

日本の特性を生かし、生物多様性を取り戻す

第4講 生物多様性オフセットから里山バンキングへ

田中 章（東京都市大学環境学部 教授）

田中章（たなか・あきら）/1958年静岡県生まれ。東京都市大学環境学部教授、環境アセスメント学会常務理事。東工大大学院と東大で非常勤講師を務める。

東京大学大学院農学生命科学研究所（博士・農学の主任研究員）、ミシガン大学大学院（修士・MLA）。野村総合研究所や海外環境協力センターなどの主任研究員を経て現職。専門は生態系復元及び評価、環境アセスメント、生物多様性オフセット・ランキング、生物多様性綠化。著書に『HEP 入門（ハビタット評価手続き）マニュアル』（朝倉書店、2011）など。「環境影響評価制度におけるミティゲーション手法の国際比較研究」で1999年度日本造園学会賞、東京都市大学中庭ビオトープパッケージでエコプロダクツ大賞と東急環境賞を受賞。





## 開発による自然消失の代償としての自然復元

ここに、豊かな緑に覆われた湖沼の写真があります（図1）。まず、ここの大ピソードから、ご紹介します。

今から30年前、サンフランシスコベイに注ぐサクラメントリバーが、米国カリフォルニア州都サクラメントを流れる川べりに、河川林と湿地がありました。すぐ対岸に州会議事堂があるような場所でしたが、鬱蒼と緑の茂るそこはギャングたちのたまり場となり、パンパン！と、1日に何度かピストルの音がするような状況でした。当時、サクラメントは世界で最も危険な都市と言われていましたが、それはこの場所が原因だったのです。当局としては、この土地を治安の良い美しい街に開発したいと計画していましたが、その資金もなくそのままになっていました。

そこにビバリーヒルズからデベロッパーがやってきて、「河川沿いの土地を全部買い占めて、きれいな街に整備してあげますよ」と提案したのです。ヨットハーバーやショッピングセンター、ゴルフ場まで含むようなウォーターフロントの都市型リゾート住宅地の開発計画でした。

開発に先んじて環境アセスメントが行われたところ、現地調査で希少な野生生物種が確認されました。バレーエルダーベリー・ロングホーン・ビートルという国レベルの絶滅危惧種に指定された3センチメートル足らずのカミキリムシと、スウェインソンズ・ホークという希少なタカの仲間です。つまり、開発予定地に、「自然保護」対「犯罪の巣窟の一掃」という難題が持ち上がったのです。そし



図1 野生生物の楽園 その起源は？

※「オフセット」  
英語で「相殺する」「埋め合わせ  
る」の意味。

て、結果的に一石二鳥の解決策として採用されたのが、今回のテーマである「代償ミティゲーション」でした。ミティゲーションとは環境への悪影響を緩和するための段階的な環境保全対策のことを指します（後述）。代償ミティゲーションは最近の国際社会では「生物多様性オフセット」と呼ばれています。開発等の人間活動で失われることが避けられない貴重な生態系や野生生物の生息地（ハビタット）を地域全体で保全するための仕組みです。貴重な生態系やハビタットを消失する開発がどうしても避けられない事業者には、その開発の許認可条件として、近隣での同等な生態系やハビタットの確保が義務付けられ、地域全体として当該自然の量を現状維持すること（ノーネットロス、後述）を目的としています。

先ほどの開発計画を実行すれば、どんなに環境に配慮しても、そこにある自然を消失させてしまます。そこでやむを得ず次善の策として、消失する自然と同等な自然

を近隣で代償することが義務付けられたのです。例えば、開発計画地で失われるカミキリムシのハビタットは16・8ヘクタールだったのですが、その貴重性やハビタット復元には時間がかかることなどを見総合的に考慮して、その3・5倍の58・7ヘクタールの同様なハビタットの新たな復元と維持が事業者に義務付けられました。

結局、事業者はこの58・7ヘクタールを確保するために、サクラメントバー沿岸と三日月湖（図2の位置が今回の代償ミティゲーションサイト）<sup>※2</sup>として従事した50ヘクタールのトマト畑での代償ミティゲーションを行ったために、さらに上流の昔の三日月湖と自然が残されている51ヘクタールの土地の2カ所で自然復元事業と自然維持を行うことになりました。今回は、私が実際に生態系復元プランナーとして従事した50ヘクタールのトマト畑での代償ミティゲーション



図2 画像下半分が農地にされる前のサクラメントバー沿岸と三日月湖（囲みの位置が今回の代償ミティゲーションサイト）

LMRD(1988) Lighthouse Marina Project Mitigation and Compensation Plan, appendix

ンについてお話しします。

ここはかつてヨーロッパ人の入植後、サクラメントリバーの氾濫原をどんどん埋め立てて農地に転換していった場所です。したがって、もともとは、サクラメントリバーの河川生態系が広がっていました。昔の写真（図2）を見ると、まだ暴れ河のままで、蛇行や三日月湖が見えます。これを少しづつ埋め立てて、最終的には、現在のような直線の河川というか、水路にしてきたのです。これは、日本でも外国でも同じです。平地の河川というの

は、本来は蛇行して三日月湖などを形成します。われわれが今日、自然の川だと思って見ているのは水路であり、自然の河川生態系を開発した後の人工的な姿なのです。

さて、トマト畑に昔あったような河川生態系を復元するためには、1989年に三日月形の湖を掘削しました。地下5メートルほど掘ると地下水が染み出るので、湖の最深部をその深さにすることで湖水の完全な乾燥を防ぐ計画です。また、この地方は冬にわずかながら雨が降るので、冬を1回過ごすと雨水が溜まります（図3）。なお、カリフオルニア州の中央部にあるサクランメントは半砂漠気候下にあり、年降水量は400ミリ台です。<sup>\*\*\*</sup>

三日月湖を掘削後、その湖底や斜面に多様な在来樹種を挿し木し、草本類<sup>\*4</sup>の種を蒔きました。この地域の在来種の草本類は美しい花を付けるものが多く、春になるとお花畑になりました。浅い湖底には、ヤナギ類、特にボプラの種類を植えます。日本のハコヤナギの類です。成長が早いので、数年で背の高い森になります。そうなると、小型の動物がやってきて、さらにそれを狙う猛禽類<sup>\*5</sup>や肉食獣も戻ってきます。これで「木=木本（むくほん）」と区別される。

\*5 猛禽類

鋭い爪と嘴を持ち、他の動物を捕食（または腐肉食）する鳥類の総称。ワシ、タカ、フクロウなどが代表的。



図3 平坦なトマト畑を元の河川生態系に戻す

田中章（1991）現場にて撮影

\*3 日本の年平均降水量は1718ミリ。

\*4 草本

\*5 草本  
そうほん。一般に草（くさ）と呼ばれる植物の生活型の一つ。茎の内部に硬い木部を形成しないこと

のような経験を経て、当該地域のどこかにそれらの種が生き延びてさえいれば、新たにハビタットを復元、創造した場合、時間の差はあります、が、ほぼ必ず戻つてくるという確信を持ちました。

人間の手で河川氾濫原を平坦なトマト畑にした場所が、25年以上経つた今、やはり人間の手が加わり、再び元々の自然生態系に近いものになりつつあります。それが、最初の写真（図1）というわけです。つまり、この写真にある自然は、「生物多様性オフセット（代償ミニティゲーション）」として人工的に復元されたものだつたのです。

### 帰つてきた動物たち

湖に水が張られて最初にやつてくるのはトンボ類です。トンボは眼がいいのか、大きめの洗面器を置いただけで、すぐ来て産卵します。言い換えれば水辺をつくつてもトンボすら産卵にやつてこないような場合は、すでに地域全体の水辺生態系を破壊してしまった後だと言えるでしょう。

その次にやつてきたのは、シギやチドリといった水鳥類。草原や樹林が形成されるとヒワ類やカラ類などの小鳥たちも集まり、それらを狙う猛禽類も戻つてくる。地上にはジリスや雑食性のラクーンが戻る。ラクーンとは、日本でも鎌倉あたりで増えすぎて嫌われ者になつてている帰化動物のアライグマのことです。さらに、サクラメントリバー上流部から河川林に沿つてミュールディアがやつてきます。米国の西側にいるシカです。

そして工事後3年以内にコヨーテが戻つてきました。このあたりの陸域生態系ピラミッドのトップに君臨する肉食獣です。昔はオオカミもいましたが絶滅してしまい、今は、より小さいコヨーテが生態系の頂点です。面白いことに、肉食獣でありながらコヨーテは熟れたトマトの実をよく食べます。

NHKが3回ほど、テレビでこのプロジェクトを特集したことがあります。その時、この地方の代償ミ

ティイゲーション事業を当時統括していた元管理官も来ました。かつて、米国内務省魚類野生生物局職員として、デベロッパーの提案する自然復元計画やそのモニタリング手法を厳しくチェックし、私も何度も何度かやり取りした人です。撮影当日、元管理官と一緒に車で私も現場に入りました。まず驚いたのは、代償ミティイゲーション・サイトの隣の畑で、十数羽もの若いスウェインソンズ・ホークの群れが戯れていたことです。空を見ると、高く育った森林の上にも何羽かのスウェインソンズ・ホークが悠々と飛んでいます。バレーエルダーベリー・ロングホーン・ビートルのためにたくさん植えた、10センチメートル足らずのエルダーベリーの苗は樹高3メートルほどに育ち、太い幹には多くの穴がありました。同じ一トールの巣穴です。一見ただけで、非常に多くの個体が生息していることが分かりました。これらの環境指標生物の復元状況から見て、河川生態系やそこに住む多様な生物種も良い方向で復元されつつあることを実感しました。現場踏査の後、元管理官はカメラの前で「ここは自然は素晴らしい、米国の数多くの代償ミティイゲーションの中でも最も成功したものの一つだ」とコメントしました。実際、この代償ミティイゲーション・サイトは米国で最も成功した自然復元事例として、今では米国の植生学会などにより現地視察などが行われています。

余談ですが、この代償ミティイゲーション・プロジェクトは、米国における生物多様性バンкиング（後述）の誕生と発展にとっても極めて重要な位置を占めるものになりました。復元工事に従事していた造園会社の社長は、米国の西半分で最初の民間企業によるミティイゲーション・バンク会社を設立し、さらに、当時の管理官は現在、米国のミティイゲーション・バンкиング協会の会長を務めています。

## 環境アセスメント制度に依存する自然保護

この事例では、開発予定地から少し離れた2カ所で、計10ヘクタールもの自然復元・保存が行われ

ました。こうした仕組みの背景にあるのが、環境アセスメント制度です。

1992年の地球サミットの二大成果の一つとして生物多様性条約という国際条約ができた、生物多様性の保全は今や地球規模の課題になっています。「生物多様性保全」という言葉 자체が分かりにくいのですが、とりあえずは自然保護や自然環境保全、生態系保全とほぼ同義だと思つてください。

生物多様性の低下の第一の原因是開発事業です。開発によつて野生生物の生息空間（ハビタット）が物理的に消えていく。開発によつて何らかの間接的な影響を受けるという程度ではなく、この地球上から未来永劫、消失するのです。例えば、毎年、四国ぐらいの面積の熱帯林がさまざま理由で開発され、広大なハビタットが消失しています。また、一例として渋谷駅周辺では、もうとつくな野生生物のハビタットはほぼ消失しています。「開発事業が生物多様性低下の主原因である」ことは、閣議決定の生物多様性国家戦略でも、TEEB<sup>\*\*\*</sup>など各種国際会議の報告書でも、明確にされていることです。

にもかかわらず、わが国においては、生物多様性保全のために開発事業のあり方をコントロールする仕組みは限られています。提案される開発事業と生物多様性保全のバランスを図り、自然やハビタットへのマイナス影響を未然防止する社会制度は、実は、環境アセスメント制度しかありません。したがつて、生物多様性の保全は環境アセスメント制度のあり方に依存しています。逆にいえば、開発による自然の消失という深刻な問題を野放しにしている状況下で、どのような生物多様性保全活動を一生懸命にやつても「焼け石に水」的などころがあります。これは、開発に伴う自然の消失面積の圧倒的な広さを考えれば明々白々なことです。ただ、開発と生物多様性保全のバランスをとることは根本的に難しい。なぜなら、われわれ人類も含めた生物の生存基盤である生態系の保全も、開発も、両者とも人の幸せに必要だけれど相容れない、と広く信じられているからです。

#### \*6 TEEB

The Economics of Ecosystem and Biodiversity (生態系と生物多様性の経済学) の略称。2007年のG8+5環境大臣会議で欧州委員会とドイツが提唱したプロジェクト。ここでは、2010年に愛知県名古屋市で開催された生物多様性条約（CBD）のCOP10に合わせてドイツがとりまとめた報告書を指す。

※7 ノーネットロス・ポリシー  
図4において、生物多様性オフセットでは、左側の開発サイトで開発事業が、右側の代替ミティゲーション・サイトで生態系復元事業が行われる。前者ではハビタットの機能が失われ、後者では逆に機能が増す。両者ともに、その機能を数量化すると、その値は年を追って変化する。提案された事業がある場合と無い場合との値の差を積分すると、天秤の皿の上にある量になる。開発サイトで減じた分(左皿)を「ネット・ロス」、代償ミティゲーション・サイトで増した分(右皿)を「ネット・ゲイン」と呼ぶ。そして、この両者が釣り合う状態を、「ノーネットロス」と呼ぶ。

リシーとはそのような状態を維持する政策のことである。田中研究室の調査では、2010年現在、53カ国が生物多様性オフセットまたはノーネットロス政策を制度化している。

コンプライアンスと生物多様性保全

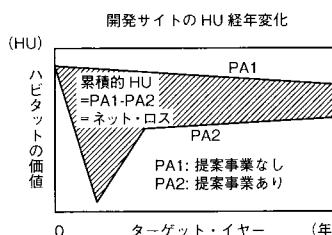
先の事例では、カリフォルニアで消失し続けているウェットランド(後述)の開発であつた上に、絶滅危惧種が発見されたため、事業者は計101ヘクタールで自然復元や維持を行い、開発によって消失するハビタットや生態系を補償しました。これは、環境アセスメントの最も重要な理念であるミティゲーション・ヒエラルキー(後述)を具現化した結果です。米国カリフォルニア州の場合、生物多様性保全に係るさまざまな法律が存在し、開発を推進させるためには法律順守のために結果として生物多様性オフセットを実施することになります。事業者の

コンプライアンスです。

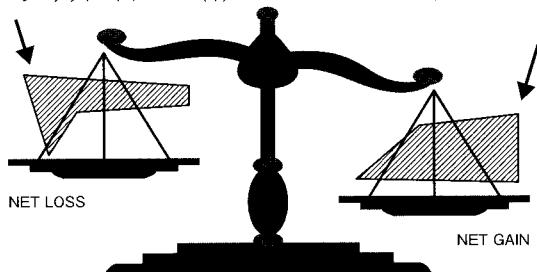
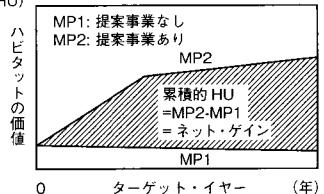
特に強力なのが水質保全法と、絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律(以下、絶滅危惧種保護法)です。いずれも1970年代初頭に

できた連邦法です。例えば水質保全法の中には、ノーネットロス・ポリシー(図4)が位置付けられています。米国でもここでも文明の発展とともに、特にウエットランド(湿地、河川、湖沼、浅海域、沿岸域

開発サイトのHU 経年変化  
(HU)



代償ミティゲーション・サイトのHU 絏年変化  
(HU)



出典：田中章(1998)生態系評価システムとしてのHEP、「環境アセスメントここが変わる」編集委員会編  
環境アセスメントここが変わる、環境技術研究協会

図4 ノーネットロスをHEPで示す——両皿のバランスがとれている状態

<sup>※7</sup> ノーネットロス・ポリシー(図4)が位置付けられている

※8 エコトーン  
移行帯、推移帯。連続的に変化するハビタットのこと。ここでは、水域と陸域をつなぐ水辺を指す。

など)が開発によって消失してきました。そしてそれは生物多様性にとって最も重要なエコトーンでもあります。そのような守るべき生態系を対象に、それらの現在量をこれ以上減らすことはせず、将来も維持していくましようというポリシーです。しかし、全ての開発を禁止するわけではないので、森林伐採や埋め立てなどでやむを得ず自然を消失させることになれば、当該地域内で同等の生態系を事業者責任で確保させることになります。

もう一方の絶滅危惧種保護法では、開発などによる避けられない影響でやむを得ず希少種のハビタットに悪影響を与える場合には、開発事業者は、陸域の場合は米国内務省魚類野生生物局と、海域の場合にはNOAA(米国海洋大気庁)と、協議することが義務付けられています。何か物事をやるときに、1つの省庁で意思決定するのではなく、必ず野生生物およびそのハビタットを守る任務を持つた官庁や関係する官庁・自治体などと協議しなければいけない。この「協議手続き」は環境アセスメント制度の中心的な仕組みであるべきものです。この中で、具体的な生物多样性オフセットを含めた環境保全措置が生まれ、事業者に義務付けられるのです。

私は以前から「環境アセスメントのガラス張りバケツ理論」を提唱しています。環境アセスメントとは、それ自体に正解があるわけではなくて、ただのガラスでできた大きなバケツなのです(図5)。その中にいろいろな主体(ステーク

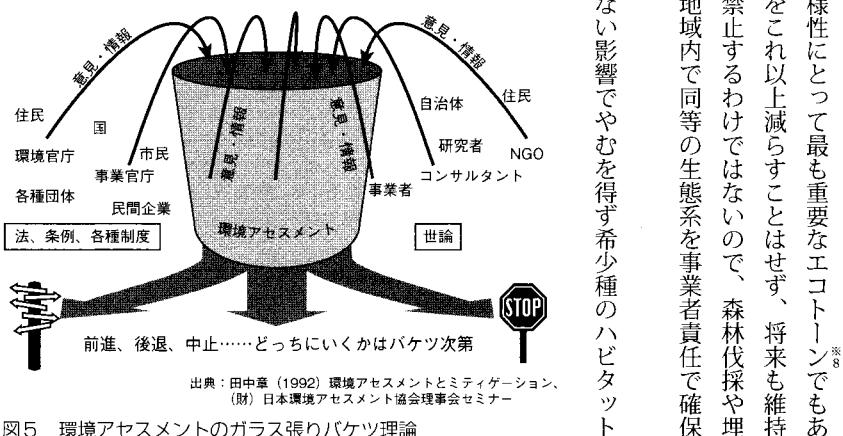


図5 環境アセスメントのガラス張りバケツ理論

ホルダー）の意見や情報、それから法律や条例、専門的な知識や判断、自治体や住民の意見などを全部入れて、つまりこれが世論と似たようなものになるかもしませんが、このバケツが、結局どちらに動くかということです。前進か後退か中止かはバケツ次第です。環境アセスメントを所管する官庁は、環境アセスメントの正解を見極めるというよりも、このガラスが壊つていないか、漏れや抜けがないか、間口は360度広く公平に開いているか、などをチェックすることが重要です。これが本来的な「手続き」としての、環境アセスメント制度のあり方なのだと考えています。

ところで、わが国の環境アセスメントは極めて大規模な一部の開発事業にしか適用されません。ほとんどの開発事業や人間活動は、たとえそれが生態系に甚大な影響を与えるとしても、環境アセスメントは義務付けられません。コンプライアンスは当然、法的義務がないところでは存在しません。そういう状況では、CSR（Corporate Social Responsibility、企業の社会的責任）において、さらにはCSV（Creating Shared Value、共有価値の創造）として、自主的で前向きな環境アセスメントを行うことが重要になってきます。国際競争力を必要とする企業においてはなおさらです。わが国の場合、代償ミティゲーションの課題の前に、ミティゲーション・ヒエラルキー（後述）などのミティゲーションの課題を考える必要があります。まず、環境アセスメント制度そのものの課題が山積しているということです。

## オフセットを環境アセスメントに含めるか

幸いにも日本でもようやく最近になって生物多様性オフセット導入に向けた議論が始まっています。その際、このような仕組みを環境アセスメント制度の中で義務化する形と、環境アセスメント制度とは別のところでこのような仕組みを義務化する形とがあります。

米国方式は環境アセスメントによって生物多様性オフセットが形成されていくように見えますが、環境

アセスメント自体がそういうことを義務化しているわけではありません。米国NEPA<sup>\*</sup>が規定しているのは一般的なミティゲーション・ヒエラルキーです。すなわち米国は後者の形です。前述のような自然環境保全に関わる多様な法律が、環境アセスメントという透明なパケットに放り込まれるので。その中に希少な生態系や希少種ハビタットに影響を与える場合には、まず環境アセスメントを実施し、生物多様性オフセットを含む各種ミティゲーション方策を検討して悪影響を未然防止することを義務付ける法律が存在するため、環境アセスメントのパケツはその方向に動くわけです。

前者は、環境アセスメント制度自体の中に代償ミティゲーションの義務を入れる形。もし本来の環境アセスメントを手続き制度とするならば、手続き自体に実体的な生物多様性オフセットを義務付けるのはおかしいことだとと言えます。ところが残念ながら、二十数年前、私が代償ミティゲーション（生物多様性オフセット）の概念を最初に日本に紹介した頃は、日本はまだ環境アセスメントの法律も無い状況でした。

この時、一石二鳥という考え方で、環境アセスメント制度の中に代償ミティゲーションの仕組みを入れることを、私は一国民として、また専門のコンサルタントとして、主張しました。具体的には、「回避→最小化→代償」というミティゲーション・ヒエラルキーを、これから作る環境影響評価法の中に最初から入れてはどうかと。結果的に、同法律の本文には入りませんでしたが、法律の基本的事項という中に、「回避」、「低減」、「代償」という言葉が入ることになりました。しかし、義務化されているわけでは、もちろんありません。

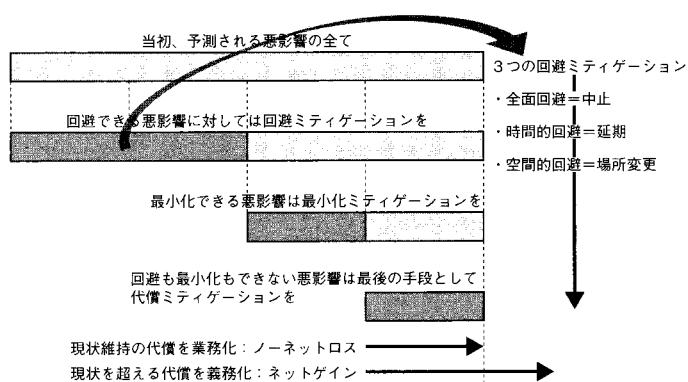
## 環境保全対策の優先順位

「ミニティゲーション」は環境影響の緩和という意味で、「ミニティゲーション・ヒエラルキー」は、環境保全対策の優先順位という意味です（図6）。まず、回避できる悪影響は避けましょう。次に、回避できま

に残る悪影響の中で、最小化できる悪影響は何とか小さくしましよう。最後に、回避しても最小化しても残る悪影響については、やむを得ず最終手段として、代償ミティゲーションをやりましよう。この生物多様性保全や生態系保全の観点から代償ミティゲーションを、最近の国際社会では、ほぼ統一して「生物多様性オフセット」と呼んでいます。

最初の「回避」の中には、実は全面回避、つまり事業の中止（ノーアクション案）も含まれています。次に検討すべき時間的回避は、事業の延期です。さらに空間的回避は、貴重な自然の場所ではなく、より影響の少ない所を開発するということです。この3つの回避を検討して、それでも残る悪影響があれば最小化したり代償したりするという順序です。

しかし、まだ日本では環境アセスメントの中で開発事業の悪影響を回避、最小化、代償という優先順位で評価して代償ミティゲーションに至った例はありません。回避の事例もありません。当然、代償ミティゲーションの事例もありません。一方、国際社会の代償ミティゲーションでは、開発で失われる自然を、もとの量まで補う「ノーネットロス」政策は、すでに当たり前です。さらに進んだ政策として、ノーネットロス以上に自然に対して良いことを行う「ネットポジティブインパクト（ネットダイ



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

図6 環境配慮の優先順序：ミティゲーション・ヒエラルキー

## 日本の開発事業の現状

代償ミニティゲーションあるいは生物多様性オフセットとは、「開発事業等で消失が避けられない生態系やハビタットの損失を、事業者の責任で、他の場所に同等な生態系やハビタットを復元、創造、維持することによって、当該地域全体としての同様の生態系やハビタットの損失及びそこから派生するさまざまな環境問題をできるだけ緩和しようとする行為」です。

例えば、急増する人口に対処するため、貴重な湿地を埋め立てて住宅を建設する計画があるとします。最初は100ヘクタール埋め立てる予定だったけれど、貴重な湿地と分かつてきたので、できるだけ埋め立ては回避したい。しかし他の場所で同様な開発をすることはこの事業者にはどうしてもできない。つまり完全な回避は無理。そこで、高層建築にして当初の埋め立て面積を80ヘクタールに減らすことになります。しかし、80ヘクタール分の貴重な湿地が完全に埋め立てられるわけですから、その影響は避けられません。

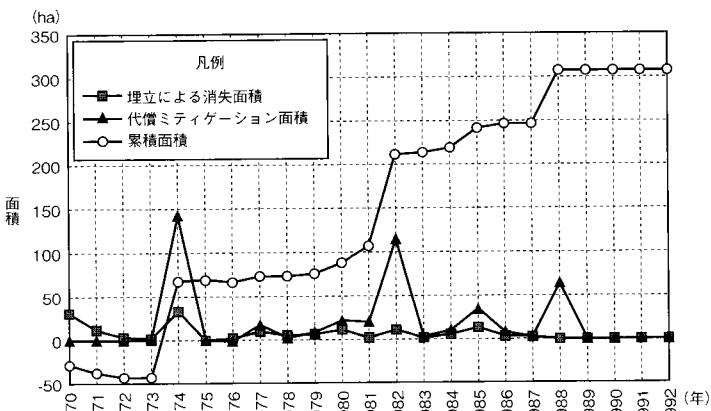
今の日本の環境アセスメント制度では、この時点、つまり開発とともに80ヘクタールの貴重な湿地が消失して終わりです。開発による自然の消失について、事業者を含めて誰も法的な責任を負わなくて良いのです。日本と異なり、複数案比較を義務付ける環境アセスメント制度を有している国では、場所を変えるという選択肢も、開発自体を中止するという選択肢も、最初から提示した上で環境アセスメントが行われています。

生物多様性オフセットや代償ミニティゲーションに関する議論は、日本の開発と保全の現状を理解し、そこでの課題に対してどのようにしたら少しでも改善できるのか、というところから出発しなければ、机上の空論になってしまいます。ところが、ややもすると、「自然復元」という行為の妥当性から話が始まる

ので、日本の開発による自然消失という現存する最も深刻な問題はどこかに忘れて議論してしまう傾向にあります。その結果、「神ではない人間による自然復元はそもそも可能なのか」という全く異なる議論に替わってしまい、なかなか話が進まないのでです。これは国民の多くが国土の開発や環境アセスメントの実態を知らないために起こることでしょう。この環境アセスメントの知名度の低さもまた、もう一つの大きな問題です。このあたりまで理解していくと、「あれ？ このまま本当にいいのかな」という疑問は、誰もが素直に抱くはずだと確信しています。

### 義務化で進んだ米国の自然復元

生物多様性オフセット、代償ミティゲーションが米国で法的に義務付けられるようになってから、実はものすごい勢いで自然復元が進んでいます（図7）。この図は、先ほどの事例に出てきたサクラメントリバーの河口部にあるサンフランシスコ湾エリアの人工海岸が代償ミティゲーションによってどれほど自然的海岸に復元されていったかの面積変化を示しています。この地域の人工護岸は、コンクリートがはがされて、鬱蒼とした緑や自然石に覆われた生物多様性の高い護岸に変



出典：San Francisco Bay Conservation and Development Commission (1992) Annual Report, Summary of Permits, Fill and Mitigation から田中章 (1995) が作成

図7 サンフランシスコ湾沿岸の自然的土地区画の推移

わっています。開発による自然地の消失面積よりも、開発に伴う代償ミティゲーションによる自然の復元、維持面積の増える速度のほうが速い。これは、この代償ミティゲーションが法的に義務化されているからです。

## 各国の代償ミティゲーション制度

実は、代償ミティゲーションは、ドイツやオーストラリアなど50カ国以上で、すでに制度化されています。米国だけの特殊な事例ではないのです。

ミティゲーション・バンクという市場経済の仕組みもできています。バンカーという第三者が、まとまつた広い土地をあらかじめ確保して、生態系の復元や創造を行います。これだけだとトラスト運動などと変わりませんが、バンカーは、自然復元や維持の成果として公的に認められた部分を、どこかで開発をして代償ミティゲーションを義務付けられている開発事業者に売ることができるのです。

米国でミティゲーション・バンкиング（対生態系）あるいはコンサバーション・バンкиング（対貴重種ハイビタット）と呼ばれているこの仕組みは、国際社会では「生物多様性バンкиング」と統一的に呼ばれています。単独の代償ミティゲーションはすでに多くの国で制度化されていますが、この複数の代償ミティゲーションをまとめやりくりする経済的手法は簡単ではなく、まだ米国、ドイツ、オーストラリア、カナダ、フランス、英国、マレーシアぐらいでしか行われていません。

## そもそも貴重な場所を開発して良いのか

日本の環境省も、諸外国で生物多様性オフセットが進んでいることを踏まえ、ここ数年、世界中の制度を調べてきました。そうすると、いろいろと疑問もわいてきます。先日の環境省主催の勉強会でも、稀有

の景観や絶滅危惧種のハビタットや地域固有のユニークな生態系を、そもそも代償できるのかと問われました。しかしこれは、日本の開発の問題に対する理解が不十分なために出てくる疑問だと思います。

その疑問に対する答えは、「完全な代償などできない」です。しかし、その前に、稀有の景観や絶滅危惧種の生息地や地域固有のユニークな生態系を開発し、そこで消滅する自然に対しても対策がなされず、ただ自然が消失していく一方である開発の現状をこそ、考えるべきなのです。「そういう貴重な場所で生物多様性オフセットができるか」という問い合わせの前に、「そもそも、そのような場所を開発しても良いのか」ということです。

やむを得ず開発することになればその貴重な自然はこの地上から消失するわけですから、「それに対して何らかの保全策が必要ではないですか」というのが、ミティゲーション・ヒエラルキーに基づいた生物多様性オフセットです。貴重な自然を消失させる開発が行われているからこそ、それに対する最終手段として、生物多様性オフセットという考え方が諸外国で制度化されているわけです。

## 生物多様性オフセットのルール

生物多様性オフセットには、その大前提としての重要なルールがあります。米国内務省魚類野生生物局では、絶滅危惧種など非常に希少な種がいる場合は、そもそも開発自体をやつてはいけない（ノーアクション案）と決めています。そのような土地では、代償によって生態系の損失を地域全体で防ぐ「ノーネットロス」ではなく、ピントでそこでの開発を禁止する「ノーロス」だと。次に、ある程度の個体数がまだ残されている種については、「ノーネットロス」か「ネットゲイン」で、代償ミティゲーションを義務付けています。そして、普通種ばかりの場合は、補償を義務付けていません。以上のような現実的なルールがあるわけです。

一方、日本の現状を見ると、開発に聖域はありません。例えば自然公園の特別保護地区でも開発されてしまっています。

地図上に網をかけるように「この地域は自然を保護する場所で、開発は禁止する」と決めるのがゾーニングという政策です。通常、ゾーニングは大きく分けて2つあります。前述のような保護区域と、通常区域です。通常区域は開発規制がないので、そこでは環境アセスメントを行い、ケースバイケースで開発と保全のバランスを図ることになります。本来なら、この2段構えの仕組みによって、保護区域での開発はあり得ないわけです。

ところが日本の場合、ゾーニングはありますが、例えば国立公園を見ても普通区域は民有地が多いので、さまざまな開発がごく普通に行われています。さらに特別保護地区に絶滅危惧種が生息していても、開発できてしまうこともあります。ゾーニング制度は存在しても、それに伴う自然保護義務や開発規制が弱いと言えます。そこが米国やドイツなど他の先進諸国と異なるところです。

### 生物多様性オフセットは容易ではない

サクラメントの自然復元が本当にうまくできたのかどうか、米国政府は1994年に、サクラメントエリアの67カ所の代償ミニゲーションの評価を行いました。生態系のタイプによって5つに分けて、それぞれ事業評価点と生態系評価点を出しました。事業評価点というのはコンプライアンスのことです。10点満点中、平均得点は法的順守5点、自然復元3点と、いずれも半分以下。今回紹介した事例は、これらの中のトップの10点でしたが、つまりそれは特に良くできた事例だったということで、一般的には、及第点をとるのは簡単ではないのです。

その一方で、地球上のウェットランドを守るラムサール条約<sup>\*10</sup>という国際条約があります。この条約が守

\*10 ラムサール条約  
1971年以降、イランのラムサールで採択された、湿地の保護・保全に関する国際条約。1975年に発効した。

るのは、自然に存在するウェットランドだけではありません。実は、人間が復元したウェットランドの生態系機能の重要性も認めています。実際、米国では、ミティゲーション・バンクとして人工的に復元した湿地がラムサール条約指定湿地に指定されています。つまり、複雑で多様な自然生態系の機能の全てを人工的な生態系が補償することは無理だとしても、その中のいくつかの重要な機能（貴重種を中心とした多様な種のハビタットなど）を復元、創造することは人間にも可能だということです。このことを理解することが大事です。

## 多様な代償の仕方

現在世界約50カ国で生物多様性オフセットが制度化されていますが、国によってその内容は異なります。以下に生物多様性オフセットの見方を紹介します。

まず、生物多様性の観点からは、補償するハビタットの質によって、開発で消失すると同じような自然を補償する「インカインド」と、異なる自然を補償する「アウトオブカインド」があります。空間配置の観点からは、開発地の一部や隣接地で補償する「オンサイト」と、離れた所で行う「オフサイト」があります。土地面積によって、開発によって失われる面積と同じ面積かそれ以上を補償するものと、より少ない面積を補償するものに分けられます。

また、「ノーネットロス」のような基準に照らし合わせて、失われるハビタットやランドスケープ<sup>\*11</sup>の質や量を等しいレベルまで補償する場合と、そこまで達していないものがあります。先ほどお話ししたように、米国を含め多くの国ではすでに「ノーネットロス」では不十分ということで「ネットポジティブインパクト」を義務付けています。

時間の観点では、生息地が開発で失われるより前に、失われるのと同じような自然をどこかに復元し終

\*11 ランドスケープ 観察・風景。あるいは、その景観を構成する諸要素のこと。風土。

※12 定量評価  
数量や金額など、数値で計れるものを数量的に分析・評価する方法。感情や心理など、数値化できない評価を「定性評価」と言う。

わっている「オンタイム」と、自然が失われてから（開発してから）補償する「オフタイム」があります。前者は生物多様性バンキングによつて可能になり、生物多様性地域戦略の観点からも、バンクの利用が推奨されます。

実施主体の観点では、開発して自然を消失させる事業者自身が生物多様性オフセットを行ふものと、他の人、例えばミティゲーション・バンカーや行政、NGOなどが行うものがあります。それと似ていますが、出資者による分類として、開発事業者が責任を持つPPP（汚染者負担の原則）と、間接的に恩恵を受けている人、つまり地域住民などが責任を持つBPP（受益者負担の原則）があります。

ノーネットロスと言つても、それを具体的に誰がどのような評価手法で行い公開するのかによつてさまざまです。定量評価<sup>※12</sup>すらされない場合もあります。ミティゲーション・ヒエラルキーに則つて、回避や最小化の検討を本当に行つた上で最終手段として実施しているのか、その検討内容が環境アセスメントの報告書に公開されているか等々も重要な視点です。

さらに、複数案評価がなされた環境アセスメントの中で出てきた生物多様性オフセットなのかどうか。NEPAなどの本来の環境アセスメントでは、「提案事業をやらない場合」というノーアクション案を含めることが義務付けられています。事業者、自治体、漁協、自然保護団体などから10案前後の案が提出され、それらの中でものが一番、環境保全の観点から良い案なのかを比較検討して選定するのが、世界標準的な環境アセスメント制度です。ところが日本の現状は複数案がなく、最初から「ここでこういう開発をやります」という事業者案だけを対象に絶対評価をしています。

あるいは、生物多様性オフセットの具体的行為が「直接的」か「間接的」か。直接的オフセットとしては、失われる自然の復元や維持活動があります。間接的オフセットとしては、例えば生態系復元に寄与する研究や教育への補助金や寄付金があります。ここで気を付けるべき点は、ノーネットロスまでは直接的

な行為に限られるということです。ノーネットロスを超えるネットポジティブインパクトの部分のみ、間接的な行為で補うことが認められているのです。これは、オーストラリアで特徴的な仕組みで、次のような具体例があります。森林を開発して病院をつくる時に、その森林が希少種のニシオジロクロオウムのハビタットであることが分かりました。どうしてもこの森林の開発を避けられなかつた事業者には、最終的に代償ミティゲーションが義務付けられました。このとき、この種のハビタットをノーネットロスまで復元維持する直接的オフセットと同時に、間接的オフセットが行われました。「ネットポジティブインパクト」として、この鳥類の生態研究や保全活動を行つてゐる地元のボランティア団体などに對して金銭的支援を行つたのです。

以上のように、生物多様性オフセットのあり方はさまざまです。日本に導入する際には、このような多様な観点から、日本の生物多様性保全に最も寄与するあり方を検討することが重要です。

## 日本にどのように導入するか

日本には生態系のオフセット制度もバンкиング制度もまだありませんが、導入するとなると、まず誰もが疑問に思うのは「土地があるのか?」ということです。

例えば、日本には自然再生推進法があります。人間の手で自然を本当に復元できるのかなどと言ついたら、この法律自体の存在意義が揺らぐわけですが、自然再生事業で地域を指定して、いろいろな人たちの連携で自然復元を進めています。

自然再生事業の利点は、あらかじめ地域でいろいろな人たちが協力し合うので、場所が確保されていることと、地域連携が進んでいること。問題点は、いつたい何をもつて成功と言えるのか、定量的かつ定性的な基準が明確になつていないこと。また、活動資金はいつも不足しています。

一方、環境アセスメントを伴う開発事業は、その地域の生態学的な情報を調査の一環として集めています。開発事業者がスポンサーなので、資金もあります。問題点は、これまでご説明しているとおり、開発による自然の消失に対して対策がとられていないことです。要するに代償されていない。あるいは汚染者負担の法則（P·P·P）が徹底していない。また、生物多様性オフセットを仮に行うことになつても、そのための用地確保が、個別の環境アセスメントレベルでは非常に難しいということです（欧米先進国ですでに実施されている広域的な戦略的環境アセスメントであれば用地確保の可能性は高まります）。

そこで、自然再生事業と開発事業とを掛け合わせれば、問題点を補い合つて、うまくいきそうです。自然再生事業のその場所を、開発による代償としての生物多様性オフセットのバンク用地にすることも可能ではないか。しかし残念ながら、自然再生推進法には、自然再生の用地は開発に伴う代償ミティゲーションのような使い方はできませんと、わざわざ丁寧に説明があるのです。まだ代償ミティゲーション制度もなく実際の事業も日本では全く行われていないのにもかかわらず、あらかじめそう書いてある。ここは合理的な説明がつきません。

自然再生事業サイトだけではなく、お金と労働力が足りず、実は十分に保護されていない自然公園や緑地保全地域など、他にも代償ミティゲーションの候補地はいろいろあります。あまり世の中に公表されていませんが、全く使われていない行政のいわゆる塩漬け土地は広大なものがあります。企業の開発用地としての塩漬け土地も同様です。それから減反政策などによる耕作放棄地もあります。

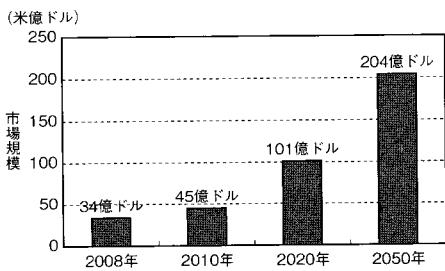
このように、土地が無いように見える狭隘な日本の国土にも、実際には、守られるべき生物多様性が守られず、お金と労力が不足して困っている場所がたくさんあります。そういうところと生物多様性オフセットあるいはバンキング制度を組み合わせたら、うまくいくのではないでしょうか。

## 生物多様性オフセットは巨大市場を築く

日本では、この制度を経済を減速させるさらなる環境規制・義務と捉える風潮があります。経団連（一般社団法人日本経済団体連合会）などで講演した時にも、「そんな規制をやつたら日本経済はどうなつてしまふのか」「企業は自主的にさまざまな生物多様性保全活動をすでにやつて、いる」という意見が出ました。従来の環境規制と同様、経済の足を引っ張るだけのものだと認識されているのがよく分かりました。しかしTEEBには、生物多様性オフセット市場は今後、急速に拡大すると書かれています（図8）。ドイツで書かれたので、これでも控えめな予測だと思います。米国やオーストラリアの状況を踏まえると、さらに早いレベルで増えていくと思います。

経済に対する足かせとはむしろ逆です。例えば米国では、代償ミティゲーションが義務付けられるために、地域の在来種（いわゆる雑草）の種や苗を売るビジネスがすでに活発になっていました。

開発圧力が最も高いカリフォルニアでは多くの在来種の種子を生産したため、実は、これらが日本に輸入されて、横浜の埋め立て地の開発用地などにまかれ、一時期、あちこちで「ワイルドフラワー」のお花畠が出現しました。余談ですが、これらはカリフォルニア中央部あたりのワイルドフラワー（野生種）・外来種であって、日本にとっては全て外来種であり、中には帰化植物になる恐れがあるものも含まれます。いずれにしても、代償ミティゲーションの義務化が、このような在来種の種苗生産の産業を生んだのです。



出典：TEEB For Business (2010) から田中章 (2011) が作成

図8 生物多様性オフセット市場の成長性

水産分野でも新産業が生まれていました。例えば、キャビアと食肉のためのチョウザメ類などを育てる養殖業者が、サクラメントパークという絶滅危惧種の繁殖を始めました。代償ミティゲーションとしての自然復元の際に、湖沼を造成する事業者への稚魚販売を見込んだ希少魚類ビジネスです。ほかにも、自然復元を専門とする造園業者や土木業者、それらの調査や計画を行うコンサルタントがいました。植物や微生物、土壤、イリゲーション（灌漑）などの専門業者もいました。

自然を開発する際には必ず自然復元することが法的に義務付けられているので、いつもどこかで複数の自然復元事業が行われ、その関連産業が分化し、深化していくのです。

ご紹介した代償ミティゲーション・サイトは非常に広かつたので、水やりだけでも、井戸を掘つて自動スプリンクラーを設置する業者、チューブでの点滴システムを施工する業者、水を撒く散水車など、実に多様な会社が連携していました。

世界で最初の生物多様性オフセットが生まれてきた当時のサクラメントに、縁あつて私も居合わせたわけですが、思い出すのは、そこで造園土木の仕事を委託していた造園会社の社長さんです。彼は、「これからは開発事業ごとに代償ミティゲーションとしての自然復元が必要になる。だから、これらをまとめて請け負うミティゲーション・バンクは大きなビジネスチャンスになるのではないか」とひらめいて、民間ミティゲーション・バンカーの先駆けになつたのでした。法的規制・義務が、新しいマーケットや産業を生み出した好事例です。まさに、1970年代のマスキーフ<sup>※13</sup>と日本の自動車排気ガス規制の関係です。日本の生物多様性保全も例外ではないはずです。

## 日本人の特性が生かせる制度

カリフォルニアで実施された代償ミティゲーション事業のほとんどどの所で、先ほどお話ししたように生

※13 マスキーフ  
米国で大気汚染防止のためマスキーフ（E.Muskie）上院議員が提案し、1970年に制定された環境規制法。これを手本に日本も從来の排気ガス規制を大幅に強化。いざれもエコカーの開発促進につながった。

態系復元やコンプライアンスの評価点が不足していたのですが、その根本的な理由は何だったのでしょうか。私がミティゲーション・プランナーとして現地の企業に従事していくと思ったことは、米国人はそもそも自然の扱いに不得手であるということです。不器用で、繊細さを必要とする小さなところでも、大きな重機を持ってきてとにかく機械でやろうとする。その点、日本人は、気が付けば雑草を一本一本手やショベルで抜いたり、こまめに歩き回ったり、作業が細やかです。これはやはり、日本人が本来持っている特徴だと思います。大胆にして細心である日本庭園の凝縮された自然にも、それは現れています。造園や盆栽など日本古来の園芸的知恵や技術と、生物多様性オフセットで必要な知恵や技術は、私の中では同じ土俵にあります。

地球上の生態系は、残念ながら今後も良くなることはなく、悪化する一方でしょう。生物多様性オフセットにおいて日本の叡智や技術が生かされれば、これは日本経済にマイナスになるどころか、日本企業が競争力とブランド力をもつて世界に打って出ることができる新しい産業になると私は信じています。

## 日本でも始まつた生物多様性オフセット

法的義務化はされていませんが、日本にも類似の取り組み例がいくつもあります。例えば、逗子市のまちづくり条例には、ノーネットロスと代償ミティゲーション的な考え方が含まれています。緑地を一定程度確保する2002年に制定された仕組みです。

それから、静岡県清水市（現静岡市）、実は私の故郷ですが、そこの興津川条例。これは興津川流域の森林を、ゴルフ場開発などで伐採するなら、同じ面積の森林を流域内に確保しなければいけない、という内容です。残念ながら、というより幸運なことに、条例施行後は、開発が一切無くなりました。これは一つのヒントではないでしょうか。つまり、法的に明確化された生物多様性オフセットの義務化は、自然破

壊型開発の抑止力になり得るということです。

環境影響評価法が作られた1997年ごろは、代償ミティゲーションに関する日本語の資料は、私の論文ぐらいしかありませんでした。2001年の埼玉県志木市の自然再生条例は、当時の市長が私の記事を見て、いわゆる鶴の一聲でつくられたと聞いています。これはまさに代償ミティゲーション条例でした。対象は市の事業のみでしたが、最初の3、4事例ぐらいはそれなりの代償ミティゲーションをやつたそうです。市長や役所の担当者が替わると共に残念ながら風化していくのです。

愛知県の「自然環境の保全と再生のガイドライン」<sup>\*14</sup>は、今までの流れとは違つて、CBD（生物多様性条約）COP10の愛知目標を実現するための主眼の一つとして県が推進しているものです。私もこの推進エンジンである「あいちミティゲーション」制度を一緒につくった一人です。

その特徴は、生態回廊です。愛知県内の生態学的に重要なネットワーク、いわゆる「緑のコリドー（回廊）」を、切らないようにする。あるいは切れているところを復元して、つなげる。そこに、開発事業に付随する代償ミティゲーションを適用するというものです。2013年にガイドラインができましたが、

2014年から2年間は試行期間です。私も何ヵ所かの開発事業地に出掛け、県と事業者との協議に参加したことがあります。まだ法的義務がなく、まさにボランティアなガイドラインですが、開発に伴う緑地の保全や創出の仕方が、より生態学的になりつつあるようです。これなどは、COP10後の、生物多様性オフセットを意識した国内の新しい試みの代表例と言えるでしょう。

## 生態系を測る手法

生物多様性オフセットを実現しようとすると、当該開発事業でどのような自然をどのくらい壊したのか、代償用地ではどのような自然をどれくらい復元、創造、維持できるのかという定性的かつ定量的な物

\*14 自然環境の保全と再生のガイドライン

愛知県が「あいち生物多様性戦略2020」の推進ツールとして2013年に作成したガイドライン。開発と生物多様性保全の調和を図る「あいちミティゲーション」を中核的な取り組みとして掲げている。

\*15 緑のコリドー（回廊）

生態学の分野で、生息地の分断を補い、動植物種の移動を可能とする植物群落や水域などの連續のこと。「生態的回廊」とも呼ばれる。

※16

H.W.D.

### Habitat Evaluation Procedure (生態環境評価手続き) の略称で現在、世界各国で開発されているほとんどの定量的生態系アセスメント手法の元になっている。

野生生物のハビタットとしての適否の視点から、開発によるハビタットへの悪影響と、生物多様性オフセットを含むミティケーション方策の効果とを定量的に比較評価。ハビタットの価値を質・空間・時間の3つの観点から総合的に数量化するのが特徴。

1970年代に米国内務省魚類野生生物局が開発した。日本では、著者が「環境技術メント」(これが変わる)、「環境技術学会」(1978)で初めて紹介し、「H.E.P. 入門 (ハビタット評価手続さ) マークアール (朝倉書店、2001)」(この教科書を出している。この本は、翻訳されて韓国でも出版されている。

このHEPを使つて、実際の環境アセスメントに適用しました。これは里山における住宅開発ですが、複数の専門家の協力を得て、かなりの時間と労力をかけて行いました。開発による影響を、貴重種のハビタットという観点から評価し、誰にも分かりやすいように開発前後の違いを定量的なグラフで表現しました。その結果、現状の計画では、結局どの野生生物にとつても著しくマイナスの影響があることが明白になりました。

これも、ほとんど知られていませんが、実は日本の環境アセスメントの中で、「開発によつて著しい影響がある」と明確に定量的に出したものはなく、ほぼこれが唯一の例なのです。自然の残された土地で行う開発事業では、開発事業を中止したり、場所を変えたりしない限り、どんなに環境に配慮したとしても、回避、最小化できない影響が残るはずです。しかし通常の環境アセスメントでは、「影響はない」「影響は軽微である」「影響は回避・低減できる」といったあいまいかつ形骸化した表現で、とにかく影響がないことを述べ、その結果、実質的な生物多様性保全対策は提案されないというのが、日本の実情なります。

それに対してこの事例では、淡々と素直に HEP を用いてハビタットに対する影響評価を行つただけなのですが、当該開発事業を実施すれば回避も最小化もできない著しい悪影響が存在することが示されました。明確に定量的に悪影響が示されれば、その対策としてのミティケーション方策も定量的、具体的になります。

差しが不可欠です。しかし日本には、そういう手法がありませんでした。そこで私は、米国で誕生し世界で最も使われている HEP<sup>※16</sup>を日本に導入しました。

われました。でも私は当時から、現実の環境アセスメントを考えると、このHEPでも、まだ相当細かすぎるだろうと考えていました。思い切って植物群落タイプと、それが何へクタールあるのかを掛け合わせたぐらいの数値から始めれば良いではないかと思つていていたのです。最近になって、それを実現したような、HEPを基にしつつ非常に簡略化したオーストラリア生まれの「ハビタット・ヘクタール」という仕組みが、よく日本で紹介されるようになりました。このように、ものに対する批判というものは10年も経てば全く正反対に変わることもあるということです。

### 「かんたんHEP」で日本企業を評価する

また、本格的なHEPの実施と併せて、HEPを日本の実情に合わせて簡略化し分かりやすくした「かんたんHEP」といったものを開発しました。富士通やYKKの工場、JR西日本の鉄道敷地やビル緑化などに対する生物多様性評価で活用されています。

かんたんHEPの特徴の一つは、従業員参加型で、「生物多様性とは何か」「それを守ることがなぜ重要なのか」といった啓蒙啓発も含めて実施されるということです。従来のように、専門家が分析し「これは10点、これは20点」と、一般の人にとってブラックボックス的な評価を行うのとは異なります。

企業の自主的保全活動の場合、生物多様性オフセットのような広大な土地を対象としたものではなく、狭い土地やビルにおける生物多様性保全活動が主な対象となるので、周辺の緑や水辺とのネットワーク、連関性、生態回廊を評価できるように工夫されています。

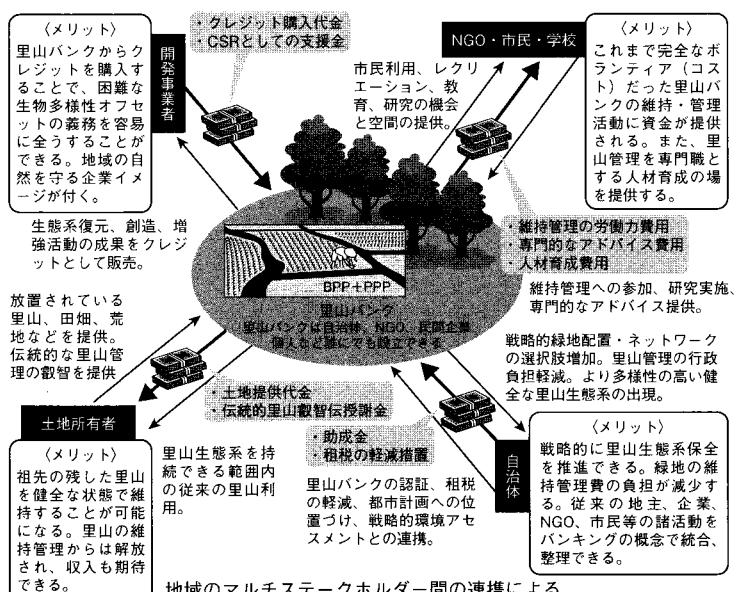
それから、ダム撤去。高速道路にしてもビルにしても、高度成長期にできた大きな構造物も、いつかは壊れます。それらを撤去する時にも生態系への影響はあります。例えば、日本で最初のダム撤去となつた九州の球磨川の荒瀬ダムでは、地元の環境保護団体の方々に頼まれて、アユを評価種としたHEPを実施

しました。そして、ダムを撤去しながら、ゲートを開けるだけでは度合いを高めることができること、ダムを完全に撤去できれば極めて適度な結果は、さざざな意思決定のための一つの重要な判断材料になると思います。

## 里山バンキング

里山バンキングとは、日本型の地域連携による生物多様性バンキングの仕組みです（図9）。ミティゲーション・バンクの日本初のパイロットプロジェクトです。

米国では、まず生物多様性オフセットを開発事業に義務化し、生物多様性オフセット事業が増加した後に、生物多様性バンキングが始まったのですが、日本は両方ともまだ全く始まっていないので、後発の



出典：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、環境自治体白書2010年版

図9 “SATOYAMA BANKING”的提案

利益ということで、生物多様性オフセットと生物多様性バンкиングを同時に導入することを提案しています。

前述したとおり、日本には、自然が荒廃したり保全対策が十分でなかつたりする土地がたくさんあります。それはすなわち、生物多様性オフセットや生物多様性バンкиングの候補地となります。そういった放置水田や塩漬け土地などをあらかじめバンク候補地として挙げ、例えば地方自治体の生物多様性地域戦略の図面の中に、地域指定します。そして、そこをめがけて、周辺地域の開発によつて自然に負荷を与える事業者からの労力やお金を集中させる仕組みをつくるのです。里山バンкиングの最初は、そのような地域連携、マッチングを支援する仕組みといつても良いでしょう。

それから、オフセットとバンкиングの同時導入によつて、個別事業対応でなく地域全域対応ができるという利点があります。今の日本の環境アセスメント、いわゆる事業アセスは、単体の開発事業だけを対象としていますが、将来的には、戦略的環境アセスメント、つまり、地域全体のアセスも考える形に移行していく必要があります。その中で、生物多様性バンкиングという存在が確実に重要になつてくるということです。

簡単に言えば、従来の日本の里山生態系保全活動に、欧米で行われているミティゲーション・バンкиングを足して、2で割ったのが、里山バンкиングの概念です。

## 次世代育成こそ重要課題

里山バンкиングで私が特に強調したいのは、人材育成の場であるということです。次の世代を担う20～40歳の若い人が、里山から収入を得るために、水田づくりや森林經營、シイタケなど副産物づくりなどに加えて、環境教育やエコツーリズムなど複合的なビジネスの展開が不可欠です。

私も地元のいろいろな活動に関わっていますが、多くの場合、定年退職以降の年輩の方々しかいないという問題があります。里山、里地、里海のような二次的生態系を維持するためには、馬力のある現役世代が中心になる部分も必要でしょう。

生物多様性オフセットやHEPなどの生物多様性評価も、だんだん認知度が増してきました。荒唐無稽だと20数年間言わされてきましたが、やはり2010年のCBD COP10の愛知開催を境に日本の空気は変わつてきました。まだ、この仕組みの良し悪しの評論家的議論もありますが、最近では、どうしたらこの日本で可能になるのかを本気で考えるようになりつつあるように感じています。

とはいって、まだまだ一部関係者間の話であって、一般社会にはほとんど何も知られていないと思います。私のホームページ<sup>\*17</sup>から、過去の論文や報告などをダウンロードできるようになっていますので、ご興味があれば、そちらのほうもご覧ください。

\*17 著者のホームページ  
<http://www.yc.tcu.ac.jp/~tanaka-semi/>

○生物多様性は科学的に正しく定量化できるのか、科学が自然のどれほどを認知してしえるのか。

A 生物学者どこのの答えを先に聞くと、定量化といふか定性的にも全てを明らかにするには未来永劫できなうだらう。それが大前提。国連で「生態系サービス」<sup>※18</sup>をリストアップする作業が進んでる。「生態系サービス」と呼ばれるのは、生態系のあらゆる機能の中でも人間に囲つて「リス」になる部分だが、それだけでも全貌を明りかにすることは難しき。あとでや生態系の機能の全体は、まだほんとに分かっていないとも思えるのが現状。

かといって、全貌が分かるまで生態系保全のアクションがとれないなら、生物多様性の劣化を止める方法は無づ。いうじう仕組みで、じつこうふうに評価したひ、少なくとも何をやるべきかはマシである、と分かってこないとかいやるべきであらう。例へば、生態系サービスの中のある野生生物のハビタットなどもつて視点を絞るなどによって、環境指標生物の考え方のように、ある程度の定量的把握、具体的な保全活動の立案、その実現も可能になつてゐるだらう。

環境（問題）分野は世の中の真理を突き詰める学問ではなく、問題があるから解決をねらうとするという問題解決が大前提の学問。今いじだ議論すべきは、今の開発の仕組みではやられずに消失する一方の自然があることを客観的に認識し、その仕組みをじつ変えれば現状よりも保全されるか、ということ。そこが出发地点だ。解決を難しくしているのは、現在の開発の仕組みがむしろ自然生態系が破壊されてしまうのかにつけ、ほとんどの人が認識していないからである。

#### ※18 生態系サービス

生物や生態系の働きによって、人類に利益をもたらす機能やサービスのいふ。食品や水の供給などの「供給サービス」、気候などを制御・調節する「調整サービ

ス」、文化や知的刺激等を与える「文化的サービス」、それらのサービスを支える基盤となる栄養循環や土壤形成の「基盤サービス」などに分類され、金銭換算したその経済価値は、世界のGDPの総計を上回るといふ試算もされてゐる。

○企業が取り組むべき生物多様性の評価手法としてIUCNがあるが、その邊じは。

A IUCNの正式名称はHabitat Evaluation Procedure、すなはち野生生物のハビタットの評価手続き。一九七〇年代に米国連邦魚類野生動物局によって開発された仕組みで、当方が日本に最初に導入し、環境アセスメントや企業の生物多様性評価にも適用している。英語のハンドブックがあり、年間数回、米国で講習があり、米国以外の専門家も受けこくる。詳細は拙著『IUCN入門』を参照されたい。一方、ついてはJapan Habitat Evaluation and Certification Programの略で、日本生態系協会がIUCNを参考にして作成したものもあるが、名前だけではなく内容的にもIUCNとは異なる仕組みである。

最大の邊じは、IUCNは影響や保全対策の効果を量的的に評価するものであり、じつはやれば恐ろしくもその答えはないとこつた。今回の事例のような代償（リターン）機能の評価においては、開発で失つものと、それに対する保全対策の効果、この二つのバランスを、質と空間と時間軸の中で淡々と見極めて比較するという使われ方がされる。

それによつて、IUCNは、事業者の環境に対する負荷とは関係なく、つわるるCO<sub>2</sub>活動としての綠化活動などをじつめうつたら認める、という認証制度の部分があり、その部分が大きい。

こすればしてIUCNは、IUCNを含む世界各国の定量的生態系評価手法が開

発される際の手本やきつかけになつており、質×面積×時間という単位で相対評価するところ基本理念を含む、その重要性は極めて高じると言ふ。

○カミキリムシとタカで50ヘクタールという話だったが、カミキリムシだけなら一ヘクタールもあれば十分だらう。50ヘクタールをタカのために守り、その辺一部をカミキリムシのためにやるのか？ それとも、その組み合わせで何か工夫があるのか？

▲例えば10ヘクタールのハビタットを壊さざるを得なことをする。そこで、他の場所で10ヘクタールの土地を確保し同じような自然を復元しようとしても、お互い同じようなものになるには100年ぐらい時間がかかる。この質的かつ時間的な損失分を考慮するので、多めの面積を確保することによって相殺するという仕組み、すなわち、ノーネットロス政策が採用されている。

本事例の場合はカミキリムシ (*Desmoderus californicus dimorphus*) が国レベルの絶滅危惧種に指定されたこともあり、そのハビタットの消失10・8ヘクタールに対して58・7ヘクタール以上、すなわち、5倍以上の代償が義務付けられた。タカ (*Buteo swainsoni*) の場合は、10のタカの行動圏全体を補償するのではなく、飼場・ねぐら・繁殖場の確保が目的である。

HEDPの仕組みは、質×面積×時間で、壊す自然の補償は結局何倍にもなり得る。その最終的な比率は、環境アセスメントチーム (HEDPチーム) の構成メンバーである国や自治体の専門家、大学の研究者、NGOの専門家などが議論しながら進めながらHEDPの分析結果による。

なお、日本の環境アセスメントは基本的に開発事業者にそれに雇われた専門「コンサルタント」の中で進められる。そのため、開発のあり方に関する意思決定の方法も、専門家とステークホルダーによる合意形成によって進められる米国の環境アセスメントの仕組みとはかなり異なる。拙著『HEDP入門』にも紹介しているマ

テリハダムのダム撤去に対する環境アセスメント事例のように、HEDPそのものが環境アセスメントの骨格として使われる」ともある。

○生物多様性ランキングを導入済みの国では、どのよの「クレジットの価格を決めているのか？  
 ▲制度は国や自治体によって違うが、米国の生物多様性保全を目的とする生物多样性ランキングでは、「補償すべき土地の広さやハビタットの質から一定の基準によって価格が決まっているのではないか」といったことに留意する必要がある。現在の米国の代償ミティゲーションの法律上のコノカラライアンスは、あくまでも失われるハビタットの質×面積×時間を、代償するハビタットの質×面積×時間で補償しなければならない。すなわち、このひとつが少なくともイコール（ノーネットロス）あることはそれ以上（ネットポジティブバック）でなければならないとしているのであり、10のことを実現できれば、1ヘクタールの復元林を1億円で買おうが、10田で賣おうが、それは関係がない。

それならば、クレジットの価格はどのように決まるのか。価格は需要と供給のことで、すなわち市場の原理で決まる。例えば、簡単に復元できる普通種のハビタットのクレジットを売ろうとする、まだ回りにたくさんあるし復元も容易なことから、競争力がなく結果として安くしか売れない。一方、貴重種のハビタットを含んだ複雑な自然を提供できれば、これは希少であり復元も困難なことから、高くても売れる可能性が出していく。

面積だけと、生物多様性の高低とお金の高低は一致する。傷つきやすくて希少な自然の復元にはお金も労力も専門知識も多くの必要となる。当然そういうものは高く売なければバンキングビジネスはやっていけない。逆もまた真なりで、生物多様性ランキングはそこがミソである。  
 とはいえば、バンクは他のバンクとこつも競争しているため、実際のクレジットの売

値を公表したが、うち本当の値段は分からぬのが実情である。自然保護を担う官庁としては、失われる自然が科学的に、定性かつ定量的に保障されることは大確認できれば良いわけである。

Q カーボンレジットのようなオープンな取引よりも、どういったところと二者間の取引なのか。

A まず、カーボンは地球上でどこでもカーボンと同じものであるため、一律に価格を付けやすい。一方、生物多様性は極めて多様でユニークである。したがって、そもそも一律に価格を付けることはできない。しかも、生物多様性オフセット（代償）（トライダグーション）は、お金のやり取りが主体ではなく、生態系やハビタットの取引が主体であり、それが、たまたまじくまで取引されているか、という感じである。

また、米国ではトライダグーション・バンクの数も多く市場が形成されているので、すでにブローカーが登場している。そういうところは手数料などの差もあるだろうし、基本的には、価格は買う人と売る人の交渉で、ケースバイケースで決まってくる。

しかし、壊す自然に対して復元・確保できる自然との比較については、定量的成績基準、定量的モニタリング、定量的評価があり、それらの結果はすべて公表され、オープンな形で取引されている。環境アセスメント制度はその公開において極めて重要な役割を担っている。

Q 造園会社で、屋上緑化や壁面緑化の仕事をしている。ヒートアイランド現象の緩和効果は分かっているが、生物多様性という観点での効果は分かり難い。どういう質で緑をつくればいいのか？

A これは先ほどの質問で、生態系サービスというものをすべて明らかにできるか、じぶんに適するものなので、一言では言えない。

まあまあのハビタットにおいて、われわれ人類と人類の諸活動とともに、同じ地域ひいては地球上で共存している、というような概念である。したがって、気候帶、地域、微気象、建物の立地や向き、周囲の緑地との関係、人々の利用など、さまざまな観点に見合った、さまざまな方法論があり、ケースバイケースで決まっていくものなので、一言では言えない。

あとで一般化して書うなり、その土地の、生物種やそのハビタットの過去→現在→未来という視点から既存データの収集整理や現状調査などの分析を行った上で、在来性に留意するなど自然の流れにできるだけ逆らわない方策を取り入れる」ということが重要である。

いずれにしても、生物多様性の実現のために、多様なハビタット、すなわち、それらの生物種に見合った水場、緑地、飼場、ねぐら、繁殖場などを物理空間としてそれぞれ用意すれば良い。

Q どんどん湿地を開発してくださり、別の所で湿地を回復しますから、と聞こえる。都市部で数少ない湿地帯を開発し、復元した地ではスプリンクラーで貴重な水をばら撒き、代償（トライダグーション）のような経済的な手法を使うのは、トルで環境に本当にやさしいのか？

A まず、スプリンクラーで水を撒かなければいけないことは生態学的・造園学的な理由がある。半砂漠気候下の傾斜地で貴重な自然を壊してしまった場合、それを復元するためには相当なお金と労力と時間が必要になるということである。しかし一日、田穀とする生態系（一次生態系）が成立すれば後は放置しても自然に維持される。

余談になるが、日本のような高温多湿下では、従来里山として維持管理されてきた一次生態系が放置されるとすぐに帰化植物を含めさまざまな植物が侵入し、や

ぶ化し生物多様性は低下する。つまり日本の里山生態系のような一次的生態系を保全する場合、最初の復元時だけではなく、維持管理する手間や労力は復元後もずっと続けなければならない。歐米でも放牧地などの二次的自然生態系を保全するためには、復元後、牛や羊を飼い続けるようなことを行う。

さて、EJ賞問は、多くの方を代表する質問の一つだと感づが、たぶん誤解がある。一つ目は、日本の今の状態。日本は、貴重な緑や湿地を破壊してもただ自然が無くなるだけで、何の保全活動も義務付けられないという状況だ。代償ミティゲーション制度がないのは、OECD諸国（経済協力開発機構加盟国）、先進国の中で唯一である。

代償ミティゲーションが義務付けられる法的手段である環境アセスメント制度も、日本は年間、法によるものでは10数件程度、自治体条例でも多くて全国合計20件程度である。ちなみに環境アセスメント制度の法制化も日本は先進国で最後だった。貴重な自然を開発で消失させても、結果的にそれを追認するしかない日本での特殊性、現状をます理解する必要がある。

二つ目は、代償ミティゲーションの難易度。制度のつくり方にちよるが、代償ミティゲーションは、全く簡単、安い、安価なことではない。今回の事例の米国カリフォルニア州の要求度は、私が調べた限りでは世界一厳しい。何億円と云うお金と、少なくとも数10年の時間がかかるので、開発事業者は絶対にこんな代償ミティゲーションを義務付けられたくない。そのため、代償を義務付けられないように、回避ミティゲーション（事業の中止や場所の変更など）、最小化ミティゲーション（事業規模の縮小や域内の環境保全推進など）をしつかりとやるといふことになる。

代償ミティゲーションの具体的な現象としての生物多様性オフセットだけを見ることが極めて問題である。地域の開発と保全のバランスを図る環境アセスメントにおいて、回避しても最小化しても避けられない貴重な生態系の破壊におこり、回避しても最小化しても避けられない貴重な生態系の破壊

に対する、代償ミティゲーションが義務付けられるところ、「ミティゲーション・ヒューリキー（優先順位）」をパッケージで理解することが重要である。逆にEJ賞問のように、生物多様性オフセットが簡単なレベルで許されるなり、「オフセットするから自然を壊していいじょ」と乱開発の免罪符になりかねない。されどだけオフセットしたかを評価するEJCPのような定量的手法が、全世界で簡略化の方向に向かっている。生物多様性の知見がいまだに不足しており、詳しく述べたら調査だけで時間と労力ばかりかかるため、簡略化の方向性は現実的にはやむを得ないと云ふもある。生態系のすべてが明らかにできないうちは何でもきなことじうことでは、自然環境保全が進まず、自然の消失は続く一方であるから。しかし、「簡略化」「いい加減になる」ということになれば、乱開発が誘導され、生物多様性保全にならないじうことはあり得る。これはわが国では、環境アセスメント制度導入で経験していることである。環境アセスメントレベルの大規模開発事業における生物多様性オフセットの簡易的評価手法の開発および適用においては、生態学や造園学の専門家の意見を取り入れ、特に慎重になるべきである。

Q 今、温暖化の分野でCO<sub>2</sub>を地中に埋める方法が真面目に議論されているが、CO<sub>2</sub>をとんでもなく出しにくさよ、と云ふ埋めますからどうのは何か違うと感じる。それと同じような話なのでは？

A カーボンオフセットの専門家ではないので直接的にはお答えできませんが、Jiji君の話がある。米国が世界で最初に始めた代償ミティゲーション（compensatory mitigation）をオーストラリアやヨーロッパ諸国が真似たのだが、あれは「生物多様性オフセット」という異なる用語に言い換えた。ところども、欧州では、カーボンオフセットは成功していると認識されているからだ。生物多様性保全の新しい仕組みも同じように呼ばば全世界に普及しやすくなると考えたそうだ。

しかし、日本社会の認識は欧米と異なり、カーボンオフセットが成功しているとはじめ、むしろその仕組みは疑問視されることも多い。生物多様性オフセットという言葉の方が日本にも定着してきたが、その意味で誤解されることもある。私は以前から代償(リバティーション)と呼んだほうが良いと考えているが、開発などの人間活動に対するリバティーション・ヒエラルキーや貴重な自然に対するノーネットロス政策がまだ導入されていない日本においては、代償(リバティーション)という言葉も分かりにくいのは確かである。

生態学の観点からカーボンオフセットを見ると、ヨーロッパ要素だけで全てを判断していくことについては、単純化による普及やすさというメリットもあるが、多様な生態系もカーボンの物差しだけで図るのは最初から無理があると考えている。生態系に対しては、野生生物種のハビタットの物理空間的保全というHEP的な考えも導入すべきである。生態系サービスの検討にみられるよう、人間の叡智が、まだ生態系機能の全貌にはなかなか届かないから、難しことにはある。しかし、多様なことを同時に考え続けることこそ、想定外の悪影響や災害の未然防止につながると考えてほしい。

Q ESDやリバティーションは、開発に対しての保全だが、開発されずに残存するが維持管理がされずに荒廃していく自然もある。企業活動の中でどの辺としてやつてくる保全活動を、どう多様性の評価に組み込んでいくのか？ また、それは本当にESDなのか？

A 非常に重要な点あるのは生物多様性の中での用語は、企業本来の営業活動そのものがどれほど環境や生物多様性に配慮したものになつているかを指すが、日本では、本来の企業活動の外で行われる環境保全活動や生物多様性保全活動のことを目指すことが多い。例えば「企業の森」と呼ばれるような里山保全活動があるが、それは営業活動そのものではなく、あくまでも

フル・スアルファの課外活動である。

このような企業の生物多様性のPRを評価しても、せどもと限らざりやつてはいるわけだから「生物多様性に對して良いことをやっていますよ」という評価になる。それはそれで従業員の環境教育やブリンド力の増大などのために大切なことはある。しかし、本来の生物多様性のPRとは、企業の生物多様性に対する社会責任である。

企業の本流の営業活動を生物多様性の観点から客観的に定性的かつ定量的に把握した上で、自分たちの企業活動の生物多様性に対する負荷と、いわゆる生物多様性のPRなどの各種保全対策や活動の成果を比較し、そのバランスが取れていくこと（ネットロス）を公開することが望まれる。生物多様性オフセットはその一部ではあるが、開発事業が生物多様性減少や自然消失の最大の原因であることがから、最も効果的な対策であると言える。

そのための第一歩としては、HEPでも他の方法でもいいが、資材調達から間接的・直接的な影響を全部含めて、とにかく企業の最も本筋のところを見る。例えば自動車メーカーなり車を製造する最初から最後まで、生物多様性の観点からどうにどのようにどのような問題がどうぞらじあるのか、現状をちゃんと知る。すなわち、定性的かつ定量的、質・空間・時間の観点から客観的に把握するといった。

日本でも、生物多様性地域連携促進法ができて生物多様性のPRの可能性がより高まってきた。日本の生物多様性の基盤である里山（里地、里海を含む）生態系の保全を推進するために、それぞれの地域で、異なる主体が協力して、さまざまな活動を開拓できるはずだ。例えば、企業のブリンド力増強のための一ีズ、環境保全ビジネスを形成したい一ีズ、地域の持続的な経済発展と自然環境保全を両立したい自治体の一ีズ、里山を開拓すること無しに維持管理したい地主側の一ีズ、自然環境活動を進めたいNGO・NPOの一ีズ、環境保全活動を職業にしたい若い世代の一ีズ、環境教育の一ีズなど、地域ごとに、多様な主体が

多様なニーズを持つていて、これらが有機的に地域連携することで問題がうまく相殺されたり、お互いに利益を得られたりするやり方が必ずあると考えている。それが当方の提案している「里山バンкиング」である。キーマンは企業であり、今後企業が積極的に関わることで、さまざまな可能性が出てくるだろう。

(編集注)  
出版にあたって著者が一部追記した。