

環境影響評価における生物多様性保全に関する
参考事例集

平成 29 年 4 月

環境省 総合環境政策局
環境影響評価課

はじめに

環境影響評価法において、「国は、環境影響評価に必要な技術の向上を図るため、当該技術の研究及び開発の推進（中略）に努める」とされています。特に自然環境の保全に関する分野においては、環境影響評価技術に関する知見の集積が必要であり、2010年（平成22年）2月の「今後の環境影響評価制度の在り方について（答申）」（中央環境審議会）においては、「生物多様性オフセット（開発事業により引き起こされる生物多様性に対する悪影響を、それを低減するのに適切な措置を実施した後、それでもなお残存する悪影響を対象とした代償行為により得られる定量可能な保全の効果）等の生物多様性の保全に関する新たな技術動向について整理が必要」とされ、また2012年（平成24年）3月に公表された「環境影響評価法に基づく基本的事項等に関する技術検討報告書」においては、「生物多様性オフセットの事例の収集・整理を進め、我が国における定量的なオフセット導入可能性についてさらに調査・研究を進めることが必要」とされています。

このような動きを踏まえ、開発における代償措置の一つとして諸外国で検討・導入が進んでいる生物多様性オフセット制度について調査を行い、2014年（平成26年）6月に、我が国の法体系や自然環境、土地利用制度等を前提とした場合の考え方・課題について取りまとめた「日本の環境影響評価における生物多様性オフセットの実施に向けて（案）」（以下「実施に向けて(案)」という。）を公表しました。その中には、今後、我が国で環境影響評価において生物多様性オフセットの考えを活用すると仮定した場合の課題と対応が暫定的にとりまとめられており、当面の対応の一つとして、これまでの生物多様性オフセットに関する国内外の関連制度等様々な情報を共有することなどが挙げられています。

このため、環境省環境影響評価課では、我が国において事業者が自然環境に配慮した取組について情報収集・整理を行い、環境影響の環境保全のために代償措置等が行われた事例や、代償措置実施後の管理等に関して参考となる事例、また多様な主体や事業が連携して地域の環境保全活動が実施された事例等を集め、生物多様性オフセットに関連する参考情報を事業者、地方公共団体の関係者などに対して発信することを目的として、「環境影響評価における生物多様性保全に関する参考事例集」を作成しました。

環境影響評価を実施する際に、事業実施に伴う環境影響の回避、低減をまず優先して検討すべきことは当然ですが、その上で残る影響を可能な限り代償するための措置を検討することも求められています。そのような場合には、本書で紹介している様々な主体により実施されている環境保全に関する取組が参考になるものと考えられます。本書が「実施に向けて（案）」とともに活用され、多くの関係者にとって有益なものとなることを期待しています。

環境省 総合環境政策局
環境影響評価課

目次

はじめに

1．生物多様性の保全に関する近年の動向	1
(1) 生物多様性の保全に関する国内の動向	1
(2) 生物多様性オフセットに関する国際的な動向	2
2．環境影響評価制度と生物多様性オフセット	8
(1) 環境保全措置の検討における考え方	8
(2) ミティゲーション・ヒエラルキーに沿った環境保全措置の検討の重要性	10
3．生物多様性オフセットに関連する参考事例	16
参考事例 1 サンデンの森の整備・維持管理事業	19
参考事例 2 豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業	21
参考事例 3 ひいご池湿地の環境保全措置	23
参考事例 4 宮川流域下水道浄化センター設置に伴う湿地の創出	25
参考事例 5 琵琶湖総合開発に伴うヨシ原の植栽	27
参考事例 6 円山川の湿地整備	29
おわりに	31
< 参考資料 >	参-1
1．関連法令等（主な条文、記述の抜粋）	参-1
2．地方公共団体等の取組や類似事例	参-6
3．諸外国における環境価値の比較のための定量的な評価手法	参-9
4．主な用語と解説	参-10
5．引用・参考文献	参-11

1 . 生物多様性の保全に関する近年の動向

生物多様性オフセットとは、生物多様性を保全するための手法の1つであり、損なわれる環境の「量」と「質」を評価し、それに見合う新たな環境を創出することで損失分を代償するというものです。生物多様性オフセットにより、開発等で損なわれる環境面の価値を実質上ゼロにすることを「ノーネットロス」、損失分以上の環境面における価値が生み出されることを「ネットゲイン」といいます（図 2-1 参照）。

このような生物多様性オフセットを効果的に実施するためには、失われる生態系の機能や価値、量を定量的に評価する必要がありますが、代償措置の一つとして生物多様性オフセットが制度化されている諸外国においても、各国の自然状況・社会状況・国土利用状況等の違いを受けて、様々な実施方法や考え方が採用されています。また、民間の事業者における取組も活発化しており、国際的に共通する考え方等も示されてきています。

以下に、生物多様性の保全及び生物多様性オフセットに関する国内外の近年の動向について、その概要を整理しました。

（1）生物多様性の保全に関する国内の動向

我が国における生物多様性の保全に関する近年の動向として、2008年（平成20年）に成立した生物多様性基本法（法律第58号）が挙げられます。この法律では、事業者の責務として、事業活動を行う際には生物の多様性に及ぼす影響を把握するとともに、その影響の低減及び持続可能な利用に努めるものとされています。また、本法第25条には、「生物の多様性に影響を及ぼすおそれのある事業を行う事業者等が、その事業に関する計画の立案の段階からその事業の実施までの段階において、その事業に係る生物の多様性に及ぼす影響の調査、予測又は評価を行い、その結果に基づき、その事業に係る生物の多様性の保全について適正に配慮することを推進するため、事業の特性を踏まえつつ、必要な措置を講ずるものとする」とされています。

2010年（平成22年）10月には第10回生物多様性条約締約国会議（CBD/COP10）が開催され、2011年以降の新たな世界目標である「生物多様性戦略計画2011-2020及び愛知目標」が採択されました。このCOP10における成果等を受け、我が国における自然との共生に向けた新たな理念を示すため、2012年（平成24年）に「生物多様性国家戦略2012-2020」（以下「国家戦略」という。）が策定されました。この国家戦略においては、2050年までの長期目標として「生物多様性を現状以上に豊かなものとする」とともに、生態系サービスを将来にわたって享受できる自然共生社会の実現」を、2020年までの短期目標として「生物多様性の損失を止めるために、（中略）効果的かつ緊急な行動を実施する」ことを掲げています。また、生物多様性に影響を及ぼす要因を4つの危機として整理しており、「開発や乱獲など人が引き起こす負の影響要因による生物多様性への影響」については「第1の危機」と呼び、近年「新たな損失が生じる速度はやや緩和されている」ものの、「影響力が最も大きい」としています。このような第1の危機に対して、国家戦略の中では、「人間活動に伴う影響を適切に回避、または低減するという対応が必要」としており、さらに「原生的な自然が開発などによって失われないよう保全を強化することや「既に消失、劣化した生態系については、科学的な知見に基づいてその再生を積

極的に進めることが必要」なことを述べています。なお、表1-1に示すように、生物多様性に影響を及ぼす要因としては、「第2の危機（自然に対する働きかけの縮小による危機）」、「第3の危機（人間により持ち込まれたものによる危機）」及び「第4の危機（地球環境の変化による危機）」も挙げられています。

表 1-1 生物多様性の4つの危機

第1の危機	・開発など人間活動による危機 鑑賞や商業利用のための乱獲・過剰な採取や埋め立てなどの開発によって生息環境を悪化・破壊するなど、人間活動が自然に影響を与えている。
第2の危機	・自然に対する働きかけの縮小による危機 二次林や採草場が利用されなくなったことで生態系のバランスが崩れ、里地里山の動植物が絶滅の危機にさらされている。また、シカやイノシシなどの個体数増加も地域の生態系に大きな影響を与えている。
第3の危機	・人間により持ち込まれたものによる危機 外来種が在来種を捕食したり、生息場所を奪ったり、交雑して遺伝的な攪乱をもたらしたりしている。また、化学物質の中には動植物への毒性をもつものがあり、それらが生態系に影響を与えている。
第4の危機	・地球環境の変化による危機 地球温暖化は国境を越えた大きな課題である。平均気温が1.5～2.5度上がると、氷が溶け出す時期が早まったり、高山帯が縮小されたり、海面温度が上昇したりすることによって、動植物の20～30%は絶滅のリスクが高まるといわれている。

出典：生物多様性センターウェブサイト¹

このような国家戦略等を踏まえ、我が国においては、生物多様性の保全のために地域指定や行為規制のほか、環境への影響を回避、低減等に資する手続を定めたものや、生物多様性の保全及び持続可能な利用に資する行動を促進するものなど、様々な制度に基づく施策を展開しています。

環境影響評価制度においては、特に重大な環境影響については、回避、低減を含む環境保全措置を、事業計画のできるだけ早い段階で検討する必要があります。そのため2011年（平成23年）の環境影響評価法の改正により、配慮書手続きが環境影響評価制度に加えられ、事業の計画段階での重要な環境への影響の回避、低減が図られるようになりました。その参考となるよう、「計画段階配慮書の考え方と実務」（2013年）、「環境影響評価における生物多様性保全に係る空間・地理情報の把握活用手法 暫定案」（2013年）等の生物の多様性分野に関わる技術的なガイドが公表されています。

（2）生物多様性オフセットに関する国際的な動向

生物多様性オフセットは、先進国を中心に、代償措置の一つとして導入する制度が構築され、実際に

¹ https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/biodiv_crisis.html

運用されています。また、国際的に見ると、生物多様性オフセットに関する制度等を導入している国や地方行政単位の数は増加傾向にあります（図 1-2）。

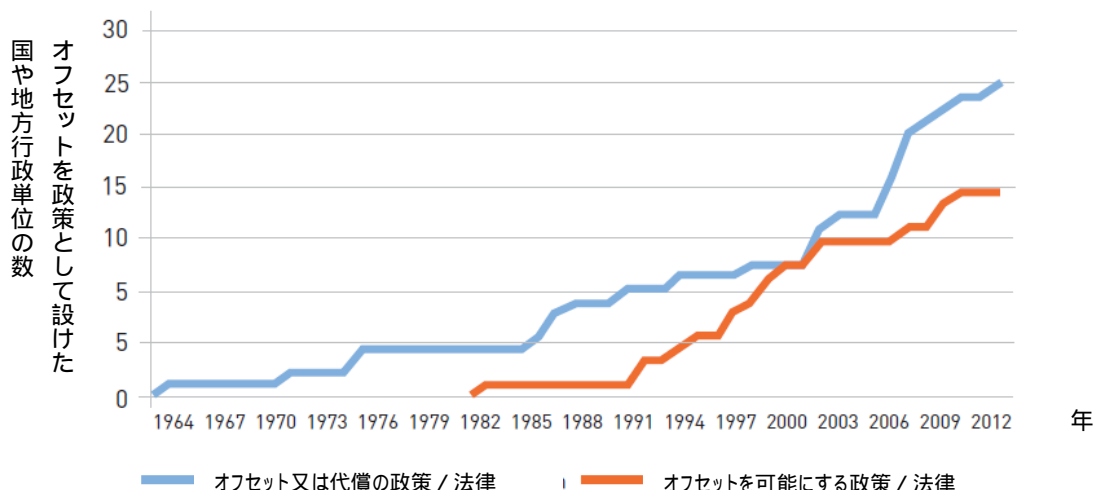


図 1-2 世界の生物多様性オフセット政策あるいはオフセットを可能とする政策策定数の推移

出典：IUCN&ICMM(2013)

これは、国際的に、生物多様性オフセットの仕組みを導入することは、生物多様性保全に関する効果が向上するだけでなく、地域社会、行政、事業者にとって、生物多様性に関する事業のリスク管理、経済的な意思決定を行う際の主要なツールとして活用できるといったメリットがあると考えられているためです（CBD,2010）。また、生物多様性オフセットは、生態系の連続性を高め、将来の生息地の断片化を防ぎ、大きな連続した地域を作り出すことによって、生物多様性からの便益の最適化できるとされています（UNDP,2016）。このように、生物多様性オフセットの導入による様々なメリットがあるため、国際的な導入が進んでいるものと考えられます。

具体的な制度の体系は国によって様々であり（環境省,2014）、環境影響評価制度の体系の中で位置づけられている場合（米国、オーストラリア、フランス、ニュージーランド）や、個別法（例えばドイツの連邦自然保護法）によって位置づけられている場合（カナダ、ドイツ、オランダ）があります。また、地方行政単位ごとに制度が異なる国もあります（オーストラリア、ドイツ）。さらに、生物多様性オフセットの考え方や具体的な技術的手法等は、国によって様々であり、例えば湿地を森で代償するといったような、損なわれる場所とは異なる環境での代償が認められていない国もあります（表 1-2）。

このように様々な違いはありますが、生物多様性オフセットは、基本的には、開発により失われる環境価値（開発行為により失われる自然環境の質・量を定量的に評価したもの。以下「ロス」という。）と代償措置で得られる環境価値（代償措置により得られる自然環境の質・量を定量的に評価したもの。以下「ゲイン」という。）を比較し、ロスがゲインを上回らないようにすることを目指します。この環境価値の比較のための定量的な評価手法は国によって様々ですが（参考資料3.参照）、その一般的なイメージは図 1-1 のとおりです。このような手法に基づき、具体的な指標（指標種の生息地の面積等）を用いてロスとゲインを比較することで、事業者による環境保全に関する努力を定量化し、環境影響に対する

保全措置の効果を対外的に説明しやすくなると考えられます。これにより、住民等の理解が進み、事業に関する地域との社会的な合意形成等に寄与することが期待されます。

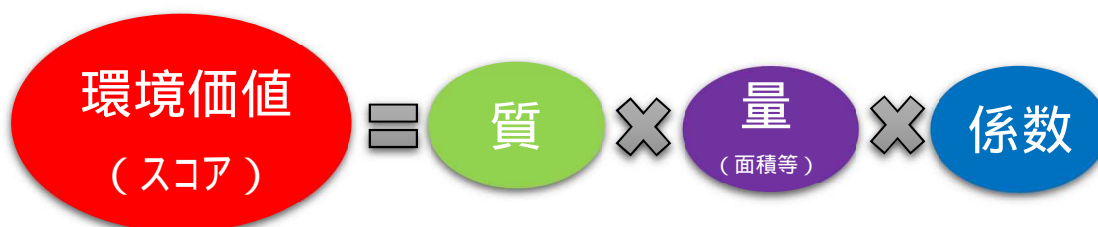


図 1-1 環境価値の定量的な評価の一般的なイメージ

生物多様性オフセットの実施方法としては、一般的に事業者が用地を確保して行う方法、バンキング制度を活用する方法及び金銭によって補償する方法があります。

このうち、事業者が新たな環境を創出するための用地を別途確保して、その用地で生物多様性オフセットを行うものが、単に「オフセット」又は「ワンオフ・アプローチ」と呼ばれています。この場合、用地の利用は1回限りになります。

のバンキング制度を活用する方法とは、開発を行う事業者などが、すでに生物多様性の保全が実施されている土地で生み出された生物多様性の価値（クレジット）を、その土地の所有者等（バンク）から購入するというものです。こうした仕組みは、国によりミティゲーションバンキングやバイオバンキング、代償バンキング等様々な名称で呼ばれています（本書ではより一般的な名称である「生物多様性バンキング」と呼びます）。このようなバンキング制度は、米国、カナダ、オーストラリア、ドイツ等で運用されているほか、イギリス、フランス等では試験的に実施されています。運営主体は国によって異なりますが、バンクは認証された個人・企業あるいは地方行政単位等の公的機関になります。なお、米国では、生物多様性オフセットを実施する場合は、の「ワンオフ・アプローチ」よりも、環境保全の効果の確実性が高いとされているバンキング制度を活用することが推奨されています。

の金銭による補償は、地域の土地や環境を管理する行政主体が生物多様性オフセットを代行するもので、事業者が生物多様性オフセットのための土地の確保ができない、利用可能な生物多様性バンキングが無い場合など、他の2つの方法の適用ができないときに限って検討される方法です。

生物多様性オフセットの考え方として、諸外国では元の環境と同等の質（インカインド）の環境によって改変された環境の程度（量）に見合うように代償されることが優先され、これが不可能である場合には、異なる質（アウトオブカインド）の環境によって元の環境からの改変の程度（量）で代償されることが基本的となっています。また、生物多様性オフセットを実施する場所は、影響を受ける対象から離れた場所（オフサイト）で実施するよりも、対象が存在した本来の場所の近傍（オンサイト）で実施することが推奨されており（大石ら,2010）、バンキング制度においては生物多様性オフセットが可能な場所（サービスエリア）の範囲を限っている国もあります（太田,2013）。なお、国によって、このような質や場所の関係に応じて用語を使い分けている場合があります（表 1-2）。

表 1-2 代償措置の質や場所に応じた用語の使い分けの例

環境の類似性	同種の環境での代償措置 (インカインド)		異なる環境での代償措置 (アウトオブカインド)	
	事業地 (オンサイト)	事業地外 (オフサイト)	事業地 (オンサイト)	事業地外 (オフサイト)
ドイツ	相殺		代替*	
オーストラリア	代償		生物多様性オフセット	
米国	代償*		-	

*：これらの「代償措置」には生物多様性オフセットを含む。

注：米国の水質浄化法（CWA：Clean Water Act）では代償は湿地環境を対象に定めているため、異なる環境での代償は認めていない。

出典：環境省（2010）平成 22 年度代償措置の評価手法等調査業務報告書

近年の国際的な動向として注目すべきものとしては、民間の事業者による生物多様性オフセットへの取組が活発化していることがあげられます。例えば、企業の社会的責任（CSR：Corporate Social Responsibility）への市民や投資家の関心の高まりを受け、大型の開発事業が、地域社会や自然環境に与える影響に配慮して実施されることを金融面から確保するため、民間金融機関が共同で共通の原則（赤道原則：2003 年制定）を策定しました。本原則では、「アセスメントによって明らかされたリスクと影響を、回避・最小化・代償とオフセットを通じて軽減」することが求められています。

この原則に署名した金融機関は、国際金融公社（IFC：International Finance Corporation）が策定した、「生物多様性の保全及び持続可能な自然資源の管理」などの環境社会配慮に関する 8 つの要求事項（Performance Standards on Environmental and Social Sustainability）に基づいて融資活動を行うこととなります。この要求事項の中には、「ミティゲーション・ヒエラルキー²には生物多様性オフセットも含む。それは適切な影響の回避、最小化、復元策が図られた後で検討される。」（IFC, 2012）とされており、生物多様性オフセットを含むミティゲーション・ヒエラルキーに沿って保全措置を検討することとされています。このほか、アジア開発銀行、アフリカ開発銀行（AfDB：African Development Bank）等の世界的な金融機関も、融資の条件としてミティゲーション・ヒエラルキーに沿った生物多様性オフセットの実行を掲げようになっています（AfDB, 2013）。このようなことを背景に、ウォルマートやブリジストンなどのように民間企業が自然環境のノーネットロス/ネットゲインを自主的な環境保全目標として掲げている例や、鉱業、エネルギー関連の企業などが生物多様性オフセットに取り組む事例（参考 1）などが増えています。

一方、国ごとに生物多様性オフセットに関する考え方や制度が異なる状況にあるため、BBOP（Business and Biodiversity Offsets Program：ビジネスと生物多様性オフセットプログラム）は、国際的に共通する考え方や手法をまとめた「BBOP スタンド」を 2012 年に策定し、公表しました。BBOP とは、企業や政府、NGO 等から専門家が参画した国際イニシアチブで、日本からも複数の企業が参画しています。BBOP スタンドでは、表 1-3 に示す 10 の原則が示されており、その中でミティゲーション・ヒエラルキーの順守やノーネットロス・ネットゲインにつながるよう設計・実施すべきであることなどが

² 環境保全措置を検討する際の優先順位又は階層

挙げられています。現在、BBOP スタンドは、欧州連合(IEEP,2014)、ニュージーランド (New Zealand Government,2014)、カナダ・アルバータ州 (Environmental Law Centre, 2016) 等、国・州レベルの施策の検討の際にも参考にされています。

表 1-3 BBOP スタンド

原則 1	ミティゲーション・ヒエラルキーの順守： 生物多様性オフセットは、ミティゲーション・ヒエラルキーにしたがって回避、最小化、現場での機能回復/復元の順番で適切な措置を行ってもなお残る生物多様性への重大な悪影響を代償するために実施するものである。
原則 2	オフセットの限界： 代替不可能性・脆弱性が高い生物多様性が影響を受ける場合、残存影響を完全に代償することができないことがある。
原則 3	ランドスケープのコンテキスト： 生物多様性の生物学的・社会的・文化的な価値に関する入手可能な情報を最大限に考慮し、生態系アプローチを満たすように、期待される測定可能な保全の成果を達成するよう、生物多様性オフセットはランドスケープのコンテキストにおいて設計・実施すべきである。
原則 4	ノーネットロス： 生物多様性オフセットは、計測可能な保全成果があげられるように設計・実施すべきであり、その結果として自然界における生物多様性のノーネットロス、望ましくはネットゲインにつながると期待できるべきである。
原則 5	追加的な保全の成果： 生物多様性オフセットを行うことで、オフセットを行わなかった場合よりも高い保全の成果が得られるべきである。また、生物多様性に悪影響を及ぼす事業を他に地域に移すことにならないようにオフセット活動を設計・実施すべきである。
原則 6	ステークホルダーの参加： 開発事業・生物多様性オフセットによって影響を受ける地域においては、生物多様性オフセットの評価、選択、設計、実施、モニタリングにおいて、ステークホルダーが効果的に参加することが望ましい。
原則 7	公平性： 生物多様性オフセットは公平な方法で設計・実施しなければならない。それは、ステークホルダーとのあいだで開発事業、オフセットに関する権利、責任、リスク、見返りを公平かつバランスの取れるやり方で法的・慣習的な取り決めを尊重しつつ、分配することである。国際的もしくは国内的に認められている先住民や地域コミュニティの権利を尊重するために特別の配慮を行うべきである。
原則 8	長期の成果： 生物多様性オフセットの設計と実施は、少なくとも事業の影響が継続する期間、望ましくは永久に継続する成果を達成することを目的として、モニタリングと評価を組み込んだ順応的管理アプローチを基礎とするべきである。
原則 9	透明性： 生物多様性オフセットの設計・実施とその結果の公衆への伝達は、適切な時期に分かり易く実施するべきである。
原則 10	科学と伝統的知識： 生物多様性オフセットの設計・実施プロセスは、伝統的知識を適切に考慮することを含め、適切な科学的知識を得て、文書化していなければならない。

出典：東北大学生態適応グローバル COE 環境機関コンソーシアム (2012)

なお、BBOP スタンドでも挙げられているミティゲーション・ヒエラルキーの順守については、2016 年 (平成 28 年) に富山市で開催された G7 環境大臣のコミュニケでも、「生物多様性オフセットは、ミティゲーション・ヒエラルキーを厳格に適用しなければ、逆の影響をもたらす可能性がある。」³との指摘がなされています。

³ G7 富山環境大臣会合コミュニケ (仮訳) <http://www.env.go.jp/press/files/jp/102953.pdf>

参考 1 国際基準に準拠して生物多様性オフセットを推進している事例 - マダガスカル、アンバトビ鉱山開発プロジェクト -

アンバトビ鉱山開発プロジェクトは、マダガスカル東部での世界最大級のニッケル鉱山開発事業で、カナダの精錬会社、エンジニアリング会社、韓国の資源開発公社が共同し、採掘から地金精錬をマダガスカル国内で一貫して行っている事業です。日本の住友商事株式会社が、2005 年から参画しており、2014 年にニッケルの生産を開始しています。鉱山面積は約 1,300ha（周辺地域も含め 1,800ha）で、露天掘りで採掘され、採掘されたものは約 220km のパイプラインで港まで運ばれています。

この事業では、マダガスカルの国内法の遵守に加え、「赤道原則」、「国際金融公社（IFC）パフォーマンス・スタンダード」などの国際基準にも準拠した環境マネジメントを実施しているほか、5 箇所の保全エリアでの生物多様性オフセットが実施されています。「ノーネットロス、ネットゲインを目指す」とのコンセプトのもと、BBOP に基づくパイロットプロジェクト第 1 号として、環境影響を受けたエリア面積の 10 倍近い総面積（18,000ha 以上）の環境保全を実現する計画が進められています。

オフサイトのオフセット実施地は、植生が鉱山サイトの植生と類似している、プロジェクト地域から北東 70km に位置するアンケラナ（Ankerana）森林が選出されています。この森林はアンケニヘニ・ザハメナ（Zahamena）森林回廊（通称 CAZ）に連続性を持たせる天然林ですが、焼畑農業や木材伐採、狩猟、不法金採掘等による環境劣化の脅威に晒されており、アンバトビでは啓蒙活動や代替農業の提案及び推進など、地域住民の理解と支援を得ながら持続可能な保全活動が行われています。なお、長期間の生物・社会に係わる環境調査を実施し、プロジェクト周辺地域が人による環境負荷を受けた脆弱な森林環境であることを把握し、負荷を軽減させる生物多様性オフセット等の活動によりノーネットロス、ネットゲインが得られるとしています（田中,2013）。

このほか、以下のような環境保全活動について、政府、NGO、国内外の専門家とも連携しながら取り組まれています。

・パイプラインの建設開始後、敷設予定ルート上に重要な生息地が複数発見された為、これらを迂回するルートが再設定された（回避）。

・鉱山周辺には希少生物保護のためにバッファゾーン（緩衝地帯）を設置。同ゾーンに生物を移植した他、植物を繁殖させ、植生を復元した（代償措置）。

・保護が必要と判断された絶滅危惧種などについては、保護区内への移植の他、養魚システムで飼育・繁殖させ、自然界へ戻すといった活動を行っている（代償措置）。

生物多様性オフセットについては、「ノーネットロス、ネットゲイン」の実現が 10-20 年間で可能となる見通しが立ってきている（住友商事株式会社,2015）としています。



図 1-2 マダガスカル、アンバトビ鉱山開発プロジェクトの位置図

出典：田中（2013）、住友商事株式会社（2015）、住友商事ウェブサイト⁴

⁴ <http://www.sumitomocorp.co.jp/business/article/id=235>

2 . 環境影響評価制度と生物多様性オフセット

諸外国の中には、環境影響評価制度の中で生物多様性オフセットを取り扱っている国もあります。我が国の環境影響評価制度に生物多様性オフセットは導入されておりませんが、今後の課題とされているところです。そこで、以下に、国内外の環境影響評価制度と生物多様性オフセットの考え方を整理しました。

(1) 環境保全措置の検討における考え方

我が国の環境影響評価法では、事業による環境への影響があると判断された場合には環境保全措置を行うことになっています。環境保全措置は、「環境影響評価法の規定による主務大臣が定めるべき指針等に関するに基づく基本的事項」（環境庁告示第 87 号。以下、「基本的事項」という。）では、「回避」、「低減」及び「代償」に区分され、回避、低減を優先して検討することが求められています。表 2-1 は、これらの考え方に生物多様性オフセットも加えて整理したものです。

表 2-1 回避、低減及び代償の考え方

区分	考え方
回避	行為（影響要因となる事業における行為）の全体又は一部を実行しないことによって影響を回避する（発生させない）こと。重大な影響が予測される環境要素から影響要因を遠ざけることによって影響を発生させないことも回避といえる。 【例】事業の中止、事業実施区域やルートの変更等による保全対象への影響の回避
低減	低減には、「最小化」、「修正」、「軽減／消失」といった環境保全措置が含まれる。最小化とは、行為の実施の程度又は規模を制限することによって影響を最小化すること、修正とは、影響を受けた環境そのものを修復、再生又は回復することにより影響を修正すること、軽減／消失とは、行為の実施期間中に環境の保護又は維持管理を行うことにより、影響を軽減又は消失させること。 【例】工事工程の変更、施設構造の変更、防音壁の設置、改変場所の緑化等
代償	損なわれる環境要素と同種の環境要素を創出することなどにより、損なわれる環境要素の持つ環境の保全の観点からの価値を代償すること。 【例】保全対象の移植、新たな生息地の創出等
生物多様性オフセット	代償の方法の 1 つであり、損なわれる環境の「量」と「質」を評価し、それに見合う環境を創出すること。損なわれる環境を正味ゼロとすること（ノーネットロス）又は損なわれるもの以上の価値を生み出すこと（ネットゲイン）。 【例】改変を受ける生息地と同等以上の質及び面積の生息地を創出

注：「生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会（2001）生物多様性分野の環境影響評価（ ）環境保全措置・評価・事後調査の進め方について」をもとに作成

なお、ミティゲーション・ヒエラルキーは、世界各国で用語や定義等が違います（表 2-2）。例えば、ドイツ、オーストラリア、米国など、「回避・最小化」というように同列に扱うような表現を用いて、回避と低減や最小化をあまり明確には区別していない例もあります。一方、代償措置が環境保全措置の最終的な手段であることは世界的な共通認識となっています。

表 2-2 ミティゲーション・ヒエラルキーの例

国名	回避・低減の階層			代償の階層	
ドイツ	回避・最小化			相殺	代替
オーストラリア	回避・最小化			代償	生物多様性 オフセット
米国	回避・最小化	修復	軽減/消失	代償	
フランス	回避	低減		代償	
オランダ	回避	低減		代償	

図 2-1 は、ミティゲーション・ヒエラルキーに沿った環境影響評価における環境保全措置の考え方と、これに生物多様性オフセットを取り入れた場合の考え方を図示したものです。このように、事業者が環境影響評価の中で、環境保全措置について実行可能な範囲で努力することで、生物多様性のノーネットロス又はネットゲインを達成することも可能であると考えられます。

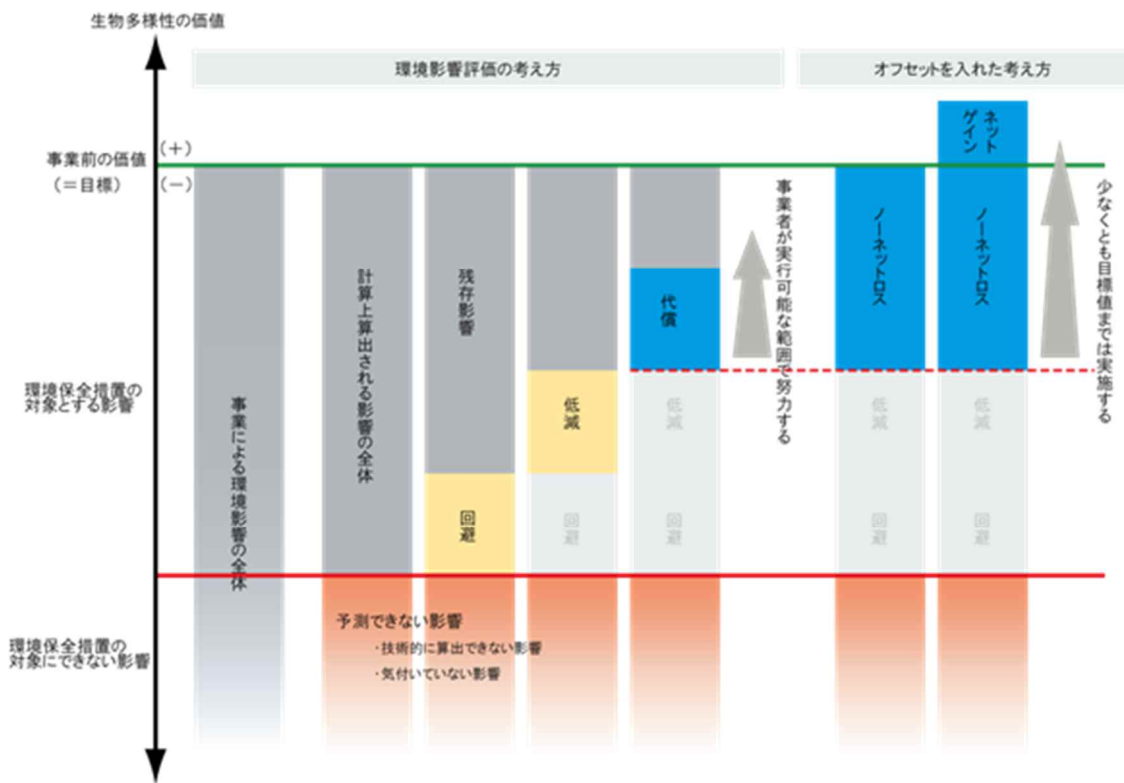


図 2-1 環境影響評価における環境保全措置と生物多様性オフセットの考え方

出典：環境省（2012）平成 24 年度代償措置の評価手法等調査業務報告書
 田中(1995,1996),環境庁(2001),Slootweg et al.(2010),Morandau and Vilaysack(2012)を参考に環境省で作成

参考2 環境保全措置の区分の考え方と生物多様性オフセットの関係について

環境保全措置を、事業者自身がコントロールできる「予防的（preventive）保全措置」（事業地の選択等による影響の回避や保全対象への影響の物理的なコントロール等）と自然の修復力に頼る「修復的（remediative）保全措置」に区別する考え方が提案されています（Ekstromら,2015）。この考え方を、回避、低減、代償及び生物多様性オフセットというミティゲーション・ヒエラルキーも踏まえて整理しました（図2-2）。

予防的保全措置は、事業者の判断で事業計画への反映等により実現できることから、効果の確実性が高く、優先的に検討することが重要です。修復的保全措置は自然の修復力に期待する部分もあり、移植後の動植物種の定着の不確実性や長期的な維持管理の労力やコストが必要な場合もあるため、自然環境の特性によっては実施が困難となるなど、保全の効果としてはより不確実性が大きくなると考えられます。生物多様性オフセットは不確実性が大きいことから、予防的保全措置を十分に検討したのちに実施を検討することが重要であると考えられます。

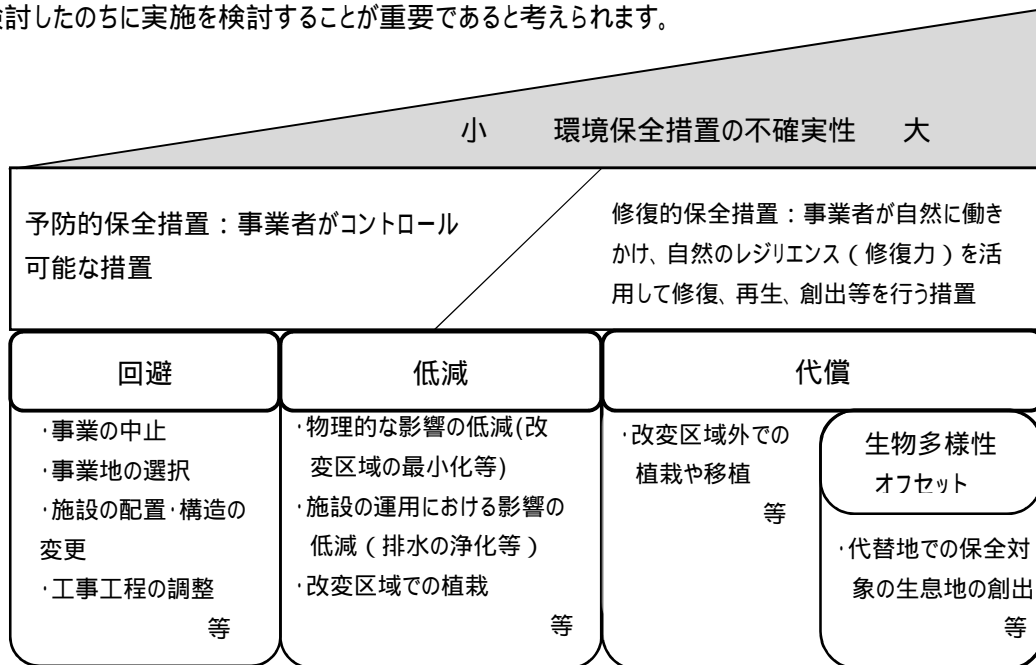


図2-2 環境保全措置の区分と生物多様性オフセットの関係

注：Ekstromら(2015)を参考に作成

(2) ミティゲーション・ヒエラルキーに沿った環境保全措置の検討の重要性

環境保全措置の検討においては、2016年のG7環境大臣のコミュニケでも言及されたように、ミティゲーション・ヒエラルキーに沿って事業による環境への影響の回避、低減を十分に検討した上で、代償措置及び生物多様性オフセットを実施することが重要とされています。これは、生物多様性オフセットは保全効果の不確実性が大きく、固有で複雑な生態系の定量評価や代償可能性に関して課題（中川ら,2014）があるため、より確実な保全効果が期待できる回避・低減といったミティゲーション・ヒエラルキーでの優先順位の高い措置を十分に検討することが、効果的な環境保全につながるためです。

以下では、回避・低減措置、及びそれらの検討を経て生物多様性オフセットを含む代償措置を検討

することの重要性や留意点を整理しました。

1) 回避措置の検討の重要性

環境保全措置において、影響の低減や生物多様性オフセットを含む代償措置に先立って、回避のための措置（以下、「回避措置」と言います。）を優先して検討することは重要です。Ekstrom ら（2015）や Hayes ら（2015）によれば、事業を実施する際に回避措置を十分に検討、実施しない場合には、環境保全のためのコストの増大やステークホルダーとの軋轢が生じる可能性（リスク）が大きくなるとされています（表 2-3）。実際に環境 NGO の反対運動による事業遅延に伴う費用が 400 万 US ドル/年と見積もられたケースもあり（Hayes ら, 2015）、このようなリスクを、回避措置の検討によって事業開始前（事業費の融資の実行の前）に可能な限り減じるべきであるとされています（FFI, 2014）。事業計画の初期に回避措置に関する十分な検討と投資を行うことで、長期にわたる事業全体のコストを減じることができる（Hayes ら, 2015）と考えられ、また、生態的、社会経済的なリスクの低減につながるほか、より確実性の高い環境保全措置の実施、ステークホルダーによる理解の向上にも貢献することとなります。

表 2-3 回避措置の実施に関するリスク又はメリット

	リスク又はメリット
回避措置を十分に検討、実施しない場合のリスク	<p>技術的、社会的、実務的なリスクの増大（自然再生やオフセットの失敗）</p> <p>コスト算定の不確実性の増大、コストの増大</p> <p>生物多様性及び生態系サービスの保全コストの増大</p> <p>ステークホルダーとの約束、専門家からの意見の増加</p> <p>環境保全措置に関する判断を修正する機会の減少</p> <p>キーとなるステークホルダーの信頼の減少</p> <p>社会的信用の低下</p>
回避措置を選択した場合に生じるメリット	<p>生態学的に最も効果的でノーネットロスをもたらしやすい。最もリスクの少ない段階で実施され、コスト面でも最も効果的となる場合がある。</p> <p>成功する確実性が、他の環境保全措置よりも高い。</p> <p>ステークホルダーにとってわかりやすく、実感しやすい。評価リスクの管理がやりやすい。高い価値を持つ生態系サービスへの影響の回避は、事業の許認可だけでなく、国や企業の世界的なイメージとしても重要な意味をもつ場合がある。</p> <p>他の環境保全措置に比べ、結果が得られるのに長い期間を要しない。</p> <p>コストをプロジェクトデザインの中に統合できる。</p> <p>コスト負担は一回限りであり、継続するものではない。</p> <p>他の環境保全措置にくらべ、しばしば費用対効果が高い。</p> <p>許認可、事業スケジュールの大きな遅延やコストのリスクが減少することがある。</p> <p>通常回避は多面的（例えば、社会的、政策的）に正当であり、ビジネスを容易にすることに貢献する。</p> <p>科学的な基礎が明らかである。</p> <p>回避による利益と損失の計算の確実性が高い。他の環境保全措置での計算よりも容易である。</p> <p>特異的な生態系サービスの場合でも、時空間的に回避できる。</p> <p>回避は「かけがえのない」生態系サービスに対する唯一の保全の手段である。</p> <p>ステークホルダーとの協議に基づく回避は、事業計画の支持の促進あるいは反対意見の減少につながる。</p>

注：Ekstrom ら(2015)及び Hayes ら(2015)をもとに作成

我が国でも事業の計画あるいは実施段階で環境への影響が判明し、経済状況など他の要因とも相まって、事業計画の見直しが行われ、結果的に環境への影響が回避された事例があります（表 2-4）。

保全対象によっては、低減措置や代償措置が困難な場合も想定され、地域の利害関係者の考え方も様々であることから、事業計画の早い段階で環境影響の回避措置を十分に検討した上で、いろいろな事例を参考にしながら必要な対応を取ることが、事業の中止や進捗の遅れ等による社会経済的なリスクを軽減する上でも重要と考えられます。

表 2-4 事業計画の見直し事例

事業名	場所	計画構造物	保全対象	見直し結果
Oダム建設	新潟県	ダム、貯水池	高山植物	中止
Bライン建設	長野県	道路	湿原の生態系、遺跡	ルート変更
F最終処分場建設	愛知県	最終処分場	干潟の鳥類、貝類	中止
Oダム建設	千葉県	ダム	原生林の生態系、動植物	中止
O空港建設	東京都	空港	乾性低木林	中止
LNG基地建設	福井県	LNG基地	湿地の生態系、トンボ等	中止
K発電所建設	岐阜県	ダム	イヌワシ、クマタカ	中止
S自動車道建設	千葉県	高速道路（盛土）	オオモノサシトンボ	盛土を橋梁に変更
N風力発電建設	長野県	風力発電施設	イヌワシ、ハチクマ、ミヤマモンキチョウ	中止
K湿原干拓事業	北海道	捷水路	湿原の生態系	旧河川の復活
Y都市計画道路建設	愛知県	道路	ホタル	工事中断
H都市計画道路建設	東京都	道路	キンラン	移植完了まで工事中断
林道建設	各地	道路	在来種	法面吹付を在来種でやり直し

出典：日本土木工業会（2011）

参考3 回避の方法について

環境影響の回避をどのように行うかについて整理した例を紹介します。表 2-5 は Ekstrom ら(2015)及び Hayes ら(2015)を参考に、検討段階ごとに回避の方法を整理したものです。

表 2-5 事業計画の検討段階における主な回避の方法

検討段階	主な回避の方法
事業の可否の検討 (事業の採択時)	事業計画以前に事業の必要性を地域の住民等とよく話し合い、不必要な事業そのものを「回避」することも自然環境保全上重要
事業の実施場所の選択 (事業の計画段階)	景観レベル等の広域なスケールで把握可能な重要な対象を全面的に回避可能か検討
空間的な回避 (事業の計画段階～実施計画段階)	より細かいスケールで、重要な対象の位置する場所を回避可能か検討
プロジェクトデザイン (事業の計画段階～実施計画段階)	対象事業を実施する範囲内で、更に細かいスケールで重要な対象の位置する場所を回避可能か検討
スケジューリング (事業の実施計画段階～事業の実施中)	対象種の生活史や生態系の季節的な変動等に関する知識に基づき、対象の繁殖、生息等にとってクリティカルな時期を考慮して、工事工程や機械操作のタイミング等を変更
新たに判明した影響の回避 (モニタリング～事業実施中)	想定していなかった新たな影響について、その原因の特定に努め、原因が判明した場合に回避

注：Ekstrom ら(2015)及び Hayes ら(2015)をもとに作成

また、フランスでは、環境法典(Code de l'Environnement⁵)において、事業による環境への負の影響を、事業内容を変更することにより避けることを「回避」と定義しており、その方法としては、「機会選択の際の回避」、「地理的回避」、「技術的回避」の大きく3つに分かれるとしています(表 2-6：MEDDE, 2013)。環境影響評価の際には、事業者が複数案の検討を行うこととしており、環境の観点から最終案を選んだ理由、回避しきれなかった影響に対する低減策も示すことを求めています。

表 2-6(1) フランスの環境影響評価法での回避の方法等

回避の方法	検討内容	備考
機会選択の際の回避(事業実施の決断が下される前の検討)	開発計画の戦略検討段階における回避策の検討。持続可能性の観点から、将来的な開発の必要性や開発動機を検討し、必要となる回避策を特定する。この段階で費用対効果の分析を活用することも可能。	パブリックコメントの段階又はそれ以前に検討。重要地への影響が回避されたことを確認する。また、残留影響の代償の実施可能性は、事業自体の実施を許可するか否かの判断要素となり、回避のみならず代償も困難である場合は、事業自体がその必要性を問われる。

⁵ <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20110118>

表 2-6(2) フランスの環境影響評価法での回避の方法等

回避の方法	検討内容	備考
地理的回避	開発事業の地理的分布を指定できる将来の開発計画などは重要地における回避策を導入するのに最も適している。シナリオ分析において、回避策が明確に示されていなければならない。各プロジェクト段階での回避は困難である場合もあるため、計画段階での回避は重要。	開発事業によっては、地理的分布を調整するだけですべての影響を回避できる。 計画段階の検討から指定された環境影響を、プロジェクト実施段階で回避することが可能。
技術的回避	計画段階において、具体的な開発技術を指定することによって環境影響を回避することも可能。	最も環境影響の少ない方法を選択する（例えば、トンネル設置距離が最も少なく済む方法）

注：MEDDE(2013)をもとに作成

参考 4 効果的な回避のための情報

環境保全措置のうち、回避は環境保全上またコスト的にもしばしば効果的であると考えられていますが、その効果をさらに高めるためには、あらかじめ検討され、整備されることが望ましい地域の情報や制度があります。その内容を表 2-7 に整理しました。

表 2-7 効果的な回避のために検討・整備されることが望ましい地域の情報や制度

段階等	検討・整備が望ましい地域の情報や制度の内容
回避すべき対象の周知	事業者が事前に回避を検討できるよう、回避すべき重要な対象の分布図の作成、データベースの充実化を図る。
回避すべき対象に関する情報の提供	特にデザインやスケジューリングによる「回避」を実施するため、回避すべき重要な対象に関する生態情報等に関するデータベースを充実化する。
回避のインセンティブの付与	法令による規定、融資の基準への反映、企業のポリシーへの反映を行う。（例えば、回避の証明を事業認可の条件とする、回避の検討過程を求めることなど）
最適かつ長期の回避の保証	回避した場の永続的な維持及びそれを保証する制度を整備する。

注：Ekstrom ら(2015)及び Hayes ら(2015)をもとに作成

2) 低減措置の検討の重要性

ミティゲーション・ヒエラルキーでは、環境保全措置を検討する際に、回避措置を十分検討・実施した上で、それでも残る影響に対して低減（最小化）のための措置（以下、低減措置と言います。）を検討することとなります。Ekstrom ら（2015）や Hayes ら（2015）によれば、代償措置や生物多様性オフセットを検討する前に、十分に回避措置を検討したうえで低減措置を検討することで、様々なメリットが生じるとされています。

まず、低減措置では現状を保持したうえで講じる措置であるため、生物多様性の現状や生態系の機能が一定程度維持されることが期待できます。低減措置を十分検討せずに不確実性の大きい代償措置や生物多様性オフセットを検討・実施することは、効果的な環境保全につながらない可能性も考えられるため、回避措置に続けて低減をあらかじめ十分検討しておくことは、より確実性の高い環境保全措置を効果的に講じるためにメリットがあると考えられます。

次に、低減措置は、代償措置等に比べ環境保全の効果の確実性が高いことから、コストに対して得られる保全効果の見通しが立てやすく、必要となる費用をより確実に算出することが出来るというメリットも考えられます。

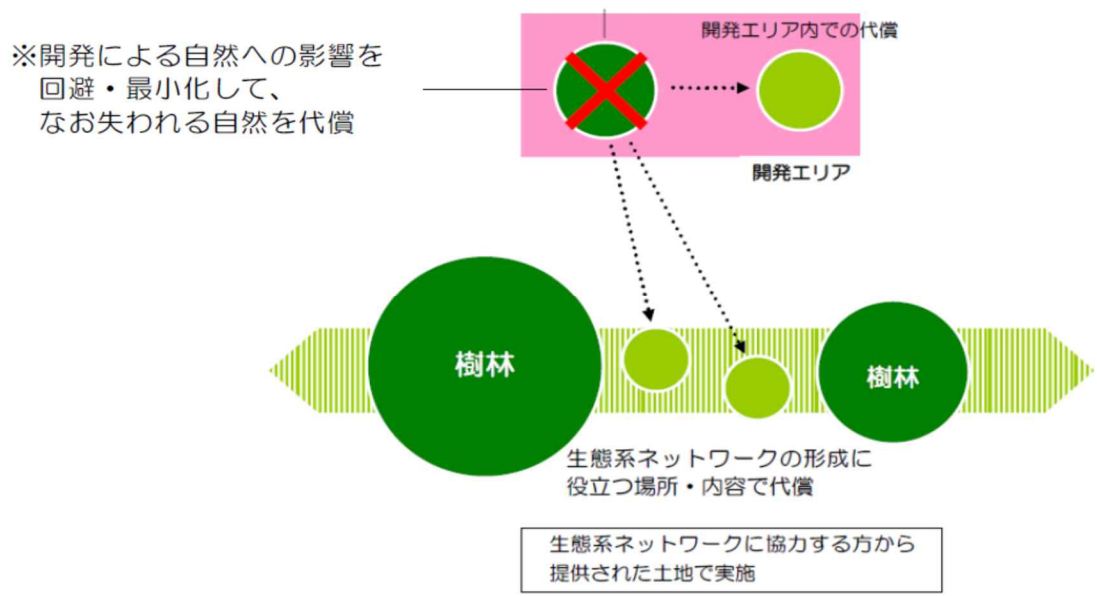
更に、低減措置は、主に施設の配置や運用の変更、工事方法など事業の内容に関わる工夫により行われることが多いため、代償措置や生物多様性オフセットに比べると、事業者自らが様々な技術、より新しい技術を活用して対応でき、十分に検討し工夫することで、効果的な環境保全につなげることが出来ます。

3) 生物多様性オフセットを含む代償措置の検討の留意点

生物多様性オフセットを含む代償措置を行うことで、回避、低減措置のみでは残存してしまう環境影響を実質上ゼロとする（ノーネットロス）ことを目指して行うもので、回避措置や低減措置の代わりに行うものではありません。したがって、あらかじめ回避、低減措置を十分検討した上で、その実施を検討することが重要です。

生物多様性オフセットを含む代償措置を検討する際には、様々な点に留意して行う必要があります。まず、代償措置は不確実性が大きく、保全対象によっては期待通りの効果が選らない場合も想定されます。また、代償措置によって創出された環境は安定するまでに長期間を有する場合があります、保全効果を確認するまでに長期のモニタリングが必要となる場合があります。事業による環境の改変を受けない土地で新たな環境の創出を行った場合は、代償地に元々あった環境を攪乱するため、そのモニタリングや順応的管理が必要にある場合もあります。更に、生物多様性オフセットについては、代償地や代償する生態系の選定に係る考え方、また得られた保全効果を定量的に評価したり、十分な効果が得られたかどうかを判断する技術的な手法が確立されておらず、価値判断が難しい点にも留意する必要があります。

このような留意点がありますが、改変される事業実施区域の環境の状態、代償地の選定及び代償の方法によっては、生物多様性オフセットを含む代償措置を講じることで、ネットゲインを実現し、生物多様性の保全に貢献することが可能となる場合があります。そのため、一部の地方公共団体では、生物多様性オフセットの考え方に類似した代償措置の制度を設けているところもあります（参考資料 2.参照）。例えば、図 2-3 は愛知県が試行している「あいちミティゲーション」の概念図ですが、地域の生物多様性の保全の骨格である生態系ネットワークの形成に寄与するという代償措置の在り方を提案しています。



出典：愛知県（2013）

図 2-3 あいちミティゲーション

参考 5 米国カリフォルニア州のサクラメント川における河辺生態系の代償ミティゲーション事例

米国では、ミティゲーション・バンキング制度も含め、生物多様性オフセットに関する事例が多く存在します。そのうち米国カリフォルニア州のサクラメント川における河辺生態系の代償ミティゲーション（代償措置）の事例を紹介します。

1980年代後半にカリフォルニア州のサクラメント川沿いで、民間事業者により都市型リゾート開発が計画され、その環境影響評価と代償ミティゲーションが実施されました。その際、複数案の比較により影響の回避や最小化が検討され、回避及び最小化できない影響である河辺生態系の改変に対する代償ミティゲーションが、評価書に掲載されました。水質浄化法では、当局の許認可において連邦野生生物局（U.S. Fishery and Wildlife Service）との協議を義務付けています。環境影響評価では、オフサイトで復元・創造する生態系が、消失した生態系程度に成熟するまで、河辺生態系の量が全体として減少することが指摘されました。これに対し、専門家による検討会の設置、時間的変化による生態系の定量的評価が可能な手法の使用が提案されました。

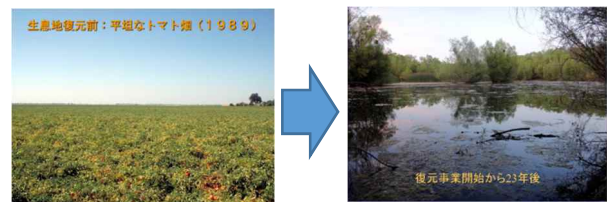
以上の環境影響評価の結果を受けて、「オフサイト代償ミティゲーション事業」（以下、「代償ミティゲーション」という）の実施を条件として1987年に当局から開発許認可が下りました。これにより、消失するハビタット（コットンウッド林等）の面積に対し、約3.5倍の面積で代償ミティゲーションを行うことが義務づけられました。また、代償ミティゲーションサイト（以下、「代償サイト」という）は、農地など既に自然生態系が破壊されている土地であること、サクラメント川沿いであること、復元後は永久に野生生物のハビタットとすることが義務づけられました。なお、代償ミティゲーションの義務づけは、水質浄化法（湿地の改変に対する規制）及び絶滅危惧種法（本事例では4種のハビタットが改変を受ける）が法的な根拠となっています。

事業者は、1988年に連邦野生生物局に提出した代替ミティゲーション提案において、代償サイトとして、他の土地を見つけるか、付近でミティゲーションバンクを運営するTNC（The Nature Conservancy、米国の環境NGO）に委託するという2つの代替案を示しました。1989年に、代償サイトとして、開発サイトから離れた場所（オフサイト）のトマト畑が選定され、事業者が代償ミティゲーション計画を策定しました。まず、代償サイトが農地となる前の生態系を、古い地形図や航空写真から類推し、復元・創造する生態系の目標は三日月湖を含む河辺生態系としました。代償サイトは1910年頃に開墾されており、現地調査の結果、地形、土壌、地下水、種子供給源との位置関係等の条件から、湿性植生の復元が可能と判断されました。

その後自然復元の方法等の詳細が関係機関の協議や専門家等の関与のもと検討され、1990年に代償ミティゲーション素案が認可されました。

実際の自然復元では、造園業者によって三日月湖の掘削、植栽、灌漑工事等が行われました。また、モニタリングと維持管理（水質浄化法の規定で事業者に5年から10年間程度義務付け）が実施されました。なお、植栽の枯死もあり、追加植栽も実施されました。

モニタリングでは植生調査（密度）調査と鳥類・ほ乳類・爬虫類・両生類などの調査が実施されました。その結果、目標水準をクリアし、代償ミティゲーションが達成されたと判断されました。その後当該地はカリフォルニア州に譲渡され、野生生物生息地としての自然保護区となっています。



写真提供：田中章

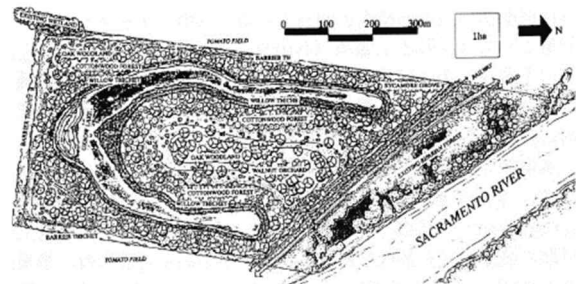


図 2-4 サクラメント川の代償ミティゲーション事例
出典：田中（1999）

3 . 生物多様性オフセットに関連する参考事例

我が国では、これまで様々な開発事業における環境影響評価やそれに準じた取組の中で、事業の実施による環境影響の回避、低減措置を行い、その上で代償措置を実施している事例があります。その中には、代償措置の結果として環境の「ノーネットロス」あるいは「ネットゲイン」を達成していると考えられるような事例があり、これらは今後生物多様性オフセットを検討する上で参考になると考えられます。

以下では、国内において生物多様性オフセットに関連する取組が実施された事例を「参考事例」として、整理しました。掲載した参考事例については、事業の背景や環境保全措置の内容に加え、今後の事業における回避、低減、代償措置を検討する際に特に参考になる事項（ポイント）に着目して整理しています。

< 参考事例 >

- 参考事例 1 サンデンの森の整備・維持管理事業
- 参考事例 2 トヨタ自動車(株)新研究開発施設開発事業
- 参考事例 3 ひいご池湿地の環境保全措置
- 参考事例 4 宮川流域下水道浄化センター設置に伴う湿地の創出
- 参考事例 5 琵琶湖総合開発に伴うヨシ原の植栽
- 参考事例 6 円山川の湿地整備


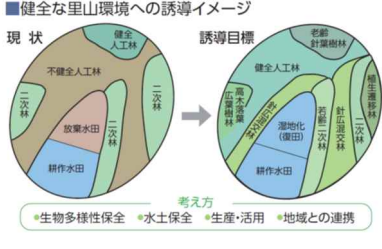
参考事例 1 サンデンの森の整備・維持管理事業

事例の概要	工場の建設にあたり、事業用地内及びその周辺に存在した農地や荒廃した森林等を活用して、大規模な代償（植栽、間伐、ピオトープの整備等）をオンサイトでを行い、良好な自然環境の保全を達成した事例である。環境学習等の多様な活動の場としても活用しながら継続的に維持管理している。																																										
事業実施者	サンデンホールディングス株式会社																																										
事業場所	群馬県前橋市粕川町																																										
周辺の環境	赤城山の南麓に位置し、周辺は農地と森林が分布する環境となっている。																																										
事業の現状	2002年（平成14年）に第1期工事が完了し、工場の供用開始。工事前から植栽等の様々な環境保全措置を実施し、現在も生物相に関するモニタリング調査を継続し、結果を公表している。																																										
事業の背景及び経緯	サンデンホールディングス株式会社では、赤城工場の新設にあたり、環境共存型の工場をめざし、自主的な環境アセスメントを実施し、民間の工場用地としては初めて大規模な「近自然工法」（地域本来の自然に近づける工法）を導入して、環境保全措置を実施した。元々は主に農地（畑地）や荒廃した森林となっていた約20万坪の土地のうち、工場用地等として10万坪、残りの10万坪を緑地として整備した。																																										
環境保全措置の内容	<p>工場の新設のため、約2万本の木を伐採し、その代償措置として敷地内に約3万本の木を植栽（主にのり面の緑化）した。地域にある里山づくりを目指し、在来種を選んで植栽し、沢筋、ピオトープ等に水生生物が自然に生存できる環境を近自然工法により造成した。より自然に近い環境を維持し、森林やピオトープが本来の機能を発揮できるよう、各種団体と協働し、森林（人工林）では間伐を行い、ピオトープは「人間の手入れは最低限」となるよう管理している。緑地の中には、全長6kmの散策道、ホテルの里、希少植物の保護地域、オオムラサキの保護施設、環境学習向けの雑木林等を設置、社会科見学や環境NPOの活動に広く活用されている。工場の建設前から植物、哺乳類、鳥類、両生類、陸上昆虫類、水生生物等の生物種数等に関するモニタリング調査（3年に1度）を継続</p> <div data-bbox="906 1048 1428 1456" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="973 1456 1356 1489" data-label="Caption"> <p>図 3-1 サンデンフォレストの全景</p> </div> <div data-bbox="949 1500 1380 1534" data-label="Text"> <p>http://www.sandenforest.com</p> </div> <div data-bbox="917 1534 1428 1892" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>生き物 種類数の推移</caption> <thead> <tr> <th>年</th> <th>哺乳類</th> <th>鳥類</th> <th>爬虫・両生類</th> <th>トンボ</th> <th>チョウ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1998</td> <td>7</td> <td>64</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>2002</td> <td>7</td> <td>38</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>2005</td> <td>8</td> <td>46</td> <td>6</td> <td>19</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>7</td> <td>53</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>8</td> <td>49</td> <td>10</td> <td>26</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>18</td> <td>58</td> <td>10</td> <td>17</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1013 1915 1316 1948" data-label="Caption"> <p>図 3-2 確認種数の推移</p> </div>	年	哺乳類	鳥類	爬虫・両生類	トンボ	チョウ	1998	7	64	10	12	38	2002	7	38	7	11	21	2005	8	46	6	19	31	2008	7	53	10	20	33	2011	8	49	10	26	38	2014	18	58	10	17	51
年	哺乳類	鳥類	爬虫・両生類	トンボ	チョウ																																						
1998	7	64	10	12	38																																						
2002	7	38	7	11	21																																						
2005	8	46	6	19	31																																						
2008	7	53	10	20	33																																						
2011	8	49	10	26	38																																						
2014	18	58	10	17	51																																						

	して実施しており、その結果はホームページで公表されている。その結果工場建設前と同等以上の動植物種が確認されている。
環境保全措置の効果	動物は造成前のレベル同様の約 130 種を、植物は新たなビオトープ等により、造成前の約 330 種を上回る約 690 種を確認している。
参考になる事項（回避、低減、代償の検討）	<p><u>ポイント 1：ネットゲインの実現</u></p> <p>農地や荒廃した森林であった用地の約半分を工場とするものの、代償措置として約半分の事業用地を良好な森林に整備するなど質を改善（ゲイン）した。</p> <p><u>ポイント 2：持続的な維持管理の実施</u></p> <p>当初から継続的な管理計画を公表し、「サンデンフォレスト」という名称で、積極的な情報提供や環境教育の場としての活用、環境 NPO 等の各種団体との協働等を進め、持続的な維持管理を実践している。</p> <p><u>ポイント 3：モニタリングの継続</u></p> <p>動植物種を指標としてモニタリングを継続し、確認種数の増加により保全措置の効果の評価を実施した。</p>
出典、参考資料	<p>・サンデンフォレストのウェブサイト http://www.sandenforest.com</p> <p>・社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）での紹介 http://www.seges.jp/site08_005/main.html</p> <p>・グッドデザイン受賞対象一覧 http://www.g-mark.org/award/describe/39256</p> <p>・OECD での紹介 https://www.oecd.org/innovation/green/toolkit/sustainablemanufacturinggoodpractices.htm</p> <p>・報道事例 http://www.yomiuri.co.jp/local/gunma/feature/CO004082/20131119-OYT8T01446.html</p>
備考	<p>・2004 年：「みどりの日」自然環境功労者環境大臣表彰</p> <p>・2010 年：生物多様性保全 企業のみどり 100 選（（財）都市緑化基金）選出</p> <p>・2011 年：OECD「環境に配慮したベストプラクティス」として紹介</p> <p>・2012 年：グッドデザイン賞受賞</p> <p>・2013 年：「緑化推進功労者内閣総理大臣表彰」を受賞（企業としては唯一）</p> <p>・2014 年：社会・環境貢献緑地評価システム「SEGES」 Superlative Stage（（財）都市緑化機構）認定</p>

参考事例 2 豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業

事例の概要	<p>新研究開発施設の建設に伴う用地造成事業において、土地利用の見直し等により影響の回避、低減を図った上で、新たな取組みとして残置される森林・谷津田等の里山環境を保全していくために、指標種を選定し、それらの生息・生育環境が維持・向上するように、環境の保全のための措置を実施している。</p>
事業実施者	愛知県
事業場所	愛知県豊田市、愛知県岡崎市
周辺の環境	<p>美濃三河高原の丘陵地にあり、標高 350 メートルから 550 メートル位の緩やかな山地森林。周辺に郡界川、保久川及びそれらの支川が流れ、沿川には水田や集落が分布し、森林・谷津田で構成された里山景観が形成されている。</p>
事業の現状	<p>2012 年（平成 24 年）に工事に着手し、2015 年（平成 27 年）12 月現在、用地造成工事を実施中である。2018 年（平成 30 年）より、施設建設工事に着手する計画となっている。</p>
事業の背景及び経緯	<p>愛知県は、豊田市と岡崎市にまたがる山地森林地域において、トヨタ自動車株式会社の新研究開発施設用地の造成を計画した。愛知県が用地造成工事を実施し、トヨタ自動車株式会社が施設建設工事を実施して、施設を供用することとなっている。愛知県は、2007 年（平成 19 年）から 2012 年（平成 24 年）にかけて愛知県条例に基づいて環境影響評価を行い、施設の建設・供用時も含めて予測、評価を行っている。また、2013 年（平成 25 年）からは毎年事後調査報告書を公開している。</p> <p>環境影響評価の結果、事業により生息・生育環境に変化があると予測された重要な動植物及び生態系の注目種に対し、環境保全措置を実施するとともに、新たな取組みとして残置される森林・谷津田等の里山環境の整備・維持管理を実施することとした。</p>
環境保全措置の内容	<p>土地利用構想を見直し、可能な限り重要な種の営巣環境、餌場環境や生息・生育環境の改変を回避した。また、新研究開発施設の改変面積も、施設配置等により、当初予定の約 410ha から約 270ha へ縮小した。これにより、事業面積 650.8ha のうち約 6 割の森林・谷津田を非改変区域として確保した。このうち、重点的に環境保全措置を実施する地区として、残置の森林・谷津田に 10 か所の「環境保全措置実施地区」を設定した。</p> <div data-bbox="683 1563 1219 1877" style="text-align: center;"> </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を複製したものです。(承認番号 平24業復、第329号) 凡例 緑色 環境保全措置実施地区 桃色 工事区域 青線 事業区域</p> <p style="text-align: center;">図 3-3 環境保全措置実施地区の概要</p>

	<p>さらに、里山環境を代表する5種（ハチクマ、サシバ、ミゾゴイ、ホトケドジョウ、キキョウ）を指標種に選定し、それらの生息・生育環境が向上するように、森林・谷津田の整備・維持管理を実施している。このうちミゾゴイについては、生息適地を質と面積によりスコア化し、生息環境が向上するような措置を講じている。「森林・谷津田（里山）の整備・維持管理計画書」に基づき、2015年（平成27年）度には約14haの森林整備、8.8haの水田、6.5haの草地の整備を実施している。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="459 645 890 824">  <p>図 3-4 森林と谷津田に設定した誘導目標</p> </div> <div data-bbox="1018 577 1401 824">  <p>図 3-5 誘導目標のイメージ図</p> </div> </div>
<p>環境保全措置の効果</p>	<p>工事の実施中であり、建設機械の稼働等の影響についてミゾゴイ、ハチクマ、サシバを対象に事後調査を継続し、ミゾゴイの鳴声や、サシバ、ハチクマの営巣等を確認している。</p>
<p>参考になる事項（回避、低減、代償の検討）</p>	<p>ポイント1：影響の回避、低減の検討 土地利用構想の見直し等により、可能な限りの影響の回避、低減を実施した。</p> <p>ポイント2：定量的な生息適地の評価 里山環境を代表する種の指標種（ミゾゴイ）については、生息適地を質と面積によりスコア化し、生息環境が向上するような措置を講じている。</p>
<p>出典、参考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トヨタ自動車（2014）新研究開発施設の事業概要と環境保全の取組み． ・愛知県（2012）豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業環境影響評価書． ・愛知県（2016）豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業環境影響評価に係る事後調査報告書（平成27年次版）【概要版】． ・環境省自然環境局（2015）平成26年度ミゾゴイ保護方策検討委託業務報告書． ・愛知県ウェブサイト「豊田・岡崎地区研究開発施設用地造成事業の概要」 http://www.pref.aichi.jp/soshiki/kigyo-kaihatsu/0000027472.html

参考事例3 ひいご池湿地の環境保全措置

事例の概要	道路事業による湿地（ひいご池）への環境影響に対し、工事区域の変更等で回避、低減を図った上で、湿地の創出による代償を行い、湿原植生としてネットゲインを達成した。
事業実施者	西日本高速道路株式会社（NEXCO 西日本 / 旧日本道路公団（JH））
事業場所	岡山県総社市
周辺の環境	吉備高原から連続する山地森林が田園地帯に接する境界部付近に位置する里山的景観の地域。
事業の現状	中国横断自動車道岡山米子線は、一部の区間を除き 1997 年（平成 9 年）に全線が供用開始されている。
事業の背景及び経緯	<p>ひいご池湿地は、中国横断自動車道岡山米子線の三二トンネル南坑口から総社 PA に向かって高速道路本線敷地と重なるように位置し、かつての牧草地が放置されることで、自然に湿地化したものである。1985 年（昭和 60 年）、中国横断自動車道の基本設計の後、建設省中国地方建設局による環境影響評価が行われたが、資料調査が中心であったため、ひいご池湿地は発見されず、工事着工となるところまでに至った。その後、県内の自然保護団体が、道路工事に入ろうとしているひいご池（総社市福井）付近で「ひいご池湿地」を発見し、独自調査の結果、多様な湿生植物や希少なトンボ類の多産地であるとして、当時の日本道路公団（JH）に対し、1993 年（平成 5 年）にひいご池湿地の保全に関する要望書を提出した。JH は最良の対応を図るべく委員会を発足させ、独自に本格的な調査を行った。その結果、湿地特有の植物としてサギソウをはじめ 26 種、湿生低木林の植物 8 種、その多 30 種、合計 64 種が確認され、その結果を踏まえ、環境保全措置を検討した。</p>
環境保全措置の内容	<p>湿地を保全するために、まず、北側の側道を廃止することによって湿生草地を残し、代替池の規模縮小及び本線法面勾配を変更するなどして工事区域から外し、現状を保存した（回避）。また、湿地と道路境界部の側溝への漏水防止等で影響を軽減した（低減）。</p> <p>その上で、代償措置として、湿地面積を狭めている浸食部の埋め戻し、浸食部による乾燥化の影響で樹木が侵入する低木林の伐採、井戸等による水源の確保などにより湿地（湿原植生）の拡大（ネットゲイン）を実施し（図 3-7）、他の工事区域内の植物の湿地拡張域への移植を行った。こ</p>



図 3-6 ひいご池湿地の位置と景観

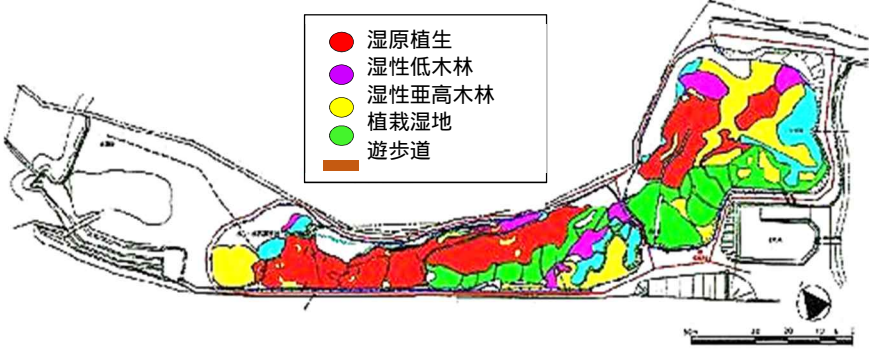
表 3-1 代償による湿原植生等の面積の拡大

植生	面積 (㎡)	
	代償後	代償前
湿原植生	1387	489
湿性低木林	379	559
湿性垂高木林	1062	5862
水域	424	0
植栽湿地	857	0
周辺樹林	579	0
裸地部	339	0

ネットゲイン

代償

注：亀山（1997）をもとに作成

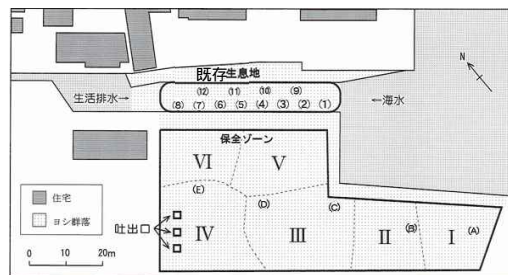
	<p>れにより、なお、湿原の一部は JH 用地外であったが、これらについても地元自治体が購入し、一体的に管理することとなった。</p>  <p style="text-align: center;">図 3-7 代償による湿原植生等の面積の拡大 注：亀山（1997）及び総社市資料をもとに作成</p>
<p>環境保全措置の効果</p>	<p>現在、0.9ha の湿地内には、環境省のレッドデータブックで絶滅危惧種としてあげられるトキソウやサギソウをはじめ 700 種以上の植物と、ハッコウトンボ、ベニシジミなど 500 種以上の昆虫が生息している。なお、総社市が中心になり、地元自然保護団体と協力して湿地の維持管理を行っている。</p>
<p>参考になる事項（回避、低減、代償の検討）</p>	<p><u>ポイント 1：環境影響の回避</u> 既存資料の活用、地域の有識者から意見収集、自治体等の指導により影響の回避を優先すべき対象の明確化を検討した。</p> <p><u>ポイント 2：湿地環境のネットゲイン</u> 浸食部の埋め戻しや隣接する低木林の伐採などにより湿地を拡大しており、ネットゲインとなっている。植生面積を指標とした代償の結果の検証・分析も実施している。</p> <p><u>ポイント 3：代償地の維持管理</u> 代償措置を行ったのち、業者、地元住民、NPO が主体となって、森林等各種のビオトープの維持管理やモニタリングを複数年にわたり実施している。</p>
<p>出典、参考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・亀山章編（1997）エコロード．ソフトサイエンス社 ・井上博司（1999）都市地域整備と環境共生—岡山県における事例研究．岡山大学環境理工学部研究報告、Vol.4-1:101-118 ・波田善夫（1997）高速道路の建設にともなう湿原の移設とビオトープの創生．道路と自然、Vol.95:36-39． ・岡山県のウェブサイトにおけるひいご池の紹介 http://www.pref.okayama.jp/seikatsu/sizen/hyakusen/hyakusen/027higoikesyati.html ・総社市のウェブサイトにおけるひいご池の紹介 http://www.city.soja.okayama.jp/shoukou_kanko/kanko/kannkou_bunka/sisetu/hiigo_shitchi.html

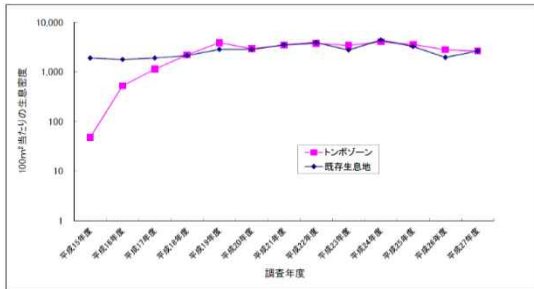
参考事例 4 宮川流域下水道浄化センター設置に伴う湿地の創出

事例の概要	下水道整備事業に伴う湿地（ヨシ群落）の喪失について、回避、低減を図った上で、周辺地域に新たな湿地（ヨシ群落）を創出することによる代償を行い、ヒヌマイトトンボ生息地の拡大（ネットゲイン）を達成した。
事業実施者	三重県
事業場所	三重県伊勢市
周辺の環境	宮川及び五十鈴川の河口付近に位置し、周辺は農地、住宅地、工業用地として利用されているほか、汽水域の水面が広がっている。
事業の現状	2001年（平成13年）度冬季に工事着手し、2005年（平成17年）度末に水処理施設など一部の工事が完了した。これらの施設は2006年（平成18年）より供用を開始している。
事業の背景及び経緯	<p>三重県は、宮川下水道浄化センター建設事業を1995年（平成7年）に計画し、その後1997年（平成10年）までに三重県環境影響評価条例に基づいて環境影響評価を行った。2001年（平成13年）に作成した環境影響評価検討書の計画に基づき事後調査を行い、2001年（平成13年）度以降、毎年事後調査報告書を公表している。</p> <p>環境影響評価の際の調査により、事業地（事業面積約19ha）では、水田に隣接する水路内のヨシ群落（約500m²）で、環境省のレッドデータブックの絶滅危惧Ⅰ類に掲載されているヒヌマイトトンボが発見された（図3-9の既存生息地）。ヒヌマイトトンボは、海水の入り込む汽水域に成立するヨシ群落を生息環境としており、このヨシ群落も、周辺からの塩分濃度の低い生活排水と海水の汽水域となっている。施設が完成すると生活排水が浄化センターで処理されてヨシ群落に供給されなくなるため、塩分濃度の上昇等により、ヒヌマイトトンボの生息に適さなくなる可能性があった。そこで、三重県では、この生息地を保全するとともに、周辺の耕作放棄地に新たな生息地（約2,000m²）を創出することとした。</p> <p style="text-align: center;">図3-9 ヒヌマイトトンボの生息地と保全ゾーン（トンボゾーン）</p>
環境保全措置の内容	代償措置として隣接する放棄水田にヨシの根茎を密植し、保全ゾーン（トンボゾーン）（図3-9の保全ゾーンの～）として整備した。ヒヌマイトトンボの生息に適した汽水環境にするため、トンボゾーン及び既存生息地には、ポンプで汲み上げた海水と淡水（下水処理水）を混合して供給することとした。その後、県では湿地創出1年目の2003年（平成15年）度以降、トンボの個体数等のモニタリングを継続しており、その結果を毎年度公表している。






表3-8 宮川下水道浄化センター



<p>環境保全措置の効果</p>	<p>代償措置の結果、ヨシ原は、代償措置の前の約 500 m²から 2,110 m²へと拡大した。また、100 m² 当たりのヒヌマイトトンボの推定総個体数の年変化をみると、既存生息地では推定総個体数が高密度で安定していたほか、トンボゾーンでは、創出 1 年目から 5 年目にかけて推定総個体数が増加し、その後は既存生息地と同程度で安定して推移している。これにより保全ゾーンは、ヒヌマイトトンボの「代償ミティゲーションを成功させた生息地」である評価されている（寺本,2015）。なお、ヒヌマイトトンボの保全の継続のため、ヒヌマイトトンボの生態に関する知識や、地域の住民、専門家、関係行政機関の連携が重要であることから、観察会や環境セミナーが開催されている。</p>  <p>図 3-10 既存生息地と創出地での 100m² 当たりの総個体数の年変化</p>
<p>参考になる事項（回避、低減、代償の検討）</p>	<p><u>ポイント 1：影響の低減と代償措置</u> 環境影響評価を行い、既存のヒヌマイトトンボ生息地への影響の低減（ヨシ群落の塩分環境の維持）を検討、実施し、その上で保全ゾーンにおける代償措置を実施した。</p> <p><u>ポイント 2：生息地のネットゲイン</u> 代償措置により新たな湿地を整備し、ヒヌマイトトンボの生息地についてネットゲイン（ヨシ群落の面積が約 4 倍に拡大）を実現した。また、単位面積当たりのヒヌマイトトンボの個体数は、既存生息地と同程度で維持されている。</p> <p><u>ポイント 3：維持管理の継続</u> 長期に渡る維持管理を実施している。また、毎年事後調査報告書を公表している。</p> <p><u>ポイント 4：対照地も含めたモニタリング</u> 既存の生息地が保全され、モニタリングにおける対照地となり、代償措置の効果を客観的に比較できる。</p>
<p>出典、参考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・寺本悠子（2015）絶滅危惧種ヒヌマイトトンボの保全における中水利用の可能性.環境技術 44-10: 557-567 ・松浦聡子・渡辺 守（2004）ヒヌマイトトンボ保全のために創出したヨシ群落 - 1 年目の動態と侵入した蜻蛉目昆虫 . 保全生態学研究 , 9:165-172. ・渡辺守、松浦聡子、東敬義、味村泰代（2003）絶滅危惧種ヒヌマイトトンボの生態学的研究と観察会による保全活動,プロ・ナトゥーラ・ファンド 第 14 期(2003 年度)助成事業成果報告 ・三重県（2016）宮川流域下水道（宮川処理区）の浄化センター設置に伴う事後調査報告書. ・三重県ウェブサイト http://www.pref.mie.lg.jp/eco/assess/06798006463.htm

参考事例 5 琵琶湖総合開発に伴うヨシ原の植栽

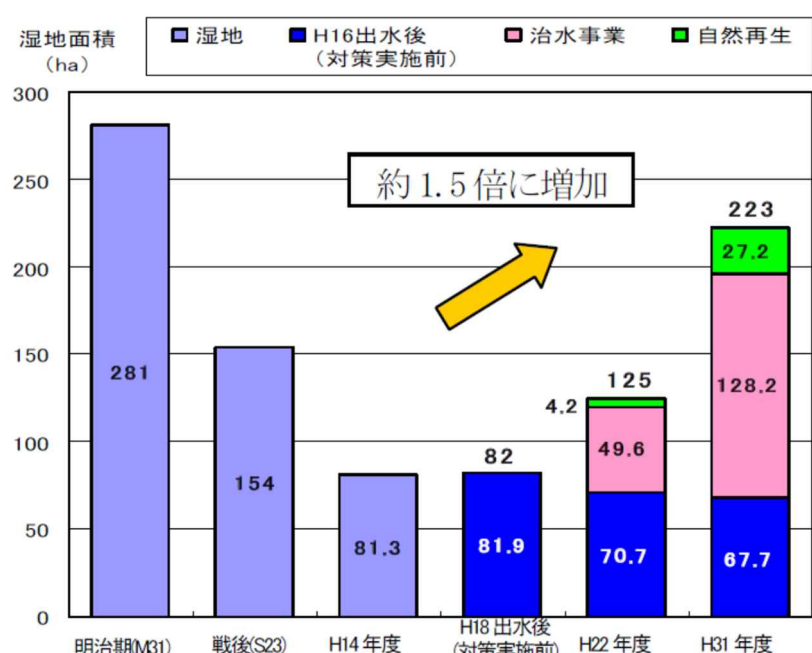
事例の概要	湖沼における湖岸堤や湖岸道路の設置に伴う湿地（ヨシ原）への環境影響に対し、代償措置としてヨシの植栽を実施し、ヨシ原の面積拡大（ネットゲイン）を達成した。
事業実施者	水資源開発公団（現 独立行政法人水資源機構）
事業場所	滋賀県琵琶湖
周辺の環境	琵琶湖の湖岸域
事業の現状	1997年（平成9年）に事業が完了して管理に移行し、現在は事業のフォローアップとして調査等が実施されている。
事業の背景及び経緯	<p>琵琶湖総合開発は、1973年（昭和48年）に事業実施計画が認可された。琵琶湖総合開発では、湖岸堤及び管理用道路の建設が実施され、湖岸堤単独区間が約4km、湖岸堤・管理用道路区間が約46kmの合計50kmに及んでいる。この湖岸堤設置により、湖岸堤と前浜を含めて225haの公有地が誕生し、湖辺域の無秩序な開発を防ぐことができ、水辺の自然環境に寄与している（近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会,2014）とされている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">図 3-11 前浜と湖岸堤・管理用道路の状況</p>
環境保全措置の内容	<p>湖岸堤建設では、堤防本体と湖の汀線との間に幅が数10mの前浜をできる限り設け、北湖では堤防を汀線から20～50m程度内陸側に設置することにより、従前の湖辺を自然状態のまま前浜として確保した（回避）。南湖でも汀線付近に設置する湖岸堤については、ヨシ帯をできる限り潰さない法線を選定したが、堤防法線の一部が湖中部を通過することになり、自然状態の前浜を確保することが困難な区間が生じたことから、この区間については、代償措置として新たに幅50～60m程度の人工的な前浜を造成し（代償）、ヨシの人工植栽を実施した。</p> <p>1982年（昭和57年）～1986年（昭和61年）にヨシ植栽試験を実施し、1984年（昭和59年）～1992年（平成4年）にヨシ植栽工事を4地区17箇所において行い、造成地面積（将来ヨシが増殖することを想定し造成工事のみを行った部分を含む面積）は4.83ha、植生面積（実際に植栽を行った面積）は2.93haとなった。植栽は、主として木柵タイプの消波施設を造成地の前面に設け、大株苗移植法（地下茎を適当な長さに刈り取り、地下茎を含んだ株を周囲の土ごと40～50cmの立方体に切り取って移植する方法）で施工した。</p>

	 <p style="text-align: center;">図 3-12 ヨシ帯造成後の推移</p>
<p>環境保全措置の効果</p>	<p>1997年（平成9年）度の調査によると、ヨシ帯の面積は概ね増加していた。2007年（平成19年）度の調査では1997年度と比べて、姉川地区でやや減少、草津地区で増加がみられ、植栽ヨシの植生面積は、当初の約2.9haから1997年度には約4.0ha、2007年度には約5.0ha（一部に滋賀県が実施したヨシ植栽面積を含む）と増加した。</p> <p>これらのヨシの生育状況や鳥類の利用状況について、近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会（2014）では以下のようにまとめている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植栽後2年以上を経過すると、全体的にみて自然ヨシ群落に遜色ない生育状況を示した。 ・鳥類の利用状況は一定以上の面積が確保されていれば、オオヨシキリや、カイツブリなどの営巣地として利用されることが分かった。 ・鳥類の利用状況に関しては、同程度の面積の自然ヨシ群落と比較しても特に大きな遜色はみられない。 ・ヨシ植栽によって、自然ヨシ群落に近いヨシ帯が復元され、水鳥の営巣地としても利用されている。
<p>参考になる事項（回避、低減、代償の検討）</p>	<p><u>ポイント1：影響の回避、低減と代償措置</u></p> <p>環境影響（ヨシ帯の改変）をできるだけ回避、低減し、改変される環境については、ヨシの植栽により同じ質（鳥類が営巣地として利用）の環境で代償した。</p> <p><u>ポイント2：長期的なモニタリング</u></p> <p>環境保全措置の効果を長期的にモニタリングし、データを蓄積・公表している。</p>
<p>出典、参考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・滋賀県 / 琵琶湖総合開発の概要 http://www.pref.shiga.lg.jp/d/suisei/documents/files/biwakosougoukaihatunogaiyou.html ・近畿地方ダム等管理フォローアップ委員会（2014）平成25年度琵琶湖開発定期報告書 http://www.kkr.mlit.go.jp/river/followup/jouhou/siryu/pdf/140317/0506kankyuu.pdf

参考事例 6 円山川の湿地整備

事例の概要	河川において、治水事業を行う際に、湿地の創出も兼ねた整備を行い、湿地面積としてネットゲインを達成した。
事業実施者	国土交通省
事業場所	兵庫県但馬地域 円山川
周辺の環境	主に田園地帯の中を流れる河川景観となっている。
事業の現状	2004年（平成16年）の台風23号による氾濫後、河川激甚災害対策特別緊急事業を開始し、2011年（平成23年）に完了した。
事業の背景及び経緯	<p>円山川では、2004年（平成16年）に大規模な洪水が発生したことから、洪水に対する浸水被害の軽減を図るため、治水対策として河岸の掘削による河道断面の拡大を計画した。</p> <p>一方、円山川が流れる但馬地域では、国の特別天然記念物であるコウノトリと共生できる地域づくりを目指し、コウノトリの野生復帰の取組を進めてきた。そこで、治水事業にあわせて、コウノトリが生息できるような、かつての多様な生物の生息・生育環境の保全を行うため、コウノトリの採餌環境に配慮した湿地を整備することとした。</p>
環境保全措置の内容	<p>治水のための河道掘削において、従来のように低水路全体を深く掘り拓げるのではなく、高水敷を薄く掘げ、中水敷にすることにより治水効果だけでなく湿地を再生することで「コウノトリを中心とした鳥類の採餌環境」、「湿地特有の動植物の生息・生育、繁殖環境」の機能を持つことを期待した。湿地の切り下げ高は、過去の掘削事例や、コウノトリの採餌環境（水深30cm以下）を考慮して、年平均水位（T.P+0.31）よりやや低いT.P+0.0mに設定した。</p> <p>◆従来の掘削方法</p> <p>◇今回の掘削方法</p>

図 3-13 河道掘削の考え方

<p>環境保全措置の効果</p>	<p>湿地の面積が事業実施前よりも広くなり（1.5倍）、魚類の種数、個体数が増加し、コウノトリの餌場としても利用されるようになった。</p>  <p>図 3-14 治水事業前後での湿地面積の推移</p> <table border="1"> <caption>湿地面積の推移 (ha)</caption> <thead> <tr> <th>時期</th> <th>湿地 (ha)</th> <th>H16出水後 (対策実施前) (ha)</th> <th>治水事業 (ha)</th> <th>自然再生 (ha)</th> <th>合計 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>明治期(M31)</td> <td>281</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>戦後(S23)</td> <td>154</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>H14年度</td> <td>81.3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>81.3</td> </tr> <tr> <td>H18出水後 (対策実施前)</td> <td>82</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>H22年度</td> <td>70.7</td> <td>49.6</td> <td>4.2</td> <td>-</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>H31年度</td> <td>67.7</td> <td>128.2</td> <td>27.2</td> <td>-</td> <td>223</td> </tr> </tbody> </table>	時期	湿地 (ha)	H16出水後 (対策実施前) (ha)	治水事業 (ha)	自然再生 (ha)	合計 (ha)	明治期(M31)	281	-	-	-	281	戦後(S23)	154	-	-	-	154	H14年度	81.3	-	-	-	81.3	H18出水後 (対策実施前)	82	-	-	-	82	H22年度	70.7	49.6	4.2	-	125	H31年度	67.7	128.2	27.2	-	223
時期	湿地 (ha)	H16出水後 (対策実施前) (ha)	治水事業 (ha)	自然再生 (ha)	合計 (ha)																																						
明治期(M31)	281	-	-	-	281																																						
戦後(S23)	154	-	-	-	154																																						
H14年度	81.3	-	-	-	81.3																																						
H18出水後 (対策実施前)	82	-	-	-	82																																						
H22年度	70.7	49.6	4.2	-	125																																						
H31年度	67.7	128.2	27.2	-	223																																						
<p>参考になる事項（回避、低減、代償の検討）</p>	<p><u>ポイント1：湿地環境のネットゲイン</u> 治水事業の手法の工夫により、コウノトリの採餌場となる湿地を創出し、湿地面積としてネットゲインを達成した。</p> <p><u>ポイント2：環境保全による地域活性化</u> 湿地の整備も含め、コウノトリの野生復帰に向けた環境整備を実現し、もって地域の活性化（エコツーリズムなどによる観光面での効果や、「コウノトリ育む米」の例のような農産物の付加価値向上等）へと繋がった（神谷,2011）。</p>																																										
<p>出典、参考資料</p>	<p>・神谷毅(2011) 地域活性化を支援する円山川自然再生の効果検証. 平成23年度近畿地方整備局研究発表会 論文集 .</p> <p>・コウノトリ野生復帰検証委員会(2014) コウノトリ野生復帰に係る取り組みの広がり分析と評価.</p> <p>・都筑ら(2013)円山川水系自然再生計画～激特事業完了後の計画見直し～. リバーフロント研究所報告,第24号,110-116.</p>																																										

おわりに

生物多様性の保全に関しては国内外において関心が高く、生物多様性オフセットを含めた適切な環境保全を確保するための取組を実施していく必要があります。本書で紹介したように、国内の事例でも生物多様性オフセットを今後検討していく上で参考となるような代償措置の取組もあります。一方、我が国は、変化に富み多くの固有種を含む豊かな生態系を有しており、このような自然的・社会的条件に適した生物多様性オフセットの考え方等については、更に検討を重ねていく必要があります。

本書では、環境影響評価において生物多様性オフセットの考え方を活用すると仮定した場合に参考となると考えられる国内事例を紹介していますが、環境影響評価において環境保全措置を検討する際には、十分な回避、低減措置の検討が優先され、それでも残る環境影響に対して、代償措置の一つである生物多様性オフセットの考え方をを用いることに留意する必要があります。

このような点に留意しながら、我が国における生物多様性オフセットにあり方について、更なる調査や検討を通して、生物多様性の適切な保全につなげていくことが重要です。

< 参考資料 >

1 . 関連法令等（主な条文、記述の抜粋）

【環境影響評価法（平成9年法律第81号）より抜粋】（下線部は環境保全措置に関連する記載）

（準備書の作成）

第十四条 事業者は、第十二条第一項の規定により対象事業に係る環境影響評価を行った後、当該環境影響評価の結果について環境の保全の見地からの意見を聴くための準備として、第二条第二項第一号イからワまでに掲げる事業の種類ごとに主務省令で定めるところにより、当該結果に係る次に掲げる事項を記載した環境影響評価準備書（以下「準備書」という。）を作成しなければならない。

一 第五条第一項第一号から第三号までに掲げる事項

二 第八条第一項の意見の概要

三 第十条第一項の都道府県知事の意見又は同条第四項の政令で定める市の長の意見及び同条第五項の都道府県知事の意見がある場合にはその意見

四 前二号の意見についての事業者の見解

五 環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法

六 第十一条第二項の助言がある場合には、その内容

七 環境影響評価の結果のうち、次に掲げるもの

イ 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果を環境影響評価の項目ごとにとりまとめたもの（環境影響評価を行ったにもかかわらず環境影響の内容及び程度が明らかとならなかった項目に係るものを含む。）

ロ 環境の保全のための措置（当該措置を講ずることとするに至った検討の状況を含む。）

ハ ロに掲げる措置が将来判明すべき環境の状況に応じて講ずるものである場合には、当該環境の状況の把握のための措置

ニ 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

（事業者の環境の保全の配慮等）

第三十八条 事業者は、評価書に記載されているところにより、環境の保全についての適正な配慮をして当該対象事業を実施するようしなければならない。

2 この章の規定による環境の保全に関する審査を行うべき者が事業者の地位を兼ねる場合には、当該審査を行うべき者は、当該審査に係る業務に従事するその者の職員を当該事業の実施に係る業務に従事させないように努めなければならない。

【環境影響評価法に基づく基本的事項（環境庁告示第87号・最終改正：平成24年4月2日環境省告示第63号）より抜粋】

五 調査、予測及び評価の手法の選定に関する事項

（中略）

（3）事業者による評価の手法の選定に当たっての留意事項を環境影響評価項目等選定指針において定めるものとする。当該留意事項には、次に掲げる事項が含まれるものとする。

ア 環境影響の回避・低減に係る評価

建造物の構造・配置の在り方、環境保全設備、工事の方法等を含む幅広い環境保全対策を対象として、複数案を時系列に沿って又は並行的に比較検討すること、実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かについて検討すること等の方法により、対象事業の実施により選定項目に係る環境要素に及ぶおそれのある影響が、回避され、又は低減されているものであるか否かについて評価されるものとする。この場合において、評価に係る根拠及び検討の経緯を明らかにできるように整理されるものとする。

なお、これらの評価は、事業者により実行可能な範囲内で行われるものとする。

（中略）

第五 環境保全措置指針に関する基本的事項

一 一般的事項

（1）対象事業に係る環境保全措置は、法第十二条第一項の規定に基づき、環境保全措置指針の定めるところにより、検討されるものである。

（2）環境保全措置は、対象事業の実施により選定項目に係る環境要素に及ぶおそれのある影響について、事業者により実行可能な範囲内で、当該影響を回避し、又は低減すること及び当該影響に係る各種の環境の保全の観点からの基準又は目標の達成に努めることを目的として検討されるものとする。

二 環境保全措置の検討に当たっての留意事項

環境保全措置の検討に当たっての留意事項を環境保全措置指針において定めるものとする。当該留意事項には、次に掲げる事項が含まれるものとする

（1）環境保全措置の検討に当たっては、環境への影響を回避し、又は低減することを優先するものとし、これらの検討結果を踏まえ、必要に応じ当該事業の実施により損なわれる環境要素と同種の環境要素を創出すること等により損なわれる環境要素の持つ環境の保全の観点からの価値を代償するための措置（以下「代償措置」という。）の検討が行われるものとする。

（2）環境保全措置は、事業者により実行可能な範囲内において検討されるよう整理されるものとする。

（3）環境保全措置の検討に当たっては、次に掲げる事項を可能な限り具体的に明らかにできるようにするものとする。

ア 環境保全措置の効果及び必要に応じ不確実性の程度

イ 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境影響

ウ 環境保全措置を講ずるにもかかわらず存在する環境影響

エ 環境保全措置の内容、実施期間、実施主体その他の環境保全措置の実施の方法

（4）代償措置を講じようとする場合には、環境への影響を回避し、又は低減する措置を講ずることが困難であるか否かを検討するとともに、損なわれる環境要素と代償措置により創出される環境要素に関し、それぞれの位置、損なわれ又は創出される環境要素の種類及び内容等を検討するものとし、代償措置の効果

及び実施が可能と判断した根拠を可能な限り具体的に明らかにできるようにするものとする。

(5) 環境保全措置の検討に当たっては、環境保全措置についての複数案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているか否かの検討等を通じて、講じようとする環境保全措置の妥当性を検証し、これらの検討の経過を明らかにできるように整理すること。この場合において、当該検討が段階的に行われている場合には、これらの検討を行った段階ごとに環境保全措置の具体的な内容を明らかにできるように整理すること。また、位置等に関する複数案の比較を行った場合には、当該位置等に関する複数案から対象事業に係る位置等の決定に至る過程でどのように環境影響が回避され、又は低減されているかについての検討の内容を明らかにできるように整理すること。

(6) 選定項目に係る予測の不確実性が大きい場合、効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合、工事中又は供用後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする場合等においては環境への影響の重大性に応じ、代償措置を講ずる場合においては当該代償措置による効果の不確実性の程度及び当該代償措置に係る知見の充実の程度を踏まえ、当該事業による環境への影響の重大性に応じ、工事中及び供用後の環境の状態等を把握するための調査（以下「事後調査」という。）の必要性を検討するとともに、事後調査の項目及び手法の内容、事後調査の結果により環境影響が著しいことが明らかとなった場合等の対応の方針、事後調査の結果を公表する旨等を明らかにできるようにすること。

ア事後調査の項目及び手法については、必要に応じ専門家の助言を受けること等により客観的かつ科学的根拠に基づき、事後調査の必要性、事後調査を行う項目の特性、地域特性等に応じて適切な内容とするとともに、事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討が可能なように設定されるものとする。

イ事後調査の実施そのものに伴う環境への影響を回避し、又は低減するため、可能な限り環境への影響の少ない事後調査の手法が選定され、採用されるものとする。

ウ事後調査において、地方公共団体等が行う環境モニタリング等を活用する場合、当該対象事業に係る施設等が他の主体に引き継がれることが明らかである場合等においては、他の主体との協力又は他の主体への要請等の方法及び内容について明らかにできるようにすること。

【生物多様性基本法より抜粋】（下線部は環境保全措置に関連する記載）

前文

「今こそ、生物の多様性を確保するための施策を包括的に推進し、生物の多様性への影響を回避し又は最小としつつ、…」

（基本原則）

第三条

2 生物の多様性の利用は、社会経済活動の変化に伴い生物の多様性が損なわれてきたこと及び自然資源の利用により国内外の生物の多様性に影響を及ぼすおそれがあることを踏まえ、生物の多様性に及ぼす影響が回避され又は最小となるよう、国土及び自然資源を持続可能な方法で利用することを旨として行われなければならない。

（事業者の責務）

第六条 事業者は、基本原則にのっとり、その事業活動を行うに当たっては、事業活動が生物の多様性に及ぼす影響を把握するとともに、他の事業者その他の関係者と連携を図りつつ生物の多様性に配慮した事業活動を行うこと等により、生物の多様性に及ぼす影響の低減及び持続可能な利用に努めるものとする。

附則抄

（生物の多様性の保全に係る法律の施行状況の検討）

第二条 政府は、この法律の目的を達成するため、野生生物の種の保存、森林、里山、農地、湿原、干潟、河川、湖沼等の自然環境の保全及び再生その他の生物の多様性の保全に係る法律の施行の状況について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。

【G7 富山環境大臣会合コミュニケ（仮訳）より抜粋】

生物多様性

（中略）

効果的な実施への留意

26.しかし、経済的アプローチやその他のアプローチの効果的な実施に関する様々な課題がある中で、生態系の価値を適切に反映し、効果を担保し、意図しない負の影響を避ける戦略的なアプローチの必要性を我々は留意する。例えば、生物多様性オフセットは、ミティゲーション・ヒエラルキー（生物多様性に対する影響の回避・低減・相殺）を厳格に適用しなければ、逆の影響をもたらす可能性がある。

【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～より抜粋】
(下線部は環境保全措置に関連する記載)

第4節 環境影響評価など

(基本的考え方)

生物多様性の保全を図るためには、規模が大きく環境影響の程度が著しい事業の策定・実施の前に、あらかじめ環境保全上の配慮を行うことが極めて重要です。このため、環境影響評価法(平成11年6月施行)では、このような大規模な事業を対象とし、事業者が、事業の実施に先立ち、環境への影響について調査・予測・評価を行い、その結果を事業の内容に反映させることにより、環境の保全について適切な環境配慮を確保することとされています。また、事業実施後においても、環境保全措置等の結果の報告・公表を行うこととされています。さらに、ほぼすべての都道府県及び政令指定都市は、条例等の独自の環境影響評価制度を有しており、地域ごとの環境の状況等実情を踏まえたきめ細かな環境影響評価が行われることとなっています。

環境影響評価の進め方に関して、対象事業種に共通する基本的な事項を定めた「基本的事項」では、例えば以下のことを定めることで生物多様性の保全が図られています。まず、事業計画の立案の段階において事業の位置等に関する複数案を設定することが基本とされ、重大な環境影響の回避・低減の検討に資する比較評価を行うこととされています。また、詳細な事業内容を検討する段階においても、評価対象項目である「生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全」と「人と自然との豊かな触れ合い」については、学術上または希少性の観点から重要な動植物や傑出した自然景観などのみならず、身近な自然との触れ合いの場や地域の生態系を特徴付ける身近な生物なども対象に含め、事業者がより良い環境配慮を事業内容に組み込むことを求めています。さらに、環境保全措置については、まず環境への影響の回避、低減を検討した上で、なお残る環境への影響は同種の環境を創出するなどの代償措置を検討することとされています。

また、事業の早期段階からの環境配慮の導入が重要であることから、今後、事業の位置・規模等の検討を行う段階よりも上位の計画及び政策の策定や実施に環境配慮を組み込むための戦略的環境アセスメントの制度化に向けた検討を進める必要があります。

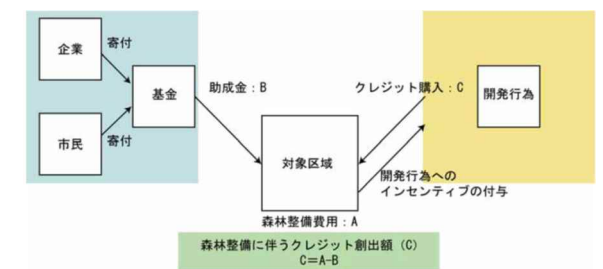
2. 地方公共団体等の取組や類似事例

地方公共団体の中には、事業の実施により改変される自然環境に対して、量及び質的に同等あるいはそれ以上の環境に確保（代償）することを規定した条例等を定めている例や、生物多様性地域戦略の中で生物多様性オフセットに関する検討を行っている例があります。また、農林水産省では生物多様性オフセットの可能性に言及した手引きを作成しています。このような地方公共団体等による取組状況や具体的な事例について、下表に整理しました。

参考表- 1 (1) 地方公共団体等の取組や類似事例

条例や計画	解説
1) 逗子市の良好な都市環境をつくる条例（平成4年条例第18号）	逗子市では環境影響評価を実施するにあたり、市域を自然環境の状態に応じて定量的な手法でA～Dの4ランクを設け、A：80%、B：60%、C：40%をおおむね保全する環境保全目標を立て、評価してきました（第6条第1項の規定に基づき定められた環境影響評価に係る指針の運用基準）。その結果、およそ20年後の2010年においてA,Bランクの環境が維持されました。
2) 志木市自然再生条例（平成13年10月施行）	条例の第10条では、「市は、公共事業の実施により自然に影響があると認められる場合には、影響緩和手法を用いて、自然の保全及び再生の措置を講ずるものとする。」と定め、当該規定により「志木市自然再生条例運営実施要領」を定めました。本要領第4条において、「公共事業を実施する場合の自然再生率の目標は、山林にあつては100パーセントとし、田畑及び排水路にあつては、地域特性を考慮して、可能な限り自然に配慮した再生を図るものとする。」と規定しました。
3) 札幌市緑の保全と創出に関する条例（平成13年10月施行）	条例の第13条では、「保全樹林地内において現状変更行為をする場合にあっては、当該現状変更行為によって減少する保全樹林地の面積以上の面積の保全樹林地となるべき土地を確保していること。」とされています（保全樹林地は事前に登録された樹林）。
4) 兵庫県武庫川水系河川整備基本方針（平成21年3月）	兵庫県の武庫川水系河川整備基本方針には、総合的な治水対策として、河川整備の際には下記の2つの原則を踏まえた上で実施することが明記されています。このうち原則2は生物多様性オフセットの概念と類似しており、ユニットと呼ぶ範囲を単位として定量化し、その総量が減少しないことを原則としています。 【原則1】流域内で種の絶滅を招かない。 【原則2】流域内に残る、優れた「生物の生活空間」の総量を維持する。
5) 愛知県「自然環境の保全と再生のガイドライン「平成25,26年度試行版-」（平成25年3月）	愛知県では、COP10で採択された「愛知目標」の達成に向けて、「あいち自然環境保全戦略」の見直しと新戦略の推進ツールとして「自然環境の保全と再生のガイドライン」を策定し、平成25年度から2か年試行しています。その具体的なツールとして、自然の質の維持・向上を行う「あいちミティゲーション」、保全目標を共有するための「生物多様性ポテンシャルマップ」、取組成果のものさしとなる「あいちミティゲーション定量評価手法」等を公開しています。

参考表- 1 (2) 地方公共団体等の取組や類似事例

条例や計画	解説						
<p>6) 柏市生きもの多様性プラン(柏市生物多様性地域戦略)(平成23年)</p>	<p>千葉県柏市の生物多様性地域戦略では、自然環境調査の結果から「ホットポイント」として生きもの多様性の保全・再生に重要な重要地区を指定し、その管理等を市民団体等との協働により行うとしています。また、保全の仕組みとして市独自の環境影響評価制度である「生きもの環境影響評価」を新たに作り、これに生物多様性オフセットの観点も加味するとしています。「生きもの環境影響評価」は、生物多様性オフセットのほか、対象となる事業規模を既存の法令より小さくすること(環境影響評価法及び千葉県環境影響評価条例で対象としない事業が対象)、今後はモニタリング実施の義務付けを考えています。また、評価を行うのに必要な手法を設定し、重要な生物の「生息域内保全」、「生息域外保全」、「失われた生態系の代償措置」についても評価可能な手法とすることを表明しています。</p>						
<p>7) 黒松内町生物多様性地域戦略(平成24年)</p>	<p>北海道黒松内町の生物多様性地域戦略では、黒松内町が北限のブナ林が分布する地域であること、農村部であることから、環境と地域経済を結びつける仕組みづくりに着目しています。この中で、生物多様性土地利用構想を検討し、例えばブナ林の一部を「森林生物多様性特別保全地域」に設定し、生物多様性を恒久的に保全する場所(影響の回避)を設定しています。また、保全すべき場所の公有地化等にも言及しています。一方、生物多様性オフセットについては、影響の回避・低減を優先して十分に検討した上で、それでもなお、ブナなどの広葉樹の小面積伐採などの実施がやむを得ない場合に、ブナなどの広葉樹の植林を、伐採に伴って失われた面積などと同等以上行うことを求めるなど、代償を義務づける仕組みづくりについて検討することとしています。</p>						
<p>8) 神戸市・六甲山森林整備戦略(平成24年)</p>	<p>神戸市では、六甲山森林整備戦略において森林整備の資金確保メカニズムに関する方向性を示し、その仕組みを活用して更にミティゲーションバンクを設け、これを利用して生物多様性オフセットの導入も図れるというロードマップ案を示しています。</p>  <p>神戸市(2012) 六甲山森林整備戦略におけるミティゲーションバンキングのイメージ</p> <table border="1" data-bbox="638 1635 1244 1836"> <thead> <tr> <th>準備期間:2015年</th> <th>短期計画:2025年</th> <th>長期計画:2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>準備期間</p> <ul style="list-style-type: none"> 資金確保の手法に関する具体化検討 既存の公益財団法人などを活用したモデル運用 </td> <td> <p>短期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 六甲山ファンドの具体化検討 公益財団法人型・公益信託型などを含めて適切な手法の選択・本格運用 </td> <td> <p>長期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ミティゲーションバンクの仕組みも含めて、幅広い分野のクレジット収入の確保 </td> </tr> </tbody> </table>	準備期間:2015年	短期計画:2025年	長期計画:2050	<p>準備期間</p> <ul style="list-style-type: none"> 資金確保の手法に関する具体化検討 既存の公益財団法人などを活用したモデル運用 	<p>短期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 六甲山ファンドの具体化検討 公益財団法人型・公益信託型などを含めて適切な手法の選択・本格運用 	<p>長期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ミティゲーションバンクの仕組みも含めて、幅広い分野のクレジット収入の確保
準備期間:2015年	短期計画:2025年	長期計画:2050					
<p>準備期間</p> <ul style="list-style-type: none"> 資金確保の手法に関する具体化検討 既存の公益財団法人などを活用したモデル運用 	<p>短期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 六甲山ファンドの具体化検討 公益財団法人型・公益信託型などを含めて適切な手法の選択・本格運用 	<p>長期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ミティゲーションバンクの仕組みも含めて、幅広い分野のクレジット収入の確保 					

参考表- 1 (3) 地方公共団体等の取組や類似事例

条例や計画	解説
<p>9) 農林水産省「自然資本を活かした農林水産業の手引き」</p>	<p>農林水産分野の生物多様性保全の価値評価に活用方法として、生物多様性オフセットの可能性が挙げられています。例えば、「農山漁村における生物多様性保全活動を定量的に評価し、これをオフセット市場に売却することで農山漁村の取組の費用として用いることが可能となる」という生物多様性バンキング制度にあたる記載があります。</p>

3. 諸外国における環境価値の比較のための定量的な評価手法

環境の価値を表す際には、環境の質を定量的に評価する必要があります。環境の質については、ハビタットごとに質を示す数値の一覧を作成している国と、作成していない国があります。また、数値を作成している場合でも、その具体的な数値やその考え方は国や州によって異なります。以下に、諸外国におけるハビタットのスコア化に関する考え方を整理しました。

参考表-2 諸外国におけるハビタットのスコア化（質と係数）に関する考え方等

国・州	質	考え方、特徴
ドイツ (ピオトープ値による手法)	ハビタットの種類ごとに、質を示す数値（ピオトープ値）が存在する（一覧リストとして整備されている）。同一のピオトープについても、自然状態と創出環境で異なる数値が与えられている。 係数：特に定めない（= 1.0）。ピオトープ値に勘案されている。	事業地とオフセット用地の両方に対し、事前事後のスコアを算出し、比較する。多様なピオトープに対してピオトープ値の一覧が必要。
オーストラリア (ヴィクトリア州)	ハビタットの種類によって、質を示す数値（ハビタットスコア 0～1.0）がある。ハビタットスコアは 10 個（状態に関するもの 7 個、ランドスケープレベルの重要性に関するもの 3 個）のパラメータ（100 点満点）の合計で算出する。 係数：保全上の重要性を加味し、オフセット比を 1.0～2.0 を設定	改変される場所に対して、（ハビタットスコア×面積×オフセット比）を算出し、オフセット用地の（ハビタットスコア×面積）と比較する。 事業地の開発後の価値、オフセット用地の事前の価値は問わない。
アメリカ (湿地)	機能評価値 0～1.0 の数値を設定。 事業地とオフセット用地で、事前事後の状況を考慮。 係数：湿地代償の種類によって、1.0～20 倍以上まで。「再生」は低く、「保護」は高い。	事業地とオフセット用地の両方に対し、事前事後のスコアを算出し、比較する。比較的簡易な手法だが、評価は湿地のみ。
フランス	確立した手法は存在しないが、「質×係数」として、1～10 を設定することが多い。重要種の存在を加味して決定する。	ケースバイケースでの対応が多い。
イギリス	パイロット事業として実施中。質を「特異性(2～6)」と「状態(1～3)」でポイント化。 係数：「技術的リスク(1～10)」、「戦略的価値(1～3)」、「目標とする状態までにかかる年数（年率 3.5%）」の係数を乗ずる	消失する場所の価値単位（質×係数×面積）と、創出するオフセット用地の価値単位を比較する。 事業地の開発後の価値、オフセット用地の事前の価値は問わない。
オランダ	特に定めない（= 1.0） 係数：同様の生態系を回復するまでの年数により、5 年以内 = 1.0 倍、5～25 年 = 4/3 倍、25～100 年 = 5/3 倍	生態系成立までの時間を考慮している ピオトープの種類などによる重み付けは行っていない。
スイス (モジュール評価法)	生態学的価値換算表の利用。事業地をほぼ均質なセクターに分割し、それぞれに対し連続性や種数など 9 項程度の QF（クオリティファクター）からなる重み付け(0.1～2.0)を行う。 オフセット用地にナイしても、実施可能性や管理の必要性など 7 項目程度からなる重み付け(0.0～2.0)を行う。 係数：特に定めない（= 1.0）。オフセット用地用の生態学的価値換算表に勘案されている。	事業地とオフセット用地でそれぞれ（面積×QF1×QF2×…×QFn）を算出し、比較する。

注：各国では上記以外の手法も用いられている。

出典：環境省（2013）平成 24 年度生物多様性分野の環境影響評価技術手法に関する検討調査業務報告書

4. 主な用語と解説

参考表-3 主な用語と解説

用語	解説
ノーネットロス ネットゲイン	開発事業による影響を回避、最小化し、現場での再生、さらには残存影響のオフセットを通じて、生物多様性に対する影響が相殺され、ロス（＝生物多様性上の価値の損失）が生じないようにする目標。ゲイン（＝生物多様性上の価値の創出）がロスを上回る場合には、ネットゲインと呼ばれることがある。
生物多様性オフセット	生物多様性のノーネットロス又はネットゲインを達成する環境保全措置。劣化した生息地の回復、劣化の抑止、リスクの回避、生物多様性の損失が危惧されているかすでに起こっている地域への保護区の設置など、生態系に正の影響を残すような管理を含む。
代償措置	損なわれる環境要素と同種の環境要素を創出することなどにより、損なわれる環境要素の持つ環境の保全の観点からの価値を代償するための措置。BBOP は様々な理由でノーネットロスを達成できない行為を指して「代償」とし、生物多様性オフセットと区別している。
相殺	代償措置として実施する生物多様性オフセットのうち、同所・同タイプで実施するもの。
代替	代償措置として実施する生物多様性オフセットのうち、同所・同タイプで実施するもの以外のもので、以下を含む。 ・同所・異なるタイプ（オンサイト、アウトオブカインド） ・離れた場所・同じタイプ（オフサイト、インカインド） ・離れた場所・異なるタイプ（オフサイト、アウトオブカインド）
バンキング、バンク	生物多様性オフセットのための土地（バンク）の所有者は、その土地を永久に保護する代わりに開発事業の環境影響を代償する法的な義務を果たすためクレジットを必要とする法人等に対し、クレジットを売る（バンキング）ことが許可されている。
ミティゲーション	生物多様性に対する悪影響が無くなるまで、事業による影響を緩和させるための手段。開発事業による環境に対する影響を軽減するためのすべての保全行為を表す概念で、環境影響評価法の下では「環境保全措置」と同義と考えられる。
ミティゲーション・ヒエラルキー	回避、低減（最小化）、代償、オフセットの順で事業影響の回避、緩和を行うこと。環境保全措置を検討する際の優先順位又は階層。

注：BBOP(2012)を参考に作成

5 . 引用・参考文献

- 愛知県 (2013) 「自然環境の保全と再生のガイドライン-平成 25,26 年度試行版-」.
- 伊藤英幸 (2015) 道路生態学および生物多様性オフセット.(公財)高速道路調査会技術交流会資料(2015年9月25日).
- 岩浅有記 (2015)国土交通省におけるグリーンインフラの取組について.応用生態工学,Vol18-2:165-166
- 大石史哉・福本潤也 (2010)生物多様性オフセットの制度設計に向けての一考察.
http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201011_no42/pdf/2.pdf
- 太田貴大 (2013) 生物多様性オフセットバンキングにおける生態系サービスの価値の考慮に関する基礎的研究. 名古屋大学工学研究科社会基盤工学専攻学位論文.
- 柏市 (2011) 柏市生きもの多様性プラン.
- 加藤宏之ら (2009) 公益信託みのお山楽保全ファンドにおける市民団体による山麓保全活動に関する研究.
<http://www.envi.osakafu-u.ac.jp/UIpd/H21LaJournal/Kojima00.pdf>
- 環境省 (2010) 平成 22 年度代償措置の評価手法等調査業務報告書.
- 環境省 (2012) 平成 24 年度生物多様性分野の環境影響評価技術手法に関する検討調査業務報告書.
- 環境省 (2012b) 金融機関取組事例集(平成 24 年 1 月 提出分).
- 環境省 (2013) 平成 24 年度生物多様性分野の環境影響評価技術手法に関する検討調査業務報告書
- 環境省 (2013b) 生物多様性分野における事業者による取組の実態調査.
http://www.biodic.go.jp/biodiversity/private_participation/trend2014/01.html
- 環境省 (2014) 湿地が有する生態系サービスの経済価値評価.
- 環境省 (2014b) 日本の環境影響評価における生物多様性オフセットの実施に向けて(案)
- 環境省 (2016) 生物多様性及び生態系サービスの総合評価報告書.
- 環境省 (2016b) 平成 27 年度環境影響評価技術手法調査検討業務報告書.
- 環境省中部地方環境事務所 (2010) 平成 22 年度生物多様性地域対話等を通じた生物多様性を支える市民・地域による戦略的地域づくりビジョンの実践のための調査報告書.
- 環境庁企画調整局編 (2001) 自然環境のアセスメント技術().
- 関東エコロジカル・ネットワーク推進協議会 (2015) 関東地域におけるコウノトリ・トキを指標とした生態系ネットワーク形成基本構想.
http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000621303.pdf
- 黒松内町 (2012) 黒松内町生物多様性地域戦略.
- 神戸市 (2012) 六甲山森林整備戦略(平成 24 年 4 月) .
- 国土交通省 (2011) 平成 22 年度土地利用計画の総合調整機能発揮のあり方等に関する調査研究業務報告書(概要版) .
- 国土交通省 (2013) 都市の生物多様性指標(素案)活用の手引き.

逗子市 (2012) 逗子市自然環境評価の変遷 1992 年～.

<http://www.city.zushi.kanagawa.jp/global-image/units/11769/1-20121205160852.pdf>

住友商事株式会社 (2015) 生物多様性に関する民間参画に向けた日本の取組 - 事業者・事業者団体等の取組事例集 .

http://www.biodic.go.jp/biodiversity/private_participation/trend2014/jireisyu150326jp.pdf

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～

生物の多様性分野の環境影響評価技術検討会 (2001) 生物多様性分野の環境影響評価 ()環境保全措置・評価・事後調査の進め方について.

高橋寿一 (2008) 都市法制の環境法制への応接に関する一断面 -ドイツ建設法典と侵害規則(Eingriffsregelung)-. 横浜国際経済法学,Vol.16 : 1-31.

田中章 (1995) ミティゲイション -地域自然環境保全のツール、ピオシティー No.5, p.41-50

田中章 (1999) 米国の代償ミティゲー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,Vol62(5):581-586

田中幸宣 (2013) マダガスカル・ニッケル鉱山開発事業における環境・地域社会への配慮 - アンバトビ鉱山開発プロジェクト.

http://www.madacom.org/conference/summary/conf17_06.html

東北大学生態適応グローバル COE 環境機関コンソーシアム (2012) 生物多様性オフセットに関する BBOP スタンダード(日本語版)

http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4960.pdf

東北大学グローバル COE 生物多様性オフセット研究会実証試験ワーキンググループ (2013) 環境影響評価データを活用した生物多様性オフセットの実施可能性検討のための実証的研究報告書.

中川考介・森本淳子 (2014) 「環境影響評価と生物多様性オフセット」に関するワークショップ参加報告 . 景観生態学,Vol19(2):157-159

中塚雅也 (2004) 里山オーナー制度の運営手法に関する考察 . 神戸大学農業経済,Vol.37 : 31-41.

農林水産省 (2014) 自然資本を活かした農林水産業の手引き.生物多様性保全の経済的連携に向けて.

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/pdf/tebiki_hp.pdf

西村貴裕 (2007) ドイツ連邦自然保護法の体系と構造 . 人間環境論集,Vol.6 : 30-47.

日本土木工業会 (2011) 生物多様性と建設業の係わり - 生物多様性の保全および持続可能な利用の実践 - .

畠山武道、井口博編 (2000) 環境影響評価法実務.信山社

波田善夫 (1997) 高速道路の建設にともなう湿原の移設とピオトープの創生 . 道路と自然, Vol.95:36-39 .

兵庫県 (2006) 北近畿豊岡自動車道(豊岡南～八鹿)環境影響評価書(平成 18 年 1 月)

<http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/kankyohyouka/hyoukasyo/list/08-10.html>

- 三橋弘宗 (2008) 「里」の生物多様性ローカルスポット. SATOYAMA の生物多様性保全要旨集(金沢大学里山プロジェクトシンポジウム).
- 宮崎正浩(2010)生物多様性のノーネットロス政策-日本における導入の実現性に関する考察-, 跡見学園女子大学マネジメント学部紀要 第9号
- African Development Bank Group(AfDB) (2013) African Development Bank Group's Integrated Safeguards System — Policy statement and operational safeguards.
- Asian development bank (2012) Environment safeguards. A good practice sourcebook draft working document.
- Ausbau Flughafen Frankfurt Main C. Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie(UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan(LBP) Teil III. Bestandserfassung und –bewertung und Auswirkungsprognose Boden und Wasser (2007: 94).
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). (2012) Standard for Biodiversity Offsets
<http://bbop.forest-trends.org/guidelines/Standard.pdf>
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). (2012) Glossary. BBOP, Washington, D.C. 2nd updated edition.
- Convention on Biological Diversity (2010) Biodiversity offses: A tool for CBD parties to consider, and a briefing on the Business and Biodiversity Offsets Programme. UNEP/CBD/COP/10/Inf/27.
- Darbi M. and Tausch C. (2011) Loss-Gain calculations in German Impact Mitigation Regulation.
http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2404.pdf
- Department of Defense and Environmental Protection Agency (2008) Compensatory Mitigation for Losses of Aquatic Resources; Final Rule. Federal Register / Vol. 73, No. 70 / Thursday, April 10, 2008 / Rules and Regulations.
- Driedzic A. (2016) Buying a Better Environment? Market-Based Instruments & the Alberta Land Stewardship Act. Volume 3: Conservation Offsets under the Alberta Land Stewardship Act.
- Ekstrom J et al. (2015) A cross-sector guide for implementing the Mitigation Hierarchy. CSBI
<http://www.csbi.org.uk/tools-and-guidance/mitigation-hierarchy/>
- Enetjärn A. et al. (2015) Environmental compensation Key conditions for increased and cost effective application. TemaNord 2015:572.
- Fauna&Flora International(FFI) (2014) Timing it right: Biodiversity planning for extractive industries
<http://www.fauna-flora.org/wp-content/uploads/Timing-it-right-biodiversity-planning->

- [for-extractive-industries-2015.pdf](#)
- Hayes G. et al. (2015) Strengthening implementation of the mitigation hierarchy: managing biodiversity risk for conservation gains. A Cambridge Conservation Initiative – Collaborative Fund Project Report compiled by: BirdLife International, UNEP-WCMC, RSPB, FFI and the University of Cambridge.
- ICMM & IUCN (2013) Independent report on biodiversity offsets. Prepared by The Biodiversity Consultancy.
<http://www.icmm.com/biodiversity-offsets>
- International Finance Corporation(IFC)(2012)Performance Standards 6.Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources
http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/bff0a28049a790d6b835faa8c6a8312a/PS6_English_2012.pdf?MOD=AJPERES
- Kihlsinger L. Rebecca (2008) Success of Wetland Mitigation Projects. National Wetlands newsletter, 30 (2) 14-16
- Land Brandenburg (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE),
http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2338/hve_09.pdf
- Lebanon Republic (2014) Water supply augmentation project environment and social impact assessment. Appendix G Biodiversity Action Plan 1.
- Minist ère de l' Écologie, du Développement durable et de l' Énergie (MEDDE) (2013) Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels.
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Lignes-directrices-nationales-sur.html>
- Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (MoANFQ) (2007), Spelregels EHS: Beleidskader voor compensatiebeginsel, EHS-saldobenadering en herbegrenzen-EHS, Een gezamenlijke uitwerking van rijk en provincies
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/behandelddossier/30825/kst-30825-6-b1?resultIndex=212&sorttype=1&sortorder=4>
- Morandeau D. and Vilaysack D. (2012) Compensating for damage to biodiversity: an international benchmarking study.
http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3209.pdf
- Nam Ngiep1 Power Co. Ltd. (2014) Nam Ngiep 1 Hydropower Project Biodiversity Offset Design Report.
- National Research Council (NRC) (2001) Compensating for wetland losses under the Clean Water Act. National Academy Press, Washington DC
- New Zealand Government (2014) Guidance on Good Practice Biodiversity Offsetting in New Zealand.

- OECD (2013) Scaling-up finance mechanisms for biodiversity. OECD Publishing.
- OECD (2016) Biodiversity Offsets - Effective design and implementation
<http://www.oecd.org/environment/resources/Policy-Highlights-Biodiversity-Offsets-web.pdf>
- Rainey HJ et al. (2015) A review of corporate goals of No Net Loss and Net Positive Impact on biodiversity. *Olyx*, Vol.49:232-238.
- Rayment M. (2014) Study on specific design elements of biodiversity offsets: Biodiversity metrics and mechanisms for securing long term conservation benefits. DG ENVIRONMENT: ENV.B.2/ETU/2013/0060r Final Report.
- Sächsische Zeitung (2013) C. Weniger Autos als geplant rollen über Waldschlößchenbrücke .
<http://www.sz-online.de/nachrichten/weniger-autos-als-geplant-rollen-ueber-waldschloessenbruecke-2666842.html>
- Slotweg, R., Rajvanshi, A., Mathur, V. and Kolhoff, A. (2010) Biodiversity environmental assessment. Cambridge Univ. Press.
- Tanaka, A. (1996) The role of mitigation in EIA Systems-Comparison of Japanese and American Experiences-IAIA'96 . Conference Proceedings , Vol.1 , p153-158 .
- The Biodiversity Consultancy (2013) Government policies on biodiversity offset.
- The Equator Principles (2013) A financial industry benchmark for determining, assessing and managing environmental and social risk in projects.
http://www.equator-principles.com/resources/equator_principles_japanese_2013.pdf
- The Institute for European Environmental Policy (IEEP). (2014) Policy options for an EU NO NET LOSS INITIATIVE.
- UNDP (2016) Biodiversity Offsets
<http://www.undp.org/content/sdfinance/en/home/solutions/biodiversity-offset.html>
- UNESCO (2009) Dresden is deleted from UNESCO's World Heritage List. 25 June 2009.
<http://whc.unesco.org/en/news/522>
- United States General Accounting Office (GAO) (2005) Wetland Protection: Corps of Engineers Does Not Have an Effective Oversight Approach to Ensure That Compensatory Mitigation Is Occurring. Washington, DC: GAO GAO-05-898.
- Villarroya A., Barros AC, Kiesecker J. (2014) Policy Development for Environmental Licensing and Biodiversity Offsets in Latin America. *PLoS ONE* 9(9):e107144. doi:10.1371/journal.pone.0107144.
- Wende W., Herberg A. and Herzberg A. (2005) Mitigation banking and compensation pools. *Impact assessment and project appraisal*, 23 101-111.