



平成11年度(第8回)ブループラネット賞  
受賞者記念講演会

---

財団法人 旭硝子財団

**THE ASAHI GLASS FOUNDATION**

## 目次

---

### 受賞者紹介

ポール・R・エーリック博士 .....	1
---------------------	---

### 記念講演

<small>ブループラネット</small> 「地球の居住環境を維持するために 学際的挑戦」 .....	3
--	---

### 受賞者紹介

曲 格 平（チュ・グェピン）教授 .....	12
------------------------	----

### 記念講演

「私の夢と期待 環境保護に携わって30年」 .....	14
-----------------------------	----

ブループラネット賞 .....	21
-----------------	----

旭硝子財団の概要 .....	23
----------------	----

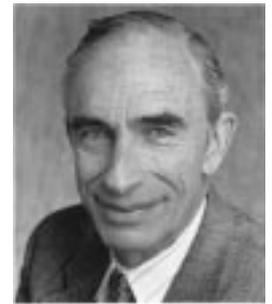
役員・評議員 .....	24
--------------	----

# 受賞者紹介

## ポール・R・エーリック博士（米国）

Dr. Paul R. Ehrlich

スタンフォード大学保全生物学研究センター所長  
スタンフォード大学人口学教授・生物科学部教授  
1932年生まれ



### 受賞業績

『保全生物学の構築者の一人として、この視点から地球環境保全のために人口の爆発的増加に警鐘を鳴らした功績』

### 略歴

1932	5月29日米国フィラデルフィアに生れる
1953	ペンシルバニア大学卒業
1954	アンと結婚
1955	カンザス大学 修士卒業
1957	“ 博士号取得
1957 - 59	米国国立衛生研究所 プロジェクト研究員
1959 - 62	スタンフォード大学生物科学部 助教授
1962 - 66	“ 生物科学部 準教授
1966 -	“ 生物科学部 教授
1977 -	“ 人口学 Bing 教授
1982	米国芸術・科学アカデミー会員
1984 -	スタンフォード大学保全生物学研究センター 所長
1985	米国科学アカデミー会員
1989 - 90	米国生物学協会会長
1992	ヨーロッパ芸術・科学アカデミー会員

### 主な受賞歴

1987	Gold Medal, WWF International
1989	UNEP Global 500 Roll of Honour
1990	Crafoord Prize, Royal Swedish Academy of Sciences
1991	MacArthur Prize Fellowship
1995	UNEP Sasakawa Prize (with Anne)
1998	Tyler Prize for Environmental Achievement (with Anne)

1959年以來40年間にわたってスタンフォード大学で教鞭をとるエーリック博士は、集団生物学\*の世界的権威であると共に、アメリカで大きな影響力をもつ代表的なエコロジストです。

博士は、生物消滅の指標とみなされるチョウの集団を35年余にわたって克明に観察して、個体群の盛衰と環境との関係を解析し、生物種の保全のために必要とされる生物学の新領域「保全生物学」の構築者の一人となりました。また、複数の種が互いに生存や繁殖に影響を及ぼし合いながら進化する「共進化」の学問分野を発展させています。これらの研究から、人類もこの進化によって形成されてきた生物多様性の中の一つの種にすぎないので、生物多様性を支える現在の生態系を安定して維持することが、人類の存続にとって不可欠であることを明らかにしました。そして、「生態系から受ける恩恵が存続しなければ文明は存続しえない」という理念を掲げています。1981年に著した「絶滅とそのゆくえ」は、該博な知識と研究成果を駆使して、野生生物の絶滅の危機について一般の人々に注意を喚起し、啓蒙書として極めて高い評価を得ました。

このような視点に立つと、当時起こりつつあった急激な人口増加は生態系を破壊する大きな要因になると考え、1968年に出版した「人口爆弾」で警告しました。“過剰人口という病を患っている地球”を救う唯一の方法は人口抑制であり、人間が消費する資源量に限界があることを、ローマクラブの「成長の限界」が刊行される前に指摘したものです。世界で300万部以上売れた本書は、博士を世界で一躍有名にし、1970年の国連総会で、1974年を「世界人口年」と定め、プカレストで初の政府間人口会議が開催されるに至る推進力となりました。

博士は人間集団が環境に及ぼす影響の大きさを $I=PAT$ に方式化し、地球環境を悪化させる様々な現象をこの方程式にあてはめて解析しています。人間活動が環境に及ぼす影響（I）は、人口（P）、豊かさ（A、平均的な人間が消費する資源の量）、および科学技術の環境破壊指数（T）の3つの積で表され、健全な環境を維持するためにはこの

\*同じ生物種で互いに影響を持ちあっている個体集団の動態およびその遺伝的組成の変化を環境との関連で研究する学問

三要素を減少させるべきだと説いています。そして、人口の大小の尺度は、キャリング・キャパシティ（人口扶養能力）に人口が相対的にみあっているかであり、人類自身が人口抑制を行うことの大切さを説いてきました。近年は、最も重要な人口抑制策は女性の教育と解放にあるとして、女性の地位向上と子供の教育の重要性を世界に訴えています。

生物学での幅広い研究に基づいて地球環境の保全を重要視する博士は、温暖化、酸性雨、オゾン層破壊、砂漠化等、環境を悪化する様々な物理的要因と共に、貧困、核戦争、人種差別等の社会的要因も問題点として指摘しています。1977年に著した「人種爆弾」では、生物学的に人種の知的な違いは存在しないことを説き、人種差別に反対しています。また、1983年には博士が中心となって40名の著名な科学者と共に核戦争が生態系に及ぼす壊滅的な影響の予測について発表し、核戦争の恐怖を警告しました。

博士は、人口、資源、環境の危機に関する一般市民の認識が今なお低いのは、地球の歴史とその機能に関する基本的な理解が不十分であるためだと考え、著作やメディアを通して啓蒙にも努めています。今までに研究成果や思索の結果を発表した論文や著作の数は、800件以上にも上ります。

博士のこのように先駆的で広範な研究の中で、生態学者である夫人のアン女史は多くの著作を共同執筆する等、常に博士の良き協力者でした。

現在、博士は、1984年に自ら中心となって設立したスタンフォード大学保全生物学研究センターの所長として、政策コーディネーターのアン夫人等と共に、生物多様性を維持する方策を提唱し、環境保全の専門家に最新の研究状況を教え、さらに、一般市民への啓蒙活動も進めています。

博士は、「地球環境の悪化は人間の行為によってもたらされたものであり、人間の行為によって解決できる」と信じて環境科学を進展させ、長期的な観点に立って環境問題の解決に邁進して、世界の環境保全に大きく寄与しております。

ポール・R・エーリック博士

人類は現在、その祖先が数10万年前に初めて姿を現して以来、最も困難な挑戦に直面しています。地球の支配者となったホモサピエンスは、加速度的勢いで地球の生物圏を変え、いわゆる「人類の窮境」をもたらしつつあります。エネルギー消費量によって測定される人間の活動規模は1850年以来、約23倍に増加しました。しかし皮肉なことに、この150年間における人口の6倍増、輝かしい科学技術の成果、そして爆発的に拡大する資源利用等が示す人類の成功こそが、文明の持続可能性を徐々にむしばみつつあるのです。地球上の陸地の大半は人間のニーズを満たすために、ほとんど見る影もないほど変わり果てています。深海や極地でさえも例外ではありません。観察・測定できる社会の生命維持システムに対する影響は現在、すべてとは言わないまでも、ほとんどが好ましくないもので、地球のヒューマン・キャリング・キャパシティー(人口扶養能力)が限界に達していることを示しています。利用できる輝かしい科学技術とあらゆる英知を結集して、これらの好ましくない状況を逆転させ、持続可能な未来を築き上げることが、われわれが現在直面している大きな挑戦なのです。

### 環境に影響を及ぼす要因

人間活動が環境に及ぼす影響(I)の大きさは、 $I=PAT$ の数式で表されます。PATのPは人口、Aは一人当たりの豊かさ(消費量で測定)、Tは消費を満たすための科学技術と経済・社会・政治的制度との両方がもたらす環境への影響を指します。AとTは入手できる統計から選別するのが非常に困難であるため、この式では慣例的に一人当たりのエネルギー消費量をもって  $A \times T$  に替えます。

幸いなことに、人口増加の速度は特に過去10年間でかなり緩やかになり、現在年間約1.35%と推定される増加率は、1960年代の2%強に比べ減少しています。それにもかかわらず、過去の増加の慣性力によって数世代にわたりさらに人口が増え続けるため、増加が収まり減少に転じるまでに、現在60億の人口が80~100億人に達することが確実となっています。これを踏まえたうえで、生活水準、科学技術、一人に割り当てられる豊かさ( $A \times T$ )について比較的高めの数値を用いて仮定すると、長期的に持続可能だと環境学者が推定する人口規模はほぼ20億人前後となります。

最近の人口増加の減速は歓迎すべきことですが、消費はほとんどの国で急速に増加し続けており、その傾向は、大多数の人々が享受できる物的財貨と比較して、すでに消費過剰な状態にある先進国において、特に顕著であります。環境への影響が最も深刻なのは、人口が世界第3位の米国です。米国の人口増加率は年間約1%、一人当たりの消費量は発展途上国のおよそ10倍から30倍という非常に高いレベルになっています。日本の一人当たりの消費量は米国の約3分の2です。したがって米国や日本の人口に加わる一人は、ケニアやバングラデシュで出生する一人よりも、世界全体の持続可能性にとってははるかに大きな脅威となります。

大半の先進諸国は急速な人口増加の問題を認識し、その対策に取り組んでいます。しかし貧困な経済圏の中であって比較的裕福な地域では、消費パターンが先進諸国のそれに酷似しつつあります。実際、急速な上昇を続ける中国の消費レベルがもたらす圧力だけでも、近いうちに欧米や日本のそれを越える可能性があります。欧米流のコンシューマリズムの波及は世界的脅威であり、また国際的・国内的な生活水準格差が一層拡大するという予測は環境にとって不吉を具体化するものですが、これはほとんどの場合、公平化をすすめることで緩和されます。

発展途上国が、先進工業国の消費モデルを追従するに伴い、人類は地球の限りある再生不可能資源を、非常な勢いで浪費しています。現在の工業化社会が大幅に依存している石油生産も限界に近づいており、じき減少に転じるでしょう。比較的埋蔵量の多い石炭、そしてあまり知られてはいませんが、やはり量に限りのある天然ガスは、化石燃料への依存期間を引き延ばすかもしれません。しかし、それは高いコストを伴うでしょう。

化石燃料の利用は環境に有害な科学技術の典型的な例であり、非効率的な利用によって、さらに状況を悪化させています。一例として、歩行者や自転車、あるいは効率的で便利な大量輸送機関のかわりに、自動車での移動に依存した都市の設計があげられます。化石燃料の燃焼は深刻な（そして衆知の）汚染問題を引き起こしますが、さらに深刻なのは、その排ガスが地球温暖化の主たる原因となっていることです。人類は近い将来、化石燃料に代わる環境によりやさしい燃料を見つけねばならなくなることは明らかです。この転換は、化石燃料利用による重大な環境への影響か、あるいは抽出・精製のコスト増と収益逡減のいずれかの理由によって、あるいはその両方によって強制的に引き起こされることになるでしょう。

有害な科学技術のもう一つの例は、過剰使用または不用意な廃棄によって環境中に放出されてきた殺虫剤、その他無数の工業用化学薬品といった有害物質です。経済・社会制度は環境にとってマイナスとなる外面的性質 すなわち環境に有害な製品について市場価格では捕捉されない社会コスト を無視して発展してきました。このため環境へのダメージに対する予防措置や防止対策が講じられることは、ほとんどありませんでした。しかし後手にまわった対応策はより高くつくだけでなく、時には修復することが不可能な場合さえあります。

## キャリング・キャパシティー

既存の社会経済制度、消費パターン、技術力を前提として、環境を損ねることなく地球が長期的に維持しうる人間の数を、その時点における地球のヒューマン・キャリング・キャパシティー(人口扶養能力)といいます。キャリング・キャパシティーは、誰の目から見ても明らかな直接的影響を伴うことなく、その限界を越えてしまうことがあります。過去において地方または地域レベルで、そういった状況が多数発生し、それに伴う人口崩壊が起こりましたが、今日でも世界的規模で同じことが繰り返されています。人類が既に地球のキャリング・キャパシティーの上限を破ってしまったことは、ひとつの単純な指標をみても明らかです。すなわち収入つまり再生可能資源の持続可能な供給によって既存の人口を養っている国はひとつもありません。逆に、重要な再生可能資源、つまり人類の自然資本が急速に消費されているため、これらの資源は事実上再生不可能となってしまいました。ホモサピエンスは、まるで口座の残高を全く考えもせずに、平気で次々と高額の小切手を切る人物のようなふるまいをしているのです。

人類が、人口と消費の急激な増大の終焉に近づきつつあるという警鐘として、生産性の高い土地・土壌、淡水、および生物多様性の絶対量の減少、あるいはこれらの利用が困難になったことが挙げられます。これらはすべて、文明、特に農業生産を維持するために不可欠な自然資本の本質的要素です。

## 生物圏への影響

人類の窮境における最も深刻な局面は、人間の活動が生物圏を変え、次第に生態系の機能を破壊しつつある、その程度です。この帰するところは、文明を維持する重要な生態系サービスが漸進的に失われていくことです。人間の活動がますます多くの自然生息地を変え、または破壊し、生物資源を乱獲するにつれて、これらの生態系サービスを担う生物の個体数や種の消滅が加速化しています。多くの発展途上国では熱帯林の破壊が続いています。魚が次々と乱獲され、漁業を支える物理的/生物学的インフラストラクチャーの多くが破壊されるにつれて、海洋漁業の壊滅的状況が世間の注目を集めるようになりました。人々は現在、無理せずに入手できる淡水の半分以上を消費しており、また植生がみられる地表の約43%が人に恩恵を与える力を一部喪失した結果、全体として潜在的生産力の約10%の減少を招いています。

物理的構成要素の地球規模の循環さえも、人間の活動によって重大な干渉をうけています。すなわち、人間活動によって地球上の窒素循環の速度が約2倍となり、その結果土壌の生産力が損われ、生物多様性の喪失が加速化し、酸性堆積物を増やし、温室効果を助長する可能性があります。人間が環境に及ぼす影響の基本的かつ間接的な指標として、われわれは既に地球上の純一次産品、すなわち人間だけではなくあらゆる動物のための食糧について、その40%以上を消費、接收、あるいは破壊してしまったという事実があげられます。最も憂慮すべきは、土壌の肥沃性回復、授粉、自然の原理による害虫駆除といった、農業生産力の維持に必要な不可欠な生態系サービスが、多くの地域において衰退している点です。

生態系劣化の前兆として最も重要なものは、おそらく食糧生産高の低迷でしょう。世界の穀物収穫高は、

1980年以前に目覚ましい増加を遂げた後、1984年以降は人口増加のペースと足並みを揃えることができなくなりました。緑の革命は新規の土地開拓、灌漑の劇的な拡張、その他プラス要因とあいまって、穀物生産高を1960年から1980年の間に73%以上も押し上げました。一方この間の人口増加率は46%でした。しかし、1980年から1998年にかけては、穀物生産高の増加は人口増加率の32%にかろうじて肩を並べたにすぎませんでした。1984年の穀物生産高は一人当りの量としては過去最大になりましたが、その後はこれを下回る数値で推移しています。

穀類は人間の主食であり、重量で全農産物のおよそ半分を占めます。したがって穀物収穫高は食糧供給力の最良の指標となりますが、経済的要因と食習慣の変化も同様に重要です。世界の穀物収穫高の約40%が家畜用飼料に使用されているため、食糧としての不足は飼料用穀類の使用量を減らすことによって、その一部を補てんすることができます。同様に、畜産品に対する需要を減らすことによって、穀類に対する需給の圧迫を軽減することができます。このような変化は深刻な食糧不足や価格上昇を回避しながら近年みられましたが、食糧生産の全体的な動向はますます不透明性を増しつつあります。

地域によって理由はさまざまに異なるものの、ますます深刻になっているのが土地の劣化です。農業に適する肥沃な土壌は通常、一世紀に数センチメートルの割合で生成されるとされていますが、最近では多くの地域で10年に数十センチメートルの割合で侵食が起きている。不適切な灌漑は土壌の塩分の蓄積や冠水を招くため、しばしば重大な土地の劣化を引き起こしてきました。新たに開拓できる土地はほとんど残っていないにもかかわらず、生産性の低下と都市圏の拡大によって農業に適する土地はますます失われつつあります。

灌漑への依存度が高まるのと平行して、新たな水源が減少しつつあります。慢性的または一時的な給水不足は中東、中国北部、インドを初めとする世界各地で起こっており、人口増加に伴ってさらに深刻化すると思われる。多くの地域では、氷河期の数千年にわたって地中に蓄積された"化石"帯水層から淡水が"汲み上げ"られています。帯水層は再び水が満たされるよりも数倍早いペースで空になっていき、多くの場合その過程で保水能力が損われます。乾燥した土地で、有用性に乏しい飼料作物のために灌漑するといった、全く本質的ではない目的のために、非常にかげがえのない資源である水を使用することは、近視眼的であると同時に大変危険なことです。

漁獲高はさらに暗たんたる状況を呈しています。現在、世界の主要漁場のおよそ3分の2で漁獲高は頭打ち状態、または減少に転じています。総漁獲高はわずかながら上昇を続けていますが、一人当りの数字では1988年にピークに達して以来、それ以下の水準で推移しています。主要な魚類ストック減少の主な原因は乱獲ですが、もっと系統だった環境破壊が、河口および珊瑚礁の汚染と変質、ならびにマングローブ地帯と沿岸の湿地帯の破壊を通じて、一役を担っています。鮭などの遡河性の魚類はダムで流れをせき止められた河と、堤防の侵食から来る沈泥によって被害を受けています。従来の漁場における漁獲高の減少は養殖によってほぼ相殺されていますが、これは自然の魚類の個体群を置き換えるという犠牲を払うため、深刻な環境問題を引き起こしています。魚の養殖もこれを支えるために飼料用穀物やその他の農産物にますます頼るようになったため、畜産と同様、人間のための食糧生産と競合する結果となっています。

生物的資産の消耗は、おそらく最も深刻な環境問題でしょう。微生物、植物、その他の動物は、過去6千5百万年で先例のない速さ、すなわち世代交替の速度のおよそ1万倍の速さで絶滅しつつあります。地球上の自然生息地の多くは都市、町、高速道路、鉄道、田畑、牧草地、植林地となって姿を消してしまいました。生息地の変化は、経済的価値を有する生物種の乱獲と併せて、生物を現在、絶滅へと駆りたてているエンジンとなっていますが、自然の生態系に直接手を加える環境破壊に比べると、捉えにくく容易に見過ごされがちです。伐採、放牧、外来種の導入、殺虫剤の使用、特定の種の根絶は、表面的にはそれとわからなくとも、それぞれが生態系に重大な影響を及ぼしうるので。

絶滅に瀕しているこれらの生物は我々の生命維持システムの一部に組み入れられています。われわれがそれらを破壊すれば、その代償として、人類に対する地球のキャリング・キャパシティが壊滅的な打撃を受けるでしょう。自然の生態系は浄化、循環、再生(更新)という非常に重要な生命維持機能を提供しており、経済はこの機能に全面的に依存しています。これらの重要な生態系サービスに含まれるものとして、天候・気候の改善、土壌構造と肥沃度の形成・維持、栄養物の再循環、雨水と地表水を供給する水文学的循環の調整、作物の授粉、廃棄物と毒物の処理、作物の害虫発生可能性の95%以上の抑制、および広範に及ぶ自然の生物多

様性のライブラリーの保全等があります。木材や海産物の採集および売買は、われわれの経済の日常的かつ重要な要素となっていますが、生物多様性のライブラリーは、これら木材や海産物といった生態系がもたらす財貨の源となるものです。さらにこのライブラリーは、害虫や病気に抵抗力があり、気候の変化や土壌の塩分等のさまざまな状況に対応できる作物の品種開発にとって必要不可欠な、薬剤から遺伝学的物質に至るまでの無数の潜在的・実在的財貨を提供してくれます。

過去10年前後において、人類が生物圏を崩壊させている最も劇的な証拠は、おそらく気候の人為的改変でしょう。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の科学委員会による1995年度報告書では、過去一世紀に及んで測定された温暖化は「その根源が完全には自然現象に関連するとは思われない...その徴候を検討すると、地球の気候に対する人的影響が明らかであることが示されている」と慎重に述べられています。産業界の一部や、ひと握りの反対する科学者による強固な温暖化否定キャンペーンにもかかわらず、IPCCの主張が正しいことが徐々に明らかになってきています。第一線の気候科学者は、次のように述べています。すなわち、「地表と対流圏の温暖化傾向は今や明らかであり、もはや問題は地球の温暖化が起こるか否かではなく、温暖化がどのくらいの速度で進むかである」。北米と南アジアでますます頻繁に起こる異常気象をはじめ、氷河が急速に後退するアラスカの氷の融解現象に至るまで、気候の急速な変化を懸念させる多くの徴候が現れています。アラスカではさらに、太古からの永久凍土層が溶け始め、広範に及ぶ森林の死滅が起こっています。これは永久凍土層の土壌が湿地に変わったことと、新たに大量発生した害虫が既に弱体化している木々を攻撃したという、二重のストレスの相互作用によって引き起こされたものです。北極圏の他の地域、および南極大陸でも同様の変化が見られます。

### 毒物による地球汚染

毒物による地球汚染(DDTのような分解されにくい有機塩素化合物の放出や、核兵器実験による半減期間の長い放射性降下物を含む)について考えると、陸地や海といった地表のすべてが「著しい変質」を被っています。有毒物質は一般的に社会ではなく個人に対する脅威とみなされ、土地の劣化、生物多様性の減少、気候の変化といった、本質的に撤回不可能な環境へのインパクトと同様の脅威であるとは、通常考えられていませんでした。癌による死亡や毒物による障害は個人や家族にとって確かに悲劇です。しかし、地球規模で分布する有毒物質(例えば、DDT分解生成物、エンドサルファン、PCB等のある種の塩素系有機化合物)が、多くの種類の野生動物を殺傷し、自然の生態系機能に重大な混乱をもたらすのは確実であり、それによって起こる農業や自然生態系の崩壊は社会全体にとっての悲劇となるのです。

現在、ホルモン類似の合成有機化学物質の放出が、野生動物や人間の健康に重大な影響を与えるという証拠が次々と示されていますが、その因果関係を実証するのは困難です。ある種の合成化学物質は天然のホルモンの類似した分子構造を有しており、それと気づかぬうちに動物や人間の通常の発育に影響を与える場合があります。このようなホルモン類似化学物質は人間に直接あるいは間接的に大きな脅威をもたらす可能性があります。直接的には不妊を含めた生殖異常を引き起こし、あるいは悪化させ、一部の人の行動上の変化を誘発し、さまざまな社会問題の原因となる可能性があります。間接的な脅威は、これらの化学物質が野生動物と生態系を破壊する影響から生ずるものです。

### 社会的脆弱性

前述の憂慮すべき傾向はすべて、社会崩壊を引き起こしたり、またそれがさらにこの傾向を悪化させる可能性を秘めています。例えば、経済発展と地球規模の変動に関連する多くの変化は健康上の安全性を損ねる可能性があります。人間の疫学的環境は、人口増加、移動の頻繁化、新しい地域への定住、栄養状態によって影響を受けます。近代化やそれに伴う土地固有の医学知識の喪失、抗生物質に耐性のある病原菌への変性、土地の転化と生物多様性の喪失、農業の集約化、成層圏のオゾン層の破壊、気候の変化等は、主要な感染症に対する人類の脆弱性を増大させる潮流です。世界的規模の流行病が社会・政治体制を揺るがす可能性をもつことは明白です。その典型的な例がエイズです。末期に至るまでの進行は緩慢ですが、犠牲者は通常、再生産年齢にある働きざかりの人々です。その結果、高齢者が親をなくした孫を支える役割を引き受けざるを得なくなります。マールブルク、エボラ、ハンタ等のウィルスにより急速に死に至る病気は、無防備な人々、

特に医療設備に事欠く人々の間にパニックを引き起こす可能性があります。また、病原菌が抗生物質に対して徐々に抵抗力をもつようになったことから、結核、マラリア等の恐ろしい病気が再び勢力をもりかえし、憂慮すべき問題となっています。

農村住民の多くが、住んでいた土地から強制的に追いやりられ、時には大規模な人口移動が発生するのに伴ない、土地の劣化自体が、貧困や不公平とあいまって社会問題を引き起こす可能性があります。飢えと極貧は社会の不安定要因としてよく知られています。森林破壊と砂漠化が異常気象に対する人々の脆弱性を増大させることは、超大型のハリケーン・ミッチによって引き起こされた悲劇的な状況をみれば明らかです。大きな被害をもたらしたミッチがどの程度、地球温暖化に起因するかは明らかではありませんが、かなりの影響を受けているものと思われます。しかし、過去の森林破壊と地域住民を社会的に無視したことが、災害に対する脆弱性を増大させる結果となったことは、疑問の余地がありません。

貧困と非識字が家族計画の受け入れを妨げるものであると知られているのと同様に、急速な人口増加自体が、近代化と経済発展のプロセスを大きく妨げる可能性があります。そして淡水の不足が中東の緊張関係を生み出していることからわかるように、著しい不公平は資源不足と同様、社会内および社会間の安定を揺るがせます。水管理の問題も中国で問題となっており、三峡ダムの建設によって数百万人もの人々が移転を強いられています。

## 解決策の模索

非常に大規模でかつ拡大を続ける現在の人間活動を考えると、文明を持続可能なものにするためには、人口増加、消費、科学技術(社会経済・政治的な側面も含む)という3要素すべてを変えていく必要があります。人口過剰を決定する基準は、ある場所にどのくらいの人数を収容しうるかではなく、そこに住む人々の食糧、水、原材料、エネルギー、生態系サービスに対する要求が持続可能な条件で満たされるか否かということです。都市住民からみれば「<sup>から</sup>空」と思われる土地の多くは、人々の快適な生活に必要な不可欠な食糧を生産したり、木材製品を供給しており、換言すれば水、豊かな土壌、適切な気候がなければ、直接的に文明を支えることはできません。したがってオランダ、シンガポール、日本、イギリスは人口が密集しているにもかかわらず豊かなのは、それ以外の国々が支えてくれるという理由に他なりません。例えばオランダは、食糧を大量に輸入し、エネルギーの大部分と必要な原材料の事実上すべてを、自国以外から調達しています。推定では、食糧とエネルギー調達のために、国土の17倍の土地を利用していることとなります。

創意と工夫によって、地球のヒューマン・キャリング・キャパシティーを増大させることは可能です。実際過去において、農業および産業革命による変化によって、キャリング・キャパシティーは飛躍的に増大しました。また、肉食中心の食生活への移行、資源の保護、自然生態系の再生等の広範にわたる行動の変化によっても、短期的に地球のキャリング・キャパシティーを増大させることは可能です。必要な変化に向けて全面的に力を合わせると仮定すれば、当分は適度な快適さを保ちつつ現在の60億人という人口を支えることは可能でしょう(つまり、これ以上人口が増加しないと仮定すれば)。しかし今日、豊かな国の国民のほとんどは、地球のキャリング・キャパシティーを高めるためだけの目的で、「自発的な簡素さ」というライフ・スタイルをごく自然に受け入れるとは思えません。どのくらいの日本人、またはアメリカ人が、アフリカ、南アジア、南米のより多くの人口を十分に支えられるように自分たちのライフ・スタイルを根本的に変えて、例えば現在の中国人の生活レベルで暮らすことを選ぶでしょうか。同様に、どのくらいの中国人が米国流の豊かさへの夢をあきらめるでしょうか。これは明らかにありえないことです。なぜなら、余裕のある暮らしをしている人々はさらに豊かさを目指し、消費を増やす傾向にあるからです。これは地球のキャリング・キャパシティーを減じ、人口過剰の程度を高めることとなります。

## 解決策の発見

30年前、人口増加を緩和する手段を見つけることが、環境学界のほとんど最優先の課題でした。今日わかったのは、とめどもなく膨らむ消費を抑制する手段を見つけるのはそれ以上に困難であるということです。消費需要に応じて製品を供給するために使用されているさまざまな科学技術を望ましい方向に変えるのは、経済、政治、制度的な束縛により、非常に困難になっています。大気汚染から生じる様々な問題を軽減するの

と同時に、地球の温暖化を許容レベルに抑えるには、現代の経済活動においてエネルギー源としての化石燃料に依存する姿勢を抜本的に変える必要があるのは明らかです。しかし、これは燃料および燃料を使用するように設計されている自動車等の製品を供給する経済的に強大な企業から強い抵抗を受けています。同様に、化学製品・プラスチック製品の製造業者やユーザーも、ホルモン類似合成有機化学物質の人体への影響を減らそうとする試みに対して大いに抵抗しています。

実際、過去10年間における科学技術分野での世界的に大きな成功は、成層圏のオゾン層減少を防ぐため、フロンガスの段階的廃止を決めた1987年のモントリオール・オゾン協定だけでした。これを達成するのは比較的容易でした。というのは、「決定的証拠」が極度のオゾンホールという形で現れたことと、関連する比較的少数の企業が代替物質の製造でより大きな利益を得ることが出来たからです。エネルギー消費、森林破壊、農業によって絶え間なく発生する温室効果ガスに制限を設けることは、桁違いに困難なものになるでしょう。

しかし好ましい変化は、自然資本の保護を促進する政策手段を見つけるために、経済学者と生態学者が急速に協力関係を築きつつあるということです。この動きは、経済学者のハーマン・デーリーによる早い時期の努力に遡りますが、過去10年間でこれらの活動が爆発的といえるまでに拡大しています。現在スタンフォード大学で定期的に行われるセミナーでは、経済学者、生態学者、エンジニア、法学部・経営学部教授、その他が一堂に集まり、人類の窮境に関する環境的側面からの討論が行われています。ペイ工生態経済学研究所（The Beijer Institute of Ecological Economics）は、本分野に関する意欲的な議論・研究を行ない、この二つの学問分野の連携を図った一連の重要な論文を発表しました。

その結果、自然・社会科学者の間では、ますます高まる環境危機を解決するためには、政府との共同作業だけに頼ってはいられないという認識が高まりつつあります。その代わりに、産業界を集めて持続可能な社会の達成に参加させることに重点が移ってきました。まだ始まったばかりですが、スウェーデンのカール・ヘンリック・ロバート博士が着手したナチュラル・ステップ計画や実業家のポール・ホーケン、ステファン・シュミットハイニーの著述等、心強い徴候が現われはじめています。一部の企業は既に、環境への影響を無視するような経営よりも、生態学的に健全な方法による経営によって、より大きな利益を上げることを実証しています。一つの顕著な例として、（最高経営責任者レイ・アンダーソンのリーダーシップのもとで）市販カーペットをレンタルで提供している企業、インターフェース社が挙げられるでしょう。インターフェース社は、擦り切れたカーペットを取り替える際、古い方をゴミ埋立て地に廃棄するかわりに、100パーセントリサイクルしています。年間総売上は10億ドルを超え、企業として大成功をおさめています。このような例を通じて、他の企業も、環境への貢献と事業の成功は両立しうることを理解するでしょう。

ビジネスを環境改善のための強大な力に変えていくことは大変な仕事ですが、それすらも人間の活動規模が拡大を続ける限り、人類の窮境を救うことはできません。われわれは地方や地域レベルの環境問題の解決に自ら参加し、また人間の活動規模を縮小する手段を模索するうえで政府がもっと協力するよう、積極的に後押ししていかなければなりません。産業界の指導者はこれらの分野において重大な責任と大きなビジネスチャンスの両方を有しています。そして、理論を実践に移すための豊富な専門知識を持っています。彼らとその子供、孫たちも、われわれと同じように自然の生態系からのサービスに全面的に依存して生活しています。そして、消費という決定的な分野における専門家である彼らは、おそらく他の誰よりも、社会のエネルギー消費量と原材料処理量の増大を抑制する手段を見つける立場にあるのです。

移動する代わりに電気通信を利用し、また今日主流となっている化石燃料技術の代わりに環境により優しいエネルギー源を使用するなどの科学技術面での変化はもちろん役立ちますが、その他の面、すなわち子供の数、インフラストラクチャー、ライフスタイル、我々の志や行動様式といった面も変える必要があります。人類の窮境を救うには、人類が一致団結して協力しなければなりません。そのためには、公平を今以上に実現させることが必要不可欠です。人種差別、性差別、宗教的偏見、経済面での著しい不公平、これらの問題を解決することは、人類の窮境を救うための重要な部分です。産業界は持続可能な国際社会、すなわち必需品と多少のぜいたくが満たされる、より人口規模が小さい国際社会への転換を導く政治力を持っています。私は世界中のすべてのビジネスマンにお願いしたい。環境の現状を知り、この困難な挑戦に立ち向かって下さい。そして同じ事を、科学者、政治家、一般市民の皆さんにもお願いします。危機に瀕しているのは他でもない、われわれ人類の文明の命運なのです。

この講演の最重要テークホーム・メッセージ(宿題として取り組む課題へのメッセージ)は以下の通りです:

- \* 環境危機はますます深刻化してきており、悲惨な結末を回避するための時間はあまり残されていない。
- \* 人口増加を減少へ転じ、過剰消費を抑制し、環境により優しい科学技術を展開していかなければならない。
- \* 疫学的環境の改善に向けて一層の努力が必要である。
- \* 持続可能な農業の開発と実施、海洋漁場の再生に向けて今以上に専心しなければならない。
- \* 上述の課題遂行のためには、社会科学の領域にもっと目を向けなければならない。自然科学者たちは既に、社会が進むべき方向を知っている。しかし持続可能な社会に移行するために極めて重要な社会的、政治的、制度的改革を実現するには、経済学者、政治学者、法律学者、その他の人々の革新的発想が必要となるだろう。
- \* 人類の窮境を救うために、人々は環境に対する態度を改めるだけでなく、われわれの互いに対する態度も改めなければならない。

[和訳は水谷美穂氏に監修していただきました。]

#### 引用文献等

- 1 J.P. Holdren, 1991, Population and the energy problem. *Population and Environment*2:231-235, and personal communication (1998).
- 2 J. Holdren and P. Ehrlich, 1974, Human population and the global environment, *American Scientist*62:282-292; P. Ehrlich and A. Ehrlich, 1990, *The Population Explosion* Simon and Schuster, New York.
- 3 G.C. Daily, A.H. Ehrlich, and P.R. Ehrlich, 1994, Optimum human population size. *Population and Environment*15:469-475.
- 4 P.R. Ehrlich, et al., 1997, No middle way on the environment. *The Atlantic Monthly*280 (6):98-104.
- 5 World Resources Institute, 1998, *World Resources 1998-99* Oxford University Press, Oxford.
- 6 G. Daily and P. Ehrlich, 1996. Socioeconomic equity, sustainability, and Earth's carrying capacity. *Ecological Applications*6(4):991-1001.
- 7 Holdren, 1991.
- 8 G. Daily and P. Ehrlich, 1992. Population, sustainability, and Earth's carrying capacity. *BioScience*42:761-771.
- 9 W. Catton, 1980, *Overshoot: The Ecological Basis of Revolutionary Change* University of Illinois Press, Urbana IL.
- 10 Ehrlich and Ehrlich, 1990. See chapter 2 and the references in it.
- 11 For a fine overview of some of the critical trends, see R. Naylor, 1996. Energy and resource constraints on intensive agricultural production, *Annual Review of Energy* and N. Myers, 1995, *Ultimate Security: The Environmental Basis of Political Stability* W. Norton, New York.
- 12 See, e.g., H. Colby, F. Crook, and S.-E. Webb, 1992, Agricultural Statistics of the People's Republic of China, 1949-1990, *Statistical Bulletin*. 844, U.S. Department of Agriculture, Washington DC; M. Imhoff et al., 1986. Monsoon flood boundary delineation and damage assessment using space-borne imaging radar and Landsat data, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*52:405-413. See also pp. 171-180 of Ehrlich, Ehrlich, and Daily, 1995.
- 13 For an overview, see chapter 6 of P. Ehrlich, A. Ehrlich, and G. Daily, 1995, *The Stork and the Plow* Putnam, New York.
- 14 E.g., P. Gleick (ed.), 1993. *Water in Crisis* Oxford University Press, New York, and 1998. *The World's Water*, Island Press, Washington DC; M. Reisner, 1986. *Cadillac Desert* Viking, New York; S. Postel, 1990. Water for agriculture: Facing the limits, *Worldwatch Paper 93* Worldwatch Institute, Washington DC; S. Postel, G. Daily, and P. Ehrlich, 1996, Human appropriation of renewable fresh water, *Science*271:785-788.
- 15 Ehrlich, Ehrlich, and Holdren, 1977, chapters 3, 4, 6, and 11; N. Myers, 1979, *The Sinking Ark* Pergamon Press, New York; P. Ehrlich and A. Ehrlich, 1981, *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*, Random House, New York; E. Wilson (ed.), 1988, *Biodiversity* National Academy Press, Washington, D.C.; P. Ehrlich and E. Wilson, 1991, Biodiversity studies: science and policy, *Science*253:758-762; E. Wilson, 1992, *The Diversity of Life* Harvard University Press, Cambridge, MA; J. Lawton and R. May (eds.), 1995, *Extinction Rates* Oxford University Press, Oxford; S. Pimm, G. Russell, J. Gittleman, T. Brooks, 1995, The future of biodiversity, *Science*269:347-350; E. Hoyt, 1988, *Conserving the Wild Relatives of Crops* IUCN, Gland and Rome; C. Fowler and P. Mooney, 1990, *Shattering: Food, Politics, and the Loss of Genetic Diversity* University of Arizona Press, Tucson.

- 16 E.g., L. Oldeman, V. Van Engelen, and J. Pulles, 1990. The extent of human-induced soil degradation, Annex 5 of Oldeman et al., *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation An Explanatory Note* (rev. 2nd. ed.), International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Wageningen, Netherlands; R. Repetto, 1994, *The Second India Revisited: Population, Poverty, and Environmental Stress over Two Decades*, World Resources Institute, Washington DC ; G. Daily, 1995, Restoring value to the world's degraded land, *Science* 269:350-354; National Research Council, Committee on the Role of Alternative Farming Methods in Modern Production Agriculture, Board on Agriculture, 1989. *Alternative Agriculture*, National Academy Press, Washington DC.
- 17 P. Vitousek, et al., 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277:494-499.
- 18 N. Myers, 1996, The world's forests: problems and potentials. *Environmental Conservation* 23:156-168.
- 19 D. Pauly, 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279:860-863.
- 20 S. Postel, G. Daily, and P. Ehrlich, 1996. Human appropriation of renewable freshwater. *Science* 271:785-788.
- 21 Daily, 1995.
- 22 P. Vitousek, H. Mooney, J. Lubchenco, and J. Melillo, 1997. Human alteration of the global nitrogen cycle: sources and consequences. *Ecological Applications* 7:737-750.
- 23 P. Vitousek, P. Ehrlich, A. Ehrlich, and P. Matson, 1986, Human appropriation of the products of photosynthesis. *BioScience* 36:368-373.
- 24 E.g., S. Buchmann and G. Nabhan, 1996, *The Forgotten Pollinators*, Island Press, Washington, DC; G. Nabhan and S. Buchmann, 1997, Services provided by pollinators. In G. Daily (ed.), *Nature's Services*, Island Press, Washington, DC, pp. 133-150.
- 25 Oldeman, et al., 1990; P. Ehrlich, A. Ehrlich, and G. Daily, 1993. Food security, population, and environment. *Population and Development Review* 19:1, pp. 1-32; Daily, 1995.
- 26 Postel, Daily, and Ehrlich, 1996.
- 27 Vitousek et al., 1997.
- 28 Ehrlich, Ehrlich, and Holden, 1977, *Ecoscience; Population, Resources, Environment*, W.H. Freeman & Co., San Francisco; Myers, 1979; Ehrlich and Ehrlich, 1981; Wilson, 1988; Ehrlich and Wilson, 1991; Wilson, 1992; Lawton and May, 1995; Pimm et al., 1995; P. Raven and J. McNeely, 1996, Biological extinction: its scope and meaning for life, in L. Guruswamy and J. McNeely (eds.), *Their Seed Preserves: Strategies for Preserving Global Biodiversity*, Duke University Press, Durham, NC. This is a conservative estimate; see, for example, R. May, 1988, How many species are there on Earth? *Science* 241:1448, 16 September.
- 29 G. Daily, ed., 1997, *Nature's Services: Their Nature and Value*, Island Press, Washington, DC, in press.
- 30 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 1996. *Climate Change 1995* Summary for Policymakers, Working Group I, pp. 10-11
- 31 Although there has been some genuine scientific debate, much of this campaign has been outright disinformation (see P. Ehrlich and A. Ehrlich, 1996, *Betrayal of Science and Reason: How Anti-environmental Rhetoric Threatens Our Future*, Island Press, Washington, DC; R. Gelbspan, 1998. *The Heat is On*, Perseus Books, Reading, MA. The most recent incident involved the circulation of a fake reprint designed to look like an article that had been published in the *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*
- 32 J. Hansen, M. Sato, R. Ruedy, A. Lacis, and J. Glascoe, 1998, Global climate data and models: a reconciliation. *Science* 281:930-932.
- 33 T.R. Karl and R.W. Knight, 1998, Secular trends of precipitation amount, frequency, and intensity in the USA. *Bulletin of the American Meteorological Society* 79:231-242.
- 34 W. Stevens, 1998, As Alaska melts, scientists consider the reasons why. *New York Times* 18 August.
- 35 E.g., S. Simonich and R. Hites, 1995. Global distribution of persistent organochlorine compounds. *Science* 269:1851-1854.
- 36 Simonich and Hites, 1995.
- 37 C. Edwards, 1993. The impact of pesticides on the environment, in D. Pimentel and H. Lehman (eds), *The Pesticide Question: Environment, Economics, and Ethics*, Chapman & Hall, New York, pp. 13-46; T. Colborn and C. Clement (eds.), 1992, *Chemically-induced Alterations in Sexual and Functional Development: The Wildlife/Human Connection*, Princeton Scientific Publishing, Princeton, NJ, chapters 6-9; for more details and references, see Ehrlich, Ehrlich, and Holdren, 1977, chapters 10 and 11; and Ehrlich and Ehrlich, 1981.
- 38 E.g., J. Toppari, et al., Male reproductive health and environmental xenoestrogens. *Environmental Health Perspectives* 104 (suppl. 4):741-803.
- 39 T. Colborn, J. Myers, and D. Dumanoski, 1996. *Our Stolen Future*, Dutton, New York; see also Colborn and Clements, 1992, especially chapters 14-21.
- 40 In 1989-91, the Netherlands had average net imports of more than 3 million metric tons of cereals and 800,000 metric tons of pulses (peas and beans, including soybeans); World Resources Institute, 1994. *World Resources 1994-95*, Oxford University Press, New York.
- 41 M. Wackernagel, 1993, *How Big is our Ecological Footprint? A Handbook for Estimating a Community Carrying Capacity*, Discussion draft, Task Force on Planning Healthy and Sustainable Communities, Univer-

sity of British Columbia, Department of Family Practice, Mather Building, 5804 Fairview Avenue, Vancouver B.C., Canada, V6T 1Z3, 15 July. The Netherlands' ecological footprint or appropriated carrying capacity is defined as the aggregate land (and water) area in various categories required by the people in a region a) to provide continuously all the resources they presently consume, and b) to absorb continuously all the waste they presently discharge, using current technology (p. 10).

42 A steady flow of recent information has made ever more pertinent the 1996 warning of Colborn, Dumanoski, and Myers in *Our Stolen Future*

43 P. Ehrlich, 1997, *World of Wounds: Ecologists and the Human Dilemma* Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany, chapter 5.

44 E.g., K. Arrow, et al., 1995, Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Science* 268:520-521.

45 P. Hawken, 1993, *The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability* HarperCollins, New York; S. Schmidheiny, 1992, *Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment* MIT Press, Cambridge, MA.