

日本版生物多様性バンキングに関する基礎的研究 Fundamental Study of Japanese Biodiversity Banking

芦 朋也
ASHI, Tomoya

概要：本研究では、日本版生物多様性バンキング“里山バンキング”の実施の可能性と課題を抽出するために、神奈川県横浜市を対象に検証を行うとともに里山バンキングと日本で既に制度化しているカーボンオフセットの関係について考察を行った。結果として、神奈川県及び横浜市の条例・計画において、様々な主体が連携し、戦略的に緑地を保全していくことが記載されており、里山バンキングの特徴を活かすことが可能であると明らかになった。また、想定される里山バンキングの運営の際のコスト・ベネフィットを算出し、土地を購入する場合は最低で年間500万円、土地を賃借する場合は最低でも年間200万円のクレジットによる収入が必要であることが明らかとなった。そして、米国のミティゲーションバンク、国内のカーボンオフセット、企業の森サポート制度のクレジット価格から里山バンキングのクレジット価格は100万円としたが、最低でも200万円のクレジット収入が必要である。最後に生物多様性オフセット及び里山バンキングとカーボンオフセットの類似点及び相違点を抽出した結果、里山バンキングを実施するためには、カーボンオフセットのJ-VER制度と連携し行うことが望ましいと考えられる。

Summary: The purposes of this study are to discuss a relationship between Biodiversity offset and Carbon offset and to extract the potentiality and challenge of Japanese biodiversity banking “SATOYAMA Banking” in Yokohama, Kanagawa, Japan. As a result, first, we extracted points of difference between Biodiversity offset and Carbon offset. Secondly, it is clarified that concept of SATOYAMA Banking can apply to regulation of local government and plan in Kanagawa and Yokohama to conserve a biodiversity. Thirdly, we calculated the costs and benefits in managing the SATOYAMA banking. If banker buys a land as bank site, banker needs the income of 5 million yen a year by credits. If banker rents a land as bank site, banker needs the income of 2 million yen a year by credits. Finally, we set the price of credit in SATOYAMA banking 1 million yen by reference to price of credit in Mitigation Bank in the United States, the Carbon offset and the Forest support system of company. We discussed that the SATOYAMA banking need to cooperate with J-VER system of Carbon offset.

キーワード: 生物多様性オフセット、生物多様性バンキング、里山バンキング、カーボンオフセット

Keywords: Biodiversity Offset, Biodiversity Banking, SATOYAMA Banking, Carbon Offset

1. 研究の背景と目的 2012年に環境省から発表された生物多様性国家戦略2012-2020では、日本の生物多様性の危機は①開発など人間活動による危機、②自然に対する働きかけの縮小による危機、③人間により持ち込まれたものによる危機、④地球環境の変化による危機とされている。

①の原因の一つは、日本の環境影響評価制度では、開発に伴う生物多様性の消失に対する補償は義務付けられていないこと(田中, 1999)、②、③の原因は社会的利用価値減少による維持管理放棄や(武内、三瓶, 2001)維持管理を行う者が年配の方が多く、実施することが難しいといったことが挙げられる。

生物多様性の面的な消失に対する影響緩和の手段として、生物多様性オフセット・バンキングの可能性は極めて高いと示している(田中, 1995)。生物多様性オフセットとは、開発事業による影響が回避しても最小化しても

尚残る影響を他の場所で同様の自然を復元・創造・増強することで代償する仕組みである。この生物多様性オフセットは諸外国では53か国以上において、制度化されており、経済的手法である生物多様性バンキングは7か国で実施されている(田中, 2010、田中、大田黒, 2010)。

近年、国内において、生物多様性オフセットの知見が蓄積されてきており、①の危機と②の危機を解決するための実際的手法として里山バンキング(田中, 2010)や里山における生物多様性バンキング(宮崎, 2011)が提案されている。④の危機はカーボンオフセットなどが行われている。しかし、生物多様性の4つの危機が個別に存在しているわけではなく、4つの危機があいまって深まっている(環境省, 2012)ことから、全ての危機に対して解決手段を考える必要がある。

そこで本研究では、神奈川県横浜市を対象に里山バンキングの検証を行うとともに、里山バンキングと日本で

この研究の一部は、2011年度、2012年度、2013年度環境アセスメント学会研究発表会において口頭発表、The 2nd Korea-Japan-China EIA Workshop及びInternational Workshop on Sustainable Asia 2012にて英語による口頭発表、2012年、2013年エコプロダクツ展にてポスター発表をしている。

既に制度化しているカーボンオフセットとの関係について考察を行うことにより、里山バンキングの実施の可能性や課題を抽出することを目的とした。

2. 研究方法 里山バンク対象地は都市の里山の神奈川県横浜市であり、里山に関する法律、条令、計画をまとめた。里山バンキングのステークホルダーとして、神奈川県において、企業の森を有している企業43社のCSR活動報告書の調査、横浜市及び舞岡公園小谷戸の里へのヒアリング調査によって、各ステークホルダーが抱える課題を抽出した。そして、想定される里山バンクの運営主体を「開発事業者自身」、「横浜市」、「NPO 団体」、「横浜市と NPO 団体の連携」に分類し、それぞれのコスト・ベネフィットを既存文献やヒアリング調査から算出し、クレジット価格を設定した。生物多様性オフセットとカーボンオフセットの関係性を明らかにするために関連する既存文献から比較・分析を行った。これらを通して、里山バンキングの実施の可能性と課題を抽出した。

3. 研究結果

3-1. 神奈川県横浜市における里山バンキングの検証

(1) 対象地における里山の現状 対象地は面積約20haあり、広葉樹・植林地・竹林・湧水・水路によって成り立つ。また、横浜市における生物多様性横浜行動計画

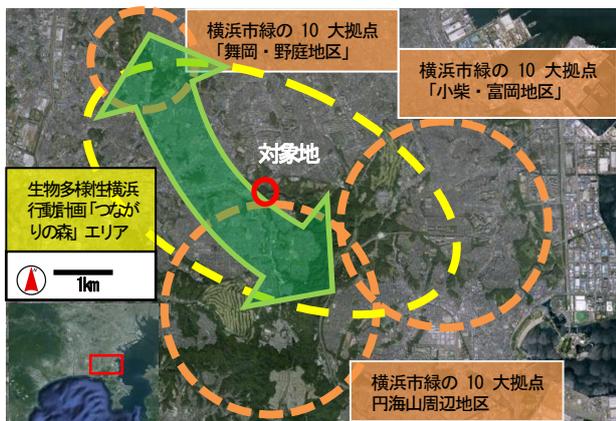


図1. 対象地のエコロジカル・ネットワーク

表1. 里山保全に関する現状と課題と里山バンキングの機能

ステークホルダー	現状・課題	里山バンキングの機能
企業	企業の森サポート制度やCSR活動として、里山の整備やNPO団体に活動の助成を行っているが、目標のない成果だけ評価されている。	里山バンキングにより、自然環境の状態が定量的に評価され、クレジットとして、売買される。企業がクレジットを購入することにより、生物多様性への程度寄与しているが明確にわかることが出来る。
横浜市	緑地を戦略的かつ広域的に保全することが必要であると考えられている(横浜市, 2011)。	里山バンキングは、戦略的かつ広域的に里山や森林を保全していくことが概念に含まれている。
	横浜市が保全すべき緑地を買い取る場合、地価が高いと購入資金が足らず、買い取ることが出来ない。結果、開発が行われてしまう可能性がある(横浜市, 2013a)。	横浜市の代わりに里山バンクのバンカーが保全すべき緑地を購入する。この土地の購入費はクレジットの収入によって補われる。
NPO 団体	予算上すべてのNPO団体を助成することは、難しく、すべての里山や森林が適切に整備されているか疑問がある(横浜市, 2013b)。	クレジット価格にNPO団体が行う維持管理の費用も含まれているため、予算が不足することには繋がらない。
	長期的に助成を受けているわけではなく、また、寄付金も一定以上の金額を得られるかという保証がないため、助成される金額では継続的な活動が難しい(舞岡小谷戸の里, 2013)。	クレジット価格にNPO団体が必要としている費用が含まれているため、里山バンクが経営されている以上は、NPO団体が継続的に活動することが可能となる。
	団体の年会費や自治体からの助成金だけでは、運営費及び維持管理費は補えないため、企業からの助成も受けている(舞岡小谷戸の里, 2013)。	里山バンキングの仕組みを用いることにより、NPO団体の運営費及び維持管理費が不足することを防ぐことが出来る。
	お年寄りが中心に活動を行っているため、将来のために人材育成が必要である(舞岡小谷戸の里, 2013)。	里山バンキングの概念に、将来の里山管理に従事する専門的な人材育成を行うことが含まれている。

画「つながりの森」エリアとして、横浜市緑の10大拠点「舞岡・野庭地区」、「小柴・富岡地区」、「円海山周辺地区」をつなぐ場所である(図1)。二次的生態系の典型である谷戸が現存する貴重な空間であり、ホタルの繁殖期には多くのホタルの飛翔が確認されている。

(2) 対象地に関連する条令・計画 神奈川県及び横浜市の条例・計画において、里山や森林を保全するための条例や計画は9つあり、これらの条例や計画では様々な主体が連携し、戦略的に緑地を保全する必要があると記載されており、里山バンキングの特徴を活かすことが可能であると考えられる。

(3) 里山保全に関する現状及び課題 里山保全に関する現状と課題を文献調査及びステークホルダーへのヒアリング調査を行った結果、表1に示してある内容が挙げられた。これらの現状と課題に対して、里山バンキングは生物多様性の評価を行うため、どれだけ生物多様性に寄与した活動かを確認することが出来る。それによって、CO₂の認証制度同様にPRすることが可能となる。また、戦略的に長期的に里山の維持管理を可能となるので、緑地を保全し、開発の抑制につながる。そして、里山の維持管理費もクレジット価格に含まれるため、資金不足になることはなく、将来のための人材育成も可能となる。

(4) 里山バンキング運営時のコスト・ベネフィット 既往研究(田中, 1998、白坂、田中, 2010、野島、田中, 2010)により明らかになっている諸外国における生物多様性バンクの運営主体を基に、対象地において、里山バンクの運営主体を「開発事業者自身」、「自治体」、「NPO 団体」、「横浜市と NPO 団体」と仮定した。また、土地を購入する場合と土地を賃借する場合を想定したが、ここでは土地を賃借する場合を記す。里山バンク運営に掛かるコストとして、土地所有に掛かる費用、事務局運営に掛かる費用、里山維持管理に掛かる費用、その他の費用として、基金へのデポジットを運営主体ごとに算出した(表2)。そして、里山バンク運営で得られるベネフィットについて、産業による収入、自然体験事業による収

表 2. 想定される運営主体における里山バンク運営に掛かるコスト（土地を賃借する場合）

(単位：千円、1ha かつ 1 年間あたりのコスト)

大項目	小項目	ディベロッパー	横浜市	NPO 団体	横浜市と NPO 団体
土地所有に掛かる費用	物件税・公課諸負担 ^{※1}	75	—	75	—
	地代 ^{※2}	—	1,000	1,000	1,000
事務局運営に掛かる費用	家賃・共益費・光熱水道費	245	245	245	245
	その他管理経費	771	771	771	771
	所得税 ^{※1, ※3}	1,764	—	1,764	—
	道府県税 ^{※1}	1	—	1	—
	市町村税 ^{※1}	4	—	4	—
	事務局人件費	4,800	4,800	4,800	4,800
里山維持管理に掛かる費用	里山維持管理費 ^{※4}	816	816	816	816
	木材販売費 ^{※5}	150	—	150	150
その他	基金へのデポジット ^{※6}	1,000	1,000	1,000	1,000
各運営主体に掛かるコストの合計		9,626	8,632	10,626	8,782

※1. 自治体が運営する場合は、税金をコストから省いて計算した

※2. 土地の賃借費として年間 100 万円を仮定し、ディベロッパーが運営する場合は、地代をコストから省いて計算した

※3. 年間の所得を 1000 万円と仮定し、所得税を計算した (10,000,000 円 (所得) × 33% (税率) - 1,536,000 (控除額) = 1,764,000 円)

※4. 舞岡公園小谷戸の里へのヒアリング調査より、里山の維持管理費は林業単価と同等であるとのことから林業単価を用いた

※5. 津布久 (2008) より価格を設定した

※6. 次年度への基金として、年間 100 万円をデポジットすると仮定した (Wayne White, 2012)

表 3. 想定される運営主体における里山バンク運営で得られるベネフィット（土地を賃借する場合）

(単位：千円、1ha かつ 1 年間あたりのベネフィット)

大項目	小項目	ディベロッパー	横浜市	NPO 団体	横浜市と NPO 団体
産業による収入	木材売上 ^{※1}	442	—	442	442
自然体験事業による収入	自然体験事業 ^{※2}	1,920	1,920	1,920	1,920
神奈川県における補助金、助成金	水環境保全・再生市民事業支援補助金	—	—	500	500
横浜市における補助金、助成金	横浜市環境保全活動助成金	—	—	100	100
	横浜市民の森設置事業	—	—	200	200
	緑地維持管理助成事業	—	—	500	500
	緑地管理団体の活動助成事業	—	—	200	200
	栄区みんなが住役のまちづくり活動推進事業補助金	—	—	300	300
基金からの助成金	かながわトラストみどり財団森林及び里山における活動支援事業	—	—	150	150
その他	寄付金 ^{※3}	1,855	1,855	1,855	1,855
	団体の年会費 ^{※3}	—	—	800	800
クレジットによる収入	クレジット販売による最低限必要な収入	5,409	4,857	3,659	1,815
収入の合計		9,626	9,626	8,632	10,626

※1. 津布久 (2008) を参考に、50 年生放置林を複層化した抜き刈り伐採収支を想定した

※2. 自然体験事業は体験者 1 人当たり 2,000 円、1 回の自然体験事業当たり 10 人、月 8 回行うと想定

(2,000 円 × 10 人 × 8 回 (一か月) × 12 ヶ月 = 920,000 円)

※3. 神奈川県横浜市における認定 NPO 法人を基に寄付金及び団体の年会費を算出した

入、助成金・補助金、基金からの助成金と前述したコストから最低限必要なクレジット収入を算出した (表 3)。その結果、「ディベロッパー」では 550 万円/ha・年、「横浜市」では 500 万円/ha・年、「NPO 団体」では 350 万円/ha・年、「横浜市と NPO 団体」では 200 万円/ha・年のクレジット収入が最低限必要となった。

(5) クレジット価格の設定 本研究において、里山バンキングにおけるクレジット価格の設定をする際、カーボンオフセットのクレジット価格と企業の森サポート制度の企業の支払金額を参考にした。カーボンオフセットでは、国によって実施されている排出系削減 J-VER 制度のクレジット価格は 7,500 円/ha、吸収系削減 J-VER 制度のクレジット価格は 15,000 円/ha、都道府県における J-VER 制度の平均価格は 740,000 円/ha となっている。また、企業の森サポート制度では、47 都道府県によって、発行されている報告書などの文献調査をした結果、目安とされる金額の平均価格は 1,020,000~1,560,000 円/年 (100 万円~150 万円) ということが明らかになった。このことから里山バンキングにおけるクレジット価格は、5 万~150 万円/ha 万となる。しかし、前述した里山バンキ

ングにおける最低限必要なクレジットの収入と比較すると運営が成り立たないのは明確である。

3—2. 生物多様性オフセットとカーボンオフセットの比較

生物多様性オフセットとカーボンオフセットはオフセットの代償は異なるが、優先順位や代償目標は類似することが明らかとなった。また、代償方法に関しても原因者が独自に行うオフセットと市場を通してクレジットを活用したオフセット制度が存在する。そして、どちらにも課題点はあるが、取組に対する信頼性を構築することはどちらにも言える。相違点として、米国で実施されている生物多様性バンキングの事例には、他の環境への配慮として、水質、栄養素、カーボンのクレジットも同時に販売され、包括的に生態系への考慮がされているが、カーボンオフセットは温室効果ガスの排出量を主に考慮されている。そして、最も異なる点として、日本において生物多様性オフセットは制度化に向けて議論され始めたところだが、カーボンオフセットは様々な団体によって、既に取り組みが行われている (表 4)。

4. まとめと考察 神奈川県横浜市を対象に里山バンキングの検証を行うために、対象地の里山の現状、里山

表 4. 生物多様性オフセットとカーボンオフセットの比較

比較項目	生物多様性オフセット	カーボンオフセット	類似点・相違点
オフセットの対象	動植物のハビタット、生態系、生物多様性	温室効果ガス	対象は異なる。
優先順位	生物多様性への悪影響を評価し、悪影響を回避→最小化→なお残存する影響を代償（オフセット）	CO ₂ 排出量を策定し、排出量の削減努力→削減しきれないCO ₂ を代償（オフセット）	優先順位は低減→代償は同じである。
目標	ノーネットロス、もしくはネットゲイン 出典：田中、大田黒（2010）	カーボン・ニュートラル、もしくはカーボン・マイナス 出典：環境省（2008）	目標が同じである。
代償方法	＜生物多様性オフセット＞ ・事業者の手で閉鎖によって損失する生物多様性と同等のものを復元・創造・増強を行う ＜生物多様性バンキング＞ ・シングルクライアント型 ・民間ビジネス型 ・In-lieu-fee プログラム 出典：田中（2010）	＜特定者間取引型＞ ・排出者が、排出削減・吸収活動を実施することで、オフセットする ＜市場流通型＞ ・商品使用・サービス利用オフセット ・会議・イベント開催オフセット ・自己活動オフセット 出典：環境省（2008）	代償方法についても原因者の手で行うオフセットと市場を通してクレジットを活用したオフセット制度が存在する。
課題	＜日本における生物多様性オフセットの問題点＞ ・環境影響の回避・低減を目指した登記簿手続きの活用 ・生態系の評価皿の手法 ・代償措置として扱う生態系の長期的な管理の在り方 ・環境保全措置施策全体との連携 出典：シンポジウム生物多様性オフセットの意義と問題点より	＜日本におけるカーボンオフセットの問題点＞ ・カーボンオフセットの取組に対する認識の向上、取組の促進、市場の育成 ・カーボンオフセットの取組に対する信頼性の構築 出典：環境省（2008）	どちらの制度にも課題はある。カーボンオフセットは信頼性の構築が課題として挙げられているが、生物多様性オフセットにも同様のことが言える。
取組	・諸外国では53 国以上で制度化（田中、大田黒 2010） ・日本では、制度化に向けて議論が始まったばかりである	・二国間クレジット制度 ・J-VER 制度 ・国内クレジット制度 ・J-クレジット制度 出典：環境省（2008）	日本では、生物多様性オフセットは未制度化、カーボンオフセットは様々な取組が存在する。
他の環境への配慮	米国では、水質、栄養素、炭素窒素のクレジットも販売され、包摂的に生態系への考慮がされている。	J-VER 制度による植林、森林管理活動により、生物多様性保全も一部考慮されている（環境省、2008）。	他の環境への配慮も、実施されている。

保全の現状と課題を整理した。対象地は周辺の緑地をつなぐ重要な拠点となっている。横浜市では、緑地を保全するための計画が多く制定されている。また、NPO 団体の意見として、長期的な助成が必要であること、活動を維持していくためには、企業の助成金も必要であることが挙げられた。このことから、戦略的に緑地を保全し、様々な主体が連携して実施される里山バンキングの特徴を活かすことが可能である。

また、里山バンキングを運営する際のコスト・ベネフィットを算出した。算出結果から、必要なクレジット収入は、「ディベロッパー」、「横浜市」、「NPO 団体」、「横浜市と NPO 団体」のうち、最も低い「横浜市と NPO 団体」においても年間 200 万円/ha 必要となることが明らかになった。コストの多くを占めているのは地代と事務局の人件費である。それに対して、仮に国内における既存の制度を参考に、クレジット価格の設定をした場合、カーボンオフセットのクレジット価格では、全く運営を維持することは出来ない。また、企業の森サポート制度では、100 万円から 150 万円となるが、カーボンオフセット同様、運営を維持することは難しいと考えられる。

里山バンキングとカーボンオフセットとの関係を明らかにするために、まず、生物多様性オフセットとカーボンオフセットの類似点と相違点を抽出した。その結果、オフセットする対象が違うものの、優先順位は、目標、代償方法といった項目では類似することが明らかになった。しかし、日本における生物多様性オフセットは制度化に向けて、議論され始めたばかりであるのに対して、カーボンオフセットは既に政府の支援を受けて、二国間クレジット、J-VER 制度、国内クレジット、J-クレジットといった取り組みが実施されている。生物多様性の 4 つの危機は個別に存在しているわけではなく、4 つの危機

があいまって深まっている（環境省、2012）ことから、今後生物多様性オフセットとカーボンオフセットは切り離せない関係となることが予測される。

このことから里山バンキングを実施する場合、カーボンオフセットの概念を組み込む、あるいはカーボンオフセット制度に里山バンキングの概念が組み込まれることが望ましいと考えられる。

以上から、里山バンキングを実施する際に、①クレジット価格が高価格なため、クライアントが納得するクレジットの成果を示すこと、②カーボンオフセット制度の J-VER 制度などと連携して実施することが可能であれば、里山バンキングは日本において、実施することが可能であると考えられる。

引用文献

環境省（2008）我が国におけるカーボン・オフセットのあり方について（指針）、29pp.
 環境省（2012）生物多様性国家戦略 2012-2020～豊かな自然共生社会の実現に向けたロードマップ～、pp260.
 白坂麻、田中章（2010）ドイツにおける生物多様性オフセット・バンキング—各州における自然環境保全法に着目して—、環境アセスメント学会 2010 年度研究発表会要旨集、p138-141.
 武内和彦、三瓶由紀（2006）里山保全に向けた土地利用規制、都市問題、97（11）、55-62pp.
 田中章（1995）環境アセスメントにおけるミディゲイション制度—アメリカ、カリフォルニアの例—、人間と環境、vol21、No.3、p154-159.
 田中章（1999）米国の代償ミディゲイション事例と日本におけるその可能性、ランドスケープ研究、Vol.62、No.5、p581-586.
 田中章（2010）里山のオーバーユースとアンダーユース問題を解決する“SATOYAMA バンキング—生物多様性バンキング・戦略的環境アセスメントと里山保全の融合—、p47-51、環境自治体会議、環境自治体白書 2010 年版、生活社、東京都、180pp.
 田中章、大田黒信介（2010）戦略的な緑地創成を可能にする生物多様性オフセット—諸外国における制度化の現状と日本における展望—都市計画、Vol59、No5、p18-25.
 津布久（2008）補助事業を活用した里山の広葉樹林管理マニュアル、全国林業改良普及協会、pp108.
 天本様（2013）舞岡公園小谷戸の里、舞岡公園小谷戸の里事務所、2013.12.17.
 野島良、田中章（2010）オーストラリアにおける生物多様性オフセットの現状に関する研究、環境アセスメント学会 2010 年度研究発表会要旨集、p142-147.
 宮崎正浩（2011）日本における生物多様性バンクの実現可能性、跡見学園女子大学マネジメント学部紀要 11、19-42pp.
 横浜市（2011）生物多様性横浜行動計画ヨコハマ b プラン、119pp.
 横浜市（2013a）電話にてインタビュー、2013.11.19.
 横浜市（2013b）電話にてインタビュー、2013.11.19.
 Wayne White（2012）Wildlands 社理事、直接インタビュー、米国カリフォルニア州、2012.5.7.