

## BBOP の生物多様性評価手法に関する研究

田中 章 研究室

0631027 植松 真一郎

## 1. 研究の背景と目的

生物多様性オフセットは欧米やオセアニア等の地域では既に制度化されており、国際的枠組みレベルでも BBOP (Business and Biodiversity Offset Programme) という政府、企業、NPO 等の様々な団体が参加するパートナーシップが生物多様性オフセットの世界的基準を作成している。これに対し日本では生物多様性オフセットは導入されておらず、「回避、低減、代償」のミティゲーションの優先順位も明確にされていない (田中, 2009)。

生物多様性オフセットの実施には生物多様性を定量的に評価する必要があるが、米国で開発された HEP (Habitat Evaluation Procedure, ハビタット評価手続き) は狭い土地でも質や時間で生物多様性の価値を補うことができる手法のため、日本への導入も検討されている。

生物多様性オフセットの制度が整っていない現在の日本で生物多様性オフセットを行う場合、世界的基準である BBOP への参加が現実的である。しかし国内で BBOP に関する既往研究は少なく、田中(2009)や大田黒ら(2009)の研究でも理念や定義等が主軸となっており、定量的評価手法については具体的に示されていない。そこで本研究では BBOP の生物多様性評価手法を明らかにし、日本への導入について考察することを目的とする。

## 2. 研究方法

2009 年に作成された BBOP の生物多様性オフセットのガイドラインから生物多様性オフセットの定義やプロセスを調査し、2008 年までに実施された BBOP の先進的事例や、2010 年に BBOP 内で提案された生物多様性評価に関する文書から、生物多様性の評価手法について調査を行った。

## 3. 研究結果

## 3-1. BBOP について

BBOP は企業や政府、NPO など 58 団体が参加し、「Forest Tends」「Wildlife Conservation Society」の 2 つの事務局によって運営されている。

BBOP の目的は主に生物多様性オフセットの概念を普及すること、実施事例を作りその経験から制度や手法を改良すること等である。

## 3-2. BBOP の生物多様性オフセットの定義

表 1 BBOP の生物多様性オフセットの定義

	定義の内容
定義 1	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回避(avoid)、最小化(minimization)、復元(rehabilitation)といった適切なミティゲーションの優先順位に従った措置を実施した後、それでもなお残存する悪影響を測定可能な手法によって代償(Offset)すること。
定義 2	種の構成・ハビタットの構造・生態系の機能・人間の利用・生物多様性に関連した文化的価値等の見地を踏まえて、ノーネットロス(No Net Loss)、可能ならばネットゲイン(Net Gain)の達成を目標とする。
定義 3	国の法律もしくは国際的な法律で計画されるべきであり、また生物多様性条約で求めている各国における生物多様性国家戦略においても計画・実行されるべき行為。

出典：BBOP (2009) を基に植松が作成

表 2 生物多様性オフセット 10 原則

	原則の項目名
原則 1	ノーネットロスの達成
原則 2	追加的な保全結果
原則 3	ミティゲーションの優先順位
原則 4	オフセットの閾値
原則 5	景観との関連性
原則 6	利害関係者の参加
原則 7	公平性
原則 8	長期的な成功
原則 9	透明性
原則 10	科学的・伝統的知識

出典：BBOP (2009) を基に植松が作成

BBOP は生物多様性オフセットを表 1 のように定義しており、さらに生物多様性オフセットの計画・実施の枠組みを確立する 10 原則 (表 2) を定めている。参加団体が生物多様性オフセットを実施する際には報告書にこの 10 原則への対応の仕方が記述されている。

## 3-3. BBOP の生物多様性評価手法

BBOP では 2004 年から、生物多様性の定量的評価手法について検討しており、関連資料も作成されている。

1 つ目は 2004 年から 2009 年までに行われた生物多様性オフセットのパイロットプロジェクトである。BBOP は事例を通じて多くの情報を発信している。これらの事例では、オーストラリアで構築された「Habitat Hectares」という手法を参考に

している。計測単位は生物の個体数や樹木の胸高直径等々だが、保全対象とする生物種や生態系要素の決定には IUCN や ESIA といった既存の基準に頼るものも多い。

2 つ目は生物多様性オフセットのパイロットプロジェクトと並行して 2009 年に作成された 3 冊の生物多様性オフセットのハンドブックで、評価に用いる計測単位の選定方法等について具体例を挙げて説明されている。この資料の中ではパイロットプロジェクトで用いられていた手法について Habitat Hectares の拡張版として簡単に紹介されているが、この手法を使用しなければならないといった制限は記されていない。

3 つ目は 2010 年に提案された「A Conceptual Framework for Quantifying Losses and Gains in Biodiversity Offsets」という文書である。これはまだ内部提案段階の資料であり、BBOP 参加団体全てに認められたものではない。しかしハンドブックや生物多様性オフセット事例作成の経験を合わせ、計算式の例等も含めたより具体的な方法論が示されている。

それによると生物多様性評価は「タイプ(状態)」「時間」「空間(土地)」の 3 つの要素が重要であるとされている。これを踏まえ、参考として 2 つの計算式の例を示す。図 1 の式 1 は状態と面積の計測単位を統合する式である。また同時に、状態と面積は交換可能であることも示している。これは前述の Habitat Hectares の拡張版で用いられる式であり、Habitat Hectares との相違点は Habitat Hectares では指数  $c$  と  $z$  を用いず、1 として計算していることである。この  $c$  と  $z$  は面積や状態を示す計測単位に種の情報を加える余地である。

①インカインドのオフセットでノーネットロスの状態を表す「面積」×「状態」式

$$I^z(J^c - K^c) = O^z(P^c - Q^c) \quad \dots \text{式 1}$$

- I : 影響を受けた場所の面積
- J : 開発前の影響を受けるサイトの状態
- K : 開発後の影響を受けるサイトの状態
- O : オフセットする場所の面積
- P : オフセットサイトの開発前の状態
- Q : オフセットサイトの開発後の状態
- c : 実際の生物多様性の変化の状態を計測する指数 (species × condition)
- z : 種-面積の指数 (species × area)

②時間の概念を加えた、Loss-Gain を算出する式

$$NPBV = Birds_0 \cdot ((1 - rate_0)^t) - Birds_i \cdot ((1 - rate_i)^t) \quad \dots \text{式 2}$$

- NPBV : この値が 0 ならばノーネットロス、正ならネットゲイン。
- Birds<sub>0</sub> : 事業によって増加した鳥の数。
- Birds<sub>i</sub> : 事業によって減少した鳥の数。
- t : 経過年数
- rate : 割引率 (discount rate) という経済学上の概念。rate<sub>0</sub> は Birds<sub>0</sub> の割引率、rate<sub>i</sub> は Birds<sub>i</sub> の割引率を表す。

図 1 オフセットで用いる計算式の例

出典：BBOP (2010) を基に植松が作成

式 2 はある年の Loss-Gain を算出する式で、その年のネットゲインからネットロスを引いた値をここでは NPBV (Net Present Biodiversity Value) と呼んでいる。

この式では説明の簡易化のために鳥の数をそのまま用いているが、実際にはここには式 1 で用いた「面積」×「状態」のような、複合的な計測単位が含まれることが多い。またこの NPBV はあくまで「その年の」Loss-Gain を表しているのだから、事業全体としてオフセットを達成しているかどうかを確認するためには、毎年の NPBV を足していく必要がある。その年だけ見てネットゲインでも事業全体で見るとネットロスならばオフセットは成功していない。その年までの NPBV の合計値が正になった年に初めて事業全体としてのノーネットロス達成となる。

4. まとめと考察

BBOP の評価手法は HEP と同じく「面積」を「質」や「時間」で価値を補うことができるものである。しかし「質」などは元にするデータによって計算式も変わってしまうため、場合によって式や評価要素の使い分け方を示さなければならない。

式 2 のように割引率などの経済に通じた概念を含む計算方法も複数見られたが、これは生物多様性の価値を正確に保存し、市場を成立させるための工夫である。しかしそれ以外、「面積」等の要素を合わせる計算においては式 1 のように単純な式しか用いられていない。加えて指定する式があるわけではなく、あくまで事例やガイドラインに沿って事業者自身が式を構築するとされている。

まず考察できることは、評価に使用する要素の選定が重要だということである。計算式が単純だということは、計測単位の選定と単位同士の統合方法の部分こそが実質的な生物多様性の評価手法であり、定性的データをいかに定量的に表しそれを客観的に正当化するか、そこをより具体的に、もしくはパターン化することが課題だろう。

Habitat Hectares を基にした BBOP の生物多様性評価手法は土地が狭小で地理的条件も複雑な日本においても適用できる可能性があるだろう。また、BBOP の生物多様性評価に関する基準は世界各地で参加できるよう基礎的な事項しか設定されていないため、国内で少しずつ具体的な事項を加えていくことで、それ自体が日本独自のマニュアルとして発展することも期待できる。

【主要参考文献】

大田黒信介, 田中章 (2009) 民間企業による自発的な生物多様性オフセットの普及を目的としている BBOP に関する研究. 環境アセスメント学会 2009 年度研究発表会要旨集, 85-90.

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, 7(2), p1-7.

BBOP (2009) Offset Design Handbook, 105pp.

BBOP (2010) A Conceptual Framework for Quantifying Losses and Gains in Biodiversity Offsets, 16pp.