

第1回 国際アドバイザリーボード (IAB) 助言報告書

要 旨

はじめに

平成 25 (2013) 年度の独立行政法人評価委員会において、国立環境研究所 (NIES) の業務実績に対して「第 3 期の終了時には海外からの評価も受けることが望ましい」との意見が出された。これを受けて NIES では、幅広い知見を持った海外の学識者による新たな評価・助言の仕組みとして「第 1 回国際アドバイザリーボード(International Advisory Board (IAB)) による助言会合」を平成 27 (2015) 年 8 月 17 日から 19 日の 3 日間にわたって開催した。

IAB 助言報告書は、助言会合での発表や議論の内容を踏まえて、後日、各 IAB 委員から提出いただいた助言をとりまとめたものである。報告書の内容は、次期中長期計画の立案を含め、今後の研究活動等に反映していく予定である。

1. 国立環境研究所における研究の全体について

1.1 研究全体の現状について

- 1) 国立環境研究所はアジア地域における最も重要な環境研究機関の一つであり、そのことを生かした積極的な研究推進がさらに望まれる。
- 2) 勤勉かつ高い目的意識をもった研究者により、GOSAT、炭素循環、エコチル、生物多様性、化学計測のような世界的な研究プロジェクトが牽引されている。
- 3) 世界レベルの研究施設（や装置）が保持されている（例えば、高分解能質量分析装置、タイムカプセル施設、循環・廃棄物研究施設、GOSAT、暴露実験施設）。
- 4) 多くの研究プロジェクトにより、学術的な貢献、政策への貢献がなされている。
- 5) 高品質なデータが取得され、データベースが作成されている。
- 6) 若手研究者の育成、研究ノウハウやデータベースの構築、国際的な（特にアジアへの）科学的貢献が成されると共に、積極的に多くの国際研究ネットワークに参画している。
- 7) 国環研で行われている霞ヶ浦研究、大気汚染物質モニタリング、炭素モニタリング等の

長期モニタリング研究は独自性があり重要なものであり、評価できる。

- 8) 国環研で行われている福島での災害の社会環境影響や災害復興に関する研究は重要であり、成果の国際的な貢献が見込める。

1.2 将来へ向けての助言

- 1) 国環研の国際的な「見える化」(認知度の強化)が必要。
 - 国環研の主要な研究や世界レベルの研究をよりアピールすべき(例えば、GOSATプロジェクト、モデル研究、災害環境研究、大気汚染質モニタリング、タイムカプセル事業など)
 - 成果等の世界へ向けての発信力の強化が必要(国際向け報道の強化、国際学会への積極参加、新しいメディアの利用(ツイッターやフェイスブック等)、世界的に認知度の高い学会誌への投稿等)
 - 国際的な活動の強化(科学・社会・メディアを繋ぐ戦略(アウトリーチの強化、コミュニケーション計画)の構築、研究者交換プログラムの積極活用、大学との連携(学生招聘)、若手研究者向けの公募研究の促進(研究者育成と研究力強化)など)
- 2) 研究の焦点を絞ることが必要(組織の大きさに比べ余りに研究領域が広すぎる)。
- 3) 国環研内での分野横断研究の強化は今後も継続して行うべき。
- 4) 健康、大気汚染質の環境影響、環境悪化に関する研究の強化を推奨する。
- 5) 研究事業連携部門の発足、健康およびリスクセンターの統合や災害環境研究の計画を含む国環研の次期中長期計画の方針を IAB は支持する。
- 6) 戦略的計画だけでなく、実行計画や成果モニタリング計画の作成も推奨する。
- 7) 国際助言会合の定期的な開催を検討すべき。
 - 毎年ないしは隔年毎に数センターに対して行う(常任委員にその分野の専門家を加えて開催する等)
 - 外部研究評価委員の方にも国際アドバイザー委員になって頂くことを検討する(少なくとも日本の文化や状況を把握している人を国際アドバイザー委員に加える)

2. 地球環境研究センター

2.1 研究全体の現状について

- 1) 地球環境センターでは、温室効果ガス観測衛星(GOSAT)などの温室効果ガスモニタリングを含む観測研究は世界的なクラスの仕事である。
- 2) AIM チームはアジアでの研究者の活動を取りまとめており、これを今後とも育てていく必要がある。地球—人間システムの観点から、地球環境センターと AIM チームの社

会センターとの共同が強く求められている。

- 3) センターで行われている顕著な研究は、今後とも強化し維持するべきで、当センターでのこれら科学的、社会科学的な多種の成果を通して COP21 への貢献ができるだろう。
- 4) 多くの業務に対して外部資金などの獲得に努力をしている
- 5) オゾン層と気候変動との関係は重要な研究課題であり、今後とも継続する必要がある。
- 6) GCP を含めその他の多くの機能や気候変動の研究活動を良く支えており、そのデータやモデル結果は非常に重要なものとなっている。
- 7) 研究成果のアウトリーチに関しては、ビデオクリップや教育ビデオ、その他などを用いつつ、ヴィジュアル化することが必要。

2.2 将来へ向けての助言

- 1) 次期中期計画においては気候 - 炭素循環システムに関しての重要性が増すであろう。
- 2) 人為起源温室効果ガスフラックスに関する課題が最重要課題であろう。
- 3) ボトムアップ法とトップダウン法におけるリンクを改善することを強化すべき。
- 4) 特に陸域二酸化炭素吸収量に関する方法を改善すること、人為起源のフラックスの定量化、海洋モニタリングによる海洋大気間の相互関係の詳細研究などが必要である。
- 5) 土壌の二酸化炭素のフラックスに関する温暖化実験に加え、メタンの発生についても拡大するべき。
- 6) 水資源モデル、農業モデル、土地利用モデルなど各種モデルの統合が重要である。
- 7) 温室効果ガスの排出低減のための道筋やネガティブエミッションの可能性を炭素循環や技術的、経済的、社会的側面から評価すべき。
- 8) 科学コミュニケーションに努力が払われるべき。例えば、すべての論文を重要な図表と共にプレスリリースにすることや、政策的対話、ブログ、ファクトシートの形での公表なども検討する。また、戦略的にオンライン上でのプレゼンスを高めることが重要。
- 9) 国際的に炭素循環に関する研究所や大学などとの継続的なつながりを付けることやデータやモデル結果の公開に努力すること。
- 10) 所内の協同だけでなく、NASA,ESA などのようにモデル開発機関との共同が有効であり、特に陸域モデリングにおける統合や積分は必ず必要である。
- 11) 政府やステークホルダーとの懸け橋になるべき。
- 12) 政策オプションとしてのジオエンジニアリングに関してはまだ疑問が多い。海洋酸性化などのように補償できないものを含んでいる。

3. 資源循環・廃棄物研究センター

3.1 研究全体の現状について

- 1) セッションで聞いた発表の範囲であるが、同センターでは全体として定量的及び定性的な両面で優れた研究アウトプットを出している。
- 2) しかしながら、主要な課題に対して個別の研究活動がどのようにして貢献するかという、ストーリー展開をもっと強調すべきである。
- 3) 多くの研究テーマは焼却に偏重し、拡大している傾向もみえる。焼却の重要性は日本の状況と深い関係があるが、他のアジア諸国では必ずしも共通のものではない。
- 4) 同センターのパンフレットはよくできており、理解しやすい。東南アジアで研究を展開する際、各国での理解を深めるために各地の専門家を巻き込むことは重要である。

3.2 将来へ向けての助言

- 1) 新規の廃棄物：中長期の研究ニーズを考えるにあたり、廃タイヤ、紙おむつ、多層包装材料、ナノ廃棄物、廃太陽光パネルなどの新規の廃棄物を見るべきである。これらが都市ごみの組成を変化させ得ることには関心を持たれる一方で、先進国で従来増えてきた（米国の E-waste のような）廃棄物は、リサイクルや回収が進むことで処分場に入ることは減り始めている。
- 2) 3R 政策とその影響：多くの研究テーマが焼却やバイオガス発電に関係している一方で、3R 促進も唱っている。プラスチックのマテリアルリサイクルが進めば都市ごみの発熱量が下がるように、3R の実施が現在進めている技術に与える影響を評価することの必要性は極めて高い。
- 3) 3R 及び／または低炭素社会：日本の焼却はごみ処理施設として設計されており、必ずしもエネルギー回収施設としてではない。単なる焼却施設からエネルギー回収施設に転換してきた軌跡も研究するべきではないか。
- 4) 物質フロー分析（MFA）とサプライチェーン管理関連の研究：ニッケルなどの MFA 研究は非常によい。しかしながら、地域レベルで水銀の MFA についても実施することが望まれる。マクロ・地球レベルでもこれらの物質フローを研究することは、優先的に管理政策を検討すべき廃棄物の種類のストックやフローを見るのに有用である。
- 5) 家庭系液状廃棄物／浄化槽：都市化と工業化のために、多くのアジア太平洋諸国では切迫した水の危機に直面しており、水資源の統合的管理のための迅速な対策が必要となっている。脂肪・油脂のエネルギー回収も含めて、水セクターの 3R のための技術が必要である。
- 6) アスベストと POPs に関する研究：これらの研究には大規模で複雑な分析方法が必要であり、NIES はこれらの方法論を他国の能力開発に役立てることができる。これらの廃棄物管理システム計画ツールを開発できれば素晴らしい。

4. 環境リスク研究センター

4.1 研究全体の現状について

- 1) センターにおける研究は高い水準で実施され、限られた研究予算によって優れた研究成果が達成されている。
- 2) EDCs、ナノマテリアル、リスク管理の戦略的アプローチを含む研究プロジェクトによって重要な研究領域はカバーされている。
- 3) 現在のプロジェクト研究が、センター内において高い費用対効果を持つように、また相互の連携を持って有機的に組織されているかどうかは明確でない。
- 4) 研究プログラム内、およびプログラム間の連携を高める努力を進めることに価値がある。
- 5) 異分野間の連携が現中期期間においてどの程度行われてきたのか明確でない。
- 6) 環境リスク研究センターにおける 2011-2015 年の研究を意思決定者およびステークホルダーに提示するサマリーの作成を提案する。
- 7) 対象とする化学物質のプライオリティーを設定するプロセスを検討する価値がある。例えば EDC や医薬品などが重要である。
- 8) ナノマテリアルの毒性研究と生態毒性研究が並行で実施されてきたことは重要である。

4.2 将来へ向けての助言

- 1) NIES 全体の将来構想に基づいたセンターの将来戦略を構想すべきである。
- 2) 2016-2020 年の計画は、NIES の全体構想を踏まえつつ、2011-2015 の主要な領域に基づいて構想することが出来る。この際、EDCs および新興化学物質を含めて構想される必要がある。
- 3) 個々の研究プロジェクトの目標のみでなく、それら間の連携、総合化および市民参加のプロセスを融合する過程を考慮する必要がある。
- 4) リスクアセスメントを実施する高い水準の機能を確立することは重要であり、化学物質汚染に対する健康および環境影響に関するすべての研究能力が必要とされることになる。これによって、NIES は健康および環境影響に関して世界をリードする研究機関となる潜在力があると考えられる。
- 5) 環境計測研究センターにおける最新の曝露分析の諸研究・手法は強力である。IAB はこれら関連する研究活動も含めて、環境健康研究センターと環境リスク研究センターの融合を提案する。
- 6) 加えて、教育活動への貢献が必要である。特にナノマテリアルの安全性や EDCs などの有害物質について重要であり、一般的な科学出版物やインターネットを通じて、研究成果を日本および世界の非科学者の聴衆に向けて可視化する必要がある。
- 7) 環境リスク研究センターおよび環境健康研究センターの方向性に合致する国際的に重

要な研究グループをパートナーとする国際同研究の可能性を求めることが有効である。

- 8) インパクトの高い国際的かつ適切な学術雑誌に発表すること、オープンアクセスを考
えるべきこと、また、プレス発表も実施し、政策決定者および市民への成果の可視性
を高めるべきである。
- 9) 論文数だけでなく、H インデックスも考慮すべきである。
- 10) NIES 専門家および 1-2 名の重要なステークホルダーも加えて戦略グループを構成し、
次の 10 年の研究構想を検討してはどうか。
- 11) センターの研究計画を、予算規模に適した大きさにダウンサイズすることを、環境省
はじめステークホルダーと協議して検討すべきである。これは科学研究の質とステー
クホルダーの信頼を確保するために重要であり、無理な目標設定を避ける努力をすべ
きである。
- 12) NIES における研究プライオリティーの決定プロセスより明らかにすることが他者への
説明において有効である。

5. 地域環境研究センター

5.1 研究全体の現状について

- 1) 研究レベルは非常に高い。
- 2) 研究スケールは広範囲に渡り、多岐に渡るシステムやトピックが網羅されている。
- 3) 観測データ、実験室レベル研究および高度なモデル解析研究が見事に統合されている。
- 4) 長期的モニタリングとその関連研究は NIES の財産である。
- 5) 研究成果は社会的、政策的にとっても高い価値がある。活発なアウトリーチ活動が望ま
れる。
- 6) 非常に高い質の長期的なデータ、先端的な手法および世界レベルの研究施設がある。
リーダーシップを取れば国際協力・連携における核、拠点になれる。
- 7) 高いレベルの統合的なアプローチが取られている。

5.2 将来へ向けての助言

- 1) 大気環境や水環境における汚染・汚濁負荷の算定精度を向上させるべきだ。現在の
大気・水質モニタリングを進展させ、その観測ネットワーク域を広げることが望ましい。
- 2) 長期的モニタリングデータを活用すべきだ。国内や国際的プログラムに参画して共同
研究を進め、共同データ解析やメタ解析でリーダーシップをとることが望まれる。
- 3) 大気、土壌および水に係る研究の統合を強化すべきだ。生態系機能の観点から生態系
サービスの観点へ。
- 4) 研究成果に係るアウトリーチ活動と解釈・説明にもっと力を入れた方がよい。

- ファクト・シート（概況報告書）や政策ブリーフ（政策概要）の作成公表、可視化ツールを使った活動
 - 科学と社会を繋ぐ戦略
- 5) 科学界と社会の両方にインパクトを与える戦略が必要だ。テクニカルレポート、ガイドライン、方法論、モデルの発表（学術的な発表と一般社会への発表）、主要論文のプレスリリース（メディアを使った）、等
 - 6) 研究拠点（ハブ）として、国内や東南アジアの特定国を対象として、長期的なキャパシティビルディングを強化すべきだ。そして、長期的な環境モニタリングプログラムや評価研究に参画すべきだ。
 - 7) 社会への貢献が重要なアウトカムである。社会環境研究センターとの更なる協働が望まれる。
 - 8) センターのサイズを考えると、研究の焦点を絞ることが望まれる。

6. 生物・生態系研究センター

6.1 研究全体の現状について

- 1) 当センターの研究の目的は明確で、質は高く、よく統合されており、生物多様性や生態系の保全や管理に対して有用である。
- 2) 研究施設やデータベースは当センターの貴重な資産となっている。
- 3) ボトムアップで、初期投資の役割を果たしている若手研究者プログラムは、新しい研究を展開する上でも、若手研究者のキャリア支援という点でも優れたやり方である。
- 4) このようなプログラムは継続されるべきであるし、適切な評価が行われれば、他のセンターに対する良いモデルとなるであろう。
- 5) 若手研究者による研究成果から、次期の研究プログラムへと発展させられるものが出てくると良い。

6.2 将来へ向けての助言

- 1) 現在の研究はしっかりした基礎の上に成り立っており、次期中期においてより強化されるべきである
- 2) 生物資源の解剖から情報を得ることを考慮しても良いだろう。物理的、形態学的、生物学的あるいは生物化学的な変化を早期検出できる可能性がある。
- 3) 生物資源やデータベースは、単なる提供のみならず、国内外の共同研究をリードするためにも活用すべきである。
- 4) 長期モニタリングも有用であり、継続すべきである。陸水域モニタリングは、GLEON (Global Lake Environmental Observatory Network)への参加を行うことにより、データの利

用を高め、科学的活用を促進することができるであろう。

- 5) 民間との協働によって生物資源バンキングの費用をまかなうことも検討すべきである。
- 6) 生物多様性研究やモニタリングにおいて、市民科学との連携を模索してはどうか。いくつかの成功例があるので参考になるだろう。
- 7) ネオニコチノイド農薬のミツバチの侵入種への影響、陸水域における渦鞭毛藻のような有毒性の侵入の現状と将来予測、生態系サービスの損失の点からの侵入種研究、藻類の大発生が起こっている水域に堆積物を供給している都市域等へのさとやま指数の適用を推進すべきである。
- 8) 生態系モニタリングへのメタゲノムの活用を考慮すべきである。植物や動物のシーケンシングは安価かつ簡便にできるようになってきており、食物網や生態系機能に関する情報を提供してくれる。環境 DNA を用いた水域での侵入種の検出も行い、さらに広域のモニタリングへと展開すべき。ただし、環境 DNA を定常的な評価手法として確立するためには、自然界での DNA の挙動の理解、適切な手順の確立、バイオインフォマティクス、既存の手法との比較研究が必要である。

7. 環境健康研究センター

7.1 研究全体の現状について

- 1) 主として毒性学と疫学の 2 つの分野の研究が行われており、研究の質は極めて高い。一方、2 つのグループとも規模が小さいという問題点がある。
- 2) 毒性学グループが対象としている課題はいずれも健康影響研究において優先度の高い重要な課題である。それらを対象としている理由や、選択した動物モデルおよび用量設定の理由等について、明確に説明することが必要である。
- 3) ヒ素の毒性学研究は、多くの日本人が魚介類や米、井戸水からのヒ素曝露を受けていることから重要と考えられるが、ヒトの曝露量と対応したより低用量のヒ素について、さらに多世代影響研究を発展させる必要がある。
- 4) 毒性学研究においては、複合的リスクの重要性の認識が高まりつつある現状から、将来的には化学物質混合物曝露も対象とすべきである。
- 5) 疫学研究は適切に行われ、政策効果をもつ大きな可能性があるが、研究員数を増やす必要がある。
- 6) 子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）は国家の宝であり、今日までにめざましい成果をあげている。この事業を継続していくためには一層のサポートが必要である。
- 7) 研究メンバーは国際的に活動し、研究に関して英語で活発な議論を行う能力も高い。
- 8) メンバーは質が高く影響力の大きい国際誌に論文を発表しており、それらの研究は頻

繁に引用されている。

7.2 将来へ向けての助言

- 1) 当センターと環境リスク研究センターの毒性学グループは統合して研究を進めるべきである。
- 2) 疫学研究に関しては、基盤研究とエコチル調査を進めるために人および資金的サポートが必要である。
- 3) 毒性学グループと疫学グループはより緊密な連携を目指すべきである。すなわち毒性学グループはヒトに関する研究で観察された結果の生物学的妥当性を提示するばかりでなく、疫学研究で提示された疑問点に取り組むようデザインされた研究も必要である。
- 4) 野生生物はしばしばヒトへの影響を示す指標となるため、毒性学および疫学研究は、生物・生態系環境研究センターの研究にも目配りすべきである。

8. 社会環境システム研究センター

8.1 研究全体の現状について

- 1) 多様な分野（政治科学、環境経済、モデル等）の研究者から構成されるバランスのよいチームである。
- 2) センターのミッションが明確であり、また分野横断的な領域を幅広くカバーしている。なかでも、社会実装研究、システム連携研究や空間解析、AIM モデルの開発研究、影響評価や国家適応戦略、都市モニタリングシステムや「最適な」コンパクト都市の研究は際立っている。
- 3) AIM、地域の技術政策のソリューション設計、社会連携での政策設計といった現在の研究の焦点は良い。また、現在の重点的な研究課題はいずれも重要である。AIM を軸とするシミュレーション研究は影響評価研究とともに有用である
- 4) 組織、政策、社会行動研究はセンターの研究にとって重要な要素であり、これからも継続することが重要である。社会科学に焦点を当てる研究に対しては、広範囲の事象に対する研究需要が大きいことを勘案して、IAB は研究センターが常に挑戦的な姿勢を持つ必要があることを理解している。
- 5) 福島地域への研究の積極的な関わりも高く評価される。
- 6) 競争的研究資金の獲得やポストクの活用において、目覚ましい成果を挙げている。競争的資金についての高い実績は、センターの研究に対する外部からの強い関心を示す。
- 7) IPCC への協力、例えば Socio-Economic Pathways (SSP) プロジェクトへの協力等は、センターの研究が IPCC との高い関連性を持つことを示している。

- 8) 多くの査読付き論文や出版物といった学術的発信がある。また、センターのメンバーによるメディアでの発信も行われている。

8.2 将来へ向けての助言

- 1) 特に東南アジアで都市環境負荷のモニタリングシステムの構築は称賛される。アジアの比較研究、アジア全体での研究ネットワークも極めて優れており、継続が強く期待される。アジアとの連携については、アジア規模のモデル構築、アジアの研究者へのトレーニングの提供など確固とした実績がある。マレーシアの首相がセンターの低炭素社会報告に関心を持っている事、また、インドネシア、ベトナムその他の東南アジア諸国の研究者との活発な連携は特筆されるべき事項である。
- 2) これまでの AIM、スマート都市、気候変動への焦点を持ち続けることは重要である。さらに将来的には、ライフスタイルや行動の変化を含む社会により接近した研究課題に取り組むことの需要が大きくなると考えられる。
- 3) 福島の研究は着実に進められるべきである。
- 4) 経済構造、資源利用パターン、ライフスタイル等に関係する、AIM がより精度を高めるべき重要な環境、社会の分野がある。こうした分野についての社会科学アプローチを進める基盤を NIES 内で強化することが必要である。
- 5) NIES 内の他の研究チームとの連携については、すでに AIIM モデルを利用した大気汚染研究グループや地球センター、Global Carbon Office (GCO) 等との連携により活動しているが、さらに多くのセンター間の連携が望まれる。
- 6) アジアとの連携の継続と拡大が望まれる。
- 7) センターの研究をさらにグローバルに展開するためには、例えば、UNEP スマートシティイニシアチブとの連携など、アジア以外との連携も推奨する。
- 8) 現在のネットワークは、国内、国際ともに広く強固であるが、さらに全国レベルの NGO 等との連携なども検討することを期待する。
- 9) NIES の研究に対するメディアの関心を高める手段として、環境関係のジャーナリストを招へいし、数日間のトレーニングを提供するというプログラムの検討を推奨する。
- 10) 成果の「見える化」が必要である。
 - ・ 理想的には、センター（あるいは NIES）がコミュニケーションエキスパートを持つことが望まれる。
 - ・ センターの研究成果を、政策担当者や一般の人々へ発信する事が重要である。社会センターには、学術面のみでなく環境政策に対する貢献が期待されている事からステークホルダーへの発信が必要である。ステークホルダーとの対話を増やすことは、センターの研究について、彼らの関心や参画をさらに促すのに効果的である。
 - ・ 一般の人々を対象とする場合は、ビデオの利用やゲームの導入も検討いただきたい。

- ・ 成果発信の際は、プレスリリースも行う事を提案する。
- 11) 論文発表では、現在、国際ジャーナルの査読論文に焦点をおいており、NIES の研究力の発信に効果的であるが、同時に日本語による日本人に対する発信も重要である。

9. 環境計測研究センター

9.1 研究全体の現状について

- 1) 環境計測研究センター（以下、計測センター）は、基盤的研究、手法開発および社会的要請が高く高品位なデータ生産において、極めて質の高い仕事を推進しており、ポリシーステートメント以上に貢献し、役割を果たしていると評価できる。
- 2) 先端化学物質計測と連携した環境試料の長期保存研究（環境試料バンク（ESB））は、計測センターが社会的責任を果たしている事業の好例である。
- 3) 計測センターは、国立環境研究所の他センターに先端計測、技術を提供できる中心的な存在であると評価できる。
- 4) 計測センターが推進する多数の国内外の機関との共同研究は、着実に成果を上げている。
- 5) 計測センターは国立環境研究所の珠玉の一つであるといえる。研究所は、計測センターの卓越性と貢献度の高さを政府（特に環境省）に認識させ、研究所と政府間の交渉において、計測センターの拡充と強化に優先的に取り組むべきである。

9.2 将来へ向けての助言

- 1) 計測センターの研究推進の方向性として、新しい手法と技術開発、（例えば、リアルタイム環境センシング、無人航空機（UAV）など）と、既存の技術の維持と改良、展開をバランスよく推進することが重要である。
- 2) 展開が有益と考える特に重要な既存領域として、極性化合物（半残留性汚染物質）の曝露分析（測定法開発、化学物質管理など）とメタボロミクスの MRI 研究への組み込みが挙げられる。
- 3) 人材確保を前提に、将来、展開することが有益と思われる新しい領域として、ハイパースペクトルリモートセンシングを用いた生物多様性の変化や有害藻類などの監視、ライダー展開による大気汚染研究の地域センターとの共同推進、将来の CO₂、CH₄ 研究を目指した国際宇宙ステーションなどに搭載するライダー開発が挙げられる。
- 4) ESB およびモニタリングに関しては、縮小すべきではなく、一層拡張すべきである。
- 5) 半残留性化学物質の曝露に関する研究の拡大と改良のためには、新たな手法開発が不可欠である。政策を左右するような重要分野の研究では、対象物質の選定が重要である。

- 6) 計測センターの研究と影響力を拡大するためには国内外の研究協力の一層の充実が有効であると考えられる。(例えば、生態系絶滅危惧種の研究における IUCN との共同研究体制の形成など。) 国内外での協力体制の推進が一層の展開につながると考えられ、研究機関のみならず産業界にも協力機関を積極的に模索すべきである。
- 7) 計測センターは、先端計測手法と技術開発を行ううえで国立環境研究所の中心となっており、今後その重要性をさらに増すためには、他センターと常に協議しながら横断的に研究戦略をたてつつ、その応用と展開を図っていくべきである。
- 8) 計測センターの行っている仕事の重要性と研究力、技術力をさらに積極的に外部へアピールするため、プレスリリース、メディア発表などに注力すべきである。

10. 災害と環境に関する研究

10.1 研究全体の現状について

- 1) 東日本大震災で発生した原子力災害等に対応した優れた災害環境研究を推進しており、国の取組みに貢献している。
- 2) 放射性物質の環境動態と生物・生態系への影響、および、汚染廃棄物の処理処分技術に関する良い研究を実施している。
- 3) 除染や汚染廃棄物管理に係る基準やガイドラインづくりに貢献している。
- 4) 社会や政策に直結した分野を研究対象としており、極めて重要な国内問題に対し、非常に良く研究を進めている。
- 5) 国際的連携が進みつつある。また、研究所内の異なる研究領域が良く連携して研究を進めている。

10.2 将来へ向けての助言

- 1) 災害環境に関する新しい研究領域のみならず、将来に備えた研究課題を明らかにして確立することが重要である。また、長期的な生態系プロセス・サービスの変化に着目すること、陸水・大気・海洋システムの統合が必要。
- 2) 水害や地震、森林火災などの自然災害、人の健康や環境に危険な物質を放出するような人為災害も研究対象とすべきである。
- 3) 世界で発生した災害環境事象のデータベース、研究リソース（ツール、ガイドライン、報告書、刊行物、国内・国際政策など）のデータベース、災害緊急時に備えた eラーニング教材、国環研の分野融合的知見を集積した学術本（和文、英文）を作ることを推奨する。
- 4) 社会や政策に役立つ情報は、教育・研修マニュアルとして文書化し、他国と共有することを推奨する。ステークホルダーとの対話を文書化していくことも重要である。手

始めに福島での社会システム強靱化のケーススタディに関する文書化に優先的に取り組むべきである。福島では社会的な受容と信用が大きな問題であることから市民参加型科学（Citizen Science）が非常に重要であり、福島支部で進めることを期待する。また、化学災害・化学汚染やチェルノブイリ事故との比較やその環境回復の経験・教訓が役に立つと考えられる。

- 5) 汚染地域の環境回復は重要な課題である。情報や問題の隠蔽は科学に対する信頼性の低下を招く可能性があることから、帰還住民の倫理的な疑問に対して、できるだけオープンに議論すべきである。
- 6) IAEA や US-EPA、LSCE、IRSN との研究連携を進めるべきである。また、チェルノブイリのような同様な災害の教訓を学ぶこと、そのために海外機関と連携することが必要である。更に、他の災害環境に関する経験を有する海外機関とも連携を進めると良い。
- 7) 研究成果を国内マスメディアや国際学術誌を通してもっと発信すべきである。
- 8) 次期中長期計画の方針を IAB は支持する。福島支部が災害環境研究を推進する役割を担うこと、国内連携のプラットフォームになることを期待する。更に、上下水道、廃棄物、沿岸汚染などを含む緊急時の環境サービスに関する研究を実施することを期待する。
- 9) 研究を進める上で、被災地の倫理的な問題にも目を向ける必要がある。
- 10) 国環研が他機関の体系にどのように組み込まれているか、国内の他機関で実施されている同様な研究との関係を IAB に示されたい。そのような情報は、国内外の研究機関や研究イニシアティブに対する、国環研の相対的優位性を明らかにするのに役立つ。