

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：32675

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23380133

研究課題名(和文) バイオバンキングを利用した市場メカニズム導入のための実証研究

研究課題名(英文) Empirical Research for Introducing Market Mechanism through the use of Biodiversity Banking

研究代表者

西尾 健(NISHIO, Takeshi)

法政大学・生命科学部・教授

研究者番号：90356288

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 15,300,000円、(間接経費) 4,590,000円

研究成果の概要(和文)：欧米で生物多様性バンキング制度が確立しているのは、それを支える法的枠組みが整備され、開発業者やバンカー(生息地の保全・販売を行う専門業者)などの役割、保全対象種や保全行為などが細部まで定められていることに起因することがわかった。

次に、生物多様性バンキング制度が我が国に導入された際の生物多様性の指標として、鳥類・昆虫類を中心に農村で保全したい優占種を20種選定し、それらの生息場所および観測季節の目安を提示した。最後に、生物多様性オフセット活動は一部地域で見られるが、現時点では生物多様性バンキング制度を全国的に導入するには法制度の確立、クレジット市場の創設など克服すべき課題が多いと結論付けられた。

研究成果の概要(英文)：First, functioning successfully the establishment of biodiversity banking in Europe and the U.S. is mainly caused by developing of the legal framework, into specifying the detailed roles of developers and bankers, and species to be conserved. Secondly, in the case when biodiversity banking system can be introduced into Japan for the future, indicators of biodiversity will be needed to confirm the effect of environmentally-friendly farming. Therefore we focused on birds and insects and selected 20 species to be preserved in Japanese rural areas as one of the indicators, and gave an index of their habitats and observable seasons. Finally, while biodiversity offsetting is found in some regions, there remains many issues to be resolved, such as consolidation of the legal system of biodiversity banking and creation of the market for exchangeable biodiversity credits. Therefore it is concluded that nation-wide introduction of biodiversity banking system is difficult at present.

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業経済学・農業経済学

キーワード：農業環境政策 生物多様性バンキング制度 海外制度調査 生態学的管理手法 指標生物

1. 研究開始当初の背景

1992年の生物多様性条約締結以後、生物多様性を市場経済に組み込み、社会全体でその保全を図る方が模索されている。

欧米では一定規模以上の開発に対し、ノーネットロス原則に基づき、失われる生態系と同等以上の生態系を代償する仕組み(生物多様性オフセット)が法的に義務付けられたり導入が進められたりしている。その手段の一つであるバイオバンキングは、開発事業者が希少な動植物の生息地で開発事業を行う際、自ら生物多様性に富む代替地を提供する代わりに、他の企業等が別の場所で創造した生物多様性の価値を評価し取引可能な資産としたもの(クレジット)を購入することで、開発で失われる生物多様性を代償したと見なすもので、国内外で注目を集めており、今後、世界的に研究・制度構築が進むと予想される。

このような状況下、諸外国を中心に農業が生物多様性保全に果たす役割が注目されているが、我が国の農業環境政策では生物多様性の保全は主目的とはなっておらず、それ自体を目的とした制度そのものが十分ではない。それゆえ、我が国でも生物多様性の保全を主目的とした農業環境政策が求められている。

これまで我が国において生物多様性の保全が政策目的として位置づけられてこなかった理由に、生物多様性の価値やそれによってもたらされる便益が不明瞭であったこと、そして生物多様性の保全に貢献した主体へ対価を支払うべきかどうか議論が乏しかったことが指摘できる。この問題の解決には、生物多様性の経済的価値を推計して農業がもたらす生物多様性の便益を明示し、その便益に応じて正当な対価が支払われる仕組みを構築することが有効であると考えられる。

農村部の生物の生息地は、これまで主に農業者らによる自助努力で維持管理されてきており、彼らに正当な対価が支払われるべきである。また、バイオバンキング構築により、民間企業の生物多様性保全活動への参加が容易になり、農業・農村生態系保全に民間資金の導入が進み、財政負担の軽減も期待できる。このような学術的・科学的根拠および具体的な枠組みを構築・提示することにより、農業者に生物多様性保全のための努力を促すと同時に、国民が生物多様性の便益を持続的に享受し続けることも可能となる。

以上の問題意識のもと、生物多様性保全のための農業環境政策、特にバイオバンキングの構築と日本の農地への適用可能性の検証を中心に、我が国における農業環境政策の在り方を考えるのが、本研究の背景である。

2. 研究の目的

我が国ではこれまでのところバイオバンキングの制度や事例紹介に留まっており、そ

の生態学的・経済学的な見地からの考察や実際の制度運用などを詳細に報告した文献はほとんどない。そこで第一に、アメリカをはじめとするバイオバンキング導入国における制度、運用手順について詳細な調査を行い、各国における制度の相違点や特徴などを明らかにする。それを踏まえ、第二の課題として我が国でのバイオバンキング創設を念頭に、国内での実証実験をもとに生物多様性の価値のクレジット化の基礎となる生態学的評価に基づいた生態学的管理手法を提言する。第三に、我が国の農業環境政策と関連づけて農地を対象とした日本型バイオバンキングのひな型を作成し、農地への適用可能性を明らかにする。そして最後に、国内に設定する事例対象地での実証実験の結果をもとに、バイオバンキングが全国的に導入された場合の政策効果をマクロレベルで検証することを課題としたい。

3. 研究の方法

本研究は、研究期間の前半で重点的に実施する海外事例・制度調査の結果を踏まえ、日本に適したバイオバンキング制度を構築するため、国内に実証研究地を設定し、そこで実証研究を行う「調査+実証」型の研究スタイルを採用する。そのうえで、4つのサブチームに分けて相互に連携を図りつつ、各課題に取り組むものとする。

本研究チームは社会科学(特に農業経済学や環境経済学)と自然科学(特に生態学、昆虫学)、さらには政策面に精通する者で構成され、以下のような推進体制をとる。

第1チームは、農業環境政策の視点から欧米諸国におけるバイオバンキング制度・手法との関連について、その具体的な仕組みや経済的価値評価方法について調査を行い、我が国へ導入する際の政策課題を明らかにする。

第2チームは、これまでの研究で蓄積してきたデータを用いて、我が国における生物多様性保全がもたらす農業部門の経済的便益を評価する。また、我が国に適した具体的な生態学的管理手法(オプション)の開発・検討を行い、最終的には日本型バイオバンキングを提言することを目標とする。

第3チームは、我が国に適したバイオバンキングを円滑に導入するため、地域住民の参画のもと合意形成に向けたコンセンサス会議を企画し、科学的な知見も含めて農地における生物多様性の維持・向上に貢献する農業環境政策の設計を担う。

第4チームは、開発された日本型バイオバンキング制度の政策効果を、産業連関分析などの手法により、実際の栽培データや経営データをもとにマクロレベルで政策評価を行う。

(1) 海外制度調査チーム

欧州・米国における農業・農村に係るバイ

オバンキングの制度・事例および実際の行政手続きについて詳細な調査を行う。生物多様性の価値をクレジット化するには、生態学的な視点からの評価が不可欠である。バイオバンキング制度における生態系の評価方法およびそのクレジット化の手法はまだ明確にされてきておらず、これを明らかにすることはバイオバンキング構築に急務である。さらに、英国でも調査し、諸外国のバンキング制度における行政手続き等について制度比較を行う。そして、バイオバンキング制度を構築する際に我が国においても課題となりうる点を洗い出す。

(2) 制度設計チーム

バイオバンキングの制度構築に向け、農地の生物多様性を示す指標種を選定したうえで、生態学的管理手法(オプション)の検討・開発を行う。指標種は、既存の科学的知見で比較的容易に評価可能なメダカやトンボ、鳥などを候補とし、そのエサ・ねぐら・繁殖・水場等の条件を考慮し、生態系を評価する。これらをもとにして、農家が実行可能なオプションの検討・開発を行う。オプション内容を農家らに示し、オプションに対する農家の受入れ可能性を探るアンケート調査を行い、導入促進のための要因分析を実施する。そして、地域の実態、海外調査結果を踏まえながら、日本版バイオバンキングを提言する。

(3) コンセンサス会議チーム

地域の保全活動を行っている NPO と連携し、利害関係者や有識者を含めたコンセンサス会議を行う予定である。生物多様性を示す指標種の選定や現状の評価に際しては、地域性も考慮し、地域で生物多様性の保全に取り組む団体や有識者等にも参加してもらい、有識者・住民参加のもとで合意形成を図る取り組みを行っていく。

(4) 政策効果検証チーム

これまでに蓄積されたデータを用いて、我が国における生物多様性の保全がもたらす農業部門の経済的便益を評価する。また、地元 NPO や行政に協力を仰ぎ、対象地域の農家にアンケート調査を行い、生態学的管理手法の受け入れ可能性を探るほか、実証実験地域の市民を対象とした取り組み評価アンケートを実施する。さらに、バイオバンキング導入による政策効果について経済学的な側面から評価を行う。

4. 研究成果

(1) 米国におけるバイオバンキング制度

日本におけるバイオバンキングの導入可能性を検討するにあたり、同制度の導入国である米国カリフォルニア州サクラメントにおいて 2011 年 9 月上旬、行政機関や民間企業、NPO に対しヒアリング調査を実施した。

その結果、バイオバンキング制度について下記の事項が判明した。

米国において生物多様性バンキング制度が確立している背景には、法的にノーネットロス原則が義務付けられていることが指摘できる。また、USDA 以外にも州の行政機関、米国陸軍など多様な組織が生息地の保全やレジャー・レクリエーション等の観点から関連し、それらの役割が明確化されていた。

開発行為によって失われる動植物の生息地を代償するための代替地(バンク)における生物多様性を示す指標の多くが州等で指定された絶滅危惧種(例: Elderberry Longhorn Beetle)となっていた。地域で保全したい種や身近に感じられる種ではない点は、日本でのバイオバンキング制度構築の際に留意する必要があると思われる。

バンクの仲介企業であるバンカーは開発計画に関する情報を入手し、予めバンクに対する需要が発生しそうな場所を見つけてバンクを創設していた。また、クライアントである開発業者のニーズに応じてオーダーメイドのバンク開発も行っていた。

バンク創設に伴い発生する生物多様性のクレジットは、指標とされる生物の生息地面積 1 エーカーを 1 クレジットとし、クレジットの評価・認可・登録は専門の行政担当部署が担っている。

踏査した Sacramento River Ranch では、手つかずのまま保全されている区画、その周辺部を環境保全型農業のための農地として貸し出している区画など、明確な目的に基づいたゾーニングが実施されていた。

(2) 英国におけるバイオバンキング事業

環境保全型農業に対し積極的な支援を実施している英国でも生物多様性バンキングの導入が検討され、パイロット事業が開始された。そこで、現地担当行政局(DEFRA)にヒアリング調査を行った。

2011 年から英国国内 7 箇所(Devon, Doncaster, Essex, Greater Norwich, Nottinghamshire, Coventry, Warwickshire and Solihull)において生物多様性バンキング制度パイロット事業が開始されている。

パイロット事業の開始に伴い、生物の生息地を保全・復元する専門業者(オフセット・プロバイダー)や開発事業者向けに詳細な technical paper を発行し、それに基づいて生物多様性の評価も実験的に行われていた。英国における生物多様性の価値評価(クレジット化)方法は、米国やオーストラリアに比べ簡素・単純化されている点を担当者は強調していた。

生物の生息地、さらには景観要素としても重要な役割を果たしているヘッジロー(生垣)の維持等は、生物多様性の保全活動の一つとされているだけでなく、Environmental Stewardship による補助金助成の対象になっており、多層にわたって農業者を支持する仕

組みが構築されていた。

(3) 生物多様性の指標と保全種

環境保全型農業を通じて生物多様性がどれほど改善したのか、科学的かつ定量的に示す指標となりうる候補種を自然科学的な調査及び実験によって提案した。

米国および英国の農用地やその周辺域では、どのような作物が栽培され、どのような管理方法が採られているのか、その結果としてどのような生物種がどれくらい観測されているのか、研究機関でのヒアリング調査に加え現地調査を実施した。

関東近郊の農用地を実験圃場に設定し、そこで観測される生物の種類と数を継続的に調査した。その結果をもとに、農業・農村で保全したい保全対象候補として鳥類・昆虫類を中心に20種選定し、それらの生息場所および目標とすべき保全数の目安を提示した。その概要は下表のとおりである。

種名	観測時期	観測場所
メジロ	晩秋～春	ウメ, プラム, サクラ, ヒバ
ヒバリ	通年	水田, 畑, 草地
ツグミ	晩秋～春	畑, 地面
ホオジロ	晩秋～春	ヨシ草原, 河原, 休耕田, 果樹園
ウグイス	春	休耕田, 河原, 篠藪
ルリビタキ	春	雑木林, 防風林
ジョウビタキ	春	雑木林, 湖沼林
モズ	秋～春	畑, 樹木
ツバメ	春～秋	水田, 河原, 畦道
キジ	通年	畑, 水田, 雑木林
サギ類	夏～秋	水田, 河川, 畦道
オオタカ	春	草原, 農地
チョウゲンボウ	秋～春	草原, 農地
ニホンミツバチ	通年	雑木林, 畑, 山林
トラマルハナバチ	春～秋	花類, アジサイ, フヨウ
アシナガグモ	通年	水田, 畑, 庭
ナミテントウ	春～秋	山林, 畑, 花木
ナナホシテントウ	春～秋	畑, 河原, 草本植物
ジャコウアゲハ	春～秋	河原, 農村屋敷
テングチョウ	春	雑木林, 榎

(4) 日本でのバイオバンキングの可能性

諸外国では各種法律の中で生物多様性や生息地の保全が明確に規定され、当事者に法的義務も課されているのに対し、我が国ではそのような段階には至っていない。近年にな

って埼玉県志木市の条例や愛知県の里山バンキング、流通大手イオンの店舗開発に伴う生物多様性オフセット等、法整備や実験が開始されつつあるが、全国的な展開ではない。このように、わが国では法整備・事業者への法的義務付け、さらには生物多様性の評価方法などが大きな障害となっていることから、現時点で我が国へのバイオバンキングの導入は困難であると結論付けられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 6件)

Huynh Viet Khai, Mitsuyasu YABE, "Choice modeling: assessing the non-market environmental values of the biodiversity conservation of swamp forest in Vietnam," *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, vol.5(77), pp.1-8, March 2014, 査読あり, DOI: 10.1007/s40095-014-0077-5

Mochamad Indrawan, Mitsuyasu YABE, Hisako NOMURA, Rhett Harrison. "Deconstructing satoyama - The socio-ecological landscape in Japan" *Ecological Engineering*, vol.64, March 2014, pp.77 - 84, 査読あり, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.12.038>

野村久子「欧州の農業環境支払い制度における生物多様性評価とその手法」、『JATAFFジャーナル』, vol.1(7), 2013年, pp.30-34, 査読あり

平井一男「農村環境で保全したい生物～環境保全型農業の推進により地域の生物を守る～」, JA全農『グリーンレポート』12号, pp.18 - 19, 2013年, 査読あり

英格, 黄波, 陳廷貴, 矢部光保「中国生物調査と環境意識的研究」、『環境教育雑誌』第152期, pp.60 - 63, 2013年, 査読あり

Hisako NOMURA, Mitsuyasu YABE, Takeshi NISHIO, Mari IZUMI, Kazuo HIRAI, Tetsuji KUROKAWA. "Framework for Improvement of Farmland Biodiversity in Japan", *Journal of Environmental Planning and Management*, vol.56(5), pp.743-758, 2013, 査読あり, DOI: 10.1080/09640568.2012.702100

[学会発表](計 10件)

平井一男「身近な生態系で保全したい生き物：2・3の事例」, 埼玉昆虫談話会研究発表会, 埼玉県おごせ昆虫と自然の館, 埼玉

県越生町，2014年2月1日

Tran Thi Thu Duyen, Mitsuyasu YABE,
“The Economic Benefit of Sarus Crane
Conservation in Mekong River Delta,
Vietnam,” International Symposium on
Agricultural, Food, Environmental and
Life Sciences in Asia (International Joint
Symposium among Japan, Korea and China),
Sun Hotel Phoenix, Miyazaki, November 07
2013.

矢部光保「日本の農業環境政策と環境直
接支払い」, 日中韓国際学術シンポジウム,
中国人民大学, 北京, 中国, October 12 2013.

Huynh Viet Khai, Mitsuyasu YABE,
“Estimating Urban Residents’
Willingness to Pay for the Biodiversity
Conservation of Swamp Forest in Vietnam”,
Third International Seminar of JSPS
Core-to-Core Program: Collaborative
Project for Soil and Water Conservation in
Southeast Asian Watersheds, Water
Resource University, Hanoi, Vietnam,
August 7 2013.

Mitsuyasu YABE, Takashi HAYASHI,
Bunei NISHIMURA. “Consumer Behavior for
Biodiversity Conservation and Price
Information in Agricultural Products”,
The Economics of Ecosystems and
Biodiversity Conference 2012. March 21
2012. Leipzig, Germany.

平井一男「バイオバンキングの現状」,
埼玉県越生町昆虫と自然の館プレオープン
セレモニー, 埼玉県越生町梅園コミュニティ
館, 埼玉県越生町, 2012年2月11日

平井一男「アメリカのバイオバンキング
制度」, 埼玉昆虫談話会 2012年度研究・情報
交換会, 大宮ソニックシティ 804号室, 埼玉
県さいたま市, 2012年2月4日

平井一男「バイオバンキングの実態と導
入策について」, 名古屋大学害虫学環境昆虫
学教室研究発表会, 名古屋大学農学部大会議
室, 愛知県名古屋市, 2012年1月28日

野村久子「農地における生物多様性への
取り組みの実施状況と課題」, 農林水産政策
研究所特別研究会, 農林水産政策研究所会議
室, 東京都千代田区, 2011年11月29日

平井一男「アメリカのバイオバンキング
の対象生物」, 農林水産政策研究所特別研究
会, 農林水産政策研究所会議室, 東京都千代
田区, 2011年11月29日

〔図書〕(計 6件)

矢部光保 編著『草地農業の多面的機能
とアニマルウェルフェア』, 筑波書房, 2014
年, 240pp.

野村久子「EUの農業環境支払い制度と草
地畜産のもつ多面的機能の保全」, pp.128 -
151, 矢部光保 編著『草地畜産の持つ多面的
機能とアニマルウェルフェア』, 筑波書房,
2014年, 240pp.

Mitsuyasu YABE, Takashi HAYASHI,
Bunei NISHIMURA. *Multifunctional
Agriculture, Ecology and Food Security:
International Perspectives*. Nova Science
Publishers, 2013年, 398pp.

西尾健, 和泉真理, 野村久子, 平井一男,
矢部光保『英国の農業環境政策と生物多様
性』, 筑波書房, 2012年, 171pp.

平井一男, 竹内浩二「身近な生態系で保
全したい生き物」, pp.321 - 382, 江村薫, 平
井一男, 久保田栄 編『田園環境の害虫・益
虫生態図鑑』, 北隆館, 2012年, 420pp.

矢部光保「阿蘇草原における生物多様性
と文化的景観の保全価値評価」, pp.173 - 193,
横川洋, 高橋佳孝 編『生態調和的農業形成
と環境直接支払い 農業環境政策論からの
接近』, 青山社, 2011年, 357pp.

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西尾 健 (NISHIO, Takeshi)
法政大学・生命科学部・教授
研究者番号: 9 0 3 5 6 2 8 8

(2) 研究分担者

矢部 光保 (YABE, Mitsuyasu)
九州大学・農学研究院・教授
研究者番号: 2 0 3 5 6 2 9 9

野村 久子 (NOMURA, Hisako)
九州大学・国際教育センター・講師
研究者番号: 6 0 5 9 7 2 7 7

吉田 泰治 (YOSHIDA, Taiji)
九州大学・農学研究院・教授

研究者番号：80158451
(平成24年度より研究協力者に変更)

平井 一男 (HIRAI, Kazuo)
法政大学・生命科学部・兼任講師
研究者番号：90414937
(平成24年度より研究協力者に変更)

(3)研究協力者

和泉 真里 (IZUMI, Mari)
一般社団法人J C 総研・客員研究員
研究者番号：20640080

黒川 哲治 (KUROKAWA, Tetsuji)
法政大学・生命科学部・兼任講師
研究者番号：80438803