

地域生物多様性の効率的な管理と経済的価値評価手法の考察

成 耆 政

A Study on Efficient Management and Economic Evaluation Technique
in Biodiversity of Agriculture, Forestry and Fishery Field

Kijung SUNG

〈 目 次 〉

I. はじめに

II. 生物多様性のフレームワーク

1. 生物多様性の概念
2. 生物多様性の価値

III. 地域生物多様性の効率的な保全・管理の枠組み

1. 生物多様性条約
2. 日本の生物多様性の現状と保全への取り組み
3. 韓国における生物多様性の保全と持続可能な利用への取り組み

IV. 地域生物多様性の経済的価値評価手法の検討

V. おわりに

[付記]

【参考・引用文献】

I. はじめに

生物多様性(biological diversity^{【註1】}, biodiversity^{【註2】})とは、地球、または与えられた生態系(ecosystem)^{【註3】}、生物群系などに生殖する生物形態の多様性を意味し、遺伝的、または生物種、そして生態系の多様性を含み、生態系の健全性を評価する場合に用いられる。

この地球上に知られた生物は約175万種で、一般的に約1,300万種の生物が生きていると予想されている。この多様な生態種は森、湿地、川、海、砂漠、そして氷河などの多様な生態系を構成している。また、遺伝子の多様性として、生物の各個体は他の生物体とは異なる固有の遺伝子を保有し、生物種の多様性を維持させてくれる源泉である。そして、これには、第4の生物多様性ともいえる生物資源の利用と関連した知識などがある。

このような生物多様性は直接的な価値(供給および文化サービス)として、生物資源の利用、炭素貯蔵、そして生態観光などをつうじた高付加価値の創出、間接的価値(調節および支援サービス)として農業生産革新のための源泉技術の保有、生物多様性の存在価値などを挙げることができる。これを経済的価値に換算すると、年平均33兆ドルで、地球上の全国家の総生産額の18兆ドルより大きい(Contanza, 1997)。

上述のような生物多様性の重要性を踏まえ、世界各国は生物多様性条約を採択した以降、100以上の国が生物多様性の国家行動計画を樹立し、遺伝子変形生物の安全な移動、取扱および利用のための「生物の多様性に関する条約のバイオセーフティに関するカルタヘナ議定書(Cartagena Protocol on Biosafety)」^{【註4】}を採択している。

しかしながら、国家の経済・社会および政策決定の諸分野において生物多様性の保全および持続可能な利用は容易なものではない。そこで、生物多様性に対する経済的価値を評価することが重要になってくる。生態系サービスの価値が不明であるなら、受益者が負担する金銭的妥当性を判断することができなくなる。また、生物多様性フルセットを実施するときも、喪失する自然の価値と新たに創造される自然の価値を同等にする必要があることから、自然の価値を金銭単位で評価する必要が生じてくる^{【註5】}。

以上を踏まえ、本稿では人間の生活に直・間接的に極めて重要な影響を及ぼす生物多様性の効率的な保全および持続可能な利用と、その経済的価値評価手法の考察を主な目的とした。そのために、2節では生物多様性のフレームワークとして、生物多様性の概念づけと価値について、第3節では地域生物多様性の効率的な保全と管理の枠組みとして、生物多様性条約と日本と韓国におけるその取り組みを考察する。とくに、韓国における取り組みとして、ラムサール条約に登録され、保護されている牛浦沼の取り組みを考察した。そして、第4節では生物多様性に対する経済的価値評価手法の検討を行った。とくに、CVMの理論的な考察を踏まえ、CVMを用いた生物多様性の価値評価の事例を検討した。

【註1】「biological diversity」という用語を初めて使用した人は野生動物学者で、自然保護主義者である Raymond F. Dasmann である。彼は自然保全を扱った書籍「Environmental Conservation」で、この用語を初めて表現したといわれている。

【註2】「biodiversity」という用語は、1986年に Washington D.C. で開催された米国国家研究委員会(National Research Council;NRC)主催の「生物多様性に関する国家フォーラム(The National Forum on Biological Diversity Conference)」で、Walter G. Rosen が初めて用いた。そして1988年に Edward Osborne Wilson により編集された「BioDiversity」という論文(報告集)に由来するとされる (Harper and Hawksworth, 1995)。

【註3】生態系とは、生物群集(biological community)とそれを取り巻く物理的環境の全体と定義づけられる。

【註4】この議定書は、現代のバイオテクノロジーにより改変された生物 (Living Modified Organism ; LMO) が生物の多様性の保全および持続可能な利用に及ぼす可能性のある悪影響を防止するための措置を規定しており、「生物の多様性に関する条約」第19条3に基づく交渉において作成されたものである(外務省のウェブサイト資料)。

【註5】栗山浩一「生物多様性を経済社会システムに組み込む」『農業と経済』vol.76No.10, 2010年10月, 46頁。

Ⅱ. 生物多様性のフレームワーク

1. 生物多様性の概念

生物多様性(biodiversity)は地球の歴史の数十億年にわたった変化の産物で、これは自然プロセスと、最近益々浮き彫りにされている人為的影響により形成されてきた。地球上の生物は植物、動物、微生物など生物種類の多様性として理解でき、生物種は、約175万種が解明され、昆虫のような小さい生物体が大部分を占めているといわれている。しかし、科学者達は実際のところ、普通に認識している数より遙かに多くの数の生物種が存在するといひ、学者によっては未知の生物も含めると300万から1億種程度あると推定^{【註6】}している。

生物多様性という用語が、一般化されたのは、生物の多様性に関する条約(Convention on Biological Diversity (CBD) ;生物多様性条約)が採択された1992年以降のことである。したがって、生物多様性に関する明確な定義づけはこの条約で見つけることができる。すなわち、同条約第2条は「生物の多様性とは、すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかんを問わない)の間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む」("Biological diversity" means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part: this includes diversity within species, between species and of ecosystems)^{【註7】}としている。ここで、生態系の多様性とは、森林、湿原、干潟、珊瑚礁、河川などさまざまな形態の生態系があるということである。種間の多様性とは、動植物から細菌に至るまでさまざまな種類の生物が生殖・生育していることである。種内の多様性(diversity within species, 遺伝子の多様性)とは、同じ種でも異なる遺伝子を持ち、形や模様、生態などに多様な個性があるということである。すなわち、特定の種がもつ遺伝的多様性を意味し、結局、生物多様性とは地球上に存在しているすべての種、これらの生態系(ecosystem)と遺伝子の多様性を意味する包括的な概念である。そして、生き物のつながりと個性と言い換えることも可能である^{【註8】}。また、生物多様性は、食料、木材などの供給機能、気候調整、水の浄化などの調整機能など、人間生活に多くの恩恵をもたらしており、「生態系サービス^{【註9】}」とも呼ばれている^{【註10】}。この生態系サービスについては【註6】と〈図表1〉を参照されたい。

【註6】地球上の生殖する生物の数について、3,000万種という論者もいる(『生物多様性の保全と持続的な利用について－COP10における主要課題－』衆議院調査局環境調査室、2010年10月、1頁)。

【註7】CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, UNITED NATIONS, 1992, p.3.

【註8】「生物多様性国家戦略2010」環境省、9頁。

【註9】生物多様性を基盤とする生態系から我々が受ける恩恵は「生態系サービス」と呼ばれ、以下の4つのサービスに分類することができる。すなわち、供給サービス、調整サービス、文化的サービス、基盤サービス、の4つのサービスである。まず第1に、「供給サービス(provisioning services)」は、我々に生産物を与えてくれる機能のことである。すなわち、生態系が提供する物質のことである。我々は、動物・植物・微生物から、食料品をはじめとして、綿・麻・絹などの繊維、燃料、さらにはバイオテクノロジーに用いられる遺伝子資源を得ることができる。第2に、「調整サービス(regulating services)」は、人間社会に対する環境の影響の変化を緩和してくれる機能のことである。すなわち、生態系プロセスを調整することによってもたらされる利益のことである。たとえば、森林は、空気を浄化したり、樹木などが根を張ることで土壌を保持したりし、また沿岸のマングローブやサンゴ礁は、ハリケーンや津波などによる被害を低減する。第3に、「文化的サービス(cultural services)」は、生態系が存在することで、精神的な豊かさを与えてくれる機能のことである。すなわち、生態系から得られる非物質的利益のことである。我々は自然に対して畏敬の念を抱き、自然の中に宗教的価値を見出したり、自然の中でレジャーを楽しんだり、自然物を対象として絵画や俳句を創作したりする。第4に、「基盤サービス(supporting services)」とは、これら第1から第3の各サービスの基盤となるもので、水や土壌形成、栄養塩循環などの生殖環境を形成することである(【註1】の文献、3～4頁)。

【註10】大塚路子「生物多様性の保全－地方の役割を中心に－」『調査と情報』第692号、国立国会図書館農林環境課、2010年11月、1頁。

〈図表1〉 生態系サービス

生態系の劣化は人間生活にどう影響するか



資料：林(2010), 51頁.

2. 生物多様性の価値

生物多様性を保全することは^{【註11】}我々自らの利益を保護することであり、自然が、供給する生産物は農業、化粧品、生薬、園芸、建設、ゴミ処理などのような多様な産業の基盤となる。このような役割を担っている生物多様性を失うことは我々の文明を支えている柱をなくすことと同じことで、地球の生態的な機能にも障害をもたらすようになる。

生物多様性をその利用価値的側面から生物資源、または遺伝資源という用語が用いられている。生物資源とは、人類のために実質的、または潜在的に利用され、価値のある遺伝資源・生物体、または部分要素・個体群、またはその他の生態系の生物構成要素を含む概念であり、遺伝資源とは、実質的、または潜在的価値を持つ遺伝物質を含む概念である。

生物資源としての生物多様性の価値は、大きく生態的価値、経済的価値、そして学術・社会文化的価値などに区分することができる。生態的価値は個体群の希少性と減少傾向、生育環境の特異性、分布の希少性などに区分することができる。経済的価値は一般的に造形・観賞用、産業用、食用、薬用、遺伝資源などに区分することができる。そして、学術・社会文化的価値は展示・標本用、学術研究用、特産種、または天然記念物などの重要性を意味する。

一方、経済的観点から見た生物多様性の価値は、一般的に利用価値(use value)と非利用価値(non-use value)に区分することができ、後者は美的、精神的、倫理的、遺産的価値および存在それ自体としての価値などが含まれる。また、生物多様性の価値の性格により生態的価値、社会的価値、経済的価値などに区分することもできる^{【註12】}。Rudolf(1994)は生物多様性の機能を規律機能(regulation function)、媒体機能(carrier function)、生産機能(production function)、そして情報機能(information function)などの4つに分類している。

【註11】ここは、コン・ヨンハン他『環境評価における生物多様性項目の導入方策』KEI, 2006年12月, 7~9頁による。

【註12】Rudolf(1994)。

Ⅲ. 地域生物多様性の効率的保全・管理の枠組み

1. 生物多様性条約

「生物の多様性に関する条約(Convention on Biological Diversity; CBD)」は1992年リオデジジャネイロ(ブラジル)で開催された「環境と開発に関する国際連合会議(地球サミット)」において、150の政府が「気候変動に関する国際連合枠組条約(UNFCCC)」とともに署名し、1993年12月29日、所定の要件を満たし、本条約は発効した(図表2)。

〈図表2〉 生物多様性条約：交渉の経緯(年表)

年度	月	経緯
1987年	6月	国際連合環境計画 (UNEP) 管理理事会が、生物の多様性の保全等について検討する専門家会合の設置を決定
1988年	11月	第1回専門家会合開催 (UNEP 主催) [ナイロビ (ケニア)]
1990年	2月	第2回専門家会合開催 [ジュネーブ (スイス)]
1990年	7月	第3回専門家会合開催 [ジュネーブ (スイス)]
1990年	11月	第1回交渉会合開催 (UNEP 主催) [ナイロビ (ケニア)]
1991年	2～3月	第2回交渉会合開催 [ナイロビ (ケニア)]
1991年	6～7月	第3回交渉会合 (第1回政府間交渉会議) 開催 [マドリード (スペイン)]
1991年	9～10月	第4回交渉会合 (第2回政府間交渉会議) 開催 [ナイロビ (ケニア)]
1991年	11～12月	第5回交渉会合 (第3回政府間交渉会議) 開催 [ジュネーブ (スイス)]
1992年	2月	第6回交渉会合 (第4回政府間交渉会議) 開催 [ナイロビ (ケニア)]
1992年	5月	最終交渉会合開催 [ナイロビ (ケニア)] 条約テキストを含むナイロビ・ファイナル・アクトを採択
1992年	6月	環境と開発に関する国連会議 (UNCED) 開催 [リオ・デ・ジャネイロ (ブラジル)] 環境と開発に関するリオ宣言、アジェンダ21を採択、条約採択、署名開放、日本署名
1993年	5月	日本受諾
1993年	12月	「生物の多様性に関する条約」発効
1994年	11～12月	第1回締約国会議 (COP1) 開催 [ナッソー (バハマ)]
1995年	11月	第2回締約国会議 (COP2) 開催 [ジャカルタ (インドネシア)]
1996年	11月	第3回締約国会議 (COP3) 開催 [ブエノス・アイレス (アルゼンチン)]
1998年	5月	第4回締約国会議 (COP4) 開催 [ブラチスラバ (スロヴァキア)]
1999年	2月	バイオセーフティ第6回作業部会開催 [カルタヘナ (コロンビア)] 生物多様性条約特別締約国会議開催 [カルタヘナ (コロンビア)] (バイオセーフティ議定書の採択予定が延期)
1999年	9月	バイオセーフティ議定書非公式協議開催 [ウィーン (オーストリア)]
2000年	1月	生物多様性条約特別締約国会議再開会合開催 [モントリオール (カナダ)]
2000年	5月	第5回締約国会議 (COP5) 開催 [ナイロビ (ケニア)]
2002年	4月	第6回締約国会議 (COP6) 開催 [ハーグ (オランダ)]
2004年	2月	第7回締約国会議 (COP7) 開催 [クアラルンプール (マレーシア)]
2006年	3月	第8回締約国会議 (COP8) 開催 [クリチバ (ブラジル)]
2008年	5月	第9回締約国会議 (COP9) 開催 [ボン (ドイツ)]
2010年	10月	第10回締約国会議 (COP10) 開催 [名古屋 (日本)]
2012年	10月	第11回締約国会議 (COP11) 開催予定 [ハイデラバード (インド)]

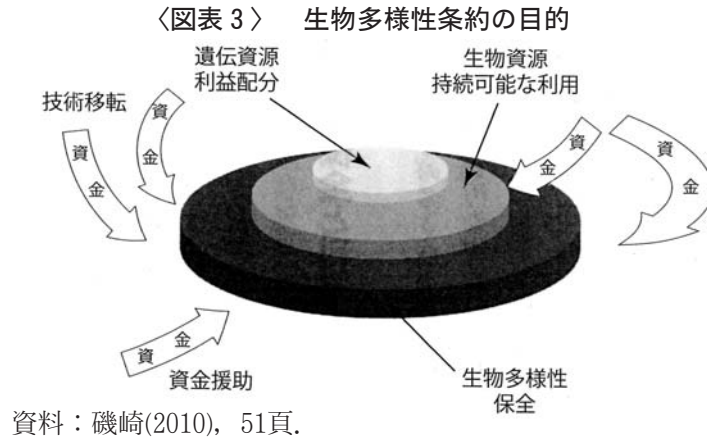
資料：外務省ウェブサイト資料。

この条約の背景^{【註13】}としては、オゾン層の破壊、気候温暖化、開発による環境の悪化、天敵の影響による生物種および生態系破壊など地球環境問題に対する世界的認識が拡散し、倫理的レベルですべての形態の生命体は人間に対する価値とは関係なく、その尊厳性が、認定されるべきであるとした国連の「世界自然憲章 (World Charter for Nature)」^{【註14】}により人間以外の生命の尊厳性に対する認識が増加した。

【註13】 この条約の背景については、外務省のウェブサイトに詳しい。

【註14】 世界自然憲章とは、1982年に国連総会で決議された憲章で、自然に対する悪影響を最小限に留めるために、すべての計画に対して環境影響評価を実施しなければならないこと、また評価の結果は広く公開し、協議されるべきであることなどが述べられている(財団法人グリーンクロスジャパンのウェブサイト資料)。

この条約は、前文、本文42カ条および2つの附属書からなっている。条約の主な目的^{【註15】}としては、第1に、生物多様性の保全(the conservation of biodiversity), 第2に、生物多様性の構成要素の持続可能な利用(the sustainable use of biodiversity), そして第3に、遺伝資源の利用から生ずる利益の公正、かつ衡平な配分(the fair and equitable sharing of benefits arising from the use of genetic resources)などを挙げることができる(図表3)。この条約の特色^{【註16】}としては、



第1に、枠組条約であること、第2に、包括的で、カバーする領域が広く、地域や種に特化していないこと、第3に、途上国および先住民や地域社会の積極的な参画と発言があること、そして第4に、経済、たとえば、知的財産、遺伝子組み換えなどとの深い関わりがあることなどを挙げることができる。

この条約の主な内容については、〈図表4〉のとおりである。

〈図表4〉 生物多様性条約の主な内容

項目	主な内容
一般的措置	生物多様性の保全と持続可能な利用のための国家戦略、計画・プログラムの開発
特定および監視	生物多様性の保全と持続可能な利用に関する部分的、または共通の計画、プログラムおよび政策の統合支援 附属書に明示された分野に関連された生物多様性構成成分の検証 生物多様性の保全が急で、持続可能な利用の潜在性が大きい生物多様性部門のモニタリング 生物多様性の保全と持続可能な利用に悪影響を及ぼす要因と活動プロセスの確認
生息域内保全	検証とモニタリングにより発生されるデータの組織化および保全 生物多様性の保全に必要な保護地域の確定、管理基準の設定、管理規制および生態系、生殖地保護の奨励
生息域外保全	絶滅危機の生物種の保護のための法的および規制方法の開発 動植物、微生物の生息域外保全施設の設置および維持
生物多様性の構成成分の持続的利用	生息域外保全のための生物種収集の管理および規制 政策の立案時、生物資源の保全と持続可能な利用方法の統合 生物種の利用において生物多様性に悪影響を与えないように配慮 伝統文化的に実用化されている生物多様性保全方法の利用奨励および保護
研究と教育	科学技術教育と訓練プログラムの確立および施行 関連課題の研究奨励
環境影響評価および悪影響の最小化	生物多様性に副作用をもたらす課題および政策に対する環境影響評価の施行および確認プロセスの設定と 関連課題に対する情報交換
遺伝資源の取得の機会	非公害目的での使用のための遺伝資源へのアプローチを促進するための条件の助成 遺伝資源に対するアプローチは相互合意により関連研究に努力 遺伝資源提供国とともに研究開発の結果および発生利益の公正な配分のために財政的機構をつじた立法、行政、または政策的配慮
技術取得の機会および移転	生命工学を含む関連技術移転の促進 技術移転は公平で有利な条件で財政支援機構により途上国に提供し、特許および知的財産権に 関連する技術は適切に保護 遺伝資源を提供した途上国に特許で保護された技術を含むこれらの資源を使用した技術を移転できるように立法、行政、または政策的配慮
バイオテクノロジーの取り扱いおよび利益の配分	遺伝資源の提供国と生命工学研究活動に効率的に参加できるように立法、行政、または政策的配慮 遺伝資源を提供した国にその遺伝資源を利用して開発した生命工学技術と発生した利益が公正に配分できるように配慮し、これを相互合意下を実施 遺伝子変形生物体の安全な利用および取扱において事前合意下に行われるように議定書の制定 特定生物の潜在的悪影響に関する情報や取扱方法に対する使用方法および安全規定に対する情報の提供
資金および資金供与制度	条約締結国は条約の目的達成のために適正な財源を確保 先進国は生物多様性保全のために途上国に資金を支援し、他国は恣意による資金支援を誘導

資料：CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, UNITED NATIONS, 1992.

【註15】 生物多様性条約の目的については、林(2010), 36~37頁に詳しい。

【註16】 林(2010), 37~39頁。

2. 日本の生物多様性の現況と保全への取り組み

1) 日本における生物多様性(損失)の現況

日本は昭和20年代から40年にかけての高度経済成長期に国土のインフラ整備などの名目により開発や自然環境の改変などにより、その後現在までの50年間で生態系にもさまざまな影響を与え、生物多様性が損なわれ、その損失は大きくなりつつある。以下、2010年5月、環境省生物多様性総合評価検討委員会の『生物多様性総合評価報告書^{【註17】}』により、1950年代後半から2010年までの日本の生物多様性の損失状況についての評価を引用することにする。同報告書の日本における生物多様性総合評価の主な5つの結論は次のとおりである。

まず第1に、人間活動にともなう日本の生物多様性の損失は全ての生態系に及んでおり、全体的にみれば損失は今も続いている。

第2に、特に、陸水生態系、沿岸・海洋生態系、島嶼（とうしょ）生態系における生物多様性の損失が大きく、現在も損失が続く傾向にある(図表5, 6)。

第3に、損失の要因としては、「第1の危機（開発・改変、直接的利用、水質汚濁）」、とりわけ開発・改変の影響力が最も大きい。現在、新たな損失が生じる速度はやや緩和されている。「第2の危機（里地里山等の利用・管理の縮小）」は、現在なお増大している。また、近年、「第3の危機（外来種、化学物質）」のうち外来種の影響は顕著である。「地球温暖化の危機(地球温暖化による生物への影響)」は、特に一部の脆弱な生態系で懸念される。これらに対して様々な対策が進められ、一定の効果を上げてきたと考えられるが、間接的な要因として作用している日本の社会経済の大きな変化の前には、必ずしも十分といえる効果を発揮できてはいない。

第4に、現在、我々が享受している物質的に豊かで便利な国民生活は、過去50年の国内の生物多様性の損失と国外からの生態系サービスの供給の上に成り立ってきた。2010年以降も、過去の開発・改変による影響が継続すること（第1の危機）、里地里山などの利用・管理の縮小が深刻さを増していくこと（第2の危機）、一部の外来種の定着・拡大が進むこと（第3の危機）、気温の上昇などが一層進むこと（地球温暖化の危機）などが、さらなる損失を生じさせると予想され、間接的な要因も考慮した対応が求められる。そのためには地域レベルの合意形成が重要である。

第5に、陸水生態系、島嶼生態系、沿岸生態系における生物多様性の損失の一部は、今後、不可逆な変化を起こすなど重大な損失に発展するおそれがある。

2) 日本の生物多様性の保全のための取り組み

日本は1993年に生物多様性条約を批准することで、世界で18番目の同条約の締約国となった。そして、国、地方公共団体、事業者および民間団体などさまざまな活動主体の連携により国内外にお

【註17】環境省が設置した生物多様性総合評価検討委員会は、2008年度から生物多様性総合評価を実施し、本報告書（生物多様性総合評価報告書）をとりまとめたものの、いまだ十分な評価とはいえないが、2カ年の検討の結果をとりまとめて、2010年5月に公表したものである。生物多様性総合評価は、1950年代後半から現在までを評価期間として、日本全国の生物多様性の損失の要因（影響力の大きさ）と状態（損失の大きさ）などを30の指標と104のデータなどを用いて評価した。損失の要因は、生物多様性国家戦略2010が挙げる「第1の危機（開発・改変、直接的利用、水質汚濁）」、「第2の危機（里地里山等の利用・管理の縮小）」、「第3の危機（外来種・化学物質）」、「地球温暖化の危機」に区分した。また、状態については、日本の生態系を「森林生態系」、「農地生態系」、「都市生態系」、「陸水生態系」、「沿岸・海洋生態系」、「島嶼生態系」の6つに区分して評価した。評価にあたっては、日本の生物分野の専門家の意見を聴取した。評価の開始にあたって208名の専門家の、評価報告書のとりまとめにあたっては54名の専門家の意見を参考にしたものである(環境省生物多様性総合評価検討委員会『生物多様性総合評価報告書』iii頁)。

〈図表 5〉 1950年代後半から2010年までの日本の生物多様性の損失状況

生態系区分	各生態系における損失の状態の評価
森林生態系	<p>森林生態系の状態は、1950年代後半から現在に至る評価期間において損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○森林全体の規模に大きな変化はみられないが、人工林への転換等によって自然性の高い森林が減少した。森林の連続性も低下している【第1の危機】。 ○評価期間後半を通して、自然性の高い森林の減少速度は低下したものの、二次林や人工林の生態系の質が低下する傾向にある【第2の危機】。 ○近年、シカの個体数の増加、分布の拡大による樹木や下層植生に対する被害が顕在化している。また、地球温暖化によると思われる高山植生への影響等が報告されている【第2の危機、地球温暖化の危機】。 ○現在、社会経済状況の変化によって、森林における開発や改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。
農地生態系	<p>農地生態系の状態は、1950年代後半から現在に至る評価期間において損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○主に評価期間前半に進んだ、宅地等の開発や農業・農法の変化によって、農地生態系の規模の縮小や質の低下がみられた【第1の危機】。 ○主に評価期間前半に進んだ草原の利用の縮小、主に評価期間後半に進んだ農地の利用の縮小によって、農地生態系の規模の縮小や質の低下がみられた【第2の危機】。 ○現在、社会経済状況の変化によって、開発・改変や農業・農法の変化による圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。また、農地等の利用・管理の低下による影響が増大することが懸念される。
都市生態系	<p>都市生態系の状態は、1950年代後半から現在に至る評価期間においてやや損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○評価期間前半の高度経済成長期における農地や林地などの都市緑地の減少や河川の水質の悪化などにより、生息地・生育地の減少や質の低下がみられた【第1の危機】。 ○評価期間の後半には、新たな都市緑地の整備や河川等の水質の改善などが進んでおり、こうした環境に生息・生育する一部の生物の分布が拡大している。
陸水生態系	<p>陸水生態系の状態は、1950年代後半から現在に至る評価期間において大きく損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○評価期間前半からの砂利採取、河川の人工化、湖沼や湿原の埋立等は、全国的な規模で陸水生態系の規模の縮小、質の低下、連続性の低下につながった【第1の危機】。 ○その一方で、湖沼等の水質は、評価期間前半に悪化した可能性があるものの後半には改善傾向にある【第1の危機】。 ○現在、社会経済状況の変化によって、陸水生態系への開発・改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。これに加えて、観賞用の捕獲・採取や外来種による影響が増大することが懸念される【第1の危機、第3の危機】。
沿岸・海洋生態系	<p>沿岸・海洋生態系の状態は、1950年代後半から現在に至る評価期間において大きく損なわれており、長期的には悪化する傾向で推移している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○特に評価期間前半の開発や改変によって、干潟や自然海岸など一部の沿岸生態系の規模が全国規模で大幅に縮小した【第1の危機】。 ○現在、社会経済状況の変化によって、沿岸域の埋立等の開発・改変の圧力は低下しているが、継続的な影響が懸念される。これに加えて、海岸浸食の激化や外来種の侵入、地球温暖化の影響が新たに懸念されている【第3の危機、地球温暖化の危機】。
島嶼生態系	<p>島嶼生態系の状態は現在大きく損なわれている。評価期間前半を評価する十分な資料は存在しないが、少なくとも評価期間の後半(1970年代後半)を通して長期的に悪化する傾向で推移している可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○開発や外来種の侵入・定着によって、固有種を含む一部の種の生息地・生育地の環境が悪化している【第1の危機、第3の危機】。 ○サンゴ礁生態系等では、地球温暖化の影響も懸念されている【地球温暖化の危機】。

資料：環境省生物多様性総合評価検討委員会『生物多様性総合評価報告書』2010年5月，v頁。

〈図表6〉 日本の各生態系における生物多様性損失状態の評価

	損失の状態と傾向		損失の要因(影響力の大きさ)と現在の傾向				その他
	本来の生態系 の状態からの 損失	1950年代後 半の状態から の損失と 現在の傾向	第1の 危機 開発・改変 直接的利用 水質汚濁	第2の 危機 利用・管理 の縮小	第3の 危機 外来種 化学物質	地球 温暖化 の危機	
森林生態系						*1	
農地生態系	-						・農作物や家畜 の地方品種等 の減少
都市生態系	-			-			
陸水生生態系							
沿岸・海洋生態系				-	*3		・サンゴ食物物の 異常発生 ・藻場の磯焼け
島嶼生態系				-			

凡例

評価対象	状態		要因					
	現在の損失の大きさ	損失の現在の傾向	評価期間における影響力の大きさ	要因の影響力の現在の傾向				
凡例	損なわれていない		回復		弱い		減少	
	やや損なわれている		横ばい		中程度		横ばい	
	損なわれている		損失		強い		増大	
	大きく損なわれている		急速な損失		非常に強い		急速な増大	

注：影響力の大きさの評価の破線表示は情報が十分ではない事を示す。
 注：「*」は、当該指標に関連する要素やデータが複数あり、全体の影響力・損失の大きさや傾向の評価と異なる傾向を示す要素やデータが存在することに特に留意が必要であることを示す。
 *1：高山生態系では影響力の大きさ、現在の傾向ともに深刻である。
 *2、*3：化学物質についてはやや緩和されているものの、外来種については深刻である。

資料：環境省生物多様性総合評価検討委員会『生物多様性総合評価報告書』2010年5月，vi 頁。

いて生物多様性の保全および持続可能な利用に関するさまざまな取り組みを積極的に行っている。ここでは、日本における生物多様性の保全と持続可能な利用^{【註18】}への取り組みを国、地方公共団体、そして事業者(民間)に分けて簡略に述べることにする^{【註19】}。

【註18】「持続可能な利用」とは、現在および将来の世代の人間が生物の多様性の恵沢を享受するとともに、人類の存続の基盤である生物の多様性が将来にわたって維持されるよう、生物その他の生物の多様性の構成要素および生物の多様性の恵沢の長期的な減少をもたらさない方法により生物の多様性の構成要素を利用することをいう(生物多様性基本法第2条)。

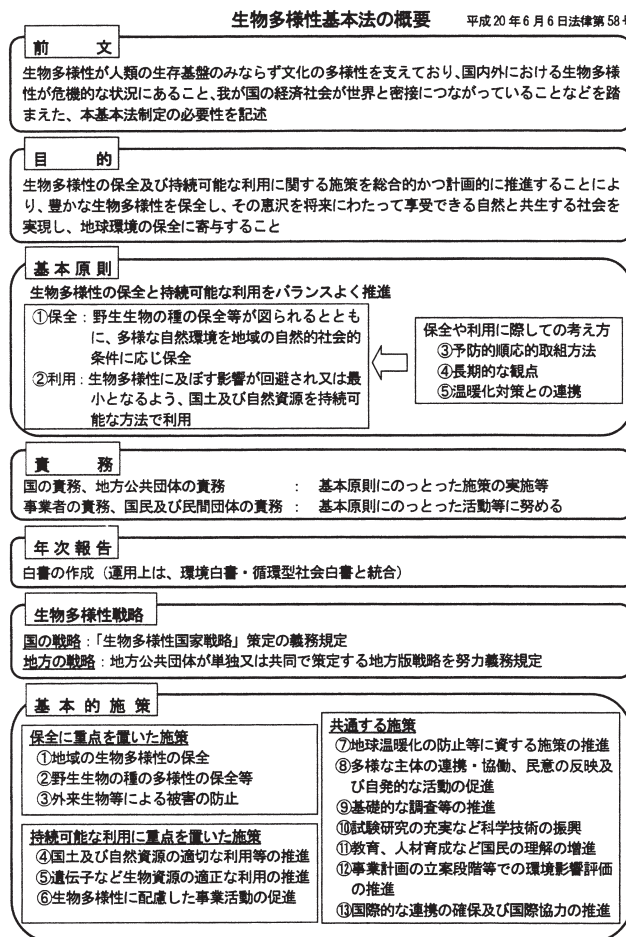
【註19】衆議院調査局環境調査室(2010)，20～36頁。

まず第1に、国の取り組みである。日本は条約の実施のために新たな立法措置を行わず、生物多様性国家戦略を中心に政策上の措置を講じてきた。そして、「生物多様性基本法」を成立させ、生物多様性の保全および持続可能な利用に関する施策を総合的、活計画的に推進するようになった。

- ・生物多様性国家戦略の策定：1995年に最初の「生物多様性国家戦略」が策定され、2002年に大幅に見直した「新・生物多様性国家戦略」が策定、2007年に全面的に見直した「第三次生物多様性国家戦略」が策定された。

- ・生物多様性基本法の成立：この法律は、生物多様性の保全と持続可能な利用を総合的、かつ計画的に推進することで、豊かな生物多様性を保全し、その恩恵を将来にわたり享受できる自然共生社会を実現することを目的とした法律である。また、この法律は、「環境基本法(1993年11月19日、法律第91号)」の基本理念^{【註20】}に則った基本法として、「循環系社会形成推進法(2000年6月2日、法律第110号)^{【註21】}」と同様、生物多様性分野に関連する個別法全体を束ねる基本法として位置づけられている^{【註22】}。この法律の概要については、〈図表7〉のとおりである。

〈図表7〉生物多様性基本法の概要



資料：環境省のウェブサイト資料。

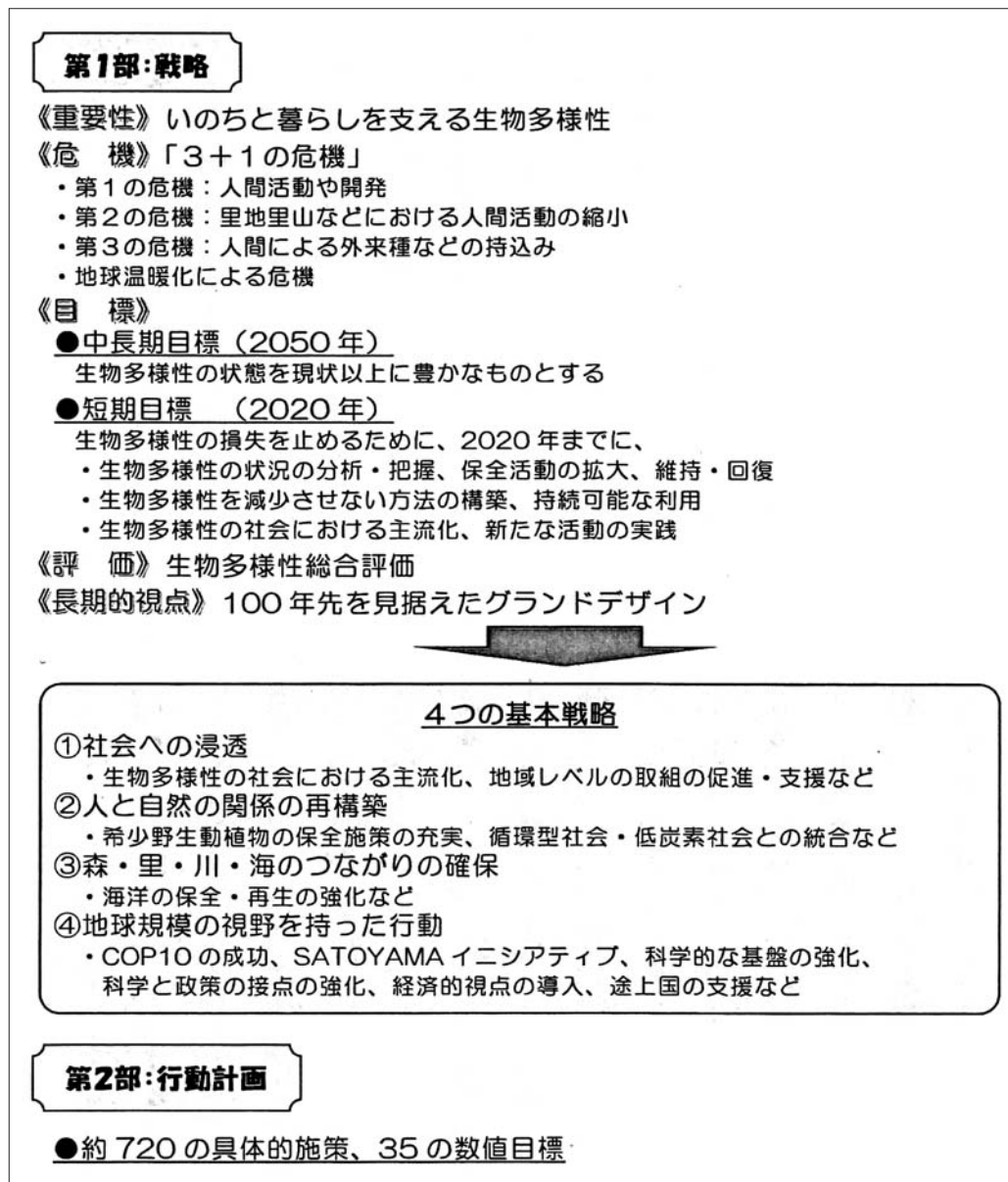
【註20】環境基本法の基本理念としては、第1に、現在および将来の世代の人間が環境の恵沢を享受し、将来に継承、第2に、すべての者の公平な役割分担の下、環境への負担の少ない持続的発展が可能な社会の構築、そして第3に、国際的協調による積極的な地球環境保全の推進などである(環境基本法第3条～第5条)。

【註21】この法律は、環境基本法（平成五年法律第九十一号）の基本理念にのっとり、循環型社会の形成について、基本原則を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、循環型社会形成推進基本計画の策定その他循環型社会の形成に関する施策の基本となる事項を定めることにより、循環型社会の形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする(第1条)。

【註22】谷津義男ほか『生物多様性基本法』ぎょうせい、2008年11月。

・生物多様性国家戦略2010の策定：2010年3月に閣議決定された「生物多様性国家戦略2010」はCOP10を視野に置きながら、第三次生物多様性国家戦略の基本骨格を維持しつつ改定されたもので、2012年までを計画期間としている。この戦略の概要については、〈図表8〉のとおりである。

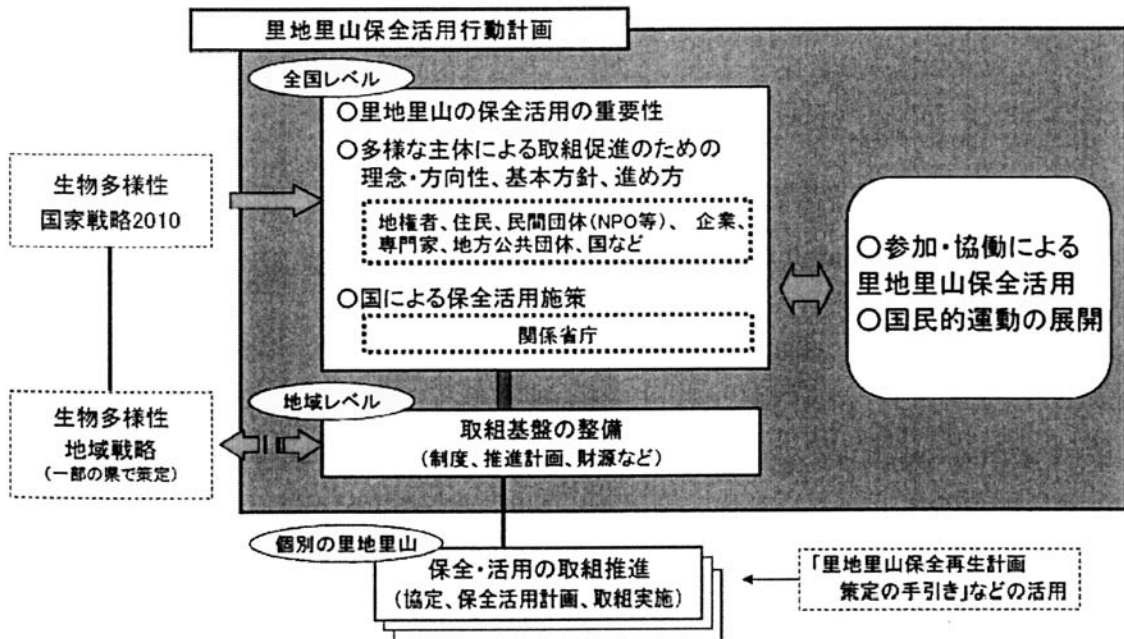
〈図表8〉生物多様性国家戦略2010の概要



資料：衆議院調査局環境調査室(2010)，23頁。

・里地里山の保全・活用：国土の約4割を占めている里地里山^{【註23】}の現状は人口の減少や高齢化・過疎化が進み、農業経営の形態や生活様式の変化が著しく、里地里山の生物多様性の劣化は深刻な状況である。この里地里山の保全活用行動計画の目的と位置づけについては、〈図表9〉のとおりである。

〈図表9〉里地里山保全活用行動計画の目的と位置づけ



資料：環境省のウェブサイト資料。

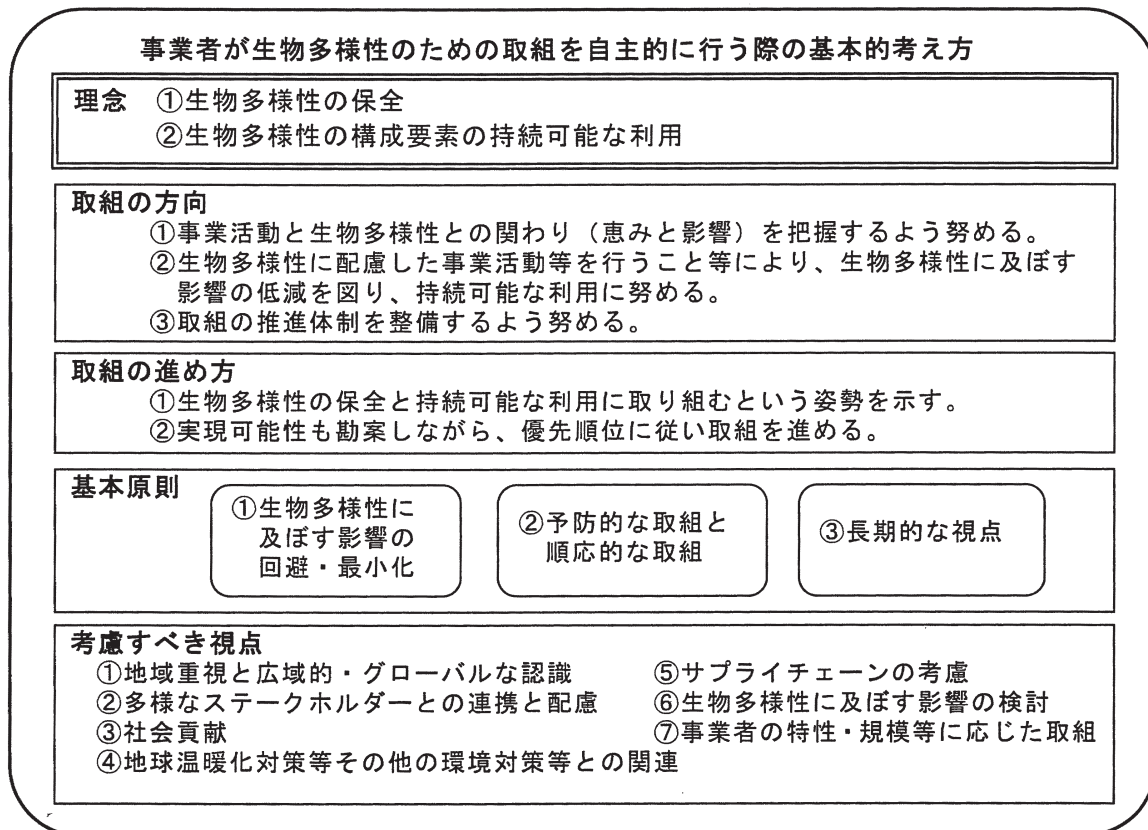
第2に、生物多様性の保全のための地方公共団体の取り組みである。生物多様性基本法第5条は、地方公共団体の責務として、「基本原則にのっとり、生物の多様性の保全および持続可能な利用に関し、国の施策に準じた施策およびその他のその地方公共団体の区域の自然的社会的条件に応じた施策を策定し、実施する責務を有する」としている。地方公共団体は各地域の気象、地形、動植物の分布状況、産業動向などをふまえ、細やかな施策の策定や実施が早急に求められている。

第3に、生物多様性の保全のための事業者の取り組みである。生物多様性基本法第6条は、事業者の責務として、「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」と規定している。事業者はその経済活動をつうじて国内外の生物多様性と関わり、また、事業活動の結果としての製品をつうじて消費者と生物多様性とを仲介する機能から、生物多様性の保全と持続可能な利用において重要な役割を担っている。

このような背景を踏まえ、環境省は2009年8月、事業者の参画をつうじて生物多様性の保全と持続可能な利用を促進することを目的とする「生物多様性民間参画ガイドライン」を策定した。このガイドラインの概要については〈図表10〉のとおりである。

【註23】里地里山とは、原生的な自然と都市との中間に位置し、集落とそれを取り巻く二次林、それらと混在する農地、ため池、草原などで構成される地域のことである(環境省)。

〈図表10〉 生物多様性民間参画ガイドラインの概要



資料：環境省のウェブサイト資料。

3. 韓国における生物多様性の保全と持続可能な利用への取り組み

1) 国家生物多様性戦略および移行計画

韓国は1997年、関連部処（省庁）の合同で生物多様性の保全、持続可能な利用、そして管理能力の強化などの3大分野別戦略を構築した。しかし、この戦略は具体的な移行計画が欠如され、生物多様性の保全のために移行現況を点検し、今後の推進計画を樹立する必要性が生じた。それで、関係部処および専門家合同で会議およびワークショップなどをへて、韓国における「生物多様性戦略および移行計画」^{【註24】}を樹立した(図表11)。その目標としては、生物多様性の保全、生物多様性の持続可能な利用、そして遺伝資源の利用による発生する利益の公平な配分などを挙げている。この目標のための5大推進戦略としては、第1に、生物多様性の効果的保全対策、第2に、生物多様性の脅威要因に対する効果的対応、第3に、生物資源の持続可能な利用方策、第4に、生物種の遺伝資源の利用権限の確保対策、最後に、生物多様性の国際協力および広報の強化などを挙げている。この戦略および移行計画の期間は2009年から2013年までの5年間である。

【註24】ここは、韓国関係部処(省庁)合同(2009)、37～87頁による。

〈図表11〉韓国における生物多様性条約の重点領域別戦略の構築

生物多様性条約の重点領域	戦略の構築
生物多様性要素の保護	1. 主な生態地域の効果的保全 1) 主な生態地域の生物多様性保護 2) 保護地域の拡充と保全 2. 種多様性の保全 1) 地球植物保全戦略 2) 絶滅危機種の分布調査および復元 3. 遺伝子多様性の保全
持続可能な利用増進	4. 持続可能な利用および消費 1) 生態系アプローチの適用 2) CITES 移行
生物多様性に対する脅威への対処	5. 侵入性外来種の調査および管理 6. 遺伝子変形生物体の管理 7. 気候変動への対応体制の構築
人類福祉のための生物多様性の維持	8. 生態系の財およびサービス生産力の維持 1) 生態観光 2) 誘因措置
伝統知識、革新、慣例の保護	9. 伝統知識および地域社会の多様性保護 1) 伝統知識の保護 2) 地域社会の社会文化的多様性の保護
遺伝資源から得る恩恵の公正、 衡平な共有の保障	10. 遺伝資源へのアプローチおよび利益共有
財政的、人的、技術的 支援体制の構築	11. 技術移転および財源提供 1) 技術移転 2) 財政財源および体系 12. 国際協力および利害関係者の参与 13. 意思疎通、教育および認識向上 1) 意思疎通、広報 2) 教育 3) 情報共有体制
モニタリングおよび評価	14. モニタリングおよび評価 1) モニタリングおよび調査 2) 地域分類化事業

資料：韓国関係部処(省庁)合同(2009), 39頁。

【戦略1】主要生態地域の効果的保全：この戦略は主な生態地域の生物多様性の保護と、保護地域の拡充と保全となっている。前者についての推進戦略としては、森林、河川、沿岸および海洋、島嶼、都市生態系の生物多様性の保護を挙げている。今後の推進計画としては、第1に、国家森林生物多様性の基本計画の推進、気候変動の影響を事前に予測し、気候変動と地球温暖化による植物保全対策などを講じる。第2に、湿地保護地域に対する保全計画の樹立・施行、湿地保全管理事業の推進、実地保護地域の精密調査の実施などである。第3に、海洋環境保全総合計画に基づく海洋生物多様性保全対策の樹立・施行などである。第4に、2014年まで自然環境調査が遂行できなかった無人島嶼の調査後、特定島嶼に指定するなど体系的な管理である。

後者についての推進戦略としては、生物多様性に重要な地域を保護するための保護地域指定の拡大と、保護地域の効率的な管理およびネットワークの構築など管理体系の改善などを挙げている。今後の推進計画としては、第1に、保護地域の拡充および管理強化、すなわち、保護地域を現在の1,297カ所から毎年5カ所追加指定、生態優秀地域に対する法定保護地域指定の拡大、主な保護地域管理効果性評価を活用した保護地域管理体系改善、生物多様性条約の保護地域実行プログラムの体系的移行などである。第2に、保護地域の管理体系改善方策の構築である。

【戦略2】種多様性の保全：この戦略は地球生物保全戦略の推進と、絶滅危機種の分布調査および復元である。地球生物保全戦略の推進の主な内容としては、生物資源の保全・管理体系の構築および国家生物主権の基盤確立の推進、森林湿原調査およびGIS技術開発および保全の推進などである。そして、今後の推進計画としては、生物多様性の保存および持続可能な利用と森林保護のための制度的基盤構築などである。絶滅危機種の分布調査および復元の主な内容としては、絶滅危機

野生動物・植物の保護・管理，増殖・復元，分布・生殖実態の把握などである。そして，今後の推進計画としては，2015年まで総54種について，増殖・復元事業の推進，事後管理およびモニタリングの実施と，遺伝した要請と個体群数に基づいた森林生態系の保存計画の開発，自生種および絶滅危機種を保全する森林事業の奨励などである。

【戦略3】 遺伝子多様性の保全：国内生物種に対する遺伝多様性の保全，国内伝統遺伝資源の収集と国家研究開発事業推進をつうじた持続的遺伝資源の確保・保存

【戦略4】 持続可能な利用および消費：生物多様性の増進のための「生態系アプローチ(ecosystem approach)^{【註25】}」の導入・実行，法体制の整備，教育および広報

【戦略5】 侵入性外来種の調査および管理：侵入性外来種の生態系攪乱種の指定拡大および生態系流入の管理，外来種の生態調査研究，リスク評価能力の向上と侵入性外来種の管理基盤の強化

【戦略6】 遺伝子変形生物体(LMO)の管理：研究開発・輸入・生産・流通および消費にいたる一貫された安全管理体系の構築，効果的な安全管理のための関係機関間の有機的な連携の強化，遺伝子変形生物体の流通・消費増大によるバイオ安全性のコミュニケーションの強化，国際的な安全管理水準との均衡のための国内外動向把握および対応

【戦略7】 気候変化対応体系の構築：生物多様性および生態系：生物多様性および生態系変化のモニタリング，生態系の変化予測モデルの開発および影響評価，脆弱性分析および事前予報的適応をつうじて，被害を最小化し，気候変化生物多様性の適応対策樹立および推進，そして気候変動対応未来農業技術を設定し，農業生態系の影響評価および予測技術の開発

【戦略8】 生態系の財およびサービス生産力の維持：エコ観光プログラムの開発，マーケティングで需要創出および環境に優しいインフラの拡充，優秀な自然生態系の保全・復元により国家環境価値の向上，韓国的特性のあるエコ観光モデル事業としてエコ観光の世界化の推進

【戦略9】 伝統知識および地域社会の多様性の保護：伝統知識データベースの構築，地域共同体と利益を共有できる効果的な利用方策の構築，地域社会の社会文化的多様性の維持および農業・農村の伝統知識技術の知的財産権保護基盤の構築

【戦略10】 遺伝資源のアプローチおよび利益共有(ABS)：遺伝資源のアプローチおよび利益共有，対応戦略の樹立，海外遺伝資源の発掘およびアプローチのための国際協力の強化，国外搬出承認制度など生物多様性，遺伝資源に対する制度的整備および関連法律の制定・改正，そして森林遺伝資源の利用と利益共有に関する国家管理体系の確立

【戦略11】 技術移転および財源の提供：技術遺伝および技術交換の促進，財源の提供による生物多様性の研究事業を遂行・支援

【戦略12】 国際協力および利害関係者の参与：国際環境条約および関連機構と有機的関係を構築し，東北アジア地域の協力強化，国際機構，政府，NGO，企業など利害関係者の参与をつうじた生物多様性保全に対する認識の共有，参与拡大，協力方策の模索

【戦略13】 意思疎通，教育および認識の向上：生物資源の保全総合対策の広報，生物多様性の重要性に対する公共認識の増進，情報共有体系の構築

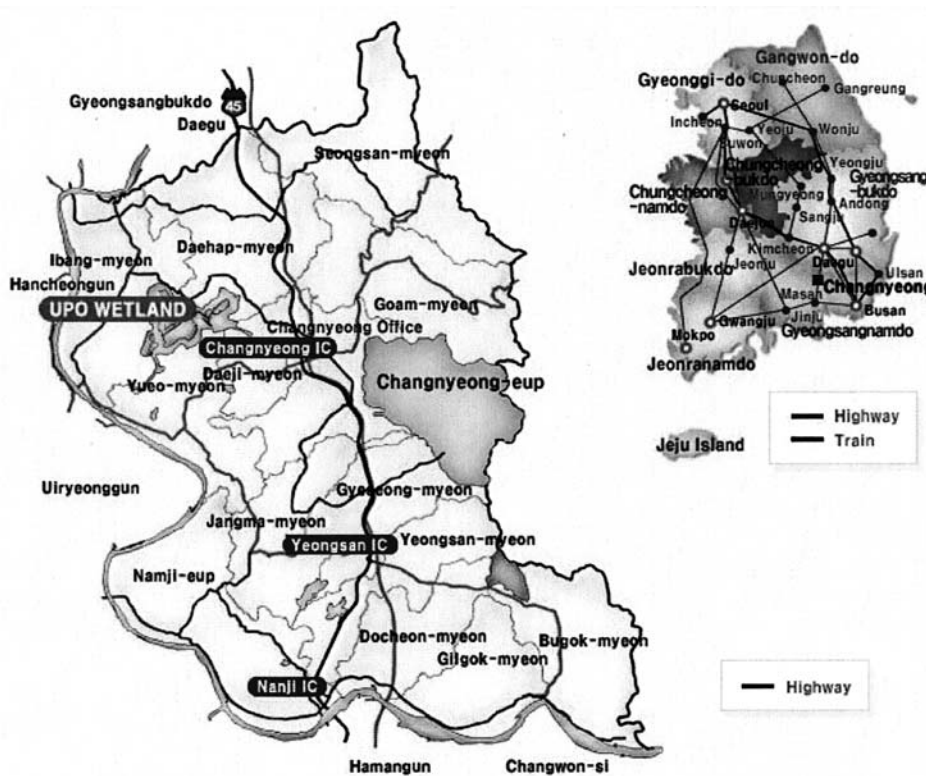
【戦略14】 モニタリングおよび評価：モニタリングおよび調査，地区分類化事業

【註25】 生態系アプローチとは，自然体系の機能と価値を持続させたり回復させる方法として，生態的，経済的，社会的要因を統合することである。

2) 牛浦沼(ウポヌブ, UPO WETLAND)の事例分析

牛浦沼(牛浦(ウポ)・木浦(モクポ)・沙旨浦(サジポ)・チョッジボルの総称)は、韓国で最も大きい自然の大陸性湿地で、慶尚南道昌寧(チャンニョン)郡遊漁(ユオ)面、梨房(イバン)面、大合(デハブ)面、大池(デジ)面の4つの行政区域にわたって分布し、位置は東経128° 25'、北緯35° 33'に位置している(図表12)。1997年7月、韓国環境部によって「自然生態系保全地域(Ecological Conservation Area)【註26】」に指定され、1998年3月にはラムサール条約(Ramsar Convention)【註27】に登録され、保護されている。生態・景観の保全地域に指定された面積は約8.54km²(約854ha)程度で、夏季の梅雨や洪水によって、牛浦池に水が入っている面積は、約2.314km²(約231.4ha)程度である。昌寧郡大合面酒媒(ジュメ)里と梨房面雁(アン)里、遊漁面大垵(デデ)里・世津(セジン)里に分布し、231haの先が見えないぐらい広々とした沼地には数多くの動・植物が生殖している。

〈図表12〉牛浦沼へのアクセス



資料：牛浦沼のウェブサイト資料。

【註26】自然生態系保全地域とは、韓国自然環境保全法に基づき、環境部長官が自然生態系の保全が特別に必要な地域に対して認定する地域のことである。

【註27】ラムサール条約とは、水禽の棲息地として国際的に重要な湿地に関する条約である。世界的に重要な湿地の喪失と侵食を抑制し、水禽の棲息地を国際的に保護する目的で1971年2月イランのラムサールで初めて締結された。韓国は1995年3月インドで開かれた亜・太地域会議で初めに条約加入意思を表明した後、本格的な加入準備を進行し、1997年2月4日国務會議議決を経て、同年3月28日ユネスコ事務局に加入書を寄託することで、101番目にラムサール条約に加入し、その条約はラムサール条約第10条第2項によって同年7月28日から発効された。条約加入の時、1ヶ所以上の湿地をラムサール湿地のリストに登録するようになっているが、韓国は江原道麟蹄郡檀岩山龍池が最初に登録され、2番目の登録湿地として慶尚南道昌寧郡牛浦池が登録された。

牛浦沼の価値をまず第1に、生態学的価値から述べることにする。湿地が持つ主な生態的機能を調べて見れば、湿地は鳥類、魚類、哺乳類、両生類、遊虫類などの各種野生動物の棲息地として提供され、流水中の沈殿物と有機物をとり除いて、地表水および地下水の貯蔵および充填をつうじて流量を調整すると同時に、水辺と連携したレクリエーションの利用可能性が高い地域として多様な特性を持っている。

第2に、水門学的価値を挙げることができる。湿地の土壌は単位体積当りに保有できる水量が多く、自然的に形成された排水灌漑路が複雑で組織的なので、雨季や日照りに立派な自然ダム役目をする。雨季や洪水時の過剰な水気を湿地土壌中に貯蔵してから乾季に持続的に周りへ供給することで、水気を調節する。この時、土壌は表面流出水を効果的に吸収することで、土壌の侵食を防止する機能も行う。

第3に、経済的価値である。湿地の経済的価値は正確には評価できない段階であるが、量的には水資源の確保と適正維持に寄与し、水資源の開発および管理費用を節減し、質的には水質を浄化して環境汚染の費用を節減させ、全世界の漁獲高の2/3以上が海岸と内陸湿地の利用と係わっており、莫大な収入源となる。その外にも、地域によって、農業、木材の生産、泥炭と植物資源などのエネルギー資源、野生動物、交通、休養および生態観光の機会提供などで、非常に高い経済的価値がある。

牛浦沼の保全措置については〈図表13〉のとおりである。

〈図表13〉牛浦沼の保全措置

日時	主要内容
1962.12.3	渡り鳥渡来地として天然記念物指定
1973. 7.19	渡来する渡り鳥数の減少で天然記念物指定解除
1993. 6.29	生態系モニタリング地域指定
1997. 7.26	牛浦池(周辺 8.54km ²)自然生態系保全地域指定
1998. 3. 2	国際ラムサール条約登録
1999. 2. 8	湿地保護地域指定
2004.12.31	牛浦池生態・景観保全地域に名称変更

資料：牛浦沼のウェブサイト資料により作成。

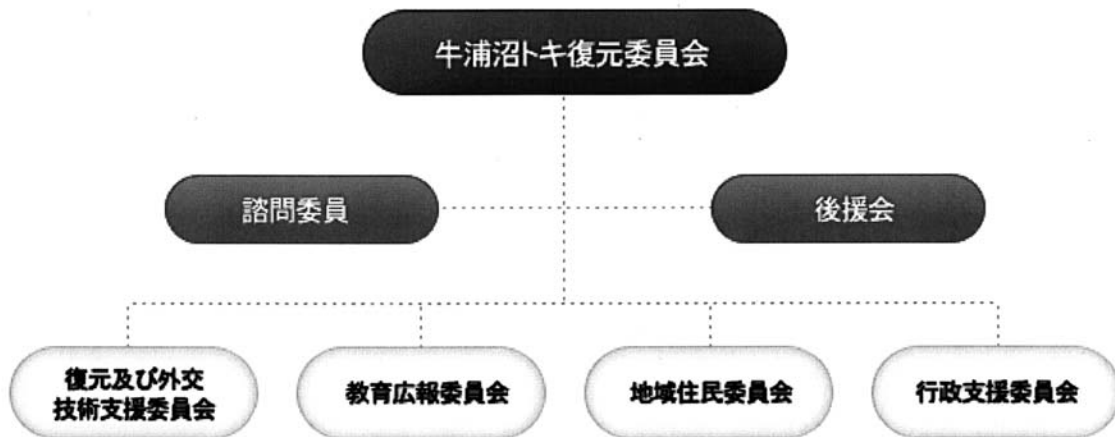
ここで、牛浦沼のトキ^{【註28】}復元事業について簡略に述べておきたい。まず、トキの復元背景と目的としては、絶滅危機種の復元は、現在絶滅され、野生の数が非常に少ないため復元が進行される種で、韓国環境部の「絶滅危機種の増殖・復元総合計画(2006～2015年)」によれば、ツキノワグマを始め、山洋、カワウソ、コウノトリなど54種(動物18種、植物36種)を選定し、増殖・復元を推進しているが、天然記念物で知られたトキは除かれている。トキは農村環境の代表的な指標種で、韓国国内では1970年代後半以後よりその姿を隠し、全世界12属23種の中で、中国、日本、韓国、ロシアなど東北アジアに生息する唯一種である。この事業は牛浦沼にトキの生息地を修復し、自然

【註28】トキを分類学的で見れば、トキは動物界(Animal)、脊椎動物門(Vertebrate)、鳥類綱(Avis)、コウノトリ目(Ciconiiformes)、クロツラヘラサギ科(Threskiornithidae)に属して、全世界に28種が記録されているが、レウニオンタオギ(Reunion Flightless Ibis, Threskiornis solitarius)は、1705年以後に記録がないという点で絶滅したと推定される。いくつかの種を除き、トキ類はほとんどが非常に限定された生息地をもって、この中で7種は個体数が減少して絶滅危機の状態である。絶滅危機の種で指定されたもの以外にも、トキ類は個体数がとても少ないため、ほとんどが生存に脅威を受けている状況である。全世界に分布するトキは、多くの種が亜熱帯地方や南半球に分布している。特に、東アジア地域には、非常に少数の種が生息したか、あるいは生息地として利用するだけである。したがって、東アジアで住んでいたトキ(Crested Ibis, Nipponia nippon)は、東北アジア地域で非常に象徴的な意味をもって見られる(牛浦沼のウェブサイト資料による)。

環境に復帰させ、固有生物種の多様性を確保することを最終目標とし、人と自然が共生できる環境造成の象徴的な事業である。韓国天然記念物第198号に指定されたトキは、10月下旬頃に韓国に訪れ、翌年3月中頃まで留まり、越冬する渡り鳥であるが、もうその姿が見られなくなってしまった。1980年以後にはまったく影をひそめて絶滅されたと判断されている。

そこで、2007年7月、「牛浦沼トキ復元委員会」を構成し、トキ復元のための総合的な計画の樹立と執行、復元に必要な財源調達および支援、関連機関・団体・企業体との業務協力、牛浦沼のトキ復元のための国内的な広報活動などを行っている。牛浦沼トキ復元推進委員会の構成は〈図表14〉のとおりである。推進委員会の機能としては、まず第1に、復元テクニカルサポート委員会である。この委員会は牛浦沼トキの復元に対するテクニカルサポート、生息地環境造成技術協力、その他に牛浦沼トキの復元に必要なテクニカルサポートなどを行う。第2に、教育広報委員会は牛浦沼トキ復元広報および教育などを行う。第3に、地域住民委員会は地域住民のトキ復元に対する共感の形成を主な役割とする。第4に、行政支援委員会は推進委員会別の推進に必要な行政的支援などを行う。

〈図表14〉牛浦沼トキ復元委員会の構成



資料：牛浦沼のウェブサイト資料

そして、牛浦沼トキ復元後援会は人と自然が共生する環境造成のために昌寧牛浦沼にトキ、クイナ、コウノトリ、丹頂鶴など絶滅危機鳥類を復元させ、生態指標を進めることを目的にして結成された組織である。牛浦沼トキ復元後援会の役割としては、トキを含めたクイナ、コウノトリ、丹頂鶴などすべての生態系の安全な生息地の造成のための事業、環境汚染に対する地域住民の認識転換のための広報および教育事業、牛浦沼の隣近および水系圏域の環境にやさしい農法を導入するための事業、牛浦沼の保全のための政策開発および政府、環境団体、地域住民の連帯強化、トキなどの復元事業を行うための財源の確保と配分・広報事業などを行っている。

IV. 地域生物多様性の経済的価値評価手法の検討

一般的に、特定の市場財の経済的価値推定は当該財に対する個人の実際の購買行為により市場で顕示される貨幣的金額に基づいて行われる。しかし、公共財や環境財のように外部性(externality)^{【註29】}をもつ非市場財はその財の特性上、具体的な市場形成が不可能であること(市場価格が存在しないこと)から間接的、または直接的な手段を用いてその価値を評価するようになる。このような非市場財に対する経済的価値評価は大きく次の2つの仮定を前提とする。まず第1に、人は市場財と非市場財で構成された財の束(bundle of goods)に対し、よく定義された選好(preference)をもつ。第2に、人は自らの選好を知り、このような選好は財の束を構成する市場財と非市場財の間の代替可能性(substitutability)^{【註30】}を表す。この代替可能性をつうじて財の交換比率を知ることができれば、その財の貨幣価値を把握することも可能になる。このような代替可能性は支払意思額(WTP)^{【註31】}、または、受取意思額(WTA)^{【註32】}として表現することができる^{【註33】}。

公共財や環境財に代表される非市場財に対する価値評価方法はいろいろな方向で行われてきたが、次のように分類することができる(図表15)^{【註34】}。まず第1に、一般的な経済評価手法として、生産

〈図表15〉環境の経済的価値評価の手法

評価手法	顕示選好法			表明選好法	
	代替法	トラベルコスト法	ヘドニック法	CVM	コンジョイント分析
内容	環境財を市場財で置換するときの費用をもとに環境価値を評価	対象地までの旅行費用をもとに環境価値を評価	環境資源の存在が地代や賃金に与える影響をもとに環境価値を評価	環境変化に対する支払い意思額や受け入れ意思額を尋ねることで環境価値を評価	複数の代替案を回答者に示して、その好ましさを尋ねることで環境価値を評価
適用範囲	利用価値 水原保全、国土保全、水質などに限定	利用価値 レクリエーション、景観などに限定	利用価値 地域アメニティ、大気汚染、騒音などに限定	利用価値および非利用価値 レクリエーション、景観、野生生物、生物多様性、生態系などに幅広い	利用価値および非利用価値 レクリエーション、景観、野生生物、生物多様性、生態系などに幅広い
利点	必要な情報が少ない 置換する市場財の価格のみ	必要な情報が少ない 旅行費用と訪問率などのみ	情報入手コストが少ない 地代、賃金などの市場データから得られる	適用範囲が広い 存在価値やオプション価値などの非利用価値も評価可能	適用範囲が広い 存在価値やオプション価値などの非利用価値も評価可能
問題点	環境財に相当する市場財が存在しない場合は評価できない	適用範囲がレクリエーションに関するものに限定される	適用範囲が地域的なものに限定される 推定時に多重共線性の影響を受けやすい	アンケート調査の必要があるので情報入手コストが大きい バイアスの影響を受けやすい	アンケート調査の必要があるので情報入手コストが大きい バイアスの影響を受けやすい 最新の手法のため研究蓄積が少なく、信頼性が不明

資料：栗山(2010), 151頁.

【註29】 経済学における外部性とは、ある経済主体の経済活動の非意図的な結果が、市場の外部をつうじて他の経済主体の経済的厚生に影響を与えることを意味する。ここで、「非意図的」とはその行動がそのような結果を意図したことではなく、自らの経済的厚生を極大化しようとする行動から副次的に発生することを意味する。また、「市場の外部をつうじて」とは、経済活動の結果が市場機構をつうじて表れず、それに対する対価を支払わないことを意味する。

【註30】 代替可能性とは、ある個人の財の束である財の消費を減少させると、その個人は厚生を減少なしで他の財の消費を増加させることができるということを意味する。

【註31】 特定の財やサービスの利用において、消費者が対価として支払っても良いと思う金額のことである。

【註32】 特定の財やサービスを手放す際に、補償してほしい金額のことである。

【註33】 拙稿(2006), 36頁による。

【註34】 九里・小林(2002), 29~41頁による。

高変化(changes-in-productivity)法^{【註35】}、医療費用(cost of illness)法(所得損失法)^{【註36】}、機会費用(opportunity cost)^{【註37】}法などの生産高変化の評価に市場価格を利用する諸手法と、費用便益分析、防止支出(preventive-expenditures)法^{【註38】}、取替費用(replacement-costs)法、移転費用法、潜在プロジェクト法などの実態の支出や潜在的支出の市場価格を利用した評価手法がある。

第2に、選択的に適用可能な環境影響評価の手法として、トラベルコスト法(TCM)、環境の代替財となりうる市場取引財の利用などの経済評価に代替市場価格を利用するアプローチと、付け値ゲーム(bidding-games)、諾否試験(take-it-or-leave-it)、トレード・オフゲーム(trade-off-games)、無費用選択(costless-choice)、デルファイ(delphi)法などのCVM^{【註39】}を挙げることができる。

第3に、潜在的に適用可能な環境経済評価手法として、不動産価値法、労賃差異法などのヘドニック・アプローチ(HPM)と、線形計画、自然資源勘定、広域経済影響などのマクロ経済モデルを利用した手法を挙げることができる。

このように非市場財の経済的価値評価方法は直接的な方法と間接的な方法に区分することもできる。環境資源に対する価値の評価方法は、直接的な方法としてCVMが代表的で、間接的な方法としてはトラベルコスト法(TCM)、ヘドニック価格アプローチ(HPM)、回避行動分析法(AVM)などが代表的な方法である。ここでは、トラベルコスト法、ヘドニック価格アプローチ、そしてCVMについて簡略に述べることにする。

まず第1に、トラベルコスト法(TCM)^{【註40】}である。この手法は、アメリカ内務省国立公園局からの質問に対する回答としてHotelling^{【註41】}によって初めて示され^{【註42】}、Trice & Wood(1958)やClawson & Knetch(1966)によって野外のレクリエーションサービスという環境質に対して適用されるなど、数多くの実証研究をつうじて発展してきた手法である^{【註43】}。すなわち、これは、環境財などの非市場財に対する経済的価値評価方法の中で最も古い手法で、公園、湖、キャンプ場などのような環境財に対する支払意思額(WTP)を旅行費用から間接的に推定する方法として発展してきた。環境資源を利用するためには環境資源まで時間と費用をかけて移動しなくてはならない。したがって、この方法の基本的な考え方はある環境資源や施設の利用に対する個人の支払意思額を推定するために、そこに到達するのにかかる時間と費用に関する情報を用いるサーベイ技法である。

トラベルコスト法は観光地で訪問客を対象にアンケート用紙を用いて、居住地、社会・経済的変数、観光地への訪問回数、旅行目的、旅行期間、旅行費用などのような情報の収集を行う。このようなデータに基づいて旅行費用を計算し、関連要因と訪問回数を計算し、旅行に対する需要関数を

【註35】この手法は、1つの生産要素としての環境の変化は、生産力や生産コストを左右しがちであり、ひいては測定可能な生産量や顕示的な市場価格にまで影響するのであるが、この生産における物理的変化を、生産にかかわる投入物や産出物の市場価格をもとに評価し、事業による環境的便益や費用の貨幣的価値を求めようとする方法である(長谷川, 2005, 18頁)。

【註36】この手法としては、評価の基礎となるのは人的生産力の変化である。つまり、ある開発事業がもたらした環境の変化により人体の健康が損なわれたり、そのために所得が減ったりした場合の医療費用や損失所得額、あるいは逆にこれまで負担していたものが環境改善型事業により可能になった貯蓄額や受けることのできるようになった所得面での便益などをもとに、その環境財やサービス価値を算定しようとする方法である(長谷川, 2005, 19頁)。

【註37】ある行動(経済活動)を選択することで失われる、他の選択肢を選んでいたら得られたであろう利益のこと。

【註38】この評価手法は、開発事業が環境的便益、あるいは費用をもたらすような場合、それらの環境的变化を防止するために払われる支出額をもとに、環境を評価しようとするものである(長谷川, 2005, 20頁)。

【註39】詳しくは、長谷川(2005), 26~31頁を参照されたい。

【註40】ここは、拙稿(2006), 36~37頁による。

【註41】Hotelling, H. (1938), The General Welfare in Relation to Problems of Taxation and of Railway and Utility Rates, *Econometrica* 6.

【註42】Hanemann, W. M. (1995), Contingent valuation and economics, in Willis, K. G. & Corkindale, J. T. eds., *Environmental valuation: new perspectives*. CAB International.

【註43】大野栄治編『環境経済評価の実務』勤草書房, 2000年11月, 35頁。

求める。次に、環境財に対する価値を推定したり、ひいては環境財の特性変化に対する価値も推定することができる。ただし、この手法は実際の訪問と関連するものなので、環境財と関連した使用(利用)価値のみを測定する。すなわち、選択価値や存在価値のような非使用(利用)価値は他の技法を用いて推定しなくてはならない【註44】。

この手法はいくつかの問題点をもっている。まず第1に、旅行目的がいくつかある場合、各目的間に時間および費用が適切に配分されるべきであるが、それは恣意的にならざるを得ないことである。第2に、前述したように、財の利用価値のみが測定され、非利用価値に対する測定は行われぬ点である。第3に、旅行費用を算定するのに当たって、時間的な問題があり得ることである。たとえば、どの時点から当該旅行にかかったコストとしてみるかなどの曖昧さが残る。第4に、実際に訪問した人を対象にすることで、そうではない人は標本から排除させる標本選択偏倚(sample selection bias)の問題を避けることが難しいことである。

第2に、ヘドニック価格アプローチ(HPM)【註45】である。このアプローチは、ある商品を、他の商品と差別化させる特質に対する需要関数と供給関数を測定するために開発された手法である。すなわち、環境汚染という質的变化が土地や住宅などの財産価値に負わせた被害額や、環境財の改善で期待される便益を測定するための方法として多く用いられている。言い換えれば、個人が購入する商品の構成要素に公共財のレベルが含まれている場合に適用される手法である。たとえば、環境がよく保全された山に隣接した住宅の価格から、広さや交通の便宜性などのような住宅価格のその他の決定要因の効果を除けば、残りは山が与えてくれるきれいな空気や美しい景観などの価値が反映されていると解釈することが一般的であろう。したがって、山という自然環境資源の貨幣的価値を住宅市場で間接的に推定することも可能になる。

このように、環境質の状態により特定の財とサービスの価格に影響を及ぼすようになるが、その差は環境質に含まれている経済的価値であるともいえる。特定の財やサービスに対し、市場で直接取引されないある要因が価格決定に影響を及ぼすという仮定下で、消費者が財やサービスの購入を決定し、価格を支払う属性の価値を測定する手法である。すなわち、環境財が住宅価格に及ぼす影響を属性別に分析することで、迂回的に環境財の価値を測定することができるであろうということが基本的な考え方である。この技法は、1970年代後半から80年代初めに、集中的に研究が行われ、現在は市場データを用いた間接的な便益推定の代表的な方法として位置づけられている。

第3に、環境の価値評価手法として最も多く用いられているCVM【註46】について述べることにする。CVM【註47】は環境経済学の分野で開発された評価手法として、アンケートなどで回答者に仮想的な環境変化を提示した上で、環境変化に対する支払意思(意思)額や補償受容額(受取意思額)を尋ねることで環境価値を推定・評価する手法である。すなわち、消費者に評価対象である財の価値を直接訪ねて支払意思額【註48】を貨幣価値として回答するように誘導する価値測定技法である。市場

【註44】 経済的価値は使用価値と非使用価値に区分され、非使用価値は選択価値、存在価値、そして遺産価値の3つに分類することができる。使用価値とは、個人が財を物理的に利用することで付与される価値で、非使用価値の選択価値とは、現在、直接的に利用されないので使用価値はないが、未来に利用可能性のある場合、その財が持つ価値である。存在価値は直接使用することについて、または、直接的な便益を得ることについて考えたことがなくてもそれらが存在することに関連する価値である。そして、遺産価値は未来世代のために残される価値である(拙稿、2006、65頁)。

【註45】 ここは、拙稿(2006)、74頁による。詳しくは、拙稿(2011)、127～138頁を参照されたい。

【註46】 ここは、拙稿(2006)、39～47頁による。詳しい手法については、栗山(1997)、栗山(1998)などを参照されたい。

【註47】 Contingent Valuation Method(CVM)の訳語として、仮想価値評価法のほかに、仮想評価法、仮想市場評価法、仮想状況評価法、仮想金銭化法、擬制市場法、価値意識法、条件付価値測定法、そして任意価値評価法などが存在する。

【註48】 支払意思額は市場データにより直接的に観測されないものの、間接的に推定することは可能である。

での経済活動に反映されない環境財の非使用価値に対する仮想シナリオに基づいて行ったサーベイをつうじてその当該価値の支払意思額を測定する方法である。このように、回答者に環境の価値を直接尋ねる方式を用いるため、生態系や野生動物の存在価値のような非利用価値(non-use value)を評価することができるという大きなメリットをもっている。すなわち、回答者は当該環境財の提供に関連した仮想的質問に仮想的選択を行い、その選択は条件付価値測定モデルにより分析される。

CVMに関する研究は、Ciracy & Wantrup(1947)の考え^{【註49】}に基づき、1958年のアメリカ内務省国立公園局によるデラウェア川(Delaware River)のレクリエーション便益(価値)の計測に初めて適用された。その後、Davis(1963)、Randall et al.(1974)、Rowe et al.(1980)による適用、Small & Rosen(1981)やHanemann(1984)による離散選択モデル(discrete choice model)^{【註50】}に基づいた消費者余剰の定義をへて、環境経済学などの分野で発展してきた。しかし、アンケート票の設計やアンケート実施の方法^{【註51】}などによるさまざまなバイアス^{【註52】}が存在し、結果の安定性・再現性に問題のある方法である。しかしながら、1989年のエクソンバルディーズ号タンカー原油流出事故(Exxon Valdez oil spill)^{【註53】}による環境被害の賠償責任を問う裁判^{【註54】}でCVMが用いられたことから、CVMの有効性や科学性などに対する議論が一気に活発になった。

CVMは環境質水準の改善便益を測定するために、回答者に最初の環境質水準で最初の効用水準を維持するための支出額(Y_0)と変化された環境質水準で最初の効用水準を維持するための支出額(Y_1)の差であるHicks J.の補償余剰(Compensating Surplus)を直接答えるようにする価値評価手法である。それ故に、間接的便益測定方法とは異なり、効用関数に対する一般的な仮定や需要関数の導出などの複雑な中間過程をへず、支出関数から直接環境質改善に対するヒックス的補償余剰である最大支払い意志金額を導くことができる長所を持っている。ここでヒックス的補償余剰の概念を次の式(①)を用いて支払関数間の関係で説明できる。

$$CS = E(p, q_0 : U_0, Q, T) - E(p, q_1 : U_0, Q, T) \text{ ----- ①}$$

(ただし、 p :市場財の価格ベクター、 q_0 :最初の環境質水準、 q_1 :変化された環境質水準、 U_0 :変化されていないと仮定される他公共財のベクター、 T :参加者の選好を反映する変数ベクター)

上式①で、1番目の支出関数の値は Y_0 、すなわち、他の条件が一定な状態で最初の環境質水準

【註49】 Ciriacy & Wantrupは土壌浸食の防止による便益の推定中、一部は公共財として、このような財の需要に対する情報を得る1つの方法は、個人に公共財や環境財の追加的な提供に対するWTPがいくらになるかを直接訪ねてみることであったと考えた。

【註50】 離散選択モデルは、間接顯示選好の1つの類型として、投票形態(referendum format; はい/いいえ)の観察された選択から環境価値を間接的に推定する技法である。そして、このモデルは、回帰分析の従属変数が質的変数、または範疇型変数である場合に用いられる統計的分析手法である。このモデルの詳細については、Train, K.E.(2003), *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Pressを参照されたい。

【註51】 CVMの質問方式は、①1入札ゲーム方式(付け値ゲーム方式, Bidding Game Method)、②自由回答方式(開放型質問方式, Open-ended Questions)、③支払いカード形式(Payment-card Format)、④二枝選択方式(Dichotomous-choice Question)、そして⑤依存的順位(Contingent Ranking)に大別される。詳しくは、拙稿(2006)、40~41頁を参照されたい。

【註52】 CVMに含まれている偏倚(bias)は、大きく戦略的偏倚(Strategic Bias)、設計偏倚(Design Bias)、仮説偏倚(Hypothetical Bias)、運用偏倚(Operational Bias)の4つに大別することができる。詳しくは、拙稿(2006)、41~42頁; 栗山浩一「表明選好法におけるバイアスの経済分析」2007年7月、1~19頁などを参照されたい。

【註53】 エクソンバルディーズ号原油流出事故は、1989年3月24日、原油タンカーエクソン・バルディーズ号がアラスカ州沖で座礁し、積荷の4,200万リットルの原油を海に流出させた事故で、これまで海上で発生した人為的環境破壊のうち最大級のものともなされている。この事故により、推定ウミガラス40万羽、ハゲワシ900羽、マダラウミスズメ300匹、そして3,000匹のラッコなどが死亡し、海洋生態系は極めて大きなダメージを受けた。現場はプリンスウィリアム湾の遠隔地(交通手段はヘリコプターと船のみ)ゆえ、政府も企業側も対応が困難であり、既存の災害復旧対策案は大幅な見直しを迫られた事故である(ウィキペディア)。

【註54】 これについては、栗山(1997)、30~61頁に詳しい。

q_0 で U_0 の効用を得るための最少支出水準である現在所得、2番目の支出関数の値は Y_i で他の条件が一定で環境質水準のみ変化した際、最初の効用水準である U_0 を維持することができる最少の支出水準である。この際、環境質の変化によるヒックス的補償余剰である支払意思額は Y_0 と Y_i の差で定義される。Willig(1976)は、上式(①)が所得補償関数と同等な形で表現されることが分かった。支払意思が便益に対する測定値として使用される時、所得補償関数は一般的に次のような支払意思として見なすことが可能である。

$$WTP(q_i) = f(p, q_i, q_0, Q, Y_0, T) \text{ ----- ②}$$

ここで、参加者の支払意思額は市場財の価格(p)と最初の環境質水準(q_0)、変化された環境質水準(q_i)、変更されていない環境質水準(Q)、回答者の選好(T)、現在の所得などにより影響を受けることが分かる。式②がCVMで環境質の変化により生じる経済的厚生の変化を貨幣価値として表す価値測定関数(valuation function)で、CVMの理論的基礎をなすものである。ここでは割愛するものの、CVMの評価プロセスは、第1段階：評価対象についての情報収集→第2段階：アンケート票の作成→第3段階：プレテスト→第4段階：本調査→第5段階：環境価値の推定の順^{【註55】}である。詳しい遂行手順^{【註56】}と方法については、Champ et al.(2003)を参照されたい。

ここでは、生物多様性の評価にCVMを用いた栗山ほか(2000)による世界遺産屋久島の評価事例^{【註57】}を取り上げ、簡略に述べることにする。周知のように、屋久島は1993年に世界遺産に登録され、非利用価値に分類される生物多様性の価値と、観光資源としての価値の利用価値に大別される価値が存在する。しかし、世界遺産に登録された頃から訪れる観光客が急増し、屋久島の生物多様性を保全するために観光での利用を制限すべきか、それとも観光価値を優先し、生物多様性の喪失もやむを得ないと考えるべきかの問題が発生するようになった。このように、生物多様性の保全と観光利用のトレードオフ(trade-off)問題を解消するためにも生物多様性への経済的価値を評価することは極めて有意義なことである。

栗山ほかの研究では、屋久島の生物多様性を維持することを目的とした「強いシナリオ」と、観光利用の促進を目指す「弱いシナリオ」の2つのシナリオが検討され、全国の一般市民から無作為に抽出された2,000人を対象に訪問面接法によるアンケート調査が実施され、821の有効回答が得られた。推定結果をもとに、強いシナリオの1世帯当たりの支払意思額は5,655円、弱いシナリオのそれは3,441円であった。この推定値に全国の世帯数をかけて計算すると、強いシナリオが2,483億円、弱いシナリオでは1,511億円で、その差額は972億円であった。この結果から、生物多様性の保全を目的とした強いシナリオは、972億円も価値が高まることを意味している。

上記の事例からも、生物多様性の経済的価値を貨幣単位で評価・測定することが可能で、生物多様性の保全と観光利用のトレードオフにおいて、経済的観点から検討を行うことも可能である。したがって、CVMはバイアスの発生などの信頼性に問題があるものの、生物多様性の経済的価値手法として極めて有効な手法であることが分かった。

【註55】これは、栗山(2007)、18～20頁による。

【註56】①Identify the changes in quantity or quality to be valued→②Identify whose values are to be estimated→③Select a data collection mode→④Choose a sample size→⑤Design the information component of the survey instrument→⑥Design the contingent-valuation question→⑦Develop auxiliary question for inclusion in the survey instrument→⑧Pretest and implement the survey→⑨Develop data analysis procedures and conduct statistical analyses→⑩Report value estimates (Champ et al, 2003).

【註57】栗山浩一・北島能房・大島康行編著『世界遺産の経済学－屋久島の環境価値とその評価－』勁草書房、2000年5月；栗山(2010)、162～163頁などによる。

V. おわりに

生物多様性は、人類の偉大なる(自然)遺産である。生物多様性とは、元々ある地域(場所)に住んでいる生物種の多少を意味する言葉である。同時に、ある地域に生殖する生物の種類が、多様であることは共にそこで暮らす人間の生活環境も豊であることを意味する。

しかし、昨今、人類の自然資源に対する無分別な濫用や急激な産業化・都市化の進展による自然資源の破壊が広範囲に渡り行われてきた。この結果、地球上の生物多様性は急激に減少(損失)しつつある。このような自然の破壊や生物多様性の損失は、単に、人間の快適で豊かな生活環境の喪失だけの問題ではなく、ひいては我々、人類の生存・命まで脅威にさらされることをも意味している。

これを踏まえ、本稿では、人類の生存に直・間接的に極めて重要な影響を及ぼす生物多様性の効率的な保全および持続可能な利用方法を明らかにすることと、その生物多様性の保全・利用のための経済的価値評価手法の考察を主な目的とした。

ここでは、生物多様性や生物種資源に対する重要性と目的について簡略に述べることで本稿のむすびとしたい。生物多様性および生物資源管理の優先順位を定め、適切で、効率的な生物多様性の保全と持続可能な利用の推進計画などを樹立するためには生物多様性の損失や保全の便益を貨幣的価値として表すことは不可欠なことである。すなわち、その経済的価値評価の目的^{【註58】}としては、第1に、生物多様性および生物種資源の保全と持続的な利用のための政策決定に最も基本的で、重要な計量化された指標の提供、第2に、国際社会での生物多様性および生物種資源関連の協議のための重要な経済的指標の提供などである。

最後に一言、我々には人類の文化や生活様式、歴史などの遺産を保全・管理しているように、生物多様性および生物種資源も大切に保全し、子孫に残しておく大事な使命があることを決して忘れてはならない。

【付記】本研究の遂行に当たり、平成23年度松本大学学術研究助成費(Grants-in-Aid for Research Activity of Matsumoto University, No.11111033)の助成を頂いた。ここに記し、感謝の意を表す。

【註58】KCTCのウェブサイト資料。

【参考・引用文献】

- [1] 馬奈木俊介・地球環境戦略研究機関編『生物多様性の経済学－経済効果と制度分析』昭和堂，2011年10月。
- [2] 栗山浩一「生物多様性の経済価値評価」林希一郎編『生物多様性・生態系と経済の基礎知識』中央法規，2010年1月，147～170頁。
- [3] 足立直樹『生物多様性経営－持続可能な資源戦略－』日本経済新聞出版社，2010年9月。
- [4] 西村武司「生物多様性に配慮した農業の普及過程と集落の取り組み水準」『農林業問題研究』第182号，第47巻・第1号，地域農林経済学会，2011年6月，78～83頁。
- [5] 『生物多様性保全に配慮した農業生産の影響評価とその促進方策』環境プロジェクト研究資料第2号，農林水産政策研究所，2010年12月。
- [6] 栗山浩一『公共事業と環境の価値－CVMガイドブック－』築地書館，1997年11月。
- [7] 栗山浩一『環境の価値と評価手法－CVMによる経済評価－』北海道大学図書刊行会，1999年4月。
- [8] 竹内憲司『環境評価の政策利用』勁草書房，1999年3月。
- [9] 鷲田豊明『環境評価入門』勁草書房，1999年6月。
- [10] 寺脇拓「農業の生物多様性保全価値機能とその経済的評価」『神戸大学農業経済』31，1998年，97～122頁。
- [11] 「農業でつくる生物多様性」『農業と経済』2010年9月号，vol.76No.10，昭和堂，2010年9月。
- [12] 「生物多様性の保全と持続可能な利用～学術分野からの提言～」日本学術会議統合生物学委員会，2010年2月，1～17頁。
- [13] 鬼頭秀一『自然保護を問いなおす－環境論とネットワーク－』筑摩書房，1996年5月。
- [14] 船越重里沙「生物多様性と非利用価値－生物多様性が息づく社会システムの構築に向けて－」『法学研究』No.13，龍谷大学，2011年7月。
- [15] 鈴木真「生物多様性の概念と価値－哲学的分析－」『社会と倫理』第24号，南山大学社会倫理研究所，2010年，111～147頁。
- [16] 吉永明弘「「生物多様性」概念の多角的な検討－保全生物学，サイエンススタディーズ，環境倫理学－」『公共研究』第3巻第4号，千葉大学，2007年3月，251～275頁。
- [17] 韓国関係部処(省庁)合同『国家生物多様性戦略および移行計画(National Biodiversity Strategy & Action Plan)』韓国教育科学技術部他，2009年6月。
- [18] 九里徳泰・小林裕和「観光における持続可能性と観光価値評価」『サステイナブルマネジメント』第2巻第1号，2002年6月，29～41頁。
- [19] 拙稿「観光分野における価値評価モデルの考察－CVMの理論的考察を中心に－」『地域文化研究』第23号，岐阜女子大学地域文化研究所，2006年3月，35～47頁。
- [20] 長谷川弘・三谷和臣・岡野千裕『開発途上国における農林業プロジェクトの環境経済評価手法と事例』独立行政法人国際協力機構・国際協力総合研修所，2005年3月。
- [21] 拙稿「非市場財の経済的価値評価(測定)手法の考察－ヘドニック価格アプローチを中心に－」『松本大学研究紀要』第9号(通刊61)，2011年1月，117～138頁。
- [22] 磯崎博司「生物多様性条約がめざす生物資源の保全と利用」『農業と経済』vol.76No.10，2010年10月，49～55頁。
- [23] 衆議院調査局環境調査室『生物多様性の保全と持続可能な利用について－COP10における主要課題－』2010年10月。
- [24] Costanza, R., et al(1997), The value of the world's ecosystem services and natural capital, *NATURE* (London), VOL.387, pp.253-260.
- [25] Freeman, M.(2003), *The Measurements of Environmental and Resource Values: Theory and Methods* (2nd ed.), Resource for the Future.
- [26] Harper, J. L. & Hawksworth, D. L.(1995). (ed.) *Biodiversity: Measurement and Estimation*, Chapman & Hall.

- [27] Hooper, D. J., F. S. Chapin, et al.(2005), Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: A Consensus of Current Knowledge, *Ecological Monograph*,75(1): pp.3-35.
- [28] Rudolf, S. de Groot(1994), Environmental functions and the economic value of natural ecosystems, *In Investing in Natural Capital*, edited by Jasson, A.M., M. Hammer, C. Folke, and R. Costanza.
- [29] OECD(2001), *Valuation of Biodiversity Benefits* (SELECTED STUDIES).
- [30] OECD(1999), *HANDBOOK OF INCENTIVE MEASURES FOR BIODIVERSITY: DESIGN AND IMPLEMENTATION*.