

第 14 回 日中国際学術セミナー 論文集

全体テーマ

グローバル背景下における持続可能な農山村構築

～社会システム、教育・文化、技術革新、環境対策、自然災害対策～

実施機構：島根大学・寧夏大学国際共同研究所

島根大学  ・ 寧夏大学 

序

第14回日中国際学術セミナーは2016年10月15日（土）～16日（日）の2日間にわたって、島根大学で開催されました。

本年度は全体テーマとして「グローバル背景下における持続可能な農山村構築～社会システム，教育・文化，技術革新，環境対策，自然災害対策～」と設定し、持続可能な農山村構築に関わる多様な分野から報告・討論を実施しました。

基調講演2本，全体講演3本，分科会発表34本，計39本の学術発表が行われ、その報告者は、大学研究者、地方行政担当者、民間研究機関、大学院生など様々な参加がありました。中国からは、寧夏大学，西北農林科技大学，西南大学から18名が参加され、国内では島根大学（各学部、附属センター）、就実大学からの参加もありました。

今回の特徴として、研究者個人の専門テーマに関わる成果報告だけではなく、大学と地域との関係（地域貢献、民間との人材育成、市民の生涯教育、地域産業との協働など）について報告議論され、日中ともに大学と地域との関係性が重要になり、地域に対する役割や責任が痛感されました。

分科会では、当研究所の強みである農林経済，農業生産，貧困扶助，環境保全等の分野に加え，都市計画，汚水処理，太陽光発電，言語文化，教育学等様々な分野の発表が行われ，当研究所が担うプラットフォームとしての役割が象徴されたものとなりました。

本プロシーディング集は、報告の中で討論された事項について再構成・修正を加えた論文19本を集めたものです。

皆様の本報告に対するご意見をお待ちしております。また、研究所業務についてもご支援のほど、よろしく願いいたします。

2017年3月

島根大学・寧夏大学国際共同研究所
日本側所長 伊藤勝久

序

第14回日中国際学術セミナーは2016年10月15日(土)～16日(日)の2日間にわたって、島根大学で開催されました。

本年度は全体テーマとして「グローバル背景下における持続可能な農山村構築～社会システム、教育・文化、技術革新、環境対策、自然災害対策～」と設定し、持続可能な農山村構築に関わる多様な分野から報告・討論を実施しました。

基調講演2本、全体講演3本、分科会発表34本、計39本の学術発表が行われ、その報告者は、大学研究者、地方行政担当者、民間研究機関、大学院生など様々な参加がありました。中国からは、寧夏大学、西北農林科技大学、西南大学から18名が参加され、国内では島根大学(各学部、附属センター)、就実大学からの参加もありました。

今回の特徴として、研究者個人の専門テーマに関わる成果報告だけではなく、大学と地域との関係(地域貢献、民間との人材育成、市民の生涯教育、地域産業との協働など)について報告議論され、日中ともに大学と地域との関係性が重要になり、地域に対する役割や責任が痛感されました。

分科会では、当研究所の強みである農林経済、農業生産、貧困扶助、環境保全等の分野に加え、都市計画、汚水処理、太陽光発電、言語文化、教育学等様々な分野の発表が行われ、当研究所が担うプラットフォームとしての役割が象徴されたものとなりました。

本プロシーディング集は、報告の中で討論された事項について再構成・修正を加えた論文19本を集めたものです。

皆様の本報告に対するご意見をお待ちしております。また、研究所業務についてもご支援のほど、よろしくお願いいたします。

2017年3月

島根大学・寧夏大学国際共同研究所
日本側所長 伊藤勝久

目次

	頁
1. Project - based Foreign Language Training Programme : Toward an Effective Communication Strategy ○Zhou Zhen ¹ , Wu Tingting ² (1 寧夏大学・島根大学国際共同研究所, 2 寧夏大学外国語学院)	1
2. 大学開放事業で生まれた生産者と消費者の交わり・つながり ○山岸主門 (島根大学生物資源科学部)	20
3. 中国土地利用生態効率及其影响因素研究—基于分省面板数据的实证分析 ○李世平 謝剛 (西北農林科技大学經濟管理学院)	30
4. 内モンゴル自治区におけるトナカイエベンキ人の生活変化 ○小菅良豪 ¹ , ハリナ ² (1 島根大学特別協力研究員, 2 元島根県立大学大学院)	43
5. 集中連片特困地区避灾移民搬遷政策執行偏差及其影响—基于陝南地区的調查与分析 ○何得桂 (西北農林科技大学中国地方治理研究中心)	49
6. 島根県のIT産業振興政策とその効果についての研究 —オープンソースを活用した地域IT産業振興策とイノベーション効果— ○野田哲夫 (島根大学法文学部)	73
7. スマートフォン市場におけるプラットフォーム戦略と新興OSの展開 ○呉奮 (島根大学大学院人文社会科学研究科)	83
8. 高糖度サツマイモ生産における中国山地中標高地帯の気象的有利性 ○桐村史悠 塩飽司 足立文彦 (島根大学生物資源科学部)	109
9. 基于多规合一的村镇规划研究 ○寧鴻斌 咸宝林 胡定国 (銀川寧大城市規画設計研究院)	119
10. 山地村庄规划与景观设计的统筹方法—以六盘山区村庄规划为例 ○羅偉峰 ¹ 王德全 ² 李榮俠 ¹ 丁凱 ³ (1 銀川寧大城市規画設計研究院, 2 寧夏大学, 3 寧夏祥河生態環境工程研究院)	130
11. 中山間地域における林業を中心とした産業振興の政策構想/ ○伊藤勝久 (島根大学生物資源科学部, 島根大学・寧夏大学国際共同研究所)	137
12. 宁夏农村环境综合整治介绍 ○胡定国 ¹ 王德全 ^{2,3} 嚴玉潔 ^{2,3} (1 銀川寧大城市規画設計研究院, 2 寧夏大学, 3 寧夏節水灌溉与水資源調整工程技術研究センター)	146

13.	干旱区农村户用生活污水处理技术比选 ○李荣侠 ¹ 王德全 ^{2,3} 嚴玉潔 ^{2,3} (1 銀川寧大城市規画設計研究院, 2 寧夏大学土木 与水利工程学院, 3 寧夏節水灌溉与水資源調整工程技術研究センター)	155
14.	干旱地区农村畜禽养殖污水处理技术研究 ○嚴玉潔 ^{1,2} , 王德全 ^{1,2} , 丁凱 ³ (1 寧夏大学土木与水利工程学院, 2 寧夏節水灌溉 与水資源調整工程技術研究センター, 3 寧夏祥河生態環境工程研究院)	161
15.	宁夏典型农村生活污水处理系统污水微生物数量和污染物特征研究 ○賀 婧 鐘艷霞 羅玲玲 (寧夏大学資源環境学院)	168
16.	Photoconversion Characteristics of Zinc Phthalocyanine-Based Thin Film Photovoltaics ○Hitoshi Mizuno, Takemasa Tsutsui, Kazunori Nagano, Ichiro Hiromitsu (島根大学総合 理工学部)	179
17.	島根大学における農林水産業の六次産業化の取り組み ○松本敏一 (島根大学農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター)	191
18.	中国的朝阳产业 - 有机农业—以山西省灵丘县为例 ○藏志勇 (寧夏大学・島根大学国際共同研究所)	198
19.	日本語接触場面におけるミスコミュニケーションに関するケーススタディ—中国 人学習者はどのように会話に参加するのか— ○田中奈緒美 (島根大学・寧夏大学国際共同研究所)	206

Project-based Foreign Language Training Programme for Chinese Companies and Organisations: Towards Effective International Communication Strategy

Zhou Zhen¹, Wu Tingting²

(1 Professor in English, Ningxia University, P.R. China, 2 Postgraduate Student in Applied Linguistic, Ningxia University, P.R.China)

I. Introduction

Foreign language training is becoming big business in China, particularly in English, as the language of global commerce (Gross, 1998; Jin, 2003; Liu, 2006; Nunan, 2002). Foreign language training is compulsory in many organisations (Hu, 2002a; Ireland, 1991). People of different professions are learning the foreign language and taking it as a tool or a path to build a better career in future (Jin, 2003; Kealey, 2009). The demand for personnel with foreign language competences has resulted in increased demand for a professional layer of personnel with the competences relevant to operating in an international market economy. Many local enterprises such as Bank of China, People's Insurance Company of China (PICC) and some large companies such as the China Petroleum Company (China-Pet.) ceaselessly encouraging foreign language training programmes for their staff development (ChinaGate, 2011; Xinhua, 2011).

However, have these endeavours brought immediate benefits to Chinese companies and organisations? Or have Chinese managers and staff been slow to develop as planned and taken time to review the programmes run in the past? Have they ever considered the effectiveness of these programmes, and have they ever thought how to improve them? All these questions have been challenging Chinese companies and organisations (Jiang, 2008; Liu, 2006; Wozniak, 2003).

Educational institutions across the world have struggled to design appropriate foreign language training programmes for Chinese companies and organisations. Many models have been proposed and put into practice. However, little work has focussed attention on the actual needs of Chinese staff and the real demands of Chinese organizations and

companies, so there is a continuing dilemma in terms of satisfying expectations of both training providers and trainees.

This paper will account for the development and test of a project-based foreign language training model for Chinese employees. The model aims to develop the ability of foreign language training suppliers to establish a management strategy for project-based training involving international educational communication.

II. Literature Review

2.1 Background

The rapid growth of international businesses in China has resulted in a severe shortage in the supply of advanced technology, human resources and training management to keep pace with this development (Chen *et al.*, 2000; Gross, 1998; Kong *et al.*, 1989). As a result of these shortages, many of China's companies and organisations face the challenge of how to train individuals effectively who could easily put their efforts to the development of their companies and organisations and how to address cultural issues to them. As the reports carries on, Chinese companies, internationally active companies in particular, in China were reporting a distinct lack of satisfaction with the training services provided there (Dalton, 2008). So one of the key problems is how to train effectively and have appropriate pedagogic methods available to Chinese companies.

2.2 English language education in China

Great changes had taken place in Chinese English language education over the last two decades. In 1987, with the "open door" and "Four Modernisations" policies, foreign language education figured prominently in the drive for modernisation (Adamson & Morris, 1997). It was recognised that access to international know-how, knowledge and strategy needed to be a target for the Chinese economic drive, which would trigger a large pool of personnel to achieve proficiencies in foreign languages. After the Cultural Revolution, foreign language education expanded to all levels of schooling, and became an integral part of the modernization drive and globalisation (Hu, 2005a). In the mid-1980s, foreign language education has been playing an increasingly important role in

China with English as a *lingua franca* particularly for such areas as business, information accessibility, the Internet, cultural exchange.

Nevertheless, with the increasing demand of English language education, more challenges are to be solved as well. Firstly, along with the wave of education reform, China has additionally been faced with a shortage of personnel with English skills. Secondly, there are a growing number of managers from various companies and organisations engaged in multicultural communication who are no longer satisfied with more general skills of personnel produced by universities (Graddol, 2002; Hu, 2005).

A large-scale survey conducted under the auspices of the State Education Commission revealed that the English proficiency and quality of the students in higher education surveyed was disappointingly low, although they had studied English for as much as 10 years or even more (Lin, 2002). Therefore, improving the quality of English language teaching and learning and creating an innovative pedagogy for Chinese adults are the key points to make positive changes in training for Chinese personnel. In addition, it is also essential to promote collaboration with international society in order to make full use of the well-established advanced facilities abroad to make good the shortage in Chinese higher education and to ensure professional training strategy is upgraded.

The Chinese government attempts to resolve the issue by importing training resources abroad (Zhang, 2003). According to Xinhua (2010), the official press agency of the government of the People's Republic of China, there have been short-term training courses abroad for about 8000 leaders from different levels of Chinese government since 1992; many other such programmes are still underway through collaborative strategies with the USA, the UK, Australia, Japan, New Zealand and other countries (Xinhua, 2010). Chinese people have been aware of the benefits and believe training staff in English is making for a more talent-focused workforce (Dalton, 2008).

Meanwhile, the result of recent research carried out by Universal Ideas, a management training consultants has clearly demonstrated and quantified these sentiments. It showed that there were just three per cent of companies reporting that current providers were fully able to meet their training needs. The areas of greatest perceived weakness were training

model, leadership and strategic management (Anon, 2006, p.70). Following on from this research, some 81 per cent of companies stated that they would like to take foreign language training as the priority for their organisation's development as language skill training also featured as one of the top wishes. This is perhaps not surprising in that it relates to senior management where these skills might be expected to exist in the long run for those companies which might be expected to struggle to achieve improvement (Kealey, 2009).

2.3 Chinese learning styles

In terms of an appropriate training programme for Chinese staff through international collaboration, it is also crucial to identify their learning styles. Wang (2008) states that the outstanding learning characteristic of adult learners is that they have work responsibility. As for Chinese adult learners who have been influenced deeply by Confucianism, they receive learning from the teacher rather than discovered by themselves (Harshbarger, 1986), prefer conducting a field study independently (Littrell, 2005) and show great reflection rather than awareness of feelings of others (Anderson, 1993). They usually prefer sitting in lectures and using standardised learning materials to discussions, and like their courses to be well organised and clear, and their instructors to be authoritative figures in the field (Bash, 2003; Brookfield, 2006; Elias, 2005).

So designing a suitable foreign language training programme and matching appropriate teaching approaches with Chinese adult learning styles, along with embracing as inclusively as possible the value systems within its management approach, can enhance effectiveness and facilitate achievement (Brown, 1994).

III. Theoretical framework

3.1 Two-tier levels model

To identify the actual training needs from Chinese companies and organisations, an initial research was conducted by the researcher among three Chinese companies (No. 4 Oil Production at Changqing Oil Company China, Ningxia FAJ Bearing Joint Venture and Intel Technology Development (Shanghai) Co. with large presences in northwest China and Shanghai). Some of the actual needs and issues faced by Chinese companies were

revealed. They are: 1) Training needs analysis, 2) Motivations, 3) Maintaining self-esteem, 4) Effectiveness and Quality assurance. It indicates the necessity to moderate the current training programmes for Chinese managers and staff in order to carry out the companies' development mission. Therefore, an innovative project-based foreign language training model for Chinese employees is generated.

The intention of the model is to provide an accessible approach to illustrate the relationship between several interrelated concepts which are integrated in the novel proposed model. The model is designed in accordance with the current trend of international cooperation with Chinese partners, coping with culture issues and meeting the objectives of Chinese organisational development scheme, with the aim of developing a language training model at a strategic level.

The proposed model is designed as a cycle, as the whole project is designed to begin with the first tier project and end with the second. Completing the second tier project is intended to lead to re-generation of the first. So the project triggers the management of the training programme by beginning with identification of staff foreign language needs, which is essential to the success of implementing the training programme.

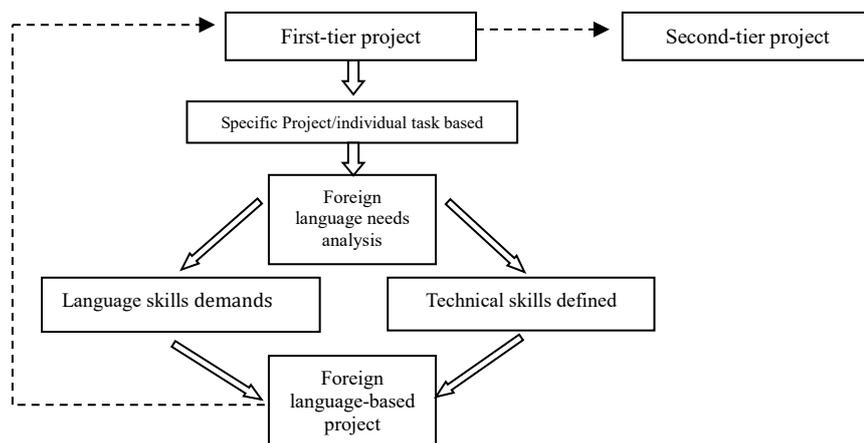


Figure 3-1 First-tier project (FTP)

Source: Author's diagram

The first tier is to look at how staff are effectively managing to achieve their learning task through an individualised approach. The process of creating their own learning objectives

can be seen as individual project-based creation. The individual learning objectives consist of foreign language proficiency improvement, work-related skills and other relevant abilities required by their organisations. As Beckett (2006) and Turner (1993) stated: one needs to think more effectively about what will influence the success of one's project at the early stage. Apart from this, uncertainty about a programme will inevitably introduce high risk once the project is underway. In view of this, the first-tier project of building a trainee's individual project and its approval is becoming increasingly important as it determines the success of launching a training programme and therefore play the role of a milestone plan which results in the second-tier project derived later.

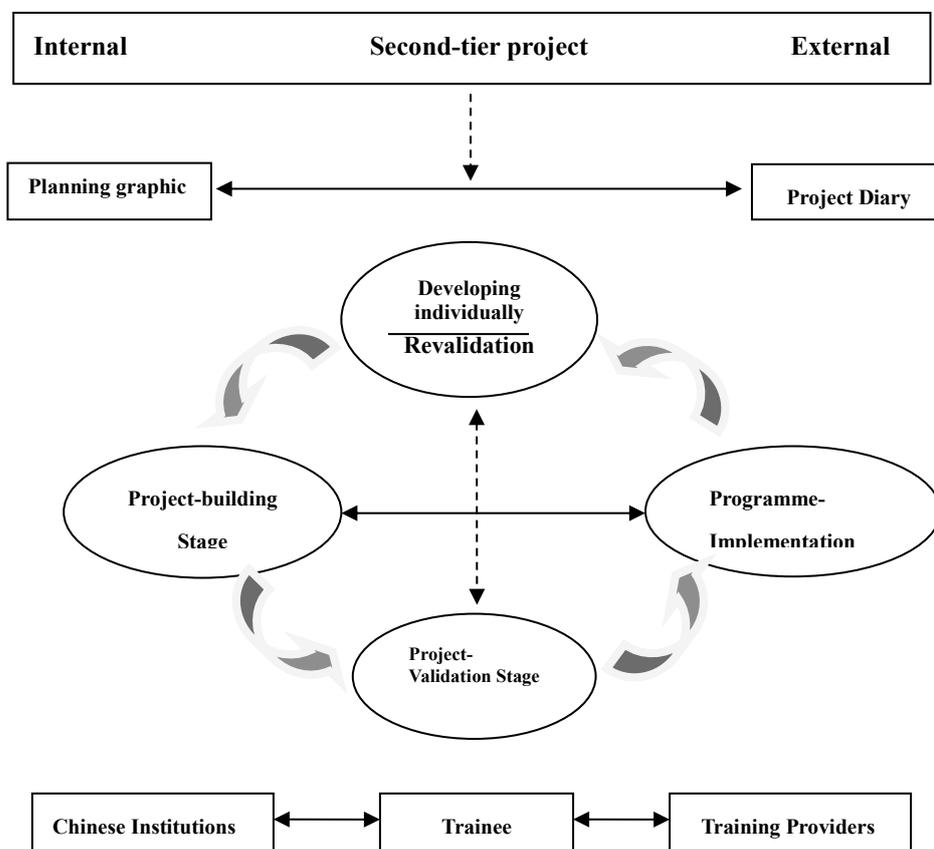


Figure 3-2 Second tier project (STP)

Source: Author's diagram

The second tier of the project attempts to generate a model that is used to implement the programme for training Chinese staff. In this respect, theory-framing draws upon the

social-cultural tradition of learning and teaching - “project-based learning” – an inseparable part of learning which will be carried across the whole programme. This theoretical orientation of project-based foreign language learning and teaching refers to the assumptions of engaging in time-limited projects to achieve pre-specified or emergent performance objectives, which have been initially formulated in the first tier project, to make sure the implementation of the programme facilitates individual and collective learning (Cohen, 1991).

3.2 Testing the two-tier levels model

The following 8 research propositions or hypotheses provide a framework for testing two proposed frameworks and for organising the resultant research results and conclusions that will be further discussed.

P1 – P4 are related to addressing the first-tier framework – building-up an individual task-based project

P1. Chinese companies will embrace a foreign language training programme if it starts by creating a project individually and independently prior to actual implementation.

P2. An effective individual project would be created and welcomed by Chinese companies if it is based on learner’s language skill needs and technical skills related to the work place.

P3. Chinese companies are interested in launching a foreign language training programme if it aims to enhance professional skills and technical ability.

P4. Chinese companies and organisations would like to launch a foreign language training programme if it aims to develop communicative, reading and writing abilities and cultural awareness.

P5 – P8 are related to second-tier framework of programme implementation and evaluations

P5. Chinese employees will be more interested in foreign language training programme if the pedagogic style is to combine formal instruction and self-directed learning.

P6. Foreign language training programmes will be of more interest if they aim to develop the trainees' ability to solve problems which closely relate to their real work.

P7. Chinese staff and managers will be more interested in training programmes if regular reports about the progress of trainees and ongoing negotiation over course content is required to be incorporated into the training programme.

P8. Quality of the programme will be assured if Chinese managers and programme providers are jointly involved in the evaluation either at the stage of generating the learning project or at the end of the programme.

III. Research methodology

4.1 Research Scheme

A mixed method of combining quantitative and qualitative analysis was employed in the research, using questionnaires and interviews. Two hundred and fifty questionnaires for (non-managerial) staff were sent to eight companies and organisations and 136 responses were received, a return rate of 54.4%. Of the eight questionnaires for managers, eight came back, with a 100% rate of response. Based on the results of the questionnaire survey, eight interviews with eight managers from surveyed companies and organisations were conducted to clarify their opinions of the language training programmes they have encountered. The follow-up interviews were also arranged to explore the questions in depth.

For the quantitative research, the questionnaire was designed to investigate issues linked to all proposed propositions. To analyse the results, a range of statistical tests was adopted. As most of the observed data are not normally distributed, a range of non-parametric statistical methods was adopted. To ensure the reliability and confidence of the quantitative analysis in this research, the exact test of PASW (Predictive Analysis Software for Social Science) and relevant effect size were used.

Although the quantitative analysis helps to verify the observed data, it cannot explain the reasons behind the statistical figures. Qualitative analysis has to be used to explore the areas where the propositions are rejected or in order to add additional detail where significantly different results emerge from comparison of attitudes between managers and staff. Propositions that are disconfirmed were examined to establish the underlying dynamics. Coding of the qualitative data was conducted to code the interview content with NVivo 8 (a computer-assisted qualitative data analysis software programme) after transcription.

4.2 Sample

Eight companies and organisations from Western China were selected for the survey. They are Ningxia Schaeffler Bearings Company, Bank of China (Ningxia Branch), China Chamber of International Commerce Yinchuan, Chamber of Commerce, Industrial and Commercial Bank (Ningxia Branch), Organisation Department of Ningxia, Ningxia University, Intel Technology Development (Shanghai) Co. and China Oriental Group. Four companies from the samples were state enterprises and another four were private enterprises. All of them have been included in the survey based on the selective criteria that they have business links with other countries and also they have schemes of foreign language training and have experience of managing foreign language training programmes for their staff over past 10 years.

4.3 Data collection

To ensure better quality and proper validity when conducting a survey in China and also to improve the quality of data on the attitudes to training programmes through an international communicative strategy, the study adopted the key informant method (Phillips, 1981; Schlevogt, 2000a), as recommended when necessity dictates. The questionnaire was conducted through the informants for the companies and organisations investigated who distributed the well-bound standardised questionnaire to the respondents; every respondent answered the questions individually, and then returned the completed questionnaire to the informant directly. For the sake of validity and objectivity (Black, 1999), all respondents were allowed to take the questionnaire away so that they could fill it on their own without intervention of other people and without too many time restrictions (Black, 1999; Bredget, 2006). Usually they were given one to three months to work on them.

V. Data analysis

5.1 Analysis of quantitative data

A variety of statistics tests including reliability analysis, Kolmogorov-Smirnov (K-S) test, correlation coefficient, one sample t-test, two related samples test, and non-parametric sign test are used to analyse the questionnaires of both managers and staff, and the comparison between the two groups.

Cronbach's alpha was used to measure internal reliability and inner consistency of the questions. In this research, the results of measuring internal reliability for each item of the staff responses lie in the range of 0.766 to 0.787, which indicates that the internal consistency of all dimensions is high enough to be acceptable so that the questions will be reliable to test the properties of the variables.

5.1.1 Quantitative Data analysis

Research proposition/hypothesis	Analysis of Staff data	Decision	Comparison between Staff and Managers/ the size of effect	Decision
	Analysis of Manager's data			
P1. Chinese companies will embrace a foreign language training programme if it starts with a project-created individually and independently prior to actual implementation.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Sig. .007	Null hypothesis rejected	Mann-Whitney U (Exact. Sig. 2-tailed: .059)	Proposition regarding individual needs creation is supported
	The One-Sample t-test. Sig..000			
P2. An effective individual project will be created if it is based on learner's language skills needs and technical skills related to the work place.	Related-Samples Wilcoxon Signed Ranks Test. Sig. .053	Null hypothesis rejected		
	The Related samples sign test Sig..004			
P3. Chinese companies are interested in launching a foreign language training programme if it aims to enhance professional skills and technical ability.	The One-Sample Kolmogorov-Smirnov Sig..000;	Null hypothesis rejected		
	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Sig..047			
P4. Chinese companies or organizations will likely trigger a foreign language training programme if it aims to develop language communication ability, reading and writing abilities and cultural awareness.	Spearman's rho (.156, .122 and .152) (LCA, CA and FLS)	Less association and Null hypothesis retained	The Mann-Whitney U test Exact. Sig. (2-tailed): .057(LCA); .014(CA)	Further investigation needs to be explored in the interview analysis
	The one-sample t test Sig..343			
P5. Chinese employees will be more interested in foreign language training programme if the pedagogic style is to combine formal instruction and self-centred learning.	The Wilcoxon Signed Ranks test. Exact Sig. 551	Null hypothesis rejected	The Mann-Whitney U test Exact. Sig. (2-tailed): .520 (FI); .037(SML)	Further investigation needs to be explored in the interview analysis
	The Wilcoxon Signed Ranks test Sig. .257			

P6. Foreign language training programme will be of more interest if they aim to develop the trainee's ability to solve problems which closely relate to their real work.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Sig..000	Null hypothesis rejected	The Mann-Whitney U test Exact. Sig. (2-tailed):.269	Proposition regarding PSA is supported
P7. Chinese companies and organisations will be more interested in training programme if there is the requirement of regular reports about the progress of trainees and ongoing negotiation in course content incorporating into the training programme.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Sig..000	Null hypothesis rejected	The Mann-Whitney U test Exact. Sig. (2-tailed): .028 (RR)	Further investigation needs to be explored in the interview analysis
	The Wilcoxon Signed Ranks test Sig. .004			
P8. For the purpose of effective quality assurance, Chinese managers and programme providers will be jointly involved in the evaluation either at the stage of generating the learning project or at the end of the programme.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test. Sig..000	Null hypothesis rejected	The Mann-Whitney U test Exact. Sig. (2-tailed): .339	Proposition regarding joint evaluation is supported

In summary, the results obtained from the statistical tests on each research proposition in support of two-tier levels of the innovative model have revealed its effectiveness in major aspects; but have also found it to be unsupportive and controversial findings in certain facets, which will be elaborated in greater depth in the qualitative analysis below.

5.2 Qualitative analysis

Based on the quantitative results, interviews with eight Chinese managers from eight representative companies and organisations were conducted to collect more primary data.

The exploration of the primary data was based on identifying the possible answers for the four questions posed in the interviews which were related to *the actual needs in terms of foreign language skills, culture awareness, self-managed learning, regular reports and decision-making* in designing an individual project-based foreign language training programme. Take the analysis of *actual needs in terms of foreign language skills* as an example, the results is presented as the following.

Table 5-3 Findings for training needs analysis

Economic operation	Needs analysis
Manufacturing	Productive skills (speaking/writing), job skills development and business promotion
Financial Services	
Higher Education	Productive skills and mentality change
Government organisation	Mentality change

The analysis of the interview data was undertaken in an in-depth exploration in order to address the five questions arising from the quantitative analysis. The findings have given the research a deeper understanding of how rejection took place in terms of answering questions about actual foreign language needs analysis, cultural awareness, self-managed learning, regular reports and decision-making. These results will help the research convincingly map out a comprehensive picture of the investigation.

VI. Results and discussion

6.1 Results of quantitative analysis

The results obtained from the statistical tests on each research proposition in support of two-tier levels of the innovative model have revealed its effectiveness in major aspects; but have also found it to be unsupportive and controversial findings in certain facets.

The statistical analysis of staff and manager questionnaires in terms of generating an individual project created individually and independently prior to actual implementation has shown the consistency of the answers received from staff and managers, which as a result was in support of research proposition one. In terms of foreign language needs analysis and work-related skills, and how to build up an effective individual project, the results have also supported propositions two and three as responses from both staff and managers are positive and also consistent with each other after statistical comparison. Apart from these, for problem-solving abilities, joint engagement in the assessment and pedagogy including formal instruction and self-managed learning, the results obtained through analysis and the comparison between two groups were positively supportive of propositions five, six and eight.

The results also partly supported proposition four, particularly in the aspects of language communicative abilities. However, they also proved there were absolutely negative attitudes towards the specific needs analysis including cultural awareness, specific foreign language skills such as reading and writing skills, as the results obtained from statistical analysis of both staff and managers' answers have revealed that the null hypothesis had to be retained.

In addition, the results for the comparison of two groups further raise the awareness of the research to explore the unaddressed existing gaps in respect of the actual foreign language needs for Chinese companies and organisations. The results have also exposed the inconsistency between staff and managers in terms of regular reports when the training programmes are under way. It has clearly indicated that managers have higher expectations from this aspect than staff.

Apart from this, the analysis of comparing both groups indicates that the attitudes on self-managed learning between staff and managers are slightly different because manager's

attitudes support self-managed more than the staff do. In addition, the results gained in the statistical analysis of decision-making for managers also proved to be controversial as overall the managers show a preference for Chinese Confucius doctrine, in that they are normally reluctant to commence a foreign language training programme.

In summary, the statistical results of the tests were supportive of research propositions one, two, three, six and eight, and partly four, five and seven. The propositions designed for testing the innovative model could quantify the theories based on the proposal of two-tier levels of the training model. The analysis has actually confirmed the theoretical framework in terms of designing a useful training programme for Chinese staff.

6.2 Results of qualitative analysis

The results of the five questions arising from the quantitative analysis have been further explored in interviews and summarized as the following.

Firstly, many companies seemed to have focused on their training objectives and productive skills. And the findings also show that there are numerous concerns in terms of whether content related to foreign language learning is targeted to support the development schemes of the training companies and organisations. Secondly, many believe cultural awareness is a Western concept which would not make a great deal of sense to both Chinese managers and staff. Thirdly, there is no correlation between the different ownership of Chinese organisations and companies in terms of adopting self-managed learning as a pedagogical teaching style in training programmes. Fourthly, higher education and government organisations are keen on using regular reports as a way to monitor the learning progress. Fifthly, although a wide range of relevant elements influence decision-making, there are two kinds of characteristics attributed to decision-making: bottom-up and top-down.

In short, the interviews have given the research a deeper understanding of how rejection took place in terms of answering questions about actual foreign language needs analysis, cultural awareness, self-managed learning, regular reports and decision-making. These results will help the research convincingly map out a comprehensive picture of the investigation.

IV. Conclusion

In this research, a series of propositions have been generated based on the two-tier levels of project-based training model designed, which is based on the literature review of Chinese foreign language education, Chinese learning styles, organisational learning objectives, project-based foreign language learning theories and existing programme models. As a result, a number of successful outcomes relating to its aim and objectives are found: Firstly, individual project creation by Chinese trainees is a creative approach to meet learning objectives. Secondly, foreign language programmes need to aim to develop work-related or professional skills alongside language skills rather than learning the foreign language only. Thirdly, the divergence of perceptions in terms of training needs analysis and on-going assessment among Chinese staff and managers is discovered. Fourthly, pedagogic design needs to blend formal instruction and independent learning. Fifthly, joint evaluation by bringing trainee, training providers and partners together customises evaluation. Sixthly, decision-making within Chinese organisations and companies involves top-down and bottom-up orientation. Additionally, understanding the operational structure of a training partner is important to the success of implementing a training programme through international educational management.

The overall findings of the research have provided information to foreign language training suppliers to develop an effective management strategy for project-based training for Chinese organisations.

Reference

- Adamson, B., & Morris, P. (1997). "The English curriculum in the People's Republic of China."
Comparative Education Review 41: 3-36.
- Anderson, J. (1993). "Is a communicative approach practical for teaching English in China? Pros and cons." System 21(4): 471-480.
- Anon. (2006). Business: English beginning to be spoken here: The language business in China. London, The Economist.
- Bash, L. (2003). Adult learners in the academy. Bolton, MA: Anker Publishing.
- Beckett, G. H., Ed. (2006). Project-based second and foreign language education: past, present, and future. A volume in research in second language learning. Greenwich, Connecticut, Information Age Publishing.
- Black, T. R. (1999). Doing quantitative research in the social sciences: An integrated approach to research design, measurement and statistics. London, SAGE Publications.
- Bredget, S. (2006). Action research: a methodology for change and development. Maidenhead, Berkshire, Open University Press.
- Brookfield, S. D. (2006). The skilful teacher: on techniques, trust, and responsiveness in the classroom. San Francisco, Jossey-Bass.
- Brown, H. (1994). Principles of languages learning and teaching. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall Regents.
- Bruce, S., Hawkins, P., Sharp, M., & Keller, A. (2009). "Experience Based Suggestions for Achieving a High Survey Response Rate." Retrieved 12 April, 2010, from <http://www.virginia.edu/case/education/documents/surveyresponseratesummarypaper-final.pdf>.
- Chen, M.-J., & Miller, D. (2011). "The relational perspective as a business mind-set: managerial implications for East and West." The Academy of Management Perspectives (formerly The Academy of Management Executive) (AMP) 25(3): 6-18

- ChinaGate. (2011). "Study overseas - 10,000 Chinese officers trained abroad." Retrieved 09 September, 2011, from <http://www.wenxuecity.com/news/2011/09/17/1473540/print>.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd ed). Hillsdale, N. J, Lawrence Erlbaum Associates.
- Dalton, G. R. (2008). "Training China's Business Elite." The China Business Review 46(3): 17.
- Elias, J. L. (2005). Philosophical foundations of adult education. Malabar: FL, Krieger Publishing Company.
- Field, A. (2009). Discovering statistics using SPSS, SAGE.
- Graddol, D. (2002). The future of English. London, The British Council.
- Gross, A., & McDonald, T. (1998). "Meeting Diverse Staffing Needs in China." GROing Connexions 3(2).
- Harshbarger, B. T. (1986). "Dealing with multiple learning styles in the ESL classroom." Retrieved 16 September 2010, from http://www.cat.ilstu.edu/teaching_tips/handouts/support.shtml.
- Harzing, A. W. K. (1996). "How to survive international mail surveys: an inside story." Innovation and International Business, Proceedings of the 22nd EIBA Conference 1: 313-339.
- Hu, G. (2002a). "Recent Important Developments in Secondary English-language Teaching in the People's Republic of China." Language, Culture and Curriculum 15: 30-49.
- Hu, G. (2005a). "English Language Education in China: Policies, Progress, and Problems." Language Policy 4: 5-24.
- Ireland, J. (1991). "Finding the right management approach." The China Business Review 18(1).
- Jiang, Z. (2008). "Developing Chinese managers - reasons for enrolling on a postgraduate management programme in the UK." Asian Social Science 4(5): 88-92.
- Jin, L., & Cortazzi, M., (2003). English Language Teaching in China: A Bridge to the Future. English Language Teaching in East Asia Today. W. K. Ho. Singapore, Times Academic Press: 131-145.
- Kealey, J. (2009). "Meeting China's training needs." China-Britain Business Review February 22-23.
- King, B. M., & Minium, E. M. (2003). Statistical reasoning in psychology and education (4th ed.). New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

- Kong, Haiyan. & Cheung, C. (2009). "Hotel development in China: a review of the English language literature." International Journal of Contemporary Hospitality Management 21(3): 341-355.
- Lin, L. (2002). "English education in present-day China." ABD 33(2): 8-10.
- Littrell, F. F. (2005). Business and management education in China: transition, pedagogy, training and collaboration, ME Sharpe.
- Liu, S. (2006). "Developing China's future managers: learning from the West?" Education and Training 48(1): 6-14.
- Nunan, D. (2002). "The Impact of English as a Global Language: Policy and Planning in Greater China." Hong Kong Journal of Applied Linguistics 7(1): 1-15.
- Phillips, L. W. (1981). "Assessing measurement error in key informant reports: a methodological note on organisational analysis in marketing." Journal of Marketing Research 18: 395-415.
- Schlevogt, K. A. (2000a). "Doing business in China, Part I: the business environment in China - getting to know the next century's superpower." Thunderbird international business review 42(1): 85-111.
- Turner, J. R. (1993). The handbook of project-based management. Berkshire, McGraw-Hill Book Company Europe.
- Wang, Y. (2008). "A Review of Studies on Learner Beliefs." Journal of Hainan Normal University (Social Sciences) 2008(05).
- Woziniak, L. (2003). "Companies in China struggle to train, retain qualified managers; leadership style, language differ even among recruits from Hong Kong, Taiwan." The Wall Street Journal A(8).
- Xinhua. (2010). "More than 8000 Chinese managers and cadres sent to train in Singapore." Retrieved 06 May, 2010, from <http://news.sina.com.cn/c/2010-05-06/084320215060.shtml>.
- Xinhua. (2010). "中国干部集体留学新加坡受训者已达8000余人" [Over 8000 Chinese cadres receiving training in Singapore]. Retrieved 06 May, 2010, from <http://news.sina.com.cn/c/2010-05-06/084320215060.shtml>.
- Zhang, H. Y. (2003). "Internationalisation of talents and the training for internationalised talents." Journal of Fujian Agriculture and Forestry University (Philosophy and Social Science) 6(4): 81-83.

大学開放事業で生まれた生産者と消費者の交わり・つながり

山岸 主門

(島根大学生物資源科学部)

1. 大学開放事業が生まれた経緯

1) 大学の主な3つ機能・役割

大学の持つ機能・役割には教育、研究、地域貢献（社会貢献）の3つが一般的である。一般的に大学教員は教育・研究活動に比べて地域貢献の位置づけは弱く、地域貢献は大学の周縁的あるいは副次的な社会サービスとして意識されているケースが多いと言われる（熊谷、2002）。

さらに地域貢献の分野は、①地域に貢献する人材の育成、②地域の産学官連携としての共同研究や技術移転、③地域住民を対象とした生涯教育の3つに分けることができる。島根大学では、①については教育開発センタ・キャリアセンターや地域未来戦略センターが、②については産学連携センターや農林水産業の六次産業化プロジェクトセンターが、そして③については生涯教育推進センターがそれぞれ主に担当している。①や②については、学生からの授業料や企業・行政等からの共同研究・寄附金など、直接的にかつ短期的に収入に繋がるため、大学の地域貢献はこの二つが大部分を占めることが多い。

島根大学は2006年に大学憲章を制定し、そのなかに「地域貢献」も大きく位置づけ、生涯学習に関わる公開講座や大学開放事業も以前よりも積極的に実施されるようになってきた。今後さらに質・量ともに充実させていくことが望まれる。今回は、通常軽視されることが多いが、長期的視点に立つと大学の機能・役割として重要な意味を持つと思われる③地域住民を対象とした生涯教育に焦点を当てる。

2) 大学でもできること・大学だからできること

島根大学の大学憲章「地域に根ざし、地域社会から世界に発信する個性輝く大学」と「学生・教職員の協同のもと、学生が育ち、学生とともに育つ大学づくり」を具現する場として「ミニ学術植物園」を創出するプロジェクト、通称「みのりの小道」活動を2004年秋から始めた（毎月1回、第2水曜日午後で開催、2017年3月までに通算157実施済）。

キャンパス内に植栽・自生した植物を活かしながら、教育・研究に係る植物（ブルーベリーやツツジ等）を植付け、その維持管理作業を大学職員や学生に加えて、地域住民にも公開し



て毎月実施している。大学がもつ植物等にまつわる様々な「知」や「技」を市民の皆さんに提供し、市民が実践する。それは、新しい形の「学術成果の地域社会への還元」であると考えている（山岸・巢山、2008）。

生物資源科学部の取り組みとして開始したこの活動はその後、全学的に様々な位置づけがなされるようになった。それを整理したものが表1である。

日常的な学内の存在については、緑化などのキャンパス・アメニティの維持・向上と、「島根大学まるごとミュージアム」の屋外施設としてそれぞれ位置づけられる。ほぼ毎月一回開催する公開作業については、学生にとっての島大ビビットポイント（学内外でのボランティア活動やサークル活動などで正課以外の諸活動に付与するポイント）の対象活動、また、大学主催行事への一般参加者の子どもを一時的に預かる活動として、それぞれ位置づけ・評価されている。さらに、地域住民を主な対象とした生涯学習の枠組みによる大学開放事業の側面も有する。

表1 大学開放事業「みのりの小道」の大学内での様々な位置づけ

項目	おもな対象	おもな内容	担当部署
学部緑化・交流	学部学生・学部教職員	学部長裁量経費や学部後援会費から援助を受け、通常の管理経費等に充てる	生物資源科学部
緑化等のキャンパス・アメニティ整備	学生・教職員	毎秋行われるキャンパス内の一斉落ち葉清掃をサポート。集積した落ち葉を数年堆積し、できあがった腐葉土をみのりの小道などで有効利用する	環境マネジメントシステム 実施委員会
まるごとミュージアム屋外施設	地域住民	島大まるごとミュージアムのコアゾーンに位置し、屋外施設として開放する	ミュージアム
ビビットポイント対象活動	学生	学生のボランティア活動やサークル活動などの正課以外の諸活動に対して、ポイントが与えられ、ポイントに応じて学用品や書籍への交換や授業料免除などの特典が受けられる	学生支援課
一時的な託児活動	学生・地域住民	大学の教職員・学生の、子育てと仕事・学業との両立をサポートする人材養成講座の修了学生が、みのりの小道への一般参加者の子どもを一時的に預かる(試行中)	男女共同 参画推進室
大学開放事業	地域住民	大学の持つ「知」や「技」を広く地域住民に開放する	生涯学習教育 研究センター

※担当部署の名称は2013年時点のものである

3) 青空教室・事前申込不要

生涯学習に関する世論調査（内閣府、2012）によると、生涯学習を今後してみたいとする者の割合は7割を超えている。その理由の多くは「興味があり、趣味を広げ豊かにするため」であった。一方で、この一年間に生涯学習をしていない者にその理由を尋ねると、「仕事や家事が忙しくて時間がない」に加え、「きっかけがつかめない」「特に理由はない」と回答する者が意外と目立つ。

筆者らは島根大学の農場を利用した公開講座や大学開放事業を以前から継続している。

その参加者には、「大学は何となく敷居が高いが、屋外フィールドで実施する農場の講座は参加しやすい」という好評な声とともに、「今後の予定があやふやな時に、数ヶ月先の講座に事前に申し込むのはちょっと尻込みする」といった不満の声もあった。こうした貴重な声を参考に、みのりの小道活動では、各種植物が存在する屋外フィールドを活かして、木陰&野外卓のあるスペースをメイン会場とした青空教室を原則とし、事前申込み不要・参加費無料として、いつでも気軽に参加できるようにした。

みのりの小道活動の公開作業は、原則として、毎月一回、第2水曜日の午後2時～4時に行う。おもな作業内容は、みのりの小道スペース内に植え付けられた野菜や果樹、草花などの管理・利用方法や教育研究紹介である。とくに、参加者の注目度が高い身近な雑草について、付き合い方と楽しみ方に焦点を当てた活動を心がけている。2004年10月から2017年3月（継続中）まで計157回実施し、参加者は延べ4,469名である。過去13年間の全参加者数に占める一般参加者、学生参加者、教職員参加者の割合を図1に示す。

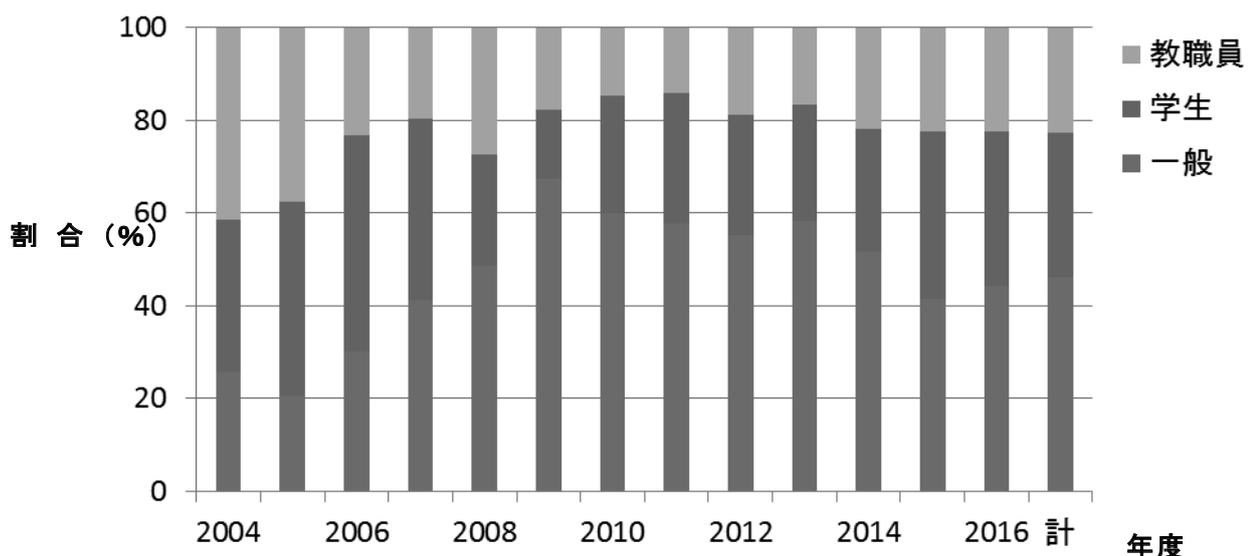


図1 みよりの小道全参加者に占める一般、学生、教職員の割合の変化

初期は、学生の参加を促して学内での認知度を上げるため、筆者が担当する授業（講義や実習）とタイアップして実施することも多かったため、学生の参加割合が3～4割程度占めていた。その後、学生および教職員参加者の割合が減り、当初、2割程度であった一般参加者の割合が増加し、ここ数年は5割前後を維持している。

2. 生産者と消費者の交わりの進展

1) 農家の声を聞く

参加者の多くは50代～70代で、農作物や草花の栽培を趣味としている（消費者）。農家（生産者）の参加は少ない。そうしたなかで、福間農園（島根大学から車で約30分）の園主・福間忠士氏は島根大学の知人の紹介で、2008年6月以降、ほぼ毎回参加してい

る。

福間氏は、自らが行う合鴨農法をはじめとした農業全般について、消費者により深く理解してもらうことが生産にとっても大切だと以前から考えてきた（福間、2011）。その意図を汲み取り、福間氏から合鴨農法などの実際について、公開作業で定期的に話をさせていただくことにする。参加者の多くは、小規模な家庭菜園やベランダ・キッチン栽培を楽しんでおり、農家の現場の楽しさや大変さについての話を気軽に聞くことができる機会は大変貴重であった。

2) 買い支える

このような交流を継続するうちに、参加者の間でゆっくりとかつ確実に信頼関係が生まれ、2009年頃から福間農園の農産物の注文・購入がみのりの小道内で自然発生するようになった。農園への訪問希望も生まれ、2009年5月に、みのりの小道参加者で福間農園を訪問する機会を初めて設けた。

3) 援農（縁農）

2009年5月以降、大学教員が主導で何回か援農の機会をつくり、交流を開始した。そこに積極的に参加したメンバー数人に、援農の企画・調整役（コーディネーター）を依頼。8月以降は、彼女らを中心に援農が動き出した。当初は毎月2回程度の実施だったが、冬頃からはほぼ週に一回のペースで実施している。参加者のコアメンバーは地域住民の4名。毎月の「みのりの小道通信」で次回の援農日程を知らせ（図2）、興味をもった地域住民や学生も毎回加わる形で、平均5~6名程度の援農が継続してきた。

本日(4月13日)の第146回公開作業 ◆主な計画(Plan)

◇できる作業・体験等:
▽体験.ブルーベリー剪定&剪定枝整理▽作業.ブルーベリーに施肥(油粕)▽作業.ブラックベリーの棚修繕▽作業.草を倒していた竹の再設置.オオスズメノカタビラを殺す草管理▽作業.緑肥・被覆作物(マルチムギ)播種▽作業.ショウガ、サトイモ、ワケギ植付▽作業.落ち葉+カブトムシ幼虫を腐葉土化バッグ(タヒロン)に入れる▽作業.「小道」の補修(ジャリを敷く・縁に竹を置く)▽作業.溝掃除▽作業.野外卓上のヒマラヤスギ落葉片付け▽体験.竹で秘密基地(パーゴラ)づくり

◇みんなでやる作業・お話し:
▽告知.心の花びら展 in 島根 蘇(よみがえり)を感じる作品展@旧奥谷宿舎
▽体験.カキドオシで嗅覚→ヤエムグラで触覚・視覚・ノビルで嗅覚→タンポポで味覚・聴覚→ツクシで視覚→ヒイラギモクセイで触覚を感じる
▽交流「福間農園の縁農報告&予定」by 今津(一般)・杉原・長富(学生)
▽交流「GARDEN.Suyama」by 栗山(教員)▽交流「みのりの小道通信の発行」

以前、みのりの小道に参加していた「たまちゃん」が、「自主保育、お散歩と外遊びの会 **たいこの木**」を先月からスタートしました。毎週月曜日 10:00~14:00、「松江市内の自然のあるところ」でやっています。5月9日(月)は福間農園で活動予定です。援農チームとゆるやかに連携しながら、お祭りや穴掘りなどを楽しみながら行う予定です。

次の福間農園の縁農は、**4月18日(月)9:00-12:00**です！

図2 毎月発行する「みのりの小道通信」で先月の活動報告や次回の援農日程を告知

援農の内容は、基本的に、福間農園の仕事に合わせて福間夫妻が決める。野菜の植え床準備から始まり、種播き、草取り、収穫、調製などの作業を中心に、季節にあった様々な

作業を行ってきた。援農の参加者およびコーディネーターを対象に実施したアンケート結果の一部を図3に示す。左側が一般参加者で、右側が援農コーディネーターである。

一般参加者の目立った感想は、「有機農業の大切さ」や「収穫・販売に至るまでの大変さ」への気づきに加え、「自然や動物を相手にしているため同じことが通じない。毎年、考え直す必要がある」などである。地域住民と一緒に参加した大学生からは、次のような本質を見据えた感想も見受けられた。「大学で農業を農学として勉強していると、農業や農作業、農作物は客体として捉えることが多い。実際に作業をすると、もっと主体的なものであって、自分がどうしたいか、自分がどうしたらいいかということが重要だ。他人から教わるより自然から教えられたことに自分がどう応じるかが大事だと思った」

一方、コーディネーターの感想では、援農の募集方法や福間農園までの交通手段の悩み・工夫の必要さなどが見られるとともに、援農を通じて、「何かパワーをもらうため、リピーターが多い」や「子ども、学生、これから有機農業を目指す若い人、年配者と、様々な年代の人と話・交流できるのが楽しい」といった、福間夫妻や参加者との有機的なつながりの大切さへの気づきを読み取れる。また、天候による作物の生育への影響や野生動物による被害などに接して、「買って食べるだけではわからない農業の苦労・考えることの大切さがお手伝いをしてよくわかった」との感想が印象的であった（島根県農林水産部、2010）。

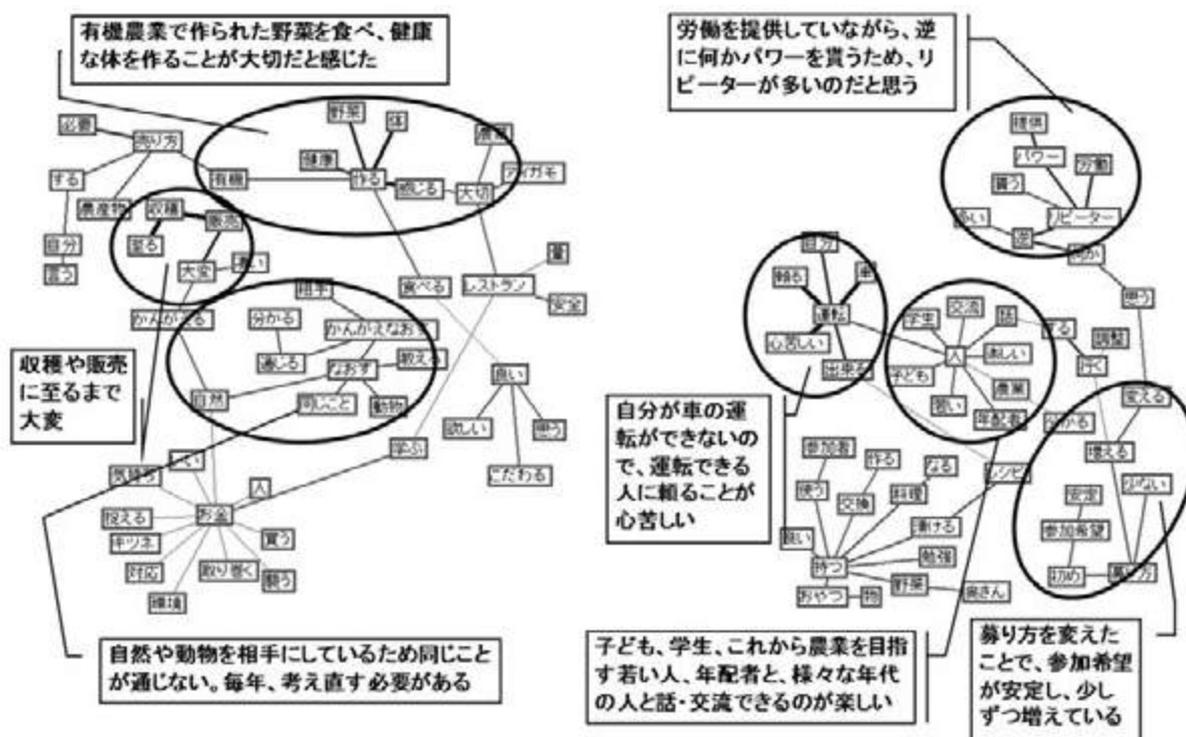


図3 内容分析によるおもな重要キーワードのマッピング結果

・左;一般参加者, 右;コーディネーター

3. 交わり・つながりを深めるために

1) きっかけづくりに留める（参加者の主体性を活かす）

子どもを不幸にするいちばん確実な方法はなにかについて、ルソーは「エミール」で「それはいつでもなんでも手に入れられるようにしてやることだ」と語っている。現代社会では、子どもは幼くして消費主体となる。小遣いがあれば、親の許可をもらわずとも何でも買える。それが子どもに「何でもできる」という全能感を与えてしまう。だから小遣いが十分もらえなくなると、過剰な無能感へと逆振れして不幸ではないのに不幸だと思ひこむことになる（鷺田（2015））。

援農活動は、みのりの小道活動の継続がまずあり、そこで交流を深め合った参加者間から生まれたことに大きな意義がある。その意味で今後は、主催者側である大学が提供する内容だけでなく、参加者の主体性が活発に出るような仕掛けの構築や参加者同士が交流するきっかけづくりが大切だと考えている。図4にその例を示す。



図4 参加者の主体性を活かした事例

2) ごちゃ混ぜの場（参加者の顔ぶれを多様に）

援農を充実・継続させていくためには、グループのメンバーは世代や職業、性別などが一定であるよりも、バラエティに富んでいることが望まれる。都市住民も農・山・漁村の住民も、また子どもからお年寄りに至るさまざまな世代が自主的に楽しみながら学び合うことで、子どもは子どもなりの鋭敏な感性によって、若者や中年世代は未来を担う立場から、そして高齢者は長年の経験に基づく豊かな知性を発揮して、世代を超えてお互いに切磋琢磨し合うことが予想される（小貫・伊藤、2008）。

縁農参加者の顔ぶれを多様にするためには、援農の場を多様にするのが一つの方法として考えられる。福間農園では、イネも合鴨も一緒に育ち、雑草も害虫も資源として位置づけられる水田を基軸としながら、永年性作物である果樹を利用した立体農法の展開（賀川・藤崎、1935）や、田畑およびその周囲で子ども達が元気に遊ぶ冒険遊び場（羽根木プレーパークの会、1987）の創設なども考えられる。この援農活動が、単なる農作業体験、

生産者と消費者の狭義の連携活動としてだけではなく、生物多様性を実感する場として、地域の子ども達をはじめとする多様な参加者の健やかな成長を育む場として機能する機会づくりになる可能性を模索したい。

3) 相互理解（互いを思いやる想像力を持つ）

農家との提携活動や農作業体験、援農に積極的に参加する消費者は、A 新鮮で安全な食を求めるグループと、B 地域の環境を守ることに意識の高いグループと、C 農家を経済的に支えていこうというグループの3つに分けた場合、A の新鮮な野菜を手に入れるために参加するという理由が圧倒的に多いという（奥村、2004）。同様に、有機農産物を農家と提携して購入する消費者を「食の安全派」と「地域環境派」に類型した金（2007）は、有機生産される安全な食べ物には興味があるが、有機農業のめざすものを十分に理解できていない「食の安全派」が一定割合存在することを指摘し、農業・食料をテーマとした社会活動にも興味を持つ「地域環境派」を増やすことが大切であり、そのためには通信などのコミュニケーションを積極的にとるようになる必要があることを提案している。

みのりの小道活動では、毎回配布する通信の意義は大きい。先述したように通信を介して、活動に参加し、そのなかで農業について学び、そして生産者と直接結びつく援農に進展していく流れを確かなものにしていきたい。

そのためには、農業は単に食べものを生産するだけではなく、地域資源に依拠した自然に寄り添った暮らし全体を創り出していることを一般参加者にていねいに伝え続けていくことも大切であろう。みのりの小道の公開作業でも、たとえば、キャンパス内の落枝・落葉を焼き芋の燃料にしたり、畑のマルチ資材や腐葉土として活用したり、草取り作業で生じた野の草を花瓶に生けたり、押し花にして飾り物を作ったり、草笛の材料にして遊んだり、ささやかながらも身近な地域資源を活用した物質循環の大切さや文化としての農的暮らしのすばらしさを体感できる機会を設けるように心がけている。

4) みんなで一緒につくる（お客さんにしない）

日本冒険遊び場づくり協会（2013）はニュースレター「N遊S」で、「楽しいやきいもタイムの作り方」を例にしながら、みんなで一緒に作り上げていくことの大切さを述べている。

- ① 運営者はなるべく働かない。参加者にやってもらう
- ② お芋も落ち葉もなるべく持ち寄る。準備しすぎない。そうしたらジャガイモとかサシマとか持って来る人がいる
- ③ いつ、どこで、どんなふうにする？をはじめからみんなで相談する。
- ④ 一緒にやる。準備も片付けも「一緒にやりましょう」と声を掛ける。スタッフの役割は、みんなの遊び心に火をつけること。そして火がついた後のお手伝い。

ここで1分講座！ 楽しいやきいもタイムの作り方

by Tadashi Nishikawa

あるいは社会

- ①運営者はなるべく働かない。参加者にやってもらう。
- ②お芋も落ち葉もなるべく持ち寄る。準備し過ぎない。
そしたら、じゃがいもとかサンマとかもってくる人がいる。
- ③いつ、どこで、どんなふうにする？をはじめからみんなで相談する。
- ④一緒にやる。準備も片付けも「一緒にやりましょう」と声をかける。



図5 楽しいやきいもタイムあるいは社会の作り方
※日本冒険遊び場づくり協会のニュースレター「N遊S」(2013)より





4. 引用文献等

◇山岸主門・巢山弘介・小林伸雄・持田正悦・武田久男・土倉まゆみ・寺田和雄・矢田敬二「ミニ学術植物園『みのりの小道』を活用した『学生とともに育つ大学』と『地域とともに歩む大学』づくり」島根大学生物資源科学部研究報告，第13号，2008年，pp. 66-69.

◇内閣府「生涯学習に関する調査」世論調査報告書，平成20年5月調査，2008年，p. 26.

◇福間忠士「有機農業は人をつなぐ」日本農業教育学会誌，第 42 巻別号，2011 年，pp. 1-4.

◇このコーディネータ役が援農についての思い・感想を島根県農林水産部農畜産振興課作成の島根の環境農業情報誌きらり（第 10 号，2010 年，p. 3）に「援農の楽しみー生産者の方と共有する農業の喜び」と題して記しているので、その一部を以下に引用する。

『私たちが行くことで、かえって邪魔になるのではないかと不安な時期もありましたが、素人の私たちでも必要としてもらっていると気がつき始めたとき、逆にそれが喜びに変わり、今では元気の素となっています。援農に通っていると、鴨が野生動物に何十羽も殺されたり、この間まで元気だった野菜が、病気になったり虫に食い荒らされたりという残酷なことをたびたび目にします。今まで買うだけではわからなかった農業の大変さを感じる一方で、蒔いた種が芽を出し成長し、収穫という大きな喜びを生産者の方と共有できるのはこの上もなく幸せを感じる瞬間です。援農の時間はわずかですが、無農薬野菜を提供される福間さんのお手伝いをするすることで、それを消費する人の健康を後押ししているようでうれしく感じ、生き甲斐にもなっています』

◇熊谷慎之輔「大学開放をめぐる大学教員のタイプ別分析ー島根大学の大学開放に関する調査をもとに」島根大学生涯学習教育研究センター研究紀要，第 1 号，2002 年，pp. 99-111.

◇奥村直己「米国における CSA 運動の多様化ー生産者と消費者会員の関係性の変化」有機農業研究年報，第 4 巻，2004 年，pp. 207-219.

◇金氣興「有機農業の産消提携における消費者類型ー地域環境派と食の安全派」有機農業研究年報，第 7 巻，2007 年，pp. 185-197.

◇小貫雅男・伊藤恵子『菜園家族 21ー分ちあいの世界へ』コモンズ，2008 年，pp. 197-222.

◇賀川豊彦・藤崎盛一『立体農業の理論と実際』日本評論社，1935 年，pp. 1-174.

◇羽根木プレーパークの会『冒険遊び場がやってきた！』晶文社，1987 年，pp. 13-16.

中国土地利用生态效率及其影响因素研究

——基于分省面板数据的实证分析

李世平, 谢刚

(西北农林科技大学 经济管理学院)

1 引言

土地利用是人类最基本的活动之一。如何利用有限的土地实现经济产出的最大化,是人类土地利用最初的目标。在我国生态文明建设和可持续发展的目标背景下,土地利用在实现经济增长的同时,应与资源节约、环境保护相协调发展。然而,近年来我国经济快速增长的同时却付出了惨重的资源环境代价。据统计,2003年环境污染和生态破坏造成的经济损失占当年GDP的15%^[1];2011年中国经济增长9.2%,按现行汇率计算,我国GDP总量占世界GDP总量的10.48%,但能源消耗达34.8亿吨标准煤,水泥消耗20亿吨标准煤,分别约占世界能源消耗的20%、60%左右,从中可以看出我国资源利用效率较低,经济发展对资源消耗有较强依赖性^[2]。随着我国经济快速增长及工业化、城市化发展,环境压力、资源紧张与经济矛盾的矛盾日益凸显。

土地利用生态效率是对土地利用效率的重新审视,除了从社会、经济视角出发外,还给予其生态效率方面的考量,是衡量土地利用过程中经济增长与资源节约、环境保护协调程度的指标。土地利用生态效率提升有助于土地利用的生态影响与资源利用强度降低到与土地估计承载能力一致的水平,保障土地利用的可持续性,从而实现地区经济的可持续发展。如何在土地利用过程中实现经济发展与资源节约利用和环境保护相协调,以最少的资源消耗、最小的环境损害取得最优的经济产出,实现最高的生态效率,成为亟待解决的现实问题。

本文利用我国30个省(市、区)2005—2013年的面板数据,对土地利用生态效率及其影响因素进行了分析。首先运用DEA的CCR-I模型对土地利用生态效率进行评价,并分析了其时间和空间分布特征;其次运用面板数据模型对土地利用生态效率的影响因素进行了分析;最后基于研究结论提出了相关政策建议。

基金项目:“陕西省县域经济发展中的土地问题研究”(K332021027)、“陕西省土地整治与农业发展研究”(K332021305)。

作者简介:李世平(1963—),男,甘肃武威人,西北农林科技大学经济管理学院教授、博士生导师;主要研究方向:土地经济与管理、资源经济与环境管理。谢刚(1991—),男,湖南常德人,西北农林科技大学经济管理学院硕士研究生;主要研究方向:土地经济与管理、资源经济与环境管理。Email:18792684759@163.com

2 文献回顾与研究假设

2.1 国内外相关研究回顾

自 Schaltegger 和 Stum 于 1990 年提出生态效率概念后^[3]，一些研究主要集中于其评价方法和应用研究方面。在评价方法上，生态效率的核算方法主要有经济/环境单一比值法、指标体系法、模型法^[4]。国外开始借助会计、金融以及管理学中的理论和模型对现有的经济/环境比值法^[5-8]以及模型法进行改良和修正^[9-11]。而国内学者则侧重于构建生态效率评价指标体系^[12-17]对生态效率进行评价；同时由于模型法避免了人为确定权重的主观影响，同时对具有共同特点的评价单元进行综合评价时不需要对变量做函数假设等突出优势，数据包络分析^[18]、超效率 DEA^[19]、三阶段 DEA^[20]、非期望产出 DEA^[21]等方法被广泛运用于国内生态效率的评价。在应用研究方面，国外学者侧重于企业及其产品系统的生态效率分析^[22]，并且开始将生态效率同产品的生态设计^[23]、关键问题辨识^[24]、全球变暖^[25]等融合起来，而区域等大尺度的研究则处于尝试阶段；我国学者对于企业及其产品系统的生态效率分析较少，现有研究主要集中在行业^[12,13]、生态园区^[14,15]、城市及区域^[16,17]等大尺度的生态效率评价。

当前国内外研究土地利用生态效率方面的文献较少。国外学者 Wilkins (2008)认为生态效率注重于农业生产和土地利用过程中资源利用的效率及可持续性，环境立法、价格、补贴等制度安排可以提高土地生态效率^[26]。Sorvari 等(2008)对 4 个被污染的土壤样本区域中不同方式的土地修复中生态效率进行了研究，并对其生态效率的差异和特征进行了总结^[27]。国内学者游和远等（2011）基于数据包络分析方法，利用 2007 年统计数据分析了我国 31 个省市的土地利用生态效率，并对投入产出指标进行了优化设计^[18]。当前对于土地利用生态效率的研究主要集中于定性分析或者基于 DEA 模型进行效率评价并对其投入产出指标的优化，缺少对其影响因素的定量研究，而且对于土地利用生态效率的时间和空间分布特征方面较少探讨。我国土地利用生态效率在时间和空间上存在怎样的分布特征？哪些因素影响了我国土地利用生态效率？需要进一步的研究进行解答。

2.2 基于研究文献的理论分析及假说

通过对国内外有关生态效率及其影响因素方面的文献梳理，本文将影响土地利用生态效率的因素归纳为以下三个方面。

(1) 人力资本。邓波等（2011）研究表明，平均受教育程度对区域生态效率产生正向影响^[20]。程翠云等（2014）研究发现教育程度对我国区域农业生态效率有显著的正向作用^[28]。Barro 和 Lee(1993) 提出了从平均受教育水平和劳动力人数两方面来估

算人力资本的方法（教育年限法）^[29]。因此，本文以变量初中以上文化水平人数所占比例来表征人口的平均受教育水平，以变量 15-64 岁人数的比例来表征人力资本的数量特征，并认为人力资本对土地利用生态效率有正向作用，提出如下研究假说：

H1：初中以上文化水平人数所占比例对土地利用生态效率有正向影响。

H2：15—64 岁人数比例对土地利用生态效率有正向影响。

（2）环境政策支持。陈傲（2008）对于中国区域生态效率影响因素的研究表明，环保资金投入对区域生态效率有积极的影响^[30]。王震等（2008）研究认为，新能源战略实施、环境管理力度的不断加强、环保资金的大量投入等对于提高我国区域工业生态效率有作用^[31]。程翠云等（2014）对我国区域农业生态效率研究发现，农业政策支持（各地支持农业生产和事业的财政支出）对我国区域农业生态效率有显著的负向作用^[28]。本文在借鉴相关研究成果的基础上，结合土地利用生态效率的内涵，认为环境政策支持会对土地利用生态效率产生积极的影响，选取城镇环境基础设施建设投资和排污费的收取作为环境政策支持的表征变量，并提出如下研究假说：

H3：城镇环境基础设施投资对土地利用生态效率有正向影响。

H4：排污费的收取对土地利用生态效率有正向影响。

（3）城镇化水平。陈傲（2008）、邓波等（2011）的研究表明，产业结构对区域生态效率有积极的影响^[20,30]。罗能生等（2013）研究了我国城镇化进程对区域生态效率的影响，研究结果表明：城镇化水平（负向）、产业结构（正向）等因素对区域生态效率有显著的影响^[32]。肖万春（2006）、李江苏等（2014）认为城镇化水平应该从社会发展、经济发展、生活质量、基础设施、生态环境等方面进行衡量，具体应包含人口城镇化率、产业结构、医疗服务等指标^[33,34]。本文选取城镇人口比重、每千人拥有卫生人员数、第三产业占 GDP 的比重 3 个指标来表征城镇化水平，并提出如下研究假说：

H5：城镇人口比重对土地利用生态效率有负向影响。

H6：每千人卫生人员数对土地利用生态效率有负向影响。

H7：产业结构对土地利用生态效率有正向影响。

3 土地利用生态效率评价

3.1 模型设定与评价指标选取

3.1.1 土地利用生态效率评价 DEA 模型选择

数据包络分析（data envelopment analysis ,DEA）是由 Charnes 和 Cooper（1978）提出的一种衡量相对效率的有效方法^[35]。DEA 通过线性规划处理多投入产出变量的效率

计算，并组合效率相对有效的同类型评价单元（DMU）形成效率前沿，进而计算效率较差的 DMU 的效率优化空间。本文选择 DEA 的 CCR-I 模型对土地利用生态效率进行评价，其基本形式为：

$$\begin{aligned}
 \text{Max } h_j &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \\
 \text{s.t. } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} &\leq 1; \forall j, j = 1, 2, \dots, n \\
 u_r &\geq \varepsilon > 0; \forall r, r = 1, 2, \dots, s \\
 v_i &\geq \varepsilon > 0; \forall i, i = 1, 2, \dots, m
 \end{aligned}$$

模型中 x_{ij} 为第 j 个 DMU 第 i 项投入； y_{rj} 为第 j 个 DMU 第 r 项产出； v_i 为第 i 项投入权重； u_r 为第 r 项产出权重； h_j 为第 j 个 DMU 的土地利用生态效率值（相对效率）， ε 为阿基米德无穷小量。

3.1.2 投入产出指标选择

土地利用生态效率的主要内涵是在土地利用过程中以最小化的资源消耗和环境污染来实现效益最大化，其中包含了资源节约、环境保护及地区经济增长等多重目标，因而在对其进行评价时主要从资源、环境以及经济增长这三方面选取投入产出评价指标。本文选取的投入指标有地均劳动投入、地均水资源投入、地均能源投入以及地均资金投入。产出指标包含期望产出和非期望产出，期望产出以地区生产总值 GDP 来表征；考虑到数据的连续性及可获得性，以废气、废水和固体废弃物排放总量来表征土地利用的非期望产出。考虑到 CCR-I 模型要求产出指标与投入指标正相关，本文借鉴游和远等（2011）的产出指标处理方法^[8]，将土地利用非期望产出视为期望产出的伴随量，最终确定土地利用生态效率产出指标为废气-GDP 负荷、废水-GDP 负荷、固体废弃物-GDP 负荷（表 1）。

表 1 土地利用生态效率投入产出指标
Table 1 Input and output indicators of land-use eco-efficiency

	指标/（单位）	指标说明
投入 指标	地均劳动投入/（人*hm ² ）	就业人数/行政区域面积
	地均水资源投入/（m ³ *hm ² ）	用水总量/行政区域面积
	地均能源投入/（t*hm ² ）	能源消耗总量/行政区域面积
	地均资金投入/（万元*hm ² ）	城乡全社会固定资产投资/行政区域面积
产出	废气-GDP 负荷/（万元*（m ³ ） ⁻¹ ）	GDP/废气排放总量

指标	废水-GDP 负荷/(万元*t ⁻¹) 固体废弃物-GDP 负荷/(万元*t ⁻¹)	GDP/废水排放总量 GDP/工业固体废物排放总量
----	---	------------------------------

3.2 数据来源

因西藏地区能源、环境基础设施投资等指标数据缺失较多，同时考虑到其他数据的连续性和可获得性，本文选取我国其余 30 个省市 2005—2013 年的数据进行土地利用生态效率的评价。30 个省市的年度 GDP、城乡全社会固定资产投资和就业人数来源于《中国统计年鉴》（2005—2013），其中部分年份人口的抽样调查数据以当年的抽样比进行折算。各省市行政区域面积数据来源于《中国区域经济统计年鉴》（2005—2013）。用水总量和能源消耗数据来源于《中国能源统计年鉴》（2005—2013）。废气、废水和固体废弃物数据来源于《中国环境统计年鉴》（2005—2013）。

3.3 结果分析

以 DEA-SOLVER 软件为计算平台，使用 CCR-I 模型测算了 2005—2013 年我国 30 个省市的土地利用生态效率（表 2）。并参考《中国区域经济统计年鉴》的分类标准，将 30 个省市按照东部、中部、西部三大经济区域进行归类，进而分析我国土地利用生态效率的时间和空间分布特征（图 1）。

3.3.1 土地利用生态效率的空间分布

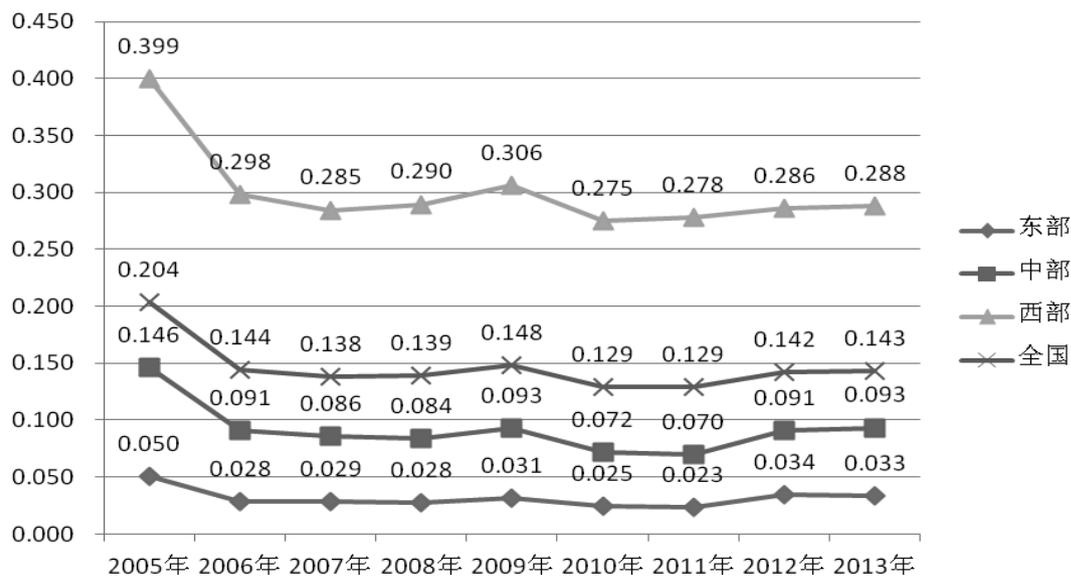
(1) 从表 2 可知，30 个省市中，只有青海的土地利用生态效率值为 1，这说明相对于其他省市而言，青海的投入产出已经达到最优水平，在促进其经济发展的同时兼顾到了资源节约和环境保护。其余的 29 个省市均处于土地利用生态效率较低水平，属于土地利用生态效率非有效地区，可以通过改变投入和产出来推动土地利用生态效率向有效状态发展。

(2) 西部、中部和东部地区间土地利用生态效率存在较大差异。30 个省市中只有青海、新疆、内蒙古、广西、甘肃、山西、云南、宁夏 8 个省区的土地利用生态效率处于全国水平（0.146）之上，其余 22 个省市的土地利用生态效率均处于全国平均水平之下。从中可以发现，除了山西处于中部地区以外，其余土地利用生态效率较高的省区均位于西部地区。从图 1 可见西部地区土地利用生态效率明显高于中部和东部地区，中部地区和东部地区均低于全国平均水平，其中东部地区土地利用生态效率最低。可能原因是我国经济较发达的省市主要位于东部和中部地区，其劳动力、资金、能源等资源投入多，在快速工业化、城镇化发展过程中伴随着环境污染、资源

低效利用等问题；而西部地区经济相对落后，工业化、城镇化水平相对于东中部地区均存在差距。

表 2 各省 2005—2013 年土地利用生态效率值
Table2 Land-use eco-efficiency values of 30 provinces during 2005 to 2013

省份	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	均值	排名
青海	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
新疆	0.673	0.476	0.437	0.466	0.581	0.522	0.497	0.730	0.756	0.571	2
内蒙古	0.549	0.457	0.396	0.379	0.307	0.334	0.383	0.253	0.226	0.365	3
广西	0.515	0.279	0.270	0.369	0.482	0.291	0.273	0.181	0.204	0.318	4
甘肃	0.382	0.234	0.210	0.199	0.207	0.200	0.188	0.286	0.303	0.245	5
山西	0.359	0.266	0.216	0.191	0.223	0.178	0.159	0.126	0.088	0.201	6
云南	0.237	0.166	0.165	0.161	0.172	0.175	0.155	0.231	0.230	0.188	7
宁夏	0.192	0.173	0.176	0.188	0.184	0.164	0.270	0.140	0.120	0.179	8
江西	0.171	0.131	0.116	0.133	0.138	0.106	0.107	0.139	0.151	0.132	9
贵州	0.213	0.166	0.155	0.120	0.104	0.121	0.108	0.092	0.100	0.131	10
四川	0.230	0.117	0.121	0.119	0.138	0.092	0.078	0.113	0.117	0.125	11
黑龙江	0.142	0.077	0.089	0.082	0.097	0.072	0.081	0.156	0.178	0.108	12
陕西	0.192	0.115	0.088	0.103	0.110	0.075	0.071	0.081	0.072	0.101	13
重庆	0.210	0.096	0.112	0.082	0.079	0.050	0.035	0.043	0.043	0.083	14
福建	0.124	0.065	0.070	0.073	0.086	0.066	0.055	0.071	0.059	0.074	15
湖南	0.162	0.072	0.067	0.066	0.062	0.049	0.045	0.064	0.073	0.073	16
吉林	0.118	0.065	0.068	0.064	0.074	0.053	0.054	0.078	0.083	0.073	17
海南	0.102	0.057	0.061	0.051	0.054	0.049	0.037	0.104	0.110	0.069	18
安徽	0.077	0.042	0.053	0.056	0.058	0.048	0.044	0.073	0.076	0.059	19
湖北	0.078	0.044	0.049	0.048	0.054	0.040	0.039	0.058	0.058	0.052	20
河北	0.077	0.053	0.043	0.044	0.050	0.040	0.049	0.042	0.036	0.048	21
辽宁	0.083	0.049	0.048	0.041	0.045	0.037	0.031	0.036	0.032	0.045	22
河南	0.061	0.030	0.031	0.033	0.037	0.026	0.031	0.035	0.040	0.036	23
浙江	0.040	0.021	0.025	0.024	0.030	0.024	0.025	0.026	0.029	0.027	24
广东	0.030	0.017	0.019	0.020	0.020	0.015	0.014	0.032	0.038	0.023	25
山东	0.033	0.016	0.018	0.021	0.028	0.019	0.024	0.023	0.022	0.023	26
江苏	0.032	0.016	0.017	0.016	0.018	0.013	0.013	0.016	0.017	0.018	27
天津	0.022	0.012	0.010	0.009	0.011	0.006	0.007	0.010	0.010	0.011	28
北京	0.008	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.014	0.012	0.006	29
上海	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.001	30



1 2005—2013 年全国及东、中、西部地区土地利用生态效率值

Figure1 Land-use eco-efficiency values of nationwide and east, middle and west region during 2005 to 2013

3.3.2 土地利用生态效率的时间分布

图 1 表明：（1）2005—2013 年间我国土地利用生态效率总体呈现缓慢的下降趋势，2005—2009 年间土地利用生态效率下降较明显，2009 年后呈现较稳定发展趋势；东部、中部、西部土地利用生态效率与全国水平呈现一致的变化趋势，均在 2009 年出现转折点。土地利用生态效率在 2009 年之前下降明显，而 2009 年之后趋于稳定的可能原因是：2005-2008 年间，我国经济发展速度较快，快速城镇化、工业化过程中伴随着高污染、高排放和资源的高消耗，经济发展与资源、环境的不协调，导致生态效率下降。而 2009 年党中央、国务院提出要实施“以奖促治”政策，环境保护部联合财政部积极推进“以奖促治”政策的实施，国务院办公厅还转发了《关于实行以奖促治加快解决突出的农村环境问题的实施方案》，这些政策和措施有效抑制了土地利用生态效率的继续下降；另一方面，2007 年全球金融危机爆发后，2008 年开始对中国经济产生影响，2009 年开始中国经济处于下滑状态，产业衰退，工厂、企业倒闭等问题严重，从而使得之前快速工业化、城镇化发展过程中出现的高污染、资源浪费等问题有所遏制，从而缓解了土地利用生态效率的下降趋势。（2）2005—2013 年间，我国土地利用生态效率均值为 0.146，年均值除了 2005 年高于 0.2 以外，其余年份均在 0.14 左右

徘徊，说明我国土地利用生态效率整体处于较低水平，在土地利用过程中没有实现经济增长与资源节约以及环境保护的协调发展。

4 土地利用生态效率的影响因素分析

4.1 模型设定与变量选择

$$Ecoeff_{it} = \alpha + \beta Humcap_{it} + \gamma Policy_{it} + \eta Urb_{it} + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

其中，小标 i 表示省份， t 表示时间， λ_i 表示不可观测的地区效应，引入该变量的目的在于控制省份的固定效应， μ_t 为不可观测的时间效应，是一个不随省份的不同而变化的变量，可以解释所有没有包含在模型中但和时间有关的效应。 ε_{it} 为随机扰动项，服从独立同分布。 α 为常数项。

$Ecoeff_{it}$ 是 i 省第 t 年的土地利用生态效率值， $Humcap$ 是表征人力资本的变量， $Policy$ 是表征环境政策的变量， Urb 是表征城镇化的变量， β 、 γ 、 η 分别为其系数。

根据前文文献回顾和理论分析，人力资本变量主要由初中以上学历者占总人口比重和 15—64 岁人口的比重来表征，环境政策变量主要由城镇环境基础设施投资以及排污费的收取表征，城镇化变量主要由产业结构、城镇人口比重以及城镇医疗水平表征，模型的具体展开形式如下：

$$Ecoeff_{it} = \alpha + \beta_1 Edu_{it} + \beta_2 Humnum_{it} + \gamma_1 Envirinvest_{it} + \gamma_2 Sewchar_{it} + \eta_1 Urbpopu_{it} + \eta_2 Medic_{it} + \eta_3 Industrystruc_{it} + \lambda_i + \mu_t + \varepsilon_{it}$$

式中， Edu 为初中以上学历者占总人口比重， $Humnum$ 为 15—64 岁人口的比重。 $Envirinvest$ 为城镇环境基础设施投资， $Sewchar$ 为排污费的收取。 $Urbpopu$ 为城镇人口比重， $Medic$ 为城镇医疗水平，以每千人拥有卫生人员数表征， $Industrystruc$ 为产业结构，以第三产业占 GDP 的比重来表征。

4.2 数据来源及描述性统计

文中所用的解释变量数据均来源于 2005—2013 年统计年鉴。其中初中以上学历者占总人口比重 (Edu)、15 岁到 64 岁人口所占比例 ($Humnum$)、城镇人口比重 ($Urbpopu$)、第三产业占 GDP 的比重 ($Industrystruc$) 数据来源于《中国统计年鉴》；排污费 ($Sewchar$) 数据来源于《中国环境年鉴》；城镇环境基础设施建设投资 ($Envirinvest$) 数据来源于《中国环境统计年鉴》；每千人拥有卫生人员数 ($Medic$) 数据来源于《中国卫生和计划生育统计年鉴》。被解释变量 (土地利用生态效率) 数据为前文所测算的各省各年份的土地利用生态效率值。各变量的描述性统计结果见表 3。

表 3 模型中变量的描述性统计特征

Table 3 Descriptive statistics of variables in the model

变量	测量单位及变量说明	均值	标准差	最小值	最大值	
被解释变量	Ecoeff	前文所测算的各省各年份的土地利用生态效率值	0.146	0.205	0.001	1.000
	Edu	初中以上学历者占总人口比重	0.624	0.107	0.344	0.885
	Humnum	15 岁到 64 岁人口所占比例	0.735	0.038	0.635	0.838
解释变量	Envirinvest	城镇环境基础设施建设投资/亿元	86.534	111.449	1.200	1262.730
	Sewchar	排污费/亿元	5.426	4.808	0.156	27.686
	Urbpopu	城镇人口比重	0.480	0.152	0.161	0.893
	Medic	每千人拥有卫生人员数/人	4.477	1.891	2.000	14.200
	Industrystruc	第三产业占 GDP 的比重	0.395	0.079	0.286	0.765

4.3 计量结果及解释

利用 stata12 软件对 2005—2013 年的短面板数据进行分析，模型结果如表 4 所示。本文首先通过 Hausman 检验确定应该用固定效应模型还是随机效应模型。Hausman 检验结果（见表 4）确认了应该运用固定效应模型。固定效应模型结果表明，表征人力资本的初中以上学历者占总人口比重和 15—64 岁人数比例均没有通过检验，对结果影响不显著。表征环境政策支持方面的变量城镇环境基础设施建设投资在 5% 的显著性水平下对结果有正向影响，而变量排污费没有通过显著性检验。表征城镇化水平的变量医疗服务和产业结构分别在 5% 和 1% 的显著性水平下均对土地利用生态效率有负向作用，而变量城镇人口比例则对结果没有显著影响。

为了考虑时间效应的影响，在固定效应模型中引入了时间虚拟变量，从模型结果可以看出模型得到优化，即修正后的双向固定效应模型为最优模型。在固定效应模型中，表征人力资本的变量初中以上学历者占总人口比重和 15—64 岁人数比例在分别在 5% 和 1% 的显著性水平下对结果产生正向影响，说明文化程度越高，保护环境的意识越强；人力资本越丰富，土地利用生态效率提高的潜力越大。表征环境政策支持的变量城镇环境基础设施建设投资通过 1% 的显著性水平检验并对结果有正向影响，说明环境设施的改善，对于区域生态环境保护起到了作用，因而提高了土地利用生态效率。而排污费的收取则对结果影响不显著且为负，可能原因是当前我国实行的排污费政策处罚力度不够，对于环境保护尚没起到明显作用。一些企业在经济利益驱动下往往抱着“先排放、再交费”的心态，使得环境污染未得到有效遏制反而更严重。表征城镇化水平的变量城镇人口比重和每千人卫生人员数在 1% 的显著性水平下对结果有负向作用，与理论假设相符；而第三产业占 GDP 的比重在 5% 的显著性水平下对结果有负向

作用，与理论假设相反，可能原因是我国第三产业的发展虽然在很大程度上提升了社会经济效益，但这过程中往往伴随着污染的高排放和资源的高消耗，对于生态环境方面的效益兼顾较少，从而导致土地利用生态效率的降低。城镇人口比重、每千人卫生人员数、第三产业占 GDP 的比重均对土地利用生态效率有负向影响，反映了城镇化发展对土地利用生态效率的提升存在消极影响。同时时间虚拟变量 2006—2013 通过联合显著性检验，对结果产生影响。时间虚拟变量 2006—2012 年均在 1% 的显著性水平下对结果有负向作用，时间虚拟变量 2013 年在 5% 的显著性水平下对结果有负向作用。这也验证了前文分析的结果：从 2005 到 2013 年，我国土地利用生态效率呈现下降的趋势。

表 4 计量模型结果

Table 4 Econometric model results

计量模型	随机效应模型	固定效应模型	双向固定效应模型	混合回归模型
Edu 初中以上人口比重	0.258 (0.35)	0.122** (0.21)	0.077** (2.17)	1.033*** (5.40)
Humnum 15—64 岁比例	0.491 (0.47)	0.372 (0.08)	0.401*** (6.01)	0.033 (0.08)
Envirinvest 环境设施投资	1.56 (0.31)	1.57** (2.11)	1.29*** (4.93)	0.00002 (0.25)
Sewchar 排污费	-0.0042 (-0.84)	-0.0043 (-0.11)	-0.0004 (-0.09)	-0.0039 (-1.57)
Urbpopu 城镇人口比例	-0.002** (-2.51)	0.028 (0.73)	-0.168*** (-3.11)	-0.0782 (-0.64)
Medic 每千人卫生人员	-0.002*** (-3.95)	-0.006** (-2.41)	-0.0005*** (-6.15)	0.095*** 7.58
Industrystruc 产业结构	-0.141** (-2.36)	-0.075*** (-7.35)	-0.196** (2.45)	-1.512*** (-7.37)
时间虚拟变量 2006	未设置时间虚拟变量		-0.064*** (-5.41)	未设置时间虚拟变量
时间虚拟变量 2007			-0.069*** (-6.09)	
时间虚拟变量 2008			-0.066*** (-5.51)	
时间虚拟变量 2009			-0.053*** (-4.25)	
时间虚拟变量 2010			-0.078*** (-5.26)	
时间虚拟变量 2011			-0.097*** (-4.61)	
时间虚拟变量 2012			-0.058*** (-2.93)	
时间虚拟变量 2013			-0.055** (-2.58)	

地区虚拟变量 中部地区	未设置地区虚拟变量		未设置地区虚拟变量	0.036 (1.26)
地区虚拟变量 西部地区	未设置地区虚拟变量		未设置地区虚拟变量	0.159*** (5.07)
常数项	0.032*** (3.97)	0.015*** (4.58)	-0.036*** (-3.56)	0.933*** (3.15)
Hausman 检验 虚拟变量检验	Hausman 检验: chi(7)=32.04 prob>chi2=0.000		虚拟变量检验: F(8,225)=7.72 Prob>F =0.000	虚拟变量检验: F(2,260)=14.45 Prob>F=0.000
样本量	270	270	270	270

注：（）中为相应变量的 t 值，***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平下显著。

固定效应模型无法估计不随时间而变的变量，因而在固定效应模型中无法引入地区虚拟变量，为了定量验证地区因素对土地利用生态效率的影响，在混合回归模型中引入地区虚拟变量，检验地区因素的影响，并与固定效应模型结果进行对比分析。混合回归模型中，只有变量初中以上学历者占总人口比重、医疗服务水平、产业结构在 1% 的显著性水平下通过检验，其余变量均未通过显著性检验。混合回归模型结果与固定效应模型存在差异，可能是由于混合回归模型忽略了面板数据的个体效应，采用的是截面回归所致。但地区虚拟变量通过联合分布检验，对土地利用生态效率产生显著影响。地区虚拟变量中部地区没有通过 t 检验，系数为正；而虚拟变量西部地区则通过 1% 的显著性水平检验，且系数也为正。这也验证了西部地区土地利用生态效率明显高于中部和东部地区，而中部地区土地利用生态效率平均水平虽然高于东部地区，但差异不明显的结论。

5 结论与政策启示

本文基于 2005—2013 年我国 30 个省市区的面板数据，运用 DEA 的 CCR-I 模型对土地利用生态效率进行了测算，并对其时间和空间分布特征进行了分析；同时运用面板数据模型对土地利用生态效率的影响因素进行了分析。实证分析结果显示：（1）我国土地利用生态效率自 2005—2013 年呈现下降趋势，2009 年后下降趋势有所减缓；西部地区土地利用生态效率明显高于中部和东部地区，中部地区土地利用生态效率均值高于东部地区，但差异不明显。（2）人力资本、环境政策支持对我国土地利用生态效率有正向影响，而城镇化水平对我国土地利用生态效率有负向影响。

就政策含义而言，（1）应继续加大教育投资，提高人口的平均受教育水平，增加人才的储备，促进人力资本质量和数量的稳步增长。（2）加大环境保护及生态效率的宣传力度，逐步增加环境基础设施投资；同时完善我国排污费收费制度，适当提高排污收费标准，消除企业“先排放、再治理”的侥幸心理。（3）城镇化水平对土地利

用生态效率具有负向作用，而且土地利用生态效率西部地区明显高于中部地区和东部地区，表明当前我国快速的城镇化属于一种粗放型的发展模式。各地区应尽快转变工业化、城镇化发展模式，尤其东部和中部地区经济较发达的省市，应注重经济增长与资源节约和环境保护的协调发展。

参考文献(References):

- [1] 谢振华.生态破坏一年“吃掉”15%的GDP[N].科学时报,2005-04-29.
- [2] 薛进军, 赵忠秀.低碳经济蓝皮书: 中国低碳经济发展报告[M].北京: 社会科学文献出版社, 2012.
- [3] Willard B. The Sustainability Advantage: Seven Business Case Benefits of A Triple Bottom Line. Gabriola Island: New Society Publishers, 2002.
- [4] 尹科, 王如松, 周传斌, 梁菁. 国内外生态效率核算方法及其应用研究述评[J]. 生态学报, 2012,32(11):3595-3605.
- [5] Hahn T, Figge F, Lisesen A, Barkemeyer R. Opportunity cost based analysis of corporate eco-efficiency: a methodology and its application to the CO₂-efficiency of German companies. Journal of Environmental Management, 2010, 91(10): 1997-2007.
- [6] Nieminen E, Linke M, Tobler M, Beke B V. EU COST Action 628: life cycle assessment(LCA) of textile products, eco-efficiency and definition of best available technology (BAT) of textile processing. Journal of Cleaner Production, 2007, 15(13/14):1259-1270.
- [7] Figge F, Hahn T. Sustainable Value Added-measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. Ecological Economics, 2004, 48(2):173-187.
- [8] Park P J, Tahara K, Inaba A. Product quality-based eco-efficiency applied to digital cameras. Journal of Environmental Management, 2007, 83(2):158-170.
- [9] Wu D S. A number of theories and approaches research on data envelopment analysis [D]. Hefei: University of Science and Technology of China, 2006.
- [10] Dyckhoff H, Allen K. Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis (DEA). European Journal of Operational Research, 2001, 132(2):312-325
- [11] Sakis J. Eco-efficiency: how data envelopment analysis can be used by managers and researchers. Proceedings of SPIE. 2001:194-203.
- [12] Mao J S, Zeng R, Du Y C, Jiang P. Eco-efficiency of industry sectors for China. Chinese Journal of Environment Science, 2010, 31(11):2788-2794.
- [13] Dai T J, Lu Z W. Analysis of eco-efficiency of Steel Industry. Journal of Northeastern University: Natural Science, 2005, 26(12):1168-1173.
- [14] Wu X Q, Wang Y, Liu N, Gao Q, Lu G F. Evaluation of circular economy development in industrial park based on eco-efficiency theory and TOPSIS approach. Chinese Journal of Ecology, 2008, 27(12): 2203-2208.
- [15] Liu N, Wu X Q, Wang Z F, Wang Y, Lu G F, Wen J F. Using main-component to analyze the eco-efficiency of eco-industry symbiosis system. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2008, 17(6): 831-838.
- [16] Zhang Y, Yang Z F. Eco-efficiency of urban material metabolism: a case study of Shenzhen. Acta Ecological Sinica, 2007, 27(8): 3124-3131.
- [17] Chen A. Empirical analysis of the evaluation of regional ecology efficiency and influential factors in China—evidences from provincial data during 2000-2006. Chinese Journal of Management Science, 2008, 16(S1): 566-570.
- [18] 游和远, 吴次芳, 林宁, 沈萍. 基于数据包络分析的土地利用生态效率评价[J]. 农业工程学报, 2011,27(3): 309-315
- [19] 付丽娜, 陈晓红, 冷智花. 基于超效率 DEA 模型的城市群生态效率研究——以长株潭“3+5”城市群为例[J]. 中国人口资源与环境, 2013,23(4):169-175.
- [20] 邓波,张学军,郭军华.基于三阶段 DEA 模型的区域生态效率研究[J]. 中国软科学, 2011(1): 92-99.

- [21] 潘丹, 应瑞瑶. 中国农业生态效率评价方法与实证——基于非期望产出的 SBM 模型分析[J]. 生态学报, 2013,33(12):3837-3845.
- [22] Madden K, Young R, Brady K, Hall J. Developing the eco-efficiency: learning module. WBCSD, 2005: 205-211.
- [23] Aoe T. Eco-efficiency and eco-design in electrical and electronic products. Journal of Cleaner Production, 2007, 15(15): 1406-1414.
- [24] Park P J, Tahara K. Quantifying producer and consumer-based eco-efficiency for the identification of key eco-design issues. Journal of Production, 2008, 16(1): 95-104.
- [25] Cha K, Lim S, Hur T. Eco-efficiency approach for global warming in the context of Kyoto Mechanism. Ecological Economics, 2008, 67(2): 274-280.
- [26] Wilkins R J. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems [J]. Philosophical transactions of the royal society B, 2008, 363(1491):517-525.
- [27] Sorvari J, Antikainen R, Utriainen E. Estimating eco-efficiency in soil remediation-studies on four model sites [EB/OL]. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=48954>, 2008-12-07.
- [28] 程翠云, 任景明, 王如松. 我国农业生态效率的时空差异[J]. 生态学报, 2014,34(1): 142-148.
- [29] Barro,Robert J and Jong Wa Lee,1993a, "Winner and Losers in Economic Growth", NBER Working Paper No.4341.
- [30] 陈傲. 中国区域生态效率评价及其影响因素实证分析——以 2000—2006 年省际数据为例[J]. 中国管理科学, 2008,16(10): 565-569.
- [31] 王震, 石磊, 刘晶茹, 孙念. 区域工业生态效率的测算方法及应用[J]. 中国人口.资源与环境, 2008,18(6): 121-126.
- [32] 罗能生, 李佳佳, 罗富政. 中国城镇化进程与区域生态效率关系的实证研究[J]. 中国人口资源与环境, 2013,23(11): 53-60.
- [33] 肖万春. 论中国城镇化水平度量标准的合理化[J]. 社会科学辑刊, 2006,(1): 112-117.
- [34] 李江苏, 王晓蕊, 苗长虹, 刘佳骏. 城镇化水平与城镇化质量协调度分析 ——以河南省为例[J]. 经济地理, 2014,34(10):70-77.
- [35] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 1978, 2(6): 429-444.

内モンゴル自治区におけるトナカイエベンキ人の生活変化

小菅 良豪

(島根大学生物資源科学部特別協力研究者)

1. はじめに

本研究テーマであるトナカイエベンキ人は、ユーラシア大陸の北東地域でロシア・中国・モンゴルに分かれ暮らしているツングース系民族のエベンキ人の一部である。エベンキ人は、19世紀初めにレナ河・バイカル湖周辺に居住していたが、ロシア人の侵入等により野獣が減り、野獣を求め東に逃れ大興安嶺へ移住した。「エベンキ Evenks」とは、「森林に住む人たち」という意味を持つといわれている。

現在のエベンキ人の人口は約6万人で、中国には約3万5千人(2002年)が住んでいる。現在エベンキ人は、居住地と生業により、主に4つに分けることができる。ロシアのエベンキ人は、主にシベリアにおいてトナカイを家畜として放牧し、主に鹿肉の生産を目的としている。一方中国のエベンキ人は、主に内モンゴル自治区に居住し、トナカイエベンキ人、ソロンエベンキ人、ツングースエベンキ人に分けられる。ソロンエベンキ人は、主に内モンゴル自治区フルンボイル市阿榮旗において、農業を主な生活の糧として生活している人々のことを指す。ツングースエベンキ人は、内モンゴル自治区エベンキ自治旗において、モンゴル人と同様にヒツジや牛や馬の放牧を中心に生活している人々のことを指す。最後にトナカイエベンキ人は、大興安嶺においてトナカイを放牧し、漢方薬になる鹿角の生産を目的としている。トナカイエベンキ人の伝統的文化は、トナカイ飼育、狩猟、白樺の樹皮加工である。またトナカイエベンキ人の呼称について、現在の居住地の名を関しオルゴヤエベンキ人と表することもある。

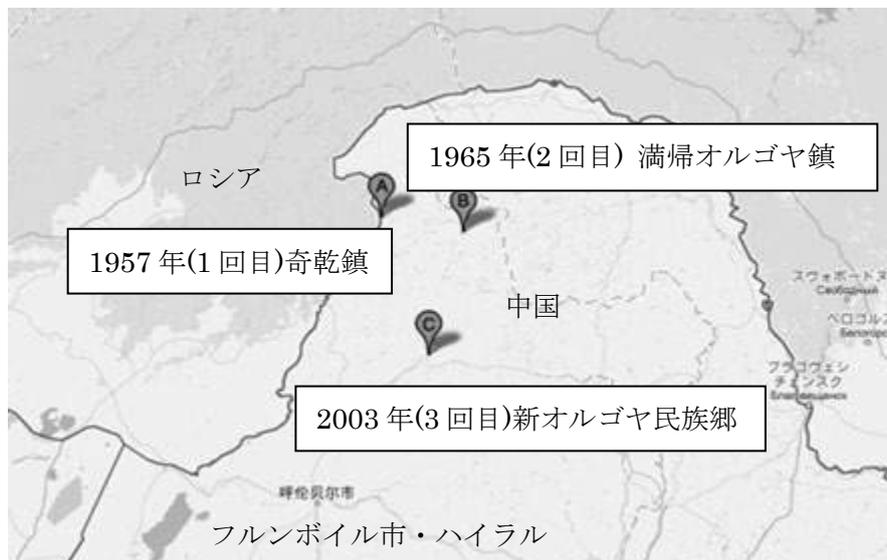


図1. トナカイエベンキ人関係地図

トナカイエベンキ人の伝統的な生活文化は、政府の複数の政策により失われていく。第一に1957年、1965年、2003年の3度、政府による定住政策の対象となり、森林内での生活が困難になった。次に1984年の森林法の改正による森林資源保護により、森林内生活に必須である白樺の伐採等森林資源利用が禁止された。さらに1989年中華人民共和国

野生動物保護法により、野生動物の狩猟が禁止され森林内での食糧確保が困難となった。これらの政策によって、トナカイエベンキ人の伝統的生活の基盤である、森林内生活、木材利用（住居用、トナカイ飼育用柵等に使用）と狩猟が不可能になり、彼らの生活文化は大きく変化した。

2. 研究課題と目的、調査方法

(1) 研究方法と目的

トナカイエベンキ人の生活変化を明らかにするためには、トナカイエベンキ人の伝統的な生活を把握する必要がある。トナカイエベンキ人の伝統的生活については、1942年に京都大学の今西錦司らによる大興安嶺探検、思沁夫（2000 他）のトナカイエベンキ人の社会経済変化についての研究等の先行研究を基に把握する。また現在のトナカイエベンキ人の生活に関しては、現地調査を主として整理する。

それらを基にトナカイエベンキ人の伝統的生活の変化の過程と、その要因について近代化・経済的要因、政策的要因、自然環境的要因の3つの側面から明らかにすることを目的とする。近代化・経済的要因では、近代化における歴史的経緯や経済発展のなかでのトナカイエベンキ人の生活変化の過程を明らかにする。政策的要因では、定住政策、禁猟、禁伐を中心に考察する。自然環境的要因では、大興安嶺の自然環境や森林資源量の変化、野生動物の増減などを中心に生活への影響を検討する。

またトナカイエベンキ人の生活文化は、森林内における自然利用を基礎とするものである。トナカイエベンキ人の自然観を明らかにすることは、彼らの生活文化を知るうえで欠かすことの出来ないことである。トナカイエベンキ人へのインタビュー調査や映像資料を用いて、彼らの自然観についても考察する。

(2) 調査方法

トナカイエベンキ人に関する先行研究は、シロコゴロフ（1929）『北方ツングース社会構成』より本格的にスタートした。ロシアでは、ロシアにおけるエベンキ人の研究が多く、大興安嶺のトナカイエベンキ人を扱ったものは少ない。また日本における研究では、永田珍馨（1939）『トナカイ鄂倫春族』があり、写真を交え当時の生活状況を把握できる。万種国時代には、関東軍による調査なども行われた。一方中国における研究は、1956年以降はじまった。他にもモンゴルでも研究が行われている。これらの先行研究から本稿では、今西錦司らによる『大興安嶺探検』（1942）と思沁夫（1999、2000、2001）から、トナカイエベンキ人の伝統的な生活を明らかにする。

現地調査は2013年9月に、トナカイエベンキ人の定住区がある内モンゴル自治区フルンボイル地区根河市新オルゴヤエベンキ民族郷、阿龍山郊外の獵民点を中心に行った。トナカイエベンキ人の定住者には、新オルゴヤエベンキ民族郷で、森林内生活者には獵民点でインタビュー調査を行った。インタビュー調査の主な内容は、生活習慣の変化、自然観、信仰、自意識についてである。

またトナカイエベンキ人の文化についての展示・資料がある博物館等を訪問した。訪問場所は、根河市の新オルゴヤエベンキ民族郷にあるトナカイエベンキ民族博物館、オルゴヤ原始部落（トナカイエベンキ人の森林内生活を疑似体験できる観光施設）、ハイラル市

にあるハイラル民族博物院にてインタビュー調査と資料調査も行った。

3、トナカイエベンキ人歴史的経緯と生活文化

(1) 20世紀初頭から現在までのトナカイエベンキ人の歴史的経緯

20世紀初頭の大興安嶺は清国の支配下にあったが、トナカイエベンキ人は同ジエベンキ人がロシアに多くいることやロシアの支配地域より移動してきたため、ロシアと強い結びつきを持っていた。一方1910年に清国政府は、トナカイエベンキ人を管理下に置くことを試みたが、ロシア側の報復を恐れたため従わず失敗した。清国は1912年に滅亡し、トナカイエベンキ人は、実質的にロシアの支配下のままであった。

満州国が建国され、日本軍は1936年に東蒙貿易会社を設立し、トナカイエベンキ人の交易を管理下に置いた。管理下に置かれる前のトナカイエベンキ人は、アンダとよばれる、ロシア人や漢人の商人との物々交換で、毛皮と小麦粉・塩・鉄砲・弾丸などを交換し森林内で生活していた。しかしその交換レートは、トナカイエベンキ人にとって著しく不利益なもので、交換した毛皮はアンダが15~20倍で売却していた。これを是正するため東蒙貿易会社は、適正な交換レート・方法を規定した。その結果アンダは、次第に駆逐されていった。

第二次世界大戦後、再びアンダが復活し、トナカイエベンキ人から搾取を行った。中華人民共和国が成立し、1949年合作社をつくりトナカイエベンキ人の交易を管理しようとしたが、アンダの影響力が強く1953年になってもシェアは30%に留まった。その後中国の政権の安定や中ロ国境紛争を背景に、本格的にトナカイエベンキ人を管理下に置くため、1957年から3度の定住政策を実施した。定住政策は、トナカイエベンキ人が国境を超えて交易するため、国境に関する軍事的な情報の流出を防ぐ目的もあったと考えられる。実際定住地は、回を重ねるごとに国境よりも離れた位置に設定されている。

さらに、生活の場である大興安嶺の森林の伐採が進み、自然環境は急速に悪化した。トナカイエベンキ人の中には、森林伐採に従事した者も複数いた。森林伐採に伴い野生動物も減少した。中国政府は過度な開発を見直し、1984年に森林法が改正され禁伐となった。また1989年中華人民共和国野生動物保護法が成立し、野生動物の狩猟が禁止となった。トナカイエベンキ人は、定住政策により森林内でのトナカイ飼育、禁伐により白樺文化、禁猟により狩猟文化が衰退していった。

(2) トナカイエベンキ人の伝統的生活

トナカイエベンキ人は、30人前後の氏族集団で大興安嶺の森林地帯を移動しながら、トナカイ飼育、狩猟、白樺加工によって生活を営んでいた。通常森林内で自給的生活を送っているが、主に狩猟で手に入れた毛皮などを町で小麦粉や塩などと物々交換することで、生活物資も入手していた。またロシア人の町で、子供は教育を受けこともあった。ほかにも教会で結婚式や葬式や洗礼を受け、墓にはロシア正教の影響を受け十字架が掲げられた。また名前もラジミールやマリアなど、ロシア系の名前を持つものが多い。

狩猟により得たシカ肉などは、集団内で平等に分けられ、強い相互扶助の関係を構築し、冬季などの食糧不足の時期を協力して乗り越えた。集団内は、階層的な仕組みはなく平等であり、シンママロンとよばれる狩猟経験が豊富で信頼される代表者が、会議で選ば

れた。またシンママロンは、不適合と認められた場合は、会議を通じて罷免されることもあった。またシャーマンも各集団に存在し、祖先や自然の精霊と対話することができ、集団の構成員から尊敬されていた。シンママロンとシャーマンは、各集団一人ずついた。

トナカイエベンキ人は、ロシア正教の影響を受けつつも、自然崇拜も有していた。どんな時に神を感じるかとの質問に対し、朝日や夕日の美しい景色を見た時に、森林に神がいることを実感し祈ると80代女性は回答した。他にもクマや大木、大きなトナカイやヘラジカにも、崇拝の念を抱いていたと回答した。50代男性は、子供のころ鳥の巣があり木に登って卵を取った。これは神からの恵みであり、それ以来この木はご神木になったと説明した。また別の60代男性は、狩りの上手なオオカミを信仰の対象にしていたが、シャーマンの娘で70代女性の証言ではオオカミは飼育しているトナカイを食べる悪者であると回答した。このように、トナカイエベンキ人の個人の超人的（人間の力では不可能なこと）体験や役割によって、信仰の対象には個人差がある考えられる。



図.2 現在のトナカイエベンキ人のキャンプ地と川

トナカイエベンキ人の集団生活の場となるキャンプ地の条件は、①飲料水用の川、②トナカイの餌場（トナカイコケ）、③テント用の広場、④薪の多い所である。さらに定住政策後、新たに道路沿いという条件が加わった。トラックによるコンテナハウスやトナカイの運搬が、必要となるためである。トナカイの運搬とは、トナカイエベンキ人は自分の飼育しているトナカイを毎年一定期間、森林内で自由に移動させる。再び飼育する時期になれば、森林の中を何日も何週間もかけて探す。トナカイエベンキ人は、トナカイの餌場や水場の場所を手掛かりに、自分たちのトナカイの群れを探し出す。1947年の記録では、大興安嶺には4集団が分かれて生活し、それぞれの猟場を持っていた。ただし厳格に境界があるわけではなく、ほかの集団の猟場での狩猟も可能であった。

4. 考察

(1) 定住後のトナカイエベンキ人の生活

2003年の三度目の定住政策により、トナカイエベンキ人は森林内生活から新オルゴヤ民族郷にて生活をスタートさせた。三度目の定住政策が成功した背景には、森林内生活を好んでいたトナカイエベンキ人の高齢化、子供の頃より漢語教育を受けた若者の増加し、都

市部での労働も可能になったことなどが挙げられる。他にも政府の住宅の供給など、手厚い生活支援も動機づけになっている。

新オルゴヤ民族郷では、多くのトナカイエベンキ人が自宅で民宿や白樺を使った伝統的な工芸品や薬草・食品等を販売して、政府の支援金と合わせて生計を立てている。しかし森林内生活を続ける者もあり、2013年の調査時は、2集団8人が森林内生活を続けていた。A集団は、男女3人ずつの6人で、トナカイ300~400頭を飼育して生活している。B集団は、男女1名ずつの夫婦で、トナカイ80頭を飼育して生活している。現在の森林内の主な収入は、トナカイの角、薬草茶など漢方薬の原料となる薬草木、マツタケなどのキノコなどの販売である。



図3.新オルゴヤ民族郷

定住者と森林内生活者の連絡には携帯電話が用いられ、往来も度々行われる。定住地からキャンプ地へ行く場合は、肉などの食糧を購入し持参する。逆にキャンプ地から定住地に行く場合は、薬草などの商品を民族郷のお土産屋や薬問屋などに販売する。また大興安嶺に放牧したトナカイの群れを探す時期には、民族郷に定住した者もキャンプ地周辺でトナカイの搜索を手伝う。

(2)トナカイエベンキ人の生活変化要因

トナカイエベンキ人が3回目の定住に、全面的に応じるようになった近代化・経済化、自然環境、政策の3要因について考察する。

近代化・経済要因については、物々交換で生活してきたトナカイエベンキ人にとって、経済発展に伴う貨幣経済の浸透が大きな影響を与えたと考えられる。また近代化に伴い、伝統的狩猟法から鉄砲へに変化や、日用物資の増加や酒・タバコといった嗜好品に触れるなど、外部との接触の拡大が挙げられる。

自然環境要因では、1950年代から始まった大興安嶺の森林伐採による森林の荒廃は、森林内生活に大きなダメージを負わせた。それに伴い野生動物も減少し、トナカイエベンキ人は、2重に苦しめられるようになった。しかし1980年代に入り、森林資源・野生動物保護に政策が転換されると、今度は禁伐・禁猟となったため、伝統的な生活を続けることができなくなった。次にトナカイの減少も大きな問題である。中ロ国境が厳格化されたため、大興安嶺のトナカイは、近親交配が増え頭数は減少を続けている。また密猟者も未だ存在しており、トナカイエベンキ人の生活を圧迫している。さらに禁猟のためオオカミか

ら、トナカイを守るには番犬で対応するしかない。

政策的要因では、定住政策が行われ子供の教育や医療面では成功したといえるが、トナカイエベンキ人の生活基盤である、トナカイの森林内飼育が困難となった。森林資源保護や野生動物保護も、急速に荒廃した自然環境を取り戻すためには、必要な政策である。しかし大興安嶺において、長期間持続的可能な生活を続けてきたトナカイエベンキ人の生活文化が、自然を守るために失われることは皮肉である。

以上3つの要因は、それぞれが別々のものではなく、すべて関連していると考えべきである。

5. まとめ

『大興安嶺探検』において、トナカイエベンキ人の生活を、このように評している。

「森林開発、野獣減少、トナカイ減少がなければ、＜中略＞狩猟社会はこの地域では、最高度の利用方法をとっている人間の営みである。」(p362)

現在トナカイエベンキ人が住んでいる民族郷には、59戸が居住しているが、夫婦ともにエベンキ人である世帯は19戸である。若いエベンキ人は、周辺に住む漢人やモンゴル人と結婚している。トナカイエベンキ人は、将来的に消滅する可能性が高いが、彼らの文化を残すことは可能である。大興安嶺の自然の中で、最適な生活を営んだトナカイエベンキ人の文化から学ぶことは多い。近代化・経済至上主義の時代の波にのまれて、唯一無二の民族文化を失うことの意味を、人類は再考すべきである。

※本稿は、2013年度島根県立大学北東アジア地域研究センター共同研究助成事業の支援を受けた。

<参考文献>

今西錦司『大興安嶺探検』朝日新聞社 1991年9月（※調査1942年）

卯田宗平、「中国東北部・大興安嶺におけるトナカイ飼養の技法—エヴェンキ族の生業とその背景」、『長期化する生態危機への社会対応とガバナンス 調査研究報告書』、アジア経済研究所、2013年

思沁夫「中国トナカイエベンキ人の社会経済変化—19世紀から20世紀前半まで」『社会環境研究』第4号、1999年3月

思沁夫「中国トナカイエベンキ人の社会経済変化（1947年から1960年代初頭まで）」『社会環境研究』第5号、2000年3月

思沁夫「中国トナカイエベンキ人の社会経済変化（1960年代から1970年代後半まで）」『社会環境研究』第6号、2001年3月

ハリナ「中国の大興安嶺におけるオルゴヤエヴェンキ族の生活変化と自意識に関する研究」島根県立大学修士論文、2014年9月

<映像資料>

『オルゴヤ養鹿人』（中国学苑音像出版）2010

※ドキュメンタリー映像のエヴェンキ人の言葉のみを参考とした。

集中连片特困地区避灾移民搬迁政策执行偏差及其影响 ——基于陕南地区的调查与分析^①

何 得 桂

(西北农林科技大学 中国地方治理研究中心)

一、研究背景概述

以“挖险根”和“拔穷根”为政策目的的避灾移民搬迁政策作为新型城镇化背景下精准扶贫最为有效的实现路径,近年来在我国的中西部贫困地区,特别是山区被得到广泛应用。现代化进程中,能力明显提升以及责任意识显著增强的政府组织不仅要自然灾害已发生区域开展移民活动,还要对发生高风险地区尽可能进行有计划的人口迁移,以减轻未来可能造成的损失^②。然而,大规模移民搬迁安置活动能否实现“搬得出、稳得住、能致富”的政策预期目标,不仅仅取决于制度设计,更取决于政策执行^③。与生态移民、工程移民、扶贫移民等类型和主题相对单一的移民活动相比,学术界和政策制定者对于兼具生态、避灾与发展等多维目标的避灾移民搬迁安置问题的研究还不够深入和全面^④,尤其是对2011年5月正式启动实施的将历时10年、被称之为新中国成立以来“最大规模移民工程”以及以“挖险根”和“拔穷根”为政策目的的陕南地区避灾移民搬迁工程的研究还有待加强^⑤。

属于秦巴山集中连片特困地区核心腹地的陕南地区既是我国贫困程度较深的区域、地质灾害多发区,也是南水北调中线工程主要水源地、革命老区和地方病较为严重的地区。陕南移民搬迁工程由于涉及到洪涝灾害移民、地质灾害移民、扶贫移民、生态移民等诸多类型,被统称为避灾移民搬迁。对多灾多难的陕南而言,它的实施“足以与废除几千年来的农业税政策相提并论”^⑥。在一系列制度安排和行政行为的有力推动下,陕南避灾移民搬迁工程得以不断推进,初步探索出了“移民搬迁建社区、土地流转建园区、就地就业变工人、农民培训变居民”避灾移民搬迁安置的示范道路。截至2014年底,陕南移民搬迁活动已取得显著成效^⑦。但是移民搬迁政策执行偏差及其负面影响问题不容忽视。本研究主要围

^①基金项目:陕西省农业协同创新与推广联盟科技项目“陕南地区避灾移民搬迁的成效评价及政策完善研究”(LM2015015);西北农林科技大学科研启动费专项资金资助项目“脱贫攻坚进程中精准扶贫政策成效评价及提升研究”(2016Z43)。

作者简介:何得桂(1982—),男,福建尤溪人,农村改革发展协同创新中心研究员,西北农林科技大学中国地方治理研究中心副教授、管理学博士、研究生导师,研究方向:山区发展与基层治理。

^②何得桂、廖白平:《机遇与挑战:西部地区开展避灾移民的SWOT态势分析——以陕南为例》,《灾害学》2014年第2期。

^③贺东航、孔繁斌:《公共政策执行的中国经验》,《中国社会科学》2011年第5期。

^④何得桂:《西部山区避灾扶贫移民型社区管理创新研究——基于安康的实践》,《国家行政学院学报》2014年第3期。

^⑤何得桂:《陕南地区大规模避灾移民搬迁的风险及其规避策略》,《农业现代化研究》2013年第4期。

^⑥孟登科:《1.5个“三峡”,如何搬得动?》,《南方周末》2010年12月23日第21版

^⑦截至2014年底,陕南三市已累计搬迁安置群众26万户88万余人,集中安置率达86.7%;其中当年建成

绕上述问题展开较为全面的分析，以更好地促进移民搬迁政策的“落地生根”，充分实现政策预期目标。

二、研究区域和调查方法

本研究所选择的区域为陕西省南部地区（简称为陕南地区）。这个区域地处秦岭以南，包括 3 个地级市（从东到西依次为：商洛、安康、汉中）。它辖有 28 个县（区），是自然灾害频发的区域，也是南水北调工程中线的主要水源地。之所以选择陕南地区作为这项研究重点关注的区域，主要是因为：一是作者从小在山区长大，对于山区发展的关注有一种情不自禁的“感情”，特别是如何促进集中连片特困地区发展深深地吸引本人且为之进行探索；二是作者从工作单位到陕南地区开展调研活动相对较为便利，这种便利包括了可以利用的一些社会关系，有助调研以及第一手资料的收集；三是由于陕南地区避灾移民搬迁工程具有广泛的社会影响、重要的政策意义以及学术研究价值。

本文的主要数据源于 2012 年 7 月和 2014 年 8 月作者等人对陕西省南部地区 7 个县(区)的待搬迁户、已搬迁户和基层移民干部的问卷调查和半结构式访谈。本研究所调研的部分移民搬迁县^①涉及安康、汉中、商洛三市，在陕南移民搬迁安置中有典型性和代表性。

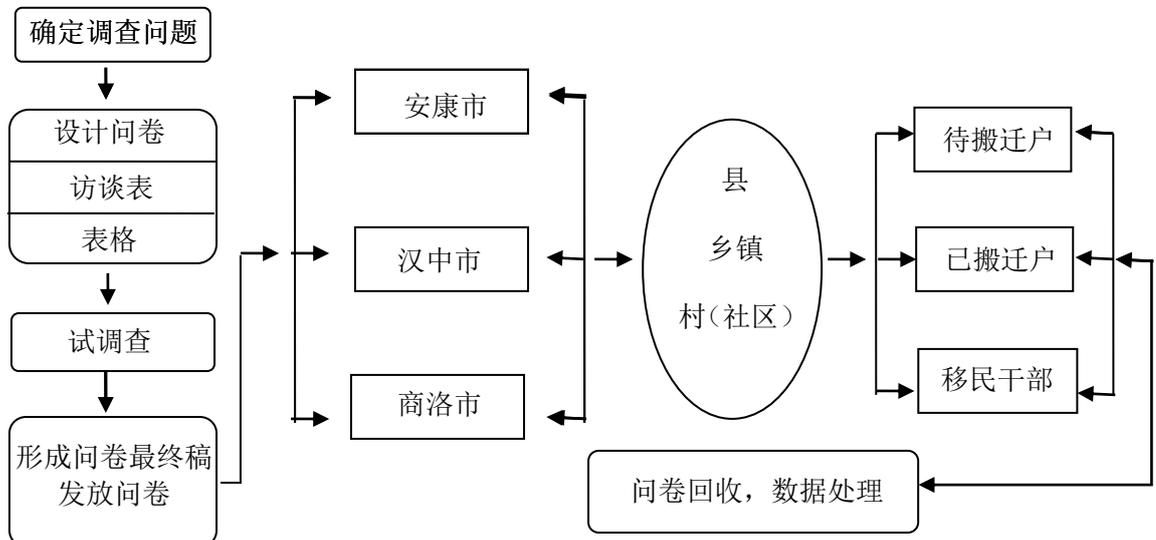


图 1 调查对象选取和调查问卷发放

本项研究在问卷调查过程中，主要采取概率抽样的方法，具体应用了分层抽样和多级整群抽样方法。依据调查地区的地理位置、经济社会发展水平和移民安置社区状况，主要选取了陕南地区 3 个市的 7 个县(区)、21 个乡镇、42 个纳入规划移民搬迁的村庄以及 42 个基本上已经建设好的移民搬迁安置社区（小区）。

安置房 5.7759 万套，搬迁安置群众 19.57 万人。

^① 自从 2011 年开始对陕南避灾移民搬迁工程进行关注以来，笔者曾到过陕南地区的山阳县、镇安县、宁陕县、汉滨区、白河县、略阳县、洋县、西乡县、平利县、石泉县、丹凤县、商州区、紫阳县等地调研。

调查样本的选取过程可参照图 1，分级整群抽样的第一个群组为地区，然后是县、乡村、基层社区，最后是被调查者。在每一个级别当中，分层抽样和随机抽样都得以运用。图 1 除了抽样过程的介绍之外，也对问卷调查的整个过程进行简要表述，即确定调查问题、问卷设计、访谈提纲拟定、开展试调查、问卷发放、进行反馈、问卷回收。

表 1 陕南三市问卷发放和回收情况 (单位：份)

类型	发放	回收	回收率 (%)	有效问卷	有效回收率 (%)
待搬迁户	250	236	94.4	211	89.4
已搬迁户	320	288	90.0	234	81.3
移民干部	150	127	84.6	112	88.2
总计	720	651	90.4	557	85.6

除了问卷调查，本研究还重点运用了访谈法。在半结构式的访谈过程中，本研究主要运用了滚雪球抽样、就近法、配额抽样、选择线人^①等访法。其一，滚雪球抽样，这是根据既有研究对象的建议找出其他研究对象的过程。这种方法在本项研究中被大量采用，如在访谈待搬迁户和搬迁户的过程中，不少农户家庭的具体情况难以全面获得，这类访谈对象的确定多数由既有的访谈对象推荐而明确，尤其是对危困户家庭的调查，当地村民的建议使调查对象的选择拥有较强的典型性。其二，就近法。这种方法就是在调查所在的地域范围内，如某一个商店、街区拐角、卫生室等区域内随意就近选择一个调查对象进行访谈，以掌握相关信息。本研究在针对待搬迁户的访谈中，该访谈也有所应用。其三，配额抽样，此方法主要是指在所选取区域内的各种特殊性的调查群体，以确保研究具有代表性。如在对搬迁户和移民干部的访谈时，要根据他们的职业、年龄、经济状况、居住的远近等标准分别选取一定比例为展开。其四，选择线人，当访谈的内容或话题涉及敏感和隐私问题时，需要消除被调查者的戒备心理。寻找访谈对象群体内部的“线人”是调查研究中的一种有效方法。在本研究中，在访谈移民对象确定以及移民搬迁资金的过程中，我们采用了寻找线人的方法，通过联络村庄和社区中的熟人即线人，由线人引荐我们进入被调查对象的生活，以获取真实可靠的信息。

虽然这篇论文主要运用的是作者实地调研和访谈等收集的第一手数据资料，但是这项研究还运用了以下几个方面的二手资料作为补充。论文中运用的二手数

^①[美] 艾尔·巴比：《社会研究方法（第 8 版）》，邱泽奇译，华夏出版社 2000 年版，第 247 页。

据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国农村统计年鉴》等国家层面的统计数据；以及《陕西统计年鉴》、《安康年鉴》、《汉中年鉴》、《商洛年鉴》等陕西省和陕南区域的统计数据；此外，作者也有选择性地运用《陕南移民搬迁》（内刊）、《陕西日报》以及政府组织印发的各类有关陕南移民搬迁的文件、表册、考核验收以及召开的会议等二手资料中可信度较高的部分数据和资料，通过这些数据和资料以支持对陕南地区避灾移民搬迁问题的研究。

三、政策执行偏差的主要表现

“从大局考虑，即使是正确的政策在具体实施中也未必能保证充分稳妥，很容易向错误的方向转变，在实践过程中发生的一些实际问题在任何国家都有可能发生。”^①作为区域性的重大移民政策，陕南避灾移民搬迁工程由于移民政策的特殊性、长期性和复杂性，更多属于长期效应以及不同社会主体认知与行为差异等，导致基层政府在执行政策的过程中发生了不少的偏离行为。

（一）“搬富不搬穷”现象

推进陕南避灾移民搬迁工程首要的环节是对移民对象进行精准瞄准。陕南移民搬迁由于规模宏大、类型复杂，受到了学界和社会的广泛关注。从已有的绝大多数媒体报道和学术研究成果来看，它们大都发现：纳入陕南避灾移民搬迁规划的村庄和农户，无论是何种类型的村庄，也不论是特困户、受灾户，还是普通农户，广大山区农民都从这次陕南移民搬迁中获得了实实在在的利益。但是根据课题组对陕南三市 7 个县（区）避灾移民搬迁村庄的实地调查，并不支持上述的乐观判断。

案例 1 S 县 W 镇的陕南避灾移民搬迁工作自 2011 年 6 月开始启动，当年就规划建设了 A、B、C 等 3 处移民搬迁安置点，一共可以容纳 1100 多人搬迁入住。M 村有 4 个村民小组，117 户 509 人，他们居住十分分散，交通非常不便。该村 2010 年 7 月下旬遭受百年不遇的特大洪灾袭击并引发山体滑坡，有 1 人死亡，3 人受伤，房屋损毁严重，被地质部门认定为不再适合人类居住，被纳入陕南避灾移民搬迁的范畴。截至 2013 年 6 月 30 日，M 村已搬迁出了 87 户，主要迁往 B 安置小区。但是在移民政策实施过程中，该村优先搬迁的是村庄中各种“能人”或具有较多社会关系或财富的家庭，如村干部、经济能人，而不是居住在易受洪水地质灾害威胁地区、边远贫困山区、农村危房户和特困户。从被调查的情况看，剩下的 30 户大部分是那些“特困户”和“受灾户”。（案例来源：作者在陕南地区访谈所得，2013 年 7 月）

^①杜发春：《三江源生态移民研究》，中国社会科学出版社 2014 年，第 12 页。

从上述案例可知,凡是有经济能力和有较多社会关系的农户都搬离了 M 村,剩下还未搬迁的主要是普通农户或是贫困家庭。也就是说,目前已经搬迁出去的农户绝大部分都具有较强的“经济实力”或者“社会资本”,而尚未搬迁的农户大都属于村庄中原本需要优先迁移的“弱势家庭”,主要是地灾威胁户、洪灾威胁户、特困户。后者在文本上属于“三个优先搬迁”的,但他们大都缺乏资金、社会关系较少,这些农户依然住在这个可能随时遭遇自然灾害胁迫的村庄,在危房之中心惊胆战的生活。类似的情况在 S 县,乃至陕南三市其他地方也不同程度的存在。“客观上讲,这几年为了完成任务,个别区县也有搬迁对象审查不严等问题,让不该享受搬迁政策的人搭了‘顺风车’。”

表 2 待搬迁户与已搬迁户的恩格尔系数等状况的比较

	人均纯收入(元/年)	恩格尔系数	搬迁之前平均负债(元/户)
待搬迁户	2350	53.4	33100
已搬迁户	6110	39.8	12700

资料来源:作者根据陕南地区避灾移民搬迁的问卷调查(已经搬迁对象和待搬迁对象)计算整理的。

虽然也有少数普通农户通过“不懈努力”,如向亲朋好友借钱和银行贷款等顺利住进陕南避灾移民安置小区,但是这些属于“无土安置”搬迁户的生计资本发生巨大变化,再加上他们致富技能的缺乏,导致在移民社区中生计艰难。此外,值得关注的还在于:村庄中有“关系”的个别农户甚至搬迁到了原本不属于该村集中安置的社区,搬迁到了条件更为优越的 D 移民安置社区,它更靠近县城的且距离某高速路更加便捷。

理论上,陕南移民搬迁对象选择有其严格规定和要求,要坚持“避灾优先、扶贫优先”。但是政策执行过程发生了较大偏差。在有些地方,陕南移民搬迁在产生诸多积极意义的同时,也存在着诸如“搬富不搬穷”的现象^①。这正如陕西省国土资源厅厅长所言:“搬迁重点不够突出。前三年真正受自然灾害威胁的不安全农户和因贫困无力搬迁的农户大部分还没搬出来。”其结果往往是村庄中的能人(或者说村庄精英)因陕南移民搬迁而获益显著,而大部分普通农民被排斥,失去了原本应该优先搬迁的机会,继续在贫困、边远和危险的山村生活。

选择好移民搬迁安置对象,尤其是要关注真正迫切需要的移民搬迁对象,按照轻重缓急来开展避灾移民搬迁活动,一定要把住在危险地方的、深山偏远地区的群众搬迁出来,避免地质灾害和洪涝灾害对群众造成伤害,同时保护生态环境。这是开展陕南避灾移民搬迁安置工程的重要前提,但是陕南一些基层在避灾移民搬迁实践中出现严重的“搬富不搬穷”现象需要引起足够的关注。

^①何得桂、党国英:《陕南避灾移民搬迁中的社会排斥机制研究》,《社会科学战线》2012年第12期。

与“搬富不搬穷”相伴随的则是“空巢老人和极端贫困人口问题严重。”陕南移民搬迁对象中的老年人占到 22.1%，其中 60 岁以上老人空巢比例达 13.1%；还有一部分极端贫困人口，无法支付移民安置房屋费用，仍然留守在待搬迁村庄，未搬迁移民的 60 岁以上老人空巢比例高达 25%，他们成为最为贫困的空巢老人，甚至出现了在家中孤独死去而无人问津的悲惨现象。

避灾移民搬迁政策设计的初衷能否兑现，或者说移民搬迁能不能成功，很大程度上在于移民搬迁对象的准确瞄准上。如果在搬迁对象的确定上，不能把有限的资源集中使用到最需要帮助的群体，优先搬迁自然灾害多发地区和特别贫困的群众，而是随意扩大移民搬迁政策范围搞借机搭车或者为了追求“工作效率”随意改变优先搬迁的对象，那么这种偏离了目标群体的移民活动，其改革效应难以实现预期的“挖险根”和“拔穷根”。

(二) “见户不见人”现象

所谓“见户不见人”指的是陕南避灾移民搬迁安置社区存在两个方面的典型现象，一是避灾移民搬迁户的“户均人口少”，二是避灾移民对象入住率不高。由于上述两个现象的存在，使得无论是在统计报表上，还是在移民社区当中，我们能够见到不少的搬迁户数，但是见不到正常情况下所应具有的人”。这也是陕南移民政策执行产生偏差的重要表现。

关于避灾移民搬迁问题不仅仅存在“搬富不搬穷”的现象，“现在我们的监管已经暴露出一些问题，越是到后期越要往精细化管理的方向考虑问题。”政策执行仍有不到位现象。不少市、县（区）没有完全按照省政府 67 号文件规定的人均 25 平方米，按搬迁户应（住）建房面积按有关政策规定补助、让群众少出钱的政策执行，大都不加区别按户补助，即分散安置每户补助 3 万元（紫阳县补助 2 万元）、统规自建则给予适当基础设施配套后每户补助 3 万元（平利模式）、统规统建每户补助 4~5 万元，其余由搬迁群众兜底的办法开展工作，致使搬迁户数越来越多，户均人口不多。现在陕南移民搬迁户户均人数只有 3.2 人。

表 3 陕南避灾移民搬迁户的户均人数 (N=234)

地区	样本 (个)	户均人数	年鉴统计数值
安康	79	3.40	4.15
商洛	74	3.02	4.21
汉中	81	3.37	4.30

资料来源：作者根据陕南地区避灾移民搬迁安置的问卷调查以及相关年鉴统计数值整理所得。

上述调查数据表明，从地域上来看，商洛市的陕南避灾移民的户均问题最为突出，其次是汉中市。这与陕南三市在每个年度的省级核查验收中所取得的成绩基本一致。户均人数的变化，特别是户均人数偏少现象很大程度上是陕南避灾移民搬迁政策执行中出现的偏差所导致的，也可以说明各地在一定程度上都存在钻国家和省上政策空子的现象。正常情况下，包括“五保”在内，全省农村户均人数大约为 4.7 人，统计值则是 4.23 人，当时制定陕南移民搬迁规划是按户均 4 人来计算的。笔者以为，户均人数少的现象，至少有能反映这几个方面的问题：

一是各地并没有严格执行陕南避灾移民搬迁政策中关于户籍和分户的规定。按照规定“移民搬迁安置对象的户籍及户籍人口的确定时间为 2011 年 6 月 1 日之前”，而不能临时分户搬迁。调查发现，临时分户或者说不合理分户事实上普遍存在，其主要表现有：独生子女与父母分户、父母单独分户、未结婚子女分户以及鳏、寡、孤、独或其它残障人员单独分户等。有的待搬迁户就是通过上述的一些不符合规定的做法，借此套取财政补助资金。这也意味着，在执行政策过程中，没有做到“既要管户数又要管人数”，基层实践当中存在通过分户等手段套取补助资金的问题。

二是各地以移民搬迁房的建设与出售为关注点，以效率为核心导向以及以完成搬迁任务为主要目的。调研发现，很多地方的移民安置小区建设存在为了“建设而建设”，为了完成任务而开展的情况。建房的时候并不是清楚为哪些待搬迁户而建，只有在安置房基本建好之后，才去确定搬迁户。换句话说，很多的移民搬迁房建设不是“协议建房”，不是“以户定建”，而是先建房后找搬迁对象。此外，这“说明我们在工作当中，在政策执行当中，有走形变味的情况，有下面打折扣变样的情况，当然这样做从总体上来说没什么坏处，起码老百姓的房子都解决了，但对财政和资金肯定会带来一些问题。”也有的搬迁户在申请移民房屋时往往采取“父母一套、子女一套”的做法，在一定程度上会出现大量的移民安置房空置，产生了不实需求或过度需求的问题。

三是充分说明陕南移民搬迁底子不清，移民对象瞄准机制出现偏差。不少地方存在搬迁对象不够准确、一边建房一边寻找安置对象或者房屋建好才落实对象的问题。由于各级政府部门对于搬迁对象的底子不够清楚，导致移民搬迁实践经常“走样”。陕西省于 2014 年初部署开展了“集中调查摸底、集中调整规划、集中宣传政策”的“三个集中”工作，要求各地全面摸清搬迁底子，集中调整规划，全面宣传搬迁安置政策，扎实做好基础工作。但是各地的“三个集中”工作开展不平衡，一些县区重视不够，工作流于形式，个别县区甚至没有开展工作，搬迁对象的底子依然不清，安置规划布局依然不明。特别是对于移民搬迁安置任务完成情况的考核验收只“深入”到移民搬迁安置区而不是迁出地。

“见户不见人”的另一个体现是移民入住率不高。尽管从统计值或者报表上看，很多的陕南避灾移民搬迁安置社区的入住率并不低。例如，安康市在 2014 年开展的避灾扶贫搬迁核查初验后得出的统计表显示：2012 年汉滨区的入住率为 95%，白河县、平利县、镇坪县均为 100%，最低的 2 个县分别是汉阴县的 78%、宁陕县的 82%；全市的 2012 年入住率达到 93%。

如果深入移民安置小区，能够发现实际的入住率比较低。问卷调查的数据也表明，实际的入住率与官方的统计数值存在不小的差距。从 2013 年陕南移民搬迁户的入住率来看，商洛市为 68.4%，汉中市是 69.8%，安康市为 71.6%。从公开的报道来看，陕西省官方也承认，“避灾移民搬迁的新房建成了，有的群众可能会继续留在老房子里不搬。”这从侧面反映了陕南移民搬迁的入住率不高的问题。

入住率不高问题至少有两个方面的原因。一是移民安置社区建设偏离了“同步设计、同步施工、同步使用”的“三同步”原则，导致移民搬迁安置社区配套设施建设滞后，难以满足搬迁户的实际需求。移民搬迁集中安置点的基础设施分“小配套”和“大配套”两种类型。所谓的“小配套”指安置小区规划红线之内、单体建筑物 2 米之外的公共道路、电力电讯线路、给排水管道及环卫设施等；至于“大配套”则是指集中安置点规划红线之外的公共道路、电力电讯线路、给排水管道、环卫、防洪及公共服务设施等。从媒体公开报道看，例如，镇安县目前多数集中安置点只解决了给排水、安置点内道路硬化、电力线路等配套建设，学校、卫生室、文化活动室等“大配套”建设相对滞后^①。事实上，无论是小配套还是大配套，很多移民安置社区均存在配套滞后的问题。多数搬迁安置点基础设施建设的规划不超前、资金被挤占、进度较缓慢，有些集中点的给排水、场地“三化”、垃圾处理、综合服务用房等设施没有落实项目，移民出行、用水、入厕、医疗和子女上学等多有不便，影响搬迁户入住率的整体提高。因为难以就业、配套设施滞后、耕种不方便等问题导致一些移民社区的入住率很低^②。在实践中，类似“2013 年已验收的洋县李家村移民新区大小配套实施不到位，群众无法居住”的现象也时有发生。

二是主要源于这项移民工程对配套建设资金的预算不足所导致。近 3 年来，各县区把主要精力和投资放在了移民住房建设上，配套设施方面却相对滞后。据统计，2011 年至 2013 年陕南移民搬迁需完成配套项目 7704 个、投资 25.29 亿元，截至目前仅完成 3183 个、占 41.3%。以商洛市为例，2011—2013 年全市计划配套项目 2327 个，到 2014 年 3 月底只完成 950 个，仅占计划的 40.8%，设施

^①王帅：《镇安：依托移民搬迁推进城镇化》，《陕西日报》2013 年 4 月 24 日第 9 版。

^②何得桂、廖白平：《机遇与挑战：西部地区开展避灾移民的 SWOT 态势分析——以陕南为例》，《灾害学》2014 年第 2 期。

配套计划落实问题已经刻不容缓。由于陕南避灾移民搬迁安置点平均每户需基础设施配套 5 万元甚至更高，远远超出地方政府的承受能力。根据预算，省上对于集中安置到户补助和“小配套”设施建设要按照户均 3.9375 万元（按照总搬迁安置任务的 80% 计算）进行拨付，但是实际上省市财政平均每户只能补助 1.44 万元，不足部分需县财政全额承担。这对于基层政府而言无疑一项十分沉重的负担。

（三）“四移四不移”问题

如何“防止搬富不搬穷、搬易不搬难、搬少不搬老等现象发生^①”是陕南地区大规模、长时段开展移民活动所要面临的一道难题。关于搬富不搬穷的问题已经论述过，这里主要分析“四移四不移”现象和问题。所谓“四移四不移”主要是对“移少不移老、移房不移地、移家不移产、移新不移旧”的现象的一种统称。

关于“移少不移老”问题，也可称之为“搬少不搬老”。这主要涉及搬迁对象家庭内部的人口迁移状况问题。在陕南避灾移民搬迁地区，调查发现住进陕南移民搬迁安置社区新房的主要是年轻人，大多数的老年人还居住在原来的老房子、旧房子。换句话说，除了个别家庭由于与家中老人的关系相处融洽或者因为需要家里老人看管移民安置新房的财产，从而以举家搬迁的方式到移民新房生活的之外，其他避灾移民搬迁户基本上还仍然是家中的老人继续居住在搬迁村庄中原来的“比较偏僻、潜在自然危险较多”的老屋当中。这种现象在陕南三地不同程度的存在（表 4），从调研的情况来看，“移少不移老”现象总的比例达到 67.95%。有被调查者戏称陕南移民搬迁安置房成了“青年房”。当然，客观地讲，“搬少不搬老”现象的出现与老年人的自身因素也有一定关系。不少老人觉得住进陕南移民搬迁安置点，特别是距离原住地比较远的社区，可能难以适应；他们想到去世以后，连个下葬的地方都找不到就会经常“长吁短叹”。这是因为目前的农村土地都分到户，别人不愿在自家土地上安葬外来人。陕南山区中的人有个风俗，离开人世以后要葬在自家地里。

^①胡润泽. 搬得出 稳得住 能致富——陕西省汉中市移民搬迁安置工作的实践与思考 2013. 求是, 2013 (16)

表 4 陕南移民搬迁“移少不移老”现象 (N=234)

地区	被调查户数	移少不移老的家庭	所占比例 (%)
安康	79	54	68.35
商洛	74	49	66.22
汉中	81	56	69.14
小计	234	159	67.95

资料来源：作者根据陕南地区已经搬迁户的问卷调查数据计算所得。

尽管家庭里的“年轻人”住进了避灾移民搬迁安置的新房，但是平时新房也很少有人居住。很多的年轻夫妻都同时外出务工，一般只有过年时回到“新家”住上几天，使新居一定程度上成为了“春节房”。这种情况占到了陕南避灾搬迁户的 85%以上。此外，更为普遍的状况是，不少家庭之所以参与陕南避灾移民搬迁安置活动，其主要目的是为了通过在交通便利的移民安置点修建新房或购买移民安置房，从而为今后给他们的儿子娶媳妇，甚至有的为女儿招女婿以创造比较有利的条件。由此导致移民搬迁安置房修好之后要空置上几年，这样的房子被很多山区农民称之为“招媳房”、“招婿房”。“移少不移老”问题很可能导致发生灾害时威胁到这些“老人”的生命。

关于“移房不移地”问题。陕南地区农村具有“大山多、耕地少”的特性，加上这几年很多基层政府大力推进“现代农业园区”建设，不少地方纷纷进行烤烟、药材等经济作物种植或者进行规模化养猪等养殖业培育，山区农民的人均土地面积日趋减少，一般只有 0.5 亩左右。尽管一些地方有土地撂荒或者私下土地流转的现象，但是这些土地的所有权大绝大多数并没有发生改变。然而，陕南避灾移民搬迁户主要来自于安置点（社区）以外的偏远村庄，他们在安置小区的周边没有属于自身的、可耕作的土地，同时迁入地的村级集体组织及村庄成员也绝不会把他们的集体土地划分一部分给哪些所谓的“外来人员”的移民安置户。调研还经常发现，在移民安置点规定的建筑面积之外，移民搬迁户或移民安置小区要修建一个进行可供家庭进行养殖的鸡舍或猪圈都不可能实现，也就更谈不上分土地给搬迁户。虽然房子已经“移动”了，但是原来村庄的土地无法对它进行“转移”。这种情况下，难免就出现“移房不移地”的现象，特别是对那些主要依赖养殖活动、种植活动的农户迁入到避灾移民搬迁安置小区后，极可能成为“无业游民”、“无地之人”，陕南避灾移民搬迁活动或许很难达到“留人致富”的目标。

关于“移家不移产”的问题。陕南农村地区大多数农民主要依赖“农、林、副、渔、牧”等作为他们的生活及致富来源。避灾移民搬迁活动具有空间维度的特征。因为绝大多数家庭在原先的居住地（即迁出村庄）有他们祖辈多代人在努力经营的山林、耕地以及养殖、种植所需的大部分自然条件。这些也就很自然构成移民搬迁对象可以持续为生的重要“家产”的组成部分。近年来因城镇化发展的持续推进，农村年轻劳动力不断地外流，很多陕南村庄呈现“农户兼业化、村庄空心化、人口老龄化”的趋势，但上述家产依然是那些留守妇女、留守老人、留守儿童的主要生活来源或者说是家庭收入。

调研发现，山区避灾移民搬迁安置社区与迁出村庄原来的旧居之间的空间距离大都在3公里以上，甚至多数相距在8公里以上。空间距离有时是一道难以跨越的难题。尽管避灾移民搬迁户有了移民安置点的新住所，但是因为放牧活动、中草药种植等所需要的山林条件，以及诸如核桃树等经济林果树木不可移动的特性，往往导致很多家庭在平时干农活时所需的农具、农产都只能放在原来的老屋，“移家不移产”的问题难免就“应运而生”。这就出现了“新房子放的是生活用品、旧房子留的是发展产业”的奇特现象。

关于“移新不移旧”的问题。这主要涉及到原有宅基地的处置问题。很多参与陕南避灾移民搬迁的家庭，在搬迁住进移民安置新居之后，原来的旧居特别是宅基地都没有及时处理，出现了“一个家庭有两套房产，甚至有多套房产”的问题。由于陕南避灾移民搬迁的迁出村庄规划不足，甚至没有规划，很多农户都是依据“风水”或者个人的意愿进行房屋修建，致使房屋占地面积较大且浪费较多，而现在又出现“一新一旧”的新情况。这对于原本十分稀缺的陕南土地资源将可能造成进一步的严重浪费问题。如果深入到那些被纳入陕南移民搬迁且已经开始移民搬迁安置活动的建制村或自然村，除了部分家庭的房屋还有老、幼、病、残居住之外，大多数的村庄房屋处于闲置状况。这些房子通常是“七零八散，甚至是破败不堪”，很大程度上成为山区的“鬼村”或“空村”。当然，关于旧宅基地腾退方面也有相应的制度安排。无论是分散安置还是集中安置，都要严格落实“一户一宅”制度，避免因搬迁出现一户多宅问题。对“两灾户”（受地质灾害、洪涝灾害威胁的群众），安置新居建成后，必须当年搬迁、当年完成旧宅基拆除腾退、复耕复绿，避免两栖居住（即新房建好后，居民还在存在地质灾害隐患点的老房子居住）带来的安全问题。对其他搬迁户，考虑到他们搬迁后的生活有一个缓冲期，则允许他们在安置后的3年内腾退宅基地。但是高层决策者只是出台一个理想化的政策，而缺少政策执行的成本与可操作性。完成旧宅基拆除腾退、复耕和复绿是需要成本的，而已有制度设计很少考虑这方面的因素，同时也有很多搬迁户以旧房作为生产用房为由拒绝腾退。

上述几种现象和问题的产生有着各种各样错综复杂因素，有的属于历史发展因素，部分是受到传统观念的束缚，有的因为农村条件制约，有的则为发展进程中所面临的或所产生的新问题。但如果这些问题不能得到及时地克服和很好地解决，对陕南避灾移民搬迁工程的顺利推进将产生不利影响，也不利于陕南山区农村的发展。

（四）规划选址的不到位

规划选址不到位问题是陕南避灾移民搬迁政策执行偏差不可忽视的现象。受地形的严重制约，陕南山区要选出既广阔又绝对安全的若干区域相对困难，只能通过地质专家的评估及历史经验进行选址规划。一旦选址不慎，那么就无法避免再次受到灾害侵袭。规划选址不到位涉及到规划不细、不深、不全的问题，主要表现在以下几个方面：一是整体的规划水平不高；二是安置点选址布局不科学；三是“移位不移业”问题突出。

整体的规划水平不高。尽管决策者和组织者一直强调陕南地区避灾移民搬迁工程要坚持规划引领，并且在规划方面也做了许多工作，但是部分县区没有把避灾扶贫搬迁放在县域统筹发展层面整体谋划，移民搬迁安置社区布点多、规模小。一些县的移民安置区规划选址远离城镇建成区，移民搬迁的集中度、资源整合度不高，规划审查不严、执行不严，致使规划滞后，配套困难，投资增大，建设水平不高。

避灾移民搬迁规划修编滞后，指导作用不够强。受经费、时间、任务、地理条件等因素限制，部分集中安置社区建设规划编制水平低、功能不健全，普遍存在着无规划先建设、边建设边规划、违规划超建设等现象。移民搬迁规划与区域经济社会发展规划、产业发展规划、城镇建设规划、土地利用总体规划衔接不够紧密，没有及时对移民搬迁规划进行修编，致使规划指导性、操作性不够强。个别移民集中点未及时编制规划，存在边施工边规划现象。

与此同时，规划技术审查审批层级多，滞后于上级对工作进度的要求。根据陕西省陕南移民搬迁工作办公室等部门有关规定，100户以上安置社区建设规划和县域布局规划需省市组织技术审查，但目前仅完成10%和3个县，一些县区避灾搬迁建设规划未按规定进行审批就开始实施。不少移民干部反映：2011年初制定移民搬迁规划时，由于时间紧，没有多少经验可以借鉴，不少地方也缺乏深入调查研究，主要是在“办公室”根据基层上报的各类表册和数据进行规划的制定。由此导致整个的规划与实际缺乏衔接，可实施性较差。

对移民干部的问卷调查发现：有81%的被调查者认为陕南移民搬迁规划做的不科学，只有4.4%的人认为规划是科学可行的，另有14.6%的人表示不太清楚或

不好说。目前在安置类型上，强调集中建房多，建设面积和户型设计不够灵活，搬迁移民选择空间不大，实践中导致部分农户宁可住原来村庄中的老宅，也不愿花钱搞移民搬迁。在陕南搬迁避让的过程中，由于先期规划存在的问题出现了不少。4年前某村由于易发泥石流、山洪、滑坡等，被纳入陕南移民搬迁工程的范畴，但是目前还有5户村民住在村庄中，而移民安置社区内已建满了房子。这些农户面临着老房子已成危房，但是新房可能无地可以建房的尴尬境地。此外，在建筑风格上，很多地方的陕南移民搬迁建筑物与老式建筑风格差不多，现代化程度不高，民居特色和秦楚文化体现不够充分。调研中发现，有些房子建得很漂亮却没有室内卫生间，很不方便。

安置点选址布局不科学。无论是从移民干部的反映来看，还是从笔者所观察到的情况讲，不少陕南移民搬迁安置房建设选址不合理，很多地方都是“中间一条路、路边两排房”，且建筑风格千篇一律，没有地方特色。在实地调研中，笔者听到镇巴民歌《喊山》中如下的歌词，“童年我骑着山，现在我背着山，开门就见山，出门就爬山……”。这很大程度上反映了当地山多的特点。受地形制约，陕南山区移民搬迁集中安置点选择相对困难，一旦选址不慎，将无法避免再次受到灾害侵袭。目前移民安置布点规划的统筹性不够，少数移民搬迁点建房缺乏吸引力。在搬迁布局上，由于缺乏有关专家和组织的科学论证，有的与城建、产业不相衔接，特别与当地群众生活愿望结合不够紧密，县城条件好的区域布点太少，造成搬迁群众参与度不高，如双坪牛家坪、色河赵垣、两岭竹园等偏远安置点，存在有群众不愿去的问题；有的坚持“三高、两避”原则不够，仍然存在地质灾害的隐患。现在有些安置点为扩大土地面积，过分地削山斩岩、填江改河。

关于“移位不移业”的问题。就是说一些地方的陕南移民搬迁活动没有与新农村建设以及城镇化建设有机地进行结合，只是简单地注重“搬”、“移”、“迁”地域及对象，而对避灾移民安置对象的就业及创业等事关长远发展的问题进行充分考虑。这其实就是移民搬迁对象的“业”问题。在实地调查中经常可以发现，有的陕南移民搬迁安置点只要是稍微靠近交通要道或者小街小市的，就大量修建商业目的的“门面房”；这种把发展视野放置在将来能做小生意、租房子上面，但是对当地的消费水平、人口数量、发展模式等因素应有的考虑。有的移民安置点则是千篇一律地修建规划好的房屋，没有便于发展家庭小加工业、小产业、等的院落或者库室，除了有几间可以生活的房间之外。而有的陕南移民安置小区直接修建了全部类似于城镇的商品住房，进而出现强迫避灾移民搬迁对象上楼房安置，这就更谈不上发展家庭经济。有的安置点依然处于危险地段，缺乏全域统筹、跨区实施。一些地方工作推进较慢、财政配套不到位，特别是存在着搬迁安置统筹规划不够、集中安置率较低的问题。官方曾坦言，陕南移民搬迁在工作逐渐推

进中，遇到了资金不足、基础设施配套难、立地条件差、选址难等问题。

(五) 项目管理的不严格

其一，移民搬迁安置房和保障性住房结合问题。政府部门不仅重视陕南移民搬迁安置工作，还重视保障性住房工作。在陕南地区，由于面临资金压力和陕南移民搬迁安置房建设的考核，各级地方政府对于推进“两房”结合的热情比较高。通常的做法是以陕南移民搬迁项目的名义购买部分当地保障性住房以用于避灾扶贫移民搬迁对象。这种做法在某种意义上是一种创新，但是在压力型行政体制环境以及制度不完善等情势下也出现了值得注意的两种典型偏差。一是存在“一房两用”现象，即有的新修房屋既当做移民搬迁安置房，又作为保障性住房。据移民干部反映，不少地方政府回购保障性住房安置陕南移民的，但是在“两房”工作中不是只将其作为避灾移民搬迁安置房进行统计上报，而是也作为保障性住房统计上报。这无疑暴露出陕南移民搬迁项目管理不严谨问题，也折射出有的地方政府存在“欺上瞒下”和骗取公共财政的问题。二是存在享受“一户两策”的现象，有的业主在享受经济适用房、限价商品房等保障性住房政策的同时，还享受了陕南移民搬迁安置补助资金。这种套取公共资金的做法至少可以反映出政府管理部门对于已居住保障性住房的移民搬迁户和个人的摸底排查不够清楚、认真以及陕南移民搬迁安置项目管理的不严格，同时也再次说明基层政府并不是消极被动的政治行为体和毫无自身利益追求的公共组织，它们通常也会运用“政策的空间”对公共政策进行“弹性化操作”。无论是“一房两用”，还是“一户两策”，都是政策执行失真的某种表现，其导致或引发的后果要引起重视。

其二，移民工程资金筹集与管理问题。通过采取组建移民搬迁公司、加大财政投入、整合相关资金和吸引社会资本等方式，基本解决了陕南移民搬迁的资金问题。2011~2013年共投入资金441.03亿元，其中省上和市县分别达到106.07亿元和55.03亿元，分别占总投入的24.05%和12.48%；群众自筹188.44亿元，占42.73%。但是从实际情况看，省上资金保障和群众自筹较好，而作为责任主体的市县，还存在资金配套滞后、不到位等问题。这是因为很多市县以“财力紧张”为由没有将陕南移民搬迁资金需求列入年度预算，也没有确保移民资金及时足额到位。整个移民工程资金总量预算的前瞻性不足，对于物价上涨和通货膨胀等因素考虑的不够，原先预算的1100亿元是远远不够的^①。与此同时，陕南移民搬迁工程造价核算的规范性和科学性不够。对于陕南移民搬迁安置小区的护坡(挡墙)建设资金没有纳入资金预算之中。集中安置搬迁大多数由建筑公司垫资启动建设，在招投标程序上没有规范的管理模式，房价在一定程度上变成由出资方

^①张鹏洋、李卓、何得桂：《陕南地区避灾移民搬迁的资金来源问题及其破解》，《经济师》2013年第7期。

定房价，使集中安置成为变相的房地产开发。全县各搬迁点的地价、建房造价和群众出钱标准都高低不一，有的报价含了基础设施，有的连建安住房钱都有缺口，大多数统建房屋的成本报价与省、市统一核定的不高于 1200 元的标准不相符合（表 5），执行省、市补助资金筹集政策与建房企业方面追求利润之间的矛盾难以消解。

表 5 被调查移民安置点统建房屋成本报价 (N=42)

成本报价(元/平方米)	被调查的安置点个数	所占比重 (%)	累计比例 (%)
800—1000	4	9.52	9.52
1000—1200	21	50.00	59.52
1200—1400	10	23.81	83.33
1400—	7	16.67	100

资料来源：作者根据对陕南避灾移民安置点的调查整理而成。

其三，建房补助金兑付问题。从时间维度来看，陕南移民搬迁建房补助标准所变化，总的趋势是补助标准在不断提高，除了分散安置每户补助资金维持 3 万元之外。2011 年统规统建房是按照 60 平方米、80 平方米和 100 平方米三种类型，分别予以 1 万、2.5 万和 4 万元的补助；但到 2014 年建房补助资金不再按照面积来进行，而是根据移民搬迁安置的类型。对于集中安置（即“占天占地、一户一宅”）和楼房化安置这两种类型，每户至少按 4 万元和 5 万元分别予以补助。同时规定对于入住统规统建单体四层及以上楼房的搬迁安置户，每户再增加 0.5 万元建房补助资金；如果是特困户还可以获得 1 万元的补助。这是制度文本的规定，与具体实践往往有不小的差距。

在政策上，移民搬迁安置补助资金主要用于移民安置房建设补助和安置房建设直接相关的基础设施建设补助。它不得用于平衡财政预算，不得用于机构、人员经费等与安置房建设无关的开支，更不得用于购买交通工具、建设楼堂馆所以及乱发奖金等开支。2014 年 7 月 7 日《安康市人民政府办公室关于全市 2013 年度避灾扶贫搬迁工作核查初验情况的通报》（安政办发[2014]91 号）明确指出，部分县区未严格执行省市建房补助资金兑付标准，且资金兑付不及时。其中，白河县、旬阳县、岚皋县兑付标准较低，旬阳县、石泉县、宁陕县、安康高新区、恒口示范区在核查初验时没有兑现 2013 年度建房补助资金。同时多数县区未按要求将搬迁群众自筹资金足额归集到，其中紫阳县、宁陕县至 2014 年 7 月还没有归集群众自筹资金。实地调查还发现，有的基层干部和站所违背政策，在搬迁户在领取建房补助金时搭车收费；有的索要好处、优亲厚友。有的对于建房补助金不是一次性发放，而是分二次，甚至多次才发放完。这与政策规定也是相违背的。

表 6 避灾移民搬迁户建房资金兑付状况

	频数 (个)	有效比例 (%)	累计比例 (%)	总计
兑付标准偏低	210	89.74	89.74	
按标准兑付	24	10.26	100.00	234
兑付不及时	163	69.66	69.66	
不好说	30	12.82	82.48	
兑付及时	41	17.52	100.00	234
已经兑付	87	37.18	37.18	
尚未兑付	129	55.13	92.31	
不清楚	18	7.69	100.00	234
兑付公开公正	89	38.03	38.03	
存在暗箱操作	114	48.72	86.75	
不好评价	31	13.25	100.00	234

资料来源：作者根据陕南移民搬迁户的问卷调查整理制作的。

其四，工程质量监管不严问题。由于采取统规统建方式，“质量问题的确令人担心，这么大的面积，想要百分之百地把质量问题堵死，那谁也不敢做担保（李峪 2011）”。例如，笔者调查发现，由于没有根据《关于进一步做好危困户和特困户房屋结构设计的通知》（洋搬迁办发[2014]23号）文件精神予以实施，特别是监管不到位，洋县八里关镇八里关安置点和坝河安置点特困房房屋结构不合理、功能不齐全，影响到了移民户的生活。有的地方未能全面坚持实施主体、项目管理、资金管理、建设时限、建设标准和房屋分配“六统一”原则，存在移民搬迁宅基地占地面积、建房面积、建房成本等超标越线的问题。特别是统规自建安置点均存在超面积建房的现象。不仅如此，工作配合的协调性不足，一些职能部门对移民搬迁工作重视不够，步调不够一致，如“五杆单位”（电力、电信、移动、联通、广电）有的工作主动性不强、迁移迟缓，影响陕南移民安置点的施工进度。工程审批备案手续多达 20 多项，收费减免、程序简化的手续联办机制没有形成，有的部门服务跟不上，影响搬迁工程质量。部分安置社区工程建设未纳入统一质量管理，工程监理形同虚设，搬迁对象参与不足，极易出现工程质量问题。在安康市开展的规划编制检查中，有 6 个县的安置规划和安全、质量不同程度存在问题。不少移民搬迁房在还没有入住或者刚入住的时候已经发现了墙壁裂缝、屋顶深水等房屋质量问题。此外，有的陕南避灾移民搬迁安置小区建设工程招投标不规范，甚至存在层层分包或转包的现象，少数的村干部在陕南移民搬迁工程中涉嫌受贿，有的还被发现查处。

对陕南移民干部、待搬迁户和已搬迁户的问卷调查结果显示，认为陕南移民搬迁工程质量监管存在不足和监管缺失的比例分别占到了 37.34%和 17.77%，而认为监管严格和监管规范的累计比例较低，仅为 42.19%，此外有 2.69%的被调查者对此没有发表明确态度。由此可见，陕南移民搬迁安置小区建设质量监管有待

加强和改进。

其五，资金套取骗取问题。在陕南移民搬迁区域有的地方存在“挤占、挪用、滞留专项资金”，“资金管理不规范，存在着挪用、套取资金的行为，被省上通报批评。”有移民干部认为，县（区）财政补助资金未按时足额配套到位，省市拨付的移民搬迁补助资金未按时间节点要求打入共管账户，存在挪用移民搬迁资金的问题。因缺少刚性制度的有力约束，高层级政府下拨的包括扶贫等在内的惠农强农专用款项在不少地区受到不同程度的截留，有的被基层政府“提留”以“弥补”它们所谓的办公经费不足的问题，有的甚至被直接用于挥霍掉；也有的被吃了“回扣”，变成部分人捞到的一部分等等。笔者在实地调研中发现了这个比较敏感且可以消极影响陕南移民避灾搬迁政策执行的问题。例如，汉中 2013 年移民搬迁安置工作点评会就指出，“要做好环境保障工作，严厉打击砂霸、村霸、路霸等黑恶势力，严肃查处腐败问题。”被调查农户在移民实践中通常有如下的感受或体验：有的“有钱人”、“能行人”套取陕南移民建房资金补助；包括配套资金在内的陕南移民资金存在“跑冒漏滴”，甚至有套取骗取现象。个别基层干部在陕南移民搬迁过程中利用职务之便，存在贪污陕南移民补助专项资金的问题。

案例 2 汉中市城固县天明镇九坝村发生村干部“联手”贪污陕南移民搬迁专项补助资金的问题。2012 年当地政府向该村下达 35 户移民搬迁集中安置指标，该村决定将不符合条件的 14 户农户上报为移民搬迁集中安置户。当该 35 户农户每户收到 3 万元移民搬迁补助款后，该村又决定将不符合条件的 14 户农户的部分补助款（每户 1.2 万）共计 16.6 万元上收，作为村集体资金。拿到上交资金后，村党支部书记王炳亮与村两委班子成员许启德、王克新和饶志琴等 4 人商议，仅将其中的 10.6 万元开票入账，其余 6 万元不入账，由饶志琴保管。后四人将该 6 万元款项私分，同时也分给了另一村干部王朋飞并如实告知其款项的来源。同年，当地政府还向该村下达了两次移民搬迁分散安置户指标共计 6 户。王炳亮等 5 人再次将 2 户不符合条件的农户虚报为移民搬迁分散安置户，并获得移民搬迁补助款共计 6 万元。在分别给予该两户农户 1000 元和 1.5 万元的好处费后，王炳亮等人将其余 4.4 万元私分。这 5 人三次“联手”骗取国家移民搬迁补助专项资金共计 12 万元并予以侵吞。后来东窗事发，城固县人民法院于 2014 年 11 月 18 日以贪污罪分别判处王炳亮等 5 名被告人相应徒刑，其中：被告人王炳亮被判有期徒刑 10 年，许启德有期徒刑 9 年，王克新有期徒刑 5 年，饶志琴有期徒刑 3 年，缓刑 5 年；王朋飞有期徒刑 2 年，缓刑 3 年。（案例来源：作者在城固县调查访谈所得，2015 年 1 月）

无独有偶，在基层的一些地方，由于管理部门监管不力，陕南移民搬迁补助款成了“唐僧肉”。商洛市商州区的杨峪河镇吴庄村曾发生虚报搬迁户，套取移民补助款的情况。吴庄村的陕南避灾移民搬迁金被打入死人名下。吴庄村2012年移民搬迁中，扶贫局专项资金30万元拨在李某、王某等10人名下，名义上该资金用于移民新村护坡建设。李某、王某等10人，支出金额各为3万元，共计30万元。但是李某为村干部，王某也为村干部，其余的8人分别为王某的亲属，其中2人已死亡。据悉该村“统规统建65户、自建25户、18个危房改造”。该村村民张民智和大儿子张学良分别都在108户搬迁户名单之列，但仅对张民智下发了补助款3万元，扣除了1万元地基款和200元果树钱，儿子张学良的4万元补助款“不翼而飞”，存在被顶替冒领的现象。据县移民办邵主任讲：群众反映扣除每户一万元建房补助资金的情况属实，此举与商州区陕南移民搬迁资金筹集与管理办法相违背，不符合政策要求。此外，吴庄村统建的65户中，8户面积为110m²，57户为182m²，显然远远超出了国家的政策规定。由于群众经济困难，这也就大大增加了群众负担，使原本困难的情况更加困难。

吴庄村移民搬迁之所以出现诸多问题，是因为有关部门监管不力，甚至于歪曲国家政策而导致。由此可见，陕南避灾移民搬迁政策执行走了样。一些群众称，移民搬迁工程被搞成“房地产开发”，这项的惠民工程成了“形象工程”。

(六) “背皮”搬迁现象

“背皮”搬迁是在压力型行政体制与基层利益不合理的述求下而所发生的一种典型的政策执行偏差现象。所谓的“背皮”就是冒名顶替的意思。“背皮”搬迁指的是把原本不是陕南避灾移民搬迁户设成为移民搬迁户，以应付上级部门的检查。如果说“搬富不搬穷”、“见户不见人”、“四移四不移”、规划选址不到位和资金管理不善等现象更多的是属于“背离”和政策没有得到严格执行，那么“背皮”搬迁现象则是典型的政策扭曲，是弄虚作假的代表，也是涉嫌违法和腐败的问题。

在基层实践中，由于存在不正当的利益追求，出现了非农业户口或冒名顶替非本户的对象享受陕南移民搬迁政策的现象，也有的地方存在通过“翻新、粉饰、加层”等非新建房屋的对象享受陕南移民搬迁政策。这些在某种程度上也属于“背皮”搬迁的问题。笔者在商洛市镇安县调研时发现了一起比较典型的陕南移民搬迁“狸猫换太子”的事情（案例3），予以陈述如下：

案例3 商洛市镇安县茅坪镇五福村陕南移民搬迁安置点存在部分农户“被

移民搬迁”问题，当地人称之为“背皮”搬迁。镇安县茅坪镇五福村村委会主任杨成荣在2012年的一次陕南移民搬迁小组工作会议上说道：这个搬迁起点不低于30户，为了扶持陕南移民搬迁一户国家补助1万8千5，要争取多一点补助款就得不低于60户，上了60户原来是补助1万8千5就变成目前说的是四万。但是该安置点并没有那么多的搬迁户，后来就有了21户的“背皮”搬迁户用以顶替。这些人的房子都是在2011年实行陕南移民搬迁政策之前就建好的。这些农户在村干部的“动员”之下，许诺事成之后给每户发5000元补助并且叮嘱村民不要乱说话。于是这21户房门被挂了陕南移民搬迁户的牌子，以此冒充搬迁户，但是在上级部门检查过后，这些人并没有收到上面承诺的5000元补贴钱。在部分“背皮”搬迁户看来，那5000元相当于封口费。更为重要的是，茅坪镇将这21户以陕南移民搬迁户的方式上报给了上级部门，陕南移民搬迁补贴的巨额资金被套取出来后，不知去向。（案例来源：作者在镇安县调查访谈所得，2014年8月）

上述可见，乡村干部在歪曲地执行陕南避灾移民搬迁这项公共政策，通过造假来套取巨额的专项搬迁资金。当上级部门来检查款项的落实情况的时候，又通过给村民5000元的封口费堵住老百姓的口，以应付上级的检查。基层干部通过这样的方式把国家的专项搬迁资金神不知鬼不觉地被套取出来，谋取个人利益。这样不仅侵吞了国家的移民搬迁款项，使惠民工程不能真正落实到位，而且严重损坏了政府形象和信誉。

“背皮”搬迁不仅发生在镇安县，在汉中市洋县也存在同样的问题。2011年洋县戚氏镇五郎庙社区实施了陕南移民搬迁项目，每户可以享受移民搬迁补助款30000元，但是其中二组和十组的143户村民在此项目实施以前，就已经盖好了房。换句话说，这些所谓的“搬迁户”在陕南移民搬迁政策未实施之前就已经盖好了房子，并不在享受这项政策的范围之内。镇村两级为了套取每户30000元的移民搬迁补助款，将这部分村民的自建房也纳入了这一项目。项目实施完工后，这143户村民每户实际领到的是3000元，但其余的27000元不知去向，涉及金额超过了380万元。与此同时，村民还领到了一块“移民搬迁安置户”的金属牌子。

对基层移民干部问卷调查数据显示：有17.49%的被调查者承认实际工作中存在“被移民搬迁”的现象。但是他们觉得这不仅仅是为了获取经济利益，更主要是为了完成上级所下达的、艰巨的陕南移民搬迁任务。事实上，政府官员通过增加“背皮”搬迁的“暗箱”操作，扩大陕南移民搬迁的规模，就能从国家获得巨额的搬迁补贴资金。“背皮”搬迁折射的是政府官员“上有政策，下有对策”

不良作风，也是涉嫌违法违纪的行为，其消极作用不容忽视。

四、政策执行偏差的负面影响

(一) 搬迁对象不能公平享受政策

由于对陕南避灾移民搬迁对象的资格审查不够严格，一些搬迁对象与实际不符，搬迁户大都是一些有条件的能人富人，出现了上述所讲的“搬富不搬穷，搬安不搬险，搬易不搬难，搬少不搬老”等现象，这违背了陕南移民搬迁政策初衷，导致真正需要搬迁的群众产生不满情绪。一些地方仍未改变先建房后确定搬迁对象的习惯做法，未将受地质洪涝灾害威胁和比较贫困的群众优先搬迁，容易产生不公平现象。也就是说，危困户搬迁力度不够，特别是那些符合条件且没有及时享受陕南移民搬迁政策带来好处的农户，对这项政策的公平性、公正性产生了质疑。

不仅如此，陕南移民搬迁政策执行不够灵活，实际执行中存在“一刀切”的现象也可能产生“隐性的不公”。例如，安置形式上，由于强调集中安置的多，关注分散安置少，导致分散安置比例低，实践中事实上存在一定程度的“被迫搬迁”；规划布局上，要么统规统建，要么统规自建，有的很不适合农村实际，与农户的实际需求有出入。陕南避灾移民搬迁政策执行不统一，有可能引发搬迁群众信访、媒体关注报道的问题。这些也使得有些搬迁对象不能公平享受政策，影响其预期利益。

此外，由于陕南避灾移民搬迁集中安置点房屋建好后，宅基地要确权，发土地使用证和房屋产权证，新房屋将成为农民资产可到市场上交易，如果不能贯彻好“一户一宅”的政策，收回老宅基地，公平分配新宅基地，宅基地有人多占、有人少占，就会影响移民搬迁户的利益，因不公而引发矛盾。

(二) 加重了搬迁对象的经济负担

政策执行偏差表面上是陕南避灾移民搬迁对象不能公平地享受政策，实质上更为严重的后果是加重了移民对象的经济负担。部分县区危困户搬迁还停留在“争指标、下计划”上，没有真正干起来，没有达到省市规定的30%的安置比例。通过前面的叙述可以看出，很多地方的建房补助落实不到位。近两年在建房补助资金的实际操作中，只补助集中安置的，对分散安置的则不予补助，这样一刀切的办法不仅不利于移民搬迁工作，更是加重了分散安置移民搬迁对象的负担。

由于政策执行不到位，“让群众少掏钱”政策预期演变成了“群众需要兜底”政策实践结果，10万元成为能否进行搬迁的一道坎。这很大程度上加重了陕南山区搬迁对象的经济负担。大部分县区建房补助资金兑付标准未达到省市要求，绝大多数没有按政策兑现上楼安置户均5000元奖励资金，资金兑付不到位问题

事实上增加了移民负担。与此同时，由于陕南移民搬迁的房价控制不力，也产生类似的问题。部分县区将“小配套”等计入建房成本，将搬迁安置房等同于商品房开发，没有落实相关优惠政策，没有从严控制建设成本、核定企业利润，将其转嫁到安置房价格上，这就增加了搬迁群众负担。此外，由于陕南移民搬迁工程如火如荼地开展，导致一些较为偏远安置点的建材价格“一路飙升”，不少搬迁户的经济负担随之加重。

（三）阻碍了移民搬迁的均衡发展

如果从农户的类型来看，在避灾移民搬迁实践中特困户的搬迁安置相对滞后。很多特困户严重缺乏资金，仅仅依靠国家补助的资金根本搬迁不了，镇村两级也没有这方面的资金补助，特困户搬得出的目标难以实现，影响了陕南避灾移民搬迁的均衡性发展。管理不够规范，项目管理不严也容易产生负面作用。部分县区没有全面落实建设主体责任，存在层层批发任务、简单交由企业代建的问题；没有全部执行项目管理制度，监管责任不到位，一些社区存在质量安全隐患。移民搬迁的初衷是让每一个居住在安全隐患多、面临灾害风险大的地区的民众都能得以显著改善居住环境，但是在移民搬迁政策执行过程中，很多待搬迁户由于“能力”问题以及政策执行偏差等因素的制约而被强行规定了搬迁的先后顺序。基层搬迁实践中经常出现了，富人先享受政策，富人先撤离危险，导致“富人优先”而不是“危困户优先”的现象。如果上述问题解决不好，很可能产生新的社会不稳定因素。

如果从“搬得出，稳得住，能致富”这三个方面来看，这三者也存在非均衡发展的现象。尤其是对“稳得住，能致富”的关注和破解还有待加强。由于有土安置缺少，有业安置不充分，很容易导致诸多问题的出现。陕南移民搬迁安置点建成后，多数搬迁户缺乏稳定的增收渠道和“能致富”的保障措施，有土安置缺地、就业安置乏力，短期内解决搬迁户增收问题难度较大。更为严重的是，有的县区对搬迁群众有业安置处于一般号召，流于形式，缺少可行的工作措施，部分搬迁群众缺少生产生活门路。

如果从土地利用方面进行考察，也存在非均衡的问题。目前很多地方在建房面积方面掌控不严，不仅有决策者主张的60、80、100平方米三种户型，还出现很多120—140平方米，有的建设有200多平方米，甚至300多平方米的大户型。这种粗放型的，而不是节约用地的土地利用政策，将导致陕南土地资源更加稀缺，未来移民搬迁安置土地会更加紧张。离开了有效的移民安置用地，避灾移民搬迁工程将难以全面推进和均衡发展。

（四）削弱政策公信力与预期效果

陕南避灾移民搬迁十年规划明确规定了五种类型的搬迁任务，从现在的进展情况来看，这五类搬迁对象里面对受地质灾害、涝灾害威胁且因交通不便、发展潜力差导致贫困的农户重视不够，这些户既是不安全的，也同时是比较贫困的，不优先搬，可能出现不安全问题，也不利于移民搬迁工程目标的实现。基层实践中存在的“先盖后搬，谁有条件谁先搬”，而不是“优先安排、倾斜政策”，这种“选择性执行”的行为明显违背了陕南移民搬迁的初衷，也对政策的公信力产生负面影响。

移民搬迁实践中的政策执行偏差问题，是政府部门和基层组织只求数量不求质量的结果。由于“质量意识”不足，有的房屋没有严格按照设计标准和质量规范进行建设，容易发生质量问题，出现拆了建、建了拆的现象。项目法人、勘察、设计、施工、监理单位质量终身负责制和责任追究制没有得到有效贯彻，不能做到一查到底。工程搬迁等其他类型的搬迁也享受补贴政策，随意扩大移民搬迁政策范围搞借机搭车；有的搞强制移民搬迁，而不是让群众看到实惠后再搬；没有按轻重缓急确定先后顺序，优先搬迁居住环境、条件最危险、最恶劣的群众；有的存在弄虚作假现象，过度需求与不实需求的问题。这些事实上在一定程度上削弱了政策的公信力，对组织的合法性产生消极影响。

移民搬迁与城镇化、农业产业化、农民进城等工作统筹不够。移民搬迁户的户籍管理政策不够明晰，搬迁户行政隶属关系、社会治安等诸多问题没有理顺，有“游民”、“难民”的后顾之忧。很多群众不愿拆除旧房，造成年轻人搬走了，老人继续住在旧房，避灾问题、土地占补平衡问题也没有得到解决。一些地方对搬迁群众的后续管理、集中安置小区设施配套落实不够，入住率不高。这些凸显了后续发展的保障性不够，移民社会管理亟待研究和理顺。一些地方审定搬迁对象、签订搬迁协议、明确补助标准等工作做得不实、不细；宣传执行省上政策、落实配套资金不到位；个别地方还出现规划选点不合理、建房面积偏大、“搬富不搬穷”等倾向性问题。

五、结论和讨论

作为挖“穷根”与拔“险根”为核心追求的陕南避灾移民搬迁活动总体向好，产生了较为显著的经济效益、社会效益和生态效益。尽管如此，它也同时出现了不少值得关注的政策执行偏差现象，导致“穷人戴帽子，富人得实惠”的状况。研究发现：无论是“搬富不搬穷”、“见户不见人”，还是“四移四不移”、规划选址不到位，抑或项目管理不严格、“背皮”搬迁现象的存在，无疑都说明了这项公共政策执行走样，出现了“中梗阻”问题，难以很好地“落地生根”。政

策执行出现消极现象的原因复杂,但是从上述研究内容来看,主要在于信息不对称、不充分,公共行政组织的激励不足,政策的目标难以很好地度量以及政策本身的不完备等。换言之,由于政策制定的不完全性、主体对移民政策与目标的认知差异、正式规则与非正式规则的互补与摩擦、避灾移民政策的目标多重性、政策的不完备性和政策执行中激励与监控不足的存在,导致政策执行偏离公共政策的初衷并产生意想不到的后果。

研究也表明,政策执行偏差对避灾移民搬迁活动产生了多方面的消极影响,主要包括导致搬迁对象不能公平享受政策,加重了搬迁对象的移民负担,阻碍了移民搬迁活动的均衡发展以及削弱了政策公信力与预期效果。由于各级政府、不同部门对于陕南避灾移民搬迁问题存在认知和目标上的差异以及利益的分歧,导致有时即使一项移民安置政策在宏观层面上可行,但是在基层实践中难以有效执行,致使这向公共政策的制定与执行之间可能存在着非短时期内可以弥合的一条隐性鸿沟。正如美国加州大学的普雷斯曼(Pressman)和韦达夫斯基(Wildavsky)等学者曾在经典的《执行》这部书中有力地指出,“再好的政策方案,如果没有正确、有效的执行,仍将导致失败。”部分政府组织在实施陕南避灾移民搬迁过程中出现某种程度的“简单化”甚至“一刀切”的现象值得警惕。基层政府作为政策执行主体,不能只是追求搬迁的数量、规模和速度,而忽视其迁移的结果、质量以及搬迁过程产生的问题。只有如此,这项公共政策才能更好地实现预期目标。

与此同时,我们发现集中连片特困地区往往与灾害多发相叠加,加剧了其贫困程度及社会风险,但是以往研究成果对此问题的关注还不足。在移民搬迁作为今后精准扶贫的有效实现形式之一,对它的关注和分析要超越就移民搬迁而论述移民搬迁的视野和局限。移民搬迁安置具有公共政策的性质,移民搬迁安置政策的实施作为社会互动的一个过程,政府作用、市场力量以及移民自身的力量都可以在其中得到充分地展现。换言之,移民搬迁涉及到政府、基层组织、企业、移民群众、社会组织等多方面复杂的社会、经济、利益关系处理。对于移民搬迁政策执行的探讨,需要关注和考察多方行动主体的动机、行为和策略,从而生动展现移民搬迁安置活动的图景。

参考文献

- [1]何得桂,廖白平. 机遇与挑战:西部地区开展避灾移民的SWOT态势分析——以陕南为例[J]. 灾害学, 2014(2): 95-101
- [2]贺东航,孔繁斌. 公共政策执行的中国经验[J]. 中国社会科学, 2011(5): 61-79
- [3]何得桂. 西部山区避灾扶贫移民型社区管理创新研究——基于安康的实践[J]. 国家行政学院学报, 2014(3): 97-101
- [4]何得桂. 陕南地区大规模避灾移民搬迁的风险及其规避策略[J]. 农业现代化研究, 2013(4): 398-402

- [5]李聪,柳玮,冯伟林等. 移民搬迁对农户生计策略的影响——基于陕南安康地区的调查[J]. 中国农村观察, 2013(6): 31-44
- [6]何得桂. 城镇化背景下山区避灾移民中政府作用分析[J]. 前沿, 2015(6): 17-21
- [7]杜发春. 三江源生态移民研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2014:12
- [8]何得桂, 党国英. 陕南避灾移民搬迁中的社会排斥机制研究[J]. 社会科学战线, 2012(12): 163-168
- [9]何得桂. 林权改革、基层治理及政策评价研究[M]. 北京: 知识产权出版社, 2015:209
- [10]胡润泽. 搬得出 稳得住 能致富——陕西省汉中市移民搬迁安置工作的实践与思考[J]. 求是, 2013(16): 59-60
- [11]何得桂. 山区避灾移民搬迁政策执行研究: 陕南的表述[M]. 北京: 人民出版社, 2016:152-156

通信地址: 中国陕西省杨凌西农路 22 号西北农林科技大学北校区 2 号信箱

邮政编码: 712100;

联系人姓名: **何得桂**

联系电话: 13088991631

电子邮箱: ahedegui@163.com

島根県の IT 産業振興政策とその効果についての研究 ーオープンソースを活用した地域 IT 産業振興策とイノベーション効果ー

野田 哲夫
(島根大学法文学部)

1. はじめに

IT企業（主として経済産業省特定サービス産業実態調査において「情報サービス産業」として分類される企業）がそのサービスの提供あるいはソフトウェアやシステムの開発においてオープンソース・ソフトウェア（以下、OSS）を活用する場合、これらのIT企業が収益を高める＝IT企業がその市場で競争優位になるためにはOSSの開発へ参加・貢献することが求められる（野田・丹生、2014a参照）。筆者らが日本のIT企業におけるOSSの活用および開発貢献が企業成長・企業経営指標に与える影響分析するために2012年度から2014年度にかけて行った「オープンソース・ソフトウェア（OSS）活用実態調査アンケート」の調査結果から、OSSの活用、開発貢献において主要OSSは、日本の多くのIT企業にとって活用対象であり、これに対して開発貢献は依然として低いことが分析されている（野田・丹生、2014b参照）。このことは同時に、地方（都市と対極にある地域としての地方）の中小IT企業であっても、OSSの開発へ参加・貢献が進めば、この分野で市場を拡大できる可能性があることも示している。島根県松江市が2006年から進めているOSSの一つであるRuby City MATSUE Project（Rubyを活用した地域産業振興プロジェクト）は、地方の中小IT企業がOSSを活用することによって市場を拡大させようとする取組であるが、このプロジェクトが成功するためには地方の中小IT企業自身が、地方とは対極にあるグローバルなOSS開発プロセスへ貢献することが求められる。これは地方におけるオープンイノベーションの過程とも捉えられる。

島根県松江市のIT産業振興の取組によって島根県のIT産業は2007年度から2013年度にかけて売上高を44%伸ばし、県内の従業員数も21%伸ばすという成果をあげてきた。また2008年度から2014年度までに開発拠点を設けるなどして島根県に進出したIT企業は28社、特に2014年度は11社と急増するなど注目すべき成果を示している（野田、2015参照）。Rubyの活用は島根県松江市のIT産業集積に一定の効果をもたらしていると考えられる（谷花、2013参照）。これを同時に地方のIT産業振興政策によるオープンイノベーションの成果として、Rubyを含めた地方の中小IT企業のOSS活用・貢献とこの成果との関連を分析することが研究面では求められ、また今後のIT産業振興政策への課題対応のためにも必要とされる。

2. オープンイノベーションの創出としての地域産業振興政策

OSSのプログラミング言語Rubyの開発者まつもとゆきひろ氏が在住する島根県松江市では、IT産業振興のための「地域資源」としてRubyに注目した。オープンソースRubyを活用

した地域の情報サービス産業振興政策として、Ruby City MATSUE Projectを2006年度に開始した。特定のベンダーに依存しないOSSの開発方式自体は、地方の情報サービス産業にとってもその技術力を有していれば、新しいビジネス市場の拡大の可能性をもたらす。RubyはOSSであるので、どこで誰がRubyを使って開発してもかまわないわけであるが、松江市はまつもと氏が在住し、一定のRubyのエンジニアが集積するなどの地理的・技術的優位性を利用して、それを地域のIT産業の市場拡大、産業振興につなげようとしたのである。

行政にとってもOSSを導入する第一の理由はコスト削減である。一方で、企業や組織の枠を超えたOSSの開発スタイルはビッグビジネスでなくとも、中小の、そして地方の情報サービス企業にとっても開発への参加と付加価値の産出の可能性を与えるものである。日本でも2000年代から行政機関の情報化・ネットワーク化を進める電子政府、そして地域情報化の推進に合わせて、中央官庁や地方自治体が主導したOSSの利用から進められてきた。一方、いくつかの地方自治体ではOSSの導入と併せて地方の情報サービス企業のOSSの技術力・開発力を養成する産業振興策も行われてきた。

地方において技術力・開発力、産業の競争力を高める点では、従来の地域産業振興政策は、Porter（1998）に代表されるクラスター理論に基づきながら地域の中小企業群による新製品開発プロジェクト（経済産業省・産業クラスター政策等）や大学等公的研究機関を核とした先端技術開発プロジェクト（文部科学省・知的クラスター政策等）を基礎としていた。これらの政策は、経済のグローバル化などの市場不安定化要因に地方の中小企業の地理的集積で対応し（Piore and Sabel、1984参照）、また知識産業中心の産業構造への転換を図るものであった。しかしながら、これはその地域が既存の産業や研究開発テーマなどのポテンシャルを有していることを前提としており、その要素が十分に存在しない周辺地域（都市部の近郊に位置しない地方の地域）では効果が得られず、地域産業振興が困難な場合が多かった。また、一般的に地方の中小企業は企業内の限られたリソース、知識、暗黙知等に過度に依存しており、そのことがイノベーションと成長を妨げる障壁ともなっている。一方、IT技術の発達を背景に企業間、さらに企業組織を超えたネットワーク化が進むが、これは同時に地域内でのIT産業クラスター形成の困難性を意味するところとなる。そこで、地域の知識環境を牽引するIT企業にとってその域内に止まらない、多数の地域外ネットワークを持つことが必要となる。そこで地方のIT企業がOSSの活用と開発貢献を通じてOSSの開発スタイル、すなわち企業や組織を超えたグローバルなOSSコミュニティに参加することが求められる。

さらにネットワーク化の進展によって、企業の研究開発の分野までもが外部へ公開され、外部資源と結びつき、市場化される、すなわちChesbrough（2003、2006）によるオープンイノベーションを生み出すことになる。知識の流入と流出を自社の目的にかなうように利用して、社内イノベーションを加速するとともに、イノベーションの社外活用を促進し市場を拡大することが求められるようになるが、このプロセスがオープンイノベーションと定義される。特にソースコードを公開して開発を進めるオープンソースの比重が高まりつ

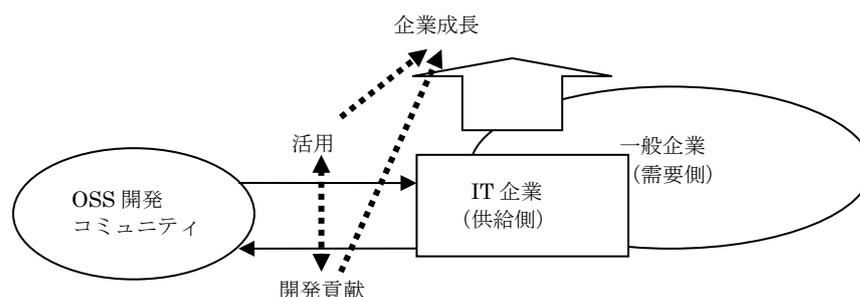
つあるIT産業=情報サービス産業はその代表例である。同様にRubyによる市場拡大も企業組織や地域の枠を超えて進んでおり、周辺地域の典型である島根県松江市の地域IT産業振興の取り組み、Ruby City MATSUE Projectはこのオープンイノベーションの過程を地域産業振興に結び付けけると同時に、産業振興政策によってオープンイノベーションを創出するものとも考えられる。

3. オープンイノベーションとしてのOSS活用と開発貢献の地域比較

3.1 調査方法

本稿では、米国の大手IT企業と同様に、日本においてもITソリューションの供給を行うIT企業において、OSSの活用だけでなくOSSの開発プロセス自体への貢献も進んでおり、OSSの活用度が高い企業ほどOSSの開発貢献が高いということを仮定する。さらにOSSの活用と開発貢献が企業成長に与える影響を調査することも目的とする(図1参照)。

図1 OSSの活用と開発貢献、および企業成長の関係



そこで、OSSの活用と開発貢献、および企業収益との関連を分析することを目的するためにOSSの活用自体は既に高いことが予想されるOSS関係のIT企業の全国組織であるOSSコンソーシアム加盟企業¹、またプログラミング言語Rubyによる産業振興を進めているしまねOSS協議会加盟企業²、中国地方の情報サービス産業協会加盟企業³、福岡Rubyビジネス拠点推進会議加盟企業⁴、に対して「アンケート調査票」(参考資料)を送付した。

¹ OSSコンソーシアム：オープンソース・ビジネスを推進する団体で2009年に、Linuxの普及を目的としたLinuxコンソーシアムを引き継ぎ、活動をLinuxからオープンソース全体へ強化・拡大した新団体として発足。加盟企業は 社。http://www.osscons.jp 参照。

² しまねOSS協議会：プログラミング言語Rubyによる産業振興政策松江市の進めるRuby City MATSUEプロジェクトに参加する企業を中心に2006年に設立。OSSを通じた技術力・開発力の向上を目指す。加盟企業は 社。http://www.shimane-oss.org/参照。

³ Rubyによる産業振興は2009年からのちゅうごく地域Rubyビジネスフォーラム設立を契機に中国地方全体のIT産業に波及した。中国地方にはそれぞれ広島県情報産業協会、山口情報産業協会、システムエンジニアリング岡山、鳥取県情報産業協会、島根県情報産業協会の各IT企業の業界団体がある。

⁴ 福岡Rubyビジネス拠点推進会議：2008年に設立され、毎年「フクオカRuby大賞」を主催するなどRubyを活用したビジネスの普及活動を行っている。http://www.f-ruby.com/ 参照。

「調査票」はこれらの IT 企業 650 社に送付され、回答のあった IT 企業は 2012 年度が 191 社（回答率 29.4%）、2013 年度が 146 社（回答率 22.5%）、2014 年度が 131 社（回答率 20.1%）であった。

「アンケート調査票」は各 IT 企業のプロフィール（地域、企業規模、成長率）、主要 OSS である Linux、Apache HTTP Server、データベース（MySQL、PostgreSQL 他）、Ruby、それ以外のプログラミング言語（Perl、Python、PHP などのスクリプト言語）、Ruby on Rails のそれぞれの IT 企業での活用度、および主要 OSS の開発貢献度を調査したものである。活用度に関しては、それぞれの OSS の分野におけるその OSS の活用割合（例：サーバ OS として Linux を活用しており、他のサーバ OS も含めた活用のうち Linux の活用割合）を、また OSS の開発貢献に関しては、OSS の団体、コミュニティなどに賛助金や会費などで直接投資している金額および開発者が業務時間内に OSS の開発に貢献している人件費（人月換算したもの）等の合計費で金額換算して聞いた。なお、選択肢はすべてリッカート尺度を用いて回答するものである。

3.2 OSS の活用と開発貢献の関係の地域比較

前述の日本の IT 企業における OSS の活用および開発貢献が企業成長・企業経営指標に与える影響の分析では「OSS は日本の多くの IT 企業にとって活用対象であり、これに対して開発貢献は依然として低い」という結果が表れ、特に Linux や Apache HTTP Server、データベース（MySQL、PostgreSQL 他）などの主要な OSS は、商用のソフトウェア同様に企業での活用度も高いが、開発貢献は低かった。一方、Ruby、Ruby on Rails や他の言語などは主要 OSS に比べて活用と開発貢献の相関は比較的高いという結果が表れた（野田・丹生、2014b 参照）。すなわち Ruby、Ruby on Rails や他の言語などの OSS は日本の IT 企業において活用度はまだ低い、これらの OSS を活用する IT 企業にはその開発過程にも参加・貢献していると考えられる。島根県松江市の地域 IT 産業振興の取り組みによって地域におけるオープンイノベーションを創出されると考えるならば、島根県の IT 企業が OSS、特に Ruby の活用が進むと同時に、これらの開発に対する貢献も拡大することが想定される。

そこで、2012 年度から 2014 年度にかけて行った「オープンソース・ソフトウェア (OSS) 活用実態調査アンケート」の調査結果から、OSS の活用と開発貢献の関係（相関）を都市圏（関東、関西、福岡の大都市圏）、それ以外の地方圏（島根県を除く）、島根県で比較を行った（野田・丹生、2014c 参照）。その結果人的な開発貢献について、2014 年度調査から都市圏では Ruby と Ruby on Rails 相互間の活用と開発貢献の相関が高く、また地方圏において、相関分析の結果からは、Ruby on Rails の活用と Linux や Apache、その他言語、Ruby、Ruby on Rails の開発貢献との間に高い相関が表れた（表 1～表 2 参照）。この結果は、Ruby on Rails の活用をしている企業と、人的開発貢献との間には何らかの関係性があることを示していると考えられる。

一方島根県については、活用と開発貢献との間に有意な相関関係は見られなかった。特に Ruby や Ruby on Rails に関してはその相関係数が他地域に比べて極端に低い。Ruby や OSS を活用した IT 産業振興政策を進める島根県においては両者ともその活用度が他地域に比べて高く、また開発貢献も進んでいるが、必ずしも活用を進める企業が開発に貢献しているわけではないという結果が示されている（表 3 参照）。

表 1 主要 OSS の活用と開発貢献（人的貢献）の相関(都市圏)

活用 \ 開発貢献	Linux	Apache	データベース	Ruby	その他言語	RoR
Linux	.261	.136	.067	.061	.122	.055
Apache	.106	.220	.028	.101	.059	.082
データベース	.101	.171	.097	.069	.061	.064
Ruby	.153	.108	.045	.433**	.187	.405**
その他言語	.015	.069	.012	.185	.348*	.195
Ruby on Rails	.185	.131	.066	.469**	.219	.439**

表 2 主要 OSS の活用と開発貢献（人的貢献）の相関(地方圏)

活用 \ 開発貢献	Linux	Apache	データベース	Ruby	その他言語	RoR
Linux	.086	.125	.066	-.039	.092	.043
Apache	.000	.136	-.028	.035	.078	.099
データベース	.253	.169	.276	.123	.254	.175
Ruby	.086	.196	.099	.375*	.198	.340
その他言語	.190	.306	.201	.265	.309*	.164
Ruby on Rails	.319*	.460**	.293	.400**	.414**	.581**

表 3 主要 OSS の活用と開発貢献（人的貢献）の相関(島根県)

活用 \ 開発貢献	Linux	Apache	データベース	Ruby	その他言語	RoR
Linux	-.012	-.104	-.158	-.037	.060	-.132
Apache	-.128	-.174	-.241	-.087	-.039	-.222
データベース	-.078	-.208	-.246	-.038	.013	-.222
Ruby	-.015	-.257	-.253	.136	-.389	.090
その他言語	.040	-.015	.139	.132	.336	.139
Ruby on Rails	.145	-.070	-.071	.250	-.215	.112

表 1～表 3 いずれもスピアマン順位相関係数検定

** 1%水準有意, * 5%水準有意（野田・丹生, 2014c 参照）

3.3 OSSの活用と企業経営指標の関係の地域比較

OSSの開発貢献と企業の経営成長指標では、人的貢献と金銭的貢献でLinux、Apache、データベースにおいて従業員数伸び率（次年度見込み）の間に、また金銭的貢献でその他の言語と従業員数伸び率（次年度見込み）の間に有意な相関が表れた。日本のIT企業にとってOSS活用によって直接的な売上高成長を見込むのに対して、OSSへの開発貢献が従業員増加、人材育成や採用につながることを見込んでいる（野田・丹生、2014b参照）。

OSSの活用、企業の経営指標として売上高成長率（前年度比）、売上高成長率（次年度見込）、従業員数伸び率（前年度比）、従業員数伸び率（次年度見込）との関係（相関）の地域比較を行った結果、都市圏や地方圏（島根県を除く）ではOSSの活用が売上高成長率と高い相関を、また都市圏では従業員数伸び率との相関を示しているのとは対照的に、島根県ではRubyとRuby on Railsの活用と売上高成長率見込みとの間に強い相関が現れた（表4～表6参照）。相関分析の結果なので確定的なことは言えないが、島根県におけるIT企業の売上高への貢献はRuby及びRuby on Railsの活用の一部依存していることが示唆される。また、これは、IT企業側がRubyやRuby on Railsに関連した開発案件（次期の受注見込み）に大きく期待していることを表しているとも考えられる（野田・丹生、2014c参照）。

表4 主要OSSの活用と企業経営指標の相関(都市圏)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	.350**	.236	.376**	.296*
Apache	.209	.155	.248	.248
データベース	.336**	.227	.325**	.247*
Ruby	.369**	.176	.243	.210
その他言語	.268*	.031	.265*	.045
Ruby on Rails	.337**	.065	.196	.121

表5 主要OSSの活用と企業経営指標の相関(地方圏)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	.411**	.156	.003	-.041
Apache	.409**	.201	.071	-.013
データベース	.435**	.149	.087	.133
Ruby	.056	.026	-.047	.111
その他言語	.307*	.298*	.184	.110
Ruby on Rails	-.025	.050	-.054	-.041

表 6 主要 OSS の活用と企業経営指標の相関(島根県)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	-.029	.099	-.168	-.246
Apache	-.125	-.044	-.055	-.228
データベース	-.139	.228	.040	-.285
Ruby	.045	.554**	.203	-.247
その他言語	-.127	-.060	-.122	.057
Ruby on Rails	-.012	.549**	.292	-.071

表 4～表 6 いずれもスピアマン順位相関係数検定

** 1%水準有意、 * 5%水準有意 (野田・丹生、 2014c 参照)

3.4 OSS の開発貢献と企業経営指標の関係の地域比較

最後に、OSS の開発貢献と企業の経営成長指標では、人的貢献と金銭的貢献で Linux、Apache、データベースにおいて従業員数伸び率 (次年度見込み) の間に、また金銭的貢献でその他の言語と従業員数伸び率 (次年度見込み) の間に有意な相関が表れた。

ここでは OSS の人的貢献、企業の経営指標として売上高成長率 (前年度比)、売上高成長率 (次年度見込)、従業員数伸び率 (前年度比)、従業員数伸び率 (次年度見込) との関係 (相関) の地域比較を行った結果、特に OSS の人的貢献と従業員数伸び率 (次年度見込み) の相関に関して都市圏よりも地方圏 (島根県を除く)、さらに島根県において高い相関が示されていた (表 7～表 9 参照)。都市圏では従業員数伸び率 (次年度見込み) で相関が表れなかった結果と対照的である。OSS への人的貢献は自企業の開発者が業務時間内に OSS の開発に貢献している人件費で回答している。その企業が OSS の開発に貢献している、すなわち企業で働けば通常の業務以外に OSS の開発に従事することが可能であると何らかの形で外部に示すことが、OSS の開発もしくは開発貢献に関心のあるエンジニアを引き付け、結果として、従業員数の伸び率を高めに想定している (その結果が従業員数の伸び率としての数値に表れている) ことが推察される。現在の IT 業界において特に開発者の人材不足が深刻な問題である。OSS の開発に貢献することは企業 (特に地方の IT 企業) にとって開発者を吸引する大きな要因・動機になっている可能性が示唆される (野田・丹生、 2014c 参照)。

表 7 主要 OSS の開発貢献と企業経営指標の相関(都市圏)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	.037	-.005	.090	.087
Apache	-.018	-.056	.038	.109
データベース	-.045	-.116	.018	.027
Ruby	.133	-.179	-.014	.069
その他言語	.134	-.115	.131	.052
Ruby on Rails	.123	-.183	-.021	.047

表 8 主要 OSS の開発貢献と企業経営指標の相関(地方圏)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	.071	.199	.328*	.464**
Apache	.028	.282	.366*	.379*
データベース	.049	.289	.218	.312*
Ruby	-.038	.315*	.137	.149
その他言語	.089	.373*	.215	.337*
Ruby on Rails	-.086	.263	.038	.141

表 9 主要 OSS の開発貢献と企業経営指標の相関(島根県)

	売上高成長率 (前年度比)	売上高成長率 (次年度見込)	従業員数伸び率 (前年度比)	従業員数伸び率 (次年度見込)
Linux	-.197	-.318	-.144	.396
Apache	.046	-.308	-.358	.411
データベース	-.078	-.310	-.103	.540*
Ruby	-.288	-.079	.115	.366
その他言語	-.287	-.488*	.256	.589**
Ruby on Rails	-.173	-.019	-.011	.530*

表 7～表 9 いずれもスピアマン順位相関係数検定

** 1%水準有意、 * 5%水準有意 (野田・丹生、2014c 参照)

4. 結論と残された課題

日本のIT産業＝情報サービス企業におけるOSSの活用と開発貢献の地域別(都市・地方・島根)の比較分析から、RubyやOSSを活用した産業振興政策を進める島根県においては両者ともその活用度の割合が他地域に比べて高く、また開発貢献も進んでいるが、必ずしも活用を進める企業が開発に貢献している訳ではないことが示された。そもそも松江市の地域産業振興策は「地域資源」としてのRubyの技術的優位性を利用したものである。RubyはOSSであるので、その技術的知識を持っていれば誰が何処でRubyを使ってビジネスを興し

でもかまわない。OSSであるからこそRubyの利用やRubyを活用したビジネス市場が拡大しているのであるが、この中でRuby、Railsの市場でのシェアを確保していくためには松江市のIT企業が技術的優位性を維持し続けていかなければいけない。そのためにはOSSのRubyを使ったシステム構築やサポートが可能となる企業・人材の育成とともに、Ruby自体への知識を深めることが求められる。これは他のOSS同様にRubyの開発自体へ貢献することによって獲得できるものである。ところがOSSの活用と開発貢献の関係の地域比較を行った結果、島根県松江市の地域IT産業振興の取り組み、Ruby City MATSUE Projectは現状ではIT産業振興政策によってオープンイノベーションを創出するには至っていないと考えられる。すでにISO規格になったRubyは今後規格の保守および改訂の作業を継続して行うことになるが、この作業を担当する組織はIPAから松江市に本部を置く一般財団法人Rubyアソシエーションに移行している。RubyアソシエーションはRubyでビジネスを行う企業がRuby自体の開発・ビジネス分野への適用を支援する組織であり、国内の大手ITベンダーも参加している。多くのIT企業がこの取り組みに参加することがRubyのさらなる市場拡大につながるものであるが、この市場はそのまま松江市のIT企業の市場シェアにつながるものではない。Ruby City MATSUE Projectの成果を継続していくためには、Rubyの安定化と信頼性の確保、すなわちOSSのRuby自体の開発過程に参加・貢献し、その中でRubyに対する知識を継続して深めていかなければならない。

一方、都市圏や地方圏（島根県を除く）ではOSSの活用が売上高成長率と高い相関を、また都市圏では従業員数伸び率との相関を示しているのとは対照的に、島根県ではRubyとRuby on Railsの活用による売上高成長率（次年度見込み）に高い相関が示されている他、Rubyを含めたOSSの人的貢献と従業員数伸び率（次年度見込み）との間に特に高い相関が示されている。島根県のIT企業のOSS活用貢献は特にRubyを中心に開発者の吸引・人材確保を要因・動機としていることが考えられるが、現状ではまだこれは成果となっては表れていない。島根県のIT企業がOSSやRubyを活用したシステムの受注を進めたが、本来Rubyの活用を進めようとするならばその開発過程も貢献をしなければならないという課題は残されたままであり、OSSやRubyの活用・開発貢献が企業経営指標に与える影響に関してはまだ「見込み」の段階である。また、島根県において表れたRubyの活用による売上高成長率（次年度見込）とRubyへの開発貢献による従業員数伸び率（次年度見込み）が翌年に成果として表れるのかを調査分析することが課題として明らかになった。Rubyも含めてOSSへの開発貢献は一般的にIT企業にとって売上高成長には直接的には結びついていないが、従業員数伸び率には大きな関係があることが考えられる。IT業界において開発者の人材不足が今後も続くことが予想される中で、OSSの活用・開発貢献と企業経営指標、さらに企業成長との関連を分析する上で具体的な効果も含めて因子として含めたフレームワークを構築することが課題である（野田・丹生、2014c参照）。

参考文献

- Chesbrough, H. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating And Profiting from Technology*, Harvard Business School Press. (大前恵一朗訳『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部, 2004年)
- Chesbrough, H. (2006) *Open Business Models: How To Thrive In The New Innovation Landscape*, Harvard Business School Press. (栗原潔他訳『オープンビジネスモデル 知財競争時代のイノベーション』翔泳社, 2007年)
- Piore, M.J. and Sabel, C.F. (1984) *The Second Industrial Divide*. (山之内靖・永易浩一・石田あつみ訳『第二の産業分水嶺』筑摩書房, 1993年)
- Porter, M.E. (1998) *On Competition*. Boston 1999. (竹内弘高訳『競争戦略論 I, II』ダイヤモンド社, 1999年)
- 谷花圭介 (2013) 「オープンプログラミング言語 Ruby と地域情報産業振興～「Ruby City Matsue」プロジェクトに対する実証分析～」, 『計画行政』第 36 巻第 3 号, pp.60-65.
- 野田哲夫・丹生晃隆 (2013) 「知の共有化モデル＝オープンソース・ソフトウェアの活用と開発貢献の研究」, 社会情報学会 2013 研究大会 論文集, pp.61-64.
- 野田哲夫・丹生晃隆 (2013) 「日本の IT 企業におけるオープンソース・ソフトウェアの活用・開発貢献と企業経営に関する研究」, 島根大学法文学部紀要『経済科学論集』第 40 号, pp.57-73.
- 野田哲夫・丹生晃隆 (2014b) 「オープンソース・ソフトウェアの活用と開発貢献の研究 — 2012 年度調査と 2013 年度調査の比較研究—」, 社会情報学会 2014 研究大会 論文集, pp.125-128.
- 野田哲夫・丹生晃隆 (2014c) 「オープンソース・ソフトウェアの活用と開発貢献における地域性の考察」, 島根大学法文学部紀要『山陰研究』第 7 号, pp.35-51.
- 野田哲夫 (2015) 「島根県・松江市の産学官による IT 産業振興と人材育成の取組と課題」 『産学官連携ジャーナル』2015 年 7 月号掲載.

スマートフォン市場におけるプラットフォーム戦略と新興 OS の展開

呉 奮

(島根大学総合理工学研究科)

1. はじめに

2016 年度現在で、世界規模の携帯電話市場に占めるスマートフォンの割合はすでに 70%を超え、携帯電話を生産する各メーカーはスマートフォン市場を狙いその競争が激しくなっている。本稿では、まず、調査会社の Gartner、IDC、GfK が公布したそれぞれのデータに基づく世界規模の販売数量、グローバルの地域別の市場、端末を生産と販売する各メーカー、Operating System(以下 OS)の市場という 4 つの方面から世界規模のスマートフォンの市場現状について確認する。次に、OS の市場シェアを見ると Android と iOS を合わせるとスマートフォンの世界市場の 9 割を占めていることが分かるが、Android と iOS が市場シェアを拡大している理由の一つはそれぞれの有効なビジネス戦略=プラットフォーム戦略にあり、これがオープンソースのライセンスを基盤にして実現したものであることを確認する。可知(2008)、八田真行(2007)、野田他(2012)によれば、「コピーレフト」に表れたるオープンソースの開発方式はソフトウェア開発における協業の理念であり、これは UNIX にまで遡り、そして GNU プロジェクトから Linux に至るオープンソースのライセンスとその発展を背景にしている。そこで、オープンソースのそれぞれのライセンスの違いから、Android と iOS がどのような原因で違うプラットフォーム戦略を構築したのを検討する。さらに、今後低価格のスマートフォンが新興国での普及の可能性があることから、Android と iOS 同様にオープンソースを基盤に開発された新興 OS である Firefox OS と Tizen OS に着目し、今後のスマートフォン市場参入の可能性について検討する。

2. スマートフォンの世界市場の現況

2.1 携帯電話とスマートフォン出荷台数の推移

2000 年代の後半からスマートフォンの普及が本格化して以降、世界市場における携帯電話販売台数に占めるスマートフォンの比率は増加しつつあったが、2010 年代の後半以降はその成長が鈍化、市場は飽和状態にある。

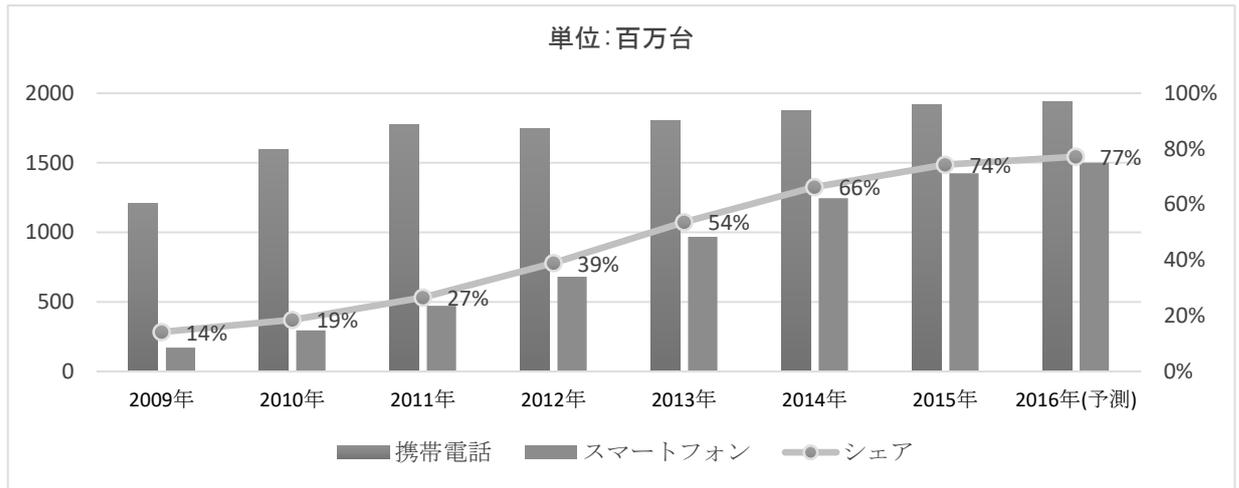


図 1-1 世界市場における携帯電話とスマートフォンの出荷台数の推移
(調査会社 Gartner より筆者作成¹⁾)

図 1-1 は 2011 年から 2016 年の間に調査会社 Gartner が発表したデータに基づく、世界規模の携帯電話とスマートフォンの出荷台数の推移を表しているものである。折れ線グラフは各年度の携帯電話市場に占めるスマートフォンのシェアを表している。スマートフォンが本格的普及し始めた 2009 年度から 2013 年度の間伸び率が最も著しいが、ユーザがフィーチャーフォンからスマートフォンへ移行することが原因にある。一方で、2014 年度にフィーチャーフォンからスマートフォンへ移行が完了に近づき、出荷した携帯電話におけるスマートフォンのシェアの伸び率が鈍化していることも表れている。

2.2 地域別のスマートフォン販売状況

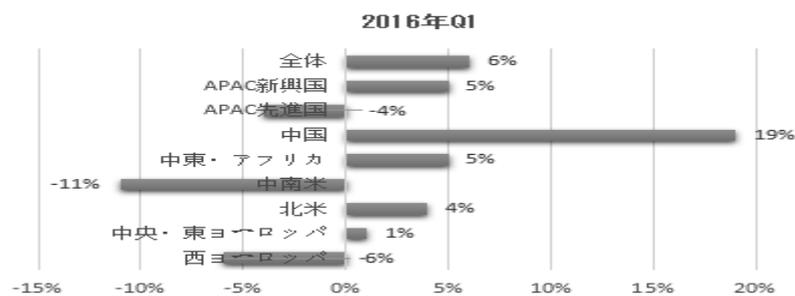


図 1-2 2016 年第 1 四半期スマートフォン地域別成長率
(調査会社 GfK (2016) より筆者作成)

図中で APAC 先進国はオーストラリア、香港、日本、ニュージーランド、シンガポール、韓国、台湾を、APAC 新興

¹ Gartner 2011-2016 年度が発表した記事を参照。2013 年に、世界の携帯電話の出荷台数におけるスマートフォンのシェアが初めて 50%を超え、10 億台に近づいた。そして、2014 年度、2015 年度に渡って世界の携帯電話出荷台数に占めるスマートフォンのシェアが一気に 74%までに上がり、2015 年通年のスマートフォンの世界出荷台数は、14 億台を超え、過去最高を更新した。さらに、2016 年は 15 億台を超えると推測している。

国はインド、インドネシア、カンボジア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムを指す。

図 1-2 は 2016 年の第 1 四半期の 2015 年の同時期に比したスマートフォンの販売台数の伸びであるが、グローバル全体では 2015 年の同時期に比べると 6%増加したが、その中でも最も増加率が高いのは中国市場の 19%である。中国を代表とする新興国では低価格スマートフォンの販売がスマートフォン市場全体の成長をひっぱっている。中国市場において一定のシェアを確保した Samsung、Apple といった世界のスマートフォンをリードしている 2 大のメーカーが中国の地元メーカーから挑戦を受けている。次項で見るように、Huaweiをはじめ、OPPO、Vivo などの低価格帯スマートフォンを開発する中国メーカーの成長は中国のスマートフォン市場伸び率を支えている。

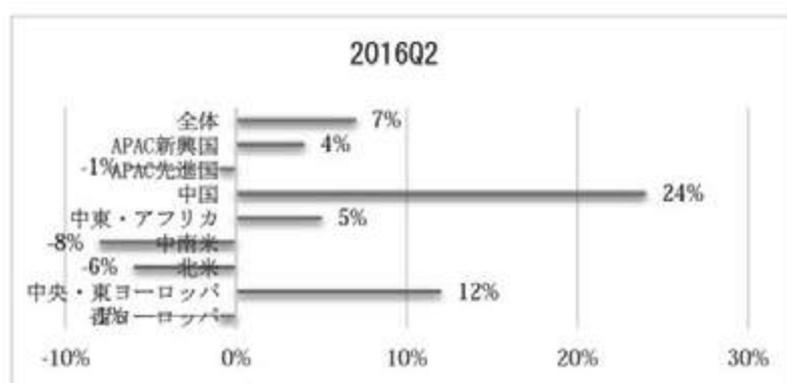


図 1-3 2016 年第 2 四半期昨年同期比販売数量の伸び率
(調査会社 GfK(2016)より筆者作成)

また、図 1-3 は、2016 年の第 2 四半期の市場全体と 2015 年の同時期に比したスマートフォンの販売台数の伸びであるが、グローバル全体の販売数量は 7%増加し、特に中国と中央・東ヨーロッパでの成長は著しく、それぞれ 24%と 12%を増加した。一方、中南米は第 1 四半期と同じく伸び率が最も低い地域として示している。また、北米がこの時期の中で、中南米に次ぐ伸び率が低下した地域になった。GfK(2016)によると、フィーチャーフォンからスマートフォンへの移行及び、3G から 4G への移行はほぼ完了しており、大幅な成長期は過ぎていると述べている。一方で、ロシア、ウクライナが連続のマイナス成長から回復により中央・東ヨーロッパのプラス成長を支えた。そして、中国における 2016 年第 2 四半期のスマートフォン販売台数は前年比 24%増の 1 億 1000 万台となった。この成長率は、第 1 四半期を上回り、この 2 年間で一番高かったと指摘している²。

² GfK(2016)を参照。

2.3 メーカー別市場

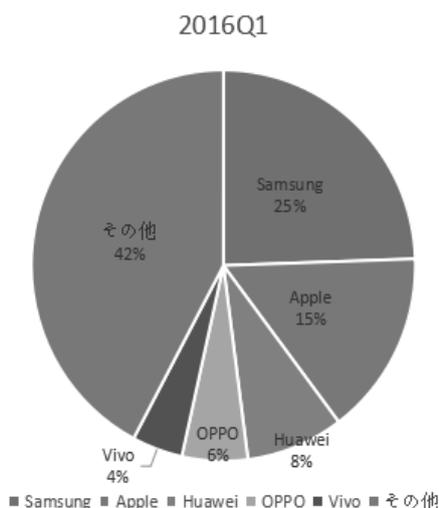


図 1-4 2016 年第 1 四半期メーカー別スマートフォン販売台数の市場（単位：百万台）
（調査会社 IDC (2016) より筆者作成）

調査会社 IDC は 2016 年第 1 四半期における世界のスマートフォン出荷台数に関する調査結果を発表した（図 1-4 参照）。調査結果によると、この期間の出荷台数は 3 億 3490 万台と、2015 年の同時期に比べて 0.2 ポイントしか増加しておらず、実質的にはほぼ横ばいだったと見られる。2015 年同時期に比べると 1 位の Samsung、2 位の Apple、3 位の Huawei の順位が変わっていない。しかし、それぞれの業績をみると、Samsung の出荷台数は 2015 年の同時期に比べて 0.6 ポイントを減少し、8190 万台となった。2 位の Apple の出荷台数は 2015 年の同時期に比べて 16.3%を減少した。

一方、3 位から 5 位までの中国のメーカーの業績が大幅に伸びている。3 位の Huawei は中国では既に高級ブランドとしてみなされている。4 位と 5 位は中国ブランドである OPPO と Vivo が、Lenovo と Xiaomi というブランド品に代わりランキングの Top5 に入った。OPPO と Vivo はいずれも低価格帯のスマートフォン端末を中心に開発し、販売している。両社の台頭は、中国市場の好調を反映している。

2016年Q2

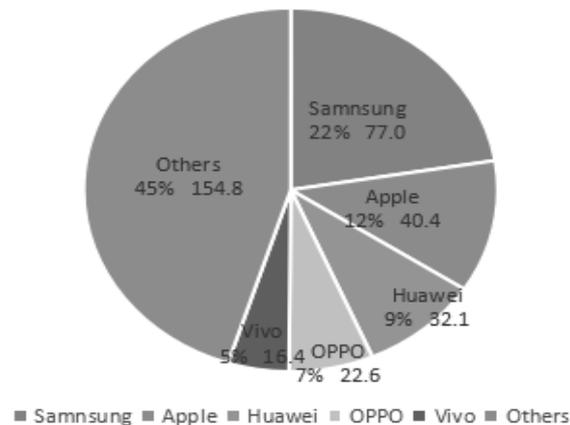


図 1-5 2016 年第 2 四半期メーカー別スマートフォン販売台数の市場（単位:百万台）
（調査会社 IDC(2016)より筆者作成）

次に、IDC(2016)によると 2016 年第 2 四半期では、1 位の Samsung が 2 位の Apple との差を広げている（図 1-5 参照）。また 3 位から 5 位の Huawei、Oppo、Vivo の中国メーカー各社もそれぞれシェアを伸ばしている。

1 位の Samsung の出荷台数は前年同期比 5.5%増の 7700 万台で、出荷台数シェアは前年に比べて 1.1 ポイントを増加し、22.4%になった。それに対して、2 位の Apple の出荷台数が前年同期に比べて 15%を減少して 4040 万台となり、シェアは 2.1 ポイントを減少して 11.8%となった。また 3 位から 5 位には前四半期と同じく Huawei、Oppo、Vivo の中国 3 社である。それぞれの市場シェアも一定程度に成長した。また IDC では、Samsung の出荷台数増加について、最上位機種の販売が好調だったことに加え、低価格帯の製品の販売が新興市場を中心に順調に推移したことも理由に挙げている。一方、Apple の低迷については iPhone 6s シリーズと低価格帯の iPhone SE の販売不振などが挙げられている³。

1.4 OS 別の市場

Gartner(2016)によると、2015 年第 1 四半期に比べ、2016 年の同時期では最も市場シェアを伸ばしたのは Android であり、前年同期に比べて 5.3 ポイント増加した（図 1-6 参照）。これに対して 2 位の iOS をはじめに他の OS の市場シェアが全体的に減少している。特に iOS の市場シェアが 3.1 ポイント減少し、前年 2.5%のシェアを占めた Windows が 0.7%までに落ち込んでいった。

³ WirelessWire News 編集部(2016)を参照。

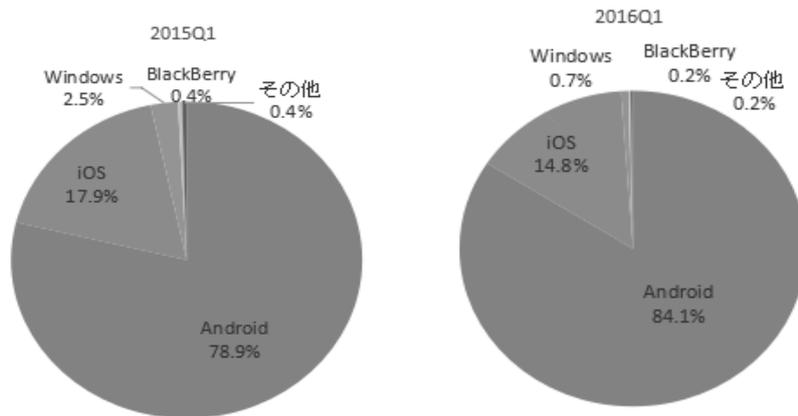


図 1-6 2015 年と 2016 年第 1 四半期 OS 別のスマートフォン市場シェア
(調査会社 Gartner (2016) より筆者作成)

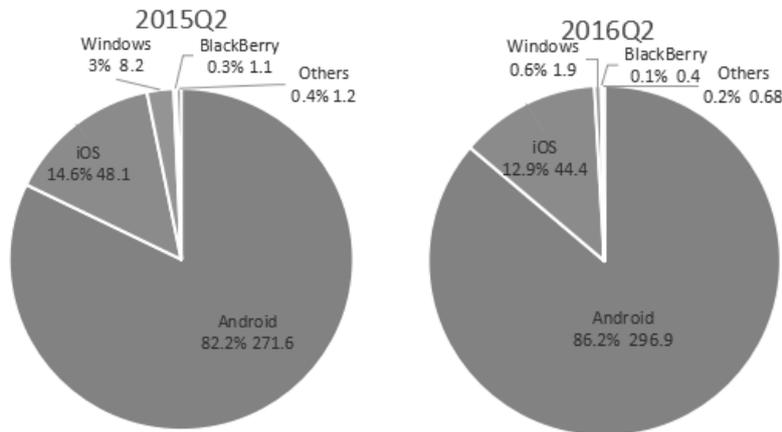


図 1-7 2016 年と 2015 年第 2 四半期 OS 別のスマートフォン市場シェア(単位:百万台)
(調査会社 Gartner (2016) より筆者作成)

Gartner によると、2016 年第 2 四半期における世界スマートフォンの OS 別市場シェアは、Android が 2015 年の同時期の 82.2%からシェアを伸ばして 86.2%となり、iOS、Windows、Blackberry はいずれもシェアを落としていることがわかる (図 1-7 参照)。特に iOS のシェアは前年同期比で 7.7 ポイント減となり、これで 3 四半期連続のマイナスとなり、落ち込みの激しいのが中国、そしてアジア太平洋地域で、26 ポイント減となっている⁴。

今後、中国をはじめとした新興国では低価格帯のスマートフォンがさらにシェアを拡大すると予測される。そしてメーカーが低価格帯のスマートフォンを開発する際に、オープンソースである Android OS を優先的に利用することが考えられる。そのため OS の世界

⁴ Gartner (2016)参照。

では Android のシェアが拡大する一方、iOS を含む Android 以外の OS が全体的にシェアを縮小していることが今後も続く予想される。現状ではスマートフォンというデバイスにおいて OS の分野では Android が独占的になる可能性がある。Android がここまで成果を果たした理由の一つは Android をオープンソースの性格を持つ OS として開発・公開し、企業が自由に開発・利用できるビジネス戦略を採用したことである。またそのビジネス戦略はオープンソースライセンス(コピーレフト)により実現したものである⁵。そこで、次にオープンソースライセンスを基にしたオープンソースの開発スタイルとそのビジネスモデルの視点から、スマートフォン市場における Android および iOS のプラットフォーム戦略との関連性を検討する。

3 オープンソースライセンスとスマートフォンのプラットフォーム戦略

3.1 オープンソースライセンスと開発スタイル

(1) UNIX の登場とオープンソースライセンス、GPL

オープンソースの開発方式やビジネスモデルを可能にしたのは、「コピーレフト」に表れるオープンソースの開発方式、すなわちソフトウェア開発における協業の理念であり、これは UNIX にまで遡り、インターネットへとつながるコンピュータネットワークの技術発達を背景にしている。

可知(2008)、野田他(2012)によると、1969 年、UNIX という新しい OS が AT&T Bell Laboratory (ベル研究所) で開発されたが、ベル研究所の当時の親会社 AT&T は、独占禁止法によりコンピュータ産業への進出を禁止されていたこともあって、UNIX のソースコードは世界中の大学や研究機関に非常に安価な値段 (例えばメディアのコピー代だけ) で販売され、普及していった。そのときの大学を中心に生まれたオープン＝公開の精神「ソフトウェアは人類共通の財産である」という考えが広まり、UNIX やその上で動くソフトウェアもネットワーク経由で改良が加えられながら広まっていった。一方、UNIX が普及するにつれて多くの企業が AT&T とライセンス契約を結んで UNIX を販売・サポートするビジネスに乗り出し (図 2-1 参照)、1970～80 年代は各企業による UNIX の主導権争いが生じるようになった⁶。

⁵ 野田他(2012)を参照。

⁶ 1980 年代から 90 年代にかけて、マイクロプロセッサなど半導体チップの高性能化により、コンピュータビジネスの発展とともに、UNIX についての主導権争いが続いていた。UNIX が人気を集めるにつれて、多くの企業が AT&T とライセンス契約を結び、UNIX を販売/サポートするという「UNIX ビジネス」に乗り出した。ソフトウェアをライセンス販売するビジネスになった。そして、多くのソフトウェア研究者やエンジニアが、コンピュータ企業を立ち上げたり移籍したりヘッドハンティングされたりしていた。このような企業では、自社で開発したソフトウェアをクローズドソフトウェアとして販売していたため、ソフトウェア開発者の間でもソースコードを公開することはなかった。さらに、もともとは公開されていたソースコードが企業に買収されてクローズドソフトウェアになるといったでき事もおきた。その結果、ソフトウェアを公開するコミュニティの活動が弱まり始めていた。これらの状況がオープンソース登場へとつながっていく。(可知 (2008 年)第 2 章 41-42 頁、野田他(2012)を参照)

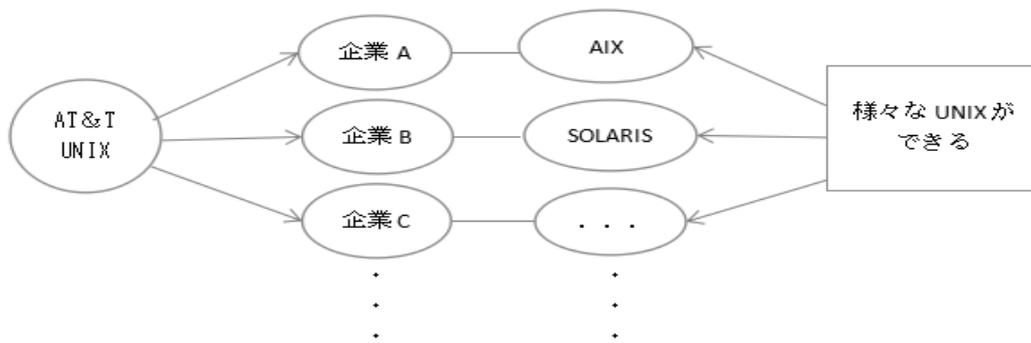


図 2-1 UNIX とライセンスビジネスモデル(筆者作成)

これに対し 1984 年に MIT (Massachusetts Institute of Technology) の Richard Matthew Stallman がソースコードを公開する考え方を進めたフリーソフトウェア運動・GNU プロジェクトを開始する。このプロジェクトの目標は UNIX 互換 OS を開発して、そのソースコードを自由に利用できるよう公開することで、Stallman が考えたのは GNU General Public License (GPL) というライセンス方式である。そしてコピーライト (Copy Right: 著作権) という知的所有権を認める法律の逆手に取りその思想のエッセンスであるコピーレフトの概念を提唱した。「コピーレフト条項」(Copy Left) と呼ばれる、著作権を保持したまま、二次的著作物も含めてすべての者が著作物を利用・再配布・改変できなければならない、という考え方を有していた。すなわち、そのライセンスに「コピーレフト条項」を有したソフトウェアは「無償」でも「有償」でも配布・入手が可能であるが、その際にソースコードも合わせて含んでいなければいけない。そして、ソースコードの変更と派生ソフトウェアの作成、並びに派生ソフトウェアを元のソフトウェアと同じライセンスの下で頒布することを公開しなければならない⁷、ということである。

八田(2007)では、GPL の有する「コピーレフト条項」に「表現」された OSS ライセンスがソフトウェア開発における協業を有効に機能させ、これが OSS のビジネスモデルを成立させること、そして OSS ライセンス違反と訴訟・係争 (あるいは訴訟リスク) による OSS ビジネスの展開を分析している⁸。また野田他(2012)では企業間のコラボレーションの運動や企業活動を生起させることになった「コピーレフト」へと遡及して、ソフトウェ

⁷ 1998 年に作られた Debian の開発者、Bruce Perens によって執筆された「オープンソースの定義」(The Open Source Definition <http://www.opensource.org/docs/definition.html> から読むことができる。日本語版は八田真行氏が翻訳したもの http://www.opensource.jp/osd/osd-japanese_plain.html がある) では GPL 以外に BSD など様々な OSS ライセンスが有する「制約条件」の共通項が抽出される形でとして 10 カ条にまとめている。そこでは派生ソフトウェアの頒布については「元のソフトウェアと同じライセンスの下で頒布することを許可しなければならない」というように再頒布の強制を含んだ表現にはなっていない。

⁸ 八田(2007)参照。ここではコピーレフトを中心に複数のライセンス間の「矛盾」や複数のライセンスを適用するデュアルライセンスによって、ソフトウェア開発者がコードにライセンスを適用する際の「ライセンシング戦略」について分析をしている。この「ライセンシング戦略」は OSS を活用したビジネスにとって欠かせないものである。

ア開発における協業、OSS ビジネスモデルの成立、そしてビジネスプロセスから企業間のコラボレーションへと発展していく過程を分析している⁹。

このように OSS の開発方式やビジネスモデルを可能にしたのは、「コピーレフト」に表れる OSS の開発方式、すなわちソフトウェア開発における協業の理念であり、これは UNIX にまで遡り、インターネットへとつながるコンピュータネットワークの技術発達を背景にしているものであるが、同時に OSS に関わる企業間のソフトウェア開発の共同作業そして OSS への開発貢献を求めている¹⁰。

(2) GNU プロジェクトと Linux の開発スタイル

OSS の中でも Linux は驚くほど人気を集め、その結果インターネット経由で多くの開発者を引きつけた。リーナスが開発したのは、OS の中核部分(カーネル)だけだったが、GNU プロジェクトの成果を利用することで、実用的な OS になった¹¹。Linux のビジネスモデルについては、Linux Foundation によると Linux カーネルは、大規模な共同作業の成果である。カーネル修正の数は増え続けている。最近のカーネル公開版には 1 万におよぶパッチが含まれている。それぞれのカーネル版の開発には、200 近くの企業の 1000 人以上の技術者が参加している (図 2-2 参照)¹²。このような大規模なプロジェクトを運営する仕組みは Linux Foundation が担っているが、その目的は Linux の普及、保護、標準化を進めるために、オープンソースコミュニティに資源とサービスを提供することである。そのなか、Linux カーネルの改良に対する貢献が多い企業 Red Hat、Intel、TI、Linero、SUSE、IBM、Samsung、Google がある (図 2-3 参照)¹³。

これは GNU プロジェクトから始まった Linux における企業間の協業の開発スタイルであり、さらに Linux から派生した OS である Android に引き継がれるものである。Android を開発するためには、すでにコミュニティに参加し、Linux カーネルの改良に貢献している Googleをはじめ、IBM、Intel、Samsung などの企業が人材的・資金的の各方面から投入している。Android OS 自体、そして Android OS を搭載する端末のプラットフォームの開発についてはこれらの企業が協業で開発し、いわゆる水平分業モデルを構築している。

⁹ 野田他(2012)を参照。

¹⁰ 野田他(2012)を参照。

¹¹ フィンランドのヘルシンキ大学の学生 Linus Benedict Torvalds (1969-) は大学在学中の 1991 年、当時安価になりつつあったパーソナルコンピュータ (Intel の 80386 CPU の 32bit PC/AT 互換パソコン上) で動く UNIX 互換 OS=Linux を開発した。Linux は GNU プロジェクトのコンパイラ GCC (GNU Compiler Collection) を利用して開発されたので、Linus は Linux のソースコードを自由に利用できるように公開した。インターネットが本格的に普及し始めた時期でもあり、Linux はインターネット経由で世界中の開発者を引き付け、改良とバージョンアップが加え続けられている (可知(2008)第 2 章 43 頁を参照)。

¹² Linux のビジネスモデルについては、Linux Foundation によると Linux カーネルは、大規模な共同作業の成果である。カーネル修正の数は増え続けている。最近のカーネル公開版には 1 万におよぶパッチが含まれている。それぞれのカーネル版の開発には、200 近くの企業の 1000 人以上の技術者が参加している。(高橋・前田(2012)第 22 号 223-225 頁を参照)

¹³ 高橋・前田(2012)第 22 号 223-225 頁を参照。

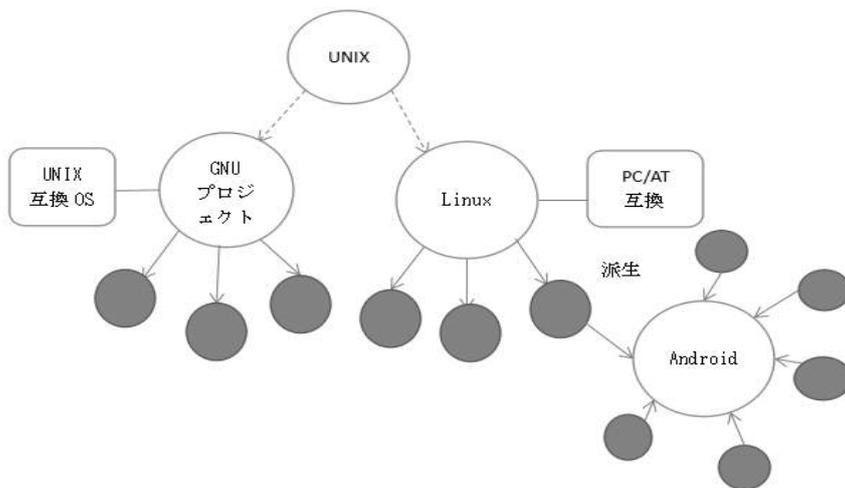


図 2-2 GNU プロジェクトからオープンソースへ(筆者作成)

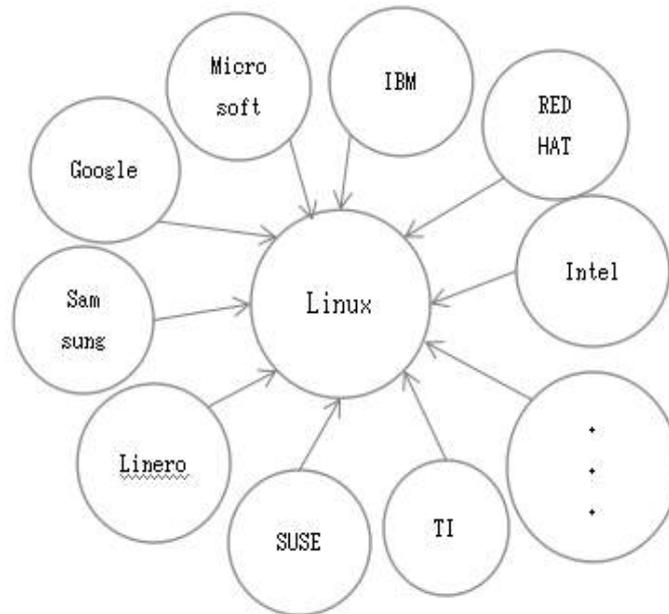


図 2-3 Linux の開発貢献が多い企業(筆者作成)

(3) BSD ライセンスと iOS

OSS のライセンスに関しては GPL 以外にも「コピーレフト条項」を持たない BSD (Berkeley Software Distribution License) や Apache ライセンス、ソフトウェアのリンク (コンパイル時の静的リンクや実行時の動的リンク) には適用されない限定的な「コピーレフト条項」を有する MLP (Mozilla Public License) など様々なライセンスが存在する¹⁴。そしてそれぞれの OSS ライセンスは GPL のように必ずしも「コピーレフト」条項

¹⁴ それぞれのライセンスについては八田(2007)や可知(2008)で詳細な解説がされている。

を持つものではない。「コピーレフト」条項への対応状況を基準として、オープンソースライセンスの種類は4つのタイプに分類される（表 2-1 参照）。

表 2-1 オープンソースライセンスの種類

コピーレフトなし	限定的コピーレフト	コピーレフトあり	
BSD ライセンス型	MPL 型	GPL 型	そのほか
修正 BSD ライセンス	MPL	GPL	Artistic ライセンス
MIT ライセンス	CPL	LGPL	Ruby ライセンス
Apache ライセンス	EPL	AGPL	

（可知(2008)第3章71頁を参照して筆者作成）

この中で特に BSD ライセンス型はカリフォルニア大学バークレー校で開発された BSD 系 UNIX で使われているライセンスであるが、コピーレフト条項を持たないオープンソースライセンスであり、GPL ライセンス型と比較して制限の緩いオープンソースライセンスとなっている（図 2-4 参照）¹⁵。他のプログラムに組み込んでソースコード非公開にできるので、企業としては商用化しやすいライセンスである。

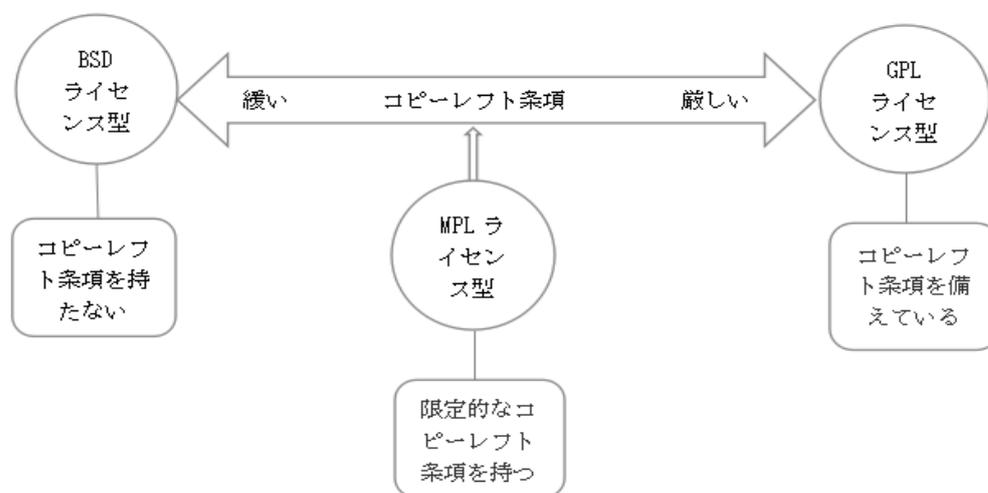


図 2-4 コピーレフトによるライセンスの違い

（可知(2008)第3章71頁を参照して筆者作成）

¹⁵ 再配布時に著作権表示と再配布条件表示、無保証、免責宣言を行うことのみを条件とする、極めて制限の緩いライセンスである（経済産業省北海道経済産業局(2004年)第1章4頁を参照）。

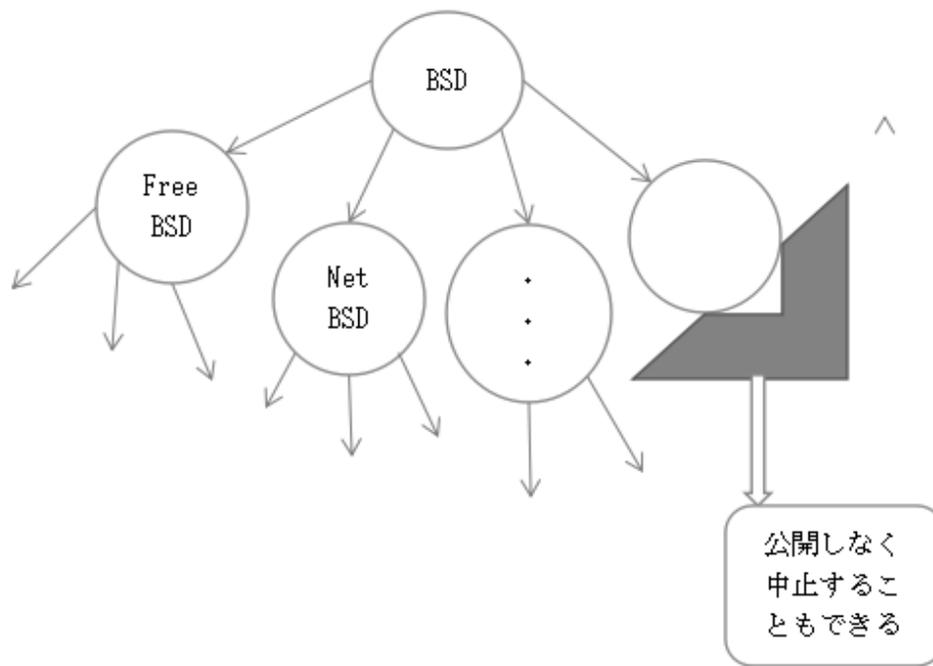


図 2-5 BSD ライセンス型(筆者作成)

BSD ライセンス型はコピーレフト条項を持たないため、それを利用して開発された OS は公開を義務づけられていない。BSD ライセンスに基づき開発された OS はその開発元の会社の意図によっては公開しなくてもかまわないのである。そのため公開しない時点からソフトウェアはクローズドになる。Apple の Mac OS X も BSD UNIX を利用して開発された OS であるが、Apple はそれを公開しない仕組みを選んだ。その点については Apple のスマートフォン OS である iOS にもつながっており、iOS は Mac OS X をベースとしてスマートフォンである iPhone 向けの OS として開発されたものである (図 2-5 参照)。つまり、iOS のカーネルの一部も Mac OS X と同じ、BSD ライセンス型を利用して開発したものである¹⁶。その結果、Apple は iOS の OS 自体と iOS を搭載する端末プラットフォームの開発において垂直統合のモデルを構築することになる。

3.2 スマートフォンのプラットフォーム戦略

(1) Android の水平分業型モデル

Android は端末の開発・製造、端末プラットフォーム(OS およびミドルウェア)の開発、マーケットの提供を複数の企業で協働する水平分業モデル¹⁷である (図 2-6 参照)。武田 (2010)によると、端末プラットフォームは、Google と OHA¹⁸で開発され、同プラットフォ

¹⁶ 経済産業省北海道経済産業局(2004年)第1章4頁を参照。

¹⁷ ここでいう水平分業型モデルは、端末、通信回線、プラットフォーム等のレイヤーごとに各プレイヤーが機能を分担する事業モデルのことである。

¹⁸ 「Open Handset Alliance」とは携帯電話向けのソフトウェアの共通プラットフォーム「Android」の開発を推進するために結成された団体の名称である。

ームを搭載した端末は様々な企業が自由に開発し、販売できる。水平分業モデルは市場の成長と技術の進化を促す。複数のメーカー、ソフトウェアベンダー、通信事業者が、それぞれ得意分野に付加価値を生み出そうとしている。

Google は 2005 年アンディ・ルービが率いるベンチャー企業「Android」を買収し、企業と同名のモバイル OS を手に入れた。Google は Android の改良を重ねると共に、オープンソース化して無料で端末メーカーに提供した。また、世界中の通信キャリアやメーカーで構成される「オープン・ハンドセット・アライアンス」という組織団体を結成した。これによって Android が新たなに立ち上がりつつあったモバイル産業における業界標準になった¹⁹。マーケットも、現在は Google が Android Market を提供している。オープンソースである Android OS はライセンス料が発生しない。Android Market の売り上げの中、開発者に 70% が支払われるのは iPhone と同様だが、残り 30% の中で通信事業者が 25%、グーグルの取り分はわずか 5% である。また、Google の場合、プラットフォームを普及させ、携帯電話のメディアとしての価値を高めることで広告収入を狙っている²⁰。

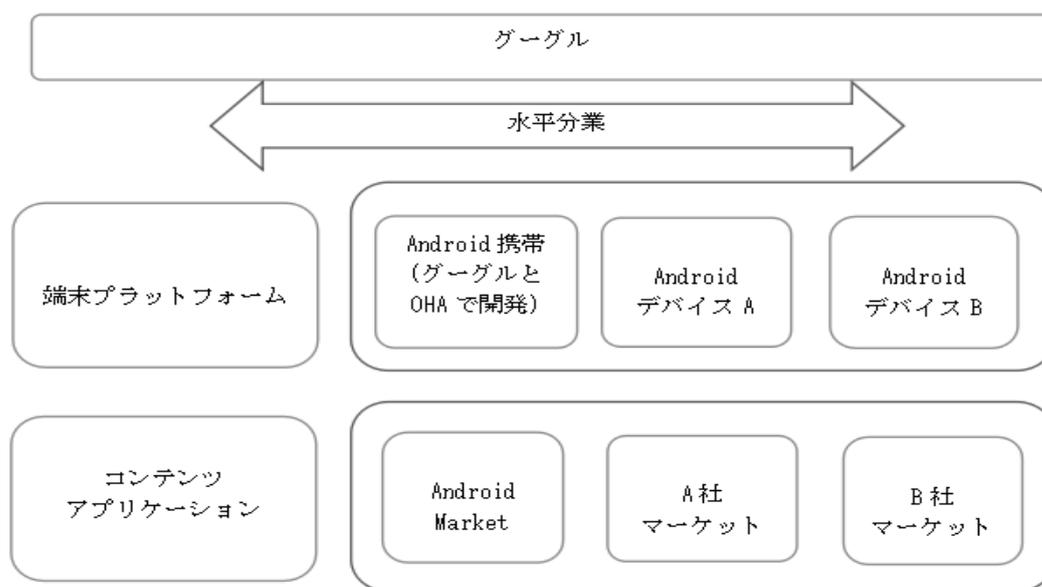


図 2-6 Android の水平分業型モデル
(武田(2010)第 2 部 76-77 頁を参照して筆者作成)

¹⁹ 雨宮(2012)72-80 頁を参照。

²⁰ 武田(2010)第 2 部 77 頁を参照。

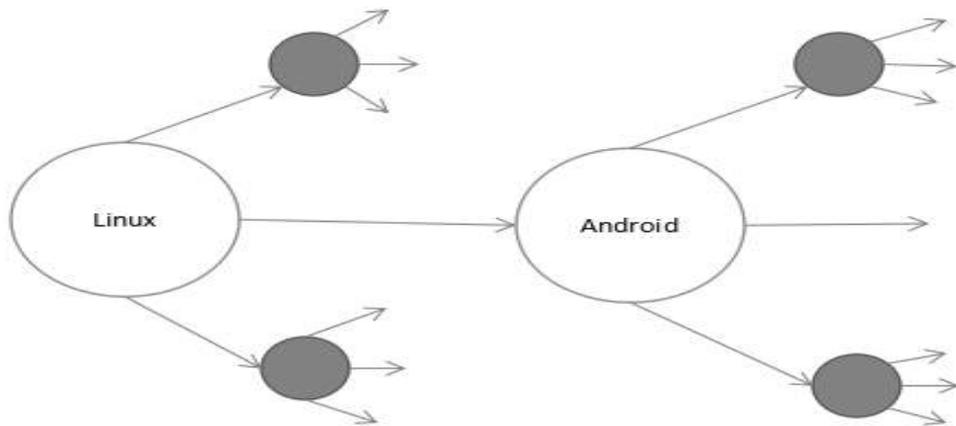


図 2-7 公開を義務つけられた Android(筆者作成)

小林(2015)によると Android には、オープンソースの Linux カーネルをベースとした OS をはじめとして、ミドルウェア、アプリケーション・フレームワーク、コード・ライブラリ、エンドユーザ向けの標準的なアプリケーションなどが一つのパッケージとして包括的に含まれる。Linux カーネルを基として開発された Android は GPL ライセンス型を利用している。そのため Android OS 自体は公開することを義務付けられている (図 2-7 参照)。Google は、カーネルを除いたこれら Android プラットフォームの大部分を、無償で配布しており、モバイル市場における Android のシェアは急速に高まっていった。Google は無料で提供する Android から直接利益を上げることはなく、Android の普及により、検索連動広告やインターネット動画広告のプラットフォームをスマートフォン端末まで広げることによって、収益基盤を大幅に拡大することができるのである²¹。

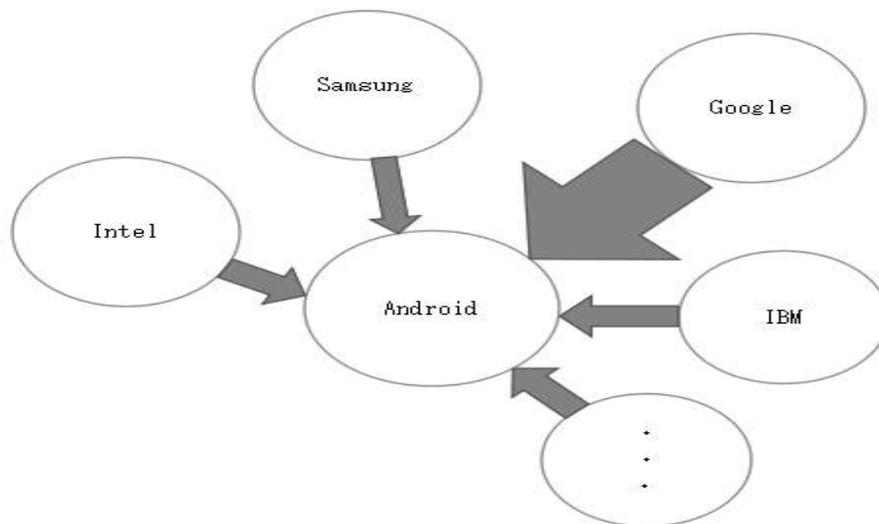


図 2-8 Android の開発に貢献する企業(筆者作成)

²¹ 小林雅一(2015)第 2 部 160-164 頁を参照。

Android OS の開発に貢献(資金的・人材的)をしている企業は様々あるが、そのうち Google、Samsung、Intel、IBM などが開発貢献度が高い企業と知られている (図 2-8 参照)。その中で最も開発貢献があるのは Google であり、現在 Google は Android の活用によりグローバル的な競争優位を獲得できている。また、Google にとって、Android の開発貢献に関わるエンジニアを経営資源と捉え、エンジニアが開発コミュニティに関わることによって、外部の情報やリソースを得ることもできる。その結果、スマートフォンの普及により、Android OS が市場でのシェアを拡大するとともに、得られた利益がほぼ Google に吸収されている。それは、一つの業界においては、好ましくない状況も生み出している。そこで、同じく Android に開発貢献している Intel と Samsung が手を組んで、Google を対抗するために、Tizen OS の開発に着手したのである。

(2) Apple の垂直統合型モデル

林(2015)によると 1996 年 12 月、Apple は 4 億 2700 万ドルでスティーブ・ジョブスが創業し CEO を務めていた NeXT 社を買収した。その後、Apple は従来の開発と NeXT からの技術力を統合し、新たな Mac OS X を開発した。つまり、Mac OS X はネクスト・ソフトウェアの OPENSTEP の技術をベースに開発された OS である。その OS はオープンソースとして、UNIX 互換仕様になっており、中核部は BSD 型のライセンスに基づいて開発され、その後、スマートフォン向けの iOS の基礎となる OS である。iPhone で搭載した iOS はソフトウェアの「核」とも言えるカーネルは Mac OS X と同じく BSD ライセンスを基にしている。しかし、BSD 型のライセンスはコピーレフト条項を持たないため、Apple がそれに基づいて開発した OS を公開するかどうかを自ら判断することになる。Apple はスマートフォン向けの iOS に対しては垂直統合型のモデルを採用し、クローズドソフトウェアの道を選択したのである (図 2-9 参照)²²。

²² 林(2015)第 2 部 126-129 頁を参照。

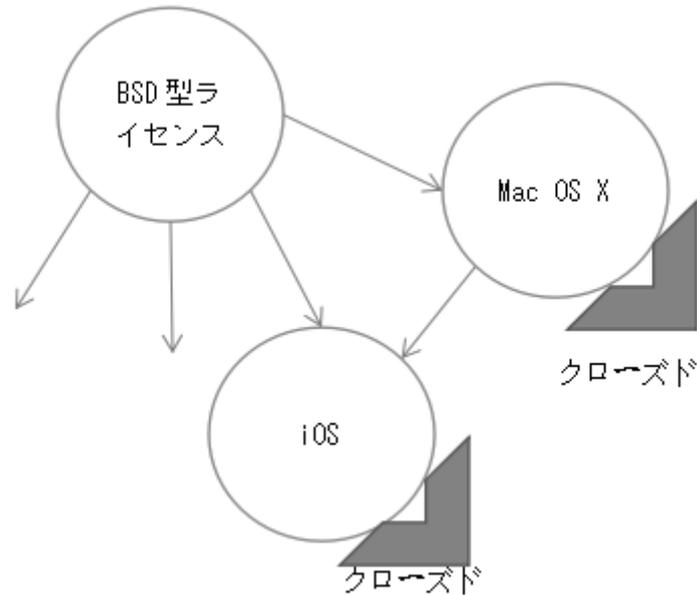


図 2-9 BSD 型ライセンスと iOS(筆者作成)

武田(2010)によると、まず端末プラットフォームでは、iPhone の OS は独自 OS であり、端末も端末メーカーである Apple が独自に開発している Software Development Kit を無償で公開しているが、開発者は iPhone Developer Program²³に有料登録し、Apple の審査を受けなければ Apple Store を通じてアプリケーションを配布することができない仕組みになっている。このように、iPhone では端末とアプリケーションを従来の携帯電話事業者にかわって、Apple が垂直統合的に管理しているのである (図 2-10 参照)。しかし、それは同時に悪意のあるプログラムから利用者を保護し、継続的なメンテナンスを保証する責任を Apple 自身が負っているという側面も持っている。また、iPhone の要諦である App Store の認証・課金プラットフォームも Apple が iTunes を拡張構築し、独占的に提供し、決済は Apple の iTunes アカウトを使って行われる。これまで、アプリケーションをダウンロードする際に課金することを中心に行ったが、今では、無料ダウンロードしたアプリケーション中から「アプリ内課金」を中心に移行していることもある。いずれの課金モデルにおいても、Apple は開発者から販売収入 30%を手数料として得ている²⁴。

²³ すべての Apple プラットフォーム用の開発を行うのに必要なあらゆるものを提供する開発者向けのサポートサービスである。(Mac Developer Program (年会費 7,800 円(税抜))、iOS Developer Program (年会費 7,800 円(税抜))、Safari Developer Program (年会費無料) の 3 つである。)

²⁴ 武田(2010)第 2 部 76-77 頁を参照。

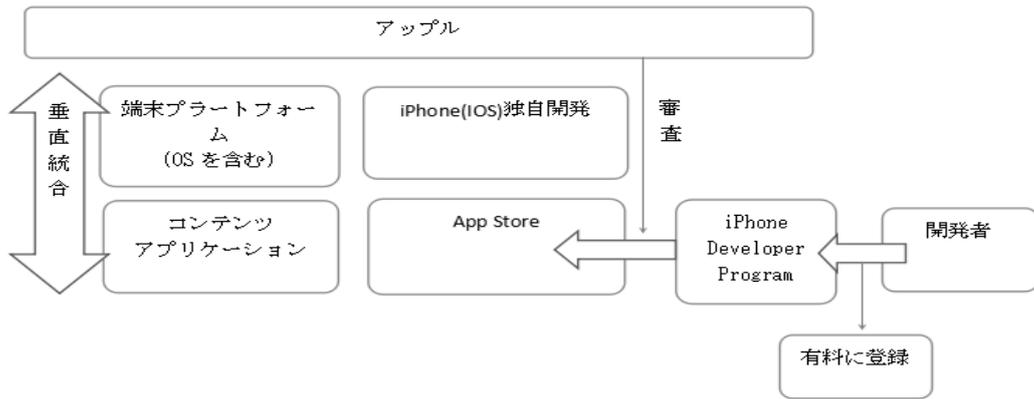


図 2-10 Apple の垂直統合型モデル
(武田(2010)第2部76-77頁を参照して筆者作成)

4 オープンソースビジネスモデルと新興スマートフォン OS

4.1 オープンソースのビジネスモデル

可知(2008)、工内(2016)によるとオープンソースを活用したビジネスモデルについては(1)エンドユーザとしての利益、(2)ビジネス活用としての利益、(3)OSSの開発貢献の利益という3つの観点から考察を行っている(図3-1参照)²⁵。

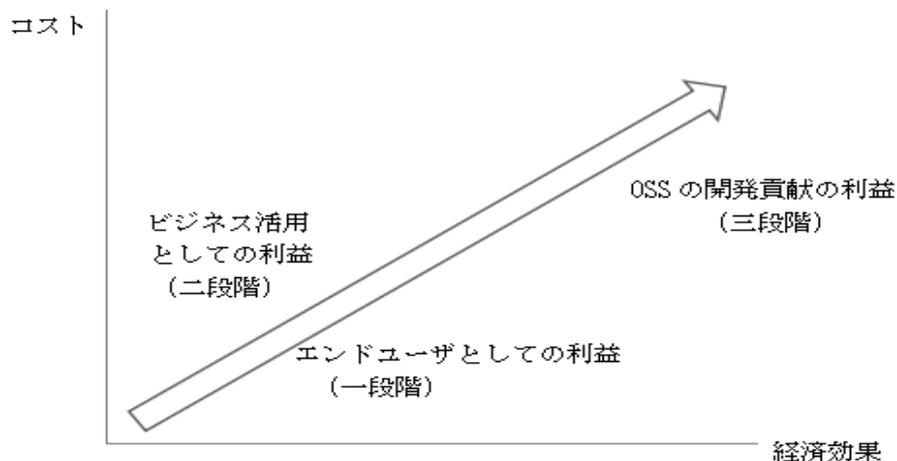


図 3-1 オープンソース活用のビジネスモデル
(工内隆(2010)Linux3段活用説を参照して筆者作成)

まず、第一段階はエンドユーザとして使用するものである。オープンソースはいわゆるオープンな標準であるので、そこでの競争圧力がコスト低下に寄与すると考えられる。そのため活用コストは小さいが経済効果も同様に小さい。ユーザにとっては選択肢が増える

²⁵ 工内(2010)を参照。

ことになり、ベンダロックインを回避するというメリットを得られる。データセンターのように大量のコンピュータを利用する場合にも、トータル運用コストの削減に効果がある。技術力を備えたユーザ企業であれば、ソースコードから内部構造を把握して、自社に必要な機能をカスタマイズすることもできる²⁶。

次、第二段階はビジネス活用としての利益の観点から見ていく。従来のように商用ソフトウェアを利用する場合、ソフトウェアベンダーからサポートを受けることができると同時に、高いライセンス料や **development programs** への参加を求められる。一方、OSS を利用する場合、このようなコストはかからない。ソフトウェアの活用方法は自ら調べ、ベンダーのサポートに頼らないという企業であれば、この方法は十分に実現可能である。内部構造を把握して不具合を修正したり、自社製品との組み合わせで発生する問題に対処することまで可能になる。この場合にはソフトウェア調達コストの削減などが実現でき、IT 企業としての競争力を高められる²⁷。オープンソースはソースコードが公開されているため、それを活用することで必要な機能を拡張することが可能である。ライセンス面でも他の商用ソフトウェアと比較して、知的所有権の制約小さい。ビジネスを目的とした場合、第一段階と比較して経済効果は大きい、そのための人員、設備が必要となるためコストは上昇することになる²⁸。

そして、第三段階は OSS に対する開発貢献をする場合である。この段階では OSS の開発に自ら参加し、企業にとって最も大きな経済効果を生み出すことになる。不具合の修正やパッチ提供をはじめとしたオープンソース開発への関与、コミュニティへの人的・財政的支援を通じてコミュニティと課題共有することである²⁹。

OSS の開発に参加し、オープンソースとして公開することで得られるメリットとデメリットがある。メリットとしては、まず、宣伝効果が高めることができる。また、ユーザからそのオープンソースソフトウェアへの利用情報が得られやすいことである。場合によって、開発元では対応が難しい広範囲なフィールドテストを実現できる。ソフトウェアの品質を上げることができる。さらに、優れた人材とコミュニケーションがうまれることで、共同開発が進むことである。一方、デメリットとしては、ソフトウェアをオープンソースにすることは、それを無料で配布可能するだけでなく、自由にコピーすることもできる。さらに、ソースコードも公開されるため、ソフトウェアを自由に変化することができる。それらの情報から内部情報を把握される危険性があり、自社製品より高性能なソフトウェアや追加機能がすぐに登場する可能性もある³⁰。

²⁶ 可知 (2008) 第 4 章 142 頁を参照。

²⁷ 可知 (2008) 第 4 章 143 頁を参照。

²⁸ 工内 (2010) を参照。

²⁹ 工内 (2010) を参照。

³⁰ 可知 (2008) 第 4 章 143-144 頁を参照。

4.2 新興スマートフォン OS

今後主戦場となる新興国ではスマートフォンの低価格化が進行している。低価格スマートフォンを開発することについては、安価な材料を採用することよりも、開発コストのうち、OS などソフトウェア開発にかかる資金を下がるのが重要である。ここで Android と同じオープンソースの性格を持つ OS である Firefox OS と Tizen OS が注目される。

オープンソースとして開発された Firefox OS と Tizen OS については、Web アプリケーションが HTML5 を主体とした Web 技術で開発できるという共通点がある。今まで、Android や iOS で利用できるアプリケーションは、それぞれの開発元である Google や Apple を中心に展開されているため、それらの OS を搭載したスマートフォンしか利用できなかった。対して、ウェブ制作やウェブアプリケーション開発は HTML5 を用いて行われるが、Firefox OS と Tizen は HTML5 との親和性が高いため、OS に特化した知識や開発環境などの必要がなくなる。専門的な技術知識や、開発環境を用意する必要がないため、一般的なアプリケーション開発経験者も Firefox OS と Tizen OS での開発にも参入することができる³¹。

(1) Mozilla Foundation と Firefox OS

Firefox OS は Web ブラウザ Firefox を提供している Mozilla Foundation が Linux を基盤に開発した、Firefox で使用されている「Gecko」をベースとしたオープンソースであり、Mozilla が使うライセンス MPL (Mozilla Public License) によって開発されている。可知(2008)によると MPL ライセンスは、修正 BSD ライセンスと比較して強い条件を持ったオープンソースライセンスである。現状のまま配布する場合であれば、同一条件のもとで自由に複製/再配布できる限定的なコピーレフト条項を持っており、このライセンスのもとで公開されているソースコードを改変した場合には、同じライセンスで公開する義務がある。ただし、新規に開発した追加モジュールはその限りではない。そのため、プラグインソフトウェアなどを異なるライセンスで公開できる。また、特許についても明確な条項を持っている。このライセンスのもとで公開されるソースコードに特許が含まれている場合には、その使用許可を与えるが、特許権保持者はソースコード提供時に、該当する特許を明示する必要がある³²。

このように Firefox OS は限定的ではあるがコピーレフト条項を持っているオープンソ

³¹ 小林(2013)を参照。

³² MPL では、ライセンス文書自体を Netscape Communications 社が管理すると明記している。これは、Netscape が、自社で開発した Web ブラウザをオープンソース化にするときに MPL を作成したためである。そのために、企業が作成した本格的な利用許諾契約書の形式を備えている。現在、Netscape が持っていた Mozilla 関連ソフトウェアの諸権利は、すべて Mozilla 財団に移管されている。MPL のライセンス文書を管理する権利も同じである。MPL は、バランスの取れた OSS ライセンスである。どのような改変を行ったときに、同一のライセンスのもとで公開する必要があるか明確になっており、それが実用的な範囲にとどまっている。特許についても明示する必要があり、オープンソースに潜む特許のような問題を回避しやすくなっている。ただし、GPLv2.0 と互換がないとされる。(可知(2008)第3部 101-102 頁を参照)

ースとしてソフトウェアのソースコードも公開され、Mozilla 以外の企業（補完業者）も開発に参加・貢献するオープンな開発スタイルが目指された。当初は Mozilla と共同で Firefox OS を開発したスペインの主要キャリア Telefonica は、Firefox OS の開発を支持し、Firefox OS を搭載するスマートフォンを新興国向けに発売する戦略を立ち上げた。Mozilla は Google のような資金力がないので、OS の開発と普及については他の企業（補完業者）の協業の力を借りるべきであるが、しかし、Telefonica 以外のキャリアは Firefox OS の開発にそれほどの貢献をしなかったとも言える³³（図 3-2 参照）。

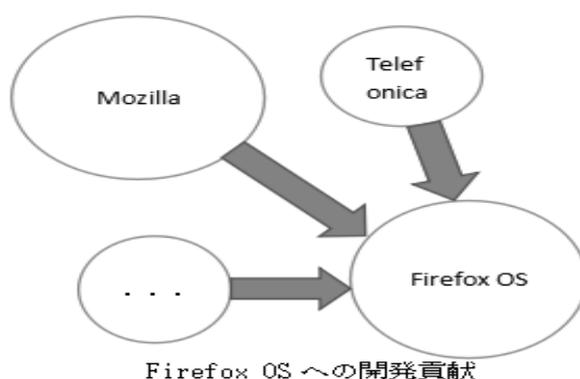


図 3-2 オープンソースである Firefox OS に対する開発貢献（筆者作成）

実際に Firefox OS を搭載したスマートフォンは 2013 年にスペインで登場し、その後 28 カ国、14 の通信事業者まで拡大した。Firefox OS は特に新興国のスマートフォン市場を中心に開拓し、例えば、インドでは 2014 年 8 月に Firefox OS を搭載したスマートフォンを約 38 ドルで販売開始された。これは 2014 年 9 月にインドで約 105 ドルで販売された Android OS を搭載したスマートフォンより 3 倍ほど安価である³⁴。

しかし、このように一時的に Android と iOS 以外第三の OS 勢力だと思われた Firefox OS であるが、2015 年 12 月に、Mozilla から公式的にスマートフォン向けの Firefox OS の開発・販売を停止すると発表された。今後はこれまで Firefox OS の開発で得てきた技術を IoT 分野に応用していくことを声明した。2013 年に開発途上国や低価格なスマートフォンを求める層をターゲットとした Firefox OS は正式的に市場に出てからわずか 3 年間で開発の終了を迎えた³⁵。

³³ 小林(2013)を参照。

³⁴ 佐藤(2015)を参照。

³⁵ 「Firefox OS 開発停止について、Mozilla の Connected Devices 部門で上級副社長を務める Ari Jaaksi 氏が「我々は Firefox OS がウェブプラットフォームにもたらす利点に誇りを持っており、今後もさまざまなデバイスをインターネット接続することで得られるユーザーエクスペリエンスについて実験を続けている。我々が行う全ての事柄を純粋なオープンソースプロジェクトとし、まずユーザーエクスペリエンスにフォーカスし、次にエコシステムを成長させられるようなツールを作り上げることを目指している。Firefox OS はウェブの柔軟性とローエンドスマートフォンから HD 画質の TV に至るまで

Firefox OS 開発停止について2つの理由が考えられる。第一に、開発研究者を集めることが難しかったことである。もともと Firefox OS を開発する一部の研究者は Mozilla がオープンな WEB 認証システム Persona の開発を停止した後、その Persona の開発人員を Firefox OS に充てることで賄われていた。Google のような人材集めができなかったのが Firefox OS の開発を停滞した原因であると考えられる。また次に、Huawei や Xiaomi などの中国の新興メーカーを代表とする安価で高性能な Android を搭載したスマートフォンがインドなどでの新興市場で市場シェアを高まっていることに比べると、Android 向けの端末のような豊富なアプリが提供されていない Firefox OS 向けの端末がそれほどのユーザの囲い込みができていなかったことが要因として考えられる。販売台数は多くなく、端末自体が消費者の興味を引くこともできなかったため、ビジネス面から見れば Firefox OS のスマートフォン向け戦略は失敗となった。

(2) Intel と Samsung が主導する Tizen OS

Tizen OS とはアメリカのインテルが中心に開発を進めていたモバイル OS MeeGo と日本の NEC、NTT ドコモ、パナソニックなどの企業や韓国の Samsung で共同開発したモバイル OS Limo を統合し、アメリカの Linux Foundation 主導で開発を進める Linux ベースのオープンソースである。Tizen OS の産業的役割を主導するために組織された Tizen Association という非営利団体があり、そこで最も力を入れているのは Intel と Samsung である³⁶。Android の開発に貢献をしている企業は主に Google をはじめ、IBM、Samsung、Intel がよく知られている。そこでは Google の影響が強く、コミュニティから生み出された優秀な人材や市場での競争優位と利益が Google にもたらされてきた。それに対抗するために、主に Intel と Samsung が手を組み、Tizen OS を開発したのである。そして、Linux ベースのオープンソースであることから、開発スタイルも Android と同様に (Android に対抗して)、Intel と Samsung 以外の企業 (補完業者) が参加するオープンな参加スタイルが目指された (図 3-3 参照)。

さまざまなものをスケールアップした。しかし、我々は最良のユーザーエクスペリエンスを提供することはできず、それ故にスマートフォン向けの Firefox OS の開発を停止することとした。我々は今後も多くのものを共有し、そして IoT による新たな体験を提供していく」と正式な声明を出した。」(ネットサイト「Gigazine」<http://gigazine.net/news/20151209-mozilla-stop-firefox-os/> 2015年12月9日を参照)

³⁶ 松下他(2013)、また小林(2013)を参照。

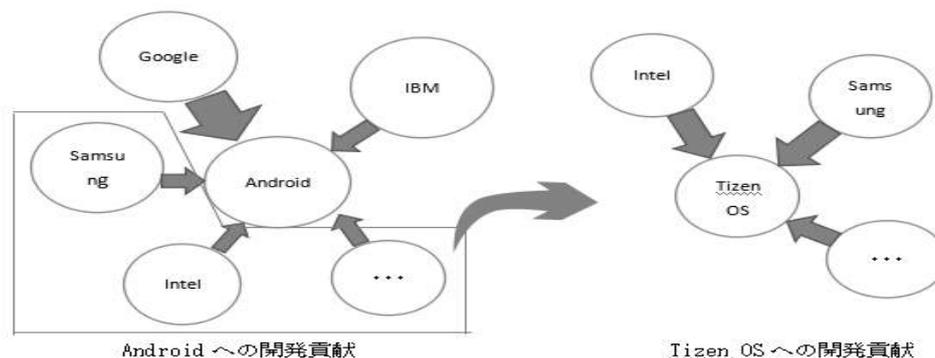


図 3-3 オープンソースである Android と Tizen OS に対する開発貢献(筆者作成)

Tizen OS が今後スマートフォン市場に参入し、シェアを拡大するにはこれら補完業者の参入や協力が必要である。三津江(2013)では iPhone や Android の補完業者を Tizen OS に参入させるには、Tizen OS のプラットフォームリーダーである Intel として、補完業者にとっての価値を大幅に高めるようなプラットフォームの構築が重要であることが指摘されている³⁷。

Tizen OS の共通開発者ポータルは、アプリ開発者に Tizen SDK、ツール群、ソースコード、サポート情報などを提供している。また、Tizen App Store はアプリケーションの配信を行い、課金・決済機能も提供する。一方で、Tizen では通信事業者が独自のアプリストアを開設し、サービスを提供することを可能にしている。つまり、Tizen OS の共通開発者ポータルを利用するものの、独自のアプリマーケットを用意して、自社端末に向けてアプリ配信を行うことができる³⁸。また、Tizen プラットフォーム事業者について、アプリやコンテンツの審査基準を明確にし、可能な限り寛容にすることでより多くのアプリ開発者の参入とイノベーションの加速を目指すとした広告の販売とアプリケーションへの配信を行い、広告収益をアプリ開発者に還元する仕組みも提供する。仮想アイテムや定期購読コンテンツなどの販売を可能にするアプリ内課金や複数端末間でのゲームプレイを同期できる仕組み、ゲーム用としてユーザが達成項目を確認したり、スコアランキングなどを比較できるリーダーボード機能など提供することで、アプリ開発者にとって参入しやすいプラットフォームにすることが重要である³⁹。

Samsung は 2015 年 1 月に Tizen OS を搭載したスマートフォンをインドで約 90 ドル

³⁷ 三津江(2013) 171 頁を参照。また、同研究では Intel の戦略では Tizen OS を Atom プロセッサ用に十分最適化し、ほぼ製品化可能な状態で端末メーカーに配布するとしている。つまり OS とプロセッサという 2 つの部分を組み合わせた状態を端末メーカーに届ける。目的は製品開発の負荷を減らすことである。各端末メーカーはそのまま製品化することも可能であり、必要に応じて一部の部品などを変更することもできるメリットがあり、また、製品開発の負荷が大幅に削減されることから、製品開発にかかる期間を短くでき、低コストでの開発が可能になることから、低価格帯の製品をより早く市場に投入することができる」と論じている(三津江(2013) 179-180 頁を参照)。

³⁸ 三津江(2013)を参照。

³⁹ 三津江(2013)を参照。

の価格で販売開始し、6月末には、その出荷台数が100万台を突破した⁴⁰。しかしながら、Tizen OSを搭載するスマートフォンは低価格帯のスマートフォン市場の中でも苦戦している。むしろIntelはTizen OSを利用しスマートフォンの次になる新しいデバイスの市場を狙っていると考えられる。

4.3 IoT=モノのインターネットへ

IoT (Internet of Things) は、PCやスマートフォンなどの端末の増加・高度化と同時に、それらの情報通信機器だけでなく、世の中に存在する様々な物体、例えば、家電製品や自動車、工作機械など、さらに社会インフラまでが通信機能を持たせられネットワークで接続、相互に通信することにより、ヒトによる入出力を経ることなく情報をやりとりすることを表す概念であり、2014年ごろから登場・注目されてきた。そして、センサーや無線通信などの関連技術の発達によって相互接続されたモノ同士が自動認識や自動制御、遠隔計測などが実現される。また企業側でモノからの膨大なデータ(ビッグデータ)が収集・分析され、製造プロセスの改善・効率化や新たな製品・サービスの創出につながる。このようにIoTは情報通信産業だけにとどまらず、製造業やサービス業などの産業全般に⁴¹、そして経済全体に大きなインパクトを与えるものである。

そしてLinuxはコンピュータの業界で得られた技術をスマートフォン産業だけではなく、自動車産業にも中心としたオープンソースで使われている。自動車の組み込みコンピュータを開発する企業は、Linux開発プロセスへ参加し、Linuxを将来にわたって製品の重要な部品の一部として重視し、Linuxカーネルの開発に貢献している。

そこで、IntelもTizen OSを次の新たなデバイス領域で市場シェアを拡大する目的のためのOSとして位置付けていると考えられる。三津江(2013)では、Tizen OSを利用する一つの戦略を「スマートクラウドデバイス」と述べている。それは、デバイスの種類やメーカーに関係なく、クラウドを通じてつながり、いつでもどこでも必要な情報を獲得できる考え方である。また、クラウドに関しては、顧客が自分が持つデバイス間の連携を深める「パーソナルクラウド」、そしてデバイスから得られる情報を公開する「シェアドクラウド」の2つ仕組みがあり、デバイス間連携によってビッグデータ等様々な情報の入手が容易になり、その情報を基づく現状分析から未来予測、行動提案を可能になると述べている。現在、個人情報、様々なアプリ、写真やビデオなどのコンテンツをクラウド経由して複数のデバイス間でシェアすることはすでにiOSやAndroidでも実現しているが、Tizen OSが提供する新しい価値としては、そのような情報シェアをさらに多様なデバイス間で可能になることであると指摘している⁴²。

⁴⁰ 佐藤(2015)を参照。

⁴¹ 具体的にはウェアラブルデバイスによる健康情報の管理、センターを利用した農業の効率化、製造設備の稼働率の把握と改善・業務効率化、流通情報の可視化と顧客管理、そしてセンサーを搭載した自動運転車の開発など、既に各産業分野で進んでいる。

⁴² 三津江(2013) 173-174頁を参照。

この「スマートクラウドデバイス」戦略ではスマート TV と自動車、健康器具、洗濯機、冷蔵庫、カメラ・ビデオなど様々な端末をインターネット経由でつながり、さらにスマートフォンのようなタブレット端末または新しいデバイスで簡単にすべての情報を通用できる。デバイス間の連携がモノのインターネットを実現、さらに新たなイノベーションを起こす可能性が高い。そこで Tizen OS も現時点のスマートフォン市場よりはむしろ IoT 時代における新たなデバイス領域＝「スマートクラウドデバイス」で市場シェアを拡大する目的のための OS として位置づけているとも考えられる。

5. おわりに

本稿では、具体的なデータに基づいてスマートフォンの世界市場の現況を確認した。全体的にはスマートフォンの増加はやや鈍感しており、それは先進国の成熟市場でスマートフォンに対する需要が飽和点に近づき、市場の成長が急激に減速したことが原因としてあげられる。一方で、新興国で低価格帯スマートフォン販売の伸び率が高い傾向にある。

スマートフォンの OS の側面から見ると Android と iOS の市場支配がまだ続いている。Google と Apple が採用した水平分業と垂直統合のプラットフォーム戦略が実に有効に機能しているのである。実際に Android も iOS もオープンソースを基盤にして開発されたスマートフォン向けの OS である。本稿では Android と iOS がそれぞれのプラットフォーム戦略に反映されているオープンソースビジネスモデルとクローズドビジネスモデルを可能にした原因は、Android と iOS を開発する際に基盤となったライセンスの違いという視点から論じた。「コピーレフト条項」を持つ GPL 型ライセンスを利用する Android は、GNU プロジェクトから始まった Linux における企業間の協業の開発スタイルを引き継ぎ、公開を義務付け、水平分業モデルを構築した。一方、「コピーレフト条項」を持たない制限が緩い BSD 型ライセンスを利用する iOS は公開が義務付けられず、Apple は OS 自体と iOS を搭載する端末プラットフォームの開発を独自に専用し、垂直統合のモデルを構築した。

一方、将来的に主な市場となる新興国ではオープンソースの性格を持った OS を搭載する安価なスマートフォンが急成長することと予測される。本稿では Android と同じオープンソースの性格を持ち、Linux を基盤に開発された新興 OS である Firefox OS と Tizen OS に着目した。そしてオープンソースのビジネスモデルの観点からこれらの OS の開発への企業参加・貢献について検討した。実際に、Mozilla を中心に開発されたスマートフォン向けの Firefox OS はユーザ獲得の失敗、研究者の不足などにより開発力を維持できないことが原因で開発停止となった。一方、Intel と Samsung を中心に開発を行っている Tizen OS も現時点のスマートフォン市場をみると、Android の市場シェアを崩すことは難しいと考えられる。これに対して、Tizen OS はスマートフォンよりはむしろ IoT 時代における新たなデバイス領域で市場シェアを拡大する目的のための OS として位置づけられているとも考えられる。Android、iOS、そして Tizen OS の競争を中心に、スマートフ

オン市場から IoT という新しいデバイスも含めた市場において、これら OS がどのようなプラットフォームを構築するのかを分析することが今後の課題である。

参考文献

Gartner (2016) "Gartner Says Worldwide Smartphone Sales to Slow in 2016"

<<http://www.gartner.com/newsroom/id/3339019>> Accessed 2017, January 1

GfK (2016) 「GfK 調べ：2016 年スマートフォンのグローバル販売動向」

"<http://www.gfk.com/fileadmin/user_upload/dyna_content/JP/20160819_global_smart_phoneQ22016.pdf> Accessed 2017, January 1

IDC (2016) "Worldwide Smartphone Volumes Relatively Flat in Q2 2016 Marking the Second Straight Quarter Without Growth", According to IDC

<<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41636516>> Accessed 2017,

January 1

NTT ラーニングシステムズ株式会社 (2012) 『.com Master 教科書 .com

Master★★2012』, 翔泳社

NTT ドコモ モバイル社会研究所編 (2014) 『モバイル・コミュニケーション 2014-2015』, 中央経済社

WirelessWire News 編集部 (2016) 「アップルのひとり負けが鮮明に - 2016 年第 2 四半期の世界スマートフォン市場 (IDC 調査)」 <<https://wirelesswire.jp/2016/07/55237/>> Accessed 2017, January 1

雨宮寛二 (2012) 『アップル, アマゾン, グーグルの競争戦略』, NTT 出版

一般社団法人モバイル・コンテンツ・フォーラム(編) (2014) 『スマホ白書 2013-2014』, 株式会社インプレス R&D

一般社団法人モバイル・コンテンツ・フォーラム(編) (2015) 『スマホ白書 2015 グローバル競争時代を勝ち抜く! スマートフォン市場新成長戦略』, 株式会社インプレス R&D

依田高典, 根岸哲, 林敏彦 (2009) 『情報通信の政策分析—ブロードバンド・メディア・コンテンツ』, エヌティティ出版

岡田羊祐, 林秀弥編 (2014) 『クラウド産業論—流動化するプラットフォーム・ビジネスにおける競争と規制』, 勁草書房

尾原和啓 (2015) 『ザ・プラットフォーム—IT 企業はなぜ世界を変えるのか?』, NHK 出版新書

可知豊 (2008) 『ソフトウェアライセンスの基礎知識』, ソフトバンククリエイティブ株式会社

川濱昇, 大橋弘, 玉田康成編 (2010) 『モバイル産業論』, 東京大学出版会
工内隆 (2010) 「「よしっ、Linux で行こう!」 VOL7 気持ち良く制約と付き合う」

<<https://jp.linux.com/whats-new/column/kunai/343776>> Accessed 2017, January 1

経済産業省北海道経済産業局 (2004) 『オープンソースによる道内 IT 産業の新たな発展

- 方策調査』公表資料 第 1 章「オープンソース・ソフトウェアに関する現状と課題」
http://www.hkd.meti.go.jp/hokim/open_houkoku/houkoku_01.pdf> Accessed 2017,
 January 1
- 小見志郎 (2011)『プラットフォーム・モデルの競争戦略』, 白桃書房
- 小林雅一 (2013)「Mobile World Congress 2013 レポート — Firefox OS (HTML5) などオープン・プラットフォームの台頭とモバイル産業多極化への予感」KDDI 総研
<http://rp.kddi-research.jp/reports/KDDI-RA-201304-02-PRT.pdf>> Accessed 2017,
 January 1
- 小林雅一 (2015)「自社ですべてを供給し、その周りに生態系を生み出す, 角川インターネット講座 11『進化するプラットフォーム』特集号, 株式会社 KADOKAWA, pp.160-164
- 佐藤仁 (2015)「インドで 100 万台出荷、Tizen OS スマートフォンはサムスンの救世主になるのか?」, (株)情報通信総合研究所
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/14/278383/070700025/>> Accessed 2017,
 January 1
- 東邦仁虎編 (2013)『スマート時代のモバイル・ビジネスとプラットフォーム戦略』, 創成社
- 高橋道郎, 前田和昭 (2012)「オープンソースソフトウェアの ビジネスモデルの研究」産業経済研究所紀要 第 22 号, pp.223-225
- 丹生晃隆・野田哲夫・シェーン コークラン(2012)「オープンソースライセンスによるビジネス戦略の展開」, 島根大学法文学部紀要『経済科学論集』第 38 号, 島根大学, pp.1-34
- 手嶋浩己他 (2011)『スマートフォン チャンス! iPhone と Android が生んだ巨大ビジネス市場の攻略法』, インプレスジャパン出版
- 八田真行 (2007)「ソフトウェア・ライセンスと開発スタイル」, 高橋伸夫・中野剛治編『ライセンス戦略—日本企業の知財ビジネス (東京大学ものづくり経営研究シリーズ)』所収, 有斐閣, pp220-232
- 林信行 (2015)「自社ですべてを供給し、その周りに生態系を生み出す」, 角川インターネット講座 11『進化するプラットフォーム』特集号, 株式会社 KADOKAWA 第 2 部「第 3 章 アプルのビジネス戦略」, pp.126-129
- 松下昌平・藤本祥平・奥西亮賀 (2013) 「オープンソースと新しい携帯 OS」知的システムデザイン研究室
- 松田美佐・辻泉・土橋臣吾編 (2014)『ケータイの 2000 年代: 成熟するモバイル社会』, 東京大学出版会
- 三津江敏之 (2013) 「スマートフォン向けプロセッサ市場におけるインテルの超プラットフォーム戦略—Tizen をレバレッジにした Atom プロセッサの優位性構築の提案」, 早稲田大学 WBS 研究センター 早稲田国際経営研究, pp163-181

高糖度サツマイモ生産における中国山地中標高地帯の気象的有利性

桐村史悠・塩飽 司・足立文彦*責任著者

(島根大学生物資源科学部)

日本においても地球温暖化によって長期的に気温が上昇し続けている。1898年から2012年の100年間で1.15°C上昇しており、今後も温暖化が進行すると予測されている(気象庁2016)。サツマイモの主要生産地である九州地方も例外ではなく、近年100年間で九州地方全域の年平均気温が約1.69°C上昇、鹿児島県では約2.00°C上昇した(環境省九州地方環境事務所2012)。温暖化による気温上昇により関東地方以南ではサツマイモの糖度が低下しており、「ベニアズマ」などの甘さ不足が指摘され(中村ら, 2014)、より糖度の高い品種への転換が求められている。

中国山地の中標高地帯(470メートル)に位置する飯石郡飯南町宇山地区で生産されるサツマイモが「高糖度」であることが地域で話題になり、青果用途だけではなく、島根県立飯南高等学校と協力して飯南町産サツマイモを使ったスイーツを開発するなど、地区独自商品の開発、特産化と販路拡大に力を入れている^{脚注1}。しかし、飯南産のサツマイモが他所と比較して高糖度であるかどうかを比較した例はない。中山間地では一般に低温で寡照であることから安定して高収量を得ることが困難であるため、農業経営を向上させるためには高糖度を付加価値とする必要がある。サツマイモの高糖度化の原因が気象条件にある場合は、その立地条件を活かして高品質な収穫物を生産し特産化できる可能性がある。

呼吸は温度の関数である(James, 1953)。従って、平地よりも標高が高い地点では、気温の低下によって呼吸量が減少すると推定される。高濱ら(2013)は北海道でサツマイモを栽培し、鹿児島県や埼玉県産サツマイモと比較して蒸芋糖度が高いことを明らかにした。Gajanayake et al., (2014, 2015)は、サツマイモを生育初期に低温条件で栽培すると、地下部への物質分配率が増加し、生育中後期でも比較的低温条件下で地下部への物質分配率が増加することを報告している。すなわち、低温による地下部への物質分配率の増加が糖度の向上に影響している可能性がある。一方、蒸芋や焼芋などの調理をされたサツマイモの糖度は、生芋に含まれる遊離糖による糖度(生芋糖度)と、加熱によりデンプンがβアミラーゼによって分解された麦芽糖(マルトース)との和によって表すことが出来る。βアミラーゼは栽培中の地温によって影響されることが明らかにされており(柏木ら, 2007)、βアミラーゼ合成に関係する遺伝子が低温で発現量が増加する報告もある(Masuo et al., 2015)。従って、蒸芋糖度の増加は栽培期間の低温により促進される可能性がある。

そこで、本研究では、飯南産サツマイモが高糖度となる原因を明らかにするとともに、気象解析を行い飯南町が国内他所と比較して高糖度サツマイモ産地として有利な気象条件にあるのかを明らかにすることを目的とした。

脚注1：飯南高等学校 <http://iinan.ed.jp/news/info/3286.html>

材料および方法

(1) 栽培実験

島根県松江市（松江）の島根大学生物資源科学部 3 号館屋上の薄層緑化圃場（2014 年）、生物資源科学部畑圃場（北緯 35.487、東経 133.069、標高 4m）（2015 年）と島根県飯石郡飯南町宇山（北緯 35.079、東経 132.804、標高 472m）（飯南）の生産者圃場で「ベニアズマ」と「べにはるか」を用いて圃場実験を行った。飯南では重焼燐（P35%）を 20 kg 10a⁻¹ となるように施肥し畝を立て黒マルチで覆った。松江ではアラジン 484（N：14%、P₂O₅：18%、K₂O：14%）、BM ようりん（P₂O₅：20%）、硫酸カリ（K₂O）を用いて、N：P₂O₅：K₂O=3：8：15gm⁻²を施肥し条間 1m の畝を立てた。松江の 2014 年の栽培では灌水はドロップ式の灌水チューブ（NETAFIM 社、スーパータイフーン）を各畝に敷設し、日あたり 60 分間行った。飯南では 2015 年 5 月 20 日、松江では 5 月 25 日に同条件の挿し穂を定植した。2014 年は 11 月 5 日に、2015 年は 11 月 6～8 日に収穫した。収穫後に各地点の栽培後の後の土壌を採取し、それぞれの土を篩い目の開きが 300 μm の篩いにかけて、磨り潰して微粉末にした試料を土壌サンプルとした。土壌中の全窒素濃度は、500mg の土壌サンプルにより窒素分析装置（エレメンタル社、RapidNIII）で測定した。

2014 年は収穫後 25 日、50 日、75 日、150 日目に貯蔵した塊根を、2015 年は収穫直後と収穫後約 30 日間松江で外気条件（平均 15.2℃）で保存した塊根を糖度調査した。平均的な塊根を選び、一部を生の状態ですり潰し 4 枚重ねにした不織布で漉した液を濾紙でさらに漉し、Brix 糖度計（アタゴ PAL-1）で測定し生糖度を求めた。生糖度の調査で使用した塊根は一部を薄切りにして生状態での新鮮重を測定し、約 80 度通風乾燥機で 24 時間以上乾燥させて乾燥重を求め、塊根乾物率を求めた。残りの塊根を用いて輪切りにし、蒸し器により約 40 分間加熱した。放冷後、蒸した塊根 5g を蒸留水 5g で粉碎してペースト状にし、8 枚重ねにした不織布で漉した液を Brix 糖度計で測定し蒸芋糖度を求めた。

(2) 気象解析

気象庁の過去気象データ（<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>）から 2006 年から 2016 年にわたる 11 年間の 5 月から 9 月下旬における異なる緯度の都市部を避けた沿岸平地の 15 地点（枕崎、宮崎、大分、防府、名古屋、土浦、糸魚川、仙台、大船渡、大潟、青森、函館、札幌、網走、浜頓別）の旬平均気温をダウンロードし、5 月から 9 月下旬の平均気温を求めた。なお、使用した各気象観測地点の情報を第 1 表に表した。同様に北緯 35 度に分布する測定地点における異なる標高の 17 地点（浜田、赤名、川本、高野、千屋、久世、津山、今岡、一宮、柏原、生野、東近江、佐久間、川根本町、清水、三島、網代）の旬別平均気温をダウンロードし、5 月から 9 月下旬の平均気温を求めた。

一方、飯南町赤名とサツマイモ栽培期間である 5 月から 10 月までの日平均気温の平均値がほぼ同じである 10 地点（赤名、大朝、高野、上長田、信州新町、辰野、飯島、男鹿、鷹巣、盛岡）について、2006 年から 2015 年についての 10 年間の 8 月 10 日から 10 月 10 日におけるの日平均気温データをダウンロードし期間の各日別平均気温を求めた。また、農林水

産省農業環境技術研究所のモデル結合型作物気象データベース（MeteoCrop DB）（<http://meteocrop.dc.affrc.go.jp/>）から 2006 年から 2016 年についての 11 年間の 5 月から 9 月下旬における島根県赤名、長野県辰野、岩手県盛岡の日別日射量推定値をダウンロードし、5 月から 9 月下旬の平均日射推定値を求めた。

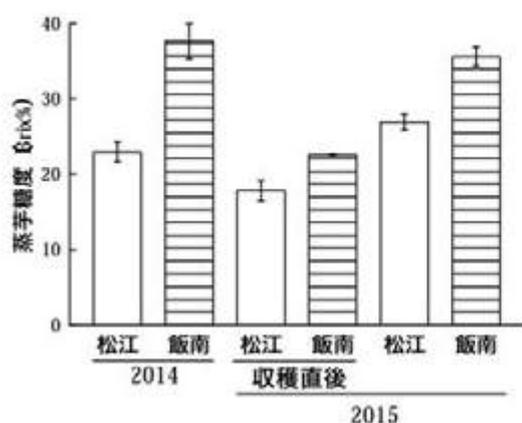
中国山地の山陰側と山陽側での気温減率を求めるために、2011 年から 2015 年の 5 年間の島根県 10 地点（掛合、赤名、横田、川本、瑞穂、松江、出雲、斐川、鹿島、大田）、広島県 8 地点（広島、呉、東広島、三入、三次、庄原、大朝、高野）における旬平均気温データをダウンロードし、5 年間の旬別平均気温を求めた後、島根県と広島県の各旬における標高と旬平均気温との関係性を求め、近似線の傾きから気温減率を求めた。

第1表 気象解析に使用した気象庁観測地点

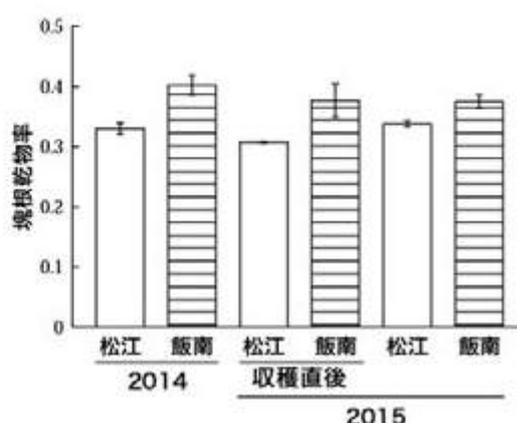
地方	都道府県	住所	観測所名	緯度	経度	標高
北海道地方	北海道	北海道枝幸郡浜頓別町	浜頓別	45.12	142.36	18
北海道地方	北海道	北海道網走市	網走	44.02	144.27	38
北海道地方	北海道	北海道札幌市	札幌	43.04	141.54	22
北海道地方	北海道	北海道函館市	函館	41.82	140.76	35
東北地方	青森県	青森県青森市	青森	40.82	140.78	3
東北地方	秋田県	秋田県北秋田市鷹巣	鷹巣	40.23	140.37	29
東北地方	秋田県	秋田県南秋田郡大潟村	大潟	40.00	139.97	-3
東北地方	秋田県	秋田県男鹿市	男鹿	39.91	139.90	20
東北地方	岩手県	岩手県盛岡市	盛岡	39.70	141.17	155
東北地方	岩手県	岩手県大船渡市	大船渡	39.05	141.71	37
東北地方	宮城県	宮城県仙台市	仙台	38.25	140.90	39
関東地方	茨城県	茨城県土浦市	土浦	36.10	140.22	26
中部地方	静岡県	静岡県三島市	三島	35.10	138.92	21
中部地方	静岡県	静岡県榛原郡川根本町	川根本町	35.10	138.12	290
中部地方	静岡県	静岡県磐田郡佐久間町	佐久間	35.05	137.75	150
中部地方	静岡県	静岡県静岡市清水区	清水	35.05	138.52	3
中部地方	静岡県	静岡県田方郡網代町	網代	35.04	139.08	67
中部地方	長野県	長野県大町市信州新町	信州新町	36.55	138.00	509
中部地方	長野県	長野県上伊那郡辰野町辰野	辰野	35.98	137.98	729
中部地方	長野県	長野県上伊那郡飯島町	飯島町	35.65	137.90	728
中部地方	新潟県	新潟県糸魚川市	糸魚川	37.04	137.88	8
近畿地方	滋賀県	滋賀県東近江市	東近江	35.05	136.18	128
近畿地方	兵庫県	兵庫県朝来郡生野町	生野	35.17	134.78	320
近畿地方	兵庫県	兵庫県丹波市柏原町柏原	柏原	35.13	135.05	98
近畿地方	兵庫県	兵庫県宍粟郡一宮町	一宮	35.09	134.58	195
中国地方	岡山県	岡山県真庭市蒜山上長田	上長田	35.30	133.73	430
中国地方	岡山県	岡山県新見市千屋	千屋	35.10	133.43	525
中国地方	岡山県	岡山県岡山市北区今岡	今岡	35.09	134.32	207
中国地方	岡山県	岡山県真庭市久世	久世	35.07	133.75	144
中国地方	岡山県	岡山県津山市	津山	35.05	134.00	146
中国地方	島根県	島根県松江市鹿島町	鹿島	35.52	133.02	5
中国地方	島根県	島根県松江市	松江	35.45	133.05	17
中国地方	島根県	島根県簸川郡斐川町	斐川	35.40	132.88	2
中国地方	島根県	島根県出雲市	出雲	35.33	132.73	20
中国地方	島根県	島根県大田市	大田	35.19	132.50	30
中国地方	島根県	島根県飯石郡掛合町大字掛合	掛合	35.19	132.80	215
中国地方	島根県	島根県仁多郡横田町大字横田	横田	35.17	133.10	369
中国地方	島根県	島根県飯石郡飯南町赤名	赤名	35.00	132.70	444
中国地方	島根県	島根県邑智郡川本町大字川本	川本	34.97	132.48	132
中国地方	島根県	島根県浜田市	浜田	34.89	132.07	19
中国地方	島根県	島根県邑智郡瑞穂町	瑞穂	34.85	132.53	327
中国地方	島根県	島根県鹿足郡吉賀町	吉賀	34.38	131.89	250
中国地方	鳥取県	鳥取県日野郡日南町茶屋	茶屋	35.18	133.22	490
中国地方	広島県	広島県庄原市高野町	高野	35.03	132.90	570
中国地方	広島県	広島県庄原市	庄原	34.85	133.02	300
中国地方	広島県	広島県三次市	三次	34.80	132.85	159
中国地方	広島県	広島県山県郡北広島町大朝	大朝	34.77	132.45	399
中国地方	広島県	広島県広島市安佐北区三入	三入	34.55	132.53	70
中国地方	広島県	広島県東広島市	東広島	34.42	132.70	10
中国地方	広島県	広島県広島市	広島	34.37	132.43	29
中国地方	広島県	広島県呉市	呉	34.24	132.55	4
中国地方	山口県	山口県防府市	防府	34.03	131.54	4
九州地方	大分県	大分県大分市	大分	33.23	131.63	5
九州地方	鹿児島県	鹿児島県枕崎市	枕崎	31.27	130.29	30
九州地方	宮崎県	宮崎県宮崎市	宮崎	31.93	131.41	9

結果

松江と飯南の蒸芋糖度を比較すると、2014年は松江と比較して飯南が64%高く、2015年の収穫直後では松江と比較して飯南で27%、収穫30日後では32%増加し、両年ともに飯南で高糖度となった(第1図)。松江と飯南の収穫直後の塊根乾物率を比較すると、2014年は松江と比較して飯南で22%増加し、2015年の収穫直後では松江と比較して飯南で23%



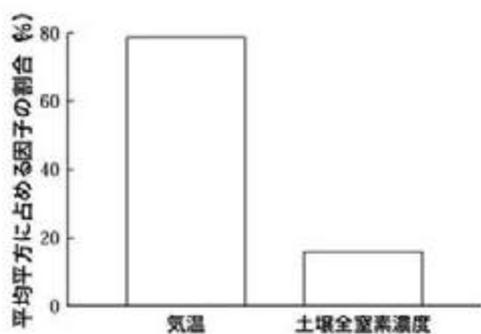
第1図 松江と飯南での蒸芋糖度の比較。
2014年(収穫25日後, 50日後, 75日後, 150日後の平均値)
2015年(収穫直後, 収穫30日後)



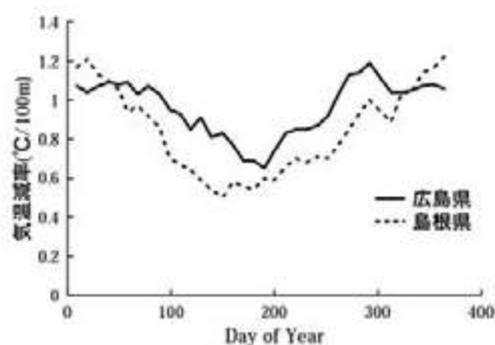
第2図 松江と飯南での塊根乾物率の比較。
2014年(収穫25日後, 50日後, 75日後, 150日後の平均値)
2015年(収穫直後, 収穫30日後)

増加、収穫30日後では11%増加し、両年ともに飯南で塊根乾物率が高かった。(第2図)。蒸芋糖度は生芋糖度とデンプンの糖化分の和であるため、デンプン価と極めて比例的な関係にある塊根乾物率の飯南での増加が糖度の上昇と関係があると見なせた。塊根乾物率は同化とともに呼吸による損失にも影響を受ける。そこで、地点を特徴付ける環境要因である気温と土壌全窒素濃度に着目し、気温と土壌全窒素濃度を共変量として共分散分析を行い、その全体の平均平方に占める各因子の割合から、蒸芋糖度に及ぼすそれぞれの要因の影響を定量化した。その結果、平均平方に占める因子の割合は、気温が78.8%、土壌全窒素濃度が15.9%となった(第3図)。

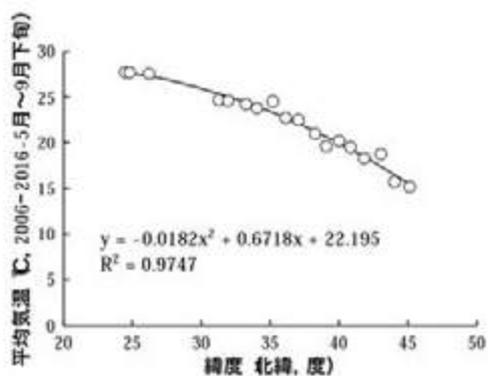
中国山地の山陰側の島根県と山陽側の広島県での標高ともなう気温の低減程度である



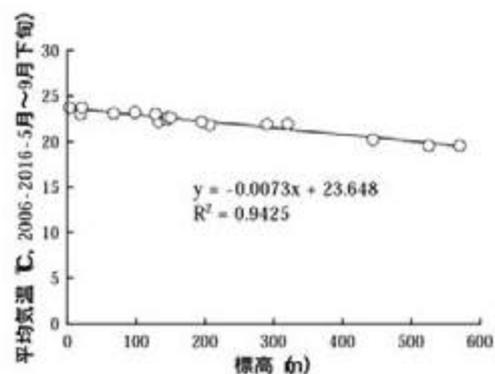
第3図 気温と土壌全窒素濃度を共変量とする蒸す糖度の共分散分析における全平均平方に占める因子の割合。



第4図 島根県、広島県における気温減率の推移。



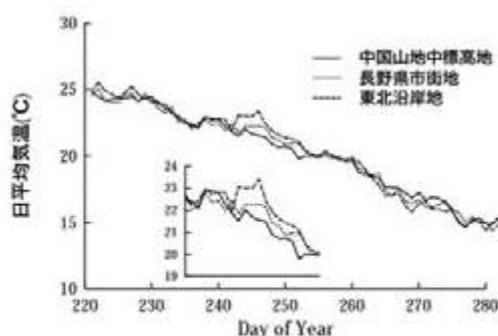
第5図 低標高地帯の5月から9月下旬の平均気温と緯度との関係。



第6図 北緯35度における標高と5月から9月の平均気温との関係。
※都市部を除く

気温減率を半月毎にみると、気温減率は年間を通じて変化した。冷寒期に大きくなる傾向にあり、サツマイモの生育期間後半になるにつれて気温減率が上昇していた。また、気温減率は広島県の方が島根県よりも大きかった（第4図）。

サツマイモの栽培期間である5月から9月下旬の過去11年間の平均気温は飯南町赤名で20.21℃、松江で23.23℃であり、松江と比較して飯南で約3℃低温であった。赤名と気温条件が同程度となる緯度は北緯40度であった（第5図）。気象庁の測定地点データから各地点の平均気温を調べると、飯南町赤名と同程度となるのは東北地方の沿岸地の測定地点であった。一方、飯南町赤名と同じ北緯35度の様々な標高の地点の5月から9月下旬の平均気温は、測定地点の標高が高くなるにつれて直線的に低下した（第6図）。また、長野県市街地では標高が655mと高いにもかかわらず都市化の影響で飯南町赤名と同程度の気温条件であった。そこで、中国山地中標高地と東北沿岸地、長野県市街地の日平均気温を見てみると、8月31日から9月12日にかけて中国山地中標高地の方が東北沿岸地と比較して0.9℃、長野県市街地と比較して0.5℃低く、その後同程度となった（第7図）。



第7図 8月10日から10月10日における中国山地中標高地、長野県市街地、東北沿岸地の日平均気温の推移。

考察

松江と飯南の蒸芋糖度を比較すると、両年ともに松江に比較して飯南が高く（第1図）、同様に塊根乾物率も飯南で高くなった（第2図）。蒸芋糖度は主に生芋の遊離糖とデンプンがβアミラーゼによって分解された糖化分であるマルトースとの和と見なすことが出来る。塊根乾物率はデンプン価と極めて高い関係にあり、塊根乾物率は施肥による光合成の促進（津野・藤瀬 1968）と呼吸の抑制によって達成出来るとみなされる。収穫後のサツマイモへの低温処理によってスクロース、グルコース、フルクトース含量が増加することが明らかにされている（増田ら 2007）。一方、サツマイモへの凍害刺激はβ-AMY遺伝子の発現を調節し、βアミラーゼ活性と糖含量を高めた（Matsuo et al. 2015）。すなわち、低温条件は、生芋の遊離糖含量の増加に加え、加熱調理の際には、βアミラーゼ活性の上昇、呼吸量の抑制によるデンプン価の向上を通して蒸芋糖度を上昇させると考えられる。

塊根乾物率は同化とともに呼吸による損失にも影響を受ける。そこで、地点を特徴付ける環境要因である気温と土壌全窒素濃度に着目し、気温と土壌全窒素濃度を共変量として

共分散分析を行い、その全体の平均平方に占める各因子の割合から、蒸芋糖度に及ぼすそれぞれの要因の影響を定量化した。その結果、平均平方に占める因子の割合は、気温が78.8%、土壌全窒素濃度が15.9%となり、土壌全窒素濃度よりも気温の貢献割合が大きかった（第3図）。このことから、蒸芋糖度に及ぼす影響は気温の影響が大きく、サツマイモの栽培期間である5月から9月下旬の平均気温は松江よりも飯南が約3°C低温であることから、飯南産サツマイモの高糖度化の主な原因は低温にあると示唆された。ただし、飯南に比較してより低温となる北海道でサツマイモを栽培した場合には、 β アミラーゼ活性やデンプン含有率は茨城県南部と比較して低下するものの、蒸芋のマルトース含量が増加したとする報告がある（中村ら、2014）。また、Nodaら（2001）は栽培期間中の土壌温度が低い方がデンプンの糊化温度が低く、その主な原因はアミロペクチンの側鎖に占めるグルコース重合度の低い短鎖の割合が増えることによってデンプンの結晶性が低下することであると述べている。このことから、サツマイモの糖度には、デンプン糊化温度の低下が重要な役割を果たすことが考えられる。本研究では、デンプン糊化温度を測定していないために実際の貢献程度は評価できないものの、本研究においても低温条件によって、飯南産のサツマイモのデンプン糊化温度が低下し、他の要因と相乗して蒸芋糖度の上昇に影響していた可能性がある。

一般に気温減率は0.55°C/100mや0.65°C/100m（地球大気全体の平均）とされる。しかし、中国山地の山陰側の島根県と山陽側の広島県で気温減率を求めると、気温減率は広島県で高く、年間を通じて変化した。冷寒期に大きくなる傾向にあり、サツマイモ生育期間の後半になるにつれ気温減率が上昇していた（第4図）。すなわち、山陰と山陽側で気温減率が異なるのは、高標高地の温度条件がほぼ等しいことから、山陽側の瀬戸内海沿岸の都市部の安定した高温条件が気温減率に影響していることが考えられた。一方、7月から8月にかけての島根の気温減率は約0.60°C/100mであるが、秋深くなるに従って気温減率が上昇した。従って、飯南のような中標高地帯では、平地に比較してより早く低温になることでサツマイモ糖度の上昇に気象・地理的条件が好影響していることが考えられた。

サツマイモの栽培期間である5月から9月下旬の平均気温が飯南と同程度となる地点では、サツマイモが高糖度である可能性がある。そこで、栽培期間中の平均気温が飯南町赤名と同程度である地点を検索すると、北緯40度の東北沿岸地域であった（第5図）。一方、飯南町赤名と同緯度の北緯35度では、標高が高くなるにつれて平均気温が直線的に低下し、同程度の温度条件は標高約500mの地点であった（第6図）。飯南町赤名と平均気温が同程度の中国山地中標高地と東北沿岸地、長野縣市街地の日平均気温をサツマイモの塊根肥大期間について比較すると、中国山地中標高地の気温は9月1日頃から約半月間について他に比較して低かった。同期間の積算日射量を比較すると、赤名に比較して盛岡で97.7%、辰野で114.2%となったため、このことは、東北沿岸地では海流の影響が、長野県では盆地条件が影響しているものと考えられ、中国山地中標高地帯では塊根肥大後に速やかに低温にサツマイモがさらされることから、サツマイモの糖度上昇にとって他地域よりも有利な

条件にあるとみなされた (第7図)。

以上から、飯南産サツマイモの高糖度の原因は主に栽培期間の低温にあると示唆された。中国山地の中標高地帯では、平地に比較して晩秋の温度低下が著しいこと、同程度の温度条件にある東北沿岸や高標高地に比較して塊根肥大後の気温が低く経過し、サツマイモの蒸芋糖度上昇に有利な気象条件にあると見なされた。

謝辞

本研究の遂行や取りまとめに当たり、島根大学生物資源科学部の小葉田亨博士、小林和広博士には多大なるご助言いただきました。また、同松本真悟博士、春日純子氏には土壌・糖組成分析をご指導いただきました。飯南町宇山地区の農事組合法人草の城・森山 敏氏、株式会社あゆみ・本田哲三氏には栽培管理等にご協力いただきました、ここに深謝いたします。なお、本研究は平成27年度島根大学地域志向教育研究経費による支援を受けました。

引用文献

- Gajanayake, B., K. R. Reddy and M. W. Shankle 2015. Quantifying Growth and Developmental Responses of Sweetpotato to Mid - and Late - Season Temperature. *Agronomy Journal*. 107 (5) : 1854 - 1862
- Gajanayake, B., K. R. Reddy, M. W. Shankle, R. A. Arancibia and A. O. Villordon 2014. Quantifying Storage Root Initiation, Growth, and Developmental Responses of Sweetpotato to Early Season Temperature. *Agronomy Journal*. 106 (6) : 1795 - 1804
- James, W. O. 1953. *Plant Respiration*. Clarendon Press, Oxford
- 環境省 九州地方環境事務所 2012. 地球温暖化による九州・沖縄地方への影響を知り、適応を進めるために 1-90
- 柏木伸哉・池田健一郎・原田昭夫 2007. 栽培法の違いが青果用サツマイモの収量, 糖含量, 食味に及ぼす影響. *日作九支報*. 73 : 47-51
- 気象庁 2016. 地球温暖化予測情報 <http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/>
- 増田大祐・福岡伸行・後藤秀幸・加納恭卓 2007. 収穫後のサツマイモへの低温処理が糖含量ならびに貯蔵性に及ぼす影響. *園学研*. 6 (4) : 597-601
- Matsuo M., Matsuda M., Ishibashi T., Kikuchi Y., Yamakita I., Mori N., Imamura A., Sakamoto T., Tashiro Y., Sakai T., Yamanaka Y., Nishitateno O. and Yuasa T. 2015. Induction of β -amylase and an Environmental Stress-responsive Transcription Factor in Sweetpotato Tuber under Chilling Stress. *低温生物工学会誌*. 61(1) : 37 - 43
- 中村善行・藏之内利和・高田明子・片山健二 2014. サツマイモを蒸した際のマルトース生成に及ぼす塊根の β -アミラーゼ活性およびデンプン糊化温度の影響. *日本食品科*

学工学会誌. 61 (12) : 577-585

Noda, T., Kobayashi, T. and Suda, I. 2001. Effect of soil temperature on starch properties of sweet potatoes. *Carbohydr. Polym.*, 44, 239-246

高濱雅幹・野田智昭・植野玲一郎・宗形信也 2013. 北海道産及び他県産サツマイモの食味及び澱粉糊化特性の比較. 日本園芸学会平成 25 年度春季大会研究集録.

津野幸人・藤瀬一馬 1968. 甘藷の乾物生産に関する研究 第 10 報 肥料条件と乾物生産よりみた塊根乾物率の決まり方. 日本作物学会記事. 37 : 12-16

基于多规合一的村镇规划研究

宁鸿斌¹ 咸宝林¹ 胡定国¹

(1. 银川宁大城市规划设计研究院)

1. 引言

新型农村要得到良好的发展，村镇规划要先行，同时为保证村镇规划发挥最大的效力，市、县级各项规划要做到高度协同和完美融合，而各项规划合为一项规划则是实现各项规划协同和融合的最佳途径。村镇规划应在县级规划协同融合的基础上进行规划编制，基于多规合一的村镇规划应遵循乡村自身发展规律，补农村短板，扬农村长处，注意乡土味道，保留乡村风貌，留住田园乡愁，做好农村人居环境综合整治，解决好农村污水乱排、垃圾乱扔、秸秆乱烧的问题。新农村建设规划更要充分发挥多规融合统一的优势，发掘不同地域条件下农村地区的生态环境、经济发展、自然资源、人文文化等潜在的优势，充分体现农村特点、地域特色、民族风格，方便农民生产生活，杜绝把新农村建成“千篇一律”的缩小版城市社区。

2. 村镇规划中存在的问题

2.1 规划编制体系问题

重镇规划，轻村庄规划。现有村镇编制办法没有针对村庄提出有所区别的内容和标准。全国镇规划编制实施情况好于村规划编制实施情况；重单个村庄的建设规划，轻村庄体系规划。现有村镇编制办法没有明确规定镇层面和村层面要解决的内容。实际编制工作往往重视的是镇层面的问题，缺少对村层面规划编制的相关法规

指导，并且忽视了村庄体系规划的问题；各层位规划的衔接不够，村镇规划缺失上位指导。目前村镇规划一方面与上层规划的衔接不足，另一方面村级规划缺少上位规划的指导，导致村庄规划难以得到落实或存在失效现象；缺乏分类指导，规划的针对性和可操作性较弱。现有村镇编制办法对地区差异性考虑不足，而各地特别是县市一级缺乏专门的村镇规划编制细则，导致村镇规划难以有效指导村镇建设而流于形式。

2.2 规划编制内容问题

缺少村庄分类研究。现有的规划编制内容缺乏对村庄分类的系统研究，无法有针对性地村庄规划建设进行分类指导；缺乏村庄产业发展规划研究。当前村庄规划忽视了农村产业规划研究，村庄自主产业发展的类型比较单一，造成产业发展方向雷同；村庄规划需要在空间资源配置、功能布局等方面对产业发展进行统筹考虑；忽视村域土地利用规划。现有的村庄规划忽略了对所有农田、林地、草场、牧场、山林进行整体性规划，以适应机械化耕种要求的现代种植业发展需求；忽略对农民住房建设的引导。小型工程可以不必申领施工许可证，使农村住宅这样的小型工程建设既缺乏设计，又缺少施工监督管理，导致农村住宅质量较差，甚至出现农民因住房而返贫的现象；缺少生态保护规定。现行规划编制办法没有关于农村地区生态环境保护的规定，而要实现农村的可持续发展则应考虑加强对环境保护和资源利用的规划^[1]。

3. 村镇规划的发展趋势

3.1 从城乡分割走向城乡统筹

村镇规划变化最明显的特征就是从城乡分割走向城乡统筹。这并不是否认原有的规划缺乏统筹思想，但是真正的城乡统筹发展需要强大的经济势力作为支撑也即是有工业经济的成功积累。若是积累达不到一定的程度城乡统筹也只是纸上谈兵。我国近年来社会经济高速发展尤其是东部沿海地区已具备了工业反哺农业，城市反哺乡村的经济和社会前提，这也为村镇规划向镇规划和乡村规划转变提供了坚实的基础。

3.2 从单一走向多元

从村镇规划的发展历程不难发现其初衷主要是为了保护耕地和规范建设，其后涉及到经济发展、保护环境和历史文化遗产等目标。伴随着当前规划成为政府重要的公共政策之一，村镇规划的目标又扩展到资源调控、乡村建设、公共安全和公共利益等多个领域。它成为政府实现总体及阶段目标的有效调控工具之一，内容也在不断的充实、完善。

3.3 从全面铺开走向重点有序

村镇规划范围最初是局限在个体行政辖区之内，其在小范围之中追求“五脏俱全”的思想，导致在每个乡镇规划中工业区、污水处理厂等功能的“遍地开花”这不仅带来了土地等资源的浪费，还造成了乡镇之间的恶性竞争。随着村镇规划的日渐成熟通过行政撤并、用地整合等措施，规划根据资源禀赋、发展条件等因素，将用

地、资金等有限资源更加有序地投入到乡镇发展中去。这也能在乡村工业从自发产生到无序蔓延再到村庄，原则上禁止设置工业用地，甚者先前的有些城镇也因撤并，丧失了发展工业的机会的变迁中体现出来^[2]。

3.4 从基于多项规划走向基于“多规合一”的村镇规划

由于多项规划中各个规划间相互重叠，冲突，问题重重，通过各项规划之间的冲突、不足等理论的研究，逐渐认识到“多规融合”是解决规划体系各自为政及在地域空间上冲突等问题的有效手段。村镇规划规模较小，多层次规划一是浪费资金及时间，二是实用性、指导性较差，为了提高规划的效率，村镇规划也逐步采用“多规合一”的方式。

村镇层面的“多规合一”包含两个层次，一是城市总体规划横向的“多规合一”，包括国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、城乡规划、交通规划、环境保护规划、生态保护规划等多个专项规划；二是村镇规划纵向的“多规合一”，包括镇总体规划、控制性详细规划、修建性详细规划、城市设计、村庄总体规划和建设规划、美丽村庄整治建设规划等^[3]。

4. 多规合一的村镇规划理论体系

各项规划有不同的法理基础，在法律地位上的明显差异，因此，“多规合一”是各项规划协调的过程，不是统一编制一个规划或取代其他规划，而是强调规划横向和纵向的协调。

4.1 规划横向体系的“多规合一”

规划横向体系的融合，至少应建立统一的融合平台，在规划内容上统一城乡发展目标、空间布局、空间管制，产业布局、生态环境保障、基础设施布局，在规划内容上实现统一协调。在建立统一规划融合平台的基础上，应从以下几个方面予以保障。

(1) 成立跨部门的协调机构，作为管理主体协调各部门的利益。各专项规划出自不同的部门，部门之间的利益分割和权利范围是“多规合一”的最大障碍，也就是说体制是“多规合一”最大制约因素。为解决这个问题需要在各个规划管理部门之上成立更高一级的联合组织，由联合组织开展“多规合一”的工作，统揽国民经济和社会发展、土地利用、城乡规划、交通规划、生态保护规划等多项规划。目前，宁夏成立了自治区城乡规划委员会和城乡规划编制研究中心，指导和协调全区城乡规划工作。

(2) 建立统一协调规划的法律法规和政策，增强规划的权威性和严肃性，发挥规划的控制作用，才能保障凡建设必须有规划，凡建设要按规划执行。规划法律法规的建设可最大限度协调和统一的思想，为规划融合奠定法理基础，指导城乡规划的编制与实施。目前，各地在着手准备规划的立法工作，将空间发展战略规划法定化，指导全区城乡规划工作。

(3) 实现横向总体规划的“多规合一”。

将国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、城乡规划、交通规划、环境

保护规划、生态保护规划等各专项规划统筹,实现总规层面横向体系的“多规合一”。开展总体规划实施评估工作,为下一步修编总体规划,开展“多规合一”做准备工作。

4.2 规划纵向体系的“多规合一”

为在村镇总体规划中,将总体规划、控制性详细规划、重要地块的修建性详细规划、城镇设计、风貌设计、建筑设计同步考虑,增强规划的指导性和可操作性。编制规划时,深度应均达到修建性详细规划的程度,落实道路交通、建筑、公共服务设施和市政基础设施具体布局,考虑主要道路、街巷出入口、公园及小游园、景观小品的设计。对于村庄规划,从产业布局、村容村貌、道路交通、基础设施、防灾减灾、建筑设计(单体、结构、外墙、门窗、屋顶)、村庄公共活动空间、小游园以及近期建设项目投资估算等方面统筹指导村庄建设,使规划效果达到最优。

5. 多规合一的村镇规划实施路径

5.1 统一进行调研

无论是综合型规划、基础型规划还是专项型规划,其所需的各类勘察资料都是十分全面而具体的,同时其内容存在极高的重复性和交叉性,各类规划所需数据资料归结起来可以分为两类:一是已有基本数据和档案数据,二是国家、省、市社会经济发展战略需求或信息。现行体制下基本上“一项规划一轮资料收集整理”的工作机制,造成人力、物力和时间等资源的巨大浪费。“多规合一”应首先实现资料

收集方面的合一。

5.2 构建综合指标体系

“多规失衡”的重要表现之一就是各项指标体系的失衡。因此，构建统一的指标体系作为各项规划的指导或约束非常有必要，也是加强“多规合一”顶层设计，探索建立可供各项规划共同遵守的战略目标、管控方向和标准规范的重要举措^[4]。

（1）协调目标，科学规划

由于各个规划的基础、理念和思想的不同，导致发展规划、主体功能区规划、生态规划、旅游规划、土地规划、城乡规划在目标设定方面出现矛盾和冲突部分，影响规划的权威性和实效性，不利于国土空间的统筹开发与利用。虽然各项规划的侧重点有所不同，但其战略目标都是集约节约利用资源、促进经济与社会、人与自然之间的和谐发展，应着力于在统一的空间约束下，协调各项规划的具体目标和主要任务，科学规划，避免矛盾和冲突，促进任务和目标的落实。

（2）统一规模，统筹开发

主体功能区规划、生态规划和土地规划对国土空间开发利用是偏向约束性的，发展规划、旅游规划和城乡规划对国土空间的开发利用则是偏向利用性的。理念不一致最终造成国土空间开发的不协调和资源的浪费。应在充分考虑县域现状、经济社会以及城镇发展方向的基础上，统一各类用地规模，统筹开发，避免国土开发强度的冲突，协调建设用地与非建设用地，集约节约利用土地，提高国土空间开发效率，增强区域发展潜力。

5.3 建立地理数据库

在建库之前必须经过标准图纸的数字化、已有数据库格式转换和匹配、原有遥感影像的解译数据等技术处理过程，才能得到要完好的可用数据。各类基础数据由于生产部门不同，坐标千差万别，而基础地理数据共享，前提是数据坐标的统一，所以“多规合一”平台建设的首要任务是确定统一的地理坐标系统；各类规划数据资料的格式各异，为了实现统一管理和分析运算，必须将各类数据格式进行统一。综合现有的数据格式来看，地理信息系统(GIS)或者基于GIS的二次开发平台是“多规合一”的最佳选择。

5.4 统筹进行规划编制

(1) 引入主体功能区理念与技术

村镇体系规划虽然是统筹“多规合一”的最佳平台，但是离不开主体功能区规划的基础性支撑。故为保证村镇体系规划的科学性，首先应该引入主体功能区规划理念和技术。主体功能区规划对于优化国土空间开发有着至关重要的作用。在规划时先确定村镇主体功能区划方案，以作为空间管制分区的参考。

(2) 排除生态红线内村庄

处于生态环境保护的需要，生态红线内的村庄未来要引导逐步向外围地区搬迁。本文中的生态红线与禁止开发区一致。因此，对于禁止开发区内的村庄一律不作为中心村，将其剔除出中心村备选名单。

（3）确定旅游服务点

旅游规划与县域村镇体系规划结合的核心之处在于设施共享和共建上，包括基础设施和公共服务设施，如旅游公路，加油站等。而设施网络规划和建设与村镇体系结构紧密相关，相辅相成，中心村镇规划到哪里，设施即修到哪里。因此充分考虑旅游发展的需要，实现设施共建共享对于繁荣旅游发展事业、提高村镇服务和设施利用效率很有必要。

（4）确定特色村

此处定义的特色村为国家级传统村落、省级传统村落、省级历史文化名村、特色景观名村和省级美丽乡村示范点。这类村庄一方面部分是出于保护的需要，另一方面因其特殊性而享有国家政策性资金支持或者发展乡村旅游的优厚条件，较之于周边趋向同质化的村庄更具有可持续发展的潜力和价值。因此将该类村庄列为中心村必选项。

（5）网络分析模拟

村镇体系规划的核心内容在于村镇体系构建。在此介绍基于生活圈的村镇体系构建方法。生活圈是指一定范围内的居民围绕某一个较为固定的服务中心而享受多样化的基本公共服务而形成的较为稳固的地理空间概念。其理论渊源来自于中心地理论，通常围绕不同等级的公共服务设施，会相应地形成不同等级的生活圈。各等级的生活圈的服务半径也不相一致，等级越高，服务半径越大，反之越小。

生活圈构建中最为复杂的是农村地区基本生活圈的模拟。利用ArcGIS地理建模工具，搭建生活圈模拟系统。本次生活圈模型的构建较既有的研究有了很大程度上

的改进与提升，因而也更具科学性与实用性。

（6）规划方案确定

深入地分析谋划，并与各部门广泛地对接，最终确定县域村镇体系规划方案。核心内容主要包含：居民点规模、空间和职能结构，公服和基础设施网络等。其中县域村镇体系结构主要有，主中心区、副中心区、中心乡镇、一般乡镇、中心村。公共服务设施网络分别按照居民点等级结构进行标准化配置。基础设施网络则包括新建高速公路、高压线路、垃圾处理场、污水处理厂等。同时在规划中明确空间管制范围。

（7）对其他规划指引

县域村镇体系规划对城市总体规划的指引是显而易见的，二者同属于城乡规划，且前者是后者的上位规划，二者之间有着千丝万缕的联系。县域村镇体系规划的每一部分内容几乎对于城市总体规划的编制都有指导和参考意义。

其对旅游规划的指引则已经通过设施共建共享体现出来。

对于土地利用总体规划关键在于确定建设用地的面积和布局。此处最能体现指引作用的是根据主体功能区A值的基础上，模拟出的村镇体系结构，进而确定的县域空间管治分区上。其中适建区即可视作建设用地的规模和分布指引。禁建区则一定程度上为生态用地的划定提供了参考。

对于生态县建设规划的指引同样适用于根据村镇体系规划而划分的县域空间管治分区。

对于发展规划的指引分为两方面。一方面发展战略、发展目标、近期建设规划

等一系列相关内容可以指引发展规划的主要目标、任务。另一方面，空间结构可以为发展规划提供空间参考，增强发展规划的空间属性。

6. 结论和建议

当前“多规失衡”的矛盾越来越突出，其存在有着多方面复杂的因素，探索“多规合一”路径是十分有必要的；综合性规划是统筹县域“多规合一”的最为合适的平台，而村镇体系规划是其中最佳选择。综合性规划相较于松散的机制而言，作为“多规合一”的统筹平台，其引导和管控作用更强，以村镇体系规划统筹“多规合一”的构想是切实可行而且十分高效的；“多规合一”是综合性很强的复杂系统，需要技术到政策层面多方位的优化与协调。技术路径与政策路径在规划编制的各个阶段都是相辅相成的，必须双管齐下，才能达到理想的效果。

参考文献

- [1] 邹艳丽, 刘海燕. 我国村镇规划编制现状、存在问题及完善措施探讨[J] 规划师, 2010(06):69-72.
- [2] 张克雪. 村镇规划发展的阶段、趋势及反思[J] 现代城市研究, 2011(5):49-50.
- [3] 单媛, 臧卫强. 宁夏镇村规划编制中“多规合一”的探讨[J] 小城镇建设, 2015(3):38-39.
- [4] 刘和涛. 县域村镇体系规划统筹下“多规合一”研究[D]. 华中师范大学, 2015.
- [5] 刘和涛. 县域村镇体系规划统筹下“多规合一”研究[D]. 华中师范大学, 2015.
- [6] 宁启蒙. 基于城乡统筹的县域村镇体系规划编制研究[D]. 湖南大学, 2010.
- [7] 周游, 魏开, 周剑云, 戚冬瑾. 我国乡村规划编制体系研究综述[J]. 南方建筑, 2014, 02:24-29.
- [8] 姜鹏, 王璐. 多规融合导向的村域单元规划编制探索[J]. 上海城市规划, 2015, 04:63-68.

山地村庄规划与景观设计的统筹方法

——以六盘山区村庄规划为例

罗伟峰¹ 王德全² 李荣侠¹ 丁凯³

(1 银川宁大城市规划设计研究院, 2 宁夏大学, 3 宁夏祥河生态环境工程研究院)

1、引言

随着国家对美丽乡村规划工作的大力推进,涌现大批景观优美、适业宜居的魅力村庄,全国逐而效仿,不得精髓者,仿贗诸多似村非村、似城非城的中间产品,农村带上了城市的帽子,山区穿上了川区的衣服,农非农、工非工的现象普遍,在失去生产生活资料的同时,人工智能又创造更多剩余劳动力,农村的生活状态、乡村风貌、幸福指数等都在随着追寻物质的思潮中消失殆尽。

农村,尤其是山区的农村,不能因便于管理而利用大量的搬迁移民来管理农村;不能类城市而造农村景观,规划应该就大背景、用小景观资源、拓新环境,以就居、适业为前提,遵循山地居民的生活劳作规律与习惯,尊重山地风貌,不可城市农村一把刀,川山两区一条线。高科技促就大量的剩余劳动力本已造成重大的社会就业问题,如若再毁坏山区农村的净土,无论从文化、风貌、经济、政治、习俗等诸多方面中国将千篇一律,毫无特色可言。

村庄规划目标的个性化需求正成为新时期美丽中国建设的大势所趋,针对目前存在的适地、适人、适产、适优等个性化规划理论的缺失,在对山地村庄规划发展模式综合分析的基础上,构建规划理论并以个性化规划发展为目标,为本村打造个性化风貌特色。

此时,村庄规划与景观设计的统筹就有为重要,以宁夏南部山区村庄规划浅谈山地村庄规划与景观设计的统筹方法。

2、山地村庄规划设计中存在的问题

2.1 快速城镇化对山地村庄规划的影响

随着城镇化的加速进程,农村地区在发展过程中,默默的支持者城市的发展,盲目的对大量具有特色的山区村落进行搬迁移民,忽视了山区村庄的社会空间结构则更加复杂^[1],尤其是对于低收入、失地农民的职居空间、乡村的老龄化和空也

化、留守老人和留守儿童问题，规划基本处于失语状态。

2.2 山地村庄空间功能亟待升级

随着经济、社会的快速发展，村庄自身空间功能迫切需要发展转型。目前，我国大部分乡村空间面临着较过去要多得多的因素的影响，一方面农民的经济收入和消费水平得到了很大的提升，物质生活提升需求明显；另一方面，村庄与外界沟通更加便捷，村民更容易接受外界的先进文化和理念，造成了对原先自己生活过的落后的村庄生活环境的不满足^[2]。因此重视和改善山区村庄发展所面临的各种问题，显得尤为紧要。

2.3 环保意识淡薄，人居环境较差

在山区村庄的发展过程中，部分村庄在建设过程中缺少与周边景观的融入感，有些村民缺乏自我认同感，认为玻璃、水泥才是现代、新潮的象征，却忽视了田野、山林的自然之美。没有在规划过程中考虑到人与自然之间的和谐，忽视了对居住舒适度的把控，与“天人合一”相背^[3]。

2.4 缺乏支撑体系研究

对当前制度下，乡村规划的实施路径选择研究较少，有些创新的模式尚处于试验阶段，缺乏可靠的理论支持和政策支持。道路交通、基础设施、综合防灾等方面的支撑体系，是与乡村空间布局相辅相成的，在乡村地区至关重要，而现在对此方面的研究则接近空白。

3、山地村庄规划设计理念

山地村庄规划与景观设计应接近自然注重人与自然的和谐共处，通过对村庄空间布局的优化，有效提升山地村庄的生态宜居性，改善山地村庄居民人居环境；通过优化村落内部的功能布局，使空间更加高效、集聚，增加山地村庄的凝聚力，使村民能够联系更加密切并带动村庄经济和生产活动；通过增加村民的公共活动空间，提升村庄的传统魅力和居民的归属感和认同感，发扬山地村庄的

传统文化特色促进村民生活美好和人文和谐^[4]。通过对村落内的景观设计，使村落具备山地景观旅游资源，能够适应宁夏全域旅游战略带动当地经济发展。

4、山地村庄规划与景观设计解决对策

山地村庄建设时，应注重对村庄空间布局的规划引导。按照乡村的民俗文化、地形地貌、环境植被等具体地域特点引导村庄形态，尊重与保护村庄的地方特色和文化遗产，体现乡土文化的街道、街巷、生活聚落空间应成规模保留，通过适度修缮、合理的功能置换，达到传播文化、延续文脉的作用。

4.1 山地村庄规划

规划时应注重维护乡土村落的整体布局，并保留乡土植被，参照周边自然生态群落进行绿化，在村落周围形成独特的田园风光，与自然的山林形成独特的乡村景观^[5]，积极进行的建设。

加强村落基础设施、道路交通、服务配套设施的建设，使村落风貌建设达到以下目标：道路硬化、统一供水、房屋整洁、水冲厕所、环境优美、果木成荫、文明和睦及地域风貌显著。

休整陈旧房屋，拆除影响村容村貌乱搭乱建的临时建筑。修缮的老建筑立面格调应与现有的文化及居民风格相宜，且比例协调。建筑风格体现地方特色，对具有传统建筑风格和历史文化价值的住宅应进行重点保护和修缮^[6]。

形成的总体村庄空间环境，既满足了村民生产生活需要，又与周围山川相得益彰；改变原来村庄缺乏特色、环境脏乱差的人居环境。

4.2 开展山地村庄居住景观规划设计

4.2.1. 窑洞式景观

常见的窑洞有山崖窑，有少部分的箍窑（用传统工艺人工夯筑的坚硬土块箍砌而成）和地坑窑（类底坑穴居）。此类建筑牢固性好，冬暖夏凉，多分布在黄土丘陵区，依山傍水，耕土地一般分布在山顶和山底，一般散落在山的半腰，每户距离较远，15-30户人间为一个居住组团，每个组团间都有一定的亲戚关系，

邻里相互依存，祖辈在这里繁衍生息，没有严格的居住用地界线，山腰为村庄景观的重点区域，视角上仰视俯视并举，布局多为崖畔 3-5 口窑洞加大院落，平行有茅厕、牲畜圈舍、打谷场、平行路，街门外洼地附属菜园、果园、下行路，院落以上有烟囱、排水渠、上行路等^[7]。

此类居住方式在规划中多考虑自然形成的院落、自然形成的错落有致的村庄整体格局不宜破坏，平行路为村庄主要道路，负责户户通，并连接每户各个功能区，景观可分为两类考虑。

一类为环境优美、树木茂密区（有山有水有林），这种区域主要打造小景观、小环境，利用园林手法使村庄增加灵动，以干净整洁、利好耕作为前提，设计与环境相适应的休憩活动空间，把景观设计和写诗结合在一起，用工程技术把环境处理成画。另一类为山地突兀区（有山无木无水），景观主要以治理背景为目的，要固土、增林、截流。主要办法是坡田变梯田、洼地变林地、沟渠变水坝。

最容易形成景观的元素有崖畔、窑洞口、窗、眼、囱、墙、园中大树、园旁小路、坡地绿化、果园、菜园、圈舍门洞等，在合理规划功能布局的同时景观设计要注重以上元素的挖掘与创造。

4.2.2 砖木脊子房式景观

砖（土）木脊子房也是这个地区的主要特色之一。大多数分布在山地地势低洼处，山脚下、沟壑顶和山塬上，分布密集，院落布局一般为三间上房、两间附房，院外也有菜园、牲畜圈舍、打谷场等，也有的和窑洞混合布局分布在山腰间。最初拥有这类建筑风格村庄一般经济较纯窑洞稍好，但随着经济发展至今，从经济上已经难以判断优劣。

这类村庄相对比较整齐，土地平扩肥沃，整体环境优雅，水资源相对丰富，道路交通较好，屋舍集中，干净整洁，在村庄规划中容易形成美好布局，各种基础设施容易铺设，可集中布置打谷场、牲畜圈舍、婚丧嫁娶以及公共养老等的公共场所，有较好景观资源本底，设计中加强房前屋后的绿化，宅间公共空地容易形成稀树林地公园，容易形成梯田景观、大田景观和行道树景观带^[8]。

建筑是构成这类村庄景观风貌的主体，屋脊、山墙、廊檐、码头、门窗、门

台、大门楼子、围墙等都是景观设计的重点。门前小路、菜园、谷场、圈舍也不可忽视，还有和谐小动物是农村不可缺少的元素，不可丢弃。

4.3 开展山地村庄旅游资源规划

“乡村景观资源”大致有三类。自然类“乡村景观资源”主要有山地丘陵、山坡小峰、小溪水塘、无名花草、禽畜虫鸟、自然声色、小天象小气候微地形等，这些让乡村比城市多了几分柔情与生机，添了一些灵动与亲切，空间相对扁平，视野足够开阔，柔性视觉效果让人很放松^[5]。与此相对的则是老窑陋屋、大野小田、土庙薄祠、亭道桥廊、堤河坝等，它们是人文类“乡村景观资源”的代表，是乡村人生存与智慧碰撞的物化存在，组合价值很高，少数单体的文物价值、美学价值、景观价值潜力较大，或可称为隐形的“名”资源。还有一类就是社会类“乡村人文景观资源”，主要是人、行为、规范和氛围，包括在上述自然类和人文类乡村小景观资源营造的空间环境下的乡民群体，这一宏大群体曾经发生和正在发生的生产生活和精神活动，以及乡规民风等。

4.4 进行山地村庄宜业宜居规划

随着经济的发展，人口的迁徙，六盘山地区山地村庄发挥农业经济越来越困难，以农耕为基础山地村庄因产业结构危机、人口流失而面临消亡，然优美的特色的景观将会给山地村庄产业带来一线生机，加强配套完善的医疗教育机构和体系建设和基础设施建设，对回笼人员吸引回乡创业大有帮助。

以“提高老人生活质量”为主要宗旨，采用“参与体验、健康养生”强的娱乐景观手段，以“一老一少带全家”为养老景观功能的建设核心，走养老旅游的路子，促进健康养老业的大力发展^[10]。规划景观上把养老、育幼、康体、娱乐融入到山地村庄的设计中来。

山地运动、采摘、民俗客栈、各种三花节、农家饭、民俗活动、文化节气都是山地景观挖掘的课题，统筹规划设计，突显山村特色，提升环境质量，增加空间感受度和造型观赏度。

乡村度假养老、乡村休闲旅游、乡村康体拓展正在中国乡村大地上悄然升起，

参与式（体验式）的生活方式正在扩张，反城市生活方式正在来临。

5、结论

村庄规划应该结合城镇化发展的大背景，处理好城市与乡村之间的关系，缩短城乡差距。乡村建设重点在于完善公共服务设施建设与基础设施建设，改善乡村人居环境。

村居的建设上要设计合理，以保护传统乡村建设项目为基础适当进行整治，对具有特色风貌的乡村要传承村落肌理并予以修复，注重挖掘村庄自身环境特色，发展景观生态旅游产业，吸引回笼人员回乡创业，进行景观养老模式的探索，打造生态宜居宜业宜游的村落新环境。

资助项目

国家“十二五”科技支撑项目课题“典型类型村镇规划编制实施技术与示范（2014BAL04B00）

参考文献

- [1]王瑾. 陕南山区村庄布点及空间布局问题研究[D]. 西安建筑科技大学, 2010.
- [2]杨忍, 刘彦随, 龙花楼, 王洋, 张怡筠. 中国村庄空间分布特征及空间优化重组解析[J]. 地理科学, 2016, 02: 170-179.
- [3]孙小杰. 美丽乡村视角下农村人居环境建设研究[D]. 吉林大学, 2015.
- [4]张苓芝, 高鹏. 对新农村规划建设的探析——以北京市房山区张坊镇中心区规划为例[J]. 华中建筑, 2007, 01: 162-164.
- [5]郑丹丹. 乡土景观的整合与利用研究[D]. 南京林业大学, 2009.
- [6]胡小荡. 湿地生态农业园区景观规划的研究[D]. 扬州大学, 2014.
- [7]吴昊, 李建勇. 西安美术学院建筑环境艺术系“陕北黄土窑洞人居环境研究”[J]. 中国建筑装饰装修, 2010, 01: 196-227.
- [8]葛丹东, 华晨. 适应农村发展诉求的村庄规划新体系与模式建构[J]. 城

市规划学刊, 2009, 06:60-67.

[9]周轶男, 刘纲. 美丽乡村建设背景下分区层面村庄规划编制探索——以慈溪市南部沿山精品线规划为例[J]. 规划师, 2013, 11:33-38.

[10]李宁. 宁夏南部山区养老产业发展模式研究[D]. 宁夏大学, 2015.

中山間地域における林業を中心とした産業振興の政策構想

伊藤 勝久

(島根大学生物資源科学部、島根大学・寧夏大学国際共同研究所所長)

はじめに

現代日本の中山間地域における変化は人口減少と高齢化が進む一方で、Uターン・Iターンによる人口還流がみられる。地域の農林業は全体的には衰退傾向が著しく、耕作放棄や森林施業放棄も増加している。しかし他方では、若者などによる新たな農林業、農産物の高付加価値加工・販売も行われ、とくに林業では再生可能エネルギーの利用促進から木材のエネルギー利用も進んでいる。持続可能な地域を形成する三条件として、産業振興・所得対策、公共サービスおよび地域運営方法があげられるが、本報告では農林業とくに中山間地域最大の資源である森林利用を主にした産業政策の枠組みを検討する。

1. 地方圏人口の社会動態

3大都市圏・地方中核都市・地方圏に分けて近年の人口移動を見ると図1のようになっている。3大都市圏は地方中核都市および地方圏からの人口を吸収し、流入>流出の状態である。地方中核都市は3大都市圏への流出もあるが、地方圏から人口を受け入れているため、やはり流入>流出の状態である。地方圏は、3大都市圏・地方中核都市からの人口を受け入れているが、依然として流出の方が多い。わが国全体の人口は既に減少局面に突入しているのでマクロ的にみれば、地方圏の人口はますます減少していくことになる。

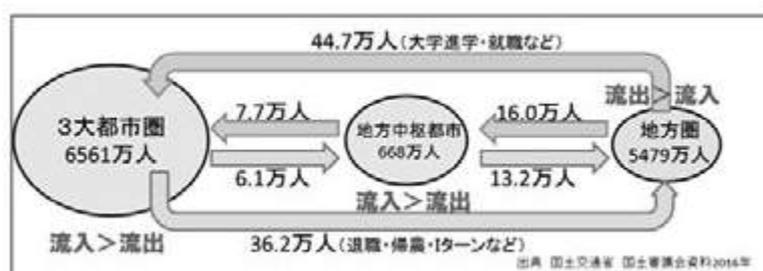


図1 3大都市圏・地方中核都市・地方圏に分けて近年の人口移動

国交省が2005年に実施した2050年における地域別人口増減予測では、よりドラスティックな変化が予測されている。これは人口の存在する国土を1kmメッシュに分けて、各メッシュの人口増減を予測したものであるが、現在の人口移動傾向を容認すれば、人口の増加するメッシュ数は1.9%、残りはすべて減少することになり、人口が5割以上減少するメッシュ数は66.4%に上る。その中でも、人口減少が100%、つまり無居住化する部分は21.6%に達するというものである。そのような極端な現象が見られるのは、現在の中山間地域である。現在少ないながらも住民が居住し、農業や林業を営んでいるが、そういう地域から

の人口消滅により、農地・森林が放棄され管理が行われなくなることで、水源涵養機能、土砂崩れ防止機能等が低下し、国土管理上大きな問題が発生する。

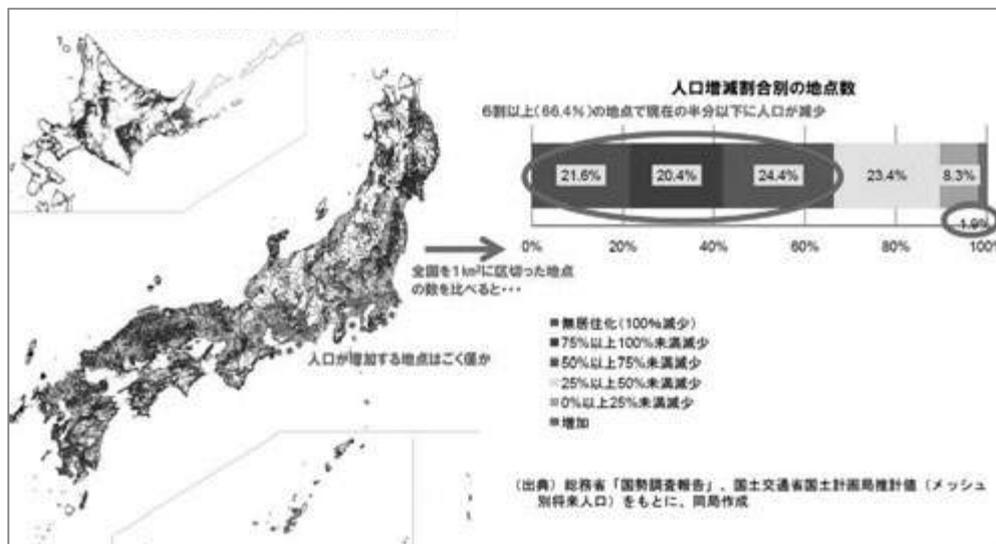


図2 2050年における人口増減予測
(出典 国交省資料による。2005年を基準)

しかしその一方で、Uターン、Iターン者も、地方から流出する人口に匹敵する規模ではないものの、確実に増加している。図3は、地方へ移住を希望する人の状況を示したもので、移住希望者は地方出身の20-30代の若年世代が多い。その理由としては、都市の混雑現象に対する「教育・医療・福祉の利便性」や「土地家屋が安く得られる」などの物的理由が多いが、「生活の場・文化イベント」などのソフト面での理由も上げられている。

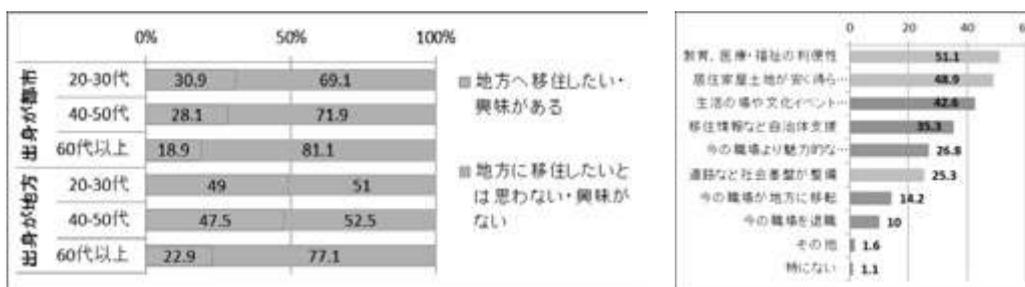


図3 移住希望者の状況とその理由
(出典 国土交通白書 2015年)

このようにみれば地方圏では人口減少の度合いは大きいですが、それを補填する若手人口が新たに流入し、地方圏の歴史的特色を生かした新たな産業が展開する可能性がある。では、地方圏、とりわけ中山間地域の産業的特性とは何かを検討し、それを現代の時代背景に適

合する形態へ変化させることが重要である。

2. 中山間地域の産業的特性

中山間地域の生業は、地域特有の多様な資源の複合生産として生計が営まれてきた。今後の中山間地域の展開可能性の前提として複合生産を歴史的にみておく必要がある。

かつて、高度経済成長以前の生計維持方法は、地域ごとに特徴のある多様な生業を組み合わせたものであった。中国山地では、農業・畜産（和牛生産）・兼業（炭焼き、地域内での雇用労働）等に従事することで、一年間を通して自家労働力を余すことなく利用し生計を維持してきた。高度経済成長期以降はこれに出稼ぎが加わり、自家農業の比重が徐々に低下していく。そして現代でも、中山間地域で居住する人々は、農業・畜産・兼業（恒常的勤務・地域内での臨時雇用）、さらに高齢者は年金を組み合わせた方法で生活している。

また農業の土地利用の点でも、図4に示すように、農地については、かつて1950年代頃までは作付面積は土地面積の2倍以上もあった。当時農村がまだ貧困状態であったが、農地を余すところなく、表作、裏作さらには畦畔で間作を行い、農業生産に従事してきたが、間作・畑作の減少、裏作の消滅、過疎化による労働力不足、減反政策による水田作付面積の減少、一層の過疎化・高齢化による土地の遊休化によって、現在では土地面積の7割程度しか作付けがされていない。また作付されているものは水稻のみ、つまり単一生産であり、所得率の低い農業の方法である。

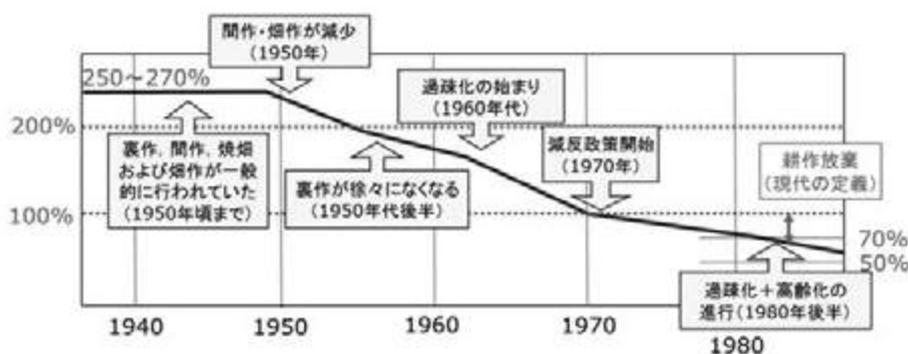


図4 土地利用の変化（模式図）

林業に関しても同様で、人工林化が進展する前は、天然林萌芽更新による薪炭生産が中心であり毎年循環的な生産を可能にしていた。1960年代以降、人工林化がある程度進んだ段階でも長伐期木材生産を補完するものとして短伐期の小径木生産（足場丸太など）や特用林産物（キノコ生産）を中間的所得手段としていた。それが現代に至っては、長伐期の用材生産のみになってしまい、しかも植林や初期の育林はしたものの、その後間伐などの必要な作業がされていない森林が増加している。林業も長伐期用材生産に特化することで、中間収入が得られず、森林管理の放棄が進んでいる。つまり中山間地域の伝統的特長であ

る複合生産の形態が失われ、「これがダメでもあれがある」という生計維持の柔軟性がなくなってしまうことが、森林管理水準の低下をもたらした最大の要因である。

また中山間地域の中で活力を維持している集落の調査から、共通する特徴として以下の点が指摘できる。多世代同居、兼業も含む中小規模の農林畜複合経営、多様な集落共同活動の存在とその参加メンバーの重複というものである。つまり、世帯レベルで安定する形態としては、中小規模農林畜複合と兼業による所得構成が想定される。このような安定的な世帯が多く存在する集落はまた同様に安定的であり、集落メンバーの多さと多世代が存在することで多様な集落活動が可能になり、集落の紐帯を形成することになる。さらに、安定的な集落が多数存在する地域はまた安定的になりうるのである。

このような点から、中山間地域の生業・産業の特徴としては、効率的な単一生産ではなく、地域に存在する多様な資源を複合的に利用することである。

3. 林業の可能性～林業を基幹とする地域産業の復活～

中山間地域における資源で、他の地域に対して「比較優位」なものとは何か。農地では面積や規模の点で、平地農業地域にはかなわない。最も可能性のあるものは、森林資源である。わが国の森林資源量は（図5参照）、面積では約2500万haで国土の67%であり、その内利用しやすい人工林が4割を占める。また森林蓄積は約49億m³であり、成長量は年間約8500万m³である。森林資源量は年々増加しており、その増加要因としては、1960年代以降営々と植林されてきた人工林である。今後の中山間地域の振興にあたっては、これを最大限利用することが重要である。しかし、現在の森林資源の構成には、大きな偏りがある。人工林率40%であるが、森林全体では9齢級（41～45年生）が最多である。つまり現在伐期に達している森林が最も多く、それ以上の年齢の森林は少ないし、それ以下の年齢の森林も少ない。資源の偏りが著しいのである。

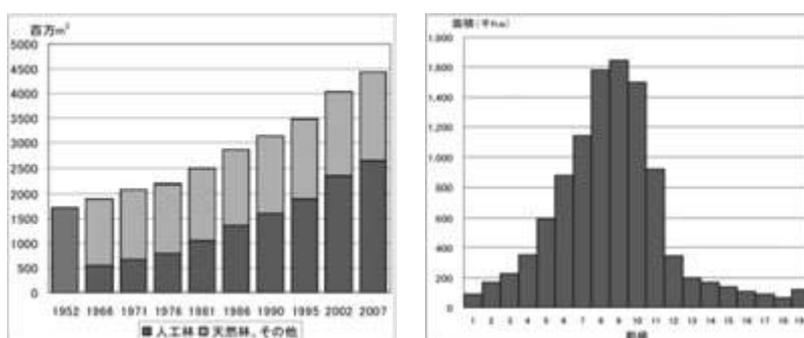


図5 森林の蓄積成長（左）と齢級別人工林面積（右）

従って、この森林資源を持続可能な形態にするには、100年程度かけながら、計画的な伐採と植林を繰り返し、資源構成の平準化が必要である。しかし、現状では林業採算性の低下により伐採が減少し、また植林面積も僅かである。森林資源の適正管理のためには、過

剩伐採も、過少伐採も不適當である。成長量に応じた伐採の必要で、量的には成長量の 7～8 割を伐採することが可能である。しかしわが国の林業では 3～4 割しか伐採されておらず、森林から持ち出されて資源として利用されている量は 2 割程度である。以上の点から、森林資源量は拡充し、潜在的利用可能量（生産可能性）も拡充しているといえる。

これに対して、林業に関わる労働力・イノベーション及び市場ニーズをみてみる。

林業労働力は高齢化によるリタイヤー数が多いが、若年層が徐々に参入しているため、平均年齢としては若返りしている。この若年層の参入には、いくつか理由がある。一つは地方に移住して、自然の中で働きたいという Uターン、I ターン者の増加がある。二つ目には、林業機械のイノベーションが進み、特に伐採作業では、かつて 3K（きつい、危険、汚い）と呼ばれてきた林業労働が、安全に快適に行えるようになり、複雑な機械操作でも若手であれば習熟しやすくなっていることである。三つ目には、森林資源の成長に伴い、作業が手労働の育林作業から機械操作の伐採作業に変わりつつあり、また労働条件も改善されてきたので若手が参入しやすく、若手にとって職業選択の一つとして認識されるようになってきたということがある。この林業労働力の若返りに貢献しているのは、機械操作が可能になる林業生産基盤（林道）の建設促進と我が国の森林立地条件に合う高性能林業機械の開発が進み、それによる作業の効率化が進んできたことである。

利用の側では、建築用材、内装用材などマテリアル利用において、集成材、合板など加工木材の原料面で国産材の利用が復活してきたことと、公共建築において構造材・内装材の木質化の推進が政策的に行われていることが、林業の産業的位置づけをより重要にしてきた。また建築・建設において、環境負荷の少ない材料への転換が求められ、木材利用が見直されてきているという側面もある。さらに、木材をマテリアルとして利用するだけでなく、エネルギー利用も進んできた。元々木質バイオマスのカーボンニュートラルという性質を利用して、端材由来の木材チップを中小規模の熱利用に利用していた。しかし 2012 年度から、FIT（再生可能エネルギー由来の電力固定価格買取制度）の導入とそれを利用した木質バイオマス専焼発電所が各地に建設されることで、エネルギー利用が急激に拡大してきた・熱供給）

マテリアル利用、エネルギー利用に並んで、林業では新たなビジネスチャンスが生まれている。つまり森林・樹木の CO₂ 吸収源、および CO₂ 貯蔵機能による、CO₂ クレジットを活用した森林経営への支援である。このように林業では、木材のマテリアル側面（建築材原料、製紙用原料）、エネルギー利用側面（熱供給、発電）だけではなく、環境ビジネスの側面からも産業の位置づけが変化している。

4. 森林の価値の最大化

森林に存在する資源の価値を最大化するには、二つの側面から検討する必要がある。一つは山づくりの方法で、もう一つは資源利用の方法である。

まず山づくりからみてみよう。戦後、とくに高度経済成長時代から本格的に始まる人工

林化は「標準仕立て」という林木の育成スケジュールがあった。この方法が最も効率的に森林資源の高付加価値を実現できるとして推奨され、多くの森林所有者がそれに応じた。その後担い手問題と木材価格の低下から、必要な施業が途中から放棄されているところも多いのが現状である。

木材の多様な形質に合わせて、それぞれを製品化し需要と結びつけることができるのである。従って、山づくりも用途に合わせた適切な原木品質、さらにそれを育成していく際の投下労力の集約度、生産期間も多様にしていく必要があると思われる。

そこで山林所有者にとっての山づくりを考えてみよう。その方式として①標準仕立て（集約的）（ha3000本植、多間伐、枝打ちによる良質材生産）、②省力型（疎植（場合によっては速成樹種の導入や林地肥培も）、省間伐による並材生産）、③粗放型（天然更新、無施業によるチップ、エネルギー用材生産）の三タイプがあるとすれば、現在までは人工林は①、天然林は③の方式だけで山づくりをしてきたと言える。これに加え、④集約型（吉野林業を範とする密植、多間伐、枝打ち、超優良材生産）、⑤広葉樹集約型（有用広葉樹の優良の用材林施業への誘導）も検討する必要がある。人工林の多くは省力型に転換し、一部では粗放型の人工林も造成し、他方で超優良材を目標とする人工林、天然林ともに集約型も加えるというものである。仕立て目標、投下労働力の集約度、伐期をそれぞれに多様化することで、多様な木材需要に対応することが出来ると思われる。

資源利用の面では、森林に存在するあらゆる形質の立木価値を最大化することが流通・加工工程に求められ、上述のように新たな需要が生まれてきたことで、その実現可能性が高まってきた。下の図は木材資源の優良・高価格部分から低質・低価格部分までを示したものである。優良材は量は少ないが高価格であり、低質材は量が多いが低価格である。この三角形の底辺部分は今まで放置されてきた林地残材などであり、これを利用することで立木価値全体を高めることができる。

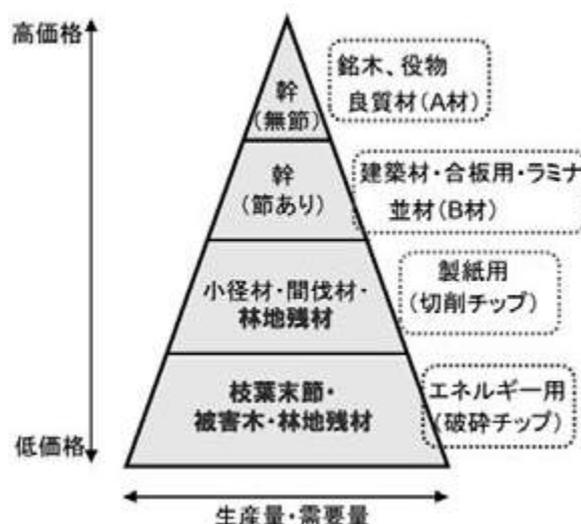


図6 森林資源の全面的利用

今までの林業生産、とくにマテリアル量として用いられてきたものは、幹ないし小径材

でありこれらは建築用材向きのものである。そのほかに間伐材や雑木があるが、主に製紙チップ用である。品質的にここまでの資源に市場性があった。それ以外の枝葉末節、林地残材は計算外でお金になることはなかった。

森林資源の多くは1960年代以降の造林地であり、近年になってやっと伐期に達したものである。しかし木材価格は1980年以降低下を続けており、特に山林所有者に帰属する山元立木価格の低下が著しい。また一斉造林という方法を採用したために、投下した費用は50年後に伐採収入という形で回収できるに過ぎない。しかも木材価格が低下し、回収額はわずかである。そのため現在では伐採しても、つまり主伐の立木販売収入だけでは、再造林・育林費用が賄えない。

そのため、木材生産コストの節約・価格を上げる努力が不可欠で、すでに森林経営計画策定による育林・生産に関する森林をまとめ、面積を拡大し、効率化をはかること、他方では林道などの生産基盤整備と高性能林業機械による効率化の政策がすすめられている。

合わせて、生産期間の多様化もつまり毎年・短期的・中期的・長期的収入手段の組合せを再構築する必要がある。また時間的・空間的に森林を多様に利用する仕組みが必要である。

5. 森林利用の複合化

中山間地域では多様な資源を組み合わせることで生業を成り立たせてきたが、それが高度経済成長の高率化のための単一生産を推進することにより、地域の弱点を際立たせてしまったといえる。林業では、標準伐期による優良材生産（を目指したが採算性の低下と労働力不足により並材が大量に生み出されることになった）であり、図7の破線部分である。

その元々の特徴を現代に生かす方法を考えてみよう。

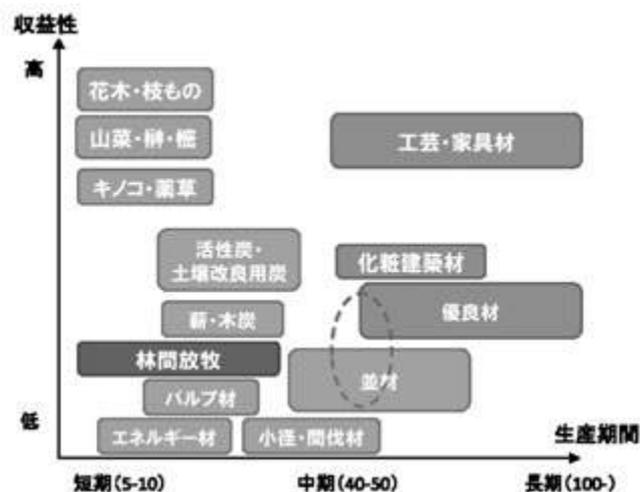


図7 森林利用の時間的および収益面での複合化

森林資源に関わる多面的利用は用材としてのマテリアル利用、エネルギー利用、CO2 吸

収や公益的機能を発揮させる環境サービス、生態系サービスによる環境的利用がある。しかしこれだけでは不十分で、かつてごく当たり前に行われてきた、農畜産業との複合化、つまり林間耕作・アグロフォレストリーや林間放牧・草地利用をすることで、農地・森林・草地の空間的複合利用により農林畜の三部門のいずれもがメリットを得ることができる。さらに、時間的に長短の生産期間の産業を組み合わせることも重要である。つまり、生産期間が長期にわたる建築用材などの木材生産、短期間で量的成長を目的とするパルプ材やエネルギー用材の生産がある。さらに毎年、数年単位での農業と組み合わせた、農産物、薬草、花木などの生産も考えられる。これらをまとめたものが図7であり、中山間地域の森林利用を含めると産業的潜在力は大きいといえる。

6. 産業クラスターとクリエイティブ・クラス

加えて、地域を代表する中心的産業が必要である。前述のとおり、林業は需要面において多様な利用が開発され、今後も新たな利用（例えば、カーボンナノファイバー、木質プラスチック（リグノフェノール）など）が生まれる可能性がある。ここに、発展産業への技術開発と現場への定着・実装化への工夫の余地がある。さらに、新たな商品・サービスを市場に受け入れてもらう際のマーケティングも重要である。林業は従来の認識では、肉体労働による遅れた産業という印象が強かったが、今後は最先端で創造的な技術開発や頭脳労働需要が要求され、身につけた最新の知識とスキルが必要な産業になった。

従って従来木材を産出してきた単なる林業産地から関連産業が自発的に集積する産業クラスターへ展開する地域も出てくる。それによって、冒頭述べた人口減少という逆風の中でも、在住者、Iターン・Uターン者の定着人口、さらには都市から定期的に入出入りする交流人口がそれぞれの知識・技術・経験を生かし「クリエイティブ・クラス」¹⁾になっていく可能性がある。

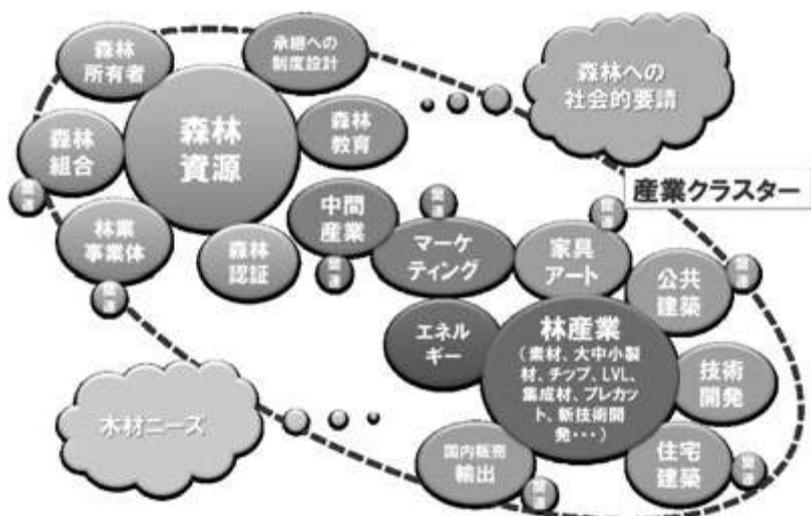


図8 林業を中心とした産業クラスターの模式図

クリエイティブ・クラスは社会経済学者フロリダにより提案されたもので、現代のよう

なポストモダン社会において、都市経済成長の原動力になる高度な知識・技術・能力を有する労働者層のことである。フロリダは、この新しい階層を都市の経済成長の原動力と規定しているが、ここでは、中山間地域で誰も行ったことのない農林畜産業、加工・サービスの組み合わせによる六次産業にも援用可能な概念であり、すでに我が国の中山間地域ではそのような人々が多く存在する。

人口減少・高齢化と言われる中山間地域の振興には、従来の中山間地域における複合化という産業的伝統に加え、新たな参入者が新たな産業を興すことが不可欠であり、中山間地域の最も優位にある産業として林業・林産業を中心に農畜産業と生産・加工・流通を複合する、産業クラスターを形成することが不可欠である。そのため、新たな人口を募り、技術習得はもちろん、起業に対する支援やグリーンファンドなどの金融支援、技術開発促進や産業集積促進の制度的支援が政策的に重視されねばならない。

参考文献

- 1) Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How it's transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Perseus Book Group

宁夏农村环境综合整治介绍

胡定国¹ 王德全^{2,3} 严玉洁^{2,3}

(1 银川宁大城市规划设计研究院, 2 宁夏大学, 3 宁夏节水灌溉与水资源调控工程技术研究中心)

1. 引言

近年来, 针对农村环保实际, 提出了“以奖促治”和“以奖代补”的重大措施, 提出“‘以奖促治’政策重点支持农村饮用水水源地保护、生活污水和生活垃圾处理、畜禽养殖污染和历史遗留的农村工矿污染治理、农业面源污染和土壤污染防治等与村庄环境质量改善密切相关的整治措施”并加强对治理工作的指导、协调、监督和考核。

2010年, 宁夏列入八个农村环境连片整治示范省区, 全面开展全区农村环境连片整治示范工作, 农村环境保护工作被提上新的高度。根据宁夏新农村建设、农村环境保护工作重点和相关村庄建设规划, 确定沿黄河区域、生态移民区、南部山区黄河支流3个区域为宁夏农村环境治理示范区。主要整治内容包括农村饮用水水源地保护, 生活垃圾收集及处置, 生活污水处理, 养殖污染物防治等。

2. 整治的必要性

新农村建设提出的“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁, 民主管理”二十字方针, 明确强调在狠抓农村物质文明、精神文明与政治文明的同时, 也要实现农村地区的生态文明。但是几年过去了, 通过调查发现, “二十字”方针仅靠村容整治、村庄规划是不能完全实现的, 如果农村污染问题得不到有效解决, 环境保护建设就成了一纸空谈。

宁夏素有“塞上江南”之美誉, 唐代诗人韦蟾曾用“贺兰山下果园成, 塞北江南旧有名”的诗句来赞美集高山、大河、森林、草原、湖泊、沙漠为一体的宁夏自然景观, 据史料记载, 宁夏有湖沼面积超过15万 hm^2 , 由于历史和人为因素, 目前湖沼面积仅存不足1/3, 且主要分布在银川平原中北部地区^[1]。中部干旱带地区被毛乌素沙漠、腾格里沙漠和乌兰布和沙漠三面包围, 生态环境十分脆弱, 自

然灾害发生频繁。而南部地区则以黄土丘陵和鄂尔多斯台地为主体，干旱与水土流失并存，自然条件严酷。这些地区环境极易受到污染和破坏，一旦遭受污染、破坏，很难再进行治理恢复，特别是农村地区，环境污染比较严重^[2]。农村污染源种类繁多，污染后的水灌溉造成土壤污染、化肥农药导致化学污染、农膜残膜形成“白色”污染秸秆焚烧引起“黑色”污染、畜禽粪便产生“有机污染”、生活垃圾造成的面源污染，这些污染若得不到有效整治，将会给农村生态环境安全埋下重大隐患，并严重影响农村地区的可持续发展。

3. 整治的内容和方法

3.1 农村水源地保护

(1) 警示标志建设

全区建设的农村集中式饮用水水源地保护工程中，根据水源地的不同类型，分别设立统一规范的界标、道路警示牌、宣传牌、水源地标志牌。对警示标志的构造也制定了相应建设标准，同时明确县级以上环境保护行政主管部门为标志管理与维护的监管机构。

(2) 隔离保护设施建设

地表水水源地一般采用物理隔离设施和生物隔离设施2种。其中，饮用水水源地一级保护区边界设立护栏或设置隔离网，围网采用直径大于4mm的铁丝围网、钢管立柱、混凝土独立基础，立柱每2m一根，地下埋深为50cm，防护栏高度1.8m，顶部0.2m向内倾斜。在河流型或湖库型水源地保护区周边建立生物隔离带，减少农田径流等面源对湖库水体的污染，减缓河流或湖库周围的水土流失。地下水水源地隔离工程的建设内容与地表水源保护区隔离防护工程类似。

(3) 污染防治工程技术模式

对于存在污染隐患的农村集中式饮用水水源地采取建设污染防治工程的方法进行保护。主要有畜禽养殖污染控制工程、生活污染源防治工程、应急截污沟工程、水土保持工程等。

(4) 水质监控预警工程技术模式

2010-2015年宁夏农村水源地保护工程所示范的水质监控预警工程包括采水系统、配水/清洗系统、自动监测仪器、数据采集/控制系统、数据处理/传输系统、辅助系统和远程数据监控中心等。

通过水源地保护工程示范，宁夏已经将上述工程技术模式以标准和指南的形式进行了规范，设计、施工单位在实施保护工程过程中，统一按照宁夏相关地方规定执行。

3.2 农村生活垃圾整治

在生活垃圾整治方面，对引黄灌区主要采取城乡统筹“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式；在中南部山区，采取“户分类、村收集、镇转运并处置”的模式，在距县城填埋场20公里以上的乡镇建设农村生活垃圾填埋场，集中处理生活垃圾。

(1) 垃圾箱+叉车+自卸车

该技术模式工艺流程见图2-1。农户及保洁员将垃圾收集到钢质垃圾箱中，由叉车和自卸车采用巡回作业方式将垃圾逐次装车，之后送至生活垃圾填埋场或中转站。公共区域生活垃圾由保洁员用电动三轮车清扫收集。

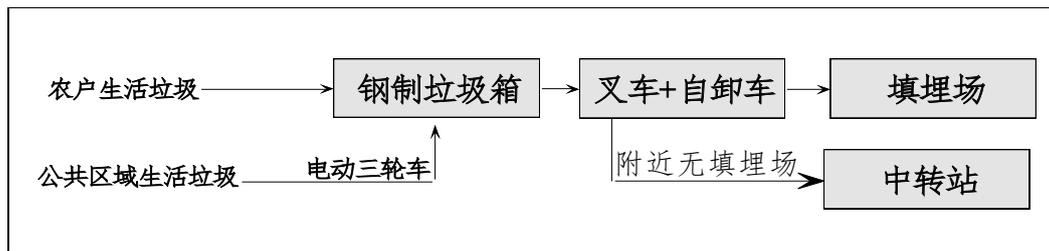


图3-1 技术模式工艺流程图

本模式适用于人口聚集度高、村庄密集、经济条件较好、有压缩式中转站的平原灌区农村。

(2) 提升式垃圾桶+封闭式提升车技术模式

该技术模式工艺流程见图2-2。农户将垃圾收集到提升式垃圾桶中，由封闭式

提升车采用巡回作业方式将垃圾逐次装车，之后送至生活垃圾填埋场或中转站。

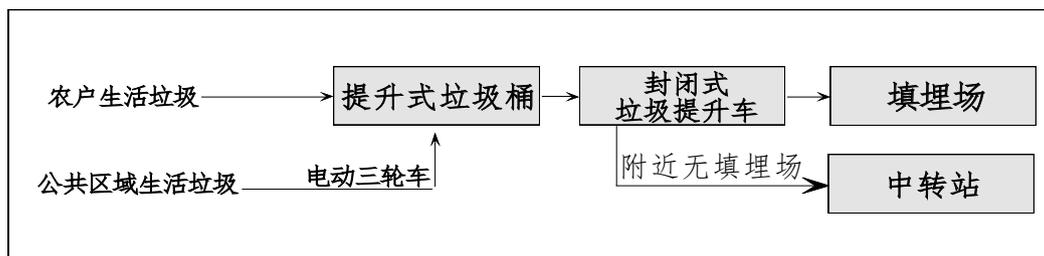


图3-2 技术模式工艺流程图

本模式在农村地区具有普遍适用性，尤其适用于距离填埋场20km以内的山区和中部干旱带农村地区。

(3) 垃圾箱+摆臂车技术模式

该技术模式工艺流程见图3-3。农户及保洁员将垃圾收集到铁质垃圾箱中，由电动三轮车转运至摆臂垃圾箱，最后摆臂车采用巡回作业方式将垃圾逐次装车，之后直接送至生活垃圾填埋场。

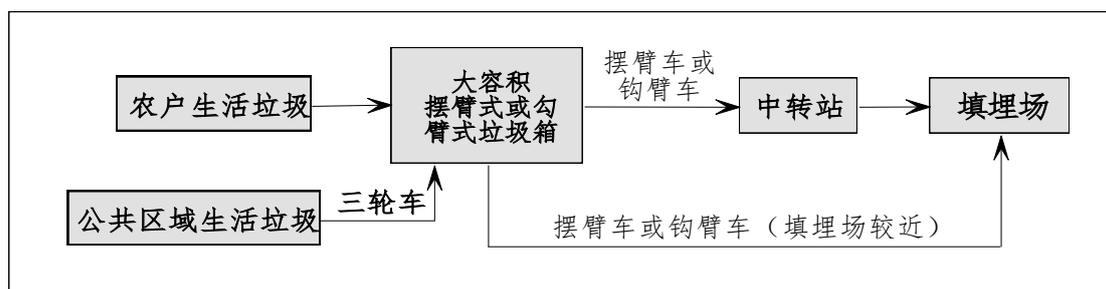


图3-3 技术模式工艺流程图

本模式在农户分布较密集的村庄具有普遍适用性，不适用于农户分散布局的农村地区。

3.3 农村生活污水处理

(1) 预处理+人工湿地技术

预处理+人工湿地污水处理技术的构筑物主要包括化粪池、格栅池、调节池、水解酸化池、沉淀池、人工湿地。化粪池将生活污水分格沉淀，并对污泥进行厌氧消化；格栅池隔留污水中的杂物；调节池用于污水水量、水质的调节；水解酸化池用于污水的水解酸化反应，将大分子的有机物分解为小分子的脂肪酸、挥发

性脂肪酸等，便于后续处理；沉淀池用于悬浮物沉淀；人工湿地通过物理过滤吸附、生物吸收消解等过程，对污水进行进一步深度净化。预处理+人工湿地工艺流程见图3-4。

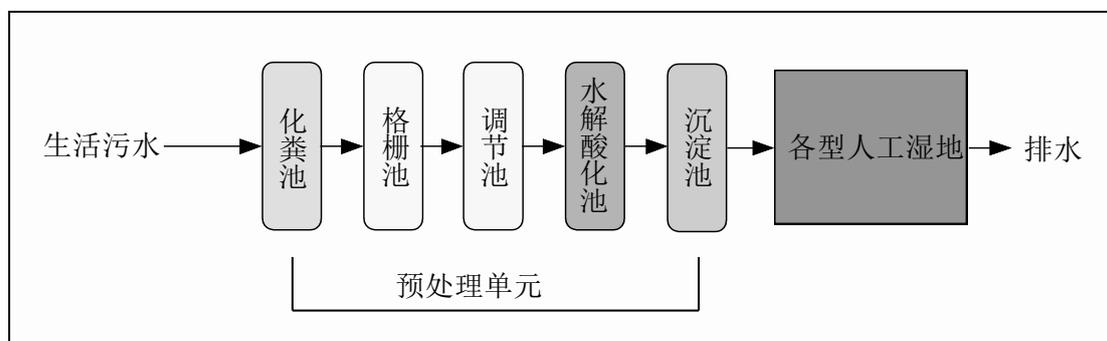


图3-4 预处理+人工湿地工艺流程图

该处理技术技术服务人口以不多于500户为宜，适用于土地资源丰富、经济发展水平较低的农村地区。村庄所在位置与处理终端所在位置有2m左右的高差，利于污水自流；处理设施应布置在村庄下风向；处理设施下游有自然沟道、湖泊，利于排水和生态景观用水。

进水水质 COD_{Cr} 应控制在500mg/L以下；及时清理格栅池截留杂物及沉淀池污泥；维护人工湿地植物正常生长；入冬前将植物沿地表收割后，平铺于基质上部压实，同时打开下层管道进水和出水阀门。

（2）地理式一体化（ A^2O ）技术

地理式一体化（ A^2O ）工艺设备主要包括格栅池、调节池、厌氧池、缺氧池、接触氧化池、沉淀池、消毒池和污泥池（图3-5）。

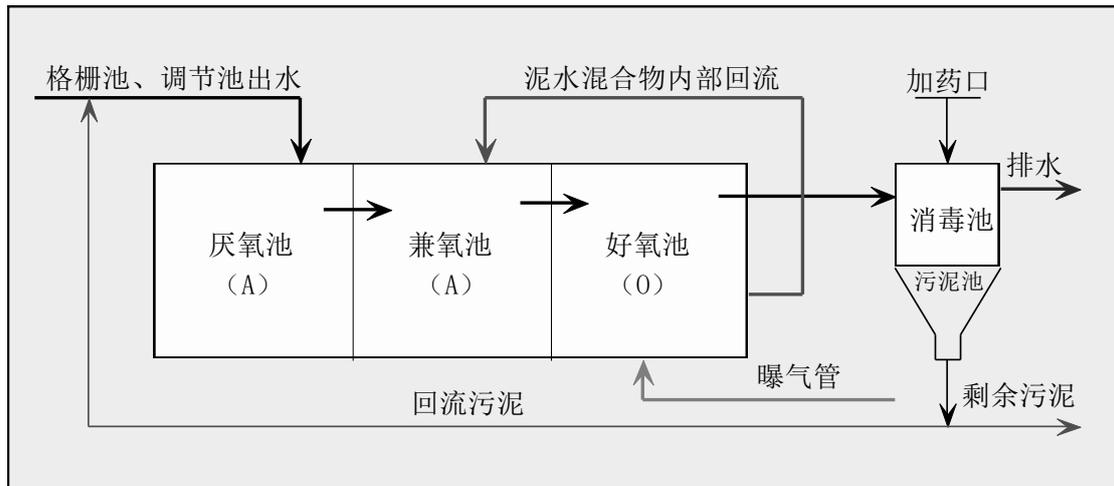


图3-5 地埋式一体化A²O工艺流程图

该处理技术适用于土地资源相对紧缺、经济发展水平较高、有运行资金保障、污水产生量大的农村集中居住区，适合于500户以上、住房结构为楼房的农村住区。

(3) 无动力增氧滤池

生活污水自流经格栅、调节、沉淀后，进入淋溶式增氧滤池，经上层滤池增氧过滤后的污水进入下层水平折流滤池，污水在流动路径中依次经过兼氧、厌氧过程，硝态氮通过反硝化作用得到去除，并消耗部分有机污染物。

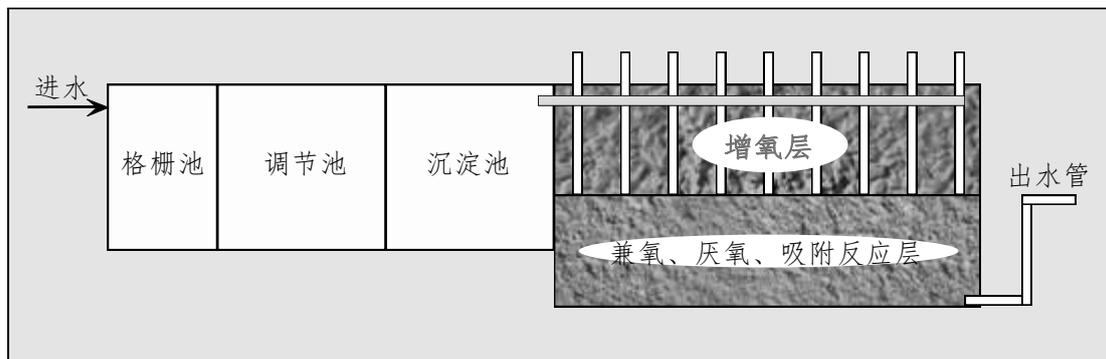


图3-6 预处理+人工湿地工艺流程图

该处理技术适用于有地势高差、可满足污水自流的农村集镇或人口在500户以上的村庄。相比较占地面积较大，对地势高差要求较严格，沉淀池污泥量较大，需及时清理。

(4) 膜处理技术

宁夏建成示范的膜处理技术包括FMBR一体化膜处理设施和平板中空纤维膜两种。基本原理为：污水经厌氧沉淀、好氧曝气沉淀两个阶段处理后，再经膜过滤、消毒后排放（图3-8）。

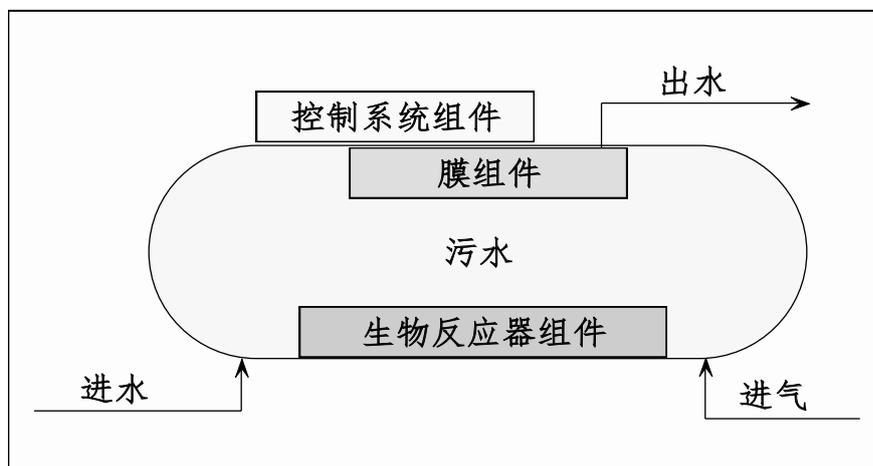


图 3-8 FMBR 一体化工艺流程图

该处理技术适用于经济发展水平较高、人口集中的农村地区，户数以500户以上为宜。

3.4 农村畜禽养殖污染防治

（1）养殖粪便处理

农村畜禽养殖粪便处理技术模式一般采用经济实用型和工厂化处理型工艺。经济实用型处理采用静态垛堆肥技术，采用人工或铲车定期翻堆，适用于农村分散畜禽养殖农户和养殖密集区畜禽粪便集中处理。工厂化处理型采用机械式搅拌或强制通风静态垛堆肥技术，且可续接有机肥料加工工艺，适用于农村畜禽养殖场（小区）或养殖密集区畜禽粪便集中处理。

（2）养殖污水处理

养殖污水处理模式一般采用经济实用型、综合利用型和深度处理型。

经济实用型主要适用于中部干旱风沙区和南部山区畜禽存栏数量较少且分散的养殖户，畜禽粪便、污水与人粪尿同时处理，主要技术为多级厌氧技术，处理后的沼渣、沼液回用于农田。

综合利用型主要适用于农村畜禽养殖场（小区）和养殖密集区存栏数量较多且较为集中的养殖户，畜禽养殖污水经过厌氧处理后回用于农田灌溉。

深度处理型主要适用于沿黄灌溉农业区农村畜禽养殖场（小区）和养殖密集区存栏数量较多的养殖户，主要为高效厌氧、好氧处理、砂生物滤池等技术集成，处理后的污水达到灌区地表水接纳水体排放要求。养殖污水处理技术模式有AMBR工艺（图4-1）。

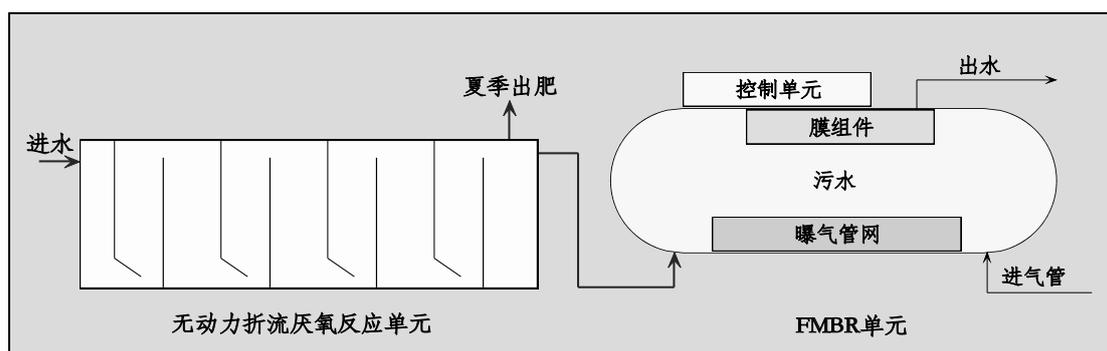


图 3-9 养殖场的 AMBR 养殖污水处理技术工艺流程图

4. 整治效果评价

经过 6 年来的连续综合整治，宁夏农村饮用水水源地得到了有效保护，农村生活垃圾收集、清运和无害化处置实现了全覆盖，农村生活污水处理设施建设全面推进，畜禽养殖污染防治示范项目取得预期的示范效应。

宁夏的农村环境综合整治不仅在设施建设方面成效显著，在项目实施的同时，积累了丰富的技术经验和整治模式，并以一整套技术标准、规范、指南和手册的形式予以固化，形成了可复制推广的经验和成果。

通过实施农村环境综合整治，切实推动了重点流域、区域和问题严重地区的污染防治，初步解决了危害群众身体健康、威胁城乡居民食品安全、影响农村可持续发展的突出环境问题。

在实施农村环境综合整治项目的过程中，充分发挥财政资金的引导作用，促进地方各级人民政府加大投入，吸引社会资金，鼓励农民出资出劳。规范管理，公开透明。整治项目的确定、成效考核和奖励资金的使用做到了向社会公布，尊重了群众意愿，接受了群众监督。境问题突出、严重危害群众健康的村镇基本得

到治理，环境监管能力明显加强，环保意识明显增强。

5. 结语

宁夏农村环境整治工作的开展让农村环境状况得到的重大改善，但与城市相比农村环境整治起步时间较晚，基础设施和技术相对薄弱，农民的环境保护意识还有待进一步提高，改善农村环境的空间还很大。农村环境治理应因地制宜，因时制宜，分区域，分类型，分时限，对不同类的污染源采取不同的处理措施，加强环境保护制度建设和环保基础设施建设的同时积极探索新思路，让有实力、有意愿的企业和个人参与到农村环保工作的建设当中，同时加强环保知识宣传，提高农民环保意识，努力实现人人参与，人人保护，人人维护的农村环保新局面。

参考文献

- [1] 汪一鸣. 宁夏平原湖泽演变[EB/OL]. 宁夏特产网, 2008-10-21.
- [2] 王宁兰, 曹洋. 宁夏农村环境整治难点与阶段性战略对策[J]. 农业环境与发展, 2009, 03:52-55.
- [3] 李君. 农村环保公共品的供给与需求[D]. 西南财经大学, 2011.

干旱区农村户用生活污水处理技术比选

李荣侠¹王德全^{2,3}严玉洁^{2,3}

(1银川宁大城市规划设计研究院, 2宁夏大学土木与水利工程学院, 3宁夏节水灌溉与水资源调控工程技术研究中心)

1. 引言

我国人居住宅从原始的沿河流湖泊分散居住, 随着人口密度和经济的增长, 发展到现在城市的集中式住宅区, 甚至摩天大楼。对于西北干旱地区来说, 许多农村住宅虽然已经跟随城乡规划, 形成集中住宅区, 但对于某些发展滞后的农村地区, 某些地域面积远远超出国家人均住宅面积的地区, 居民仍居住在分散式住宅。农村住户日常所产生的生活污水, 往往因为产生量少, 分布广阔散乱, 地形限制, 管道铺设困难, 生活污水难以集中处理。因此, 对于干旱地区农村分散式生活污水的处理, 发展污水单户生活污水处理模式将成为趋势。

因此, 本文通过对渗井、沤肥池、双瓮卫生厕所、化粪池、人工湿地、净化槽的机理和实际运行效果进行分析对比, 研究得出出水水质达标、管理维护简单易行、投资和运行费用低、处理效果良好稳定、适合干旱地区农村生活污水处理的工艺技术。为实现生态文明、提高人居环境质量、发展“可持续循环”经济。

2. 特征和趋势

我国干旱地区农村生活污水有以下特征:(1)面广、分散。村庄分散的地理分布特征造成污水分散难于收集。(2)来源多。除了来自人粪便、厨房产生的污水外, 还有家庭清洁、生活垃圾堆放渗滤而产生的污水。(3)增长快。随着农民生活水平的提高以及农村生活方式的改变, 生活污水的产生量也随之增长。(4)干旱地区由于水资源量小, 蒸发量大, 年气温差距大, 生活污水处理率低, 水资源利用率较低。

干旱地区农村生活污水的处理模式, 应该综合考虑当地居民住户的分布形势, 经济条件水平, 生活污水的来源和成分等具体因素。大致可以分为以下两种情况:

集中式污水处理系统^[1]一直是市政工程中的标准管理系统, 也是绝大多数城市的选择, 用于收集和处理大流量废水, 是建立集中式管网收集体系和大型污水处理厂, 在此基础上再进行深度处理, 然后回用于城市生活的各个方面, 包括市政、绿化、消防、景观等, 也适用于相对集中的农村居住区生活污水。

分散式污水处理装置适用于居住分散的村庄^[2], 分散式污水处理装置在处理居住分散的村庄有明显优势, 在尚不能集中的村庄安装运行。分散式废水处理系统可以应用到居民区、公共建筑区、商业区、社区等相对来说流量小的地区, 一般从地理位置相对接近的或者不能纳入城市污水收集系统的区域等排放出的污水。或者一些地区经济技术基础较差、排水管网尚不完善、无污水厂, 污水处理设施相当缺乏, 室内没有生活污水管道^[3]。

综上所述,对于居民家庭较为分散,建造类似城市污水厂这样的集中式污水处理设施显然是不经济的。因此可以在一个小村庄或者几个小村庄采用分散污水处理系统。能有效处理农村生活污水,因其处理后的水,可以直接排放或回用于绿化浇灌、景观用水等,给宁夏及西北农村环境整治带来的经济环境效益十分明显。

和集中式系统一样,分散处理系统在选址、设计和运行管理恰当的情况下也能提供保护公共卫生和环境(包括地下水和地面水)的必要的处理。最主要的由于分散处理利用的是自然系统,或者采用小型的低成本的集水管道来输送相对短的距离到较小的、维护费用较低的加强式处理单元(经常是土壤处置或出水回用),所以分散式废水处理系统的投资和维修费用都不大。而且,分散处理适用于不同程度的现场条件。分散处理的工艺逐渐增多,已经能为特有的场地和水文地质条件而设计处理工艺。

3. 技术比选

3.1 渗井、沤肥池、双瓮卫生厕所

渗井污水处理技术,就是对农村住户较分散地区住户产生的做饭、洗浴等生活污水,用集水沟渠或者管道进行收集,汇入渗井中,留在井内进行厌氧或者好氧发酵,最终形成被土壤吸收的养料,作为生活污水还田处理。

沤肥池污水处理技术,是将农村住户的生活污水收集在一个大面积的池子内,利用其间的微生物作用下的有机物降解过程,需要微生物培养的条件,包括营养元素合理分配、温度、pH等;降解有机污染物,杀灭病原体,提高N、P的比例,利用能提供植物养分的材料,其中大都是废料,通过沤制、发酵、腐熟后,形成可被植物吸收利用的液态肥分的过程。

农村生活污水的来源^[4]很大一部分都来自人畜粪尿,因此对于“农村改厕”也是农村环境污染整治的重要环节。所谓卫生厕所就是指厕所所有墙有顶,厕坑及贮粪池无渗漏,厕内清洁、无蝇蛆,基本无臭;贮粪池密闭有盖,粪便及时清除并进行无害化处理^[5]。

我国现在推广的户厕改造类型分为6种模式,分别是三格化粪池式、双瓮漏斗式、三联通沼气池式、粪尿分集式、阁楼堆肥式和双坑交替式。其中在干旱地区农村推广的双瓮式卫生厕所,对于日常生活的洗浴和做饭用水可混合排入,统一处理。

双瓮漏斗式厕所主要由漏斗形便器、前后两个瓷形储粪池、连通管、后宽盖和厕室组成。漏斗形便器置于前瓮上部也增加了粪池的密闭性,使前瓮内呈黑暗状态,可阻断蝇类繁殖,因而具有防蝇、防蛆和部分防臭的功能。

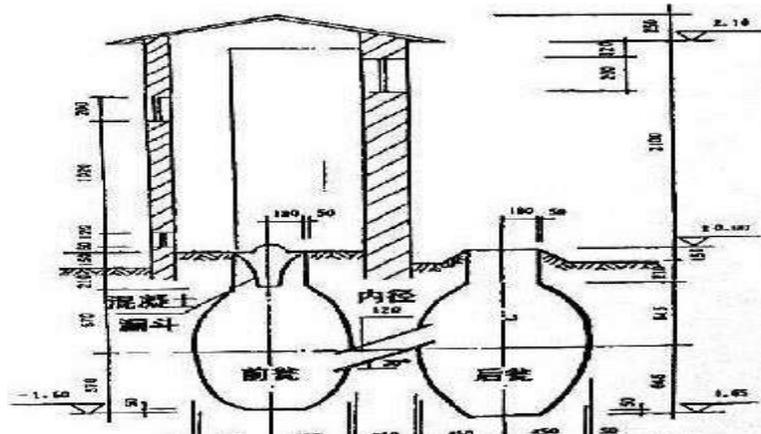


图1 双瓮卫生厕所示意图

适用范围为双瓮漏斗式厕所主要适用于土层厚，雨量中等的温带地区，因结构简单、造价低，取材方便，肥和卫生效果好，环境改善，蝇蛆密度下降，肠道传染病发病明显减少，很受欠发达农村群众欢迎。管理使用要求如下：①新厕所使用前向前瓮加水。②注意漏斗便器的清洗和加盖。③坚持使用后瓮粪液用作肥料。④定期清除前瓮粪渣。

渗井、沤肥池、双瓮卫生厕的工艺原理都是利用微生物发酵的过程，分解并去除生活污水中的污染物。其优点为结构工艺简单，运行方便，造价低廉，经济适用性高，适合对于农村地区推广发展。但其缺点也不容忽视，由于其工艺简单，相应对生活污水的处理效果也一般，不能完全满足日益提升的污水排放要求和农村环境整治目标。

3.2 化粪池

化粪池是处理粪便并加以过滤沉淀的设备。其原理是固化物在池底分解，上层的水化物体，进入管道流走，防止了管道堵塞，给固化物体（粪便等垃圾）有充足的时间水解。化粪池指的是将生活污水分格沉淀，及对污泥进行厌氧消化的小型处理构筑物。

“三格式”化粪池一般有钢筋混凝土和砖砌2种结构，主要由便池蹲位、连通管和分成3个相互连通格室的密封粪池组成。其中，第1池主要起截留粪渣、发酵和沉淀虫卵作用；第2池起继续发酵作用；第3池主要起贮存发酵后粪液作用。3池由连通管相连。也可以作为生活污水的预处理设施。

王红燕^[7]等分析生活污水通过化粪池后水质的变化各污染指标的去除率，结果表明，生活污水经化粪池处理后，COD_{Cr}、BOD₅、总氮、总磷、动植物油浓度均有降低，年平均去除率分别达到83.6%、51.1%、64.3%、68.2%、75.6%。污水的可生化性有明显提高。

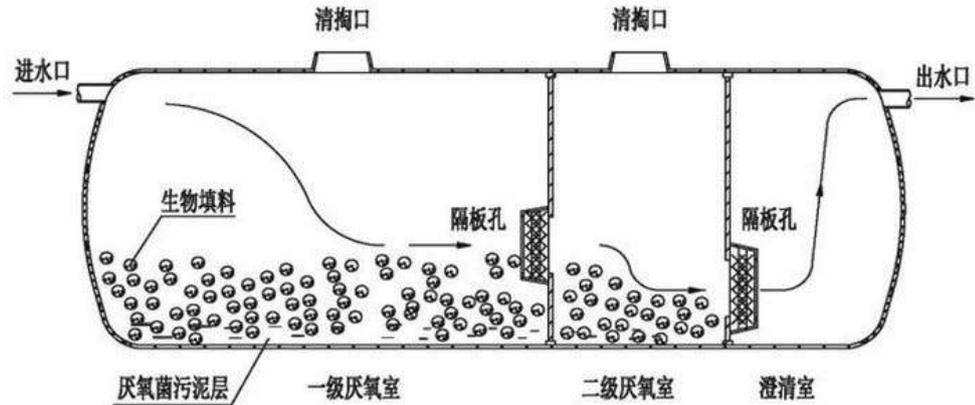


图 2 化粪池示意图

化粪池的优势表现在：①保障生活社区的环境卫生，避免生活污水及污染物在居住环境的扩散。②在化粪池厌氧腐化的工作环境中，杀灭蚊蝇虫卵。③临时性储存污泥，有机污泥进行厌氧腐化，熟化的有机污泥可作为农用肥料。④生活污水的预处理（一级处理），沉淀杂质，并使大分子有机物水解，成为酸、醇等小分子有机物，改善后续的污水处理。由于本身工艺和技术的限制，化粪池对生活污水的处理效率也不高，基本满足简单净化要求，而且存在一些问题，一方面是污泥的处置问题；另一方面为化粪池的堵塞问题。

3.3 人工湿地

人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面，将污水、污泥有控制的投配到经人工建造的湿地上，污水与污泥在沿一定方向流动的过程中，主要利用土壤、人工介质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用，对污水、污泥进行处理的一种技术。其作用机理包括吸附、滞留、过滤、氧化还原、沉淀、微生物分解、转化、植物遮蔽、残留物积累、蒸腾水分和养分吸收及各类动物的作用。

预处理+人工湿地污水处理技术的构筑物主要包括化粪池、格栅池、调节池，水解酸化池、沉淀池、人工湿地。人工湿地通过物理过滤吸附、生物吸收消解等过程，对污水进行进一步深度净化。现在主要建设在宁夏吴忠市，大部分已经投入运行。该技术是宁夏农村生活污水处理应用最普遍的技术，该工艺分布于宁夏北部灌区、中部干旱带和南部山区，适应性较强。

适用范围：一般服务人口以不多于 500 户为宜，适用于土地资源丰富、经济发展水平较低的农村地区，且农宅结构为平房。

人工湿地建设条件为：①农宅布局集中，便于管网敷设；②村庄所在位置与处理终端所在位置有 2m 左右的高差，利于污水自流；③处理设施应布置在村庄下风向；④处理设施下游有自然沟道、湖泊，利于排水和生态景观用水。

在运行能耗方面，人工湿地（污水处理量 50-250m³/d）的运行费用组成为：管理人员工资+预处理清理污泥费用+季节性管理维护费用。折算吨水运行费用为 0.3 元/m³。

人工湿地的优势在于：①建设费用较低，处理终端吨水建设投资比其他工艺

低廉；②管理维护方便，无需较高的专业技能，一般劳动力即可管理维护；③运行费用低，建设方式因地制宜，选择合适的地形条件后，可实现无动力运行，无需电力、药剂等投入；④具有一定的景观效果，无不良影响。

但由于其自身工艺条件限制，也存在一定缺点：①占地面积较大，不适合土地资源紧缺的地区；②维护不当会造成人工湿地堵塞，特别是格栅上截留的杂物和沉淀池的污泥清理不及时，容易造成人工湿地堵塞；③对进水水质指标要求严格，对进水水质应有控制要求，必须有运行稳定的预处理系统。

3.4 净化槽

净化槽技术本质上是由一系列单元处理工艺所构成的技术组合。采用的主要工艺包括厌氧过滤、接触氧化、活性污泥、膜处理和消毒工艺，也有一些工艺采用了在生化反应单元内投加有效微生物(EM)菌液，用强化系统内微生物的作用的方式来增强处理效果^[8]。

净化槽运行过程中，污水从槽的一端进入系统，污水内悬浮物的去除是通过内部的沉淀分离室来实现。它对污水起预处理作用，主要沉淀无机固形物、寄生虫卵及部分悬浮有机物，以减轻后继生物处理工艺的负荷。经过沉淀分离后的污水可以进入厌氧分离室，也可以直接进入好氧生化处理室。

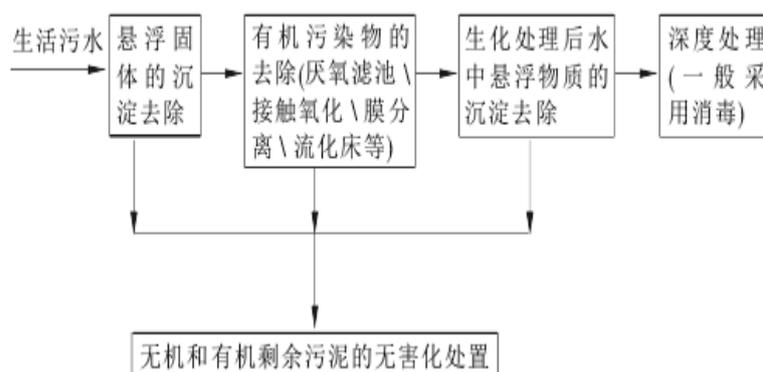


图3 典型净化槽工艺流程

净化槽技术主要应用到居住分散且污水量少的农村、小城镇、城市周边居民区、公共建筑区、商业区、社区等居住相对分散、不便于集中收集及不能纳入城市污水收集系统的区域，用于上述区域分散式排放的污水处理。适用于一户或几户，不受地形限制，安装简单，操作便捷，收集简单，无需较长管网。为减少温度对其影响，尽量将净化槽埋置与冻土层以下。在出水去向上，污水处理后直接排放的，应安装于靠近有排水沟、渠及管道的位置，处理后需要回用的，应选择靠近绿化带及景观水体的位置。

净化槽优点为占地面积小，管理维护方便，无需较高的专业技能，一般劳动力即可管理维护；处理效果好，其缺点主要为吨水处理的建设费用较高，进水水量及水质需稳定。

4. 结论和建议

针对干旱地区农村居住区域广阔而分散、生活污水难以集中处理的特点,对渗井、沷肥池、双翁卫生厕所、化粪池、人工湿地、净化槽的净化机理、系统工艺和适用范围进行分析,现总结出适合干旱地区农村生活污水的分散式处理技术如下:

(1) 人工湿地技术

该工艺一般无动力消耗、运行管护费用低,在经济发展欠发达的农村地区可以持续稳定运行,设施运行无需值守人员,运行管理简便安全,处理效果较好。吨水处理运行费用 0.3 元。合理设计可使系统具有一定景观效果。

(2) 净化槽技术

适用于一户或几户,不受地形限制,安装简单,操作便捷,污水收集采用直径 110mm 的 PVC 管道即可,管道投资低。设施处理效果好,一般采用地理式安装,冬季受气温的影响较小,分散式布局,出水可就近绿化浇灌等,非常适合于污水集中收集处理难度大、不便铺设管网的农村。

根据干旱地区农村生活污水处理效果低下的现状,为了加强农村污染防治效果,应该在同类地区,对人工湿地和净化槽技术进行实际试验示范,选择合适的运作参数和模式,对这两种技术在干旱地区进行大力推广实践,使得广大经济欠发达、住户分散的农村地区,能够在经济条件允许的情况下,满足日益严格的农村污染防治要求。

参考文献

- [1] 陈荣. 城市污水再生利用系统的构建理论与方法[D].西安建筑科技大学,2011.
- [2] 康曲. 西安市分散式中水利用的可行性研究及工程实例分析[D].长安大学,2010.
- [3] 韩东刚. 天津市城市污水处理建设与运营管理研究[D].天津大学,2014.
- [4] 管宏友. 三峡库区农村生活污水处理设施的供给研究[D].西南大学,2012.
- [5] 顾玉琴, 张丽华, 陈桂兴.临沂市部分农村卫生厕所现状调查[J].职业与健康, 2003, 19(9): 101-102.
- [6] 王玉华,方颖,焦隽. 江苏农村“三格式”化粪池污水处理效果评价[J]. 生态与农村环境学报,2008,02:80-83.
- [7] 王红燕,李杰,王亚娥,郝火凡. 化粪池污水处理能力研究及其评价[J]. 兰州交通大学学报,2009,01:118-120+124.
- [8] 田娜, 朱亮, 张志毅, 等.高效生活污水处理装置高性能合并处理净化槽团.环境污染治理技术与设备, 2004,5(5): 84-86.

宁夏畜禽养殖污水处理和资源化利用研究

严玉洁, 王德全, 胡定国
(宁夏大学土木与水利工程学院)

0 引言

我国畜禽养殖模式从农村散养到集约化发展, 文献可得^[1-3], 这种模式转变, 对畜禽粪便利用率和环境都会产生不利影响。全国畜牧业固体排泄物流入水中超过 2%, 液体的流失率约为固体的 20~30 倍^[3]。畜禽养殖业污染成为农业源污染中的最大占比, 导致宁夏畜禽污染防治成为巨大考验。

1 养殖污染概况

1.1 养殖污水现状

宁夏大部分奶牛养殖场建设于农村地区, 传统的养殖污水处理方式廉价简单, 挤奶台污水经过简单的沉淀和消解后直接排放, 污染将会扩散到河流和土地甚至于空气中。奶牛养殖粪便处理技术已经成熟, 粪便和尿液混合物主要采用干清粪清扫, 好氧堆肥发酵生产有机肥方式进行处理。挤奶台污水由于氨氮含量高、COD_{Cr}消解难度大等原因作为高浓度有机废水, 故宁夏畜禽养殖污水处理现状仍然存在着各种问题。

1.2 污染防治难题

一方面, 畜禽养殖废弃物成分复杂和有机污染物含量高, 与此同时, 宁夏地区处于西北干旱地区, 冬春季寒冷低温, 因而一般工业污水、生活污水处理工艺效果不佳, 出水很难达到效果和标准与排放要求; 另一方面, 当地畜禽养殖业污染防治没有专项资金做支撑, 权衡畜禽养殖污水处理工艺和实际经济能力条件, 探索出与宁夏地区经济条件相匹配的稳定、高效、易管理的技术工艺, 用以满足日趋严格的污水排放标准。

2 国内外研究现状

2.1 处理模式

由于国内外地域和经济条件迥异, 因而畜禽养殖污水处理的模式不尽相同。据研究资料得知目前国内外养殖废水的处理可归纳为三种处理模式^[4-6]:

①自然模式。主要利用天然微生物与动植物与水中污染物发生降解作用来净化水体, 产物为无害物质。其主流形势为氧化塘、人工湿地等。

②还田模式。将养殖固态和液态排泄物作为土地有机肥, 在田间发挥粪便中的营养物质的肥效力, 走畜牧业“废弃物资源化”、“可持续发展”和“生态文明”之路。

③物化模式。主要分为固液分离、固相吸附和化学氧化三种。①固液分离普遍在预处理阶段采用沉淀、离心、格栅等技术进行，除去其中的大颗粒物质或易沉降物质，是厌氧的关键步骤；②固相吸附主要利用吸附原理，所选用的材料是吸附容量大的固相材料③化学氧化本质是利用强氧化性自由基与水中有机物或无机物发生氧化反应，从而达到去除的目的。

2.2 处理工艺

畜禽养殖污水成分复杂，有机物浓度高，受经济和运行条件限制，单一厌氧或好氧处理技术出水效果不稳定，然而多种工艺联合，彼此去粗取精、优势互补，故联合工艺必将成为畜禽污水处理领域的热点和趋势。

①厌氧微生物技术。其优点^[7]是造价低且省面积，在高浓度有机污水方面表现相当出色，能够在处理污水的同时回收沼气。厌氧技术^[8]的沿革大致如下：从传统的化粪池到中期的 UASB 法、AF 法，升级为 ASBR、ABR 等工艺。

②好氧微生物技术。其原理是好氧微生物借助污染物中营养物质进行生物代谢过程，最终将其转换为自身必需物质和 CO₂、H₂O 等^[9]。SBR 法和 SBBR 法的生物脱氮效果良好，BAF 法是借助絮凝作用和新陈代谢对污染物进行物理吸附。

③厌氧/缺氧-好氧联合技术。鉴于好氧工艺能耗高、占地面积广，且厌氧工艺出水水质不理想的现状，其厌氧-好氧联合技术更利于畜养殖场污水的处理^[10]。前人采用 A²/O^[11]、UMBR—好氧^[12]、AUBF-MBR^[13]、UASB-AS^[14]等组合工艺，凭借其在好氧部分对 COD、NH₃-N 的去除和高浓度的 COD 负荷^[15]，保证出水达排放要求。

3 养殖污水处理技术

宁夏地处于西北东部干旱区，春冬季低温可达零下 22℃，低温导致微生物的代谢速率与活性降低、发生污泥膨胀的同时养殖污水的处理效果锐减；同时，畜禽养殖污水具有典型的“三高”特征，高 COD_{Cr}、高 NH₃-N、高 SS，传统的处理工业污水和生活污水的工艺处理养殖污水难见成效；因此，这两方面限制因素成为宁夏畜禽养殖污水处理主要突破的关键。

3.1 折流厌氧反应器

折流式厌氧反应器即 Anaerobic Baffled Reactor，简称 ABR。ABR 反应器原理是将多个反应器串联，且具备不同阶段多相厌氧反应的功能，在提升其污泥负荷和处理效率的同时，保证其系统运行的稳定性，且拥有强大的抵抗外界不良条件的适应能力^[16]。国外研究者除了把应用于传统的高浓度有机废水外，开始对高浓度悬浮固体废水、难降解有机废水、低温条件下废水、低浓度有机废水等几类废水进行试验研究^[17-18]。目前国内外关于 ABR 反应器的研究主要集中在工艺和机

理方面，ABR 技术在畜禽养殖方面的实例研究较少。

3.2 膜生物反应器

膜生物反应器即 Membrane Bio-reactor，简称 MBR。将传统生物反应器中的二次沉淀池用膜分离装置来替换，高效提升其固液分离率，使剩余污泥产量锐减，其剩余污泥的产生量为传统处理工艺的 30%~50%^[19]。鉴于其优良的特性，高频次出现在“三高”（高 COD、SS、NH₃-N）的养殖污水的处理中。

3.3 兼氧膜生物反应器

兼氧膜生物反应器即 Facultative Membrane Bio-reactor，简称 FMBR。该工艺是对 MBR 技术进行全面提升；利用兼性厌氧菌氧化污染物中有机大分子，分解产物为 CO₂ 和 H₂O 等；FMBR 工艺能在免除溶解氧参与时繁殖兼性厌氧菌群，从而降低动力消耗；FMBR 系统运行过程采用汽化工艺除磷并免除有机污泥排放，完成污水污泥同步脱氮^[20]。

3.4 人工快速渗透系统

人工快速渗透系统即 Constructed Rapid Infiltration System，简称 CRI 系统。该工艺是^[21]钟佐燊教授（中国地质大学）对人工土地渗滤系统的水力负荷低、占地面积广等缺点进行升级改造。而一般的厌氧、好氧联合工艺的能耗高且前期投资大，造成养殖户负担太重^[22-24]。CRI 系统在低成本的同时出水效果好，零活性污泥且抗冲击负荷强。

4 资源化利用

未来，宁夏农村规模化养殖污水处理的终端，应该实现畜禽养殖资源化综合利用，在传统的堆肥、沼气池、高温灭菌、养殖蚯蚓等技术的基础上，采用养殖污水资源化利用新工艺。

4.1 微藻处理系统

利用基因工程将微藻改造^[25]，经历厌氧池和培养池，发生光合作用消耗掉大部分有机物；离心产物藻泥可养鱼或制作藻粉，出水水质可达标。

4.2 膜浓缩技术

畜禽养殖污水养分含量低，储存、运输成本较高，随着膜分离技术的发展^[26-27]，畜禽养殖污水膜浓缩技术成为研究的焦点。畜禽养殖污水经膜分离后，浓缩液可以配置液体有机肥，流出液可以回用于农田。实现既达标出水又有产出增值。

4.3 膜生物处理联合技术

提高干旱区的畜禽养殖污水资源化利用率，为了提高污水的重复利用率，可以通过 MBR 与 RO 技术联合使用，增加粪污的分离和浓缩效率；适当增加养殖污水处理系统的硝化液回流比，有助于提高养殖污水资源化利用率。

从宁夏畜禽养殖污水资源化利用方向考虑，微藻系统等微生物协同处理方式对温度变化敏感，会导致宁夏冬春季运行效果降低，而膜浓缩技术和膜生物联合技术运行稳定、低能耗、出水达标、有机肥产生增值效益，是宁夏畜禽领域未来的资源化利用发展大趋势。

5 冬季低温畜禽污水处理系统的筛选

冬季 5℃ 以下时，酶催化作用降低，通过影响污泥表层的水解速度从而降低吸附作用和降解率。低温条件丝状菌的剧增造成污泥膨胀，通过减少其压缩性降低污泥脱水率。

脱氮硝化过程中的氨化和硝化细菌对于低温敏感，在 15℃ 反应速率明显降低，5℃ 几乎停止反应，严重影响生物脱氮效率。低温导致污水年制系数增大，悬浮物与污泥混合不充分，被吸附的悬浮物容易脱落，造成去除率降低。研究表明^[28]：在贫营养条件下，MBR 的物种丰度和均匀度更高，能够保持长期稳定的状态。结合对各种工艺进行对比选则，可见 MBR 工艺抗环境因素变化能力更强；冬季低温运行中，MBR 能够保持较高和较稳定的脱氮效率，更适宜在宁夏地区的推广应用。

6 结语与展望

6.1 MBR 工艺的发展前景

要从不胜枚举的畜禽污水处理方法中选择适宜宁夏处理方式，必须以多方位、多因素的方式去筛选，自然环境、技术能耗、运行成本、水质和操作等。单一的处理方式显然不能满足要求，因此，既满足高浓度有机污水处理、又能够适应低温对系统的影响，以 MBR 工艺为主的联合处理工艺将会成为宁夏规模化畜禽养殖污水处理发展的方向。

冬季低温状态下，MBR 工艺相较于传统污泥法而言，具有出水水质好、污泥产率低、占地面积小、有机物容积负荷高的优势，更能适应低温环境。加之 MBR 系统内较高的污泥浓度对低温条件下污泥活性的下降做出适当补偿，从而保证了冬季低温条件下出水水质的相对稳定。此外，MBR 系统能实现水力停留时间和污泥龄的完全分离，污泥龄的增长有助于世代生长周期长的生物菌群生长和累积，增强脱氮效果。由此可见，MBR 膜处理工艺能够适应于宁夏地区冬季低温条件畜禽污水处理。

预期 MBR 工艺应在日后宁夏畜禽养殖污水处理发挥巨大潜力。需留意是：首先，应该依照宁夏干旱区和冬季低温特性来选择适宜的膜材料；其次是在实际工

程中膜生物反应器的操作参数要根据具体环境进行调整分析，例如根据温度、污水和污泥的使用条件和性质来设定。最后，在膜生物反应器的使用中，需要选择合理的防治污染技术和膜清洗技术，使膜生物反应器可以达到最佳的使用性能，并且可以提升干旱区污水的处理效率。

6.2 污染防治模式和资源化利用前景

鉴于宁夏规模化养殖方式现状，如何处理规模化畜禽养殖场污水，尤其是奶牛养殖挤奶台冲洗的高浓度有机污水，降低畜禽养殖业污水后续处理成本，满足愈加严格的排放标准将成为今后农业源污染和畜禽污染防治研究的热点。实现畜牧业废弃物“无害化”和“资源化”，将成为畜禽污染防治的目标和趋势。

现阶段已有的研究均针对养殖污染物末端处理，都是通过各种工艺净化已经产生的污染物。反之，鲜有针对畜禽养殖污染的“源头预防”和“终端利用”。在畜禽养殖污染终端应该实现资源化利用发展，微藻系统、膜浓缩技术和膜生物联合技术等运行稳定、出水达标，运行费较低，可实现液体有机肥增值效益。针对畜禽养殖污染源头治理，应该大力推进生产生活方式绿色化，清洁生产，改进饲料配置和养殖模式，如环保饲料研发、采用发酵床养殖零排放技术等。

采取“源头预防”、“末端治理”和“终端利用”的畜禽污染防治模式，在节约成本的同时又提高畜禽养殖废弃物综合利用率，减少畜禽养殖污水的排放量，利用更先进的畜禽养殖污水处理新工艺和技术，提高畜禽养殖污水的达标排放，降低减少畜牧业内源性污染，坚定“十三五”规划下的畜牧业发展，实现“生态文明”、“现代化”和“可持续化”为目标，追求效益与环境的和谐，推动畜牧科学技术的不断更新。

参考文献

- [1] 李飞,董锁成.西部地区畜禽养殖污染负荷与资源化路径研究[J].资源科学,2011,33(11):2204-2211.
- [2] 王会,王奇.基于污染控制的畜禽养殖场适度规模的理论分析[J].长江流域资源与环境,2011,20:622-627.
- [3] 仇焕广,严健标,蔡亚庆,李瑾我国专业畜禽养殖的污染排放与治理对策分析—基于五省调查的实证研究[J].农业技术经济,2012,05:29-35.
- [4] 邓香平,吴永明,王金保等.规模化畜禽养殖废水处理新工艺的研究[J].江西能源,2008,(3):7~9
- [5] 邓良伟.规模化畜禽养殖废水处理技术现状探析[J].中国生态农业学报,2006,14(2):23-26
- [6] 张强,刘彬.畜禽养殖废水处理方法研究与应用[J].中国饲料,2013,17:8-11.
- [7] 胡姣姣.兼氧MBR处理养殖废水工艺研究[D].江西理工大学,2013.
- [8] 胡纪萃,周孟津等编著.废水厌氧生物处理理论与技术[M].北京中国建筑工业出版社,2003

- [9] 陈蕊,高怀友,傅学起等.畜禽养殖废水处理技术的研究[J].广通化工.2010,210(37): 97-98
- [10] 梁进, 李袁琴,杨平.畜禽养殖废水处理技术探讨[J].四川环境,2011,06:139-143.
- [11] Rajikath Rajagopal, Pierre Rousseau, Nicolas Bernet, et al. Combined anaerobic and activated sludge anoxic / oxic treatment for piggery waste water[J]. Bio-resource Technology, 2011, 102(3) : 2185-2192.
- [12] Jin-Young An, Joong-Chun Kwon, Deog-Won Ahn, et al. Efficient nitrogen removal in a pilot system based on up flow multilayer bio-reactor for treatment of strong nitrogenous swine wastewater [J] . Process Biochemistry, 2007, 42(5) : 764-772.
- [13] Jeong-Hoon Shin, Sang-Min Lee, Jin-Young Jung, et al. Enhanced COD and nitrogen removals for the treatment of swine wastewater by combining submerged membrane bioreactor(MBR) and anaerobic up flow bed filter (AUBF) reactor [J] . Process Biochemistry, 2005, 40(12) : 3769-3776.
- [14] Huang J S, Wu C S, Chen C M. Microbial activity in a combined UASB-activated sludge reactor system [J] . Chemosphere, 2005, 61: 1032-1041.
- [15] Giseppe Bortone. Integrated anaerobic/aerobic biological treatment for intensives swine production [J] . Bio-resource Technology, 2009, 100: 5424-5430.
- [16] 钟启俊. 折流板厌氧反应器 (ABR) 处理碱减量印染废水的研究[D].东华大学,2013.
- [17] Baber WP,Stuckey DC.Start-up strategies for anaerobic baffled reactors treat a synthetic sucrose feed .In:Proc. 8T international conf.on Anaerobic Digestion,1997,40-47.
- [18] Nachaiyasit S.and Stuckey D.C.(1997a) the effect of low temperature on the performance of an anaerobic baffled reactor (ABR)[J]Chem. Tech.Biotechnol 1997(69):276-284.
- [19] Roman H, Thomas H, Klaus H, et al. Occurrence of antibiotics in the aquatic environment. The Science of the Total Environment 1999, 225(1-2):109-118
- [20] 廖志民. 高效低耗 4S -MBR 污水处理新技术的研发与应用 [J] . 中国给水排水, 2010, 26(10) : 35 -38.
- [21] HE Jiang tao,ZHONG Zuo-shen,TANG Ming-gao.New Method of Solving Contradiction of Rapid Infiltration System Land Using[J].Geo-science,2001,15(3):339-345.
- [22] 陈蕊,高怀友,傅学起,等. 畜禽养殖废水处理技术的研究与应用.农业环境科学学报,2006,25(增刊):374~377
- [23] 田宁宁,王凯军,李宝林,等. 畜禽养殖场粪污的治理技术.中国给水排水,2002,18(2):71~ 73
- [24] 季明,吴长征.集约化养殖对环境的危害与预防措施.环境科学与技术,1999,(2):32~ 34
- [25] 刘源. 资源化利用是畜禽废弃物处理的最好出路——畜禽废弃物无害化处理和综合利用研讨会在沪举办[J]. 中国畜牧业,2016,10:22-25.
- [26] 徐国锐.沼液纳滤膜浓缩技术及其液体有机肥开发研究 [D].杭州:浙江大学, 2012.
- [27] Luo J, Ding L, Qi B, et al. A two-stage ultrafiltration and nano filtration process for recycling

dairy wastewater[J].BioresourceTechnology,2011,102(16):7437-7442.

[28] 黄菲,梅晓洁,王志伟,吴志超. 冬季低温下 MBR 与 CAS 工艺运行及微生物群落特征[J]. 环境科学,2014,03:1002-1008.

宁夏典型农村生活污水处理系统污水微生物数量和污染物特征研究¹

贺婧, 钟艳霞, 罗玲玲

(宁夏大学资源环境学院)

据建设部 2005 年对全国部分村庄的调查和 2009 年中国环境状况公报显示, 中国城镇生活污水排放量为 3.30×10^{10} t, 我国有 96% 的村庄没有排水沟渠和污水处理系统^[1-2]; 由于缺乏合适的污水处理技术, 95% 的农业废水、生活污水等直接排入当地河流、湖泊和水库等^[3], 威胁农村水生态环境。但由于广大农村地区人口居住较分散, 污水收集困难, 且缺乏足够的资金和专业的污水处理技术, 致使大量农村生活污水未经任何处理, 直接泼撒或就近排入江河湖泊, 导致农村河流湖泊水体环境容量和生态承载能力下降, 农村水环境生态系统受到严重破坏^[4-7]。我国农村生活污水处理系统的研究主要集中在遴选污水处理工艺^[8]和现状调查^[9-11], 随着微生物技术的发展, 人们发现多样性微生物菌群的协同作用, 不同生物反应器中由于生态环境不同, 微生物种类、数量和代谢活性等方面均不相同, 形成不同的微生物种群和结构^[12]。目前的研究重点集中在对不同的污水生物处理微生态系统中微生物种群的分布、多样性、群落结构和功能性等方面^[13-14]。而不同生物处理微生态系统中微生物之间、微生物与其底物及环境因子之间相关性的研究也取得了进展^[15-16]。

目前, 我国针对农村生活污水的处理技术主要有土壤渗滤技术、人工湿地处理技术、蚯蚓生态滤池技术、一体化集成装置处理技术等^[17]。根据宁夏《农村污水分散处理技术规范说明》中规定的农村生活污水用水量、排放系数及排放量, 截止 2013 年银川市周边共建立污水处理系统示范点 37 处, 以人工湿地、地理式一体化处理系统为主。根据农村生活污水集中收集处置工艺的不同确定 2 个典型地区, 开展农村生活污水集中处理过程中水质分析监测, 对入水口、各集水点、处理过程点开展水质分析监测, 监测氨氮、总磷、COD 等指标。本研究选取银川市黄羊滩、平吉堡 2 种典型农村生活污水处理系统为研究对象, 追踪各污水处理系统中微生物数量沿水流方向的变化趋势, 深入探讨农村生活污水处理系统各节点微生物数量与水质变化之间的关系, 为改进和提高这 2 种农村污水处理系统的处理效率提供帮助。

1 材料与方法

1.1 样品采集

采样时间为 2014 年 5 月—2015 年 1 月, 每 20 d 为 1 个采样周期, 共取样 9 次。以常规采水装置采集水样, 玻璃瓶储存。在 2 处农村生活污水处理系统的各

贺婧 (1977—), 女, 汉, 博士, 副教授, 主要研究方向: 农业环境与生态

关键节点共计布设 12 个采样点，其中平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统 5 个样点，分别布设在调节池、厌氧池（O）、好氧池（A）、沉淀池、出水（图 1）；黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统 7 个样点，分别布设在入水口、调节池、生化池、初级沉淀池、二级沉淀池、提升池、出水口（图 2）。现场测定水温、pH 值，水样固定后，尽快送回实验室进行水样的预处理，水样在运输过程中应避免震动和碰撞。实验室检测各样点各类微生物数量，同时监测 COD、NH₃-N、TP 等。

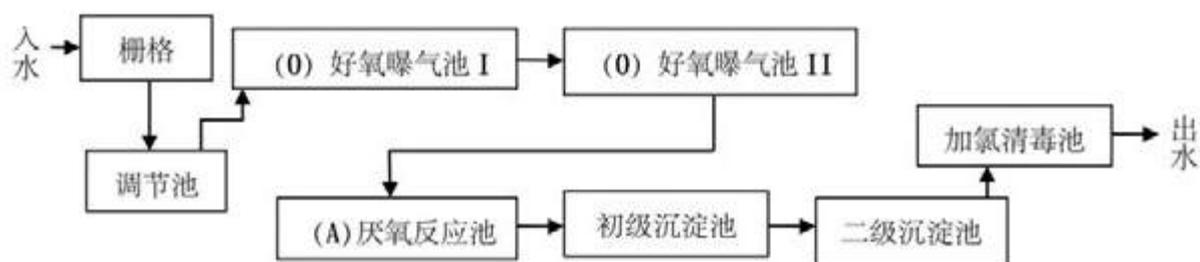


图 1 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统工艺流程图

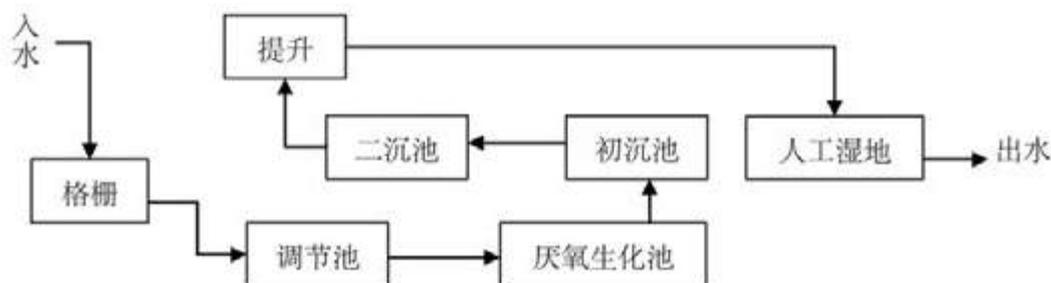


图 2 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统工艺流程图

1.2 微生物数量测定方法

培养基的选择：细菌数量测定采用 LB 培养基^[18]；放线菌采用高氏一号培养基^[18]。真菌采用 PDA 培养基^[18-20]；接种、培养方法：取 1 mL 农村生活污水，放入盛有 9 mL 蒸馏水的试管中，稀释成 10⁻¹ 倍；然后依次稀释成 10⁻²、10⁻³、10⁻⁴、10⁻⁵、10⁻⁶、10⁻⁷ 倍等 7 个梯度。把稀释后的污水接种在固体培养基上，每个梯度做 3 个平行。其中，细菌在培养箱中培养 24 h 后取出计数，真菌培养 1~2 d 计数，放线菌培养 5~7 d 计数^[18]。

1.3 水质监测方法

表 1 农村生活污水处理系统污水水质检测项目及方法

监测项目	检测方法
氨氮 (NH ₃ -N)	纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)
总磷 (TP)	钼酸铵分光光度法 (GB11893-89)
化学需氧量 (COD _{cr})	重铬酸钾法 (GB11914-89)

1.4 数据处理方法

用 Origin9.0 软件绘图，用 SPSS19.0 软件分析数据，Pearson 检验方法(检验水平为 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$)检验数据间的相关水平，Pearson 相关系数用于表征比较对象之间的相关关系。

2 结果与讨论

2.1 农村生活污水处理系统微生物数量特征

2.1.1 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统沿程微生物数量变化特征

由图 3 可知，平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统微生物数量（细菌、真菌、放线菌）监测发现，系统沿程各处理节点（调节池、好氧池、厌氧池、沉淀池、出水）微生物数量依次递减；其中，细菌数量在 $5.43 \times 10^7 \sim 9.83 \times 10^8$ FU/mL 之间，真菌数量在 $3.05 \times 10^4 \sim 8.92 \times 10^5$ CFU /mL 之间，放线菌数量在 $1.98 \times 10^5 \sim 4.34 \times 10^6$ CFU /mL。此外，该污水处理系统微生物总数量中细菌数量所占比例最高，所占比例超过 90%，其次是放线菌，再次是真菌；与细菌相比，真菌数量低 2~4 个数量级，放线菌数量低 1~3 个数量级。

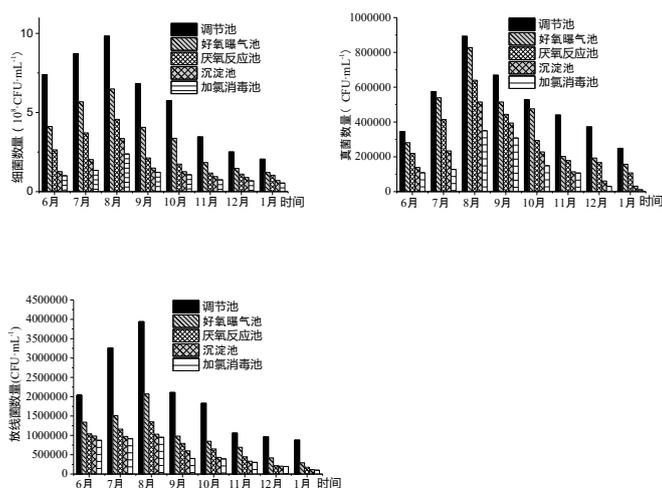


图 3 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统各节点微生物数量

2.1.2 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统沿程微生物数量变化特征

由图 4 可知，黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统沿程各处理节点（入水池、调节池、生化池、初级沉淀池、二级沉淀池、提升池、人工湿地出水）微生物数量依次递减；其中，细菌数量在 $1.67 \times 10^7 \sim 8.47 \times 10^8$ CFU/mL，真菌数量在 $1.56 \times 10^3 \sim 6.53 \times 10^5$ CFU/mL，放线菌数量在 $6.00 \times 10^3 \sim 7.32 \times 10^6$ CFU/mL。该污水处理系统微生物数量中细菌数量所占比例最高，为 90%以上；其次是放线菌，与细菌数量相比低 1~5 个数量级；再次是真菌，

与细菌数量相比低 2~5 个数量级。

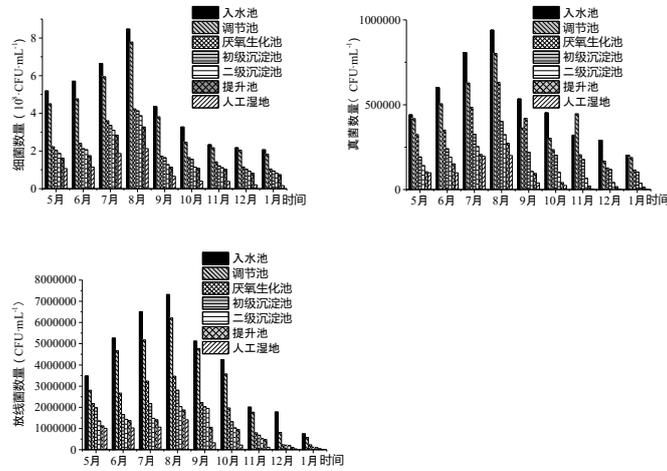


图 4 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统各节点微生物数量

一般来说，污染水体中的微生物生态学变化随污染程度的降低，微生物数量减少^[12,21]；2 处典型农村生活污水处理系统沿程各节点微生物数量依次呈递减趋势。2 系统微生物总数中细菌所占比例最高，其次是放线菌，再次是真菌，与杜刚等^[22]的研究结果一致；微生物总数也因细菌数量所占比例最高，与细菌数量沿程变化类似。同时发现 2 类系统微生物数量夏秋季最多，冬春季最少，主要是由于随着季节的变化，水温也随之改变，微生物数量随温度升高而增加，与 Zhou 等^[23]、Tietz A 等^[24]的研究结果一致。研究同时发现，微生物总数并不是随运行时间无限地增长繁殖的，而是在系统的长期运行中逐渐形成了数量和活性比较稳定的生物群落。

2.2 农村污水处理系统相邻各节点微生物数量之间的相关性

农村生活污水处理系统相邻各节点是一个连通的系统，上一节点的微生物与下一节点必然存在联系。了解农村生活污水处理系统各相邻节点微生物数量之间的关系对改进宁夏农村生活污水处理系统，提高污水处理效率有重要意义，同时为人工干预微生物技术处理农村生活污水奠定基础。

2.2.1 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统相邻节点微生物数量之间的相关性

由表 2 可知，平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统各相邻节点细菌数量之间存在极显著相关性 ($r=1.000$, $P<0.01$)，说明系统各相邻节点污水中细菌数量之间存在相关性；各相邻环节真菌数量之间也存在显著相关性，其中沉淀

池与出水池相关性系数为 0.945 ($P<0.05$), 其他各相邻节点相关性系数依次分别为 0.988、0.999、0.962 ($P<0.01$); 各相邻环节放线菌数量之间同样存在相关性, 其中调节池与好氧池相关性系数为 0.992 ($P<0.01$), 其他各相邻节点相关性系数依次分别为 0.924、0.919、0.895 ($P<0.05$)。吴卿等^[25]研究饮用水中微生物的多样性, 发现不同取样点饮用水样品中虽然存在特异菌, 但各取样点水样中的优势菌相同; 通过以上研究可知菌群结构主要是由环境条件决定, 一般在相同的废水中采用不同的处理, 微生物种群结构一般一致, 但优势菌群不同。

表 2 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统相邻各节点污水微生物数量之间的关系

系统各相邻节点	细菌	真菌	放线菌
调节池与好氧池	1.000**	0.988**	0.992**
好氧池与厌氧池	1.000**	0.999**	0.924*
厌氧池与沉淀池	1.000**	0.962**	0.919*
沉淀池与出水池	1.000**	0.945*	0.895*

注: **表示在 0.01 水平上显著相关, *表示在 0.05 水平上显著相关。下同。

2.2.2 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”污水处理系统相邻节点微生物数量之间的相关性

由表 3 可知, 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统除提升池与人工湿地出水微生物(细菌、真菌、放线菌)数量之间不存在显著相关性外, 系统其他相邻节点微生物数量之间均存在相关性。其中, 各相邻节点细菌数量之间存在相关性, 相关性系数分别为 0.994、1.000、0.999、0.997、0.998($P<0.01$); 相邻各节点放线菌数量之间也存在相关性, 相关系数依次分别为 0.998、0.997、0.996、0.998、0.996($P<0.01$); 入水池与调节池、调节池与生化池、初级沉淀池与二级沉淀池真菌数量之间存在相关性, 相关系数分别为 0.957、0.952、0.942($P<0.05$); 生化池与初级沉淀池、二级沉淀池与提升池真菌数量存在显著相关, 相关系数分别为 0.976、0.984($P<0.01$)。该污水处理系统提升池与人工湿地出水微生物数量之间不存在显著相关性 ($P>0.05$), 主要原因是人工湿地芦苇根际微生物和生物膜改变了提升池污水中原有的微生物群落数量和群落结构。

表 3 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”污水处理系统相邻各节点污水微生物数量之间的关系

系统各相邻节点	细菌	真菌	放线菌
入水池与调节池	0.994**	0.957*	0.998**

调节池与生化池	1.000**	0.952*	0.997**
生化池与初级沉淀池	0.999**	0.976**	0.996**
初级沉淀池与二级沉淀池	0.997**	0.942*	0.998**
二级沉淀池与提升池	0.998**	0.984**	0.996**
提升池与出水池	0.033	-0.527	0.500

2.3 农村生活污水处理系统污染物浓度沿程变化特征

2.3.1 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统污染物浓度沿程变化特征

由图 5 可知，平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统污染物浓度（NH₃-N、TP、COD 浓度）沿程呈下降趋势，各污染物去除率 8 月份最高，1 月份最低。其中，COD 出水浓度达到宁夏农村生活污水出水排放一级标准（60mg/L）；NH₃-N 出水浓度达到农村生活污水出水排放一级标准（8 或 15mg/L（≤12℃），温度不同导致排放标准不同）；TP 出水浓度未能达到农村生活污水出水排放标准（2mg/L）。平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统 COD 去除率为 30%~80%，NH₃-N 去除率为 35%~70%，TP 去除率为 50%~80%。显著性（*F*）检验发现，平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统中好氧池去除率与沉淀池去除率之间存在显著性差异（*R*=0.752，*P*<0.05），好氧池去除率与加氯消毒池去除率之间存在显著差异（*r*=0.917，*P*<0.01）。因此，平吉堡“地理式一体化”污水处理系统中好氧池去除率较其他节点的去除率更显著，主要原因可能是地理式一体化污水处理系统中微生物主要以好氧菌群和兼性厌氧菌群为主。

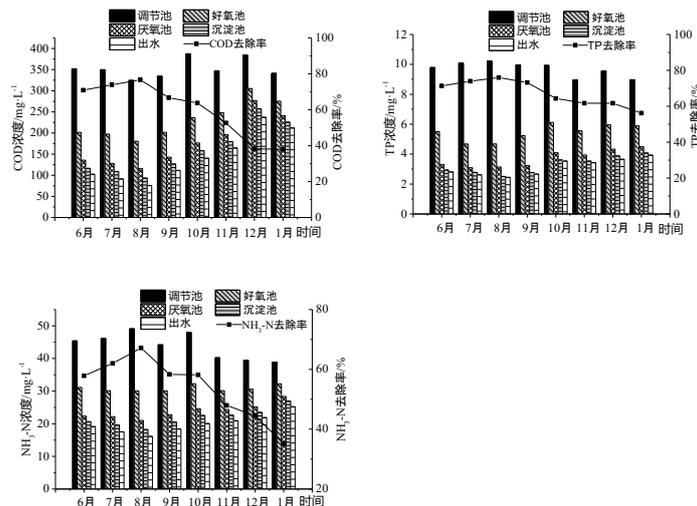


图 5 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统污染物浓度沿程变化及去除率

2.3.2 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统污染物浓度沿程变化特征

由图 6 知，黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统 COD、NH₃-N、TP 污染物浓度沿程也呈下降趋势。COD 出水浓度达到宁夏农村生活污水出水排放一级或二级标准；NH₃-N 出水浓度达到农村生活污水出水排放一级或二级标准；TP 出水浓度未能达到农村生活污水出水排放标准。其中，COD 去除率为 40%~85%，NH₃-N 去除率为 50%~85%，TP 去除率为 55%~80%。通过对系统四季的水质监测发现，2 处农村生活污水处理系统各污染物去除率 8 月份最高，1 月份最低。此外，显著性 (*F*) 检验发现，黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统中人工湿地节点去除率与其他节点存在显著性差异 (*P*<0.01)，较其他节点去除率更高，主要原因是人工湿地是通过植物-土壤-微生物的综合作用实现对污染物的去除，而湿地中微生物物种丰富、代谢活性强且有助于净化污水。

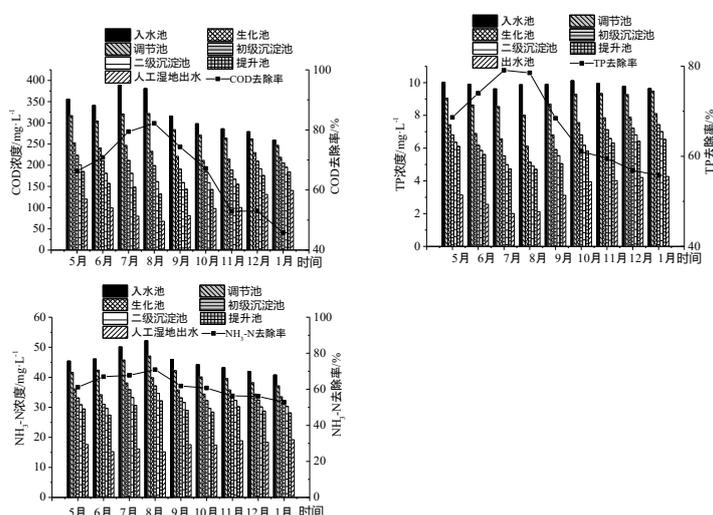


图 6 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统污染物浓度沿程变化及去除率

综上所述，2 类典型农村生活污水处理系统 COD、NH₃-N、TP 等污染物浓度沿程呈下降趋势，且各污染物去除率 8 月份最高，1 月份最低，这一特征与系统各节点微生物数量变化特征一致。由此可以看出，农村生活污水处理系统微生物优势种群的数量与废水的处理效果出现协同变化的特征^[25]，也说明系统各类微生物数量与污染物浓度之间存在一定相关性。另外，2 种不同的农村生活污水处理系统出水 COD、NH₃-N 浓度均达到宁夏农村生活污水出水标准；而出水 TP 浓度过高，未能达到出水标准，主要原因是 2 类工艺系统设立了完整的厌氧区，初始进入的硝态氮对释磷菌的作用有一定的影响。同时发现，黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统中人工湿地环节对污染物去除率较其他环节更显著；而平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统好氧池对污染物的去除率较其他环节更显著。因此，今后可以重点研究人工湿地和好氧池的去污机理，

为进一步分离、筛选高效降解功能性微生物奠定基础。

2.4 农村生活污水处理系统微生物数量与污染物去除率之间的相关性

2.4.1 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统微生物数量与污染物去除率之间的相关性

由表 4 可知,平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统细菌数量与氨氮、COD 去除率之间存在显著相关性,相关系数分别为 0.884($P<0.01$)、0.915($P<0.01$);真菌数量与氨氮、COD 去除率存在显著相关性,相关系数分别为 0.837 ($P<0.05$)、0.786 ($P<0.05$);放线菌数量与氨氮、COD 去除率存在显著相关性,相关系数分别为 0.755 ($P<0.01$)、0.826 ($P<0.01$),主要原因是污水中的氮和有机质作为氮源和碳源被微生物吸收利用,因此微生物是氨氮和有机质去除的主要因素。而细菌、真菌、放线菌数量与 TP 去除率相关性不显著 ($P>0.05$),主要原因是磷的去除有多种途径,大部分被污泥吸附沉降,少部分被微生物吸收利用。

表 4 平吉堡“地理式一体化”农村生活污水处理系统污水微生物数量与污染物去除率之间的关系

污染物去除率	细菌数量	真菌数量	放线菌数量
COD 去除率	0.915**	0.786*	0.826**
NH ₃ -N 去除率	0.884**	0.837*	0.755**
TP 去除率	0.451	0.386	0.571

2.4.2 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统微生物数量与污染物去除率之间的相关性

由表 5 可知,黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统细菌数量与氨氮、COD 去除率之间同样存在显著相关性,相关系数分别为 0.877 ($P<0.01$)、0.765 ($P<0.01$);真菌数量与氨氮、COD 去除率之间存在显著相关性,相关系数分别为 0.995 ($P<0.05$)、0.946 ($P<0.05$);放线菌数量与氨氮、COD 去除率存在显著相关性,相关系数分别为 0.879 ($P<0.01$)、0.737 ($P<0.01$),主要原因是微生物可以吸收污水中的氮和有机物作为营养物质大量生长繁殖,以达到去除污染物的目的。细菌、真菌、放线菌数量与 TP 去除率相关性不显著 ($P>0.05$),主要原因是有机磷及溶解性较差的无机磷酸盐通常不能被水生植物直接吸收利用,需要经过磷细菌的代谢活动将其转化为可溶性磷化物,从而通过植物和部分微生物的吸收利用及基质的吸附作用实现磷的去除^[26-27]。付融冰等^[28]、梁威等^[29]研究同样都发现人工湿地基质中微生物数量与 TP 的去除率相关性不明显,说明农村生活污水处理系统对磷的去除还有其他途径和方式。

表 5 黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统污水微生物数量与污染物去除率之间的关系

污染物去除率	细菌数量	真菌数量	放线菌数量
COD 去除率	0.765**	0.946*	0.737**
NH ₃ -N 去除率	0.877**	0.995*	0.879**
TP 去除率	0.384	0.476	0.417

研究同时发现，农村生活污水处理系统微生物数量与温度之间存在显著相关性 ($P<0.05$)，微生物数量随着温度的变化而变化，其去除效率也随之变化，夏季温度最高，微生物数量最多，去污效率高；冬春季温度最低，微生物数量最少，去除效率低，这与李智等^[30]、罗玲玲等^[31]、商新利^[32]的研究结果一致。

3.结论

宁夏 2 类典型农村生活污水处理系统污水中微生物数量沿程依次降低，其中细菌所占比例最高，其次是放线菌，再次是真菌。另外，相邻节点微生物数量之间相关性分析发现除黄羊滩“厌氧生化处理+潜流式人工湿地”农村生活污水处理系统提升池与人工湿地出水微生物数量之间不存在显著相关性外，2 种系统各相邻环节微生物数量之间均存在显著相关性。

2 类典型农村生活污水处理系统污染物浓度沿程呈现下降趋势，COD、NH₃-N 出水浓度达到宁夏农村生活污水排放标准，但 TP 出水浓度未能达标排放。同时发现，2 系统中人工湿地和好氧池对污染物的去除率较其他环节更显著，因此，今后可以重点研究人工湿地和好氧池的微生物菌落，为进一步筛选高效降解能力的功能菌群奠定基础。

2 类典型农村生活污水处理系统中微生物数量与污染物去除率之间的相关性研究发现，3 类微生物数量与 COD、NH₃-N 去除率之间存在显著相关性 ($P<0.05$ 或 $P<0.01$)，说明微生物是去除污水中有机物和氮的主要途径；而与 TP 去除率相关性不显著 ($P>0.05$)，表明微生物的作用不是去除污水中磷的重要方式，其他去除途径有待进一步研究。

因此，本研究对了解宁夏农村生活污水处理系统污水中微生物数量和污染物浓度变化特征及二者之间的内在关系有重要意义，不仅可以使宁夏农村生活污水处理系统成为去污效率高、地区适应性强的污水处理系统奠定基础，而且为西北地区筛选、利用农村生活污水处理系统中的功能性微生物提供依据。为此，今后的研究重点集中在细菌、真菌、放线菌的分离和纯化及其功能性研究方面，为最终寻找有净化污水的功能微生物奠定基础。

参考文献

- [1]张辰,谭学军.上海市农村生活污水处理技术指南[J].中国给水排水,2009,25(24):1-4.
- [2]梁祝,倪晋仁.农村生活污水处理技术与政策选择[J].中国地质大学学报:社会科学版,2007,7(3):18-22.
- [3]蒋绍阶,左智敏.小城镇供水系统存在的问题及对策[J].重庆大学学报:自然科学版,2005,28(11):114-117.
- [4]张增胜,杨耀芳,徐功娣,等.农村生活污水分散处理技术研究进展[J].污染防治技术,2008,21(6):65-67,97.
- [5]谭学军,张惠锋,张辰.农村生活污水收集与处理技术现状及进展[J].净水技术,2011,30(2):5-9,13.
- [6]董贝,刘杨,杨平.人工湿地处理农村生活污水研究与应用进展[J].水资源保护,2011,27(2):80-86.
- [7]詹金星,支崇远,夏品华.农村生活污水新型处理技术的研究现状与对策[J].安徽农业科学,2010,38(22):11941-11942,12031.
- [8]夏训峰,王明新,闵慧,等.基于模糊优劣系数法的农村生活污水处理技术优选评价方法[J].环境科学学报,2012,32(9):2287-2293.
- [9]张悦,段华平,孙爱伶,等.江苏省农村生活污水处理技术模式及其氮磷处理效果研究[J].农业环境科学学报,2013,32(1):172~178.
- [10]凌霄,杨细平,陈满,等.广东省农村生活污水治理现状调查[J].中国给水排水,2009,25(8):8-10,15.
- [11]龚园园,张照韩,于艳玲,等.我国南北农村生活污水处理模式研究[J].现代生物医学进展,2012,12(1):132-136.
- [12]杨玉楠,王玫,刘士锐,等.污水生态处理系统中微生物生态学研究[J].科技导报,2009,27(6):72-77.
- [13]Luxmy B S,Nakajima F,Yamamoto K.Analysis of bacterial community in membrane -separation bioreactors by fluorescent in situ hybridization(FISH) and denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) techniques[J].*Water Science and Technology*,2000,41(10-11):259-268.
- [14]Santegoeds C M,Muyzer G,Beer D.Successional processes in a bacterial biofilm determined with microsensors and molecular techniques[C].Proceedings of the International Symposium Environmental Biotechnology.Part I.Ostend Belgium:Ghent University Publishers,1997:77-821.
- [15]Stamper D M,Walch M,Jacobs R N.Bacterial population changes in a membrane bioreactor for graywater treatment monitored by denaturing gradient gel electrophoretic analysis of 16S rRNA gene fragments[J].*Applied Environmental Microbiol*,2003,69(2):852-860.
- [16]Coskuner G,Curtis T P.In situ characterization of nitrifiers in an activated sludge plant: detection of nitrobacter spp[J].*Journal of Applied Microbiology*,2002,93:431-437.

- [17]申东.宁夏部分农村污水处理设施成摆设[N].法制日报,2014-06-06(004 版).
- [18]林先贵.土壤微生物研究原理与方法[M].北京:高等教育出版社,2010.
- [19]刘杰,丁艳丽,冯伟,等.松花江底泥真菌的分离培养及分子鉴定[J].农业环境科学学报,2013,32(2):354-362.
- [20]杨远航,许忠能,林小涛,等.人工湖底泥与水体真菌培养基的筛选[J].暨南大学学报:自然科学版,2008,29(5):510-515.
- [21]苏俊峰,马放,王弘宇,等.利用PCR-DGGE技术分析生物陶粒硝化反应器中微生物群落动态[J].环境科学学报,2007, 27(3) : 386-390.
- [22]杜刚,黄磊,高旭,等.人工湿地中微生物数量与污染物去除的关系[J].湿地科学,2013,11(1):13~20.
- [23]Zhou Q H,He F,Zhang L P,et al.Characteristics of the Microbial Communities in the Integrated Vertical-flow Constructed Wetland[J].Journal of Environmental Sciences,2009,21(9):1261~1267.
- [24]Tietz A,Kirschner A,Langergraber G,et al.Characterisation of Microbial Biocoenosis in Vertical Subsurface Flow Constructed Wetlands[J].Science of the Total Environment,2007,380:163~172.
- [25]吴卿,赵新华.应用PCR-DGGE研究饮用水中微生物的多样性[J].南开大学学报 (自然科学版),2007,40 (3):92~96.
- [26]张巍,赵军,郎咸明,等.人工湿地系统微生物去除污染物的研究进展[J].环境工程学报,2010,4(4):721~728.
- [27]梁威,胡洪营.人工湿地净化污水过程中的生物作用[J].中国给水排水, 2003,19:28~31.
- [28]付融冰,杨海真,顾国维,等.人工湿地基质微生物状况与净化效果相关分析[J].环境科学研究,2005,18(6):44~49.
- [29]梁威,吴振斌,周巧红,等.构建湿地基质微生物与净化效果及相关分析[J].中国环境科学,2002,22(3):282~285.
- [30]李智,杨在娟,岳春雷.人工湿地基质微生物和酶活性的空间分布[J].浙江林业科技,2005,25(3):1~5.
- [31]罗玲玲,钟艳霞,李小宇.银川平原天然湖泊湿地生态系统水质净化能力探究[J].生态经济,2014,30(9):177~184.
- [32]商新利.不同类型人工湿地中微生物分布及去除效果相关性研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012:24~31.

Photoconversion Characteristics of Zinc Phthalocyanine–Based Thin Film Photovoltaics

*Hitoshi Mizuno**, Takemasa Tsutsui, Kazunori Nagano, Ichiro Hiromitsu

(Department of Material Science, Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering,
Shimane University)

E-mail: mi-hitoshi@riko.shimane-u.ac.jp

In this work, we perform the characterization study of organic photovoltaics using a soluble zinc phthalocyanine, zinc 2,9,16,23-tetra-tert-butyl-29H,31H-phthalocyanine (ZnPc-TB). To investigate the effects of the organic solvents on the photovoltaic properties, the ZnPc-TB is dissolved in tetrahydrofuran (THF), ethyl acetate, dimethyl sulfoxide (DMSO) and a mixture of chloroform (CF) and chlorobenzene (CB) (CF:CB=3:1 volume ratio). The photovoltaic cell device consists of a glass / ITO / ZnPc-TB / 3,4,9,10-perylenetetracarboxylic bis-benzimidazole (PTCBI) (50 nm) / Indium (In) (20 nm) / Aluminum (Al) (30 nm). Higher photoconversion efficiency of 6.36×10^{-4} % is obtained for the solution-processed photovoltaics prepared by using the mixed solvent of the CF and CB in comparison with the other solar cells. In addition, the ZnPc-TB dense film prepared from a high-concentrated ZnPc-TB solution results in the conversion efficiency of 0.01 %. The difference of the conversion efficiencies of the solar cells is discussed in terms of improvement of charge transport properties and absorption in an active layer.

1. Introduction

Organic photovoltaic cells have attracted much attention as a renewable energy source owing to their advantages of low-cost fabrication based on low temperature processes, light weight, and the possibility to fabricate flexible devices ^[1-8]. Since high photoconversion efficiency of ~6.5% has been reported for polymer-based solar cells ^[8], many efforts have been devoted to further improve their conversion efficiencies. Meanwhile, the organic photovoltaic cells consisting of small molecules have attractive advantages due to their long-term stability, lower material costs, high crystallinity and high purity ^[9-18]. Fabricating the small-molecule-based solar cells can result in the low-cost organic flexible devices that contribute to a low-carbon society. Among a variety of the small molecules, zinc phthalocyanine (ZnPc) ^[10-18] has become one of the most attractive active material for the organic solar cells owing to their long

exciton diffusion length (~ 14.7 nm) ^[15], large optical absorption coefficient, high charge generation efficiency and thermal stability in air at room temperature. The high photoconversion efficiencies of 4.15-5.6 % have been reported for the ZnPc : fullerene (C₆₀)-based bulk heterojunction solar cells fabricated by vacuum deposition techniques ^[10-12]. It has been reported that an incident light in a wide range of ~ 300 -800 nm was converted to a photogenerated current in the ZnPc-based solar cells with p-i-n and tandem structures ^[10-12]. Therefore, the high photoconversion efficiencies were obtained. The small-molecule-based photovoltaic cells have so far been fabricated by a vacuum evaporation because of their poor solubility. Since such deposition techniques require the vacuum condition, solution-processed solar cells that can be prepared in air at room temperature are crucial to achieve the progress of the low-cost flexible devices.

In the present study, to achieve the low-cost simple-structured photovoltaic cells, we performed the fabrication and characterization of the planar heterojunction solar cells using the soluble ZnPc, zinc 2,9,16,23-tetra-tert-butyl-29H,31H-phthalocyanine (ZnPc-TB).

2. Experiment

Indium tin oxide (ITO)-coated glass substrates were purchased from Geomatic Co. Inc. The ITO film thickness was ~ 150 nm, and sheet resistance of the ITO was ~ 10 Ω /sq. The cleaning procedures for the ITO substrates are as follows. First, the ITO substrates were cleaned by an ultrasonication in acetone and ethanol for 5 minutes, respectively. Next, the ITO substrates were immersed into the mixed solution of ammonia and hydrogen peroxide (1:1 volume ratio). Then the mixed solution immersing the substrates was kept at $\sim 90^\circ\text{C}$ for 20 minutes by heating. Finally, the ITO substrates were rinsed with a distilled water twice.

The ZnPc-TB was purchased from Sigma-Aldrich Co. Ltd. Recrystallization of the ZnPc-TB material was performed three times by using a chloroform. The recrystallized ZnPc-TB was dissolved in tetrahydrofuran (THF), ethyl acetate, dimethyl sulfoxide (DMSO) and the

mixed solvent of the chloroform (CF) and chlorobenzene (CB) with 3:1 volume ratio (1.27×10^{-2} mol/L, respectively). Then, this solution was stirred for 24 hours at room temperature. The ZnPc-TB solution was spin-coated (500 rpm for 200 seconds) onto the cleaned ITO substrate. Next, we deposited a 50 nm-thick 3,4,9,10-perylene-tetracarboxyl-bis-benzimidazole (PTCBI) on the ZnPc-TB layer. The PTCBI was synthesized according to a literature procedure^[19]. To complete the photovoltaic devices, indium (In) (20 nm) and aluminum (Al) (30 nm) were successively deposited by a vacuum evaporation on the PTCBI film (glass / ITO / ZnPc-TB / PTCBI / In / Al). The vacuum evaporation of the PTCBI, In and Al was performed under a pressure of $\sim 4.0 \times 10^{-4}$ Pa. Schematic diagram of the fabricated photovoltaic cell is shown in Fig. 1. For all photovoltaic devices, we used the ITO as a positive electrode and Al as a negative electrode. While the evaporation speed was 0.1 Å/s (0-10 Å) and 1.0 Å/s (10-500 Å) for the PTCBI, the speed for the In was 0.1 Å/s (0-10 Å) and 0.3 Å/s (10-200 Å). The deposition rate for the Al was ~ 4.0 Å/s (0-300 Å). These deposition rates were controlled by a quartz oscillator (ULVAC CRTM-6000G).

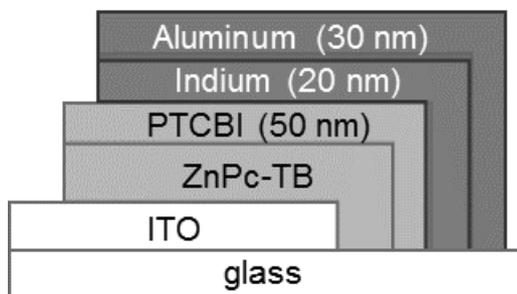


Fig. 1. Schematic of a glass / ITO / ZnPc-TB / PTCBI / In / Al photovoltaic cell.

Optical absorption spectral measurements were performed using a spectrophotometer (Shimadzu UV-3100 PC). X-ray diffraction (XRD) profiles of the ZnPc-TB films were obtained from a Rigaku RINT 2100SLH diffractometer ($\text{CuK}\alpha$ radiation, $\lambda = 1.542$ Å). For the solar cell characterization, a Xe lamp was used as a light source. The current density (J) - voltage (V) curves were measured under air mass 1.5 global (AM 1.5G) illumination at 100 mW/cm^2 . The photovoltaic cells were irradiated by a monochromatic light to obtain the photocurrent action spectra of the devices.

3. Results and Discussion

Figure 2 shows the optical absorption spectra of the ZnPc-TB films that were prepared by using the various kinds of organic solvents. As mentioned above, the THF, ethyl acetate, DMSO and the mixed solution (CF:CB = 3:1) were used to dissolve the ZnPc-TB. These ZnPc-TB films were fabricated on the quartz substrates. The absorption bands (broken line: THF, dashed-dotted line: Ethyl acetate, dotted line: DMSO, solid line: CF+CB) located at ~ 650 nm and ~ 350 nm are called Q band and Soret band, respectively. Preparing the ZnPc-TB films from the THF, ethyl acetate, DMSO and CF+CB resulted in the thickness of ~ 102 , 86, 30 and 137 nm, respectively. The absorption spectral shapes and the optical absorption edges of the ZnPc-TB films were changed by using the different solvents. We estimated the optical bandgap (E_g) for each absorption spectrum of the ZnPc-TB according to a published literature [20]. The absorption spectra were analyzed using the following classical relation for near optical band edge in a semiconductor: $ah\nu = A(h\nu - E_g)$, where a , A , h and ν are absorption coefficient, constant, Planck's constant and frequency of light, respectively. The dependence of $(ah\nu)^2$ on photon

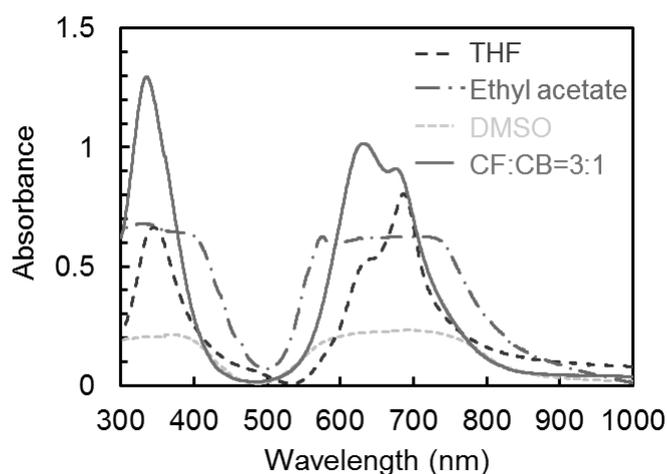


Fig. 2. Absorption spectra of the ZnPc-TB films prepared by using the various kinds of organic solvents. The broken, dashed-dotted, dotted and solid lines correspond to the tetrahydrofuran (THF), ethyl acetate, dimethyl sulfoxide (DMSO) and a mixture of chloroform (CF) and chlorobenzene (CB) (CF:CB = 3:1), respectively.

energy $h\nu$ for the ZnPc-TB is shown in Fig. 3. The E_g value for each ZnPc-TB spectrum was obtained by extrapolation of the linear region of higher photon energy to zero absorption coefficient ($\alpha = 0$). We obtained the E_g of 1.71, 1.55, 1.44 and 1.70 eV for the ZnPc-TB films prepared by the use of the THF, ethyl acetate, DMSO and CF+CB, respectively. Then, we measured the photoluminescence (PL) spectra of the ZnPc-TB films prepared by using the different solvents (Fig. 4). The ZnPc-TB film that was prepared by using the DMSO revealed the emission with full width at half maximum of ~ 220 meV centered at ~ 850 nm. On the other hand, no emission was observed for the ZnPc-TB thin films fabricated by the use of the THF, ethyl acetate and CF+CB. Generally, the absorption spectral change and E_g shift can be understood as the formation of aggregation such as J- and H-aggregates^[19-22]. The plane molecules can form the J-, H-like aggregates and oblique arrangement due to π - π stacking interactions between the molecules^[19-22], and the emission or no emission can be observed for these aggregates, respectively. The variations of these absorption spectra and the emission

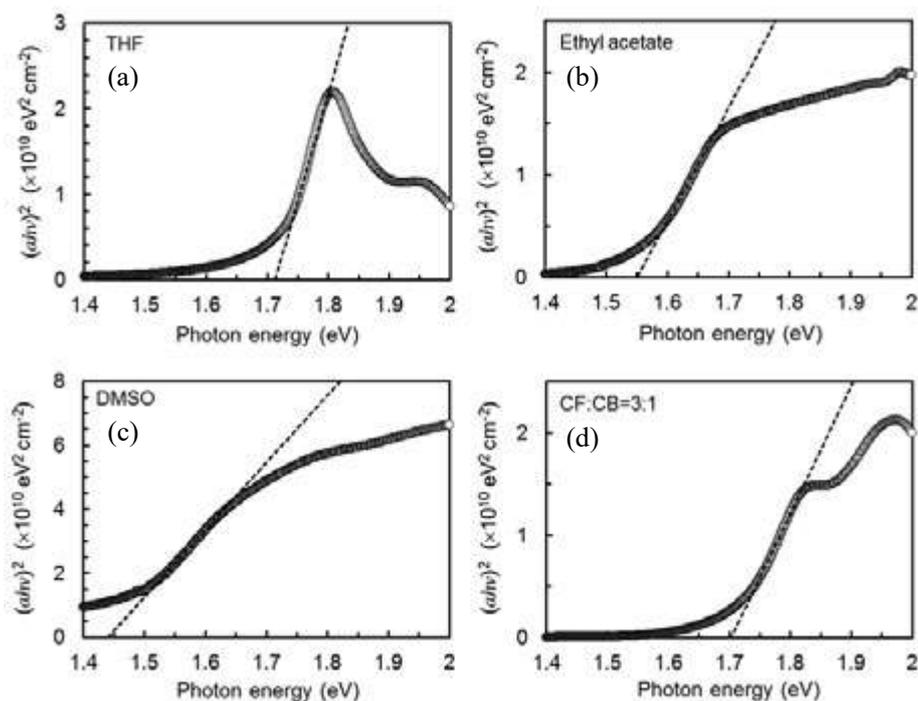


Fig. 3. The dependence of $(\alpha h\nu)^2$ on photon energy $h\nu$ for the ZnPc-TB. The $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$ plots were shown for the ZnPc-TB films prepared by using the THF (a), ethyl acetate (b), DMSO (c) and CF+CB (d), respectively.

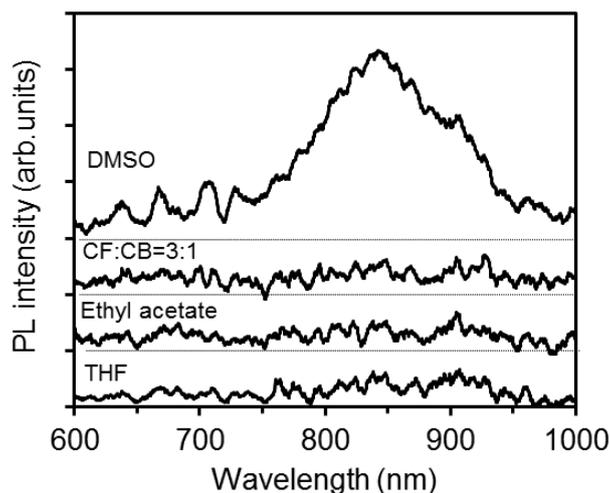


Fig .4. Photoluminescence spectra of the ZnPc-TB films prepared by using the different solvents.

characteristics are probably due to the effects of the formation of the J- or H-like aggregation and aggregation numbers inside the thin films.

The XRD patterns of the ZnPc-TB films are shown in Fig. 5. These XRD spectra have no significant diffraction patterns. This means that the non-crystalline ZnPc-TB films were obtained. In other words, the above-mentioned non-emissive/emissive aggregation states of the ZnPc-TB molecules did not result in a crystalline film.

The J - V curves of the solar cells consisting of the non-crystalline ZnPc-TB films are shown in Fig. 6. The device parameters for each solar cell are summarized in Table 1. Even though the solar cell fabricated by using the DMSO has the largest open-circuit voltage (V_{OC}) of 0.30, a low photoconversion efficiency (η) was obtained based on a low short-circuit current (J_{SC}) and fill factor (FF). The device prepared by using the CF+CB achieved the best conversion efficiency of $6.36 \times 10^{-4} \%$ with V_{OC} of 0.15 V, J_{SC} of 0.02 mA/cm^2 and FF of 0.21.

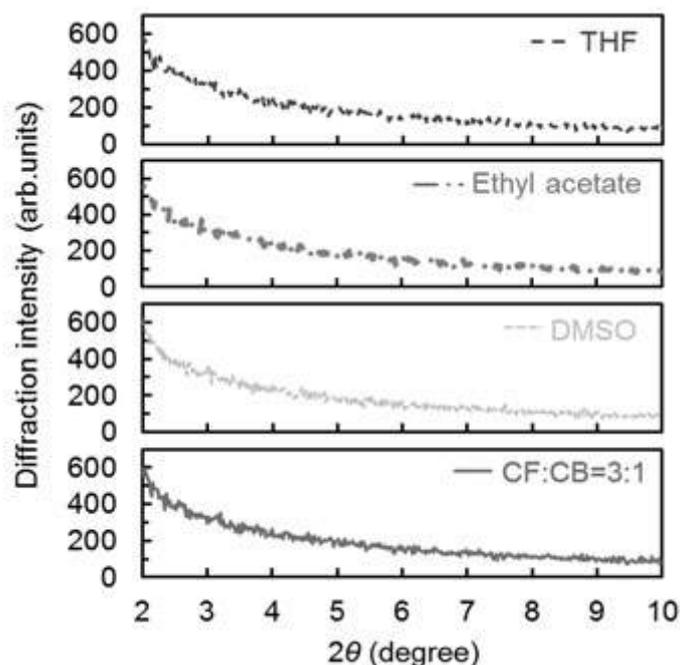


Fig .5. X-ray diffraction (XRD) profiles of the ZnPc-TB films. The ZnPc-TB films were fabricated by the use of the THF, ethyl acetate, DMSO and CF+CB, respectively.

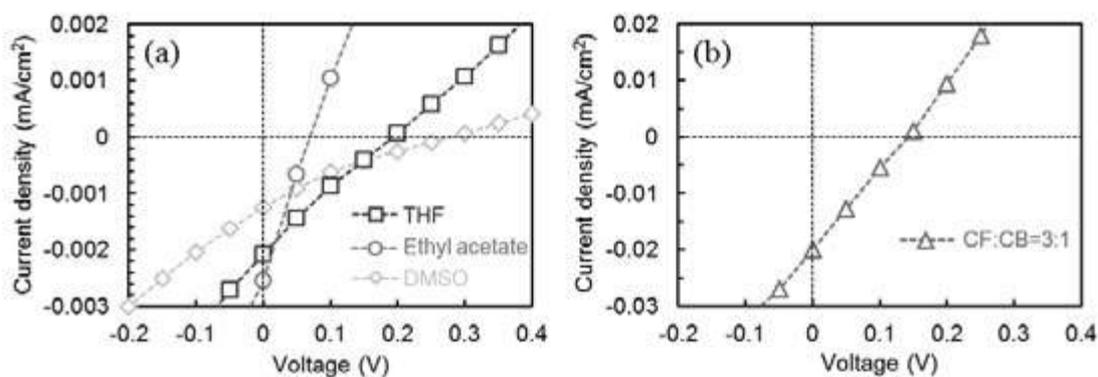


Fig. 6. The current density (J) - voltage (V) curves of the photovoltaic cells consisting of the non-crystalline ZnPc-TB films. The J - V plots were shown in Fig. 6(a) for the solar cells prepared by using the THF, ethyl acetate and DMSO. The J - V plot of the cell fabricated by the use of the CF+CB was shown in Fig. 6(b).

We measured the photocurrent action spectra of the solar cell devices (glass / ITO / ZnPc-TB / PTCBI / In / Al) that were illuminated through the ITO side. Figure 7 shows the photocurrent action spectra of the solar cells prepared by using the different solvents. The absorption spectra of the ZnPc-TB film on the glass substrate and PTCBI film on the quartz

Table 1. Device performances of the photovoltaic cells consisting of the ZnPc-TB films fabricated by utilizing various kinds of organic solvents.

Solvents	V_{OC} (V)	J_{SC} (mA/cm ²)	FF	η (%)
THF	0.20	1.85×10^{-3}	0.21	7.77×10^{-5}
Ethyl acetate	0.07	2.50×10^{-3}	0.19	3.34×10^{-5}
DMSO	0.30	1.11×10^{-3}	0.17	5.56×10^{-5}
CF:CB=3:1	0.15	0.02	0.21	6.36×10^{-4}

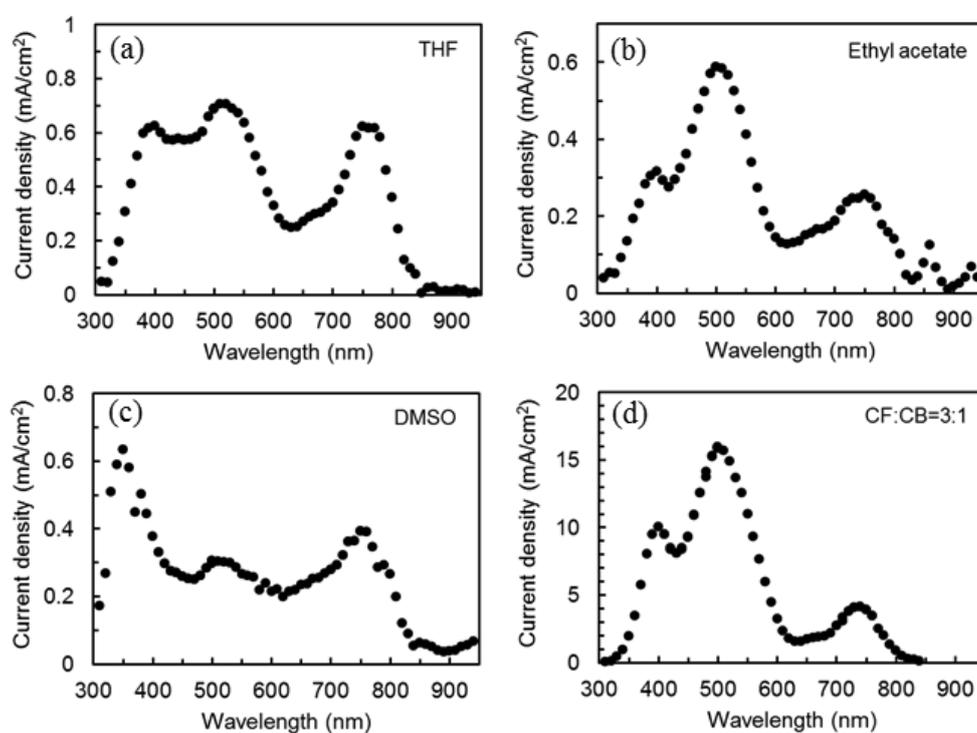


Fig. 7. Photocurrent action spectra of the ZnPc-TB solar cells fabricated by using the different solvents. The used solutions for fabricating the ZnPc-TB films were THF (a), ethyl acetate (b), DMSO (c) and CF+CB (d), respectively.

substrate are shown in Fig. 8. The photocurrent spectra indicate that the photocurrent occurred in the wavelength region of ~300 - 800 nm. The photocurrent response peaks at ~500 nm and ~750 nm in Fig. 7 correspond to the PTCBI and ZnPc-TB absorption bands (Fig. 8), respectively. The current density ratio between ~500 nm and ~750 nm are changed by the use of the different solvents. While the solar cell consisting of the ZnPc-TB film utilizing the THF has a slightly

higher

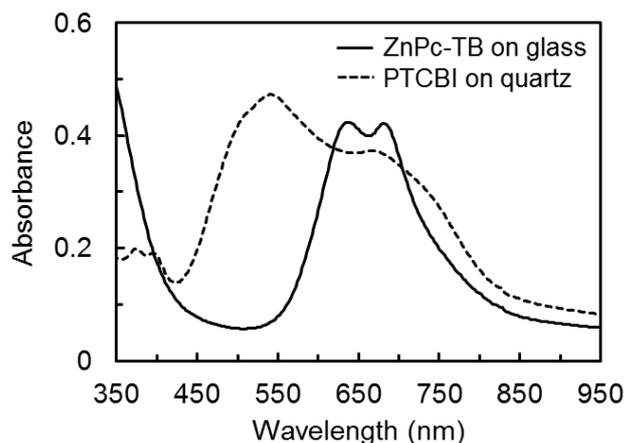


Fig. 8. Absorption spectra of the ZnPc-TB and PTCBI. The solid and dotted lines indicate the ZnPc-TB and PTCBI, respectively.

photocurrent peak at ~ 500 nm than that at ~ 750 nm, the ZnPc-TB cell prepared by using the DMSO shows the higher photocurrent peak at ~ 750 nm than that at ~ 500 nm. Moreover, the devices fabricated by using the ethyl acetate and CF+CB have the quite large photocurrent response peak at ~ 500 nm as compared with that at ~ 750 nm. Since the photocurrent in the range of ~ 350 - 600 nm produced by light irradiation lies in the PTCBI absorption band, the PTCBI layer in the solar cell with the ZnPc-TB films that were prepared by using the ethyl acetate and CF+CB largely contributes to the photoconversion. These results demonstrate that the used solvents for the preparation of the ZnPc-TB films affect the photoconversion characteristics of the solar cell devices.

By using the high-concentrated ZnPc-TB solution (1.73×10^{-2} mol/L) (CF:CB = 3:1), the thick ZnPc-TB film having the thickness of ~ 300 nm was obtained. We fabricated the photovoltaic device with the ZnPc-TB thick film (glass / ITO / ZnPc-TB (~ 300 nm) / PTCBI (50 nm) / In (20 nm) / Al (100 nm)). By the J - V measurement for this device shown in Fig. 9(a), we determined the device parameters of $V_{OC} = 0.22$ V, $J_{SC} = 0.19$ mA/cm², $FF = 0.27$ and $\eta = 0.01$ %. The solar cell with the ZnPc-TB thick film gave higher conversion efficiency (~ 16 times larger efficiency) based on the increase of the photovoltaic parameters in comparison with the ZnPc-TB thin film cell (Fig. 6(b)). This result is attributed to the improvement of charge

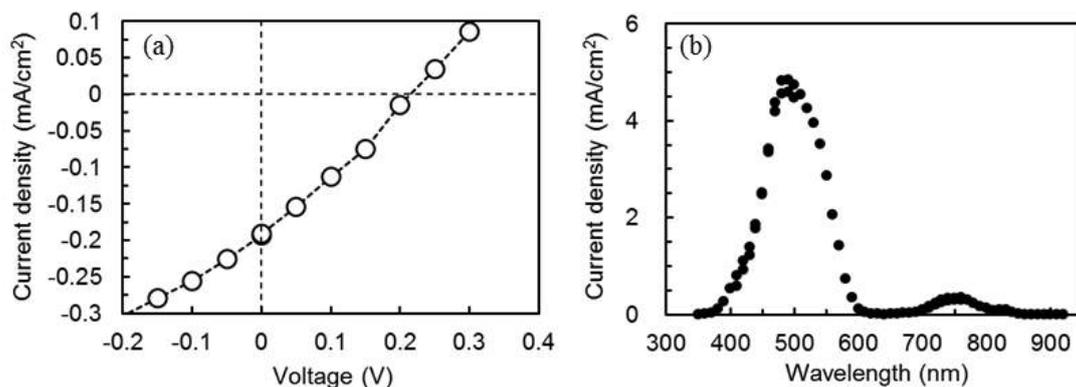


Fig. 9. The J - V curve (a) and the photocurrent action spectrum (b) of the solar cell with the ZnPc-TB thick film.

transport property and absorption in the active layer through the formation of the ZnPc-TB dense thick-film by the use of the high-concentrated solution. The photocurrent action spectrum of the solar cell with the ZnPc-TB thick film is shown in Fig. 9(b). While this spectrum has two prominent peaks at ~ 500 nm and ~ 750 nm, the spectrum in Fig. 7 has three response peaks at ~ 400 nm, ~ 500 nm and ~ 750 nm. In Fig. 9(b), the photocurrent peak at ~ 500 nm is quite higher than that at ~ 750 nm. Here, although the conversion efficiency is higher for the ZnPc-TB thick film cell in comparison with that for the ZnPc-TB thin-film cell, the photocurrent in Fig. 9(b) is lower than that in Fig. 7(d). While the photocurrent action spectral measurement was performed for the ZnPc-TB thin film cell just after the fabrication of the cell, the action spectral measurement was performed ~ 24 hours later for the ZnPc-TB thick film cell. The oxidative degradation and photo-oxidation are the main reasons of the decrease of the photocurrent for the ZnPc-TB thick-film photovoltaic cell. Moreover, the spectral structure at ~ 400 nm that is seen in Fig. 7 vanished in the ZnPc-TB thick-film photovoltaic cell. This result indicates that the light intensity at the active layer was decreased due to thick absorber layer with ~ 300 nm.

In summary, we fabricated the solution-processed ZnPc-TB-based solar cells. The solar cell that was prepared by using the CF+CB gave higher photoconversion efficiency based on its high photocurrent. By using the high-concentrated ZnPc-TB solution, the ZnPc-TB dense film resulted in the η of 0.01 %. It is attributed to the improvement of charge transport property

and absorption in the active layer. As for the variation of the photocurrent action spectral forms for the solar cell with the thick ZnPc-TB film, the vanishment of the spectral structure at ~400 nm is ascribed to the decrease of the light intensity at the p/n interface due to the thick ZnPc-TB layer.

Acknowledgements

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP15K04651. The authors gratefully acknowledge Prof. M. Handa, Shimane University, for valuable discussions. The authors also acknowledge Mr. K. Akamatsu, Shimane University, for experimental supports.

References

- [1] Y. Liang, D. Feng, Y. Wu, S-T. Tsai, G. Li, C. Ray, L. Yu, *J. Am. Chem. Soc.* **2009**, 131, 7792.
- [2] S. H. Park, A. Roy, S. Beaupré, S. Cho, N. Coates, J. S. Moon, D. Moses, M. Leclerc, K. Lee, A. J. Heeger, *Nat. Photonics* **2009**, 3, 297.
- [3] A. L. Briseno, T. W. Holcombe, A. I. Boukai, E. C. Garnett, S. W. Shelton, J. J. M. Fréchet, P. Yang, *Nano Lett.* **2010**, 10, 334.
- [4] K. Takanezawa, K. Tajima, K. Hashimoto, *Jpn. J. Appl. Phys.* **2008**, 47, 8049.
- [5] S-G. Ihn, K-S. Shin, M-J. Jin, X. Bulliard, S. Yun, Y. S. Choi, Y. Kim, J-H. Park, M. Sim, M. Kim, K. Cho, T. S. Kim, D. Choi, J-Y. Choi, W. Choi, S-W. Kim, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* **2011**, 95, 1610.
- [6] S. D. Oosterhout, M. M. Wienk, S. S. van Bavel, R. Thiedmann, L. J. A. Koster, J. Gilot, J. Loos, V. Schmidt, R. A. J. Janssen, *Nat. Mater.* **2009**, 8, 818.
- [7] W. J. E. Beek, M. M. Wienk, R. A. J. Janssen, *Adv. Mater.* **2004**, 16, 1009.
- [8] G. Zhao, Y. He, Y. Li, *Adv. Mater.* **2010**, 22, 4355.
- [9] N. Iwamoto, M. Nakamura, K. Ohga, T. Yamao, S. Hotta, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **2014**, 597, 20.
- [10] J. Meiss, T. Menke, K. Leo, C. Urich, W-M. Gnehr, S. Sonntag, M. Pfeiffer, M. Riede, *Appl. Phys. Lett.* **2011**, 99, 043301.
- [11] M. Riede, C. Urich, J. Widmer, R. Timmreck, D. Wynands, G. Schwartz, W-M. Gnehr, D. Hildebrandt, A. Weiss, J. Hwang, S. Sundarraj, P. Erk, M. Pfeiffer, K. Leo, *Adv. Funct. Mater.* **2011**, 21, 3019.
- [12] Z. Wang, T. Miyadera, T. Yamanari, Yuji Yoshida, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2014**, 6, 6369.
- [13] C. Schünemann, D. Wynands, L. Wilde, M. P. Hein, S. Pfützner, C. Elschner, K-J. Eichhorn, K. Leo, M. Riede, *Phys. Rev. B* **2012**, 85, 245314.
- [14] W. Tress, K. Leo, M. Riede, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* **2011**, 95, 2981.

- [15] L. D. A. Siebbeles, A. Huijser, T. J. Savenije, *J. Mater. Chem.* **2009**, 19, 6067.
- [16] R. Koeppe, O. Bossart, G. Calzaferri, N.S. Sariciftci, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* **2007**, 91, 986.
- [17] J. Drechsel, B. Männig, F. Kozlowski, D. Gebeyehu, A. Werner, M. Koch, K. Leo, M. Pfeiffer, *Thin Solid Films* **2004**, 451-452, 515.
- [18] P. Peumans, S. Uchida, S. R. Forrest, *Nature* **2003**, 425, 158.
- [19] T. Maki and H. Hashimoto, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **1952**, 25, 411.
- [20] S. S. Mali, P. S. Patil, P. N. Bhosale, C. K. Hong, *J. Mater. Sci.* 2014, 49, 5100.
- [21] E. E. Jelly, *Nature* **1937**, 139, 631.
- [22] M. Kasha, *Radiation Research* **1963**, 20, 55.
- [23] W. J. Harrison, D. L. Mateer, G. J. T. Tiddy, *J. Phys. Chem.* **1996**, 100, 2310.
- [24] F. C. Spano, *Acc. Chem. Res.* **2010**, 43, 429.

島根大学における農林水産業の六次産業化の取り組み

松本敏一

(島根大学農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター)

1. 六次産業化とは

農業の6次産業化とは、1996年に東京大学名誉教授の今村奈良臣氏が提唱した用語で、農業・農村の活力を軸にした第一次産業と第二次、第三次産業とが有機的・統合的結合を図ることや、農業経営や地域農業が活性化することを意味するものとされる(図1)。また、一次産業者が加工、販売まで一体的に取り組んだり、二次、三次業者と連携して新商品やサービスを生み出したりすることと定義されている。一、二、三次のいずれが欠けても成り立たないことから、この三者を掛け合わせることで「六次」という。また、農林水産省[28]による政策の定義は、農山漁村の活性化のため、地域の第1次産業とこれに関連する第2次、第3次産業(とりわけ加工・販売等)に係る事業の融合等により、地域ビジネスの展開と新たな業態の創出を行う取り組み(=6次産業化)としている。六次産業では消費者のニーズに応じた生産と供給が可能になり、農家などが加工や販売・サービスまで行って農林水産物の付加価値を高めることで一次産業従事者の所得向上や新たな雇用創出につながると期待される。また、農林水産省も六次産業化法により、農林水産業の振興や地域活性化のための有効な方策として六次産業化を推進している。

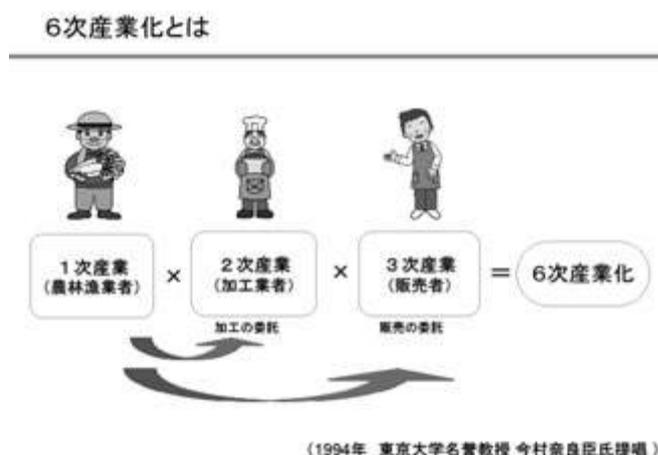


図1 6次産業化の模式図

2. 島根県における六次産業化の取り組み

島根県では、島根型六次産業推進事業による推進事業(試作品開発、販路拡大、専門家招聘等のソフト事業)と整備事業(加工等に必要な機器、施設整備等のハード事業)により、六次産業化の取り組みへの支援を行っている。また、六次産業化アドバイザー派

遺事業により六次産業化の普及啓発、農林水産物の生産・加工技術等への指導・助言を行っている。なお、国の六次産業化法に基づく国の認定事業者は、島根県では平成 28 年 6 月現在で 13 件となっている(図 2)。



図 2 島根県認定の 6 次産業化認定事業者 (H28.6)

3. 島根大学農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター

文科省の大学改革政策(大学改革実行プラン「社会の変革のエンジンとなる大学づくり」平成 24 年 6 月)では、大学の使命は Center of community (社会の拠点)にあるとし、その実行が求められた。それを受けて、「出雲文化学際研究ネットワーク」を大学内で立ち上げるとの前小林祥泰学長からの提案があり、その流れのなかでジオパーク、Ruby、六次産業化などがプロジェクトセンター(バーチャルセンター)として立ち上げられることになった。農林水産業の六次産業化プロジェクトセンターは、平成 24 年 12 月末に認可されスタートした。その後 25 年 8 月に文科省の地(知)の拠点整備事業に本学が採択されたため、プロジェクトセンターは本事業の一環として実施されるという位置づけとなった。その後、平成 27 年 4 月に服部泰直学長もプロジェクトセンターを重視する政策を継承し、平成 27 年 10 月には COC+事業が採択され、ますます島根大学の地域に果たすべき役割が大きくなってきた。

1. プロジェクトの目的

本プロジェクトは 2 つの目的を持って遂行している。ひとつは、島根県の農林水産業と第六次産業の環境保全的経済発展であり、もうひとつは、古事記や神話などの歴史ロマンと物語性を持つ地域特産品を観光客誘致の起爆剤に育てることである。島根県における第一次産業としての農林水産業と個々の生産者の収益を上げるためには、法人化による経営規模の拡大、技術や品質の向上などの施策が考えられるが、生産と加工、流通、販売を一体化した第六次産業化も大きなアイテムのひとつとしてあげら

れる。本プロジェクトは、島根県における農林水産業の発展を通して、わが国の食糧自給率の向上と安定化をはかるために、島根大学が持つ2つの独自のシーズ、すなわち、地域特産品の機能性と、環境循環型技術のシーズを、地域の農林水産業および第六次産業関連企業、公設試験場、行政機関と連携することで、島根県における農林漁業生産と加工、販売の一体化、地域資源を活用した新たな産業の創出を促進し、具体的な商品と技術ならびに市場開発を進める。あわせて、開発商品の歴史ロマンと物語性、マーケティング・クオリティを付与する。具体的には、島根大学の地域特産品の機能性などに対する研究シーズを活用、発展させ、新たなる産業創出をはかるとともに、観光資源としての文化的価値を付与する。また、環境循環型技術開発グループは、農林水産物を六次産品に加工する際に廃棄される残渣をコンポスト肥料等に加工し、環境循環型の生産を可能にするための技術開発を目指す。地域ビジネス開発グループは農林水産業の生産者の現場に入り、六次産業化の成功例を研究し、島根県の生産者が六次産業化を目指すよう「やる気」を喚起するとともに、体制づくりを支援する。一方、できあがった六次産品を販売し利益を上げるための支援を行う。

2. プロジェクトの計画

本プロジェクト事業は、地域特産品の価値創出、医食同源商品化・機能性研究、環境循環型技術開発、地域ビジネス開発の四本柱で進める。地域特産品の価値創出は、アズキ、出雲おろち大根、西条柿、サクラ・果実加工品、水産資源を主なテーマに、医食同源商品化・機能性研究は、エゴマ、緑茶・仁王水、桑葉、モロヘイヤ、生薬、薬学、温泉水（美肌日本一）を材料とした機能性評価、商品化をテーマに、環境循環型技術開発はバイオマスチップなどの肥料化を、地域ビジネス開発は、農村調査を通じて六次産業化の芽を育てることをテーマに研究と活動を推進している(図3)。



図3 プロジェクトセンターの活動

3. 組織

平成 28 年 10 月現在、以下のようなメンバーで構成している。

- ・プロジェクトセンター長：板村裕之（生物資源科学部）
- ・副センター長：松本敏一（生物資源科学部）
- ・兼任教員 23 名（センター長、副センター長を含む）
- ・専任教員 1 名
- ・アドバイザー：3 名
- ・事務補佐：1 名

(1) 地域特産品の価値創出グループ

生物資源科学部 8 名 汽水域研究センター1 名 戦略的研究推進センター1 名

(2) 医食同源商品化・機能性評価グループ

医学部 9 名 生物資源科学部 2 名

(3) 環境循環型技術開発グループ

生物資源科学部 1 名



図 4 プロジェクトセンターの活動内容

プロジェクトの取り組み

本プロジェクトは、「島根県の農林水産業と第六次産業の環境保全的経済発展」、「古事記や神話など歴史ロマンと物語性を持つ地域特産品を観光客誘致の起爆剤に育てる」ことを目的とし、「地域特産品の価値創出」、「医食同源商品化」、「環境循環型技術開発」、「地域ビジネス開発」の 4 つのグループに分かれて、商品開発、商品の機能性の検証、市場開発等を行っている。島根県の公立研究機関である産業技術センター、農業技術センター、中山間地域研究センターとも連携した取り組みで、晩夕飲力、えごま、出雲お

ろち大根、焼酎「神在の里」、ぜんざい、シャインマスカットワイン、仁多水等の成果を出している（図4）。「出雲おろち大根」は、県内の浜辺に自生するハマダイコンを品種改良した島根大学オリジナル品種であり、その強烈な辛さが特徴で、ソバや刺身、お茶漬け等の薬味として用いられるほか、洋菓子やみぞれソースも商品化されている。

実用化した成果の事例： 悪酔い防止のカキドリンク「晩夕飲力」

「晩夕飲力」は、島根県特産の西条柿のエキスをを用いた清涼飲料水でタンニンによる悪酔い防止効果がある。また、東京ビックサイトで開催のアグリビジネス創出フェアや県内のイベント等に出展し、試作品や開発商品、研究等の紹介を行っている。

成熟時の渋ガキに1%程度含まれる渋み物質である可溶性タンニン（カキタンニン；分子量13,800）は図1のような構造をしています。エピカテキン、エピガロカテキン、エピカテキン-3-ガレート、エピガロカテキン-3-ガレートの4つの単量体のポリフェノールが構成要素となっている（図5）。いずれも、癌を予防する作用が確認されているが、カキタンニンそのものも高血圧や二日酔いの予防によいとされ、機能性食品としても注目されている。昔から柿は酔い覚ましによいとか、お酒を飲む前に柿を食べると悪酔いしないと言われており、ウサギを用いて科学的研究も実施されている。本センターでは、その実験結果に基づきヒトに対しての実験を行った結果、カキ果実の摂取が飲酒後の血中アルコール濃度の上昇を抑え、悪酔い防止効果があることを確認した。さらに、リンゴ果実とカキ果実を比較したところ、カキ果実摂取で有意な血中アルコール濃度の低下が起こったことから、カキとリンゴ果実に共通に含まれる成分ではなく、カキに特異的な成分に血中アルコール濃度の低減効果があることを確認した（図6）。このことから、おそらく、カキに特異的に含まれるカキタンニンが血中アルコール濃度の上昇を抑制しているものと考えられる（図7）。

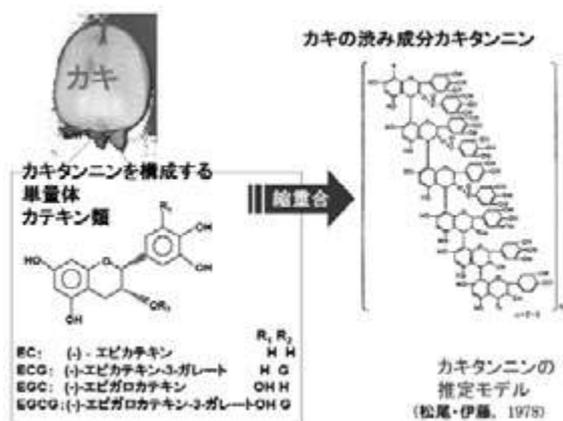
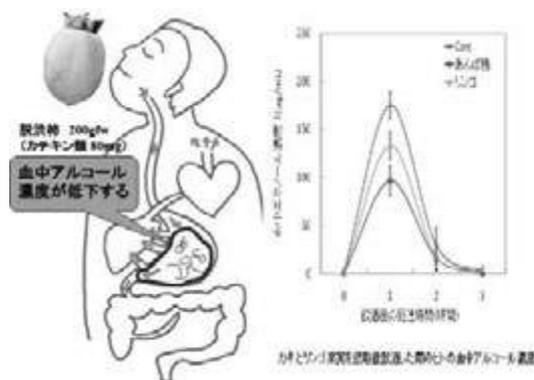


図5 カキのタンニン



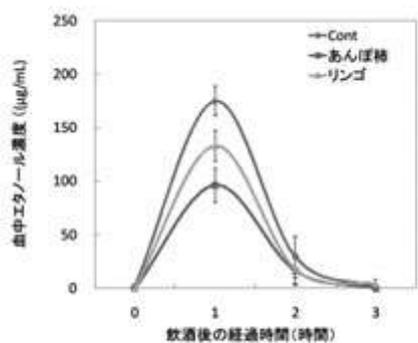


図7 カキとリンゴ接種後の血中アルコール濃度

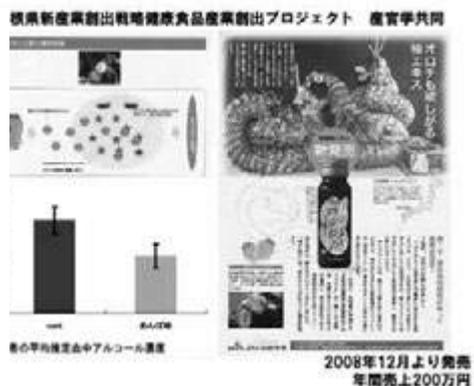
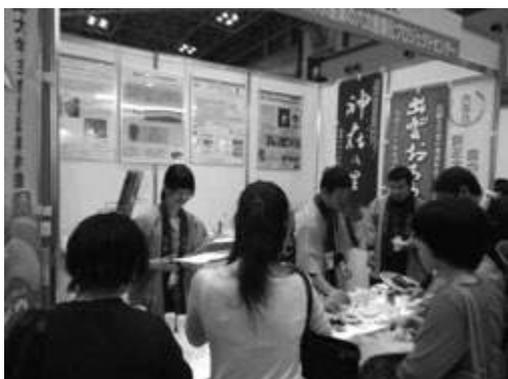


図8 「晩夕飲力」のパフレット

イベントへの参加



出雲産業フェア 2015 (出雲ドーム)



展示ブースの様子

板村教授による発表

アグリビジネス創出フェア 2015 (東京ビッグサイト)

参考文献

- 中小企業診断協会(2012)平成24年度「調査・研究事業」6次産業化推進のための効果的な6次産業化サポートセンターの活用と運営報告書.
- 今村奈良臣(1998)「新たな価値を呼ぶ, 農業の6次産業化ー動き始めた, 農業の総合産業戦略」『地域に活力を生む, 農業の6次産業化ーパワーアップする農業・農村』21世紀村づくり塾, pp. 1~28.
- 今村奈良臣(2010)「6次産業化の理論と実践ー人を生かす 資源を生かすネットワークを広げるー」『技術と普及』Vol. 47, (一社) 全国農業改良 普及支援協会, pp. 19~22.
- 島根大学農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター(2015)地(知)の拠点整備事業平成27年度農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター報告書.

中国的朝阳产业——有机农业

——以山西省灵丘县为例

藏志勇¹

(宁夏大学中日国际联合研究所)

1 研究背景

随着中国步入世界第二大经济体的发展序列，国民的生活品质需求也日益提高，有机农业和有机农产品更加受到人们的关注。由于有机农产品安全无公害、人们的饮食安全和营养健康得到保障等特点，有机奶、有机蛋、有机食用油、有机米和有机水果蔬菜等一系列消费量急剧上升，高消费的有机食品正在影响着大众百姓的食材结构。正如我国有机行业专家、南京农业大学有机农业研究所所长和文龙教授所言：在拥有一定的经济实力后，不少人开始关注自身健康和周围的环境问题²。

地处我国西部内陆地区的宁夏，如何汲取他人失败的教训，吸收国内外先进的经验，凭借天时、地利推进当地的有机农业发展之路值得深思。

2 研究目的和意义

本研究从综述世界有机农业的发展入手，以有机食品发展的三个阶段、特点及划分为依据，以中国有机农产品的种类及空间分布和“公司+农户”模式为重点，结合现阶段中国有机农业和有机食品发展的对策和山西省灵丘县有机农业的发展态势，提出了当前中国有机农业大发展面临的问题和应对办法。

随着中国有机农业的生产标准、认证标准和管理措施的不断完善，国家及地方政府和社会的监管、监督力度正在不断增强，有机农产品的产地、企业、行业的自律意识逐步增强。今后，中国的有机农业会逐步增加生产用土地面积，培育多元化产品，促进国内外有机食品产业链的可持续发展，使农产品安全状况得到改善、生态环境更加优良。

3 世界有机农业的发展阶段

3.1 有机农业的起源

有机农业的起源可以追溯到 1909 年。当时美国农业部土地管理局局长 F.H.King 途经日本来到中国，考察了经历数千年而兴盛不衰的中国农业发展状况，于 1911 年完成《四千年的农民》一书。书中指出：中国传统农业长盛不衰的秘密在于中国农民的勤劳、智慧和节俭，善于利用时间和空间提高土地的利用率，并以人畜禽的尿粪便和一切废弃物、塘泥等还田培养地力。英国植物病理学家艾尔伯特·霍华德受此书启发，于 20 世纪 30 年代初在《农业圣经》一书中提出了有机农业的思想³。受艾尔伯特·霍华德影响，1940 年美国的 J. I. Rodale 以自有土地建起

¹ 国际地域学博士，主要研究方向：经济学，社会学，农村经济，产业政策。

² 有机农场增至多家，中国食品产业网，2009 年 1 月 6 日。

³ (英) 艾尔伯特·霍华德，中国农业大学有机农业丛书：农业圣经，中国农业大学出版社，2013 年。

了农场，开始从事有机园艺的研究与有机农业的实践，于 1942 年出版了《有机园艺和农作》（现名《有机园艺》）⁴。

“有机农业”一词，最早源于诺斯伯纳勋爵（Lord Northbourne）1940 年出版的《Look to the Land》著作。进入 20 世纪 70 年代，有机农业以生态环境保护和安全农产品生产为目的，在欧洲、美国、日本以及部分发展中国家快速发展。据 SOEL—FIBL 的调查统计，1990 年以后，世界有机农业发展非常迅速，已有 138 个国家和地区从事有机农业生产，其面积达到 3040 万 hm^2 ，有机农场数量超过 70 万个⁵。有机农业经历的 1.0、2.0、3.0 三个主要发展阶段。

3.2 有机农业 1.0 时代⁶

国际有机农业运动联盟（IFOAM）成立之前⁷，被定义为有机农业运动的第一个阶段，即有机 1.0 时代，也就是有机农业的萌芽阶段。这是以 19 世纪末、20 世纪初时全球各地的一批先驱者为代表，他们认识到农业发展道路中面临的问题，从人类的生活方式、食物、农业生产方式以及人类的健康与地球的健康之间的联系出发，提出了有机农业的概念，并指出农业生产发生彻底转变的必要性。这个阶段，为人们展示了怎样在获得健康食物的同时，保护环境和生物多样性。

3.3 有机农业 2.0 时代

IFOAM 组织成立于 1972 年，它标志着世界有机农业进入 2.0 时代，从事有机农业领域的各国开始编制有机农业标准。这个阶段使认证有机产品的市场得以发展，并在多国取得重要地位。各国在相继制定有机标准的同时，引入了认证体系，对“有机”做出了非常详细的规范。2014 年，全世界 172 个国家的 81.3 万平方公里土地获得认证，有机食品的市场销售额达到 800 亿美元。到 2015 年，全球已经有 82 个国家先后制定了有机法规。因此可以说，2.0 时代是有机农业制定和实施标准法规、认证、开发技术、开拓市场、推广有机的时代。

3.4 有机农业 3.0 时代

未来有机农业进入第三个阶段，也就是有机农业 3.0 时代。基于有机农业的健康、生态、公平和关爱四大原则，同时以努力创新、最佳实践、透明诚信、包容合作、完善体系和体现真实价值为目的，实现有机农业改善经济、生态、社会、文化和责任的多元价值，让真正可持续的农业体系得到广泛理解、接受和实施，积极引导有机农业从弱小进入主流，进而担负起应对全球解决食品安全问题的重大责任。

⁴ 曹志平、乔玉辉，有机农业，化学工业出版社，2010 年。

⁵ 陕西翠草碧叶生态农业科技有限公司，中国有机农业发展现状和前景展望，2015 年 5 月 26 日。

⁶ <http://www.yogeev.com/topics/69901.html>

⁷ 国际有机农业运动联盟，成立于 1972 年，总部设在德国，是世界性国际组织，为全球有机农业的发展规划决策，以及为资金和技术有困难的成员提供帮助。旨在通过发展有机农业保护自然和环境，联合各成员致力于发展集生态、社会和经济为一体的合理的、可持续发展的农业体系。同时，促进全世界优质食品的生产，保护土壤、增加土壤肥力，并尽量减小环境污染及不可更新的自然资源的消耗。

工作以来，我国先后通过 OFDC 认证的农场和加工厂已经超过 300 家。

4.3 规范快速发展阶段

以 2002 年 11 月 1 日《中华人民共和国认证认可条例》的正式颁布实施为起点，有机产品（食品）认证工作由国务院授权国家认证认可监督管理委员会统一管理，从此进入规范化阶段。国家认监委于 2003 年组织有关部门进行有机产品国家标准的制定以及有机产品认证管理办法的起草工作，并于 2005 年 4 月 1 日实施。国家标准的发布和实施，是我国有机产品事业的一个里程碑，标志着我国有机产品事业又走上了一个规范化的新台阶。

据 2016 年中国有机食品行业现状研究分析与市场前景预测报告显示，当前，全球有机食品市场正以 20%至 30%的速度增长。中国的有机食品产业发展态势良好。截止到 2015 年，中国 23 个省、5 个自治区、4 个直辖市和 2 个特别行政区均有分布，有近 9000 家生产企业获得了中国标准，发放有机产品认证证书达到 13000 张。未来十年，有机食品出口占农产品出口比重将达到或超过 5%，有机食品有望占到整个中国食品市场的 1%—1.5%，国际有机食品市场对有机食品的需求将达到或超过 5%。⁹ 中国有机农产品的生产、出口和国内市场都已初具规模，未来即将进入快速发展时期，将成为第四大有机食品消费大国。

5 中国有机农业的品种和空间分布¹⁰

5.1 中国有机农业的品种

中国有机产品多集中在植物类产品上，初级产品多，加工产品少；有机茶、有机蔬菜、有机大豆和有机大米等所占比重较大，也是中国有机产品的主要出口品种。从产品种类来看，有机和有机转换产品约有 50 大类，400—500 个品种，主要为蔬菜、水果、豆类、水产品和野生采集产品；从有机产品结构来看，中国目前有机产品主要为初级原料，加工产品较少，以植物类产品为主，动物类产品相当缺乏，野生采集产品增长较快。

5.2 中国有机农业的空间分布

中国有机农业生产基地绝大多数分布在东部沿海地区和东北各省区以及西部地区。从数量和面积来看，东北三省和内蒙古最大；从产品加工程度和质量控制方面来看，上海、北京、浙江、山东和江苏等东部省份占较大优势；从发展速度来看，江苏、浙江、江西、云南、内蒙古等省份发展迅速；总体来看，中国有机农业在布局上向发达地区和西部欠发达地区以及东三省集中趋势明显。

6 中国有机农业“公司+农户”的发展模式

中国农村因其人口众多、人均耕地少等特点，决定了其农业生产规模小、经营分散的主要特征，加上有机农业的认证成本、市场准入以及市场风险等原因，单一农户难以进行有机农业生产，以公司为龙头、“公司+农户”就成为有机农业生产的

⁹ 2016 年中国有机食品行业现状研究分析与市场前景预测报告，博研咨询，2016 年。

¹⁰ <http://www.sxccby.com>

必然选择，这也是目前中国有机生产组织模式的主要形式。

“公司+农户”主要有三种形式：一是“订单式”，即：公司和农户直接签订协议，由公司提供生产技术和统一供给主要投入物资，公司以一定价格回收产品；二是“合作社式”，即：公司通过合作社和农户建立联系，共同从事有机农业；三是“反租倒包式”，即：公司把农民的土地征租下来，吸收农民成为公司的员工从事有机农业的生产。

7 山西省灵丘县有机农业案例



图片：车河社区旧址¹¹



图片：车河社区现貌及当地生产的有机农产品（本文作者拍摄）

7.1 基本情况。车河有机社区始建于2013年，它位于山西省灵丘县南山有机农业园区东部，是目前我国最大的连片有机农业种植、养殖、加工和服务业基地。社区内户籍人口182人，面积27平方公里，耕地1213亩。该社区先后聘请中国农业大学、中国规划设计院、易兰国际编制了《山西灵丘有机农业园区建设规划》（本

¹¹ 灵丘车河有机农业综合开发公司，<http://www.sxlqyj.com>

文作者参与、主笔编制了该规划的部分内容)和《车河有机社区建设规划》，由金地公司和车河农民合作社共同成立了灵丘车河有机农业综合开发公司，总投资 3 亿元。

通过股份合作制成立了车河农民专业合作社，实现了土地所有权、承包权、经营权的分置，把耕地、林地等统一归集到合作社集体经营，为工商资本进入车河参与有机社区建设创造了基础条件。

7.2 效益状况。灵丘县政府与中国农业大学建立了战略合作关系，中国农业大学在此设立了专家服务站，车河有机农业发展有限公司积极招聘高端人才，以石村、田园、牧场、峡谷、山地、溪水、草甸等乡村特有的生态景观资源为载体，开展了“一元钱圆你创业梦”活动，以动养、疗养、闲养有机系列产品为依托，开发建设“核心度假区”和“养生度假区”两大主体功能区，建成两层结构 130 平方米的新型农居 70 套（现已建成 66 套，见上述图片）；积极发展有机种养业，计划流转土地有机种植 2 千亩，养殖乳肉兼用型有机牛 500 头、有机羊 1 万只、有机鸡 5 万只。通过“有机农业+生态旅游”的模式，在改善农村人居环境的同时，实现农民脱贫致富，企业转型发展的最终目标。五年内预计年产值 1.42 亿元，企业收益 3000 万元，农民人均纯收入 1 万余元（2013 年车河社区经济总收入为 80 万元，农民人均纯收入 2510 元）。

8 中国有机农业发展面临的问题及应对办法

如何开拓国内市场是中国有机农业面临的重大问题，而能否通过提高消费者认知和信任度、扩大农业生产规模来降低单位有机产品生产成本，以及提高行业竞争能力，是中国有机农业进一步快速发展的关键。中国有机农业发展主要面临的问题及解决办法如下：

8.1 认知和诚信方面。大多数普通消费者对有机农业和有机产品了解不足，需要商家积极对消费者宣传和普及有机农业知识，帮助消费者从直观判断和区分什么是有机产品和常规产品，相信有机产品认证的有效性；同时，有机产品认证机构加大标准检查和认证追踪行动，杜绝不合格的有机产品进入市场，保障消费者的利益，增强消费者对有机产品的信心。

8.2 企业认证与贯标方面。有些从事有机农业企业或个别农户只重视有机认证结果，对有机农业生产标准的执行不够重视，往往是认证时做一套，经过一些时间后思想麻痹，做的是另一套，导致有机生产技术水平不稳定，有极少数企业更受市场利益驱使，急于求成，不认真贯标，不积极提高产品质量和管理水平，企图走捷径损害认证的法律性。

8.3 生产技术与服务体系方面。有机农业的生产，面临着病虫害防治、土壤培肥、品种选育、产品质量及生产效益等许多难题，需要一个完整的、不同于常规的生产技术做保障。目前，中国有机农业的生产、研究和技术开发缺少项目与经费，国内

专门从事有机农业科研和教学的机构较少，特别缺乏对有机农业生产技术、生产资料的研究、开发和咨询，是影响有机农业持续发展和提高水平的因素之一。

8.4 生产和市场需求方面。目前，中国有机农业生产规模总体较小，导致单位生产成本较高，加上市场发育还不够完善，服务体系不健全，销售投入成本较高，致使中国国内市场有机农产品价格居高不下，影响有机农产品的普及和市场容量的扩大。中国有机农业主要集中在种植类产品上，初级产品多，缺少消费者最为关注的畜牧和水产品食品，更缺乏有机加工品，生产结构和消费需求结构严重脱节，生产不足和过剩同时存在。

8.5 消费者利益方面。有机农产品很难直观判断其真伪，消费者消费后也难以感觉其和常规农产品的区别，只有规范了有机产品的市场，杜绝假冒伪劣产品的出现和泛滥，才能使消费者信任有机产品和信任规范市场，体现有机产品的真正价值，保护消费者权益，有利于发展有机事业。

8.6 政府政策方面。各级政府对开发有机农业还缺乏明确的政策、资金扶持。有机农业的环境和社会效益没有得到应有的认识和重视。而多数发达国家为了鼓励有机农业，制定对本国有机农业的补贴政策，对获得认证的生产、加工企业等给予补贴，对有机农业的科研、咨询机构每年都提供相当数额的资金支持，其依据就是发展有机农业有利于生态环境。

结束语

综上所述，中国的有机农业虽然存在着许多问题，特别是农民对消费市场行为的认识不足，政府的服务体系尚不健全，这些都严重地制约着中国有机农业的发展。但从以上统计和山西省灵丘县的案例可以看出，中国有机农业用地面积正在逐步扩大，现有的劳动力资源也较丰富，公众对有机农业的认识和自我保护意识也正在逐步增强，同时政府和民众已经意识到良好的生态农业、生态建设的对环境的保护作用，以较低的成本优势、充足的有机肥来源和农作物品种丰富等优势，再加上面对快速增长的国际市场需求和正在逐步扩大的国内自有市场的吸引，中国有机农业充满着朝气和巨大的潜力，发展前景十分光明。

参考文献

- 1、郭春敏，有机农业与有机食品生产技术[M]，中国农业科学技术出版社，2005年。
- 2、科学技术部中国农村开发中心组编，有机农业在中国[M]，中国农业科学技术出版社，2006年。
- 3、杜相革、董民，有机农业导论[M]，中国农业大学出版社，2006年。
- 4、王国强、张宝军、隆丽娟，有机农业食品与现代农业[M]，宁夏人民出版社，2008年。
- 5、黄国勤，有机农业：理论、模式与技术[M]，中国农业出版社，2008年。
- 6、高振宁、赵克强，有机农业与有机食品[M]，中国环境科学出版社，2009年。
- 7、杨小科等著，国外的有机农业[M]，中国社会科学出版社，2012年。

- 8、丁长琴, 我国有机农业发展模式及理论探讨[J], 农业技术经济, 2012, (02): 122-128.
- 9、雒薇、云霞, 我国有机农业发展: 理论基础、现状及对策[J], 农村经济, 2016, (02): 20-24.
- 10、刘晓梅、余宏军、李强、蒋卫杰, 有机农业发展概述[J], 应用生态学报, 2016, (04): 298-308.

日本語接触場面におけるミスコミュニケーションに関するケーススタディ —中国人学習者はどのように会話に参加するのか—

田中 奈緒美

(島根大学・寧夏大学国際共同研究所)

1 はじめに

初対面の相手と話をするとき、どんなことに気を遣うだろうか。おそらく、会話を続けるために、相手との共通の話題や、相手が興味のあるような話題を探したりするだろう。では、話し方についてはどうだろうか。日本語母語話者であれば、相手との関係性や場面によって自分の立ち位置を確認し、それに基づいたふさわしい話し方をしようと心掛けるであろう。しかし、その「ふさわしい話し方」は、文化によって異なる。Tannen (1984) は、同じ英語母語話者でも、出身地域によって会話スタイルが異なることを指摘した。好まれる話し方が、文化によって異なることを明らかにしたのである。

日本人と中国人の間にも、会話スタイルの違いがある。それは、お互いの文化圏で生活する者であれば、誰でも多少なりとも感じたことのある違和感に表れる。しかし、その違和感がどのようなものなのか、なぜ違和感が生じるのか、これらを明らかにしようとした研究はまだ多くない。本文では、この違和感の一端を明らかにするため、実際の会話の中で日本語母語話者が何に違和感を感じているのか、会話スタイルの枠組みを利用しながら、フォローアップインタビューを通して探ることを試みた。

2 会話スタイルの枠組み

Tannen (1984) は、Gumperz (1982) の創始した「相互行為の社会言語学 (interactional sociolinguistics) の方法論を受け継ぎ、ニューヨークのユダヤ系アメリカ人とカリフォルニアのアメリカ人の会話を分析した。その中で Tannen は、各スピーチコミュニティの成員の会話の仕方を「会話スタイル」という用語を用いて表した。会話スタイルの構成要素は、次のようなものである (和訳は田中・田中 1996 より)。

- ① 話題をどれだけ個人的なものにするかの程度
- ② 周辺言語的特徴
- ③ 話に熱中していることを、どれほど明白に表わすかについての予測
- ④ 質問の使用
- ⑤ 話のペース
- ⑥ 繰り返しの使用
- ⑦ 話題の結束性と、ばらばらな話題に対する寛容性
- ⑧ ノイズに対して寛容であるか、沈黙を好むか
- ⑨ 笑い

このような構成要素の使い方は、文化によって異なった意味を持つ場合があるため、相手に

誤った合図を送ってしまうことになるという。例えば、ニューヨークのユダヤ系アメリカ人は、自分が相手の話に熱中していることを、矢継ぎ早の質問や、相手の発話にかぶせて発言するオーバーラップ等で表す。しかし、そのような会話スタイルを持たないカルフォルニア育ちのアメリカ人にとっては、彼らのそのような行為が、自分の話の腰を折ったように感じられ、話すのをやめてしまったりするという。そして重要なことは、一般的にはそれが会話スタイルの違いからくる誤解だということがわからず、「あつかましい」「人の話を聞かない」等の間違ったマイナス評価がされてしまうことである。お互いの会話スタイルを知ることが、このような誤解を防ぐことに役立つ。

Tannen は、この友人同士の会話の分析から、「熱中スタイル」と「思いやりスタイル」という 2 つの会話スタイルを発見した。この 2 つのスタイルは国際的にも応用され、ロシア人、ユダヤ人、ニューヨーカー、イタリア人、ギリシャ人等は「熱中スタイル」を持ち、アメリカの主流文化やアジアの文化は「思いやりスタイル」を持つという(田中・田中 1996)。しかし前述のように、同じアジア、しかも東アジアに位置する日本と中国でも、この会話スタイルによる違和感が生じることは、経験として感じられることである。ただ、会話スタイルという枠組みを用いて、日本語と中国語の話し方の違いについて言及した研究は、管見の限り見当たらない。そこで本文では、日本語母語話者と中国人日本語学習者の接触会話を収集し、その後のフォローアップインタビューをもとに、日本語母語話者が感じる違和感と、会話スタイルの構成要素との関連の一端を探ることにした。

3 調査の概要

本研究では、協力者 4 名（日本語母語話者 2 名、中国人留学生 2 名）を募り、2016 年 1 月に 2 本の日本語での接触会話、及び 2 本の母語会話（日本語 1 本、中国語 1 本）を収集した。協力者 4 名は大学学部生または修士課程の院生で、全員 20 代の女性である。うち留学生は、いずれも会話収集時在日期間 2 年で、日本語能力試験 N1 に合格済みであった。表 1 に協力者の属性をまとめた。

表 1 協力者の属性

	性別	年齢	出身地
JF1	女	21	日本・中国地方
JF2	女	21	日本・九州地方
CF1	女	24	中国・西北地方
CF2	女	25	中国・華北地方

会話は二者間で行い、1 本あたりの収録時間は 30 分で、IC レコーダーによる録音とビデオカメラによる録画をともに行った。調査者は録音・録画の設定をした後席を外し、協力者には「自由に話してください」とだけ伝えた。会話収集後、2 週間以内に文字起こしを行い、録画映像と文字起こし原稿を資料として、協力者 4 人にフォローアップインタビューを行

った。

フォローアップインタビューは、半構造化インタビューで行った。流れとしては、①会話参加に対するお礼、②接触場面・母語場面それぞれの感想、③2回の会話を比較して違うと思った点があるかどうか、④協力者自身の会話をする際の心構えや注意したことに違いがあったかどうか、⑤中国人と会話する機会が多いか、多い場合どんな相手か、について尋ねた。その後、接触会話の映像を一緒に見ながら、自由に感想・意見を述べてもらった。フォローアップインタビューの様子についても、ICレコーダーによる録音と、ビデオカメラによる録画を行い、後で文字起こしを行った。

4 フォローアップインタビューの結果

フォローアップインタビューは協力者4名全員に行ったが、本文の目的から、ここでは日本語母語話者の結果についてのみ述べる。

インタビューの結果、2つの接触会話ともに日本語母語話者からの全体的な印象はよく、「話はずんで楽しかった」「共通の話題があったので話しやすかった」という意見であった。また、日本語のレベルについても、「たまに日本語の表現があれ?と思う時もあったが、わからないほどではなかった。受け答えが普通にできて、聞き返しもなかった」と、おおむね好意的であった。

しかし、会話スタイルについては、「(中国人留学生である相手は)よくしゃべる。話し始めたらずっとしゃべっている感じなので、どこで(自分が)入ったらいいかわからなかった」「自分が話している時に入って来る感じ。話を聞いてくれる感じではなかった」と、否定的ともとれる意見が見られた。

5 ミスコミュニケーションの具体例

では、上述のような違和感は、中国人学習者のどのような会話スタイルからもたらされたのであろうか。フォローアップインタビューの中で、日本語母語話者から指摘のあった部分について、具体例を紹介する。

5-1 「発話の割り込み」の具体例

会話例1と会話例2は、日本語母語話者にとっては「発話の割り込み」ともとれる場面である。割り込みが行われている箇所をイタリックで示す。

会話例1) 所属サークルについて

01 JF1: 私はA【スポーツ名】同好会と

02 CF1: あ Aですか

03 JF1: はいA

04 CF1: へーAが上手ですか

- 05 JF1: 【沈黙1秒】 まあ たぶん h h h
 06 CF1: 難しいですね
 07 JF1: うん でも中学校と高校で A してたので (はい) まあ (それは) 人並み以上
 h h
 08 CF1: はい うまいと思います h h h (h h h)
 09 JF1: うん できるかなと (はい) あと今国際交流のサークルに入ってます
 10 CF1: へー 国際交流のサークルで あの 外国人は多いですか

会話例 2) 冬至パーティーについて

- 01 JF1: こないだ 12月23日の (あー) 時に 冬至パーティー?
 02 CF1: 冬至パーティー?
 03 JF1: 冬至パーティー 冬至を祝うパーティに
 04 CF1: 冬至です? へー **どこで行ったんですか**
 05 JF1: B【場所名】 ってわかります?
 06 CF1: あーはい はいはい
 07 JF1: そこで 開いてて 中国の鍋料理を食べました
 08 CF1: あー **私も31日るとき 鍋料理を食べました** 火鍋です
 09 JF1: 火鍋?
 10 CF1: 火鍋
 11 JF1: あ火鍋 あー
 12 CF1: あの辛いのが【A頷く】 h h h (h h)
 13 JF1: おいしいんだけど 辛くて (あー) 最後らへんはすごく 舌がひりひりしま
 した
 14 CF1: あほんと あの辛さがやっぱりおいしいですよ h h h (h h) うーん

これらは、JF1 と CF1 の会話の中で出現した場面であるが、JF1 が話題を提供し、その発話がまだ終わっていないのに、CF1 が JF1 の言葉を拾って JF1 の話す内容とは違う方向に話を広げてしまっている。JF1 はこのような話し方に明らかな反感を持ったわけではないが、「よく考えるとスルーされた感じがちょっとした」程度の違和感があったと述べている。JF1 は、「普段から中国人学習者と話す機会が多い」と述べており、「会話の中で違和感があったところも、自分で推察して理解し、スルーしていたかもしれない」と自己分析している。しかし、上述のように多少の違和感があったことは認めており、また、「所属サークルの紹介のところでは、驚いているのかと思った。私がスポーツするなんて、という感じで。(相手の) テンションが上がっている感じだったので、自分もスポーツの話にもっていった」と、相手に合わせて話の内容を変えたことに言及している。ちなみに、CF1 は、JF1 の所属サークルについて、JF1 がスポーツをしているから驚いたわけではなく、JF1 のしてい

るスポーツが中国と関連深いものだったから驚いたと述べている。このことから、CF1の話し方によって、JF1に誤解を与えたことがわかる。

会話スタイルの構成要素と照らし合わせると、CF1はJF1の持ち出した話題に対し、「Aですか?」「Aが上手ですか?」のような単純な文によって質問をし、その話題に興味を持っていることを示しているとも考えられる。

5-2「不自然な話題転換」の具体例

次の会話例3は、学習者の話題転換が不自然になってしまい、話の展開が相手にはっきり伝わらなかったと考えられる例である。

会話例3) 中国の成人式について→日本の成人式の時間について

- 01 CF2: 最近ちょっと流行って るんですけど 流行ってるんですけど その 18歳になったら学生さんを 一つの場所に集めて (うん) なんか 【中略】 中国の漢の時代の服を着て 漢の時代の男は 成人になったら なんか髪を こう こう いうなんか団子みたいなのにするんです (うんうん) そういうのも あります (へー) 地方によってちがう
- 02 JF2: あー確かにそうですよね
- 03 CF2: **C【日本の地名】 ですね Yの方は成人式3時間 あるそうです**
- 04 JF2: 3時間
- 05 CF2: みんな ゆかた一とか姿で トイレとか**
- 06 JF2: うん
- 07 CF2: **D【日本の地名】 なら30分くらいだから Cのはそういうのはなんか****
- 08 JF2: 成人式めっちゃ長かったですよ ずっと6時間くらい着てました
- 09 CF2: えー トイレは
- 10 JF2: トイレは一 えっと いけますh h 普通に h h
- 11 CF2: え いけますか 普通に h h
- 12 JF2: h h がんばれば h h
- 13 CF2: h h がんばればh h

CF2は会話例3の冒頭の発話番号01では中国の成人の儀式について話していたのだが、JF2のあいづちを挟んで発話番号03では日本のC市の成人式の長さへと話題を転換している。しかし、日本語の会話スタイルでは、話題終了の共通認識を持ってから新しい話題へと転換されるのが普通であり(田中・崔2014等)、また、CF2の発話番号03での新規話題導入発話には話題開始ストラテジーと呼べるような表現が使用されていないため、JF2にとっては話の展開が理解しづらかったようで、発話番号08でやっと「成人式が長い」という話題について内容のある発話をする事ができている。

この話題転換がなぜ不自然な形になってしまったかを考えてみると、CF2の発話番号01と03の間には、JF2のあいづちが入っているものの、CF2自身からは沈黙や話題を終了するためのストラテジー等の使用がなく、JF2に対して先行話題が終了しているという合図を送っていないことが考えられる。田中・崔(2014)等で指摘されているように、日本語では、先行話題の終了に関する共通認識があつて初めて新しい話題が導入される傾向にあり、会話例3のような方法では、JF2は新しい話題が導入されるだろうという意識を持って聞いていない。このように、話題転換に係るストラテジーの使用法の違いは、日中間で摩擦の起きやすい場面である。

6 まとめ

本文では、日本語母語話者に対して行ったフォローアップインタビューの結果から、接触会話のどのような場面で日本語母語話者が違和感を感じていたかについて調べた。その結果、日本語母語話者に違和感を与える場面として、「発話の割り込み」と「不自然な話題転換」の2種類が見られた。

「発話の割り込み」が行われる原因は、相手の話がどう展開するのか想像できていないことであると考えられる。例えば、5-1で紹介した会話例1では、JF1の「X 同好会と」の「と」をCF1が聞き取れていたかどうかは定かではないが、聞き取れていたとすれば、驚いた様子を見せた後に、そのまま別の話を広げず、「それから？」と相手の話の続きを促すのが日本語でのマナーであろう。このような場面では、自分の言いたいことを話す前に、あいづちや感想を差し込むことで、相手に話をつなげるきっかけを与えることができ、スムーズなコミュニケーションになるのではないだろうか。

一方、学習者の話題転換が「不自然な話題転換」となってしまう原因は、自分の話がどのように展開するか相手に上手く伝えられていないからだと考えられる。このような場面では、ふさわしい話題開始ストラテジーを挿入することで談話展開をわかりやすくすると、相手に聞く姿勢を持ってもらうことができるだろう。

収集会話数が2本であるため、今回の結果を一般的なものとして述べることはできないが、日本語母語話者に違和感を与える場面の一例として、考察の価値があるのではないかと思う。また、このような会話スタイルは、地域だけでなく個人によっても異なり、個性の問題とも関わることから、日本語のスタイルを学習者に押し付けることはできない。しかし、学習者が日本語を学習している以上、知識として、日本語の会話スタイルを知っておく必要はあると考えている。その知識があつてこそ、摩擦を回避し、自分の個性としての会話スタイルを選択していくことができるからである。

今後は、日本語母語話者の話題転換方法あるいは話題の展開方法について詳細を明らかにしていくとともに、接触会話の収集を進め、違和感が生じる実例をより多く集めていかなければならないと考えている。

参考文献

田中奈緒美・崔沫舒（2014）「話題転換ストラテジーの使用傾向から見る話題転換方法の
日中比較」『中国語話者のための日本語教育研究』5, 47-61.

田中春美・田中幸子編著（1996）『社会言語学への招待—社会・文化・コミュニケーション—』
ミネルヴァ書房

Tannen, D. (1984) *Conversational Style: Analyzing Talk among Friends*. Ablex.

Gumperz, J. (1982) *Discourse Strategies*. Cambridge University Press. [ジョン・ガンパーズ
『認知と相互行為の社会言語学』井上逸兵ほか訳, 松柏社, 2004]

島根大学・寧夏大学国際共同研究所
第14回日中国際学術セミナー論文集

2017年3月31日発行

発行者 島根大学・寧夏大学国際共同研究所
(所長 伊藤勝久)
〒750021 中国寧夏銀川市西夏区賀蘭山西路寧夏大学A区
TEL +86-951-206-1818
〒690-8504 松江市西川津町1060 島根大学内
TEL 0852-32-6547 (伊藤勝久)、32-9735 (国際交流課)
Homepage <http://www.ningxia.shimane-u.ac.jp/index.html>
