

千葉大学環境リモートセンシング研究センター

外部評価報告書

令和3年(2021年)3月

千葉大学

環境リモートセンシング研究センター

自己点検・評価委員会

1. はじめに 第7回外部評価にあたって

千葉大学では45年前にリモートセンシングに関する研究部門が工学部附属研究施設の中に設置されました。その後、発展・改組を経て、平成7年(1995年)に現在の環境リモートセンシング研究センター(CEReS)が「リモートセンシング技術の確立と環境への応用」を目的として設置されました。平成22年(2010年)には環境リモートセンシング拠点として文部科学省から共同利用・共同研究拠点に認定を受け、これまでCEReSはリモートセンシングの分野で日本を代表する研究機関として活動を続けています。

国立大学法人化以降、6年単位の中期目標・中期計画の策定・実施が進められていますが、その第3期では、第2期(2010—2015年度)から開始した「先端的リモートセンシング」「情報統合」「衛星高度利用」の3つのプログラムを継続して推進してきました。共同利用・共同研究拠点の活動として、年間約50件の公募型共同利用研究を実施してきました。気象衛星データを中心とする様々なデータの公開を積極的に進め、学内外へのデータダウンロード総数が令和元年度(2019年度)には1億7千万ファイルを超えました。これは2010年度の20倍を超えるダウンロード数です。CEReSの重点研究としてマイクロ波リモートセンシング研究および「ひまわり8号」データ利用研究を設定しました。前者では円偏波合成開口レーダの開発、後者では「ひまわり8号」データのグリッドデータ公開を開始し、気象用途以外での新規応用研究を精力的に進めています。2017年以降の新規教員採用において、リモートセンシングを用いた地球環境科学研究における応用分野に強みのある2名の教員を採用し、「情報統合、特に地球規模の環境変動の把握研究」がより強く推進できる体制が整いました。さらに、平成29年度(2017年度)には理工学系の大学院改組に伴い、大学院融合理工学府に「リモートセンシングコース」専攻が発足し、学生にとってリモートセンシングを学習し易い環境も整いました。

一方、当センターでは、3—5年毎に自己点検・外部評価を実施し継続的にセンターの方針、活動方法を見直してまいりました。次年度は第3期の最後の年度となり、今年度は第3期の評価を踏まえた第4期(2022—2027年度)に向けての方針、計画策定の重要な年度となります。さらに、次年度には文部科学省による共同利用・共同研究拠点としての期末評価を受けることになります。これらの状況の下にCEReSとしての第7回目の外部評価を令和3年1月に実施いたしました。評価していただく事項として、前回(平成27年度)の外部評価の指摘事項に対する対応、外部資金獲得、研究成果、第4期に向けての研究の方向性、共同研究の在り方、データ公開の在り方、国際活動、教育活動、社会との連携・広報活動、などを含む10項目を決めました。

本報告書は、今回実施した外部評価結果をまとめたものです。大学そして共同利用・共同拠点としての第3期末の重要な時期に学外の委員の方からの評価とご指摘、ご提言は、CEReSの第4期におけるさらなる発展のために必要不可欠であると考えています。CEReSがリモートセンシング研究の日本の代表機関であるのみならず世界へとさらに発展していくために、センタースタッフ一同、評価結果を真摯に受け止め、研究に邁進していく所存です。今回の外部評価はCOVID-19感染症対策のため、online形式による実施となりました。委員長始め、外部評価委員を務めていただいた先生方に厚く御礼申し上げますとともに、今後とも関係する皆様方にご支援・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

令和3年3月

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
センター長 服部 克巳

2. 外部評価の目的と方法

2.1 評価の目的

大学附置研究センターは自らの創意により常に教育・研究の水準の向上や活性化を図ることが社会的に求められている。このため、環境リモートセンシング研究センター（平成7年設立）においては、第1回外部評価を平成8年度に実施し、それ以降平成11年度、平成14年度、平成19年度、平成24年度平成27年度に外部評価を実施してきた。

今、日本の社会は大きな変革期にあり、これに伴い大学も平成16年の国立大学法人化以降変化が始まり、第3期中期目標・中期計画期間（H28－R3年度）を迎える今、その変化は加速している。このような外的状況の変化の中にあって、本研究センターの設置目的および自ら定めたセンターの使命を達成するために何を見直し、何に注力すべきかをセンターの構成員が共通して認識する必要がある。今回、第6回の外部評価はこのために行う。

すなわち、第7回外部評価の目的は、センターの設置目的、使命を達成するために研究活動、拠点活動、教育活動などの在り方の問題点、改善点を見出し、今後に向けた提言をいただくことである。

2.2 外部評価委員

外部評価委員 6名

2.3 評価の実施経過

(1) 令和2年9月 環境リモートセンシング研究センター教員会議において、外部評価実施計画案の検討を行った。

(2) 同年9月、外部評価委員の委嘱を依頼した。

同年12月、「第7回外部評価のための資料」（本報告書の付録b）が完成し、外部評価委員へ送付した。

(3) 翌年1月22日に外部評価委員会を実施した。【オンライン開催】

【外部評価委員会】

1) 13:00-13:15 評価方法の説明

2) 13:15-13:45 研究センター全体の説明（本報告書の付録a）と質疑応答

服部センター長

3) 13:45-14:45 研究プログラムの説明（本報告書の付録a）と質疑応答

ヨサファット教授、樋口准教授、近藤教授、本郷准教授

4) 14:45-15:30 質疑応答

(15:30-15:45 休息)

5) 15:45-16:15 外部評価委員のみの意見交換

6) 16:15-16:30 意見交換の結果報告

7) 16:30-17:00 報告書の取りまとめ方針 服部センター長

(4) 各評価委員は、評価項目ごとの評価コメントを令和3年1月31日まで、センター長に提出した。

(5) 外部評価委員長は、各評価コメントを参考に評価総括をセンター長に提出した。

(6) 令和3年3月、外部評価報告書を発行した。

2.4 評価項目

今回の外部評価では、CEReS の課題に対し、ポイントを絞った有益な議論ができるよう評価項目を設定した。中でも、CEReS が特に重要であると考える項目を重点評価項目とし、外部評価委員に評価を依頼した。評価項目、重点評価項目及び評価のための資料を以下に示す。

<CEReS 全体を概観するための資料>

- ・第 7 回外部評価のための資料（本報告書の付録 b）
 - 「1 センターの沿革と設立趣旨、使命」
 - 「2 センターの組織」
 - 「3 CEReS 概要」
 - 「4 CEReS 職員構成と年度別推移」
 - 「5 大学改革、共同利用・共同研究拠点の外的状況」
- ・CEReS パンフレット
- ・令和 2 年度 CEReS 年報
- ・CEReS ホームページ <http://ceres.chiba-u.jp/>

評価項目	左記項目を評価するための資料	重点 評価 項目
(1) 前回の外部評価の 指摘事項に対する対応	・第 7 回外部評価のための資料 「14 前回の外部 評価の指摘事項に対する対応」 pp. 106-109	◎

(研究関係)

(2) 外部資金獲得	・第 7 回外部評価のための資料 「10 研究資金及 び研究環境の状況」 pp. 86-88 ・第 7 回外部評価のための資料 「16 教員の研究 テーマ、論文、外部資金」 pp. 120-178	
(3) 研究成果	・第 7 回外部評価のための資料 「6 研究成果」 pp. 17-41 ・第 7 回外部評価のための資料 「16 教員の研究 テーマ、論文、外部資金」 pp. 120-178 ・令和元年度 CEReS 年報 pp. 1-44 & pp. 106-130	
(4) 第 4 期に向けての 研究の方向性	・第 7 回外部評価のための資料 「15 第 4 期に向 けての研究の方向性」 pp. 110-119	◎

(拠点活動関係)

(5) 共同研究の在り方	・第7回外部評価のための資料 「7 共同利用研究活動」 pp. 42-75 ・令和元年度 CERE S 年報 p. 45-105	◎
(6) データ公開の在り方	・第7回外部評価のための資料 「8 衛星データアーカイブ」 pp. 76-83 ・CERE S ホームページ データベース http://ceres.chiba-u.jp/	◎
(7) 国際活動	・第7回外部評価のための資料 「9 国際活動」 pp. 84-85 ・令和元年度 CERE S 年報 pp. 133-142	

(教育関係)

(8) 教育活動	・第7回外部評価のための資料 「11 教育活動・人材育成」 pp. 89-92 ・令和元年度 CERE S 年報 pp. 143-147	
----------	---	--

(その他)

(9) 社会との連携・広報活動	・第7回外部評価のための資料 「12 社会との連携・広報活動」 pp. 93-104 ・CERE S ホームページ ニュース、新聞雑誌掲載情報 http://ceres.chiba-u.jp/	
(10) CERE S の意義を高めるためのご提案		

2.5 外部評価の参考資料一覧

<主資料>

- ・第7回外部評価のための資料（本報告書の付録b p.43）

<参考資料>

- ・令和2年度 CReS 年報
- ・CReS パンフレット（令和2年10月作成）
- ・外部評価委員会（令和3年1月22日）の説明資料（本報告書の付録a p.25）

3. 外部評価報告

3.1 評価項目ごとの評価

【評価項目1】
前回の外部評価の指摘事項に対する
対応

委員A：

専任教員が11名というCEReSの規模を考慮すると、特色ある研究活動、共同利用・共同研究、研究成果の発表と広報、学生に対する教育など様々な面において極めて活発に活動しており、高く評価される。前回の外部評価での指摘事項のうち、研究テーマの集約化として挙げられた「地球環境研究そのものをリードしてゆくような研究を目指して頂きたい」に対しては、2017年以降の2名の新規教員採用において、リモートセンシングを用いた地球環境科学研究における応用分野に強みのある教員を採用しており、これらの新規メンバーを核として地球規模の環境変動の把握研究がより強く推進できる体制が築かれた。また地球環境研究に関する研究成果は、その分野の発表論文数の増加などの具体的な形として現れ始めている。

国際活動の活性化については、卒業生などの国際的な人材ネットワークを活用し、またCEReS 国際シンポジウムをインドネシアで開催するなどの活動を実施しており、努力が伺われる。

広報活動の改善と充実との指摘に対しては、プレスリリースの発信の増加、対外機関への研究成果（図）の提供などを通して、広報活動を推進してきており、改善が見られる。

以上のように前回の外部評価で指摘された3点に関しては、適切に対応したと評価される。

委員B：

地球環境研究そのものをリードすべきという指摘に対して、3つのプログラムで形式的な組織を横断する形で研究が進められており、CEReS 内の教職員の共通意識は浸透しつつある。データを活かしたモデル研究推進においては、そのために教員人事で数値モデルやデータ同化の専門家を採用するなど具体的な対応がなされ、評価できる。

一方で、共同利用・共同研究拠点としての共同研究の進め方は個人的な連携協力が基本になっているように見えるので、戦略的に考える余地があると思われる。一般研究、プログラム研究、重点課題プログラム研究の違いについて、お送りいただいた資料や当日の説明からは明確に理解できなかった。CEReS 内の教職員のみならず共同研究も含めて特徴を打ち出して行くのが良いのではないかな。

②国際活動の活性化

アジア・アフリカに的を絞って人材を育成しており、卒業生も帰国後に母国で活躍している様子がうかがえる。また、卒業生の教え子がCEReS に留学するなど、好循環が見られる。卒業生をつなぐネットワーク化については、今後さらなる発展を期待したい。

③積極的な広報活動の実施

積極的に広報活動を行っているものと思われる。マスコミ等における情報発信も少なくな

委員C：

センターの皆様、教職員・学生さん一同、よく考えられ行動に移し、実直にご対応されていると思います。要請に応えようとするあまり、先生方の体力を奪われすぎていないか、疲れていないかやや気になりました。

委員 D :

前回の外部評価の指摘事項にそれぞれに対して、よく対応策を講じ進めており、専任教員が 10 名と限られる中、しっかり取り組んでいると言える。

- ・国際活動の活性化：インドネシアとの交流を中心に、卒業生らが帰国して研究者として成長し、その弟子が還流するなどして、国際活動・共同研究を拡大することに成功している。

- ・広報について：ニュースリリースを自前で開始しており評価できる。

- ・研究テーマ： 所属研究室の協働も、“診断型”地球観測といった側面を強調しながら、強化されつつある。

委員 E :

全体の議論で他の委員から出された意見と同様であるが、少ない専任教員の数でありながら、研究成果を挙げ、共同利用機関としての役割を果たし、教育にも貢献できており、全体として高く評価できる。敢えて改善を言えるとするならば、共同利用機関としての組織的な見直しと発信方法の改革であろうと考える。例えば、研究業績を見ると、発表論文の多くは所外研究者との共著であるが、これこそ共同研究が活発であることの証左である。一方、資料の 7.5「共同利用研究年度別採択一覧」が示されているが、この採択課題が元になって画期的な論文が多数生み出されたという報告はなかったし、おそらくそういうことではないのだろう。一方、個々人の活動報告の中に、大きな外部資金（プロジェクト）の獲得、および分担者としての参加が見て取れ、これらの活動から最先端の学術成果が生まれたのであろうと推察する。もし、そうであれば、共同研究機関としての組織的連携と言うよりは、研究者個々人の活発な活動が、共同利用研究の駆動力となっているように見られる。今後、研究所として、大型外部プロジェクトへの参加を個々人の活動として

捉えるのではなく、組織として位置づける仕組みを考えていってはどうか。少なくとも成果発信の際には、共著になっている外部の組織との「共同研究」であることをアピールすべきだと思う。

委員 F :

前回の外部評価の指摘事項（平成 27 年 12 月）に対して、11 名の専任教員でセンターを運営して、センターの機能強化に研究テーマの集約化、国際活動の活性化、積極的な広報活動の実施活動の工夫を高く評価した。3 つのプログラムグループ（PG1、PG2、PG3）を構成し、マイクロ波、ひまわり 8 号、ドローンと農業の分野に重点的に強化し、よく研究成果を上げた。今後、インドネシアをはじめ、海外の研究員ともっと交流を維持してもらおう。

委員長（総括） :

限られた専任教員数でありながら、研究教育や共同利用機関としての活動を活発に行っており、全体として高く評価する。地球環境研究そのものをリードすべきという指摘に対しては、そうした研究分野に強みのある教員を新規採用するなど具体的な対応がなされた。今後は、個人的な連携協力を基本とした共同研究から、大型外部プロジェクトへの参加をより組織的な連携での共同研究として位置付けることを検討していただきたい。

国際活動の活性化については、インドネシアとの交流を中心とした努力が伺われ、国際活動・共同研究を拡大することに成功している。卒業生などの国際的なネットワーク化のさらなる発展を期待したい。広報活動については、ニュースリリースを自前で開始するなど積極的な活動を推進してきている。

以上のように前回の外部評価で指摘された 3 点に関しては、適切に対応したと評価する。

【評価項目 2】
(研究関係) 外部資金獲得

委員 A :

科研費については、2015 年～2018 年には獲得件数も金額もやや低調であったが、2019 年度には回復傾向が見られる。ただ、現在、研究代表者として実施している科研費は、基盤 B や基盤 C が多いため、基盤 S や基盤 A などより大型の科研費の獲得に向けて、今後もチャレンジを継続していただきたい。

科研費以外の外部資金については、環境省推進費、SATREPS、JAXA からの受託研究費など、かなりの金額を獲得しており、総額も増加傾向にある。これらの外部資金による活動が忙しいため、科研費の獲得が影響を受けている可能性もあるものと推測される。金額的には科研費よりも大型のものも多く、これらの外部資金を継続的に獲得することを目指すほうが、CEReS の研究活動に合致しているかもしれない。

委員 B :

外部資金については、科研費の金額は多くないものの受託研究費が多く、ここ数年は総額で2億円を超える値になっている。教員一人当たりの獲得額としては比較的多いと言える。前回の外部評価で科研費獲得の努力に関する指摘があったが、受託研究費等で使い勝手の良いものを多く獲得できるのであれば、科研費にこだわらなくても良いかもしれない。一方で、民間との共同研究費や寄付講座等については改善、発展の余地があるものと思われる。

外部資金の獲得に際しては、特に大型のものは申請時、採択後の支援などで URA が活躍する大学も見られるようになった。CEReS 独自で URA を雇用することは難しいかもしれないが、大学では URA を雇用していると思われ

るので、大学全体でその活用を検討してみてはいかがか。

委員 C :

受託研究(JAXA, NIES), 運営費交付金が増えている、科研費がやや不調とのことでしたが、資金の供給源は各自が取りやすい物を目指せば良いと思います。OB がリモセン業界に多いとのことなので、民間等々の共同研究、社会連携講座、寄附講座なども検討しやすいのではないかと思います。

委員 D :

研究資金の獲得、特に科研費の獲得は、これまでの研究成果を鑑みるに今後進展すると考えられる。現状は、JAXA は気象庁からの受託研究費などは多く、全体としてうまく回るようになっていけば、大きな問題ではないとも考えられる。

委員 E :

他委員から、科研費の採択が少ないのではないかと指摘があったが、最近では、科研費以外の研究リソースの方が金額的に大きくなっており、受託研究などの実績内容を見れば、外部資金の獲得には十分の努力をしていると評価できると考える。

委員 F :

11 人の専任教員の体制で、2019 年度に約 4 億円の予算を獲得し、科研費の新規採用の件数の増加に高く評価した。

委員長（総括） :

外部資金については、環境省推進費、SATREPS、JAXA からの受託研究費など、かなりの金額を獲得しており、十分な努力をしていると評価する。

【評価項目 3】
(研究関係) 研究成果

委員 A:

専任教員による研究論文数は、WoS 総論文数でみると、平均して一人当たり年 2~3 編程度、Top10%論文は 2016 年~2020 年の 5 年間で合計 15 編、Top1%論文は 2 編であった。これらの数字は、飛び抜けて多くはないが、必要なレベルは十分維持していると思われる。また国際共著率は、約 60%程度と高いレベルを示している。

また「(1) 前回の外部評価の指摘事項に対する対応」で述べたように、リモートセンシングを用いた地球環境科学研究における応用分野に強みのある教員を 2 名新規採用したことにより、地球環境変動の研究分野の研究成果が増加している。これらの教員を核として、センター内の他の教員と連携した研究成果も出てきており、今後、“診断型”地球環境科学研究に関する研究成果がさらに増加することが期待される。

委員 B:

形式的な組織（定員配置）としてはリモートセンシング基盤研究領域およびリモートセンシング複合領域、そして衛星データ処理室で構成されるが、それらを横断する形で 3 つのプログラムによって研究を推進しており、その考え方が研究成果につながっている。専任の教員数は限られているが、個々の教員は活発に研究活動を推進しており、それぞれの分野で存在感を示している。

一方で、特任助教、特任研究員、他部局の兼務教員の研究活動が見えてこない。特に兼務教員の位置付けを明確にして、CEReS に対する貢献を示す必要があるのではないか。兼務教員は名前だけなのか、それとも研究費の

配分等を通じて責任を負う立場にあるのかということによっても立場が変わってくると思われるが、CEReS の場合は兼務教員にどのようなことを期待しているのか？

共同利用・共同研究拠点であるので、共同研究も含めた上で CEReS 全体の研究成果を示すことが望まれる。単に共同研究の件数や参加人数、共著論文等の数といった外形的な数値だけでなく、共同研究の成果が CEReS 全体の成果および国内外の研究コミュニティにどのように貢献しているのかということを示すことができると良い。

委員 C:

インパクトの高い成果が上がっており、国際的な認知度は高いと思います。分野や研究の段階や種類にもよるとは思われますが、人数や資金の多さの割には、増加傾向ではありますが、論文数が少ないのがやや気になりました。

委員 D:

専任教員人数が 10 名程度であるのに対し、外部共同研究の体制も生かしながら高い成果を上げている。

委員 E:

全体としては十分な成果を挙げていると思うが、一方、個人毎の活動記録をみると、かなり個人差があるように思われる。また、客員教員の活動も列挙されているが、客員教員の論文が、本人の本籍地独自の活動によるものか、CEReS との共同研究によって産み出されたのかについては、もう少しつつこんだ分析が必要だと考える。冒頭に述べた「組織としての共同研究のあり方」と関連する。

委員 F:

H28～R2 期間中に国内・国際共著の原著論文の件数（WoS 総論文数：309）（2020 年のコロナ期間中以外）が増加し、共同研究拠点機関としての機能強化の努力を示し、高く評価した。

委員長（総括）：

研究成果については、各研究分野で存在感を示している専任教員がいる一方、組織全体の平均値としては、それほど高い数値とはなっていない。今後、新規採用した教員を核として、地球環境科学に関する研究成果がさらに増加することが期待される。また、客員教員及び他部局の兼務教員の位置付けについて、明確にする必要があるのではないか。

**【評価項目 4】
（研究成果）第 4 期に向けての研究の
方向性**

委員 A:

第 4 期に向けて、従来のプログラム 1～3 の構成に加えて、応用分野を明示することにより、センター全体の方向性を打ち出すこととされ、重点的に推進する分野を 6 つ定めた。また、これらの重点分野の領域は、いずれも従来のプログラム 1 から 3 への流れに沿って実施され、最終的な出口としては、社会貢献を意識したものとなっている。こうした体系的な整理により、CEReS で実施する各研究テーマのマッピングと相互の関係が明確となり、CEReS 全体の中での各研究テーマの位置付けを意識しながら研究を実施することが可能となったと思われ、評価できる。

次で述べる共同利用・共同研究についても、この整理を意識しながら重点的な募集・採択分野を議論し、ある程度メリハリを付けてはどうだろうか。

委員 B:

第 4 期に向けて 3 つのプログラムと 6 つの重点分野を設定している。共同研究を上手にグループ化して研究を実施し、成果を発信する際に資料 113 ページの図の中に研究成果を位置付けられるようにするのが良い。ところで、6 つの重点分野は一般的なものであり、たとえば JAXA EORC で推進している研究分野と重なる部分も多い。JAXA EORC の共同研究予算（委託研究予算）や共同（委託）研究者の数は CEReS と比べてかなり多い。CEReS の存在意義を高めるためには、JAXA EORC ではできない重要な課題は何かということを考えてみることもヒントになるかもしれない。もちろん重なる研究があっても良いが、CEReS あるいは CEReS の教員独自のものが多くなる

ことが望まれる。また、ある特定の分野で良いが、国内外のリモートセンシング研究を先導、牽引して行くことを期待する。

CEReS の研究成果は専任教員とともに、任期付教員やポスドク、さらには大学院生にかかっているといっても良い。これらの若手研究者が活躍できる環境整備や経済的支援、任期終了後あるいは大学院修了後のキャリアパス支援などをより良くすることにより、CEReS の研究教育の成果がより向上するものと考え

委員 C:

基本的には、それぞれの先生方が、ご自分で大事、尖ったところを突き進めて突き抜ければ良いと思います。第 3 期に限らず、これまで 25 年間、リモセンによる環境評価や地球の健康診断、計測やモデルを主体とした様々な現象の科学的なメカニズムの解明に取り組まれてきたことは、大変高く評価できると思います。ですが、地球の未病対応や社会の行動変容を促す仕組みづくり、など新しいことにとりくむ、着手する時期に来ていると思いました。今の院生が教員になる頃、次の 25 年、2050 年に向けたスローガン、を考えるという感じでしょうか。

委員 D:

現在の PG1、PG2、PG3 を、第 4 期の各プロジェクトにどうマッピングするかが徐々に具体化されるとよい。その際、社会情勢の変化に対応できるよう柔軟性も持つとよい。

委員 E:

資料 113 ページの図「第 4 期に向けた CEReS 全体の概略」については、よく考えられていると思う。会議でコメントしたように、プレ

ゼン図表の中の「共同研究」の位置づけについては検討をお願いしたい。

委員 F:

第 4 期に向けて、最先端の地球環境観測衛星をはじめとしたリモートセンシングに関わる研究開発を重点的に進め、ローカルからグローバルまで様々なスケールでの地球環境の診断型観測研究の拠点としての役割を果たしてもらう。

委員長（総括）：

3つのプログラムと6つの重点分野を体系的に整理したことにより、各研究テーマとその研究成果の位置付けが明確になった点は、評価する。この整理に基づき、CEReS で取り組むべき重点的な課題や、新しく取り組むべきことを検討していただきたい。

【評価項目 5】
(拠点活動関係) 共同研究の在り方

委員 A:

2015 年～2019 年には共同利用・共同研究として、毎年 50～60 件程度を実施してきている。専任教員が 11 名という CReS の規模を考えると、共同利用・共同研究を非常に活発に行っていると高く評価できる。共同利用研究の公募に当たっては、重点課題（プログラム研究のうち重要課題）、課題（プログラム研究）、一般共同研究、研究集会、国際共同利用研究のカテゴリーに分けているとのこと、2016 年度からは採択された研究課題のカテゴリー分けが示されている。前項の「(4) 第 4 期に向けての研究の方向性」で述べたように、第 4 期に向けた応用分野と重点分野の整理に基づいて、共同利用研究の募集・採択に当たっては、今まで以上にある程度のメリハリを付けてはどうだろうか。

共同利用・共同研究以外にも、CReS は JAXA からの受託研究や環境省の推進費などの大型の外部予算を獲得しており、こうした外部機関機関との繋がりを通じて、また国立大学では唯一の衛星データを主体としたリモートセンシング研究機関として、この分野の研究ハブとしての役割を果たすことを期待したい。

委員 B:

共同利用・共同研究拠点である CReS において、共同研究は極めて重要である。単に件数や参加人数だけでなく、共同研究による論文や国際研究集会での発表等も成果の指標となるので、今後は、その点にも留意されたい。また、外形的な数値指標だけでなく、研究内容が新たな発展につながる、あるいは、それにより科研費等の外部資金の獲得につながることに期待する。

共同研究には一般研究、プログラム研究そして重点課題プログラム研究の 3 種類があるが、どのようなポリシーで重点課題としているのか、予算規模、成果報告などについて、他の共同研究と差別化してアピールすることが重要ではないか。

また、個人で参加してもらう狭い意味での共同利用にとどまらず、VL のような組織的共同研究・共同教育のあり方をもっと検討してみてはいかがか？また、外部資金の獲得という点からも、民間との共同研究について検討することが望まれる。たとえば、社会ニーズや応用的研究の一部は、民間から研究資金を得て民間との共同研究や寄付講座として進める方法も考えられる。

気象衛星ひまわりをはじめとする各種衛星データを使いやすい形でアーカイブし、共同利用研究者のみならず広く提供している点は評価できる。ただし、サービスに関する業務が多くなりすぎると研究に支障をきたす恐れがあるので注意を要する。大学附置の共同利用・共同研究拠点としては、あくまでも共同研究により、他ではできない学術的成果をあげることが重要である。

委員 C:

国内外の共同研究が盛んに行われているが、撒き餌から得られた情報を教員どうしが共有して議論することにより、出口につながるヒントが得られるのではないかと、思いました。

委員 D:

外部組織との共同研究が十分あり成果を上げている。センター内の一丸となつての共同研究体制もさらに進められるとよい。

委員 E:

共同利用研究のあり方については、時代が変わってきていると思う。1 件あたりの共同

研究費は、本当に多くの研究者を引きつける魅力的な資金になっているだろうか。もちろん、特定の研究者だけではなく、多くの研究者が参加する裾野拡大路線には賛成だが、JSTや環境省推進費など大型の予算を大学が競争して取得する時代であることに鑑みて、組織的な見直しが必要ではないかと思う。

委員 F:

リモートセンシング分野のアジアハブとして、専任教員の自主的な国内と国際の共同研究の件数が増加傾向で、高く評価し、継続・維持してもらう。

委員長（総括）：

これまで共同利用・共同研究を活発に行ってきた点は、高く評価する。今後は、共同利用・共同研究にメリハリを付け、重点課題を明確にして予算規模や成果報告などを差別化するなどの方策を検討する必要があるのではないか。

**【評価項目 6】
(拠点活動関係) データ公開の在り方**

委員 A:

CEReS で開発した準リアルタイム精密幾何補正処理により、ひまわり 8 号の緯度経度直交座標系 gridded data の提供を行っているが、CEReS 独自のユニークなデータプロダクトである。また、このデータプロダクトを有することにより、NASA Ames 研究センターとの共同研究が進展したとのことであり、高く評価される。ただ、多量のデータ処理・データ提供を継続的に維持するには大きな労力を必要とするため、アルゴリズムまたは処理システムが完成した時点で、データ提供をルーチン的に行うことのできる外部機関に、肩代わりをお願いすることを検討しても良いのではないと思われる。

委員 B:

気象衛星ひまわりを中心とした衛星データのアーカイブと提供は、概ね順調に進展して来ている。この事業を継続するのであれば、専門の技術職員を充てるなどして、教員、研究者は研究に専念できるような環境を構築するのが良い。

衛星データについても地上観測データについても、データポリシーがあると思われるので、その点に十分配慮して、データアーカイブと提供の事業を進めてほしい。

委員 C:

データのみならず、独自のアルゴリズムによる加工・ソフトウェアの提供・利用が三位一体になっている点は戦略的に素晴らしいと思いますが、プラットフォームになるには人的・資金的に限界があるため、NICT, JAXA, JMA, DIAS などと補完的な機能になるような議論の場が持てると良いと思いました。

委員 D:

本センターのデータの充実と公開は、大変意義深く世界的に高く評価できる。しいて言えば、JAXA など他のデータ提供機関との役割分担を考え、独自性を出すことも好ましい可能性がある。

委員 E:

活動の内容については、高く評価できると考える。

委員 F:

2015 年-2019 年、衛星データなどの学内と学外ダウンロードファイル数が増加した。特に R1 では、8800 万ファイルであり、コミュニティに支援した証拠である。

委員長（総括）：

CEReS 独自のユニークなデータプロダクトを提供している点は、高く評価する。ただ、データ提供を継続的に維持するには、人的・資金的な制約があると思われるため、JAXA など外部機関との連携や役割分担を検討してはどうか。

**【評価項目 7】
（拠点活動関係） 国際活動**

委員 A:

CEReS ではアジア・アフリカ諸国から多くの留学生を受け入れ、教育を行ってきた。修了生は、帰国後に母国で重要なポジションに就いているケースも多いとのことである。また、海外、特にインドネシアの大学との交流協定が数多く締結されており、共同研究が盛んに行われている。今後は、可能な範囲でインドネシア以外のアジア諸国との共同研究も進め、アジア地域での衛星リモートセンシング研究のハブとしての立場を維持していただきたい。

委員 B:

アジア、アフリカ戦略は進んでいる。人の往来や、かつて在籍した外国人が母国に帰った後に教え子が留学生として来るなど好循環が見られる。また、国際共著論文の割合は 50% 程度と高く、実質的に国際共同研究が行われていることが分かる。一方で、今後は外形的な数字だけでなく、国際共同研究としてどのような成果があったのか、研究成果の内容を 3 つのプログラムに位置付けて説明できると良い。

委員 C:

せっかく育成した人材のその後が気になりました。Indonesia ITB の Ketut 先生(JSPS インドネシア同窓会で建石先生の学生だったと知りました)のように、アジア・アフリカ地域を中心に留学生が帰還して母国で活躍されているので、同窓会のようなネットワークを作ったらどうでしょうか。役所がやると、JSPS の論博やポスドク事業もそうですが、お金の切れ目が縁の切れ目になりがちです。大学の師弟関係は良くも悪くも一生続くので、それをコアにして国内の他の大学で学んだ留学生

とも錬成させれば、強力な武器になると思います。中国・インドにももう少し攻め込めると良いかと。

中国の CSC みたいに、教育は国内外の他大学との相乗りを考えてはどうでしょうか。大学院生・ポスドクを国内外の大学に出し、成果を上げた人を戻す、という国際活動があっても良いと思いました。私のところには、CEReS 出身の学生さんをポスドク、博士課程で何名かお預かりしており、大変お世話になっております。

委員 D:

インドネシアとの交流を中心に、国際的な共同研究が活発であり、好ましい。アジア各国の進展は今後ますます期待され、その中心的役割をセンターが果たすと期待される。

委員 E:

十分な国際活動ができていると考える。国研と違って、留学生を多く受け入れられるのが大学の強みなので、その強みを生かしてほしい。

委員 F:

大学間交流協定 13 件と部局間交流協定 8 件で、国際交流をして、H27～R1 に外国人来訪者が 495 人で、教員海外出張が 276 件で、活発な国際交流を示し、高く評価した。特に、2004 年より現在に至るまで Indonesia-Japan Joint Scientific Symposium (IJSS) を運営し、日本・インドネシア間のリモートセンシング分野の交流を強化し、学術交流を推進した。

委員長（総括）：

アジア・アフリカ諸国から多くの留学生を受け入れ、また活発に国際共同研究を行っている点を評価する。今後も、アジア地域での衛星リモートセンシング研究の中心的役割を果たすことを期待したい。

【評価項目 8】
(教育関係) 教育活動

委員 A:

2017 年 4 月に大学院融合理工学府地球環境科学専攻を設置したことにより、CEReS 教員はこの専攻内の「リモートセンシングコース」にまとめられ、より効率的なリモートセンシング教育ができるようになった点は、大きな前進である。カリキュラムも整理されたようであり、学生（大学院生）にとっては、リモートセンシングを学習し易い環境が整ったものと評価される。

博士課程の定員 10 名に対して、2018 年度と 2019 年度にはそれぞれ 11 名と 9 名に博士学位を授与しており、専任教員数 11 名の組織としては、健闘していると言って良い。

4 つの研究拠点センターが共同で実施しているバーチャルラボラトリー (VL) では、CEReS は 2020 年に衛星データ解析実習で教育活動に貢献しており、高く評価される。

委員 B:

我が国全体で博士課程に進学する学生が減少している中で、一定数の博士課程大学院生が毎年進学（入学）し、学位取得者も輩出している点は評価できる。大学における人材育成は、大学を出た後に社会でどのような活躍をするのかということが重要である。したがって、在学中の学生に対する様々な教育とともに卒業後（修了後）のキャリアパスに関する情報があると良い。固有名詞を出す必要はないが、大学、研究機関、民間の企業など、どのような分野で活躍しているのかということを示すことにより、新たに進学する学生に対してもアピールすることになると思われる。

現在、我が国では博士課程の大学院生について、在学中の経済的支援、留学プログラム

など、様々な支援が為されるようになってきている。CEReS においても、文科省などの様々な支援プログラムの資金獲得など、大学本部とも連携を図ることにより、個々の教員の外部資金に頼るのではなく、組織的に大学院生を支援することを御検討いただきたい。

委員 C:

人材育成は、研究所ではできない大学ならではの活動かと思います。専攻の改組、学生間の横のつながり、共通部屋などで工夫されておりますが、(コロナ後になります)物理的に同じ場所に集えることが、偶然の出会いやアイデアの創発につながると思います。ポスドクをリーダー・メンターに、研究室に籠らない、学生主体の活動を整えてあげると、先生方の負担も減るのではないかと、思いました。

「CEReS」という場で研究した研究者にはこのような素養を身につけてほしい、というメッセージが欲しいと思います。

「社会に役に立つとはどういうことか」教育と人材育成、それぞれの教員の考えや哲学を学生に伝えて欲しいと思います。

もしまだであれば、講義の英語化をご検討頂きたい。Zoom を使えば、ベーシックな講義は日本の大学全体で共通科目化できるかもしれませんね。

委員 D:

修士卒業生の就職先が地球観測機関や会社を中心にしながらも多岐にわたり社会で活躍していることは、大変好ましい。日本人学生の博士進学率が 1 割程度とのことで、伸びの余地があり、奨学金の拡充も含めて環境整備を進めることも期待できる。

委員 E:

教員数に比して、学生数は十分多いと思う。
大変結構である。

委員 F:

2017 年 4 月に、環境リモートセンシング研究センターの専任教員が中心として、リモートセンシングコース（博士前期課程・博士後期課程）を発足して、国内の唯一のリモートセンシングコース（学科）で、国内・国際的なリモートセンシング分野の教育と研究の指導をする。さらに、ダブルディグリープログラム、海外研修科目などで、若手研究者の推進に貢献したと評価した。

委員長（総括）：

大学院融合理工学府地球環境科学専攻に「リモートセンシングコース」が発足したことにより、学生（大学院生）にとってリモートセンシングを学習し易い環境が整った。一定数の博士課程大学院生が毎年進学（入学）し、学位取得者も輩出している点も、高く評価する。今後は、組織的に大学院生を支援するための方策や環境整備を検討していただきたい。

【評価項目 9】

（その他）社会との連携・広報活動

委員 A:

一般者、学生、研究者対象ワークショップ等を含かなりの頻度で開催している。また「（1）前回の外部評価の指摘事項に対する対応」で述べたように、プレスリリースの発信の増加、対外機関への研究成果（図）の提供などを通して、広報活動を推進してきており、その結果、新聞や雑誌への研究成果等の掲載件数がかなり増えて来ている。こうした状況から、社会との連携・広報活動は、活発に行われていると評価できる。

また「（4）第 4 期に向けての研究の方向性」で述べたように、第 4 期に向けた重点分野の最終的な出口として、社会貢献が意識されており、社会との連携が今後さらに強化されることが期待される。

委員 B:

衛星観測データを用いた研究は、気象予報や災害時の情報提供など社会と密接に関連する面が多々ある。その意味においても、CEReS の新聞、テレビ、ラジオ等における情報発信は社会にとっても重要であり、積極的に情報発信を行っている点は評価できる。今後、広報活動がさらに広がる場合には、教員や研究者の研究時間に影響しないように、CEReS として広報の体制を作るか、大学全体の広報活動との連携を図ることが望ましい。

委員 C:

充分になされていると思います。英語化の充足を期待したいところです。

委員 D:

ニュースリリースが 10 件／年程度あり、近年は異常気象関係でのテレビ報道も多くなり、広報活動の活発化がうまくいっている。

委員 E:

毎年、シンポジウムなどよくやっていると思う。教員数を考えればここまでなくてよいのではとも思う。可視化に耐えるプロダクトをお持ちなので、ネット配信を活用して、少し教員の負担を軽減してはどうか。

委員 F:

10 人の専任教員の体制で、H28 年～R2 の間に一般者・研究者対象ワークショップをはじめ、メディアでの掲載、テレビなどの方が毎年約 50 回を実施して、コミュニティに対する貢献が大きいと評価した。

委員長（総括）：

積極的に広報活動や情報発信を行っている点を評価する。今後は、教員の負担を減らすため、CEReS として広報の体制を作る、大学全体の広報活動との連携を図る、ネット配信を活用するなどの方策を検討してはどうか。

CEReS の意義を高めるためのご提案

委員 A:

国立大学では唯一の衛星データを主体としたリモートセンシング研究機関として、また国内だけでなくアジア地域での衛星リモートセンシング研究のハブとしての立場を維持していただくことを強く期待する。ただ専任教員が 11 名という規模であり、リモートセンシングの全ての分野を網羅することは不可能であろう。また共同利用・共同研究についても、全ての分野をカバーすることも困難である。従って、ある程度の選択と集中は不可避と思われる。現在、手法としては、マイクロ波、ひまわり 8 号、ドローンを重点テーマとしているとのことであるが、現有メンバーと最近の研究動向からみて極めて妥当であると思われる。また研究分野としては、リモートセンシングを用いた地球規模での環境変動の把握研究に注力するとの方針は、今後当面は維持していただいて良いのではないかと。

委員 B:

専任教員数が約 10 名という限られた規模の共同利用・共同研究拠点のセンターではあるが、全体的に活発な研究教育活動が行われている。この点について CEReS の教職員の方々に敬意を評したい。特に、近年は外部資金等の活用による任期付教員や研究員の雇用が増えてきており、そのことが、CEReS 全体の研究成果において重要な役割を果たしているものと思われる。また、基本組織は 2 領域 1 室であるが、それにとらわれることなく、プログラムによって組織横断的なグルーピングをして研究を推進している点も評価できる。

一方で、共同利用・共同研究拠点としての役割については、工夫の余地があるものと考

えられる。多くの研究者に利用されること自体も重要であるが、共同研究の成果をまとめた形で発信できると良い。

兼務教員も何名か所属しているが、それらの教員の CEReS における活動や貢献度が良く分からない。CEReS の活動、成果をアピールするためにも、見えるようにした方が良い。

地球観測衛星のデータを用いた地球環境研究は、現在、JAXA/EORC によっても推進されている。JAXA/EORC は大学に比べれば多額の予算を投入し、国内外の研究者（CEReS の一部の教員も含まれる）と連携してアルゴリズム開発、地上検証、データを用いた応用研究を実施している。JAXA/EORC ではできない CEReS ならではの研究とは何かということを考えることが、今後、CEReS が発展するためのヒントになるかもしれない。JAXA/EORC の場合は社会的ニーズや政府の期待に応える必要があり、それらに縛られて受動的な研究活動が展開されている面もある。これに対して、大学は最先端の研究やブレークスルーに繋がる研究など、先導的な研究を自由に推進することに意義がある。社会ニーズに則した研究の場合でも、他の追従を許さないような独創的なものを期待したい。

委員 C:

論文執筆や学会でのご活動は、それぞれのご分野で尖っていれば良いと思いますが、互いのスタイルを尊重しつつ、センターとして教員が集うことの意味やありがたさを実感し、個人の栄達だけではなく、組織のために何ができるか、ということを考えることが、結果的に互いに win-win の関係でいられ、CEReS の中長期的な文化醸成に資するのだと思います。

人事評価や昇任は、センターマターではなくて部局ごとで行われているのだと思いますが、

変な不公平感が出ないように、早く昇任した人にはみんなのお守りをやってもらう、など個々人の局所最適化、蛸壺化が起こらない仕組みづくりが必要だと思いました。

委員 D:

国際評価、特に今後ますます重要になるアジアでの存在意義を一層高めるため、卒業生ネットワークをうまく使っている。センター教員が組織委員長として国際会議を開催する予定もあり、一層推進できそうである。

博士課程学生の経済的支援のため、外部資金関係の間接経費をセンターとしてプールして有効活用する、といった方法も考えられる。

委員 E:

共同研究機関の路線を深めるのであれば、より組織的な共同のありかた（他の機関との MoU など協定を結ぶことなど）を進めてはどうだろうか。

委員 F:

国際教育・交流（特に博士後期課程）を促進するために、文部科学省の奨学金のほかに、インドネシアの LPDP 奨学金も検討して、協定学校と共同して、インドネシア文部科学省に申請する。

環境リモートセンシング研究センターのウェブサイトができればニュースレターをより多くの情報を英語で発信して、リモートセンシング分野のアジアハブとして役割を果たす。

委員長（総括）：

限られた人数の共同利用・共同研究拠点ではあるが、全体的に活発な研究教育活動が行われている点を高く評価する。今後は、CEReS ならではの研究とは何かを考え、重点課題を明確にすることが必要と思われる。また共同

利用・共同研究拠点としての役割について、
他機関との組織的な連携などを検討してはどうか。国際的には、卒業した留学生ネットワークを活用し、アジア地域での衛星リモートセンシング研究のハブとしての立場を維持していただきたい。

3.2 総合評価

限られた専任教員数でありながら、研究教育や共同利用機関としての活動を活発に行っており、全体として高く評価する。前回の外部評価での「地球環境研究そのものをリードしてゆくような研究を目指して頂きたい」との指摘に対しては、2017年以降の2名の新規教員採用において、リモートセンシングを用いた地球環境科学研究における応用分野に強みのある教員を採用しており、これらの新規メンバーを核として地球規模の環境変動の把握研究がより強く推進できる体制が築かれた。また地球環境研究に関する研究成果は、その分野の発表論文数の増加などの具体的な形として現れ始めている。

国際活動の活性化については、インドネシアとの交流を中心とした努力により、国際活動・共同研究を拡大することに成功している。卒業生などの国際的なネットワーク化のさらなる発展を期待したい。広報活動については、ニュースリリースを自前で開始するなど積極的に広報活動を推進してきている。このように前回の外部評価で指摘された3点に関しては、適切に対応したと評価する。

第4期に向けて、3つのプログラムと6つの重点分野を体系的に整理したことにより、各研究テーマとその研究成果の位置付けが明確になった。この整理に基づき、CEReSで取り組むべき重点的な課題や、新しく取り組むべきことを検討していただきたい。さらに共同利用研究にメリハリを付け、重点課題を明確にして予算規模や成果報告などを差別化するなどの方策を検討する必要があるのではないか。今後は、個人的な連携協力を基本とした共同研究から、大型外部プロジェクトへの参加をより組織的な連携での共同研究として位置付けることを検討していただきたい。他機関との組織的な連携なども検討してはどうか。

教育については、大学院融合理工学府地球環境科学専攻に「リモートセンシングコース」が発足したことにより、学生（大学院生）にとってリモートセンシングを学習し易い環境が整った。一定数の博士課程大学院生が毎年進学（入学）し、学位取得者も輩出している点も、高く評価する。今後は、組織的に大学院生を支援するための方策や環境整備を検討していただきたい。

国立大学では唯一の衛星データを主体としたリモートセンシング研究機関として、また国内だけでなくアジア地域での衛星リモートセンシング研究のハブとしての立場を維持していただくことを強く期待する。