

第1章

環境リモートセンシング研究センター
(CEReS) の沿革

1.1 天然色工学研究施設と映像隔測研究センター（1963～1995）

千葉大学環境リモートセンシング研究センターの始まりは、1963（昭和38）年に千葉大学工学部附属として設立された天然色工学研究施設に遡ることができる。この研究施設では、千葉大学で開発した多層式カラー写真法の研究が基礎となり、映像情報や感光材料、発色映像処理などに関する研究が行われ、1976～1978（昭和51～53）年度には隔測画像処理や隔測画像解析に関する研究部門が増設されて衛星画像や航空画像の処理・解析を含むリモートセンシングに関する研究も行われるようになった。

環境リモートセンシング研究センターの直接の前身である映像隔測研究センターは、1986（昭和61）年4月に工学部附属の学内共同利用施設として設立された。天然色工学研究施設は廃止され、10年時限の映像隔測研究センターに改組された（図1.1に両施設のパフレット表紙を示す）。1972年に米国の地球観測衛星 Landsat 1 号が打ち上げられ、1977年には気象庁の静止気象衛星であるひまわり 1 号（GMS-1）が米国から打ち上げられるなど、1970年代から1980年代にかけて人工衛星を利用した地球観測システムの開発研究が本格的にスタートした。これに伴い、天然色工学研究施設で得られた映像・画像の技術的・科学的な研究成果をデジタルリモートセンシング技術分野に拡張し、多方面に利用することを目的として映像隔測研究センターが開始された。

映像隔測研究センターが学内外研究者と行う共同研究では、衛星から得られるリモートセンシング環境情報や、それと関連する映像・画像技術についての研究を進展させるため、センシング技術、データの記録・処理・解析、画像判読、画像表示・材料などの基礎的研究、さらに地域的な環境や地球環境への応用的研究などが主要テーマであった。映像隔測研究センター設立時の組



図1.1 天然色工学研究施設と映像隔測研究センターのパフレット表紙

組織は3部門と1客員部門から成り、第1部門の映像情報研究部門（教授1、助手1、技官1）、第2部門の隔測情報処理研究部門（教授1、講師1、助手1）、第3部門の隔測情報解析研究部門（教授1、講師1、助手1）、および学外の専門家を招聘する第4部門として隔測情報判読応用研究部門（客員教授1、客員助教授1）という構成であった。センター長は第3部門の土屋清教授（気象学、衛星リモートセンシング）が務めた。学内共同研究センターとして、千葉大学内の学部横断組織である「環境科学研究機構」におけるリモートセンシング分野の研究を分担し、学内で毎年数件から十数件の共同研究を実施した。教育面ではセンター所属教員が工学研究科・画像工学専攻の修士課程の一部を担当し、自然科学研究科専攻の博士課程の教育研究にも貢献した。センターの管理運営には学内全部局から運営委員を選任し、センターの重要事項の審議を行った。

映像隔測研究センターが発足した1986年にはフランスの衛星SPOT 1が打ち上げられ、翌年には日本初の地球観測衛星であるMOS-1（海洋観測衛星1号「もも1号」）が打ち上げられた。MOS-1には可視近赤外放射計MESSR（走査幅100 km、地上分解能50 m）や可視熱赤外放射計、マイクロ波放射計MSRが搭載され、地球観測衛星の基本技術の確立に貢献した。NOAA衛星シリーズのAVHRRセンサによる観測は1978年のTIROS-N衛星から開始され、1993年にはNOAA-13号、1994年にはNOAA-14号が打ち上げられた（CEReSでは、1997年4月から2017年3月までのAVHRRデータを処理し、提供している）。衛星マイクロ波リモートセンシングの分野でも、1991年に欧州宇宙機関（ESA）のERS-1（Cバンド）が、翌1992年には日本のJERS-1（ふよう1号、Lバンド）が打ち上げられ、合成開口レーダ（synthetic aperture radar, SAR）による地球観測が本格的に始まった。

国内学会では、衛星リモートセンシングに密接に関連する気象学会が1982年に創立100周年を迎えた。リモートセンシングをテーマとする主要な学会としては、日本写真測量学会が1962年に発足し、1966年に社団法人となった。また、日本リモートセンシング学会が1981年に設立され、その後1992年に社団法人となった。気候変動に関する国際的な動向としては、世界気象機関WMOと国際学術連合会議ICSUの協力によって1980年に世界気候研究計画WCRPが組織され、衛星や地上観測網による観測や気候モデルの構築と検証などによって様々な科学的知見が集積されるようになった¹。

1 千葉大学映像隔測研究センター年報 1986年 vol.1～1994年 vol.9

千葉大学五十年史 平成11年11月30日発行 p.59 (3) 工学部附属映像隔測研究センター

全国地球温暖化防止活動推進センター 地球温暖化をめぐる日本と世界の主な出来事

<https://www.jccca.org/global-warming/trend-japan/history>

中島映至、世界気候研究計画（WCRP）の現状と気候研究の方向性、天気、58巻、2011

<http://www.infra.kochi-tech.ac.jp/takalab/download/manual/laser/satfraim.htm>

1.2 環境リモートセンシング研究センターの創立と創成期（1995～2004）

1.2.1 環境リモートセンシング研究センター（CEReS）の発足

映像隔測研究センターは10年の時限付で設置された学内共同利用施設であり、1996（平成8）年3月末をもって廃止となる予定であった。しかし、このセンターでの研究の中心的なテーマであるリモートセンシング技術は地球観測技術として学術的・社会的に重要度が高く、その実績を踏まえて全国レベルの共同利用機関を新たに設置することには、日本のリモートセンシング研究、ひいては気候研究や地域環境研究の進展のために喫緊の必要性が認められることが明白であった。こうした理由により、1992（平成4）年からセンター長を務めてきた竹内延夫教授（大気リモートセンシング）が中心となり、文部省（当時）に概算要求が行われた。

申請の骨子として、千葉大学にこのような機関が設置される場合、既存の組織を拡大して、リモートセンシングの基礎研究分野と環境問題への応用分野を並立させることが望ましいこと、また、リモートセンシング技術の利用研究分野が極めて多岐にわたることから、全国共同利用施設であることが望ましいことが要望された。それらが認められる形で、新しい「環境リモートセンシング研究センター」が1995（平成7）年4月に大学附置で10年時限の「全国共同利用施設」として発足する運びとなった。なお、後述する2004（平成16）年4月からの国立大学の法人化以前は、全国共同利用研究所・センターは国立学校設置法のもとで法令によって設置された組織であった。その運営に必要な経費は国立学校特別会計により通常の大学運営経費とは別に措置される仕組みになっていた。

初代のセンター長は、理学部から転任した新藤静夫教授（水文学、環境地質）であった。創立当初の環境リモートセンシング研究センター（Center for Environmental Remote Sensing, CEReS）の運営や進展の方向性をもっとも明瞭な形で伝える文章として、最初の年報となった1995年版の巻頭言を以下に再録する。

はじめに

当センターは学内共同利用施設として多くの実績を残してきた映像隔測研究センターを基礎として、平成7年4月1日に新たに発足した全国共同利用施設です。この新しいセンターの設置計画は、前々センター長の石川敏雄名誉教授、および前センター長の竹内延夫教授を委員長とする将来計画委員会での多くの、かつ熱心な論議検討を踏まえて立てられたものです。委員会には学内外の先生にも加わっていただきました。私も当時、理学部から選出された委員として、そのお手伝いをさせていただきました。

段々と煮詰まってきた計画案をみて、本当にこのようなセンターが実現できるのだろうかと思ったこともございました。計画案の100%とはゆかないまでも、ほぼそれに近いものが認められ、新センターの発足をみた次第です。ここをかりて文部省はじめ関係者の皆様にあらためてお礼を申し上げさせていただきます。

さて、センター年報発刊にあたり、当センターについて若干紹介させていただきます。

当センターは、センサ・大気放射研究部門、地球環境情報解析研究部門、データベース研

究部門、の3つの研究部門と、それらを支援するかたちのデータベース開発運用部から構成されております。これらの各部門はその基礎的研究を推進するとともに、たがいに連携して、リモートセンシングを利用した「地球環境学」の発展に寄与することを目的としております。

発足以来、センターの整備を進める一方、対外的にはこれまでに「国際植生モニタリングシンポジウム」を開催し、また、中国、アラブ首長国連邦、モンゴル、インドネシア、ヴェトナム、スリランカなどでの海外調査を実施してきました。また研究交流、情報交換の一層の推進を期して、海外関係機関との部局間協定などを積極的に進めることとしています。

当センターの重要な仕事は全国共同利用施設としての責務を果たすことであり、積極的に共同研究を推進することです。詳細については本文に紹介されていますが、現在40数件をかねる共同研究が進行中で、その成果が期待されます。その他、ニュースレター（CEReSニュース）の発行や、月1回の頻度での研究集会（CEReSの夕べ）の開催、また「データベースの開発と運用」など、各種のワーキンググループの作業などを進めています。

我々を取り巻く環境問題は、時代とともに、局地的なものから広域的なものまで、また単純なものから複合的なものまで、多種多様になっています。この多種多様な環境問題は、一つ一つ、その要因と、それらの相互関係を追究することが必要ですが、一方広い視野でこれを捉えることも必要です。リモートセンシングは、そのための不可欠な手段として、今後益々重視されてくるものと確信しています。

最近のリモートセンシング技術の進歩には目を見張るものがあります。何年か後には今日では想像もできないことまで分かるようになるかも知れません。しかしそれも地域特性を踏まえた地上での科学的な、かつ地道な観測・調査の裏付けがあつてのことでしょう。そのためには国際的な研究協力が絶対に必要です。当センターが今後強力に押し進めて行こうと考えているのはこの点です。アジア諸国からの留学生や研究生を通して、また訪問される研究者を通して研究交流、情報交換を一層推進して行きたいと考えております。

我々の目標は、このセンターをアジアにおける研究拠点とすることです。そこでの主要な共通課題を「環境変動危機地域のモニタリングとその予測」としています。現在このような点を含めて、将来への展望を若手研究者を中心として勉強会を行っております。国立大学唯一のセンターとしての自覚と自負をもって、センター教職員一同、一層の努力を続けてゆく所存ですが、皆様のご支援に期待するところも多々ございます。今後とも変わらぬご支援、ご鞭達をお願い致し、年報発刊に際してのご挨拶とさせていただきます。

平成8年9月

千葉大学環境リモートセンシング研究センター長

新藤静夫

この巻頭言にあるような経過を経て、CEReSは10年時限の全国共同利用施設として発足し、その組織はセンサ・大気放射研究部門（大気環境研究グループ）、地球環境情報解析研究部門（植生環境研究グループ・リモートセンシング基礎研究グループ）、データベース研究部門（RS/GIS応用研究グループ・データベース研究グループ）の3研究部門・5研究グループと、それら

を支援するデータベース開発運用部（データベース開発運用グループ）から構成されていた。センター共通の目標を「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」と設定し、部門横断的なコアプロジェクトとして、戦略的基礎研究プロジェクト「衛星観測による植物生産量推定手法の開発」を推進した。この間の研究組織と人員配置の詳細については2.1節、研究とその成果については3.1節で述べる。

1.2.2 国立大学と地球観測をとりまく状況

1995年のCEReSの創立から2004年の国立大学の法人化までの間、大学やリモートセンシングを取り巻く社会状況として次のようなできごとがあった。2001年には、中央省庁再編で文部省と科学技術庁が統合し、文部科学省が発足した。2003年には、宇宙科学研究所（ISAS）、航空宇宙技術研究所（NAL）、宇宙開発事業団（NASDA）の3機関が統合し、宇宙航空研究開発機構（JAXA）が発足した。関連学会では、2005年、日本学術会議の改革に対応し、細分化していた地球惑星科学関連学協会を束ねる窓口組織としてJpGUが発足した。JpGUは、2008年12月には一般社団法人となり、2011年12月にはさらに公益社団法人 日本地球惑星科学連合としてスタートし、現在に至っている。

1995年3月には、スピン安定方式の気象観測衛星であるGMS-5が、H-IIロケット3号機により打ち上げられた。CEReSでは1997年4月からGMS-5データの受信を開始し、rawデータと緯度経度にリサンプリングされたプロダクトのデータを提供している。1996年8月には、可視近赤外放射計AVNIR・海色海温走査放射計OCTS・オゾン全量分光計TOMSなど多種類のセンサを搭載した大型の地球観測プラットフォーム技術衛星ADEOS（みどり）が打ち上げられた。ADEOSは温暖化、オゾン層破壊、熱帯雨林の減少、異常気象等の環境変化に対応した全地球規模の観測データを約10カ月間取得したが、太陽電池パドルの不具合により1997年6月に運用を停止した。一方、1997年11月に降雨レーダを搭載した熱帯降雨観測衛星TRMMが打ち上げられ、2015年4月まで17年以上にわたって地球全体の降雨量の約3分の2を占める熱帯の降雨を観測し、台風内部での降雨の強さを立体的な分布として示すなど、特色ある科学的成果を挙げた。

米国では1999年4月にLandsat-7が打ち上げられた。同年12月には36バンドというそれまでにない多くのバンドをもち、大気・地表・海洋を観測するMODISセンサを搭載したTerra衛星が、また2002年5月には同じセンサを搭載したAqua衛星が打ち上げられ、設計寿命の6年を大きく超えて現在に至るまで観測データを取得・提供している。なお、Terra衛星には日本の経済産業省が中心となって開発した資源探査センサであるASTERも搭載され、地表面被覆など長期にわたるASTERプロダクトの提供につながった。2002年12月には日本の大型衛星ADEOS-2（みどりII）が打ち上げられ、2003年10月に交信不能となるまでの短期間ではあったが、グローバルイメジャGLIや高性能マイクロ波放射計AMSРなどのデータが取得・提供された。

上述したWCRPなど国際的な気候科学の進展を受け、1995年4月に気候変動枠組み条約第1回締約国会議（COP1）がベルリンで開催され、2000年以降の気候変動対策についてCOP3で数値目標を伴う議定書を採択することが決議された。1997年12月にCOP3が京都で開催され、先進諸国が6種類の温室効果ガスを削減する数値目標と目標達成期間が「京都議定書」として合意

された。日本政府においても、地球温暖化対策推進本部が1998年6月に地球温暖化対策推進大綱を決定し、その進捗状況について毎年フォローアップが行われることになった。さらに、日本の地球温暖化対策に関する基本方針を定めた「地球温暖化対策の推進に関する法律」が1999年4月から施行された。1995年4月のCEReSの創立は、こうした国内外の動向と軌を一にするものであったと言えよう。

1.3 国立大学法人化から創立20周年まで（2004～2016）

1.3.1 国立大学法人化（2004）

2004（平成16）年4月から国立大学が法人化され、文部科学省が設置する国の行政機関から、各大学が独立した法人格をもつ「国立大学法人」となった。予算面では、大学の判断で人件費・物件費・旅費などの枠を変更できる自由度が増え、科研費などの競争的資金が拡充された反面、財政合理化・行政改革の観点から一般の行政法人と同様に国からの運営費交付金が全体として年あたり約1%減少することになり、それ以降今日までの大学運営に大きな影響を及ぼすことになった。運営面では、6年間の中期目標・中期計画期間が設けられ、大学が立案した計画を文科省が認可し、その達成状況を国立大学法人評価委員会が評価して大学への資金配分に反映させる仕組みが導入された。以下に、文部科学省の示す『「国立大学法人」制度の概要』を引用しておく。

「国立大学法人」制度の概要²

1. 「大学ごとに法人化」し、自律的な運営を確保
 - ・国の行政組織の一部 → 各大学に独立した法人格を付与
 - ・予算、組織等の規制は大幅に縮小し、大学の責任で決定
2. 「民間的発想」のマネジメント手法を導入
 - ・「役員会」制の導入によりトップマネジメントを実現
 - ・「経営協議会」を置き、全学的観点から資源を最大限活用した経営
3. 「学外者の参画」による運営システムを制度化
 - ・「学外役員制度」（学外有識者・専門家を役員に招聘）を導入
 - ・経営に関する事項を審議する「経営協議会」に学外者が参画
 - ・学長選考を行う「学長選考会議」にも学外者が参画
4. 「非公務員型」による弾力的な人事システムへの移行
 - ・能力・業績に応じた給与システムを各大学の責任で導入
 - ・兼職等の規制を撤廃し、能力・成果を産学連携等を通じて社会に還元
 - ・事務職を含め学長の任命権の下での全学的な人事を実現
5. 「第三者評価」の導入による事後チェック方式に移行
 - ・大学の教育研究実績を第三者機関により評価・チェック

2 https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/03052704.htm

- ・第三者評価の結果を大学の資源配分に確実に反映
- ・評価結果、財務内容、教育研究等の情報を広く公表

部局長の選考に関しても、法人化前は各部局の教授会（センターでは教員会議）で構成員の投票を行い、その結果に基づいて学長が任命する方式であったが、法人化にともなって制定された「千葉大学部局長選考等規程」に基づき、部局長は学長が選考し、選考のために必要と認めるときは、当該部局に複数名の候補者の推薦を求めることができる、と改められた。教員の選考に関しても法人化前には各部局教授会の議により採用や昇任人事が決まっていたが、法人化後は、各部局で教員の採用や昇任の計画がある場合は、全学の「教員人事調整委員会」に事前に協議し、承認を得る方式が導入された。

国立大学法人化に伴い、1995年の発足から10年時限の全国共同利用の研究施設であった CEReS も、時限を1年残す形で「中期目標・中期計画に記載された全国共同利用研究施設」として再出発した。中期目標では「全国共同研究」の項目に「研究施設等の共同利用体制を一層充実させ、大学の枠を越えた全国共同研究を積極的に推進する」と記載され、中期計画での記述は、「環境リモートセンシング研究センターは、人工衛星データ等のデータセンターとしての体制を整備するとともに、全国共同利用施設として、蓄積したデータを活用して国内外の研究機関との共同研究を積極的に実施する」というものであった。

2004年4月の国立大学法人化に際し、CEReSでは従来の部門制を廃し、新たにプロジェクト制による重点的な研究推進システムへと運営改革を行った。これ以降、組織的な人事管理は研究領域制（リモートセンシング基盤研究領域・リモートセンシング複合研究領域・衛星データ処理室）で行うが、研究の推進は共同利用を含めてプロジェクト制に基づいて行うことになった。発足当初の4つのプロジェクト（PJ）は以下の構成であった：

PJ1 「衛星データによる地球表層環境変動の実態把握とその要因解析」

PJ2 「衛星データによるユーラシア大陸の植生3次元構造の変遷を中心とする表層・植生・土地被覆変動の研究とデータ解析・処理手法・検証データ観測手法の研究」

PJ3 「衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動」

PJ4 「地域社会に役立つリモートセンシングの実現 ―多様な空間情報のシナジーによる社会基盤情報の発信―」

各プロジェクトの詳細については後述する（2.2節参照）。なお、2005年4月から第5プロジェクトとして

PJ5 「円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星の開発」

を新規に開始し、また、株式会社ウェザーニューズ社の寄付金に基づき、「地球温暖化寄付研究部門」が2008年10月から開設されたことにともない、

PJ6 「地球温暖化と気象・海洋情報の活用」（寄付研究部門）

が加わった（2011年3月に終了）。

2006年7月には、CEReS内に設けられた「中期計画委員会」により、それまでの数年間の検討を経て「千葉大学環境リモートセンシング研究センターの将来構想」がまとめられた。その記

載事項から重点的な項目をいくつか抽出すると、次のようになる。

千葉大学環境リモートセンシング研究センターの将来構想（2006年7月）

- ・本センターは、衛星観測や環境研究のわが国におけるコミュニティの一つの核としての活動を担ってきた。また、ほぼ毎年開催されたCEReS国際シンポジウムや数多くの研究者交流を通じ、衛星データや地上検証データを通じて活発な研究活動を展開する研究機関として、アジアを中心とする諸外国の関係機関にもわが国における拠点のひとつとしての存在が認められてきた。
- ・本センターの研究は、衛星によるリモートセンシングが軸となり、それを地上検証で支えることによって衛星データの定量的かつ信頼性の高い解析を可能とするのが基本的なスタンスである。一方、地球環境の研究は、大気、植生、水文、海洋、雪氷など非常に多岐にわたり、そうした様々な分野の研究者が有機的な連携を保って研究を行うことによってセンターの力を最大限に発揮することができる。
- ・平成7年以来、新しいメンバーを加えた本センターでは、このような共通認識に基づき、モンゴルコアプロジェクト、大気、植生、水文、データアーカイブの5つのグループをユニットとして研究を進めた。その研究の中心は日本を含むアジア域であり、各グループの研究は、センターの中心的テーマとして設定した「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」と密接に関連付けながら実施された。
- ・平成8年度、平成11年度の2回の自己点検・外部評価を経て、平成13年度以降、次第に可能性が現実的になってきた国立大学の独立行政法人化に向けて、センターの将来像に関する検討が基本計画推進委員会を中心として精力的に行われた。そうした議論を通じ、平成16年度以降の研究活動は大学レベルで設定される中期計画に合致する形でのプロジェクト制により実施すること、新しいセンターの中心的テーマとして「リモートセンシングによる地球表層環境のモニタリング」および「社会に役立つリモートセンシングの実現」を掲げて現在の研究活動を実施している。
- ・法人化にあたってとくに配慮した点は、従来にも増して全国共同利用としての研究活動をプロジェクトの中に位置づけていくこと、学内において関連する分野の研究者と積極的な交流を図っていくこと、および、従来は研究センターとして付随的にしか扱われていなかったリモートセンシング分野での人材育成を重視し、とくに大学院レベルでの教育に力を注いでいくこと、の3点である。
- ・同時に、全国共同利用施設としてのコミュニティ内での研究活動およびアーカイブデータを通じての貢献、アジア地域をはじめとする国際的な研究交流は、センターの活動の基本的な柱として変わらぬ重要性をもっている。

このような流れを受け、今後、5年から10年での範囲のセンターの将来像を次のように描くことができる。

- ・理学と工学を融合する形でのリモートセンシング研究の展開
- ・学部・大学院の教育課程としてリモートセンシングを位置づける
- ・4大学連携のVL（Virtual Laboratory）活動を通じ、気候変動の研究でCEReSの特色を発揮していく

- ・安全と安心をキーワードとして学内連携を深めていく
- ・大学の社会的責任を担う観点から、リモートセンシングデータの公開とデータを活用した社会貢献により注力する
- ・大学院GP（Good Practice）を初めとする大学院教育とリモートセンシング分野の人材育成に注力する

文中にある外部評価については2.6節で、大学院GPについては4.2節で述べる。この将来構想提言やそれに関わる集中的な議論を通じ、将来に向けての方向性が統一的な見解としてまとまった。これらの方向性は、運営委員会（2.5節参照）や外部評価委員会での審議検討を経て、その後のセンターの運営の改善、研究組織の改編につながり、大学院におけるリモートセンシングコースの開設（4.3節参照）をはじめ、多くの事項が具体化されることになった。

2007年度より CERE S を含む 4 大学センターの共同プロジェクトとして文部科学省・特別教育研究経費「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」（通称 4 大学連携 VL）が開始された。CERE S 以外の参画機関（当時）は、東京大学気候システム研究センター、名古屋大学地球水循環研究センター、東北大学大気海洋変動観測研究センターである。国際的にもレベルが高く、特色ある研究成果を挙げているこれら 4 センターの連携によって、単独では難しい複雑な地球気候変動現象の多面的な理解に貢献するとともに、毎年開催する講習会の機会などを通じてこの分野の若手研究者の育成を図ることがこの連携活動の主眼となっている（現在まで続くこの活動の詳細は、3.4 節のコラム「4 大学連携 VL」を参照されたい）。

2008（平成20）年 8 月に、CERE S（西尾文彦センター長）と東海大学（松前達郎理事長）および千葉市美浜区に本社を置く民間気象情報会社である株式会社ウェザーニューズ社（草開千仁代表取締役）の間で両大学のコンテンツ素材とウェザーニューズ社のネットワークを相互に活用して「静止気象衛星による日射量推定値の利用と応用」を行うことをテーマとした覚書が締結された。さらに、同年10月から、同社の寄付金に基づき、「地球温暖化寄付研究部門」が CERE S に開設され、寄付研究部門の教員（教授相当）として同社の石橋博良会長が、また助教相当として同社の長 康平氏が着任し、また設置後の公募人事を行って常松展充氏（准教授相当、前職は情報通信研究機構）が採用された。残念なことに石橋氏は2010年5月に任期半ばで病没され、その後2011年3月末の寄付研究部門の終了までは代わって同社の宮部二郎副社長が教授相当教員を担当した（詳細については、3.2 節のコラム「地球温暖化寄付研究部門」を参照されたい）。

1.3.2 共同利用・共同研究拠点制度の開始（2010）

国立大学が法人化されると、法令上は全国共同利用施設の明示的な位置づけは消失した。予算面においても、運営費交付金は個々の大学へ配分され、大学ごとに執行される。そのため、大学の枠を超えて全国の研究者コミュニティが運営する形での全国共同利用のシステムについて、新たに制度的な位置づけを行うことが必要となり、文科省で検討が続けられた。2008（平成20）年5月に科学技術・学術審議会の学術分科会 研究環境基盤部会が公表した報告書「学術研究の推進体制に関する審議のまとめ ― 国公立大学等を通じた共同利用・共同研究の推進」において、

- ・大学の枠を越えた共同利用・共同研究の拠点組織等を、国全体の学術研究の発展の観点から国として重点的に整備を推進すること、
- ・共同利用・共同研究拠点以外については国立大学の附置研究所・センターに対する国の関与を廃止すること、
- ・共同利用・共同研究に係る経費は国が重点的に支援すること、
- ・大学に設置する共同利用・共同研究拠点の制度的位置付けを明確化するため、学校教育法施行規則等に必要な規定を整備すること、

という方針が示された。これを受けて、文部科学省では2008（平成20）年7月に学校教育法施行規則を改正し、国公私立大学を通じたシステムとして、新たに文部科学大臣による「共同利用・共同研究拠点の認定制度」が設けられた。

CEReSは、当時の西尾文彦センター長が中心となって「日本におけるリモートセンシング研究の発展とリモートセンシングを利用した環境研究の発展を目的とする拠点」としてこの新しい制度への申請を行った。当時の「共同利用・共同研究拠点 申請書」の冒頭部分を次に引用しておく。

「共同利用・共同研究拠点 申請書」冒頭部分抜粋

拠点の名称 環境リモートセンシング研究拠点

【拠点の目的・概要】1972年に米国の地球観測衛星Landsatが打ち上げられて以来、衛星から地球を観測するリモートセンシングは世界的に普及し、日本を含めて多くの国が地球観測衛星を打ち上げるようになった。一方、この間に地球環境問題が全世界で認識されるようになり、地球環境を継続的にモニタリングすることが重要となった。広域を同時に、かつ繰り返し観測できるリモートセンシングは、この地球環境モニタリングの必須の技術となった。

この背景の下に、申請施設である環境リモートセンシング研究センターは、1995年に全国共同利用研究施設として発足し、衛星データから必要な情報を抽出するリモートセンシング研究および衛星データを用いた環境研究を実施してきた。これらの広範な研究分野の中で、センサ開発、情報抽出、環境変動評価を3重点分野として研究成果を上げてきた。さらに、外部の研究者に対して、前処理済みの利用し易い衛星データおよび衛星データから導出した地理データを積極的に公開してきた。これらの実績から本センターはリモートセンシングの分野で日本の代表的な研究機関となった。例えば、2005年の第3回地球観測サミットにおいて計画が承認された全球地球観測システム（GEOSS）に対して本センターが大きく貢献していることはその一例である。

【拠点の目的】上述した本センターのこれまでの研究実績から、本センターはリモートセンシング研究と衛星データを用いた環境研究の分野でもっとも力を発揮することができる。この分野で本センターは独自に研究を進めるだけでなく、リモートセンシング研究者、環境研究者との共同研究にも1995年以来14年の実績があり、また多数の研究者に衛星データなどを公開することによりリモートセンシング研究および環境研究を推進してきた。本センターが拠点として目指す目的は、日本におけるリモートセンシング研究の発展と衛星データによる（リモートセンシングを利用した）環境研究の発展である。すなわち、世界水準の研究拠点として、センサ開発および衛星データからの情報抽出の分野でリモートセンシング研究を発展させる

と同時に、このリモートセンシングを利用して環境解析の研究を発展させることである。

これらの目的を進めていくことで、水問題、食糧問題、地球温暖化、環境汚染問題等に対する科学的な理解が進み、より適切な対応策に近づける意味において波及効果をもたらし、社会への貢献へと繋がる。

この申請の結果、文部科学大臣の認定を受けることができ、国立大学法人第2期（2010年4月～2016年3月）の中期目標・中期計画に記載され、「環境リモートセンシング分野における共同利用・共同研究拠点」として新規に活動を開始することが決まった。なお、2009年6月時点においては、国立大学は千葉大学の環境リモートセンシング研究センターと真菌医学研究センターを含む70拠点、私立大学は9拠点の合計79の共同利用・共同研究拠点が認可されていた（学術機関課調べを出典とする文科省の資料³による）。図1.2に、2018（平成30）年度の共同利用・共同研究拠点（国立大学分）の一覧を示す。



図1.2 2018（平成30）年度の共同利用・共同研究拠点（国立大学分）⁴

3 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/044/shiryo/_icsFiles/afiedfile/2017/03/28/1383515_04.pdf

4 https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201901/detail/_icsFiles/artimage/2019/11/01/c_pbl_14_4/1421989_008.gif のデータにより作成。

1.3.3 第2期中期目標・中期計画期間の開始と研究プログラム制

2010（平成22）年4月から第2期中期目標・中期計画期間が開始された。これに先立つ2009年度には、第1期中期目標期間において実施したプロジェクト研究の総括と見直しを行い、これを発展・継承するプログラム研究として「先端的環境情報創出（先端的リモートセンシング）」、「総合環境情報（情報統合）」、「衛星利用高度化」、そして「地球温暖化と気象・海洋情報の活用（寄付研究部門）」の4つのプログラムを策定し、第2期とともに開始した（2.2節、3.2節も参照）。あわせて、2011年にはCEReSは自らを「リモートセンシングに関する中核的研究機関」として位置づけ、次の3つの事項をその使命として定めた。

- (1) リモートセンシングに関する先端的な研究を行うこと
- (2) リモートセンシングデータを用いて地球表層環境変動研究を発展させること
- (3) リモートセンシングを社会に役立てる研究を行うこと

1.3.4 ミッション再定義と第2期の拠点期末評価

2012～2013（平成24～25）年度に、大学の改革・強化プランの一環として、全国の国立大学で「部局のミッション再定義」が実施された。CEReSの研究・教育分野は工学系と理学系から成るが、ミッション再定義の過程では工学系が先行して行われた。そのため、CEReSでは工学系の部局の一つとして久世宏明センター長が中心となって文科省と意見交換を行い、その結果、千葉大学の「工学分野」に下記のCEReS関係の記述がなされた。

文部科学省 国立大学部局のミッション再定義

【学部等の教育研究 組織の名称】 環境リモートセンシング研究センター

【沿革】 1986（昭和61）年 映像隔測研究センターを設置。

1995（平成7）年 映像隔測研究センターを廃止・転換、環境リモートセンシング研究センター設置。

2010（平成22）年 環境リモートセンシング研究センターが共同利用・共同研究拠点に認定。

【設置目的等】 平成7年に、リモートセンシングによる「地球環境学」の発展に寄与することを目的に、全国共同利用機関として環境リモートセンシング研究センターが設置された。

【強みや特色、社会的な役割】 環境リモートセンシング研究分野における共同利用・共同研究拠点として、グローバルな環境情報を収集するとともに、リモートセンシング及び関連技術の研究開発に関するアジアにおける国際拠点として、先端的な研究を推進する。

第2期中期目標・中期計画期間の最終年度である2015（平成27）年度には、国立大学法人における77拠点を対象として文部科学省による期末評価が実施され、CEReSは建石隆太郎センター長が中心となって期末評価への対応に当たった。その結果、下記に示すように、CEReSは総合評価としてS・A・B・Cのうちの「A」評価を取得することができ、第3期中期目標・中期計画期間（2016～2021年度）においても環境リモートセンシング研究拠点としての活動を継続することになった。

【拠点の名称】 環境リモートセンシング研究拠点

【認定期間】 平成22年度～平成27年度

【拠点の目的・概要】 本センターは、日本におけるリモートセンシング研究の発展とリモートセンシングを利用した環境研究の発展を目的とする拠点として認定された。拠点としての活動は、リモートセンシング研究の発展に向けた独自の研究活動とともに、研究者コミュニティからの「地球環境研究の分野ではリモートセンシングの研究者と陸域、大気などを対象とした環境研究者の緊密な協力が必要である」、「環境研究を推進する上で使い易い衛星データを入手したい」などの要望にも応えるため、①独自の研究、②共同研究、③データ提供、④人材育成の4つに大きく分けることができる。なお、共同研究では、リモートセンシング関連分野で「先端的な成果を目指す研究」と、リモートセンシングを利用する研究者を増やし、「底辺拡大を目指す研究」と2つの方向性を持っている。

【総合評価】

(評価区分) A：拠点としての活動は概ね順調に行われており、関連コミュニティへの貢献もあり、今後も、共同利用・共同研究を通じた成果や効果が期待される。

(評価コメント) 共同利用・共同研究拠点として、リモートセンシングに関して他の大学や研究機関との連携を広げ、人材育成やデータ提供の拡大などに努めるとともに、関連コミュニティへの貢献も認められる。また、ひまわり8号のデータ提供などは防災、減災などの観点から重要な役割を担っている点が評価できる。今後は、ひまわり8号のデータがより広く利用されるようその提供方法について検討するとともに、外国人に比べて日本人の博士号取得者が少ないことから、日本人の博士課程在籍者も含め、より効果的な人材を育成するための取組が望まれる。

【観点毎の評価】

- ①拠点としての適格性(評価コメント) 施設、設備、データベースが整備されており、稼働率や利用状況も良好であるとともに、各種情報を適切に提供する体制が整備されている点が評価できる。
- ②拠点としての活動状況(評価コメント) 先進的リモートセンシング及び情報統合に関する特色あるプログラム研究が実施されるとともに、国外研究者や留学生の参加を促進するための取組が行われ、各種設備の利用状況も良好である点が評価できる。
- ③拠点における研究活動の成果(評価コメント) 発表論文数、インパクトファクターの高い雑誌への論文掲載、プロジェクト研究の実施等、概ね順調な活動成果をあげており、特に、地域対象の公開講座は頻繁に実施されている。
- ④関連研究分野及び関連研究者コミュニティの発展への貢献(評価コメント) 研究成果を通じたコミュニティへの貢献だけでなく、アジアのリモートセンシング研究のハブとして機能している。
- ⑤中間評価結果のフォローアップ状況(評価コメント) 支援スタッフの業務見直しによる拠点の利便性向上を図るとともに、大学からの支援も行われており、適切に対応して

いる。また、科研費等の競争的資金獲得の取組については、今後の成果を期待したい。

⑥各国立大学の強み・特色としての国立大学の機能強化への貢献（評価コメント）リモートセンシングは、大学の研究面で強みを有する6分野の一つとされていることから、様々な拠点活動が大学の機能強化に貢献することが期待される。

⑦第3期における拠点としての方向性（評価コメント）世界的な成果を得られたマイクロ波リモートセンシングのさらなる推進やひまわり8号のデータの提供、大学院にリモートセンシングコースの新設が計画されており、それぞれの成果を期待したい。

2015（平成27）年11月30日には、創立20周年を記念して千葉大学けやき会館大ホールにおいて、「環境リモートセンシング研究センター創立20周年記念式典」を挙行了。式典では、建石隆太郎センター長が式辞に続いてスライドにより「CEReSの歩み」を紹介し、ついで徳久剛史学長からの学長式辞があった。その中で、今後6年の第3期となる大学の中長期期間の大方針では、「世界最高水準の研究分野の戦略的強化」および「大学の国際化」の二つの点でCEReSの貢献を期待しており、大学としてセンターが推進する事業について必要な支援を惜しまない決意が表明された。来賓として文部科学省 研究振興局 学術機関課長牛尾則文氏より、本センターがリモートセンシング研究分野における世界トップレベルの研究拠点となり、我が国の学術研究をリードするとともに、千葉大学の強み・特色として機能強化における重要な役割を担い、より一層大学の教育研究力の向上に貢献することを期待している旨の祝辞があった。また、京都大学生存圏研究所の津田敏隆所長、宇宙航空研究開発機構の山本静夫理事からも祝辞があり、総合地球環境学研究所の安成哲三所長による特別講演「Future Earth — 持続可能な地球社会へ向けた新しい科学の展開」が行われた。けやき会館を全館借り切ったの一大イベントで、センターのスタッフ・学生・OB総動員の式典となった。下記に、式典のプログラムを引用し、記念写真を図1.3に示しておく。

環境リモートセンシング研究センター創立20周年記念式典

日 時	2015年11月30日（月）午後	
場 所	千葉大学けやき会館大ホール	
受付開始	14：30	式典 15：00 開始
式 辞	環境リモートセンシング研究センター長	建石隆太郎
学長式辞	千葉大学学長	徳久剛史
祝 辞	文部科学省研究振興局学術機関課長	牛尾則文
	京都大学生存圏研究所長	
	国立大学附置研究所・センター長会議会長	
	日本地球惑星科学連合（JpGU）会長	津田敏隆
	宇宙航空研究開発機構（JAXA）理事	山本静夫
特別講演（16：30～17：30）	大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 所長	

日本学術会議会員

安成哲三

「Future Earth — 持続可能な地球社会へ向けた新しい科学の展開」

記念祝賀会（17：45～19：15）

会 場：けやき会館三階レセプションホール



図1.3 環境リモートセンシング研究センター創立20周年記念式典の記念撮影
(2015年11月30日、千葉大学けやき会館)

1.3.5 地球観測の進展と東日本大震災

1995年に打ち上げられて気象観測を担ったひまわり5号（GMS-5）の設計寿命は5年であったが、1999年11月に後継機の打ち上げが失敗し、設計寿命を大幅に超えて8年間にわたって運用が継続された。しかし、搭載センサの老朽化と、姿勢制御用燃料の残存量の減少があり、2003年5月に待機モードに移行し、米国の気象衛星GOES-9による代替運用が行われた。そのような状況下で、2005年2月にGMS-5の後継機である運輸多目的衛星MTSAT-1R（ひまわり6号）を打ち上げることができ、6月から運用を開始した。翌2006年2月には、そのバックアップ機であるMTSAT-2（ひまわり7号）が打ち上げられ、2010年7月から2015年7月までの5年間にわたって観測の任にあたった。

2006年にはLバンドのPALSARを搭載したALOS衛星（だいち）がJAXAにより、また可視・近赤外2波長のライダーを搭載したCALIPSO衛星と雲・降雨レーダを搭載したCloud Sat衛星がNASA・CNES等により打ち上げられた。2007年にはCバンドSAR観測が行えるRADARSAT-2がカナダにより、また、Xバンドで都市域などの解析に適したTerraSAR-XがドイツDLRにより打ち上げられた。米国では、商用の高分解能衛星であるWorldView-1（0.5 m分解能）が2007年に、またWorldView-2（0.46 m分解能）が2009年にMaxar Technologies Inc.により打ち上げられた。2009年1月にはFTIR分光装置を搭載し、近赤外から熱赤外の4バンドでCO₂など温室効果ガスのカラム濃度を全球で観測する日本のGOSAT衛星（いぶき）が打ち上げられた。



図1.4 総合研究棟8階の天井板の落下と臨海部コンビナートからの黒煙

2008年には「宇宙基本法」が制定され、宇宙開発利用についての基本理念を定めて国の責務等を明らかにした。宇宙基本計画の作成、宇宙開発戦略本部の設置が定められ、宇宙の平和利用、宇宙開発利用の国民生活の向上や産業振興への活用、国際協力を含めた人類社会の発展に向けた責務、環境への配慮などが条文として述べられている。

2011年3月11日には、東日本大震災が発生した。震源は宮城県牡鹿半島の東南東130 km付近で、深さは約24 km、マグニチュードは9.0であった。最大震度7が宮城県北部で観測され、震度6を宮城県、福島県、茨城県、栃木県などで観測、そのほか北海道から九州まで震度6弱から震度1の揺れが観測された。東北地方の太平洋沿岸各地での津波の高さは、福島県相馬では9.3 m以上、岩手県宮古で8.5 m以上などで、陸地面上での津波の遡上高は国内観測史上最大となる40.5 mであったと報じられている⁵。千葉県においても、旭市など太平洋岸で津波の直接的な被害を受けたほか、市原市では石油コンビナートの爆発事故が起こり、また、浦安市など東京湾岸の埋め立て地では地盤の液状化被害が生じた。西千葉キャンパス構内では、工学系総合研究棟の最上階8階部分で天井板が落下し、本棚が倒れ、レールの破損によってエレベータが数か月にわたって使用不能になる被害が発生した。図1.4に地震発生直後に撮影した総合研究棟8階の天井板落下の様子（左）と同屋上からポートタワー方向を見た爆発事故から黒煙が上がる様子を示す。

この地震と津波の影響で、東京電力福島第一原子力発電所では全電源の喪失が生じた。3月12日から15日にかけて1号機から4号機まで水素爆発と考えられる爆発が起こり、放射性物質が発電所外部の広範な領域へと放出される事態になった⁶。千葉県内では、茨城県に近い北部を中心に、福島第一発電所からの放射性物質の沈着量の大きな場所が飛び地状に生じた。東京電力管内では電力供給能力がひっ迫し、3月中は予め時間を決めて地域を限って停電する「計画停電」が実施され、また、電力需要が大きくなる夏季に向けて大口需要家を中心に社会運動として節電が行われた。これらの影響により、CEReSでもデータサーバの頻繁な停止と再起動が必要になるなど、千葉大学の教育研究も大きな制約を受けることになった。

千葉大学では、園芸学部を中心に従来から福島県の川俣町と地域起こしの連携があり、原発事

5 https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h23/63/special_01.html

6 https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/outline/2_11-j.html

故を受けてCEReSの近藤昭彦教授や園芸学研究所の小林達明教授を中心とするグループが震災発生から間もない時期にガンマ線カウンターを搭載した車により空間線量率の走行サーベイを行った。

2011年8月の測定では、川俣町の浪江町との境界に近い水境での空間線量率は $6\mu\text{Sv/h}$ に達し、飯館村との境界の山地部でも $2\mu\text{Sv/h}$ を超えていることが見いだされた⁷。図1.5は、この調査で得られた川俣町および周辺地域の空間線量率分布である。こうした調査はその後にも継続的に実施され、原発事故の深刻な影響を受けた地域への住民の帰還や、農業など産業の復興に向けて必要なデータを提供した。

2012年にはマイクロ波放射計を搭載した日本のGCOM-W衛星（しずく）が、2013年には米国のLandsat-8号が打ち上げられた。2014年5月には合成開口レーダPALSAR-2を搭載したALOS-2

（だいち2号）、10月にはMTSATの後継機であるひまわり8号が打ち上げられた。欧州では、地球環境の観測から欧州市民に様々な利益をもたらすことを目的としたEUのコペルニクスプログラムが開始され、2014年にCバンドSARを搭載したSentinel-1Aが、2015年に光学センサを搭載したSentinel-2Aが相次いで打ち上げられた。2014年には米国の温室ガス観測衛星OCO-2と、パンクロマチックで 0.31 m という高い分解能をもった商用衛星WorldView-3も打ち上げられた。

将来の日本の地球観測衛星のあり方についてボトムアップでの検討を行うため、2012年、今後の宇宙開発体制のあり方に関するタスクフォース会合・リモセン分科会（TF）が日本リモートセンシング学会、日本写真測量学会、JAXA地球観測研究センターなど25の学協会により立ち上げられた。CEReSの本多嘉明准教授は、TFのリモートセンシング分科会における「地球科学研究高度化ワーキンググループ」でグループ長を務め、コミュニティでの議論を先導している。2014年5月には、久世宏明教授・前センター長が日本リモートセンシング学会の第16代会長に就任し、2016年5月までの2年間にわたってTF活動のサポートを含む学会の運営に尽力した。

2015年2月には、CEReS（建石隆太郎センター長）と大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所（地球研、安成哲三所長）の間に学術交流に関する包括協定が締結され、両機関の間で学術交流を促進すること、相互の研究の発展に資するため共同企画事業の推進を図ること、などが定められた。



図1.5 2011年8月の走行サーベイで得られた福島県川俣町および周辺地域の空間線量率分布

7 https://www.h.chiba-u.jp/lab/helloeps/homepage/fukushima/pdf/kondou_kawamata.pdf

1.4 第3期中期目標・中期計画期間の開始から30周年まで（2016～2024）

1.4.1 Future Earthと農業リモートセンシングのSATREPSプロジェクト

2016（平成28）年4月から第3期中期目標・中期計画期間が開始された。2015年までの建石隆太郎センター長の後任として、徳久剛史学長をはじめとする大学執行部は東京大学名誉教授・元日本リモートセンシング学会会長でリモートセンシング分野全般に造詣の深い安岡善文氏をセンター長・特任教授として招聘し、安岡センター長を中心として第3期におけるCEReSの活動が開始された。2016年度には、JICA/JSTのSATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム）に、本郷千春准教授の「食料安全保障を目指した気候変動適応策としての農業保険における損害評価手法の構築と社会実装」が採択された。千葉大学とインドネシアのボゴール農科大学（先方の代表者はB. Barus教授）を中心として5年半の期間にわたり、衛星やドローンからのリモートセンシングデータを活用して農業保険の損害（水害・干ばつ・病虫害）評価を効率的に行う手法の開発が行われた⁸。これは、アジアのリモートセンシング研究のハブを標榜し実施しているCEReSの国際的な共同研究から生じた大きな成果の一つと言える。

もう一つの新しい活動として、学術会議を中心とする国際的プログラムであるFuture Earthへの参画がある。2017年3月には千葉大学Future Earthキックオフワークショップを、2018年2月には千葉大学Future Earthシンポジウムを開催した。図1.6にこれら2つのシンポジウムのパンフレットを示す。2018年2月15日に開催したシンポジウムの開催趣旨とプログラムを下記に示しておく。



図1.6 千葉大学Future Earthキックオフワークショップとシンポジウムのパンフレット

8 https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2804_indonesia.html

■千葉大学Future Earth シンポジウム

開催主旨：Future Earthは学界のみならず社会におけるステークホルダーと協働することにより地球的規模での課題解決を目指す「超学際アプローチ」です。本学はフューチャーアース日本コンソーシアムメンバーとして活動を行っています。昨年3月に「千葉大学Future Earth Kickoff Workshop」を開催し、本学のフューチャーアースの取り組みを紹介・議論しました。その議論に基づき、千葉大学ではフューチャーアースタスクフォースを中心に、「食」「健康」「環境」をキーワードにした取り組みを進めてきました。本シンポジウムでは、これまでの千葉大学のフューチャーアースに関する取り組みや成果を紹介し、今後の方向性についての議論を行うことを目的とします。

ゲスト：

佐藤 哲（基調講演・パネリスト）

愛媛大学社会共創学部 教授 総合地球環境学研究所 名誉教授

University of Saskatchewan (Canada) 客員教授

山本百合子（基調講演・パネリスト）公益財団法人イオン環境財団 事務局長

イオン株式会社 秘書部 シニアマネジャー

日本学術会議 フューチャー・アースの推進と連携に関する委員会 特任連携会員

池田 要（パネリスト）一般財団法人リモート・センシング技術センター 理事長

元 ITER 国際核融合エネルギー機構長 元科学技術庁科学審議官 元クロアチア大使

1.4.2 拠点の第3期期末評価（2021）

2018年には共同利用・共同研究拠点の中間評価が、また、2021年に期末評価が文科省により実施された。期末評価では、CEReSでは学長をはじめとする大学執行部の協力も得ながら服部克巳センター長を中心として対応に当たった。その結果、2021（令和3）年10月末に公開された「共同利用・共同研究拠点及び国際共同利用・共同研究拠点の第3期中期目標期間における期末評価結果（国立大学）」では、CEReSは下記のように「A-」の評価を得ることができ、関連コミュニティの拡大や異分野融合研究を通じたイノベーションの創出など課題はあるが、2022年度からの第4期においても環境リモートセンシング分野での共同利用・共同研究拠点を継続できることになった。

【共同利用・共同研究拠点名】 環境リモートセンシング研究拠点

【研究施設名】 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター

【評価区分】（期末評価結果）A-

【評価コメント】

環境リモートセンシングにおける中核的拠点として、国内外の関連研究者に対するデータを提供し、リモートセンシング技術の開発からデータ処理、データを用いた基礎

研究、社会実装まで幅広い課題に取り組み、また多くの留学生を受け入れるなど共同利用・共同研究を生かした人材育成を進めていることは評価できる。

一方で、中間評価結果の留意事項への対応も一定程度進められているが、研究実績や外部資金の獲得状況は研究施設の規模に比して必ずしも十分ではなく、共同利用・共同研究課題の応募・採択件数も限定的である。

今後は、当該研究分野の広がりの可能性を見据えた関連コミュニティの拡大に努めるとともに、衛星技術の中核とした異分野融合研究の更なる促進を通じた、イノベーションの創出にも貢献する具体的な方策を検討することが望まれる。

1.4.3 第4期中期目標・中期計画期間（2022～2027）の開始と5研究部門制

2017～2019年の新メンバーの加入にともない、2021年10月から従来の3プロジェクト制（先端のリモートセンシング、情報統合、利用高度化）を発展的に改組し、先端センシング部門、環境診断部門、環境予測部門、統合解析部門、および社会実装部門の5研究部門体制に移行した。これにより、従来の情報統合関連研究領域をより強化するとともに、衛星リモートセンシングデータ（地球観測ビッグデータ）と情報科学的アプローチのシナジーによる「地球環境診断および地球環境予測学の創生」を推進し、これに関連する千葉大学国際高等研究基幹の学際的先端研究支援プログラムのトップリーダー型の関連プロジェクトにも貢献する方向性を明確にした（2.3節参照）。

1.4.4 最近の衛星地球観測の進展

2017年12月にはJAXAの気候変動観測衛星 GCOM-C（しきさい）が打ち上げられた。搭載されたSGLIセンサは、可視から近赤外までの13バンド（2つの偏光観測バンドを含む）と短波長赤外から熱赤外の6バンドをもち、地上分解能は0.25～1 km、観測幅は1,150～1,400 kmである。2018年10月に初代GOSATの後継機であるGOSAT-2が、また2021年にはNASAによりLandsat-9が打ち上げられた。2023年3月、新規に開発されたH3ロケット初号機で先進光学衛星 ALOS-3（だいち3号）の打ち上げが試みられたが、ロケットの2段目への点火ができず衛星は失われた。2024年7月には、H3ロケット3号機により先進レーダ衛星 ALOS-4（だいち4号）の打ち上げに成功した。ALOS-4はLバンド合成開口レーダを搭載し、デジタルビームフォーミングの採用によりASLO-2の高い空間分解能（3 m）での観測を4倍の幅（200 km）に拡大して観測頻度を向上させている。欧州宇宙機関（ESA）と日本が共同で開発を進めてきた雲エアロゾル放射ミッション Earth CARE衛星は、2024年5月に打ち上げられた。ESAが開発した大気ライダーATLIDと、日本が開発した雲プロファイリングレーダ CPRを搭載し、エアロゾルや雲の水平・鉛直分布に関する詳細なデータ取得を行うこととしている。

