

2007年コスモス国際賞受賞記念講演会

受賞者 ジョージナ・M・メイス博士

「生物多様性の喪失と生態系の変化
～人間と環境に与える影響の重大性～」

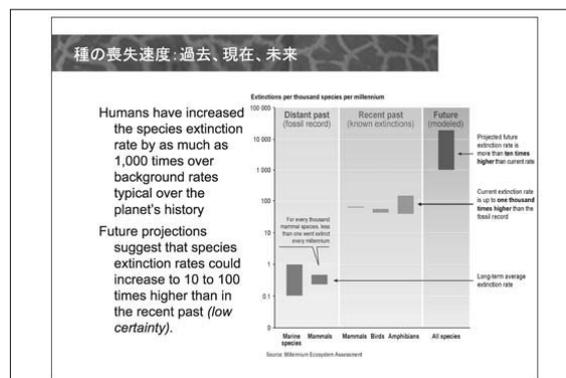
平成19年10月6日（土）

TOKYO FM HALL

● 受賞記念講演 「生物多様性の喪失と生態系の変化～人間と環境に与える影響の重大性～」

タイトルの射程がこのように広がっていますのは、この講演を考えるにあたって、生物多様性と種の絶滅に焦点を絞ろうか、あるいは生態系の健全性と人間の福祉との関係に焦点を絞ろうか迷ったからです。そこで、私はコスモス国際賞の背景と賞設立の由来を読み、賞の目的や花博記念協会が続けておられる活動にとって、どちらも重要な意義を持っていることを知りました。コスモス国際賞のテーマである「自然と人間との共生」、自然を尊び自然と共に調和しながら生きるという考え方は、いずれもこれら二つの分野の結びつきを強調しているように思えます。そういうわけで、私はどちらの問題についてもお話しして、保全生物学における私たちの活動を、人間社会に資する生態系管理に向けたより幅広いプログラムにうまく調和させてゆくにはどうすればよいかについても議論していこうと決心したのです。両分野の結びつきを示してみせるとともに問題もいくつか取り上げてみようと思います。私は生物多様性保全のための組織と共に活動した経験も、そして人間の発展を目的とする環境管理に携わっている人たちと一緒に活動した経験も、ともに少しずつあります。その前提とするところや活動の重点は異なりますが、両分野の連携を深めるためにそれ相当の活動プログラムを構築し始めるのは、双方の利益にとって重要なことであると確信する次第です。

私はまず、地球全体の生物多様性およびその現状とトレンドについて考察し、その喪失速度の低減のために十分な活動が行なわれているかを検証します。次に、そのことが世界の生態系にどのような影響を与える可能性があるのか、とりわけ人間が生態系から得ている便益への影響について検討します。複数の代替的将来像について取り上げ、生物多様性と人間の福祉の双方の先行きを改善しようと思うならば実行しなければならない重要なステップについてもみていきます。最後に、生物多様性と人間に資する有望なアプローチだと思われるものの例をいくつか挙げてみたいと思います。環境問題への理解が深まるにつれて、その緊急性が強く意識されるようになりましたが、これらのアプローチは、環境問題に取り組む上で、新たな方法を模索するためのより良いツールを与えてくれるはずです。



「2010年までに生物多様性の喪失速度を低減する」という非常に重要な多国間の取り決めが2002年に成立しました。この取り決めには二つの由来がありました。ひとつには、この取り決めは生物多様性条約(CBD)締約国の正式な決定でした。また、ほぼ時を同じくして2002年に南アフリカのヨハネスブルグで開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグ・サミット: WSSD2002)での取り決めの一つでもありました。WSSD2002は「リオ(Rio)+10」と位置づけられた会議で、生物多様性条約成立への道筋がつけられた1992年のリオ会議での重要な成果に基づいて、それをさらに発展させることが期待されました。WSSD2002の成果である実施計画に、「2010年までに現在の生物多様性の喪失速度を顕著に低減する」よう取り組むという取り決めも盛り込まれたのです。CBD、WSSDど

ちらの取り決めも余り具体性はなかったのですが、自然保護論者や生物多様性を研究する科学者が進捗を測定し、この目標を達成するための方法を見つけるように焦点を絞るといふ、非常に重要な役割を果たしました。



「生物多様性」という言葉の意味するところは人によって様々です。みなが受け入れることのできる単一の定義というのはなかなか難しく、遺伝子から生態系まで、あるいはそうしたものの機能からプロセスまで、生命の多様性の様々な側面のどれをとってもこの言葉で言い表すことができるのです。したがって、一見したところその測定は困難です。しかしながら、2010年目標に関する尺度を特定するという具体的な目的について言えば、喪失速度を顕著に低減することによってCBDが達成しようとしているものは何かを検討することは可能ですし、それとの関連で生物多様性の尺度を特定することも可能です。実際、CBDに列挙されている重点分野は非常に広範で、生物多様性の構成要素の現状およびトレンド、持続可能な利用、生態系保全、生態系のもたらす財やサービス、資源の移転、利益の公平な配分などにまで及びます。まだまだ知識は不十分ながらも、私たちが情報を把握している分野もあります。とりわけ、世界の生態系や種に関する情報を収集・総合している様々な活動を私たちは活用することができます。

「生物多様性」という言葉は多様性を強調していますし、CBDそのものの生物多様性の定義も変異性を強調していますが、上に挙げられているような生物多様性の価値の多くは単に変異性にのみ拠っているのではなく、生物多様性の構成要素が十分な量、適正な状況下に存在し、他の生物・無生物の構成要素と一定の相互関係を維持していることにも依拠しているのであり、こうした事実を知るのは大切なことです。したがって、多様性ととともに、存在量と分布が重要になってきます。例えば、生物群集の生産性、復元力、抵抗性が種の多様性とともにも増すことは疑いを入れません、たとえそうしたことを考えなくても、同じ生物群集が食料や森林を生産したり、大気中の炭素を隔離したりすることに対する貢献度は、その生物量にとっても強い影響を受けるということを私たちは知っています。生態系の機能とプロセスは、一般に単純な種多様性のみならず、生物群集の構成にも関係していますから、単に変種、種、生態系タイプの数を読む以上の尺度が必要なのです。要するに、私たちは生物多様性の構成要素を測る尺度として、その数、相互関係、存在量、構成といった様々なものに関心があるのです。

地球レベルでは、私たちには現在のところ、個体数、種、生態系といったレベルの生物多様性の現状を知るためのいくつかの尺度があります。生物多様性の喪失速度は低減しつつあるのか、2010年目標達成の見通しはどうかといった私たちの問いに対して、こうした尺度から何がわかるのでしょうか。



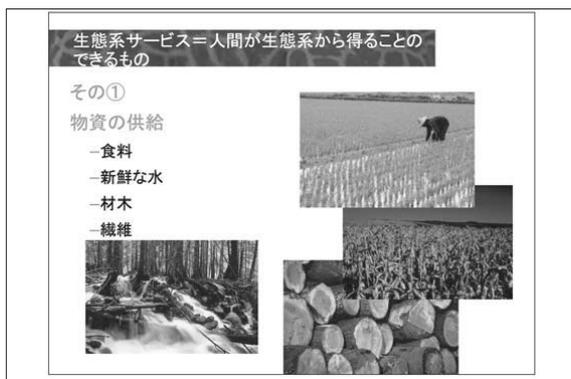
生態系、種、個体数レベルで利用可能な尺度が示すところによれば、個体群と生息地の喪失速度は現在、年率約1%で、生息地の転用が世界のほとんどの地域、とりわけ種の多様性が高い地域で続いています。今や世界の陸地の約3分の2は人間の使用に供するため転用されています。その大部分は農地になっていますが、都市開発やそれを支えるインフラストラクチャーに占められる地域も急速に増加しています。地球に存在すると推定される1000万の種の大部分がまだ正式に記録されていないのですが、記録される機会を待たずにその多くが絶滅する可能性があると考えられます。現在の種の絶滅速度は、化石に記録されている種に見られる絶滅速度の100倍から1000倍にもなると推計されていて、様々なモデルを用いたアプローチによって、こうした速度は、特に気候変動の影響の可能性を考慮に入れた場合、将来に向かって一桁かそれ以上増加することが示されています。こうした数値は朗報ではありませんが、各地方の野生種の個体群喪失は恐らくもっとひどい状況にあるでしょう。多くの種を対象に最近行なわれた評価によると、個体群の減少は1970年以来、地球全体で平均約30%の速度で進んでいるということが明らかになりました。種レベル以上のことについて申し上げますと、自然生息地の転用がかなりのスピードで続いていることが最近のいくつかの評価で指摘されており、そのため不可避免的に、そして恐らくこれ以上気懸りなことはないのですが、今までは人間による利用の影響を受けることが最も少なかった生物群系（特に生物多様性に恵まれた熱帯森林）が今後何十年か間に加速度的に転用されると見込まれます。将来、絶滅が断続的に起こる間に進化の多様性の喪失がさらに進むと考えられます。絶滅が強く危惧される種は互いに繋がりを持つ傾向にあり、進化分岐群が丸ごと失われてしまうことにもなりかねないからです。こうして様々な角度から、絶滅と個体群減少のパターンに照らして、進化の歴史の余りにも多くの部分が失われかねないということが分かるのであり、その証拠に、これが加速度的に現在も起きているのです。

最近明らかになったのですが、保全活動によって喪失を抑制することができ、実際にその効果もでていて、特定の種や生態系を守る活動が協力して行なわれているところでは、このトレンドを逆転させてさえいます。これは確かに励みにはなりますが、まだ、ほんの少数の例に過ぎません。生物多様性の喪失を引き起こす原因となっているもの（乱開発、生息地の喪失、外来種の移入、気候変動、汚染）の大多数は手付かずで、近い将来こうしたトレンドが緩やかになったり逆転したりする可能性はほとんどなく、政策や行動によほどの変化がない限り、さらに喪失が進んでしまうことはほぼ確実です。

要するに、十分に総合的な情報が把握できている限りにおいては、生物多様性の喪失速度に変わりはなく、むしろ多くの場合、速くなっているようなのです。少なくとも地球レベルでは2010年目標の達成はおぼつかないようです。少なくとも今後数十年、生物多様性は、ほぼあらゆる形で減少し続けると考えるべきでしょう。その影響はどのようなものになるのでしょうか。

ここで、私はミレニアム生態系評価（しばしばMAと略されます）の成果をお話したいと思います。

これは世界の生態系の現状と、人間の要求を満たすために生態系が備えている能力を現在から将来にわたって評価するという足掛け5年のプログラムでした。その成果は政策に即した一連の総合報告書という形で2005年に発表されました。



MAは新しいアプローチで生態系評価を実施し、そのアプローチは多くの支持を得たようで、その方法や用語は今や生態系管理をめぐる科学や政策活動に定着しつつあります。生態系サービスは、以前ならば通常、環境経済学の文脈で議論されていました。しかし、MAではこの言葉を発展させて、生態系が人間に与える便益をはるかに広範に含むものにしました。こうした便益の中には経済的価値を備えた測定可能なもの（食料、水、森林の3つはその端的な例です）もありますが、人間は他にも生態系の機能に幅広く依存していて、そうした機能の中には測定したり評価したりするのが困難なものもあり、そのため当たり前ものとして考えられる傾向があります（気候制御、水制御、自然捕獲漁場、美的価値などがそれにあたります）。MAは人間が生態系から便益を受けるあり方をすべて網羅する枠組みを開発し、そこには供給、調整、基盤、文化というサービスのカテゴリーと、これに対応する人間福祉の分類が含まれ、生態系サービスを福祉の構成要素上にマッピングするという目的を持っていました。

福祉の諸側面と生態系から得られるサービスの関係を追跡して、繋がりの弱いところあるいは減退しているところを特定し、管理的介入を具体的に示してサービスを強化し、結果として福祉を増進するというのは、理論的には可能です。現実には、こうした関係の糸を解きほぐすのは非常に複雑です。主な理由としては、これらはすべて、社会や環境に影響を与えると同時に、互いに影響しあっている広範な諸問題の一部であるからであり、また、空間的にも時間的にも異なる尺度を考慮に入れる必要があるからでもあります。にもかかわらず、MAがもたらした概念的枠組み、および生態系サービスとその福祉への貢献を評価しようとする活動は、将来の活動が拠って立つ枠組みを提供しました。

自然とその恵みを評価する新しい方法を提供しただけでなく、MAは驚くべき最高レベルの成果をも



たらしめました。非常に端的な形で、人間が過去数世紀（特にここ50年）の間に、生態系を前例がないほど変えてしまっているということを明らかにしました。概してこれらは意図的に行なわれてきたもので、主として急激に増加する人口を支えるために食料、水、燃料を供給する必要に迫られたものです。膨大でさらに増大してゆく人口を支えるため、人間は世界の生態系を適応させるのにある程度は成功してきたのです。とりわけ、農業上の発展やイノベーションのおかげでより多くの食料を、一般的にはより安価に供給できるようになりました。しかしながら、生態系の変貌の意図せぬ結果として、その他の種類のサービス、特に調整、文化、基盤といったサービスを支え、供給する生態系の能力が減退してしまったのです。MAによって詳細に検証された24の生態系サービスのうち、15は能力が減退するか持続不可能な形で利用されており、その中には水、捕獲漁場、空気および水の浄化、さらには地域・地方の気象や自然災害、疫病の制御などが含まれます。向上しているか持続可能であろうとされた生態系サービスはたった4つで、残りは十分に評価できないとされたか、地域によって状況が異なることが明らかにされました。

こうしたトレンドを21世紀前半まで下って調査するため、MAの科学者たちはいくつかのシナリオを用意しました。環境管理の進み方についての複数の代替的筋書きです。シナリオは予測ではなく、妥当性があると考えられるいくつかの将来像であって、そうした将来像について定量モデルと定性分析を適用してさらに調査を進めることができるというもので、それぞれ異なる代替的将来像が生態系サービスおよび人間の福祉にどのような結果をもたらすか検証するのです。シナリオによって得られる理解は、いくつかの代替的政策介入が将来的にどのような影響をもたらすかを評価する際に、特に効果を発揮します。

MAの4つのシナリオのうち3つで、2000年から2050年の間に3ないし5の福祉の構成要素（物質的必要、健康、安全、社会的関係、自由）における改善が見られました。シナリオにおいて、政策と行動の変革で良い結果をもたらしたものは次の通りです。

公共財（教育、インフラストラクチャーなど）と貧困削減に向けての大規模な投資

貿易障壁と不公正な補助金の廃止

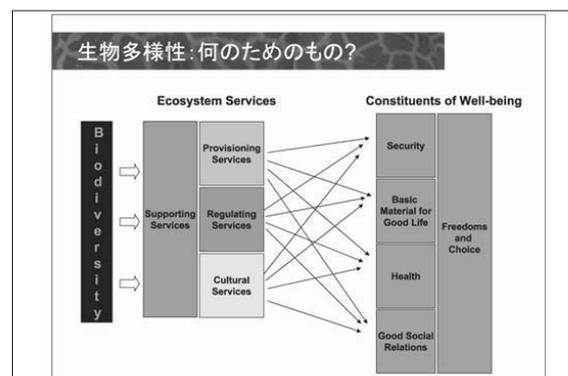
積極的で適応性のある管理の活用の広がり

教育への投資（教育に対する歳費支出、現在GDP比3.5%のところを13%に）

生態系サービスをより効率的に利用するための技術開発への大規模投資

「生態系サービスに対する対価の支払い」の広がり、および市場メカニズムの開発

これらをはじめとするMAの成果は楽観主義に根拠を与えるかもしれません。正しい政策とアプローチを採用すれば、今のままでは見通しの暗い評価しかできない生物多様性や生態系サービスの、現状および将来起こりうるトレンドを改善できることは明らかです。残念ながら、状況を打開できるであろう政策やメカニズムを特定することはできても、実際には行動に移されていないのが現状で、多くの場合、トレンドは正しい方向に向きを変えてさえいないのです。





これまで私は、自然の生物多様性の喪失および悪化しつつある生態系サービスという2つの問題に、別個に焦点をあててきました。けれども、両者の関係はどうなのでしょう。

まず強調したいのは、生物多様性の保全は単なる功利主義的根拠以上のものによって正当化されているということです。生物多様性の保全には、私が先ほど述べたような人間中心的な価値観を超えた道徳的、審美的根拠があるのです。生物多様性にはそれ自身で価値があり、多くの人々にとっては、それだけで十分その保全に対する無限の関心に値するのです。多くの人々がそうであるように、科学者としての私の活動の主たる動機は、自然界に対する驚きと好奇心、それに自然界をその本来の多様性のままに守るべきだという信念に由来しているのです。残念ながら、先に明らかにしたように、種および生息地保全の私たちの努力は今のところ報われていません。限られた場所の限られた種に関しては、直接注意を向ければ、最も絶滅の危機に瀕している種でさえも保護・回復が可能だと示すことができますが、より大きな場面では上手くいってはいません。さらに、急増する人口の規模と人間の諸活動から生じる圧力からすれば、こうした状況が短い期間で好転することはありそうもないでしょう。もちろん私たちは最も絶滅の危機に瀕している種や生息地を引き続き監視し、管理し、その回復を図らねばなりません。けれども同時に、その他の生物多様性についても注意を払い、重要な構成要素、プロセス、機能の保全に努めなければなりません。種や生息地の状況悪化の程度によっては個々の場合に依じて緊急回復に動き出さなければならぬでしょうが、そうになってしまう種や生息地の数を抑えていかなければならないのです。

また、すでに述べたように、私たちは生物多様性の保全に失敗しているだけではありません。本来の生態系を支えている構成要素やプロセスに注意を払うことを怠ったために、非常に多くの人たちの生活の質がどんどん低下しているという事態をも招いているのです。生物多様性と生態系サービスは複雑に絡み合っており、こうした問題を解決するためには、あらゆる便益について保全活動と生態系管理を新たに統合していくことから始めなければなりません。

生物多様性は生態系の構成要素であると同時に、そのアウトプットであるということもできます。例えば、生態系が生産的であり栄養循環に貢献できるための手段を提供するのは土壌微生物です。植物代謝は二酸化炭素を消費し隔離する役割を果たしますし、植物構造は土壌を安定させて侵食を防ぎ、沿岸線を洪水から守ります。一方で、健全な生態系とは、多彩な数々の種の個体群の生存を支えるものだと定義できますし、私たちの生活に感興をそえ豊かさをもたらしてくれる変化に富む景観であるとも定義できます。種や生物群集は、それ自体が、例えば花粉媒介者として、食物や薬品などを派生的に産出したり、生態系の安定性を高めたり、あるいは単にその審美的価値を通して、一定の生態系機能を果たしています。私たちは、生物多様性の持つ基盤的で直接的な多くの役割を、その内在的価値とともに、土地利用の立案に組み込んでいく必要があります。

したがって、環境および土地利用立案に際して、農業やインフラストラクチャーへの土地転用とともに、希少種の保護や生息地の保全、生態系サービス供給など視点を取り入れ、真の費用・便益の評価を行うとするアプローチが現在とられているということは喜ばしいことです。今のところこうしたアプローチは比較的小規模なものにとどまっていますし、掘って立つ費用・便益の推計も大雑把なもので、どちらかといえば不完全な空間マッピングというべきものであるかもしれません。しかしながら、こうした初期の未完成の手法からより洗練された新しい手法をすぐに開発することができるでしょうし、純然たる保全とそれ以外のタイプの土地利用とのより協力的な関係に踏み出していけるようになることを、私は疑いません。こうした新しいアプローチを採用してさらにそれを改善し、生物多様性の保全と生態系サービスの双方でずっと良い成果を実現できるようになって、人間の福祉の増進を図らなければならぬでしょう。