

地球環境研究連絡委員会 I G B P 専門委員会報告

I G B P の今後の進め方について

平成9年3月31日

日本学術会議
地球環境研究連絡委員会
I G B P 専門委員会

地球環境研究連絡委員会

- 委員長 北村 貞太郎 (第6部長、京都大学農学部教授)
幹事 榎根 勇 (第4部会員、愛知大学大学院教授)
田中 啓一 (第3部会員、日本大学経済学部教授)

地球環境研究連絡委員会 I G B P 専門委員会

- 委員長 榎根 勇 (第4部会員、愛知大学大学院教授)
幹事 及川 武久 (筑波大学生物科学系教授)
委員 浅見 輝男 (第6部会員、茨城大学農学部教授)
北村 貞太郎 (第6部長、京都大学農学部教授)
秋元 肇 (東京大学先端科学技術研究センター教授)
大島 康行 (財団法人自然環境研究センター理事長)
土屋 清 (財団法人広島地球環境情報センター理事)
角皆 静男 (北海道大学大学院地球環境科学研究科教授)
西岡 秀三 (国立環境研究所地球環境研究グループ統括研究官)
半田 暢彦 (愛知県立大学教授)
樋口 敬二 (中部大学国際関係学部教授)
広瀬 忠樹 (東北大学理学部教授)
松本 英二 (名古屋大学大気水圏科学研究所教授)
安成 哲三 (筑波大学地球科学系教授)
吉野 正敏 (愛知大学文学部教授)
米倉 伸之 (東京大学大学院理学系研究科教授)

はじめに

地球環境研究連絡委員会は、平成8年4月に対外報告「地球環境研究の今後の課題について－地球圏-生物圏国際協同研究計画（IGBP）の進捗状況を中心として－」をまとめ、IGBP後期計画実施の必要性について報告した。本報告は、わが国におけるIGBPコアプロジェクトの研究の進捗状況を総括し、IGBP今後の研究の進め方について基本的な考えを示したものである。

I IGBP(International Geosphere-Biosphere Programme)の現状

IGBP（地球圏－生物圏国際協同研究）は、ICSU(International Council of Scientific Unions)の提唱により、1990年に当初10年計画で開始された国際協同研究である。物質の生物化学的循環と水循環を2つのつなぎ手として、陸域、大気、海洋、沿岸における生態系の変化プロセスを科学的に解明し、対策立案のために「数十年～百年先の地球を予測する」ことを目的に開始された。1997年1月現在、IIIで述べる8つのコアプロジェクトと、3つのフレームワーク活動について、重点的に国際協同研究が行われている。IGBP研究の企画・実行のためには、プログラム全体についてはSC-IGBP (Scientific Committee for the IGBP)、また各コアプロジェクトについてはSSC (Scientific Steering Committee)が組織されており、わが国はSCおよび各SSCのすべてに委員を送り、研究の推進に積極的に協力している。

地球環境問題の出現は、人間活動が地球の容量による規制をはじめて受けたという点で、近代科学技術にパラダイムの転換をせまる大事件であった。この問題を科学的に調査研究し、それに適正に対処することなしには、人類の未来はないとさえ言っても過言ではない。最近公表されたわが国の科学技術基本計画においても、地球環境問題が緊急な対処を要する重要な研究課題の1つとされている。さらに地球環境問題の行方は、急速に増大しつつある、膨大な人口をかかえたアジアの社会・経済動向に大きく左右されると想定される。アジアの一員として地球環境問題研究において果たすべきわが国の役割は、これまで以上に大きくなったと認識しなければならない。

IGBPの今後の方向については、IGBP前期の成果を総括し、評価するために、1995年10月北京で開催されたSAC IV(Fourth Scientific Advisory Council for the IGBP)において、「地球変化研究の成果は最終的には安定した食糧供給、水資源の量と質の確保、および人間の健康に役立つものでなくてはならない。IGBPは地球環境改善のための科学的基礎を意志決定者に伝え、それが政策に結びつくような戦略を開発する必要がある。人間次元の地球環境変化研究（IHDP(International Human Dimensions of Global Environmental Change Programme)）の発展を支持し、それと共同して研究を

実施する必要がある。また具体的な戦略の展開に当たっては、国連、世界銀行、APN (Asia Pacific Network for Global Change Research)、IAI(Inter-American Institute for Global Change Research)、ENRICH(European Network for Research in Global Change)などの国際組織との密接な連携が必要である」との合意が得られている。またコアプロジェクト間の共同研究の推進と、WCRP(World Climate Research Programme)などのIGBP以外の国際協同研究との研究協力の必要性も強調された。

IGBPは加盟国が分担金を拠出し、その資金でストックホルムの本部事務局が運営されている。わが国の分担金は、文部省が15万ドル(1996年度)支出している。コアプロジェクトの事務局の活動資金は、そのコアプロジェクトの事務局を引き受けた国が負担している。わが国はIGBP本部事務局から、コアプロジェクトの引き受けを要請されているが、まだ実現には至っていない。

国際的には、IGBPはすでに当初の10年計画の前半が終了しており、その科学的成果を国際社会へ還元する段階にきている。しかしGLOBECのように最近発足したばかりの、わが国の積極的な関与を必要とするコアプロジェクトもあり、またわが国のIGBP研究は実質的には1992年後半に開始されたので、わが国のIGBP研究の国際社会への貢献は、これから本格的に強まるものと期待されている。

以上の状況をふまえて、今後わが国としても、地球環境の変化にかかわる研究への特段の予算的配慮が必要である。

II わが国における地球変化研究の現状

北京で開かれたSAC IVにおいて、今後の地球環境に関する研究の方向として、IGBP, IHDP, WCRPなどの国際協同研究を連携させた「地球変化科学(Global Change Science)」の確立が必要であるとの重要な指摘がなされた。

わが国のIGBP研究は、文部省の国際協同研究経費によって前期計画(1992-1996年度)が進められており、平成9年度からは後期計画(1997-2001年度)が開始される予定である。しかし前期計画では、ほとんどのコアプロジェクトとの連携を考えて研究が進められたが、後期計画は後述するGCTEのTEMAのみの採択となっている。

しかしながら、SAC IVで指摘された地球変化科学というより広い立場に立って考えてみると、文部省経費によっても、GAME(GEWEX Asian Monsoon Experiment)のようにIGBPと密接な関係のあるプロジェクトが別に実施されており、科学研究費補助金による個別研究の中にも、地球変化科学に関連する研究は多い。また各省庁においても、科学技術庁科学技術振興調整費や環境庁地球環境研究推進費等によって、地球変化科学に関連する多くのプロジェクトが予算化され、IGBPと並行して研究が進められてい

る。

わが国の地球環境変化に関わる研究は、国策として省庁ごとに企画・立案・実行されているものが多いが、その科学的成果は、最終的には国際社会へ還元され、地球環境の改善に役立てられるべき性質のものである。

地球環境変化に関する以上のような国際的・国内的研究動向を考慮すると、今後わが国の地球変化研究の推進に当たっては、省庁・国際協同研究・IGBPコアプロジェクト等の枠を越えた、大学・国立研究所等の研究者間の緊密な連携の強化がさらに必要であると結論できる。

III コアプロジェクト

現在IGBPでは、以下に述べる8つのコアプロジェクトを国際協同研究として実施中である。日本学術会議では、地球環境研究連絡委員会IGBP専門委員会に各コアプロジェクトごとの小委員会を置いて対応している（ただしGLOBEC小委員会の設置はこれから）。以下は、各小委員会の活動状況と将来の取り組みの方向を取りまとめたものである。

1. IGAC(International Global Atmospheric Chemistry Project)

IGACは1987年に、当時のIAMAP(現IAMAS)傘下の委員会が提案し、1989年に正式な国際プログラムとして採択された後、1990年に研究計画をさらに手直してIGBPのコアプロジェクトとして発足した国際協同研究である。さらに最近、地球温暖化に関わるエアロゾルの放射影響の研究を取り込んでエアロゾル研究が新たに再編され、1996年からはIGBPに加えてWCRP傘下の国際協同研究としても位置づけられている。

IGBPの発足当初から、わが国が提案したAPARE(East Asia/North Pacific Regional Experiment)がコアリサーチに採択されたこともあり、わが国ではコアリサーチを強く意識して研究活動を行ってきた。これまでの主な研究には、環境庁地球環境研究推進費等で行われたAPARE、同推進費及び農林水産省技術会議プロジェクト経費で行われたRICE(Rice Cultivation and Trace Gas Exchange)、科学技術庁振興調整費及び文部省特別事業費によるPASC(Polar Atmospheric and Snow Chemistry)がある。今後の研究計画には以下のものがある。

1) East Asian Atmospheric Chemistry Monitoring Network(APARE)

アジアの経済発展に伴う人為起源物質の大気への放出は、21世紀前半において地球環境へ極めて大きな付加を与えると予想される。APAREの活動は今後、東アジアにおける大気化学変動の早期検出、将来予測を目指した地上ベースの長期観測を中心とした

研究へ向かい、そのためのネットワークの構築を行う。

2) BIBLE(Biomass Burning and Lightning Experiment)(GLOCHEM, APARE)

西太平洋域におけるバイオマスバーニングと雷による窒素酸化物の生成が、この地域の対流圏オゾンの生成に与える影響を明らかにするため、わが国が主体となり、米国の研究者とも協力して航空機実験を行う。

3) ACE-Asia(Atmospheric Characterization Experiment)(FAA, APARE)

アジアから太平洋へのエアロゾルの輸送と、西太平洋域における海洋境界層内におけるエアロゾル化学、気相化学を解明するために、船舶による観測を中心に航空機とも組み合わせた野外観測を行う。

4) その他

各省庁・大学において上記以外の研究も、Regional/National Researchとして計画されており、近くIGAC第2期計画としてまとめられる。またIGAC国際シンポジウムが1997年11月11-13日に名古屋国際会議場で、日本学術会議とNASDAとの共催で開催される予定である。

今後の研究経費調達方針：文部省科学研究費重点領域研究「対流圏化学グローバルダイナミクス」を申請中である他、科学技術基本計画に盛り込まれた、文部省、科学技術庁などの予算を中心とする研究費の獲得を目指している。

Intercore Projectの推進：すでにBAHC-IGAC-GCTE関連のNES(North Eurasia Study)が始まっており、国立環境研究所を中心にシベリアにおける関連研究が行われている。将来的にはLBA(Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia)に相当する研究を、わが国の主導で、熱帯アジアにおいて立ち上げる必要がある。この場合に連携すべきコアプロジェクトとしてはBAHC-IGAC-GCTE-LUCCが考えられる。

2. JGOFs(Joint Global Ocean Flux Study)

JGOFsは、人間活動によって発生する二酸化炭素の海洋による吸収過程と親生物元素循環過程の解明を目的とする国際協同研究である。わが国が関与すべき未解明の重要課題としては、北部-北西部北太平洋海域における冬季の表・中層水の攪乱、中層水の形成などの諸過程による海洋の二酸化炭素吸収量の評価がある。

わが国のJGOFs小委員会はこの問題の重要性を強く認識し、1995年開催のJGOFs-SSCにおいて「JGOFs North Pacific Study」を提案し、1年間の検討の後1996年開催の同SSCにおいてTask Teamの設立が認められた。過去数年間における北太平洋海域の炭素循環に関連する研究は、計画中のものも含めて大略以下のように纏められる。

1) 北太平洋における炭素循環の気候変化に果たす役割（大学関係、文部省）

- 2) 北西部北太平洋海域における海洋物質循環（海洋科学技術センター）
- 3) 地球環境システムに働くフィードバックの解明（北大、文部省）
- 4) 北太平洋連続観測研究計画（SKAUGRAN計画、国立環境研、環境庁）
- 5) 北太平洋亜寒帯循環と気候変動に関する国際共同研究（科学技術庁）
- 6) 縁辺海の物質循環の解明に関する国際共同研究（科学技術庁）
- 7) 海洋中の炭素循環メカニズムの調査研究（資源環境研、通産省）

1996年7月これらの研究計画の立案や実施に関係した研究者による作業委員会を結成し、まずわが国としての「JGOFs North Pacific Study」の計画案を作成することとし、現在作業中である。今後はこれをもとに北部北太平洋に面する関係各国の意見を聞き、最終案を作成して1997年5月開催のJGOFs-SSCに提案の予定である。この際、NASDAの地球観測プラネットホーム衛星「みどり」による、海洋表層のSST、波浪などの物理量とともにクロロフィルaなどの生物・化学量の観測結果を広範に利用していく予定である。これは、JGOFs全体での方向でもある。

今後の研究経費調達方針：科学技術基本計画に盛り込まれた各省庁の大型研究経費のほか、従来からの各省庁の調査研究予算からの研究費の獲得を目指している。当面は、各研究計画が独自に予算調達し、緊密な連携を持ちながら観測研究を行い、最終的に「JGOFs North Pacific Study」の完成を目指すことが現実的かつ最善の方策と理解している。

3. GCTE(Global Change and Terrestrial Ecosystems)

GCTEは、気候・大気組成・土地利用の変化が陸域生態系に及ぼす影響の予測、および陸域生態系の変化が地球環境にフィードバックする機構の解明を目的とする国際協同研究である。GCTE研究は、Core Research（GCTEの目的にかない、大規模かつ統合的で国際的視野に立った研究）、Regional/National Research（GCTEの目的に沿っているが、地域的・国内規模の研究）、Relevant Research（GCTEに関連した個人ないし研究所レベルの研究）の3つのカテゴリーに分けられ、前2者が国際的にGCTE研究として認められている。

1) Core Research

TEMA（Global Change Impacts on Terrestrial Ecosystems in Monsoon Asia, モンスーンアジア陸域生態系に及ぼす地球変化のインパクト）は、わが国が提案し採択されたGCTE Core Researchである。研究目的は、大気二酸化炭素濃度の増加とそれに伴う気候変化が、モンスーンアジアにおける森林の分布と構造に与える影響を予測し、それが地球の炭素循環に及ぼすフィードバック効果を明らかにすることである。緯度

×標高にしたがって変化する森林生態系の構造と機能の研究から、二酸化炭素濃度上昇・気候変化が生態系に及ぼすインパクトを明らかにしていく。現在、環境庁の研究費によりマレーシア・サバ州キナバル山、小川学術参考林および屋久島において研究が進行中である。1997年度から、TEMAを核にした研究「陸域生態系の地球環境変化に対する応答」が、文部省IGBP概算要求により推進される。苫小牧と琵琶湖の森林・水系を対象に、温室効果ガスの動態を明らかにすることになっている。

2) Regional/National Research

1996年度で文部省概算要求による前期IGBPは終了する。東北大学・筑波大学・京都大学が分担し、研究課題3-1生物群集・土壌系と気候変動(1)生物機能と気候変動(2)環境と生物群集・土壌系の相互作用の研究を推進してきた。これを含め、現在各省庁で実施されている研究をRegional/National Researchとして報告できる体制をつくることが課題である。

3) Intercore Project

BAHC-IGAC-GCTEのNESが発足している。また、IGBP/GCTEはIUBS, SCOPE, UNESCOとともに生物多様性国際共同研究計画(DIVERSITAS)の提唱機関になっているので、GCTE Japanは西太平洋アジア地域で研究を展開するDIWPAとの連携を図っていく必要がある。

4. BAHC(Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle)

BAHCは、生物圏と水循環との関係の解明を目的に、1993年に発足した国際協同研究で、当初はGCM(General Circulation Model)との連携を重視して、土壌-植生-大気モデル、地域平均フラックスの評価、生物圏-水圏相互作用の時空間変動、天候ジェネレーターの4つの研究課題を設定した。その後1996年開催のSSCで、BAHCの研究目的は「気候変化が水循環に及ぼす影響、および植生変化を含む地表面変化が気候に及ぼすフィードバック機構の解明」とより明確に定められ、「天候ジェネレーター」はWCRPとの共同研究課題に移された。

わが国のBAHC研究は、国際的なBAHC Science Planの決定に先だって、文部省のIGBP前期の一部として1992年度に開始され、国際水文学第4期計画(IHP-IV)との連携も考慮して、以下の3つのプロジェクトが行われ、1996年度に終了する。

- CREQ(Cryosphere Research on Quingzang Plateau Project) (名古屋大)
- SAHC(South Asia Hydrological Cycle Project) (筑波大)
- TABLE(Tsukuba Atmospheric Boundary Layer Experiment Project) (筑波大)

CREQはチベット高原を対象にIHP-IVの「高山雪氷地域の水文」への貢献をも、またSAHCはスリランカを対象にIHP-IVの「温暖湿潤地域の水文」への貢献をも意識して行

われた。TABLEはつくば地域を対象に、BAHCが設定した「地域平均フラックスの評価」を目的に行われた。

BAHCは、その研究目標として「生物圏の水循環への役割とそのフィードバック機構の解明」を掲げており、その枠組みで考えれば、以下の研究分野の進展と促進が重要と考える。

- 1) 陸上生態系としての草原と森林の生理・生態応答と群落上1次元から広域面に及ぶ大気・陸面相互作用解明の中に、生物圏の役割を組み込むということが必要とし、その基礎としてエネルギー・水循環が入っていないなければならない。後者はGEWEX(Global Energy and Water Cycle Experiment)/GAMEの考え方と同じで、BAHCは可能な範囲において、GAMEと共同観測調査を行い、その活動の一環として、CO₂ガス交換を媒介とする生物圏の役割評価の研究を推進
- 2) 水循環研究に関する植物生理・生態研究の推進
- 3) 水循環に伴う溶存物質のフローとストック研究の推進
- 4) 安定同位体解析に基づく、エネルギー水循環過程の研究推進
- 5) 衛星情報の陸域水循環への応用研究の推進

以上は、それぞれ独立というよりも、相互に連動しており、BAHCは積極的に支援することが必要である。

今後の研究費調達方針：文部省国際共同研究等経費を得て、平成8年度から5カ年計画で実施中のGAME活動の一環として、エネルギー水とCO₂ガスの動態観測を行う。

Intercore Projectの推進：BAHC SSCでは、ヨーロッパのFLUX-NET（経度、樹種ごとのCO₂ガスフラックス観測プロジェクト）、アマゾンでのLBA (Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia) を支援・推進しており国内委員会としてはGAMEにおける熱帯季節林、亜寒帯タイガ林で予定されているエネルギー水フラックス観測と並行して、BAHCとしてはCO₂ガス交換観測を支援したい。同時に、国内においても暖温帯林や冷温帯林での年間観測が必要で、BAHCとして積極的に支援する体制が必要であろう。

国内のIGBPグループの中で、BAHCと関連するであろう研究グループは、GCTE/TEMAとGAIM、シベリア域でのNES (Northern Eurasian Study) である。なお、1996年11月に開かれた「IGBP/BAHC-LUCC国際シンポジウム」において、陸域生態系での既存の研究が国立研究所を中心に活発であることが判明しており、その点での大学-国立研究所の相互連携が重要である。

5. PAGES(Past Global Changes)

PAGESは、地球の古気候・古環境の定量的な理解を通じて、人間活動が地球の生物圏・地球圏・大気圏に及ぼすインパクトを評価することのできる自然環境変動の枠組みを明確にすることを目的に設定された国際協同研究である。PAGESではPilot ProjectとしてPANASH(Paleoclimates of the Northern and Southern Hemisphere)の実施を決めた。これはグローバルな気候変化史を構築するため、南・北両半球からの古環境データを集積することにある。PANASH-Iは、過去100年が過去2000年の時間枠の中でいかに異常であったかに答えることにある。PANASH-IIは、過去15万年の南北各半球の環境変化のタイミングや位相の関係を明らかにすることにある。海洋研究(International Marine Global Changes, IMAGES)とともに、陸域の南北横断線研究、PEP(Pole-Equator-Pole)に焦点を置く。PEP Iは南・北アメリカ横断線、PEP IIはオーストリアー東アジアーシベリア線、PEP IIIはアフリカー地中海ー東ヨーロッパ線である。

PEP IIは、わが国を含むアジア地域が主となっており、短いタイムスケールの現象としてのENSOやモンスーン変動に着目している。また長いタイムスケールの現象としては、モンスーン変動による陸から海洋への物質移動に焦点をおくべきである。PEP IIでは、わが国をはじめ中国やオーストラリアですでに実施されている個別研究を強かに集約・組織化しなければならない。

今後の研究費調達方針：文部省科学研究費補助金や各省庁の地球環境関連の研究費への申請を考えている。

Intercore Projectの推進：PANASHは、古環境マッピングに主力が置かれているが、今後PAGESとしては得られた古環境データを使ったモデリングによる古環境復元にも力点を置くべきである。モデリングの発展は将来予測にとって不可欠であり、PAGESと他のコアプロジェクトとの重要な接点でもある。

6. LOICZ(Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone)

LOICZは、地球規模の炭素循環を含む物質循環と環境変動に対する海岸・沿岸域の役割の解明を目的とする国際協同研究である。国際的には4つの研究課題が設定されているが、わが国における研究機関や研究者の数、研究分野の範囲、研究費などを考慮して、以下の3つの研究領域について国内研究を進めるとともに、東アジアおよび東南アジアを調査対象とした国際共同研究を企画・実施するのが適当であると考えている。

研究計画A「海岸・沿岸域における物質フラックス」

- (1)日本の沿岸海域から太平洋への物質フラックスの季節・経年変動の解明
- (2)沿岸域・外洋域システムの数値モデルの作成
- (3)外的条件が変化した場合の将来の物質フラックスの変動予測

研究計画B「海岸沿岸域における生物地形環境と地球環境変化」

- (1)海岸沿岸域における生態環境システムの解明
- (2)海岸沿岸域における生物地形環境に対する人間活動の影響
- (3)地球規模の環境変化に対する海岸環境の応答予測

研究計画C「海岸システムに対する地球環境変化の経済的・社会的影響」

- (1)自然変化・社会経済活動の変化に対するシナリオ
- (2)影響評価手法の開発と海岸システムの応答のモデル化
- (3)海岸システムデータベースの構築と海岸沿岸域の管理計画の立案

今後の研究費調達方針：大学関係では文部省科学研究費補助金基盤研究や国際学術研究などにより、個別の研究を進めている。科学技術庁の戦略的基礎研究推進事業としてサンゴ礁の物質循環に関連した研究計画が平成8年度から採択された。また国立研究機関に関しては、環境庁地球環境研究推進費への申請を検討している。

Intercore Projectの推進：JGOFs-LOICZ関連で「陸域－沿岸－外洋遷移域における物質輸送と生態系のダイナミックシステムに関する国際共同研究」を立案し、科学技術庁科学技術振興調整費総合研究新規提案として提案中である。

7. LUCC(Land Use/Cover Change)

LUCCは、IGBPとIHDPの最初のジョイント・コアプロジェクトとして1996年1月に正式に発足した国際協同研究で、土地利用・被覆変化と地球環境変化との相互作用の解明を目的にしている。わが国では現在以下のような取り組みで研究を進めている。

- 1)国立環境研究所のLU/GECプロジェクトおよびIIASA-LUC（国際応用システム解析研究所－土地利用プロジェクト）に協力して、LUCC関連研究を推進している。またTEACOMが推進しようとしているLUCCプロジェクト(LUTEA)にも協力している。
- 2)LUCC小委員会はLUCC Informationを発行し、LUCC関連の情報を国内の関係者に流している。
- 3)年に1～2回LUCC小委員会の主催でLUCCに関係する研究プロジェクトを紹介する会合を持ち、研究者間の情報交換を行い、交流を進めている。
- 4)LUCC-Japan研究計画を作成し、わが国のLUCC研究の取り組みの調整を行う。
- 5)アジア地域のLUCC研究者ネットワーク作りに取り組んでいる。

今後の研究費調達方針：文部省科学研究費補助金重点領域、各種財団研究費、科学技術庁および環境庁関係プロジェクトなどへの申請を予定している。

Intercore Projectの推進：LUCC-Japan研究計画や各種研究プロジェクト立案の段階で、BAHC,GCTE,GAIM,LOICZ,IHDP等との協力に関する基本的考え方を検討する予定である。

8. GLOBEC(Global Ocean Ecosystem Dynamics)

GLOBECは、地球環境変化に対する海洋生態系の応答と海洋生態系を構成する生物群集のダイナミクスの解明を目的として、1996年に発足したばかりの国際協同研究である。

わが国としては、1996年11月にコアプロジェクトとしての第1回運営委員会を開き、現在、実行計画を立案中である。北太平洋では、亜寒帯水域とその南の移行領域の生態系が、数年～数10年規模の気候・海洋変動の影響を強く反映して変動することが最近わかってきた。わが国が主導する北太平洋の地域プログラムとしては「西部亜寒帯・亜熱帯移行域の生態系変動」に絞った国際共同研究を計画している。

今後の研究費調達方針：当面は、文部省の科学研究費補助金やGOOSの海洋生物資源モジュール、農林水産省の水産資源研究費（一般別枠研究「北太平洋沖合域」）等により準備的な研究を進める。上記の国際共同研究をわが国の主導で展開するためには、文部省の「国際共同研究経費」か「新プログラム方式による研究」の中で早期に予算化されることが望まれる。

Intercore Projectの推進：GLOBECは動物プランクトンの動態に重点をおいているが、GLOBEC-JGOFs-LOICZでは一次生産に焦点を置く。JGOFsとは植物プランクトンの動物プランクトンによる捕食を通して補完しあう関係にある。ただしJGOFsは物質循環に焦点を絞り、海洋生物群集を栄養塩類の有機物粒子化に関わる1つの機能として巨視的にしか扱わないのに対して、GLOBECでは魚類を含む食物連鎖を微視的に扱い、気候変動への応答過程を主対象にしている。北太平洋亜寒帯循環域および亜熱帯循環との移行領域は、WOCE,JGOFsとGLOBECのIntercore Projectを推進するための格好の舞台である。GLOBECは沖合および外洋の生態系に重点を置いているが、これは沿岸域の物質循環における陸域海域の相互作用に焦点を置くLOICZも生物生産の高い沿岸海域の生態系の変動と機能等を通じて、補完しあう関係にある沿岸・陸棚海域は、面積的には海洋全体の約10%に過ぎないが、海洋の基礎生産の20%～30%を占め、漁業全体では全体の90%程度を占める。また、沖合および外洋を回遊する生物の多くの浮魚類の産卵・生育場としても極めて重要な役割をもっている。それゆえ沿岸・陸棚域における海洋環境

と生物環境と生物群集の動態とその機能に関する研究のみならず、環境変動が魚類資源を含む沿岸海域生態系の個体群変動や群集構造の変動に及ぼす影響の研究は、GLOBECが担う重要な課題である。

IV フレームワーク活動

IGBPでは、フレームワーク活動として以下に述べる3つを実施中であるが、このうち GAIM及びIGBP-DISについては、地球環境研究連絡委員会IGBP専門委員会にGAIM小委員会及びDIS小委員会を置いて対応している。以下は、その活動状況と将来性の方向である。

1. GAIM(Global Analysis, Interpretation and Modelling)

GAIM Task Forceの長期目標は、GCMとカップリング可能な地球生物化学システムの包括的診断モデルの作成である。わが国ではGAIM小委員会が「GAIM研究会」を開催しており、1996年10月で11回を数える。GAIM関連のプロジェクトには準備中のものを含めて以下の研究がある。

- 1) 環境庁地球環境総合推進費による、局地二酸化炭素循環モデル開発に関する研究。
- 2) 文部省科学研究費補助金による、陸上植生の広域測定に関する研究。
- 3) 同上による、カルシウム動態に関する研究。
- 4) 同上による、大気中の二酸化炭素濃度変動に対する陸上生態系のフィードバック機構の解明に関する研究を申請準備中。
- 5) 大気中二酸化炭素濃度変動と陸上生態系のフィードバック機構の解明については、文部省以外の研究費にも申請の方向で検討中。

2. IGBP-DIS(IGBP Data and Information System)

IGBP-DISの役割は、IGBPコアプロジェクトが必要とするデータ・情報に関する支援である。データセットの作成、データ管理システムの開発、データシステム計画の開発・提供、他の国際、国内機関等との調整・協力等の課題がある。

わが国においては、衛星データセットの作成に関しては、科学技術振興調整費により、インドネシア、オーストラリア、タイ、日本等の地球観測衛星データの受信・処理・配布・研究に関係する機関、及び中国の国家科学技術委員会等との協力で水文（降水量、流量）、植生、砂漠、海洋（海洋基礎生産力に関係する海色、サンゴ礁等）、データセット標準化・基本地図作製等の研究が進められている。今後は、国際的にはこの研究計画で作られたネットワークをさらに拡大させること、国内的には国

立研究所や大学等についての衛星に関する情報整備を進めることが必要である。

他の国際、国内機関等との協力では、CEOS（地球観測衛星委員会）との間でのパイロットプロジェクトの問題があるが、IGBP-DIS小委員会のメンバーがCEOSの委員として参加している。また国内の機関との調整に関しては、宇宙開発事業団、気象衛星センター及び GRIDつくばセンターの関係者にIGBP-DIS小委員会のメンバーになって頂き、衛星データセットに関する情報の整備等を行っている。

衛星データには、多くの歪みが含まれている。また衛星の打ち上げ後からセンサーの劣化が始まり、データのキャリブレーションが重要な問題で、COSPAR（宇宙研究委員会）、CEOS（地球観測衛星委員会）等でも重要性が指摘され、そのためのシンポジウム等も開催されている。今後これらへも積極的に参加し、協力する。衛星による観測データから地球環境問題の研究に必要な精度の高い物理量を抽出する問題は、衛星観測始まって以来の重要課題で、それぞれの専門分野でもアルゴリズム開発等が進められているが、アルゴリズムの開発・標準化等を推進する。活動資金がないのでIGBP-DISとしてまとまった活動が出来ないのが現状である。

Intercore Projectの推進：DIS小委員会としては、衛星データ利用に関して、LUCC等と積極的に協力していきたい。

3. START(Global Change System for Analysis, Research and Training)

STARTは、IGBP-IHDP-WCRPをつなぐ国際組織であり、全世界をカバーする地域的研究ネットワークをつくり、地球変化に関係する特定の地域的問題の研究を支援・発展させることを目的にしている。

わが国はTEACOM(START Regional Committee for Temperate East Asia)に所属しており、環境庁が中心となって積極的な活動を展開している。TEACOMは、その第一の研究プロジェクトとして、LUCCを取り上げ、上述したようにLUTEAの推進を企画している。

V IGBPの今後の展開に向けて

IGBP前期の経験を踏まえて、わが国がIGBPの今後の研究を展開するに当たって重視すべき事項を整理すると、以下のようにまとめられる。

- 1)研究対象地域はアジア・太平洋地域を中心とし、人間活動が地球環境変化に及ぼすフィードバック効果の研究を強力に推進する必要がある。
- 2)そのためには、わが国独自の視点に立ったIntercore Projectを立案し、IGBPの承認を得た上で実施することが望ましい。

- 3)さらに、アジアモンスーンの地球環境変化に果たす役割を重視し、IGBP, IHDP, WCRPの3プログラム間の連携を強化して研究を行う必要がある。
- 4)これらの研究実施に当たっては、各省庁間の緊密な連携が必要であり、また研究実施のために特段の予算的配慮が必要である。
- 5)地球環境変化に関する研究成果は、国際社会に還元され、地球環境改善のための意志決定に役立てられるべき性質のものである。わが国の地球環境変化研究の国際社会への貢献について、一層の努力が必要と考えられる。