



# 1-1303 生態系サービスのシナジーとトレードオフ 評価とローカルガバナンスの構築

## *Building Local Governance through Synergy and Tradeoff Analysis of Ecosystem Services*

研究代表 齊藤 修 (国連大学)  
分担 橋本 禅 (京都大学)  
分担 香坂 玲 (金沢大学)

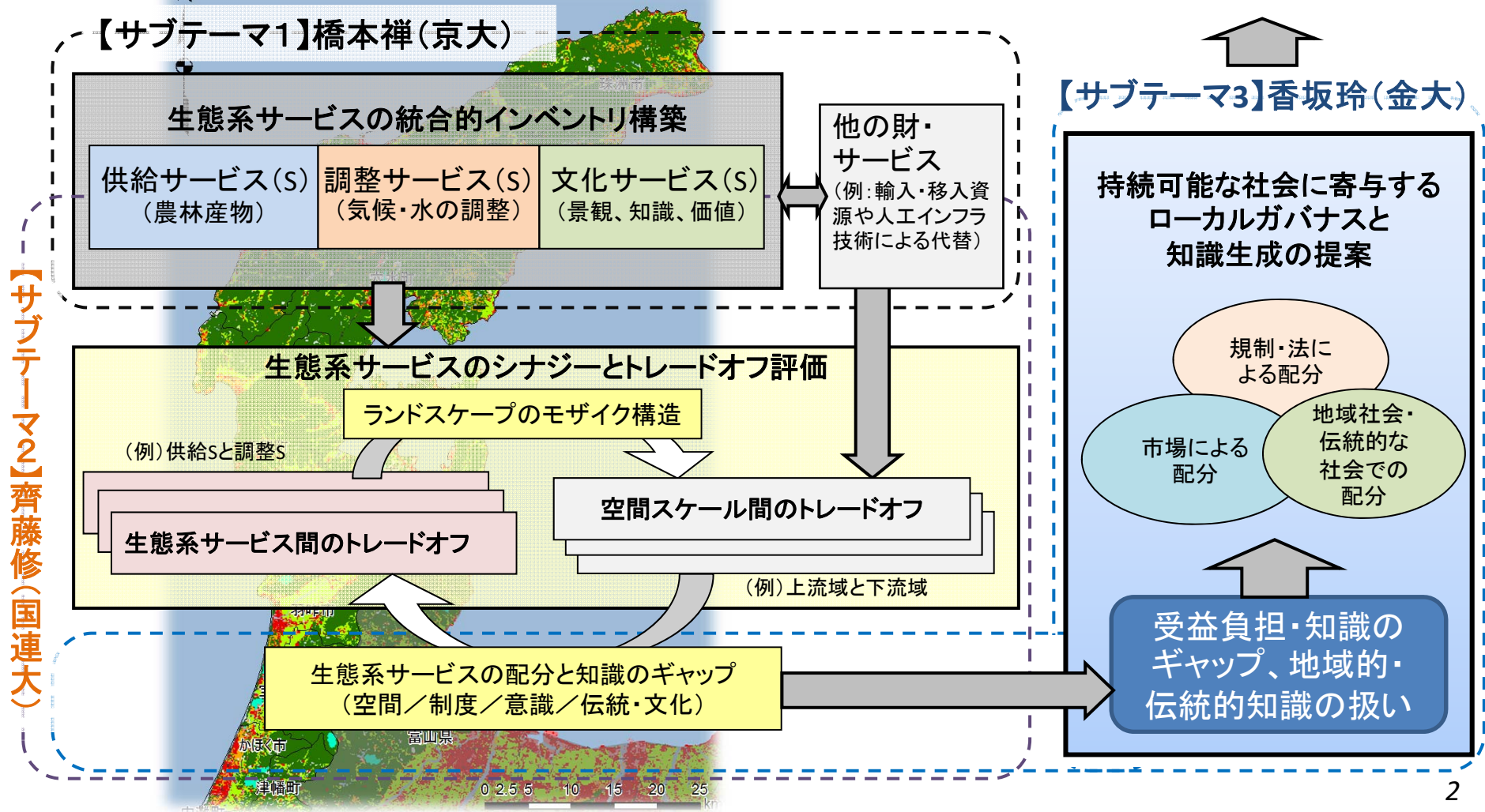
(実施期間:平成25年4月1日から平成28年3月31日 累積予算額:77,305千円)



# 研究目的

本研究では能登半島の里地を対象に、

- 1) 生態系サービスについて**統合的インベントリ**を構築し、
- 2) 多様な生態系サービスをめぐる**シナジーとトレードオフ構造**を明らかにするとともに、
- 3) 伝統的知識の旧来の科学と比較した場合の位置づけと積極的活用を含む、生物多様性保全と持続可能な利用のための**ローカルガバナンス**と**知識生成**のあり方を提案する。

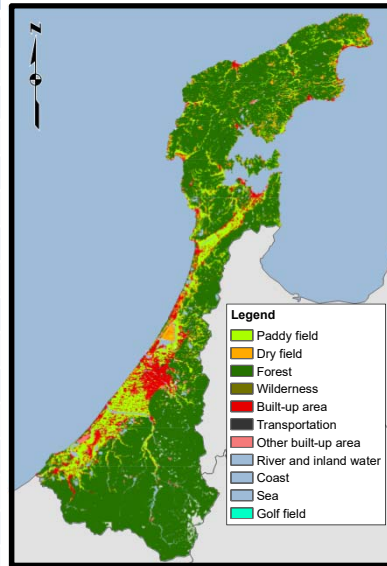


# 【サブテーマ1】

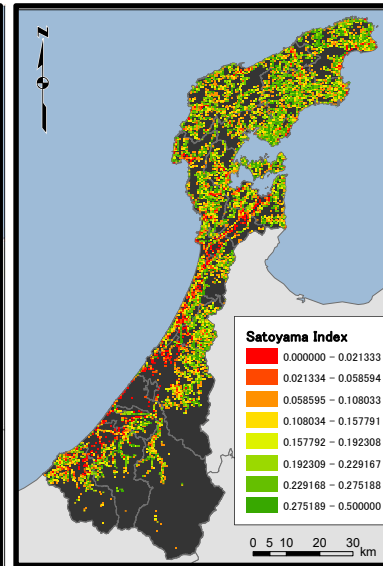
## 生態系サービスのインベントリ構築と空間分布の可視化評価



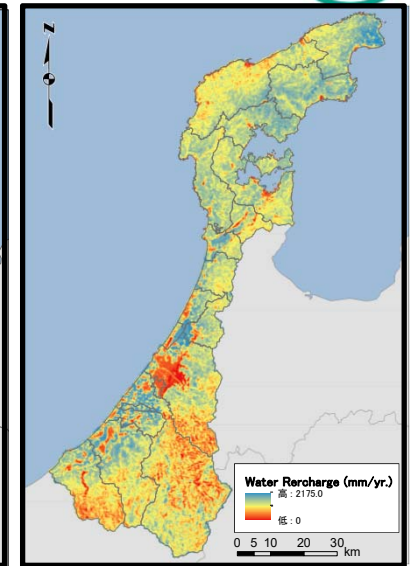
生態系サービス		評価の有無	
供給	農業	米	✓
		野菜	✓
		きのこ類	✓
	林業	木材	✓
		薪・木炭	✓
		魚類	✓
	水産業	貝類	✓
		海藻	✓
		乳牛	✓
	家畜	肉牛	✓
		豚	✓
		採卵鶏	✓
	野生動物		-
	再生可能エネルギー	バイオマス資源	✓
風力発電		-	
水力発電		✓	
養蚕		-	
その他	野草・山菜	✓	
	大気浄化	-	
調整	大気	気候調整	-
		炭素固定	✓
		洪水緩和	✓
	水	水質浄化	✓
		水源涵養	✓
	土壌	土壌侵食防止	✓
		土砂崩壊防止	✓
その他	疾病制御	-	
文化	送粉	-	
	美観	✓	
	レクリエーション	✓	
	精神・宗教	✓	
	セラピー	✓	
	学習	✓	
	文化遺産	✓	
	歴史遺産	✓	
知識体系	-		



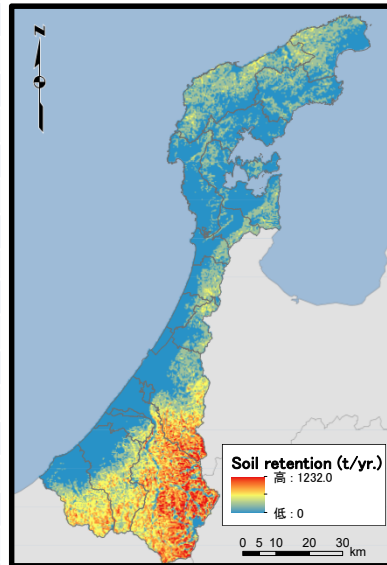
土地利用 (2006)



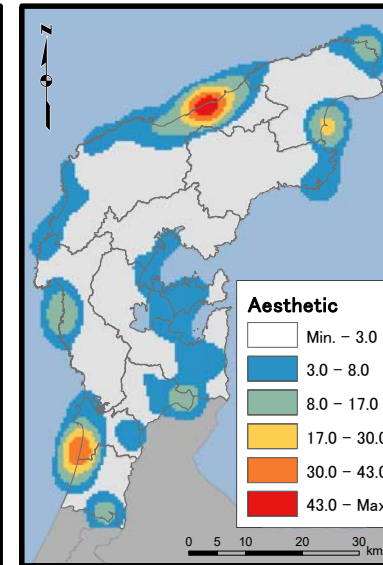
景観のモザイク性 (Satoyama Index)



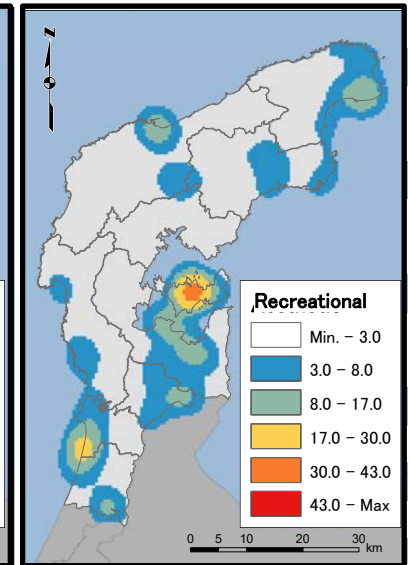
水源涵養 (mm/year)



土壌保全 (t/year)

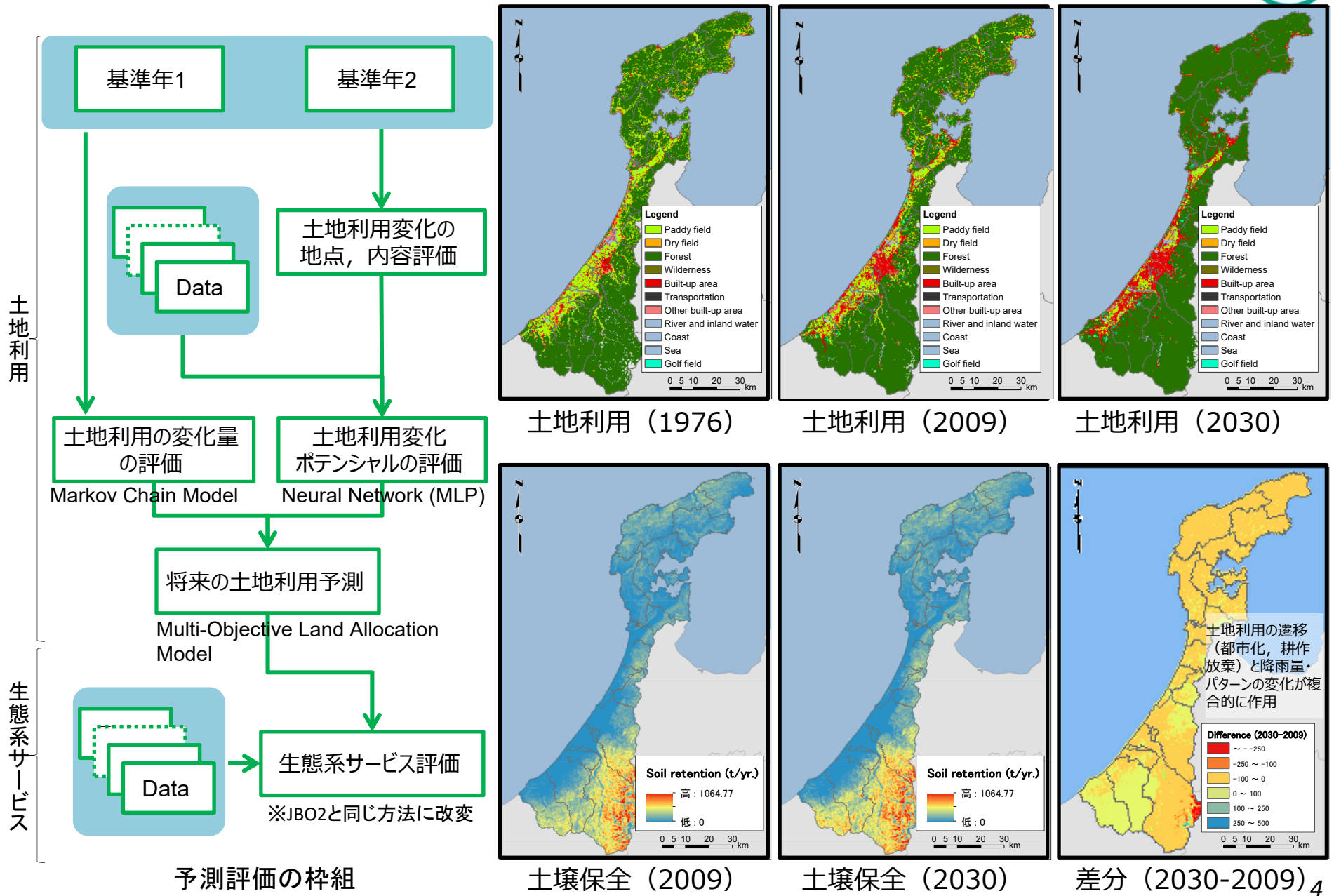


美観サービス



レクリエーションサービス 3

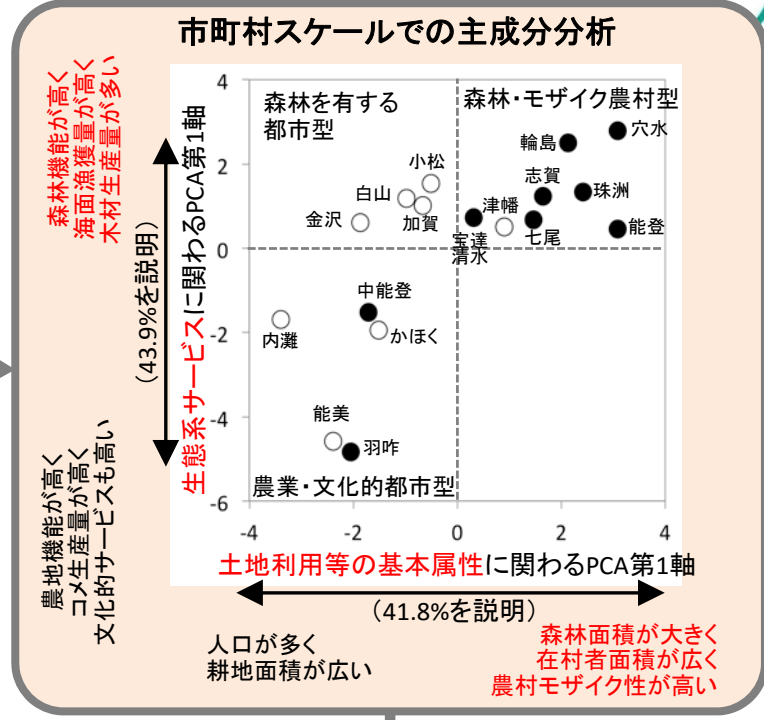
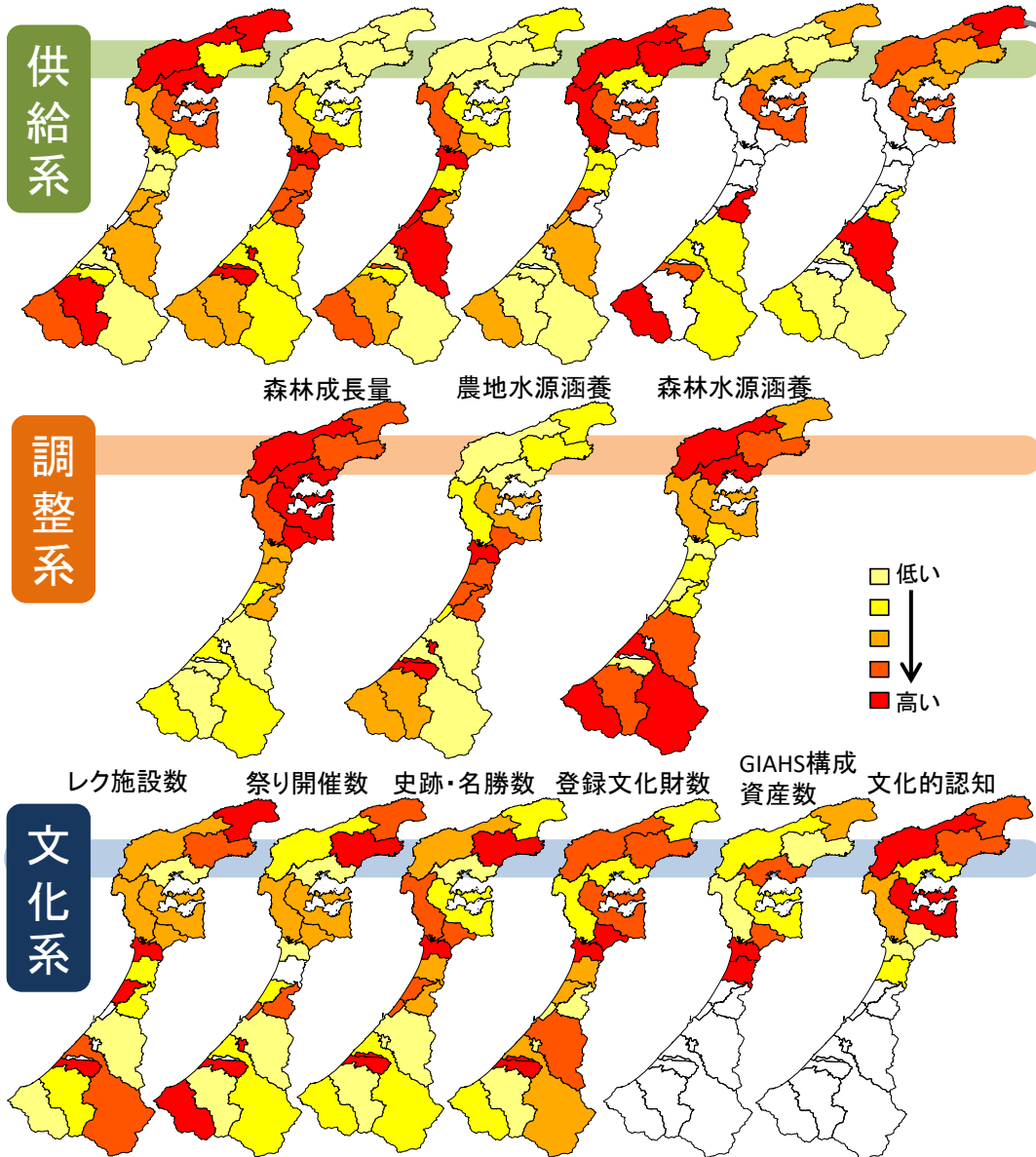
# 【サブテーマ1】 予測を含む生態系サービスの評価手法の高度化



# サブテーマ2: 生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価



素材生産量 コメ生産量 野菜・果物生産量 海面漁獲量 きのこと生産量 山菜類生産量



## 総当り相関解析+フィールド調査解析

- Key Interlinkage (KI)と変動要因の抽出**
- KI-1: 森林と山菜生産**  
(変動要因: 森林管理、山菜の生育環境と生産・採集者の現状)
  - KI-2: コメ生産・森林と海面漁獲**  
(変動要因: 生産を支える第一次産業の社会的要因)
  - KI-3: 農作物生産と文化的サービス、社会関係資本**  
(変動要因: 農作物生産を介した人と文化・伝統との関わり)
  - KI-4: 文化的サービス相互の関わり**  
(変動要因: 自然、歴史の認識と、教育、人の活動との関わり)

(※2016年2月時点で、Web上及び行政担当者から入手可能な最新の統計データを用いて解析)  
シナジートレードオフ解析は、Raudsepp-Heaene et. al (2010)に従い、各自治体の土地面積の影響を排除するため各市町の総面積で除し、性質の異なるデータを比較するために最大値を1として標準化した。

## 【サブテーマ2】

### KI-1. 森林管理と山菜生産・採集量

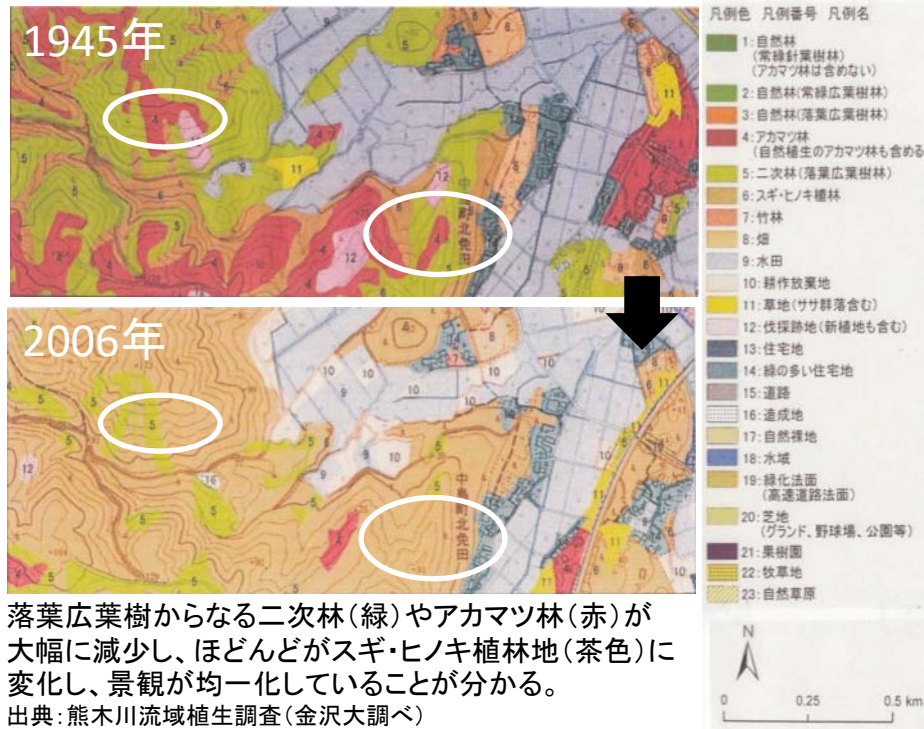
七尾市鉦打地区の27世帯を対象に聞き取り調査を実施。  
(2013年10月-11月)

#### 昔に比べて発生量が減少

1. 手入れ不足による山の荒廃
2. 猛暑、高温等の気候条件の変化
3. 植林地の拡大
4. 広葉樹、針葉樹が大木化、老齢化

#### 採集活動量の減少

1. 時間がない
2. 高齢化による体力の衰退
3. 発生量の減少
4. 加工処理が面倒
5. あげる相手の減少

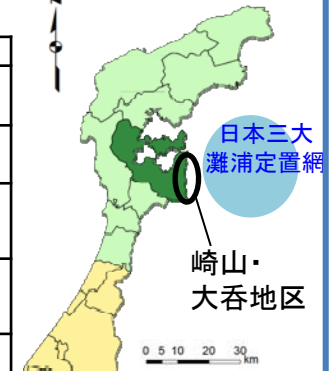


## 【サブテーマ3との連携】

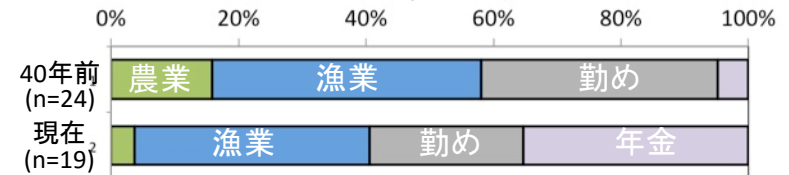
### KI-2. コメ生産と海面漁獲量

七尾市(南大呑・北大呑、崎山)67世帯を対象に調査  
(2015年7月27日-8月1日)

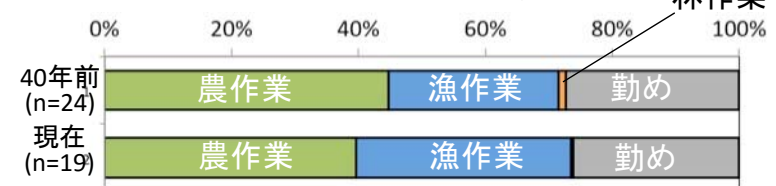
	40年前	現在
農作業をする世帯数(畑)	63世帯	62世帯
農作業をする世帯数(田)	62世帯	43世帯
漁作業をする世帯数(海藻取りや趣味を含む)	24世帯	21世帯
林作業をする世帯数(枝打ち、下草刈り等含む)	26世帯	15世帯
複数の作業をする世帯数	45世帯	33世帯
世帯あたりの同居人数	6.0人	3.7人
世帯あたりの同居世代数	3.1世代	2.0世代



#### 世帯収入構成の変化



#### 世帯労働時間配分の変化



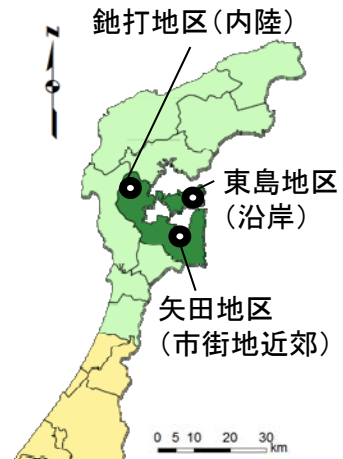
✓ 大きな変化なく、漁業よりも農業の方が少し長い。  
結果は農業と漁業の両方を営む世帯の値を集計。

山、里、海連関による自然共生圏の形成に向け、モザイク景観の基盤となる複合的な生産(生業)と地域内・地域間交流、産業連携の強化策の必要性

# 【サブテーマ2】

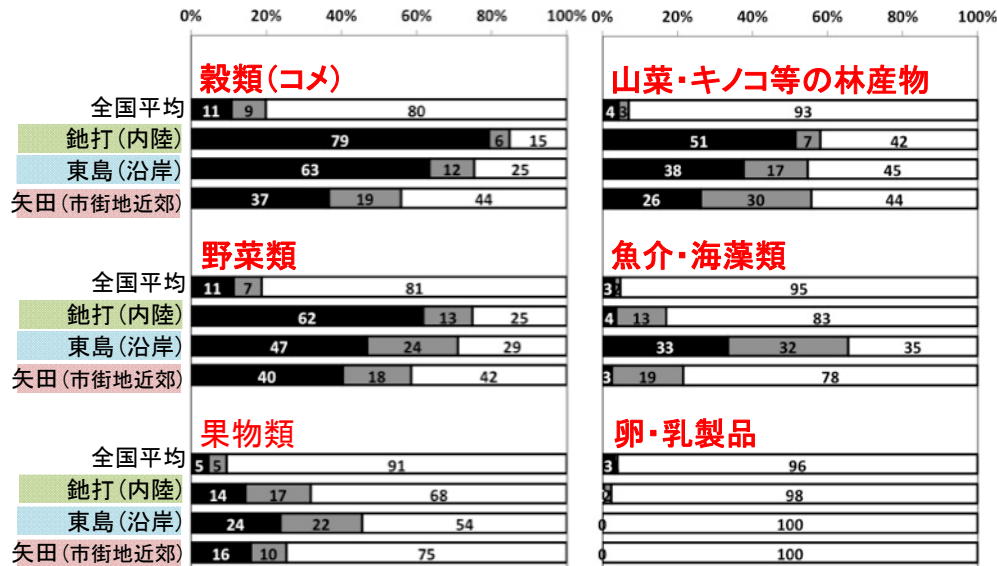


## KI-3. 農作物生産と文化的サービス、社会関係資本:市場を介さない食の生産・消費



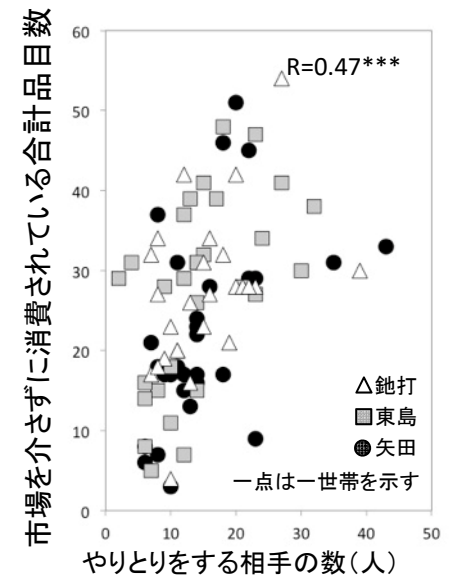
2013年10月-2014年8月に、七尾市の3集落(89世帯)を対象に聞き取り調査を実施。(鉦打地区:27世帯、東島地区:32世帯、矢田地区30世帯)

Kamiyama et al. (2016)に掲載

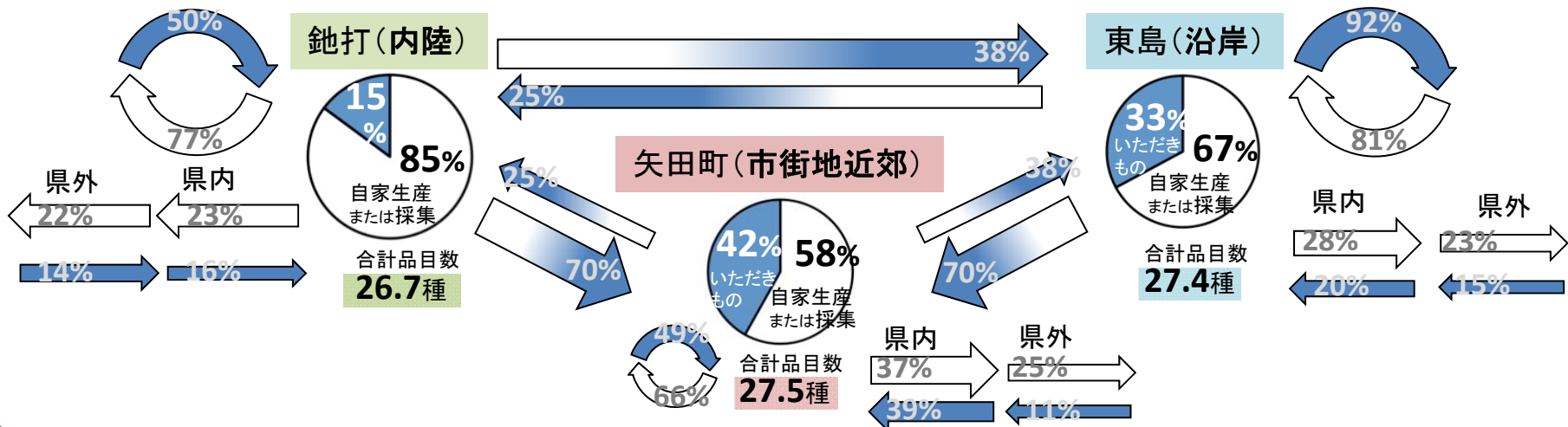


■ 自家生産・採集しているもの, ■ 近親者からのいただきもの, □ 購入するもの

(※全国平均値は、全国を対象にしたWebアンケート調査(1,525サンプル, 2015年1月8-13日)から算出。)



### <世帯あたりの市場を介さずに消費されている品目数の内訳と地域間での品目数ベースでのやりとり(平均)>



# 【サブテーマ3】

## KI-4. 伝統的知識と文化的サービスの相互連関

### 世界農業遺産構成資産を活用した地域連携の促進

- 構成資産のうち、市町以下の立地が特定できる**134資産**のGISデータを構築
- 対象資産の**約8割が農産品以外の景観、行事等の資産**
- 自治体間で認定に対する**温度差**(観光推進地or通過点)有(自治体ヒアリング調査より)

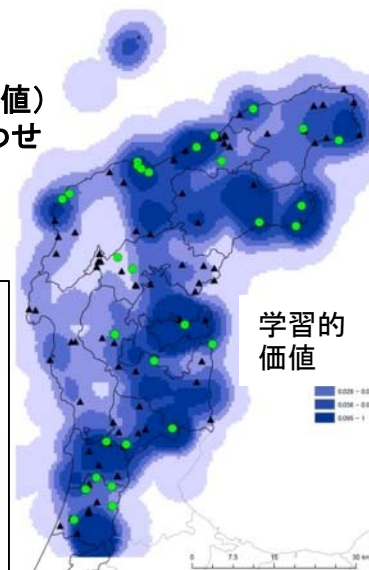


### 伝統行事を中心とした文化的サービス間のシナジーの活用

構成資産と文化的サービス(学習的価値)評価値(サブテーマ1)分布の重ね合わせ

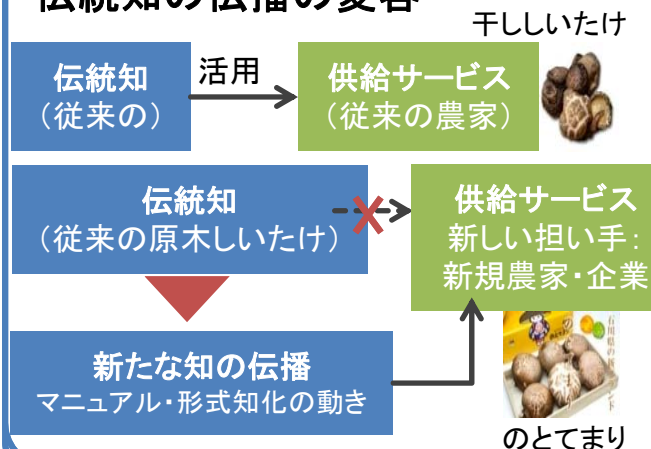
- : 構成資産の伝統行事等の位置
- ▲: その他の構成資産の位置

- 伝統行事(アエノコト等)の運営は、農林産物、伝統的な農具等の利用を促進している(農具利用実態調査より)
- 伝統行事等を活用して、学習的な価値をさらに高めていく余地  
⇒さらなる認知向上等を行う必要性

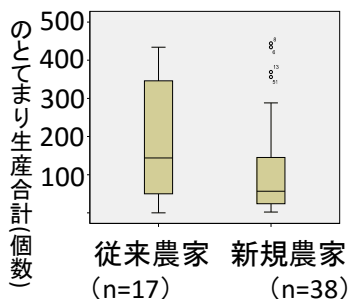


## KI-4. 農作物と文化的サービス、伝統知

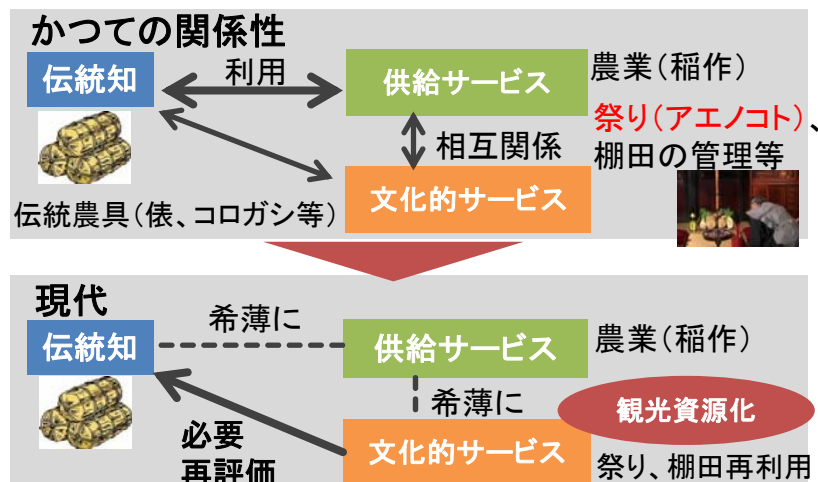
### 伝統知の伝播の変容



- 新製品について伝統知を有する従来農家の優位性は生産量では表れるが生産性では不明確



### 伝統知の役割の変容



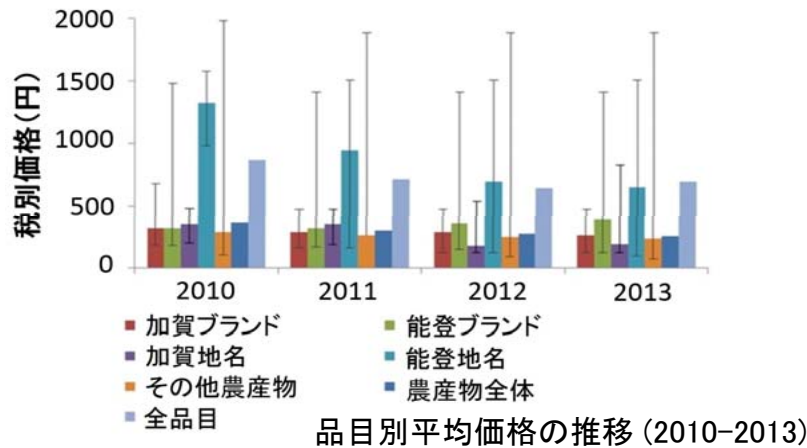


KI-3: 農作物生産と文化的サービス

KI-4: 文化的サービス相互の関わり

製品の認証制度と地域の認定制度の活用

- 地域において、市場と行政制度を活用した、伝統的な製品の流通を基礎としたガバナンスのあり方の提案へ
- 地域の認定制度(世界農業遺産)と製品の認証制度が導入されているが、認定の産品価格・流通の効果は現在のところ限定的



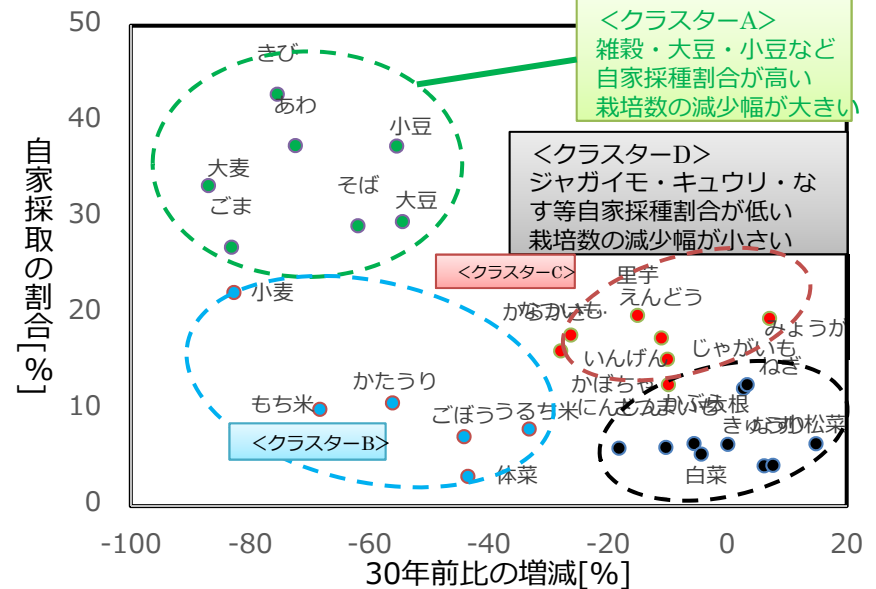
例: ころ柿(志賀町)  
 国の認証: 地理的表示制度(GI)へ申請中、商標(取得済)  
 県の認証: ふるさと認証食品(Eマーク)、「能登の一品」(取得済)  
 ※「能登の一品」は世界農業遺産と連動した認証制度

地域文化的景観保全と伝統知の保全・利活用の両立:  
 産地+品質=地理的表示(GI)の必要性

農業生物多様性保全に向けた自家採種のあり方

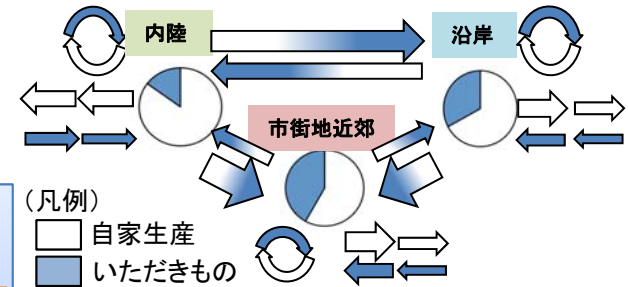
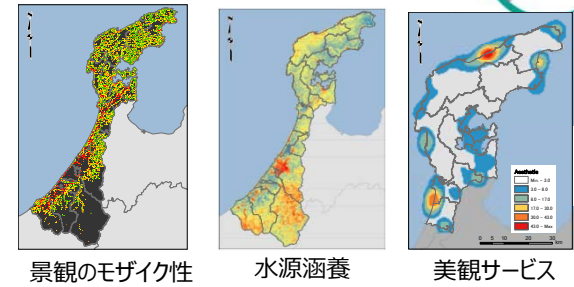
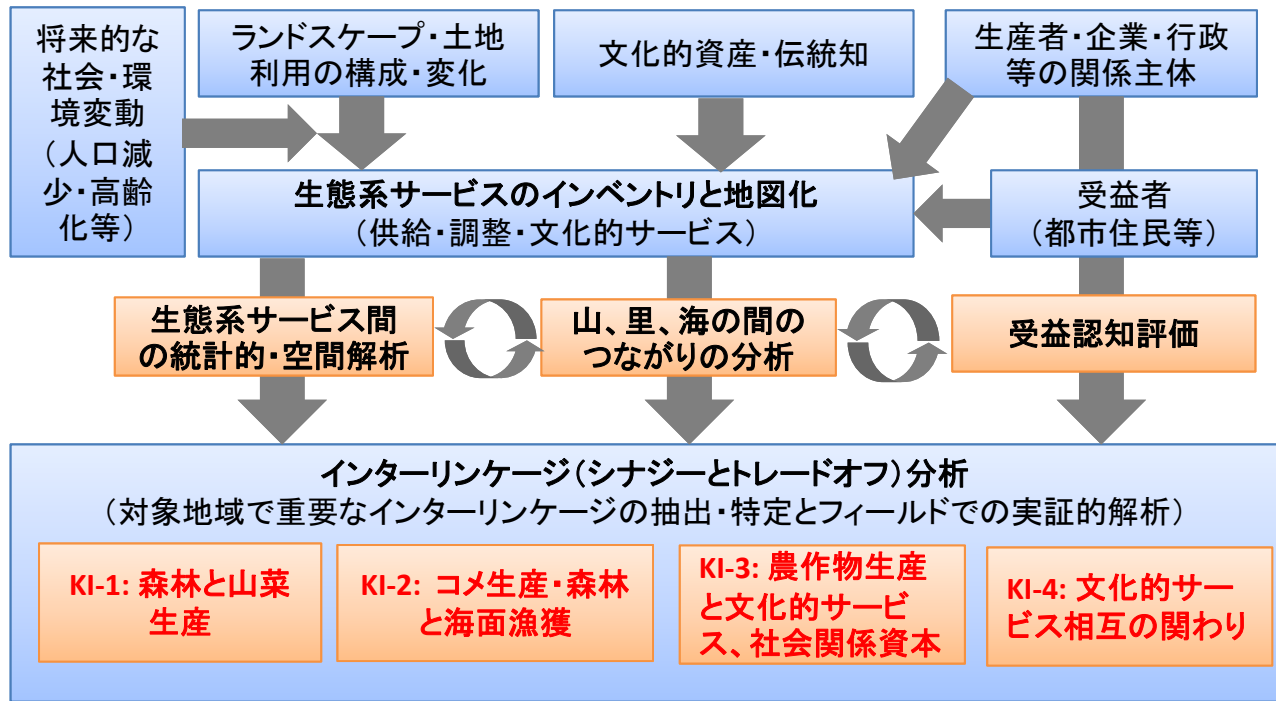
調査対象: 能登の住民 7,068世帯(回収数: 1,662)※回収率23.5%

- 採種文化が残る作物群(A)(小豆、ごま等)とF1が特に普及した作物(D)(大根、なす等)などの類型を特定
- 伝統行事のうち、アエノコト(輪島、珠洲、能登)、お講さま(珠洲)、鎌打神事(中能登)などは、行事にて採取文化が残る小豆を利用



生物多様性と社会関係資本を相乗的に向上させるため、自家採取と伝統行事の相互関係の見直し、再評価が必要 9

# 生態系サービスのトレードオフ分析のプロセスモデルの定式化 とローカルガバナンスモデル



供給サービスの地域間フロー

- (指針1)生態系サービスの需給・受益構造、サービスの享受を可能とする資産群の空間特性の可視化とそれに基づく制度設計
- (指針2)多様な主体の連携と地域・伝統知を活かした生態系サービスを守り育む新たな産業の創生と担い手の育成
- (指針3)市場を介した食と市場を介さない食の供給サービスのバランスと社会関係資本の向上と地理的表示・認証制度の整備
- (指針4)山、里、海つながり、都市と農村のつながりの再構築と複合的な生産(生業)と地域内・地域間交流、産業連携の強化
- (指針5) 文化的サービス間のシナジーの強化、再構築された地域・伝統知を通じた他の生態系サービスの向上・維持

分析結果を踏まえた代替的なマネジメント・政策オプションの指針

自然共生圏形成に向けた「ローカルガバナンス」\*のあり方

\*「ローカルガバナンス」: 地域住民、事業者、行政、都市住民、研究者ら、生産者だけでなく、受益者を含む多様な関係主体の参画ものと、科学的な評価に基づき、生態系サービスとその持続的な享受を可能とする自然的、社会・文化的、人工的な資産の管理について話し合い、行動をおこし、その成果を検証し、継続的に改善を図っていく体制と仕組み。地域に根差すという意味で「ローカル」を冠しているが、前述したとおり、特定の自治体の範囲をこえたクロススケールでの連携・協力関係を含む。

# 科学的意義

## 【全体】

能登半島を対象としてマクロからミクロまで包括的・統合的な生態系サービス評価の具定例の提示

## 【サブテーマ1】

生態系サービスのインベントリを構築し、里山景観のモザイク性、過去～将来の生態系サービスの空間分布を定量評価・可視化

## 【サブテーマ2】

市町村単位から集落単位の両方の空間スケールで様々な生態系サービスのシナジーとトレードオフを明示的に扱える評価手法の提示と適用

## 【サブテーマ3】

新旧の担い手とその知識伝播の実態と媒体の特定  
地理的表示、遺産認定の制度の利点と限界の提示

# 環境政策への貢献



## (1) 国際環境政策への貢献

研究成果をIPBESアセスメントに提供、里山国際会議・ワークショップ(WS)等

## (2) 生物多様性国家戦略2012-20への貢献

① 生物多様性に関する理解と行動: 能登の里山公開セミナー(4回)、一般・高校生・行政向けセミナー・WS(11回)

② 担い手と連携の確保: 企業、農業法人、NPOの動向、地域住民の意識調査等

③ 生態系サービスでつながる「自然共生圏」の認識: 食料の供給サービスを中心として生態系サービスの需給構造と空間依存関係

④ 人口減少等を踏まえた国土の保全管理: 景観のモザイク性の時系列変化を把握

⑤ 科学的知見の充実: (1)生態系サービスについて、地域スケールでの将来予測を含む可視化評価の方法論を確立、(2)農林業産品について、市場／非市場での動向や担い手の知識の伝播について把握し、課題を特定

## (3) 地方自治体の行政ニーズへの貢献

① 科学的知見を通じた貢献: 石川県や金沢市は、本研究成果の一部を施策(基金、ビジョン)の検討や教育活動に活用

② 担い手づくりへの貢献: 生産者、流通業者等を交えた意見交換会、野菜のブランド化に関して、新た担い手の育成に向けたネットワークづくり

# 研究業績



査読付き論文(書籍収容論文を含む):32編  
プロシーディングス・査読に準ずるもの:12編  
査読なし論文:7編  
口頭発表:53件(うち招待講演20件)  
国際研究ワークショップ・国際会議:9回  
国内学術シンポジウム:2回  
一般・高校生・行政向けセミナー・ワークショップ:11回  
マスコミ報道:20回



## 【査読付き論文・書籍所収論文】32編(和文16編、英文16編)

- (1)橋本禪・齊藤修(2014) 農村計画と生態系サービス, 農林統計出版, 152pp.
- (2)香坂玲(2015) 農林漁業の産地ブランド戦略—地理的表示を活用した地域再生—, ぎょうせい, 315pp.
- (3)中澤菜穂子・神山千穂・齊藤修・大黒俊哉・武内和彦(2014) 能登地域のキノコ・山菜の採取活動と生態系サービス, 土木学会論文集G(環境)環境システム研究論文集, 70:II-141-150.
- (4) Saito, O. and Ichikawa, K. (2015) Socio-ecological systems in paddy-dominated landscapes in Asian Monsoon. pp. 17-37. In T. Miyashita, U. Nishikawa. et al. (ed.) *Social-Ecological Restoration in Paddy-Dominated Landscapes*, Springer, 308pp.
- (5) Diaz, S. et al. (2015) The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14:1-16
- (6) Hashimoto, S., Nakamura, S., Saito, O., Kosaka, R., Kamiyama, C., Tomiyoshi, M. and Kishioka, T. (2015) Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: Case study of Noto, Japan. *Sustainability Science*, 10: 257-273.
- (7) Kohsaka, R., Tomiyoshi, M., Saito, O., Hashimoto, S. and Mohammend, L. (2015) Interactions of knowledge systems in shiitake mushroom production: a case study on the Noto Peninsula, Japan. *Journal of Forest Research*, 20: 453-463
- (8) Kohsaka, R. and Matsuoka, H. (2015) Analysis of Japanese Municipalities With Geopark, MAB, and GIAHS Certification: Quantitative Approach to Official Records With Text-Mining Methods. *SAGE Open*, 1-10. DOI: 10.1177/2158244015617517.
- (9) Kohsaka, R., Kawabe, S., Fujihira, Y. and Oyamada, K. (2015) Satoumi Conservation and Sustainability: An Empirical Exploration through a Face-to-face Interview Survey in a Local Fishery Community in Noto Peninsula. *Journal of International Fisheries*, 14: 1-16.
- (10) Kamiyama, C., Hashimoto, S., Kohsaka, R. and Saito, O. (2016) Non-market food provisioning services via homegardens and communal sharing in satoyama socio-ecological production landscapes on Japan's Noto peninsula. *Ecosystem Services*, 17:185-196

## 【国際研究ワークショップ・会議】研究期間中に計9回主催



### International Symposium on Rural Food System, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscape

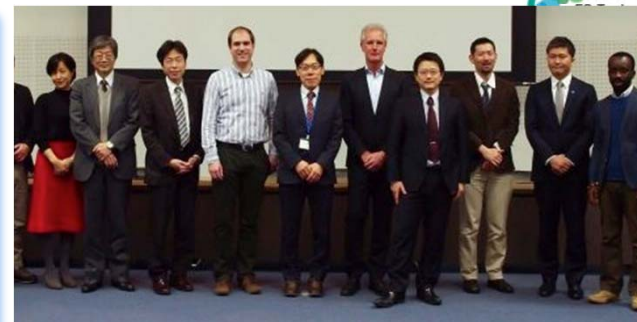
日時: 2015年2月20日、場所: 国連大学

主催: 国連大学サステナビリティ高等研究所(UNU-IAS)、土木学会環境システム委員会

協力: 日本環境省

概要: 国内外の専門家約20名が参加し、里山里海景観の食料生産・消費、社会的ネットワークと生態系サービスの持続的利用に焦点をあて、その現状と今後の課題を議論。参加者約50名。

成果: <http://ias.unu.edu/jp/news/news/researchers-discuss-rural-food-systems-sharing-networks-and-sustainable-ecosystem-services.html>



### International Workshop: Identifying models for fostering biocultural diversity in landscapes through alternative food networks

日時: 2015年3月8-10日、場所: 国連大学

主催: 国連大学サステナビリティ高等研究所(UNU-IAS)

概要: 日本およびヨーロッパの研究者約30名が参加し、第一次産業と地域的な生物文化多様性や景観の持続性の関わりを各国の事例をもとに検討し、生産者と消費者、生産地(農山漁村)と消費地(主に都市)をむすぶ社会モデルを議論し、効果的な介入のあり方を提示した。



## 【一般・高校生・行政向けセミナー・ワークショップ】11回

### 平成27年度 ふるさとに学ぶクリエイティブ人材育成事業

#### 「里山里海の恵みを活かした仕事づくり」中間・最終発表会

日時: 2015年10月30日(中間)、2016年2月9日(最終)、場所: 石川県立七尾高校

概要: 能登の里山里海に対する探究活動を通して、地域への愛着を深め、将来の地域活性化に向けた貢献意欲を喚起することを目的に、高校生らと、その恵みを活かした新しい仕事について提案、議論を行った。

