

【4-1504】 人口減少、気候変動下におけるグリーンインフラー生物多様性・防災・社会的価値評価（H27-29 110,038 千円）

研究代表者 中村 太士（北海道大学）

1. 研究実施体制

- （1）農地景観における GI：生物多様性と環境経済評価に着目して（国立大学法人北海道大学）
- （2）都市景観における GI：地域医療と都市住民参加による協働をめざして（学校法人東邦大学）
- （3）海岸低地景観における GI：津波・洪水氾濫に耐えられる海岸林、水田の応用生態工学的評価（国立大学法人徳島大学）

2. 研究開発目的

農地（北海道）、都市（静岡）、海岸低地（徳島）景観における GI の生物多様性保全機能と防災機能を自然・社会科学の両面から評価し、GI を再生するための地域合意とモニタリング手法を開発し、気候変動下および人口減少社会における適応策の一つとして国土形成に果たす GI の役割を明らかにする。また、欧州、北米の GI の構造と機能を整理し、自然再生、地域参加型の新たな日本型 GI モデルを開発する。特に、環境省の保護増殖事業との連携、環境経済学を使った地域住民の期待の定量化と経済価値評価、病院と協働した障害者による生物多様性モニタリング手法の開発と治療効果の定量化、将来予測される南海・東南海地震への対応を含めた防潮林の応用生態工学的評価により、対象地域のみならず日本全国に適用できる手法の提供を目指す。

研究は、3つのサブテーマに分かれて実施する（図1）。テーマ1では、農地景観における GI を対象に、タンチョウを含む生物多様性調査を実施し、地域住民の期待を環境経済学的に定量評価する。さらに、人口減少する北海道の農業地帯における放棄農地の拡大と GI としての利用可能性を検討する。テーマ2では、都市景観における GI を対象に、障がい者を含む多様な主体がモニタリングや管理に参加する仕組みを多様な主体との連携のもとに構築する。また、洪水などの自然攪乱や伝統的植生管理などの人為攪乱が生態系の維持管理にもたらす影響を評価し、氾濫原型 GI の管理技術を開発する。テーマ3では、海岸低地景観における GI を対象に、津波・洪水に対する防災機能を応用生態工学的に定量的に評価することで、GI を活用することの有効性を評価し、人口減少地域である阿南市での望ましい土地利用配置を提案する。これらの成果と、欧州・北米の先進的 GI の調査結果を踏まえ、日本への適用について検討する。

3. 本研究により得られた主な成果

- （1）科学的意義

(1-1) 農地景観における GI：生物多様性と環境経済評価に着目して

- ・ 未利用地である放棄農地が高い生物多様性を有しており、農地景観での GI に利用することでその多面的機能の発揮に貢献する可能性がある事が示された。
- ・ 農地景観の既存 GI（遊水地）の動植物相の調査から、造成初期の遊水地が氾濫原や干潟的環境を創出することで、地域の生物多様性向上に寄与することが示された。
- ・ 遊水地施工予定地の表層に含まれる多くの湿地性の在来種の多くは切り下げにより失われるため、遊水地内の植物群落の再生には、遊水地外からの種子散布が重要であることが示された。また遊水地外からの湿地植生の種子散布には流入水路を介した水散布が重要であり、特に攪乱依存性の湿地性植物種の種子供給に寄与していることも明らかになった。
- ・ 農地景観内で GI が提供する生態系サービスの経済的価値を定量化し、また潜在クラスモデルを用いることで合意形成に不可欠な人々の選好の多様性に関して把握できることを示した。

(1-2) 都市景観における GI：地域医療と都市住民参加による協働をめざして

- ・ 生態系サービスの評価を目的とした研究において、生物生産や防災などの評価は多く行われるようになってきた。しかし、人の健康への直接的な効果の検証はきわめて不十分であった。本研究では、遊水地の利活用プログラムを開発するとともに、そこに参加した人への聞き取り調査、アンケート、心理テストなどを通じて、生物多様性の高い遊水地の利活用が緊張、抑うつ、怒り、疲労の軽減など、心理・気分状態に正の効果をもたらすことが検証できた。これは保全生態学と心理学の融合という新しい分野を切り開く科学的にも重要な成果である。
- ・ フォーラム講演を通して GI の持つ生態系サービスの価値を定量的に住民に示すことで、多様なニーズの存在やそのニーズに沿った土地利用で得られる生態系サービスに違いがあることを住民に伝えることができた。結果として、自分と異なる意見を容認する住民が増えることで GI 計画時の合意形成が容易になる可能性が示された。

(1-3) 海岸低地景観における GI：津波・洪水氾濫に耐えられる海岸林、水田の応用生態工学的評価

- ・ 地域間比較により海岸マツ林の持続性について植生学的・社会的評価を行った。ここで用いた評価手法・視点は、グリーンインフラを社会-生態システムとして評価する上で重要なものとなる。
- ・ 海岸マツ林の社会的持続性を担保するためのガバナンスの重要性を示した。
- ・ 海岸マツ林の根返りに対する耐力測定を行い、評価手法を構築した。また、風や津波の減衰効果を風洞実験及び数値流体解析により明らかにした。
- ・ 海岸マツ林の維持に必要な環境を明らかにし、持続可能なマツ林への誘導・管理方法を提案した。

- ・ 水田の洪水調節機能の定量的評価に AFREL を用いることの有用性を示し、土地利用変化に伴い洪水リスクを高める可能性があることを明らかにした。
- ・ ナベヅルの餌場適地モデルを構築し、餌場が洪水氾濫域と重なることを示した。
- ・ 徳島県の浸水想定区域内において、農地が減って宅地が増加し、洪水による被害が大きくなるような土地利用選択が行われていることを明らかにした。
- ・ ハザードと脆弱性の組み合わせについてシミュレーションを行い、対象地域をゾーンに分け、今後の土地利用施策を提案した。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- ・ 舞鶴における、遊水地の生物多様性保全機能を活かした地域づくりに関する取組は、「これからの時代の地域デザイン」(国土交通省国土政策局 平成 29 年 3 月)において先進的な GI の活用事例として紹介された
(http://www.mlit.go.jp/report/press/kokudoseisaku03_hh_000107.html)。
- ・ 遊水地の多面的な機能を引き出す麻機遊水地での取り組みは、「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」(環境省自然環境局 平成 28 年 2 月)において、防災施設を活用して地域活性化に寄与している事例として紹介された
(<http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph01.pdf>)。
- ・ 徳島県治水及び利水等流域における水管理条例 (H28 年 12 月 22 日公布)において、農地等のグリーンインフラとしての活用等に係る以下の条文を盛り込むよう働きかけ、第 28 条に書き込まれた。『農地，森林等を所有し，又は使用収益する権限を有する者は，その土地が有する雨水を浸透させ，及び保持する機能の保全に努める。
2. 県は，農地，森林その他の雨水を浸透させ，及び保持する機能を有する土地並びに当該機能の保全のために必要な事項を明らかにするものとする。3. 県は，流域における生態系の有する洪水等及び津波による浸水被害を防止し，又は軽減する機能が持続的に発揮されるよう，生態系の保全及び再生に資する必要な支援に努めるものとする』

<行政が活用することが見込まれる成果>

- ・ 明らかにした GI 導入候補地 (北海道スケール) の選定結果は、今後農地内で GI を導入するのに効果的な地域を検討する際の基礎情報となることが期待できる。
- ・ GI (遊水地) が提供する生態系サービスの経済的価値を明確にしたことで、今後の GI 推進に際して、GI が社会経済的に意義のある事業であることを定量的に示すことができる。また、GI が提供する生態系サービスの経済的価値を費用便益分析に組み込む手法を提示したことで、今後の公共事業での活用が期待できる。
- ・ 今後の環境政策において、国連持続可能な開発目標 (SDGs) への取り組みは重要度

を増すものと考えられる。本研究で明らかにした、「防災のために整備された場において、生物多様性を保全しつつ、人の心の健康に寄与する利用が実現できる」という事実は、SDGs における目標 3（健康・福祉）、目標 11（住み続けられるまちづくり）、目標 15（陸上の生物多様性保全）が同時あるいは相乗的に発揮できることを示すものであり、今後の政策への活用が期待できる。

- ・ 徳島県阿南市における近年の建築活動や浸水想定区域との関係について明らかにしたことによって、今後農地を GI として活かしていくための土地利用施策として活用されることが期待できる。

4. 委員の指摘及び提言概要

地方の過疎化と農地の放棄化に伴う社会構造と土地利用の変化を事前予測し、「グリーンインフラ」という新しい概念のもとに、生物多様性保全機能と防災機能を自然科学と社会科学の両面から分析して科学的提言に繋がられたことは評価できる。一方で、既存の活動や知見の積み上げとの印象もあり、結果の新規性や具体的な数値に基づいた議論の点では不十分な点がみられる。

5. 評点

総合評点：A