

研究論文

ドイツにおける生物多様性オフセット・バンキングの現状に関する研究

田 中 章*, 白 坂 僚 **

Current statuses of "Biodiversity Offsets" and "Biodiversity Banking" in Germany

Akira TANAKA, Ryo SHIRASAKA

Abstract : To identify possibility of biodiversity banking in Japan, we researched banking systems in Germany where the system is very active other than USA. According to results, we found three points which would accelerate introduction of the system into Japan. First point is that "compensation," as the last resort in mitigation hierarchy, can be paid by money. Second point is that majority of banks are operated by local governments. These points are similar to in-lieu fee program in USA. Third point is that simple quantitative evaluation methods are used to assess "no net loss." Although it is not appropriate to assess impacts only by vegetation in Japan where habitats are fragmented, simplicity and adaptability will be important.

Key words: *Biodiversity offset/banking, Mitigation hierarchy, No net loss, Quantitative assessment*

1. 背景と目的

2010年5月に公表された地球規模生物多様性概況第3版は、2002年生物多様性条約第6回締約国会議において採択された「生物多様性の損失速度を2010年までに顕著に減少させる」という2010年目標が達成されない見込みであると結論付けている。日本もまた例外ではない。第3次生物多様性国家戦略によれば、日本における生物多様性も1950年代後半から現在に至るまで減少しているとされ、特に開発による自然の消失を生物多様性の第1の危機として位置付けている。開発規制がされていない地域においては、開発と生態系保全のバランスに配慮することができるほど唯一の社会システムとして環境アセスメント制度がある（田中, 2002）。

環境アセスメント制度発祥国である米国では、1958年に魚類野生生物調整法（Fish and Wildlife Coordination Act）の改正によって初めて「ミティゲーション（mitigating）」と「代償（compensating）」の用語が使用された。1981年の魚類野生生物局のミティゲーション政策（Mitigation Policy）では、

人間の開発行為による環境への損失をプラスマイナスゼロにしようとする「ノーネットロス（no net loss）」がミティゲーションの目標として明確に位置づけられた。以来、代償ミティゲーション（近年、米国以外の国では「生物多様性オフセット」と称されることが多い）は、ドイツやオーストラリアをはじめとして少なくとも53カ国において国内制度化されていることが明らかとなっている（Tanaka, 2010）。

日本においては1997年に公布された環境影響評価法の基本的事項において「回避、低減、代償」の用語が示されたものの、その定義と優先順位が不明確なため、実質的な生物多様性オフセットの実施は極めて限られた状況である（田中、大田黒, 2008）。今後の日本への生物多様性オフセット制度の導入に向けた議論の前提として、制度化国の具体的な運用実態を把握する必要がある。

そこで本稿では、米国以外で生物多様性オフセット・バンキングの実施が既に活発であるドイツに着目し、根拠となる法律を整理し、具体的な事例としてテューリンゲン州のダム建設事業に伴う生物多様

* 東京都市大学

** 東京都市大学大学院

性オフセット事業を取り上げ、先行的に日本に紹介されている米国との比較を通して、日本への同制度導入に向けた可能性と課題について考察することを目的とした。

2. 調査方法

ドイツにおける生物多様性オフセット・バンキングに関連する連邦および州の官報、法律、ガイドライン、テューリンゲン州が発行したゴールディスタートル揚水発電所の報告書等の分析、及び2010年1月19日にドイツ連邦自然保護庁自然・ランドスケープ計画・プロジェクト部局長を務めるMatthias Herbert氏へのインタビュー調査を行った。

3. ドイツの生物多様性オフセット・バンキング

3.1 生物多様性オフセット制度の現状

ドイツにおけるミティゲーションは、1976年に連邦自然環境保全法の一部として採択されたミティゲーション規則(German Impact Mitigation

Regulation)によって、「開発による自然環境またはランドスケープに影響を与える可能性がある場合、開発による影響に対してPPP (Polluter Pays Principle: 汚染者負担の原則)に基づきミティゲーションを実施すること」として義務付けられている。なお、影響(Impact)とは「開発による土地表面の形質または土地利用の変更、あるいは動植物のハビタットが存在する地表と深くかかわる地下水位の変更による自然環境またはランドスケープへの著しい影響」と定義されている(Wendeら, 2005)。

その後、生物多様性オフセットのオフサイト化に関する議論が始まり、1998年の連邦建設法典の改正及び2002年の連邦自然環境保全法の改正によりアウトオブカインド、オフサイトでの生物多様性オフセットが定義され、これらが生物多様性バンキングの根拠となっている(表1)。

ドイツのミティゲーション規則は、米国における回避、最小化、代償というミティゲーションの種類および優先順序(ミティゲーション・ヒエラルキー)とほぼ同様の仕組みである(図1、図2)。これは当

表1 生物多様性オフセットに関する政策、議論等の変遷

年	事象	内容
1976	連邦自然環境保全法制定	開発事業者に対し、開発による自然環境への悪影響に対してPPP(汚染者負担の原則)に基づくミティゲーションの実施を義務付けた。
1994	オフサイト化に関する議論	ベルリン市において、開発サイトとオフセットサイトの距離について柔軟化が議論された。
1998	連邦建設法典改正	アウトオブカインド、オフサイト、オフタイムでの生物多様性オフセットが明記される。生物多様性バンキング実施の根拠となる。
2002	連邦自然環境保全法改正	アウトオブカインド、オフサイトでの生物多様性オフセットが定義される。
2002 ~	代償プール(生物多様性バンク)の増加	2005年時点で1000以上の代償プールが存在した。
2010	連邦自然環境保全法改正	ドイツ全土で規則が統一化される。ミティゲーション規制はより柔軟となり、生物多様性オフセットはよりアウトオブカインド化、オフサイト化が認められるようになった。

出典: LANA (1996), Köppelら (2004), Wendeら (2005), Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2010) より作成



図1 連邦自然環境保全(1976)に基づくミティゲーション方策検討のフロー

出典: Wendeら (2005), Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2010) より作成

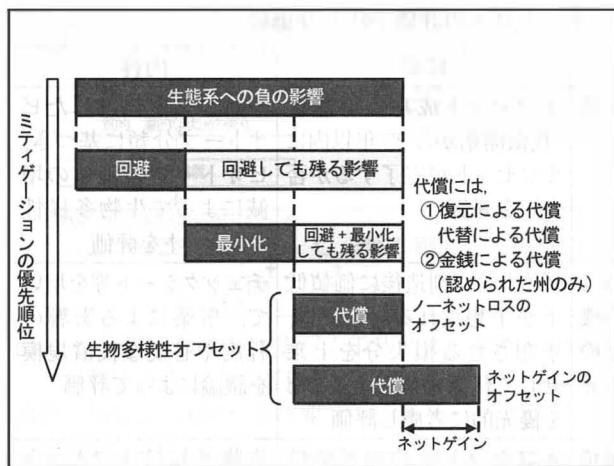


図2 ドイツのミティゲーション規則（2010）における生物多様性オフセットの位置づけ

出典：田中（2009），Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2010) より作成

時のドイツの制度化担当者らが米国におけるミティゲーションの仕組みを基に導入した結果であるという（Herbert, 2010）。

開発事業者はこれらのミティゲーションの種類と優先順位を厳守することが求められる。自然環境やランドスケープに対して開発による影響を与える可能性が認められると、開発事業者に対してミティゲーションの実施義務が課せられる。開発事業者はまず事業による影響の回避、そして影響の最小化を検討する。それでも残る影響について、インカインドかつオンサイトでの生物多様性オフセット成功の可能性を検討、またはアウトオブカインドかつオフサイトでの生物多様性オフセットを検討する。なお、復元による代償（restoration compensation）、代替による代償（replacement compensation）のオフセットの優先順位は2010年改正の自然環境保全法によって緩和され、同列に扱うよう変更された（Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2010）。

特徴的なのは、一部の州においては、オフセットを含め、一連のミティゲーション方策を検討し尽くしてもどうしても悪影響が残る場合には、自然保護官庁への金銭の支払いが生物多様性オフセットの実施として認めされることである。支払金は後述する代償プールに充てられるように規定されている（Koppelら, 2004）。

3.2 生物多様性バンキング制度の現状

ドイツでは、アウトオブカインド及びオフサイト

表2 代償プールの種類

種類	内容
土地プール	将来の生物多様性オフセットサイトの候補地として土地を備蓄する制度
エココント（エコ口座）	将来の生物多様性オフセットサイトの候補地として土地を備蓄し、その土地において今後起こる可能性のある影響を見越して復元、創造、増強を実施する制度

出典：Schwahn (2000) より作成

での生物多様性オフセットの概念が発展し、自治体が将来的に起こりうる事業に先立ち、将来の自然復元のための土地を確保しておく「代償プール」という仕組みが生まれた。代償プールには主に2種類の制度があり、1つは将来の生物多様性オフセットサイトの候補地として土地を備蓄する「土地プール」と呼ばれる制度である。もう一方は将来の生物多様性オフセットサイトの候補地として土地を備蓄し、さらにその土地において今後起こる可能性のある影響を見越してあらかじめ復元、創造、増強を実施する「エココント（エコ口座）」と呼ばれる制度である（表2）。

開発事業による悪影響を最大限、回避、最小化、代償を検討した開発事業者は、それでもなお残る影響について自治体に金銭を支払い、プールの一部を生物多様性オフセットとして割り当てができる。つまり、代償プールは生物多様性バンキングに相当する仕組みである。

代償プールの管理および運営は自治体が運営者となる場合が多く、これは米国におけるウェットランド・ミティゲーション・バンキングの1つであるIn-lieu-feeプログラム型バンクと類似する。また開発事業者自らが将来的に行う開発事業の生物多様性オフセットとして利用する事例も確認することができ、これは米国のシングル・クライアント型バンクに類似するものといえる。2005年時点で1,000以上の代償プールが存在している（Wendeら, 2005）。

3.3 ノーネットロスの評価手法と評価軸

生物多様性オフセットの目標であるノーネットロスを評価する手法は自治体等によって多種多様なものが開発されているが、3種類に大別することができる（Bruns, 2006）。必ずしもこれらの単一の手法を用いるということではなく、複数の評価方法を組み合わせた評価を行うことが一般的である（Bruns, 2006）。

本稿では、ノーネットロスの評価手法として米国

表3 生物多様性オフセットにおけるノーネットロスの評価手法と評価軸

手法の分類	質	空間	時間	内容
a) ビオトープ価値手続き (Biotope value procedures)	ビオトープの分類によって評価	ビオトープの面積によって評価	オフセット成功の可能性(代償開始から25年以内にオフセットが完了するか否か)を評価	予めリスト化されたビオトープ分類に基づき、ビオトープの価値の増減によって生物多様性オフセットを評価
b) 議論による記述評価 (Verbal-describing Methods)	必要とされる面積は質的、空間的な要求と可能性を考慮し評価	開発により失われたビオトープの機能を満たすことのできる規模から評価	ビオトープ創造後に価値低下が予想される場合には、予想される損失分を上乗せして代償措置とすることを優先的に考慮し評価	チェックシート等を用いて、事業による影響の程度や必要な代償規模を議論によって評価
c) 代償コストに基づく手法 (Restoration-cost base Methods)	金銭的価値によって評価	ビオトープの面積によって評価	オフセット成功の可能性(代償開始から25年以内にオフセットが完了するか否か)を評価	生物多様性オフセットの実施や損失するビオトープの復元にかかるコストの見積額をもとに影響と生物多様性オフセットを評価

出典：Bruns (2006) より作成

で最も広く適用されている定量的な生態系評価手法である HEP (Habitat Evaluation Procedure) にみる「質」×「空間」×「時間」という視点 (田中, 2006) に着目し、大別した3種類のドイツにおけるノーネットロスの評価手法を分析した (表3)。

a) ビオトープ価値手続き

ビオトープ価値手続きとは、ビオトープの質と面積を掛け合わせた指標を用いて、開発の前後における生態系のネットゲイン、ネットロスを評価する手法である (図3)。ドイツ連邦自然保護庁の自然・ランドスケープ計画・プロジェクト部局長を務める Matthias Herbert 氏へのインタビューから、本手法が前述の HEP を基礎としていることが明らかとなった (Herbert, 2010)。

例えばザクセン州の事例では、州が指定するビオトープの分類リストに基づき、ビオトープの質と面積から生態系を定量的に評価していた。ビオトープの分類リストは、野生生物のハビタット、ビオトープの連續性、レクリエーション機能、ランドスケープ、希少性などの観点から分類されており、各分類に対して州レッドリストに基づく希少性、質、オフセット実施直後のビオトープの状況、オフセット成功の可能性などが設定されている。

評価結果は0~30の数値で表され、その値が高いほど価値が高いことを意味する。基本としては、アスファルト等の土地被覆は0、原生の森林や湿地などは最高値である30と評価される (Bruns, 2006)。評価は予想される開発の前と後の状態に対

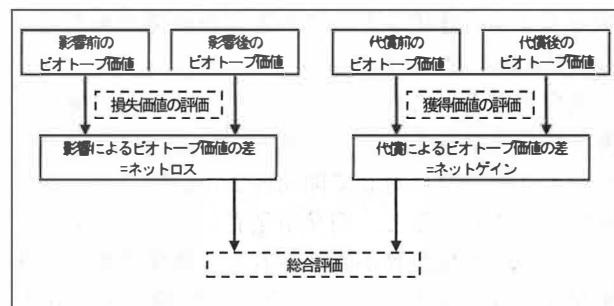


図3 a) ビオトープ価値手続きによる影響と生物多様性オフセットの評価

出典：Bruns (2006) を改変

して行われ、前者の評価はビオトープの質と面積の乗算、後者の評価はオフセット直後のビオトープの質と面積の乗算によって算出する。なお、完了までに25年以上必要なビオトープは、オフセット不可能と評価される。オフセット直後のビオトープの質は低く評価され、オフセットの目標達成には長期的なメンテナンスが必要なことや価値低下の可能性があることが考慮され評価される (Bruns, 2006)。

このように、ドイツのビオトープ評価手続きには、ビオトープの分類リストにおいて「質」、ビオトープ面積において「空間」、そしてオフセットの可能性と長期的な目標設定において「時間」という HEP と同様な視点で評価されていることが確認された。

b) 議論による記述評価方法

開発事業が引き起こす負の影響の程度や必要な代

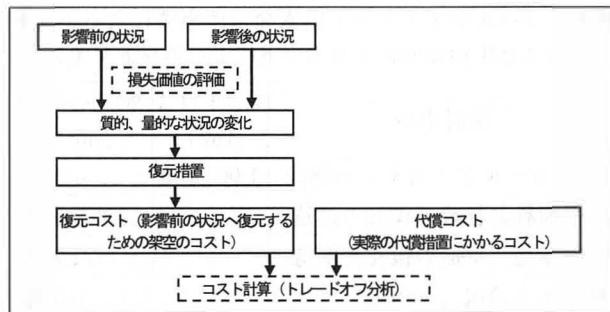


図 4 c) 代償コストに基づく手法による影響と生物多様性オフセットの評価

出典：Bruns (2006) を改変

償規模を議論によって決定する方法は、連邦政府が推奨しており、最も自由度が高い評価手法である。この手法では、ビオトープ価値手続きによる数値による評価は行わない (Koppel ら, 2004)。

議論による記述評価では、州の自然保護官庁からの指示として、定性的ではあるが「代償に必要な面積は質的あるいは空間的な必要性と潜在的価値を考慮するべきである」として「質」を、「開発により失われたビオトープの機能を満たす規模でなければならない」として「空間」を、「ビオトープ創造後に価値の低下が予想される場合には、予想される損失分を上乗せして代償措置とすることを優先的に考慮するべき」として「時間」を、それぞれ含んでいっていることが示唆された。

c) オフセットのコストに基づく評価手法

オフセットのコストに基づく評価では、生物多様性オフセットに必要なコスト、即ち損失するビオトープと同価値のビオトープの復元事業に必要な見積額によって評価を行うものである (図 4)。

開発事業に伴い喪失することが予測されるオンサイトでの自然復元に必要なコストを見積もり、事業者に対する復元の義務を決定する。同時に、オフサイトでの自然復元、創造に必要なコストも見積もり、オンサイトでの復元義務とトレードオフが可能な仕組みである。但し、この手法ではビオトープの機能が正しくコストに反映されることは限らないため、ビオトープの分類リスト等と関連付けて評価する必要性が指摘されている (Bruns, 2006)。

3.4 生物多様性オフセット実施事例

ドイツにおける生物多様性オフセットの具体的な実施状況を明らかにするため、比較的情報が入手し易かった、テューリンゲン州南部のザーレ川支流のシュヴァルツア川北側に建設された「ゴールディス

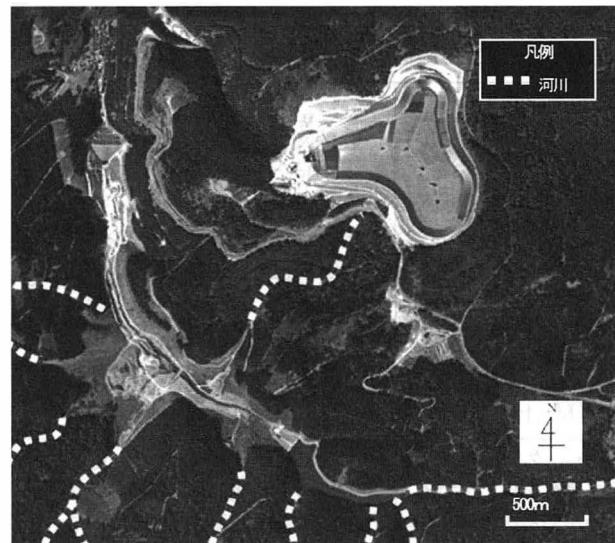


図 5 ダム開発サイトおよび影響を受けるダム湖下流側の河川

出典：Thüringer Landesverwaltungsamt (2009) より作成

タール揚水発電所」建設に伴う生物多様性オフセット事業を取り上げた (図 5)。

当該発電所は 1965 年に建設構想が持ち上がり、1975 年からの本格的な調査、資金不足等による中断を経て、1997 年に再着工し、2003 年から稼働を始めたドイツ最大の揚水発電施設であり、欧州でも最大規模を誇る。事業者はスウェーデンの電力会社 Vattenfall 社であり、本発電施設の建設にあたって大規模な生物多様性オフセットが検討、実施された。

a) テューリンゲン州ミティゲーション規則

テューリンゲン州自然環境保全法第 6 条 (Eingriffsregelung gem. § 6ff. ThürNatG) では、「ハビタット、土壤、水、気候、大気及び美しいランドスケープに関する自然資源への影響」に対して、「回避」⇒「最小化」⇒「インカインド・オンサイトの代償」⇒「アウトオブカインド・オフサイトの代償」⇒「金銭の支払い」という優先順位によるミティゲーションの実施を事業者に義務付けている。金銭の支払いによる生物多様性オフセットの規定は、連邦規則に基づき州が独自に定めている。

b) 影響評価とミティゲーション方策

本事例では、自然生態系への悪影響を回避、最小化する策を実行しても、ダム湖の造成に伴い大きな悪影響が残存する可能性が環境アセスメントで明らかにされていた。

当該事業による自然生態系への悪影響をノーネットロスとするために必要な生物多様性オフセットの規模が算出された。算出に際してはテューリンゲン州が開発した生物多様性オフセット・バンキング実

表4 テューリンゲン州影響・代償情報システム(EKIS)の構成と記載情報

構成	記載内容
情報シート	一般的な事業情報を格納する。開発サイト、代償サイト、保全目標種のハビタット、ミティゲーション方策の概要、各代償行為との生息地の開発と保守の概念、視察の結果、結果の追加、事業のニーズとコントロール方法など、定性的な情報
チェックシート1	開発サイト、代償サイトの面積など、定量的な情報
チェックシート2 (5種)	カバータイプ、ハビタット復元のデザインなど代償措置の内容、単木の植栽、森林植栽、水域復元、創造のデザインなど具体的な情報
備考情報シート	上記以外の備考情報
継続シート	3年毎のメンテナンス計画、定量的变化、定性的变化、継続評価結果
備考チェックシート	代償行為の達成基準の評価結果

出典: Thüringen (2000) より作成

施の為の情報システム「開発影響・代償情報システム (EKIS: Eingriffs - Kompensations - Informations - system)」を用い、議論を伴ったチェックシートへの記入によって評価している(表4)。その結果、ダム施設の建設やダム湖の造成によりダム湖下流側に位置する河川およびその支流に対し、水量の低下や生態系の分断化による悪影響が及ぶことが明らかとなり、それぞれの影響に対して生物多様性オフセットが計画、実施された。EKISによる評価結果に基づき、検討された復元目標は面積に換算され、復元する総面積が算出された(表5)。

4. 考察

ここまで、米国以外で生物多様性オフセット・バンキングの実施が既に活発であるドイツに着目し、根拠となる法律を整理し、具体的な事例としてテューリンゲン州のダム建設事業に伴う生物多様性オフセット事業を取り上げ、その内容を分析し整理した。

ドイツでは、金銭による代償が認められていることやノーネットロス算出のために議論による記述評価が認められている等、米国に比べよりかなり柔軟な制度及び評価手法が導入されていることが明らかとなった。しかし、米国と同様、明確なミティゲーションの優先順位(ミティゲーション・ヒエラルキー)が義務付けられており、評価手法についても、簡略化され複数の手法が柔軟に認められているもの

表5 ゴールディスター揚水発電所事業によるネットロスと生物多様性オフセットによるネットゲイン

検討事項	ネットロス (m ²)	ネットゲイン (m ²)
PSW ゴールディスター揚水発電所建設	1,904,100	-
広葉樹林と林縁の復元・創造	-	1,266,500
山間草地、草原の復元・創造	-	74,700
林、木立の復元・創造	-	9,500
遷移の回復	-	460,700
河川地形の複雑性の回復	-	33,800
土地被覆の質の向上	-	4,000
オウシュウトウヒの植林	-	7,761
水域の復元・創造	-	79,600
ヨーロッパオオライチョウのハビタットの復元・創造	-	810,000
延べ面積	1,904,100	2,746,561

出典: Thüringer Ministerium für Bau und Verkehr (2006), Leiteritz (2004) より作成

のHEPと同様な「質」×「空間」×「時間」の視点が用いられていることがわかった。

日本の環境影響評価法では、開発による影響と代償ミティゲーションの効果について定量的な評価や目標設定は義務化されておらず、これらの措置は事業者による自主努力に負う仕組みであるため、開発があれば自然環境は消失してきた。この解決のためには生物多様性オフセットの法的義務化しかない。しかし、現状では米国のように厳格な生物多様性オフセットやバンキング制度を導入することは難しいと考えている。そこで、ドイツのようにより柔軟な仕組みとすることによって導入の可能性はより高まると考えられる。ドイツの調査で明らかになった事柄から、日本への同制度導入に関する可能性と課題を以下の3点にまとめた。

一点目は、ドイツでは、回避、最小化を検討した後の代償として金銭による生物多様性オフセットが許容されていることである。日本では同制度導入に関して「お金さえ払えば自然を破壊して良いのか?」といった倫理的意見もあるものの(田中, 2010)、ミティゲーション順位を遵守し定量的評価に基づく金額であれば、開発税として捉えることも可能であり、必要な開発を推進するとともに地域の自然環境保全のための資金が確保できる有効な手段になると考えられる。

二点目は、ドイツでは、生物多様性バンクの運用主体の多くが自治体であり、米国におけるIn-lieu-fee型に相当するバンクが多数を占めていることで

ある。自治体がバンク運営するメリットは、一点目の金銭オフセットによって得た資金を利用し、地域内でより優先すべき自然環境保全事業を戦略的に実施できるようになることである。国土緑化推進機構(2006)によれば、日本の企業のいわゆる「企業の森」の約6割は「公有林」か「国有林」内で実施されている。自治体がバンクを運営することで、NGOやNPOとの協働はもとより、このような企業活動との連携を促進する可能性も高まるであろう。

三点目は、ノーネットロスの評価に簡易な定量的評価手法が用いられていることである。評価結果は「植生タイプ×面積」で表されるため、野生動物のハビタットの適性条件をHSIモデルとして構築した上で、植生を含め多様な生存必須条件について定量評価を行う米国のHEPと比較すると、かなり簡易な評価手法である。日本の場合、既に各地の土地利用がモザイク化され、多くの野生動物種が絶滅あるいは絶滅に瀕しているため、植生だけの評価でノーネットロスを定量評価することは極めて危険であり、さらなる検討が必要である。といえ、環境アセスメントやミティゲーションの評価手法には簡易的でかつ効果の高い手法が求められる。その意味ではドイツの事例は良い参考になるだろう。

引用文献

- 環境省(2006), 第3次生物多様性国家戦略.
- 国土緑化推進機構(2006), 「企業の森づくり」に係るアンケート調査. http://www.morinavi.com/contents03/obj02_01.php.
- 田中章(2002), 生態的ミティゲーション制度からみた環境アセスメント制度の課題と展開－ワールドワイド・ミティゲーション・バンкиング "WMB"導入の提言－. 21世紀の地球と人間の安全保障, 日本大学総長指定総合研究国際シンポジウムプロシーディングス, p61-71.
- 田中章(2006), HEP入門－ハビタット評価手続き－マニュアル. 朝倉書店, 東京, 266pp.
- 田中章(2009), “生物多様性オフセット”制度の諸外国における現状と地球生態系銀行, “アースバンク”の提言. 環境アセスメント学会誌, Vol.7, No.2, 1-7.
- 田中章(2010), ミティゲーション・バンкиングによるウェットランド等の生態系保全－米国の生物多様性オフセットの経済的手法：生物多様性バンкиングの実態－. 水環境学会誌, Vol.33(A), No.2, 54-57.
- 田中章, 大田黒信介(2008), 諸外国における自然立

地のノーネットロス政策の現状. 環境アセスメント学会2008年度研究発表会要旨集, 47-51.

Brunn, Elke (2006), Bewertungs- und Bilanzierungsmethoden in der Eingriffsregelung. Analyse und Systematisierung von Verfahren und Vorgehensweisen des Bundes und der Länder. Dissertation an der Fakultät VI der TU Berlin, 412pp.

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (2010), The New Federal Nature Conservation Act. MKL-Druck, Ostbevern. Berlin. 36pp.

Herbert, Matthias (2010), Federal Agency for Nature Conservation, Germany, Head of Department "Nature and Landscape in Planning and Projects, Head of the Leipzig Office." インタビュー. 東北大学GCOE 生態適応シンポジウム2010「生物多様性オフセットと生態適応」ワークショップ. 国連大学2010.01.19.

Köppel, Johann, Peters, Wolfgang, Wende, Wolfgang (2004), Eingriffsregelung, Umweltvertraglichkeitsprüfung, FFH-Vertraglichkeitsprüfung. 367pp.

LANA (Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung) (1996), Methodik der Eingriffsregelung. Gutachten zur Methodik der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft, zur Bemessung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie von Ausgleichszahlungen im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) Teil III, 145pp.

Schwahn, Christoph (2000), Ökokonto und Flächenpool. Schwahn Landschaftsplanung, März 2000. <http://www.dr-schwahn.de/pool.htm> (最終アクセス日: 2010.10.06).

Tanaka, Akira (2010), Novel biodiversity offset strategies: Satoyama Banking and Earth Banking. Conference of International Association for Impact Assessment 2010.

Wende, Wolfgang, Herberg, Alfred, Herzberg, Angela (2005), Impact mitigation regulation, Impact Assessment and Project Appraisal, volume 23, number 2, June 2005, 101-111p, Beech Tree Publishing.

(2017年1月12日受理)