

# 第 20 回 日中国際学術セミナー 要 旨 集

全体テーマ

## 日中の食料生産技術の進展

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 

## 第 20 回日中国際学術セミナープログラム

【11月12日（日）14:00-16:40】開会式および基調報告

会場：島根県民会館 303 会議室

13:30 開場

14:00-14:15 開会式（司会：島根大学生物資源科学部教授 一戸 俊義）

開会

島根大学側歓迎挨拶（島根大学グローバル化推進担当理事 大谷 浩）

寧夏大学側挨拶（寧夏大学副校長 趙 曉佳）

14:15-14:55

島根-寧夏 五大学間連携 趣旨説明（一戸 俊義、10分）

参加五大学によるビデオメッセージ放映（30分）

島根大学 / 島根県立大学 / 寧夏大学 / 寧夏医科大学 / 北方民族大学

14:55-15:10 休憩

15:10-15:50 日本側基調報告 「安全で美味しい島根の県産品認証制度(島根県版 GAP)の取組み」

島根県農林水産部産地支援課 美味しまね・GAP スタッフ管理監 武田 昌司

主任 大西 まどか

15:50-16:00 休憩

16:00-16:40 中国側基調報告 「中国における食糧生産効率評価」

寧夏大学経済管理学院 学院長、教授 楊 国涛 ※オンライン報告

【11月13日（月）10:00-16:00】分科会・個別報告

会場：島根大学松江キャンパス 学生会館集会室

9:30 開場

10:00-11:30 【分科会① 園芸、栽培】（座長：一戸 俊義 島根大学生物資源科学部、教授）

時間	演者	タイトル
10:00-10:30	足立 文彦 島根大学生物資源科学部、助教	高温条件がサツマイモに及ぼす影響と中標高地帯栽培による食感品質の改善
10:30-11:00	江角 智也 島根大学生物資源科学部、教授	あんぼ柿の加工時に廃棄される柿皮を用いたシイタケの菌床栽培
11:00-11:30	王 彬 寧夏大学農学院、副教授	アルカリ性土壌のトウモロコシ栽培区における土壌改良物の違いが微生物環境と産量に与える影響 ※オンライン報告

10:00-12:00 【分科会② 農業経済、環境経済】（座長：関 耕平、島根大学法文学部、教授）

時間	演者	タイトル
10:00-10:30	胡 霞 中国人民大学经济学院、教授 劉 曉君 中国人民大学经济学院、大学院	六次産業化における農村振興主体の役割に関する分析 ——中国浙江省何斯路村を例に

	生 (博士課程)	
10:30-11:00	高 小西 鳥取大学連合農学研究科、大学院生 (博士課程)	Characteristics of Farmland Transfer in San'in Region, Japan
11:00-11:30	陳 曉楠 西北農林科技大学経済管理学院、副教授	黄河流域における「水-エネルギー-食糧-生態」の関連生態リスク識別と優化管理
11:30-12:00	大津 裕貴 ダムに見える牧場、職員	日本における環境酪農勘定の試作

12:00-14:00 昼休憩

14:00-15:00 【分科会③ 畜産】 (座長：一戸 俊義、島根大学生物資源科学部、教授)

時間	演者	タイトル
14:00-14:30	一戸 俊義 島根大学生物資源科学部、教授	非食用海藻を用いた反芻家畜のメタン生産低減の検討
14:30-15:00	徐 曉鋒 寧夏大学動物科技学院、副院长、教授	Study on Changes of Rumen Fermentation Parameters and Microbial Diversity in Weaning Calves ※オンライン報告

14:00-15:30 【分科会④ 貧困対策、住民福祉】 (座長：関 耕平、島根大学法文学部、教授)

時間	演者	タイトル
14:00-14:30	蔵 志勇 寧夏大学外国語学院、副教授	寧夏西海固地域における絶対的貧困撲滅対策に関する研究 ※オンライン報告
14:30-15:00	張 麗霞 西北農林科技大学経済管理学院、大学院生 (博士課程)	食品アクセスビリティが中国農村住民の栄養健康状態に与える影響
15:00-15:30	李 婉 鳥取大学連合農学研究科、大学院生 (博士課程)	樹木認知に関するテキストマイニング分析

15:30-15:40 休憩

15:40-15:55 総括 (島根大学生物資源科学部教授 一戸 俊義)

15:55-16:00 閉会あいさつ

注意事項：

- ・ 英語による報告を除き、全行程に日本語⇔中国語の逐次通訳が付きます。
- ・ 個別報告は、報告 20 分 (通訳時間含む)、質疑応答 10 分、合計 30 分です。
- ・ 寧夏大学からの報告はオンラインとなります。

## 第 20 届日中国际学术研讨会 日程表 (时间均为日本时间)

**【11 月 12 日 (周日)】开幕式及主题报告** 地点: 岛根县民会馆 303 会议室

13:30 入场, 网络调整

14:00-14:15 开幕式 (主持: 岛根大学生物资源科学院 一户 俊义 教授)

研讨会 主旨说明

欢迎致辞 (岛根大学分管国际副校长 大谷 浩 教授)

中方代表致辞 (宁夏大学副校长 赵 晓佳 教授)

14:15-14:55

介绍“岛根·宁夏”五校合作计划 (10 分)

播放各校领导致辞视频 (30 分)

岛根大学 / 岛根县立大学 / 宁夏大学 / 宁夏医科大学 / 北方民族大学

14:55-15:10 茶歇

15:10-15:50 日方主题报告“安全美味的岛根县产品认证制度 (岛根县版优良农业规范制度)”

岛根县农林水产部产地支援课 美味岛根·GAP 工作组 武田 昌司 管理监

大西 Madoka 主任

15:50-16:00 茶歇

16:00-16:40 中方主题报告“中国粮食生产效率评估”

宁夏大学经济管理学院 院长 杨 国涛 教授

**【11 月 13 日 (周一)】个人报告** 地点: 岛根大学松江校区 学生会馆集会室

9:30 入场, 网络调整

10:00-12:00 个人报告 (分两个会场)

**【分会场① 园艺、育种】** (主持: 一户 俊义 岛根大学生物资源科学院, 教授)

时间	发言人	题目
10:00-10:30	足立 文彦 岛根大学生物资源科学院, 助教	高温条件对红薯的影响以及在中海拔地带栽培对口感的改善
10:30-11:00	江角 智也 岛根大学生物资源科学院, 教授	利用在柿饼的加工过程中被废弃的柿树皮栽培菌根香菇
11:00-11:30	王 彬 宁夏大学农学院, 副教授	不同改良物料配施对盐碱地玉米根区土壤微环境及产量的影响研究

**【分会场② 农业经济、环境经济】** (主持: 关 耕平 岛根大学法律与文学学院, 教授)

时间	发言人	题目
10:00-10:30	胡 霞 中国人民大学经济学院, 教授 刘 晓君	乡村发展主体在乡村产业融合中的作用分析--以中国浙江省何斯路村为例

	中国人民大学经济学院，博士研究生	
10:30-11:00	高 小西 鸟取大学联合农学研究科，博士研究生	日本山阴地区农地流转的特征
11:00-11:30	陈 晓楠 西北农林科技大学经济管理学院，副教授	黄河流域“水-能源-粮食-生态”的关联生态风险识别及优化管理
11:30-12:00	天津 裕贵 “可看到水坝”牧场，职员	日本的环境畜产账目概算

12:00-14:00 午休

14:00-15:30 个人报告（分两个会场）

【分会场③ 畜牧学】（主持：一户 俊义 岛根大学生物资源科学院，教授）

时间	发言人	题目
14:00-14:30	一户 俊义 岛根大学生物资源科学院，教授	探讨利用不可食用的海藻减少反刍家畜的甲烷产量
14:30-15:00	徐 晓锋 宁夏大学动物科技学院，副院长，教授	犊牛断奶后瘤胃发酵参数与菌群多样性变化研究

【分会场④ 贫困对策、住民福利】（主持：关 耕平 岛根大学法律与文学学院，教授）

时间	发言人	题目
14:00-14:30	藏 志勇 宁夏大学外国语学院，副教授	宁夏西海固地区消除绝对贫困对策研究
14:30-15:00	张 丽霞 西北农林科技大学经济管理学院，博士研究生	食物可及性对中国农村居民营养健康情况的影响
15:00-15:30	李 婉 鸟取大学联合农学研究科，博士研究生	树木认知的文本分析

15:30-15:40 茶歇

15:40-15:55 总结（岛根大学生物资源科学院 一户 俊义 教授）

15:55-16:00 闭幕致辞

## 11月12日(日)の講演プログラム/報告題目

### 基調報告/主題報告 【会場：島根県民会館 303会議室】

頁

#### 日本側基調報告/日方主題報告

安全で美味しい島根の県産品認証制度(島根県版GAP)の取組み / 安全美味的  
島根県産品認証制度(島根県版優良農業規範制度)

○武田 昌司、大西 まどか(島根県農林水産部産地支援課)

1

#### 中国側基調報告/中方主題報告

中国における食糧生産効率評価 / 中国粮食生产效率评价

○楊 国涛(寧夏大学経済管理学院)

3

### 一般講演/個別報告 【会場：島根大学学生会館集会室】

#### ◆分科会① 園芸、栽培

高温条件がサツマイモに及ぼす影響と中標高地帯栽培による食感品質の改善 /  
高温条件对红薯的影响以及在中海拔地带栽培对口感的改善

○足立 文彦・張 成傑・大國 雄史(島根大学生物資源科学部)

5

あんぽ柿の加工時に廃棄される柿皮を用いたシイタケの菌床栽培 / 利用在柿餅  
的加工过程中被废弃的柿树皮栽培菌根香菇

○江角 智也(島根大学生物資源科学部)

7

土壤改良剤の配合・施用が内モンゴル河套平原のアルカリ性土壤の土壤微生物環境  
とトウモロコシの生産量に与える影響 / 不同改良物料配施对内蒙河套平原盐碱  
土壤微环境及玉米产量的影响研究

○王 彬, 白 小龍, 張 恩(寧夏大学農学院)

9

#### ◆分科会② 農業経済、環境経済

六次産業化における農村振興主体の役割に関する分析—中国浙江省何斯路村を例に  
/ 乡村发展主体在三产融合中的作用分析—以中国浙江省何斯路村为例

○胡 霞、劉 曉君(中国人民大学经济学院)

11

Characteristics of Farmland Transfer in San'in Region, Japan / 日本山阴地区  
农地流转的特征

○高 小西(鳥取大学連合農学研究科)、保永 展利(島根大学生物資源科学部)

13

黄河流域における「水-エネルギー-食糧-生態」の関連生態リスク識別と優化管理 / 黄河流域“水-能源-粮食-生态”的关联生态风险识别及优化管理 ○谷 秀雲、陳 曉楠（西北農林科技大学經濟管理学院）	15
日本における環境酪農勘定の試作 / 日本の環境畜産账目概算 ○大津 裕貴（ダムの見える牧場）	17
<b>◆分科会③ 畜産</b>	
非食用海藻を用いた反芻家畜のメタン生産低減の検討 / Reducing methane production in ruminants using inedible seaweed as a feed supplement ○一戸 俊義（島根大学生物資源科学部）	19
Study on Changes of Rumen Fermentation Parameters / 犊牛断奶后瘤胃发酵 参数与菌群多样性变化研究 ○徐 曉鋒（寧夏大学動物科技学院）	22
<b>◆分科会④ 貧困対策、住民福祉</b>	
寧夏西海固地域における絶対的貧困を解消する対策に関する研究 / 宁夏西海固 地区消除绝对贫困对策研究 ○蔵 志勇（寧夏大学外国語学院）	24
食物へのアクセスビリティが中国農村住民の栄養健康状態に与える影響 / 食物 可及性对中国农村居民营养健康情况的影响 ○張 麗霞、李紹亭、任彦軍（西北農林科技大学經濟管理学院）	26
樹木認知に関するテキストマイニング分析 / 树木认知的文本分析 ○李 婉（鳥取大学連合農学研究科）、保永 展利、高橋 絵里奈（島根大学生物資 源科学部）	28

## 安全で美味しい島根の県産品認証制度(島根県版GAP)の取組み

島根県農林水産部産地支援課 美味しまね・GAPスタッフ

武田昌司 管理監・大西まどか 主任

### ■GAP (Good Agricultural Practices)の意義

「農業生産工程管理」(農林水産省)

農業生産活動を行う上で関係法令等の内容に即した点検項目に沿って、各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行うことによる持続的な改善活動のこと。

※農林水産省 平成27年4月「食料・農業・農村基本計画の概要」を一部加工

### ■安全で美味しい島根の県産品認証制度(呼称；美味しまね認証)の目的

島根県内で生産される農林水産物について、

- ①安全な農林水産物を生産する取組みを消費者に伝える
- ②消費者の安心と信頼を確保する
- ③品質の高さを消費者に広く訴え、認知度の向上により市場競争力を高める
- ④生産者の生産意欲や技術の一層の向上によって産地全体の水準を高める

上記を目的として、高い安全性と品質の確保を基本に、県が定めた基準に従って生産し、出荷されることを県が認証する制度

### ■制度の概要

制度創設 ; 平成21年(2009年)1月～

対象品目 ; 農産物・・・青果物、穀物、茶

畜産物・・・鶏卵、肥育牛、肉用豚、肉用鶏、生乳

林産物・・・生鮮きのこ、乾燥きのこ

水産物・・・イワガキ、内水面養殖魚

認証基準 ; 上位基準、基本基準(運用終了:令和6年(2024年)3月末)

認証期間 ; 4年間

申請者要件 ; 個人認証、団体認証

認証経営体 ; 上位認証 501経営体(令和5年(2023年)3月末)

### ■国際水準GAPガイドライン準拠

農林水産省は、都道府県が独自に取り組んでいるGAPを、国際的に通用する水準に引き上げるために、国際水準GAPガイドラインを策定(令和4年(2022年)3月)した。

島根県は農林水産省に、美味しまね認証(上位基準)が国際水準GAPガイドラインに準拠しているかとの確認依頼を行い、令和4年(2022年)6月に都道府県GAPの全国第1号として準拠していることが認められた。

## 安全美味的岛根县产品认证制度（岛根 GAP）

岛根县农林水产部产地支援课

管理监 武田昌司，主任 大西 Madoka

### ■良好农业规范（GAP）的意义

“农业生产过程管理”（日本农林水产省）

在农业生产活动过程中，根据相关法律法规的内容，按照检查项目对各工序进行准确的实施、记录、检查和评估，从而实现可持续改进的活动。

\*部分摘自《食品、农业和农村基本计划纲要》，农林水产省，2015年4月。

### ■岛根县安全美味产品认证制度（简称“美味岛根认证”）的目的

就在岛根县生产的农业、林业和渔业产品：

- (1) 让消费者了解为生产安全农林水产品所做的工作。
- (2) 确保消费者的安全感和信任。
- (3) 向消费者广泛宣传产品的高质量，并通过提高认知度提高市场竞争力。
- (4) 通过进一步提高生产者的生产积极性和技术，提高整个生产地区的生产水平。

根据上述目标，该制度在高度安全和质量保证的基础上，认证农产品的生产和运输符合岛根县规定的标准。

### ■制度概要

制度建立时间：2009年1月。

目标商品：农产品・・・水果和蔬菜、谷物、茶叶

畜产品・・・鸡蛋、育肥牛、肉猪、肉鸡、鲜奶

林产品・・・新鲜蘑菇、干蘑菇

水产品・・・岩牡蛎、内陆水域养殖鱼类

认证标准：高级标准、基本标准（运用至2024年3月底）

认证期限：4年

申请者条件：个人认证、团体认证

认证实体：高级认证 501个实体（截至2023年3月底）

### ■遵守国际 GAP 准则

农林水产省制定了国际标准 GAP 指南（2022年3月），以便将各地方政府独立开展的 GAP 提高到国际公认的标准。

岛根县请求农林水产省确认美味岛根认证（高级标准）是否符合国际 GAP 准则，并于2022年6月被认定为日本首个符合国际 GAP 准则的县级 GAP。

# 中国粮食生产效率评价

杨国涛, 冯晓娟

**摘要:** 提升粮食生产效率是在有限的耕地面积下实现粮食增产的重要措施,也是保障粮食安全和国家安全的重要途径。过去四十年中国的粮食播种面积由1980年的1.17亿公顷增长至2021年的1.7亿公顷,相应的粮食总产量也由1980年的3.2亿吨增长至6.8亿吨,这意味着1980年中国平均一亩地生产364.57斤粮食,2021年中国平均一亩地生产539.7斤粮食。2022年中国粮食单产面积高于世界平均水平39.5%,相比发达国家还有提升的空间。选择中国31个省(市,自治区)的粮食生产作为研究对象,构建粮食生产过程中的直接投入和产出指标体系,采用非径向超效率SBM模型和DEA-Malmquist方法测算改革开放以来中国31个省(市,自治区)的粮食生产效率具有重要的现实意义。结果显示:1980年到2021年东中西部地区以及全国整体粮食生产效率整体有所提高,粮食生产发展具有可持续性;中国31个省(市,自治区)的粮食平均生产效率值在1.0附近波动,具有一定的提升空间;共同前沿下的粮食生产效率东部地区与西部地区基本一致并且均大于中部地区;东西部地区粮食生产的Malmquist指数表现出相似的变化趋势,而西部地区与东中部地区的变化呈现出非对称性甚至相背趋势;从粮食生产的技术效率和技术进步方面看,除西藏、广西、贵州和湖南的粮食生产属于“双低型”,还有提升的空间,其余省份都实现相对有效的粮食生产。基于研究结论提出相应的对策建议:推进高标准农田建设;因地制宜,持续推进农业现代化向农业农村现代化转变。

**关键词:** 粮食安全, 生产效率, DEA

# 中国における食糧生産効率評価

楊国涛、馮小娟

要旨：食糧生産効率の向上は、限られた耕地面積のもとで食糧増産を達成するための重要な措置であり、食糧安全と国家安全を保障する重要な手段でもある。過去 40 年間で、中国の食糧耕作面積は 1980 年の 1 億 1,700 万ヘクタールから 2021 年には 1 億 7,000 万ヘクタールに広まり、それに応じる食糧総生産量は 1980 年の 3 億 2,000 万トンから 6 億 8,000 万トンに達した。それは、1980 年には中国の 1 ムー当たりの食糧生産量は 364.57 斤で、2021 年には中国の 1 ムー当たりの食糧生産量は 539.7 斤であることを意味している。2022 年、中国の単位面積あたりの食糧生産量は世界平均水準を 39.5% 上回り、先進国と比べるとまだ上昇する余地がある。中国 31 省（市・自治区）の食糧生産を研究対象として、食糧生産過程における直接投入・産出指数体系を構築し、非ラジアル超効率 SBM モデルと DEA-Malmquist 法による改革開放以降の中国 31 省（市・自治区）の食糧生産効率を測定することは、重要な現実的意義がある。その結果、1980 年から 2021 年まで、東部、中部、西部地域と全国の食糧生産効率は全体的に向上しており、食糧生産発展は持続可能である。中国の 31 の省（市と自治区）の食糧平均生産効率は 1.0 前後で変動しており、改善する余地がある。共通フロンティアでの食糧生産効率は、東部地域と西部地域は基本的に一致しており、中部地域より大きい。東西地域の食糧生産 Malmquist 指数は同様の傾向を示しているが、西部地域は東部・中部地域の変化と非対称的に、さらには後退的傾向を示している。食糧生産の技術効率と技術進歩の面では、食糧生産が「二重低型」に属するチベット、広西チワン族自治区、貴州省、湖南省には、まだ改善の余地があり、それ以外の省は既に、比較的効率的な食糧生産を達成している。本研究の結論に基づき、高規格農地の建設を促進すること、現地の状況に応じた対策を実施すること、農業の現代化から農業農村の現代化への転換を持続的に推進すること、という対応策が提案されている。

キーワード：食糧安全保障、生産効率、DEA

## 高温条件がサツマイモに及ぼす影響と中標高地帯栽培による食感品質の改善

島根大学生物資源科学部 足立文彦・張 成傑・大國雄史

日本では約 200 年前の江戸時代後期からサツマイモ焼き芋ブームが繰り返されており、現在は 2000 年前後から現在まで続く第 4 次のブームにある。スーパーなど固定店舗での販売が一般化したことに加えて、新品種の育種が進み高糖度で『ねっとり系』の品種が登場したこと等が要因と考えられる。サツマイモを使用した様々なスイーツが販売され、サツマイモの需要が急拡大している。しかし、サツマイモが熱帯原産であるにもかかわらず、地球温暖化による高温はその収量と品質に悪影響を及ぼしている。そこで、異なる温度条件が作物に及ぼす影響を同地点で比較可能な温度勾配温室 (Temperature Gradient Chamber : TGC) を用いて、高温条件がサツマイモの塊根収量と調理品質に及ぼす影響を明らかにし、低温な中標高地帯での栽培により品質の改善が可能であることを報告する。

島根県飯石郡飯南町小才田 (496m) に奥行き 40m の TGC を設置し、2021、22、23 年に「べにはるか」、「シルクスイート」を栽培した。TGC は片側妻面に設置した換気扇により常時温室内の空気を排気することで TGC 内の温度を距離に応じて変化させることができる。そこで、TGC 内に入口からの遠近により 4 つの温度区を設けて温度処理区を設定した。外気温区と最高加温区間には栽培期間の日平均気温で 1.9℃の温度差があった。生芋糖度、蒸芋糖度を測定するとともに同試料のクリーブメーターによる硬度・粘度とデンプン粘度特性を測定した。一方、2021 年に松江市八束町江島 (砂丘未熟土、標高 1m) に「べにはるか」を定植し、飯石郡飯南町頓原 (黒ボク土、標高 432m) と比較した。

TGC では、高温条件によって芋収量が減少し、蒸し調理したサツマイモの硬度が増加することで食感が悪化した。すなわち、同じ土壌栄養・水分条件で栽培した場合でも、栽培温度の過度な上昇は収量の減少を招くとともに、加熱調理した芋の硬度が高まり、品質が悪化することが認められた。一方、栽培地点間の硬度を比較すると、高温な江島に比較して低温な頓原では有意に硬度が低下した。そこで硬度がどのような食感関連因子と関係が深いかについて単相関係数を比較すると、硬度は糊化温度などのデンプンの糖化に関する要因と有意な相関関係が認められた。中標高地帯の頓原では低温条件での栽培によって変化するデンプン特性の影響を受けていた。

サツマイモを高温条件で栽培した場合には、芋収量が減少し、蒸し調理したサツマイモの硬度が増加することで食感が悪化した。これらはデンプンの物理的性状と糊化温度の増大によるデンプン加熱調理時の糖化低下が影響した結果生じたものと考えられた。地球規模の気温上昇に加えて、都市部では排熱等の人為的要因も加わり、気温上昇が深刻化している。サツマイモ収量の維持と柔らかい食感の両立には、今後、適度に低温な中標高地帯や高緯度地域にサツマイモ産地を移動させることで改善が可能となると示唆される。

## 高温条件对红薯的影响以及在中海拔地带栽培对口感的改善

島根大学生物資源科学部 足立文彦・张成杰・大國雄史

在日本，自大约 200 年前的江户时代后期以来，烤红薯的热潮反复出现，现在正处于 2000 年前后开始并持续至今的第四次热潮。这被认为是由于在超市等固定店铺的销售已经变得普遍，以及新品种选育的进步和高糖度“粘性”品种的出现。各种使用了红薯的甜点已经上市，对红薯的需求正在迅速增加。然而，尽管红薯原产于热带，全球变暖导致的高温对其产量及品质产生了负面影响。因此，我们使用温度梯度室（TGC），它可以让我们比较不同温度条件对同一地点作物的影响，阐明高温条件对红薯块茎产量及烹饪品质的影响，展示了通过在低温的中海拔地带种植来改善红薯品质的可能性。

在島根县饭石郡饭南町小才田（海拔 496m）设置了长度 40m 的温度梯度室（TGC），在 2021，22，23 年种植了“红遥”和“丝甜”。通过使用安装在 TGC 一端的通风扇不断排出温室内的空气，可以根据距离改变 TGC 内部的温度。因此，我们根据离入口的远近在 TGC 内建立了四个温度处理区。外界气温和最高加热区的日平均气温差有 1.9℃。测量生红薯和蒸红薯的糖度的同时，我们还测量了同一样品的硬度，粘度及淀粉粘度特性。另一方面，2021 年在在松江市八贺町江岛（未成熟沙丘土，海拔 1m）种植了“红遥”，并与饭石郡饭南町頓原（黑土、海拔 432m）的样品做了比较。

在 TGC 中，高温条件降低了红薯产量，提高了蒸红薯的硬度，导致口感变差。也就是说，即使在相同的土壤养分和水分条件下进行栽培，过高的温度不仅使产量减少，还会使烹饪过的红薯硬度增加，导致红薯的品质恶化。另一方面，比较栽培地之间红薯的硬度时，相比于高温的江岛低温的顿原的红薯硬度明显更低。当我们比较单一相关系数来了解硬度和哪种口感关联因子有密切的关系时，我们发现硬度和淀粉糖化相关的因素（例如糊化温度）有明显的相关性。在中海拔地带的顿原的低温条件下，淀粉特性的变化导致红薯硬度受到影响。

红薯在高温条件下栽培时，产量会减少，蒸熟的红薯的硬度会增加，导致口感变差。这些被认为是淀粉的物理性质以及淀粉蒸煮时由于糊化温度升高而导致糖化降低的结果。全球规模的气温上升以外，城市地区的人为因素也在加重气温上升。为了维持红薯产量和柔软的口感，今后可以将红薯的产地移动到气温较低的中海拔地带和高纬度地区。

## あんぽ柿の加工時に廃棄される柿皮を用いたシイタケの菌床栽培

Shiitake (*Lentinula edodes*) cultivation using sawdust substrate supplemented with the persimmon peel powder

島根大学 生物資源科学部 江角 智也

### 緒言

栄養分を多く含む農産物残さや食品廃棄物の有効活用は国内の農業および食品産業の重要な課題となっている。島根県では特産の西条柿のあんぽ柿（干し柿）生産が増加しており、その加工工程において大量の果実の皮（以下、柿皮）が廃棄されている。柿皮は、ポリフェノールのタンニン、果糖やビタミン類など、機能性成分や栄養成分を多く含んだ未利用資源である。本研究では、あんぽ柿製造において廃棄処分されている柿皮を、シイタケ (*Lentinula edodes*) 栽培における菌床培地に添加して利用することにより、収穫されるシイタケ子実体の品質や収量がどのような影響を受けるか調査した。

### 材料および方法

あんぽ柿の製造加工場から入手した柿皮を、ネット袋に小分けして入れ、ハウス内に吊して 2～3 か月間天日乾燥した。乾燥した柿皮は家庭用フードプロセッサ（ミキサー）で粉碎した。ウッドチップ、おが粉、ふすま、栄養体（バイデル；株式会社 北研）からなる通常組成の菌床培地に、粉碎した柿皮を 30%（通常組成培地：柿皮＝7：3（混合比））、15%（17：3）、7.5%（37：3）の割合で添加した処理区を設けた。最終含水率は 60%になるように調整し、培養袋への充填と滅菌処理を行った後、シイタケ種菌（北研 705 号）を接種した。4 か月間ほど菌を培養した後、上面栽培法でシイタケ栽培を開始した。菌床に浸水刺激を与えてシイタケの発生を促し、その約 10 日後から数日間収穫を行う栽培サイクルを 9 回繰り返した。各サイクルで収穫できたシイタケの重量と等級、個数を調査した。また、各処理区のシイタケを用いて焼き調理またはゆで調理による食味試験調査を実施した。さらに、シイタケの傘部分から 70%エタノールで成分抽出を行い、抽出された L-グルタミン酸とポリフェノール（没食子酸当量）の量を測定した。

### 結果および考察

柿皮 30%添加区では収穫できたシイタケの数は極端に少なくなった。無処理区（柿皮 0%区）に比べて、15%添加区ではシイタケの収穫重量および発生数が 3～4 割減少し、7.5%添加区では収穫重量が若干減少したが発生数に有意な差は見られなかった。食味試験の結果では、無処理区のものに比べて、15%と 7.5%の柿皮添加区から収穫されたシイタケは総合的に“おいしい”との評価が得られた。特に、焼き調理において評価値に有意な違いが認められ、柿皮を添加した菌床で育てたシイタケはおいしくなっていることが示された。さらに、柿皮添加区から収穫されたシイタケにはグルタミン酸がより多く含まれていた。これは食味調査の結果とも一致しており、シイタケのおいしさ（うま味）にはグルタミン酸の含量も少なからず影響していると考えられた。また、柿皮添加によってシイタケのポリフェノール含量が変化する可能性があることも示された。今後詳細な成分分析も必要であるが、菌床への柿皮添加はシイタケの二次代謝産物の組成に影響を及ぼすものと考えられ、シイタケの食味や食品機能性に関する成分を増強できる可能性が示された。またこの研究の今後の展開として、シイタケを栽培した後の廃菌床を、園芸作物栽培の有機肥料として再利用し、地域内での資源循環型農業の体系の構築も検討していきたい。

利用在安坡柿子加工过程中被废弃的柿皮栽培菌根香菇

## Shiitake (*Lentinula edodes*) cultivation using sawdust substrate supplemented with the persimmon peel powder

岛根大学 生物资源科学部 江角 智也

### 前言

有效利用含有高营养成分的农业残留物和食物废弃物是日本国内农业和食品产业面临的一个重要课题。在岛根县，特产的西条柿(柿饼)的产量不断增加，在加工过程中，大量果皮(以下简称柿皮)被丢弃。柿皮是一种未被利用的资源，含有许多功能性营养成分，如多酚单宁、果糖和维生素。在这项研究中，我们调查了在香菇(*Lentinus edodes*)培育过程中使用柿皮对香菇幼苗的质量和产量有何影响，方法是将柿皮添加到发菌培养基中。

### 材料和方法

将从安坡柿子生产和加工厂获得的柿皮装入小网袋，挂在温室中，在阳光下晾晒 2 至 3 个月。晾干的柿皮用家用食品加工机(搅拌机)碾碎。建立处理区，将粉碎的柿皮按 30% (正常成分培养基: 柿皮 = 7:3 (混合比))、15% (17:3) 和 7.5% (37:3) 的比例添加到由木屑、锯屑、麸皮和营养素 (Baidel; Hokken Corporation) 组成的正常成分垫料培养基中。将最终含水量调整到 60%，装入培养袋并进行灭菌，接种香菇种子(北研 705)号；经过约四个月的培养后，开始采用顶部栽培法栽培香菇。栽培周期重复九次：通过淹没菌床刺激香菇生长，大约 10 天后开始连续几天采收。对每个周期收获的香菇的重量、等级和数量进行了调查。还使用每个处理区的香菇进行了口味测试，方法是将香菇放在烤盘或煮盘中烹饪。此外，用 70% 的乙醇提取香菇伞，并测定提取的 L-谷氨酸和多酚(相当于没食子酸)的含量。

### 结果和讨论

柿皮添加量为 30% 的区域收获的香菇数量极少。与未处理区(柿皮含量为 0%)相比，15% 添加区的香菇收获重量和数量减少了 30%-40%，而 7.5% 添加区的收获重量略有减少，但出菇数量没有显著差异。口味测试结果表明，与未处理区域的香菇相比 15% 和 7.5% 柿皮添加区域收获的香菇总体上被评为 "美味"。特别是在烧烤烹饪中观察到的评价有明显差异，这表明在添加了柿皮的菌床中生长的香菇更美味。此外，从添加了柿皮的区域采收的香菇含有更多的谷氨酸。这与味道调查的结果一致，表明谷氨酸含量对香菇味道(鲜味)的影响不小。研究还表明，添加柿皮可能会改变香菇中的多酚含量。虽然今后需要进行更详细的成分分析，但在菇床中添加柿皮被认为会影响香菇中次生代谢物的成分，这表明有可能提高与香菇口味和食品功能有关的成分。作为这项研究的未来发展，我们希望考虑将废弃蘑菇床作为有机肥料重新用于园艺作物栽培，并在该地区建立资源循环农业系统。

# 不同改良物料配施对内蒙河套平原盐碱土壤微 环境及玉米产量的影响研究

王 彬, 白小龙, 张恩

**摘要:** 针对内蒙河套平原盐碱土壤肥力低下、微生物多样性低、玉米产量不高等问题, 本研究在内蒙古土默特右旗盐碱地上开展了土壤改良和玉米种植试验, 探讨了空白对照 (CK)、脱硫石膏 (T1)、土壤改良剂 (T2)、有机肥 (T3)、脱硫石膏复配土壤改良剂 (T4)、脱硫石膏复配有机肥 (T5)、土壤改良剂复配有机肥 (T6)、脱硫石膏复配土壤改良剂与有机肥 (T7) 等 8 个处理对土壤理化性质、微生物群落结构和玉米生长发育及产量的影响, 研究发现: (1) 脱硫石膏、土壤改良剂和有机肥的施加降低了土壤和全盐含量, 提高了土壤养分含量, 相比两者配施, 三者配施在提升土壤速效磷钾、有机质和碱解氮含量以及降低土壤含盐量上体现出协同作用; (2) 脱硫石膏、土壤改良剂和有机肥的施加增加了细菌多样性, 改良物料配施显著增加了子囊菌门、担子菌门的丰度, 增加的真菌多为腐生真菌, 可以促进菌-植共生关系的发生; (3) 脱硫石膏、土壤改良剂和有机肥的施加显著提高了玉米不同生长期的净光合速率和 SPAD, 玉米穗长和百粒重也有大幅提升, 配施改良物料对玉米产量的提升效果好于单施改良物料。本研究结果可为合理改良内蒙河套平原盐碱土壤, 改善微生物群落结构和提高玉米产量提供合理依据。

## 土壤改良剤の配合・施用が内モンゴル河套平原のアルカリ性土壌 の土壤微生物環境とトウモロコシの生産量に与える影響

王彬、白曉龍、張恩

概要：内モンゴル自治区河套平野における塩類・アルカリ土壌の肥力低下、微生物多様性の低さ、トウモロコシの生産量の低さなどの問題に対して、本研究は内モンゴル自治区トゥメット右旗の塩類・アルカリ土壌で土壤改良とトウモロコシ栽培試験を展開し、ブランクコントロール（CK）、脱硫石膏（T1）、土壤改良剤（T2）、有機肥料（T3）、脱硫石膏と土壤改良剤の複合肥料（T4）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T5）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T6）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T7）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T8）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T9）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T10）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T11）、脱硫石膏と有機肥料の複合肥料（T12）の効果を検討した。その結果、(1)脱硫石膏、土壤改良剤および有機質肥料を施用すると、土壌および全塩分含量が減少し、土壌養分含量が改善する。3つの資材の施用は、土壌の速効性リンとカリウム、有機物およびアルカリ性溶存窒素含量を高め、土壌塩分濃度を低下させる相乗効果を示した。(2) 脱硫石膏、土壤改良材および有機肥料の施用は、細菌の多様性を増加させ、調整資材の施用は子のう菌類とブドウ球菌の存在量を有意に増加させ、増加した菌類のほとんどは腐生菌であり、細菌-植物共生関係の発生を促進する可能性があった、また、トウモロコシの穂長および100粒重も大幅に増加し、改良資材の複合施用は単独施用よりもトウモロコシの生産量に良い影響を与えた。本研究の結果は、内モンゴル自治区ヘタオ平野の塩類・アルカリ土壌を改良し、微生物群集の構造を改善し、トウモロコシの収量を増加させるための合理的な基礎を提供することができる。

# 乡村发展主体在三产融合中的作用分析

## ——以中国浙江省何斯路村为例

胡霞 刘晓君

乡村产业的振兴是实现乡村经济增长、社会繁荣、人口回流和生态保持的必要条件。在过去较长的一段时间内，中日两国都曾尝试通过引进外来企业振兴乡村产业。但由于诱致企业扎根困难，这种产业振兴方式在实施了一定时期后逐渐陷入瓶颈。

为打破这种发展瓶颈，两国乡村转向以产业融合的方式建立乡村本土产业。产业融合是指由于技术、管理方式的创新和规制的放松而导致的产业边界模糊化、产业间重新分工的现象。其中，产生并发展于乡村区域内的三产融合，除了具有产业融合的一般性质以外，还因为与农业的密切关联而具有显著的地域性。地域性意味着三产融合需要像农业一样，以乡村内的地方性资源作为产业发展的基础与核心要素。如此发展起来的产业最适应乡村的生产经营条件，能够较快融入当地原有的产业体系，实现可持续的内生式发展。与之相对应，为了更好地利用当地资源，三产融合的过程中最好能以农户、NPO和地方政府等熟悉当地禀赋条件和比较优势的乡村发展主体作为主要的实践者。

我们通过考察中国浙江省何斯路村的典型案例来具体说明三产融合实现过程中各类乡村发展主体所起的作用。何斯路村的振兴可以追溯到2008年。随着U-turn型领头人回村就职，将资金和新的经营模式、种植技术带回村内，当地农户由此开始了经营方式的创新，一方面恢复了本地黄酒酿造的传统产业，另一方面整合土地培育了中国南方地区罕见的薰衣草花田及加工、观光园区，打造有别于省内其他乡村的乡土旅游资源。以此为基础，何斯路村发展起了由特色种植业+加工业+旅游服务业构成的融合产业，通过出售门票和特色产品实现增收。为了能够更好地经营融合产业，村内组建起股份制专业合作社。这一方面确保当地融合产业能够得到更加专业的经营，保障融合产业的稳定持续发展；另一方面也为本村居民提供了更多更好的农外就业机会，有助于留住本地高质量人才。在何斯路村的振兴过程中，市政府也为当地提供了多样化的支持，主要包括为乡村产业的发展提供项目资金、吸引外来人口的租房优惠补贴以及协助宣传推广等，帮助乡村地区获得发展所需的资源。

从何斯路村的振兴案例中可以看到三类主体的不同作用。农户与U-turn领头人作为最熟悉当地资源禀赋和比较优势的本地主体，结合本地实际情况选择地方产业的种类，针对性地引进和创新产业发展所需的生产经营技术，在整个三产融合过程中扮演着最基础、最核心的角色。专业合作社等NPO法人，凭借其专业性强的特点，在融合产业的基本形态形成之后起到维持产业稳定经营的作用。地方政府主要通过服务型政策，为三产融合提供良好的制度环境。

## 六次産業化における農村振興主体の役割に関する分析 ——中国浙江省何斯路村を例に 中国人民大学 胡霞、劉曉君

農村産業の振興は農村地域の経済成長、社会安定、人口還流と生態維持を実現するための必要条件である。過去長い間、中日両国は外来企業の誘致を通じて農村産業振興を試みた。しかし、このような産業振興方式は一定の期間が実施された後、徐々にボトルネックに陥っている。

このようなボトルネックを打破するために、中日両国の農村は六次産業化という方式で農村本土の産業を振興させることを試みた。産業融合とは、技術、管理方式の革新と規制の緩和による産業境界のファジィ化、産業間の再分業の現象を指す。その中で、農村地域内部から生まれてきた六次産業化は、産業融合の一般的な特徴を持つほか、農業との密接な関連により顕著な地域性を持っている。地域性とは、六次産業化には、農村地域内の地方性資源を産業振興の基礎と核心要素とする必要があることを意味する。このように発展してきた産業は農村の生産経営条件に最も適応し、現地の既存の産業体系に比較的早く溶け込み、持続可能な内生的な発展を実現することができる。それに対して、地元の資源をよりよく利用するためには、六次産業融合の過程の中、農家やNPO、そして地方政府など、現地の資源条件と比較的優位性を熟知した農村振興主体を主な実践者とするのが望ましい。

私たちは中国浙江省何斯路（ホスル）村の典型的な事例を考察し、六次産業化の実践の中、各農村振興の主体が異なる役割が果たがわかった。ホスル村の振興は2008年からは、数人のU-turn型リーダーが村に戻って就職し、資金と新しい経営モデル、栽培技術を村に持ち帰ることに伴い、地元農家は地元の黄酒醸造の伝統産業を回復する一方、土地を統合して中国南方地域では珍しいラベンダー花畑と加工、観光園区を育成し、省内の他の地域とは異なる郷土観光資源を構築した。これをもとに、ホスル村は特色ある栽培業+加工業+観光サービス業からなる融合産業を発展させ、入場券と特色ある製品の販売を通じて農家と地域増収を実現した。また、融合産業をよりよく経営するために、村内は專業合作社を設立し、地元の融合産業がより専門化され、経営管理水準も以前より高め、融合産業は安定した持続的な発展を保障することが確保した。一方で、ホスル村の住民により多くの農外就業機会を提供し、そして、技術を持ち人材を引き留めることもした。また、政府も地元にも多様な支援を提供した。主に農村産業の振興にプロジェクト資金を提供し、外来人口を誘致するための賃貸優遇補助金及び宣伝普及に協力するなど、農村地域振興に必要な政策と一定の資金を与えた。

ホスル村の六次産業化振興事例からは、3つの主体の異なる役割が見られる。まず、農家及びU-turnリーダー者は、現地の資源要素の優れた利用と比較優位性を最も熟知している、現地の実情と結びつけて産業振興の方向を上手に選択する。そして、革新的な生産経営技術を導入し、地域内の地方性資源を産業振興の基礎と核心要素を活用する。次は、農家集団の專業合作社やNPO法人は、六次産業化全体の融合過程において、規模拡大と安定した経営を維持する最も重要な役割を果たしている。最後に、地方政府は奉仕する立場に位置付け、主にサービス型政策の制定を通じて、農村振興させる制度環境を積極的に提供する。

## Characteristics of Farmland Transfer in San'in Region, Japan

Xiaoxi Gao • Nobuyoshi Yasunaga

### **Abstract:**

Farmland transfer and consolidation in Japan's San'in region, which mainly includes Tottori and Shimane prefectures, face increasing challenges. These are due to depopulation, aging farm household members, and geographical obstacles such as hilly and mountainous terrain. Policy tools, including Farmland Intermediary Management Institutions and Community-based Master Plans, aim to facilitate farmland transfer primarily to core farmers, resulting in increased farmland accumulation and consolidation. Nevertheless, coordinating these efforts remains difficult due to the region's terrain and crop diversity.

Analyses of agricultural statistics and interviews highlight that specific farming conditions, cultivated crops, and hilly and mountainous terrain cause variations in farmland transfer and utilization in Shimane and Tottori prefectures. Local government initiatives and intermediary institutions significantly impact regional farmland accumulation patterns. The varying conditions and fragmented farmland plots make coordination between landowners and farmers costly. The farmland intermediary management project has boosted farmland accumulation to core farmers, such as certified farmers and farming corporations. However, challenges remain in realizing community-based master plans, integrating or coexistence with non-core small landholders, and managing the administrative burden of land coordination. These non-core farmers now play a growing role in sustaining agricultural activity in unfavorable areas. An in-depth examination of master plans from different municipalities reveals that community activity, including collective farming efforts, is vital for the plan formulation. The relevance of terms in these plans varies depending on the arable land scale, with local resources, farmland transfer, and infrastructure being more pertinent for paddy agriculture in hilly and mountainous areas.

In summary, sustainable agriculture development in San'in region necessitates consideration of regional conditions and diverse farmers, not just core ones. While the farmland intermediary management institutions and community-based master plans have facilitated greater farmland transfer, coordinating various local stakeholders remains critical, given the unfavorable geographical conditions and differences.

## 日本山阴地区农地流转的特征

高 小西 保永 展利

摘要：

由于农业人口减少、农户成员老龄化以及丘陵山地等地形障碍，日本鸟取省和岛根省所在的山阴地区的农地流转与整合面临日益严峻的挑战。农地中介管理机构和基于村落的总体规划等农业政策旨在促进主要面向农业核心经营者转让农地，从而实现增加农地的积累和整合。然而，由于地区地形的复杂性和作物多样性，协调这些工作仍然困难重重。

对农业统计数据 and 访谈分析表明，特定的农业条件、种植作物以及丘陵山地地形导致了鸟取省和岛根省农地流转和利用的差异。地方政府举措和中介机构对区域农地积累模式产生了显著影响。不同的条件和分散的农地地块使得土地所有者与农民之间的协调成本高昂。农地中间管理项目促进了农业核心经营者（如认定农业者和农业法人等）的农地积累。然而，在实现基于村落的总体规划，与非核心小规模农地所有者融合或共存，以及管理土地协调的行政负担方面仍然面临着挑战。这些非农业核心经营者现在在维持不利地区农业活动方面发挥着越来越大的作用。对两省不同城市的总规划进行深入研究显示，包括集体耕作在内的村落活动对于规划制定至关重要。规划中内容的相关性因耕地规模而异，而在丘陵山地地区，当地资源、农地流转和基础设施对于稻田农业更为相关。

山阴地区的农业可持续发展需要考虑区域条件和农民的多样性，而不仅仅是农业核心经营者。虽然农地中间管理机构和基于村落的总体规划已经促进了农地流转的增加，但由于不利的地理条件差异，协调各种地方利益相关者仍然至关重要。

# 黄河流域“水-能源-粮食-生态”的关联生态风险识别及优化管理

谷秀云, 陈晓楠

(西北农林科技大学经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 黄河流域在气候、经济和城市发展等多重压力的影响下, 生态脆弱性面临挑战, 流域治理变得更加复杂。近年来黄河流域雨带北移、能源污染不断积累, 同时水资源开发利用超过 40% 的生态警戒线, 均加大了流域生态风险。本研究构建一个基于流域特征的“水-能源-粮食-生态”系统框架, 综合考虑确定性和不确定性多类约束, 以有效评估黄河流域的生态风险。与传统方法不同, 研究中考虑了上中下游各地区的系统资源和区际之间的关联生态风险, 使用贝叶斯网络以概率统计的方式来表征资源系统之间的关系, 同时进行敏感性分析和情景分析, 以满足黄河流域关联生态风险的评估和优化需求。

研究表明: (1) 构建的黄河流域“水-能源-粮食-生态”系统资源的贝叶斯网络验证了模型的适应性和预测可靠性; (2) 生态工程建设方面, 各地区的系统资源关联生态风险具有历史特征, 上游地区属于生态增强区, 中游地区属于生态脆弱区, 下游地区属于生态保护区; (3) 针对各地区独立行为的单行动情景, 中游的水土流失治理、畜牧扩张, 以及下游的高径流状态和畜牧扩张, 需要特别关注关联生态风险; (4) 在区际一致行为的联合行动情景下, 特别需要关注中下游地区的水沙关系不协调和下游河口湿地面积的减少; (5) 高径流状态对关联生态风险具有强烈的双向影响, 建议低径流 ( $JL < 2.919$  亿  $m^3$ ) 情景下采取单行动情景“上游粮食增产、上游水电开发、下游能源进口”, 而中高径流 ( $JL \geq 2.919$  亿  $m^3$ ) 情景下应着重采取联合行动情景“主粮食生产、低工业废水排放”。

综上所述, 本研究提供了解决黄河流域“绿水青山”与“增产增收”双重挑战的政策建议, 以优化流域关联生态风险的治理。

关键词: 水-能源-粮食-生态; 关联生态风险; 贝叶斯网络; 双情景预测; 差异化治理

# 黄河流域における「水-エネルギー-食糧-生態」の 関連生態リスク識別と優化管理

谷秀雲, 陳曉楠

(西北農林科技大学経済管理学院, 陝西 楊凌 712100)

要旨: 黄河流域は、気候、経済、都市開発など複数の圧力の影響を受け、生態系の脆弱性という課題に直面しており、流域のガバナンスは複雑さを増している。近年、黄河流域の雨域の北上やエネルギー汚染の蓄積、水資源開発率が生態学的警戒ラインである 40%を超えたことなどが、流域の生態学的リスクを高めている。本研究では、黄河流域の生態学的リスクを効果的に評価するために、流域の特性に基づいた「水-エネルギー-食糧-生態学」の体系的な枠組みを構築し、決定論的な制約条件と不確実な制約条件の両方を考慮した。従来の方法とは異なり、本研究では、黄河流域の生態リスクを評価し最適化するニーズを満たすために、上流、中流、下流の系統的な資源と地域間の生態リスクを考慮し、ベイズネットワークを用いて確率統計的な方法で資源システム間の関係の特徴付け、感度分析やシナリオ分析も行っている。

研究の結果、(1)黄河流域の「水-エネルギー-食糧-生態系」システム資源に対して構築されたベイジアンネットワークは、モデルの適応性と予測信頼性を検証した。(2)生態工学の観点からは、各地域のシステム資源に関連する生態リスクは歴史的特徴を有しており、上流域は生態強化地域、中流域は生態脆弱地域、下流域は生態保護地域に属している。(3)各地域が独立して行動する単独行動シナリオでは、中流域の土壌浸食防止と家畜の拡大、下流域の高流出状態と家畜の拡大について、関連する生態学的リスクに特別な注意を払う必要がある。(4)地域間がまとまって行動する共同行動シナリオでは、中流域と下流域の水砂関係の不調和と下流域の河口湿地面積の縮小に特別な注意を払う必要がある。(5)高流出状態と下流域の河口湿地面積の縮小に特別な注意を払う必要がある。(6)システム資源の生態工学的建設には歴史的特徴がある。(5)高流出状態は、関連する生態学的リスクに強い双方向的影響を及ぼす。低流出シナリオ ( $JL < 2.919$  万  $m^3$ ) には、単一行動シナリオ「上流での食糧増産、上流での水力発電開発、下流でのエネルギー輸入」を採用し、中高流出シナリオ ( $JL \geq 2.919$  万  $m^3$ ) には、共同行動シナリオ「主な食糧増産、上流での水力発電開発、下流でのエネルギー輸入」の採用に重点を置くことが推奨される。中～高流出シナリオ ( $JL \geq 2.919$  万  $m^3$ ) では、共同行動シナリオ「主食生産、低産業廃水排出」に焦点を当てるべきである。

以上のように、本研究は、黄河流域における「豊かな水と山」および「生産と所得の増加」という 2 つの課題に対処し、流域の関連する生態系リスクの管理を最適化するための政策提言を提供するものである。

キーワード: 水-エネルギー-食糧-生態系、連動する生態リスク、ベイジアンネットワーク、二重シナリオ予測、差異ガバナンス

## 日本における環境酪農勘定の試作

大津裕貴（ダムの見える牧場）

### はじめに

環境負荷の小さい農業の在り方が求められてきている。そこで、酪農産業を対象として物質代謝を表す勘定表を試作した。酪農産業と環境との間の投入産出を考えることで酪農技術の特徴を考察する。

### 方法

今回試作する酪農環境勘定は部門 - 商品表とし、2 部門と 14 商品に分類した。この際、①牛種はホルスタインのみ②牛数は全て成牛とし、牛体の増減は考慮しない③交雑種 (F1) や雄牛は肉用として対象年内に移出されると仮定した。

日本総務省から公表されている、産業連関表 (Input-Output table) 物量表の最新年である 2015 年を対象年にした。対象年の各種統計値を把握するために、「畜産統計」「畜産物流通調査」「牛乳乳製品統計調査」「農業経営統計調査 畜産物生産費統計」を用いた。

### 結果

試作した環境酪農勘定によると乳牛飼養部門への総投入（餌、敷料等）は 4,195 万 ton であった。総産出（生乳、牛体、糞尿等）は 3,032 万 ton であった。総産出のうち、その後の過程で活用されているものは 946 万 ton であり、排泄物の中で放牧地へ排出されるものは 66 万 ton であった。主たる生産物である生乳は、ほとんどが活用されるのに対し、副産物である堆肥などは活用が一部にとどまっていた。

投入について、商品別にみると配合飼料とサイレージの割合が高くなっていた。配合飼料、サイレージなどは国内からの移入分が多く、乾草は輸入が多いという投入商品ごとの特徴がみられた。

### 考察

今回は、製造部門を乳牛飼養とたい肥製造部門の 2 つに分けて環境酪農勘定を作成した。乳牛飼養部門においては投入と産出の差が 904 万 ton となり部門投入量の 26% になった。乳牛飼養部門において大きな誤差があり、牛の生体維持に関わる部分が上手く取り入れられていないなどの影響が考えられる。また、生乳の加工過程も含めることで、最終商品製造までの過程を含めた勘定表の作成も求められる。

キーワード：酪農、勘定、産業連関表、統計調査

## 日本の環境畜産帳目概算

大津裕貴（能看到水坝的牧场）

### 引言

人们越来越需要一种对环境影响较小的农作方式。因此，我尝试制作了一个表示畜牧产业物质代谢的账目清算表。通过考虑畜牧产业与环境之间的投入和产出来讨论畜牧养殖技术的特点。

### 方法

本次试以环境畜产账目的一个“部门-产品表”为原型，分为 2 个部门和 14 种商品。在这种情况下，假设：(i) 牛的品种只使用荷斯坦牛（荷兰种乳牛）；(ii) 所有牛的数量均假定为成年母牛，并且不考虑牛体型的增减；(iii) 杂交种（F1）和公牛假定在目标年内迁出，作为肉牛。

以日本总务省公布的最新版本的 2015 年产业关联表（Input-Output table）的投入产出表作为核算对象。为了掌握目标年份的各种统计值，我使用了“畜牧生产统计”、“畜牧产品流通调查”、“牛奶及乳制品统计调查”、“农业管理统计调查”和“畜牧产品生产成本统计”。

### 结果

根据制作的环境畜产账目核算，奶牛饲养部门的总投入是 4195 万吨（饲料、牛棚铺垫物等）。总产出量为 3032 万吨（生乳、牛体、粪尿等）。其中，946 万吨用于后续加工使用，排泄到牧场的排泄物有 66 万吨。主要生产的是原奶，虽然大部分都被利用，而堆肥等的副产物仅得到部分利用。

从产品投入来看，分别是配方饲料和青贮饲料所占的比例较高。从每种投入品的特点来看，配方饲料和青贮饲料大部分来自国内，而干草则主要靠进口。

### 结论

本次试作的环境畜产账目包含两个制造部门，奶牛饲养部门和堆肥制造部门。奶牛饲养行业的投入与产出之间的差额为 904 万吨，占该部门投入的 26%。奶牛饲养部门存在较大误差，可能是由于没有很好的纳入与牛体维护部分相关的因素。此外，要将原奶加工过程包括在内的话，还需要制作包含直至最终产品生产的整个过程的账目表。

关键词：畜牧，勘定，产业关联表，统计调查

## Reducing methane production in ruminants using inedible seaweed as a feed supplement

○Toshiyoshi Ichinohe (Department of Agricultural and Forest Sciences, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University)

**【Objective】** Methane (CH<sub>4</sub>) emitted by ruminants has *ca.* 25 times of greenhouse effect greater than that of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). In Japan, methane emission from ruminants ( $7 \times 10^6$  t/year) accounts for about 0.5% of total greenhouse gas emissions ( $1400 \times 10^6$  t/year). The contribution rate is being small relatively, however Japanese livestock sector must work toward to reduce methane emission because worldwide attempts are required strongly to reduce global warming by IPCC. Previous studies have reported that the addition of the red algae (*Asparagopsis taxiformis*) to beef cattle feed might suppress CH<sub>4</sub> production by 80%. The aim of this study was to investigate a potential as ruminant feed supplement for reducing CH<sub>4</sub> production of brown algae (*Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri*) grown in Shimane and Tottori Prefecture.

**【Methods】** The methane production of mixtures of artificial processed *Myagropsis myagroides* or *Sargassum horneri* and finely ground Italian ryegrass hay were determined by using *in vitro* gas production technique. The mixing ratio of the seaweed was set as 50% on a dry matter basis. The chemical composition, CH<sub>4</sub> produced from 1 g dry matter of the substrate after 48 h incubation in *in vitro*, the digestibility of the organic matter and the percentage of feed energy loss by methane emission were calculated.

**【Results】** 1) The CH<sub>4</sub> production (mL) from 1 g dry matter of substrate after 48 h of incubation was 24.6 mL for the Italian ryegrass hay, 15.0 mL for the freeze-dried *Sargassum horneri*, 16.8 mL for lactic acid treated *Sargassum horneri* product 16.8 mL, 20.6 mL for freeze-dried *Myagropsis myagroides*, 20.8 mL for lactic acid treated *Myagropsis myagroides* and 0.2 mL with lyophilised *Asparagopsis taxiformis*. The reduction of CH<sub>4</sub> production by *Asparagopsis taxiformis* was prominent in this *in vitro* study.

2) Marked effect of the reduction of CH<sub>4</sub> production was not observed from the samples of processed *Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri* mixed in a 1:1 ratio with finely ground Italian ryegrass hay. Bromoforms with anti-CH<sub>4</sub> producing properties were not found in both *Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri*. Additionally organic matter digestibility showed no positive effect in both *Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri*.

3) Energy loss due to methane emission was lower in *Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri* compared to Italian ryegrass hay by approximately 15%, suggesting a potential for increasing of feed energy utilization for beef production by the brown algae supplement.

**【Implications】** The feasibility of utilization of brown algae as a beef cattle feed supplements for *Myagropsis myagroides* and *Sargassum horneri* was not promising, since formulation of 50% DM base of the brown algae did reach far behind of the CH<sub>4</sub> reducing effect of

*Asparagopsis taxiformis* (red algae) formulated at 2% DM base of the diet. Considering the cost for processing, it can be concluded that it would not be cost effective to add a low level of brown algae processing conditioning to a normal level of beef cattle diets consisting of a basal diet and a compound diet (60:40).

## 非食用海藻を用いた反芻家畜のメタン生産低減の検討

○一戸俊義（島根大学生物資源科学部 農林生産学科）

【目的】反芻動物から排出されるメタン(CH<sub>4</sub>)は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の25倍の温室効果を有する。日本における温室効果ガスの総排出量(1400×10<sup>6</sup>t/year)に占める反芻家畜のメタン(7×10<sup>6</sup>t/year)の割合は0.5%程度であり、その寄与割合は小さい。しかし世界全体で温室ガス排出削減に向けた取り組みが求められる中で、わが国の畜産分野においてもメタン排出量の削減に取り組む必要がある。既往の研究において、紅藻類のカギケノリを飼料に添加した場合、反芻動物のCH<sub>4</sub>産生を80%抑制することが可能であることが報告されている。本研究では、島根県水産業廃棄物褐藻のジョロモクおよびアカモクを供試し、メタン生成抑制のための反芻家畜飼料物としての可能性を検討することを目的とした。

【方法】ジョロモクおよびアカモクを材量海藻として調製したものと微粉碎したイタリアンライグラス乾草との混合物の反芻胃内メタン産生量について、*in vitro* ガス生産試験の手法を用いて測定した。乾物ベースでの海藻配合率を50%とした。化学成分組成、培養48時間時点での基質1g乾物から発生したCH<sub>4</sub>、有機物消化率およびメタン放散による飼料エネルギーの損失割合を算出した。

【結果】1) 培養48時間時点での基質1g乾物から発生したCH<sub>4</sub>産生量(mL)は、イタリアンライグラス乾草が24.6mLであったのに対し、凍結乾燥アカモク添加区は15.0mL、アカモク乳酸発酵物添加区は16.8mL、凍結乾燥ジョロモク添加区は20.6mL、ジョロモク乳酸発酵物添加区は20.8mL、および凍結乾燥カギケノリ添加区は0.2mLであった。2) 供試した2種の褐藻加工調製補給飼料を基礎飼料と1:1比率で混合した試料から発生したCH<sub>4</sub>量は、カギケノリに比べて明瞭な低減効果はみとめられなかった。3) 成分分析の結果、カギケノリに含まれる抗メタン産生特性を有するプロモホルムはジョロモクとアカモクからは検出されなかった。有機物消化率は、両供試褐藻ともに正の効果は見られなかった。3) メタン放散によるエネルギー損失は、イタリアンライグラス乾草と比較してジョロモクおよびアカモクでは15%程度減少し、飼料エネルギーの有効利用につながる可能性が示唆された。

【結語】本試験結果より、島根県内での廃棄褐藻であるジョロモクおよびアカモクのメタン抑制を目的とした添加飼料源としての可能性は期待できないと考える。飼料中に50%(乾物ベース)という試験配合でも、2%乾物ベースで配合したカギケノリのメタン<sub>4</sub>低減効果にははるかに及ばなかったこと、また加工処理に要する費用を考慮すると、基礎飼料と配合飼料(6:4)からなる通常水準の反芻家畜飼料に、低水準で褐藻加工調整飼料を配合した場合の費用対効果は見込めないと推察される。

# 犊牛断奶后瘤胃发酵参数与菌群多样性变化研究

徐 晓 锋

(宁夏大学动物科技学院)

摘要：研究选择健康、体重相近的 50 日龄中国荷斯坦母犊牛 12 头，试验期共 31d（断奶前 10d 和断奶后 21d），在犊牛 55 日龄起通过每天减少 20% 的混合牛奶的方法刺激其增加开食料及苜蓿干草的采食量，于 60 日龄断奶，分别在断奶当天、断奶后 7 天、14 天和 21 天采集瘤胃液。本试验目的在于通过高通量测序技术研究犊牛断奶后瘤胃微生物区系的多态性变化，旨在探究瘤胃微生物的建群与自我平衡过程，初步研究犊牛断奶后瘤胃发酵参数的变化，并将之与瘤胃菌群进行关联分析，为犊牛生产管理和营养调控提供理论依据。研究表明，随着日龄的不断增长，犊牛瘤胃微生物对  $\text{NH}_3\text{-N}$  的利用逐渐提高，MCP 逐渐高产。犊牛断奶后瘤胃细菌菌群的多样性降低，而随着日龄的不断增加菌群的多样性逐渐恢复增加，随着日龄的增加拟杆菌门的丰度显著增加 ( $P<0.05$ )，Prevotella\_7 的丰度显著增加 ( $P<0.05$ )，总挥发酸，乙酸，丙酸以及尿素氮的浓度与瘤胃细菌菌落的组成显著相关，在所有环境因子中，挥发酸的浓度可能是影响瘤胃细菌菌落的关键因素。随着日龄的增加，犊牛瘤胃担子菌门的丰度显著增加 ( $P<0.05$ )，孢圆酵母属的丰度显著增加 ( $P<0.05$ )，变为犊牛的优势菌属。pH 和挥发酸浓度与瘤胃真菌菌落的组成显著相关，在所有环境因子中，挥发酸的浓度可能是影响瘤胃真菌菌落的关键因素。

# 離乳後の子牛のルーメン発酵パラメーターと

## 細菌叢の多様性の変化に関する研究

徐 曉鋒

(寧夏大学動物科技学院)

### 要旨

体重が同程度の健康な 50 日齢の中国産ホルスタイン種雌子牛 12 頭を供試し、合計 31 日間（離乳前 10 日間および離乳後 21 日間）飼育した。子牛は、生後 55 日齢から哺乳量を 1 日あたり 20% 漸減し、一方、スターターとアルファルファ乾草の給与量を漸増した。供試牛は生後 60 日齢で離乳し、離乳当日と離乳後 7 日、14 日および 21 日目にそれぞれルーメン内容液を採取した。本研究の目的は、子牛の離乳後のルーメン微生物叢の多型変化を追究することであり、ルーメン微生物の定着プロセスおよび離乳後の子牛のルーメン発酵パラメーターに及ぼすルーメン細菌叢の関連を明らかにし、子牛の飼養管理技術改善のための基礎的情報を提供することである。子牛のルーメン微生物による  $\text{NH}_3\text{-N}$  の利用率は日齢の進行に伴い徐々に増加し、それに伴い MCP 生産量も増加した。子牛のルーメン細菌叢の多様性は離乳後に減少したが、日齢の進行とともに徐々に回復した。バクテロイデスの生息数は日齢の進行とともに増加し ( $P < 0.05$ )、プレボテラ\_7 の生息数も明らかに増加した ( $P < 0.05$ )。反芻胃内容液の揮発性脂肪酸濃度および尿素窒素濃度はルーメン細菌コロニーの組成との関連がみとめられた。反芻胃内環境因子のうち、揮発性脂肪酸濃度がルーメン細菌コロニーの形成に影響を及ぼす重要な因子であることが示唆された。日齢の進行とともに子牛のルーメン真菌の存在量 ( $P < 0.05$ ) とスポロコッカス属の存在量 ( $P < 0.05$ ) は明らかに増加し、子牛の優占細菌属となった。反芻胃内容液の pH と揮発性脂肪酸濃度はルーメン真菌コロニーの形成に影響を与える重要な因子であると考えられた。

## 宁夏西海固地区消除绝对贫困对策研究

藏志勇 宁夏大学

**摘要:** 本研究以我国西北地区的宁夏经过扶贫脱贫建成全面小康社会的可行性为论点,以地处国家集中连片特困片区宁夏六盘山区域的西海固地区贫困人口实现精准脱贫为研究对象,以实证研究结果为论据,探析贫困人口的致贫原因和解决办法,提出具有参考价值的结论,为宁夏地方政府及国家相关部委深入开展扶贫攻坚,精准扶贫脱贫,全面建成小康社会以及有机衔接乡村振兴战略,提出科学合理的产业、教育、文化、就业创业等政策的决策参考和依据。

**关键词:** 生态移民, 绝对贫困, 闽宁协作, 西海固地区

## 寧夏西海固地域における絶対的貧困を解消する対策に関する研究

藏志勇 寧夏大学

要旨：本研究では、中国西北地区にある寧夏が貧困扶助と貧困脱却を経て、全面的な小康社会を完成する可能性を論じ、中国における集中連片の特別な貧困地域の寧夏六盤山地域に位置する西海固地区の貧困人口が正確な貧困脱却の研究対象とし、実証的な研究結果に基づいて、貧困層の原因と解決策を探り、参考になることを結論にする。寧夏地方政府及び中国の関連省庁が貧困扶助の難関攻略を深く展開し、的確な貧困扶助と貧困脱却、全面的な小康社会の完成及び農村部の振興戦略をよく結びつけるために、科学的・合理的な産業、教育、文化、就業、創業などの政策決定の参考と根拠を提出した。

キーワード：生態系移民、絶対的な貧困、閩寧間の協働、西海固地域

## 食物可及性对中国农村地区居民营养健康的影响

张丽霞<sup>1</sup>, 李绍亭<sup>1</sup>, 任彦军<sup>1\*</sup>

1. 西北农林科技大学经济管理学院, 陕西 杨凌 712100

**摘要:** 随着经济发展和收入水平提升, 中国居民营养健康状况明显改善, 但农村地区仍面临营养不足与过剩并存、膳食结构不合理、营养疾病多发等问题。食物可及性作为食物环境的一个重要方面, 在饮食和公共健康转型中发挥着重要的作用。本研究使用中国健康与营养调查 2009 年—2015 年的纵向数据, 探究了食物可及性对中国农村地区居民营养健康的影响, 进一步阐明了潜在机制。考虑到个体异质性和超市环境的内生性, 采用工具变量法的随机效应模型 (IV-RE) 和蒙德拉克 (IV-MK) 模型处理个体异质性和超市环境的内生性问题。研究结果表明, 食物可及性对营养健康结果有显著正向影响。随着食物可及性的增加, 农村居民营养健康结果会增加 20% 左右。运用食物消费、营养认知及膳食偏好三个变量对影响机制进行探究, 结果显示, 食物可及性对食物消费质量有显著负面影响, 对食物消费数量、营养认知有显著的正向影响。因此, 为有效改善中国农村地区营养相关健康状况, 应改善农村居民食物可及性, 强调食物摄取的数量和质量的适度均衡性, 普及健康膳食教育, 提高农村居民营养认知水平。

## 食品アクセシビリティが中国農村住民の栄養健康状態に与える影響

張麗霞<sup>1</sup>, 李紹亭<sup>1</sup>, 任彦軍<sup>1\*</sup>

1. 西北農林科技大学, 陝西 楊凌 712100

要旨：経済発展と所得水準の上昇に伴い、中国国民の栄養健康状態は著しく改善されたが、農村部では依然として低栄養と過栄養の共存、不合理な食事構造、栄養疾患の蔓延などの問題に直面している。食品環境の重要な側面としての食品アクセシビリティは、食生活と公衆衛生の変革において重要な役割を果たしている。中国保健栄養調査 (China Health and Nutrition Survey: CHNS) の 2009～2015 年の縦断的データを用いて、本研究では、中国の農村部に住む人々の栄養的健康に対する食品アクセシビリティの影響を調査し、その根底にあるメカニズムをさらに解明した。個人の異質性と買い物環境の内生性を考慮し、操作変数アプローチによるランダム効果モデル (IV-RE) とモンドレイカー (IV-MK) モデルを用いた。研究の結果、食品へのアクセスのしやすさは、栄養学的健康アウトカムに有意な正の効果を持つことが示された。食品アクセスが増加すると、農村住民の栄養的健康アウトカムは約 20% 増加する。食品消費、栄養認知、食事嗜好の 3 つの変数を用いて影響メカニズムを検討した結果、食品アクセスのしやすさは食品消費の質に対して有意な負の影響を及ぼし、食品消費量と栄養認知に対しては有意な正の影響を及ぼすことが示された。したがって、中国の農村部における栄養関連の健康状態を効果的に改善するためには、農村部住民にとっての食料の入手しやすさを改善し、食料摂取の量と質の適切なバランスを重視し、健康的な食育を普及させ、農村部住民の栄養意識レベルを高める必要がある。

## 樹木認知に関するテキストマイニング分析

李婉（鳥取大学）・保永展利（島根大学）・高橋絵里奈（島根大学）

本研究は、居住地域の違いによる樹木認識の特徴を明らかにすることを目的とした。日本と中国でのアンケート調査から得られた「親しみのある樹木に関する自由記述の回答」をもとにテキストマイニングを行った結果、次の点が明らかになった。

日本では、最も出現頻度が高いのはスギで、次はマツ、サクラ、ヒノキ、イチョウ、カエデ・モミジなどの順であった。樹木を分類すると、4つの特徴がみられた。(1) 木材生産のため造林に広く用いられた材としての樹種・針葉樹種であるスギ、ヒノキ、マツの出現回数が多かった。(2) 公園や市街地でよくみられる庭園・街路樹、四季を楽しめる景観樹木であるサクラ、イチョウ、モミジ・カエデ、キンモクセイ、サルスベリなどの出現回数が多かった。(3) 日常生活や身のまかりの環境でよくみられるタケ、カキ、クリ、ウメなどの食と関わる樹木の出現回数が多かった。(4) 山村や里山、都市近郊でもよく見られるクヌギ、ブナ、シイ、カシ、ナラ類の森林樹木の出現回数が多かった。

一方、中国では、最も多く出現した樹木は、松（マツ）、次に柳（ヤナギ）、楊（ポプラ）、槐（エンジュ）、銀杏（イチョウ）、梧桐（アオギリ）の順であった。樹木を分類すると、4つの特徴がみられた。(1) 身の回りの環境で良くみられる公園・街路樹や景観樹木の出現回数が多かった。特に、ポプラは成長スピードが速い樹種として広く植林や造林に用いられ、住民の樹木認識の中ではよく認知されている樹種である。(2) 地域性の強い特定樹種である胡楊（コヨウ・ポプラ）、沙棗（ヤナギバグミ）、梭梭（ソウソウ）の出現回数が多かった。これらの樹木は、主に西北乾燥地域や砂漠地帯に生え、ポプラや梭梭が政策的に植林され、砂漠造林によく用いられる樹種である。(3) 樟（クスノキ）、椰（ヤシ）、桑（クワ）などの生産業や商業価値のある樹木の出現回数が多かった。(4) 桃（モモ）、苹果（リンゴ）、梨（ナシ）、杏（アンズ）、棗（ナツメ）などの日常的に食べる果実を生産する果樹の出現回数が多かった。これらの樹木は、地域経済および日常生活と緊密に関わっている樹種である。

以上の結果から、共通点としては、日本と中国ともに、マツ、イチョウ、スギ、クスノキ、ポプラ、カエデ、ヤシが共通的に上位30位にあり、国別に問わず共通的に好まれる樹木がみられた。相異点としては、日本では、スギ、ヒノキという材としての樹木と、サクラ、イチョウ、カエデなどの庭園・街路樹木への認識が高かった。一方、中国では、ポプラという植林樹種と、モモ、リンゴ、ナシ、アンズなどの果樹への認識が高かった。また、日本では、ウメ、カキ、タケ、クリという樹木の出現回数が多かったが、中国ではモモ、リンゴ、ナシなどであり、両国の食文化の違いや森林に対する概念の違いが示唆された。両国ともに草や花などの樹木ではないものが挙げられていることは興味深い結果と言える。

キーワード：樹木認知，森林環境教育，日本，中国，テキストマイニング

## 树木认知的文本分析

李婉（鸟取大学）· 保永展利（岛根大学）· 高橋繪里奈（島根大学）

本研究旨在阐明不同居地域的人对树木认识的特征。以日本和中国的问卷调查中获得的“关于熟悉的树木的自由描述回答”为基础，进行了文本分析，发现了以下几点。结果显示，在日本，出现频率最高的树木是杉树，其次是松树、樱花树、桧树、银杏树、枫树。这些树木可以分为以下四个特点。(1) 杉树、桧树和松树是造林生产木材时广泛使用的树种和针叶树的出现频率较高。(2) 在公园和市街常见的樱花树、银杏树、枫树、桂树、紫薇树等的四季皆宜的景观树木出现的频率较高。(3) 与食物有关的树木，如竹子、柿子树、栗子树和李子树等的日常生活和周围环境中常见的树木出现的频率较高。(4) 橡树、榉树、椎树、槛树、枹树等的森林树木常见于山村、里山和城市郊区出现的频率较高。而在中国，出现频率最多的树种是松树，其次是柳树、杨树、槐树、银杏树、梧桐树。这些树木可以分为以下四个特点。(1) 公园、行道树和景观树的出现频率较高，在身边的环境中很常见。尤其是杨树，作为速生树种，被广泛用于植树造林和绿化造林，在居民的树木认知度比较高。(2) 当地特有的树种如胡杨、沙枣树和梭梭树的出现率较高。这些树种主要生长在西北干旱地区和沙漠地区，其中胡杨和梭梭已作为政策性树种被种植，常用于沙漠造林。(3) 具有生产和商业价值的树种如樟树、棕榈树和桑树的出现频率较高。(4) 生产日常食用水果的果树如桃树、苹果树、梨树、杏树和枣树的出现频率较高。这些果树与当地经济和日常生活密切相关。

以上的结果就共性而言，松树、银杏树、杉树，樟树、杨树、枫树和棕榈树在日本和中国都普遍排在前 30 位，是两国民众认知度较高，普遍喜爱的树种。在差异方面，日本对作为木材使用的杉树和桧树，以及樱花树、银杏树和枫树等庭院观赏和道路树木的认知度较高。在日本，梅子树、柿子树、竹子和栗子树等树木的认知度较高。而在中国，杨树等人工林树种，和桃树、苹果树、梨树、杏树等果树的认知度较高。这些与生活息息相关的树种表明两国的地域差异，森林观念和饮食文化等存在差异。值得注意的是，两国都提到了杂草种类和花等的非树木的种类。

关键词：树木认知、森林环境教育、日本、中国、文本分析

