

令和4年度 連携研究スキームによる研究（委託研究課題）
研究成果等概要報告書

		課題番号	21477838
研究テーマ名	環境に配慮した農業生産活動による生態系及び社会経済等持続可能性の総合的評価手法の開発に関する研究		
委託研究課題名	環境保全型農業管理における生態系サービスの評価に向けた地理空間データベースの構築と解析の研究		
研究実施期間（西暦）	2021年度 ～ 2023年度（3年間）		
中核機関・研究総括者	国立大学法人東京農工大学 教授 加藤 亮		

1 研究の進捗状況等

福井県池田町での現地調査を実施し、生態系サービス評価に向けた観測データの収集を継続して行った。また、評価に向け収集データ項目を整理し、項目間の関連性についてGISによるデータベース化を始めた。また、生態系サービスの評価ツールである InVEST や SWAT といったモデルを活用し、池田町内の生態系サービスの空間分布について、解析を行った。また、次年度に向け、継続的なデータの収集を行うことについても確認した。

① 水・土壌環境の分析

2022年度は現地調査を継続し、対象地域の水・土壌環境についてのデータ収集と生態系サービスの基盤情報となる解析を行った。水質調査項目は、主に全窒素、全リン、電気伝導度である。これにより、対象地域の排水河川（魚見、水海、足羽）の上流部での水環境の状況、特に積雪や融雪の影響が明らかになった。また、Soil and Water Assessment Tool と呼ばれる水文モデルも活用し、地表流出や地下水流出の特性も明らかになりつつある。これより、GIS上に構築した水環境の時空間の解析が可能となった。

これまでの土壌環境のサンプリング・分析により、約100圃場の水田を対象に、慣行農法と有機農法が土壌炭素貯留量や土壌の理化学性に及ぼす影響を、流域ごとに比較・検証した。これにより、有機農法の導入効果が顕著な流域とそうでない流域が存在することが示唆された。今後は得られた土壌環境情報を、農業と環境が相互に及ぼすダイナミクス、特に面的な広がりを持った生態系サービスの関係性の解明と関連付けることで、農業管理技術の評価方法について検討を進める。

② 里地・里山の生態系サービス評価を通じた農業生産の貢献解明

LANDSAT 衛星画像から里地・里山の生態系サービス評価のベースになる土地利用被覆データを作成した。また、池田町農業公社から貸与を受けた農地区画単位の作付けデータの情報を参照し、土地利用被覆データの農地について農地区画レベルでの作付けを考慮できるよう高解像度化を図った。本データをもとに、InVEST の Nutrient Delivery (NDR) Model を用いて、池田町での農業生産活動由来の窒素・リンの流出量の評価を進めた。評価では、池田町全域で慣行水準での稲作が行われたと仮定したケースと、池田町独自の環境保全型農業である「生命に優しい米づく

り」の作付け実績を考慮したケースについて、それぞれの窒素・リンの流出量を求め、両者を比較することで環境保全型農業の実践による環境への正・負の影響を検討した。今後、NDR モデルのパラメータの見直しや他チームによる観測データとの比較を行う予定である。

③ 農地利用形態の変化が流域の水文環境に与える影響の分析

池田町魚見地区の「耕作放棄田」、「水稻作付田」に加え、作付けこそなされていないが、農業公社が機能保全を目的に畦畔管理と耕耘をのみを実施する「管理水田」に各種観測機器を設置して、地表排水量および浸透量を測定した。その他、耕作放棄経過年数別に浸透能を測定するシリンダーインテークレート試験を放棄後経過年数毎に実施した。その結果、管理水田は耕盤の機能が維持され浸透量はほぼ水稻作付田と同等であるのに対し、耕作放棄田は地形条件によって地表流出特性が大きく異なることが明らかとなった。このことから、耕作放棄地の拡大が進んだ場合の水文環境への影響は、水田の立地が影響することが示唆された。現在、放棄水田の植生情報、地形情報および耕作放棄経過年数を用いて、圃場の状態を判別する手法の確立を進めている。

④ DNA 分析による生物多様性評価の手法検討

池田町内の農法の異なる水田の土壌サンプルについて、細菌・アーキア・真菌だけでなく、線虫をはじめとする多様な生物群の多様性を検出する手法での DNA 分析を実施した。具体的には、本研究室において改良した大容量 DNA 抽出手法を適用して、広範な生物群の分析を可能にする仕様でのテンプレート DNA 調整を行った。その上で、細菌・アーキア・真菌・真核生物全般を対象とした PCR および次世代シーケンシング分析のプロトコルを整備した。

⑤ 基盤情報整備、生態系サービスの潜在量推定

前年度に整備した GIS データを利用し、調整サービスとして災害抑制効果に着目し、池田町を含む九頭竜川流域内における水災害の発生頻度と土地利用の関係を検討した。その結果、水がたまりやすい場所に農地が存在していることで、発生を抑制する傾向が検出された。同様に基盤サービスとして絶滅危惧植物の分布状況に着目し、福井県レッドデータブック記載種の分布状況について福井県の全市町村で検討を行ったところ、池田町は種数については 17 市町村中 14 位と必ずしも高くなかったが、分布域が狭い希少種の生育数は 17 市町村中 4 位と高く、希少種のハビタットとしての質が高いことが示された。

学会発表

- 1) 福井県池田町を事例とする生態系サービス評価に向けた水環境の解析(2022), 加藤 亮, 國井大輔, 橋本 禪, 吉川 夏樹, 東樹 宏和, 大澤 剛士, 杉原 創, 神井 弘之, 令和 4 年度 農業農村工学会大会講演会 (金沢)

論文発表

- 1) 生態系サービス評価に向けたデータ集積と統合化に関する研究—福井県池田町を事例として(2022.3), 加藤 亮, 國井 大輔, 橋本 禪, 吉川 夏樹, 東樹 宏和, 大澤 剛士, 杉原 創, 神井 弘之, 農業農村整備政策研究 (農業農村工学会農業農村整備研究部 会 誌) , 8, 1-3 , http://www.jsidre.or.jp/wordpress/wp-content/uploads/2022/04/seisaku-journal_vol8.pdf

- 2) 生態系サービス評価に向けた環境データ集積と統合化に関する研究(2022), 加藤亮, 國井大輔, 橋本禪, 吉川夏樹, 東樹宏和, 大澤剛士, 杉原創, 神井弘之, 水土の知(農業農村工学会学会誌), 90(9), 25-30
- 3) 環境保全型農業が生産者と消費者の自然の関係価値認知に及ぼす影響(2022), 齋藤智美, 吉田知樹, 田嶋結乃, 影山舜, 橋本禪, 農村計画学会誌, 2(1), 69-76

(注1) 課題番号は、e-Rad で付与される課題 ID (8 桁) を記載すること。

(注2) 全研究期間をととしての研究全体の進捗状況を 5 行程度簡潔に記載してから、当該年度に研究を実施した研究項目ごとの進捗状況を 3 ～ 5 行程度簡潔に記載すること。

(注3) 学会発表、論文発表等成果等公表の状況を e-Rad で報告するとともに、リストを添付すること。

(注4) 農林水産政策研究所のホームページにて公表するため、未公表データや知的財産等に関する事項については、十分に注意して作成すること。また、公表できる内容のみを記載すること。