

課題名 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

課題代表者名 齊藤 修 (国際連合大学 サステナビリティ高等研究所 学術研究官)

研究実施期間 平成25～27年度

累計予算額 77,305千円(うち平成27年度:23,056千円)  
予算額は、間接経費を含む。

本研究のキーワード 能登半島、世界農業遺産、伝統的知識、地理的表示、農業環境政策、社会関係資本

#### 研究体制

- (1)生態系サービスの統合的インベントリ構築(国立大学法人京都大学)
- (2)生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価(国際連合大学サステナビリティ高等研究所)
- (3)持続可能な社会をめざしたローカルガバナンスの構築(国立大学法人金沢大学)

研究協力機関 国立大学法人東京大学

#### 研究概要

##### 1. はじめに(研究背景等)

2012年4月に正式に設立された生物多様性と生態系サービスに関する科学政策政府間プラットフォーム(IPBES)は、生物多様性、生態系サービス、それらと人間の福利との関係の現状と傾向の最新情報を提供することで、多国間協定やその他の政策プロセスを支援するものである。IPBESでは、サブリージョナル、リージョナル、グローバルの異なるレベルで組織的に協調した科学的評価を行うことが求められる。また、先行する気候変動に関する政府間パネル(IPCC)や生物多様性条約(CBD)による評価活動との連携と、比較的均質な気候変動政策と地域特性が顕著な生物多様性政策の調和が課題である。これまで気候変動と生態系変動に関する科学研究は別々に行われ、政策も個々に議論される傾向が強かったが、IPBESでは、より学際的・超学的な観点からの評価と政策立案支援が求められる。生態系サービスには、供給、調整、文化的サービスなどがあるが、それらはそれぞれ個別に発揮されるのではなく、サービス間にはトレードオフを含む相互作用があることが知られる。ただし、これまではそれらの関係性の指摘に留まり、シナジーやトレードオフといった相互連関を明示的・定量的に評価し、政策立案に役立てる分析手法は確立していない。生物多様性と生態系サービスに関する知識の多くは、地域社会で伝統的に維持されてきたものであり、IPCCのような学術論文に依拠した科学的評価に加え、伝統的知識をいかに信頼できるかたちで収集し、科学的評価や知識生成に組み込むかが、大きな課題である。

##### 2. 研究開発目的

本研究は、自然科学者と社会科学者が緊密に連携して、日本の里地を対象に、1)森林と農地をつなぐ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ことを目的とする。

サブテーマ1では、能登半島を含む石川県全域を中心として、社会・生態システムに関する基本情報の収集を通じた生態系サービスのインベントリのプロトタイプ構築、それに基づいた各種生態系サービスの賦存量の推定を行う。さらには土地利用変化による生態系サービスのトレードオフ効果について検討するための評価手法の開発および分析を行う。また、各種生態系サービスに対する一般市民の受益に関する認知の地理的な差異、空間的分布を明らかにする。さらにサブテーマ3と連携し、農地の保全(開発や耕作放棄の抑止)に対する、農業環境政策の寄与とその普及要因を明らかにすることを目的として、調査分析を行う。(サブテーマ1)

サブテーマ2では、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ことを目的とする。対象地域において鍵となる生態系サービスとその関係性および社会生態学的要因を複数選定し、現地踏査と現地住民等を対象とするヒアリング調査とアンケート調査によって、それらの関係性を生み出すメカニズムを明らかにする。集落と市町村スケール、市町村スケールとより広域圏など、異なる空間スケール間での生態系サービスの流れを理解し、生態系サービスの供給者と消費者の双方の受益の状況とその空間構造を明らかにする。これらをふまえ、生態系サービスのシナジーとトレードオフを統合的に扱うことができる統合的な評価モデルのプロトタイプ設計を行う。さらに、シナジーとトレードオフの調整に寄与しうる政策オプションを検討する。(サブテーマ2)

サブテーマ3では、生態系サービスに関する伝統的知識の特定と集積を行い、時空間スケールに応じて、地域

ごとの生態系サービスの享受とその利益配分を明らかにする基礎データベースの構築を目的とする。また、サブテーマ1と2から得られた成果を念頭に、在来作物と地場産品の価格や、自治体における異なる生業を営む人々の生態系サービスの需給のあり方、関連する伝統知の伝播について精査し、市場を通じた産品の持続的な生産の仕組み、おすそ分け等の地域文化、地理的表示の保護、知的財産(知財)と伝統野菜の制度の可能性を解明する。特に、地域連携や生態系サービスのシナジーの活用に向け、生態系サービスの需給構造と空間分布について、文化的サービスの評価と距離の関係を解析する。さらに、IPBESや国際的な議論を踏まえ、ローカルな能力開発の必要性や制度における課題と対応策を特定し、世界農業遺産、地理的表示、森林環境税等の制度の活用可能性等を明らかにし、ローカルガバナンスの要点となる方策を提示する。(サブテーマ3)

### 3. 研究開発の方法

#### (1) 生態系サービスの統合的インベントリ構築

能登半島を含む石川県全域を中心として、以下の4点についてそれぞれ調査分析を行った。

##### 1) 生態系サービスの統合的インベントリ構築

対象地域である能登半島における社会生態的システムに関する基本情報の収集と現地踏査を行い、空間データベースとして整備した。また、日本の里山・里海評価北信越レポートやGIAHS申請書類等の既往研究報告を踏まえ、能登半島の供給サービス、調整サービス、文化的サービスの統合的なインベントリを構築した。

##### 2) 生態系サービスの統合的インベントリに基づく評価

2-1) 各種生態系サービス賦存量の把握・推定: 1)の統合的インベントリをもとに、統計データや地理情報、アンケート調査の結果を用いて、供給サービス(農林産物の生産量、バイオマス資源の賦存量・利活用量、水力の利活用量)、調整サービス(洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止、森林のCO<sub>2</sub>固定量)、文化的サービス(美的価値、教育、精神的価値等)の各種生態系サービスの賦存量や受益認知の把握・推定を行い、サブテーマ2で実施するトレードオフ分析の基礎情報を整備した。

2-2) 生態系サービス評価の高度化: 生態系サービスの空間分布の評価をもとに、2006～2009年の土地利用変化から傾向延長的に2015～2030年の土地利用変化の将来予測を行なうとともに、環境省による「生物多様性及び生態系サービスの総合評価(JBO2)」と同じ方法で、土地利用変化に伴う将来の生態系サービス(炭素吸収、水源涵養、土壌保全等)の賦存量の予測評価を行った。

##### 3) 生態系サービス認知の空間分布

一般市民による生態系サービスの内容や受益に対する認知の傾向を検証することを目的として、全国を対象としたWebアンケート調査を実施し、各種生態系サービスの内容認知、受益認知の傾向、認知への回答者の属性および居住地の特性による影響について分析を行った。

##### 4) 生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因

Satoyama Index(SI)を用いた能登半島の景観のモザイク性評価を通じて、農地の区画形状が景観のモザイク性の維持に与える影響について分析を行った。また、サブテーマ3との連携により、農業系の生態系サービスの源である農地の保全に対し、中山間地域等直接支払制度や農地・水・環境保全向上対策等の農業環境政策がどの程度寄与しているかを、地理情報を用いた分析により明らかにした。さらに、環境保全型農業の全国的な普及の先進地域である滋賀県を対象にヒアリング調査および農家へのアンケート調査を実施し、農家の参加要因とそれを支援する行政機関やJA、集出荷商といった主体間の相互作用を明らかにした。

#### (2) 生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価

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ため以下の6点について調査を行った。

##### 1) 石川県の基礎自治体スケールにおける生態系サービス間及び変動要因間の関わりに関する分析

石川県の19市町を対象に、入手可能な統計データを収集し、サブテーマ1と連携してインベントリデータを整備した。総当たり相関解析と主成分分析から、鍵となるシナジーとトレードオフとその変動要因をキーインターリンクエージとして抽出した。生態系サービス35項目の総当たり相関解析から有意な正の相関をシナジー、負の相関をトレードオフとして評価。変動要因は、社会生態学的生産ランドスケープを特徴づける20項目について分析した。

##### 2) キーインターリンクエージ 1: 森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わりに関する分析

七尾市中島町鈍打地区を対象に、キノコ・山菜の採集活動の実態を明らかにするために、2013年10月28日から11月1日に聞き取り調査を実施した。27世帯を対象とし、採集活動及び採集場所について調べた。金沢大学にて、空中写真判読により作成された4時期(1945、1968、1986、2006年)の相観植生図を用い、キノコ・山菜の採集場所との関係を調べた。

##### 3) キーインターリンクエージ 2: 海面漁獲量と、森林および農地に関わる生態系サービスの関わりに関する分析

モザイク景観の基盤となる複合的な生業の現状を調べるため、2015年7月27日から8月1日に、七尾市海岸沿線に位置する南大呑地区、北大呑地区、崎山地区に居住する合計67世帯を対象に聞き取り調査を実施した。

世帯構成や、複合的な生業がどのような収入構成と労働時間配分によって行われているのか、それらは昔(40年前)に比べてどう変化したか情報を収集し分析を行った。

#### 4) キーインターリンクージ3: 農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりに関する分析

全国を対象に食料の購入と自家消費を問うウェブアンケートを実施し(2013年12月9日から16日、n=1,036)、回答者の居住地を農林水産省が市町村レベルで定める全国農業地域類型区分に分類し、食料消費実態を解析した。2015年1月8日から13日には、全国を対象に、自家消費と社会関係資本に関するウェブアンケートを実施した(n=1,525)。次に、七尾市内陸部の里山的農村集落(2013年11月23日から26日、中島町鉤打地区:27世帯)と、里海的漁村・農村集落(2013年10月28日から31日と、2014年7月23日から26日、能登島東島地区:32世帯)、七尾市街地近郊の集落(2014年8月18日から21日、矢田地区:30世帯)の3地区の計89世帯を対象に、自家消費と地域的ネットワークに関する聞き取り調査を実施した。

#### 5) 統合的な評価モデルのプロトタイプ的设计と政策オプションの検討

これまでの結果から、生態系サービスの利用をめぐる自然のおよび社会的要因を整理し、それらを包含しローカルガバナンスにつなぐ評価モデルのプロトタイプを設計した。現行政策を、国際～国、石川県～能登半島、市町村～集落レベル毎に体系的に整理し、シナジーとトレードオフ調整に寄与しうる政策オプションを検討した。

#### 6) 生態系サービスの関係性の将来変化

人口減少や高齢化、耕作放棄などが今後さらに進行するに伴い、生態系サービスの利用状況やシナジーとトレードオフ関係も変化すると考えられる。生態系サービスの利用が将来どう変化するかを、住民の視点から理解するため、3)と同じ調査対象に対して、地元の自然資源の利用が将来どう変化するかを問うた。

### (3) 持続可能な社会をめざしたローカルガバナンスの構築

#### 1) 能登地域の伝統的知識

石川県庁や「共存の森ネットワーク」等のNPO法人と協働して聞き書きを収集し、伝統的知識の資料集積と「見える化」を行った。次に、能登の世界農業遺産の構成資産を対象とし、構成資産の地理的分布を特定し、自治体間連携を促した。平行して、地域における食・作物・種苗と農業技術に関する伝統知と在来の遺伝資源について調査するため、能登地方の7,068世帯を対象としたアンケート調査をサブテーマ1と実施した(回収数1,662、回収率23.5%)。特に受益の構造として自家採取の概況と、その種子や製品のおすそ分けのデータをまとめた。

#### 2) 生態系サービスの需給のあり方と地域および伝統的知識

##### 2-1) 近代知と伝統知の相克としての林産物の栽培

日本の文化的景観である里山でのキノコ生産を対象として、伝統知と近代知の相互関係とその影響について検討した。具体的な対象として、石川県の生しいたけのブランド化を取り上げ、関係者へのヒアリングを実施し、新規就農者が増加している状況とその要因、生産に関わる知識の伝播と現地化について精査した。更に、福島第一原発事故の影響による全国的な原木の不足状況を踏まえ、産地の原木調達の対応策を分析した。

##### 2-2) 多様なステークホルダーによる農地保全の実態と参画を促す枠組み

各地域における多様なステークホルダーの参画を促す既存の枠組みの例として、深刻化している耕作放棄地の増加に注目し、農地保全を実施する関係主体および行政関係者に対する聞き取り調査を七尾市で実施した。調査結果を踏まえ、農地の持続的保全、地域課題解決のためのローカルガバナンスについて検討した。

##### 2-3) トレードオフ関係にある農業と漁業の社会的ネットワーク

サブテーマ2の成果より、トレードオフ関係にあることが示唆された農業と漁業について、とくに、森里海の連関と労働力のトレードオフを分析すべく、能登地域の漁業者107名について、農業コミュニティとしての農協への加入の有無、漁業以外の仕事の有無、漁場管理の方針に関して人工的な介入の選好性について調査・分析した。

#### 3) ローカルガバナンスの方策

##### 3-1) 地域の認定制度の活用

能登半島全域における国際認定制度(世界農業遺産)への登録前後の自治体の体制、予算、意識の変化について、認定市町村(8自治体)を対象に、定量的分析としてテキストマイニングで議会での質疑における関連単語を比較分析した。次に、世界農業遺産の認定による市場での波及効果を検証するために、地場の生活協同組合のカタログに掲載された農産物(N=672)を対象に、地名を商品名に含む製品の売上データを分析した。

##### 3-2) 製品の認証制度の活用

地理的表示制度の伝統野菜での展開の可能性に関して関係者ヒアリングおよび円卓会議を実施し、伝統野菜に特化したテーマでは関係者の円卓会議を2回開催し、県と市で異なる野菜ブランドの架橋をした。能登地域では、地域団体商標の登録産品(中島菜、沢野ごぼう等)があり、県による認証商品も存在し、複数の認証制度が併存している。認定の利点と限界、申請状況、相乗効果に関し、流通量、価格、合意形成の調査を行った。

##### 3-3) 生態系サービスの直接支払(森林環境税)

税が土砂等の災害や高齢人口の多いエリアを反映して投入されているのか。その検証をすべく、石川県にお

ける森林環境税の実施状況について町字単位の施業分布データを基に解析を行った。

#### 4. 結果及び考察

##### (1)生態系サービスの統合的インベントリ構築

###### 1)生態系サービスの統合的インベントリ構築

**供給サービス:**加賀地域は水田面積が大きく米の生産量が多いこと、畑地では葉物野菜、果菜、果実の生産量が多く、近郊農業としての特徴を有していることが立証された。他方、能登地域は、中山間地域であるため水田面積は加賀地域に比べて少ないものの、畑地が比較的多くあり、果菜(かぼちゃ)、根菜(ばれいしょ)などの生産量、また林産物では木炭の生産量が多いという特徴を有していた。エネルギー系の供給サービスでは、バイオマスの利用を見ると、調査時点で施設が導入されているのは木質系バイオマスのみであり、農業系及び畜産系のバイオマス施設は未導入であった。木質系バイオマスに絞って賦存量と利用量の関係を見ると、変換施設の立地が偏在しているため、賦存量と利用量の多い市町が一致していないケースがほとんどであることがわかった。水力発電が行われているのは加賀地域の6自治体のみで、発電量は白山市が突出して多い。

**調整サービス:**石川県の各市町について、日本学術会議が農業・森林の多面的機能評価で用いた方法を基本とし推計した結果、調整サービスは農地・森林面積の多い加賀地域に豊富に賦存していることがわかった。

**文化的サービス:**次項の「各種生態系サービス賦存量の把握・推定」と合わせて概説する。

###### 2)生態系サービスの統合的インベントリにもとづく評価

###### 2-1)各種生態系サービス賦存量の把握・推定

**供給サービスの供給特性:**能登地域が石川県において供給サービス全体としてどのような供給特性を持つか分析した結果、能登地域は加賀地域と比較して農業生産量が少ないが、木材生産量、漁業生産量、畜産生産量が多いという特徴を持ち、農・林・漁・畜産業にわたる多様な供給サービスの供給地として特徴付けられた。

**調整サービスの供給特性:**農業系、森林系の洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止サービスを算定し、分布特性を把握した結果、能登地域ではほぼ全域で高い調整サービスの賦存量を示しているのに対し、加賀地域は沿岸部と内陸部で、特に洪水緩和、土壌浸食防止の調整サービスの賦存量に大きな差があることがわかった。さらに、メッシュレベルの分析から、森林面積と調整サービス間に強い正の相関があり、森林から他の土地利用への転換は、調整サービスの賦存量の減少を引き起こすことが示された。ただし、日本学術会議の評価方法は、森林管理状態が調整サービスの多寡に及ぼす影響を十分に考慮できていない点に留意する必要がある。

**文化的サービスの供給特性:**アンケート調査による価値の分布状況を見ると、沿岸部の名所、旧跡、その他観光スポット、港湾等を中心に評価が分布し、自治体で言えば輪島市、七尾市が特に高い評価を受けていた。また、回答者は居住地周辺を高く評価する傾向があったが、一方で、居住地に関わらず共通して高く評価されるスポット(寺社、名所、各種観光施設など)が存在することもわかった。ただし、文化的サービスはその性質上、客観的な賦存量を評価することは困難であり、ここで示したのは主観的な評価であることに留意が必要である。

###### 2-2)生態系サービスの評価の高度化と将来予測

2015~2030年の土地利用予測の結果、中山間地域を中心に農地が森林に変化すると予測され、その傾向は能登半島で著しいこと、また、沿岸部で市街地が外延部に拡大すること、市街地の拡大は特に加賀地域でその傾向が顕著であることが予測された。次に、生態系サービスの予測評価の一例として土壌保全をみると、2030年までに、特に能登地方を中心とした石川県の大部分で賦存量が低下すると予測され、一方で加賀地方の一部では賦存量が増加すると予測された。これらは平地における都市化、中山間地域等における耕作放棄の増加といった土地利用の変化や、降雨量や降雨パターンの変化が複合的に作用していると考えられる。

###### 3)生態系サービスの内容・受益認知の空間分布

回答者の居住地を、各種土地利用の面積、人口・世帯数をもとにクラスター分析により4分類し、地域間での生態系サービス認知の差異を比較した結果、一部の受益認知において有意差が見られた。水田や森林が卓越する地域では、農作物の生産、水供給、水質浄化、花粉媒介、自然災害の緩和の受益認知が高い一方、都市地域では水田地域や森林地域に比べこれら項目の受益認知が低い結果となり、居住地の特性は生態系サービスの受益認知に影響を与えることを明らかにした。

###### 4)生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因(サブテーマ3との連携)

**能登半島の景観のモザイク性の評価:** Satoyama Index(SI)を用いて景観モザイク性の経年変化を分析した結果、能登地域は加賀地域よりも高い景観モザイク性を持ち、しかし同時にそのモザイク性が急激に失われつつあることが示された。能登地域は中山間地域が多く、都市化やほ場整備が遅れており、モザイク性の高い景観が保持されたといえる。しかし過去30年で石川県のSIは減少傾向にあり、最も大きい要因は農地から都市や森林への開発で、次に農地の利用低下による荒廃、最後が森林から農地や都市への開発である。

**農業環境政策による農地の保全への寄与:**地理情報の解析の結果、石川県内の農地のうち、約46%(27,000ha)がいずれかの制度に取り組んでいること、なかでも、共同活動支援交付金の取組み面積(17,084ha)

が最も大きく、次いで中山間地域等直接支払(6,645ha)が多いことがわかった。共同活動支援交付金は30a以上の水田での取り組みが多い一方、中山間地域等直接支払は20a未満の水田での取り組みが多かった。

これら政策の農地保全に対する寄与について空間解析を実施したところ、中山間地域等直接支払の取り組みを行っている農地は取り組んでいない農地に比べ、他の用途への転換率が低く、その傾向は特に畑地やほ場整備されていない狭小な水田で顕著であった。また、共同活動支援交付金による効果は特に畑地やほ場整備されていない水田でよりその傾向が強かった。この他、中山間地域等直接支払と農地・水保全管理支払交付金の共同活動支援交付金を併せて取り組むことも、農地の保全に効果的であった。一方で、畑地や未整備農地のような一部農地では、これら制度が十分に農地保全に貢献していないことも明らかになった。

**農業環境政策におけるガバナンスと普及要因**：農家を対象としたアンケート調査の結果、環境保全型農業の採択要因として、これまで先行研究で示されてきた経済的インセンティブ、農家意識、社会関係に加え、農業・施肥技術の確立、営農指導も特に制度初期で重要な要因であることが明らかとなった。さらに、県やJA、集出荷商は技術開発や営農指導、農家への普及、販路拡大といった多岐にわたる農家への支援を行っていることを明らかにし、これらが農家の採択動機に影響を与えていると考えられた。

## (2)生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価

### 1)石川県の基礎自治体スケールにおける生態系サービス間及び変動要因間の関わりに関する分析

総当たり相関解析からは、総じて、農地に関わる供給サービスや調整サービス、そして文化的サービス間には正の相関があり、また、森林や海に関わる供給サービスや調整サービス間にも正の相関があること、一方で、農地に関わるサービスと森林に関わるサービス間には負の相関があることが示された。主成分分析からは、森林面積が大きく在村者土地所有面積が広く、景観のモザイク性が高いほど、森林の調整サービスが高く素材生産量が多く、能登地方の7市町がこのような森林とモザイクな農村景観がうみだす森林に関連した生態系サービスによって特徴づけられることがわかった。また、人口が多く耕地面積が広いほど、農地の調整サービス、コメ収穫量や文化的サービスが高く、能登地方の2市町と加賀地方の3市町がこのような農地の調整サービスが高く人口も多い都市的要因がうみだす農業と文化に関連した生態系サービスによって特徴づけられていた。

### 2)キーインターリンクージ 1:森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わりに関する分析

1)から、在村者面積が大きく、景観のモザイク性の高い自治体では、森林成長量や森林水源涵養機能、木材及び山菜の供給サービスが相対的に高いことが示され、在村者による森林の管理状況や、それによる森林内における山菜の生育環境、また山菜採集者自身の現状が、森林機能と山菜生産量の関係性の変動要因として重要といえる。聞き取り調査からは、現在も昔と変わらずキノコ・山菜の採集を行う世帯が多いものの、山菜採集活動や利用量の減少が明らかとなった。そしてその減少は、高齢や嗜好性の変化といった採集者自身の状況の変化と、採集環境の変化(コナラ・クリを中心とする二次林やアカマツ林、自然林からなる多様な環境から単一的なスギ・ヒノキ人工林への変化、及び、下草刈り、枝打ちなどの林野管理の減少)に伴う発生量そのものの減少が大きく影響していることが示された。

### 3)キーインターリンクージ 2:海面漁獲量と、森林および農地に関わる生態系サービスの関わりに関する分析

1)から、景観モザイク性が高いところでは、海面漁獲量や森林の生態系サービスが高く、一方でコメの生産量は低いことが示された。七尾市行政関係者との対話からは、かつては林業、農業、漁業がともに盛んであったが、現在は人口減少と少子高齢化の影響で、労働力が減少し、耕作放棄が顕著になりつつあるという報告があり、モザイク景観の基盤となる複合的な生業のあり方の変動要因として社会経済的な背景の理解が重要である。聞き取り調査からは、農業を行う世帯の農業による収入が、40年前は世帯の収入に対して4割近くあったものが、現在では1割程度に減少し、また農業と漁業の両方を行う世帯では、40年前には漁業の1/3程度であった農業の収入は、現在では漁業の1/10程度にまで減少し、漁業収入に対して相対的に農業収入が大きく減少していることが示された。一方で、労働時間配分は昔と現在で大きく異ならず、昔も今も人々の暮らしに密接に関わっていることも明らかになった。今後、山、里、海連関による自然共生圏の形成に向けて、複合的な生業と地域内外との産業の連携強化の必要性が示唆された。

### 4)キーインターリンクージ3:農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりに関する分析

1)から、農作物生産が高いところでは、文化的サービスが高いことが示された。能登半島では農業と文化が一体的に維持されてきたことはよく報告されており、その背景には、祭りや神事等の伝統的な料理や行事が、自家用として栽培、採集される多種多様な農作物によって支えられ、人々の暮らしや人々のつながりと密接に関わってきたことが一つの要素として挙げられている。このような農作物の自家消費と文化的サービス、社会関係資本の実態を明らかにすることは、地域社会に内包された生活の豊かさを理解するための重要な視点である。全国を対象としたウェブアンケート調査からは、都市的地域に比べて農業地域で自家消費量が多く、七尾市の聞き取り調査からは、あげる・もらうというやりとりをする相手を多く持つ世帯ほど、自家消費量・種類ともに多いことが分かった。また、市街地近郊の世帯の自家消費は、集落内よりもより広い空間スケールで農村・漁村とのつな

がりをもつことで支えられていることが分かった。このような自家消費と集落内・集落間のわかち合いは、日常的には食の豊かさに貢献し、地域としての自立性、紐帯、伝統を支える機能を果たしており、自然災害等の非常時には、食料や資源の調達のセーフティネットとして機能しうることが示唆された。

#### 5) 統合的な評価モデルのプロトタイプ的设计と政策オプションの検討

ローカルガバナンスの重要な要素として、立場の異なるさまざまなステークホルダーの参画と、生態系サービスの持続的な利用を可能にする自然的、文化的、人工的な資産管理に着目し、それらが継続的に改善を図っていく仕組みとなるよう統合的な評価モデルのプロトタイプを設計した。このモデルは、広域(マクロスケール)とローカル(ミクロスケール)の双方のスケールでの科学的評価と多様な主体による取り組みを組み合わせ、つないでいくことで、生態系サービスに関するシナジーとトレードオフを調整し、その調整プロセスを介して伝統知と科学知の融合も視野に入れつつ、新たな将来シナリオを参加型で作成し、それがミクロとマクロスケールにフィードバックされていく、動的なシステムとして特徴づけられる。さらに、現行政策と取り組みを政策オプションとして体系的に整理し、政策オプションを導出・運用するための指針を以下のように提示した。

- 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制度設計
- 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
- 3: 市場を介した食と介さない食のバランスと、社会関係資本の向上と、地理的表示・認証制度の整備
- 4: 山、里、海、都市と農村のつながりの再構築と複合的な生産と地域内・地域間交流、産業連携の強化
- 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

#### 6) 生態系サービスの関係性の将来変化

供給サービスは、山菜やきのこ等の林産物とコメは過去から現在にかけて大きく減少しており、今後も大きく減少していくという回答が多かった。文化的サービスについては、昔ながらの農法や漁法と、子供の遊びが現時点で既に大きく減少しており、昔ながらの調理法や食料保存方法、祭事等も今後の大きな減少が予想された。また、近隣集落や都市近郊との交流や田や農地面積も今後大きく減少すると見込まれた。こうした研究成果は、生産者という役割も担う地域住民が、今後いかにローカルガバナンスに参画し、将来シナリオを描き、行動を起こしていくかを検討する上で、有用な知見となりうる。

### (3) 持続可能な社会をめざしたローカルガバナンスの構築

#### 1) 能登地域の伝統的知識

これまで伝統的知識のデータベース化が行われていない生態系サービスのタイプとして「供給」が多いことがわかった。世界農業遺産の構成資産については、地理的分布を踏まえた考察や提言が課題であったため、能登において地理情報を含むデータベースを構築した。結果、自治体の境界線域にある資産が可視化され、自治体間の連携が促された。また、文化的サービスの享受について解析し、食、景観、祭事など資産カテゴリーごとに距離と評価の特性が異なる点も把握できた(例: 距離に比例して段階的に評価が下がる食、急減に下がる祭事等)。この結果は観光政策等の資料として活用可能である。

また、在来の食と作物栽培との結びつきについての調査により、作目の栽培は、30年前と比較して減少傾向にあり、特に自家採種の割合は、山あいの地域で高く、栽培する品目数に相関することが分かった。その実態を踏まえて、農業自由化の影響を考慮した地域農業の展開を検討する必要があるだろう。加えて、雑穀や豆類は、自家採種を行う割合が3割~5割になるものもあることが特定された。それらは、ローカルなおすそ分けなどでのサブシステムや、知識・技術を継承する媒体として、管理を様々な主体と議論していく必要がある。伝統農具は、現在では伝統行事の実施(文化的サービスの提供)に主に貢献しており、産品生産に関する供給サービスとの関連は弱まり、文化的サービス側からその存在意義を担保される状況にあることが解明された。

#### 2) 生態系サービスの需給のあり方と地域および伝統的知識

##### 2-1) 近代知と伝統知の相克としての林産物の栽培

伝統知と近代知の相互関係とその影響について検討すべく、キノコ生産について調査分析を行った。結果、ブランド産品である「のどてまり」の生産個数自体は、従来農家の方が、新規農家よりも多く生産している状況にあるが、その生産性を比較すると、両者の差異は明確でないことが分かった。従来農家が新規農家に生産性の面で優位でないことを示唆するこの結果は、従来農家の在来の知識が新たな知識の吸収を阻害していることの表れである可能性が考えられる。原木調達については、奥能登地方は従来から、原木は地域内で供給されている。ただし、震災による原木価格高騰についても間接的な影響を受けている状況が明らかにされた。

##### 2-2) 多様なステークホルダーによる農地保全の実態と参画を促す仕組み

新たな担い手としての企業に注目し、農地保全を実施する住民および行政関係者に対する聞き取り調査を七尾市で実施した結果、地権者との間で設立されたグループで地域環境活動が実施されるなど、ローカルガバナンスの新たな主体が生まれていることが明らかとなった。また、七尾市の住民に対して企業参入に対する意向調査を実施した結果、(1)土地の貸出希望先としては地域の営農組織が最も多く、(2)企業参入に信頼感を持つ住



民は半数以上にのぼり、(3)企業側は年齢や地域行事等の住民ニーズを適切に把握する必要性が特定された。

### 2-3)トレードオフ関係にある農業と漁業の社会的ネットワーク

農業と漁業に労働力のトレードオフは存在するのか、能登地域の漁業者へのアンケート調査から、漁協と農協の両方に加入している漁業者が一定程度存在することが明らかとなった。また、農協の加入と相関するかたちで、漁業以外の仕事を有していることも特定された。自身は農業に直接従事することがなくなっても、農協に加入し続けているといったケースも把握された。また、漁業者のうち農協加入者と非農協加入者の間では、漁場の管理方針に対する意識の差があり、農協加入者は漁場を自然のままの状態を管理することを選択する傾向が明らかとなった。地域政策立案では、所属する重層的なコミュニティに応じた対話や提案も必要といえる。

### 3)ローカルガバナンスの方策

#### 3-1)地域の認定制度の活用

フォーマルなガバナンスの議論のレベルとして、まず世界農業遺産関連語について能登の市町の議会での発言頻度を比較した。結果、市と町の平均値は、市の方が高いことが分かり、自治体へのヒアリングの定性的なデータと比較すると、自らの自治体を「通過点」と発言した二自治体は、1桁の発言頻度であり、議会の発言頻度と行政の姿勢が合致していた。一般に観光と農業遺産は同時に議論されるが、先駆的な事業を展開する珠洲市では、「観光」は世界農業遺産とはやや独立した形での発言が多かった。今後は他の自治体でも、観光と環境保全、教育等のバランスについて関係者が明示的に自覚して議論することも有意義となることが示唆された。

次に商品のレベルとして、世界農業遺産認定を背景とした農産品の取り扱い品目数の変化を調査した結果、2010～2013年度の期間内では、その認定が能登の野菜の生産販売に正の効果を与えていることは確認できなかった。これは、能登地域における農業者の減少などの影響の表れと考察される。農作物の価格や取扱数の増加を望む関係者には、保全や伝統継承という世界農業遺産制度の趣旨をより丁寧に説明する必要がある。

#### 3-2)製品の認証制度の活用

能登野菜については、珠洲の大納言小豆、羽咋のハトムギ茶は、農業遺産登録等を契機に「能登大納言」「能登のハトムギ茶」に変更するなどの動きがあり、商品の特徴を踏まえ、地理的な範囲について外部の専門家から構成員の議論を促すことは有用である。また、地域の認定制度と製品の認証制度の「立体的な組み合わせ」の認証の相乗的な活用法を探るべく、地理的表示制度への申請実態を調査した結果、产品生产の記念的な意味合いで申請がなされるケースがある等、制度の意義が申請者側に浸透していない状況が判明した。地理的表示制度は、公共財としての地域名を冠することによる、地域の環境・文化の持続的な保全、活用が期待される。その本来の制度の意図を周知し、普及させることは、市場を活用したローカルガバナンスに貢献しうる。

#### 3-3)生態系サービスの直接支払(森林環境税)

環境税は土砂等の災害や高齢人口の多いエリアを反映して投入されているのか。石川県における森林環境税の実施状況について町字単位の施業分布データを市町単元に再集計し、施業地域と災害危険地域、高齢化率の分布との相関関係を分析したところ、いずれも正の相関があることが明らかとなった。このことは、災害リスクの観点のみならず、社会的な観点からも森林環境税による施業は評価できる可能性を示唆している。ただし、その相関は改善の余地があり、広域的な観点から施業地域の分配をマネジメントする必要があるといえる。

## 5. 本研究により得られた主な成果

### (1)科学的意義

「日本の里山・里海評価(JSSA)」では、調整と文化的サービスはデータ不足や方法的課題から、定量的評価が十分ではなかった。これに対し、地理情報をもとに農業系・森林系の調整サービスを空間的に評価・可視化する方法を考案した。さらに、評価手法を高度化し、「生物多様性及び生態系サービスの総合評価(JBO2)」と同様の手法を用いて評価した。また、土地利用予測を用いて、2030年までの生態系サービスの賦存量を予測、可視化する方法を考案した。文化的サービスは客観的賦存量の把握が困難であるが、アンケート調査による可視化評価の手法によりこの課題を克服した。これらは従来の生態系サービス評価の高度化に貢献する。

基礎自治体スケールにおけるシナジーとトレードオフ解析は、日本国内の自治体を対象とした事例は少なく、生態系サービスの間の関係を、各市町の社会生態学的な属性と関連付けた点において、有用な研究事例といえる。さらに、アンケート調査を用いてそれらの関連性のメカニズムを探り、生態系サービスの利用において必要不可欠な要素である社会的側面(社会関係資本、世帯構成等)に着目し、定量的に示した点は新しい。また、市場を介さない自家消費実態について、様々な空間スケールでの食料の移動を定量的に示した点は新しく、地域社会に果たす社会関係資本の重要性を強調するとともに、自家生産・採集という活動が世帯内、集落内にとどまらず県内、さらには県外という広域の食料消費に影響しているという結果は、日本のフードネットワークの実態を定量的・空間明示的に把握する上で新たな知見である。

散在する伝統的知識の地図化と種別の「見える化」を実現した。その配置や認識を踏まえ、企業、営農組織、NPOといったステークホルダーの活動に関して、定量的・定性的な分析を含むローカルレベルでのデータを得るこ

とで、必ずしもガバナンス論で十分には議論されていない地域農林業の展開方策に関わる知見を得た。新規・従来農家の知識伝播では、従来農家が伝統的知識を有していることが、実際には新たな知識の吸収の障壁となりうるという結果は、暗黙知に加え、形式化されたマニュアル型の知識の普及と現地化の必要性を指摘した。サブテーマ2で指摘された農業と漁業の相反については、漁業者が直接農業に従事せずとも農協コミュニティとのつながりを有し、里山・里海保全に資する社会的ネットワークを構築している実情を示した。ローカルガバナンスにおける国際認定制度の位置づけと活用指針については、各自治体の取り組みの目的(観光／里山保全)および姿勢(認定が目的／通過点)の違いを明らかにし、認定制度のみでは対象地域の農産物の取り扱い数、価格の向上につながらない可能性を示唆した。伝統知の1つの形態である自家採種の行為については、地域的・伝統的知識の評価手法として、地域の作物の多様性および採種行為を組み合わせた指標を開発することができた。

## (2) 環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

IPBESの4(c)[政策カタログ・ツール部会]の専門家 とアジア・太平洋地域評価(3c)のCLAおよびLAとして本研究成果を国際的なアセスメントに還元した。生物多様性条約の交渉でも政府代表文科省の参与として知見とネットワークを活かし、貢献した。

環境省「生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会」において、気候変動の影響および生態系サービスの評価などの項目で、本研究成果に基づくコメントを行い、2016年3月に発表された報告書「生物多様性と生態系サービスの総合評価(JBO2)」の複数個所にそのコメントが反映されているほか、研究成果が部分的に引用された。

石川県農林水産部里山創成室やGIAHS推進協議会を構成する珠洲市や七尾市からは、サブテーマ1の研究成果の一部(文化的サービスの受益認知に係る空間評価)を施策の検討や教育活動で活用したいという問い合わせがあり、それぞれデータ提供を行った。石川県農林水産部に提供した資料は、里山里海の新たな施策の検討に使用されたことを確認している。また、石川県立七尾高校、早稲田大学高等学院が主催した講演会やセミナーで本研究成果は報告され、能登半島の里山・里海の豊かな恵みに関する環境学習プログラムとして既に複数回において活用されている。

産品認証制度の活用手法に関する結果を踏まえ、地理的表示制度(2015年度より施行)について市民・企業などと意見交換を進め、地元農産品を中心に環境省、北陸農政局、県庁に対し提言を行った。地理的表示制度の活用については、香坂は平成27年度地理的表示保護制度推進事業検討委員会(農林水産省)の座長として、研究成果を基に能登地域での産品認証制度の活用手法に関する提言をまとめている。また、行政、生産者、事業者、流通業者等を交えた野菜のブランド化と認証制度ネットワークづくりの実践として、伝統野菜に関する勉強会を開催し、生産側、消費側とその両方に関わる地域住民、企業、行政の課題について共有化を推進した。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

サブテーマ1が実施した生態系サービスのインベントリ構築やそれに基づく評価は、生態系サービスを網羅的に把握し、定量化可能なものについて、サービスの賦存量や受益認識の空間分布を把握するものである。生態系サービスの賦存や受益認知を可視化したことで、生態系サービスや生物多様性の保全上重要な地域の選定や、その地域への環境政策・施策の重点化が可能になる。さらに生態系サービスの予測を含む評価手法の高度化は、2016年度より始まる環境省環境研究総合推進費戦略的研究課題「社会・生態システムの統合化による自然資本・生態系サービスの予測評価」(S-15)の狙いを先取りし、現在のIPBESによる評価にも貢献する。

我が国の代表的な農業環境政策である中山間地域等直接支払制度と農地・水保管理支払交付金制度を持つ、農地のかい廃の抑制に果たす効果が、農地基盤の整備状況や種類により異なることを示した。農業環境政策は農地の保全にどの程度の効果を持つかは我が国ではこれまで十分に検証されてこなかった。本知見は、農業環境政策による愛知ターゲットの戦略目標B目標7や戦略目標D目標14への貢献を評価する基盤となる。

サブテーマ2で実施した生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価では、鍵となる関連性の背景にある社会生態学的メカニズムを明らかにした点は、能登半島の豊富な陸と海の自然資源の保全と、それら両方の持続的な資源利用を実現する重要な政策指針を提示するものである。シナジーとトレードオフを統合的に扱う評価モデルは、能登半島のみならず現在の里山里海地域が直面する自然的・社会的要因を統合的に扱うものである。

自家消費とわかち合いの文化は、日常的には食の豊かさに貢献し、地域としての自立性、紐帯、伝統を支える機能を果たし、自然災害等の予測困難なリスクイベントに見舞われた非常時には、食料や資源の調達のセーフティネットとして機能しうるものである。わが国では従来の「食料自給率」に代わり、新たに「食料自給力」が検討されているが、この「食料自給力」を測るためには市場を介さない食料生産・消費の実態把握が不可欠であり、本成果は、食料自給力の算出にあたり基礎的知見を提供するものである。

サブテーマ3では、能登地域を俯瞰するマクロな地域資源と伝統知の解析と現場レベルでのローカルな事例を



組み合わせた結果が、石川県庁の農林業の10年ビジョン(2016年)策定に貢献した。具体的には、能登地域を中心としたマイクロレベルの事例として自家採種、伝統的農具の活用、ブランドしいたけ生産、能登地域を俯瞰するマクロレベルの事例として世界農業遺産 構成資産、地域資源への住民の評価、森林環境税の施業地域などの研究成果を提供した。これにより、農業遺産という地域認定と商品レベルの認証を組み合わせる重要性も指摘でき、今後の政策立案の科学的裏付けとなる基礎資料を収集できた。以上の普遍性のある指摘は、IPBES並びに生物多様性条約名古屋議定書における伝統的知識に関わる議論に寄与する潜在性が高い。

## 6. 研究成果の主な発表状況

### (1) 主な誌上発表

#### <査読付き論文>

- 1) 神山千穂・中澤菜穂子・齊藤修(2014)自家生産及びいただきものによる市場を介さない食料供給サービスの定量的評価:全国及び能登半島を対象とした比較研究. 土木学会論文集G(環境)環境システム研究論文集, 70:II-361-369.
- 2) 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.
- 3) 橋本禪・高力千紘・中村省吾・星野敏・清水夏樹(2015)能登半島の社会生態生産ランドスケープ・ホットスポット評価. ランドスケープ研究, 8, 31-36.
- 4) S. Hashimoto, S. Nakamura, O. Saito, R. Kohsaka, C. Kamiyama, M. Tomiyoshi and T. Kishioka (2015) Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: Case study of Noto, Japan. Sustainability Science, 10, 2, 257-273.
- 5) S. Diaz et al. (including O. Saito and S. Hashimoto) (2015) The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people. Current Opinion in Environmental Sustainability, 14:1-16
- 6) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, O. Saito, S. Hashimoto, L. Mohammed (2015) Interactions of Knowledge System in Shiitake Mushroom Production: A Case Study on the Noto Peninsula, Japan. Journal of Forest Research, 20(3): 491-502.
- 7) R. Kohsaka, S. Kawabe, Y. Fujihira and K. Oyamada (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.
- 8) Y. Uchiyama and R. Kohsaka (2016) Cognitive value of tourism resources and their relationship with accessibility: A case of Noto region, Japan. Tourism Management Perspectives, (受理済)
- 9) R. Kohsaka, H. Matsuoka, Y. Uchiyama (2016) Capturing the relationships between local foods and residents: A case in the Noto region, Japan. Journal of Ethnic Foods, (受理済)
- 10) C. Kamiyama, S. Hashimoto, R. Kohsaka and O. Saito (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

#### <書籍(分担執筆を含む)>

- 1) 橋本禪(2014)第3章 生態系サービスと社会. 27-41. 京都大学地球環境学堂編:地球環境学-複眼的な見方と対応力を学ぶ-. 丸善出版
- 2) 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
- 3) O. Saito and K. Ichikawa (2015) Socio-ecological systems in paddy-dominated landscapes in Asian Monsoon. 17-37. In T. Miyashita, U. Nishikawa. et al. (eds.) Social-Ecological Restoration in Paddy-Dominated Landscapes, Springer, 308pp.
- 4) 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.
- 5) 香坂玲・富吉満之(2015)伝統野菜の今 地域の取り組み、地理的表示の保護と遺伝資源, 清水弘文堂書房, アサヒ・エコ・ブックス No.37, 199pp.
- 6) 香坂玲・藤平祥孝・内山愉太(2016)遺産に関わる国際認定制度は産地にメリットがあるのか 世界農業遺産の能登半島における伝統野菜・地名を冠する農産品の価格動向の分析を中心として, 追手門学院大学ベンチャービジネス研究所編「人としくみの農業—地域をひとから人へ手渡す六次産業化」, 追手門学院大学出版会, pp.1-24.

#### <査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) 富吉満之・香坂玲(2015)地方都市近郊の里山保全に対する住民の意識～石川県小松市民を対象とした質問紙調査の結果から～. 環境共生, 26: 40-47 (査読付)
- 2) 香坂玲・内山愉太(2016)なぜ地域団体商標と地理的表示への申請をするのか: 石川県能登地域における

農産品の事例と林産品への示唆. 久留米大学ビジネス研究所紀要 1:85-98

3) 齊藤修・神山千穂(2016)里山・里海の生態系サービスに支えられた地域の暮らし. 環境研究, 180: 72-79

## (2)主な口頭発表(学会等)

- 1) S. Hashimoto, S. Nakamura, O. Saito and R. Kohsaka: Land Account for Noto Peninsula from 1976 to 2006: Toward the Assessment of Ecosystem Services. International Symposium on the Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Kyoto, Japan, 2013
- 2) O. Saito, N. Landreth, C. Kamiyama: An Integrated Approach for Ecosystem Assessment: Synergies and Tradeoffs in Satoyama Ecosystem Services. KEI International Conference 2014: Responding to Global Environmental Challenges for Sustainable Development, 2014 (招待講演)
- 3) M. Tomiyoshi and R. Kohsaka: Current Trends of Home Seed-raising: Results from Large Scale Survey in Japan, Ishikawa. 20th International Symposium on Society and Resource Management (ISSRM), Hannover, Germany, June, 2014
- 4) S. Hashimoto: Agri-environmental schemes for sustainable provision of ecosystem services, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes. International Symposium on Rural Food System, Tokyo, Japan, 2015
- 5) R. Kohsaka: Governance of ecosystems services, forest biodiversity and traditional knowledge - a science-policy interface and comparative views in Asian contexts. International Workshop: International Cooperation in Forest Research, Seoul, February, 2015
- 6) O. Saito, C. Kamiyama, N. Landreth, YA. Boafu, MH. Akuno, K. Takeuchi: Integrated ecosystem assessment and co-management of socio-ecological production landscapes. 9th IALE World Congress, Portland, July, 2015
- 7) R. Kohsaka: Multi-Scale Collaboration for Conservation and Use of Biodiversity and Genetic Resources; From Nagoya COP10 to Future International Collaboration (2015) International Seminar on Multilateral Cooperation on Biodiversity, Nine Tree Convention, Seoul, September 2015.
- 8) C. Kamiyama, S. Hashimoto, R. Kohsaka and O. Saito: Non-market food provisioning via home gardens and communal sharing in Satoyama production landscapes, Japan. 2nd International Conference on Agriculture in Urbanizing Society, Rome, September, 2015
- 9) 香坂玲・川上潤吾・内山愉太・風聡一郎: 木材・産地ブランドと知財管理 地域団体商標への登録状況と地理的表示の展開. 第127回日本森林学会大会, 藤沢, 2016年3月
- 10) T. Kishioka, S. Hashimoto: Implementation of environmentally friendly agriculture practice and influence by relevant organizations - A case study from Shiga Prefecture, Japan. ISER- International Conference on Agricultural and Biological Science (ICABS) 2015, Dubai, UAE, 2016

## 7. 研究者略歴

課題代表者: 齊藤 修

博士(農学) 早稲田大学政治経済学部卒業、米国タフツ大学都市・環境政策研究科(修士)、東京農工大学大学院連合農学研究科(博士)、大阪大学大学院工学研究科助手・助教、早稲田大学高等研究所助教を経て、2011年1月から国連大学サステナビリティ高等研究所の学術研究官。2011年4月から東京大学大学院農学生命科学研究科の客員准教授を兼務。

### 研究分担者

1) 橋本 禪 (平成25年度から平成27年10月まで)

博士(農学) 山口大学理学部卒業、東京大学大学院農学生命科学研究科(修士、博士課程、JSPS特別研究員PD)、マサチューセッツ工科大学(JSPS海外特別研究員)、国立環境研究所・NIES特別研究員、京都大学大学院農学研究科(講師/准教授)、京都大学大学院地球環境学堂・准教授を経て、現在東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授。

2) 星野 敏 (平成27年11月から)

博士(農学) 京都大学農学部卒業、同大学院農学研究科(修士)、国際連合地域開発センター(UNCRD)研究生、京都大学大学院農学研究科(博士)、岡山大学農学部助手、岡山大学大学院自然科学研究科講師、国際応用システム研究所(IIASA)研究員、岡山大学農学部助教授、神戸大学大学院農学研究科教授を経て、現在京都大学大学院農学研究科教授。2012年から京都大学大学院地球環境学堂教授を兼任。

3) 香坂 玲

博士(理学) 東京大学農学部卒業、フライブルク大学(ドイツ)環境森林学修士、カナダ・モントリオール国連環境計画生物多様性条約事務局、名古屋市立大学大学院経済学研究科准教授を経て、現在、金沢大学大学院人間社会環境研究科地域創造学専攻准教授。

## 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

### (1) 生態系サービスの統合的インベントリ構築に関する研究

国立大学法人京都大学 星野 敏 (平成27年11月より研究分担)

国立大学法人東京大学 橋本 禪 (平成25年度～平成27年10月まで研究分担, 同年11月年より研究協力)

〈研究協力者〉

国立大学法人京都大学 中村 省吾 (平成25年度～平成26年度4月)

国立大学法人京都大学 岸岡 智也 (平成26年5月～27年度)

平成25～27年度累計予算額：25,585千円 (うち平成27年度：7,685千円)

予算額は、間接経費を含む。

#### [要旨]

日本の能登半島において、社会生態システムに関する基本情報の収集・調査を通じ、生態系サービスのうち供給サービス、調整サービス、文化的サービスのインベントリのプロトタイプを構築した。このインベントリのプロトタイプをもとに、生態系サービス賦存量 (供給ポテンシャル) の定量的評価や、受益認知の空間分布の把握を行った。

「日本の里山・里海評価」(JSSA)では、生態系サービスのうち調整サービスと文化的サービスは、統計データの不足や評価の方法論の課題から定量的な評価が十分に行われていなかった。本研究で実施した生態系サービスの賦存や受益認知の可視化により、生態系サービスや生物多様性の保全上重要な地域の選定や、その地域への環境政策・施策の重点化が可能になる。さらに生態系サービスの予測を含む評価手法の高度化は、2016年度より始まる環境省環境研究総合推進費の戦略的研究課題「社会・生態システムの統合化による自然資本・生態系サービスの予測評価」(S-15)の狙いを先取りするものであり、現在進められているIPBESによるアセスメントにも貢献するものである。

また、我が国の代表的な農業環境政策である中山間地域等直接支払制度と農地・水保全管理支払交付金制度(旧農地・水・環境保全向上対策)が持つ、農地のかい廃の抑制に果たす効果が、農地基盤の整備状況や種類により異なることを示した。農業環境政策が実際に農地の保全にどの程度寄与するかはこれまで十分に検証されておらず、農業環境政策による愛知ターゲットの戦略目標B目標7や戦略目標D目標14への貢献を評価する基盤となるものである。

#### [キーワード]

生態系サービス、インベントリ、将来予測、受益認知、農業環境政策

## 1. はじめに

本サブテーマの役割は、森林と農地との連環、空間構造（モザイク性）、財やサービスの需給構造を踏まえて、多様な生態系サービス統合的インベントリを構築し、それをもとに生態系サービスの定量評価を実施することである。また、それをもとに農林業が産み出す生態系サービスを一体として扱うことのできるメッシュ型の地理情報データベースを構築し、サブテーマ2による生態系サービス間のトレードオフ分析、サブテーマ3での生態系サービスの受益負担ルール構築のために必要となる基礎データを提供する。

## 2. 研究開発目的

サブテーマ1では、能登半島を含む石川県全域を中心として、（1）生態系サービスの統合的インベントリ構築、（2）統合的インベントリに基づく生態系サービスの定量的評価、（3）生態系サービス認知の空間分布、（4）生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因、について明らかにすること、評価手法を開発することを目的とする。以下にそれぞれの研究の具体的な目的を示す。

### （1）生態系サービスの統合的インベントリ構築

能登半島を含む石川県全域において、その社会・生態的システムに関する基本情報の収集と現地踏査を行う。具体的には生態的システムについては、森林と農地の土地利用と空間配置特性（モザイク構造）、植生構造、地形、作物収量、利用管理の履歴などの、また社会的システムについては、人口、生産基盤、地域の伝統・文化などの情報収集を行なう。これらを基に、供給サービス、調整サービス、文化的サービスのインベントリのプロトタイプを構築する。

### （2）生態系サービスの統合的インベントリに基づく評価

農林業を中心に生み出される主要な生態系サービスについて、サービスの発現メカニズム及び結合生産の状況、供給の状況を明らかにする。ここでいう結合生産とは、一つのサービスの生産過程（例えば、米の生産）から、複数のサービス（水源涵養、洪水調整や美しい景観）が生成されることである。サービスの供給解析は農林業統計の他、土地利用・被覆データ、気象、農業生産基盤、等の地理情報をもとに、各種生態系サービスの分布にどのような地域的な差異が存在するかを明らかにする。そのために、各種生態系サービスの賦存量の把握・推定、さらにはそれらの空間分布評価に基づいた将来予測を行うこと、さらには土地利用変化による生態系サービスのトレードオフ効果について検討を行うことを目的として、（1）の統合的インベントリに基づいて評価手法の開発および分析を行なう。

### （3）生態系サービス認知の空間分布

これまで生態系サービスに対する認識を扱った研究は、特定地域における個別の自然環境が提供するサービスに対する周辺住民の認識に関するものが中心であった。より広範囲の一般市民による生態系サービスへの認知の地域差や、属性による認知度合いの違いについてより詳細な知見

を得ることは、例えば生態系サービスへの支払い（PES）の制度設計や啓発に向けた戦略立案を進める上で重要である。そこで、全国における各種生態系サービスに対する一般市民による認知の地理的な差異、空間的分布を明らかにすることを目的として、調査分析を行う。

#### （４）生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因

サブテーマ3と連携し、農業系の生態系サービスの供給源である農地の保全（開発や耕作放棄の抑止）に対する、中山間地域等直接支払制度や農地・水・環境保全向上対策等の農業環境政策の寄与について明らかにすること、さらには農業環境政策の普及に向けて、環境ガバナンスにおける多主体の連携の態様と、農家の参加要因を解明することを目的として調査分析を行う。

### 3. 研究開発方法

サブテーマ1では、能登半島を含む石川県全域を中心として、「2. 研究開発目的」に示した目的を達成するため、（1）生態系サービスの統合的インベントリ構築、（2）生態系サービスの統合的インベントリに基づく評価、（3）生態系サービス認知の空間分布、（4）生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因、についてそれぞれ以下の調査分析を行った。

#### （1）生態系サービスの統合的インベントリ構築

対象地域である能登半島における社会生態的システムに関する基本情報の収集と現地踏査を行った。具体的には、生態的システムについては、森林と農地の土地利用とモザイク性、地形、作物収量、利用管理の履歴などに関する情報を、社会的システムについては、人口、生産基盤、地域の伝統・文化などに関する情報を収集し、空間データベースとして整備した。また、日本の里山・里海評価北信越レポートやGIAHS申請書類等の既往研究報告を踏まえ、能登半島の供給サービス、調整サービス、文化的サービスの統合的なインベントリを構築した。

#### （2）生態系サービスの統合的インベントリに基づく評価

##### 1) 各種生態系サービス賦存量の把握・推定

（1）の統合的インベントリをもとに、統計データや地理情報、アンケート調査の結果を用いて、各種生態系サービスの賦存量の把握・推定を試みた。

ここで、供給サービスは、統計データにより農林産物の生産量、バイオマス資源の賦存量・利活用量、水力の利活用量を把握した。

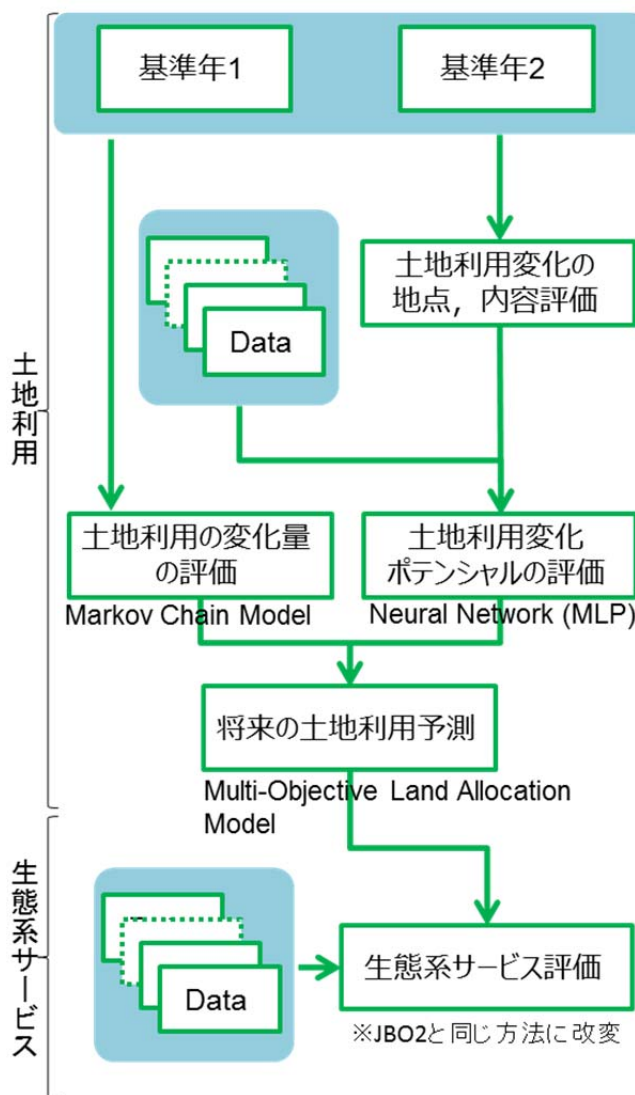
調整サービスは、農業生態系と森林生態系に分け、それぞれ土地利用や基盤整備状況、植生、気象、等のデータをもとに賦存量を推計した。データベース内の土地利用、農地基盤、植生、降雨量等の地理情報をもとに、500mメッシュで調整サービスの賦存量を推計した。なお、調整サービスの推定は日本学術会議による農業・森林の多面的機能評価の方法を基本として、農業生態系と森林生態系に分け、洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止、森林のCO<sub>2</sub>固定量を推計し、その空間的な分布特性を明らかにした。また、サブテーマ2と連携し、本算定結果を基に500mメッシュレベルでの土地利用と調整サービスの相関分析を行ない、各種土地利用と調整サービスの結合状況や土地利用変化による調整サービスへの関係について検討した。

文化的サービスは、地域資源や観光資源の位置情報を整備した。さらに、文化的サービスが住民や来訪者によりどのように受益認知されているかを把握するための評価事例として、石川県およびGIASH関係9市町の協力を得て大規模なアンケート調査を実施した。アンケート調査は能登地域9市町及び金沢市の住民を対象とした。金沢市は能登近隣の人口集中地域であり、能登への来訪頻度が高いため、地域内住民に対する外部の評価者として位置づけている。回答は、属性項目として、回答者の性別、年齢、居住市町名を、文化的サービスに関連する項目として、①美的、②レクリエーション的、③学習的、④精神的、⑤歴史的、⑥癒しの、⑦文化的の7項目、加えて⑧経済的、⑨生物的、⑩供給的、⑪生存基盤的の4項目それぞれについて、評価の高いと考える場所を上位4ヶ所まで能登半島の白地図に直接点を記入する方法により得た。調査票の配布は、能登半島の9市町では郵送と行政職員による手渡しを組み合わせ実施し、能登半島の9市町にそれぞれ890部、合計8,010部を送付し、このうち7,068部が実際に配布された。金沢市民に対してはタウンブラス郵便を用いて、ランダムに選定した11地区の全世帯に、合計1,846部配布した。調査票の回収は郵送により行い、能登半島で1,662部、回収率20.8%、金沢市で138部、回収率7.5%だった。回答として約26,740地点のデータが得られた。

## 2) 生態系サービス評価の高度化

これまでに行ってきた生態系サービスの空間分布の評価をもとにした生態系サービスの将来予測を行うために、TerrSet 18.2を用いて2006～2009年の100mメッシュでの土地利用変化をもとに傾向延長的に2015～2030年の土地利用変化とそれに伴う将来の生態系サービスの賦存量の予測を行った。具体的には、基準年（2006年、2009年）の対象地域における土地利用のデータから、土地利用変化ポテンシャルをニューラルネットワークの多層パーセプトロンモデルを用いて評価した。ここでは、土地利用、各土地利用への近接性、開発の有無、標高等を考慮している。さらに、基準年のデータから評価年（2015～2030年）までの土地利用変化の総量をMarkovモデルによって決定した。これらをもとに、各地目・被覆変化量を多目的土地利用配分モデルを用いて空間的に配分した。この土地利用の将来予測をもとに、環境省による「生物多様性及び生態系サービスの総合評価（JB02）」と同じ方法で、将来における炭素吸収、水源涵養、土壌保全、生息地提供の各生態系サービスの賦存量を予測し、その賦存量の現在からの変化について評価を行った（図(1)-1）。





図(1)-1 予測評価の枠組み

(3) 生態系サービス認知の空間分布

一般市民による生態系サービスの内容や受益に対する認知の傾向を検証することを目的として、全国を対象としたWebアンケート調査を実施し、各種生態系サービスの内容認知、受益認知の傾向、認知への回答者の属性および居住地の特性による影響について分析を行った。なお、Webアンケート調査は、35項目（表(1)-1）の生態系サービスの各内容について、サービスの内容を知っているか（内容認知）、身近な自然からそれらのサービスの恩恵を受けていると感じるか（受益認知）の回答を得た。生態系サービスの項目についてはMillennium Ecosystem Assessment (2005)で定義された各サービス内容に従って構成した。回答者の属性に関する設問として、生態系サービスへの認識に関する先行研究において関連が検討された項目を踏まえ作成した。さらに、回答者には合わせて居住地の3次メッシュ番号を質問（回答時に地図上からメッシュ番号を確認できるようにした）、回答者の属性として3次メッシュ統計（人口、土地利用、社会統計）を付与した。

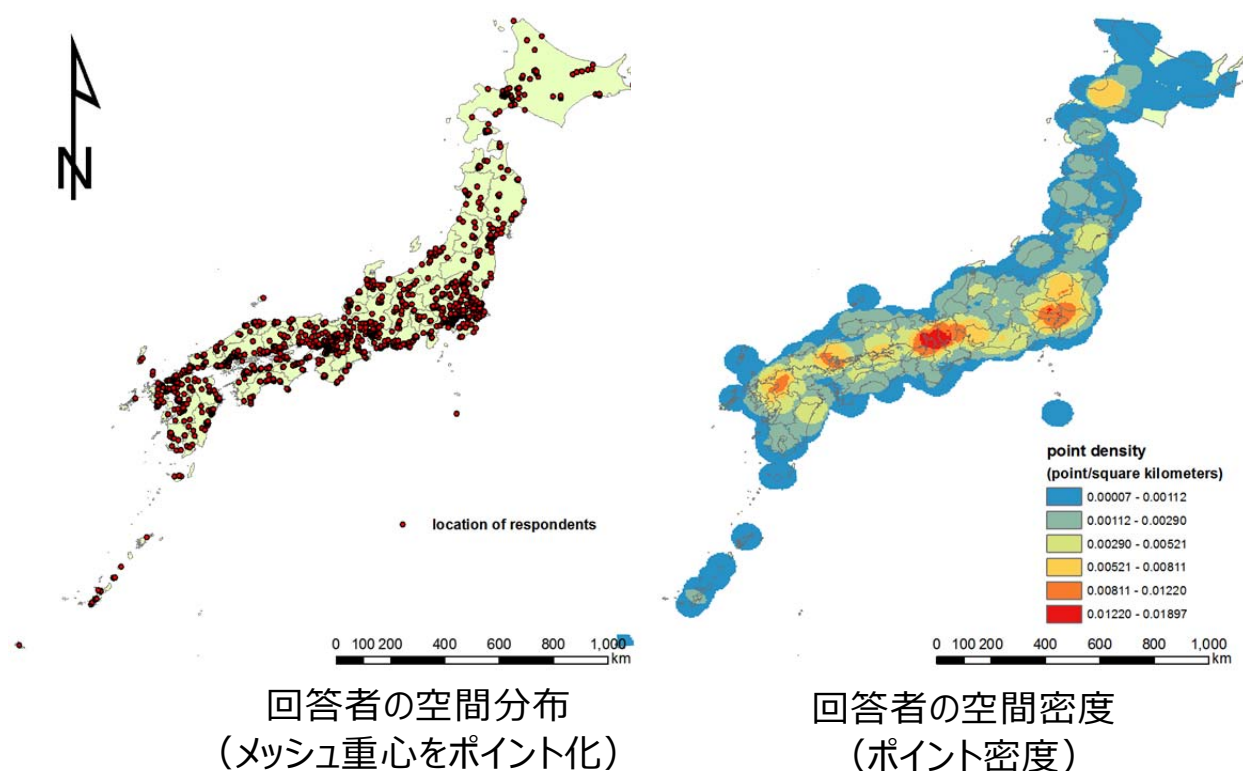
サンプリングに際しては、農林水産省「農業地域類型区分」の都市的地域、平地農業地域、中

間農業地域、山間農業地域の4区分について、北海道・東北、関東、中部、関西、中四国、九州の各地方の回答数が均等となるように、合計で1,500サンプル以上となるように設定した。

その結果、1,586名分の回答が得られ、そのうち適切に3次メッシュ番号が記入されていた1,525サンプルを対象に分析を行った。回答者の空間分布と空間密度分布は図(1)-2のようになった。

表(1)-1 調査対象サービス (35項目)

|               |         |                  |
|---------------|---------|------------------|
|               | 農作物     |                  |
| 食糧            | 漁獲      |                  |
|               | 野生動植物   |                  |
|               | 家畜      |                  |
|               |         |                  |
| 供給            | 淡水      |                  |
|               | 繊維      |                  |
|               | 木材      |                  |
|               | 燃料      |                  |
|               | 装飾品の素材  |                  |
|               | 医薬品     |                  |
|               | 遺伝子資源   |                  |
| 調整            | 大気の制御   |                  |
|               | 花粉媒介    |                  |
|               | 土壌浸食の調節 |                  |
|               | 自然災害の防止 |                  |
|               | 気候の調節   |                  |
|               |         | 地球レベル            |
|               |         | 地域レベル            |
|               |         | 水の浄化と廃棄物の処理      |
|               |         | 水の調節             |
|               |         | 病害虫と雑草の抑制        |
|               |         | 疾病の予防            |
|               | 文化      | 審美的価値            |
|               |         | レクリエーションとエコツーリズム |
| 場所の感覚         |         |                  |
| 文化的多様性        |         |                  |
| 社会的関係         |         |                  |
| 文化的遺産価値       |         |                  |
| 教育的価値         |         |                  |
| 知識体系(伝統的、慣習的) |         |                  |
| インスピレーション     |         |                  |
| 精神的・宗教的価値     |         |                  |
| 基盤            | 光合成     |                  |
|               | 水循環     |                  |
|               | 土壌形成    |                  |
|               | 一次生産    |                  |
|               | 栄養塩類循環  |                  |



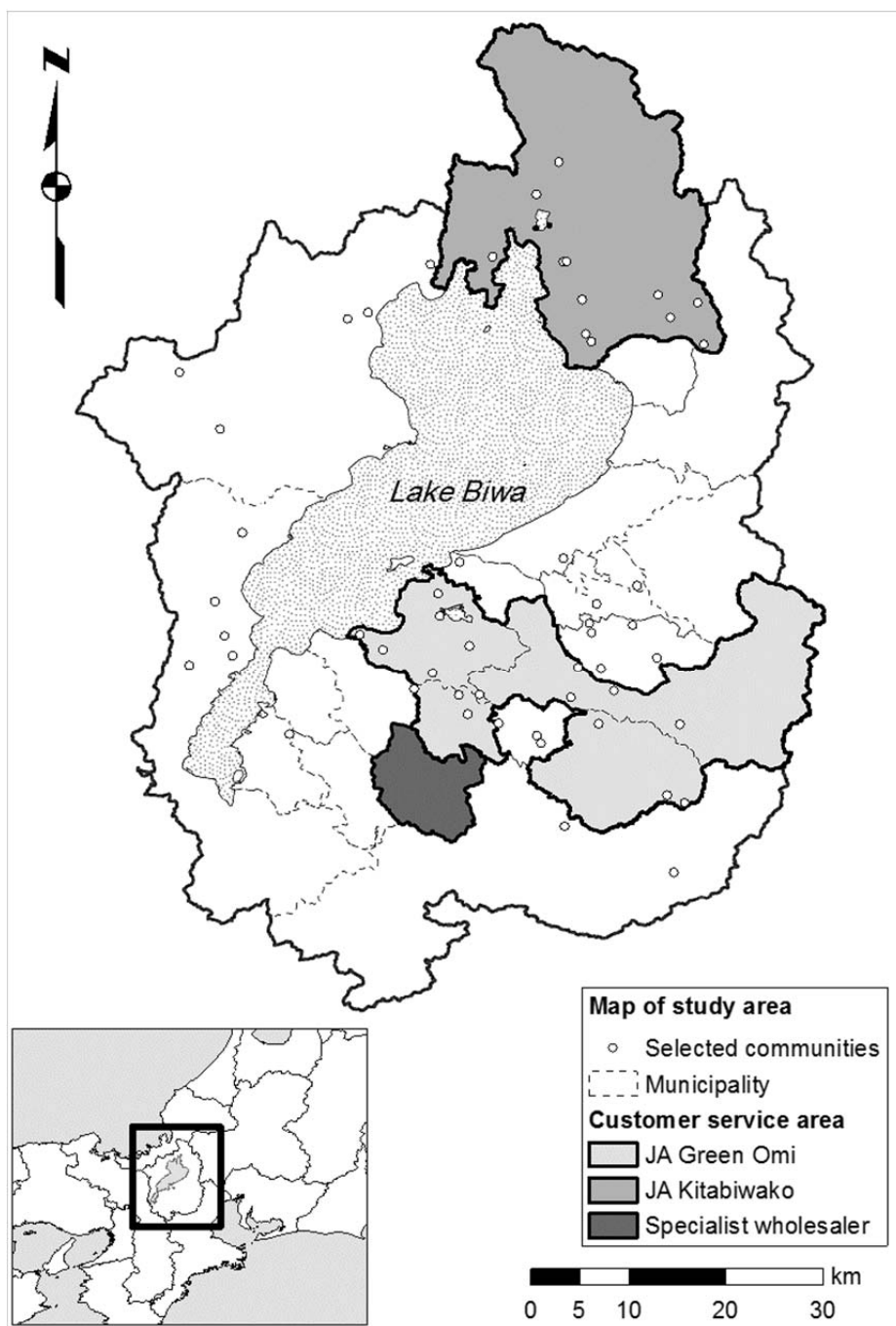
図(1)-2 回答者の空間分布と空間密度分布

#### (4) 生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因

Satoyama Index (SI) を用いた能登半島の景観のモザイク性の評価を行った。これをもとに、農地における小規模区画が景観のモザイク性の維持に与える影響について分析を行った。

また、サブテーマ3との連携により、農業系の生態系サービスの源である農地の保全に対し、中山間地域等直接支払制度や農地・水・環境保全向上対策等の農業環境政策がどの程度寄与しているかを、1997年、2006年、2009年の土地利用（国土数値情報土地利用細分メッシュ、100mメッシュ）、中山間地域等直接支払、及び農地・水保全管理支払交付金の共同活動支援交付金、向上活動支援交付金の実施地域（ポリゴンデータ）、農地基盤データ（2006年）といった地理情報を用いた分析により明らかにした。

さらに、環境ガバナンスにおける多主体の連携の態様を詳細に明らかにするべく、環境保全型農業を例に、その全国的な普及の先進地域である滋賀県を対象に関係主体へのヒアリング調査および農家へのアンケート調査を実施し、農家の参加要因とそれを支援する行政機関やJA、集出荷商といった主体間の相互作用を明らかにした。なお、アンケート調査は農家世帯のみの抽出・配布が困難であったため、選定した農業集落に対して地域指定配達サービスを利用した全戸配布を行い、郵送により回収した。配布対象は、農業センサスを元に滋賀県内の集落のうち農家率の平均値32%以上である集落よりランダムに選定した57集落の4000世帯で農家からの回収数は420票であった（図(1)-3）。農業センサスによれば配布集落の全農家数は1392戸であり、回収率は30.2%程度と推計される。



図(1)-3 ヒアリング調査対象としたJA・集出荷商の管轄  
およびアンケート調査票配布集落

出典 : T. Kishioka, S. Hashimoto, O. Saito and R. Kohsaka: Fostering cooperation between farmers, private sectors and governments to expand environmentally friendly rice cultivation: a regime-actor analysis (submitted)

## 4. 結果及び考察

### (1) 生態系サービスの統合的インベントリ構築

以下、供給サービス、調整サービス、文化的サービスそれぞれについて行ったインベントリプロトタイプの構築・試算結果について概説する。

供給サービスの1つとして「食料」が挙げられるが、能登地域GIAHS推進協議会の資料によれば、能登半島で生産される農・林産物は11品目705品種に上るとされている。しかし、その中で生産量を把握できるものはごく僅かで、時系列的な生産量を把握できる品種は更に限られる。例えば米は、うるち米、もち米、醸造用米、古代米の4品種に分類され、うるち米だけでも更に10種類に区分されるが、それらを統計的に把握することは困難である。農林統計の調査は一般に、重要品目・品種の生産量の把握が必要とされ、同一品種における種の多様性の把握は考慮されない。このため、どの品目・品種がどの程度生産されているかを詳細に把握することは不可能であった。そこで今年度は、石川県の各自治体が石川県の農林施策で重要品目として考えられ、かつ統計的にも生産量の把握が可能な農林産物を7品目13品種取り上げ、データ収集を進めた。その結果、加賀地域は水田面積が大きく米の生産量が多いこと、畑地では葉物野菜、果菜、果実の生産量が多く、近郊農業としての特徴を有していることが立証された。他方、能登地域は、中山間地域であるため水田面積は加賀地域に比べて少ないものの、畑地が比較的多くあり、果菜（かぼちゃ）、根菜（ばれいしょ）などの生産で、また林産物では木炭の生産量が多いという特徴を持つことが明らかとなった（表(1)-2）。

供給サービスの重要な要素の1つであるエネルギー系の供給サービスを見る。バイオマスの利用を見ると、調査時点で施設が導入されているのは木質系バイオマスのみであり、農業系及び畜産系のバイオマス施設は未導入であった。木質系バイオマスに絞って賦存量と利用量の関係を見ると、賦存量と利用量の多い市町が一致していないケースがほとんどであることが明らかとなった（図(1)-4）。水力発電量を見ると、水力発電が行われているのは加賀地域の6自治体のみで、豊富な河川を持つ白山市が突出して多い。また、農業用水を利用した小水力発電は3ヶ所存在していた。

続いて、農業生態系、森林生態系からの調整サービスについて、石川県の各市町について、土地利用や植生、基盤整備の状態、気象等の情報をもとに推計した。推計方法は、日本学術会議が農業・森林の多面的機能評価で用いた方法を基本とした。その結果、調整サービスは農地・森林面積の多い加賀地域に豊富に賦存していることが明らかになった。なかでも白山市の賦存量は突出している。調整サービスの賦存量の多寡は、基本的に当該地域にある農業生態系、森林生態系の面積に大きく規定される。このため自治体を単位として生態系サービスの賦存量を求めると、農地面積や森林面積の大きな自治体が、調整サービスを豊富に持つ結果となる。白山市が調整サービスの賦存量で突出しているのはこのためである。

表(1)-2 石川県における林業及び農業の供給サービス

| Region   | Municipality   | Paddy area | Rice yield     | Dry-field area | Leaf vegetables |                          | Fruit vegetables |                | Root vegetables |                | Fruit          |                |
|----------|----------------|------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|          |                |            |                |                | Spinach         | Japanese mustard spinach | Pumpkin          | Watermelon     | Radish          | Potato         | Grape          | Nashi pear     |
|          |                | 2014 Ha    | 2012 tons/year | 2014 Ha        | 2006 tons/year  | 2004 tons/year           | 2006 tons/year   | 2006 tons/year | 2004 tons/year  | 2004 tons/year | 2006 tons/year | 2006 tons/year |
| Noto     | Wajima         | 2,620      | 6,020          | 1,910          | 50              | 20                       | 100              | 100            | 490             | 400            | 0              | 0              |
|          | Suzu           | 1,680      | 4,710          | 1,420          | 10              | 40                       | 820              | 110            | 350             | 330            | 0              | 30             |
|          | Noto           | 1,980      | 4,480          | 1,800          | 10              | 10                       | 290              | 100            | 350             | 340            | 0              | 0              |
|          | Anamizu        | 1,300      | 2,280          | 950            | 0               | 10                       | 240              | 270            | 220             | 150            | 40             | 0              |
|          | Shika          | 2,610      | 8,560          | 1,040          | 20              | 20                       | 250              | 2,080          | 610             | 350            | 0              | 0              |
|          | Nanao          | 3,740      | 10,800         | 1,110          | 40              | 60                       | 140              | 210            | 660             | 560            | 0              | 10             |
|          | Nakanoto       | 1,680      | 5,920          | 230            | 10              | 10                       | 40               | 80             | 250             | 190            | 0              | 0              |
|          | Hakui          | 2,290      | 9,300          | 380            | 10              | 10                       | 30               | 3,160          | 1,660           | 170            | 30             | 0              |
|          | Hodatsushimizu | 1,500      | 5,100          | 390            | 10              | 10                       | 40               | 60             | 160             | 150            | 220            | 10             |
|          | Subtotal       |            | 19,400         | 57,170         | 9,230           | 160                      | 190              | 1,950          | 6,170           | 4,750          | 2,640          | 290            |
| Kaga     | Kahoku         | 890        | 3,280          | 880            | 0               | 20                       | 40               | 1,960          | 1,010           | 190            | 430            | 40             |
|          | Tsubata        | 1,760      | 6,210          | 770            | 0               | 230                      | 50               | 200            | 170             | 90             | 10             | 160            |
|          | Uchinada       | 110        | 420            | 570            | 0               | 50                       | 0                | 2,400          | 840             | 30             | 0              | 0              |
|          | Kanazawa       | 3,330      | 12,000         | 1,210          | 70              | 140                      | 90               | 5,580          | 4,170           | 490            | 210            | 1,130          |
|          | Hakusan        | 4,790      | 19,200         | 210            | 40              | 460                      | 40               | 190            | 940             | 230            | 10             | 610            |
|          | Nonoichi       | 330        | 1,260          | 0              | 0               | 0                        | 10               | 10             | 40              | 30             | 0              | 0              |
|          | Kawakita       | 790        | 3,240          | 0              | 0               | 0                        | 0                | 30             | 90              | 60             | 40             | 0              |
|          | Nomi           | 1,760      | 7,170          | 70             | 10              | 20                       | 30               | 70             | 300             | 130            | 0              | 0              |
|          | Komatsu        | 3,880      | 15,500         | 1,000          | 140             | 250                      | 60               | 140            | 1,220           | 360            | 70             | 10             |
|          | Kaga           | 3,340      | 13,400         | 590            | 40              | 10                       | 260              | 330            | 990             | 410            | 230            | 1,880          |
| Subtotal |                | 20,980     | 81,680         | 5,300          | 300             | 1,180                    | 580              | 10,910         | 9,770           | 2,020          | 1,000          | 3,830          |

出典: Hashimoto, S., Nakamura, S., Saito, O., Kohsaka, R., Kamiyama, C., Tomiyoshi, M., Kishioka, T., 2015. Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: case study of Noto, Japan. *Sustain. Sci.*



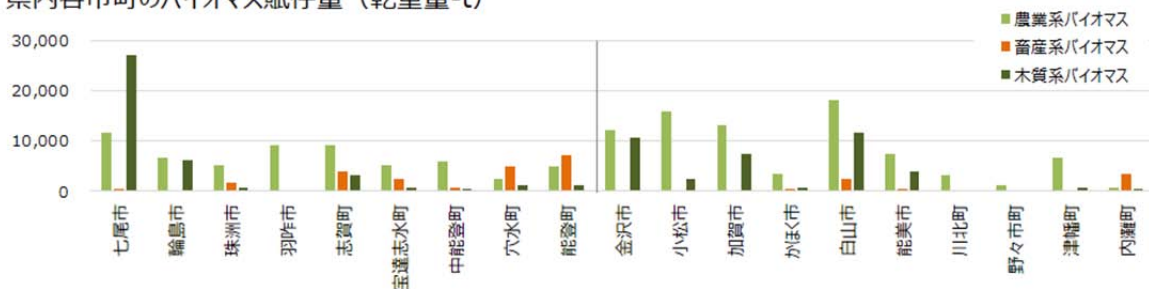
表(1)-3 石川県における林業及び漁業、畜産業の供給サービス

| Region | Municipality   | Forest area 2010 Ha | Timber production 2013 m <sup>3</sup> /year | Fish 2011 tons/year | Shell fish 2011 tons/year | Seaweed 2011 tons/year | Dairy cow 207 Population | Beef cattle 2007 Population | Pig 2007 Population | Egg-laying hen 2007 Population |         |
|--------|----------------|---------------------|---|---------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|---------|
| Noto   | Wajima         | 32,730              | 31,100                                      | 13,700              | 380                       | 120                    | 0                        | 80                          | 0                   | 0                              |         |
|        | Suzu           | 18,660              | 9,100                                       | 9,950               | 120                       | 30                     | 490                      | 610                         | 0                   | 0                              |         |
|        | Noto           | 20,530              | 4,800                                       | 3,750               | 30                        | 10                     | 640                      | 1,270                       | 3,880               | 341,200                        |         |
|        | Anamizu        | 13,490              | 9,000                                       | 530                 | 170                       | 10                     | 200                      | 500                         | 0                   | 367,100                        |         |
|        | Shika          | 16,210              | 7,900                                       | 7,980               | 180                       | 40                     | 340                      | 440                         | 1,310               | 0                              |         |
|        | Nanao          | 20,390              | 11,600                                      | 7,360               | 1,920                     | 30                     | 210                      | 30                          | 0                   | 0                              |         |
|        | Nakanoto       | 5,110               | 1,700                                       | 0                   | 0                         | 0                      | 260                      | 60                          | 0                   | 0                              |         |
|        | Hakui          | 2,920               | 100   | 230                 | 30                        | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Hodatsushimizu | 7,150               | 300   | 90                  | 20                        | 0                      | 0                        | 0                           | 3,480               | 158,900                        |         |
|        | Subtotal       |                     | 137,190                                     | 75,600              | 43,590                    | 2,850                  | 240                      | 2,140                       | 2,990               | 8,670                          | 867,200 |
| Kaga   | Kahoku         | 2,500               | 1,400                                       | 610                 | 10                        | 0                      | 0                        | 0                           | 2,490               | 0                              |         |
|        | Tsubata        | 5,630               | 2,800                                       | 0                   | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Uchinada       | 240                 | 0   | 170                 | 10                        | 0                      | 1,640                    | 90                          | 0                   | 0                              |         |
|        | Kanazawa       | 27,330              | 9,800                                       | 750                 | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Hakusan        | 55,630              | 4,900                                       | 110                 | 10                        | 0                      | 1,060                    | 230                         | 0                   | 0                              |         |
|        | Nonoichi       | 0                   | 0   | 0                   | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Kawakita       | 0                   | 0   | 0                   | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Nomi           | 3,560               | 1,400                                       | 10                  | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 2,990               | 0                              |         |
|        | Komatsu        | 25,790              | 17,500                                      | 80                  | 0                         | 0                      | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Kaga           | 21,210              | 10,600                                      | 1,130               | 20                        | 20                     | 0                        | 0                           | 0                   | 0                              |         |
|        | Subtotal       |                     | 141,890                                     | 48,400              | 2,860                     | 50                     | 20                       | 2,700                       | 320                 | 5,480                          | 0       |

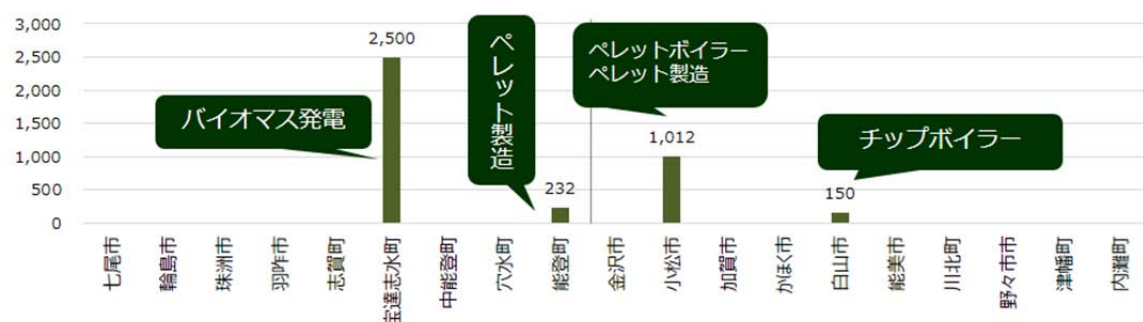
The data is provided from the office of statistics, Ishikawa prefecture

出典：Hashimoto, S., Nakamura, S., Saito, O., Kohsaka, R., Kamiyama, C., Tomiyoshi, M., Kishioka, T., 2015. Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: case study of Noto, Japan. Sustain. Sci.

県内各市町のバイオマス賦存量（乾重量-t）



県内各市町における木質バイオマス利用量（kw）



図(1)-4 石川県内におけるバイオマスの賦存量（上図）と利用量（下図）

文化的サービスについては「(2)-1」各種生態系サービス賦存量の把握・推定」と合わせて概説する。

## (2) 生態系サービスの統合的インベントリにもとづく評価

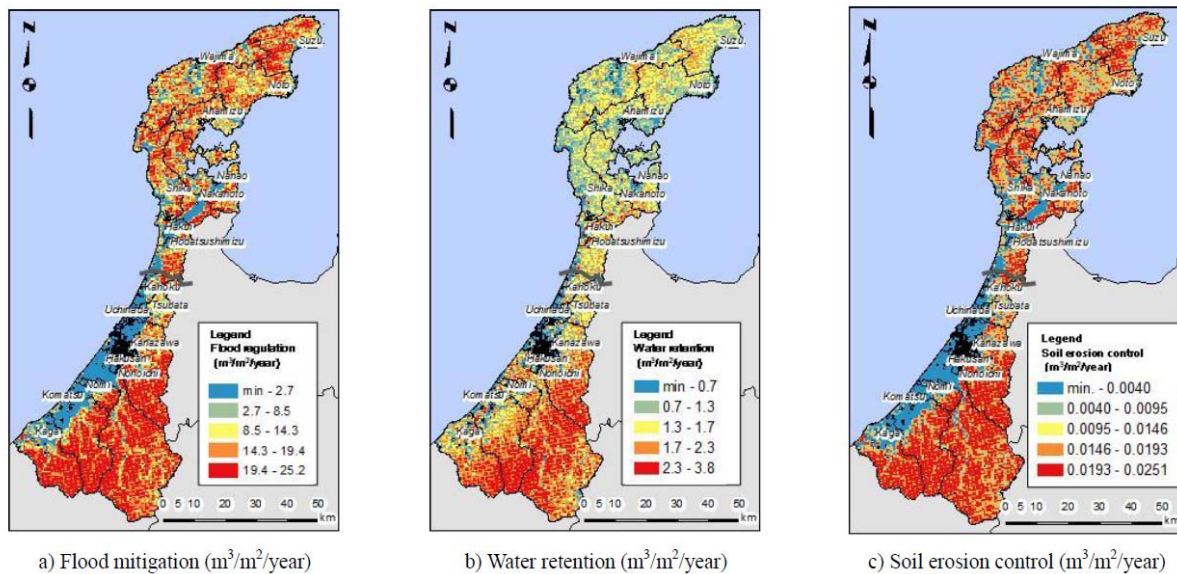
### 1) 各種生態系サービス賦存量の把握・推定

#### 供給サービスの供給特性

平成25年度に整備した市町村別の農・林産物の生産量のデータに、漁業・畜産業の生産量の統計データを追加し、能登地域が石川県において供給サービス全体としてどのような供給特性を持つかを明らかにした。能登地域は加賀地域と比較して農業生産量が少ないが、木材生産量、漁業生産量、畜産生産量が多いという特徴を持つ(表(1)-3)。これは、①能登地域の大半が中山間地域のため流域面積が小さくまた地形的にも大規模な稲作を営むことが難しいこと、②金沢を初めとする大消費地から離れているため近郊農業も適さない。他方で、③本地域は豊富な森林資源をもち、木材生産量が豊富である。また、④入り組んだリアス式海岸線は漁港に好適な条件であり、県内69の漁港のうち63が立地し、県内の漁獲・養殖生産量の9割以上を占めている。また、⑤人口密度の低さは、人口密集地では敬遠されがちな大規模な畜産の立地も可能にしている。このように、能登地域は、農・林・漁・畜産業にわたる多様な供給サービスの供給地として特徴付けられる。

#### 調整サービスの供給特性

農業系及び森林系からの調整サービスについて、土地利用、植生、降水量等のデータを用いて、500mメッシュレベルで洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止、CO<sub>2</sub>固定量を推計した。平成25年度は本分析を基礎自治体レベルで実施した、能登地域と加賀地域の比較および市町村間の比較を行なったが、基本的には農地面積や森林面積の大きな地域や自治体が、農業系、森林系の調整サービスを豊富に持つ結果となった。例えば、白山市や小松市のように広大な水田、森林をもつ自治体は、農業系、森林系の調整サービスの賦存が豊富である。調整サービスの算定では、自治体の規模や土地利用特性がサービスの賦存量に直接的に影響する一種のスケール効果を持つ。そこで今年度は各種地理情報を500mメッシュで集計し、同一スケールで農業系、森林系の洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止サービスを算定し、調整サービスの分布特性を把握した(図(1)-5)。その結果、能登地域ではほぼ全域で高い調整サービスの賦存量を示しているのに対し、加賀地域は沿岸部と内陸部で、特に洪水緩和、土壌浸食防止の調整サービスの賦存量に大きな差があることがわかった。このような違いは、地域内での水田、森林の分布の違い、さらには水田と森林の間の調整サービスの生成量の格差に起因する。能登地域は主に丘陵地、山間地であり広範囲に森林が分布しているため、全域にわたって調整サービスの賦存量は中位から高位を示す。これに対し、加賀地域では、内陸部は山間地の森林であるが、沿岸部の平地では水田と市街地が多くを占めており、そのため調整サービスの分布に明確な差異が見られると考えられる。



図(1)-5 石川県における調整サービスの分布特性

出典: Hashimoto, S., Nakamura, S., Saito, O., Kohsaka, R., Kamiyama, C., Tomiyoshi, M., Kishioka, T., 2015. Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: case study of Noto, Japan. *Sustain. Sci.*

また、本結果をもとに500mメッシュレベルで土地利用と調整サービス（洪水緩和、水資源貯留、土壌浸食防止）賦存量との相関分析を行った結果、森林と調整サービスの間に強い正の相関があった。基本的には、水田面積は農業系の調整サービスと、また森林面積は森林系の調整サービスと強い相関を持っているが、単位面積あたりの調整サービスの供給能力は水田よりも森林の方が大きい。このため、メッシュ内の森林面積が調整サービスの多寡を規定する結果となった。本結果は、森林から他の土地利用への転換は、調整サービスの賦存量の減少を引き起こすことを示している。ただし、日本学術会議の評価方法は、森林の管理状態が調整サービスの多寡に及ぼす影響を考慮結果できていない点には注意が必要である。

#### 文化的サービスの供給特性

文化的サービスを中心とした生態系サービスの受益認知の把握を目的として、アンケート調査を実施した。景観価値の空間評価の既往研究をもとに質問項目を設定し、文化的サービスを中心に住民及び来訪者による能登の里山の評価の把握を試みた。アンケート調査は能登地域9市町及び金沢市の住民を対象とした。金沢市は能登近隣の人口集中地域であり、能登への来訪頻度が高いため、地域内住民に対する外部の評価者として位置づけている。回答は、景観価値11項目それぞれについて、評価の高いと考える場所を上位4ヶ所まで能登半島の白地図に直接点を記入する方法となっている。

得られた回答結果（約26,740地点）を用いて景観価値認知の分布図を作成した。具体的には、ArcGISを使用してカーネル密度により密度平面を作成し、調査半径を5,000m、出力セルサイズを500mとした上で分布図を作成した。評価の際は、評価尺度の上3分の1（0.6668以上）をホットスポットとした。

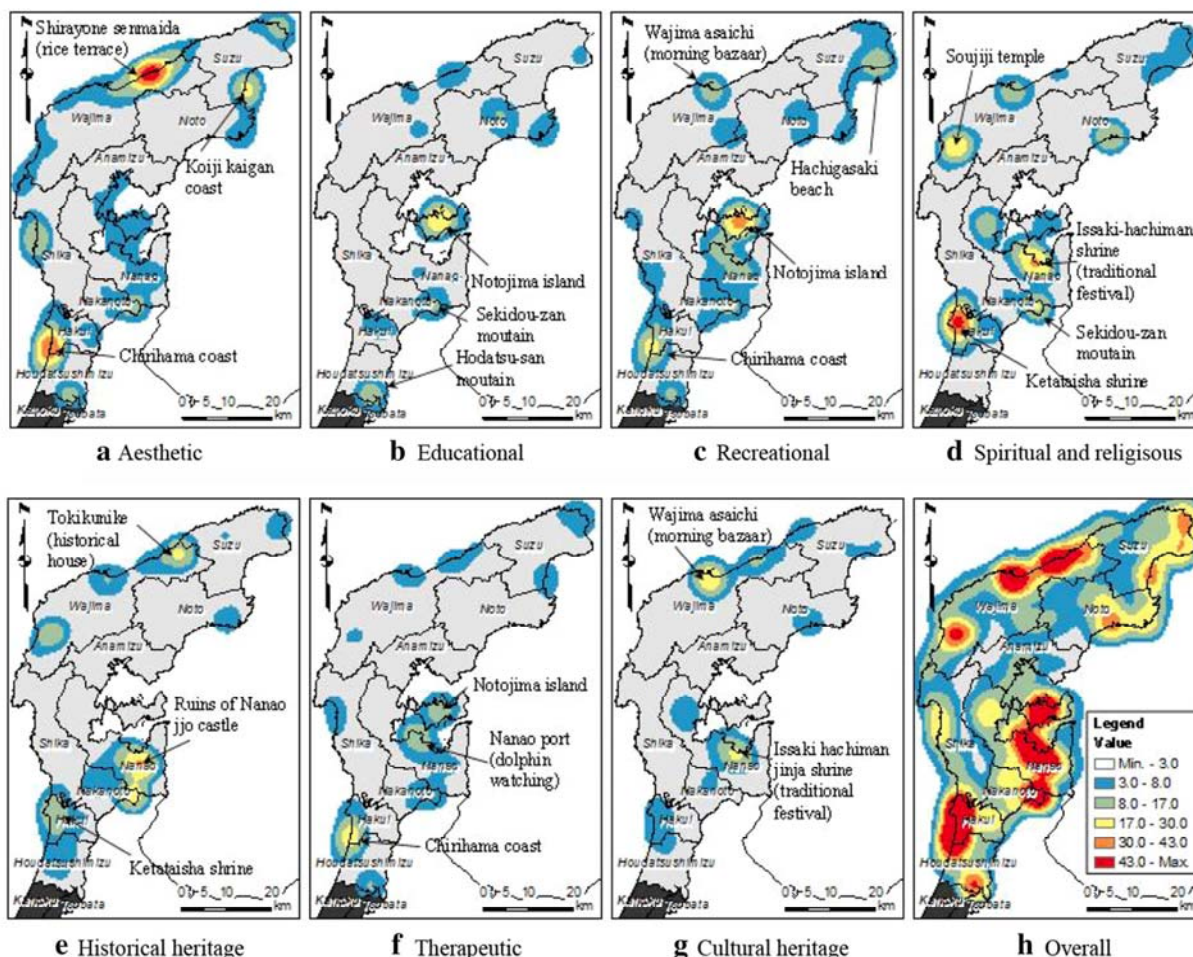
各景観価値のうち、文化的サービスに関連する価値の分布状況を見ると、沿岸部の名所、旧跡、その他観光スポット、港湾等を中心に評価が分布しており、自治体で言えば輪島市、七尾市が特

に高い評価を受けていることが明らかとなった（図(1)-6）。

景観価値を評価する上で、回答者の居住地が影響を及ぼす可能性があることから、居住地を市町ごとに分け、評価結果の比較を行った。その結果、回答者は居住地周辺を高く評価する傾向があることが示されたが、一方で、居住地に関わらず共通して高く評価されるスポット（寺社、名所、各種観光施設など）が存在することも明らかとなった。

既往研究においては、無形の価値（精神的価値や学習的価値など）は小規模なものが多数存在し、有形の価値は一部に集中する傾向があったが、能登半島ではそのような傾向は見られず、全体的に面積や個数の散らばりが少ない結果となった。この理由としては、能登地域内には寺社や旧跡・名所等の施設が多数分布しており、既往研究では捉えにくいとされた無形価値をより捉えやすくなっていることが示唆された。

ただし、文化的サービスはその性質上、客観的な賦存量を評価することは困難である。そのため、ここで示したのは文化的サービスに対する主観的な評価であり、供給サービス・調整サービスのような客観的な賦存量の評価を行ってはいないということに留意する必要がある。



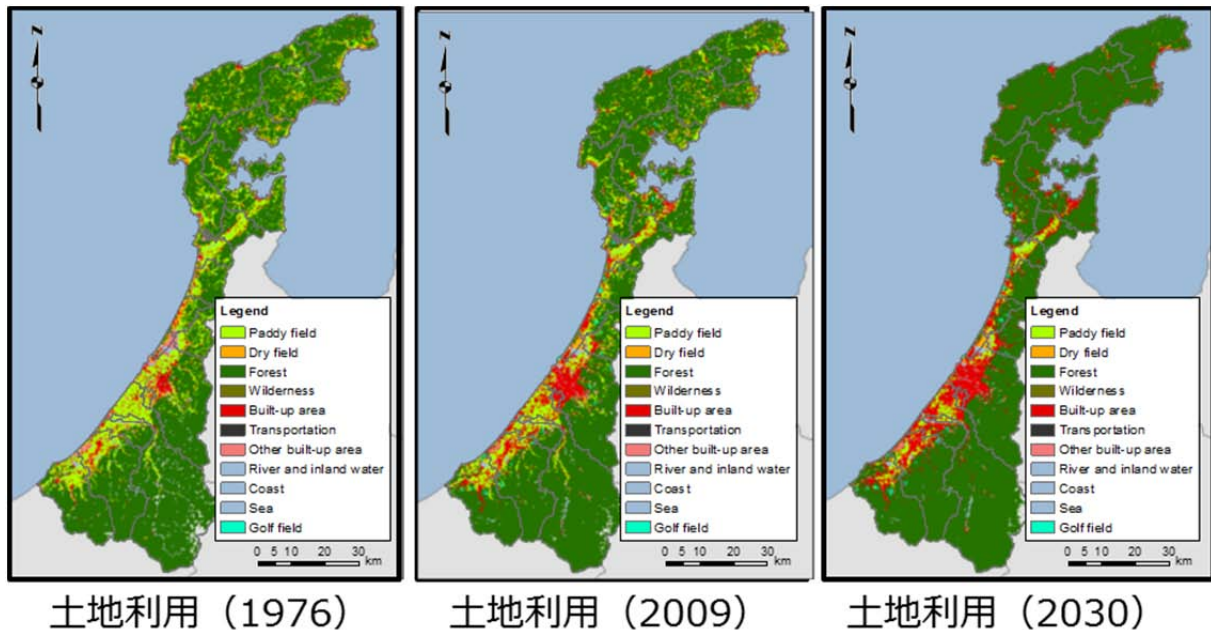
図(1)-6 文化的サービスの景観価値評価結果

出典：Hashimoto, S., Nakamura, S., Saito, O., Kohsaka, R., Kamiyama, C., Tomiyoshi, M., Kishioka, T., 2015. Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: case study of Noto, Japan. *Sustain. Sci.*



## 2) 生態系サービスの評価の高度化

生態系サービスの将来予測に向けた土地利用変化シミュレーションとして、2006～2009年の100mメッシュでの土地利用変化をもとに傾向延長的に2015～2030年の土地利用を予測した結果、中山間地域を中心に農地が森林に変化すると予測され、その傾向は能登半島で著しいこと、また、沿岸部で市街地が外延部に拡大すること、市街地の拡大は特に加賀地域でその傾向が顕著であることが予測された（図(1)-7）。



図(1)-7 1976年（参考）、2009年の土地利用と、予測された2030年の土地利用

次に、生態系サービスの予測評価の一例として、ここでは土壌保全の結果について示す。

土壌流出を検討する際に広く用いられている下の一般土壌流出式（USLE）により、土壌流出量を推定した。

$$E = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

ここで

E：土壌流出量（t/年）

R：降雨係数（ $\text{tf} \cdot \text{m}^2 / \text{ha} \cdot \text{h}$ ）

K：土壌係数（ $\text{h} / \text{m}^2$ ）

L：斜面長係数

S：傾斜係数

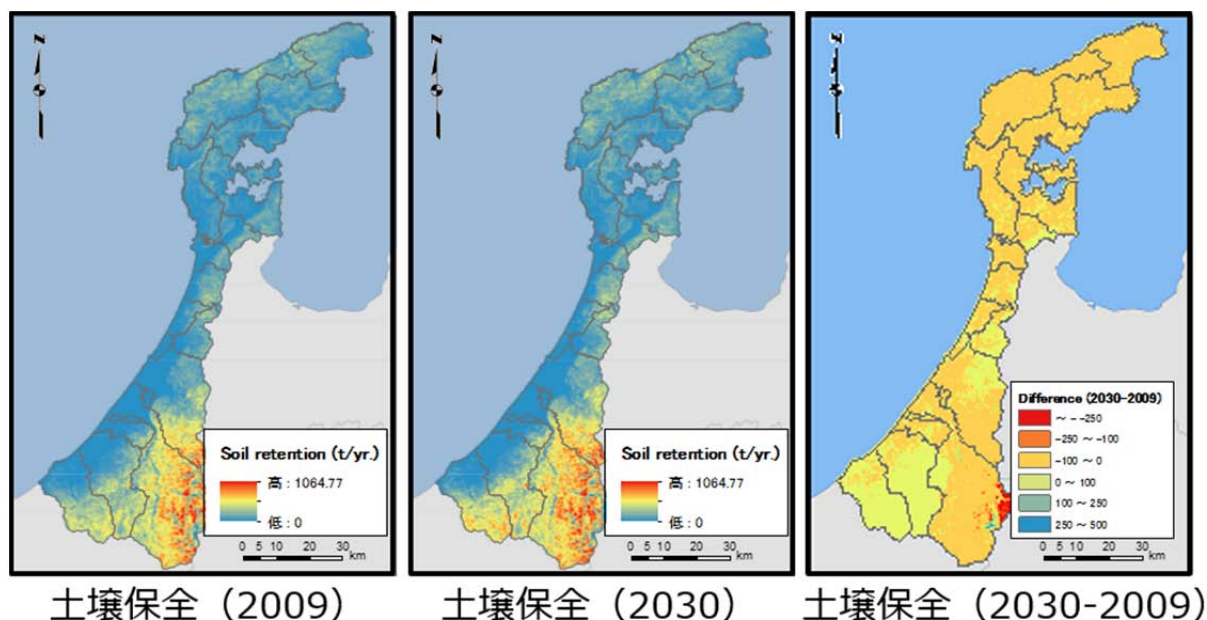
C：作物管理係数

P：保全係数

である。土壌保全（土壌流亡防止量）は、算定対象メッシュに対し本式で推定される流出量と、森林、農地等の土地被覆がすべて裸地であると仮定した場合の流出量の差分を表す。計算にあたり、降雨係数は今井・石渡（2006）<sup>1)</sup>の式を用いて降雨量から求めた。降雨量は、過去の値につ

いては気象庁観測所のデータを取得し、クリギング法により内挿して求め、将来予測値は、MRI-CGCM3モデルのRCP2.6による2050年の予測値と、気象庁より取得した2015年の値を線形補完して推定した。土壌係数も今井・石渡（2006）の土壌群毎の平均値を土地分類調査における土壌図の大分類に当てはめた。斜面長係数及び傾斜係数を合成した傾斜長係数については、神山他（2012）<sup>2)</sup>に示された式を利用し、国土数値情報の標高5次メッシュから計算した傾斜角より算出した。作物係数及び保全係数は自然環境研究センター（2006）<sup>3)</sup>より値を取得し、本分析の土地利用に合わせて設定した。

土壌保全の生態系サービスについてみると、2030年までに、特に能登地方を中心とした石川県の大部分で賦存量が低下すると予測され、一方で加賀地方の一部では賦存量が増加すると予測された（図(1)-9）。これらは平地における都市化、中山間地域等における耕作放棄の増加といった土地利用の変化や、降雨量や降雨パターンの変化が複合的に作用していると考えられる。

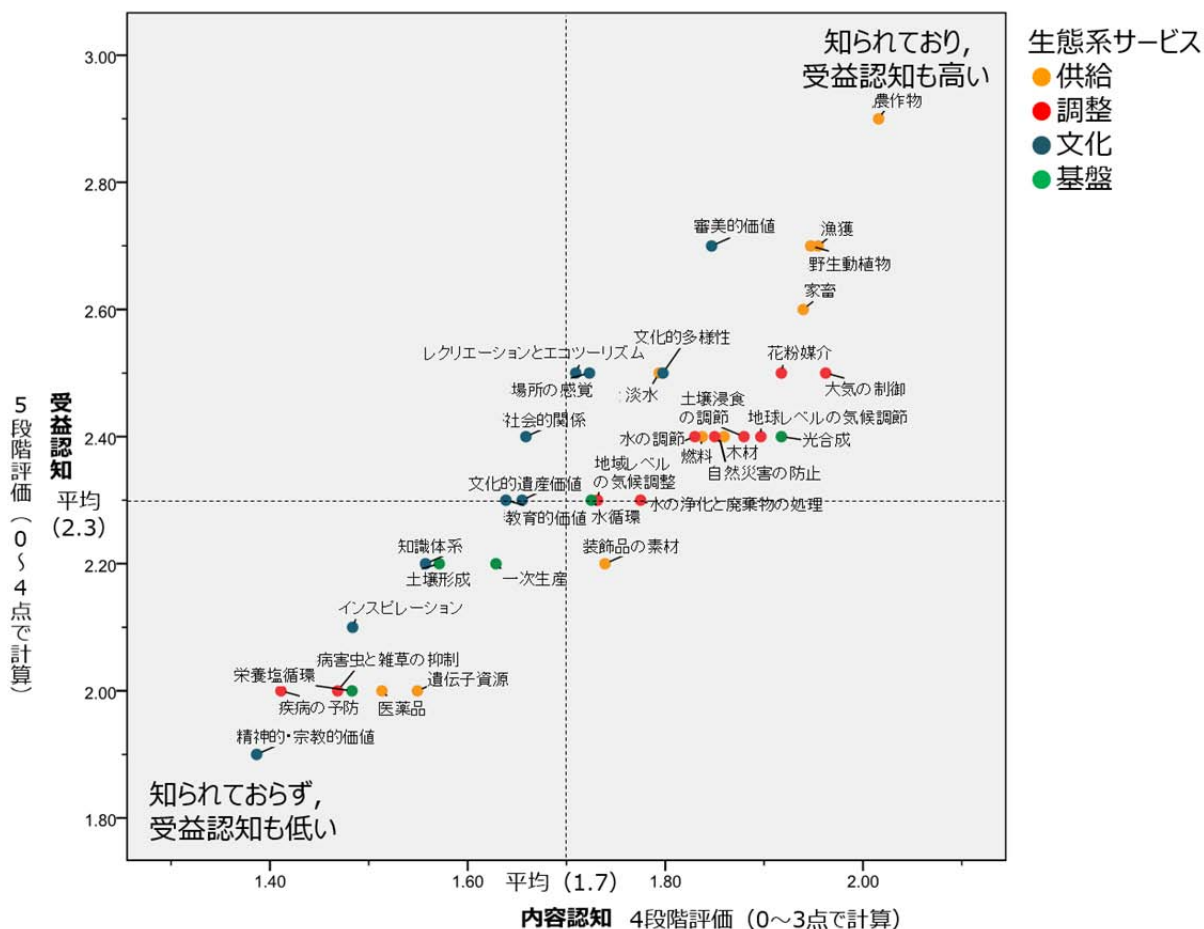


図(1)-9 2009年と2030年の土壌保全に関する生態系サービス賦存量の分布

### (3) 生態系サービス認知の空間分布

生態系サービス35項目について、それぞれの内容認知、受益認知の回答者の平均値を散布図に示したものが図(1)-10である。内容認知と受益認知は比例関係にあり、内容認知の高い生態系サービスで受益認知が高い傾向があることがわかった。また図中では、供給、調整、文化、基盤サービスそれぞれに色分けしているが、全てのサービスのタイプにおいて、内容認知、受益認知が共に高いサービス、内容認知、受益認知が共に低いサービスの両方が存在しており、サービスのカテゴリーに寄らず、それぞれのサービスの内容によって内容認知、受益認知が異なっていることが明らかとなった。





図(1)-10 各生態系サービスの内容認知と受益認知の関係

また、生態系サービス認知への影響要因について内容認知、受益認知を独立変数、属性や自然との関わり、居住地の特性を従属変数とした重回帰分析を行った結果、内容認知 (図(1)-11)、受益認知 (図(1)-12) とともに、生態系に関する知識、生物多様性に関する知識が最も強く影響していた。その他、年齢、性別、海・川遊び、自然観察、農・漁業・畜産作業経験、災害経験等も認知に影響していたが、内容認知は受益認知に比べ影響要因の種類が少ないことが明らかとなった。

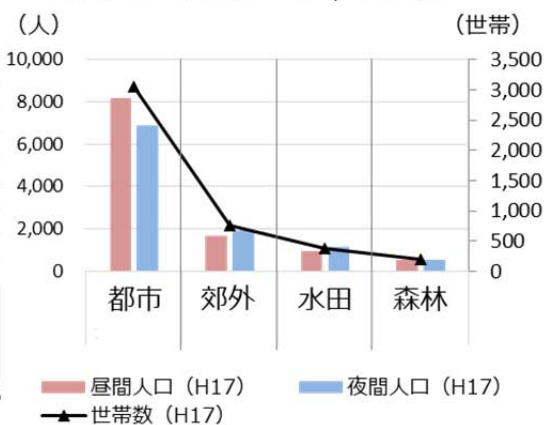


回答者の居住地のメッシュ統計（各種土地利用の面積、人口・世帯数）をもとに、回答者の居住地をクラスター分析により4分類し（図(1)-13）、それぞれの地域間での生態系サービス認知の差異を多重比較（Tukey）により検定した。その結果、内容認知については地域間での有意な差は見られず、一部の受益認知において有意差が見られた。水田や森林が卓越する地域では、農作物の生産、水供給、水質浄化、花粉媒介、自然災害の緩和の受益認知が高い一方、都市地域では水田地域や森林地域に比べこれら項目の受益認知が低い結果となり、居住地の特性は生態系サービスの受益認知に影響を与えることを明らかにした（表(1)-5）。

各クラスターの特徴（土地利用）



各クラスターの特徴（人口，世帯数）



※nは該当メッシュ数を示す。同一メッシュ内に複数の回答者が含まれる場合もある。

図(1)-13 メッシュ統計による回答者の居住地クラスターの特性

表(1)-5 生態系サービスの受益認知の地域差異

|        | サービス  | クラスター         |               |               |               | F値      | 多重比較       |
|--------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|------------|
|        |   | 都市<br>(n=721) | 郊外<br>(n=337) | 水田<br>(n=260) | 森林<br>(n=207) |         |            |
| 供給サービス | 穀物や野菜、果物などを育む                               | 2.86          | 2.96          | 3.07          | 2.99          | 3.42 ** | 水田>都市 **   |
|        | 河川、地下水などから淡水を供給する                           | 2.45          | 2.59          | 2.64          | 2.67          | 3.40 ** | 水田>森林>都市 * |
|        | 土壌が地下水中の汚染物質や有機廃棄物を吸収し、水質を浄化する              | 2.25          | 2.35          | 2.42          | 2.45          | 3.15 ** | 水田>森林>都市 * |
| 調整サービス | 昆虫や鳥などが植物の花粉を媒介する                           | 2.39          | 2.47          | 2.55          | 2.59          | 2.69 ** | 森林>都市 *    |
|        | 森林や湿地帯が天然の防壁・緩衝帯となり、暴風や台風、洪水などの自然災害の被害を軽減する | 2.33          | 2.45          | 2.48          | 2.55          | 3.24 ** | 森林>都市 **   |

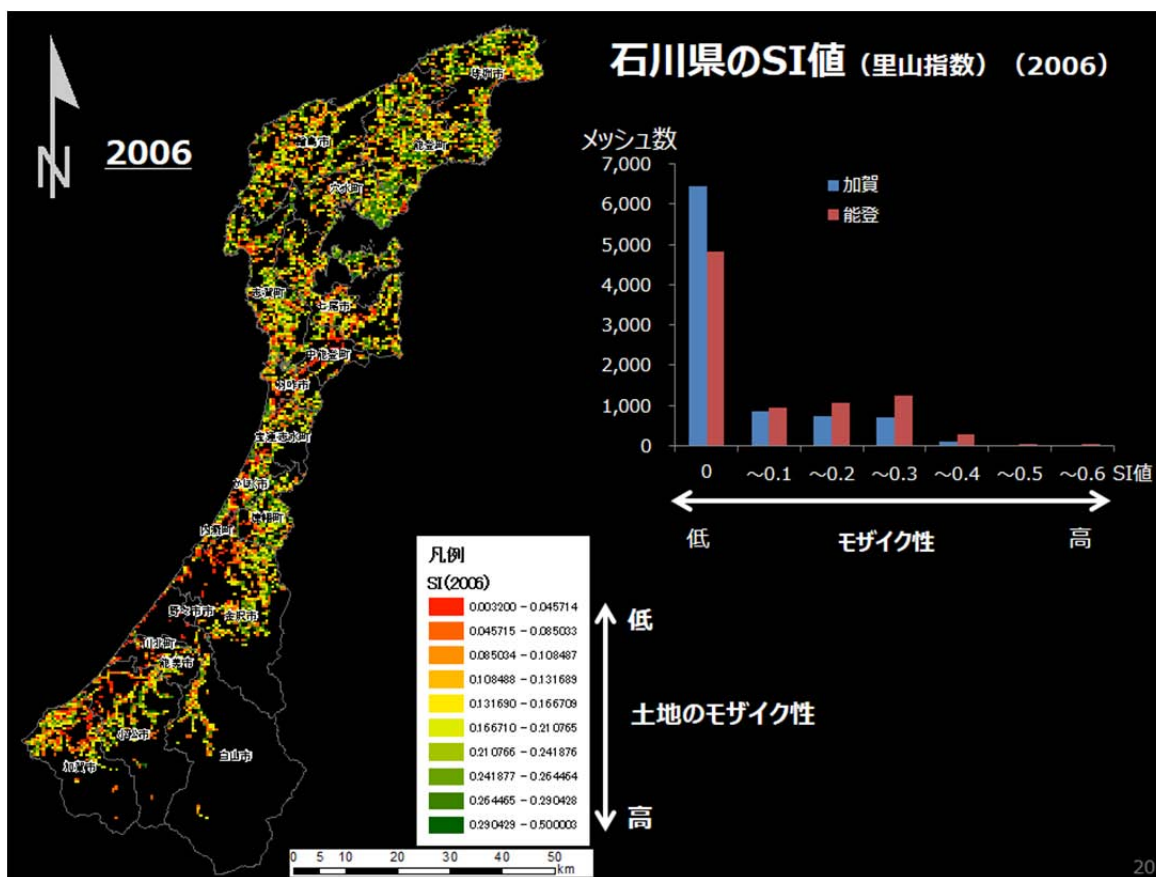
\*\*p<.05 \*p<.01

#### (4) 生態系サービス保全への農業環境政策の寄与とその普及要因

##### 1) Satoyama Index (SI) を用いた能登半島の景観のモザイク性の評価

Satoyama Index (SI) は、土地のモザイク性を0~1の値で評価できる指標であり、土地利用が混在する（モザイク性が高い）ほどSI値が高くなり、SI値が高いほど生物多様性が高いことが知られている。SIを用いて能登半島の景観のモザイク性を評価し、能登半島における生物多様性がどのような変化を遂げてきたのかの把握を試みた。本研究では、国土数値情報土地利用細分メッシュ（100mメッシュ）（1976、1987、1991、2006年）をもとに、500mメッシュでSIを算定した。

その結果、能登地域と加賀地域で比較した場合、能登地域は加賀地域よりも高いSIを持つことが分かった（図(1)-14）。これは、加賀地域では都市化やほ場整備が進んだことで、土地利用の均質化が進んだためである。他方、中山間地域が多い能登地域は、都市化やほ場整備は遅れており、結果的にモザイク性の高い景観が保持されたと考えられる。過去30年で石川県のSIの変化を見ると全体的に減少傾向にあり、地域別では加賀地域よりも能登地域の方がより減少幅が大きい様子が見て取れる。これら変化の要因としては大きく3つあり、最も大きい要因は農地から都市や森林への開発で、次に大きい要因が農地の利用低下による荒廃、最後が森林から農地や都市への開発となっている。これら傾向は能登地域と加賀地域でほぼ同様である。

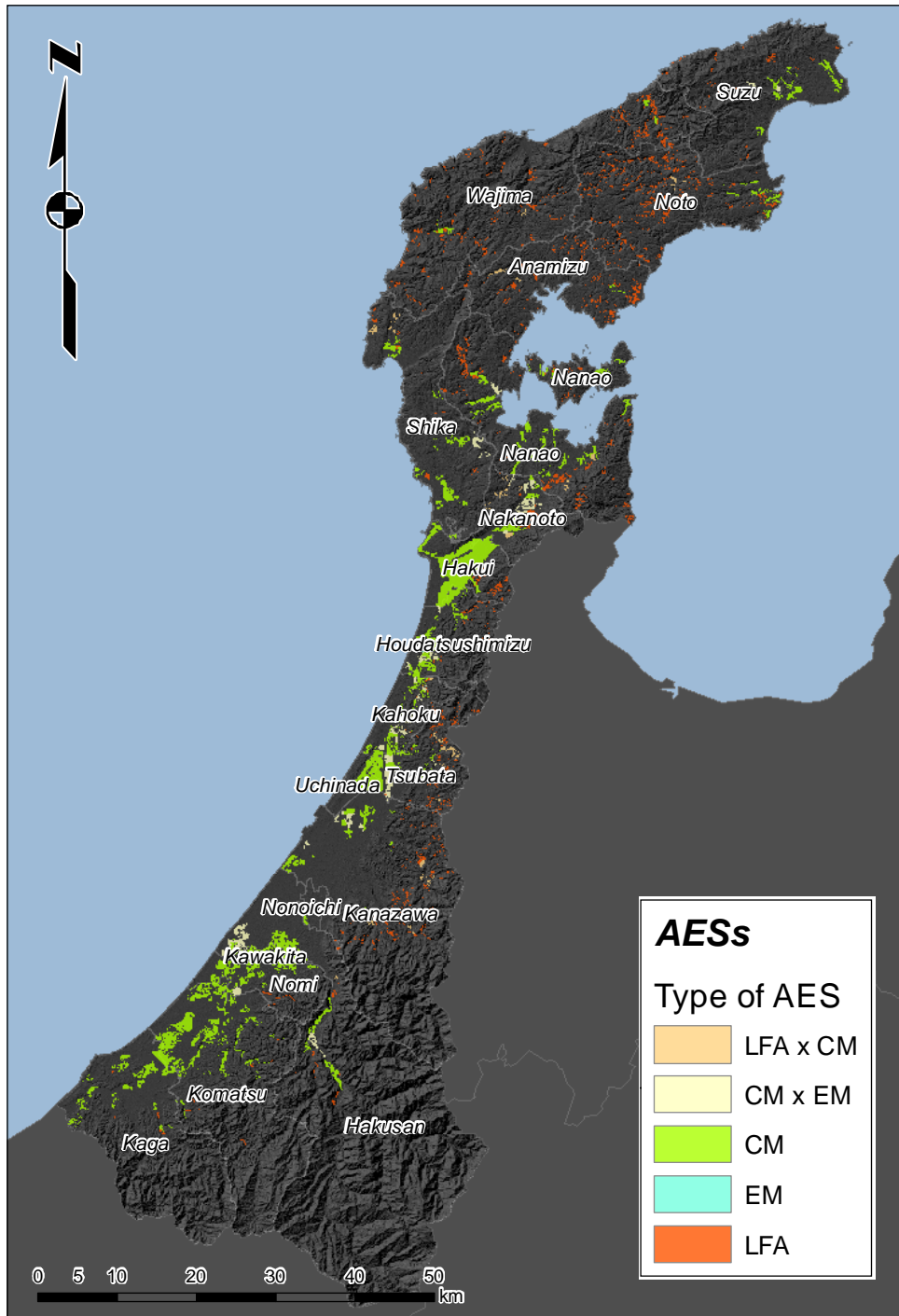


図(1)-14 2006年における石川県のSatoyama Index値

## 2) 農業環境政策による農地の保全への寄与

我が国における農業環境政策のうち、2000年に開始された中山間地域等直接支払、2007年に開始された農地・水・環境保全向上対策（2012年より農地・水保管理支払交付金）について、これら施策が農業系の生態系サービスの源である農地の保全に及ぼす影響を地理情報の解析により明らかにした。分析に用いたデータは、1997年、2006年、2009年の土地利用（国土数値情報土地利用細分メッシュ、100mメッシュ）、中山間地域等直接支払（LFA）、及び農地・水保管理支払交付金の共同活動支援交付金（CM）、向上活動支援交付金（EM）の実施地域（ポリゴンデータ）、農地基盤データ（2006年）である。





図(1)-15 石川県における環境農業施策への取組み状況

分析の結果、①石川県内の農地のうち、約46% (27,000ha) がいずれかの制度に取り組んでいること、②なかでも、共同活動支援交付金 (CM) の取組み面積 (17,084ha) が最も大きく、次いで中山間地域等直接支払 (LFA) (6,645ha) が多いことがわかった。③共同活動支援交付金 (CM) は30a以上の水田での取組みが多い一方、中山間地域等直接支払 (LFA) は20a未満の水田での取組みが多い (表(1)-6)。

表(1)-6 農地基盤の種類別の農業環境政策の実施割合（各制度の実施面積に占める当該基盤の割合）

|                    | CM     | LFA   | CM x EM | LFA x CM | EM    |
|--------------------|--------|-------|---------|----------|-------|
| Total area (ha)    | 13,890 | 4,321 | 2,024   | 528      | 2     |
| Paddy field >1.0ha | 1.4    | 0.0   | 7.8     | 0.0      | 0.0   |
| 0.5-1.0ha          | 7.3    | 0.7   | 6.0     | 0.0      | 0.0   |
| 0.3-0.5ha          | 38.3   | 3.3   | 42.5    | 7.8      | 0.0   |
| 0.2-0.3ha          | 17.1   | 20.0  | 20.8    | 23.1     | 100.0 |
| 0.2ha>             | 24.1   | 66.1  | 21.6    | 68.4     | 0.0   |
| Dry field          | 10.7   | 2.2   | 0.2     | 0.0      | 0.0   |
| Irregular shape    | 1.1    | 7.6   | 1.1     | 0.8      | 0.0   |

※LFA、CM、EMはそれぞれ中山間地域等直接支払、共同活動支援交付金、営農活動支援交付金を意味。

農地保全に対する寄与は、④中山間地域等直接支払（LFA）の取組みを行っている農地は取り組んでいない農地に比べ、他の用途への転換率が1.7～2.5%低く、その傾向は特に畑地やほ場整備されていない狭小な水田で顕著であった（表(1)-7）。なお、表中のLocation（LFA）は中山間地域における当該の農地基盤の多用途への転換率、with LFAは中山間地域等直接支払制度取組み農地の多用途への転換率。Diff.の値は大きい方が制度の取組みが農地保全に貢献していることを意味する。

表(1)-7 中山間地域等直接支払への取組みの有・無と農地かい廃の割合の関係  
（表中の数値は他の用途への転換率を表す。ただしDiff.は取組みの有・無の間の転換率の差分。）

|                    | from 1997 to 2006 |          |       | from 2006 to 2009 |          |       |
|--------------------|-------------------|----------|-------|-------------------|----------|-------|
|                    | Location (LFA)    | with LFA | Diff. | Location (LFA)    | with LFA | Diff. |
| Paddy field >1.0ha | 3.7               | 0.0      | 3.7   | 3.5               | 0.0      | 3.5   |
| 0.5-1.0ha          | 9.9               | 3.7      | 6.2   | 4.5               | 6.9      | -2.4  |
| 0.3-0.5ha          | 7.0               | 5.5      | 1.5   | 5.3               | 3.6      | 1.7   |
| 0.2-0.3ha          | 13.1              | 10.2     | 2.9   | 9.0               | 9.4      | -0.5  |
| 0.2ha>             | 18.2              | 14.6     | 3.6   | 13.4              | 10.2     | 3.2   |
| Dry field          | 27.5              | 17.9     | 9.7   | 17.7              | 5.1      | 12.6  |
| Irregular shape    | 33.9              | 20.5     | 13.3  | 29.1              | 22.3     | 6.8   |
| Average            | 16.1              | 13.6     | 2.5   | 12.0              | 10.4     | 1.7   |

また、⑤農地・水保全管理支払交付金の共同活動支援交付金（CM）、向上活動支援交付金（EM）も農地の保全に効果があり、共同活動支援交付金（CM）による効果は特に畑地や圃場整備されていない水田でよりその傾向が強かった（表(1)-8）。なお、表中のLocationの数値は、中山間地域（LFA）とその他地域（Non-LFA）での農地の他の用途への転換率を表す。With～の数値は、中山間地域等直接支払（LFA）、農地・水保全管理支払交付金の共同活動支援交付金（CM）、営農活動支援交付金（EM）取組み農地が、非取組み農地に比べどの程度農地のかい廃率が低い／高いかを示している。この他、⑥中山間地域等直接支払と農地・水保全管理支払交付金の共同活動支援交付金を併せて取り組むことも、農地の保全に効果的である。⑦畑地や未整備農地のような一



部農地では、これら制度が十分に農地保全に貢献していないことも明らかになった（表(1)-8）。

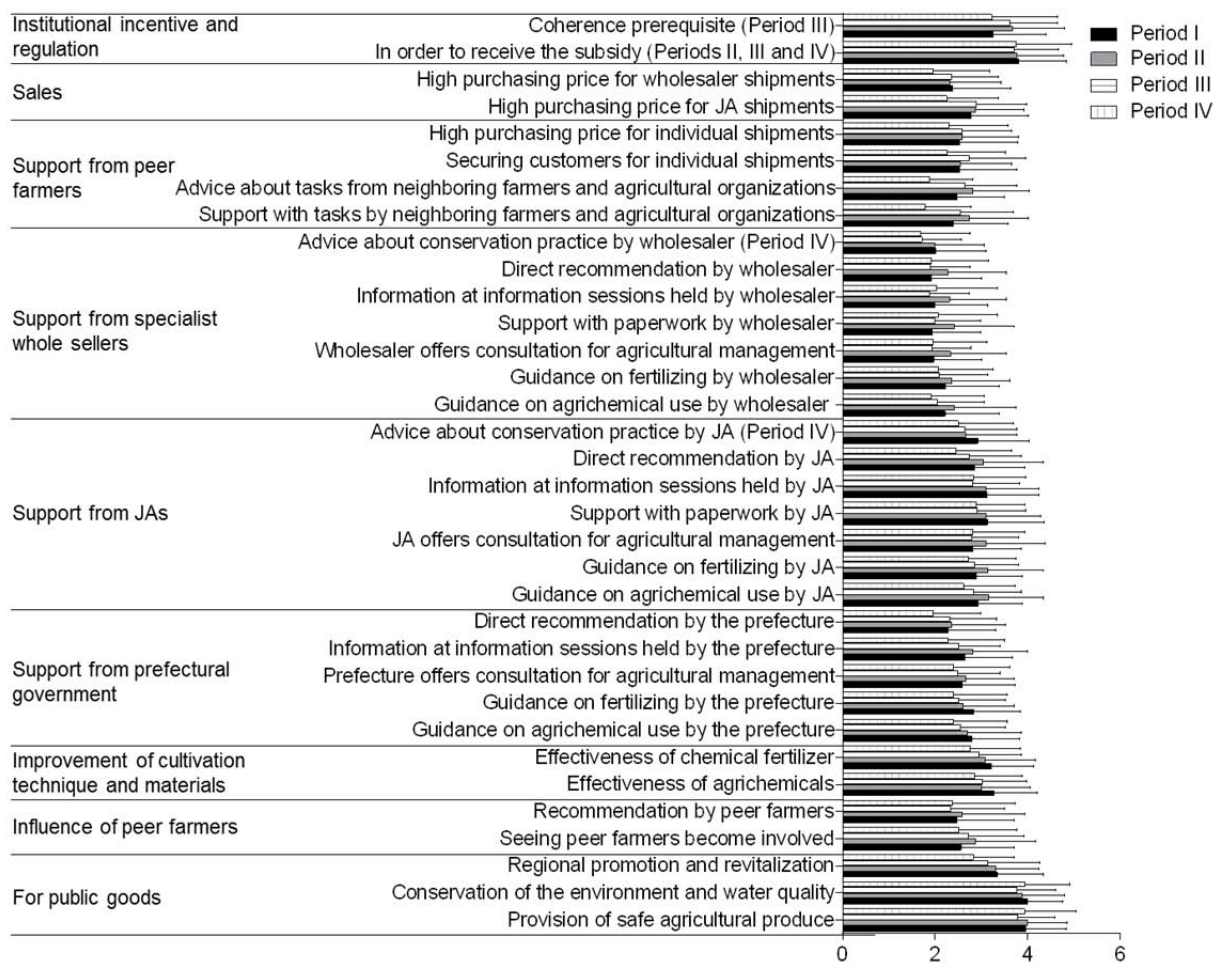
表(1)-8 農業環境支払への取り組みの有・無と農地かい廃の抑制効果（2006～2009年）

|                    | Location of Farmland |      | Farmland with AESs |          |      |     |         |
|--------------------|----------------------|------|--------------------|----------|------|-----|---------|
|                    | Non-LFA              | LFA  | LFA                | LFA x CM | CM   | EM  | CM x EM |
| Paddy field >1.0ha | 0.8                  | 3.5  | 3.5                | NA       | -1.3 | NA  | -3.1    |
| 0.5-1.0ha          | 1.2                  | 4.5  | -2.4               | NA       | 0.7  | NA  | -0.5    |
| 0.3-0.5ha          | 4.1                  | 5.3  | 1.4                | 2.8      | 1.6  | NA  | 2.1     |
| 0.2-0.3ha          | 6.1                  | 9.0  | -0.8               | 2.2      | 2.7  | 6.1 | 3.8     |
| 0.2ha>             | 10.9                 | 13.4 | 2.9                | 5.9      | 3.5  | NA  | 2.4     |
| Dry field          | 10.2                 | 17.7 | 12.6               | NA       | 7.3  | NA  | -23.1   |
| Irregular shape    | 25.2                 | 29.1 | 6.9                | 4.3      | 15.0 | NA  | 25.2    |
| Average            | 7.9                  | 12.0 | 1.3                | 10.8     | 4.1  | 4.4 | 0.8     |

※LFA、CM、EMはそれぞれ中山間地域等直接支払、共同活動支援交付金、営農活動支援交付金への取り組みを意味。

#### 農業環境政策におけるガバナンスと普及要因

環境保全型農業の全国的な普及の先進地域である滋賀県を対象として、農家を対象としたアンケート調査の結果、農家の環境保全型農業の採択要因として、これまで先行研究で示されてきた経済的インセンティブ、農家意識、社会関係に加え、農薬・施肥技術の確立、営農指導・支援も重要な要因であることが明らかとなった。さらに、農薬・施肥技術の確立、営農指導・支援は特に制度初期で重要であることが分かった。また、JAの支援は農家の採択動機に与える影響が大きかった。これは技術開発等の間接的な支援を行う行政機関とは違い、営農指導や説明会など農家に対して直接的に働きかける支援であるためと考えられる。一方で、買取り価格の高さが採択動機へ与える影響は低く、現行制度が交付金頼りとなっていることが示唆された（図(1)-15）。

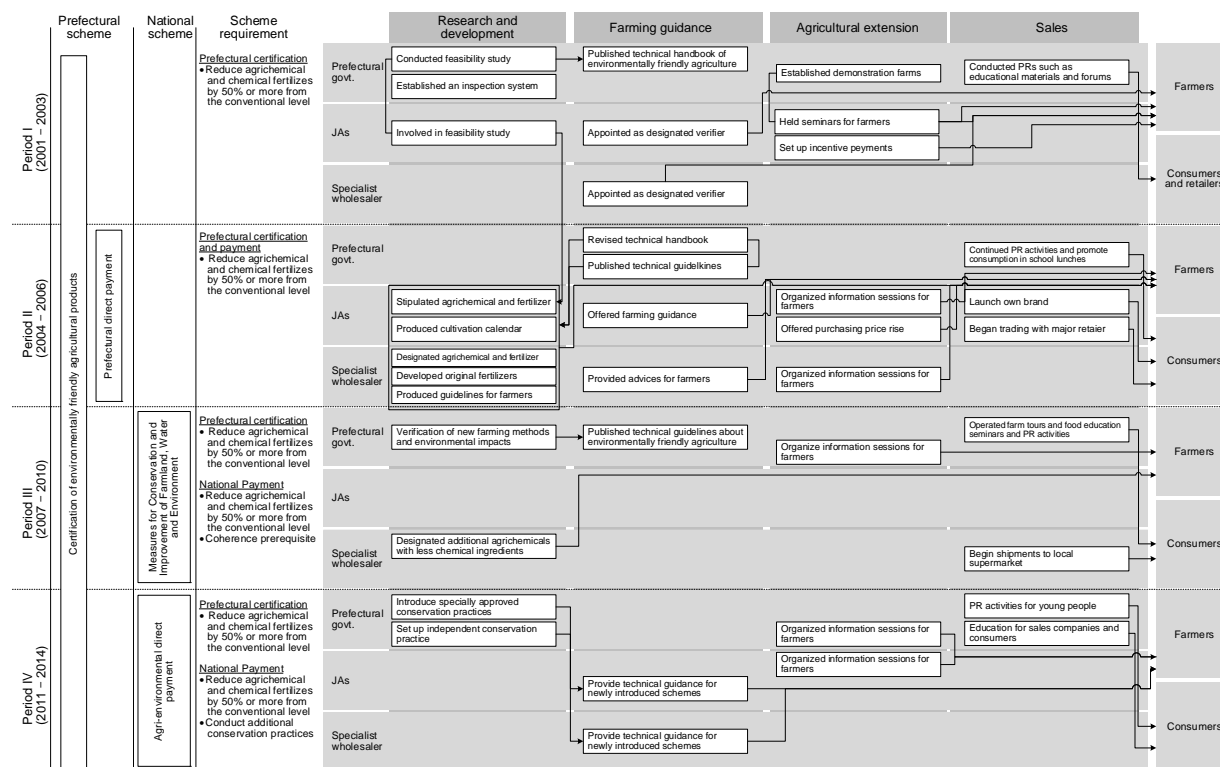


※対象地における制度によって4つの時期に分類し、各項目が採択理由としてどの程度当てはまるかを尋ねた。

図(1)-16 農家の環境保全型農業の採択動機

出典：T. KISHIOKA, S. HASHIMOTO, O. SAITO and R. KOHSAKA: Fostering cooperation between farmers, private sectors and governments to expand environmentally friendly rice cultivation: a regime-actor analysis (submitted)

さらに、制度の変遷に従って県やJA、集出荷商は技術開発や営農指導、農家への普及、販路拡大といった農家への支援を行っていることを明らかにした(図(1)-17)。これら多岐にわたる支援が先に示した農家の採択動機に影響を与えていると考えられ、滋賀県の事例で示したこれらの環境保全型農業のガバナンスシステムの構築が、全国での環境保全型農業の普及のために重要であると考えられる。



図(1)-17 環境保全型農業の普及における各関係組織の支援内容

出典：T. KISHIOKA, S. HASHIMOTO, O. SAITO and R. KOHSAKA: Fostering cooperation between farmers, private sectors and governments to expand environmentally friendly rice cultivation: a regime-actor analysis (submitted)

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

「日本の里山・里海評価」(JSSA)では、調整サービスと文化的サービスは統計データの不足や方法的な課題から、定量的な評価が十分に行われていなかった。これらの課題に対して、調整サービスについては農業・森林の多面的評価の方法をもとにした空間評価を、地理情報をもとに農業系・森林系の調整サービスを評価・可視化する方法を考案した。これにより、主として土地利用の種別の違いが調整サービスの多寡に大きな影響を与えることが明らかとなった。さらに、これらの評価手法の高度化として、「生物多様性及び生態系サービスの総合評価(JB02)」と同様の手法を用いて、評価のダウンスケーリングを行った。また、土地利用の予測評価やRCP2.6にもとづく降雨予測を用いることで、2030年までの生態系サービスの賦存量を予測、可視化する方法を考案した。また文化的サービスは、その性質上、供給サービス・調整サービスと比較して客観的な賦存量の把握が困難であるが、11種類の景観価値について住民や来訪者の主観的評価にもとづく可視化を行なうことで克服した。これらいずれの方法も、従来の調整サービス評価、文化的サービス評価の高度化に貢献するものである。

また、これまで十分に明らかにされてこなかった、生態系サービスの内容・受益認知の空間的分布について、全国を対象とした大規模な調査を実施することにより、住民の居住地の特性が生態系サービスの受益認知に影響を与えることを明らかにした。

さらに中山間地域等直接支払いや農地・水保全管理支払交付金等の農業環境政策は、特に不整形区画や畑地の農地の保全に効果的であり、中山間地域等のモザイク景観や生態系サービスの保全に寄与していることが明らかになった。また、環境保全型農業の普及要因として、行政機関やJAの相互作用により行われる技術開発や農家への営農支援が重要な役割を持つことを示した。これら農業環境政策による農地保全への寄与や、普及における関係機関の具体的な支援内容や農家の採択動機への影響はこれまで十分に検証されてこなかった。

## (2) 環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

石川県農林水産部里山創成室やGIAHS推進協議会を構成する珠洲市や七尾市からは、サブテーマ1の研究成果の一部（文化的サービスの受益認知に係る空間評価）を施策の検討や教育活動で活用したいという問い合わせがあり、それぞれデータ提供を行った。石川県農林水産部に提供した資料は、里山里海の新たな施策の検討に使用されたことを確認している。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

サブテーマ1が実施した生態系サービスのインベントリ構築やそれに基づく評価は、生態系サービスを網羅的に把握し、定量化可能なものについて、サービスの賦存量や受益認識の空間分布を把握するものである。生態系サービスの賦存や受益認識を可視化したことで、生態系サービスや生物多様性の保全上重要な地域の選定や、その地域への環境政策・施策の重点化が可能になる。さらに生態系サービスの予測を含む評価手法の高度化は、2016年度より始まる環境省環境研究総合推進費戦略的研究課題「社会・生態システムの統合化による自然資本・生態系サービスの予測評価」（S-15）の狙いを先取りするものであり、現在進められているIPBESによるアセスメントにも貢献するものである。

我が国の代表的な農業環境政策である中山間地域等直接支払制度と農地・水保全管理支払交付金制度（旧農地・水・環境保全向上対策）が持つ、農地のかい廃の抑制に果たす効果が、農地基盤の整備状況や種類により異なることを示した。農業環境政策は農地の保全にどの程度の効果を持つかは我が国ではこれまで十分に検証されてこなかった。本知見は、農業環境政策による愛知ターゲットの戦略目標B目標7や戦略目標D目標14への貢献を評価する基盤となるものである。

また、環境保全型農業の普及に関する調査分析により得られた知見は、環境ガバナンスにおいて、行政主体が制度的な枠組みを提供するだけでなく、それを実際の農家等の取組につなげるうえで、橋渡し役の重要性を示すものであり、環境保全型農業の全国的な取組面積の拡大方策を考える上で貢献するものである。

## 6. 国際共同研究等の状況

特に記載すべき事項はない。

## 7. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

#### <論文（査読あり）>

- 1) 田中里奈、橋本禪、星野敏、清水夏樹：農村計画学会、33, 論文特集号, 299-309 (2014), 農村地域住民の幸福度に影響する地域的要因の質的調査による探査－石川県珠洲市における聞き取り調査をもとに－
- 2) 伊藤孝史、橋本禪、星野敏、清水夏樹：農業農村工学論文集、82, 6, 9-18 (2014), 小水力発電の導入における土地改良区の対処能力と関係団体による支援の可能性－富山県を事例に－
- 3) 橋本禪、高力千紘、中村省吾、星野敏、清水夏樹：ランドスケープ研究、8, 31-36 (2015), 能登半島の社会生態生産ランドスケープ・ホットスポット評価
- 4) S. HASHIMOTO, S. NAKAMURA, O. SAITO, R. KOSAKA, C. KAMIYAMA, M. TOMIYOSHI and T. KISHIOKA: Sustainability Science, 10, 2, 257-273 (2015), Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: Case study of Noto, Japan.
- 5) M. SPIEGELBERG, D. E. BALTAZAR, M. P. E. SARIGUMBA, P. M. ORENCIO, S. HOSHINO, S. HASHIMOTO, M. TANIGUCHI and A. ENDO: Journal of Hydrology: Regional Studies, (2015), Unfolding livelihood aspects of the Water–Energy–Food Nexus in the Dampalit Watershed, Philippines (doi:10.1016/j.ejrh.2015.10.009)

#### プロシーディングス

- 6) S. HASHIMOTO, S. NAKAMURA, O. SAITO, R. KOHSAKA, C. KOHRIKI and R. TANAKA: 17-26(2014), Measuring ecosystem services of social-ecological production landscapes of Noto: toward the economics of Satoyama. In. R. Kohsaka and I. Thompson (eds.) Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SELPS, 151pp.

#### <査読付論文に準ずる成果発表>

特に記載すべき事項はない。

#### <その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 京都大学地球環境学堂編：地球環境学-複眼的な見方と対応力を学ぶ-、丸善出版、27-41(2014) 「第3章 生態系サービスと社会（執筆担当：橋本禪）」
- 2) 橋本禪・齊藤修：農村計画と生態系サービス、農林統計出版、152pp (2014)

### (2) 口頭発表（学会等）

- 1) S. HASHIMOTO, S. NAKAMURA, O. SAITO AND R. KOSAKA : International Symposium on the Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Kyoto, Japan , 2013  
“Land Account for Noto Peninsula from 1976 to 2006: Toward the Assessment of Ecosystem Services.”
- 2) S. NAKAMURA, S. HASHIMOTO, O. SAITO AND R. KOSAKA : International Symposium on the Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Kyoto, Japan , 2013  
“Historic changes of prefectural provisioning services in Ishikawa, Japan.”

- 3) S. HASHIMOTO : PAWEES 2014 International Conference, Kaohsiung, Taiwan, 2014  
“Morphological analysis of farmland conversion patterns of Kinki, Japan. ”
- 4) S. HASHIMOTO : International Symposium on Rural Food System, Tokyo, Japan, 2015  
“Agri-environmental schemes for sustainable provision of ecosystem services, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes. ”
- 5) T. Kishioka, S. Hashimoto : ISER- International Conference on Agricultural and Biological Science (ICABS) 2015, Dubai, UAE, 2016  
“Implementation of environmentally friendly agriculture practice and influence by relevant organizations – A case study From Shiga Prefecture, Japan. ”

### (3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

### (4) 「国民との科学・技術対話」の実施

特に記載すべき事項はない。

### (5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない。

### (6) その他

特に記載すべき事項はない。

## 8. 引用文献

- 1) 今井啓、石渡輝夫：寒地土木研究所月報、640, 40-45 (2006) , 統計資料等を用いて整理した北海道における土壌侵食因子の地域性について
- 2) 神山和則、谷山一郎、大倉利明、中井信：インベントリー、10, 3-9 (2012) , 土壌侵食量推定のための 1km メッシュデータの作成
- 3) 自然環境研究センター：平成 17 年度自然公園等施設整備委託 情報整備調査報告書、2006

## (2) 生態系サービスのシナジーとトレードオフ評価に関する研究

国際連合大学 サステナビリティ高等研究所 齊藤 修

<研究協力者>

国際連合大学 サステナビリティ高等研究所 神山 千穂

平成25～27年度累計予算額：26,313千円（うち平成27年度：7,686千円）

予算額は、間接経費を含む。

### [要旨]

生態系サービスのシナジーとトレードオフを評価するため、まず石川県の基礎自治体スケールにおいて、生態系サービス及び変動要因の関係性を分析した。これにより、統計データ等から把握しうる限りの市町の生態系サービスと社会生態学的要因の関わりが明らかになり、現地ヒアリングと先行研究を基に、鍵となるシナジーとトレードオフ及びその変動要因をキーインターリンク（KI）として抽出した。そして、各KIを生み出すメカニズムを明らかにするため、地区（ミクロ）スケールの聞き取り調査を実施した。1つ目のKIである、森林機能と山菜生産量の関連については、現在減少している山菜採集活動や利用量が、高齢化や嗜好性の変化といった採集者自身の変化と、採集環境の変化（二次林やアカマツ林からなる多様な環境から単一的な人工林への変化）に伴う発生量の減少が大きく影響していた。2つ目のKIである、海面漁獲量と森林・農地に関わる生態系サービスの関わりについては、モザイク景観の基盤となる複合的な第一次産業が、昔も今も人々の暮らしに密接に関わる一方で、世帯人数の減少や高齢化による労働力の減少と、第一次産業による収入の減少が特に農業において著しく、生業の実態が大きく変化していることがわかった。山、里、海連関による自然共生圏の形成に向けて、複合的な生業と地域内外との産業の連携強化の必要性が示唆された。3つ目のKIとして着目したのは、自家用の農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりである。全国的には都市に比べて農業地域で自家消費量が多く、能登半島では、あげる・もらうというやりとりをする相手を多く持つ世帯ほど、自家消費量・種類ともに多かった。市街地近郊世帯の自家消費は、集落よりも広い空間スケールで農村・漁村とのつながりをもつことで支えられていた。このような自家生産と集落内・集落間のわかち合いは、日常的には食の豊かさ地域としての自立性に貢献し、自然災害等の非常時には、食料や資源調達のためのセーフティネットとして機能しうる。最後に、広域（マクロスケール）からミクロスケールでの研究を組み合わせ、生態系サービスのローカルガバナンスの向上を促すための統合的な評価モデルのプロトタイプ設計を行った。生態系サービス関連の現行政策と取組みを包括的・体系的に整理し、明らかになった生態系サービスの関係性を踏まえ、政策オプションの導出・運用指針を提示した。

### [キーワード]

里山、里海、モザイク景観、複合的生業、自家消費、食料自給力、自然共生圏、社会関係資本

## 1. はじめに

生態系サービス間には関わりがあることが知られている。例えば、食料や木材の供給サービスの過剰な利用は、しばしば、生態系の洪水制御、栄養塩循環、レクリエーションなど他の生態系サービスの低下を引き起こす。このようなあるサービスの向上が他のサービスを低下させる関係をトレードオフといい、双方のサービスが同時に向上するような関係をシナジーと呼ぶ。生態系サービスのシナジーとトレードオフの関係を明らかにすることは、より多くの生態系サービスの発揮とそれを可能にする土地利用や生態系管理に貢献すると言われている。しかし一方で、2010年までの「生態系サービス」または「生態系評価」という単語を含む153の論文をレビューした研究からは、5種類以上の生態系サービスに着目している研究は、全体の約半数にとどまり、生態系サービス間の関係を調べている研究は全体の3分の1以下であることが報告されている (Seppelt et al. 2011)。

カナダのケベック州の137の地方自治体において、生態系に関わる統計データから12種類の生態系サービスに着目し、その関係を調べた研究では、供給サービスの高い自治体ではほとんど全ての調整サービスと文化的サービスが低下するトレードオフの関係が、また、調整サービスが高い自治体では文化的サービスも高いというシナジーの関係が傾向として示されている (Raudesepp-Heaene et al. 2010)。しかし、同等の供給サービスを有していても調整サービスと文化的サービスが大きくは低下していない自治体も存在することから、トレードオフは必然ではないとされている。したがって、生態系サービスそのものの間の関係性だけでなく、それらの関係をつくりだす社学生態学的要因を、地方自治体といった社会的プロセスや意思決定に適した空間スケールにおいて明らかにすることが、より多くの生態系サービスが発揮される社会構築に向けた重要な課題となっている。

人と自然が結びついた自然の利用形態を表す日本を代表する概念として里山と里海がある。里山とは、二次林、農地、ため池、草地など様々な環境と人間の営みがモザイク状に存在することで多様な生態系サービスをうみだし、人間の生活の豊かさに貢献する社会生態学的生産ランドスケープのことである。2010年に開催された第10回生物多様性締約国会議では、里山の景観が人と自然の共存のあり方を示すものとして「SATOYAMAイニシアティブ」が採択され、里山は日本のみならずこのような景観を対象とした国際的な概念として定着してきている。近年、この里山の概念は、漁業が営まれる沿岸地域を対象とした里海にも拡張されている。このような多様な生態系サービスについて、個々のサービスの定量的評価や地図化は進みつつあるが、それらの間の関係性については定性的な指摘にとどまり、明示的、定量的な評価には至っていない。

## 2. 研究開発目的

本研究は、石川県能登半島を主たる調査地とし、その里山・里海を対象に、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ことが目的である。

対象地域において鍵となる生態系サービスとその関係性および社会生態学的要因を複数選定し、



現地踏査と現地住民等を対象とするヒアリング調査とアンケート調査によって、それらの関係性を生み出すメカニズムを明らかにする。集落と市町村スケール、市町村スケールとより広域圏など、異なる空間スケール間での生態系サービスの流れを理解し、生態系サービスの供給者と消費者の双方の受益の状況とその空間構造を明らかにする。これらをふまえ、生態系サービスのシナジーとトレードオフを統合的に扱うことができる評価モデルのプロトタイプ設計を行う。さらに、生態系サービスのシナジーとトレードオフの調整に寄与しうる政策オプションを検討する。

### 3. 研究開発方法

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ため、まず、①石川県の基礎自治体スケール（マクロ～メソスケール）において、生態系サービス間のシナジーとトレードオフに関する分析を行い、鍵となるシナジーとトレードオフ及びその変動要因を抽出した。その後、抽出された鍵となる関係性と要因（以下キーインターリンケージ）について、主に集落スケール（ミクروسケール）を対象とした聞き取り調査を実施し、関係性の実態把握と、地理的生態学的要因だけでなく社会生態学的要因が人々の生態系サービスの利用と景観にどのように関わっているのかを調べた。キーインターリンケージとして、②森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わり、③海面漁獲量と森林および農地に関わる生態系サービスの関わり、④農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりに着目し、調査を実施した。これらの調査結果及び先行研究から、⑤生態系サービス間でのシナジーとトレードオフを統合的に扱うことができる評価モデルのプロトタイプ的设计を行い、それぞれのシナジーとトレードオフを調整するための政策オプションの検討を行った。そして、最後に、⑥生態系サービスの将来シナリオ作成のための基礎的知見を得るため、集落スケールでの生態系サービスの関係性の将来変化について分析した。

#### ①石川県の基礎自治体スケールにおける生態系サービス間及び変動要因間の関わりに関する分析

石川県の19市町を対象に、インターネットおよび行政担当者から入手可能な最新の統計データを収集し、主に農林水産業に関わる統計データ（農林業センサス、農林水産省報告書、石川県農林水産課報告書など）から、生態系サービスの指標として適切な項目について定量的なデータを収集し、サブテーマ1と連携してインベントリデータを整備した。基礎自治体を対象としたのは、様々な自然資源利用および管理の政策等の最小の空間スケールであり、また、日本において一般的に利用可能な統計データの最小単位でもあるため、社会的プロセスや意思決定に適した空間スケールと判断したためである。

Raudesep-Heaene et al. (2010)に従い、各生態系サービスに関連する値は、各自治体の土地面積の影響を排除するため各市町の総土地面積で除し、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。解析ソフトウェアRを用いて、地理情報システムから得た石川県地図情報に生態系サービスの大小を塗り分けし可視化した。

次に総当り相関解析と主成分分析から、鍵となるシナジートレードオフとその変動要因の抽出を行った。生態系サービス35項目について全項目間の相関解析を行い、有意な正の相関をシナジー（相乗効果）、有意な負の相関をトレードオフとして評価した。

さらに、変動要因については、各市町の森林面積や耕地面積、耕作放棄地面積等、石川県の社

会生態学的生産ランドスケープを特徴づけると考えられる20項目について分析した。この際、サブテーマ1から得られたSatoyama Index (SI)を市町村毎に求めた値も用いた。主成分分析によって、各市町の変動要因の主成分第1軸スコアと生態系サービスの主成分第1軸スコアの関係調べた。これにより、統計データから知りうる限りの市町の社会生態学的要因と生態系サービスのシナジーとトレードオフの関わりを明らかにし、現地ヒアリング及び先行研究の知見を合わせて、鍵となるシナジーとトレードオフ及びその変動要因を抽出し、整理した。

## ②キーインターリンクージ 1：森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わりに関する分析

①のシナジーとトレードオフ解析から、在村者面積が大きく、景観のモザイク性の高い自治体では、森林成長量や森林水源涵養機能、木材及び山菜の供給サービスが相対的に高いことが示された。1960年代以降に一斉造林された人工林は、その後の国産材の需要低下により伐期齢をむかえても伐採されずに放置されており、森林の管理不足が林床環境の悪化や鳥獣被害等の要因となり、日本各地で人工林による森林の生態系サービスの劣化が報告されている。これらのことを考慮すると、在村者による森林の管理状況や、それによる森林内における山菜の生育環境、また山菜採集者自身の現状が、森林機能と山菜生産量の関係性の変動要因として重要と考えられる。

そこで、能登地方において山林資源利用が続いている中島町鉦打地区を対象に、キノコ・山菜の採集活動について、その採集物と人間との関わりの実態とその意義を明らかにするために、2013年10月28日から11月1日にかけて聞き取り調査を実施した。調査地でのキノコ・山菜採取活動は集落や地区をまたがり、また、域外からの採取者の入山も自由である。調査は、鉦打地区のうち過疎化が急速に進んでいる1集落を除いた9集落から27世帯を対象とし、採集活動及び採集場所について調べた。27世帯の構成は男性36人（平均年齢72.5歳）、女性48人（平均年齢68.7歳）であり、1人住まいは5世帯である。また、採集場所の植生変化による採集量への影響を理解するため、金沢大学にて、空中写真判読により作成された4時期（1945年、1968年、1986年、2006年）の1:10,000相観植生図を用い、過去の採集活動に関する聞き取りに基づき、植生変化とキノコ・山菜の採集場所との関係を検討した。

## ③キーインターリンクージ 2：海面漁獲量と、森林および農地に関わる生態系サービスの関わりに関する分析

①のシナジーとトレードオフ解析から、景観のモザイク性と海面漁獲量およびコメ生産量の関わりが明らかになり、モザイク景観の基盤となる複合的な生業（第一次産業）を担う人々の暮らしが、現在の少子高齢化や人口減少によってどのような状況にあるかについて調べた。

平成27年7月27日から8月1日にかけて、石川県七尾市東部の海岸沿線に位置する南大呑地区、北大呑地区、崎山地区に居住する合計67世帯を対象に聞き取り調査を実施した。石川県は全国的にみても半農半漁というスタイルをとる農家、漁家が多いことが知られ、石川県土木部都市計画課による「石川県の景観（平成26年）」には、「海岸沿線には古くから半農半漁の集落が立地し今なお能登らしい里山里海景観が色濃く残る」と記載されている。調査対象地域は、日本三大定置網の一つに数えられる灘浦定置網に面しており、漁業と農業、また昔は林業もさかんに行われていた地区とされる。このような地区を対象に、世帯構成や、複合的な生業がどのような収入構成と労働時間配分によって行われているのか、またそれらは、昔（40年前）に比べてどのように変

化したかについて聞き取り調査から情報を収集し分析を行った。

#### ④キーインターリンクージ3：農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりに関する分析

①のシナジーとトレードオフ解析から、農作物生産が高いところでは、文化的サービスが高いことが示された。能登半島で農業と文化が一体的に維持されてきたことはよく報告されており、その背景には、祭りや神事等の伝統的な料理や行事が、自家用として栽培、採集される多種多様な農作物によって支えられ、人々の暮らしや人々のつながりと密接に関わってきたことが一つの要素として挙げられる。ここでは、全国的な傾向を理解するためのウェブアンケート調査と、詳細な情報を得るための集落単位での聞き取り調査の両方を実施した。

##### ④-1. ウェブアンケート調査

能登半島および日本の中山間地域の自家消費について現状を理解するため、全国を対象に食料の購入及び自家消費を問うウェブアンケート調査を実施した（平成25年12月9日から16日、n=1,036）。回答者の居住地に基づいて、石川県能登地方・加賀地方・全国と、農林水産省が市町村レベルで定める全国農業地域類型区分（都市的地域、平地農業地域、中間農業地域、山間農業地域間）を用いて、食料の供給サービスの利用、特に食料の自家消費実態がどのように異なるかを解析した。

さらに、平成27年1月8日から13日に、全国を対象に、異なる空間スケールにおける自家消費を通じた食料供給サービスの利用と、空間スケール間をつなぐ存在である社会関係資本に関するウェブアンケートをサブテーマ1と連携して実施した(n=1,525)。ここでは、社会関係資本を通じて実際にアクセスできる資源を評価する質問群であるリソースジェネレーター（Van Der Gaag & Sniijders 2005）を参考に、農作物などの自然資源の利用および伝統文化に関わる項目を追加して実施した。また、空間スケールは、集落内、市町村内、都道府県内、国内と数段階を設定した。

##### ④-2. 聞き取り調査

石川県七尾市の里山的要素をもつ内陸部の農村集落（平成25年11月23日から26日、中島町鉦打地区：27世帯）と、里海的要素をもつ海沿いの漁村・農村集落（平成25年10月28日から31日と、平成26年7月23日から26日、能登島東島地区：32世帯）、七尾市街地近郊の集落（平成26年8月18日から21日、矢田地区：30世帯）の3集落の計89世帯を対象に、統計データやウェブアンケート調査からは得られない、自家消費とそれらを介した地域的ネットワークに関する聞き取り調査を実施した。また、自家消費の農作物、海産物や林産物が、人と人とのつながり（社会関係資本）を介して、同じ集落、同じ市、同じ県と様々な空間スケール内外で、現在どのように消費されているのかを解析した。なお、これらの地区分類は1889年町村制の施行によって発足した町村区分を参考にしており、これまでに我々が行ってきた行政担当者との対話を通して、集落あるいは地域コミュニティ（local community）という区分として妥当と判断したため用いた。総務省コミュニティ研究会によれば、地域コミュニティとは、何らかの共通の属性及び仲間意識を持ち、相互にコミュニケーションを行っているような集団、人々や団体で、この中に、共通の生活地域通学地域や勤務地域を含むものである。調査世帯は、現地の行政担当者および集落の取りまとめを普段担っている人物を通して無作為に選抜した。

#### ⑤統合的な評価モデルのプロトタイプ的设计と政策オプションの検討

これまでの研究から明らかになった石川県能登地方の生態系サービスの利用をめぐる様々な自然的要因および社会的要因を整理し、それらを包含しローカルガバナンスにつなげる統合的な評価モデルのプロトタイプ的设计を行った。ローカルガバナンスの重要な要素として、地域住民、事業者、行政、都市住民、研究者、生産者、受益者等の立場の異なるさまざまなステークホルダーの参画と、生態系サービスの持続的な利用を可能にする自然的、文化的、人工的な資産管理に着眼し、それらが継続的に改善を図っていく仕組みとなるように評価モデルのプロトタイプを設計した。そのうえで、文献資料、行政資料、及びサブテーマ1と3での検討を踏まえ、生態系サービスのトレードオフとシナジーの調整に寄与しうる政策オプションを、国際～国レベル、石川県～能登半島レベル、市町村～集落レベル毎に網羅的・体系的に整理し、政策立案や運用にあたり重要と考えられる指針を提示した。

#### ⑥生態系サービスの関係性の将来変化

人口減少や高齢化、耕作放棄などが今後さらに進行するに伴い、生態系サービスの利用状況やシナジーとトレードオフの関係構造も変化すると考えられる。すなわち、将来シナリオに応じてシナジーとトレードオフの関係構造も変化すると想定される。そこで、生態系サービスの利用が将来どう変化するかを、住民の視点から理解するため、③と同じ調査対象（平成27年7月27日から8月1日にかけて、石川県七尾市東部の海岸沿線に位置する南大呑地区、北大呑地区、崎山地区に居住する合計67世帯）に対して、供給サービス、調整サービス、文化的サービスについて地元の生態系サービスの利用や地域の自然資本、人工資本、社会関係資本が将来どう変化するかを問う聞き取り調査を実施した。

### 4. 結果及び考察

#### ①石川県の基礎自治体スケールにおける生態系サービス間及び変動要因間の関わりに関する分析

主な供給サービス（木材、コメ、野菜・果物、キノコ類、山菜類の生産量、および海面漁獲量）、調整サービス（森林成長量、森林水源かん養、農地水源かん養）、文化的サービス（レクリエーション施設、遊歩道、祭、史跡・名勝、国・県・市町村指定の文化財の数、世界農業遺産（GIAHS）構成資産数、文化的認知）について、石川県の19市町における相対的な大小を図(2)-1に示す。

##### ①-1 総当り相関解析

主な生態系サービス14項目について、各組み合わせの相関係数と有意性を図(2)-2に、相関分析結果の要約を表(2)-1に示す。まず、同じ種類の生態系サービス内の関係に着目すると、供給サービス内では、木材（素材）生産量および海面漁獲量と山菜生産量が正の相関を示し、一方でそれらはそれぞれコメ収穫量と負の相関を示した。また、素材生産量と野菜・果物収穫量間にも負の相関が示された。調整サービス内では、森林の水源貯留量は、森林の成長量と正に相関し、農地の水源涵養量とは負に相関していた。文化的サービス内では森林スポーツ・レクリエーション施設数、遊歩道数、祭り開催数、史跡・名勝数、文化財数は、これらの組み合わせほとんど全てに

において正の相関関係にあった。すなわち、海と山の産物の間、また森林の調整サービス間、複数の文化的サービス間にシナジー効果が、一方で、海や山の産物とコメおよび野菜・果物生産の間と、森林と農地の調整サービス間にトレードオフが存在することが示された。

次に、供給サービスと調整サービス間の相関関係をみると、素材生産量、山菜生産量、海面漁獲量は森林の成長量と正の相関を示し、一方でそれらは農地の水源涵養量とは負の相関を示した。また、コメ収穫量と農地の水源涵養量の間には正の相関がある一方で、野菜・果物収穫量と森林の水源貯留量は負の相関関係にあった。

調整サービスと文化的サービス間では、農地水源涵養量は森林スポーツ・レクリエーション施設数、遊歩道数、史跡・名勝数、文化財数とそれぞれ正の相関にあり、一方で、森林水源貯留量は遊歩道数、史跡名勝数と負の相関にあり、また森林成長量と遊歩道数の間にも負の相関が示された。

供給サービスと文化的サービス間には、正の相関関係が、コメ収穫量と森林スポーツ・レクリエーション施設数、遊歩道数、史跡・名勝数、文化財数の間に、また野菜・果物収穫量と遊歩道数の間に、そして原木しいたけ・なめこ生産量と祭り開催数の間に示された。一方で、負の相関関係が素材生産量と遊歩道数、史跡・名勝数の間に示された。

以上から、総じて、農地に関わる供給サービスや調整サービス、そして文化的サービス間には正の相関があり、また、森林や海に関わる供給サービスや調整サービス間にも正の相関があること、一方で、農地に関わるサービスと森林に関わるサービス間には負の相関が示された。

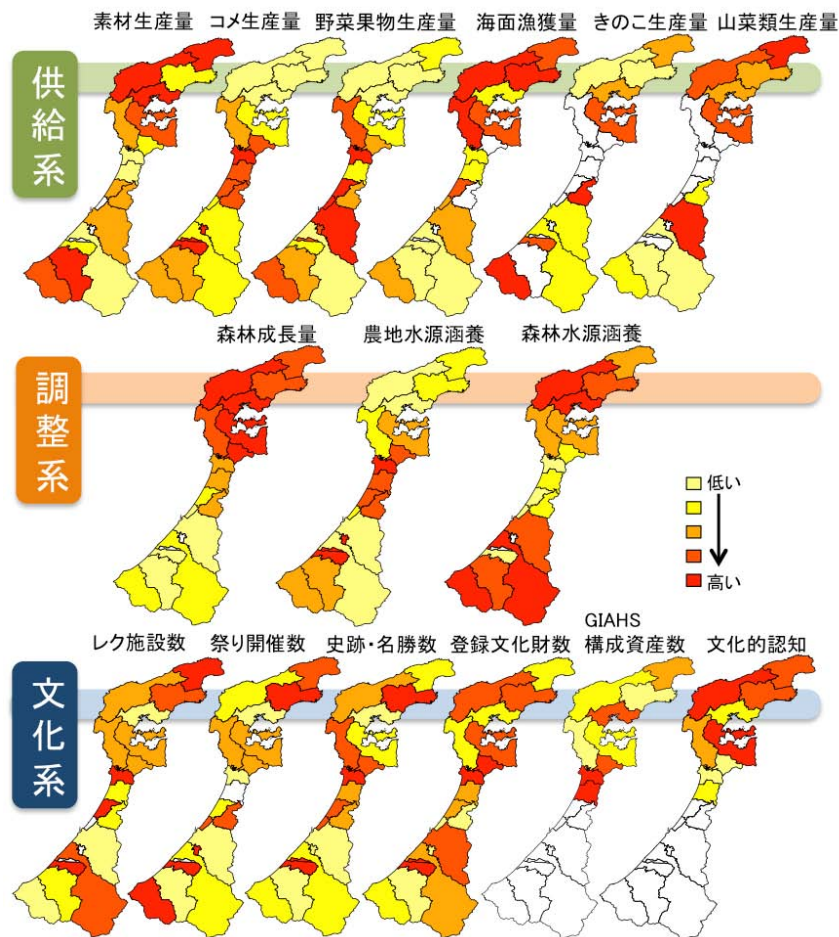
## ①-2 主成分分析

総当たり相関解析によって示された複数の生態系サービス間の関係を総合的に理解し、社会生態学的要因と結びつけるために、主成分分析を行った。各基礎自治体の基本属性については、第1軸スコアの一端は、森林面積が大きく、在村者土地所有面積が大きく、SI平均値が高い（景観のモザイク性が高い）ことを表し、もう一端は、人口が多く耕地面積が広いことを表していた（表(2)-2、図(2)-3a）。第2軸スコアの一端は、SIの高い面積が大きく、また耕作放棄地面積も大きいことを表し、もう一端は、それらがどちらも小さいことを表し、第3軸には農業集落数が関連していた（表(2)-2、図(2)-3a）。第1軸によって全体のデータのばらつきの41%が説明され、第3軸まで合わせると91%が説明されている。能登地方に属する9つの市町のうち7市町が人口や耕地面積が相対的に少ない一方で、森林面積や在村者土地所有面積が大きく、SI平均値も高く、すなわち景観モザイク性が高い傾向にあることが示された（図(2)-3a）。一方で、第2軸に着目すると、能登地方の5市町と、加賀地方に属する8市町のうち5市町は、里山的な景観モザイク性の高い面積が大きいと同時に、耕作放棄地面積も大きいということが示された（図(2)-3a）。

同様に、生態系サービスに関する主成分分析では、第一軸スコアの一端は、素材生産量が多く、森林水源貯留量が高いことを表し、もう一端は、コメ収穫量が多く、農地水源涵養量が高く、遊歩道数、史跡・名勝数、文化財数が多いことを表していた（表(2)-2、図(2)-3b）。第2軸スコアの一端は森林成長量が多いこと、もう一端は野菜・果物収穫量が多いことを表し、第3軸には海面漁獲量が関連していた（表(2)-2、図(2)-3b）。第1軸によって全体のデータばらつきの45%が説明され、第3軸まで合わせると76%が説明されることになる。能登地方に属する9つの市町のうち7市町が、水田の調整サービスやコメ・農作物生産量や文化的サービスが相対的に低い一方で、森林

の調整サービスが高く木材の生産量や森林の成長量が高いことが示された（図(2)-3b）。

主成分分析から求められた、基本属性の第1軸と、生態系サービスの第1軸の間には顕著な正の相関（ $r=0.78$ ）があった（図(2)-3c）。森林面積が大きく在村者土地所有面積が広く、景観のモザイク性が高いほど、森林の調整サービスが高く素材生産量が多く、能登地方の7市町がこのような森林とモザイクな農村景観がうみだす森林に関連した生態系サービスによって特徴づけられることがわかった（図(2)-3c 右上）。また、人口が多く耕地面積が広いほど、農地の調整サービス、コメ収穫量や文化的サービスが高く、能登地方の2市町と加賀地方の3市町がこのような農地の調整サービスが高く人口も多い都市的要因がうみだす農業と文化に関連した生態系サービスによって特徴づけられていた（図(2)-3c 左下）。また、金沢市や白山国立公園を有する白山市を含む加賀地方の4市町は、その中間的な性質を示し、適度に耕地面積と人口が多く都市的な要素を有しつつも、森林に関わる生態系サービスを多く有していることがわかった（図(2)-3c 左上）。



図(2)-1 石川県19市町における生態系サービスの現状





図(2)-2 石川縣市町村別の生態系サービスの相関分析結果

図中上側は生態系サービス間の関係をプロットしたもので、一点は一自治体を示す。値は自然対数で示す。太枠は正負の顕著な相関を示す。図中下側の数字は相関係数を示す (\*\*\*,  $p < 0.001$ ; \*\*,  $p < 0.01$ ; \* $p < 0.05$ ; +,  $p < 0.1$ )。 (+)は正の相関、(-)は負の相関を示す。

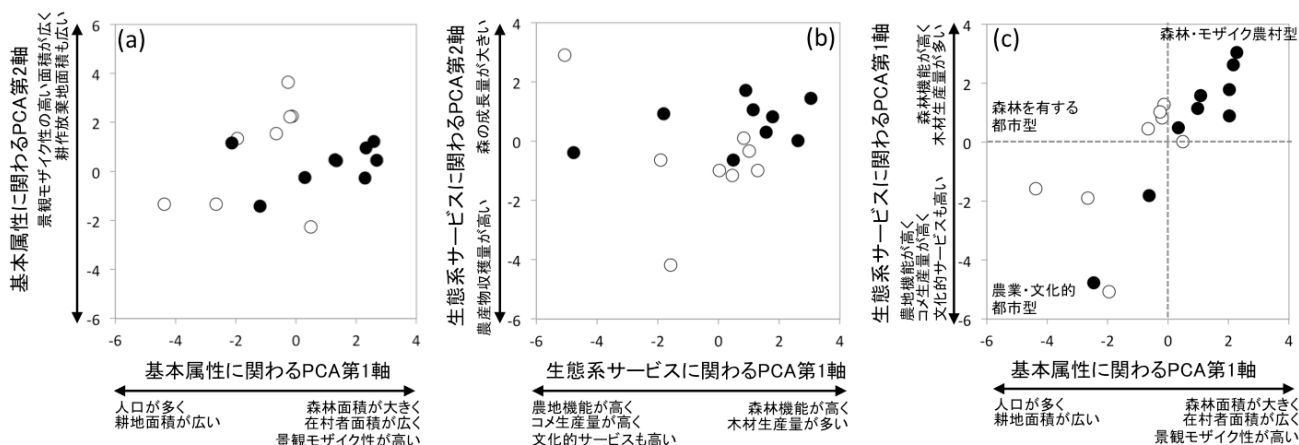
表(2)-1 生態系サービス間の相関分析結果から検出された主な傾向

| 生態系サービスの種類        | シナジー(相乗効果:有意な正の相関) | トレードオフ(有意な負の相関)   |
|-------------------|--------------------|---|
| 同じ種類の生態系サービス内の関係  | 供給サービス             | ○ 海面漁獲量と山菜生産量   |
|                   | 調整サービス             | ○ コメ収穫量と海面漁獲量/山菜生産量   |
|                   | 文化的サービス            | ○ 森林成長量と森林水源貯留量   |
| 異なる種類の生態系サービス間の関係 | 調整サービスと供給サービス      | ○ 農地水源涵養量と森林水源貯留量   |
|                   | 調整サービスと文化的サービス     | ○ レクリエーション施設数と遊歩道数と史跡・名勝数と文化財数の組み合わせ全て                              |
|                   | 供給サービスと文化的サービス     | ○ 森林成長量と素材生産量/海面漁獲量/山菜生産量<br>○ 農地水源涵養量とコメ収穫量                        |
|                   |                    | ○ 森林水源貯留量と遊歩道数/史跡・名勝数<br>○ 森林成長量と遊歩道数                               |
|                   |                    | ○ コメ収穫量と遊歩道数/史跡・名勝数/文化財数<br>○ 野菜果物収穫量と遊歩道数<br>○ 原木しいたけ・なめこ生産量と祭り開催数 |
|                   |                    | ○ 素材生産量と遊歩道数  |

表(2)-2 各自治体の基本属性(左)および生態系サービス(右)に関する主成分分析結果

| 基本属性に関する項目              | 主成分第1軸<br>(41.2%) | 主成分第2軸<br>(35.2%) | 主成分第3軸<br>(14.8%) | 生態系サービスに関する項目          | 主成分第1軸<br>(44.6%) | 主成分第2軸<br>(19.8%) | 主成分第3軸<br>(11.1%) |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 人口                      | <b>-0.80</b>      | 0.04              | 0.39              | 木材(素材)生産量              | <b>0.65</b>       | 0.36              | -0.03             |
| 森林面積                    | <b>0.97</b>       | 0.20              | -0.05             | コメ収穫量                  | <b>-0.86</b>      | 0.13              | -0.15             |
| 耕地面積                    | <b>-0.72</b>      | 0.13              | -0.60             | 野菜・果物収穫量               | -0.49             | <b>-0.75</b>      | 0.24              |
| 耕作放棄地面積                 | -0.48             | <b>-0.77</b>      | 0.26              | 海面漁獲量                  | 0.43              | 0.39              | <b>0.66</b>       |
| 農業集落数                   | -0.37             | -0.25             | <b>-0.83</b>      | 森林成長量                  | 0.49              | <b>0.53</b>       | 0.50              |
| 在村者土地所有面積               | <b>0.93</b>       | -0.10             | -0.23             | 農地水源涵養量                | <b>-0.88</b>      | 0.08              | -0.09             |
| Satoyama Index 平均値      | <b>0.71</b>       | -0.60             | -0.07             | 森林水源貯留量                | <b>0.59</b>       | 0.34              | -0.55             |
| Satoyama Index 面積       | -0.10             | <b>-0.98</b>      | -0.01             | 森林スポーツ・レク施設数           | <b>-0.64</b>      | 0.57              | 0.04              |
| Satoyama Index 0.2以上の面積 | 0.10              | <b>-0.99</b>      | 0.02              | 遊歩道数                   | <b>-0.82</b>      | -0.19             | 0.11              |
| 各項目において高い主成分スコアを太字で示す。  |                   |                   |                   | 祭り開催数                  | -0.34             | <b>0.63</b>       | -0.41             |
|                         |                   |                   |                   | 史跡・名勝数                 | <b>-0.87</b>      | 0.29              | 0.23              |
|                         |                   |                   |                   | 文化財数                   | <b>-0.66</b>      | 0.56              | 0.17              |
|                         |                   |                   |                   | 各項目において高い主成分スコアを太字で示す。 |                   |                   |                   |

注：太字はその項目が主成分第1軸および2軸、3軸において相対的に効果があることを示す。



図(2)-3 能登地方および加賀地方に属する市町村におけるその基本属性と生態系サービスに関する主成分 (PCA) 第1軸と第2軸スコアの関係

基本属性に関わるPCA第1軸スコアと第2軸スコアの関係(a)、生態系サービスに関わるPCA第1軸スコアと第2軸スコアの関係(b)、基本属性に関わるPCA第1軸スコアと生態系サービスに関わるPCA第1軸スコアの関係(c)

これらの生態系サービス間の統計的解析結果と、これまでの山・里・海の連環に関わる現地調査及び先行研究の知見から、以下の4つの鍵となるシナジーとトレードオフとその変動要因の抽出を行った。

キーインターリンクエッジ1： 森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わり

在村者面積が大きく、景観のモザイク性の高い自治体では、森林成長量や森林水源涵養機能、木材及び山菜の供給サービスが相対的に高いことが示された。1960年代以降に一斉造林された人工林は、その後の国産材の需要低下により伐期齢をむかえても伐採されずに放置されており、森林の管理不足が林床環境の悪化や鳥獣被害等の要因となり、日本各地で人工林による森林の生態系サービスの劣化が報告されている。これらのことを考慮すると、在村者による森林の管理状況

や、それによる森林内における山菜の生育環境、また山菜採集者自身の現状が、森林機能と山菜生産量の関係性の変動要因として重要と考えられる。

#### キーインターリンクージ2：海面漁獲量と、森林および農地に関わる生態系サービスの関わり

景観モザイク性が高いところでは、海面漁獲量や森林の生態系サービスが高く、一方でコメの生産量は低いことが示された。七尾市行政関係者との対話からは、七尾市東部では、かつては林業、農業、漁業がともに盛んであったが、現在は人口減少と少子高齢化の影響で、労働力が減少し、耕作放棄が顕著になりつつあるという報告がある。本研究から検出された統計的な関連性が、どのような社会生態学的または経済学的メカニズムによって生じているかを明らかにすることは、陸と海の自然資源の保全と、それら両方の持続的な資源利用を実現する地域社会の構築に向けて重要な課題といえる。

#### キーインターリンクージ3：農作物生産と文化的サービス、社会関係資本関わり

農作物生産が高いところでは、文化的サービスが高いことが示された。能登半島で農業と文化が一体的に維持されてきたことはよく報告されており、その背景には、戦後、農業の近代化が進む中で経済的・地理的制約の影響も大きいながら、祭りや神事等の伝統的な料理や行事が、自家用として栽培、採集される多種多様な農作物によって支えられ、人々の暮らしや人々のつながりと密接に関わってきたことが一つの要素として挙げられる。また、自家生産された農作物等を、市場を介さずあげたりもらったりする行為は、日本においては長い歴史を持ち、地域社会の伝統や文化、相互扶助の人間関係の構築に深く関わってきたと言われる。このような自家消費の農作物生産と文化的サービス、社会関係資本（人と人とのつながり）の実態を明らかにすることは、経済的、統計的数値からは測定できない、地域社会に内包された生活の豊かさを理解するための重要な視点である。

#### キーインターリンクージ4：文化的サービス相互の関わり

文化的サービス内では、ほとんど全ての組み合わせでシナジーの関係が検出され、唯一トレードオフが生じなかった。生態系が有する様々な価値（精神的価値や歴史的価値、学習的価値など）が人々によってどのように多面的に認識され、地域に根付いているかを理解することが、地域における文化的サービスの維持と向上につながると考えられる。

#### ②キーインターリンクージ1：森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わりに関する分析

ここでは、シナジーとトレードオフ解析から、重要な関連性として抽出された関連性の一つである、森林機能と山菜生産量と山菜採集者の関わりに関する結果を述べる。

聞き取り調査を実施した27世帯中、キノコ・山菜採りの両方をするのは23世帯で、山菜のみを採集するのが2世帯、キノコ・山菜の両方を採取しないのは2世帯のみであった。女性が中心となって活動する世帯は5世帯であった。また、調査を実施した2013年時点での各世帯での採取者の年齢は、男性では60代が7人、70代が9人、80代が2人であり、女性では60代が5人、70代が6人と60～70代が多かった。キノコ採集の場合は、家族で採取する世帯は3世帯のみで、多くが単独行動であった。キノコの採取場所は個人の経験で体得し、他の人と競合する可能性が低い場所を選び、そ

の情報には他人にはもちろん家族にも秘密にするとほとんどの採取世帯が回答した。

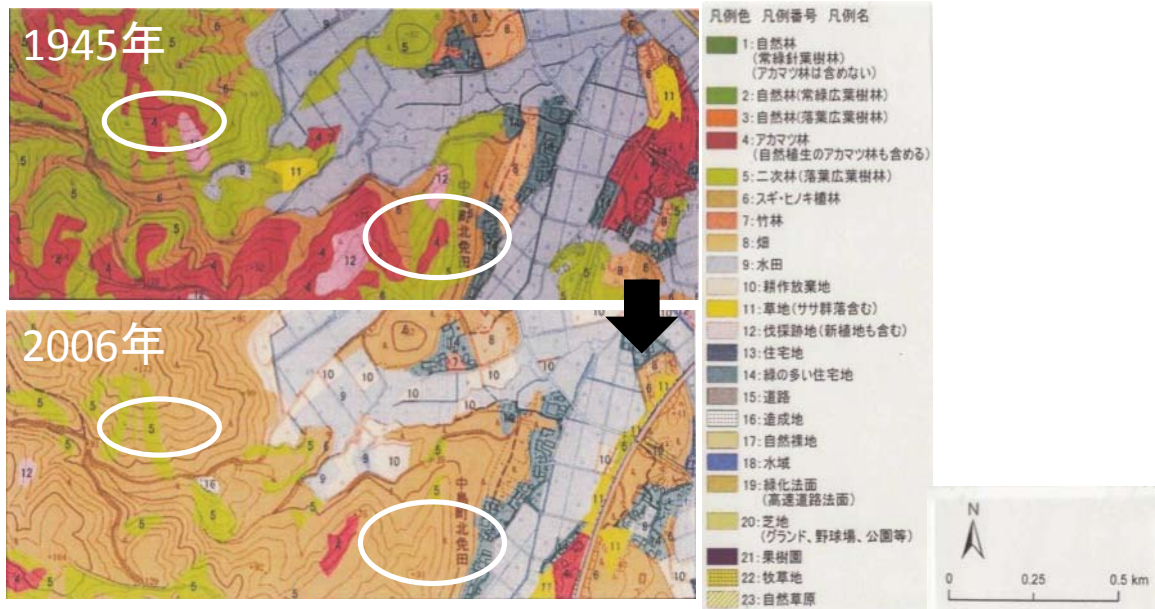
キノコ・山菜採りを以前はしていたが現在はやめていると回答した2世帯、または採取時間が減ったと回答した19世帯について、その理由を聞くと、地区外への通勤、農作業、地区内外での会合や行事参加などのコミュニティ活動で多忙になったことが挙げられた。また、高齢になったための健康上の理由も多かった(表(2)-3)。キノコ・山菜が好きではないと答えた人には、特に若者層の食生活の変化を指摘する人がいた。また、地区外の知らない人と林内で出会う機会が増え、恐怖心と共にその採取方法が資源の持続性に影響を与えることを危惧する人もいた。

採取するものにより発生量の差はあり、また、特にキノコは年により大きな変動があるものの、資源量の減少を理由に挙げる者も多かった。キノコ・山菜の発生量減少の理由は、キノコ・山菜ともに管理不足による山の荒廃、植林地の拡大が主に考えられ、さらにキノコは近年の不純な天候が減少の原因となっていると回答している(表(2)-3)。キノコの採集場所については、能登地域では菌根菌が多く、灌木や雑草が少なく落葉腐食もあまり厚く堆積していない環境を好んで発生するものが多く、人工林化が進むと菌根菌は消滅していくという。地区内外の山林に山菜・キノコは求められるが、原則的に土地の所有形態に関わらず、マツタケを除き地区内の誰もが自由な採取を行っており、採取活動をする聞き取り対象者の中には山林を所有しない世帯が2世帯含まれている。キノコの採取場所は、自宅から遠い地区外の山林も含め様々な場所で広範囲に採っている場合と、比較的自宅に近い場所を中心に狭い範囲で採っている場合とがあった。各世帯での採取場所に重なりは見られないが、種によっては同じようなところに固まっているものがある。山の尾根、中腹、山頂の平らな所、雑木林の中、アカマツ林やスギ・ヒノキの植林地の中など様々な植生や地形条件の所が採取の対象地となっている。山菜も自宅近くを中心にした世帯と遠方でも活動している世帯がある。山菜については、キノコのように種による採取場所の重なりは見られなかった。自宅裏、路傍、田の畦、林縁、水路脇などの草地で人里近くに分布するものを採る人と、ワラビやヤマノイモのように、遠く離れた林内まで足を延ばして採取する人もいる。

過去からの土地利用変化とキノコ・山菜の採取場所との関係を表(2)-4、表(2)-5にまとめた。5世帯が種ごとに採取を集中的に行っている場所は昔からほとんど変化しないということなので、4時期の相関植生図と対応させた(図(2)-4)。1945年にはコナラ、クリを中心とする二次林が優占しアカマツ林の混じる林内で採取されるキノコが多かった。そこでは盛んであった製炭用にコナラ、クリが利用され、下草刈り、枝打ちなどの林野管理がされていた。1968年には公社造林が拡大したことによりスギ・ヒノキ植林が優占した林内で採取している人もいるが、未だ二次林での採取も見られる。1986年には伐採跡地およびスギ・ヒノキ植林の優占する場所で、2006年にはスギ・ヒノキ植林優占地での採取が多くなっている(表(2)-4)。キノコは広葉樹、植林されたスギ・ヒノキが大径木になったり繁りすぎたりすると出なくなる、と答えた人も多かった。山菜についても1945年、1968年には二次林が優占する場所で採取していたが、1986年以降はほとんどスギ・ヒノキ植林が優占した場所となっている(表(2)-5)。これらのことから、キノコ・山菜の採集活動や利用の減少には、高齢のためといった採集者自身の状況の変化と、このような採集場所の環境の変化に伴う生息適地の減少と発生量そのものの減少が大きく影響していることが示された。また、文化的サービスの観点からは、採集活動は、その贈答や食文化の継承を通して、地区内外の交流を深めるという社会的意義を担っていること、採取行動と加工処理の過程においても、経験や技術に裏付けられた文化的な価値を有することが示された。

表(2)-3 きのこと山菜採りについて活動と発生量の減少に関する理由

| きのこ山菜採りをしない、しなくなった理由                   | 世帯数<br>(N=27) | きのこの発生量が減少した理由    | 世帯数<br>(N=27) |
|--|---------------|-------------------|---------------|
| 忙しくて時間がない(通勤, 農作業, コミュニティ活動, 地外での交流参加) | 9             | 猛暑・高温             | 8             |
| 高齢のため(体力がない, 体を壊した)                    | 7             | 山の手入れがされずに荒れている   | 8             |
| 資源自体(出る量や場所)が減った                       | 5             | 植林地の拡大            | 7             |
| 採取することに興味が無い                           | 4             | 降雨量の変化(少雨, まは雨続き) | 4             |
| 加工・処理が面倒である                            | 3             | 広葉樹, 針樹が大木化, 齢    | 2             |
| キノコ・山菜が好きではない, なくても気にならない              | 3             |                   |               |
| あげる相手が減少した                             | 2             | 山菜の発生量が減少した理由     | 世帯数<br>(N=27) |
| 地区外の知らない人と遭遇するのが嫌だ                     | 2             | 山の手入れがされずに荒れている   | 16            |
|  |               | 植林地の拡大            | 11            |
|  |               | 広葉樹, 針樹が大木化, 齢    | 6             |
|  |               | 他の地域の人が根こそぎ採っていく  | 3             |



図(2)-4 山菜・キノコの採集場所における植生変化の一例

(熊木川流域植生調査、金沢大学調べより) 図上の白い丸が採集場所を示す。

表(2)-4 キノコの採取場所の特徴と植生変化

| 世帯 | 採取種        | 主な植生変化と土地利用変化 |                 |            |                      |
|----|------------|---------------|-----------------|------------|----------------------|
|    |            | 1945年         | 1968年           | 1986年      | 2006年                |
|    |            | 製炭業継続         | 拡大造林開始<br>製炭業衰退 | 拡大造林継続     | 拡大造林縮小<br>山林へのアクセス減少 |
| A  | アカモミタケ     | 二, 松, 伐       | 植, 二, 伐, 松      | 植, 伐, 二, 松 | 植, 二, 松              |
|    | ウラベニホテイシメジ | 二, 松, 伐       | 植, 二, 伐, 松      | 植, 二, 松    | 植, 二                 |
|    | ホウキタケ      | 二, 伐, 植       | 植, 二, 松, 伐      | 植, 二, 松    | 植, 二, 松              |
| B  | アマタケ       | 二, 松          | 二, 植, 伐, 松      | 植, 伐, 二    | 植, 二                 |
|    | ウラベニホテイシメジ | 二, 松, 伐       | 二, 植, 伐, 草      | 植, 二, 伐    | 伐, 植, 二              |
|    | サクラシメジ     | 二, 松, 伐       | 二, 植, 松, 伐      | 植, 伐, 二    | 植, 二                 |
| C  | アカモミタケ     | 二, 松, 伐       | 松, 植, 二         | 伐, 植, 二    | 植, 伐, 二              |
|    | アマタケ       | 二, 松, 伐, 植    | 二, 植, 伐, 松      | 植, 伐, 松, 二 | 植, 伐, 二, 伐           |
|    | ウラベニホテイシメジ | 二, 松          | 植, 松, 二         | 植, 伐, 松    | 植, 二                 |
| D  | アマタケ       | 二, 松, 伐       | 二, 伐, 松, 植      | 植, 伐, 松, 二 | 植, 二                 |
|    | ウラベニホテイシメジ | 二, 松          | 二, 松, 伐, 植      | 植, 伐, 松, 二 | 植, 二, 松              |
|    | ホウキタケ      | 二, 松          | 二, 松, 植, 伐      | 植, 二, 松    | 植, 二, 松              |
|    | サクラシメジ     | 二, 松          | 二, 伐, 松, 植      | 植, 伐       | 植, 二, 松              |
| E  | アカモミタケ     | 松, 二, 伐       | 二, 松, 植, 伐      | 植, 伐, 松, 二 | 植, 松, 二              |
|    | ウラベニホテイシメジ | 二, 植, 松       | 二, 松, 植, 伐      | 二, 植, 松, 伐 | 植, 二, 松, 草           |
|    | ホウキタケ      | 松, 二, 伐       | 松, 二, 伐         | 松, 植, 二    | 植, 松, 二              |
|    | サクラシメジ     | 松, 二, 伐       | 二, 松, 伐         | 植, 松, 伐, 二 | 植, 松, 二              |

注：二次林（二）、スギ・ヒノキ植林（植）、伐採跡地（伐）、アカマツ林（松）、草地（草）とし、優占するものは網掛けで示す。

表(2)-5 山菜の採取場所の特徴と植生変化（注：表中の凡例は表(2)-4に同じ）

| 世帯 | 採取種    | 主な植生変化と土地利用変化 |            |               |            |
|----|--------|---------------|------------|---------------|------------|
|    |        | 1945年         | 1968年      | 1986年         | 2006年      |
| A  | ワラビ    | 二, 伐, 松       | 植, 二, 伐, 松 | 植, 二, 松       | 植, 二, 松, 草 |
|    | ウワバミソウ | 二, 草, 植, 松    | 植, 伐, 草    | 植, 伐, 二, 松, 草 | 植, 二, 松    |
| B  | ワラビ    | 二, 松          | 二, 植, 松    | 二, 伐, 植       | 植, 二       |
|    | ゼンマイ   | 二, 植, 松       | 二, 伐, 植, 松 | 植, 伐, 二, 松, 草 | 植, 二, 松, 草 |
|    | クサソテツ  | 二, 伐, 植       | 二, 植, 草    | 植, 伐, 二, 松    | 植, 二, 伐, 草 |
|    | ウド     | 二, 植, 松       | 植, 伐, 二, 松 | 植, 二, 松       | 植, 二, 松    |
| C  | ワラビ    | 二, 植, 伐       | 植, 伐, 二    | 植, 伐          | 植, 伐       |
|    | ウワバミソウ | 二, 植, 伐       | 植, 伐       | 植, 二, 伐       | 植, 二, 伐, 草 |
|    | ゼンマイ   | 二, 植, 松, 伐    | 植, 伐, 二, 松 | 植, 二, 伐       | 植, 二       |
| D  | ワラビ    | 二, 松, 植       | 植, 伐, 二, 松 | 伐, 植, 二, 松    | 植, 二       |
|    | ゼンマイ   | 二, 松, 植       | 二, 植, 松    | 伐, 植, 二, 松    | 植, 二, 松    |
| E  | ワラビ    | 植, 二, 松       | 植, 二, 松, 伐 | 植, 二, 松       | 植, 二, 草    |
|    | ゼンマイ   | 二, 植, 松       | 松, 二, 伐    | 植, 伐, 二, 草    | 植, 二, 草    |
|    | ウワバミソウ | 二, 植, 松, 伐    | 二, 植, 伐, 松 | 植, 二          | 植, 伐, 二, 草 |

注：二次林（二）、スギ・ヒノキ植林（植）、伐採跡地（伐）、アカマツ林（松）、草地（草）とし、優占するものは網掛けで示す。

### ③キーインターリンクージ 2：海面漁獲量と、森林および農地に関わる生態系サービスの関わりに関する分析

ここでは、シナジーとトレードオフ解析から、重要な関連性として抽出された関連性の一つである、海面漁獲量と森林と農地に関わる生態系サービスの関わりについて述べる。

聞き取り調査を実施した合計67世帯について、40年前から現在の第一次産業との関わりの変移、および世帯構造の変化を表(2)-6に示す。野菜果物生産を行う世帯および漁業を行う世帯数は、40年前のそれぞれ63世帯と24世帯から現在でも大きく変化していないのに対して、コメ生産を行う世帯数は40年前の62世帯から現在の43世帯に、林業を行う世帯数は26世帯から現在の15世帯に大きく減少していることがわかった。さらに、複数の第一次産業を行っていた世帯は（たとえば、



漁業と農業など)、40年前の45世帯から現在の33世帯に減少しており、世帯あたりの同居人数および世帯あたりの同居世代数も減少していることが示された。なお、ここでは、販売を目的としない農作業や漁作業、林作業等も含まれる。

図(2)-5に世帯あたりの収入構成と労働時間配分の40年前と現在の変化を示す。ここでは、林業(林作業)の割合が非常に少なかったため、農業と漁業に着目し、農業だけを行う世帯と、農業と漁業の両方を行う世帯の現状について整理した。

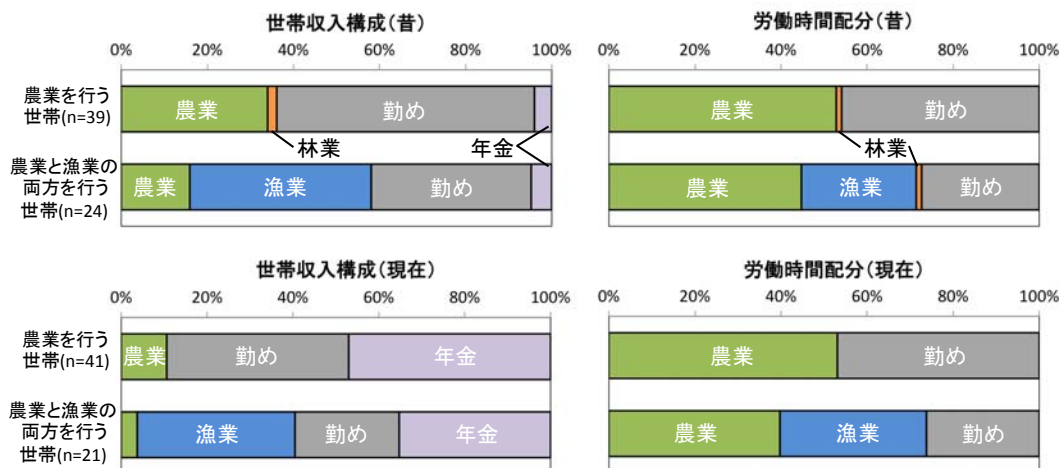
世帯収入構成をみると、昔に比べて現在では、年金の割合が増えており、これは世帯の同居人数の減少と高齢化の影響によるものと理解できる。農業を行う世帯の農業による収入は、40年前は世帯の収入に対して4割近くあったものが、現在では1割程度に減少し、また農業と漁業の両方を行う世帯では、40年前には漁業の1/3程度であった農業の収入は、現在では漁業の1/10程度にまで減少し、漁業収入に対して相対的に農業収入が大きく減少していることが示された。

一方で、労働時間配分は昔と現在で大きく異ならず、むしろ漁業に比べて農業にかける時間が多く、収入にはつながらないが自家用の農作物を育てることに多くの時間を割いている実態が明らかになった。また、40年前には、わずかながら存在していた林業による収入と労働時間は、現在においてはほとんど検出することができなかった。

これらの結果から、モザイク景観の基盤となる複合的な第一次産業が、昔も今も人々の暮らしに密接に関わっていることが明らかになった一方で、世帯人数の減少や高齢化から絶対的な労働力の減少と、第一次産業による収入減少が特に農業において著しく、生業の実態が大きく変化してきていることも明らかとなった。今後、山、里、海連関による自然共生圏の形成に向けて、複合的な生業と地域内外との産業の連携強化の必要性が示唆された。

表(2)-6 第一次産業の推移と世帯構造の変化

| 項目          | 40年前  | 現在    |
|-------------|-------|-------|
| 農業をする世帯数(畑) | 63世帯  | 62世帯  |
| 農業をする世帯数(田) | 62世帯  | 43世帯  |
| 漁業をする世帯数    | 24世帯  | 21世帯  |
| 林業をする世帯数    | 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 |



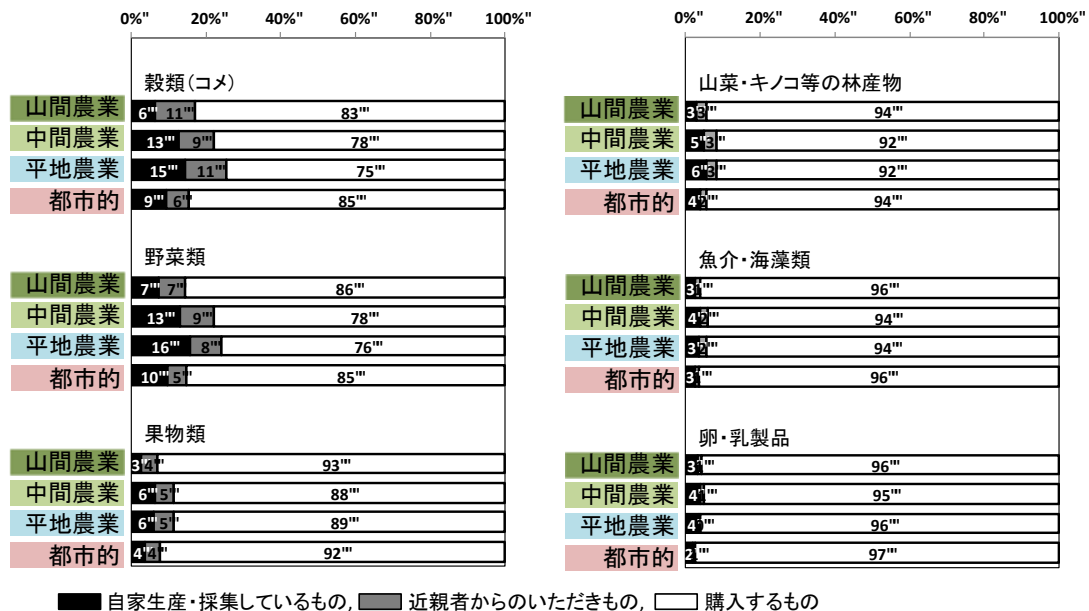
図(2)-5 世帯収入構成(40年前:左上、現在:左下)と、  
労働時間配分(40年前:右上、現在:右下)

#### ④キーインタビュー 3：農作物生産と文化的サービス、社会関係資本の関わりに関する分析

ここでは、シナジーとトレードオフ解析から、重要な関連性として抽出された関連性の一つである、農作物生産と文化的サービス、そして特に社会関係資本との関わりについて、ウェブアンケートを用いた全国的な傾向と、聞き取り調査による詳細な傾向を述べる。

##### ④-1. ウェブアンケート調査

自家消費の量を把握するために、食料カテゴリー（コメ、野菜類、果物類、山菜・キノコなどの林産物、魚介・海藻類、卵・乳製品）毎に、年間にその世帯で食べている量を100%とした時に、その内訳として自家生産する割合、近親者からいただく割合、購入する割合を、自家消費ウェブアンケート調査から求めた。ここで、自家生産の割合といただきものの割合の総和を自家消費割合とする。その結果、農林水産省の全国農業地域類型区分に基づく、農村地域（中間農業地域、平地農業地域）に該当する市町村では、都市的地域に該当する市町村に比べて、概して自家消費割合が高いことが分かった（図(2)-6）。例えば、野菜類の自家消費割合は、都市的地域では15%であるのに対して、平地農業地域、中間農業地域では24%、22%と顕著に高かった。総務省統計局による家計調査（平成25年12月分）「品目分類・1世帯当たり1か月間の支出金額、購入数量及び平均価格」を用いて、品目分類ごとの支出額が図(2)-6から得られた食事に占める購入割合に相当すると仮定し、仮に自家消費分を購入した場合に、金額でいくら分に相当するかを算出した。その結果、都市部では1か月あたり自家消費分に相当する換算額は1,814円となり、平地農業地域及び中間農業地域の2,882円及び2,773円に比べて、1,000円程度異なることが分かった。

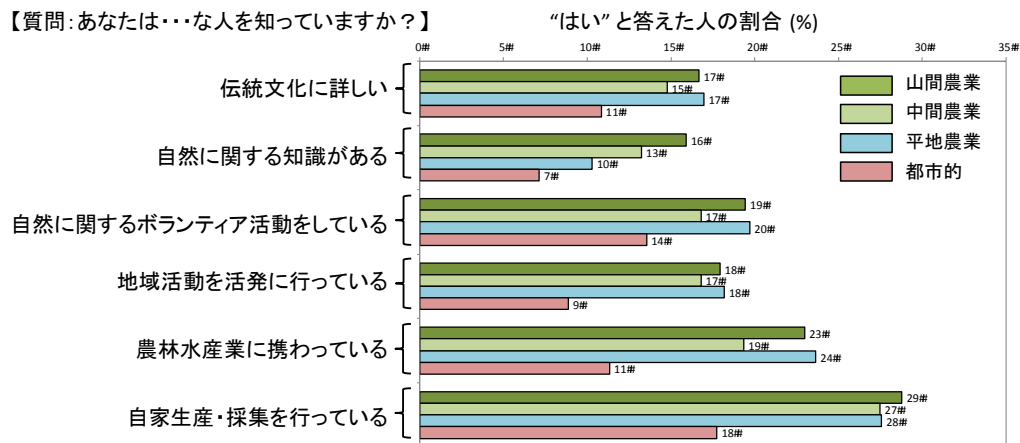


図(2)-6 年間の食事に占める自家消費割合

自家生産・採集しているものの割合、近親者からのいただきものの割合と購入しているものの割合の平均値（%）について、地域別（山間農業、中間農業、平地農業、都市的地域）、食料カテゴリー別に示す。平成25年12月に実施した自家消費ウェブアンケート結果より（n=1,036）。

次に、社会関係資本を通じて実際にアクセスできる自然資源についてみると（図(2)-7）、「自家消費を目的として野菜を育てたり近隣の山や海から林産物や海産物を採ってきたりする人物を知っているか？」という問いに対して、「知っている」と答えた人は農業地域では27%から29%と、都市的地域の18%に比べて顕著に高い傾向にあった。そのほか、社会関係資本に関連した自然資本の利用を問うた項目（自然に関する知識を有する人物や農林水産業に携わる人物など）の全てにおいても、農業地域で都市的地域に比べて高い傾向にあった。したがって、人と人とのつながりを通して自然資源の利用へのアクセスを農業地域の人々は多く持ち、自家消費量も高いという関連性が示唆されたことになる（図(2)-7）。

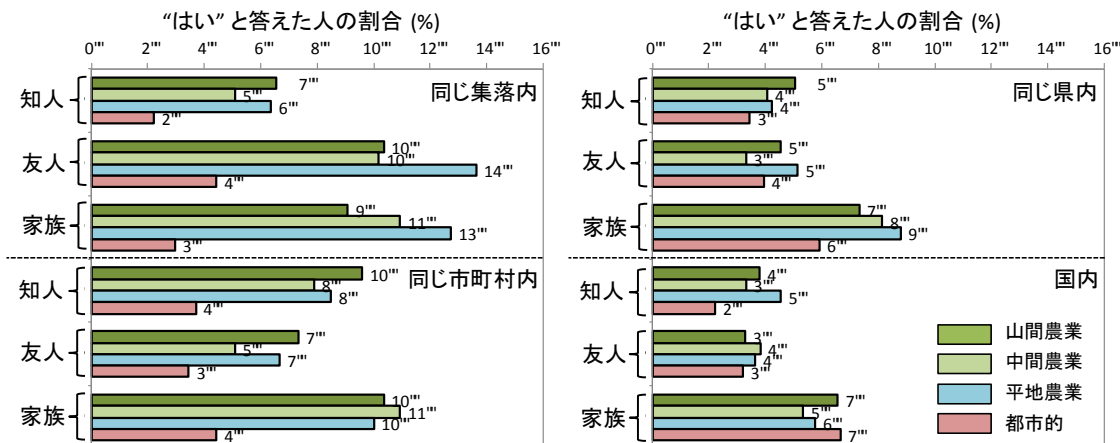
一方で、自家消費品目数については、農業地域類型区分間に顕著な違いはみられなかった。1つの市町村には、市街地や市街地近郊、海沿いや内陸部の農村といった様々な景観が存在しており、市町村レベルで割り付けられた農業地域類型区分が、特に平成以降の市町村合併により、農業形態を反映するには空間スケールが大きすぎる区分である可能性が考えられる。そこで、社会関係資本を空間スケールに着目して調べたところ、自家消費を目的として野菜を育てたり近隣の山や海から林産物や海産物を採ってきたりする知人・友人・家族親戚を、自分の住む集落内で知っている人は、都市的地域に比べて、農業地域で顕著に高いことが分かった（図(2)-8）。この違いは、市町村内スケールでも見られたが、県内や国内と空間スケールが広がると都市的地域と農業地域における違いはなくなった。すなわち、都市的地域と農業地域の自家消費と社会関係資本の関わりを理解するためには、集落スケールにおける理解が重要であることが示された。



図(2)-7 自然資源の利用に関わる人物を知っている人の割合

社会関係資本を通じて実際にアクセスできる資源を評価する質問群であるリソースジェネレーターに、新たに追加して調べた自然資源の利用と社会関係資本に関連した質問項目に関する集計結果。平成27年1月に実施した社会関係資本ウェブアンケート結果より (n=1,525)。

【質問:あなたは自家生産・採集を行っている人を、それぞれの空間スケールにおいて知っていますか?】



図(2)-8 自家生産を行っている人物を知っている人の空間スケール別割合

自家生産・採集を行っている人物(知人、友人、家族)がどの空間スケールに存在しているかを調べた集計結果。空間スケールは以下の4スケール: 同じ集落内、同じ市町村内(同じ集落ではないが同じ市町村)、同じ県内(同じ市町村ではないが同じ県)、国内(同じ都道府県ではないが国内)。平成27年1月に実施した社会関係資本ウェブアンケート結果より(n=1,525)。

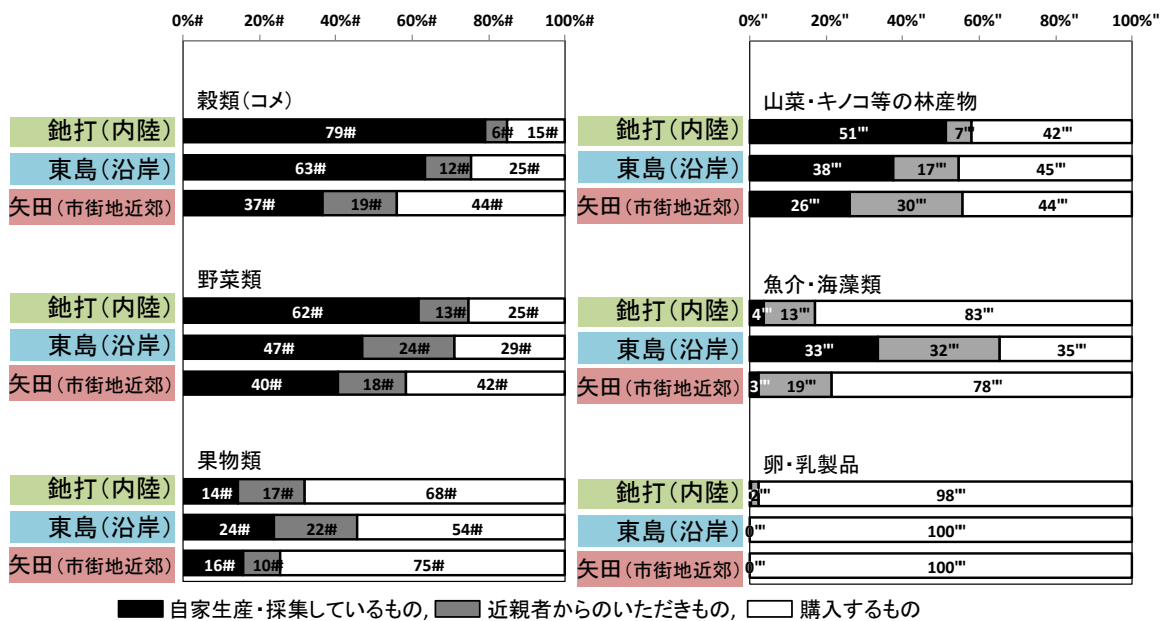
④-2. 聞き取り調査

食料の自家消費の量的、質的な評価については上述したウェブアンケートと同様に、食料カテゴリー毎に、自家生産する割合、近親者からいただく割合、購入する割合から求めた結果、農村集落(鉦打地区と東島地区)では市街地近郊の集落(矢田地区)に比べて、概して自家消費している量が示された(図(2)-9)。例えば、野菜類の自家消費量についてみると、市街地近郊の集落では54%であるのに対して、農村集落では鉦打地区で80%、東島地区で73%と顕著に高い値を示した。ウェブアンケートと同様に、総務省統計局による家計調査を用いて、品目分類ごとの支出額が図(2)-9から得られた食事に占める購入割合に相当すると仮定し、仮に自家消費分を購入した場合に、金額でいくら分に相当するかを算出した。その結果、鉦打地区、東島地区では1か月あたり自家消費分に相当する換算額はそれぞれ31,659円、29,879円となり、市街地近郊の矢田地区(12,849円)の2倍以上になることが分かった。

上述したウェブアンケート調査から得られた全国的な値に比べて、七尾市の集落スケールにおける調査が高い値を示しているのには、能登半島が全国的にみても自家消費が高い地域であること(神山ほか 2014)や、集落を選抜する際に、農村に着目し市街地を含んでいないことが関連していると考えられる。さらに、農村集落であっても、内陸か海沿いかという地理的特性が、自家消費に大きく影響していることが分かった。例えば、海沿いの集落である東島地区では、海産物の自家採集量および品目数が高く、一方で、内陸の集落である鉦打地区ではコメや林産物の自家消費量および品目数が多かった(図(2)-9、図(2)-10)。すなわち、市町村スケールでは検出されなかった地理的要因の自家消費への影響が、集落スケールにまで空間スケールを落とし込むことで、定量的に評価することが可能になった。

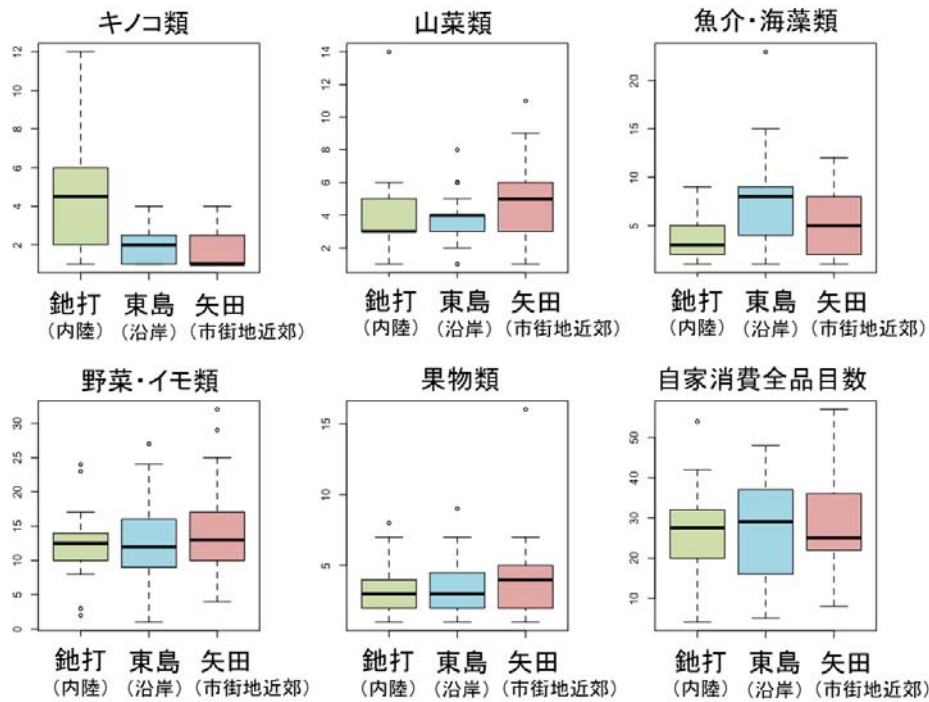
一方で、市街地近郊は自家消費量が少ないにも関わらず、カテゴリー全ての合計品目数には、集落間の違いはなかった(図(2)-10)。なぜ市街地近郊は農村と同等の品目数を達成できていた

のだろうか。そこで、食料をやりとりする地域ネットワークについて解析を行った。やりとりをする相手の数と、自家消費品目数および量の間には正の相関があり（図(2)-11）、普段、あげる・もらうといったやりとりをする相手を多く持つ世帯ほど、自家消費が多いことが分かった。この結果は、人と人のつながりである社会関係資本と、食料供給サービスという自然資本の利用が密接に関わっていることを直接的に示すものである。この関係性は、農村集落、市街地近郊の集落で共に観察され、集落間に顕著な違いはなかった。しかし、やり取りをする相手の空間構造には、集落間に顕著な違いが見られ、やりとりをする相手のうち、自分と同じ集落に住む人の数は、市街地近郊の集落（矢田地区）よりも農村集落（鉦打地区と東島地区）で多く（図(2)-12）、一方で、市街地近郊の集落では、市内、県内といったより広いスケールでやりとりする相手をより多く有することが分かった（図(2)-12）。



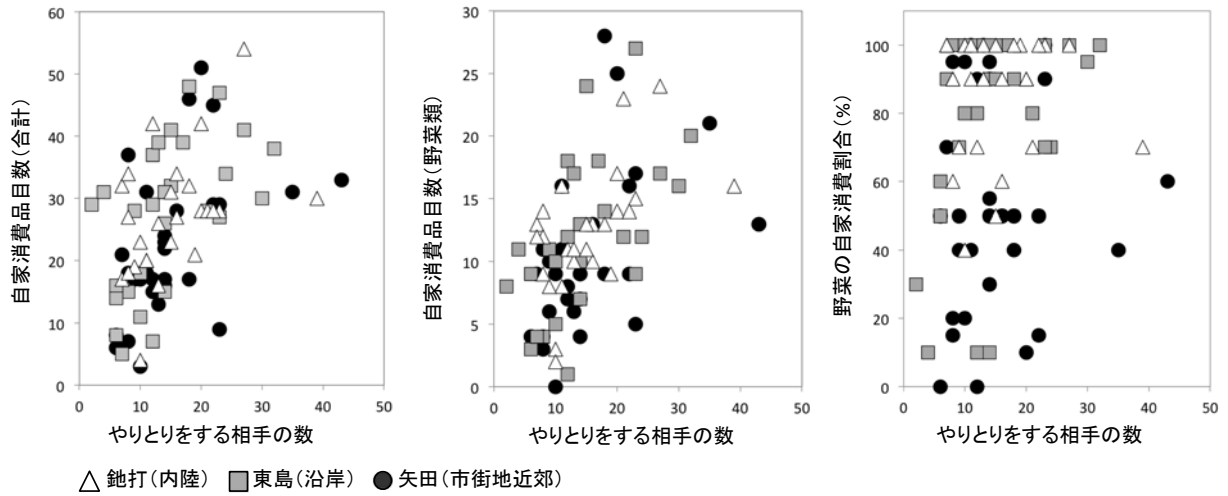
図(2)-9 年間の食事に占める自家消費割合

自家生産・採集しているものの割合、近親者からのいただきものの割合と購入しているものの割合の平均値(%)について、地区別(鉦打地区、東島地区、矢田地区)食料カテゴリー別を示す。



図(2)-10 自家消費している品目数

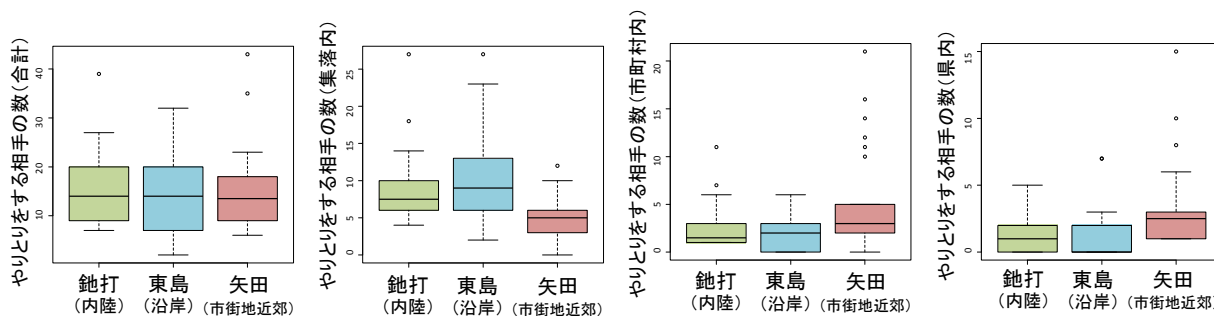
自家生産・採集している品目と近親者からのいただきものの総和について、地区別（鉦打地区、東島地区、矢田地区）食料カテゴリー別を示す。



図(2)-11 やりとりをする相手の数と自家消費品目数と量の関係

（左）合計の自家消費品目数、（中央）野菜類の自家消費品目数、（右）野菜の年間の食事に占める自家消費割合（％）の関係。

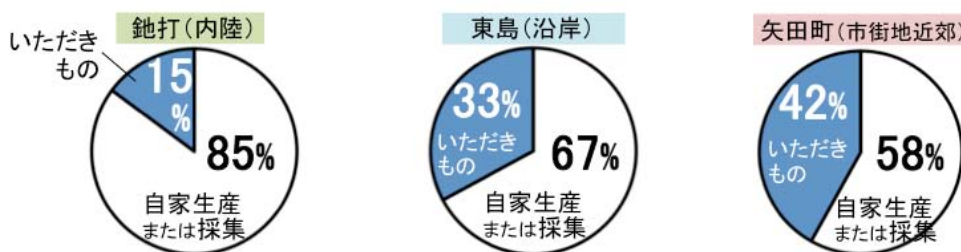




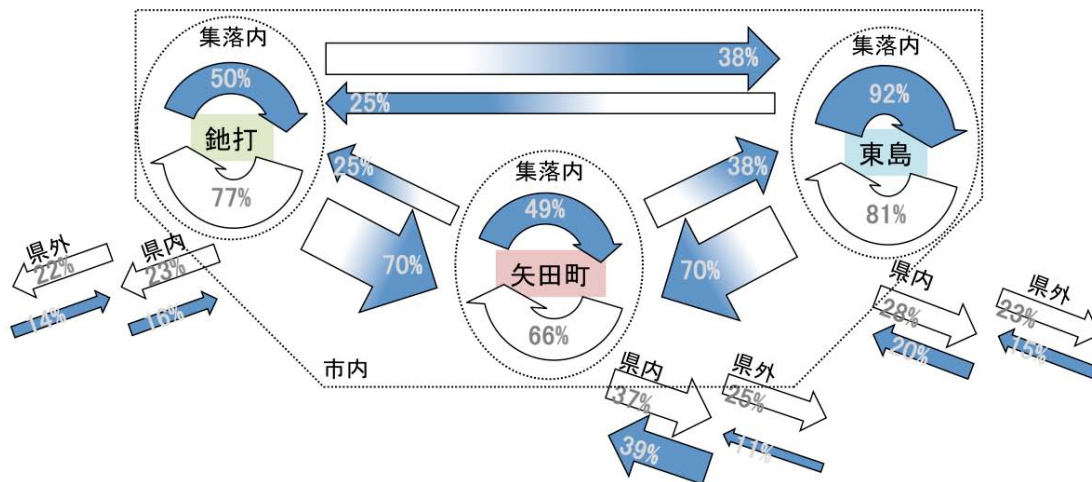
図(2)-12 空間スケール毎のやりとりを行う相手の数

次に、これらの農作物等がどのような空間スケールで消費されているのか、品目数をベースにその流れをおた。まず、世帯あたりで消費されている品目数のうち、自家生産・採集の割合と、いただきものの割合を図(2)-13に示す。自家生産・採集の割合は鉦打地区で85%と最も高く、一方でいただきものの割合は矢田地区で42%と最も高いことがわかった。続いて、集落内、七尾市内、石川県内という異なる空間スケール間でのやりとりを図(2)-14に示す。自家生産・採集された農作物等の品目数うち、鉦打地区では77%、東島地区では81%、矢田町地区では66%が同じ集落内の世帯に供され、いただきものの品目数のうち、鉦打地区では50%、東島地区では92%、矢田町地区では49%が同じ集落内の世帯からいただいていることがわかった。つまり約半数から9割程度の品目が、集落内のあげる・もらうというやりとりを介して消費されていることがわかった。市内および県内スケールに着目すると、矢田地区では、いただきものの品目数の70%が同じ市内から、39%が同じ県内から供されており、この値は鉦打地区および東島地区のその値よりも大きい。

これら結果はウェブアンケート結果にも一致する。農村の集落あるいは市町レベルの農業地域に住む世帯は、同じ集落内という空間スケールで、自家消費を行う人との関わりや交流をより多く持ち、多くの品目数が集落内でやりとりされていることを示している。一方で、市街地近郊の集落は、市町内や、県内といった、より広い空間スケールでやりとりする相手を多く有することで多くの品目数をいただいていることが分かった(図(2)-12)。これらことは、市街地近郊に住む世帯では、より広い空間スケールでその他の農村、漁村集落とつながることが、高い自家消費を支え実現していることが示唆される。



図(2)-13 調査3地区における自家消費品目数に占める自家生産・採集の割合といただきものの割合

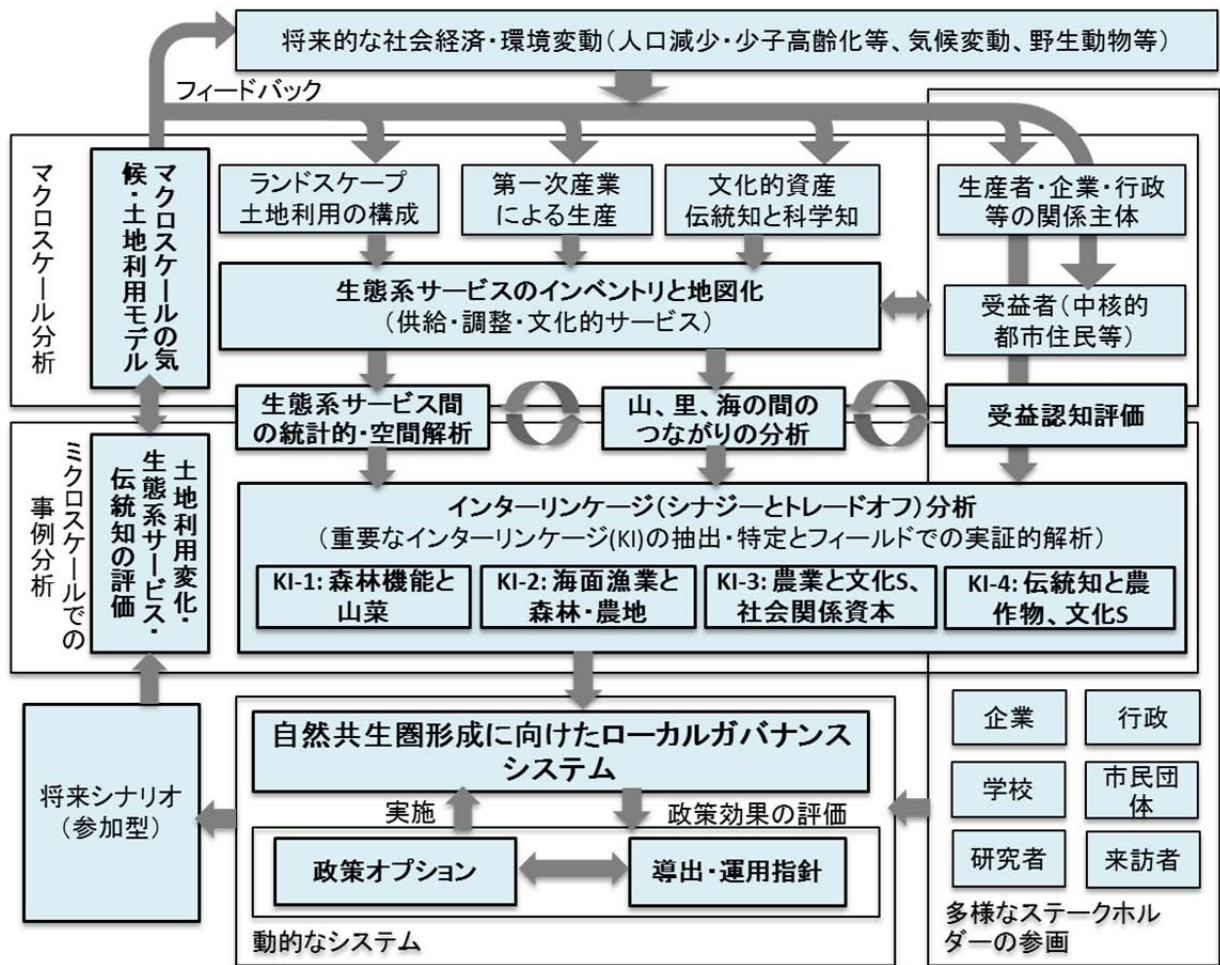


図(2)-14 集落内、市内、県内、県外スケールにおけるやりとりの流れ

(注) 白い矢印は自家生産・採集した品目割合を示し、青い矢印はいただきものの割合を示す。

#### ⑤統合的な評価モデルのプロトタイプ的设计と政策オプションの検討

現在多くの里山里海地域では、人口減少、少子高齢化、第一次産業の担い手の減少、耕作放棄地の拡大、野生動物被害の拡大等の社会的環境的変動が脅威となり、農林水産業の営みを通して発揮・維持されてきた多様な生態系サービスの劣化が進行しつつある。こうした課題に対応していくためには、マクロスケールとミクロスケールでの双方の科学的評価に基づいて、生態系サービスの恵みを直接・間接的に享受している多様な主体が、継続的に課題解決と協治（ガバナンス）に取り組んでいく仕組みが必要である。本研究では、将来的な社会変動（人口減少、少子高齢化など）と環境変動（気候変動、野生動物、自然災害など）に対して、土地のモザイク性や土地利用、一次産業による生産、文化的資産・伝統知と科学知に関するマクロスケールでの科学的評価と、そこで析出されたシナジーとトレードオフに関するミクロスケールでの実証的な事例研究を組み合わせることで、自然共生圏形成に向けたローカルガバナンスの動的なシステムを構成する統合的な評価モデルのプロトタイプを図(2)-15のように設計した。このローカルガバナンスは、「ローカル」という言葉を冠しているが、広域的（マクロスケール）とローカル（ミクロスケール）の双方のスケールでの科学的評価と多様な主体による取り組みを組み合わせ、つないでいくことで、生態系サービスに関するシナジーとトレードオフを調整し、その調整プロセスを介して伝統知と科学知の融合も視野に入れつつ、新たな将来シナリオを参加型で作成し、それがミクロスケールとマクロスケールにフィードバックされていく、動的なシステムとして特徴づけることができる。



図(2)-15 生態系サービス間でのシナジーとトレードオフの統合的な評価モデルのプロトタイプ  
 注：太字部分 は本事業で実施した科学的分析の要素を示す。

④からも明らかになったように、多くの生態系サービスは、当該地域だけで享受されるわけではなくその地域を越えて他の地域でも恵みとしてしばしば享受される。また、ある特定地域の優れた里山・里海景観に引かれて多くの観光客が来訪するように、ある場所で提供される生態系サービスを、当該地域の住民のみならず海外からの観光客を含めて多くの人が享受することが多い。これらのことを考慮すると、生態系サービスの需給関係とその空間分布は、サービスの種類に応じて異なり、それゆえ従来のような県や市町村といった自治体だけでは持続的な管理を行うのは難しいといえる。また、③で示されたように、変化しつつある第一次産業の現状は、農林水産業の営みを通して発揮・維持されてきた里山里海地域多様な生態系サービスとモザイク景観に今後大きな影響を与えてゆくことが考えられる。表(2)-7に、生態系サービス関連の現行政策と主な取組みを網羅的・体系的に整理した結果を示す。

表(2)-7 生態系サービス関連の現行政策の体系的整理

| 対応策の区分*              | 国際・国スケール  | 県～地方スケール(石川県・能登半島)  | 市町村～集落スケール   |
|----------------------|---|---|--|
| 制度的対応<br>(規制的手法)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・CBD愛知目標</li> <li>・生物多様性国家戦略</li> <li>・地域の認定制度(GIAHS, MAB, GEOなど)</li> <li>・法定土地利用計画(農業振興地域の整備に関する法律、森林・林業基本計画等)</li> <li>・食料・農業・農村基本計画</li> <li>・景観法、都市農業振興基本法</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・石川県生物多様性戦略ビジョン(2011年)</li> <li>・世界農業遺産認定</li> <li>・里山里海の農林水産業の振興</li> <li>・森・里・川・海の連環に配慮した生態系の保全</li> <li>・農業振興地域整備基本方針</li> <li>・地域森林計画</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村総合計画</li> <li>・農業振興地域整備計画</li> <li>・景観農業振興地域整備計画</li> <li>・森林整備計画</li> <li>・地方創生総合戦略(珠洲市)</li> </ul>  |
| 経済的対応<br>(経済的手法)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・中山間地域等直接支払交付金</li> <li>・農地・水・環境保全向上対策</li> <li>・森林環境税</li> <li>・環境保全型農業直接支援対策</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・いしかわ里山創成ファンド(里山里海の資源を活用したビジネスの創出)</li> <li>・「能登」の一品認定制度</li> <li>・ふるさと食品認証制度</li> <li>・いしかわ森林環境税</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質バイオマスストーブ購入費補助金(珠洲市)</li> <li>・空き家改修費補助金(珠洲市)</li> <li>・輪島産材活用住宅助成事業(輪島市)</li> <li>・新規就農者助成交付金(輪島市)</li> <li>・地域資源活用支援事業(穴水町)</li> </ul>                               |
| 社会的・行動的<br>対応(情報的手法) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地理的表示保護制度</li> <li>・環境教育・啓発活動支援</li> <li>・エコツーリズム推進法</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・能登野菜(産地ブランド)</li> <li>・里山里海ツーリズムの推進</li> <li>・多様な主体の参画による新しい里山里海づくり</li> <li>・多様な人材の育成・ネットワークの推進</li> <li>・生物多様性の恵みに対する理解の浸透</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・協働のまちづくり推進事業(七尾市)</li> <li>・人口ビジョン(珠洲市)</li> <li>・交流を軸とした地域経済活性化プロジェクト(七尾市)</li> <li>・地域産業、地域生活を支える人材育成プロジェクト(七尾市)</li> <li>・地域づくり協議会(能登島)</li> <li>・地域おこし協力隊</li> </ul> |
| 技術的対応                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・文化財保護法</li> <li>・伝統的工芸品産業の振興に関する法律</li> <li>・自然再生推進法</li> <li>・六次産業化・地産地消法</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・文化財保護条例</li> <li>・環境配慮型農業技術(低投入、生態系配慮等)</li> <li>・自然再生協議会</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生態系に配慮した農林業技術に対する理解の浸透</li> <li>・のと島クラシカタ研究所(能登島)</li> </ul>   |
| 知識的対応                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・IPBES</li> <li>・JBES(日本における生物多様性と生態系サービスの評価)</li> <li>・聞き書き甲子園</li> <li>・SATOYAMAイニシアティブ</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際的な情報の共有と発信</li> <li>・里山・里海マイスター育成プログラム(石川県、金沢大学)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・郷土に誇りと愛着を持つひとづくりプロジェクト(七尾市)</li> <li>・古民家・空き家情報(珠洲市、輪島市、穴水市、能登町等)</li> <li>・里山・里海マイスター育成プログラム(珠洲市、輪島市、穴水市、能登町)</li> </ul>  |

\*対応策の区分は、MA(2005)並びにJSSA(2010, 2012)の区分に基づく。

このような背景と本業務の研究成果を踏まえ、ローカルガバナンス推進のための指針を、⑤の統合的な評価モデルのプロセスに即して政策オプションを導出・運用するための指針として、以下の5項目を提案する。

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

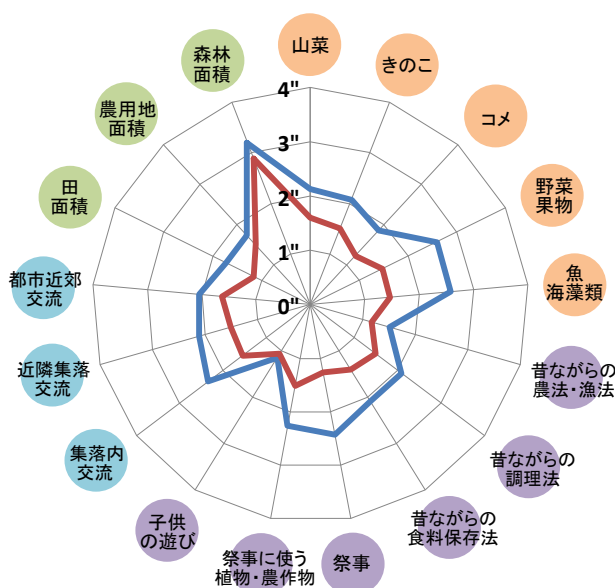
指針3：市場を介した食と市場を介さない食の供給サービスのバランスと社会関係資本の向上と地理的表示・認証制度の整備

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

#### ⑥生態系サービスの関係性の将来変化

住民の視点から、現状と将来（2050年）における地域の生物多様性と生態系サービスの利用に関わる17項目について、その増減の程度を理解するため実施した聞き取り調査の結果を図(2)-16に示した。供給サービスは、野菜・果物類と魚・海藻類の利用は過去から現在にかけて大きな減少がみられない一方で、山菜やきのこ等の林産物とコメは多く減少しており、将来に向けて今後も大きく減少していくという回答が得られた。文化的サービスについては、昔ながらの農法や漁法と、子供の遊びが現時点で既に大きく減少しており、昔ながらの調理法や食料保存方法、祭事等も今後の大きな減少が予想される。また、近隣集落や都市近郊との交流や田や農地面積も今後大きく減少するという意見が主流である。唯一森林面積に関しては、過去から現在、現在から将来にかけて変わらないとする意見が多く、集落の存続自体を懸念する声もきかれた。人口減少や高齢化、耕作放棄などが今後さらに進行するに伴い、生態系サービスの利用状況やトレードフ・シナジーの関係構造も変化すると考えられる。これらはいくまで住民による主観的な評価ではあるが、生産者という役割も担う関係主体である地域住民が、今後いかにローカルガバナンス（図(2)-15）に参画し、将来シナリオを描き、そして行動を起こしていくかを検討する上で、有用な知見となるといえる。



図(2)-16 生態系サービスに関する項目の40年前の過去から現在への変化（青線）と、現在から2050年の将来への変化（赤線）について住民の回答結果

- (凡例) 5: 3割以上増えた（今後3割以上増えるだろう）  
 4: 1-2割程度増えた（今後1-2割程度増えるだろう）  
 3: 変わらない  
 2: 1-2割程度減った（今後1-2割程度減るだろう）  
 1: 3割以上減った（今後3割以上減るだろう）



## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

基礎自治体スケールにおけるシナジーとトレードオフ解析は、国際的には報告されているが、日本国内の自治体を対象とした事例は少なく、総当り相関解析と主成分分析を組み合わせることで、生態系サービス間の関係を、各市町の社会生態学的な属性と関連付けた点において、有用な研究事例といえる。さらに、統計データに基づく網羅的かつ簡易な統計解析のみならず、アンケート調査を用いてシナジーとトレードオフを生じさせているメカニズムを探り、資源のフローである生態系サービスの利用において必要不可欠な要素である社会的要因（世帯構造や社会関係資本等）に着目し、定量的に示した点は新しい。

また、これまで、定量的に把握されていなかった市場を介さない自家消費の実態について、社会関係資本を介した様々な空間スケールでの農作物等の移動を定量的に示したが、このような研究は市場経済が発達した先進国ではほとんど研究蓄積がなく、国際的にみても新規性のある知見である。また、市場を介さない自家消費は、自家生産・採集という活動が世帯内、集落内にとどまらず県内、さらには県外という広域の食料生産・消費に関係していることを定量的に示した研究結果は、食料自給力の維持・強化を含めた今後の日本のフードシステム全体を議論する上で重要な基礎的知見である。

### (2) 環境政策への貢献

#### <行政が既に活用した成果>

本サブテーマでの研究成果を含めて、本プロジェクトでは過去3年間に国際ワークショップを年2回以上実施し、一連の研究成果をCBDやIPBESに報告してきたほか、IPBESに参与している海外の研究者に積極的に情報発信することで、既に研究成果の一部がIPBESの概念枠組み構築並びにアジア太平洋地域アセスメントに反映されている。

また国内では、環境省「生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会」において、気候変動の影響および生態系サービスの評価などの項目で、本研究成果に基づくコメントを行い、2016年3月に発表された報告書「生物多様性と生態系サービスの総合評価」の複数個所にそのコメントが反映されているほか、研究成果が部分的に引用されている（例えば、p. 104, p. 151）。

本研究成果は、七尾市、石川県立七尾高校、早稲田大学高等学院が主催した講演会やセミナーで報告され、能登半島の里山・里海の豊かな恵みに関する環境学習プログラムとして既に複数回において活用されている。

#### <行政が活用することが見込まれる成果>

生態系サービス間のシナジーとトレードオフ評価からは、森林面積が大きく景観のモザイク性が高いか、耕地面積が大きく人口が多いかという市町の基本属性が、森林や農業、文化に関わる生態系サービスの大きさを決定づける要因となっていることが示された。海産物の供給サービスも林産物や森林に関わる調整サービスとシナジーの関係にあり、一方で、農地に関わる調整サービスとはトレードオフの関係にあることが示された。本研究から検出された海と山に関わる生態系サービスのシナジーと、それらと農地に関わる生態系サービスとのトレードオフという関連性



が、社会生態学的または経済学的メカニズムによって生じていることを明らかにできた点は、能登地方の豊富な陸と海の自然資源の保全と、それら両方の持続的な資源利用を実現する地域社会の構築に向けて重要な指針を提示するものであり、今後の効率的な環境政策の立案に寄与することが期待される。さらに、これらを踏まえて提示された生態系サービス間のシナジーとトレードオフを統合的に扱う評価モデルは、石川県能登半島のみならず、現在の里山里海地域が直面する自然的・社会的要因を統合的に扱ったモデルといえる。

2015年9月に持続可能な開発サミットにおいて正式に採択された「持続可能な開発目標(SDGs: Sustainable Development Goals)」(United Nations 2015)では、目標 2 として「飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する」ことが提示されている。さらに、我々が今回着目したような小規模な家族農業にも言及し、「女性、先住民、家族農家、牧畜民及び漁業者をはじめとする小規模食料生産者の農業生産性及び所得を倍増させる(下位目標2.3)」こと、「持続可能な食料生産システムを確保し、強靱(レジリエント)な農業を実践する(下位目標2.4)」ことの重要性が明記されている。本課題では、地域の生態系からうみだされる食料供給サービスのうち、特に市場を介さずに生産され、わかち合いされる自家消費の実態を明らかにすると同時に、そうした人々の食生活を支える社会的ネットワークの実態を定量的に示した。このような自家消費とわかち合いの文化は、日常的には食の豊かさに貢献し、地域としての自立性、紐帯、伝統を支える機能を果たすだけでなく、自然災害等の予測困難なリスクイベント(事象)に見舞われた非常時において食料や資源の調達のためのセーフティネットとして機能しうるものである。わが国では従来の「食料自給率」に代わり、新たに「食料自給力」が検討されているが、この「食料自給力」を測るためには市場を介さない食料生産・消費の実態把握が不可欠である。本研究成果は今後の里山と里海の連携、都市と農村連携等を含む生態系サービスで様々なかたちでつながりあう自然共生圏の構築を促すための重要な政策的な指標となりうる。さらに、統計および空間データに加え、山・里・海連携および受益認知の重要性を考慮した分析結果に基づき、統合的な評価モデルとローカルガバナンスの構築を促す政策オプションを導出するための指針を具体的に提示した。

七尾市、石川県立七尾高校、早稲田大学高等学院とは、里山・里海の恵みに関する環境学習の成果を生徒が自ら英語で発信するなど、相互に連携しながら高度化を図る予定であり、その際、本研究成果が重要な学習コンテンツとして活用される見込みである。

## 6. 国際共同研究等の状況

### 1) 農村社会の持続可能性に関わる研究

カウンターパート：① 国連大学いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット、② Henrick Moller (教授)・オタゴ大学・ニュージーランド、③ Pia Kieninger (研究員)・BOKU-University of Natural Resources and Life Sciences・オーストリア

参加・連携状況：国際ワークショップ「International Workshop on Sustainable Management of Socio-Ecological Production Landscapes in Noto」(2014年2月10-12日)の共同開催

国際的な位置づけ：2013年12月にトルコにて開催された生物多様性及び生態系サービスに関する

政府間科学政策プラットフォーム(IPBES)第2回総会で大きな議題となった概念的枠組みに基づいて、今後石川県の里山里海における地域スケールにおける生態系サービス評価を実施する予定であり、これは国際的にも非常に重要な研究事例となることが期待されている。国際ワークショップでは、様々な研究者が一堂に会し、里山研究における課題とその解決策を議論し、Full Report: International Workshop on Sustainability Management of Socio-Ecological Production Landscape in Noto (2014) にまとめられた成果は、IPBESの概念的枠組みの形成に貢献した。

## 2) 里山・社会生態学的生産ランドスケープにおける伝統的な知恵を活かした持続可能な発展に関わる研究

カウンターパート：カナダ天然資源省(NRCan)

参加・連携状況：OECD国際会議「里山・社会生態学的生産ランドスケープにおける伝統的な知恵を活かした持続可能な発展(Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SEPLS)」(2014年5月1-3日、小松)の共同開催

国際的な位置づけ：里山やその他の社会生態学的生産ランドスケープにおいて、伝統的な地域の知識や知恵、慣習が、生物多様性の保全と持続的な利用に向けた大きな役割を担うことが、国際的に期待されている。5月に開催した国際会議は、科学的知識の交換や相乗効果の可能性に光をあて、社会学、農学、林学のアプローチにより、伝統的な知識と科学と政策をつなぐことを目的に開催された。議論された内容は、生物多様性に関する条約(CBD)や、IPBESにおける国際的な意思決定プロセスに直接貢献した。

## 3) アジア太平洋におけるIPBESの概念的枠組みと知識共有に関わる研究

カウンターパート：韓国環境研究所(KEI)

参加・連携状況：「IPBESの概念的枠組みと知識共有に関するアジア太平洋ワークショップ

(Asia-Pacific workshop on regional interpretation of the IPBES)」(2013年9月2-4日、ソウル)を共同開催した。さらに、その後、IPBES第2回総会への参加、および、IPBESにおけるステークホルダーの役割と参画に関わるサイドイベント(Practical recipes for engaging stakeholder for supporting IPBES)における講演を行い、議論を深めた(2013年12月9-14日、アンタルヤ、トルコ)。

国際的な位置づけ：IPBESの新たな概念的枠組みの下で、その評価体系をどのように地域に当てはめ実施、適用するかは、現在国際的な課題といえる。生物多様性は地域固有のものであるがゆえに、地域的な知識の共有が必要不可欠である。2013年9月に開催したワークショップでは、科学的評価と能力開発に向けて、知識と研究とのギャップを把握するために、アジア太平洋地域の既存の科学的研究や生物多様性と生態系サービスに関わるデータ共有が議論され、ワークショップの成果はIPBES第2回総会に情報文書として提出され、総会での議論に貢献した。

## 4) 地域に根ざした「食」がつなぐ生物文化多様性とランドスケープに関する研究

カウンターパート：Sustainable Futures for Europe's Heritage in Cultural Landscapes Project (HERCULES プロジェクト)

参加・連携状況：「地域に根ざした「食」がつなぐ生物文化多様性とランドスケープに関する国

際ワークショップ(Identifying models for fostering biocultural diversity in landscapes through alternative food networks)」(2016年3月8-10日、東京)を共同開催し、国内および欧米諸国からおよそ30名の専門家が参加。

国際的な位置づけ：生物文化多様性の保全と、都市と地方のつながりおよび持続可能なランドスケープの形成において「食」の果たす役割は大きい。農作物の昔ながらの生産環境は、現在様々な社会経済的要因（土地利用の変化、耕作放棄の増加、都市化など）により脅かされており、生産地（農村）と消費地（都市）が物理的に離れ関係が希薄になりつつあることがその要因の一つと考えられる。一方で、地理的表示、認証制度、有機農法など、生産者と消費者が、食に付随するさまざまな情報を介して地域と関わるのが可能になってきている。このような地域に根ざした食のあり方を体系的に理解することは、生物文化多様性の保全と持続可能なランドスケープ形成に貢献することが期待される。本ワークショップで議論された概念的枠組みおよび集められた事例は学術誌への投稿論文としてまとめられる。

## 7. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

#### <論文(査読あり)>

- 神山千穂・中澤菜穂子・齊藤修 (2014) 自家生産及びいただきものによる市場を介さない食料供給サービスの定量的評価：全国及び能登半島を対象とした比較研究, 土木学会論文集G(環境) 環境システム研究論文集, 70:II-361-369.
- 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.
- N. Landreth and O. Saito (2014) An Ecosystem Services Approach to Sustainable Livelihoods in the Homegardens of Kandy, Sri Lanka. *Australian Geographer*: 45(3): 355-373.
- O. Saito, C. Kamiyama, N. Landreth, S. Hashimoto and R. Kohsaka (2014) A synergy and trade-off analysis of satoyama landscapes for addressing key challenges in Asia-Pacific biodiversity and ecosystem services assessments. pp. 103-110. In R. Kohsaka and I. Thompson (eds.) *Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SELPS*. 151pp.
- S. Diaz, S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J. Adhikari, S. Arico, A. Baldi, A. Bartuska, I. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K. Chan, V. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G. Mace, B. Martin-Lopez, M. Okumura, D. Pacheco, U. Pascual, E. Perez, B. Reyers, E. Roth, O. Saito, R. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z. Hamid, C. Akosim, Y. Al-Hafedh, R. Allahverdiyev, E. Amankwah, T S. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, A. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-Eyzaguirre, P. Failler, A. Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W. Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J. Metzger, J. Mikissa, H. Moller, H. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Nesshover, A. Oteng-Yeboah, G. Pataki, M. Roue, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, S.

Thomas, M. Verma, Y. Yeo-Chang and D. Zlatanova (2015) The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14:1-16

齊藤修・ヤルッコ・ハバス・白井浩介・栗栖聖・荒巻俊也・花木啓祐 (2015) 八丈島における市場を介さない食料供給サービスの実態とレジリエントな島づくりへの一考察. 土木学会論文集G (環境) 環境システム研究論文集, 71: II-349-357

C. Kamiyama, S. Hashimoto, R. Kohsaka and O. Saito (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

#### <書籍 (分担執筆を含む) >

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.

S. N. Handel, O. Saito and K. Takeuchi (2013) Restoration Ecology in an Urbanizing World. pp.665-698. In T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P.J. Marcotullio, R.I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K.C. Seto, C. Wilkinson (ed.): *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities (A Global Assessment: A Part of the Cities and Biodiversity Outlook Project)*, Springer, 755pp.

齊藤修 (2014) 8章 コナラ二次林における現代の管理方法, 樹木医学の基礎講座, 海青社, 364pp.

O. Saito and K. Ichikawa (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.

#### <査読付論文に準ずる成果発表>

齊藤修・橋本禪・武内和彦 (2014) 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間プラットフォーム(IPBES)の設立経緯と最新動向. *環境研究*, 174:1-7

齊藤修・神山千穂 (2016) 里山・里海の生態系サービスに支えられた地域の暮らし. *環境研究*, 180: 72-79

#### <その他誌上発表 (査読なし) >

該当なし

#### (2) 口頭発表 (学会等)

齊藤修: 多様な生態系サービスをわかちあうローカルガバナンス構築. 里山里海の活性化と持続的発展に果たす大学の役割(世界農業遺産(GIAHS)国際会議サイドイベント), 2013

齊藤修・橋本禪・香坂玲: 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. 国連大学いしかわ・かなざわオペレーティング・ユニット(UNU-IAS)「里山・里海」研究プロジェクトスコーピング会議: 石川における人間の福利のための生物多様性・生態系サービス評価, 2013

齊藤修・神山千穂・中澤菜穂子: 能登半島における市町村単位での森林の生態系サービスのトレードオフ分析. 第125回日本森林学会大会, 2014

- 齊藤修・神山千穂：集落レベルでの生態系サービスの需給バランス：八丈島と能登半島の事例研究。第61回日本生態学会，2014
- O. Saito, C. Kamiyama, S. Hashimoto, R. Kohsaka, K Kurisu, T Aramaki, K Hanaki: Integrated Ecosystem Assessment in Satoyama-Satoumi Landscapes, Japan: Two Case studies from a Remote Island and a Peninsula. Sustainable Landscape Futures Conference, Canberra, Australia, July 2014
- C. Kamiyama, N. Nakazawa, O. Saito, S. Hashimoto, R. Kohsaka: Non-market food provisioning services through self-production and communal sharing networks in Satoyama socio-ecological production landscapes, Japan. 7th Annual ESP Conference, San Jose (Costa Rica), September 2014.
- C. Kamiyama, O. Saito: Contributions to human well-being from sharing ecosystem services through non-market social networks in Satoyama landscapes. 24th IUFRO World Congress, Salt Lake City (USA), October 2014.
- O. Saito and C. Kamiyama: Non-market food provisioning services through self-production and communal sharing networks in socio-ecological production landscapes. International Symposium on Rural Food System, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes, Tokyo, February 2015.
- 神山千穂・齊藤修・永田明・Yiu, Evonne・橋本禪・香坂玲：暮らしの中の世界農業遺産～石川県能登半島における自家生産と社会的ネットワークによる市場を介さない食料消費の実態～。第126回日本森林学会大会，企画シンポジウムT12「国際認定は地元を豊かにしたのかー世界自然遺産、エコパーク、世界農業遺産、ジオパークの定量・定性的分析事例からー」2015年3月，札幌
- O. Saito, C. Kamiyama, N. Landreth, YA. Bofofo, MH. Akuno, K. Takeuchi: Integrated ecosystem assessment and co-management of socio-ecological production landscapes. 9th IALE World Congress, Portland, July, 2015.
- C. Kamiyama, S. Hashimoto, R. Kohsaka and O. Saito: Non-market food provisioning via home gardens and communal sharing in Satoyama production landscapes, Japan. 2nd International Conference on Agriculture in Urbanizing Society, Rome, September, 2015
- C. Kamiyama, H. Akiba, K. Shoyama, A. Oono. O. Saito: Future social-ecological systems in Asia-Pacific region: web-based questionnaire survey for participatory scenarios. 8th Annual ESP Conference, Stellenbosch, November, 2015
- O. Saito: An Integrated Approach for Asia-Pacific Biodiversity and Ecosystem Assessments – Trade-offs and Local Synergies in Satoyama Ecosystem Services –. International Symposium on EcoTopia Science, Session 9 "Policy, Economics and Assessment for Green Environment and biodiversity", Nagoya, 2013. (招待講演)
- O. Saito, N. Landreth, C. Kamiyama: An Integrated Approach for Ecosystem Assessment: Synergies and Tradeoffs in Satoyama Ecosystem Services. KEI International Conference 2014: Responding to Global Environmental Challenges for Sustainable Development, 2014. (招待講演)
- O. Saito: Ecosystem Services Assessment. the Parallel Session 2-1 on Biological Diversity and Sustainable Development, Korea Environment Institute (KEI) International Conference 2014, Seoul, April 2014. (招待講演)

O. Saito: Sustainability Science in the Context of Biodiversity and Ecosystem Services. International Symposium on Sustainability Science: Understanding Climate Change Phenomena for Human Well-being, Universitas Padjadaran, Bandung, Indonesia, 2014. (招待講演)

M. Nishi, O. Saito and S. Hashimoto: Experience and Lessons from Japan Stoyama Satoumi Assessment (JSSA). NIE International Ecosystem Services 2015, Session 4: Natural Capital Asset and Eco-Consciousness, Korea, October 2015. (招待講演)

### (3) 出願特許

該当なし

### (4) 「国民との科学・技術対話」の実施

第一回能登の里山公開セミナー「能登の里山のめぐみを科学する」(2013年9月30日、石川県政記念しいのき迎賓館、参加者23名)

第二回能登の里山公開セミナー「能登の里山の恵みと人々の暮らし」(2013年11月22日、金沢市文化ホール、参加者54名)

第三回能登の里山公開セミナー「世界からみた能登の里山里海」(2014年2月11日、金沢市文化ホール、参加者60人)

第四回能登の里山公開セミナー「里山を科学する」(2014年3月3日、金沢市文化ホール、参加者27名)

International Workshop on Rural Food System, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes (2015年2月20-21日、国連大学、参加者20名)

里山の自然の恵みと暮らしの変化に関する調査報告(2016年1月26日、南大呑郵便局、参加者20名)

### (5) マスコミ等への公表・報道等

南海タイムス(2015年2月15日)「おすそわけの島民文化 新しい島づくりの資源に」

北陸中日新聞(2016年1月27日, 18面)「農業遺産 もっと生かして 高い自家消費率 ブランド化課題」

北國新聞(2016年1月27日, 22面)「里山の生活の変化 調査結果を報告 七尾で金大など」

読売新聞(2016年1月28日, 石川30面)「能登の暮らし 調査報告 金大・国連大 地域全体の強化を」

北陸中日新聞(2016年2月10日)「能登野菜生産者 ITで育成」

北國新聞(2016年2月10日)「里山里海の仕事提案 七尾高 探究活動の最終発表会」

### (6) その他

<学術的ワークショップ等の開催>

The 2nd session of the Platform's Plenary (IPBES-2) Side Event: Practical recipes for engaging stakeholder for supporting IPBES -Communication, outreach and stakeholder engagement-, (2013年12月9日、トルコ アンタルヤ、参加者60名)

The 2nd session of the Platform's Plenary (IPBES-2) Side Event: Diversities of Knowledge: Building indigenous and local knowledge (ILK) into IPBES, (2013年12月10日、トルコ アンタルヤ、参



加者60名)

Asia-Pacific Workshop on Regional Interpretation of the IPBES -Conceptual Framework and Knowledge Sharing-. (2013年9月2-4日、韓国ソウル、Korea Chamber of Commerce and Industry, 参加者40名)

International Workshop on Sustainable Management of Socio-Ecological Production Landscapes in Noto. (2014年2月10-12日、金沢市文化ホール、参加者26名)

International Conference: Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in, Satoyama and other SELPs. (2014年5月1-3日、サイエンスヒルズ小松、参加者120名)

Natural Capital and Biodiversity (NCB) Research Seminar. (2014年9月27日、国連大学、参加者30名)

International Symposium on Rural Food System, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes (2015年2月20日、国連大学エリザベスローズホール、参加者50名)

Workshop: Identifying models for fostering biocultural diversity in landscapes through alternative food networks (2016年3月8-10日、国連大学、参加者30人)

第125回日本森林学会大会テーマ別シンポジウム：T4「森林の生態系サービスの相乗効果とトレード・オフ：能登半島を事例として」(2014年3月28日、大宮ソニックシティ、参加者60人)

第126回日本森林学会大会テーマ別シンポジウム：T12「国際認定は地元を豊かにしたのかー世界自然遺産、エコパーク、世界農業遺産、ジオパークの定量・定性的分析事例からー」(2015年3月27日、北海道大学農学部、参加者60名)

<アウトリーチ活動>

齊藤修・神山千穂：暮らしの中の世界農業遺産-能登のおすそわけ文化-。「ななおの里山里海」市民のつどい、七尾市, 2014年12月 (招待講演)

齊藤修：八丈島のおすそわけ文化。八丈島連合婦人会総会, 八丈町, 2015年2月 (招待講演)

齊藤修：能登の里山里海の特異性。「能登の里山里海に学ぶ」ー平成27年度ふるさとに学ぶクリエイティブ人材育成事業, 石川県立七尾高校, 七尾, 2015年7月

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」中間発表会 (2015年10月30日、石川県立七尾高校、参加者200人)

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」最終発表会 (2016年2月9日、石川県立七尾高校、参加者200人)

齊藤修：能登の里山・里海と人々の暮らし。高2校外活動のための学年集会第1回講演会, 早稲田大学高等学院, 東京, 2016年1月

Full Report: Asia-Pacific workshop on regional interpretation of the IPBES, 2013

Summary: Asia-Pacific workshop on regional interpretation of the IPBES, 2013

Full Report: International Workshop on Sustainability Management of Socio-Ecological Production Landscape in Noto, 2014

## 8. 引用文献

- Raudsepp-Hearne, C., Peterson, G. D., Bennett, E. M., (2010) Ecosystem services bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 5242-5247
- Seppelt, R., Dormann, C. F., Eppink, F. V., Lautenbach, S., Schmidt, S. (2011) A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead. *Journal of Applied Ecology*, 48, 630-636
- United Nations, General Assembly, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/70/L.1 (18 September 2015)
- Van Der Gaag, M. and Snijders, T.A.B. (2005) The Resource Generator: social capital quantification with concrete items. *Social Networks*, 27:1-29
- 神山千穂・中澤菜穂子・齊藤修 (2014) 自家生産及びいただきものによる市場を介さない食料供給サービスの定量的評価：全国及び能登半島を対象とした比較研究, 土木学会論文集G (環境) 環境システム研究論文集, 70:II-361-369.

### (3) 持続可能な社会をめざしたローカルガバナンスの構築に関する研究

金沢大学大学院人間社会環境研究科地域創造学専攻 准教授 香坂玲

金沢大学大学院人間社会環境研究科地域創造学専攻 博士研究員 内山愉太（平成27年度のみ）

熊本大学 政策創造研究教育センター 特任准教授 富吉満之（平成25～26年度のみ）

平成25～27年度累計予算額：25,468千円（うち平成27年度：7,685千円）

予算額は、間接経費を含む。

#### [要旨]

ローカルガバナンスは、意思決定プロセスが正統で透明性があったかが鍵となる。伝統的知識を踏まえ、将来に向けての地域運営を進めることは、継承の正統性を持った施策を立案、実施することにつながりうる。他方、研究結果が示す通り伝統知は「静的な存在」ではなく、歴史・生態的な実状に調整される面もある。本サブテーマでは①伝統的知識の所在、②伝統的知識を有する社会と生態系との関係性、③知識を保全、活用するガバナンスの動的方策の提示という分析を、抽象的なモデルではなく、能登というフィールドに密着し、サブテーマ横断で学際的に社会実装と統合的に試みた。具体的には①伝統的知識について、祭事、食、地域ごとにどのように生態系サービスが享受されたのか、空間的分布の基礎データベースを構築し、②地場の伝統産品の商業生産化、新たな農家・企業等の担い手の実態の特定、知識の伝播等の実態の動態を解明し、空間を横断した生態系サービスのシナジーを特定する。次に③伝統野菜等の地域認定、産品認証等の制度の実像と課題を解明し、ガバナンスの要点となる方策を提示する。①では、文化的サービスでも祭事、食、景観といったサービスごとに、住民の居住地との距離で受容が異なることを特定した。他に、伝統行事の行われる地域は、学習、教育等の観点の価値も高く、文化的サービスの向上の潜在性が特定された。また、②では企業参入の住民の反応を分析した。新規・従来農家の知識伝播では、キノコ生産について伝統的知識を有していることが、新たな知識の吸収の障壁となっている可能性を指摘した。暗黙知に加え、形式化されたマニュアル型の知識の普及と現地化の必要性を指摘した。③のガバナンスの方策として、空間エリアの世界農業遺産等の認証だけでは地場産品の流通・高付加価値化には不十分で、商品レベルでの産品認証（地理的表示等）との併用の有用性が示唆された。結果は、能登独自のものも含まれるが、文化的サービスの空間的評価バイアス、農業知識の認証・認定の効果等、他地域と共有できる普遍的要素も特定された。

#### [キーワード]

地理的表示、文化的サービスの空間的評価バイアス、農業知識の伝播、地域認定と商品認証

#### 1. はじめに

サブテーマ3では、ローカルガバナンスの構築に向け、伝統的知識の空間的分布と種類のデータベースの構築、住民の意識として供給・文化的サービスを軸とした生態系サービスの認知と需

給の解明、具体的な施策として地域の認定制度（世界農業遺産等）、製品の認証制度（地理的表示制度等）を活用する方策の可能性を検証した。

第一に能登地域の生態系サービスに関する伝統知の情報収集をすべく、行政（県庁、自治体）、研究機関、NPOに集積した情報を収集することで地図化し、伝統知の「見える化」を実現した。そのデータベースを基に、アンケート調査を通じ、伝統的知識の所在、担い手、今後の利益配分の体制についての現状を把握し、可能な範囲で関係団体と共有化した。

続いてサブテーマ横断的に、伝統的知識の伝播、農業と漁業の社会的つながり、文化的サービスの評価と距離の関係の解析、伝統的知識に関わる在来作物・地場産品についてその価格や認知の特定、世界農業遺産認定を受けている自治体における受益の構造についてのメカニズムを解明した。結果、自らを「通過点」と捉えるケースと、観光やブランド化での機会を得ようとする自治体の認識の温度差を特定した。最終的に、時空間におけるシナジーとトレードオフを踏まえつつ、地域の認定制度、伝統産品を含む生産品の認証制度等の組み合わせの重要性を指摘した。加えて、生態系サービスの直接支払の制度としての森林環境税の意義を検証した。伝統的知識や慣習のルールを踏まえつつ、どのような利益、労働の配分が、過疎が進む能登で新たな担い手を含めたローカルガバナンスに適しているのかを精査し、その科学的成果を社会実装すべく、生産農家を交えた住民参加型の会合と社会還元型の情報発信を実施した。

## 2. 研究開発目的

生態系サービスに関する伝統的知識の特定と集積は、時空間スケールに応じて、地域ごとにどのように生態系サービスが享受され、その利益が配分されているのかを明らかにする基礎データベースの構築が目的である。同データベースを基に各地域の生態系サービス需給に関する特徴を理解することが可能である。また、サブテーマ1と2から得られた成果を念頭に、在来作物と地場産品の価格や、自治体における異なる生業を営む人々の生態系サービスの需給のあり方、関連する伝統知の伝播について精査することは、市場を通じた産品の持続的な生産の仕組み、おすそ分け等の地域文化、地理的表示の保護、知的財産（知財）と伝統野菜の制度の可能性を解明することを目的とする。とくに、生態系サービスの需給構造と空間分布について、文化的サービスの評価と距離の関係についての解析を実施した、その目的は地域連携や生態系サービスのシナジーを活用する手掛かりを得るためである。さらに、IPBESや生物多様性の国際的な議論を踏まえつつ、現場のローカルな能力開発の必要性や制度についての課題と対応策の特定を行うことは、世界農業遺産、地理的表示、森林環境税等の制度の活用可能性等を明らかにし、ローカルガバナンスの要点となる方策を提示することを目的として調査分析を行った。

## 3. 研究開発方法

### （1）能登地域の伝統的知識

#### 1) 生態系サービスに関する伝統的知識の地理的分布

第一に、石川県庁や「共存の森ネットワーク」等のNPO法人と協働しながら聞き書きを収集し、アーカイブ等の資料を精査し、祭事、伝統的農林業産品の生産、農林業の伝統的知識の資料集積を行った。この初期の資料集積では、伝統的知識のデータベース化、リスト化が行われていない知識を対象として、各地に散逸する異なる資料等に記録された伝統的知識の情報を収集した。資

料集積と内容に関する検討を踏まえ、生態系サービスごとの基礎的データベースの構築作業と、空間的配置の地図化という伝統知の「見える化」を実施した。

次に、能登の世界農業遺産では、カテゴリとして農産品、景観、伝統行事等の構成資産があり、その空間的配置も明らかとした。具体的には各自治体が世界農業遺産の登録時に提出した内容の構成資産を対象とし、地理情報を含むデータベースを構築した。これまで構成資産のリストは存在したものの、GISデータは未整備で、地理的な分布を踏まえた考察や提言は政策的課題であった。そこで、サブテーマ3では、地理情報を有するデータベースを構築したうえで、詳細な地理情報を対象とした構成資産の地理的分布の考察を行った。まず、対象となる134件の資産情報のGISデータの整備を行ない、対象資産の約8割は農産品以外の景観、行事等であることが分かった。続いて能登地域の全体的傾向を明らかにした。結果、自治体の境界線域にある資産が可視化され、境界を越えた自治体間の連携が促された。また、サブテーマ1の文化的サービスの地理的分布のデータと重ね合わせ、学習・文化・美的等の詳細な観点から統合的評価を実施した。

文化的サービスの向上において、求められる地域連携のあり方は、伝統的知識の地理的分布の分析を基に明らかになった。文化的サービスの享受のされ方、地域連携の領域を把握することを目的として、同サービスを供給する伝統行事や景観等の資産の活用、保全においてとくに鍵となる主体である住民を対象に、サービスの認知の空間構造について解析を行った。結果、「居住地から近い資産ほど評価が高い」という一般的傾向の確認に加え、食、景観、祭など資産カテゴリーごとに距離と評価の特性が異なる点も把握することができた。例えば、距離に比例して段階的に評価が下がる食、急減に下がる祭事などといった傾向が特定された。

## 2) 農業、食に関する伝統的知識

地域における食・作物・種苗と農業技術に関する伝統知と在来の遺伝資源について調査するため、2013年10月に能登地方の7,068世帯を対象としたアンケート調査をサブテーマ1と実施した（能登地方の7,068世帯を対象として実施し、回収数 1,662、回収率 23.5%）。集計結果を踏まえ、能登地域における食と作物栽培との結びつきを分析した。特に伝統的知識を含む在来品種の活用状況と遺伝資源としての損失状況についての基礎資料として、農家等による自家採種の状況について、作物栽培の変化との関係性について分析した。また、受益の構造として自家採取の概況と、その種子や産品のおすそ分けの実態について能登半島全域についてのデータをまとめた。

### (2) 生態系サービスの需給のあり方と地域および伝統的知識

#### 1) 近代知と伝統知の相克としての林産物の栽培

日本の文化的景観である里山での活性化に向けて投入された新品種のキノコ生産を対象として、伝統知と近代知の相互関係とその影響について検討した。具体的な対象として、石川県の生しいたけのブランド化を取り上げ、関係者へのヒアリングを実施し、新規就農者が増加している状況とその要因について精査した。更に、福島第一原発事故の影響を受けて全国的にしいたけの原木が不足している状況を踏まえ、産地における対応策の現状について分析した。

#### 2) 多様なステークホルダーによる農地保全の実態と参画を促す仕組み

各地域における多様なステークホルダーの参画を促す既存の仕組みの例として、深刻化してい

る耕作放棄地の増加に注目し、農地保全を実施する関係主体および行政関係者に対する聞き取り調査を実施した。具体的には、七尾市に参入した企業・営農組織を対象としたヒアリングを行い、農地保全の実態や耕作放棄地解消の可能性、農業経営の継続性、周辺住民との関係性について調査した。調査結果を踏まえ、農地の持続的保全を中心とした地域課題の解決のためのローカルガバナンスの再構築の可能性について検討した。

### 3) トレードオフ関係にある農業と漁業の社会的ネットワーク

サブテーマ2の分析結果より、トレードオフ関係にあることが示唆された農業と漁業について、両者をつなぐ社会的ネットワークを、アンケート調査を基に精査した。とくに、森里海の連関と労働力のトレードオフを分析すべく、漁業者の農業コミュニティとの関係性および、その関係性によって異なる漁場管理に対する意識について調査し、結果について統計的解析を行った。具体的には、能登地域の漁業者107名について、農業コミュニティとしての農協への加入の有無、漁業以外の仕事の有無、漁場管理の方針に関して人工的な介入の選好性について質問し、得られた回答を対象に分析を実施した。

## (3) ローカルガバナンスの方策

### 1) 地域の認定制度の活用

まず、能登半島全域における国際認定制度（世界農業遺産）への登録前後の自治体の体制、予算、意識の変化について調査を行った。石川県で世界農業遺産に認定された市町村（8自治体）を対象に、議会での質疑における関連単語の発言頻度について比較した。その後、先駆的な事業を展開する珠洲市について、テキストマイニング分析により単語の共起ネットワークの構造を可視化することで、農業遺産と保全、観光などとの単語の距離を定量的に可視化した。補足的な定性データとして世界農業遺産の登録前後における自治体の意識・姿勢の変化について、実施主体である現場の各自治体担当者へのヒアリングを行ない、「目的地ではなく通過点」と捉えている自治体の存在と枠組ないでの温度差を踏まえたガバナンスの重要性を指摘した。さらにサブテーマ1が示した、観光地としてのホットスポットとの相関を分析し、自治体間の境界域での連携の有効性を示唆した。定量的分析には地方議会の質疑の議事録のテキストを対象として、認定を受けた2011年から2013年を中心にテキストマイニング手法により分析を実施した。

次に、世界農業遺産認定を背景とした受益配分の仕組みによる農産品の価格への影響について明らかにした。結果、認定の効果は能登の農林産品について価格と流通量で極めて限定的であることを明らかにした<sup>1)</sup>。世界農業遺産の認定による市場での波及効果を検証するために、地元産の農産品の流通、価格に対する影響を分析した。具体的には、比較的意識の高い消費者層を対象に、地元農産物の販売を推進し、通信販売を展開する地場の生活協同組合を対象として、「能登」「加賀」「河北」等の地名等を商品名に含む製品の売上データを分析・比較した。2010年4月～2014年3月のカタログに掲載された農産物（N=672）を分析対象とし、各地域、農産品区分ごとの詳細な分析を実施した。

### 2) 産品の認証制度の活用

地理的表示の保護について、伝統野菜での展開の可能性を検討するために、関係者へのヒアリ

ングおよび成果の社会還元も兼ねた円卓会議を実施した。わが国で2015年6月に施行された地理的表示の保護制度に関して、能登半島地域における伝統野菜の生産と活用の実態について調査し、生産現場を訪問し、生産者、加工者、流通など各関係者間の調整の必要性と、知財やブランド管理、担い手の課題を明らかにした。その知見を農林水産省が設置した活用検討委員会やガイドラインに反映させ、より具体的な社会的還元として、伝統野菜に特化した円卓会議を2回開催した。伝統野菜では「加賀野菜」ブランド（金沢市）と、「能登野菜」ブランド（石川県）が併存し、情報共有も不足していた。本研究では円卓会議等で県と市の野菜ブランドの架橋をした。

世界農業遺産の認定の効果が農産品の価格や流通量の効果は限定的であり、伝統的産品の産地保護には地理的表示などの商品レベルでの保護との組み合わせが重要となることを示唆した。世界農業遺産等の地域の認定制度は、産品の認証制度と相乗的に活用されることによって、地域のブランド力を高め、文化的、景観的な観点から産品の持続的な生産、消費に貢献することが期待されている。産品の認証制度に関しては、類似の制度の地域団体商標には中島菜、沢野ごぼうなど能登の登録産品があり、県の世界農業遺産ロゴを冠した商品も存在し、地域との環境的な結びつきを認証する制度が併存している。各認定の利点と限界を踏まえながら、それらの申請状況、相乗効果について、農産品の流通量、価格、合意形成の調査を実施した。

### 3) 生態系サービスの直接支払（森林環境税）

環境税は土砂等の災害や高齢人口の多いエリアを反映して投入されているのか。生態系サービスの直接支払の事例として、石川県における森林環境税の実施状況について町字単位の施業分布データを基に解析を行った。森林環境税は県単位で運営されている制度であるが、各県が施業地域を決定しはならず、各地域の森林組合等が、森林所有者との合意形成を積み重ねて施業を進めている。そのため、県を俯瞰する観点からの施業地域の分布の検証はなされておらず、政策的な課題となっていた。そこでサブテーマ3において、石川県の施業地域の地理情報を基に、自然災害危険地域や高齢化地域等の分布と施業地域の分布の関係性の解析を行い、環境、社会的な観点から施業が必要とされる地域と実際の施業地域の重なり方について検証した。

## 4. 結果及び考察

### (1) 能登地域の伝統的知識

#### 1) 生態系サービスに関する伝統的知識の地理的分布

##### a 聞き書き、アーカイブ等の資料を基にした伝統的知識の資料集積

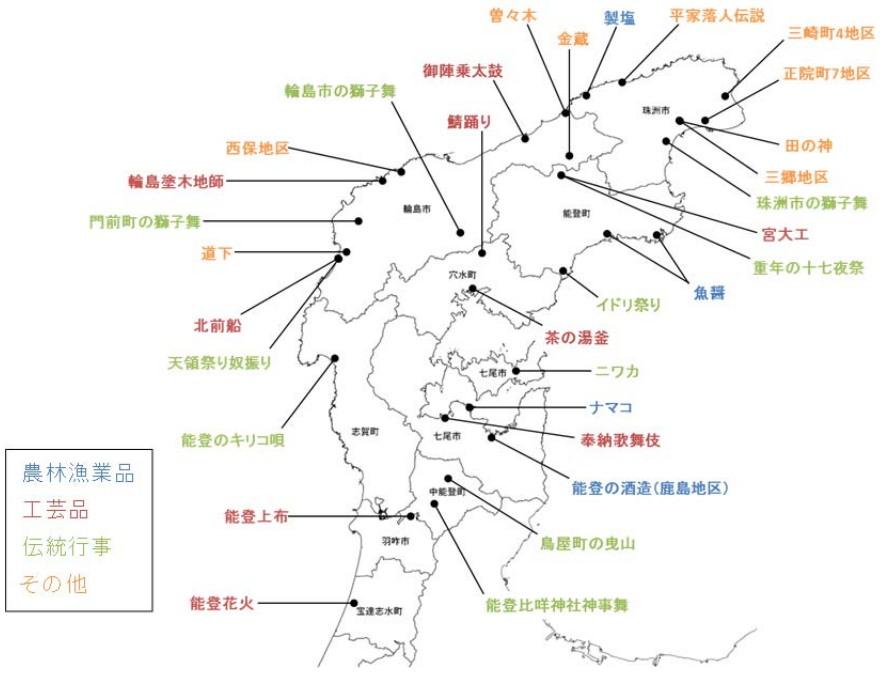
能登地域を対象とした調査・聞き書き・報告書などについて整理し、基礎的データベースの構築を進め、各資料に記載されている知識がどの生態系サービスに属しているかの類型化を行った。その結果、記録されている知識の生態系サービスのタイプとしては、「供給」が多い可能性が明らかとなった（表(3)-1）。後述するように、供給サービスが減退することで、祭事などの文化的サービスの低下や農具等の機能や使用状況が変化している実情も明らかとなった。農林漁業品、工芸品、伝統行事といった項目に類型化し、それらを地図上にプロットすることで「能登の伝統知マップ」のベースを作成した（図(3)-1）。集積された伝統知は、次節で述べる構成資産には含まれないものもあり、生態系サービスに関する伝統知を網羅的に把握するには、行政機関の公開



資料のみならず、聞き書きや歴史的資料を基にした伝統知データベースの構築を進める必要があるといえる。

表(3)-1 能登の伝統知に関わる基礎的データベース(一部)

| ID | 対象地域                             | 年代   | フォーム   | 対象物              | 情報源                 | 記録者          | 著書名、ページ  | メモ  | 生態系サービスタイプ |
|----|----------------------------------|------|--------|------------------|---------------------|--------------|--|---|------------|
| 1  | 珠洲市小治松4集落(雲津、小治、伏見、高波)           | 2010 | 調査実習報告 | 農業               | 農林水産省農林サンセス、農家      | 江崎真澄         | 「3、小治松4集落の農業」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第25巻』、pp.23-38    | 小治と高波には昔から半農半漁の家が多い。(海の産物を農法に使ったりする伝統知の存在の可能性?) ~ 1955 養蚕盛ん。1955~バコ栽培盛ん                               | 供給         |
| 2  | 珠洲市小治松4集落(雲津、小治、伏見、高波)           | 2010 | 調査実習報告 | 珠洲瓦              | 珠洲市史、珠洲焼陶工職人        | 河合望          | 「6、珠洲の土 瓦産業と珠洲焼」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第25巻』、pp.59-69 | 明治時代初期(1871年頃)の創業。小治松下に豊富にある良質な土を使う。また、瓦の製造にはニガリが必要。瓦工場は山の付近から徐々に浜に移動。                                | 供給         |
| 3  | 珠洲市正院町7区(前浜、黒滝、狩的、平床、飯塚東、飯塚西、岡田) | 2011 | 調査実習報告 | 農業               | 農林水産省農林サンセス、珠洲市史、農家 | 佐々木彰         | 「5、正院町7区の農業(畑作)」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第26巻』、pp.43-51 | 現在の特産品: エビスカボチャ、赤皮カボチャ、ソウメンカボチャ、ボンチャンカボチャ、赤土スライ。1955~: 奥能登一帯で葉タバコ耕作が本格化→1986年頃~ 農家の大規模化(国営農地開発事業、機械化) | 供給         |
| 4  | 珠洲市正院町7区(前浜、黒滝、狩的、平床、飯塚東、飯塚西、岡田) | 2011 | 調査実習報告 | 珪藻土工業            | 珠洲市史、『珠洲のれきし』ほか     | 河野江美         | 「6、珪藻土工業の歩み」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第26巻』、pp.55-61     | 珠洲の珪藻土が初めて文献に登場するのは江戸時代、塩田のカマドの炉材として使用されていた。1681年頃~: 正院町付近で採掘された珪藻土を使って珪藻土工業が始まる。カマドやコンロを制作(~1887頃)   | 供給         |
| 5  | 珠洲市若山町三郷地区(出田、広栗、鈴内)             | 2012 | 調査実習報告 | 牛                | 酪農家                 | 山田篤史         | 「9、珠洲の牛と牛」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第27巻』、pp.83-93       | 幕藩時代に製塩のための薪炭料の運搬用として牛馬が役畜として利用され始める。この頃の能登牛=運搬のための役牛。農耕用 → 肉用乳用へ変化                                   | 供給         |
| 6  | 珠洲市若山町三郷地区(出田、広栗、鈴内)             | 2012 | 調査実習報告 | 珠洲焼              | 職人                  | 富樫宏之         | 「11、珠洲焼の製造」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第27巻』、pp.105-116    | 平安末期から鎌倉・室町時代にかけ約400年間盛んに作られていたが、その後姿を消し、約400年の眠りを経て、昭和53年、珠洲市陶芸センターにより再開。                            | 供給         |
| 7  | 珠洲市若山町三郷地区(出田、広栗、鈴内)             | 2012 | 調査実習報告 | 民家               | 住人、大工               | 佐藤梓          | 「12、民家のつくり」『金沢大学文化人類学研究室調査実習報告書第27巻』、pp.117-126    | 梁・今は角材だが、昔は丸木材。雪の重みによる家のねじれに強い。柱、アサギなど成長の遅い硬い木を使うので強度がある。家の土台:「いしばがち」                                 | 供給         |
| 8  | 輪島市町野町金蔵                         | 2011 | 聞き書き   | 豆腐、稲作農法、金蔵寺のごちそう | 荒木よし                | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「海辺の小木から金蔵に嫁いで」聞き書き 金蔵の生活誌pp.5-14                  | 豆腐の作り方。正月、祭り、12月のあえのこのの際に各家庭で手作りしていた。豆腐を固まらせるのに使うにがり。は、塩をカマスに入れ、そこから落ちてくるものを使用。刈った稲を運ぶ際にセナガチ(背負子)を使用。 | 供給         |
| 9  | 輪島市町野町金蔵                         | 2011 | 聞き書き   | 農法               | 後谷とみ、川島実子           | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「戦後の暮らしと音の娯楽」聞き書き 金蔵の生活誌pp.15-23                   | 田んぼの肥料は部落ごとに農協に頼んで買っていた。畑は主に下肥。畑では妻を雇えたり、妻の間にアズキを植えたりした。民謡の継承も盛んだった。                                  | 供給         |
| 10 | 輪島市別所谷町                          | 2011 | 聞き書き   | 薬草、食、農法          | 岩田イセノ               | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「別所谷・山の暮らしと薬草」聞き書き 金蔵の生活誌pp.24-27                  | 父は本商人。山の本を買って伐採し、輪島から七尾まで船に乗せて運んでいた。牛の糞を、田んぼを起こして細かく砕いた後にまいた。牛は1匹飼う。                                  | 供給         |
| 11 | 輪島市町野町金蔵                         | 2011 | 聞き書き   | 農法、食             | 大畑たま                | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「地神様とともに」聞き書き 金蔵の生活誌pp.28-34                       | 妻の間を「中打ち」といって耕した。オムギはイロコにして食べた。イロコにするときはオムギを鍋に炒って、臼で搥いて、出てきた粉をふるって食べた。                                | 供給         |
| 12 | 輪島市町野町金蔵                         | 2012 | 聞き書き   | 言い伝え             | 野島まき                | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「にぎやかだった時代の金蔵」聞き書き 金蔵の生活誌pp.35-46                  | 畑に圃まれた塚の上に地神様が祀ってある祠があり、24日には父がおくま(仏にそえるご飯)を持って参りに行った。正願寺で8月にみんなで集まって踊り。                              | 文化・供給      |
| 13 | 輪島市町野町金蔵                         | 2012 | 聞き書き   | 稲作農法、炭焼き         | 屋名池劫                | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「ババロウトに憧れ、米づくりに励んだ人生」聞き書き 金蔵の生活誌pp.47-53           | 尋常高等小学校の同級生には小鳥捕りをする人もいた。昭和17、18年頃から田植え機を使って田植えをするようになった。田植え機は使っていないは大工が作った。                          | 供給         |
| 14 | 輪島市町野町金蔵                         | 2012 | 聞き書き   | 稲作農法             | 山下かづえ               | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「昔の田んぼ仕事」聞き書き 金蔵の生活誌pp.54-65                       | 苗代づくりは、まずニカ(籾殻)を焼く。ニカは黒く炭のようにして、苗代に敷き、太陽熱を集めやすくなる。盛り上げようにまき、その上に種、その上に油紙をかけた。                         | 基礎・調整      |
| 15 | 輪島市町野町金蔵                         | 2012 | 聞き書き   | 食、薬細工            | 腰前美江子、山下かづえ         | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「上地に生まれ、鳥越地に嫁いで」聞き書き 金蔵の生活誌pp.66-73                | 昔は川にカニやゴチ(ゴリ)がいて、泳いでいるゴチをつるつると飲んだことがある。栄養がある。田んぼのドジョウも食べたが、いまはドジョウはいない。                               | 供給         |
| 16 | 輪島市町野町金蔵                         | 2012 | 聞き書き   | 食                | 釜田きよい、腰前美江子、山下かづえ   | 奥能登金蔵聞き書きチーム | 「おばあちゃんたちの昔語り1」『おばあちゃんたちの昔語り2』聞き書き 金蔵の生活誌pp.74-111 | よく栗拾いに行った。昔はシログリといって、栗を塩に一晩くらい漬けておいて、炒って、針で糸を通して、数珠にして首からぶらさげがよく食べた。                                  | 供給、文化      |



図(3)-1 能登半島の伝統知マップ

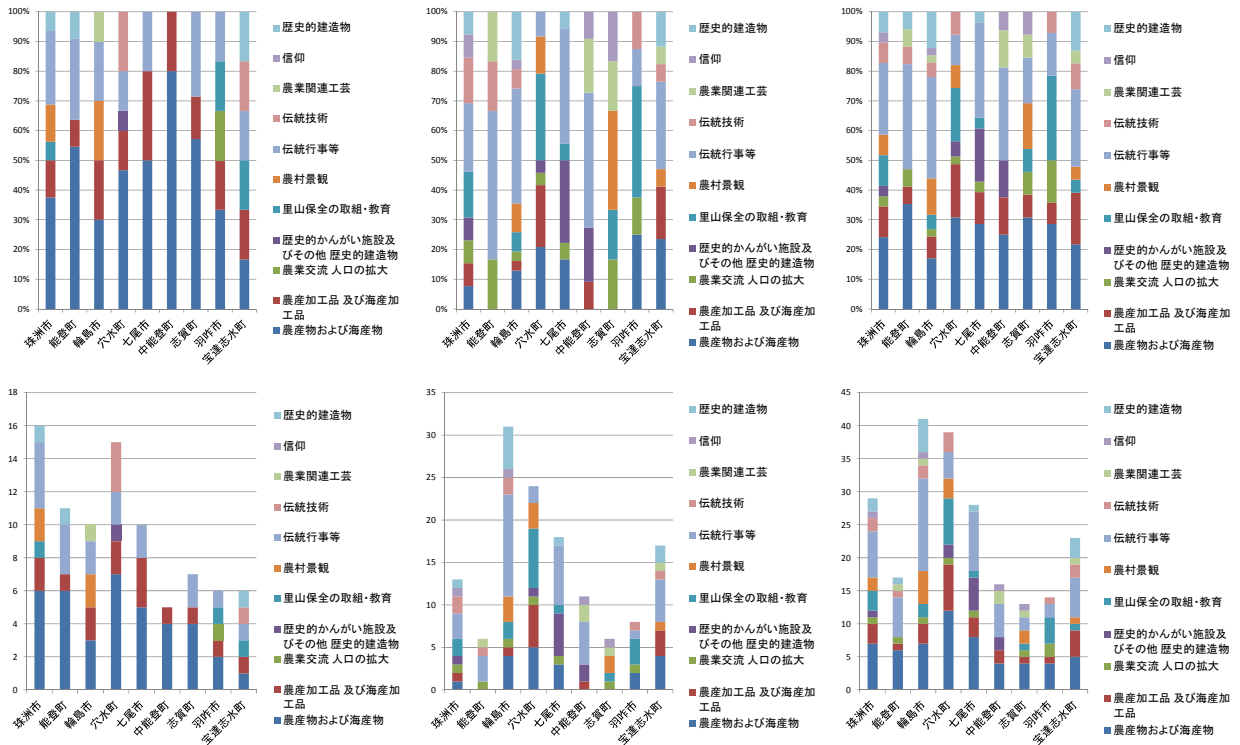
## b 能登の世界農業遺産の構成資産における伝統知と文化的サービス

世界農業遺産は、世界自然遺産のように建物や土地といった物理的な対象が登録されているわけではなく、持続的な農業を営むシステムが評価対象となっている。能登地域の登録では、そのシステムは伝統的な知識に基づき、里山里海の景観・文化を保全、継承しつつ、生態系から持続的に恩恵を得られる生業が評価されている。ここでは、能登地域のガバナンスにおいて、伝統的知識の分布傾向と連動すると想定される持続的な農業システムを構成する資産に着目し、地理的分布解析を試みた。

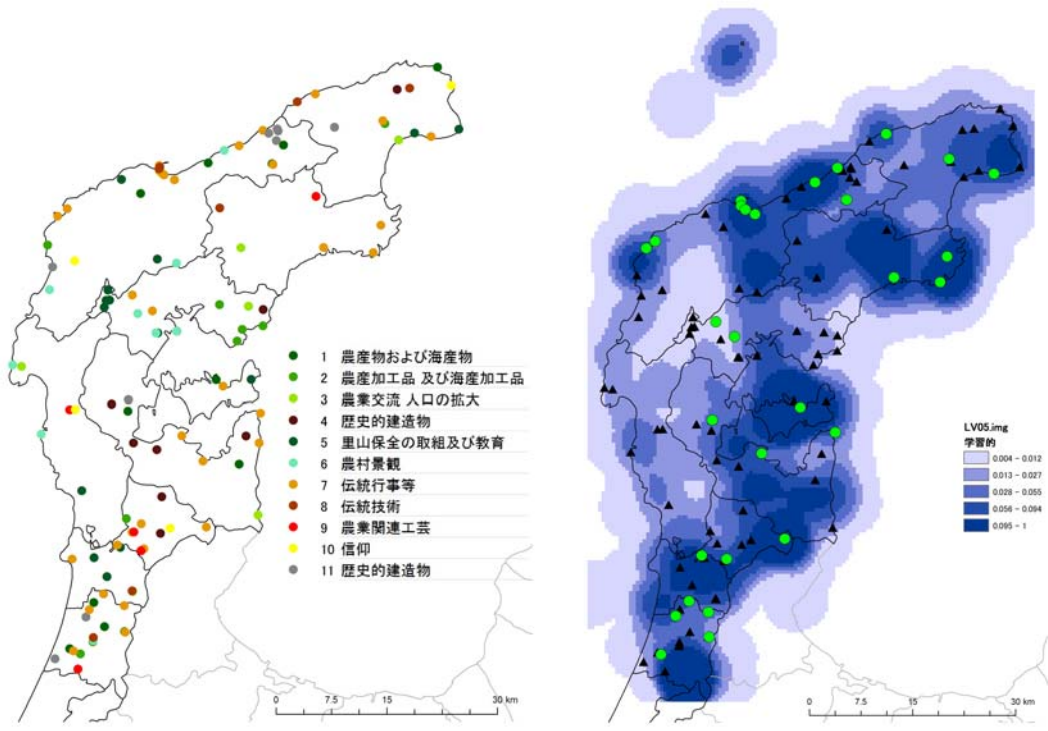
能登地域GIAHS推進協議会によって、各資産は農産品、景観、伝統行事等の12種類に分類され、253件の資産情報が含まれる。地理的情報を含めた解析の結果、資産の種類ごとの特徴と文化的サービスの向上および地域連携の課題が明らかとなった。以下では、その結果の詳細を述べる。

市町別の資産情報の総件数をみると（**図(3)-2**）、輪島が最も多く40件を超えており、次いで穴水が多い。資産の分類別の件数は市町毎に異なっており、輪島では、伝統行事等が3割以上を占めているが、穴水では農産および海産品の割合が比較的高い。市町以下の地理情報の有無別に資産を分けてその内訳を確認すると、市町以下の地理情報の無い資産は、基本的に過半が農産・海産品およびその加工品となっている。それに対して、市町以下の地理情報を有する資産は伝統行事、伝統技術、農業関連工芸等の割合が比較的高く、約8割が農産・海産品およびその加工品以外の資産となっている。伝統行事や伝統技術等は、農産物の生産と関連しつつ、その詳細な立地点を把握可能であり、それを基に能登地域における伝統知の分布を詳細に考察可能である。

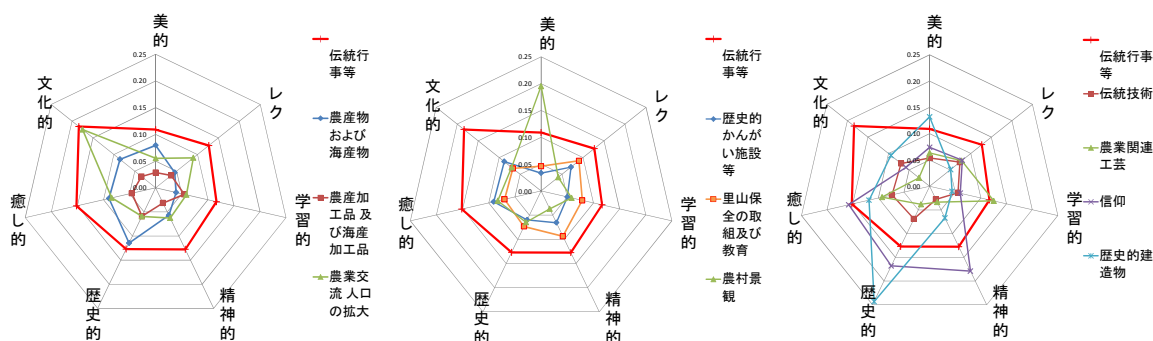
市町以下の地理情報を有する資産の分布を確認すると（**図(3)-3**）、その立地点は市街地等の人口が集中する地区に偏ってはならず、森林地域も含め、広域に分布していることが分かる。とくに、市町の境界域にも資産分布がみられ、各資産を保全、活用していくうえで、複数の自治体の連携が必要であることが理解できる<sup>2)</sup>。資産の分布とサブテーマ1で構築した文化的サービスの評価値の分布を重ね合わせると、**図(3)-4**のレーダーチャートに示す通り、伝統行事等の立地地域は、文化的サービスの異なる観点からの評価が全体的に高いことが明らかとなった。特に学習的な価値については、伝統行事等の立地する地域も比較的评价が低い。政策的な示唆として、伝統行事については景観や伝統農具等の文化的サービスに関わるその他の資産を統合的かつ相乗的に活用することが、学習的な価値を高める方策として考えられる。



図(3)-2 各自治体の構成資産数（下段）と割合（上段）（左：市町以下の地理情報無、中：市町以下の地理情報有、右：全資産）



図(3)-3 構成資産（市町以下の地理情報有）の分布（左）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（右）



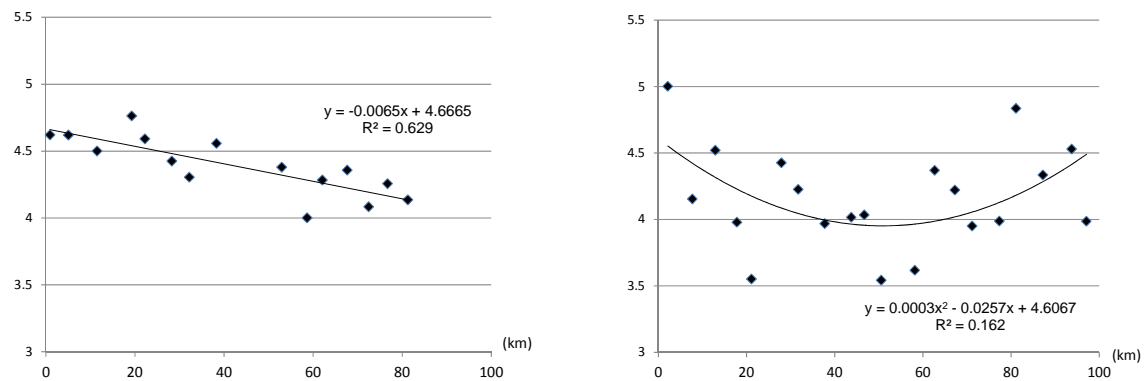
図(3)-4 伝統行事と農業系資産、里山景観系資産、歴史系資産の文化的サービスの評価比較

## 2) 文化的サービスの認知と距離の関係性

地域住民は地域資源の保全・活用の一主体であり、資源管理において行政や企業の取り組みを推進するうえで欠かせない主体である。ただし、地区の住民の協力の前提として、住民が資産を認知、評価していなければならない。各地域の文化的サービスの観点からの広域評価は、サブテーマ1においてなされ、例えば評価者の近くに立地する資源ほど、高く評価される傾向は指摘されていた。そこでサブテーマ3では、構成資産のカテゴリーごとに距離に応じてどのように評価が変化するのかを解明することとした。具体的には、能登地域の9自治体（羽咋市、宝達志水町、志賀町、七尾市、能登町、中能登町、輪島市、珠洲市、穴水町）の住民176名に対して、景観、祭り等の資源に対する評価（他者へ勧められる度合）について5段階評価で把握し、その結果から文化的サービスの評価と、評価者と資源までの距離の関係性について分析した<sup>3)</sup>。このような分析は、地域資源のローカルガバナンスの前提的な条件に関して、どのような範囲での地域連携が可能か、資源の種類毎に把握することを可能にする。

解析の結果、祭り（青柏祭、石崎奉燈祭、能登キリコ祭り[輪島大祭・あばれ祭り]）については、全体的な評価は高いものの、祭りが行われる地域から遠い地域の住民ほど、やや低く評価する傾向が確認された。景観（千里浜なぎさドライブウェイ、巖門、白米千枚田、ヤセの断崖、九十九湾、春蘭の里、能登島大橋、見附島、禄剛崎灯台）については、50km圏までは、距離に応じて評価が低下するものの、その後評価が再度高まる傾向が把握された（図(3)-5）。このことは、景観に関する資源については、より広域の住民の支援によるマネジメントの実施可能性を示唆している。このように、「文化的サービス」と一括りにされる各地域資源のなかでも、その種類によって異なる評価の空間構造を有することが初めて示唆され、国際雑誌に掲載された。

政策的には、伝統行事、景観等の異なる資源の文化的サービスを統合的に、文化的サービス間のシナジーを活用しながら資源のマネジメントを行うには、資源の認知、評価の空間構造を理解することは有用であると考えられる。



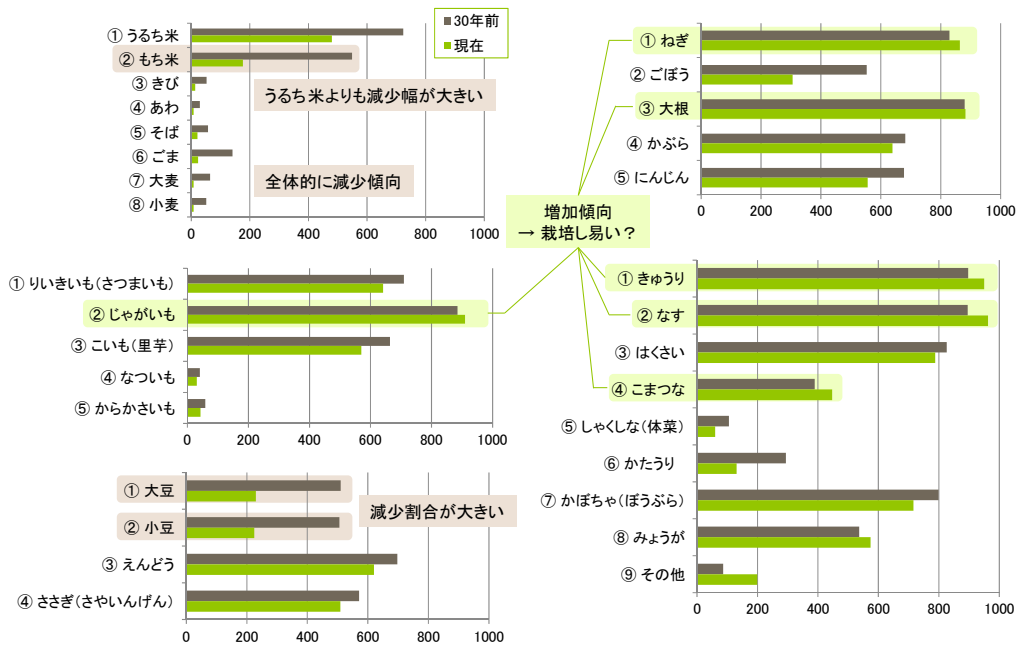
図(3)-5 文化的サービスの評価と距離の関係 (右：祭り、左：景観)

### 3) 農業、食に関する伝統的知識

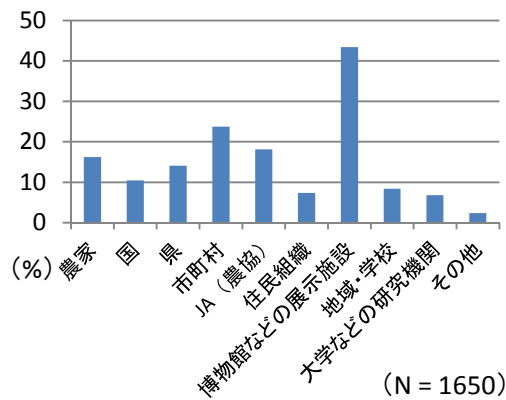
#### a 食・作物・種苗と農業技術の変遷との関係性

生産された製品の加工の伝統的知識とその伝承の実状はどうなっているのか。家庭でみそや醤油、いしるなどの加工品をどの程度つくっているかについては、味噌、梅干し、干し柿については、回答者の半数以上が自らの家庭で作っているが、それ以外の品目については1割以下と家庭での自己調達割合は非常に少ない状況にあった。栽培されている作物に関して、野菜の中でもネギ、ジャガイモ、ナス、キュウリなどの栽培が増加傾向にあったが、多くの作目では30年前と比較して減少傾向にあることが示された(図(3)-6)。販売目的の栽培はほとんど行われていないことから、家庭菜園の増加に伴い栽培が簡単なものが重宝されていくことが要因となっていると考えられる。また、種苗調達および自家採種の実施状況について、全体として種苗は購入により調達する傾向が強い状況にあった。また、自家採種に関して(1)多くの品目を栽培する人は自家採種の割合が高く、(2)山あいの地域で、自家採種の割合が高くなる傾向が示された。これらの実態を踏まえて、農業自由化の影響を考慮した地域農業の展開方向について検討していく必要がある。

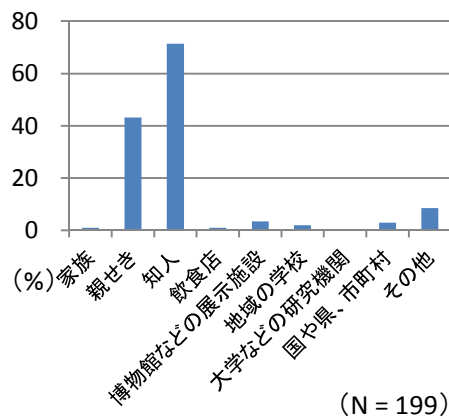
今回の調査では、伝統的な農具の保全、活用状況についても調査を行った。調査の結果、保全を担う主体として、比較的多くの住民が博物館などの展示施設を想定していることが明らかになった(図(3)-7)。他方で、農具を所有、活用している住民は、使用しなくなった農具の譲渡先として、知人、親戚を想定しており、単に展示物として保存されるのみならず、地域コミュニティにおいて循環する農具が一定程度存在することが明らかとなった(図(3)-8)。また、実際の農具の活用状況について、ヒアリング調査を実施したところ、生態系サービスとの関連性が過去から現在で変化していることが分かった(図(3)-9)。過去には、農産物の生産に関する供給サービスに密接に関連し、伝統行事においても使用され、文化的サービスの提供に関連していた農具は、現在では、観光資源としての位置付けもなされている伝統行事の実施、つまり文化的サービスの提供に主に貢献しており、供給サービスとの関連は弱まり、実状では文化的サービス側からその存在意義を担保されている状況にあることが解明された。



図(3)-6 地域で栽培される作物の変化

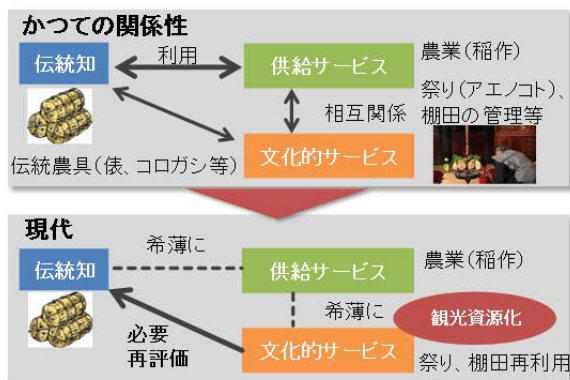


図(3)-7 地域住民が考える農具の保護・管理主体(複数回答可)



図(3)-8 使わなくなった農具の譲与先

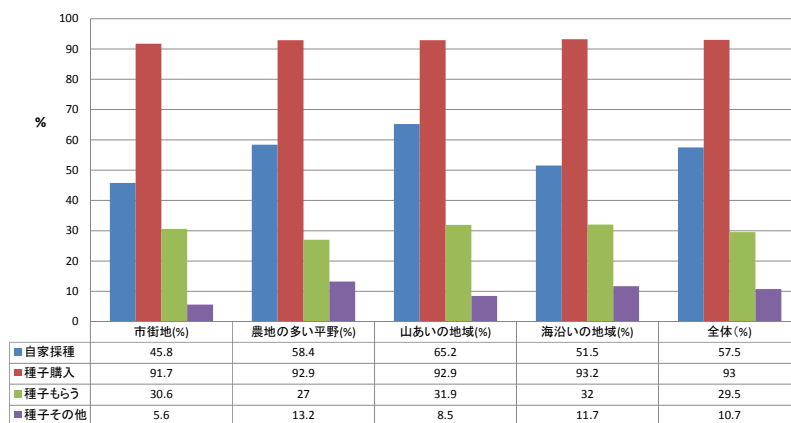




図(3)-9 伝統的知識による農具の利用と生態系サービスの関連性

b 伝統的知識と関連する在来品種の活用状況と損失状況

農家・非農家による自家採種は、地域で継承されてきた伝統的な知識・技術と遺伝資源の伝承といえる。調査の結果から、作物ごとにみた自家採種の割合は、購入する場合よりも低い状況にあった(図(3)-10)。能登半島においても、伝統よりも市場流通の形での種苗調達が浸透している状況にあることが分かる。次に、山あい、平野、市街地、海沿いの4つの居住地域ごとにクロス集計したところ、全ての地域で種苗を購入する割合は9割を超え、「山あい」と「平野」で、自家採種の割合が高く、「市街地」と「海沿い」では低い傾向がみられた。以上から、全体として、種苗は自家採種よりも購入する割合が高いことが、実証的に明らかにされた。農業遺産の登録、在来品種の主流化、伝統野菜のブランディングの一方で、キュウリなどの種苗については市場化、規格化が進んでいる現状が明らかとなった。

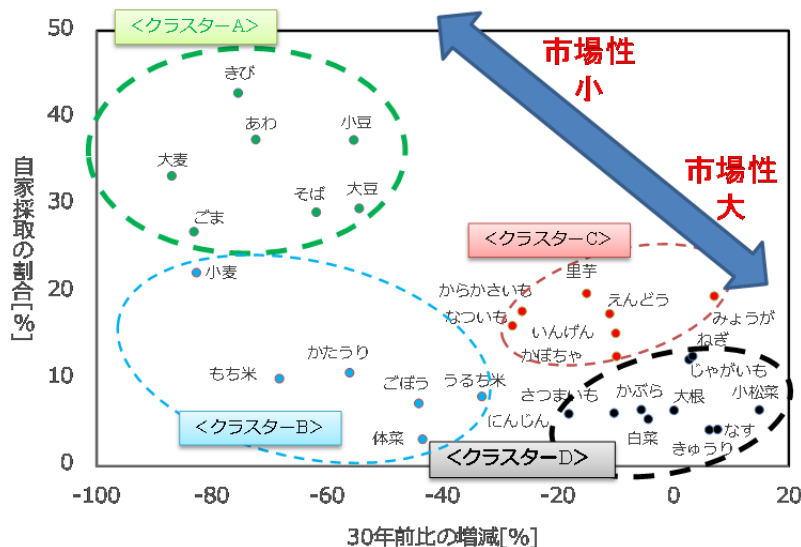


図(3)-10 居住地域と自家採種の関係性 (n=610)

次に、30年前と現在での作物栽培の増減と自家採種割合の関係性について、クラスター分析を行った(図(3)-11)。クラスターDにはさつまいも、ねぎ等の利用頻度の高い野菜が含まれ、自家採種割合が低く、栽培数の減少幅が小さいことが分かる。これらの種苗は購入することが主流となっている。一方で、クラスターAのきび、粟などの雑穀や大豆、小豆といった豆類については、



自家採種を行う割合が3割～5割になるものもあり、このような作物に関しては、市場を介した種苗の流通とは異なる資源管理のメカニズムが働いていることが示唆された。これらの品目に関しては、地域に固有の在来品種が残っている可能性がある。また、クラスターAおよびCに含まれる作物では採種行為が残っており、在来種が現在でも受け継がれている可能性が高い。これらの知識・技術について、利用法や食文化を含めて調査を行い、継承へ向けた方策を検討していく必要がある。クラスターCとDに関しては、自家採種の割合は低いものの現在も栽培が盛んであるため、近隣住民間でのおすそ分けにも用いられている頻度が高いと考えられる。



図(3)-11 能登地域での作物栽培の変化と種苗調達との関係性

注： ※作物30品目についてクラスター分析（K-means法）を実施

以上でみた採種行為すなわち伝統的知識・技術は、伝統野菜などの形で規格化・ブランド化する市場化の流れに対して、規格化に入らなかった作物に多く残っている。知名度の高い商品群は地理的表示保護や商標で公的に保護される一方で、在来品種などはローカルなおすそ分けなどでのサブシステムとして、また知識・技術を継承する媒体として、管理を様々な主体との間で議論していく必要がある。

## (2) 生態系サービスの需給のあり方と地域および伝統的知識

### 1) 近代知と伝統知の相克としての林産物の栽培

奥能登原木しいたけ活性化協議会へのヒアリングから、奥能登地域における原木しいたけ栽培の振興を通じた里山保全、新規就農者育成事業の展開過程についての調査を行った。結果、しいたけ栽培への新規就農者が増加傾向にあり、ブランド生しいたけ（のどてまり）生産において、新規就農者の生産性がある程度高いことがその要因として導き出された。また、栽培農家へのヒアリングからは、新規・既存の両者ともに、技術取得には種菌メーカーが重要な役割を果たしていることがわかった。近代的・伝統的な栽培技術ごとに見た農家の技術の取得状況について、従来農家にとっては、それまでに培った在来の知識が、新たな技術を取得する阻害要因となってい

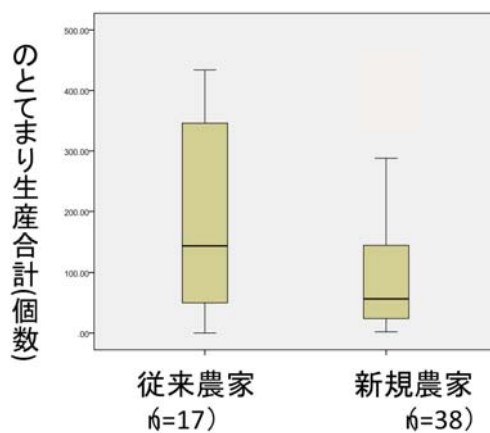
る可能性が示唆された<sup>4)</sup> (表(3)-2)。

のとてまりの生産個数自体は、従来農家の方が、新規農家よりも多く生産している状況にある(図(3)-12)。ただし、その生産性を比較すると、両者の差異は明確でない。むしろ年間生産量が、生産性に影響を与え、一定の年間生産量以上の農家では、生産性が類似する傾向が明らかとなった(図(3)-13)。従来農家が新規農家に生産性の面で優位でないことを示唆するこの結果は、従来農家の在来の知識が新たな知識の吸収を阻害していることの流れである可能性が考えられる。

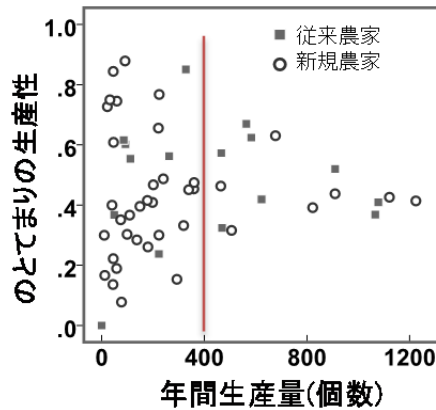
原木調達について、奥能登地方は従来から乾しいたけの産地で、原木は地域内で供給されている(図(3)-14)。しかし、近年、新規就農者などを中心に域内での原木購入の形態に移行しており、震災による原木価格高騰についても間接的な影響を受けている状況が明らかにされた。

表(3)-2 栽培技術ごとに見た農家の技術の取得状況

|      | 新技術 (のとてまり、のと115)                              | 旧技術 (乾しいたけ・原木など)                      |
|------|--|---------------------------------------|
| 新規農家 | ○<br>技術を素直に受け入れ、ブランド生しいたけ栽培を成功                 | ×<br>生しいたけ栽培から参入したため、乾しいたけに関する技術に乏しい。 |
| 従来農家 | △<br>技術を習うものの、農家によっては、ブランド生しいたけの栽培がうまくいっていない状況 | ○<br>原木の調達および取扱いや乾しいたけ栽培の技術を有する。      |

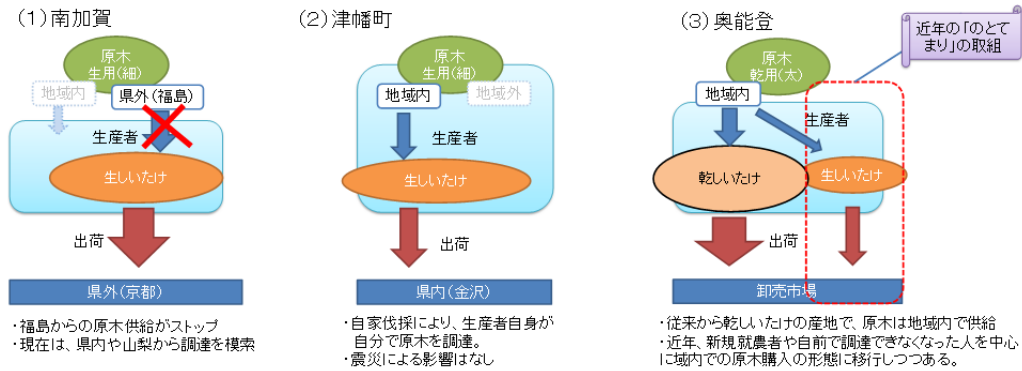


図(3)-12 従来農家と新規農家の「のとてまり」の生産個数(2013)



図(3)-13 従来農家と新規農家の「のどてまり」の生産性(2013)

※生産性:各農家が生産するしいたけに占める「のどてまり」の割合



図(3)-14 石川県内3地域の原木しいたけ栽培・出荷の構造

2) 多様なステークホルダーによる農地保全の実態と参画を促す枠組み

行政機関へのヒアリングから、石川県においては建設業者を中心とした株式会社の農業参入が多い状況にあること、それらの業者の全てが能登地域に集中していることが明らかになった(表(3)-3)。地域の食品加工業者であるスギヨの農業参入の事例では、地域の住民との信頼関係を徐々に構築しながら、耕作放棄地の解消を含めて着実に耕作面積を拡大しつつ、独立して農業経営を行っている実態が示された(表(3)-4)。また、地域営農組織であるラコルト能登島の事例からは、米を中心とした営農体制を維持しながら、オリーブの生産・加工・販売という農業の6次産業化が進められていることがわかった(図表(3)-5)。

調査結果から以下のことが示唆された<sup>5)</sup>；  
 (1) 参入企業は、農業部門を独立させ、更に農業生産法人へ移行することで、地域農業の

表(3)-3 石川県における企業参入の状況

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 石川県農林水産部の担当者へのヒアリング(2014年1月)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 農地法等の改正後の、企業参入状況の変化</li> </ul> </li> <li>▶ 参入法人数(2013年12月時点): 36法人                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 業種別: <b>建設業</b>が25法人が多い。</li> <li>▶ 法人形態別: <b>株式会社</b>が31法人と多い。</li> <li>▶ 参入場所: <b>全て</b>、県北部の<b>能登地域</b></li> </ul> </li> <li>▶ 全国の傾向との差                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 全国: 法改正後は、食品業やその他の業種が増加傾向</li> <li>▶ 石川県: 依然として<b>建設業</b>が占める割合が高い。</li> <li>▶ 能登地域: 地域の<b>建設業者</b>が本業の経営不振のために事業の複合化を目指して参入する傾向</li> </ul> </li> </ul> |
|--|

担い手の一つとして機能する方向へ進む。(2)地権者との間で設立されたグループで地域環境活動が実施されるなど、ローカルガバナンスのあり方に影響を与える主体が生まれつつある。

最後に、七尾市の住民に対して実施した、企業参入に対する意向調査からは以下のことが明らかにされた。(1) 地域農業の担い手としても、自分の土地の貸出先としても、地域の営農組織が最も多い状況である。(2) 企業参入に信頼感を持つ住民が半数以上であり、企業への抵抗感は、それほど高くはない。よって、(3) 企業側は、住民ニーズを適切に把握したうえで、農地借用の手続きを進める必要がある。

表(3)-4 スギヨファームの組織概要

|      |  |
|------|--|
| 名称   | 農業生産法人<br>株式会社 スギヨファーム                 |
| 設立   | 2012年3月                                |
| 所在地  | 石川県七尾市府中町                              |
| 従業員  | 9名 (スタッフ・パート含む)                        |
| 業務内容 | 農産物生産・加工・販売<br>(キャベツ・ニンジン・サツマイモ・ゴボウなど) |
| 農地面積 | 26ha (2007年の4.8haから順次拡大)               |

表(3)-5 ラコルト能登島の組織概要

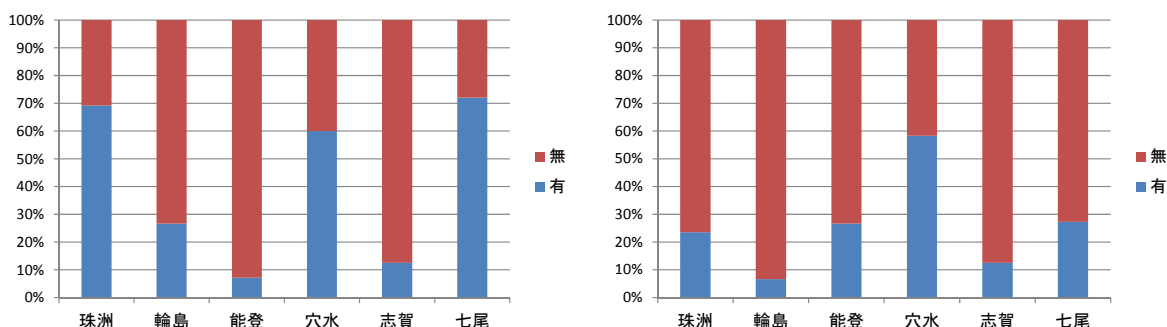
|         |  |
|---------|--|
| 名称      | 農事組合法人 ラコルト能登島   |
| 設立      | 2011年6月  |
| 所在地     | 石川県七尾市能登島向田町   |
| 組合員     | 4名   |
| 業務内容    | ・米の生産・販売・加工<br>・イタリア野菜等の生産・販売、加工<br>・オリーブの栽培・普及<br>・島内外の交流活動 等 |
| 耕作放棄地対策 | 島内の複数の耕作放棄地を再生し、イタリア野菜の栽培、オリーブの植樹を実施。オリーブはオーナー制も実施。            |

### 3) トレードオフ関係にある農業と漁業の社会的ネットワーク

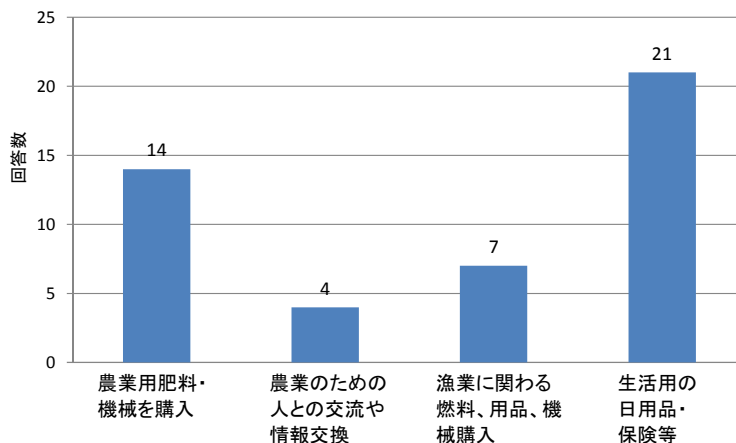
一般に漁協と農協は水系の利用等において意見が必ずしも一致しない等の摩擦を有している。そのため、漁業者の農協を含む農業コミュニティとの結びつきは弱いことが予想される。ただし、能登地域においては、森里海の連続的環境を管理する社会システムが存在するため<sup>6)</sup>、漁業者も半農半漁等の形態によって農業およびそのコミュニティと何らかの関係を有していることが想定される。サブテーマ2による能登地域のマクロな分析からは、農業と漁業のそれぞれの製品の生産量においては、トレードオフの関係が見出されているものの、漁業者の農業との社会的なつながりの把握は、そのトレードオフを解決する政策的な方策を構想するうえでも課題となっていた。そこでサブテーマ3では、漁業と農業の労働力のトレードオフの分析も視野に、漁業者の農協加入の有無および、その理由等を明らかにするアンケート調査を実施し、考察を行った。

考察の結果、能登地域において、市町毎に状況の差異はみられるものの、漁協に加入しつつ、農協にも加入している漁業者が一定程度存在することが明らかとなった。また、農協の加入と相関するかたちで、漁業以外の仕事を有していることも特定された (図(3)-14)。農協に加入して

いる理由としては、農業を営むための資材の購入等に加えて、日常生活用品や保険等の利用を理由としていることが確認された（図(3)-15）。自身は農業に直接従事することがなくなっても、農協に加入し続けているといったケースも把握された。そのように、農業自体との関係は弱まっても、農業コミュニティとはつながりを有し続けていることは、社会的ネットワークを通じた森里海の連続的環境のマネジメントに貢献しうる資質として評価できると考えられる。また、漁業者のうち農協加入者と非農協加入者の間では、漁場の管理方針に対する意識の差がみられ、農協加入者は漁場を自然のままの状態を管理することを選択し、非農協加入者は人工的な介入を受け入れる傾向が明らかとなった。地域において施策を実施する際には、所属する重層的なコミュニティに応じた対話や提案も必要となる。



図(3)-14 漁業者の農協加入割合（左）と漁業以外の仕事を有する割合（右）



図(3)-15 漁業者の農協への加入理由（複数回答可）

### (3) ローカルガバナンスの方策

#### 1) 地域の認定制度の活用

##### a ローカルガバナンスにおける国際認定制度の活用実態

世界農業遺産に対する能登半島の各市町の議会で取り上げられた頻度を比較した<sup>7)</sup>（表(3)-6）。複数市町村が関係する能登では、輪島市、珠洲市、七尾市の順に頻度が高かった。市と町の平均を見るとそれぞれ13.65と3.6であり、市の方が全体的にGIAHSに関する発言が取り上げられている事がわかった。4市のうち羽咋市では5.1と低い値となっている。下記の結果と、自治体へのヒア

リングの定性的なデータを比較すると、自らの自治体を「通過点」と発言した二自治体については、1桁の発言頻度となっており、議会の発言頻度と行政の姿勢が合致していた。また、サブテーマ1の住民評価の地図との整合性もあり、保養等の住民の評価が高い自治体の言及頻度が高くなっている。

表(3)-6 議会における世界農業遺産の発言頻度（一会期ごと）

| 市町村              |      | 世界農業遺産 |
|------------------|------|--------|
| 口                | 志賀町  | 3.7    |
| ・<br>中<br>能<br>登 | 七尾市  | 12.8   |
|                  | 中能登町 | 2.8    |
| 奥<br>能<br>登      | 羽咋市  | 5.1    |
|                  | 穴水町  | 4.8    |
|                  | 珠洲市  | 17.9   |
|                  | 輪島市  | 18.8   |
|                  | 能登町  | 3.1    |

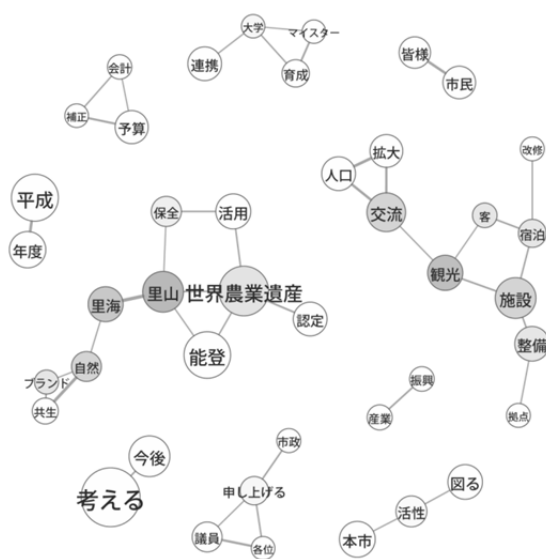
次に個別に分析した珠洲市議会では、世界農業遺産という単語と「認定」、「保全」が同時に使われることが多い傾向が見られた（表(3)-7）（別調査で比較したジオパークの糸魚川議会等とは異なる）。自治体のローカルガバナンスの手段として、遺産認定を保全に向けて積極的な活用しようとする意志が示唆された。

表(3)-7 世界農業遺産に関わる単語の共起順位（珠洲市議会）。

| 順位 | 形態素  | 共起係数   |
|----|------|--------|
| 1  | 認定   | 0.3677 |
| 2  | 活用   | 0.3029 |
| 3  | 里山   | 0.2880 |
| 4  | 能登   | 0.2823 |
| 5  | 里海   | 0.2240 |
| 6  | 取り組み | 0.1911 |
| 7  | 保全   | 0.1882 |
| 8  | 本市   | 0.1717 |
| 9  | 交流   | 0.1691 |
| 10 | 地域   | 0.1616 |

珠洲市議会において、世界農業遺産と同時に発言された言葉の共起ネットワークを図(3)-18に示す。里山の保全や活用が密接に関連している状況にあった。すなわち、認定を契機として、「農業」や里山の「保全」をどのように進めていくかが議論されていることが示された。一般に認定を受ける自治体は、観光振興につなげる議論をする議会が多いものの、珠洲市においては、「観光」は世界農業遺産とはやや独立した形での発言が多い状況にあった。今後、両者が一体的に認識されることを目指すのか、あるいは遺産としての側面を重視して、保全や教育との関係性に重きをおく方向性なのかを、関係者が明示的に自覚して議論することも有意義となることが示唆さ

れた。



図(3)-18 珠洲市議会での世界農業遺産に関する発言の共起ネットワーク。  
注：円の大きさは相対的な発言の回数的大小を、線の太さは、つながりの強さを示す。

上記の結果を補完・検証するために、定性データとして各自治体へのヒアリングを行った。その結果、発言頻度が高い自治体は、観光を主な目的とする自治体があること、自治体ごとに取組みの積極性に対する温度差があり、観光客・交流人口に対して自らの地域を「通過点」と捉え、十分に認定を活用しきれていないとする自治体と、「目的地」として積極的に活用しようとする自治体に大別されることが判明した。これらの結果は、サブテーマ1および2との関係で、観光地としてのホットスポットがあるかどうかで、積極性に差があるという相関を見出すことができた。

**b 受益配分の仕組みによる農産品の価格への効果**

「加賀」、「能登」、「その他」の3つのグループ毎に、地元の協同組合の地元の産品に特化した通信販売の直近の4年間について、価格（税抜）、実績数、供給高（税抜）、利用人数の項目に対する集計を行った。各グループの定義を表(3)-8に示す。

表(3)-8 各農産品グループの名称と定義

|   | グループ名  | 件数    | 定義  |
|---|--------|-------|---|
| 1 | 加賀ブランド | N=175 | 協会が認定する加賀ブランド野菜（15品）または、加賀地方の名称が案内文及び品名・品名規格に含まれているもの |
| 2 | 能登ブランド | N=57  | 行政が認定する能登ブランド野菜（13品）または、能登地方の名称が案内文及び品名・品名規格に含まれているもの |
| 3 | その他    | N=440 | 上記のグループに属さなかったもの                                      |

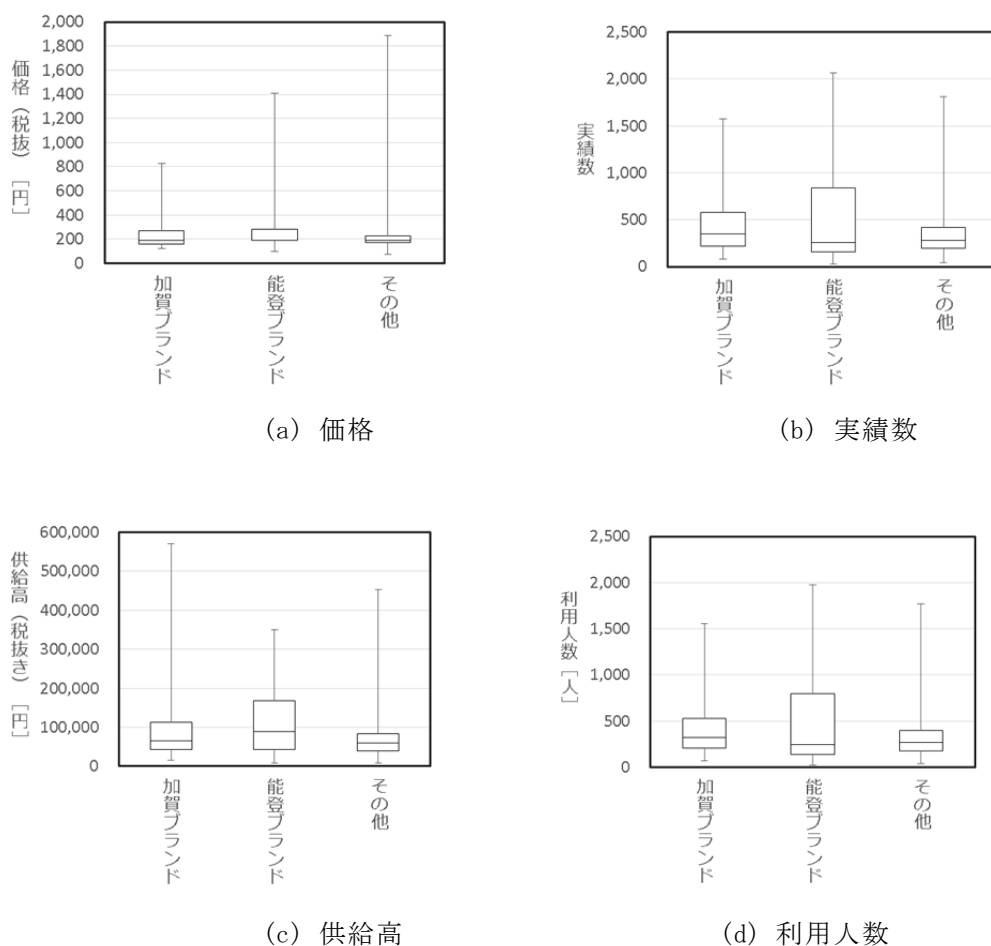
各項目の箱ひげ図を図(3)-19に示す。上下のエラーバーの先端が最大値，最小値を，箱の上下



両端は全体の最大から25%と最小から25%に位置する要素の値を、箱の中の線は中央値をそれぞれ示している。

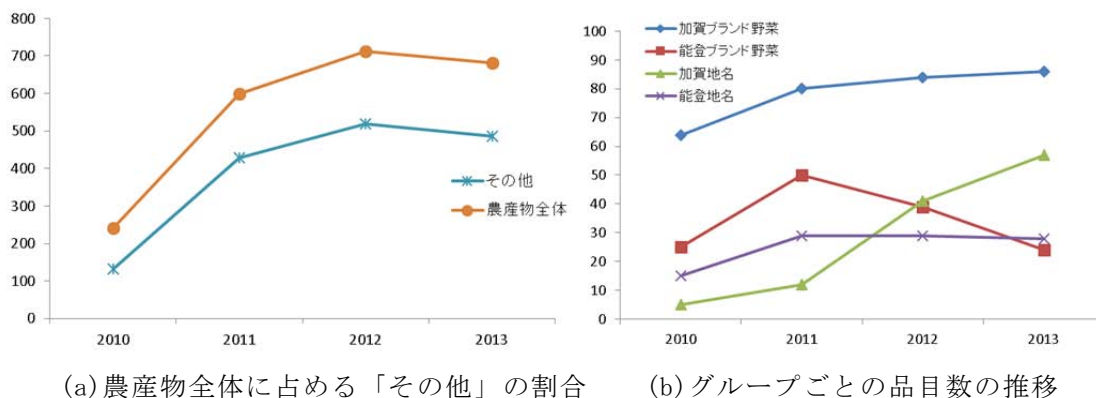
まず(a)価格に関しては、どのグループも箱と最大値が大きく離れている状況にあった。箱から離れているものは主に果物類である。(b)実績数については、能登ブランド品はばらつきが大きく、実績の多いものは日常的な野菜類（にんじん・キャベツ）であり、実績数の低いものは行政が認定する能登ブランド野菜であった。能登ブランド品に含まれる品目には能登ブランド野菜が多いためこのような結果となったと考えられる。(c)供給高については、加賀ブランドの最大値が最も高い傾向が見られた。これは、加賀レンコンによるもので、加賀レンコンが価格、実績数ともに高い品目であるためであった。(d)利用人数に関しては、実績数と同じ傾向であることが分かる。相関係数を調べたところ、これらの2項目間には強い相関があることが分かった。

一方で農産物の価格や量は、外部要因として天候、市場価格など複雑な影響があり、結果の解釈は慎重にする必要があるということが前提となる。その上で今後、行政の認定が必ずしも後押しとなっていない背景やサブテーマ2の市場を介さない「おすそ分け」の農作物の比率や流通との違い、特徴を更に分析していく予定である。



図(3)-19 各農産物グループの価格・実績数・供給高・利用人数

更に、2010年度から2013年度までの各グループの取り扱い品目数の推移を図(3)-20に示す<sup>1)</sup>。ここでは、加賀ブランドを「加賀ブランド野菜の名称が品名に含まれているもの」「加賀地名が品名に含まれているもの」に分け、能登ブランドを「能登ブランド野菜の名称が品名に含まれているもの」「能登地名が品名に含まれているもの」に分けて分析している。



図(3)-20 農産物グループ毎にみた取扱い品目数の推移

年度ごとの農産物全体に占める各グループの品目数の割合の推移をみると、「その他」が圧倒的に多い状況にあった(図(3)-20(a))。一方で、能登のブランドや地名の入ったものの各割合は2011年度以降10%以下で減少傾向または横ばいの傾向が見られた(図(3)-20(b))。一方で、加賀ブランドや地名がついた品目は増加傾向にあった。

結論として、2010年度から2013年度の期間内では、世界農業遺産への登録が能登の野菜の生産販売に正の効果を与えているかを確認することはできなかった。これは、能登地域における農業者の減少などの影響がより強く表れているものだと考察される。改善策と合わせて、農作物の価格や取扱数の増加を望む現地農家には、保全や伝統継承という制度の趣旨についてのより丁寧な説明が必要となる。

## 2) 産品の認証制度の活用

### a 地理的表示の保護と伝統野菜での展開の可能性

わが国で平成27年6月に施行される地理的表示の保護制度を前に、能登半島地域における伝統野菜の生産と活用の実態について、生産現場を訪問し、ヒアリング調査を実施した。ヒアリング内容と収集資料を元に、生産者、加工者、流通など各関係者間の調整の必要性と、知財やブランド管理と担い手の課題を明らかにした。石川県では、金沢市が中心になって展開する加賀野菜というブランドと、県が展開する「能登野菜」ブランドが併存している状況にあった。その中で、行政の制度が、現実には生産者の減少で消失の危機にあった伝統野菜の継承・保全に一定の役割を果たしていることが示唆された。

一方、後発の能登野菜については、世界農業遺産の認定もあるため潜在的なブランド力を有しているものの、地理的条件や小規模農家が多いといった状況から、量的供給ではなく、少量多品目を工夫して供給する仕組みの構築が目指されていた。珠洲の大納言小豆、羽咋のハトムギ茶は、農業遺産登録等を契機に「能登大納言」「能登のハトムギ茶」に変更するなど、産地の範囲や拡

張や縮小も実施されており、商品の特徴を踏まえ、外部の専門家から構成員の議論を促すことは有用である。また研究成果を社会的に還元すべく、伝統野菜に特化して、地方行政、協会を含む関係者の円卓会議を2回実施した。

#### b 地理的表示制度の活用と他制度と組み合わせた戦略に関する実態

2015年6月に施行された地理的表示保護制度は、その土地と結びついた伝統的な産品をベースとしたブランド化が意図されており、産品の認証に加え、その基盤となる風土ならびに景観・文化的統合的保全ツールとしても機能することが期待されている。志賀町のころ柿は産品である同時に、秋にそれを軒先に干す光景は観光資源でもある。そこで地理的表示への最初期の申請産品を中心に、申請主体やその他の認証の取得状況、申請動機等について調査を行い、地理的表示の活用可能性を考察した<sup>8)</sup> (表(3)-9)。

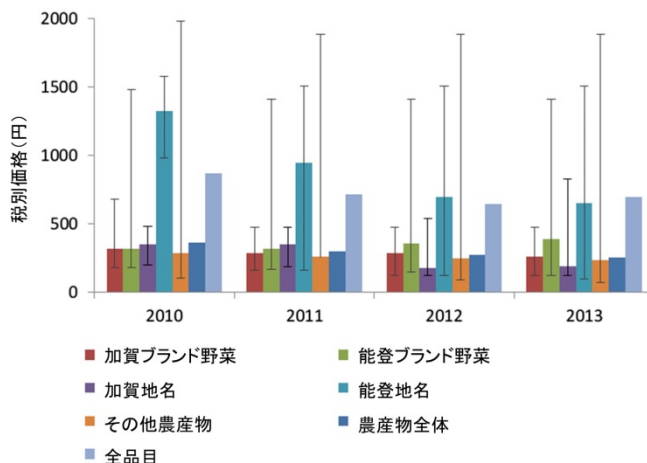
能登地域では、以下の例に示す通り、ころ柿が申請中である。申請主体はJA志賀（農協）であり、夕張メロンや砂丘らっきょうと共通している。地理的表示への申請では、JAが中心となっている場合の他には、企業、行政およびその連携による協議会が主体となっているケースもみられる。とくにJAが中心となっているケースでは、既にブランド化を確立しており、ビジネスとして運営されている段階にある。他方、行政主導で申請がなされている産品については、ブランド化へ移行段階の産品や、産品自体の知名度はやや低く、運営方法を模索しているものもある。とくに行政が中心となっているケースでは、産品を通じた地域振興を意図しているケースが存在する。生産、販売等の企業が中心となっているケースでは、例えば、三輪素麺については、地銀も連携して申請を行っている等、地域との結びつきを重視し、地理的な名称を扱うが故の地域連携が多角的な広がりを見せている。このように、地理的表示は、その申請、活用プロセスにおいて、地域内の主体間の連携を促す契機となりうる制度ともなっている。

ころ柿のように、地理的表示の申請以前から、商標やその他の認証を受けている産品も多い。中でもころ柿については、石川県が運営する「能登の一品」に登録されている。能登の一品は、世界農業遺産と連動した認証制度である。世界農業遺産という地域の認定制度と産品の認証制度を相乗的に活用するねらいがあるが、世界農業遺産の認定前後の価格動向を確認しても、明確な効果は得られていない状況にある (図(3)-21)。大分県に位置し、能登地域と同様に世界農業遺産に登録されている国東半島宇佐地域でも、産品の認証制度を設立しているが、品質基準を設定したうえでの認証、ブランド化を進めており、基準の設定等に課題は残るものの、地域の認定と産品の認証を統合することに意識的な先行事例として、今後の展開を注視する必要がある。

申請動機は、国による認証であるため、知名度の向上が多くあげられているが、産品生産の記念的な意味合いで申請がなされるケースがある等、制度の意義が申請者側に浸透していない状況がうかがわれる。地理的表示は、欧州で先行して導入されており、産品を輸出する際の一つの保護策として取り入れられている。それにより、産品価格の維持、向上につながることを期待されている。ただし、制度としては、公共財としての地域名を冠することは、単に産品の販促を進めることを意図してはいない。地理的表示の活用においては、生産、流通、消費等の多様な主体が関わる地域の運営に関係し、その生産の基礎となる地域の環境・文化の持続的な保全、活用が期待される。その本来の制度の意図を周知し、制度を普及させることは、市場を活用したローカルガバナンスに貢献すると考えられる。

表(3)-9 地理的表示への申請産品事例

| 産品名                    | 申請主体             | その他の認証の取得状況             | 連携する団体(自治体を含む)  | 補注(連携体制や申請動機など)                                    |
|------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|--|
| 夕張メロン                  | JA夕張市            | 商標                      | 夕張市(ふるさと納税のお礼等) | 香港、台湾でも認証を取得。GIにはとくに海外でのブランド保護制度としても期待している。        |
| あおもりカシス                | あおもりカシスの会        | 図形商標(ロゴマーク)             | 青森県、青森市         | 地域団体商標の取得を検討したが、任意団体であるためできなかった経緯有り。市とJA婦人部を中心に活動。 |
| つくば銀杏                  | 農事組合法人つくば銀杏生産組合  | 商標(申請中)                 | 茨城県             | 銀杏としては国内で初めてJGAP認証を取得。                             |
| 能登志賀 ころ柿               | JA志賀町            | 商標、ふるさと認証食品(Eマーク)、能登の一品 | 石川県、志賀町         | 香港にも出荷しており、海外での証明や模造品についての予防を検討し、GI申請に至った。         |
| 三輪素麺                   | 奈良県三輪素麺販売協議会     | ISO9001                 | 奈良県、桜井市、南都銀行    | 生産者と販売業者、行政に加え、南都銀行が連携し、奈良女子大学も振興事業に関わる。           |
| 砂丘らっきょう                | JA鳥取いなば          | 商標                      | 鳥取県             | 商標を無断で使用されることを経験し、ブランド保護制度としてGIに強く期待している。          |
| 伊予生糸                   | 西予市蚕糸業振興協議会      | —                       | 愛媛県、西予市         | 地域貢献の観点から、弁理士より、愛媛県東京事務所に地理的表示制度への申請提案があった。        |
| 八女伝統本玉露                | 八女伝統本玉露推進協議会     | 地域団体商標(八女茶、福岡の八女茶)      | 福岡県、八女市         | 生産、流通の各団体、行政が連携している。                               |
| くまもと県産い草<br>くまもと県産い草畳表 | 熊本県い草・畳表活性化連絡協議会 | 地域団体商標(くまもと畳表)          | 熊本県、八代市         | 熊本県では県証系の認証を運用するなど、ブランド力向上に貢献している。                 |
| 鹿児島島の壺造り黒酢             | 鹿児島県天然つぼづり米酢協議会  | ふるさと認証食品(Eマーク)、本場の本物    | 鹿児島県            | 地域団体商標の取得を検討したが、任意団体であるためできなかった経緯有り。               |



図(3)-21 世界農業遺産登録前後の地元産品の価格動向

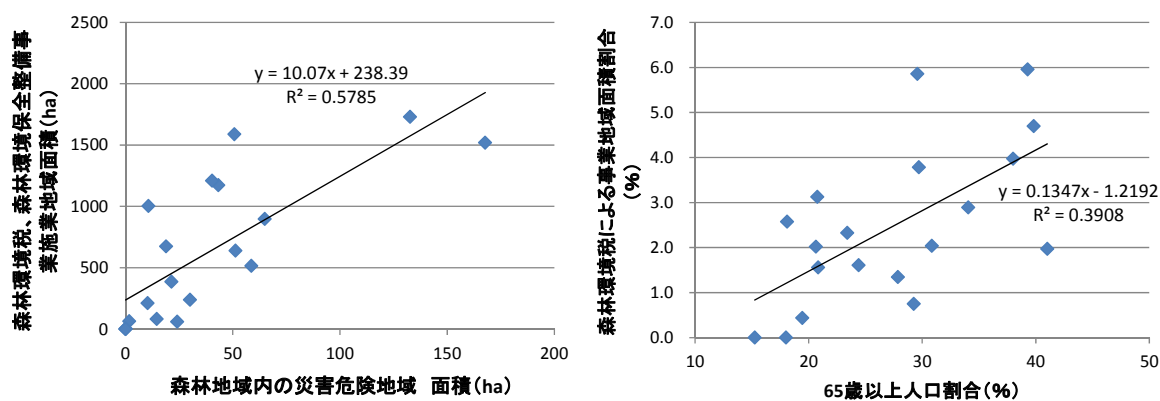
※産品分類：加賀ブランド野菜（加賀伝統野菜として登録された産品の名称が品名に含まれるもの）、能登ブランド野菜（能登伝統野菜、能登特産野菜として登録された産品の名称が品名に含まれるもの）、加賀地名（加賀地方の地名が品名に含まれているもの）、能登地名（能登地方の地名が品名に含まれているもの）、その他（前述のグループに属さないもの）

### 3) 生態系サービスの直接支払（森林環境税）

上記①～④の分析結果に加え、生態系保全のローカルガバナンスの一手法としての、生態系サービスの直接支払の事例として、石川県の森林環境税の実施状況の解析結果を以下に示す。解析は町字単位の施業分布データを基に行った。具体的な分析対象のデータは、森林環境保全整備事業の2008年度～2013年度までの5年間のデータと、環境林整備事業の2007年度～2013年度までの6年間のデータである。森林環境保全整備事業は森林環境税による事業も、ボトムアップ的に事業

の実施主体が施業地域を選択しており、広域的な検証が必要とされるため対象に含めた。

データを市町単位に再集計し、両事業の施業面積と災害危険地域との相関関係を分析したところ、やや高い正の相関があることが明らかとなった（図(3)-22）。また、同様に市町単位で、両事業の施業面積の森林面積に占める割合と、65歳以上人口割合の相関関係を分析したところ、やや弱い正の相関が把握された。とくに、環境林整備事業との相関は比較的高く（図(3)-22）、森林環境税による環境林整備事業については、65歳以上人口割合の高い地域に、比較的重点的に実施されていたことが特定された。65歳以上人口割合が高く、担い手不足を抱えていると予想される市町にて森林環境税による施業が、比較的高い面積割合で実施されていたことは、同施業が、社会的に森林整備の支援を必要していると考えられる地域で実施されていたことを示すものであり、災害リスクの観点のみならず、社会的な観点からも評価できる可能性がある。ただし、その相関は改善の余地があり、広域的な観点からも森林環境税による施業地域の分配をマネジメントすることで、より適切な地域に施業地域を分布させる必要があると考えられる。



図(3)-22 森林管理施業面積と災害危険地域（左）と65歳以上人口（右）の関係

## 5. 本研究により得られた成果

### (1) 科学的意義

高齢化と人口減少で急激に変化している能登半島を対象として、散在する伝統的知識の空間的配置の地図化と種別の「見える化」を実現した。冒頭でも述べたように、文化的サービスでも祭事、食、景観といったサービスごとに、住民の居住地との距離で受容が異なることを特定した。他に、伝統行事の行われる地域は、学習、教育等の観点の価値も高く、文化的サービスの向上の潜在性が特定された。その配置や認識を踏まえつつ、企業、営農組織、NPOといったステークホルダーの活動に関して、定量的・定性的な分析を含むローカルレベルでのデータを得ることで、必ずしもガバナンス論で十分には議論されていない地域農林業の展開方策に関わる知見を得た。例えば新規・従来農家の知識伝播では、キノコ生産について従来農家が伝統的知識を有していることが、実際には新たな知識の吸収の障壁となっている可能性を指摘した。暗黙知に加え、形式化されたマニュアル型の知識の普及と現地化の必要性を指摘した。サブテーマ2で指摘された農業と漁業の相反については、実際の漁業者の農協入会状況を把握し、直接農業に従事せずとも農協コミュニティとのつながりを有し、里山・里海保全に資する社会的ネットワークを構築している

実情を明らかにした。

また、ローカルガバナンスにおける国際認定制度の位置づけと活用指針について、各自治体の取り組みの目的（観光／里山保全）および姿勢（認定が目的／通過点）の違いを明らかにし、認定制度が対象地域の農産物ブランド化に与える影響に関して、能登半島の生協の事例を対象とした定量・定性的分析を進めることで、制度認定による農産物の流通への影響について考察を行った。各認証制度の活用に関して、商標と地理的表示等の制度の整理を行い、景観・文化の保全策との融合を提案した。

伝統知の1つの形態である自家採種の行為については、採種文化が残る作物群、F1が特に普及した作物（クラスタD）などに類型化を行った。これにより、地域的・伝統的知識の評価手法として、地域の作物の多様性および採種行為を組み合わせた指標を開発することができた。

能登地域の広域マネジメントに関しては、世界農業遺産の構成資産の地理的分布、文化的サービスの評価と距離の関係性、森林環境税の施業地域の分布について空間解析を行い、政策的に自治体が連携して資産を認知し、管理する際の知見を提供した。とくに市町の境界に位置する構成資産の保全の意義や、文化的サービスうち学習的価値について、里山景観（美的価値）と伝統的農具（歴史、文化的価値）など異なる文化的サービス間のシナジーの活用を提案することができた。森林環境税については、その目的と実際の施業地域の妥当性を検証すべく、災害危険地域や高齢化地域と施業地域の対応を検証した。結果、直接支払の適当な空間的配分のための必要な分析手法、知見を得た。

## （2）環境政策への貢献

### <行政が既に活用した成果>

IPBESの(2b)[アジア・太平洋地域評価]の1章の調整役代表執筆者（CLA）と4(c)[政策カタログ・ツール部会]の専門家として能登の知見（産品認証制度の活用、伝統的知識の変容のあり方等）を国際プロセスに還元した。生物多様性条約の交渉でも政府代表文科省の参与として知見とネットワークを活かし、貢献した。更に、地理的表示制度等の産品認証制度の活用手法について精査した結果を踏まえ、現地調査や伝統野菜の勉強会を通じて、2015年度から施行された地理的表示制度に対する市民・企業などと意見交換を進め、地元農産品を中心に環境省、北陸農政局、県庁に対して制度に関する提言を実施した。特に、地理的表示制度の活用については、香坂は平成27年度 地理的表示保護制度推進事業検討委員会（農林水産省）の座長として、能登地域での産品認証制度の活用手法に関する研究成果を基に提言をまとめている。

行政、生産者、事業者、流通業者等を交えた野菜のブランド化と認証制度ネットワークづくりの実践として、伝統野菜に関する勉強会を開催し、生産側、消費側およびその両方に関わる地域住民、企業、行政の課題について共有化を推進した。また、地場の協同組合の能登での商品化のプロセス担当者とも協働し、環境報告書等で報告された。特に産品の認証制度に関しては、地理的表示、商標について精査しつつ、世界農業遺産等の地域の認定制度のみでは産品の流通量と価格動向が上向かない分析結果を踏まえ、体験農園、観光業等と融合させ、生産と景観を統合的に捉える必要性を指摘した。

さらに、自治体および住民等の地域の関係者が参加する研究成果報告会を開催し、農業に進出する地場事業者、地域おこし協力隊、自治体との連携を促した。新規事業参入に関しては、伝統

的知識の変容実態について情報共有し、伝統的知識の活用とその現地化、およびマニュアル化を提言した。

### <行政が活用することが見込まれる成果>

2016年に策定された石川県庁の農林業の10年ビジョンでは、サブテーマ3のデータも説明資料で活用されるなど、知財の活用を含めて今後の地場での政策において活用が期待される。特に能登地域を中心としたミクロレベル・現場レベルでのローカルな事例（自家採種、伝統的農具の活用、ブランドしいたけ生産）の収集と、能登地域を俯瞰するマクロなデータ（世界農業遺産 構成資産、地域資源への住民の評価、森林環境税の施業地域）を組み合わせることで、農業遺産という地域認定と商品レベルの認証を組み合わせる重要性も指摘でき、今後の政策立案の科学的裏付けとなる基礎資料を収集できた。以上の普遍性のある指摘は、IPBES並びに生物多様性条約名古屋議定書における伝統的知識に関わる議論に寄与する潜在性が高い。

## 6. 国際共同研究等の状況

平成26年度の5月に、石川県小松市においてOECD国際共同研究プログラムを活用した国際会議（環境省後援）を主催し、世界10カ国から生態系サービス・生物多様性・伝統知に関わる研究者を招聘し、国際的な潮流と日本および能登での今後の振興のあり方について議論するとともに、その成果を取りまとめ、IPBESでの議論の基礎資料とした。

### 1) 森林生態系、伝統知の保全に関する研究

カウンターパート：韓国ソウル国立大学、中国人民大学

参加・連携状況：韓国で開催された同様のOECD助成のプログラムで日本から唯一招へいされ、講演した。ソウル国立大学には、他にも生物多様性条約の韓国開催を受けた国際会議、韓国環境省の国際会議等で招へいをされた（招待講演の成果を参照のこと）。日中韓の伝統的知識ネットワークの日本を代表する共同代表として南京において2015年に会議を開催した。同時に2016年9月にはIUFROアジア大会（北京開催）においてセッションをホストする予定である。

国際的な位置づけ：森林生態系および森林伝統知の保全は、途上国、先進国ともに喫緊の課題として捉えられており、相互に知見の共有が求められている。森林生態系については、途上国においては基礎的な統計データの収集も課題となっており、伝統知の意義の解明と保全策の開発を国際的な協働体制において進めると同時に基礎データの収集を先進国のノウハウや支援を基に全球的に進めるアジアにおける方法の開発、実践に貢献する。

### 2) 途上国の生態系評価手法に関する研究

カウンターパート：ドイツの援助機関GIZ

参加・連携状況：2016年4月開催のアジア・アフリカ支援会議において講師として参加した。

国際的な位置づけ：アジアにとって欧州の成功事例とは別の角度から参考となる事例、方策に関する知見の共有が国際的な課題となっており、その課題に対応すべく、生態系評価手法に関する本研究の知見を含めた能登の事例と課題を紹介し、高い評価を受けた。



### 3) 地理的表示制度の設計、活用手法に関する研究

カウンターパート：オーストリアの農業大学(BOKU)

参加・連携状況：地理的表示に特化した論文を連名で執筆している。

国際的な位置づけ：地理的表示制度は日本に先行して各国で施行されており、今後は国際的な相互認証等における交渉が課題となる。その際、日本の製品の保護や流通の促進を行う方策が求められており、先行事例を有する欧州の研究者と共同で、今後の方針について考察を行い、日本の制度設計、制度を利用する事業者等に還元することを目的としている。

### 4) 里山・社会生態学的生産ランドスケープにおける伝統的な知恵を活かした持続可能な発展に関わる研究

カウンターパート：カナダ天然資源省(NRCan)

参加・連携状況：OECD国際会議「里山・社会生態学的生産ランドスケープにおける伝統的な知恵を活かした持続可能な発展 (Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SEPLS)」(2014年5月1-3日、小松)の共同開催

国際的な位置づけ：里山やその他の社会生態学的生産ランドスケープにおいて、伝統的な地域の知識や知恵、慣習が、生物多様性の保全と持続的な利用に向けた大きな役割を担うことが、国際的に期待されている。5月に開催した国際会議は、科学的知識の交換や相乗効果の可能性に光をあて、社会学、農学、林学的アプローチにより、伝統的な知識と科学と政策をつなぐことを目的に開催された。議論された内容は、生物多様性に関する条約(CBD)や、IPBESにおける国際的な意思決定プロセスに直接貢献するものである。

## 7. 研究成果の発表状況

### (1) 誌上発表

#### <論文(査読あり)>

- 1) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, H. Matuoka and S. Fujihira (2015) Tourist perceptions of traditional Japanese vegetable brands: A quantitative approach to Kaga vegetable brands and an information channel for tourists at the Noto GIAHS site. AP-BON 3 Integrative Observations and Assessments (in press)
- 2) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, O. Saito, S. Hashimoto, L. Mohammed (2015) Interactions of Knowledge System in Shiitake Mushroom Production: A Case Study on the Noto Peninsula, Japan. Journal of Forest Research, 20(3): 491-502.
- 3) R. Kohsaka, H. Matsutani, M. Tomiyoshi and H. Matuoka (2015) Tourist expectations of Japanese food in Kanazawa: Comparative Studies between non-Asian with Taiwan and Hong Kong tourists. Journal of China Tourism Research, 11(2): 186-199.
- 4) R. Kohsaka and H. Matsuoka (2015) Analysis of Japanese Municipalities With Geopark, MAB, and GIAHS Certification: Quantitative Approach to Official Records With Text-Mining Methods. SAGE Open, 1-10.
- 5) 香坂玲・戸越祥太・富吉満之・岩田まり・藤平祥孝・松岡光 (2015) 大都市圏以外の地域に

- における中小企業による森づくり活動の定量的把握：郵送アンケートによる石川県加賀と能登の地域比較より．林業経済研究, 61(2): 13-22.
- 6) 富吉満之・香坂玲・川邊咲子 (2015) 「七尾市」および「新修七尾市史」にみる農林業の変遷と今後の地域農村業展開への示唆．金沢大学人間科学系研究紀要, 6・7: 1-20.
- 7) R. Kohsaka, S. Kawabe, Y. Fujihira and K. Oyamada (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.
- 8) Y. Uchiyama, K. Hayashi, R. Kohsaka (2015) Typology of Cities Based on City Biodiversity Index: Exploring Biodiversity Potentials and Possible Collaborations among Japanese Cities. *Sustainability*, 7(10): 14371-14384.
- 9) 香坂玲・富吉満之・藤平祥孝・松岡光 (2016) 木材製品の産地を気にするのは誰か？～小松市民を対象としたアンケート意識調査結果から～．地域イノベーション: *Journal for Regional Policy Studies*, 8: 15-25.
- 10) Y. Uchiyama and R. Kohsaka (2016) Cognitive value of tourism resources and their relationship with accessibility: A case of Noto region, Japan. *Tourism Management Perspectives*, (受理済) DOI: 10.1016/j.tmp.2016.03.006
- 11) R. Kohsaka, H. Matsuoka, Y. Uchiyama (2016) Capturing the relationships between local foods and residents: A case in the Noto region, Japan. *Journal of Ethnic Foods*, (受理済) DOI: 10.1016/j.jef.2016.05.001

<書籍・書籍分担執筆>

- 12) R. Kohsaka, W. Shih, O. Saito and S. Sadohara (2013) Local Assessment of Tokyo: Satoyama and Satoumi – Traditional Landscapes and Management Practices in a Contemporary Urban Environment. pp.93-106. In T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P.J. Marcotullio, R.I. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K.C. Seto, C. Wilkinson (ed.): *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities (A Global Assessment: A Part of the Cities and Biodiversity Outlook Project)*, Springer, 755pp.
- 13) R. Kohsaka and S. Okumura (2014) Greening the Cities with Biodiversity Indicators: Experience and Challenges from Japanese Cities with CBI. pp. 409-424. In T. Yahara, S. Nakano and T. Nakashizuka (eds.) *Integrative Observations and Assessments*, Springer, 431pp.
- 14) 香坂玲 (編著) (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.
- 15) 香坂玲・富吉満之 (2015) 伝統野菜の今 地域の取り組み、地理的表示の保護と遺伝資源, 清水弘文堂書房, アサヒ・エコ・ブックス No.37, 199pp.
- 16) 香坂玲・藤平祥孝・内山愉太 (2016) 遺産に関わる国際認定制度は産地にメリットがあるのか 世界農業遺産の能登半島における伝統野菜・地名を冠する農産品の価格動向の分析を中

心として、追手門学院大学ベンチャービジネス研究所編「人としくみの農業—地域をひとから人へ手渡す六次産業化」、追手門学院大学出版会，pp. 1-24.

- 17) 香坂玲・又木実信・佐藤淳・内山愉太 (2016) 日本酒の原材料からみる六次産業化：北陸と東北の事例から，追手門学院大学ベンチャービジネス研究所編「人としくみの農業—地域をひとから人へ手渡す六次産業化」，追手門学院大学出版会，pp. 95-126.

<プロシーディングス>

- 18) 香坂玲「生物多様性に配慮した森林保全」 第20回環境大会 紙パルプ技術協会環境技術委員会 2013 pp. 24-28
- 19) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, O. Saito and S. Hashimoto (2014) Impacts of conventional versus new knowledge systems on farming success: a case study of shiitake mushroom production on the noto peninsula, Japan. pp. 79-87. In R. Kohsaka and I. Thompson (eds.) Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SELPS. 151 pp.
- 20) M. Tomiyoshi, R. Kohsaka, O. Saito, S. Hashimoto and Y. Fujihira (2014) Farmland conservation by private companies in depopulated regions - A case study in Ishikawa, Japan. pp. 139-144. In R. Kohsaka and I. Thompson (eds.) Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in Satoyama and Other SELPS. 151pp.
- 21) R. Kohsaka, Y. Uchiyama, and Y. Fujihira (2015) Traditional Forest Knowledge and their Linkage to Satoyama Landscapes in GIAHS Noto sites, Japan. The 8th International Conference on Traditional Forest Knowledge and Culture in Asia: Linking Biological and Cultural Diversity with Landscape Management, Nanjing, China, pp. 31-34
- 22) R. Kohsaka, Y. Fujihira, and Y. Uchiyama (2015) Impact of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) certification to local agricultural products, International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Conference sponsored by OECD Co-operative Research Programme, Seoul National University, pp. 142-152
- 23) R. Kohsaka, H. Matsuoka, Y. Fujihira and Y. Uchiyama (2015) Did the Heritage System Benefit the Municipality? Case of Noto with the GIAHS applying Quantitative Approach to Assembly Records and Agricultural Products, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium (Siem Reap, Cambodia: May 15-17), pp. 80-82.
- 24) Y. Uchiyama and R. Kohsaka (2015) Applying City Biodiversity Index to Japanese municipalities: Practical and methodological challenges, The 15th Science Council of Asia Board Meeting and International Symposium (Siem Reap, Cambodia: May 15-17), pp. 20-22.

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) 富吉満之・香坂玲 (2015) 地方都市近郊の里山保全に対する住民の意識～石川県小松市民を対象とした質問紙調査の結果から～. 環境共生, 26: 40-47 (査読付)
- 2) 香坂玲・内山愉太 (2016) なぜ地域団体商標と地理的表示への申請をするのか: 石川県能登地域における農産品の事例と林産品への示唆. 久留米大学ビジネス研究所紀要 1:85-98

### <その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 香坂玲 (2015) 地域で推進する生物多様性. 全国市長会機関誌「市政」4月号: 10-12
- 2) 香坂玲 (2015) ローカル・ガバナンスの構築と生物多様性. 石川の自治と教育, 4月号: 27-39
- 3) 香坂玲 (2014) 加賀と能登から考える ローカル・ガバナンスの構築: 世界農業遺産と加賀野菜の定量分析. 第76回全国都市問題会議 都市と新たなコミュニティ (全国市長会発行), 173-179.
- 4) 香坂玲 (2014) 農林製品のブランド化と知財の役割: 地域団体商標と地理的表示の制度的設計に向けて. Patent (日本弁理士会) 第 67巻 第8号: 13-24.
- 5) 香坂玲 (2013) 若い世代が紡ぐ世界農業遺産・能登の里山里海 能登の里山里海人 「聞き書き」作品集 p. 54
- 6) 香坂玲 (2013) 国土のレジリアンスと建設業への期待 Ace 26:28-29.
- 7) 牧大介・香坂玲 (2013) 森には多様な恵みがある 日経ナショナルジオグラフィック特別編集 「森と関わる」 18-31
- 8) 香坂玲 (2013) 保全も利用も重要となる世界農業遺産 農土石川 51: 6-9.

### (2) 口頭発表 (学会等)

- 1) R. Kohsaka: “Convention on Biological Diversity Capturing Ecosystem Service” JICA Hokuriku Capacity Building WS for Biodiversity, Kanazawa, 2013
- 2) 香坂玲: 生態系サービスに関連する経済的・政策的手法 「生態系サービスを有効利用した生物多様性保全」, 国際協力機構 (JICA), 東京, 2013
- 3) R. Kohsaka: “Biodiversity and REDD+” REDD+ Safeguards: Fundamental; Not an add-on Biodiversity and Ecosystem Services地球環境戦略研究機関 (IGES) Tokyo, 2013
- 4) M. Tomiyoshi, R. Kohsaka, O. Saito and S. Hashimoto: “Designing a research framework of traditional and modern scientific knowledge on Satoyama, mushroom production in Noto Peninsula”, International Symposium on Connectivity of Hills, Humans and Oceans (CoHHO), Kyoto University, Kyoto, 2013
- 5) 富吉満之、香坂玲: 農業参入企業および営農集団による耕作放棄地の解消を通じたローカル・ガバナンスの再構築, 第16回日本環境共生学会学術大会, 2013
- 6) M. Tomiyoshi and R. Kohsaka: Current Trends of Home Seed-raising: Results from Large Scale Survey in Japan, Ishikawa. 20th International Symposium on Society and Resource Management (ISSRM), Hannover, Germany, June 2014.
- 7) 香坂玲: 里山里海の広がり 私たちの暮らしから観光交流まで 「ななおの里山里海」市民のつどい 七尾市里山里海会議主催, 七尾市, 世界農業遺産活用実行委員会後援, 2014
- 8) 香坂玲・富吉満之: 在来知と新技術の伝播とローカルガバナンス 石川県奥能登地域の「のとてまり」と干しシイタケを事例として, 第125回日本森林学会大会, 2014
- 9) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, S. Hashimoto, O. Saito: Traditional Knowledge of Mushroom Production in Changing World -Case of Noto-Temari and dried shiitake-mushroom in Oku-noto Area, Japan, 24th IUFRO World Congress, Salt Lake City (USA), October 2014.

- 10) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi: Biodiversity, and their Communication Gaps in the Mass Media: Experience from the CBD COP10 and beyond, 24th IUFRO World Congress, Salt Lake City (USA), October 2014.
- 11) R. Kohsaka: Local governance and citizen participation of Noto -An empirical exploration based on market data-. International Symposium on Rural Food System, Sharing Network, and Ecosystem Services in Socio-Ecological Production Landscapes, Tokyo, February 2015.
- 12) 富吉満之・香坂玲：身近な里山の保全に対する地域住民の意識 ～石川県小松市民を対象としたアンケート結果から～. 第17回日本環境共生学会学術大会, 2014年9月, 徳島.
- 13) 川邊咲子・富吉満之・香坂玲：能登半島における農具の所有・活用状況の定量的な分析と地域住民の意識についての考察. 第64回地域農林経済学会大会, 2014年10月, 京都.
- 14) 香坂玲・松岡光・富吉満之・藤平祥孝：世界農業遺産と能登半島での地域社会への影響：定量的把握に向けた試論. 第126回日本森林学会大会, 企画シンポジウムT12「国際認定は地元を豊かにしたのかー世界自然遺産、エコパーク、世界農業遺産、ジオパークの定量・定性的分析事例からー」2015年3月, 札幌.
- 15) 松岡光・香坂玲・富吉満之：自治体の議事録からみる活用方法. 第126回日本森林学会大会, 企画シンポジウムT12「国際認定は地元を豊かにしたのかー世界自然遺産、エコパーク、世界農業遺産、ジオパークの定量・定性的分析事例からー」2015年3月, 札幌.
- 16) 内山愉太・佐藤淳・香坂玲・又木実信・風聡一郎：地理的表示の活用方法に関する比較考察ー焼酎・日本酒の教訓と農産品に関する今後の知財運営の展望ー. 日本知財学会第13回年次学術研究発表会, 東京, 2015年12月
- 17) 香坂玲・川上潤吾・内山愉太・風聡一郎：木材・産地ブランドと知財管理 地域団体商標への登録状況と地理的表示の展開. 第127回日本森林学会大会, 藤沢, 2016年3月  
<招待講演>
- 18) R. Kohsaka: Governance of ecosystems services, forest biodiversity and traditional knowledge – a science-policy interface and comparative views in Asian contexts. International Workshop: International Cooperation in Forest Research, Seoul, February 2015.
- 19) 香坂玲：世界農業遺産と農林水産品、観光、担い手の動向と課題ー能登半島のローカルガバナンスの構築に向けてー. 石川県農林総合研究センター研究成果発表会, 金沢, 2015年2月.
- 20) 香坂玲：生態系サービスのシナジー/トレードオフ評価とローカルガバナンスの構築に向けた研究. 全国湖沼河川養殖研究会第88回大会, 石川県水産総合センター, 金沢, 2015年9月.
- 21) R. Kohsaka: Muiti-Scale Collaboration for Conservation and Use of Biodiversity and Genetic Resources; From Nagoya COP10 to Future International Collaboration (2015) International Seminar on Multilateral Cooperation on Biodiversity , Nine Tree Convention, Seoul, September 2015.
- 22) R. Kohsaka: Impact of Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) certification to local agricultural products. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) Conference sponsored by OECD Co-operative Research Programme, Seoul National University, Seoul, October 2015.

- 23) R. Kohsaka: Traditional Forest Knowledge and their Linkage to Satoyama Landscapes in GIAHS Noto sites, Japan. The 8th International Conference on Traditional Forest Knowledge and Culture in Asia: Linking Biological and Cultural Diversity with Landscape Management, Nanjing, China, November 2015.
- 24) 香坂玲：伝統野菜の今～加賀野菜と全国の伝統野菜～. 食文化かなざわ大会2015, 金沢, 2015年11月.
- 25) 香坂玲：地域資源を活用した地方創生の事例. タウンミーティング in 志賀町～地域資源を活用した地方創生～, 志賀, 2016年2月.
- 26) R. Kohsaka: Governance, synergies and trade-offs: a comparative view in the Asian context. ValuES third Regional Asia-Africa Meeting, Vietnam, April 2016.

### (3) 出願特許

特に記載すべき事項はない。

### (4) 「国民との科学・技術対話」の実施

- 1) 公開セミナー「森林・林業白書と里山を考える勉強会」（2013年7月11日、金沢大学地域連携推進センター、参加者60名）
- 2) 公開ワークショップ「能登の里山と農林業の変容を読み解く～七尾市史に見る人と自然の関係史～」(2013年9月14日、石川県政記念しいのき迎賓館、参加者40名)
- 3) 第125回日本森林学会大会テーマ別シンポジウム：T04「森林の生態系サービスの相乗効果とトレードオフ：能登半島を事例として」(2014年3月28日、さいたま市大宮ソニックシティ、参加者60人)
- 4) International Conference: Sustainable Management including the use of Traditional Knowledge in, Satoyama and other SELPs. (2014年5月1-3日、サイエンスヒルズ小松、参加者120名)
- 5) グローバル時代と過渡期にある日本酒～産地ブランドの全国の事例から地方再生を考える～(2015年6月29日、金沢市しいのき迎賓館、参加者60名)
- 6) 江戸東京野菜と加賀野菜～消費者を育て、生産者を支える仕組みを考える～(2016年1月30日、しいのき迎賓館、参加者40名)
- 7) 里山の自然の恵みと暮らしの変化に関する調査報告(2016年1月26日、南大呑郵便局、参加者20名)

### (5) マスコミ等への公表・報道等

- 1) 北陸中日新聞(2013年7月28日, 14面) のとてまり 原木栽培 普及手応え 北陸里山考(香坂玲寄稿 以下同様)
- 2) 日刊工業新聞(2013年7月30日 4面) 生物の働きヒントに 「見える化」される生態系サービスがカギ
- 3) 北國新聞(2013年9月15日 16面) 金大ワークショップ 能登の農林業の歴史などで発表
- 4) 北陸中日新聞(2013年9月22日 14面) 能登の技や思い学ぶ 高校生「聞き書き」 北

## 陸里山考

- 5) 北國新聞 (2013年10月10日 21面) 能登の里山の恵み 3大学が研究発表 金沢でセミナー
- 6) 北陸中日新聞 (2013年10月20日 14面) 祭事 「あえのこと」佐渡の高校生ら学ぶ 北陸里山考
- 7) 北國新聞 (2013年11月22日 28面) 能登の暮らし 変遷探る 金大、国連大、京大が調査
- 8) 北國新聞 (2013年11月23日 41面) 里山活用法の共同研究で中間報告 金大のセミナー
- 9) 北陸中日新聞 (2014年 2月9日, 22面) 加工品や魚醬に活路 若い漁師たちの挑戦 北陸里山考
- 10) 建設工業新聞 (2014年3月3日 12面 所論緒論) 建設業は農業の担い手となれるのか
- 11) 北陸中日新聞 (2014年 3月23日, 20面) 伝統野菜の革新評価 北陸里山考
- 12) 北陸中日新聞 (2014年 4月6日, 20面) ハトムギ活用広がる 羽咋での自然栽培商品 北陸里山考
- 13) 北國新聞 (2014年4月11日, 38面) 「伝統野菜の懇談会発足」加賀、能登の伝統野菜のブランド力向上、種の保存を目指す懇談会
- 14) 北陸中日新聞 (2014年 4月13日, 14面) 6次産業化 官民一体 地元野菜スイーツ進化 北陸里山考
- 15) 朝日新聞 (2014年4月19日, 26面) 「里山などの持続探る 来月、小松で国際会議」
- 16) 朝日新聞 (2014年4月24日, 35面) 「木場潟と白山 眺望守ろう 27日、小松でフォーラム」
- 17) 北國新聞 (2014年5月2日) 「10カ国研究者が里山議論」
- 18) 北陸中日新聞 (2014年5月2日) 「科学館で初国際会議」
- 19) 北國新聞 (2014年5月3日) 「宇宙学ぶ場充実 ヒルズこまつ イベント続々」
- 20) 岩手新聞など (2014年5月4日, 9面) ほか18社 「書評 自然再生の環境倫理 現場の葛藤を分析 富田涼都著」
- 21) 北陸中日新聞 (2014年5月11日 14面) 「小松で国際会議」北陸里山考
- 22) 北陸中日新聞 (2014年5月18日 14面) 「能登島で自然観察 生物多様性こそ遺産」北陸里山考
- 23) NHK金沢放送局 (2014年5月22日) 生物多様性の特集で能登の木炭・キノコ生産について紹介 (13分)
- 24) 北陸中日新聞 (2014年5月25日 12面) 「能登産商品にロゴ」北陸里山考
- 25) 北陸中日新聞 (2014年6月1日 12面) 「じわもん」市場拡大 農商工連携が重要 北陸里山考
- 26) 北陸中日新聞 (2014年6月8日 18面) クズの話 里山整備し地元産を 北陸里山考
- 27) 北陸中日新聞 (2014年6月29日 12面) 珠洲の炭 自立目指し価値創出 北陸里山考
- 28) 北陸中日新聞 (2014年7月6日 12面) 植樹と活用 森林再生 北陸里山考
- 29) 北陸中日新聞 (2014年7月13日 20面) スギヨファーム直販所 北陸里山考
- 30) AFCフォーラム第62号巻(768号), 株式会社日本政策金融公庫農林水産事業本部 (2014年8月1日) 「伝統野菜のブームを好機に捉え後継者や他産業との連携を」
- 31) Acanthus 金沢大学広報室 里山国際会議 (OECD) に世界10カ国が大集合! (2014年8月1日)
- 32) 北陸中日新聞 (2014年10月12日 14面) 地理的表示の保護 北陸里山考



- 33) 北陸中日新聞 (2014年10月19日 14面) 志賀の農家レストラン 北陸里山考
- 34) 北陸中日新聞 (2014年10月26日 14面) 生物多様性条約 北陸里山考
- 35) 北陸中日新聞 (2014年11月1日 19面) 里山保全事例 先行事例に学ぶ金沢でセミナー
- 36) 北陸中日新聞 (2014年11月13日, 29面) 「能登に学ぶ」, ポストESD里山里海を活用
- 37) 北國新聞 (2014年11月14日, 35面) 「里山の持続的発展へ調査」, 能登で金大チーム自然環境の変化や認定地域で生産される農産物などの需給、価格の動きを調査
- 38) 北陸中日新聞 (2014年12月8日 25面) 日本農業の聖地 輪島市 北陸里山考
- 39) 北陸中日新聞 (2014年12月22日 15面) 伝統野菜 北陸里山考
- 40) NHK中部(2014年11月14日)ESD特番において林業と農業の持続性に関する研究成果が紹介される (東海北陸エリア)
- 41) 建設工業新聞 (2015年3月13日 3面) 「着地型観光」のサポート体制が鍵
- 42) 北陸中日新聞 (2015年7月20日, 16面) 「利益以外の価値観で栽培も… 『伝統野菜の今』出版」
- 43) 毎日新聞 (2015年7月22日, 22面) 「『伝統野菜の今』描く」
- 44) 日刊工業新聞 (2015年7月31日, 12面) 「全国植樹祭で初『利用』をテーマ」
- 45) 毎日新聞 (2015年12月31日, 22面) 「産地ブランド戦略構築を」
- 46) 北陸中日新聞 (2016年1月15日, 15面) 「産地ブランド戦略 味方の一冊 『地理的表示』活用法を紹介」
- 47) 北國新聞 (2016年1月27日, 22面) 「里山の生活の変化 調査結果を報告 七尾で金大など」
- 48) 北陸中日新聞 (2016年1月27日, 18面) 「農業遺産 もっと生かして 高い自家消費率 ブランド化課題」
- 49) 読売新聞 (2016年1月28日, 石川30面) 「能登の暮らし 調査報告 金大・国連大 地域全体の強化を」
- 50) 日本農業新聞 (2016年2月14日 9面) 書評 農林漁業の産地ブランド戦略
- 51) 読売新聞 北陸版 (2016年2月21日 28面) 地域おこし協力隊 明確な展望持てるか鍵
- 52) 農業共済新聞 (2016年3月9日) 自著を語る 農林漁業の産地ブランド戦略
- 53) 朝日新聞 石川版 (2016年 3月28日 32面) いま聞きたい 地理的表示保護制度 地域の伝統野菜大切に

## (6) その他

- 1) 香坂玲：平成27年度 地理的表示保護制度推進事業検討委員会 座長，農林水産省。
- 2) 香坂玲：生物多様性条約 専門家会合AHTEG 委員，文部科学省，生物多様性条約。
- 3) 香坂玲：生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPBES) 能力訓練 若手フェロー研修会 講師，IPBES。
- 4) 香坂玲：生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム (IPBES) 4c 政策支援ツールと方法論のカタログ 執筆担当専門家，IPBES。
- 5) 香坂玲：都市の生物多様性指標に関する有識者懇談会 委員，国土交通省。
- 6) 香坂玲：生物多様性の経済的連携のスキーム研究会 委員，農林水産省。

## 8. 引用文献

- 1) 香坂玲・藤平祥孝・内山愉太 (2016) 遺産に関わる国際認定制度は産地にメリットがあるのか—世界農業遺産の能登半島における伝統野菜・地名を冠する農産品の価格動向の分析を中心として, 追手門学院大学ベンチャービジネス研究所編 「人としくみの農業—地域をひとから人へ手渡す六次産業化」, 丸善出版, pp.1-24.
- 2) R. Kohsaka, Y. Uchiyama, and Y. Fujihira (2015) Traditional Forest Knowledge and their Linkage to Satoyama Landscapes in GIAHS Noto sites, Japan. The 8th International Conference on Traditional Forest Knowledge and Culture in Asia: Linking Biological and Cultural Diversity with Landscape Management, Nanjing, China, pp.31-34
- 3) Y. Uchiyama and R. Kohsaka (2016) Cognitive value of tourism resources and their relationship with accessibility: A case of Noto region, Japan. *Tourism Management Perspectives*, (受理済)
- 4) R. Kohsaka, M. Tomiyoshi, O. Saito, S. Hashimoto, L. Mohammed (2015) Interactions of Knowledge System in Shiitake Mushroom Production: A Case Study on the Noto Peninsula, Japan. *Journal of Forest Research*, 20(3): 491-502.
- 5) 富吉満之・香坂玲 (2014) 農業参入企業および営農集団による耕作放棄地の解消を通じたローカル・ガバナンスの再構築—石川県七尾市能登島の事例から. *環境共生*, 25: 54-61.
- 6) R. Kohsaka, S. Kawabe, Y. Fujihira and K. Oyamada (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.
- 7) R. Kohsaka and H. Matsuoka (2015) Analysis of Japanese Municipalities With Geopark, MAB, and GIAHS Certification: Quantitative Approach to Official Records With Text-Mining Methods. *SAGE Open*, 1-10.
- 8) 香坂玲 (編著) (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.

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

Principal Investigator: Osamu SAITO

Institution: United Nations University  
Institute for the Advanced Study of Sustainability  
(UNU-IAS)  
5-53-70 Jingumae, Shibuya 150-8925, JAPAN  
Tel: +81-(0)3-5467-1212 / Fax: +81-(0)3- 3406-7347  
E-mail: saito@unu.edu

Cooperated by: Kyoto University, Kanazawa University

[Abstract]

Key Words: Noto peninsula, Globally Important Agricultural Heritage Systems, Traditional knowledge, Geographical Indications, Agriculture and environmental policy, Social capital, Sustainable society in harmony with nature

This project analyzes the local governance of ecosystem services, focusing on satoyama landscapes in the Noto peninsula of Japan, a Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS). Our objectives are to: (1) develop an ecosystem services inventory for Noto Peninsula, (2) assess synergies and trade-offs of the ecosystem services, and (3) propose new methods of local governance and knowledge generation in order to move towards a sustainable society. For developing the inventory, we took into account the stock and flow of each identified ecosystem service, the interrelations of the ecosystem services and the spatial distribution of their producers and beneficiaries. We found that the rich forests, and marine and coastal resources provide various economic opportunities for forest-, fishery-, and livestock-related provisioning services. Geographical conditions such as land use and cover type also played an important role in differentiating the spatial variation of regulating services, a variation that starkly differs to distribution patterns in other areas. From the synergy and trade-off analysis, we found that there were synergies among forest related ecosystem services (e.g. forest water retention, timber production) and also among agriculture related ecosystem services (e.g. rice production, agricultural water retention) and there were trade-offs between forest related ecosystem services and agriculture related ecosystem services. Based on this analysis and literature reviews, four key interlinkages including not only ecosystem services but also social aspects, such as changes in population, family and industry structure and social capital, were determined. To declare the mechanisms behind the key interlinkages, in-depth household interview services were conducted in several

communities in Nanao-city. We included trade-offs and synergies among different ecosystem services, as well as those across different spatial scales. Finally, based on the integrated inventory of ecosystem services and tradeoff analysis, the project proposed a new process model for local governance and knowledge generation, taking into account the role of local and traditional knowledge, and gaps in the spatial distribution of ecosystem services suppliers and beneficiaries (consumers). To explore the local governance structure of the Noto peninsula, potential effects of local brands and geographical indications (GI) for vegetables, payment for ecosystem services (PES) schemes, and multi-stakeholders involvement were investigated. For managing multiple ecosystem services toward sustainable society in harmony with nature, our results suggest that decision-making needs to focus on interaction among ecosystem services and recognize that these synergies and trade-offs are strongly linked to various social aspects.