

## 意見のまとめ

平成 27 年 1 月 14 日

今後の地球環境研究の在り方に関する検討会

## 目次

1. はじめに.....	1
2. 第5期科学技術基本計画に向けた環境科学技術政策の在り方.....	1
(1) 研究開発戦略（総論）.....	1
(2) 「環境」と「エネルギー」.....	3
(3) 今後の気候変動研究の在り方（「気候変動リスク情報創生プログラム」を中心に）.....	4
(4) 「気候変動適応技術社会実装プログラム」の開始に向けて.....	6
(5) “co-design”の重要性.....	7
(6) ICT.....	9
(7) 人材育成.....	9
(8) 地球観測その他の研究開発課題.....	10
3. データ統合・解析システムの長期運用.....	11
(1) データのオープン化.....	11
(2) アクセス.....	12
(3) データ収集・統合・解析.....	12
(4) 長期運用体制.....	14
(5) その他の課題.....	14
 (参考資料)	
データ統合・解析システム（DIAS）の長期運用に関する検討について.....	16
 (附属資料)	
「今後の地球環境研究の在り方に関する検討会」における議論の経過.....	25
今後の地球環境研究の在り方に関する検討会構成員名簿.....	26

## 1. はじめに

- 「今後の地球環境研究の在り方に関する検討会」（以下「本検討会」という。）は、平成 26 年 6 月に取りまとめた「今後の地球環境研究の在り方について（中間報告）」（以下「検討会中間報告」という。）において「気候変動への適応に向けた技術開発の在り方」「フューチャー・アース」構想の推進に向けた提言」「データ統合・解析システム（DIAS）の長期的・安定的運用に向けた検討事項」について提示した。
- 今回、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会環境エネルギー科学技術委員会からの要請を受け、地球環境研究と社会との接点をどのように探るかを中心に、第 5 期科学技術基本計画に向けた環境科学技術政策の在り方（研究開発の推進の在り方も含む）について議論を行った。これは、研究者中心で計画・実施していた従来型の研究を変革し、分野の壁を超えて企画段階から人文社会科学の研究者や国の政策担当者、自治体・企業関係者などのステークホルダーとともに協働して地球の変動の包括的な研究に取り組むことで研究成果を社会に実装し、最終的に社会変革に結びつけることを目指す、「フューチャー・アース」構想の理念にも合致するものである。
- また、「検討会中間報告」において本検討会が提示した DIAS の「長期運用体制への移行に向けた検討課題」を踏まえ、海洋研究開発機構（JAMSTEC）を事務局として設置された「DIAS 運用体制勉強会」において「DIAS 長期運用に関する中間報告」が取りまとめられた（別添「参考資料」参照）ことを受け、研究者を対象として研究開発を進めてきた DIAS の運用について、社会との接点を意識した長期運用への発展を中心に本検討会としての更なる検討を行った。
- 本「意見のまとめ」は、今後の環境エネルギー科学技術委員会や、文部科学省における検討に資するため、本検討会において上記に関して合計 4 回にわたり議論を行った際の各構成員の意見を取りまとめたものである。

## 2. 第 5 期科学技術基本計画に向けた環境科学技術政策の在り方

### (1) 研究開発戦略（総論）

#### （基本理念等）

- 持続可能な社会に向けた課題解決を念頭に、「フューチャー・アース」構想の理念も踏まえ、ステークホルダーと“co-design”し、社会実装<sup>\*</sup>へとつなげるイニシアチブを推進し、社会実装の観点から気候変動にとどまらない地域の環境変化への「適応」へと発展を図るために役立つ、科学的知見、技術（基礎研究を含む）のための研究開発を実現する必要がある。
- これまで我が国は、「気候変動リスク情報創生プログラム」「気候変動適応研究推進プログラム（RECCA）」「地球環境情報統融合プログラム（DIAS-P）」を一

体的に運用することにより、「科学技術」「ファシリティ（情報基盤等）」「情報」「データ活用」の4段階を推進してきた。この結果、我が国が推進する地球観測に基づいた予測技術の開発、情報基盤の整備等を着実に実施し、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」に貢献する世界トップレベルの成果を創出してきたところであり、今後更なる強化を図るべきである。

- これらの実績を踏まえ、気候変動にとどまらない研究開発へと発展させるためには、本「意見のまとめ」の内容も踏まえつつ、議論を深める必要があるが、当面は、「気候変動適応技術社会実装プログラム」と「地球環境情報統融合プログラム」の発展形を組み合わせた“co-design”による取組を中心とした研究開発を推進すべきである。

※ 「ステークホルダー」「co-design」「社会実装」は重要なキーワードであり、環境エネルギー科学技術に関わる研究者のみならず、政策立案者、その他多くの関与者にとって全く新しいもののはずであり、それぞれの理解のレベルやそれに取り組む姿勢は、特に研究の現場においては、大きく異なるものである。これらの意味するところや目指すべき姿（トランスディシプリナリーも含めて）については、今後議論を深めるべきである。すなわち、今後研究開発方針や、個々の研究開発プログラム等を設定する際にそれぞれにおいてこれらの定義の確認を行うとともに、その定義・方法論自体も発展させていくような運営が求められる。

(出口戦略)

- これまで蓄積した研究成果に基づき、気候変動研究を戦略的に進めるためには、例えば、観測技術、予測技術、データ統合・解析技術等を、コンパクトシティの構築や災害時の対応にも使用できるようにするなど、研究成果の社会実装までを念頭に取り組む必要がある。我が国内部の課題解決のみに閉じない、産業競争力強化に資する研究開発となるよう設計することが重要である。

(ディシプリナリー研究とトランスディシプリナリー研究)

- 出口を見据えた研究開発を行うためには、押さえるべき分野（ディシプリナリー研究）を特定し、優先順位付けをした上で取り組むことが重要である。その際、当該分野を深掘りし、押さえるべき分野の研究開発に取り組むことで将来何が実現可能かを示す必要がある。例えば、「気候変動リスク情報創生プログラム」の研究グループにおいて地球環境の変動要因に関する感度分析やそれを踏まえて推進するディシプリナリー研究の順位付けを行うことも考えられる。
- 中長期的には観測技術や予測技術等の水準向上が重要であり、これを基盤としつつ、出口を見据えながら社会のニーズを踏まえた学問的な課題を特定することが必要である。同時に、こうした社会のニーズを受容しつつ、ステークホルダーと“co-design”による研究開発、すなわちトランスディシプリナリー研究に取り組むことが重要である。
- トランスディシプリナリー研究というアプローチは、これまでにない全く新し

い切り口であり、そのアプローチ（方法論）自体を発展させていく必要がある。トランスディシプリナリーに取り組むということは、分野横断さえ難しい研究の現場において、その取組の更に先を行く、非常に困難なアプローチに挑戦することにほかならず、その自覚と覚悟が、研究者のみならず、政策立案者、その他関係者の間で醸成されていくことも必要である。また、このような認識を踏まえ、ステークホルダーとの具体的な“co-design”の方策については、更なる検討が求められる。

- なお、観測技術や予測技術等の研究開発は、ビッグデータ技術やスーパーコンピュータ技術の動向を踏まえつつ、戦略的に推進する必要がある。

## (2) 「環境」と「エネルギー」

(基本的な問題意識等)

- 環境分野とエネルギー分野はそもそも不可分性があり、その密接な関係を踏まえた研究の在り方を検討することが必要である。例えば、現場で「環境」を変えようといても、環境分野の切り口だけでは人は動かず、生活により密着したエネルギーの課題と結び付けなければ変革につながらない現状がある。その両者を“co-design”により結び付けることで、社会実装により近づくのではないか。
- 特にエネルギー分野の研究開発については、社会実装を実現するためには府省連携により産業技術総合研究所や新エネルギー・産業技術総合開発機構へとつなぐことが重要である。そのためのコーディネーションの場が必要となる。
- 現時点では、緩和と適応が分離しており、今後どのように結び付けるか議論が必要である。緩和から環境変動に、環境変動から適応にという一方方向であれば独立でも問題ないが、その適応や環境変動の結果によって緩和策を変える必要が生じることを踏まえれば、フィードバックをかけて双方向のモデルを動かさなければならぬ。しかし、そのような取組は現在行われておらず、例えば、緩和の人間社会におけるモデルを作り、気候変動のモデルと連成させ、全体をつなぐモデルを作るといった取組が必要である。緩和、環境変動、適応という一貫通貫のモデルを作ることを通じて、最終的にユーザーが知りたい事項に対する直接的な情報を創出することが重要である。
- 「統合評価モデル」分野は、緩和・適応等のモデルの結合に取り組んでいる。コアはエネルギー経済モデルであるものの、簡易気候モデルや簡易影響モデルを組み込み、解析するものである。統合評価モデルの研究者コミュニティが、気候モデルが取り組んできた研究開発を参考に、相互比較・ドキュメンテーション・検証等に取り組む流れとなっている。
- さらに、現在の気候変動研究の強みや課題を分析し、数理科学や材料科学との連携も視野に入れつつ、新しい取組へと発展させる方策を検討すべきではないか。

(新たな展開)

- 環境とエネルギーにまたがる課題は今後更に本格的に取り組むべき分野であ

り、その典型が、エネルギー・水・食糧のネクサス問題である。気候変動がこのネクサスにどう影響するかは、21世紀の持続可能社会にとって喫緊の課題である。気候変動予測、水資源、農業、エネルギー政策などの研究者が、トランスディシプリナリーにこの問題に取り組むような観点も必要である。「フューチャー・アース」構想でもこの問題は最優先課題として検討されている。

- これまで推進してきた気候変動の観測・予測・対策技術は、気候緩和のための基礎技術として発展してきた側面もあるが、今後、特に太陽エネルギーや風力エネルギー、潮汐差エネルギーなどの再生可能エネルギーのポテンシャルを全球から地域レベルで、時間・空間的に調査することなどにも発展する可能性がある。こうしたエネルギー需給を気候予測、気象予測を使って、情報通信技術（ICT）により管理することも一つの技術の在り方である。そのような技術は我が国の強みであろうが、途上国の市場も見据えて実用化を伸ばし、低炭素エネルギーの導入加速に貢献することが短期的に求められる課題である。もう一つ短期的に求められる技術は、影響予測・リスク・適応等の分野であり、我が国においても国際的課題としてもニーズがある。

(3) 今後の気候変動研究の在り方（「気候変動リスク情報創生プログラム」を中心に）  
（「気候変動リスク情報創生プログラム」の今後について）

- IPCCの第6次評価報告書（AR6）に向けてモデルのさらなる高度化が求められることが予想されるため、観測データの充実と並んで、地球環境への影響を評価するモデリングが重要となる。AR6の基盤となる情報創出に向けた国際的な動きは始まっており、それを見据えて「気候変動リスク情報創生プログラム」の後半や事業終了後の在り方について検討すべきである。AR6の基盤となる第6次国際比較プロジェクト（CMIP6）は2016年からBRICs等が加わり、次のフェーズが開始される見込みであり、対応が必要である。
- 前身事業を含め、「気候変動リスク情報創生プログラム」は、特に、全球及び地域スケールでの（極端現象の変化を含む）気候変動予測に関して、我が国の気候モデルが最多引用されるなど、第5次評価報告書（AR5）に大きく貢献する成果を出している。水資源や自然災害への影響評価についても、一定程度の地域・流域スケールでの影響評価に資する成果を出している。また、領域テーマ間のすみ分けと相互協力関係を構築し、重複を避けながら全体として弱い部分を強化している。
- 一方で、「気候変動リスク情報創生プログラム」の領域テーマD（課題対応型の精密な影響評価）では、水資源や自然災害に関する影響評価では成果が出ているものの、水資源管理や農作物生産に関する影響評価では進捗に課題があるなど、影響評価が一部の分野において難しい状況にある原因について検討する必要がある。
- 気候変動研究を継続する上で予測精度は中心的な課題であり、将来予測に必要な

な科学を充実させる必要がある。しかし、「気候変動リスク情報創生プログラム」は学術的な研究成果の追求のみを目的として創設されたものではない。「気候変動リスク情報創生プログラム」領域テーマ D（課題対応型の精密な影響評価）や「気候変動適応技術社会実装プログラム」を地域レベルでの気候変動影響評価や適応策に真に資する研究とするためには、高精度・高解像の予測情報データを創出するだけでは十分とはいえず、プログラムの目的を達成するための対応策を検討する必要がある。

- 現在、「フューチャー・アース」構想等において重視されている“co-design”、トランスディシプリナリー研究を、気候変動研究でも追求すべきである。具体的には、地域社会（自治体、第一次産業等）等が必要としている情報・ニーズ等を、ステークホルダーと議論を重ねながら同定した上で、必要な予測情報やその創出方法等を検討する、双方向の取組が必要である。
- 一方で、気候変動研究にはディシプリナリー研究も依然として必要とされており、気候変動の予測に使用するグローバルモデルの開発・改良・精度向上、プロセスの高度化等は「フューチャー・アース」構想を支える前提条件として不可欠なディシプリナリー研究である。
- 実験・解析・コミュニケーションの方法についてはトランスディシプリナリー的に実施可能である。「気候変動リスク情報創生プログラム」で取り組んでいる、実際に起こった異常気象がどのくらい人間活動に起因するかを研究する「イベント・アトリビューション」研究は、研究者とメディアの間で“co-design”された研究ではないかと考えられる。
- 「イベント・アトリビューション」研究に限らず、今後の経済・社会の変動に、気候変動要素がどの程度、どのように関与するかという側面をステークホルダーとのトランスディシプリナリー的な連携を強化し、進めることが必要である。
- ディシプリナリーで継続すべき研究開発とトランスディシプリナリーに運用すべき研究開発を分けて考える必要がある。主として基礎研究に取り組む研究者と、主として“co-design”に取り組む研究者が役割分担することはあり得るが、その間のコミュニケーションにおいて、双方のすり合わせを行いつつ戦略を策定しなければ社会の理解を得られない。
- 今後 CMIP6 等に新興国が参入し、それぞれスーパーコンピュータを用いて研究開発に取り組む中での我が国の立ち位置を検討する必要がある。新興国をはじめとする各国がそれぞれの研究開発を進めつつ、協力可能な環境を作り、相互のコミュニケーションをはかるとともに、我が国がこの分野の研究開発全体を主導していくことができるようにするとよい。
- 今後の気候変動研究は、気候変動予測精度の向上というこれまでの分野に加え、いかに気候予測情報を社会で活用できるかを、新たな人材育成も含めてインターディシプリナリー的及びトランスディシプリナリー的に追求する分野を開拓するという性格を持つべきである。

- 気候系と生態系の相互作用は、「気候変動リスク情報創生プログラム」でも今後の大きな課題として残されているが、炭素循環へのフィードバックとしての重要な問題に加え、持続可能な生態系サービスをどう達成できるかという視点で、今後更に観測・予測を含めた研究開発が必要である。いわゆるティッピング・ポイント(少しずつの変化が急激な変化になってしまう転換点)に関する問題は、この分野の研究の進展に懸かっているが、我が国は世界に比べ、大きく後れを取っている。

(計算科学技術政策との関係)

- 「HPCI 戦略プログラム」分野 3「防災・減災に資する地球変動予測」において、「地球規模の気候・環境変動予測に関する研究」に取り組んでいる。地球環境予測研究では、地球温暖化予測研究における諸課題の内、特別の計算機資源確保がなされないと実施できない(「地球シミュレータ」では実験が無理な)課題に限定しており、「地球温暖化時の台風の動向の全球的予測」を実施している。
- 今後、「気候変動リスク情報創生プログラム」と「HPCI 戦略プログラム」の連携による波及効果を整理し、引き続き連携による研究開発を積極的に進めていく必要がある。
- 物理的な気候モデルに限定すれば、「地球温暖化時の台風の動向の全球的予測」においてパラメータ化せず直接的な取扱いを行った「積雲対流」は、現在全球モデルの研究開発においてはパラメータ化の普遍性が解明されていない重要な課題であるが、地球システム統合モデルの中で一番重要かつ未解明な課題かは検討が必要である。
- 計算科学技術政策における研究開発と気候変動研究はアプリケーションが重なるなど、密接に関わっており、この 15 年間に「地球シミュレータ」と「京」を用いて研究開発に取り組んできたところである。「地球シミュレータ」を用いるべきテーマと「京」を用いるべきテーマが階層的に構成されている。計算技術及びアプリケーションのクラス・スケール・時間的な流れの階層に分けて、今後の取組方策を取りまとめる必要がある。

(ステークホルダーに対する情報提示)

- 確率予測を付すなど、統計的な手法を用いることで気候変動研究の成果についてステークホルダーが使いやすい形で示す方策を検討すべきである。精緻なモデル開発による予測技術の向上を推進する一方で、不完全性を有しつつも、その内容を明示して提供することで現場において役立つ情報を創出することが可能か検討することも考えられる。

(4) 「気候変動適応技術社会実装プログラム」の開始に向けて

(気候変動適応研究推進プログラム (RECCA) の課題)

- ダウンスケーリング技術を中心とした「気候変動適応研究推進プログラム (RECCA)」では、一部、社会実装において応用可能な精度の予測情報の提供が可能となっているが、水資源管理や農作物生産への影響評価を可能とする予測情



報の提供には、全体として至っていない。

- RECCA では、地方自治体との連携が必ずしもスムーズではなかった事例があり、その主たる理由は、自治体などが抱える問題に適切に対応した情報・データを提供するというよりも、高精度・高解像データが存在するから（何かに）使えないかという、一方的な情報提供の姿勢に問題があったのではないか。
- RECCA の経過を見ると、必ずしも現場が考えている問題に即した情報の提供に至っておらず、農業や自治体等の現場の関係者の意見を聴取し、どのような情報が必要なのか、現在の技術により創出可能なのか、不可能とすればどうすべきか、などの一種のダイアログを研究開発プロセスとして取り組む必要がある。
- 自治体では、新たな環境施策に取り組む場合、その提案は一定のプロセスを経なければならないことから、今後は、そのプロセスに研究開発プロジェクトを乗せるため、自治体の関係部署と事前に密な連絡を取り、自治体の中期計画に研究開発プロジェクトを位置付けてもらうなど、適切な準備と手続を行うことが必要である。

(海外展開)

- 今後、途上国が自ら気候変動リスクを明らかにし、対策を行う能力を高めることが重要となる。気候変動研究の中長期的な姿の一つとして、「気候変動適応技術社会実装プログラム」により国内において創出された成果・システムを輸出することは有り得る。さらに、この分野における研究者の育成（人材育成）にも取り組むことも考えられる。その際、我が国のトランスディシプリナリー研究を海外に展開させるためのプラットフォームを整備することも考えられる。

(気候サービス)

- 「気候変動適応技術社会実装プログラム」においてなし得る重要な側面の一つは気候サービスではないか。気候サービスは国際的には非常に熱心に取り組まれている分野であるが、国内的には行政的な体制の構築が後手に回っている。気候サービスについて科学技術研究と強くリンクし、どのようなシステムが可能かを考えるフェーズにきているのではないか。

## (5) “co-design”の重要性

(ステークホルダーとの対話等)

- 研究者とステークホルダーで“co-design”する場を戦略的・試行的に設ける必要がある。「正しい情報」を求めるステークホルダーと研究成果がマッチングしていない部分がある。気候変動は長期的なものであり研究者側も直接的な批判を受けていないため、ステークホルダーと研究者が場を作り、意見のすり合わせに取り組むが重要である。
- “co-design”において、どのようなステークホルダーとつなぐことを対象とするかで対応が異なる。例えば、DIAS や観測に携わる者が、気候変動の影響を直（じか）にうけることになる、農業者などの一次産業従事者等と直接対話を行う必要

があるかどうかは検討が必要である。そのような情報は、一旦政策立案者や支援組織等を通じて整理され、現場に伝わる方が良いかもしれない。期間的に中期か短期か、どのステークホルダーと実際対話をすべきかについて整理を行う必要がある。

- 地球環境研究の知見を活用し、社会を変革する力として重要なのは、市民の理解と行動（市民力）である。
- なお、我が国の研究コミュニティは、物理学としての気候のコミュニティと生物学としての生態学のコミュニティが考え方や関心の対象も含めて、その接点が非常に弱く、インターディシプリンとしての“co-design”も必要である。

(人間の価値観・行動等との関係)

- 社会実装に当たっては、人間の価値観や行動を考慮に入れた対応が重要であり、今までの科学技術のフレームでは議論されてこなかった部分を新たに取り込むことが必要である。提示の方法により相手方の動き方は違ったり、ささいなことで動かなくなったりすることが現場では多い。
- 心理学、脳科学、進化心理学等の分野の知見を踏まえ、人間が気候に関する議論をどのようなマインドセットで受け止めるのかについて理解した上で、気候の科学に取り組む必要がある。

(研究開発終了後の持続可能性)

- 社会実装の最後の壁は、研究開発終了後の運用資金の問題である。「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)」では、我が国の科学技術を相手国の課題解決のために実装するために、研究者や相手国の政府関係者が全員参加した「ジョイント・コーディネーション・コミッティ」を形成し、初年度から研究開発終了後の運用の在り方を含めて全て決めていく仕組みになっている。プロジェクトが終了後に、相手国で持続可能とする仕組みを5年間で全て作ることが目的となっている。技術を提供する部分は我が国が責任を持つが、最初からランニングコストは、相手国が責任を持つという姿勢となっている。
- また、科学技術振興機構 (JST) の社会技術研究開発センター (RISTEX) では、研究開発領域で創出された成果をより効果的に社会に実装することを目的として、「研究開発成果実装支援プログラム (成果統合型)」を創設し、終了した研究開発領域の複数の研究開発成果を集約・統合し、社会に実装する取組の支援を行っている。例えば、「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」領域の研究開発成果を集約・統合したプロジェクトでは、扱っている課題の性格上、最初から自前で資金を集め、成果普及・実装のための事業を行うのは難しい。そのため、実装プロジェクトでは、例えば他の自治体・関係者への研修なども行っている。また、実装支援プログラムに含まれない独自の活動として、研究成果を実装するための国の事業資金等の獲得サポートの事業化、また社団法人を別途立ち上げ、実装プロジェクト終了後にそういった事業を引き継ぐ体制整備なども行っている。

## (6) ICT

### (ICTによるデータ利用等)

- 観測やシミュレーションにより得られたデータを収集するだけでなく、国が投資してきたデータを今後どのように活用するかという観点から ICT と結び付ける必要がある。
- 地球環境分野のデータには歴史があり、国際的にも様々な協力の下に構築されてきている。その中で、我が国が取ってきた個別のデータ、プロジェクトオリエンテッドなデータが蓄積として存在している。我が国の独自性を出すためには、これらの資源の利用方針について検討する必要がある、今後の観測・情報に関するイニシアチブに関係してくる。この観点から、情報分野における海外との対話の場を作る必要がある。
- 科学研究やステークホルダーからの情報を活用する場を提供することが DIAS をはじめとした ICT の役割である。DIAS は、情報の共有の場、新しい情報を提供する場、あるいは解析する場の基盤である。
- 新しい分野を先導的に切り開くためには、ICT や情報インフラにより多くの研究者をまとめ、引用率の高い論文を生産していくことが重要なポイントである。

## (7) 人材育成

### (人材育成の基本理念)

- トランスディシプリナリー研究を推進する人材が絶対的に不足している。ひとくくりに「人材」とするのではなく、重点的に育てる能力を意識しつつ育成に取り組む必要がある。研究マネージャー、国際的に活躍できる人材、分野横断的な研究ができる人材等、イメージされる人材像は複数あるが、“co-design”のコミュニケーションを図る際に、異なるコミュニティ、ステークホルダーと対話可能なファシリテーターも人材像に含める必要がある。
- 人材育成には指導者が必要である。自ら社会実装や海外への技術移転を行った経験がない人材に人材育成はできない。領域横断的に様々なパーツを組み合わせ、実際に社会に適用することができる人材のノウハウ・知見を教育の現場に活用するプログラムを組む必要がある。
- また、我が国の人材は英語の能力が弱く、国際会議等において英語能力を駆使し、我が国の利益を引き出すことができる人材についても育てる必要がある。

### (研究者の評価)

- 最初から出口を見据えて研究開発を開始しなければ最後の課題解決につながりにくい。現在、主に論文の本数等、学術的成果を中心に行われている研究者の評価の方法について、多様な評価軸による評価方法を検討すべきではないか。仮にある期間で 10 本の論文執筆が必要とされると、社会実装に取り組む時間がないことから、例えば、社会実装を実施した研究者は、論文 10 本分の価値がある

扱いとし、研究資金を付ける条件とするなどの工夫も考えられる。

(大学)

- 人材育成は、全て政策が意図した形で実現するとは限らない。実際に育成された人材が活躍できる場も限られており、大学の現場と政策の現場の乖離(かいり)が大きいのではないか。
- 民間、行政と研究者の文化の違いが社会実装に取り組む際のギャップになっており、「通訳」が必要である。プロジェクトリーダーが「通訳」を兼ねることも考えられるが、双方の文化を学ぶには人材の流動化が必要である。

## (8) 地球観測その他の研究開発課題

(地球観測)

- IPCC 報告書の構成を見れば、モデルや予測技術の開発だけでなく、観測も含めて我が国の貢献がなされていることがわかる。収集されたデータを使いやすくしていくこともインフラの一つ。気候変動や水循環、生態系の分野では、欧米では 20 年、30 年スケールの観測インフラを作るという取組が始まっており、我が国でも取り組む必要がある。
- 地球観測について今後 10 年の在り方に関する議論が行われているが、陸域観測においても海洋観測においても過去 7、8 年で国を超えて物理分野、化学分野の地球観測は 1 段階も 2 段階も進んだ。しかし、気候変動の影響を検出するための、地球規模での生態系・生物多様性分野に関する観測の統合については課題が残っている。これを次の 10 年でやるべきという議論があり、どのように取り組むか検討すべきである。
- 気候や海洋等の分野に比べ、生態系や生物多様性の分野は地球規模での変化の解明が遅れている。その理由は、再現可能な方法で測定できる技術の確立や、その標準化・普及にあり、そのスピードに依存している。世界中での気温の計測については 50 年前、100 年前から精度管理の方法が作られてきており、世界気象機関が精度を保証している。また、二酸化炭素濃度の計測については、初めは研究者が測定手法の開発から始め、現在では世界の主な機関が同程度の精度で計測可能になっている。これに対し、例えば、特定の熱帯林における、種の多様性の状況については、実際に現場で直接測る方法が十分に標準化されていない。地球規模で計測可能な方法を開発していく必要がある。例えば、森林の面積やバイオマスからその種の多様性に翻訳する方法を作るといった研究開発が必要であり、地球規模での把握に時間がかかっている。具体的な手法開発や国際的な統一基準等の在り方について、研究者等が検討する場を設ける必要があるのではないか。

(個別の研究開発課題)

- 自然災害への対応や森林の保全、農作物生産や生態系への影響は重要な問題である。生態系サービスのモデルについては、20 年、30 年かけて作っていく必要がある。

- 氷床の研究はティッピング・ポイントの問題とも関わり、より長期的なシナリオの検討のためには氷床の研究が非常に重要だが、我が国に専門家が少ないという問題がある。

### 3. データ統合・解析システムの長期運用

#### (1) データのオープン化

##### (DIAS データとオープン化)

- データを共有する際に、オープン化は必ず生じる問題である。DIAS のデータには、シミュレーションデータだけではなく、未発表論文の元データとなる先端的な観測データや解析データも含まれ、秘密性を持つデータが存在する。また、オープンにされているデータの中にも、携帯電話の移動ログなど個人情報等に直結するデータもあり、議論を行う必要がある。
- DIAS の長所は、ソリューションオリエンテッドで設計されていることである。利用者は、ソリューションを得るために必要なデータがどこに存在するかを知るために DIAS を利用する。今までのデータベースとユーザーという関係ではない、ソリューションという新しい観点を取り込んだデータベースという考え方が必要である。

##### (オープンデータ化に関する二つの考え方)

- DIAS においてソリューションに向けたデータを構築する仕組みは必要であるものの、どのようにデータを統合するかは、ソリューションを求める者が検討すべきである。一つは、オープンデータ化し、ソリューションを求める者が誰でも自由に使用可能とし、クラウド化するという考え方がある。完全にクラウド化し、フォーマットを決め、データをクラウドに入れた後は、誰でもビッグデータとして自由に使用可能というシステムにする。これにより、ユーザーが飛躍的に増えることが期待される。オープンデータ化した際の影響について、研究ベースも含めて省庁連携で試行的に取り組むことも一つの方法である。完全にオープンデータ化した際は、全てを民間に任せる選択肢もある。
- 一方で、オープンデータ化は DIAS において価値ある情報を創出した後に取り組みされるべきとの考え方もある。DIAS では、複数のデータを収集し、価値ある情報を創出し、ソリューションへ展開させることに取り組んでいる。ソリューションを生むためには、前段階としてそれに密接したブレイクスルー (DIAS にある多様なデータをあるアイディア・目的を持って統融合して新たな価値を生み出すこと) が存在しており、DIAS のソリューションにはその概念も含まれている。

##### (オープンとクローズ)

- オープンにしたデータからは価値が出てこなければならない。海外を見ると、ある価値を創出するためにどのようなデータが必要かという部分はクローズになっている。クラウドは観測データをはじめとした各種データの保存場所であり、

DIAS は、そこから誰が、どのように価値を生むかということに関する国際的にも優位性の高いプラットフォームとなっている。

- データは完全なオープン化と完全なクローズ化との 2 択ではない。DIAS では、一部、オープンにしても良い部分のみ誰でもダウンロード可能とする一方、膨大なクローズの領域を持つシステムとなっている。ただし、保存されているデータには全てラベルがついており、アクセス権限は詳細に制御され、ログが残るようになっている。

## (2) アクセス

### (ソリューションとアクセス)

- DIAS において、どのようにデータを統合し、見える化するかについて、政策によりソリューションを創出することも意識して取り組まなければ、需要につながらない。省庁横断で取り組んだり、地方自治体の参加を促したりする必要がある。ただし、ソリューションといっても、農家と自治体、市町村と都道府県ではレベル感が異なることに留意する必要がある。また、都道府県がコンサルタントに対し、委託業務という形で出す場合でも、コンサルタント自体が DIAS を用いた統合・解析を行うことが可能かも重要なポイントとなる。
- ソリューションを求める者の情報へのアクセスに関する利便性も考えながらシステムを構築する必要がある。ソリューションを求める者がインフラの計画や費用対効果の検討等を行いやすい基盤的なデータを構築する必要がある。DIAS 側のコンサルタントと、自治体の委託を受けたコンサルタントが協議することが有効であり、研究者の中にはそのような役割を果たしている者もいる。

### (アウトリーチ活動)

- ソリューションを求める者に DIAS の存在を知ってもらう必要がある。パンフレット等のアウトリーチに取り組む一方、データの検索について、窓口・事例の紹介等を行う機能が必要である。また、コンサルタントを対象に広報活動を行うことも有効である。特に、既に一定程度完成している分野とは異なる、新しい価値を生み出す場合、何が可能なのかを時間をかけて分かりやすく広報することも重要である。ただし、人的資源をどの程度用意できるのかについては検討が必要である。

### (利用者)

- DIAS が長期運用体制に移行した際の利用者の範囲については引き続き検討する必要がある。特に、国民的理解が得られる工夫が必要である。

## (3) データ収集・統合・解析

### (データ収集)

- 必要なデータを集める場合、府省間又は DIAS と外部との間での連携が必要であり、組織体制として長期運用体制に組み込み、関係付けを明確化する必要がある。

る。また、収集・アーカイブするデータの分野を広げれば広げるほど、運用体制が肥大化することから、全ての分野について DIAS が抱えるのは困難であり、機能を分散させて様々な機関と協力して取り組むことも考えられる。その際、DIAS は、データセンターというより、プラットフォームとしての役割を担うことが想定される。

- DIAS をコアに府省間連携を進めるのであれば、行政と現場がうまくかみ合い、より安定的に取り組むことができる。府省連携のファンクションを作り、各府省・各研究機関に対し、観測データの提供を依頼する機能が長期運用体制にも必要である。
- 行政や自治体の研究所に対してデータ提供を求める場合、強制化すること、若しくは相当なインセンティブを与えることは不可欠である。その際、データの精度の担保やデータポリシーとの適合判断に関する負担が生じるため、対応策の検討が必要となる。
- 「DIAS の長期運用体制を担う機関主導で収集・アーカイブするデータ」として、「気候予測データ」「水管理、農業、災害に関するデータ」が挙げられているが、「健康に関するデータ」を加えるべきである。また、「DIAS 利用者から提供を受け、アーカイブするデータ」として、「観測データ」「解析データ」「地理空間情報データ、土地利用データ等の社会・経済データ」が挙げられているが、利用者が持ってこない限り収集・アーカイブしないと読める。実際の運用に当たりこの観点を含めるかどうか検討すべきではないか。
- DIAS は、世界各国のデータセンターとの接続を実現し、各分野の地球観測データを集めるという役割を持って始まったものであり、国家基幹技術として GEOSS に貢献するものである。長期運用体制下で統合・解析部分を残す場合、利用用途としては重点項目に限らざるを得ないが、我が国における地球観測の様々な分野のデータを各府省から収集する機能は残すべきである。

(統合・解析に関する企画力)

- データを使いやすい形に変換するために、DIAS 長期運用の中核機関が人員を抱えて組織を作るのか、外部の機関が取り組むこととし、データのみを供給するのか、検討が必要である。データ管理だけでなく、情報を創出する能力を有する機関が長期運用体制に参画することが重要である。
- 長期運用体制には、どのようなデータを集め、どのように新たな価値を生み出すか（キュレーション）という運用・マネジメントを行う企画力を持つ部署が必要である。あわせて、データの精度や、内在するリスクについて解説できる人材が必要である。
- データを収集する者、どのようなデータがこれから必要なのか検討する者、どのようなソリューションを作るか検討する者等、多くの人的資源が必要となり、対応策を検討する必要がある。一方、データは、省庁、個人をはじめ様々なところに分散しており、膨大なものである。コンシェルジュを育てるために長期間か

けることはできないため、対応可能な部分から順次取組を開始する必要がある。  
(他の研究開発プロジェクトとの連携)

- DIAS におけるデータ処理について、「気候変動適応技術社会実装プログラム」の一部でも取り組むなどの工夫が必要ではないか。

#### (4) 長期運用体制

(長期運用体制のイメージ)

- 長期運用体制において、データ収集・整備機能と品質管理、機能向上、人材育成と言った、DIAS においてコアとして保有すべき分野は内部保有が適当であるが、一部の分野は内部保有とせず、外部で対応する方が良いのではないか。
- 長期運用を担える機関は、これまでの経緯を踏まえれば、東京大学若しくは JAMSTEC ではないか。東京大学はこれまで DIAS を運用してきている。また、JAMSTEC は地球シミュレータを運用するなど、地球環境に関するビッグデータを扱ってきている。両機関とも望ましい要件を備えているのではないか。なお、運用資金の回収の在り方については、長期運用を担う機関において検討することが必要ではないか。
- DIAS 長期運用を担う独立機関を設け、その中に大学や研究機関、JST 等が参加して運営する形態とし、一定程度課金を行い、独立採算を目指す仕組みを作る必要があるのではないか。
- 参画機関から成るバーチャルなコンソーシアムがあれば有機的なデータのやりとりに資する。

#### (5) その他の課題

(データのクオリティ)

- DIAS では、現地の観測者がデータを入れると、クオリティコントロールのためのフィルタリングを支援する機能もある。データ提供者と DIAS 格納データの利用者が 1 対 1 であればクオリティコントロールが可能だが、利用者が不特定多数になった場合、どのようにコントロールするかが課題である。また、クオリティコントロールにはその運用のためのリソースが必要となることから、課金によるリソース確保についても検討する必要があるのではないか。
- 公的資金で収集したデータについては、最終的に国民に還元する必要がある。クオリティコントロールに課題はあるものの、例えば、公的資金で収集したデータについては基本的に DIAS に保存するようにするなど、具体的なルールを検討する必要がある。

(データの保存機能)

- DIAS には、巨大なシステムでしか保存できない地球観測予測データ等の基礎的なデータを保存する機能がある。例えば、データを分類し、一時的に保存しているレベル 1 のデータ、社会実装に使用するレベル 2 のデータといったラベリン



グを行うと良いのではないか。ただし、DIAS にデータを保存することと、DIAS 内でデータを処理することは必ずペアで考える必要があることに留意する必要がある。

(リアルタイム情報の扱い)

- DIAS に保存するデータはリアルタイムデータではなく、観測データであるべきとの考え方がある一方、リアルタイムでのデータ同化を用いることで価値情報の創出に役立つとの考え方もあり、その扱いについて検討が必要である。

(営利目的の利用者への課金)

- 個々では価値の少ないデータを統合して価値のあるデータを生み出す作業は、営利事業に近い。よって、少なくとも DIAS の格納データを外部の者が営利目的に使用できるようにする必要がある。本当に使えるデータにするためには、単にデータを統合するだけでなく、必要な投資を行い、何らかの価値を付加する操作を行う必要があるが、そのためには営利目的の利用者への課金が不可欠である。

(参考資料)

## データ統合・解析システム（DIAS）の長期運用に関する検討について

（「今後の地球環境研究の在り方に関する検討会」資料抜粋（一部修正））

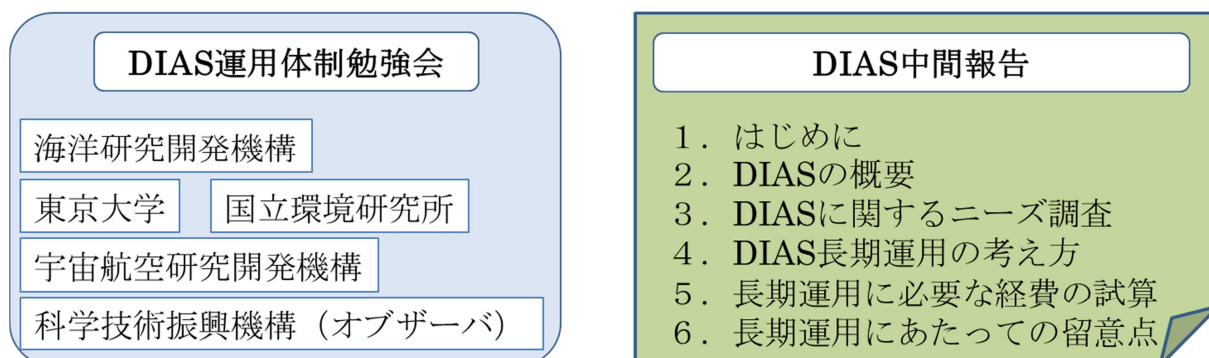
平成 26 年 12 月 18 日

文部科学省研究開発局環境エネルギー課

### 1. DIAS に関する報告書及び指摘事項の概要等

#### 1. (1) DIAS 長期運用に関する中間報告

- DIAS 長期運用に関する中間報告（以下「DIAS 中間報告」という。）は、DIAS 関係機関で構成される「DIAS 運用体制勉強会」での議論を踏まえつつ、文部科学省からの委託の一環として、海洋研究開発機構（JAMSTEC）が作成したもの。
- DIAS 中間報告は、全部で 6 章からなり、ニーズ調査を踏まえたあるべき姿と備えるべき機能、DIAS の長期運用の考え方等が取りまとめられている。



#### 1. (2) 「今後の地球環境研究の在り方について（中間報告）※」における DIAS 関連の指摘事項

##### (1) 戦略の明確化

気候変動への適応に向けた技術開発における活用等を通じ、企業等による利用も積極的に進めるべき。

##### (2) 我が国が保持すべきデータの特定および利用促進

国際貢献や産業競争力強化の観点から保持すべきデータを特定し、データに係る明確な公開（非公開）方針を定めることが必要。併せて、データの個々の信頼性の担保が必要。

### (3) 利用体制の確立

組織的かつ自立的な利用支援体制を構築することが不可欠。その実現に必要な要件を明確化し、早急に長期運用を担う主体を選定することが必要。

※今後の地球環境研究の在り方に関する検討会（平成 26 年 6 月）

#### 1. (3) 「環境エネルギー分野における社会実装に向けた研究開発に関する今後の検討の方向性※」における DIAS 関連の指摘事項

- ・第 5 期科学技術基本計画期間においては、環境科学技術に関する研究開発プロジェクトは、関係省庁との積極的な連携を強化するとともに、その推進する国際貢献の視点も含めた適応政策への直接的貢献も見据え、ステークホルダーと“co-design”し、社会実装へとつなげるイニシアチブを推進するために必要な科学的知見・技術・人材・システム等の基盤力を構築することを重点とする方向で検討すべきである。
- ・「コア技術（群）」として、第 4 期科学技術基本計画期間における取組を基盤として、地球観測や防災分野の研究開発と一体となった「気候変動による異常気象・自然災害に関する観測・予測・対策技術」が考えられる。
- ・「コア技術（群）」を研究開発プロジェクトとして推進するにあたっては、個別技術の高度化自体を目的とするのではなく、データ統合・解析システム (DIAS) により基盤を形成してきた ICT 分野や、社会技術と連携し、ステークホルダーとの円滑な“co-design”を実現するシステムの構築を重要な観点とすべきである。

※環境エネルギー科学技術委員会（平成 26 年 10 月）

#### 2. 「在り方検討会（中間報告）」における指摘事項に対する対応方針案について

##### 2. (1) 戦略の明確化について

###### ①DIAS 中間報告があげる DIAS の特徴

DIAS は、地球環境に関する多種多様かつ大容量のデータを集積し、統合的に組合せ解析処理することによって、科学的・社会的に有用な情報に変換し、提供することにより、地球環境問題等の人類社会の利益に結びつける重要なツールとして開発されてきたと指摘している。

(DIAS 中間報告が指摘する DIAS の特徴（主なポイント）)

- ・将来予測データ、観測データ、再解析データ、ダウンスケーリングデータ、

社会科学データに関する主に環境系（大気・海洋）の膨大なデータを保存している。

- ・ 専門分野の違いを超えた横断的な検索ができる機能を有している。
- ・ RECCA や GRENE-ei など、様々なステークホルダーと共同したプロジェクトに対し、データ・プロダクトのアーカイブ及び提供、開発環境の提供を行っている。
- ・ 学際的・超学際的な共同に必要な情報基盤（e-infrastructure）として、最も包括的に取り組んでいる先進事例として、国際的にも認識されている。

## ②DIAS に対する社会の期待

○ ニーズ調査の結果、次の 2 つの期待が高いことが分かった。

ア) データに直接アクセスして DIAS 上で解析する（主に研究者）

イ) DIAS ならではのソリューションサービスを利用する（主に企業・自治体）

○ イ) の実施に当たっては、データをソリューションとして提供するシステムを開発することが必要であり、そこでは研究者の関与が依然として必要であり、研究者と非研究者の協働（Co-design、Co-produce）が不可欠。

## ③海外の類似システムと比較した場合の DIAS の特徴

○ 地球環境研究への国際研究公募・助成を行っているベルモント・フォーラムでは、「e-infrastructure」研究において各国のデータシステムの調査を行っている。その中間報告によれば、各国の取組みと比較した DIAS の特徴を次のとおり整理できる。

- ・ 海外の類似システムの多くは、特定分野データの検索ポータルとして、始まったものが多い。
- ・ 近年は、多様なデータを扱うところが増え、データストレージ機能をもった CoopEUS や、データ統融合の機能を持つ EarthCube などが誕生している。
- ・ いずれも、システム単体では全ての機能を提供してはならず、DIAS は国際的にも先端の取組みをしているといえる。

## ④長期運用体制下における DIAS の基本的な意義と機能

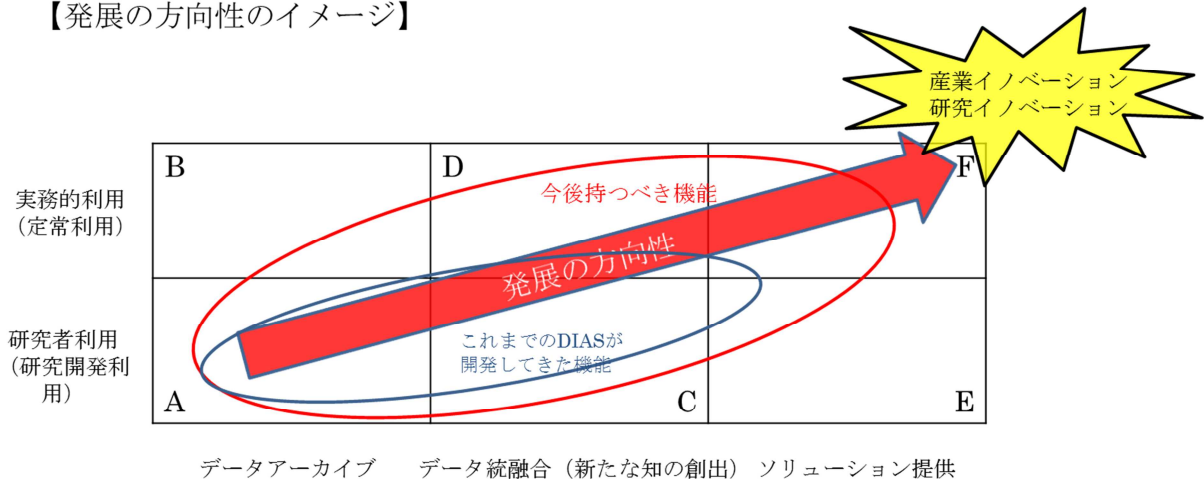
上記①～③に鑑みれば、長期運用時における DIAS の基本的な意義は、次のように言えるのではないか。

長期運用体制の下における DIAS は、これまでの技術開発を前面に出したデータ統融合システムから発展し、企業や行政機関等のステークホルダーとの協働支援ツールとして、地球環境問題を中心とした社会課題の解決に必要な情報（ソリューション）を創出する ICT 基盤となるべきではないか。

それを踏まえれば、以下のような機能を持つべきではないか。

- A) 大学、研究機関、民間企業など、地球環境の研究や業務に関わるあらゆる者が、自ら保有する地球環境に関わる観測データ、モデル、計算結果を持ち寄り、容易にアーカイブできる\*。(図 A 及び B)  
 ※ただし、無制限にアーカイブするのではなく、DIAS として保持すべきデータを特定し、基準を設ける必要がある。
- B) 多様な研究者がアクセスし、新たな知を生み出す。そのためにも、最先端の ICT インフラとして世界的な比較優位性を保持し続けるため、情報技術の発展とともに常に進化し続ける。(図 C)
- C) 民間企業や行政機関をはじめとする課題解決のニーズを有するあらゆる者が DIAS に集積されたデータを活用し、研究者との協働を通じて、自らの手で新たなソリューションを創出し、定常的に利用することができる。(図 D 及び F)

【発展の方向性のイメージ】



2. (2) 我が国が保持すべきデータの特定および利用促進について

① 現在、DIAS が保有しているデータ

現在の DIAS は、研究プロジェクトの要求に応じて必要なデータを収集、アーカイブしてきた経緯があることから、気候変動予測モデルにより出力されたデータの容量が圧倒的に多く、次いで衛星観測データ、気象予測モデルによるデータ、地上観測データが多数登録されている。(全 216 データセット)

種類	主なデータセット (※はオンラインアーカイブ)
衛星観測データ	TRMM 衛星、AMSR/AMSR-E、MODIS、SSM/I、SeaWiFS、だいち (ALOS) 衛星、しずく (GCOM-W1) 衛星、LANDSAT 衛星、GRACE 衛星、CZCS、ひまわり 8 号衛星* (予定) ほか
現場観測データ	国交省の河川テレメータ*、C バンドレーダー*、X バンド MP レーダー (XRAIN)*、アジア・アフリカ流域データほか

再解析データ	気象庁の JRA-25/55/JCDAS、NCEP/NCAR 再解析データ、ECMWF の ERA-interim、JAMSTEC の全球海洋再解析 (4D-VAR) ほか
予測データ	気象庁の短期予測 GVP※、IPCC の長期予測 CMIP3/CMIP5、JAMSTEC の大気・海洋結合アンサンブル予測※ほか
ダウンスケーリング	スクリプス海洋研究所の日本域ダウンスケーリング (解像度 10 km、NCEP/NCAR 再解析データ及び RSM)、気象庁の日本域ダウンスケーリング (解像度 20km 及び 5km、NHRCM) ほか
その他	日本全国版都市粗度パラメータ、全球都市域マップ (ASTER の目視判読データ)、全球バイオマスデータ、大気汚染物質の排出インベントリ、津波アーカイブ、植生指数 (NDVI)、水害統計データ (紙文書のデジタル化)、市民参画型データベースほか

## ②DIAS に対する社会の期待

### (ア) 追加収集の要望の高かったデータ

ニーズ調査の結果、前ページのデータに加え、次のようなデータについて追加の要望が高いことが分かった。

(要望の高かったデータの例)

- ・高解像度の リアルタイムデータ (上記の※)
- ・全球及びローカルな 観測データ、再解析データ 及び 予測データ
- ・ 自治体の保有するデータ (地域の沿岸域や河川データなど)

(品質への要望)

民間事業者からは、一定の クオリティのデータ (データの品質が保証されていて、責任の所在が明らかなデータ) であれば、有償でも利用したいとの希望があった。

### (イ) 利用用途

DIAS 中間報告では、上記のようなデータを用いた DIAS 活用の可能性がある分野として以下の 6 分野を特定している。

- 1) 気象／環境分野      2) 水管理分野      3) 交通関連分野
- 4) 農林水産分野      5) 都市計画分野      6) 防災分野

### (ウ) 「気候変動適応技術社会実装プログラム」における位置付け

なお、平成 27 年度から開始予定の「気候変動適応技術社会実装プログラム」における 事前評価 では、「DIAS と連携し、データや知見の蓄積、提供等ができる仕組みを構築することで、研究開発成果の着実な蓄積、活用と、その社会実装を推進すべき」旨が指摘された。これを踏まえ、環境エネルギー課は、DIAS を自治体等のステークホルダーとの協働の基盤ツールとして活用することを検討。

## ③DIAS の利用用途

上記①、②を踏まえ、DIAS の長期運用体制下において特に優先的に活用すべき

分野としては下記が考えられるのではないかと。

- (ア) これまでの研究成果等を考慮し、「**気候変動予測・適応**」、「**水管理**」
- (イ) 今後、自治体等の気候変動適応策のために重要となる「**農業**」、「**防災**」

#### ④DIAS が優先的に保持すべきデータ

上記①～③を踏まえれば、以下のデータを DIAS が優先的に保持し、一般の利用に供すべきではないかと。

##### A)DIAS の長期運用を担う機関主導で収集・アーカイブ<sup>\*</sup>するデータ

- ・ **気候予測データ**
- ・ **水管理、農業、災害**に関するデータ

※長期運用を担う機関自らが観測やシミュレーション等を行うのではない。(データ所有機関と主体的に調整し、収集)

##### B)DIAS 利用者から提供を受け、アーカイブするデータ (A を除く)

- ・ 観測データ
- ・ 解析データ
- ・ 地理空間情報データ、土地利用データ等の社会・経済データ

(要検討事項)

- ・ データの品質、信頼性の確保に関しては、国主導でアーカイブするデータを中心に、品質と信頼性の確保のあり方を検討すべきではないかと。
- ・ ソリューションサービスを提供するためにデータを外部から DIAS に持ち寄る場合、どのようなデータのアーカイブを認めるかの基準を明確にすべきではないかと。

#### ⑤データに係る公開（非公開）方針の現状

現在の DIAS は、データ提供機関のデータ公開方針に従うことを基本として、以下のようなデータ公開方針を取っている。

プロジェクトデータ利用規約

- 1.利用者は、データ提供者が示すデータ利用規約がある場合はそれを優先し従うこと。
- 2.利用者は、DIAS データセットを研究及び教育目的のみに利用し、営利などのそれ以外の目的に利用しないこと。
- 3.利用者は、DIAS データセットの内容を改変しないこと。
- 4.利用者は、DIAS データセットを第三者に提供しないこと。
- 5.利用者は、DIAS データセットを利用した学会発表・論文発表・誌上発表・報告等を行った場合は、データ引用文に掲載されている文章をカッコ書きで引用すること。
- 6.利用者は、DIAS データセットを利用した学会発表・論文発表・誌上発表・報告等を行った場合は、公表物の写し（論文の場合は別刷り、口頭・ポスター発表の場合は講演要旨のコピー）を下記の「連絡・送付先」に提出すること。

## ⑥データ利用の原則の在り方

DIAS の利用を促進するためには、課題解決のニーズを有する者が、「必要なデータを必要な時に得られる」ことが重要である。

DIAS が国の事業として整備された経緯や、データを人類社会の利益に結びつけることに鑑み、以下の通り整理することが適当ではないか。

A) DIAS に格納されたデータの利用にあたっては、基本的にはデータ保有者（提供者）が定めるポリシーに従うことを原則とする。ただし、政府のオープンデータの原則に則り、利用者が自由に利用することができることが望ましい。

B) その際、DIAS の利便性向上と利用促進等の観点から、データの保有者と DIAS 利用者の間の調整は、DIAS の長期運用を担う機関が可能な範囲で対応することが望ましい。

※ソリューションサービス提供（後述）のために外部から DIAS に持ち寄せられたデータも、上記に従う。

## 2. (3) 利用体制の確立（長期運用機関の選定）について

### ①DIAS 長期運用に関する業務

DIAS 中間報告では、DIAS システム運用業務として、

#### ●データ収集・整備

- ・ DIAS を利用促進のためのデータの収集・アーカイブやフォーマット統一等
- ・ DIAS を利用したことにより創出される新たなデータのアーカイブ
- ・ 様々な機関の有するデータの利用許諾等、データ利用にあたっての一定の環境整備
- ・ 継続的なデータ提供機関の拡大に向けた働きかけ

#### ●基盤的システムの維持・管理・運用／高度化

- ・ 解析クラスタ、ストレージ及びネットワークの維持・管理・運用／高度化

#### ●ソリューションサービスの提供

- ・ DIAS を活用して社会問題の解決策を提示すること

の3つの業務に分けられている。

### ②DIAS 中間報告書が示す各業務の担い手の案

上記①を踏まえ、DIAS 中間報告では、3つの業務それぞれの担い手として、以下のように整理している。

#### ア) データ収集・整備

DIAS のデータの質・量・種類等の充実を継続的に図っていくことが必要であること、このためにデータを保有する国の関係機関や自治体、民間企業等との調整が必要であることから、国が主導することが望ましい。

#### イ) 基盤的システムの維持・管理・運用/高度化



これまで開発されてきたシステムの円滑な移行を前提として国、民間のどちらも対応可能であるが、実際のシステムの維持・管理・運用にあたっては、これまで類似の事業実施経験を有するなどこれら業務に精通した機関が対応することが望ましい。

#### ウ) ソリューションサービスの提供

防災など公共性が高いソリューションサービスの提供のように、国等が DIAS を利用して実施することが合理的な場合があるが、基本的には民間事業者が提供可能である。

### ③長期運用を担う主体と体制の案

上記①～②、DIAS の機能が現状より拡張することに鑑みれば、長期運用を単独の機関で実施することには限界があると考えられる。また、上記の「関係機関」については、DIAS を民間企業等も利用することを踏まえ、公平性・中立性を確保できる機関であることが望ましい。

以上を踏まえると、長期運用を担う主体と体制の在り方については、次のように整理できるのではないか。

ア) 「基盤的システムの維持・管理・運用／高度化」に関する業務は、DIAS 長期運用の根幹をなす業務であることから、類似システムの運用やデータ管理業務に精通した機関の自主事業もしくは当該機関への国からの委託等として実施するのが適切ではないか。(なお、本業務を実施する機関を「DIAS 長期運用機関」と称する。)

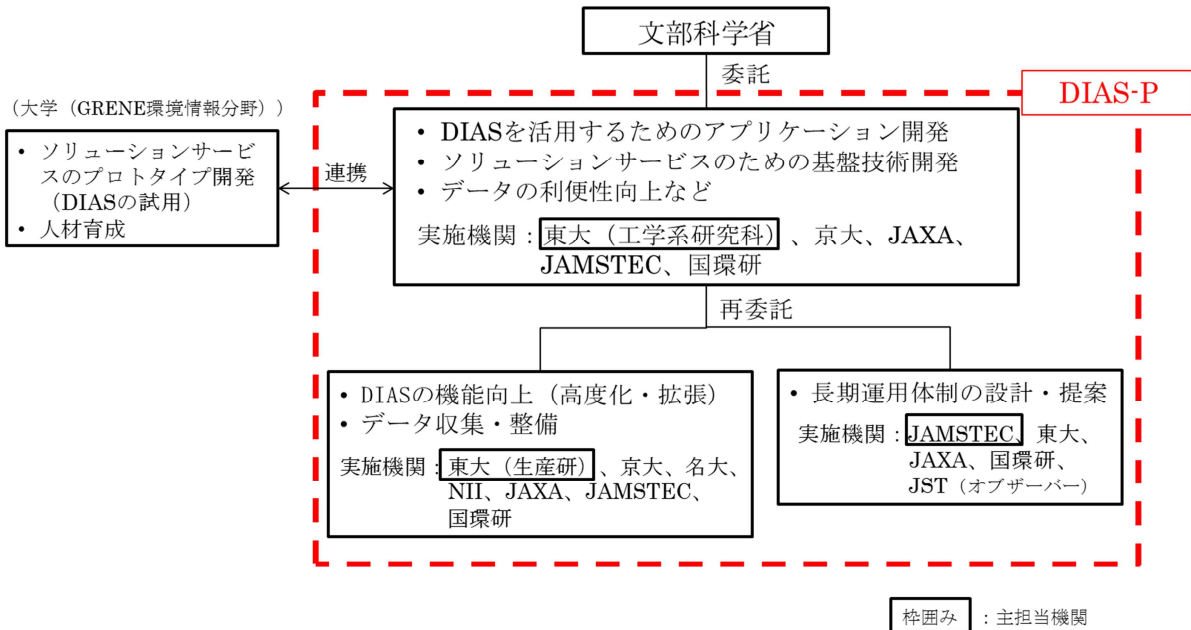
このうち、DIAS の機能向上 (人材育成を含む) や共通基盤的に活用可能なアプリケーション開発、ソリューションサービス提供に必要なツール作成支援等については、これまでの DIAS 事業への参画を通じて蓄積してきた能力を効果的に活用する意味でも、環境情報技術の扱いや、気候変動予測データ等の環境関連データの利用に熟知した機関が行うことが望ましいのではないか。(当該業務は、DIAS 長期運用機関が自ら実施するか、もしくは DIAS 長期運用機関からの再委託を想定。)

イ) 「データ収集・整備」に関する業務は、ア)「基盤的システムの維持・管理・運用／高度化」のうち、システムの運営と一体的に DIAS 長期運用機関が実施するのが望ましいのではないか。

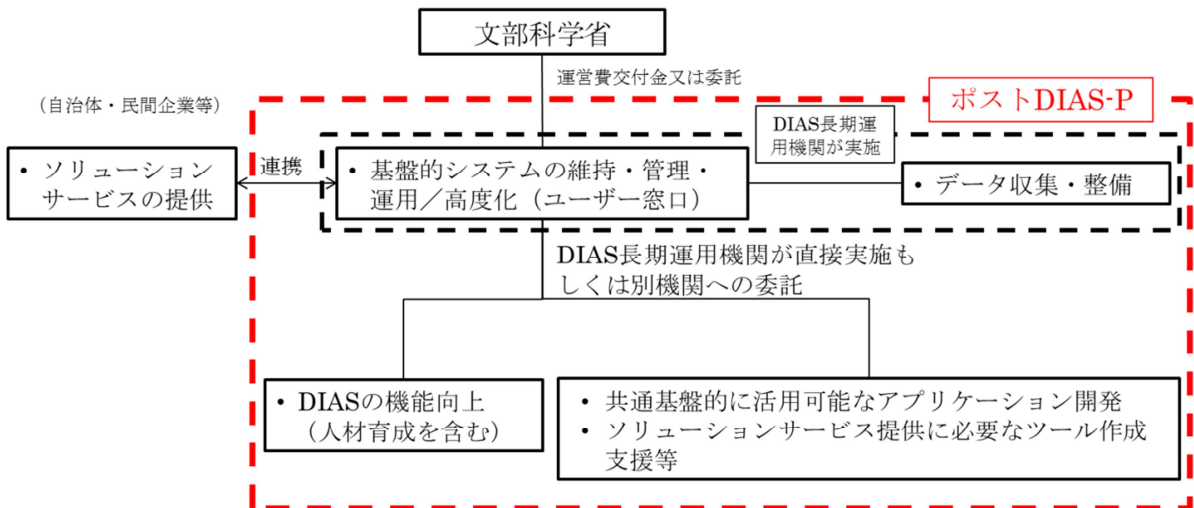
ただし、実際のデータ取得や、DIAS に格納するための個別の作業、個々のデータに関する最低限のデータ品質管理については、データを保有する機関が実施することが望ましいと思料。

ウ) 「ソリューションサービスの提供」に関する業務は、課題解決のニーズを有する者(または、これら課題解決のニーズに対応する ソリューションサービスを提供する者(民間、国、自治体等))が、自らの事業として実施するのが、適当ではないか。

## 地球環境情報統融合プログラム (DIAS-P) の体制イメージ図 (平成27年度まで)



## DIAS長期運用体制のイメージ図 (平成28年度以降)



「今後の地球環境研究の在り方に関する検討会」における議論の経過

第6回 平成26年11月11日

- 専門家からのヒアリング（今後取り組むべき環境分野の研究開発について）
- 環境分野における社会実装に向けた研究開発の在り方について

第7回 平成26年11月21日

- 専門家からのヒアリング（気候変動研究の今後の在り方について、HPCI 戦略プログラム分野3における地球環境予測研究について）
- 今後の気候変動研究の在り方について

第8回 平成26年12月18日

- 専門家からのヒアリング（科学技術振興機構科学技術情報事業について）
- データ統合・解析システム（DIAS）の長期運用体制等について

第9回 平成27年1月14日

- 意見のまとめ（案）について

## 今後の地球環境研究の在り方に関する検討会構成員名簿

(平成 27 年 1 月 14 日現在)

- |        |  |
|--------|--|
| 市橋 新   | 公益財団法人東京都環境公社東京都環境科学研究所調査研究科<br>主任研究員          |
| 岩谷 忠幸  | NPO 法人気象キャスターネットワーク副代表・事務局長                    |
| ◎江守 正多 | 独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター温暖化リスク<br>評価研究室長        |
| 三枝 信子  | 独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター<br>副研究センター長            |
| 重藤 さわ子 | 国立大学法人東京工業大学グローバルリーダー教育院特任准教授                  |
| 柴崎 亮介  | 国立大学法人東京大学空間情報科学研究センター教授                       |
| 関 正雄   | 株式会社損害保険ジャパン CSR 部上席顧問                         |
| 高橋 桂子  | 独立行政法人海洋研究開発機構地球情報基盤センター長                      |
| 高村 ゆかり | 国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科教授                         |
| 手塚 宏之  | JFE スチール株式会社技術企画部理事・地球環境グループ<br>リーダー           |
| 中野 伸一  | 国立大学法人京大大学生態学研究センター長・教授                        |
| 三隅 良平  | 独立行政法人防災科学研究所観測・予測研究領域<br>水・土砂防災研究ユニット 総括主任研究員 |
| ○安岡 善文 | 国立大学法人東京大学名誉教授                                 |
| 渡部 雅浩  | 国立大学法人東京大学大気海洋研究所准教授                           |

### 【オブザーバー】

大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立極地研究所  
独立行政法人宇宙航空研究開発機構  
独立行政法人海洋研究開発機構  
独立行政法人科学技術振興機構

◎：座長，○：座長代理

(50 音順、敬称略)