

4. 外部評価報告書(報告書原文の和訳)

I. はじめに

平成 26 年 3 月 5 日から 7 日にかけて、東京大学大気海洋研究所（以下「研究所」という。）において、外部評価が実施された。外部評価委員会（以下「委員会」という。）は、事前に配布された評価資料一式、並びに研究所教員による口頭発表を基に評価を行った。また、各委員と、研究所執行部教職員並びに関係教員との間で、評価資料や口頭発表についての質疑応答もなされた。委員会は、主に、研究所の現状と、平成 19 年度から平成 24 年度にかけて得られた成果や将来計画、および今後取り組むべき課題についての検討を依頼された。研究所の 2 つの前身の組織であり、平成 22 年に統合された、旧海洋研究所と旧気候システム研究センターの諸活動も評価の対象に含んだ。具体的には、予め、研究所が委員会に提示した、主に研究所の将来に係る 9 つの重要な課題に対する所見の提出を依頼されたが、これらの課題以外のいくつかの事項についても、併せて提言を行った。

委員会は、平成 19 年以降の研究所の諸活動についての資料の準備に係る、研究所執行部並びに関係教職員のご尽力に対して、深甚なる感謝の意を表す。また、研究所の部門やセンターの取り組みや事業計画について説明を頂いたこと、委員からの質問に応じて様々な議論に加わって頂いたこと、更に、各委員が柏あるいは東京での滞在中に受けた厚情についても深く御礼申し上げたい。

II. 研究所の基本理念

研究所の基本理念は以下のとおりである。委員会の報告はこれら基本理念を踏まえて検討を行い、作成されている。

- 研究所は、地球表層の環境、気候変動、生命の進化に重要な役割を有する海洋と大気の基礎的研究を推進するとともに、先端的なフィールド観測と実験的検証、地球表層システムの数値モデリング、生命圏変動解析などを通して、人類と生命圏の存続にとって重要な課題の解決につながる研究を展開する。また、世界の気候海洋科学を先導する拠点として、国内外における共同利用・共同研究を強力に推し進める。これらの先端的な研究活動を基礎に大学院教育に積極的に取り組み、次世代の気候海洋科学を担う研究者ならびに海洋・大気・気候・地球生命圏についての豊かな科学的知識を身につけた人材の育成を行う。

研究所の基本目標は以下のとおりである。

- 人類の生存基盤である、地球表層システムの基本的な変動メカニズムを総合的に理解すること。
- 顕在化しつつある地球環境問題に対策を講じ、信頼できる予測を立てること。
これを行うためには、国内外との連携のもと、海洋・大気・気候・生命圏の変動に関与する多様な基礎的過程を深く理解する必要がある。その知見を基礎に、地球表層圏の統合的な振る舞いを、地理的差異を考慮しつつ地球規模でかつ全地球史的な視点から解明する。

■研究：

海洋と大気および気候に関する基礎的研究を推進する。既存専門分野の枠組みを超えた先端的なフィールド観測、実験的検証および数値モデリングの連携により、大気・海洋・生命科学を統合した新しい気候海洋科学の創成を目指す。地球表層圏が抱える人類と生命圏の存続に関わる諸問題に対して、その対応の基礎となる科学的知見を提供する。

■教育：

大気海洋科学の次世代を担う研究者を育成する。学内外の多様な連携を通じて、地球が抱える諸問題に対応できる科学的知識を有する人材を育成する。

■共同利用／共同研究：

大気海洋研究拠点として、学術研究船や電子計算機等の共同利用や多様な共同研究の推進を通じて、大気・海洋・気候・地球生命圏に関する研究の発展を図り、研究者コミュニティに貢献する。

■国際共同研究／国際貢献：

政府間の取決めによる海洋や気候に関する国際機関や国際的 NGO などの活動に貢献するとともに、国際共同研究を推進し、国際的な学術交流や若手人材育成を促進する。

■社会貢献：

研究成果を迅速かつ分かりやすく社会に発信すると共に、行政の施策のための基礎となる科学的知見を審議会、委員会、学会活動などを通じて提供する。

■運営：

学術研究と教育の発展に不可欠な自由な発想を尊重するとともに、法令遵守や省エネルギーに配慮する。構成員や外部の声を反映しつつ、所長の適切なリーダーシップのもとに、透明で迅速な運営を行う。

Ⅲ. 全般的な課題

研究所が将来的な計画を立てる際に特に重要になるとと思われるいくつかの全般的な課題について議論を行う。

A. 戦略計画の策定

委員会は、平成 26 年度中を目途に総合的な戦略計画の策定に着手することが、研究所にとって極めて有意義であると考えている。戦略計画を今策定すべきであると考えているのにはいくつかの理由がある。まず、旧海洋研究所と旧気候システム研究センターの統合から 4 年が経過しており、この統合がどの程度うまく機能したのかを評価し、さらには、将来に向けての学術的な計画について検討するのに時機を得ている。大気科学や海洋科学においてどのような新たな科学的あるいは社会的な課題が現れ始めており、研究所はそれに対しどのように対応するのかということが、今こそ問われなくてはならない。さらに、新所長への交替時期を間近に控え、多数のベテラン教員が今後数年以内に退職し、さらに研究所への交付金および大学補助金が減少している等の諸事情を勘案しても、このタイミングでの対応が適切である。将来に向けての総合的な戦略計画の必要性は明らかであるといえよう。

平成 26 年度中に総合的な戦略計画の策定に着手することを推奨する。

B. 海洋政策への関与

内陸で発生する事象が、沿岸生態系に直接の影響を及ぼすことが今日ほど明白になっている時は無い。自然災害や気候変動、また、開発等の人間活動は、沿岸の自然環境や地域社会に様々な面で影響を及ぼしており、科学的知見に基づく政策に沿って総合的かつ学際的に対応することが求められている。沿岸域の存在が、地理、経済、文化、歴史、食料供給、レクリエーション活動等における重要な要素となっている、日本のような国にとって、研究所が実施している学術研究は、決定的に重要である。研究所が推進する研究は、気候、大気、流域、沿岸水域、深海の間の様々な相互作用を理解するうえで必要不可欠なのである。これらの研究は、自然災害の起こり易さやその被害を低減し、また災害が発生した場合はその波及を予測するうえでの重要な基礎となる。東日本大震災、津波、それに関連して福島で発生し

た災害のどれをとっても、研究所で実施されている研究と教育の重要性を明らかに示している。経済的に豊かで逆境に強く、活力溢れる沿岸の地域社会を安全に維持する為には、研究所が有する、多様でありながらも統一かつ相補的な機能が不可欠であることを、日本の国民や政府は忘れてはならない。

研究所が、海洋政策に係る東京大学の諸部局の教員と強固な協力関係を築くことが望まれる。これは両者にとって大きな利益になる。研究所は、有効な海洋・沿岸政策の立案において必要とされる、高度な科学的知見を提供できる唯一の部局である。一方、海洋政策に係る教員は、研究所が提供する科学的知見の最も良き理解者でありうるし、またそうあるべきである。

C. バーチャル・センター・オブ・エクセレンス

研究所の教職員は、厳密に科学的な立場から、平成 23 年の津波による被害状況を把握するという責務を果たしている。委員会はこのことに非常に強い感銘を受けた。更に、研究所は、科学的な成果の活用を通して、三陸地域における生態系の再生と水産業の復興を支援している。国際沿岸海洋研究センターは、大槌湾において 40 年近くにわたり蓄積した研究成果を、地域および国際社会に発信している。

大槌湾での事例を踏まえ、卓越した研究拠点群の設立を検討することを推奨する。仮想的な研究拠点群（virtual centers）を設立することで、沿岸の地域社会が抱える様々な課題や問題、難題あるいはその将来の可能性に係る広範な分野の研究者を連携させ、さらには、研究所が推進する学術研究をそこで活かすことができる。また、研究者は、沿岸の地域社会と密接に連携し、最も切迫した課題に直接取り組むことが可能になる。

このような研究拠点群の整備により、旧来の学術研究体制の下では難しかった、大学間、学部・学科間、あるいは、部局間の協力関係を築くことができるだろう。

D. 所長に関する検討事項

研究所は、次年度内に新所長を選出する予定である。たとえ、次年度に策定される戦略計画で決められる方針がどのようなものになったとしても、新所長は、卓越したビジョンと確固たる権能をもって研究所を指揮しなくてはならない。新所長が、研究所の研究・教育事業に専念し、国内外の科学界や政財界に対して研究所の強みと価値を伝えることができるように、煩雑な事務的業務に係る所長の職務は軽減すべきである。政府や大学の施策や諸手続きに通じた所長補佐（もしくは副所長）を任命し、事務的業務にあたらせることを検討する余地があるだろう。

研究所内外の広範な候補者の中から新所長を選出することを推奨する。

E. 気候システム研究部門の新たな研究棟

4 年前に旧海洋研究所と旧気候システム研究センターが統合されて研究所が設立された際、研究所として建設された新研究棟は、旧海洋研究所の諸部門が入るだけの大きさしかなかった。気候システム研究系（旧気候システム研究センター）の諸部門は、柏キャンパスの反対側にある別の建物に既に入っていたのである。その結果、旧海洋研究所と旧気候システム研究センターの諸部門の間での交流や連携が妨げられた側面がある。統合の最も強い動機の一つは、新しい研究所において、海洋と大気の研究が活発に交流することであったが、両者が別の研究棟に入ったことで、この目標は完全には達成できていない。

研究所の管理部門と東京大学本部が、現研究所に隣接する新研究棟の建設計画の策定に着手することを推奨する。新研究棟の建設により、気候システム研究系の諸部門と大気海洋研究棟内の他の研究部門との交流を更に活発化させる環境が整備される。

IV. 重要な課題に対する所見

委員会は、旧海洋研究所や旧気候システム研究センターの個々の部門・分野の成果や活動についての評価というよりは、むしろ、平成 22 年の統合から 4 年を経た研究所が、今、将来を展望するうえでの指針となるような報告を提出することを依頼された。具体的には、9 つの重要な課題(key questions)について検討を行うことを依頼されたのである。以下にこれら 9 つの課題に対する委員会の所見を示すが、これを纏めるにあたり、2 名の委員が各課題についての主担当となり、各委員は 3 つの異なる課題について主たる責任を負うことにした。ただし、個々の課題に係る議論には全委員が参加し、各課題への所見には全委員の意見が反映されるようにした。最初の 3 つの課題は、平成 22 年の統合以降 3 年間に実施された研究所の研究活動に関するものである。

○課題 1 研究所は統合後、今までにない海洋と大気の基礎的研究を推進するにふさわしい組織体制が整っているか？

昭和 37 年の海洋研究所の設立、並びに平成 22 年の海洋研究所と気候システム研究センターとの統合以来、研究所は、計画的に、あるいは時宜をとらえて、その規模を拡大してきた。現在の組織は、学問領域で区分された各研究系・部門と、学際的あるいは分野横断的な研究を推進する研究センターから構成されており、平成 26 年 4 月 1 日には、3 研究系、9 部門、4 研究センターから成る組織体制が整備される予定である。各研究系、部門、および研究センターの基本構成単位は、約 40 を数える分野である。典型的な分野の構成は、教授、准教授、および助教、各 1 名からなるが、多少の増減がある。

研究所とその前身の組織は、その発展を通して、海洋と大気に関する卓越した革新的な基礎研究を推進してきた。しかし、平成 16 年の国立大学法人化以来続く予算削減により、かつてない財政的な圧迫を受けるようになってきている。さらに、世界的な動向としては、海洋や大気に関わる革新的な研究が、ますます多分野化、学際化、分野横断化している中で、研究所では、主に「インキュベータ」の段階にある地球表層圏変動研究センターが、このような動向に対応しているという現状である。

財政的な圧迫や世界の研究動向を考えると、現状の研究所の組織体制が将来目標にとって最も相応しいものであるかどうかは検討の余地がある。組織の形態は機能に従ったものとなるべきである。次の 5 年から 10 年の間に研究所が備えるべき機能は、前述の戦略計画の策定プロセスを通じて、この期間における人員その他の資源の配分についての青写真を作成した上で、決定されるのが理想的である。

ほとんどの大学でそうあるように、研究所では、多くの場合、ボトムアップの意思決定プロセスが採用されており、これは所員から非常に高く評価されまた尊重されている。

戦略計画の策定後は、その実施に合わせ、目的に則した改組を実施することを推奨する。目指すべきは、変化し続ける所内外の状況に迅速に対応することができるような、比較的上下関係の少ない能力主義的かつ柔軟な組織を整備することである。

研究所では現在、東京大学内および他の日本人研究者からなる協議会が存在し、当研究所に対し科学的な指針を与えている。海外の同様な研究施設は篤志家、経済界の実力者、政治家、著名人を正式な諮問委員会に迎えるケースが増えている。以下に例を示す。

- コロンビア大学地球研究所の外部諮問委員会 (<http://www.earth.columbia.edu/articles/view/1006>) およびリーダーシップ評議会 (<http://www.earth.columbia.edu/articles/view/3125>)
- 英国立海洋学センター諮問委員会 (<http://noc.ac.uk/about-us/noc-advisory-council/members>)
- スクリップス・ディレクターズ・サークル (<https://scripps.ucsd.edu/giving/directors-circle>)
- ウッズホール信託役員会 (<http://www.whoi.edu/main/board-corporation>)

これらの諮問委員会は、従来からの制度上の制約に囚われることなく、新たな機会や可能性を提示することを通して、研究活動を支援する。外部諮問委員会を設置することで、研究所は、地域や国が抱える重要な社会的課題について、独立した立場からの貴重な助言を受けられるばかりでなく、研究所の運営や研究事業の推進の為に必要な、非政府系の資金源についての有用な情報を得ることもできるであろう。

幅広い人材から構成される諮問委員会をつくり、東京大学や文部科学省という枠を超えて社会からのさらなる支援を得ることを推奨する。この諮問委員会の設置にあたっては、現状の研究所協議会を拡張し、場合によっては海外からの委員も加えることが考えられる。

大学附置の研究機関である研究所と、独立行政法人である海洋研究開発機構は、いずれも、日本の海洋科学と大気科学の中で重要な役割を果たしている。この2つの研究機関が協力すれば高い相乗効果が得られると期待される。大学附置の研究機関にとって、大学院学生は生命線であるが、それは研究所にもあてはまる。過去52年間にわたり、研究所とその前身の部局において、大学院学生は、専攻する分野に応じて、様々な研究科に所属してきた。その数は現在5研究科である。これらの研究科の間で修士・博士号の取得の為に要件が異なると、研究所の卒業生の学位の独自性が薄れ、東京大学大気海洋研究所というブランドが確立できない。これは大学院学生を集める上で有利とはいえないであろう。また、研究所の教員が異なる研究科に所属していることで、最先端の革新的な研究や教育を実施する上で必要な、多分野的、学際的あるいは分野横断的な研究活動がやりにくくなっている。この問題は、特に自然科学と社会科学の接点となる研究領域において深刻であるが、これについては、平成19年以来、東京大学海洋アライアンスの活動を通して改善が試みられている。今日、大学本部から研究所へ配分される大学運営費は削減されてきており、この傾向がただちに解消する見通しは無い。このような中で、大学院大気海洋科学研究科を設立することができれば、研究所がより自律的に将来の方向性を見据えるうえでの重要な転機になるであろう。大気海洋科学博士課程を設置し、そこに海洋研究開発機構の研究者が非常勤教員として参加すれば、ふたつの研究機関の強みを生かすことができる。それは、研究所の学生を増やし、海洋研究開発機構を活性化し、研究所と海洋研究開発機構の協力態勢を強化することにつながるだろう。このような取り組みのモデルとしては、世界をリードしているマサチューセッツ工科大学とウッズホール海洋学研究所の海洋学共同プログラム (MIT-WHOI Joint Program in Oceanography (<http://mit.whoi.edu>)) やオーストラリア連邦科学産業研究機構とタスマニア大学の数理計算海洋科学博士課程プログラム (CSIRO-UTAS PhD Program in Quantitative Marine Science (<http://www.imas.utas.edu.au/qms>)) などがある。

研究所と東京大学が協力して大学院大気海洋科学研究科を設立し、海洋研究開発機構などから適切な研究者を非常勤や客員教員として関与させることを推奨する。

この新しい研究科によって、研究所では以下のことが可能となる。独自の修士・博士課程プログラムを提供すること。研究所の学生に授与される修士・博士号の意義を明確にすること。トップクラスの大学院学生を惹きつけること。大気海洋研究所ブランドを確立すること。研究所の多岐にわたる研究系、部門、センターの間の連携を強化すること。学際的、分野横断的な教育・研究を促進すること。東京大学海洋アライアンスにおける研究所の指導的な立場を明確にすること。海洋研究開発機構の専門技術を活用すること。そして他の教育機関と協力して共同の大学院プログラムを開発すること、である。

○課題2 研究所は、世界の大気海洋科学を先導する拠点としてふさわしい研究者が確保されて、研究業績を上げつつあると評価できるのか？ 更なる向上のための助言を頂きたい。

研究所は強力な教員陣を擁しており、その多くは大気海洋科学の諸分野で国際的な名声を博している。教員の年齢構成には偏りがあるため、次の10年間に教員の約3分の1が入れ替わる予定である。これは、教員と研究内容の大幅な更新と研究分野の見直しをする機会が与えられるということを意味する。

教員の更新は、上述した研究所の戦略計画に合わせて行うべきである。

トムソン・ロイター社が実施した海洋学における世界の研究機関トップ30に対する評価平成23年版において、被引用回数が非常に多かった論文（10回以上）の引用統計指標（citation impact）で東京大学が12位にランクされ、非常に立派な結果となった(<http://www.timeshighereducation.co.uk/416012.article>)。論文数や引用数に関する指標の評価の仕方は専門分野や分科により異なるため、このような指標を統一基準（ベンチマーク）の無い状況で評価するのは難しい。加えて、科学に対する個人の貢献をこのような指標のみで完全に評価することはできない。しかし、ごく少数ではあるが、一部の准教授や教授の論文数や引用数に関する指標は、海外の同格の研究機関において同等の地位が保証される水準には達していない。

大気や海洋の科学における世界の一流研究機関と比較して、定期的なベンチマーキングを実施するよう推奨する。例えば、GEOMAR キール・ヘルムホルツ海洋研究センター、英国立海洋学センター、スクリップス海洋研究所、ウッズホール海洋研究所などが比較の対象として挙げられる。これにより、研究所が世界の同等機関と比較してどのような位置にあるのかを評価することができる。

研究所は現在、約65名の教員と80名のポスドクを擁している。65名の教員のうち、約3分の2が東京大学の卒業生であり、1名が外国人である（ただし東京大学で博士号を取得）。このような学歴の教員構成は、世界の主要な大気や海洋の研究機関においてあまり例がない。さらに、国際的に求人広告を出した公募による教員のポジションは5%以下である。研究所は概して東京大学の卒業生を中心に日本人の人材プール（世界人口の2%未満）に強く依存しているが、これは、海外の同等機関あるいは海洋科学の研究分野において国際化に拍車がかかっている状況とは対照的である。研究所の国際化には、言語、文化、生活習慣などを含む難しい点が存在するが、改善すべき状況にあることは間違いない。

大気科学・海洋科学における世界の人材プールを活用する為の国際化戦略を立て、それを実行するよう推奨する。

○課題3 大気海洋研究所設立時にできた地球表層圏変動研究センターの取組、活動状況と将来の方向性について評価と助言を頂きたい。

地球表層圏変動研究センター（CESD）は平成22年4月に設立された。これは観測と実験的研究により海洋に関する基礎研究を行う旧海洋研究所と、数値シミュレーションを中心に気候モデルを用いた気候システムの研究を行う旧気候システム研究センターが統合され研究所が設立されたのと同様である。地球表層圏変動研究センターは設立以来、革新的な連携研究プロジェクトを次々と主導してきた。

地球表層圏変動研究センターは、2つの研究機関の統合が相乗的な成果を生み出すことを目的として設立された。地球表層圏変動研究センターには、4つの研究分野、すなわち古環境変動分野、海洋生態系変動分野、生物遺伝子変動分野、そして大気海洋変動分野がある。地球表層圏変動研究センターは、それぞれの研究分野で実施されている基礎的研究から創出された斬新なアイデアをもとに、次世代に通じる現場観測や、実験・解析手法、先端的モデルを統合・開発している。

地球表層圏変動研究センターは4年間という短い期間に数多くの研究成果を上げてきた。主な成果には、古環境データを使った気候モデリングによる海洋循環の再現、海洋モデルCOCOによる硝酸塩濃度シミュレーションと観測データとの比較、魚類遺伝子データベースの構築と遺伝子変遷・環境影響の評価、大気モデルNICAMを用いた台風シミュレーションやNICAM-COCO結合モデルの開発などがある。また大気汚染物質の輸送シミュレーションを進展させ、データ同化システムを開発した。さらに、福島原子力発電所事故のシミュレーションを進展させ、シミュレーション結果を観測データと比較してきた。加えて、観測データとモデル結果を対象とした地球表層圏データベースを構築し、ここに観測航海データベースならびに大気汚染や原子力発電所事故シミュレーションと観測結果のデータベースも組み込んだ。

地球表層圏変動研究センターは、新しいタイプの優れた研究構想を実現し始めている。これは、大気科学と海洋科学を統合的に理解することを通じて、国内外の科学研究の発展に大きく寄与するものである。同センターが、海洋研究所と気候システム研究センターの統合のシナジー効果によって生みだされた、最も目覚ましい成果のひとつであるということは明らかである。委員会は、地球表層圏変動研究センターにおいて、モデル研究者とデータ収集を行う専門家が、熱心に学問的な交流をしていることにとりわけ強い感銘を受けた。両者の科学の方法は伝統的に大きく異なるため、通常、モデリングと観測に関わる研究者が互いにうまく意思疎通するのは難しいのである。

地球表層圏変動研究センターの現在非常に成功している諸活動と、次の10年間のさらなる発展のための計画を継続するよう推奨する。

地球表層圏変動研究センターの、以下の3つの大きな挑戦課題（グランド・チャレンジ）を通じて科学主導型研究を強化するという将来計画に賛成する。すなわち、(1) マルチスケール相互作用（高解像度大気海洋相互作用、全球-局所マルチスケール、ミクロ・マクロプロセスの相互リンク）、(2) 気候変動期の窒素循環と生態系変動（気候変動に対する生態系の応答、気候モデリングと生態系変動）、ならびに(3) 生命と環境との共進化（生命・遺伝子進化、現世の環境と古環境）という3課題の推進である。センターの4研究分野の専門知識を最大限に活かし、上述のグランド・チャレンジに対する取組を成功させるためには、現状の規模ないしはより大きな規模のセンターが必要であるという考えにも賛同する。センターの発展とともに、研究・教育活動の拡充に対応したスペースを研究所の研究棟内に整備し、また、シミュレーションやデータ解析・データベース構築の強化を見据え、十分な電子計算機資源を確保することが、今後、重要になってくるだろう。

○課題4 共同利用・共同研究拠点としての研究所の活動は、十分機能しているかどうか、研究所は、大気海洋に関わる学術研究における日本での中心的組織であると評価できるのか？ 研究所に何が期待されているのか？

研究所は、全国で海洋と大気に関する科学における様々な共同利用プログラムを積極的に提供してきた。最も重要なプログラムは、研究所の外部の研究者に対し、2隻の学術研究船、白鳳丸と淡青丸を利用する機会を提供するものである。淡青丸は最近退役し、新青丸に代替わりした。他の卓越した共同利用活動としては、柏キャンパスならびに大槌町にある国際沿岸海洋研究センターでの外来研究員制度が挙げられる。

学際連携研究部会は、平成23年に起ち上げられた公募型の共同研究事業のひとつである。この事業は、全国の個々の研究者または研究グループと、研究所の教員が協力する機会を提供している。これには、部会によって指定される特定共同研究課題と、研究所内外の研究者または研究グループが提案する一般共同研究課題による形態がある。

共同利用共同研究推進センターでは、航海企画、観測研究、陸上研究、および沿岸研究を支援している。平成23年3月11日の東日本大震災では、大槌にある国際沿岸海洋研究センターが甚大な被害を受けた。しかし、多大な努力によって、調査船艇の復旧と、共同利用・共同研究に対する支援提供を再開している。予算削減のため、研究所の技術職員の総数は減少した。しかし、必要な支援の提供を継続できるよう、残った職員が互いに助け合いながら支援提供に必要な技能を習得している。

2隻の学術研究船、白鳳丸と淡青丸は、平成16年4月、海洋研究開発機構に移管された。以来、研究所は、この2隻を用いた研究計画を全国に公募した上で審査を行い、運航計画を策定してきた。海洋研究開発機構は、研究所が企画した計画に従いこれらの船を運航している。淡青丸は平成25年1月下旬に退役し、代船である新しい新青丸が平成25年6月に就航した。平成元年に就航し、老朽化しつつある白鳳丸は、近い

将来に代船が必要であるが、この代船の建造が重要な懸案事項となっている。

白鳳丸は外洋を中心とした長期間の研究航海を行い、新青丸は日本近海で数日から2週間程度の比較的短期間の研究航海を行ってきた。白鳳丸の運航計画は3カ年毎に策定され、新青丸の場合は、毎年公募および審査を経て策定される。平成16年にこれらの船が海洋研究所から海洋研究開発機構へ移管された時に作成された同意書では、白鳳丸と淡青丸（後に新青丸に交代）の両船は年間300日の航海を行うものと定めている。しかし、燃油代の高騰や予算削減のため、海洋研究開発機構はこの取り決めを維持することができなくなり、実際、船の運航日数は年々減少している。

研究所は、文部科学省ならびに海洋研究開発機構と協力して、平成16年の同意書に定められたとおり、全国共同利用プログラムの実施に特別の優先順位を与えることで、白鳳丸と新青丸各々を年間300日運航させることが推奨される。

平成20年から平成24年までに日本海洋学会春季大会で行われた783件の研究発表のうち、17%がこの2隻の学術研究船を活用していた。過去5年間において、淡青丸、白鳳丸を用いた研究は少なくともそれぞれ年間10編、30編の査読論文に結実している。平成23年の東日本大震災の直後、淡青丸と白鳳丸は地震発生後初期の生態系、海底環境、放射性物質の拡散に関連する多くの試料を取得した。

淡青丸と白鳳丸を利用した共同利用研究航海は、全国の大学院学生の教育においても重要な役割を果たしてきた。過去数年間、両船の乗船研究者の約70%が大学院学生である。研究航海において、学生たちは修士論文や博士論文作成のために必要なデータを取得した。これに加え、研究航海は、船上の現場において、研究者との直接の対話を通して、学生を教育するという重要な役割も果たしてきた。海洋科学は非常に学際的性格が強い分野である。様々な分野の、第一線の研究者たちと、長期間同じ船内で生活し、議論できることは、海洋科学の将来を担う若手研究者にとって貴重な体験である。

研究所は、文部科学省が実施する共同利用・共同研究に関する平成25年中間評価で、最高のS評価を受けた。期末評価でも優れた格付けを受け、次期の共同利用・共同研究拠点認定も付与されるよう努力すべきである。

全国研究船共同利用プログラムは、平成22年の旧海洋研究所と旧気候システム研究センターの統合以降も、成功裏に実施されてきた。これらが、研究者に素晴らしい支援を提供するとともに、将来我々の科学を背負って立つ大学院学生を訓練する助けとなってきたことは明らかである。また、これらのプログラムは、研究所内部だけでなく全国の研究社会にも多大なる利益をもたらしている。我々は、この共同利用プログラムが今後も継続すべきでだと強く信じる。しかし、次の10年間にわたる継続を検討する際は、その運航について徹底的な評価を行うべきであるとも考える。

共同研究航海によって取得されたデータは、研究所もしくは他の適切な場所でデータベースに保管することを推奨する。

○課題5 優秀な大学院学生を常に数多く育成することが大変重要だが、大学院教育に関する現在の試みについて助言を頂きたい。

研究所は東京大学の一部局として、大学院学生の指導に従事している。教員は5つの研究科に所属し、学生たちに11専攻の講義を行っている。研究所は、基礎海洋科学と数値気候モデリングにおける教育と研究の両方が行われている、日本で唯一の高等研究教育機関である。したがって、研究所は、所内はもとより日本における研究活動の水準を維持・向上するため、これらの研究分野において優れた研究者と専門家を育成する責任がある。

研究所の教員は、学部で3年生、4年生を対象に実施されている専門課程の講義に対する責任を免ぜられ

ている。これによって、研究所の教員はより多くの研究時間をもつことができるが、学部学生にとっては、研究所の教員と講義を通じて関わる機会が減ることになる。研究所は、本郷キャンパスの大学院理学系研究科などと比較して、優れた学部学生を獲得するにあたり、明らかに不利な点が2つある。1つは、地理的な不利が甚だしいこと、もう1つは、柏キャンパスの大学院理学系研究科の所属教員は、本郷キャンパスの所属教員と比べて、学部学生にあまり知られていないことである。（本郷キャンパスの大学院理学系研究科には気象学と海洋学の講座があり、気象学または海洋学および気候に関心のある学部学生にとっては、選択肢の1つとなっているだろう）

上述の不利な点を克服し、より多くの優れた学部学生を関連大学院に入学させる戦略（これは優秀な大学院学生を育成するために必須である）として、研究所ではいくつかのプログラムを導入している。学部1年生、2年生を対象とした、全学自由研究ゼミナールや全学体験ゼミナールでは、研究所における研究活動について幅広く啓発を行っている。学生たちは2年次が終了する前に、3年次、4年次に専攻したい特定教育分野を決定しなければならないため、これら2つのセミナープログラムの提供時期は適切である。大気海洋科学インターンシッププログラムは、3年生に提供されるもので、学生たちは研究所の教員と話をし、大学院課程を研究所で実施する意義について知る良い機会が得られる。4年生のための大学院進学ガイダンスも、学部学生に対し研究所で研究する意義について強調し、海洋科学・大気科学への関心を育む助けとなる。

これらすべての努力を継続することを推奨する。ただし、導入から数年が経過しているので、大学院学生たちにアンケートやインタビューを行い、プログラムの有効性を評価した上で、必要な改善点を検討することを推奨する。

研究所では、学部1年生、2年次学生の教育に関与を強化するべく、東京大学に対し以下の提案を行っている。

- i) 1年生、2年生のための小規模セミナー
- ii) 1年生のための柏キャンパスウインタープログラム

海洋科学・気候科学における学際的研究から得られる新たな知見を普及する良い機会として、また研究所の活動に優れた学部学生がもっと参加できるようにする新戦略の1つとして、この提案を実施することを推奨する。

現在約200名の大学院学生が、研究所の教員に指導されており、博士課程と修士課程の学生がおよそ半数ずつを占める。学生の約30%は女性である。各教員は平均して約3名の大学院学生を指導する。この数は適切でありこの水準は維持すべきだが、将来的には若干増やしても良い。大学院理学系研究科修士課程に所属する研究所の学生数は、過去数年間で53名から38名に減少しているが、他の研究科ではそのような数の減少は見られない。この減少の理由は不明である。

近年の修士課程の学生数減少の背景にある理由を調査し、修士課程の学生数を増やす努力をすることが望まれる。

研究所では、新規の博士号取得者を対象に所長賞を導入している。これは、大学院学生への奨励策として効果的である。

所長賞を継続することを推奨する。

現在、研究所には80名のポスドクがいる。この数は、教員数と比較すると驚くほど少ない。重要な研究成果を上げるためにはポスドクの貢献は非常に重要である。しかし、ポスドクの地位は不安定であり、最大雇用期間は5年（訳注：同一プロジェクトによる雇用の期間）と長期的なキャリアパスはない。

ポストドク数を増やすための外部資金を獲得するため努力をすることが望まれる。

○課題6 国際的なコミュニティは、国際的な共同研究や研究交流、人材育成、国際機関への貢献などに対して、研究所にどのような要望や期待を寄せているのか？

国際的な研究活動は、研究所の研究ポートフォリオの重要な部分であり、所内の2つの組織を中心に努力が注がれている。すなわち、国際連携研究センター（CIC）と国際沿岸海洋研究センター（ICRC）である。後者については課題9への所見の中で議論がなされる。各研究系および研究センター所属の個々の教員も、数多くの国際的な研究活動を行っている。研究所所属の教員は、大きな成功を収めた数々の国際プロジェクトに関与してきた。研究所は、米国、英国、韓国を含むアジア、オーストラリア、ヨーロッパ、北米の10か国にある16の研究組織と学術交流協定を締結してきた。また、これらの国だけでなく他の国々との間で研究者を派遣・招聘することで、学術交換の推進を継続しており、研究所と海外の研究機関との間で多くの交換訪問がなされてきた。海外の研究機関へ行く日本人研究者の数は、近年増加してきている。しかし、研究所を訪問する研究者の数は、こここのところ低下傾向にある。多国間拠点大学交流「沿岸海洋学」（Multilateral Cooperative Research Program “Coastal Oceanography”）が平成22年に終了したことが主な原因である。人材育成および他のアジア諸国との学術交換は、日本学術振興会のアジア研究教育拠点事業によって推進されてきた。

海洋科学と大気科学は、本質的に国際的、全球的である。そのため国際連携研究センターでは、研究所とその教員・学生が国際的な活動に身近に関与できるようにするという、非常に重要な役割を担い続けることとなる。東南アジア地域における海洋学プログラムの展開において、日本人研究者のリーダーシップはとりわけ重要なものであったし、これからもそうあり続けるだろう。東南アジア諸国は日本全般、とりわけ研究所における海洋プログラムが有する強みと広がりについて認識しており、日本と研究所が発展途上であるこの地域の海洋プログラムへ、支援と補助を継続することを期待している。東南アジアの沿岸水域は、隣接する人口集中地域によって強い影響を受け続けることは間違いなく、研究プログラムを継続・発展させることで、海洋の生物地球化学過程、水産業、気候変動などに対する人間活動の影響を評価することは、とくに重要なこととなる。研究所は地理的に東南アジア地域に近く、その科学的専門技術は広く認められているのだから、研究所とその研究者たちは、この地域で重要なリーダーシップを発揮する役割を担うべきである。共同研究のプログラムと積極的な人材交換プログラムは当然のこととして実施されるべきである。また研究所はこの地域における教育プログラムで指導的な役割を果たし、東南アジアからの大学院学生の教育に注力し、ポストドク学生が研究所内で時間を過ごせるよう奨励すべきである。研究所と東南アジアの各研究機関との教員交換プログラムも、強力に推進されるべきである。

国際連携研究センターがアジア全般、とりわけ東南アジアにおける教育・研究交換に関して更なる努力をすることを期待する。

国際連携研究センターは大規模な国際研究プロジェクトのための、最も重要な国内の拠点でもある。海洋や気候に関連した学術活動に関する政府間合意を推進・支援し、海洋科学や大気科学における国際的な統合研究を推進する役割を持っている。また、上述のように国際学術交換や海外から来た若手研究者を訓練する基盤となる組織でもある。

国際連携研究センターは、ユネスコ／政府間海洋学委員会（UNESCO/IOC）、北太平洋海洋科学機構（PICES）、ならびに気候変動に関する政府間パネル（IPCC）など、海洋・気候に関する政府間合意の規定のもとで運用される、国内の政府関係機関や大気海洋研究コミュニティの取り纏め役として、責任を果たしている。国際連携研究センターの教授陣は政府間海洋学委員会における日本のメンバーの中で主

導的な役割をもっており、植松教授が日本代表団の議長を、道田教授が政府間海洋学委員会の副議長を務めている。また国際連携研究センターの教員も、地球圏－生物圏国際協同研究計画（IGBP）のいくつかのプログラムで主導的な役割を演じるとともに、東南アジアにおける沿岸海洋学の研究・教育ネットワーク開発を指導している。研究所の他の教員は、国際第四紀学連合（INQUA）や古環境変遷計画（PAGES）など、他の国際プログラムで重要かつ主導的な役割を担っている。

国際科学会議（ICSU）傘下の新たな国際研究計画であるFuture Earthが間もなく開始するが、これは、従来の地球圏－生物圏国際協同研究計画（IGBP）、地球環境変化の人間の側面国際研究計画（IHDP）、および生物多様性科学国際共同研究計画（DIVERSITAS）を統合したものである。日本はFuture Earthで中心的な役割を果たすべきであるが、国際連携研究センターは、研究所とそこに所属する研究者がFuture Earthに関与することを確実なものにするうえで、重要な役割を果たす。これまで、研究所に所属する何人も教員が、国際科学会議傘下の国際研究計画に大きく関与してきたが、これはFuture Earthにおいても継承されるべきである。とりわけ重要なことは、研究所の若手研究者を、この新たな国際研究計画に、その開始時から関与させることである。そうすることで彼らは、将来、Future Earthの様々な場面において主導的な役割を果たすことができるようになるであろう。国際連携研究センターは、研究所の教員が、Future Earthやその他の国際的な研究事業の枠組みの中で、総合的な国際研究計画の立案や推進に取り組むことを支援するという、重要な立場にある。

海洋底科学部門の教員は、最近完了した統合国際深海掘削計画（Integrated Ocean Drilling Program）に対し多大な貢献をしてきた。日本は、新たな国際深海科学掘削計画（International Ocean Discovery Program）に対し科学的支援だけでなく、地球深部探査船「ちきゅう」の運用を通じて重要な責任を果たしてきた。研究所の教員と彼らの卓越した気候モデルは、気候変動に関する政府間パネルの評価報告書に対し重要な貢献を果たしており、将来にわたり可能な限りそれを継続・拡張するべきである。研究所が国際研究の場面で強力な存在感を示してきたことは明らかである。

国際連携研究センターと他の研究所教授陣が、日本におけるFuture Earthプログラム（Future Earth Program in Japan）、新たな国際深海科学掘削計画（International Ocean Discovery Program）、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）、政府間海洋学委員会（IOC）、北太平洋海洋科学機構（PICES）、ならびに他の国際研究活動の開発において指導的な役割を果たすことを期待する。

やや懸念されるのは、国際連携研究センターを主導する数名のメンバーが退職年齢に近づいていることである。同センターとその事業を発展的に継承することが研究所にとって非常に重要である。

国際連携研究センターが、同センター並びにその事業が将来的に継続され、発展するように、他の研究所教員の積極的な関与を促す方法について検討を開始することを推奨する。将来を担うリーダーとしては、科学および政策関連課題の両方に関心のある人材が特に貴重であろう。

○課題7 研究所が、行政の施策などの基礎となる有用な科学的知見を社会貢献として提供しているか、研究所の広報・啓発活動についても助言を頂きたい。

研究所は平成20年の外部評価以来、公共関与（パブリック・エンゲージメント）と普及活動を積極的に推進してきた。社会に対する様々な教育活動をしっかり組み合わせたことは、実に印象的かつ独創的である。これに合わせて多くの出版物が執筆され、海洋と沿岸システムについて、またそれらが日本の福利にどれほど重要であるかについて、市民の理解と評価を向上させている。研究所の教員が、政府の委員会や審議会における活動の中で有用な科学的知見を広く社会に提供し、それが優れた公共施策の基盤となってきたことも、同等に重要である。以下に3つの特に重要な分野に関してコメントする。

■大学院教育：

研究所の基本的な使命のひとつは、大学院教育課程への貢献を通じて、大気科学・海洋科学における将来の指導者となるべき研究者を育成することである。つまり、地球システムの理解の深化に貢献し、環境問題への取組においてリーダーシップを発揮する人材の育成である。研究所は、これまで、多くの傑出した学者を輩出しているという意味で大きな成功を収めてきた。ところが、研究所での活動により成功を収めた元教員や卒業生の名簿は作成されていないのである。

卒業生と元教員の現住所・職業を掲載した同窓会名簿を作成することを推奨する。

連帯感や愛所心を涵養するために、定期的に同窓会を開催することを推奨する。卒業生との交流は現役生にとって良い刺激となる。

政府や民間からの支援を維持・強化し、より多くの大学院学生を集めるために、退職教員を含む研究所の出身者の協力を得ることを推奨する。

たとえば海洋研究開発機構などの他の研究機関に、どの程度、研究所の出身者がいるのかを確認することを推奨する。

研究所は、東京大学海洋アライアンスの一翼を担っている。海洋アライアンスには様々な研究科、研究所、1つの研究センターに所属する大勢の教員と研究者が所属しており、広範な海洋関連課題に取り組んでいる。海洋アライアンスは海洋学際教育プログラムなどのプログラムを通して海洋科学における人材を育成している。その目的は、現代の海洋関連課題について学際的、総合的な方法で取り組みを行うこと、海洋に関する理解を深めること、そして新しい概念、技術、産業を創出し、関係する学問分野を統合して新たな学問領域を育むことにある。

東京大学海洋アライアンスへの関与を継続・強化し、優れた公共施策を支援するためのリンクとして活用することを推奨する。

海洋科学や大気科学に強い関心がある学生を研究所に惹きつけ、大学院学生として集める手段として、東京大学海洋アライアンスを活用すべきである。様々な学科に興味のある学生たちは、大気、海洋、生命の相互連環システムに関わる重要な政策的課題に取り組むのに向いているであろう。

■公共関与（パブリック・エンゲージメント）と普及活動（広報）：

研究所が平成22年に広報室を設置したことは大いに称賛されるべきである。広報室には特任専門職員が配置されており、学生や教員の広報原稿の執筆を手助けするほか、研究所のウェブサイト運営業務も行っている。ウェブサイトは一般市民および大学院に関心のある学部学生の両方を対象としており、研究活動の概要が閲覧できるほか、要覧やニュースレターのダウンロード、また、国際沿岸海洋研究センターや大槌町の復旧状態についての報告の閲覧ができる。広報室員は研究所施設の見学会や、目を見張るほど多彩なパブリック・エンゲージメント活動にも対応している。中でも「さいえんす寿司BAR」は特に独創的な催しである。そのほかの広報室の活動には、研究活動・成果をまとめ毎年広く頒布されている要覧（英文・和文併記）の刊行と、3種類の印象深いニュースレターの発行が含まれる。大学は公共の利益に奉仕するために存在するのであるが、研究所の存在価値は、広報室の活動を通して社会に伝えられているのである。

公共関与（パブリック・エンゲージメント）ならびに普及活動について、その卓越した努力を継続し、可能ならば拡張することを推奨する。

ウッズホール海洋研究所が出版し、出版社から購入可能な「Oceanus」誌という雑誌があるが、研究所も同様な雑誌の出版を検討してもよいと考える。

将来性のある学生たちとつながりを持ちたいのなら、Facebookなどのソーシャルメディアにより強固で積極的な存在感をつくりあげるべきである。学部学生の情報源は、ほぼ例外なくソーシャルメディアに集中しているからである。

■政府との公共関与（パブリック・エンゲージメント）：

研究所は、国や自治体の各種委員会等において、所属教員の専門的知識を提供することを通して、政策立案に貢献している。研究所の教職員は、平成23年の津波がもたらした壊滅的な状況を、厳密に科学的な立場から理解するという責任を全うしているが、これは研究所のパブリック・エンゲージメントの最も印象的な例である。すなわち、科学を活用することで、三陸地域における生態系の再生と水産業の復興を支援しているのである。その目的は、津波によって破壊された生態系の状態を明らかにすること、復興に何が求められるのかを見極めること、そして得られた知見を世界に伝えることである。このような研究所の対応は、公益に対する科学の貢献を示す非常に傑出した例である。

公共財の提供につながる研究やアウトリーチを促進し、それに係る連携や共同研究の体制を構築するために、研究所は、様々な手段を模索するべきである。

災害、気候変動、人間活動が沿岸やそのコミュニティに与える影響は多面的であり、多分野を統合した対応が求められる。

研究所が、社会科学や建築学や都市工学といった設計分野との協力を推進し、災害に対する復元力を生み出し、環境影響を低減、また健全な経済発展を支える沿岸社会設計を後援するよう推奨する。

公共関与（パブリック・エンゲージメント）として最良なのは、研究所と、一般市民や政府機関などの利害関係者（ステークホルダー）との間で双方向のコミュニケーションを行うことである。

社会のニーズや関心、あるいは、懸念材料が何であるのかを把握する仕組みを整備すること、また、沿岸部に居住しそこで生業を営む人々が直面する新たな必要性、課題あるいは機会に対応して研究・教育やアウトリーチの方向性を定めることができるような仕組みを整備することが推奨される。

公共財を提供し、政府・自治体からの信頼を得るために、研究所は、引き続き、様々な手段で国や自治体に貢献するための努力をすべきである。

○課題8 国内外の他の研究機関と比較した場合、研究所の研究支援システムに改善の余地があるかについて、助言を頂きたい。

国内外の他の同等の研究組織と比較して、研究所の共同利用・共同研究に対する支援システムは優れていると思われる。研究所では、共同利用共同研究推進センターのもとに、観測研究推進室、陸上研究推進室、沿岸研究推進室という3推進室を設置し、共同利用・共同研究の支援にあたっている。観測研究推進室は、主に学術研究船の研究航海において観測機器の運用の支援に係る業務を担うほか、陸上での観測機器の開発・改良にも携わっている。陸上研究推進室では、多くの研究者あるいは研究グループが利用する実験施設の維持・運営を担うとともに、研究所に整備された最先端設備を用いた共同利用・共同研究の支援も行っている。沿岸研究推進室は岩手県大槌町の国際沿岸海洋研究センターにおいて、所内外の利用者の研究を支援しているが、東日本大震災後は、船艇を含む被災施設の復旧に係る業務の比重が大きくなっている。以上の推進室においては、近年、定員削減により技術職員数が減少しており、懸案事項となっている。

研究所では、現在、観測研究の支援に14名の技術職員（観測研究推進室に11名、研究航海企画センターに3名）を配置しているが、物理学に直接関係する職員はわずかに1名である。これでは、そのような専

門技術を必要とする研究者に対して十分な支援を提供できない。

物理学に直接関係する技術職員を新たに雇用するよう推奨する。

技術職員によるサービスを継続的に向上するためには、職員自身が自らの技術分野における最近の進歩と変化を知る必要がある。そのためには、技術職員が集まり、新しい技術について積極的に学びまた訓練をする必要がある。関連する分野の技術革新に関する情報を年報の形でまとめるのも有効である。例として下記のURLを参照のこと。

<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/gikan/>

研究所技術報告書を毎年発行し、技術職員全員がそれに対して貢献することを推奨する。

現状の技術職員の年齢構成は、将来的な技術支援体制を考える上での課題となっている。年配の技術職員の多くが近い将来に退職する予定であり、一方、後任となる若手職員の雇用は、予算上の問題により困難となる可能性が高い。研究所の技術職員の数は、共同利用・共同研究体制のなかで科学的支援を提供するにはすでに不十分となっている。文部科学省から配布される運営費交付金はおそらく今後も減少する為、研究所が技術職員の数を増加させるためには、外部からの資金獲得を試みるのが必須である。

○課題9 国際沿岸海洋研究センターは東日本大震災で甚大な被害を受けたが、震災前の状態に復旧しつつあり、組織も見直して、沿岸生態系の二次遷移の調査研究も開始した（評価報告書を参照）。今後の活動方針について、助言を頂きたい。

岩手県大槌町にある国際沿岸海洋研究センターは、平成23年3月11日の東日本大震災ならびにその後に発生した津波によって甚大な被害を受けた。しかし、本館の2階までは破壊されたものの、3階が大きな損壊を免れたことはセンターにとって不幸中の幸いであった。同センターは平成24年4月に生物資源再生分野を新たに設立し、震災に関連した諸問題に取り組んでいる。センターでは、3階部分を修復し仮設の研究施設として使いながら、東北マリンサイエンス拠点形成事業の研究活動を継続的に実施している。東北地方太平洋沖地震およびその後に発生した津波は大災害であったが、これは、新しいスタイルの共同利用・共同研究事業を構想する1つの契機ともなった。東北マリンサイエンス拠点形成事業はこのような観点から推進されているのである。国際沿岸海洋研究センターは、現在、東北マリンサイエンス拠点形成事業の一環として、地震と津波で生じた大きな被害から再生が進む大槌湾および三陸沿岸部の生態系に関する精力的なモニタリング研究を実施している。

同センターで現在行われている主要な研究は、多くが大槌湾内の生態系変化に関するものである。しかし、これらの生態系が変容したことが原因で、物質循環が変化する可能性がある。とりわけ、リン、窒素、ケイ素などの生元素について、変化が考えられる。一方で、物質循環の変化が生態系の変化を引き起こす可能性もある。

大槌湾内の生態系と物質循環変化の相互作用について研究を実施し、同湾で得られた研究結果を三陸沿岸部の他の湾における結果と比較することを推奨する。

大槌町では、海拔14.5m未満の沿岸低地地区について住民の居住を許可せず、保全を計画している。（訳注：平成24年度に公表された大槌町土地利用計画案によると、東日本大震災と同程度の津波で浸水が想定されない地域には住居の設置が許可されており、これには海拔14.5m未満の地区も含まれると考えられる。）

沿岸部低地地区の海岸周辺、すなわち陸地と沿岸水域の遷移帯において、生態系と物質循環における変化に関する研究を実施することを推奨する。

東北マリンサイエンス拠点形成事業の目的にも関連するが、東北地域の人々が大地震と津波によって受けた甚大な被害から、快適な暮らしを取り戻すためには、公共を巻き込み関与させること、すなわちパブリック・エンゲージメントも重要である。沿岸の環境を再生させるために必要な科学的情報や知識を収集するにあたり、社会を巻き込むことが大変重要となる。研究所による科学普及活動は東北地方においてとりわけ重要である。

国際沿岸海洋研究センターがその科学研究の成果に基づき、三陸沿岸部における経済活動、とりわけ水産業について、復旧のための具体的な行動計画を提案するよう推奨する。