

## 研究展望

# 地球環境マネジメントに向けた研究の展開

RESEARCH NEEDS TOWARD MANAGEMENT OF GLOBAL ENVIRONMENT

## 西岡秀三

Shuzo NISHIOKA

正会員 工博 国立環境研究所統括研究官/東京工業大学教授  
(〒305 つくば市小野川16-2)

*Key Words*: global environment management, policy oriented research, network type research

### 1. はじめに

地球環境マネジメントという題は、自然に対する人間優位を含意しているように思われようが、ここで対象とするのは地球環境保全に向けた人間活動のマネジメント、あるいはわれわれ人間の意思決定プロセスである。人類生存基盤の保全に向けて自然科学・工学・社会科学の広範な知恵を結集することが地球環境研究の役目であり、社会資本の構築整備を通じた土木関係研究者からの知的関与がこのマネジメントのあらゆる場面で役立つ。本稿では、マネジメントのどの場面でのどのような研究が必要とされているかの観点で地球環境研究の展望をするために、あえてこの題をつけた。勿論、現在進行中の短期的な政策に対応するだけでなく、より長期の地球環境マネジメントを念頭において研究の方向づけを試みている。

#### (1) 確認されつつある地球環境の変動

地球環境が人間活動により影響を受けている状況が科学の目で徐々に確認されつつある。トピックス的な現象で判定されるべきではないが、たとえば1996年年頭には1995年の世界地上平均温度が観測史上最高となり、秋にはオゾンホールがこれまでの最大に広がったという観測結果が報じられている。1995年12月に承認されたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告書は、長期観測の結果やエアロゾル等の影響を考慮したモデル研究の成果から「地球の気候に対する検出可能な人間の影響が示唆される」と判断し<sup>1)</sup>、さらに大気水文現象での最近の顕著な変動を集約している<sup>2)</sup>。

1996年3月のオゾン層保護研究管理者報告書<sup>3)</sup>は、オゾンホールが史上最大になったこと、新しく北半球での

オゾン層の減少が観測されたことなど、研究者が予測した通りの現象が生じつつあることを指摘した。このように、IGBP(地球圏・生物圏国際協同研究計画)やWCRP(気候変動国際協同研究計画)のもとで進められてきた70年代後半からの科学研究の成果が、地球上の自然の変動を確実に把握しつつあり、地球環境変化が「杞憂」でないことを知らしめている。その一方で、プロセス研究や予測モデル研究がすすむにつれて、地球環境についての観測データが絶対的に不足していることも明らかになってきており、世界ネットワークでの観測体制の充実が重要課題になってきた。

#### (2) 政策とのキャッチボールを深める研究社会

地球のマネジメントはこうした研究成果による認識に立って構築されており、すでに多くの国際的政策が具体的にすすみつつある。そのなかで、観測、現象解明による不確実性の解消、不確実性を前提とした行動の指針作りに研究が大きく貢献すると期待されている<sup>4)</sup>。

気候変動問題については、1995年3月ベルリンでの第一回締約国会議で正式に協議が開始され、議論が細部に入るにつれて、科学技術に対する要求がきわめて具体的になってきた。IPCC総合報告書は、気候変動枠組条約の目的にある、気候変動の「危険なレベル」をどう定めるかについて、判断は政策決定者の仕事であるとしながらも、科学でいえることを集約した。この疑問は1997年12月京都での第3回締約国会議(COP-3)で検討予定の議定書策定の一つのポイントとなる。また、将来途上国の対応が比重を増してくるなかで、森林や土地利用による発生吸収源の定量化、影響と適応対策の評価などで今後議論が展開される可能性がある。

1994年、WCRPでは会長の交代があり、政策に向けた

知識を集約するという IPCC の動きと距離を置いて、純粹に科学的であるべしとしていたこれまでの活動を、国際環境政策に積極的に関与していく方向へと変えた<sup>9)</sup>。この気候変動対策の例にみるように、政策と科学のキャッチボールが確実に進展しつつある<sup>9)</sup>。

日本では科学技術基本計画が 1996 年に策定された。そのなかで、「人間が地球・自然と共生しつつ持続的に発展することを可能にするための、地球規模の諸問題の解決に資する科学技術研究の開発推進」が、革新的技術の創成や生活ニーズへの対応とともに大目的としてあげられている。これを受けて、各省庁ではそれぞれの研究計画のなかに、地球環境研究を大きく取り上げて、研究基盤を拡大している<sup>7)</sup>。

環境庁では、1996 年 9 月「地球環境研究等の今後のあり方について」の中間報告を発表した<sup>9)</sup>。この報告は、持続的発展が可能な社会形成のために必要な社会・技術システム作りの長期誘導プログラム策定に向けて、対応手段の開発、政策研究を進める、そのために地球の循環共生と人間活動の関係を解析調査して将来予測につなげるというかたちの地球環境研究体系を示している。この報告は最終的には、社会・技術システムの再構築にターゲットをおいた点で、科学と政策の結びつきを強調したものとなっている<sup>9)</sup>。

さらに具体的政策を進める段階に入ってきたため、国内外で社会科学からの貢献をめざした活動が活発化してきており、環境科学はますます総合科学の形を強めていくことも注目されよう<sup>10)</sup>。

## 2. 地球環境研究の構図

地球環境の研究は広範囲に展開されており、地球環境を対象とした研究の分けかたはまことに多様である<sup>11)</sup>。研究の役目は、地球環境マネジメントに向けた政策に各段階で長期的観点から知見を提供することであるので、ここでは環境状況の認識、環境の重要さの把握、環境状況の予測、問題発見、問題解決に向けた具体案作成、合意形成手法の開発の手順にそって研究を展望し、また地球環境研究の進め方についても言及する。

## 3. 環境状況の認識—ネットワークをどう生かすか

地球環境モニタリングがまず物理的な意味での地球環境変化をとらえ、地球環境マネジメントに科学的なベースをあたえる。1.(1)でのべたように、80年代からの観測結果により最近の地球環境変化が徐々に確認されつつある。

地球環境変化は、海洋観測船での海水分析や離島での

ベースライン大気観測結果を世界全体で集約してはじめて認識されることが多い。また、政策的対応のためには、自然に関する観測情報だけでなく、土地利用や経済活動に関する情報を世界規模で集約するデータベースが不可欠である。

地球上に張りめぐらされた通信ネットワークの時代を反映して、観測データが個々の研究観測主体から直接取得可能となって、百貨店的データセンターの価値は無くなってきた<sup>12)</sup>。世界的な脆弱性評価に向けて、高度な地図情報<sup>13)</sup>やリモートセンシングデータの標準化・集約<sup>14)</sup>、地理情報システム (GIS) の応用開発がここでの興味ある課題である。

## 4. 環境の重要さの把握—脆弱性評価がその一歩

地球環境マネジメントの立場からいうと、この物理量の変化と人間活動を結びつけ、なにが環境の面から重要なのかを認識する作業が必要である。これにはまず地球環境の「脆弱性評価」の研究が必要であり、自然と人間活動の共生の状況がここで把握される。

人口の増大と資源利用の拡大により自然に対する人間活動圧力は高まっている。そして人間活動の基盤である自然が人間活動の圧力で定常状態を保てなくなってきて、それが人間社会の生存を脅かす。「脆弱性」とは自然とその上にある人間社会の不安定さの評価である。ますます生産性の低い地域まで農地が拡大しており、僅かな気候変動で農業生産が影響をうける。ある程度まとまりを持った森林は保続するが、農地への転換や都市化の影響で縮小した森林はそのままでも衰退へむかう。都市化が進行し、急斜面に住宅がはりつき、災害の危険性が高まる。

気候は農業生産をはじめとする人間活動の基盤の一つである。気候変動の影響研究によって、たとえ気候変動がなくても地球環境がどれだけ脆弱なのかを知ることになったし、すでに先進国と途上国の間にある脆弱性の違いが明確になった。IPCC は、「二酸化炭素濃度がどのレベルであれば地球は安全か」という素朴な脆弱性評価の疑問にとりくんだ。今のところ二酸化炭素が倍増したらどのような問題が発生するかを一部評価できたに過ぎないが、今後は適応策を考えるためにも、影響研究はすすめられねばならない。枠組み条約が議定書の議論にはいると、どれほどの温度上昇速度が生態系を不可逆に破壊するかという、「閾値」を定めることが研究に要求されるが、これはなかなか容易な作業ではない<sup>15)</sup>。

脆弱性の評価と適応策の検討は、土木関係研究者がもっとも活躍できる場である。日本への気候変動影響研究では、ブナ・ケヤキなど植生分布変化が大であること

や海水面上昇による砂浜の顕著な後退等が予測された<sup>16)</sup>。今後は、途上国に対する影響と適応策についての検討が重要であろう。

## 5. 環境状況の予測一手遅れを防ぐモデリング

地球環境変化の持つ「遅れ」の要素を考慮すると地球環境マネジメントにおいて予測の作業は必須である。地球環境変動には、海流が2000年で回流しており、熱帯林の成長に30年以上かかることに代表される物理的な遅れがある。また、大気中の二酸化炭素濃度上昇を問題としてとらえるのに30年以上かかったという認識の遅れもある。さらに、現在国際協議のもとでしか有効な対応策が打てないが、気候変動防止の場合、交渉を始めてすでに6年が経過している。遅れをとりもどすためには、予見政策が必要であり、そのためには物理・社会を対象としたプロセス研究結果や観測・統計データを最大限取り入れたモデル研究が地球環境マネジメントの中核の道具となる。あえていえば、予測モデルにむけて全ての研究を集約するべきといても過言ではない。モデルの使用にあたってはその限界を示すことも忘れてはならない<sup>17)</sup>。

大循環モデルは気候変動解析の中核である。現在大気海洋結合モデルとそのパラメータ同定という気候学面の研究と並行して、温暖化や酸性雨についての重要課題であるエアロゾル、あるいはGEWEX等と関連して地域水循環をあつかえる地域化された物質循環モデル開発へと進みつつある。また脆弱性評価にむけての地域気候変動シナリオ作成が統一的になされようとしている<sup>18)</sup>。気候に関する脆弱性については、台風頻度等の極値的現象がどうなるかがいまだ解明されない問題であり研究が続けられている<sup>19)</sup>。

生態系保全の面でもモデリングの作業はすすんでおり、地球規模での変化の可能性を明らかにしつつある<sup>20)</sup>。Bugmannは全球規模での植生変化を18世紀間にわたってシミュレーションし、気候変動の影響として大規模な植生変化が生じること、変化の過程で大量の二酸化炭素放出の危険があることを示唆している<sup>21)</sup>。

酸性雨問題において、地域規模での大気の移流拡散モデルはほぼ確立しているが、種々の化学反応についての知見が十分でなく、またアジアのような特定の地域では発生源のデータの不足などがモデルの有効利用のボトルネックとなっている。

生物多様性の変化や熱帯林の維持の分野では、いまだメカニズム研究が必要でモデル研究の段階まではなかなか進まない状況にある。

## 6. 問題発見一なにを対象にするか

取り組むべき問題は山積しており、そこからの課題の取りだし方は切り口によりさまざまであろう。地球環境問題の特色からみて重要な課題を10年のスパンで取り出してみる。

### (1) 国際政策の動き

地球環境マネジメント、とくに地球公共財とみなされる資源の問題<sup>22)</sup>については、最終的に国際的合意のもとでなされる<sup>23)</sup>。交渉当事者の立場を解析し、国際社会で有効に機能する合理的解決の方法を提供するのは政策科学の役目であり<sup>24)</sup>、世界的に多くの平和戦略研究者が冷戦後の重要問題として取り組んでいる。日本では地球環境問題の交渉は今のところ行政現場の判断で進められており、研究面からの支援は少ない<sup>25)</sup>。研究はせいぜい他国の諸条件の調査にとどまっており<sup>26)</sup>、国際環境政策自体についての研究は日本では遅れているが、今後世界をリードするためには拡大しなければならない分野である<sup>27)</sup>。

### (2) 先進国の地球環境対策

地球環境問題の原因は先進国の「爛熟」と途上国の「貧困」にあり、それぞれの状況を改善することとその間をつなぐ「発展」をいかに持っていくかが、地球環境マネジメントのキーである。地球環境マネジメントへの責任は世界各国で共通であるが、おのずから差異があり<sup>28)</sup>まずは先進国が自らを律することが途上国を交渉のテーブルにつけるための前提条件である。

先進国社会を環境保全型に持っていくために、個人から産業および政治システムにいたる変革が必要である。地球環境の人間・社会側面研究計画(HDP)は1995年に研究の進展状況をサーベイしており、その重点分野としてはIndustrial Transformation, Institutions, Energy Production and Consumption, Human Health and Environmentなどをあげている。個人意識の形成と行動基準<sup>29)</sup>に関する研究や環境教育、コミュニケーションも重要なテーマである。

長期に地球環境問題をみすえれば、産業社会全体が大きく転換せざるを得ないのであるが、日本産業の対応は、省エネルギー・リサイクル・ISO対応等にどまっている。今後は社会発展・技術発展を見通し、産業界を巻きこんだ将来の産業社会のあり方についての研究が必要である。

### (3) 途上国：その発展過程と方向

「持続的発展」の概念定義に関する論争は続くものの、今はすでに途上国の発展政策にどう環境政策を入れ込むかの実行段階に入っている。途上国のなかでも、中国と

インドを含み人口と経済発展の著しいアジアは世界的にも注目的であるし、地理、歴史、経済のどの面からみても、日本の環境研究者が注目すべき研究対象であることは間違いない。発展の形は歴史的に一樣ではなく、その時点の状況をふまえて形がかわってくるのは、タイや中国における携帯電話の利用状況をみればわかる。これらの国の発展はかならずしも日本の発展段階をそのまま踏んでいるわけではない。都市化動向や交通・情報インフラと経済拡大の歩調が過去の歴史にないタイミングで起こっている<sup>30</sup>。経済成長の著しいアジア途上国には、まだ環境問題を考慮する余裕はないし、ましてや地球環境問題は遠いものと思われてきたが、1996年にOECDが行った途上国専門家のODA要請調査では、環境分野が第一位になるなど変化の徴候がある。地球環境問題への対応は、当面は省エネルギーや大気汚染対策等とくみあわせて政策に入れこんで行くのが良策と考えられる。この面でインフラストラクチャを扱う土木関係者の先見的な研究がまたれる。

発展過程だけでなく発展の行く先にも注目するべきである。西洋文明が進めてきた社会形態だけが世界の方向ではない。アジアにはアジアの地球環境と共存しうる文明が今も息づいている可能性があり、これを発見し示すことも必要である<sup>31</sup>。

#### (4) 「土地」が今後の焦点

現在オゾン層減少や温暖化問題がクローズアップされているのは、物理的に慣性が小さい大気の問題が先ず出現したからにすぎない。長期にはより慣性力やresilienceの強い海洋や土地に問題がでてくる。また森林資源の利用、農業用地の拡大、都市域の拡大によって人間が直接に自然に働きかけている土地利用改変をどう方向づけるかが地球環境マネジメントのキーである。すでに、気候変動においては、温室効果ガス発生吸収の研究の主眼は自然生態系へとシフトしている<sup>32</sup>。

国際的にはIGBPとHDPの入会いプロジェクトであるLUCC(土地利用・被覆変化研究)が進んでいる<sup>33</sup>。長期的には、農業生産環境が守られるか、需要の抑制ができるかが脆弱性の中心課題であり、その面からは水資源や農業生産方法により左右される土壌の荒廃がもっとも危険であろう<sup>34</sup>。

#### (5) 地球規模である地域の環境

しばしば地域環境問題と地球環境問題の区別について論ぜられるが、地球環境の問題は、結局は地域での人間行動の集積であり、どこかでつながっている。都市の美的デザインや環境衛生問題のようにある空間範囲で完結する問題はとくに地球環境を名乗ることもないが、廃棄物処理、都市設計、都市交通対策等に積極的に地球規

模での森林資源や大気資源との関係を入れこんでいくことが望まれる。

#### (6) 長期の研究と緊急の対処

時間的見地からみると問題は長期に進行するが、地球環境に特有の「遅れ」を考慮すると、今緊急になすべき問題と長期を見据えた問題との両方を並行してとりあげる必要がある。環境問題が進む速度と比べて科学の進展は決して早くない。科学による解明を待って対策を打つというオーソドックスな手順をふんでいたのでは、手遅れになるということが生じかねない。典型的な例は野生生物の保全である。1300~1400万種とみられる生物が自然の絶滅速度の50~100倍の速度で絶滅している状況であるが、同定された種が170万種しかないといわれるほど多様性に関する知見が不足しており、絶滅のメカニズムを広範囲に分析するのに数十年はかかる。全ての解明を待って手を打つのでは間に合わないことは明確である。このため、不確かな情報しかなくても予防的な手段を打っておかねばならない。たとえば、自然保護区の最低広さをきめたり、リモートセンシングにより世界の湿地の目録を作るといった作業が早急になされねばならない研究である。

早めの手をうって成功しつつあるのはオゾン層保護対策である。モントリオール議定書によるフロン全廃が有効に働き、大気中のフロン類の濃度は1990年ごろより明らかに横ばいになってきている。それにもかかわらず、オゾンホール現象は継続しオゾン濃度の現象は北半球に及びつつある。今はさらに現象解明がつけられている状況である。

### 7. 問題解決に向けた具体案作成

工学系の研究者にとって、具体的な物の設計や工夫あるいは望ましい社会システムの提案をすることが真骨頂である。今後の技術開発に際しては地球環境面からの十分の考慮が常に要求される。地球環境の観点からみるとき、増分的技術開発が全体的に地球環境への負荷を喚起したり、当該セクター以外の環境負荷を高めることがしばしばある。LCA等循環系での評価やシステム全体としての評価をふまえた技術開発が必要である。

気候変動対策は、典型的な地球環境問題であり対応が先行していて、多くの分野に関連する地球環境問題であるので、この分野で今後の技術の方向をみてみよう<sup>35</sup>。

#### (1) まだあるエネルギー対策

気候変動への対応には、温暖化の原因を取り除く抑制策と気候変動が進行した場合にその影響を解消すべく対応する適応策がある。気候変動の研究がまだまだ不足し

ていて、その不確実な情報のもとで、かなり経済的にマイナスとなりかねない厳しい手を打つことに対して、その是非をめぐって気候変動枠組み条約のもとで多くの議論がなされたが、今では「後悔しない手 (No regret policy)」以上に「予防原則 (precautionary principle)」を適用すべきであるとの方向にかたまりつつある。

前者はたとえば省エネルギー技術のように気候変動が起こらなかったとしても、それだけで経済的に引き合う手段だけにとどめておくべきという対応である。実際エネルギー関連技術をならべあげてみると、今でもエネルギー的にみて元がとれる技術は極めて多い。多くの国で既存技術を適切に適用するだけで15~30%の省エネルギーが可能である<sup>36)</sup>。さらに、現存する最高の技術を一層普及することによって、50~60%の省エネルギーが今後20~30年の間に可能である<sup>37)</sup>。

しかしながら、経済成長に伴い全体としてエネルギー需要は伸びるから、こうした省エネルギー技術だけではおいつかず、需要の抑制を政策的に進める必要がある。二酸化炭素排出主体として、今後は自動車からの分が増加する。駆動装置の改善、軽量構造の採用、空気抵抗の少ない設計によってエネルギー効率を80%改善できる可能性がある。自動車の量的拡大に対しては土地利用パターン、輸送システム、移動パターン、ライフスタイル等の改善やモーダルシフトが有効であり、地域ごとの取組みが必要である。商業・住宅部門は先進国で二酸化炭素発生の割合が大きい部門である。2025年までにエネルギー効率の良い技術を用いてサービスを低下させることなく約1/4のエネルギー使用量を削減できる。都市部においては、植物の増加や建物外壁反射力の増加、空調エネルギー減等により都市部外気温度を低下するなど工夫の余地が大きい。

## (2) 大転換を要するエネルギーシステム

100年の長期にわたるエネルギーシステム全体について、二酸化炭素の放出を最終的に現在の半分以下におさえるためのシナリオも「思考実験」として提示されている。このシナリオは化石燃料を天然ガスに切替え、原子力も抑制するという方針であるから、2100年にはバイオマスだけで現在の化石燃料と同量のエネルギーを供給する。いずれ石油や天然ガスは数世紀の間に枯渇するから、二酸化炭素排出を抑制するにはバイオマス利用が必須である。しかし、現在の先進国のエネルギーシステムをこれにどう対応させるか、バイオマス燃料製造やボイラ燃焼技術改良等の工夫も重要な研究課題である。またこれだけのエネルギーを大規模プランテーションで生産するには、日本の国土の15倍を要すると見積もられているから、農業や森林政策との調整も重要である<sup>38)</sup>。

## (3) システムを変える政策手段

上記のように省エネルギー技術がありながら普及しない理由の一つとして、社会システムからの制約がきいている。日本ではこれまで電力会社が電力を外から買うことはできなかったが、規制緩和によってゴミ発電や工場の余剰電力の購入が可能となって、熱電併給システムが有効に使えるようになった。政策手段としては、規制、誘導、教育等の手段があり、これらの組み合わせも有効である。これから日本で温暖化防止に向けての政策議論がさらに必要となる。

二酸化炭素排出を抑えるための手段として経済的手法の議論が続いている<sup>39)</sup>。日本で1990年のレベルに排出量を抑えるには、通常炭素トン当たり3万円(石油にして20円/l)の税がある。しかし、税収入を抑制技術の導入に利用すると3千円で同等の効果がある<sup>40)</sup>。

一般的に補助金がエネルギー消費を促進している場合もある。OECDでは、この補助金によるひずみについて検討しており<sup>41)</sup>、補助金の適正化によって2010年に400~500百万トンの二酸化炭素が削減可能としている。また、日本の自動車はGDPの0.12%の外部費用を発生していると計算している。

すでにエネルギー税等の政策手段をとりいれている国も多く、日本への適用については研究面からの提案を活発化する必要がある。

## (4) 国際的な仕掛け

オゾン層保護条約以降、1992年国連環境と開発会議で気候変動枠組み条約や生物多様性条約、森林原則声明、砂漠化防止条約、アジェンダ21など一連の国際協調の約束ができていく。これらにもとづいて、具体的な対策が打たれようとしている。気候変動問題の場合、1995年の第一回締約国会議で「共同実施活動 Activities Implemented Jointly-AIJ」の実施がきまった。これは二酸化炭素排出抑制を限界コストの少ない国で減らした方が世界規模では経済的であることをふまえて、二国間の技術援助で排出を抑制しようとする考えである。しかし削減された二酸化炭素量をどちらの国の努力枠(Credit)と認めるかをめぐって折り合いがつかず、ともかくCreditの問題は棚上げにして協力を進めることとなった。日本では現在中国でのボイラ効率改善や製鉄プラントの省エネルギー、アジア諸国との植林計画など11件を進行させている。共同実施の研究は、排出権取引 Tradable Permitを含む理論的検討<sup>42)</sup>をへて、現在では具体的な案件の創出やモニタリング方法など実施面へ移っている。

AIJも技術先進国から途上国への技術移転や援助の側面をもつ。日本のODAは世界一の額であるが、環境保全へはその一割しか使われず、その使い方にも批判も多い。途上国側は、環境保全を対象とした援助を拡大する方向

にあり、今後は援助対象とその環境保全効果をめぐって一層の評価研究が必要とされる。

## 8. 合意形成手法の開発—情報共有のための評価と伝達

地球環境マネジメントにおいて、評価と伝達はきわめて重要な役目をもつ。地球公共財の保全は多くのそれぞれの背景を持った国、経済主体、個人の利害関係者の協力を得てはじめて実効性がでてくる。それぞれが主権を持った集団で公共財の利用で生じるただ乗り（フリーライダー）をなくし共同作業へ向ける努力が必要である。この合意形成に向けて、共通の評価尺度の開発、共通認識を促進するツールの開発、情報を共有するためのネットワークの国際的仕組みの形成がなされねばならない。

### (1) リスク評価の仕掛け

たとえば、IPCCでなされている気候変動に関する知見の評価作業は2000人近い研究者の参加による大作業であり、その作業自体がリスク評価の仕事であると同時に、政策決定者や一般社会への気候変動問題の科学的評価伝達の仕組みでもある<sup>43)</sup>。作業に対する批判も多いが、これまでのところその役目を十分に果たしている<sup>44)</sup>。

### (2) 環境価値・影響・政策評価手法の開発

現在の社会システムの中で環境配慮を確実にするには、まず環境の効用を種々の面から定量的に評価する指標の開発と、外部経済とされていた環境を経済システムに内部化する工夫が必要である。環境の定量的把握としては、実態としての物的勘定と経済システムとの整合をとろうとする経済的評価の両方があり、その統合作業が国際的に進展している<sup>45)</sup>。環境の状況を代表的な指標であらわそうとする試みは、1970年代から長期的につづけられている。OECDにおいては1989年アルシュサミットの決定を受けて、環境保全成果審査へ向けての指標開発が進められており、気候変動、オゾン層の減少や森林資源を含む環境問題についてそれぞれ環境負荷（Pressure）、環境状況（State）、環境問題の対応（Response）を示す定量的な指標が提案されている。オランダでは、各部門毎に環境とのかかわりあいの深い活動について指標化を進め、あらかじめ設定された年度目標にそれぞれの活動が収斂しているかの判定に用いるまでになっている<sup>46)</sup>。日本でも、環境庁が環境基本計画に基づいて各省庁の協力を得て、経済と環境の統合を表す指標を開発中である。

1993年国連のSNA国際標準改定の一環として環境経済統合勘定がサテライト勘定としてSNA体系へ盛り込まれた。日本でも環境資源勘定に関する体系的検討が

進み<sup>47)</sup>、経済企画庁が国連の作業に対応して日本における環境費用を積算した<sup>48)</sup>。しかし、環境財の量的データの集約や経済的算定方法に関してはさらなる検討が必要である。また環境被害の経済的評価とあわせたグリーンGNP算定への展開と政策への応用が今後の課題である。持続可能な開発の指標の検討が、アジェンダ21のフォローアップのために設けられた「国連持続可能な開発委員会（Committee for Sustainable Development UNCSD）」の手で、1995年より進められている。これは淡水資源、持続可能な農業開発、生物多様性保全、大気保全、有害廃棄物などの環境項目だけでなく、この他にアジェンダ21にあげられた貧困、教育、健康、財政資金、技術移転など地球環境保全に関連する幅広い項目について、OECDと同じく、駆動力指標、状態指標、対策指標を国別に算定しようとするもので、すでに第一段階の試算が1997年のUNCSDへ提出されようとしている。また、この作業と並行してUNEPでは「地球環境予測Global Environmental Outlook（GEO）」の作業をオランダ国立衛生環境保全研究所（RIVM）を中心に世界の著名研究所を糾合して作業を進めている<sup>49)</sup>。こうした一連の環境情報の集約作業は、この10年間に地球環境の状況と各国政府や関係者の努力状況を透明にするという意味で役立つものである。

### (3) 環境面からの人間活動の横断的評価

エネルギーアナリシスを発展させたライフサイクルアセスメントは、人間活動を横断的に地球環境の面から評価するための尺度のひとつである。人間活動が閉鎖系でおこなわれていて、つねにセクター間・地域間の繋がりを考えねばならないことから、横断的評価指標の例である。算定のためのデータは産業連関分析をベースにしたマクロな取扱いにより整備されてきている。これまで多くの評価事例が材料や製品・構造物に対して、おもに二酸化炭素についてなされた。貿易を通じた内包二酸化炭素の移動や土木システムについての評価などへと進展している<sup>50)</sup>。今後は、産業の諸分野で評価方法を適用すること、都市などインフラストラクチャーあるいは生産システムへと適用対象を拡大すること<sup>51)</sup>、評価項目を二酸化炭素のみでなく大気汚染や水質汚濁など地域環境影響へも広げること、そしてエコラベルのような市民への提示<sup>52)</sup>や製品の基準化等具体的政策に折り込むための検討が必要である。

### (4) 環境影響・対策の経済的評価

地球環境問題にコストベネフィット分析がどれほど適用可能かがIPCCで検討されている<sup>53)</sup>。気候変動の社会的費用は正負の市場的影響、適応策の費用などのほかに、人間の健康、生態系影響等の非市場的損失があるが、も

とも影響評価が不確実性を包含しているし、非市場価値については算定の方法が十分検討されているとは限らない<sup>54)</sup>。また、海洋循環の大規模変化のような破局的現象については評価が困難である。

気候変動抑制の利益には、影響による損害回避と抑制政策による他の汚染物質削減や抑制政策で誘導される技術革新等がある。一方の費用としては、影響が起きたときの適応費用と抑制のための費用がある。前者については影響研究の不確実性があり、また島嶼国の海面上昇影響のように経済的評価の困難な項目もある。後者の費用は、排出の時間的経路の選択、消費パターン、自然や技術の利用可能性や政策手段の選択によって変わる。

先進国で温室効果ガス排出量を1990年レベルに安定化させるためにはGDPの-0.5%から2%の範囲の費用がかかるとされている。しかしながら、世代間の公平性と関連する割引率のとり方等に議論が残されている。環境自体の持つ非市場性の評価の困難性からコストベネフィット分析をそのまま政策決定に適用することは危険であるが、これは政策に関する情報を体系化するための有効な枠組みである。今後はさらにより多くの対象についての評価事例を得ることが必要であり、またその政策適用についての議論も続けられよう。

#### (5) 統合評価モデル (Integrated Assessment Model) の開発

地球環境マネジメントに向けては、自然科学から社会科学におよぶ広範な知見を集約して政策をうたねばならないが、インターディシプリナリーな研究者の知見の集約やそこから得られる政策評価を政策決定者に伝達するプラットフォームとして、統合評価モデルが提唱され使われてきた。地球環境問題のモデリングは、「成長の限界」や「2000年の地球」などが世界規模での環境問題の提起に使われている。現在の統合評価モデルは、気候変動のような現実に決定をせまられて各国利害に関連する国際共同政策の決定を論じるものであるから、これまでのモデリングとは比較にならない詳細な知見の集約と理論の構築が求められるし、またその結果の解釈について厳しい批判にさらされる。

統合評価モデルは現在気候変動対策を対象として開発が進められており<sup>55)</sup>、気候変動枠組み条約の場での政策検討に現実に提供されている。しかし、現象の不確実性をそのまま踏まえていること、モデルが余りにも複雑なためとかく透明性が欠けることや、パラメータの導入が政策的になりやすいことから、政策への全面的な適用については距離がおかれている。とくに、殆どの研究が先進国によって行われているため、モデルを用いた政策検討に対して途上国の理解を進めることが重要である<sup>56)</sup>。気候変動だけで世界的にすでに30近いモデルが提唱さ

れている。今後は地球環境問題全般に対象をひろげる方向にあり、地球環境政策研究のツールとして有益なこの分野に、広い領域の研究者の参加が待たれる分野である。

#### 9. 科学のしくみが変わる

地球環境研究の進め方は、従来の研究推進方法とかなりやり方が変わっている。市川惇信元国立環境研究所所長は、地球環境に取り組む研究システムを「巨大分散ネットワーク型システム」の典型であるとしている。

地球を相手の研究であるから、空間的にも、分野的にも、時間的にも、予算面からも基本的に巨大科学である。研究者は地域的にも分野的にも分散している。各国にはそれぞれの地理的歴史的背景があり、かかえている問題も異なり、研究の興味も違っている。しかも、人類の福祉にかかる緊急の問題を取り扱っているのであって、研究者はいわば期限付き回答を寄せ集めて出せと迫られている。研究というよりは知恵をしぼるという表現の方が合っている。

宇宙開発のように優秀な先進国の科学者だけを集めれば回答が出るわけではない。ヒトゲノム計画のようにある分野にかざられたブレイクスルーを狙うものでもない。地球環境研究は土壌学から地理学まで、遺伝子学からリモートセンシングまでを糾合して進めねばならないし、インドの水田農業技術者からスウェーデンのバイオマス燃料開発者までが、それぞれの地理的条件にあった技術をそれぞれの場所で開発し、そしてそれらをつなげるネットワークがあつてはじめて地球環境保全が有効になるのである。

ここでの研究体制は、まず緩やかな種々のネットワークを形成しながら、段々と研究目標を明らかにしていき、研究のマップが明らかになったところで分担しながら研究を進め、最後にこれを集約して政策に反映させるプロセスをとる。

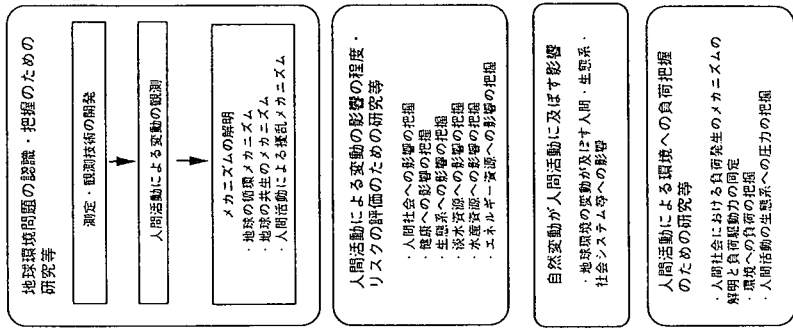
研究目的を検討するワークショップや、研究プログラムを定める科学集会、研究報告のための発表会や政策に向けて研究を評価集約するパネル等がそれぞれきちんとした目的をもって頻繁にひらかれる。

世界的なデータ収集の必要性、それぞれの地域事情をふまえた脆弱性評価および発展段階にあわせた対応策が必要なことを考えれば、途上国研究者のネットワークへの参加は必須である。地球環境マネジメントの面からみれば、科学の段階での理解があつてはじめて各国レベルの政策が動く<sup>57)</sup>。

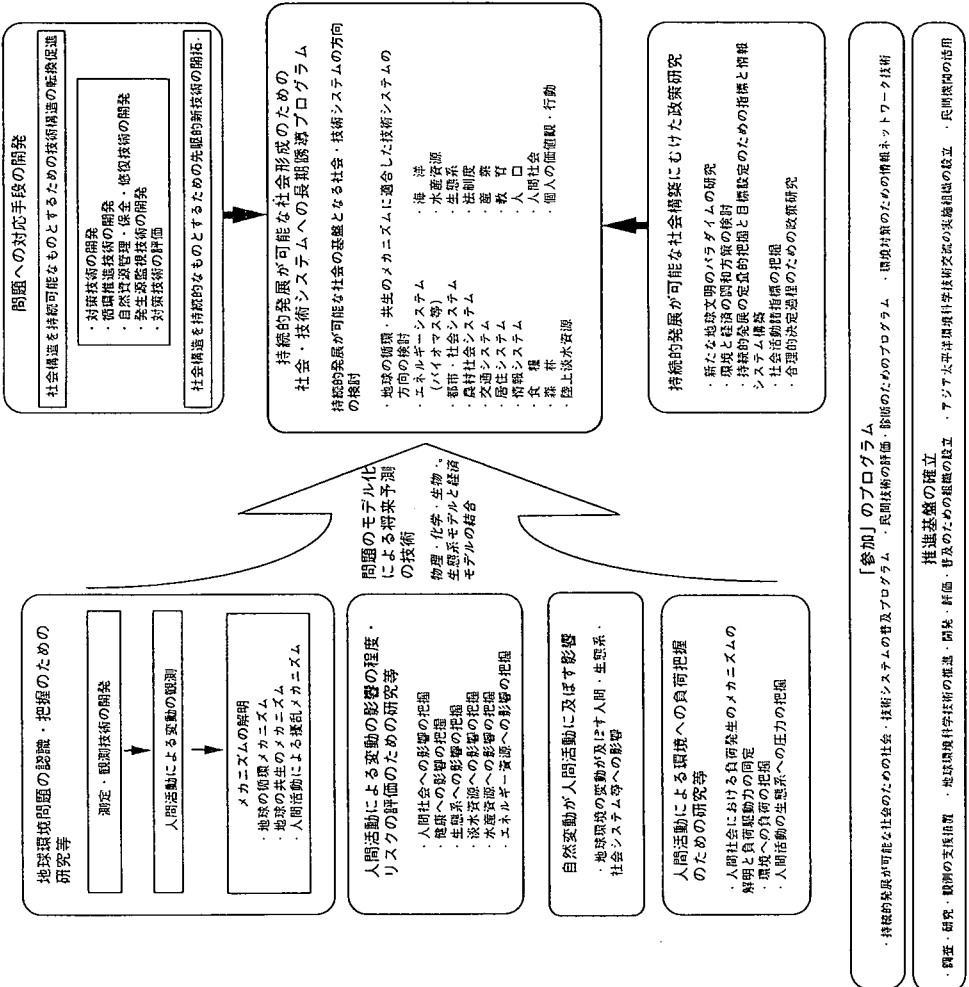
こういった必要性から世界的な研究のネットワーク体制ができつつある。世界的に研究者が組織しているIGBP・WCRP・HDP等の国際協同研究計画があり、ゆるやかな共通の研究目標のもとに、分担協力して効率よ

# 地球環境研究等について

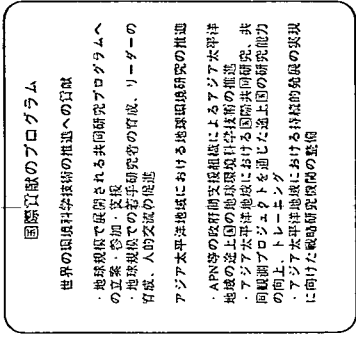
## 地球の循環・共生と人間活動の関係



## 持続的発展が可能な社会の構築



## 持続的発展が可能な社会を支える21世紀の地球環境研究等に係る体系の確立





く研究を進める方向にある。研究資金を出す側も、国際地球環境研究資金提供者会合 (IGFA) 等で意思を疎通させている。研究者側では国際地球環境研究計画 IGBP/HDP/WCRP の横断的組織である解析・研究・研修システム (START) をつくっており、対応して政府側は途上国との協体制をととのえるために 1990 年 4 月米国が提唱した地球環境変動研究の地域ネットワークを形成している<sup>59)</sup>。その内のひとつである、アジア太平洋地域地球環境研究ネットワーク (APN) ではアジアモンスーン研究、人間的側面研究等地域独自の研究についての支援を開始している。

地球環境研究の国際的広がりを考えれば、研究者個人個人は積極的に国際研究ネットワークに参加し、地球規模での位置づけを念頭に自分の研究を進めていかねばならない<sup>59)</sup>。

## 10. おわりに

地球環境問題は、我々の行動基準を Forecast 型から Backcast 型にかえつつある。即ち、将来の有るべき姿を念頭において、そこから逆上って今なにをやるべきかが問われている。特に研究においては、そのあるべき姿をしっかりとみすえた長期の研究計画をたて、その方向へ現在の一步をふみだすことが肝要であろう。また、とかく国内的であった土木の範囲を世界規模の文脈でとらえることも重要である。土木分野の研究者は政策決定や社会資本整備等の現場で働いており、日常の意思決定が次世代の環境にただちに反映される、いわば地球環境保全の前線での仕事をしている。本稿で地球環境マネジメントという言葉をあえて使ったのも、我々の行動が 21 世紀に向けた地球環境保全の確実な一步であるという意気込みと責任感のゆえである。本稿が環境保全に向けた知恵の結集の一助となれば幸いである。

## 注記と参考文献

- 1) 気候変動に関する政府間パネル Intergovernmental Panel on Climate Change は、1988 年から、気候変動に関しての科学的知見を評価し 1990 年、1995 年に報告している。1995 年総合報告書および各作業部会要約は邦訳されている。IPCC (1996) : IPCC 地球温暖化第 2 次レポート。中央法規。p.128。IPCC 第一作業部会報告書第 8 章では、気候変化の検証を個々の事象からではなく、モデル計算と多くの観測データによる時間的空間的パターンとの対比で行っている。これは地域規模での変動よりも地球規模の変動が先に検出されるという地球規模研究の性格をよく反映している。
- 2) IPCC 第一作業部会報告書第 3 章では、今世紀のトレンドとして山岳氷河の後退、海洋表面温度の増加、中高緯度地域での降水量増加をあげ、50~70 年代に顕著になった事象として、山岳氷河の後退、北半球雪氷面積の減少、

地表面夜間温度の上昇、成層圏下部の温度低下、熱帯域の蒸発増を指摘している。

- 3) WMO/UNEP (1996) : Report of the Third Meeting of the Ozone Research Managers of the Parties to the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Geneva, 19-21 March 1996. WMO Global Ozone Research and Monitoring Project, Report No. 41.
- 4) 世界経済が今の不確実性のもとで安全側に手をうつための費用を考えれば、不確実性を減らすための科学への投資は現在の 10 倍あっても経済的に引き合うといわれている。
- 5) 住 明正 (1996) : WCRP の国際動向。環境情報科学。25-1, pp.94~96。なお、環境情報科学のこの号は地球環境の四半世紀特集であり、地球環境研究の枠組みを全般的に知るのに好適である。
- 6) 環境とは自然と人間の関係であるから、特に自然を理解する科学者、自然に働きかける方法を持つ技術者および社会の仕組み作りに参加する社会学者等研究者の役割は大きい。科学が政策に余りに深く関与することについては常に慎重論がある。スコリニコフ (1995) : 「国際政治と科学技術」NTT 出版。pp.273 は、地球環境問題においては科学と科学者への依存が余りに大であり、科学者が「逆さまにしたピラミッド」のように影響力を着実に上 (の社会) へ広げていると指摘し、科学者の役目に用心深い考察を行っている。
- 7) 科学技術庁は、航空・電子等技術審議会地球科学技術部会「地球変動予測の実現に向けて」、科学技術会議政策委員会「地球規模問題解決に向けた科学技術上の取組の進め方について」をまとめている。文部省では「地球環境科学にかかる中核的研究機関に関する調査研究について」で地球環境研究に関する見解を集約している。環境庁では、1994 年首相の私的諮問機関「21 世紀地球環境懇話会」による提案を受けて、「地球環境戦略研究機関」の設立を準備している。
- 8) 地球環境研究等とは調査研究・監視・観測・技術開発を含んでいる。
- 9) 報告内容を図化したものを本稿末尾に添付しておく。
- 10) 国際人間社会側面研究計画 (IHDP) は、1996 年よりこれまでの国際社会科学協議会 (ISSC) に加えて国際学術連合 (ICSU) がスポンサーとなり、社会科学と自然科学の協調体制をととのえた。国内では、環境庁地球環境研究総合推進費に HDP 関連研究枠が設けられ、研究者側では環境経済・政策学会が発足するなど組織的活動がさかんになりつつある。環境経済・政策学会 (1996) : 環境経済・政策のフロンティア。東洋経済新報社参照
- 11) たとえば、環境庁の地球環境研究総合推進費は、UNEP が定義した問題別分類で整理しているし、先述の「地球環境研究等の今後のあり方」報告では社会技術システムを構築するまでの流れで研究を整理している。米国地球変動研究計画 (USGCRP) はプロセス研究、観測およびデータ処理、モデリング、総合評価で分けており、1993 年に経済評価を加え、さらに 1995 年からは技術開発をも念頭にいられている。このこと自体、研究の重点が科学から、技術・経済をふくむマネジメント全体の問題に変化

- しつつあることを示している。土木学会地球環境委員会が国内研究を集約している「地球環境研究の現状」(第1～3号)ではまだ研究分類がなされていないし、土木学会地球環境シンポジウムの発表テーマはトピックスごとになされている。
- 12) 今後は、米国二酸化炭素情報センターCDIACや気候変動予測データを集約配布する米国大気研究センターNCARのような専門データセンターに、世界のデータが全部集まる構造になるであろう。この情報ならあのセンターといわれるようになるための競争が続けられる。UNEPも地球環境情報システムGRID、地球環境モニタリングシステムGEMS、情報源情報システムIN-FOTERRAを集約して、あらたな変化に対応しつつある。また情報の氾濫のなかでは情報源に関する情報(メタデータベース)を集約する作業が必要になる。
  - 13) 国土地理院の地球地図づくりはこれに貢献出来よう。
  - 14) 国立環境研究所では、NOAA/AVHRR 1 km 分解能データを受信しアーカイブしており、研究の必要に応じて利用が可能である。
  - 15) 概念的な検討は Parry, M.L. et al. (1996): What is a dangerous climate change?, Global Environmental Change, Vol. 6, No. 1, pp 1-6 でなされているが、地球全体での脆弱性評価には困難がある。
  - 16) 研究成果は、環境庁監修(1994): 「地球環境の行方」中央法規。に集約されている。
  - 17) モデリングに関しては、しばしばプロセス研究者やモニタリング研究者から、プロセス理解や利用データの不足のもとでのモデル構築にたいして、Gabage-in, Gabage-out であるとの批判がよせられる。地球環境マネジメントの立場からは、モデルはその時点での情報集約の道具として有益であり、また予見的政策の道具としてその時点での精度を十分ふまえて使うことで意味を持つ。当初構築したラフなモデルから、どの情報や研究が不足かが示され、研究・観測の進展とともにモデルが確実になっていくという iteration process が重要である。
  - 18) IPCC は 1996 年 9 月にロンドンでワークショップを開催し、世界的に整合のとれた脆弱性評価をおこなうため、社会経済変化をも統一的におりこんだ地域気候シナリオ作成に向けて一歩を進めた。国内でもスケールダウンの研究がなされている。加藤慶之(1994): 地球温暖化に伴う東アジア地域気候変化予測(その4) 高解像度地域気候モデルの性能評価。電力中央研究所研究報告 T 95053, 36 P.
  - 19) 例として筒井純一他(1996): 全球気候モデルを用いてシミュレートされた熱帯低気圧。土木学会地球環境シンポジウム講演集, pp.87
  - 20) たとえば、Bugmann (1994) による FORCLIM-E/P, Prentice (1992) による BIOME, Reemans による IMAGE-2 等。
  - 21) IPCC 第一作業会報告, pp.105,
  - 22) 二酸化炭素の捨て場としての大気は公共財であるので気候変動の問題は地球規模である。砂漠化は基本的には地域で閉じる問題であり、地球環境の問題としては交渉の場にのぼりにくい。熱帯林や生物多様性を保持する自然も、それを有する国にとっては固有の財であり国際的な公共財とはなりにくい。
  - 23) IPCC 第三作業会報告第2章は、地球環境問題のように、立場と価値観の違う主体による集団での決定が必要な問題は、協議を強制的につづけることでしか解決出来ないとしている。
  - 24) 環境庁地球環境部(1996): 人間社会的側面からみた地球環境問題(田中委員会報告)は、国際政策手段の提供、地球変動に対応する社会の適応、地球環境リスクマネジメントを政策手段研究の重点にあげている。
  - 25) これまでの日本の環境問題は、多くが既存の Discipline で解決できる国内的なものであったが、地球環境問題では政策に自然科学や政策科学のあらゆる面からの研究的裏付けがないと国際的に対抗出来ないことが明らかになってきている。また、環境問題では研究の立場を体制か反体制か判断する悪弊があり、これまで研究者は実際の政策に余りに距離を置きすぎてきた。
  - 26) 1996年環境経済・政策学会の発表をみても、他国の環境政策の調査研究は多いが、地球環境問題を国際交渉の面から検討した発表は見当たらない。
  - 27) そのなかで、川島康子(1994): 地球環境問題における政策決定過程の日米比較分析, 計画行政, 第17巻第3号, pp.64-78 は気候変動枠組み条約交渉の場面に直接参加しての政策研究として注目される。
  - 28) 二酸化炭素放出総量は、半世紀後には人口の伸びがきいて途上国が先進国を追い越すが、その時点でも一人当たり排出量は先進国は途上国の数倍である。
  - 29) この分野では、国際的な比較研究が Global Omnibus Environmental Survey Programme のもとで進められており、日本人の科学や自然に対する認識が欧米と大きく異なることが指摘されている。青柳みどり(1994): 環境保全活動をになう人々。環境社会学研究, 第1巻第1号, pp.145-160.
  - 30) 林良嗣は、さらに経済発展に応じたインフラ設備財源の有無と都市化進展による地価の動きがポイントであると指摘している。
  - 31) 環境庁が進めるアジア太平洋地域の環境大臣会合エコアジアでは、アジア特有の環境意識-Asia-Pacific-Eco-Consciousness を認識し、ダイナミックに発展する経済を積極的に利用して、地球地域の統合環境政策を国際協力のもとで進めていく方向を打ち出している。Eco-Asia (1996): Eco-Asia Long-term Perspective on Environment and Development in the Asia-Pacific Region.
  - 32) IPCC/OECD (1995): IPCC Phase I Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories は温室効果ガス発生吸収算定のガイドラインであるが、統計的にあつかえる化石燃料に比して、農林業部門のデータ不足が目立つ。
  - 33) IGBP (1995): Land Use and Land-Cover Change, IGBP Report, No. 35.
  - 34) Rambo, T. et al. (1996): Projection Land Degradation and Sustainable Rural Development in Tropical Asia. Report to EcoAsia 1996 によると、農産物の輸出入によって土中の養分の移動が起こっており、米国はカリウムの持ちだして土壌が荒廃の方向にある。その点アジアに多い水稻はカリウムの持ち出しのない作物である

- が、過剰施肥により窒素分を過剰に土壌に蓄積している。
- 35) 1995年 IPCC 第二作業部会報告, およびこれにもとづいて編纂された Technical Report: Technologies, Policies and Measures 参照。
  - 36) たとえば IPCC 第二作業部会報告, pp.725 は, 米国では現在の電力料金より安いコストでベースロードの40%にあたる電力需要が減らせると試算している。
  - 37) 環境庁は, 日本の温暖化防止行動計画目標(年間排出量320百万トン)達成のために, ガスタービンを導入した発電やゴミ発電の効率化で, 現在より6.6百万トン削減可能との報告をだしている。環境庁(1996): 地球温暖化対策技術評価検討会報告書。
  - 38) 山本博巳, 山地恵治(1996): 世界土地利用エネルギーモデルによるバイオマスエネルギーポテンシャルの評価, 電力経済研究, No. 36, および杉山大志他(1996): バイオマスエネルギーの供給可能見積もり-土地利用競合下でのプランテーション利用の可能性-第12回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, pp. 257~262. はかなりの競合があるとして, バイオマスの大量開発には慎重であるべきとしている。
  - 39) 日本では, 環境庁(1996): 環境に係る税・課徴金等の経済的手法研究会第一次報告が調査検討を行っている。
  - 40) 環境庁(1996): 地球温暖化経済システム検討会報告書-第3回報告。
  - 41) OECD(1996): OECD Project on the Environmental Implementation of Energy and Transportation Subsidies.
  - 42) IPCC(1994): Climate Change: Policy Instruments and their Implications, Proceedings of the Tsukuba Workshop of IPCC Working Group III. Center for Global Environmental Research, 国立環境研究所。
  - 43) 評価結果が最終的に政策の段階でキーとなることを予想して, 科学的評価の段階から途上国研究者の参加をもとめて, 理解と早期の合意をねらっている。
  - 44) IGBP 議長 C. Rapley は, IPCC は応用専門家(Application Specialists) と知識斡旋者(Knowledge Brokers) の好例であるとしている。科学プログラムとしてのIGBPの究極の目的は, 知識の獲得により地球変動科学のための実際的な予測能力をつけることにある。後世はIGBPの人間の好奇心をみたしたことでなく, 持続的地球規模社会を支援した事でプログラムの成果を問う。実際的な知識と道具を政策決定者にもたらし, さらに民衆を環境保全に向けて行動を変化させねばならないが, そのためには, さらに基礎科学の知見を応用に向けるイニシアティブを発揮し, 社会や政策決定者に知見を効果的に伝える専門家としての, 応用専門家と知識斡旋者をそだてる必要がある(Global Change News letter, No. 25, March 1996)。
  - 45) 西岡秀三他(1994): 「地球環境政策のための情報の集約と環境評価の方法論」土木学会論文集, No. 498/VI-24, pp.1~14.
  - 46) Adriaans. A. (1993): Environmental Policy Performance Indicators.
  - 47) 有吉範敏(1995): 環境・経済統合勘定体系. 季刊環境研究, No. 98, pp.140-148 など。
  - 48) 経済企画庁(1995): 環境・経済統合勘定の試算について。
  - 49) RIVM はオランダの環境予測のため, 5年毎に Outlook を作成して, 環境保全表達成状況をチェックしている。
  - 50) たとえば, 森口祐一(1994): 国際的相互依存と環境資源勘定. 環境資源と発展途上国. アジア経済研究所, pp. 83-91 は日本の木材, アルミニウムについての国際・国内流通使用形態のフローとともに, 内包二酸化炭素の移動について算定している。
  - 51) 土木学会の分野では都市システムを含めて数多くの研究がなされている。
  - 52) 盛岡通が提唱した「環境家計簿」は, 地方自治体での住民参加のメディアとしてひろく普及してきている。
  - 53) 第三作業部会第3~5章。
  - 54) 生命リスクの算定において, 先進国と途上国で人命の評価が異なる研究しかないため, 途上国の被害を過少に見積もっているのではないかと指摘が途上国からなされている。
  - 55) 森田恒幸, 松岡譲(1996): 地球環境研究の総合化に向けたモデリングの動向-科学と政策をつなぐプラットフォーム作りの試み-, 地球環境, Vol. 1, No. 1, pp. 63~71. 日本の開発例としては, 森田恒幸他(1992): 地球温暖化に関するシナリオとモデル解析, 土木学会論文集, No. 449/IV-17, 1-16 や森俊介(1996): 超長期地球環境統合モデルによる土地利用とエネルギー経済の相互依存構造のシミュレーション. 環境経済・政策学会1996年大会報告要旨集, 117-120 などがある。
  - 56) IPCC 1995 報告では, Integrated Assessment についての章を設けているが, 具体的な検討結果についてはまだ研究が成熟していないとして, 政策決定者用要約には取り上げられなかった。
  - 57) IPCC の目的は, 最新知見の集約とともに途上国への知識の普及にある。
  - 58) 日本はアジア太平洋地域地球環境変動ネットワーク(Asia-Pacific Network for Global Change Research - APN) を1992年より各省合同で企画し, 1996年3月には政府間会合を開催して活動内容を討議した。当面の事務局は環境庁が行っている。
  - 59) IPCC は全部で約10,000件の研究成果を参照しているが, 日本からの文献は170即ち1.7%にすぎない。日本の世界における経済力シェア17%と比較すると1/10にすぎない。そもそも研究が不足しているのか, 国際ネットワークの中にはいりこんでいないのか, 政策指向で研究がされていないのか, 考えさせられる数字である。

(1996.11.5 受付)