

Report of the ISEE External Review Committee in 2018

**Institute for Space–Earth Environmental Research
Nagoya University**

Contents

Notable Accomplishments	1
<i>Intellectual atmosphere of merged units</i>	1
<i>Spirit of collaboration</i>	1
<i>Strong facility and instrumentation efforts</i>	2
<i>Effective modeling, data management, and visualization tools</i>	2
<i>Publication record and impacts</i>	2
<i>Student engagement and involvement</i>	2
<i>Filling gaps and key niches</i>	3
<i>Substantial socio-economic impacts of research</i>	3
<i>Uniquely comprehensive Sun-to-Earth character of ISEE</i>	3
Areas Potentially Benefitting From Greater Investment.....	3
<i>Make ISEE Successes Better Known</i>	3
<i>Promote More Graduate Students to Ph.D. Candidacy</i>	4
<i>Increase Tenured Faculty in Key Areas</i>	4
<i>Assure Nagoya University “Cares for” International Students and Staff</i>	4
<i>Provide Greater Technical Staff Support and Technician Assistance</i>	4
<i>Use All Available Means to Increase the Gender Balance Within ISEE</i>	5
<i>Assure Close Interaction with Operational Agencies</i>	5
<i>Enhance International Involvement for Students and Faculty</i>	5
ISEE Detailed and Disciplinary Comments	6
<i>General comments (Most captured in Executive Summary)</i>	6
<i>Division of Integrated Research</i>	9
<i>Division of Cosmic Ray Research</i>	10
<i>Division of Heliospheric Research</i>	11
<i>Division for Ionospheric and Magnetospheric Research</i>	12
<i>Division for Meteorological and Atmospheric Research</i>	12
<i>Division for Land-Ocean Ecosystem Research</i>	13
<i>Division for Chronological Research</i>	14
<i>Center for International Collaborative Research</i>	14
<i>Center for Integrated Data Science</i>	15
<i>Center of Orbital and Suborbital Observations</i>	16
<i>Joint Research Programs</i>	16

和訳目次

概要.....	17
注目すべき成果.....	18
統合型ユニットがもつ知的雰囲気	18
協調精神	18
施設及び機器の強化への取組み	18
効果的なモデリング、データ管理、及び可視化ツール	19
出版成果とそのインパクト	19
学生の関与と取組	19
分野間乖離の是正と新たな研究への試み	20
研究が与える大きな社会経済への貢献	20
太陽から地球に至るまで ISEE の研究プログラムがもつ固有の包括的特性	21
さらなる成果拡大のための取組み.....	22
ISEE の成果の積極的な広報活動	22
博士課程大学院生の拡大	22
主要分野における正教員の増加	23
名古屋大学における留学生、外国人ビジター・スタッフへの支援の充実.....	23
技術スタッフや技術者による支援の強化	23
ISEE におけるジェンダーバランスの改善に向けた多角的な努力の必要性	24
行政運用機関との密接な相互協力の確保	24
学生や教員による国際的連携の強化	24
ISEE の詳細及び各研究領域に関する見解	25
一般的見解	25
各研究部に関する見解	29
総合解析研究部	29
宇宙線研究部	30
太陽圏研究部	31
電磁気圏研究部	32
気象大気研究部	33
陸域海洋圏生態研究部	33
年代測定研究部	34
国際連携研究センター	35
統合データサイエンスセンター	36
飛翔体観測推進センター	37
共同利用・共同研究プログラム	38

Report of the ISEE External Review Committee

The External Review Committee (ERC) for the Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE) met on 20-22 June 2018 on the Nagoya University campus. The ERC is comprised of five members: Daniel Baker (U of Colorado); Nat Gopalswamy (NASA/Goddard Space Flight Center); Feng Sheng Hu (U of Illinois); and Tuneyoshi Kamae (U of Tokyo and Stanford U.); and Terry Nakajima (JAXA). The ERC received briefings from the ISEE leadership as well as more specific reports from each of the principal research divisions of the Institute. The ERC also was able to tour many of the physical facilities and laboratories of the ISEE that are located on the Nagoya campus. A key and valuable component of the review was the chance for the ERC to meet with individual groups of professors and staff members of various ranks in order learn about matters that were of concern to faculty and researchers.

It is the clear and deeply held view of the External Review Committee that ISEE is performing at a remarkable level. The Institute is comprised of committed individuals who are passionate in their individual roles, but are also highly collegial in what they do. The leadership of ISEE is effective and enlightened in all key respects. The Institute and its members are successfully pursuing a wide range of space science, geophysical, and astronomical research themes in a highly integrative fashion. It is the Committee's consensus view that ISEE—even now at the midway point of its six-year nominal lifetime—is already achieving the objective of interdisciplinary research on an impressive scale with strong international dimensions. The individual divisions and programs are synergistic and the whole of ISEE is much greater than the sum of its parts. The scope of their endeavors in space and Earth sciences is exceptional for an academic institute, putting Japan in a strong position to compete in this broad research arena on the global stage.

Notable Accomplishments

Intellectual atmosphere of merged units

The formation of ISEE came about with the merger of several prior organizations on the Nagoya University campus. These were generally quite disparate units with different histories and cultures. It is remarkable that in less than three years, the ISEE team has built a coherent, cohesive organization that has developed an effective intellectual atmosphere within the Institute. The previously distinct labs and divisions are now demonstrating shared visions and integrated objectives.

Spirit of collaboration

The various divisions and programs of ISEE naturally have their own scientific, technical, and educational characteristics. However, there is ample evidence that excellent cooperation between individuals and groups have developed during the ISEE lifetime. Many senior ISEE personnel work across divisional boundaries and students can work seamlessly to accomplish

interdisciplinary objectives. This spirit of collaboration is the hallmark of enlightened leadership and mutual commitment from the members.

Strong facility and instrumentation efforts

Many of the aspirations of ISEE and its members revolve around making new observations of the Earth, its environs, and deep space. These aspirations can only be met by effectively using existing facilities and developing new observational tools. The ERC saw ample evidence that ISEE members and teams are using (sometimes quite historical) facilities in new and exciting ways. Even more importantly, many new instruments and facilities have been conceived or are in development across virtually all of the divisions and programs. Many of these are world-class and are unique on the world stage. This bodes well for the future of the ISEE disciplines and programs.

Effective modeling, data management, and visualization tools

A traditional strength of many of the ISEE divisions and program elements has been their work in data acquisition, data analysis, and modeling. The presentations given to the ERC showed that those strengths are being further nurtured by the ISEE leadership team and are being developed into ambitious new goals for space and Earth science programs in Japan and around the world. This focus on data management, access, and dissemination is a key strength for ISEE and will give the Institute a central role in future satellite, aircraft, and ground-based programs. The ERC commends the ISEE team for its vision in these matters and for its ambitious goals on the national and international fronts.

Publication record and impacts

The true legacy of a scientific and technical organization comes from its publications. Writing down results of theoretical inquiry and experimental studies is crucial for a large institute like ISEE. The ERC looked critically at the record of ISEE publications over the past several years and concluded that virtually all of the divisions and programs are doing a good job. In some instances, the record of publication is exceptional. The ERC members were especially impressed with the focus on ISEE groups seeking to publish in high-impact journals and to strive for journal contributions that quickly achieve high citation records. This will serve ISEE, Nagoya University, and Japanese science in crucial ways.

Student engagement and involvement

The ERC was able to learn about student involvement in ISEE programs during the site visit. There was good evidence that students are highly integrated into virtually every division and program of ISEE. While more Ph.D. students are desired and needed (across the entire ISEE spectrum of programs), the students who are working in the Institute are highly motivated and are productively engaged. Many students are international and also many students in the programs are given good chances to travel abroad to attend meetings or to work for limited

periods at foreign institutes and laboratories. This is warmly applauded and encouraged by the ERC.

Filling gaps and key niches

The ISEE team has done a very good job of looking for niche opportunities in experimental, data analysis, and theoretical space and Earth science themes. While essentially all of the ISEE divisions work in forefront areas, the ERC saw evidence that the Institute members were looking for ways to fill gaps that exist on the national and international scene. Thus, this gives competitive advantages to ISEE and its members to rise to prominence in science, engineering, and technology. This will allow ISEE as an academic-based institution to play key roles with government organizations (e.g., JAXA) and with Industry.

Substantial socio-economic impacts of research

Several ISEE divisions are pursuing research that has profound socio-economic implications at regional to global scales. For example, the work on solar-climate linkages provides necessary knowledge for assessing anthropogenic climate warming in the context of natural climate variability. Their efforts to improve forecasts of natural disasters, especially in terms of the intensity and the northernmost extent of typhoons, are essential for anticipating and mitigating societal impacts in low- and mid-latitude regions. ISEE scientists have also developed innovative techniques to monitor air pollutants, such as aerosols and PM2.5 particles, and they are leading international teams to study air pollutions in Asia. Moreover, ISEE teams are playing key roles nationally and internationally in the study of space weather and its impacts.

Uniquely comprehensive Sun-to-Earth character of ISEE

The scope of ISEE's research programs is extremely broad, ranging from solar physics to astronomical processes to biogeochemical processes in marine and terrestrial ecosystems. It is unique for a single research organization to cover such an impressive range of space and Earth sciences – in fact, it only exists at a few top-tier institutions in the world, and it is unprecedented in Japan. Coupled with the state-of-the-art facilities and tremendous research expertise in each of its divisions, the breadth of ISEE's programs puts Japan in a strong position to compete in space and Earth sciences worldwide.

Areas Potentially Benefitting From Greater Investment

Make ISEE Successes Better Known

ISEE has had tremendous scientific, engineering, and educational success. Yet, this often seems not to be known or well appreciated in government, policy, or public circles. The ERC believes that more investment of resources in communication and outreach efforts would pay huge dividends. Having some support staff members who are facile in English to help with

communication would make ISEE even better known to policy makers, to prospective (both domestic and foreign) students, and to the international science community. It will be highly desirable to establish a small ISEE unit consisting of one or two science writers and media production staff to boost the outreach and public relations activities that are currently done by faculty members. This will not only help faculty members focus on their research, but also the outreach will be done by professionals.

Promote More Graduate Students to Ph.D. Candidacy

While ISEE has already produced many successful Ph.D. scientists in its first three years, more could be done to have a larger fraction of graduate students go on from Masters to Ph.D. levels. The ERC urges that several steps be taken to encourage more students to become Ph.D. candidates. This includes working with industry and academic institutions throughout Japan to make clear that good employment opportunities exist for Ph.D. graduates. Job opportunities for Ph.D. graduates have been limited in Japan, which may be one of reasons for the rapid decrease of Ph.D. students. There is a tendency for such students not to want to get jobs outside their own research fields. But there is a new trend of a strong innovation in various Japanese businesses and these efforts are led by highly educated young people. Thus, Ph.D. graduates should be encouraged to widen their scope of job searches into other fields and businesses.

Increase Tenured Faculty in Key Areas

The ISEE team has already been highly successful, but senior faculty are stretched very thinly. The EC recommends that more faculty slots be made available in order to relieve some of the stresses and to increase productivity even further. It would be especially useful to have more Full Professor positions available in several of the “hottest” areas to allow recruiting new, world-class researchers and to give more opportunity for junior faculty members within ISEE.

Assure Nagoya University “Cares for” International Students and Staff

The Committee heard from several groups within ISEE that international students often had difficulty in dealing with registration, housing, and other day-to-day activities within the University. Similarly, non-Japanese faculty and visitors also had difficulty in navigating the living and working requirements at ISEE. The ERC urges that Nagoya University leadership work closely with ISEE leadership to provide more support personnel who are able to communicate in English and who thereby can help international students and visiting staff fit in better and have much greater success.

Provide Greater Technical Staff Support and Technician Assistance

The ERC saw evidence that many senior faculty and students had to spend much of their time doing work that could reasonably be done by technicians and well-trained support staff. The Committee urges that ISEE leadership work with Nagoya University administrators to find ways to

build up support staff in all key technical areas. Having more technicians in the labs and divisions should free up faculty member time to pursue more research and publish the results.

Use All Available Means to Increase the Gender Balance Within ISEE

ISEE must diversify its work force. It is disturbing that there are so few female scientists. This was obvious from reading the ISEE report and from attending the on-site review. Although one could argue this is a national problem, an institution with aspirations to become an international leader and "hub" must make efforts to aggressively tackle this issue. Steps should be taken to recruit female scientists and students using all available means.

Assure Close Interaction with Operational Agencies

Much of the work of ISEE has potentially great societal impact. Thus, the basic research of ISEE needs to be transitioned efficiently and effectively to an operational capability. This means that ISEE and its members need to have close cooperation and interaction with government agencies that are more "operational" in character. This includes JAXA in Earth observation areas and NICT in the realm of space weather, for example. It is key that ISEE leaders work vigorously with all the relevant operational agencies to make transition from research to operations as rapid and efficient as possible.

Enhance International Involvement for Students and Faculty

ISEE is quite homogeneous in that its faculty at all ranks are of Japanese origin. All other world-class institutions with which the ERC members are familiar are "melting pots" (in the Western countries) or are aspiring to be such (China, Korea). One beginning step to address this issue may be to add more honorary professors (unpaid, with connections to ISEE for research or education) who are well established in other countries. In addition to addressing the diversity issue, this also can help enhance the visibility of ISEE on the world scene.

ISEE Detailed and Disciplinary Comments

General comments (Most captured in Executive Summary)

Kamae:

- 1) ISEE is taking part in a number of research projects/programs, some as the leading institute and others as an important member. Activities are built around these together and as major disciplines constitute what the institute's name represents: Space, Earth and Environment.
- 2) To excel in these disciplines with the limited number of permanent positions (40+) and annual budget (~950Myen), scientists are required to participate in multiple projects/programs with some mutual coordination.
- 3) About a half of the projects/programs in ISEE are carried out as international collaborations involving graduate students. The internationalization MEXT is promoting is already working well at ISEE. The committee witnessed clear evidence in researchers' proficiency in English.
- 4) The committee found the number of PhD students in ISEE-led projects/programs is substantially lower if compared with those in research institutes at leading universities in the US or EU. Some well-planned strategy such as summer internship may be needed.

Nakajima:

- Merging of three organizations in 2015 seems successful, producing a unique and strong institution for sun, earth and environment studies.
- The main objective of ISEE is unique and relevant. An important point is threading universe-sun-earth-environment phenomena to reach human dimension study.
- I feel the good collaborative atmosphere for advanced multi-disciplinary research. The associate professor meeting raised a point that difficulty in attracting different undergraduate schools (Science, Engineering, Environment) to join the institute, but it will be possible to change the difficulty to advantage, if the good synergetic atmosphere of the institute is exposed to the under-graduate students.
- I recognized strong and unique instrument developments for various fields, i.e., nuclear, geochemistry, and atmosphere, ocean and land sciences. This good effort should be continued in the future.
- Good challenge to traverse the wide spectrum of research fields. We sometimes have chaos of independent study groups, but ISEE maintains a good synergy consistency. In this regard, I feel the directorship is good to maintain the multi-disciplinary researches in a way to produce synergetic outcomes, that furthermore stimulate new unique researches. This leadership should be kept in the future. At the same time, it is more important to have open and strategic regular meetings among faculties to foresee the future research direction and discuss the targets of research and education to be attained in the next 20 years.
- One of major key elements of the forming a cutting edge yet synergetic research team is how high the view point of the promotion/search committee to select faculties/researchers. In this regard, I must say that the ISEE promotion system has been working healthily and successfully.

- The occupation ratio of the top 10% paper in 2015-2017 is good; Top 1% is even better. But, the areas of high score are inhomogeneous. First author paper number per effective writer (with weighting of 1 for staffs, designated staffs, postdocs, and 1/2 for master thesis and 1 for doctor thesis) is 0.7 to 0.8 (depending on the assumed number of designated scientists, which is not listed in the report). This is an average or a slightly lower than those of other top institutions. The total number of papers to that of first author papers is 3 and normal. Although the number of papers may not be a good parameter to evaluate the values and impacts of the research, increasing the publication can be a good encouragement to promote the research.
- ISEE is working efficiently as a cooperative center. This capacity is enough to propose a plan for the MEXT International Joint Usage Research Center initiative. They have various instruments to be shared internationally.
- Healthy budget profile is observed. Please add AORI statistics in the comparison.
- 110 students (Thesis: 31 MS and 9 DS) is a good number for 41 staffs (2.7 students/ staff). An active influx of international students is also observed. But, the number of doctor course students is decreasing rapidly in recent years. ISEE should analyze this problem and take actions for increasing the number.

Gopalswamy:

On barely three years after the initiation, ISEE has built a formidable reputation as a unique organization that has brought a clear focus on physical processes in the Sun-Earth system including influences from cosmic sources that affect human society. The review committee finds that ISSE's accomplishments are commendable and there are strong indications that it is on the right track for even greater achievements.

ISEE has astonishing set of assets in space and ground that provide high-quality data that are being utilized to address outstanding problems in the space-Sun-Earth system with a matching set of skills in theory, data analysis and modeling. The strong international collaboration is greatly enhances ISEE efforts and is in line with the recognition that most of the natural phenomena in the space-Sun-Earth system affects the global human society. The ISEE joint programs are well thought out and heavily supports the core goal of ISEE: to achieve a better understanding of the space-Sun-Earth system so that the new knowledge generated can help the human society face all types of natural hazards.

The international aspects of the ISEE Joint Research programs can be streamlined toward multiplying the research output. The symposia can be held at the same week every year, so the science community can look forward to an ISEE symposium as a prestigious gathering each year. Similarly any international schools planned should be at the same time every year, so other organizations such as SCOSTEP and ISWI that conduct schools can avoid conflicts.

Hu:

The overall work environment of the institute is excellent. The group leaders who gave presentations all had a clear vision, and they were quick to acknowledge their team members and collaborators for contributions. The assistant professors we interviewed had virtually nothing negative to say about ISEE, despite the committee members' numerous attempts to get them to

express their concerns. This is remarkable given that assistant professors tend to have many more concerns than those at higher ranks (at least, that's the case at a typical U.S. institution).

The scope of research endeavors is extremely broad at ISEE as a whole and within each group of ISEE. Each group is ambitious both technologically and intellectually. The technological innovations are quite unique and should not be underestimated – they have the potential of positioning ISEE at the forefront of scientific discoveries. I also appreciate their combination of basic and applied sciences, instead of just blindly working on applied questions as many in these areas tend to do.

The report sent to the review committee was thorough, though reading it made me wonder if the projects of each group had some common intellectual threads. The oral presentations, however, succeeded in addressing this concern.

The ISEE scientists I met all spoke English fluently – they were articulate and friendly, and seemed to be at ease navigating the cultural differences between the East and the West. This bodes well for their international aspirations.

Hu Suggestions:

ISEE would benefit from communications and marketing efforts to enhance the international visibility. In addition to adding a communications expert, ISEE may want to hire a marketing group to help distill their contributions – the report to the reviewers is fine, but it has way too much detail and is not necessarily attractive.

ISEE must diversify its work force. (1) It's appalling to me that there are so few female scientists – this was so striking both when I read the report and when I attended the on-site review. Although one could argue this is a national problem, an institution with aspirations to become an international leader/"hub" must make efforts to aggressively tackle this issue. (2) ISEE is also homogeneous in that its faculty at all ranks are of Japanese origin. All other world-class institutions I'm familiar with are "melting pots" (in the western countries) or are aspiring to be "melting pots" (China, Korea). One beginning step to address the latter may be to add some honorary professors (unpaid, with connections to ISEE for research or education) who are well established in other countries.

ISEE should certainly have more than two institute-wide seminars each year. Seminars are important for people to develop a strong sense of belonging to the same institute, and for enhancing the integration of various groups.

There are abundant interactions within each group, but between-group interactions are quite limited.

I wish that the written report was in a format of a self-study – in what areas have they done well, in what areas do they need improvement, what are their niche areas going forward that will

distinguish them from similar institutes? What resources do they need in order to become a world leader in these areas?

Does the institute have a strategic plan? If not, should a 5-year strategic plan be developed?

The outreach/public engagement section of the report appears somewhat superficial. I don't know if it's an important part of ISEE's mission. If it is and if the report is part of the application for ISEE to become an International joint usage center, efforts should be made to strengthen this section.

It's also strange to me that the report says little to nothing about ISEE's contributions to undergraduate education. Though I understand teaching undergrads is not a focus of ISEE, you are part of a top-notch university and are well positioned to play a major role in educating the next generation of Japanese citizens. Why not make some serious efforts in this area?

I recommend that ISEE create an undergraduate internship program to train students who will become globally competent. Perhaps have 10 students each summer to work in labs – 5 international and 5 from Nagoya Univ. Organize regular activities for these students in addition to give them opportunities to do research. Perhaps call the program ISEE Global Student Leaders. This could become a graduate student pipeline for ISEE.

Minor: "Designated professors" should be called term professors; "lecturers" should be senior associate professors" – the current titles are very confusing.

Division of Integrated Research

Kamae:

This division represents, most clearly, the working of ISEE. Four scientists have been playing a key role in 5 satellite projects with a common scientific goal of understanding plasma activities in the sun-Earth system. Different expertise (data analyses, numerical simulations, and theoretical interpretation) are brought together.

ISEE serves the broad community in making space weather forecasts.

In the future, the group will need to include energetic particles accelerated in the solar events and their interaction along the propagation path.

Nakajima:

- The first author paper ratio is 0.6 and Top10% is a bit lower than those of other divisions.
- Solar cycle prediction is one of important topics for ISEE to interlink various researches from space to environment through a project like PSTEP (Project for solar-terrestrial environment prediction).
- More cooperation with the international organization for space weather if ISEE promote more operational activity.
- There is a good topic for solar and cosmic ray impact on Earth's atmosphere and climate, such as collaborative work with Prof. Yoden.

Division of Cosmic Ray Research

Kamae:

Nine staff members, 2 postdocs, and 5 PhD students are working on accelerator experiments (LHCf at CERN and RHICf at Brookhaven), cosmic neutrino detection (Super-Kamiokande), gamma-ray astrophysics (Fermi-LAT), solar neutron detection (SciCRT in Mexico), dark-matter search (XMASS/Xenon in Italy), micro-lensing observation (MOA in New Zealand), and atmospheric Cherenkov telescope (CTA, Spain and Chile), and chronological monitoring of C14 in tree rings. In addition, the division is involved in the interdisciplinary activities of ISEE.

All above projects/programs are scientifically interesting, and producing or will produce exciting data. In the committee's view, however, ISEE's resources are stretched too thin and its presence is barely visible in some projects. The committee strongly recommend the director to discuss with members of the division to reshape future planning of the division.

Nakajima:

- The first author paper ratio is small as 0.34, but Top 10% score is good. This means this division is devoting to world-level leading studies with large effort. So, the paper number will not be a good index to evaluate this type of study.
- Good future plan for hype-Kamiokande, WIMP, MOA and others.
- Strong potentials to make a collaboration with climate group, such as a cloud formation study with Prof. Mochida.
- RADARC (Meta-database of radiation monitoring data for Fukushima reactor accident) is important even for societal contribution.

Division of Heliospheric Research

T. Kamae is personally very interested in neutral pion production in solar flares.

Nakajima: Student number is very small. I like to know the reason.

Gopalswamy:

Building radio instruments and using them to study the solar wind and transient processes in the heliosphere are the main activities. Maintaining three instrument sites and upgrading the instruments is a time consuming. The faculty members are doing a great job. The main radio telescopes observe the interplanetary scintillations (IPS) of distant radio sources to obtain the properties of the solar wind. IPS is an important source of information on the solar wind above polar regions of the Sun. In addition to studying the solar wind, IPS can be effectively used to study large-scale transient features such as coronal mass ejections and their shocks in the heliosphere. Although the faculty members are occasionally involved in such studies, it may be worthwhile considering incorporation of STEREO mission's Heliospheric Imager data and the radio dynamic spectrum from the Radio and Plasma Wave Experiment (WAVES) from the Wind mission. These two data sets will greatly enhance the investigations currently undertaken. There is another radio instrument managed by ISEE is the Nobeyama Radioheliograph. It is heavily used by the international community for various studies from flares, prominences, coronal holes, and long-term variation of solar activity. The last two aspects are closely related to solar wind research, so it is highly beneficial for the faculty members to actively use the Nobeyama Radioheliograph data. The polar brightness obtained by the radioheliograph is an excellent proxy to the polar magnetic field strength, which is critical in predicting solar activity. The polar and equatorial coronal holes observed by the heliograph is the source of fast solar wind. Expanding the division with more students and involvement in the aspects mentioned above are identified as key points to increase the productivity of this division. This way, the low publication record and lack of PhDs produced is a concern that can be immediately addressed.

Baker:

This group has been making key observations of interplanetary scintillations for many years. The group and development of its capabilities has been encouraging.

Will the team be formally involved with the newly established NASA mission called the Interstellar Mapping and Acceleration Probe (IMAP) program? It would seem very valuable to join forces with the IMAP space team to study heliospheric behavior.

Division for Ionospheric and Magnetospheric Research

Nakajima:

- First author paper ratio is 0.49.
- Strong synergy with ground-based measurements and satellite observation is observed.
- Promising development is observed in the ionosphere study by satellite, which has been not so strong in Japan.

Baker:

The Division for Ionospheric and Magnetospheric Research has accomplished a great deal within the overall ISEE effort. The success of the ground-based measurement program is remarkable and the leadership (both nationally and internationally) by Drs. Shiokawa and Hirahara is exemplary. The involvement of Dr. Shiokawa, for example, in SCOSTEP and COSPAR programs helps give great prominence to the ISEE initiative. It is especially important to see involvement in such projects as EISCAT and other international programs.

The success of Japanese spacecraft missions (notably Arase) is a great complement to the ground-based program. The I-M programs are a central and highly visible component of the overall ISEE success.

A question concerns spacecraft mission involvement: The past has shown great success in solar spacecraft efforts between Japan and the U.S. Why have there not been more efforts to undertake similar cooperative spacecraft programs between Japan and foreign space agencies for magnetospheric or ionospheric research (in recent times)? This was, after all, quite successful for the Geotail program, was it not?

Division for Meteorological and Atmospheric Research

Kamae:

Cross-disciplinary collaboration seems working extremely well.

Nakajima:

- First author paper ratio is 0.50.
- Strong instrument development and establishment of good networks of remote sensing infrastructure are made in collaboration with JAXA, NIES and NICT.
- They cover suitably important studies of precipitation, cloud formation, atmospheric dynamics and geochemistry.

- Future plan is suitable for utilizing future satellites, GOSAT-2, EarthCARE and others. Tradition of strong hardware development by Matsumi lab should be succeeded by Prof. Mochida and others.
- Future plan is suitable to inter-link studies of precipitation-cloud-CCN generation of cosmic and pollution sources. Observation and modeling effort is encouraged in the TAHOPE-PRECIP-T-PARCII campaign plan and others.

Division for Land-Ocean Ecosystem Research

Nakajima:

- First author paper ratio is high as 1.1.
- Ocean carbon cycle modeling and impact study of land precipitation are important subjects for land-ocean ecosystem study. Collaboration with JAXA, JAMSTEC and RIHN is successful. I see several good results such as a successful simulation of rapid diurnal SST change observed by Himawari-8, permafrost degradation, water cycle change in Africa and so on.
- Impact on human dimension is important but very challenging, so that a clever design of collaborative works between land and ocean groups is needed. In this regard, I feel a need for more collaboration between land and ocean groups, such as understanding of water cycle impact onto the ocean and land system using a same model framework.

Hu:

The ocean group is led by a seasoned scientist whose tool set (field collection, remote sensing, stable isotopes) is sophisticated and who seems to have a good nose for both fundamental science questions (e.g., eddies and phytoplankton productivity) and applied questions particularly relevant to Asia (e.g., anthropogenic nutrient flux from Changjian River). His presentation played an important role in convincing me that the group leaders have a vision, changing my initial impression that each group was pursuing a hodgepodge of unrelated projects.

The terrestrial ecosystem group is pursuing innovative projects from the tropics to the Arctic. They too are applying an impressive array of techniques, including eddy towers, isotopes, and numerical simulations. The focus on the eastern Siberian boreal forests covers an important niche – few people are working in that area, and the boreal forest is extremely important in the context of global warming.

Division for Chronological Research

Nakajima:

- First author paper ratio is 0.8.
- Strong technology development and effort to improve CHIME technology is observed; Future plan is suitable.
- Good influx of Asian students is observed.
- Good support program of student experiment is observed. But, on the other hand, future mechanism of earning budget for international users is needed.

Hu:

Major strengths of the geochronology group include their technical savvy. The group is pursuing a mix of projects led by themselves and those led by collaborators but in which they play an indispensable role (e.g., not many people have access to an AMS machine or can run one). The former gets them recognized as intellectual leaders, and the latter increases their research productivity by being co-authors of group papers. The most successful scientists in paleoscience typically have a good balance of both types of projects – finding this balance requires one to be a strong individual scientist but also a team player. In the context of internationalization, this group is well positioned to make significant contribution to ISEE.

The connections between the two subgroups of ecosystems and between the ecosystem and geochronology groups could be improved. A few faculty hires in strategic areas and enhanced discussions to explore common interests could go a long way address this issue. For example, you could add a chemical oceanographer working on the transport and fate of organic matter from terrestrial ecosystems to the ocean in the context of C cycling (I think the Grad School of Environmental Studies at NU used to have a strong scholar in this area). The ecosystem group may want to take advantage of the in-house ^{14}C expertise: e.g., what is the age distribution in thawing permafrost soils, and what are the implications of this distribution for the carbon cycle given the enormous amount of carbon in permafrost?

Center for International Collaborative Research

Gopalswamy:

Center for International Collaborative Research (CICR) has set ISEE in the international limelight because of the large number of international projects currently undertaken that address problems related to the global environment and the space-faring human society should be . Therefore, it is an easy transition for ISEE to expand and enhance its international activities under the International Joint Usage/Research Center that is being sought. ISEE of Nagoya University is

highly sought out by international students and postdocs under SCOSTEP's Visiting Scholar Program, clearly demonstrating that there is a high demand from science communities inside Japan and in many countries. It is worth noting that the CICR is already contributing significantly to the objectives of ICSU bodies such as SCOSTEP and COSPAR.

There seems to be a heavy overlap between the ISEE Joint Research Programs and the activities of the Center for International Collaborative Research. This can be identified and addressed to boost the efficiency of research output. The collaborative research committee should be constantly looking for new avenues for collaboration. For example, people involved in FERMI gamma rays should consider combining FERMI solar gamma ray data with heliospheric data (IPS, Wind/WAVES, STEREO Heliospheric Imager) in identifying the source particles. Similarly, Forbush decrease from cosmic ray detectors can be combined with IPS observations to study the interaction between cosmic rays and solar ejections.

Center for Integrated Data Science

Kamae:

Data science seems to offer the broadest common ground for all activities ISEE are involved. In the future, importance of data analyses, numerical simulations, and computer-assisted inference (aka Machine Learning) will only increase.

Training students in data science will benefit both ISEE and the students' future career. Postdocs can develop their expertise in this area and jump start into exciting business career too.

To attract students, ISEE can host a summer camp where they can learn science through data analyses hands-on.

Gopalswamy:

The Center for Integrated Data Science is an important ISEE element that can promote national and international collaboration by providing partially processed data that can be readily used by the scientific community. The current collection of data sets can be expanded to include those from all space and ground based assets that are administered by ISEE. For example, IPS data from the heliospheric division should be included in the data base along with those from Nobeyama radioheliograph and Hinode. It might be also beneficial to include data products from the observatories such as Moshiri under CICR to be included in CDAS. Researchers should be able to piece together all data from the Sun to Earth both from instruments and models. A clear data use policy and a list of current projects can make sure that ISEE gets the credit and duplication of research projects can be avoided.

Center of Orbital and Suborbital Observations

Kamae:

The major goal of this center is to promote aircraft-based earth observations. There is an on-going 50-kg-class micro-satellite project (ChubuSat) and instrument development works for JAXA's future satellite missions to study plasma around Earth and geospace exploration (ARASE). Possibility for other satellite/balloon missions are also explored

Insecurity in approval of satellite projects drive scientists to multiple investments which spread out limited resources.

The committee recommends the director and members of this division begin dialogue and layout a best strategy.

Nakajima:

- There is no equivalent research center of this scale in other research organization in Japan, so their strong initiative is very important. Especially, research aircraft facility can be a good platform of synergy among the wide spectrum researches in ISEE, i.e., cosmic ray, atmosphere, ocean, ecosystem and others. Their geological location close to the Komaki airport will be another advantage for them to have close collaboration with research aircraft companies located at the airport. It will also improve the strength of Japanese research community which does not have research aircraft, different from the situation of Europe, US, China, Thailand and others.
- It is obvious that one institution is difficult to have a large-scale research aircraft program, so that a consortium may be formed among key institutions in Japan to share the task. I recognize a strong airborne facility investment in Europe by the EU Copernicus program.

Gopalswamy:

The Center for Orbital and Suborbital Observations (COSO) is involved in many activities focused mainly toward atmosphere/geospace. It may be worthwhile to consider involvement from all divisions. In order enhance the visibility and increase the number of publications, the members might consider attending SPIE meetings and publishing SPIE manuscripts.

Joint Research Programs

The Joint Research programs have had considerable success and the plans going forward look sound. The ERC endorses this component of ISEE.

2018 年 7 月 31 日

名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE)

外部評価報告書

ISEE 外部評価委員会

委員長 Daniel Baker (University of Colorado)

委員 Nat Gopalswamy (NASA)

委員 Feng Sheng Hu (University of Illinois)

委員 中島映至 (JAXA)

委員 釜江常好 (東京大学& Stanford University)

名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) 外部評価委員会は、事前に提出された ISEE 全体と各研究部の活動に関する報告書をもとに、ISEE の活動を評価するとともに、現地調査とヒヤリングを 2018 年 6 月 20 日～22 日に名古屋大学東山キャンパスにおいて実施した。現地では、ISEE の数多くの施設や研究室を実際に視察することができた。また、ISEE の執行部及び各研究部・研究センターのリーダーのみならず、様々な職階の教員や研究員からヒヤリングができ、教員や研究員がもつ懸案事項の詳細を知る機会が得られたことは有益であった。

外部評価委員会は、ISEE が研究活動と共同研究を極めて高いレベルで行っているとの確固たる見解をもった。同研究所では、構成員が、個々の課せられた役割を精力的に果たし、平等な権限を持って付与された業務に意欲的に取り組んでいる。ISEE の指導的立場にある者は、重要な事項において、見識を備えた実行力を発揮している。同研究所の構成員は、宇宙科学、地球物理学、天文学といった広範な研究テーマを極めて統合的な方法で追究し、成功裏に推進している。外部評価委員会は、ISEE が、設立後最初の中期計画の期間である 6 年間の途中にありながら、学際的研究の目標を高い視点で、かつ国際的な高いレベルで達成しているとの一致した見解をもつに至った。各研究部や連携プログラムは互いに融合している。ISEE 全体の成果は、個々の成果を足し合わせたものにはとどまっていない。宇宙・地球科学の分野において同研究所が取り組んでいる領域は、学術機関としては例外的に広いものであり、その包括的な推進は日本が国際的な舞台で幅広い研究分野の競争に打ち勝つ確固たる地位を築くことに貢献するものである。

注目すべき成果

Notable Accomplishments

統合型ユニットがもつ知的雰囲気

Intellectual atmosphere of merged units

ISEE は、名古屋大学のキャンパスに所在していた研究所やセンターを統合して設立された。これらは、歴史も文化も様々な、全く異なる組織だった。ところが、驚くべきことに、設立後 3 年も経たずに、ISEE は、一貫した、かつ、結束力のある組織を構築している。更に、同研究所内に効果的に研究活動を推進する知的な雰囲気を作り出している。以前は異なる組織だった研究所やセンターが、今では、ビジョンを共有し、1つの目標を掲げ活動している。

協調精神

Spirit of collaboration

ISEE の研究部や進行しているプログラムは、当然ながら、それら独自の科学的、技術的、かつ、教育的な特徴を備えている。一方、ISEE 設立後、各研究者間・グループ間で密に協力する体制が構築されてきたことを示す例を数多く確認することができた。ISEE のリーダーが各研究部の境界を越えて学際的な視点から研究教育活動に取り組み、さらに学生たちは、その目標の達成に向け、垣根を超えて協調した活動を行うことが可能となっている。こうした協調精神は、リーダーの高い見識と各メンバー間の相互の理解と取組の結果として生まれたものであると言える。

施設及び機器の強化への取組み

Strong facility and instrumentation efforts

ISEE 及びそのメンバーの多くは、地球、その周囲、及び宇宙空間の新たな観測に向けた取組を強く進めている。こうした取組みは、現有の施設を効果的に使用したり、新たな観測ツールを開発したりすることによって実現される。外部評価委員会は、ISEE のメンバーやグループが、(極めて歴史的な) 複数の施設を、新たな視点から効果的な方法で活用していることを確認した。更に重要なことは、ほぼ全ての研究部やプログラムにおいて、新たな機器や施設が独自に着想され、開発されつつあるという点である。

これらには、国際的レベルで独自性を有するものが多数みうけられる。これは、ISEE が取り組む領域やプログラムの将来性に大きく貢献している。

効果的なモデリング、データ管理、及び可視化ツール

Effective modeling, data management, and visualization tools

ISEE の多くの研究部やプログラムがもつ強みは、データ取得、データ分析、及びモデリングに関する伝統的な取組みの蓄積である。外部評価委員会に対するプレゼンテーションから、現在、ISEE のリーダーらによってこれらの強みが更に強化され、日本及び世界の宇宙地球科学プログラムにおける意欲的な新しい目標の達成に向けて発展し続けていることは明らかである。このようにデータ管理、データアクセス、及びデータ普及に重きを置くことは、ISEE の優位性であり、同研究所が、今後の衛星・航空・地上プログラムで中心的な役割を果たすことにつながると思われる。外部評価委員会は、国内・国際的な最前線で、ISEE がこうした問題の解決に向けたビジョンを持ち、意欲的な目標を掲げていることを賞賛する。

出版成果とそのインパクト

Publication record and impacts

科学・技術組織の真の財産（価値）は、その出版物に由来する。ISEE のような総合的研究機関にとっては、理論的研究や実験的研究の結果を記録しておくことが極めて重要である。外部評価委員会は、過去数年間に亘る ISEE の出版物について精査をした。その結果、ほぼ全ての研究部やプログラムで優れた業績を修め、時には、出版成果は他に類を見ないほど優れていることを確認した。外部評価委員会は、特に、ISEE が影響力の大きなジャーナルで論文を出版することに重点を置き、非常に高い被引用数を短期間に達成していることを高く評価する。このことは、ISEE、名古屋大学、及び日本の科学の拡大に極めて重要な貢献を与えるものである。

学生の関与と取組

Student engagement and involvement

外部評価委員会は、現地視察中に ISEE が進める各種プログラムへの学生の関与について詳しく知ることができた。その結果、学生たちは、ISEE のほぼ全ての研究部やプログラムにおいて積極的に受け入れられていることを確認した。（ISEE の各種プログラ

ムにおいて）博士課程学生がより必要とされると共に、現在、同研究所でプログラムに参加している学生たちは、極めて意欲的に、かつ、高い生産性をもって取組んでいる。学生たちの国籍は多岐にわたっており、また、プログラムに参画している多くの学生たちには、研究会への出席や海外の機関や研究所で一定の期間、研究を行うために海外へ行く機会が与えられている。外部評価委員会は、このことを高く評価し、奨励する。

分野間乖離の是正と新たな研究への試み

Filling gaps and key niches

ISEE チームは、実験・観測、データ分析、宇宙科学と地球科学をテーマとした理論研究において、各分野が連携した新たな研究テーマを追求し、優れた業績を修めている。実際、本評価において、ISEE の研究部門が先端的な分野に取り組むと共に、同研究所のメンバーは、国内・国際共同研究で顕在する分野と領域のギャップを埋める方策を開拓しようとしていることが明らかである。このことは、ISEE 及びそのメンバーは、科学、エンジニアリング及び技術分野で卓抜する競争で優位性をもたらしている。これらにより、ISEE は、学術機関として、国立研究機関（例：JAXA）及び産業界とともに、重要な役割を果たすことになるであろう。

研究が与える大きな社会経済への貢献

Substantial socio-economic impacts of research

ISEE の一部の研究部は、地域的スケールからグローバルスケールに至る社会経済的な貢献を行う深い研究を進めている。例えば、太陽と気候の関係性に関する取組みは、自然要因による気候変動という観点で人為的な地球温暖化について評価を行う上で必要な知見を与える。特に、台風の強度やその影響の北限における自然災害に関する予測を改善する ISEE の取組みは、低・中緯度地域での社会的な影響を予測し、軽減する上で非常に重要である。ISEE の科学者たちは、エアロゾルや PM2.5 といった大気汚染物質のモニタリングを行う革新的技術の開発を進めており、アジアでの大気汚染物質の研究を主導する国際チームとしての役割を果たしている。更に、ISEE チームは、宇宙天気予報及びその影響に関する研究において、国内で、また、国際的にも、重要な役割を果たしている。

太陽から地球に至るまで ISEE の研究プログラムがもつ固有の包括的特性

Uniquely comprehensive Sun-to-Earth character of ISEE

ISEE の研究プログラムが包括する範囲は、太陽物理学から天文学的プロセス、更には海域及び陸域生態系プロセスに至るまで極めて広いものとなっている。1つの研究組織がこのような極めて広範な宇宙・地球科学を扱うことは類を見ない。実際、こうした研究組織は、世界でも限られた一流の機関にしか認められなく、日本でも先例が見当たらない。各研究部における最先端の施設や研究に関する膨大な専門知識と合わせて、ISEE が進める広範なプログラムは、宇宙科学・地球科学の研究における世界レベルの確固たる地位を日本に築いている。

さらなる成果拡大のための取組み

Areas Potentially Benefitting From Greater Investment

ISEE の成果の積極的な広報活動

Make ISEE Successes Better Known

ISEE は、科学、エンジニアリング、及び教育分野で極めて大きな成功を収めている。しかし、必ずしもこのことが政府、政策立案者、又は国民の間で十分に知られていない。あるいは、十分に評価されていないと感じられる。外部評価委員会は、コミュニケーションやアウトリーチ活動へより多くの資源を割くことで、大きな効果が得られると確信している。英語が堪能な職員の助けを借りてコミュニケーションを改善することによって、ISEE は、政策立案者や将来有望な（国内外の）学生、国際科学コミュニティにより周知してもらうことができるであろう。ISEE の中で 1~2 名の科学ライターとメディア制作スタッフから成る小さな部署を新たに立ち上げることによって、現在は教員が行っているアウトリーチ・PR 活動をより促進することが強く望まれる。これによって、研究者が自分たちの研究に専念することができるようになるばかりでなく、広報活動を専門家によって行うことで更なる活動の促進を進めることが可能となるであろう。

博士課程大学院生の拡大

Promote More Graduate Students to Ph.D. Candidacy

ISEE では、設立後最初の 3 年間で、博士号を取得した優秀な科学者たちを既に数多く生み出している。今後、修士課程から博士課程に進学する大学院生の割合をさらに増やすための取組みを強化することが望まれる。外部評価委員会は、複数の措置を講じることで、博士号を取得する学生をより多く育成することを奨励する。その 1 つの施策として、産業界や日本の学術機関と協力して、博士号取得者により良い雇用機会を与えることを明確化することが挙げられる。日本国内における博士号取得者の雇用機会は十分でなく、このことが博士号を取得する学生の数に急減している理由の一つになっていると考えられる。博士号を取得する学生は、自身の研究分野以外の職に就くことを望まない傾向にあるが、日本の様々な業界では新たな革新を目指す傾向が強まっており、こうした取組みは学歴の高い若手人材によって推進されるものである。したがって、博士号の取得者が仕事を探す際に、専門外の分野に視野を広げることを奨励することは重要である。

主要分野における正教員の増加

Increase Tenured Faculty in Key Areas

ISEE チームは、既に大きな成功を収めているものの、シニア教員は激務にさらされている。外部評価委員会は、教員ポストを増やすことに、ストレスを軽減し、生産性を更に向上させることを提案する。正規の教授ポジションをホットな研究分野で増加することが重要である。世界レベルの研究者を新規雇用したり、ISEE 内の若手教員により多くの機会を与えたりすることは有益であると思われる。

名古屋大学における留学生、外国人ビジター・スタッフへの支援の充実

Assure Nagoya University "Cares for" International Students and Staff

外部評価委員会は、ISEE 内の複数のグループから、外国人留学生が学内での手続き、住居取得などの日常生活活動で苦勞することが多いと聞いた。同様に、日本人ではない教員や訪問者も、ISEE における生活及び業務で要求される事項について情報を探すのに苦勞しているという。外部評価委員会では、ISEE の執行部が名古屋大学の執行部と密接に連携することで、英語でのコミュニケーションが容易にでき、それにより、外国人留学生やビジターがより順応し、より多くの成果をあげることを手助けするサポート要員の人数を増やすことを要求する。

技術スタッフや技術者による支援の強化

Provide Greater Technical Staff Support and Technician Assistance

外部評価委員会は、教員や学生の多くが、技術者や十分なトレーニングを受けたサポートスタッフが担うべき業務にエフォートを割いている事例を確認した。そこで、外部評価委員会では、ISEE のリーダーが名古屋大学の執行部と協力して、主要な技術分野のサポートスタッフを育成する方法を模索することを推奨する。研究所や各部門で技術者を増員することで、教員がより多くの研究と論文出版するために費やすことができる時間を増やすべきである。

ISEE におけるジェンダーバランスの改善に向けた多角的な努力の必要性

Use All Available Means to Increase the Gender Balance Within ISEE

ISEE は教職員を多様化する必要がある。女性研究者が極めて少ないという点は憂慮すべきことである。このことは、ISEE の報告書を読んでも、現地視察に参加しても、明らかである。これを国全体の問題として議論することもできるが、国際的リーダーとなることを強く望む「ハブ」研究機関であれば、この問題に積極的に取り組まなければならない。可能なあらゆる手段を使って、女性研究者や学生を確保するための対策を講じる必要がある。

行政運用機関との密接な相互協力の確保

Assure Close Interaction with Operational Agencies

ISEE による取組みの多くは、大きな社会的影響を与える可能性があるものである。したがって、ISEE による基礎研究を効率的かつ効果的に社会運用に結びつける努力が必要となる。これは、ISEE 及びそのメンバーがより行政機関（社会運用を担う政府機関）との間での密接な協力関係及び相互作用を確保する必要があることを意味する。このような政府機関の例として、地球観測における JAXA や宇宙天気分野における NICT などが挙げられる。ISEE のリーダーが関連するあらゆる政府系の運用機関と密に協力し合うことによって、基礎研究から社会での応用を可能な限り迅速かつ効率的に展開していくことが重要である。

学生や教員による国際的連携の強化

Enhance International Involvement for Students and Faculty

ISEE は、全ての職階の承継教員が日本の国籍をもっているという点で極めて多様性が不足している。外部評価委員会の委員が精通している西欧諸国の国際的な研究機関は全て、「人種のるつぼ (melting pots)」の状況であり、中国、韓国などにおいては西欧諸国のような体制を目指している。この問題に取り組むための第1歩として、他の諸国において光明な名誉教授の人数を増やすということが考えられる（無給であるが、ISEE の研究教育に関与する名誉教授）。多様化の問題への取組みに加えて、このような対策が世界的な舞台で ISEE の認知度を上げる一助となり得る。

ISEE の詳細及び各研究領域に関する見解

ISEE Detailed and Disciplinary Comments

一般的見解

General comments

釜江：

- 1) ISEE は、主導的な機関として、又は重要な組織として、多くの研究プロジェクト／プログラムに参加している。こうしたプロジェクト／プログラムを軸に、また、同研究所の名前が示すとおり宇宙、地球及び環境を主要分野として、様々な活動が展開されている。
- 2) 正教員の人数（40 名強）や年間予算（9 億 5,000 万円）が限られている中、これらの分野で卓越した実績を出すため、研究者は、相互連携を図りながら複数のプロジェクト／プログラムに参加することが求められている。
- 3) ISEE のプロジェクト／プログラムの内の約半数が、国際協力によって実施されており、これらには大学院生も関与している。文部科学省が推進している国際化は、既に ISEE で十分に取組みが行われている。外部評価委員会は、ISEE の研究者たちが英語に堪能であることを確認した。
- 4) 外部評価委員会は、ISEE が主導するプロジェクト／プログラムに参加している博士課程の学生数が米国や EU の主要大学の研究機関と比べて極めて少ないことを指摘する。その改善のため、夏期インターンシップのような戦略的な取組みが必要になるであろう。

中島：

- 2015 年に 3 つの組織を統合したことが功を奏し、太陽、地球及び環境研究において独自性と優位性もった機関が生まれた。
- ISEE の主要目標は独自性と共に相互関連性を持つ。重要な点は、宇宙・太陽・地球・環境に関する現象を人間に係る研究にも結びつけていることである。
- 多くの学問領域にわたる先端研究において優れた協調的な雰囲気を感じる。准教授との会合で、他の大学（理学、工学、環境学）の学部生を同研究所に呼び込むことが難しいという問題が提起されたが。学部生たちが同研究所の優れた分野融合的な雰囲気に触れれば、この困難さを強みに変えることができるであろう。
- 私は、強みと独自性を有する同研究所が様々な分野（原子核、地球化学及び大気・海洋・陸域科学）で発展すると考えている。この優れた取組みが今後も続くことを

確信している。

- 広範な研究分野に関係する優れた挑戦的研究が進んでいる。しばしば個別の研究グループが独立して併存することがあるが、ISEE は優れた相互融合性を維持している。このことに関しては、ISEE が複合的な学問領域にわたる研究の相互作用を通して成果をもたらすことができる方法を継続し、更に独自の新たな研究を促進することができているのは、研究所のリーダーが優れているためであると感じている。こうしたリーダーシップを将来にも継続していくべきである。また、同時に、教員間で戦略的な会合を開くことによって、将来の研究の方向性を予測し、来る 20 年間で達成すべき研究・教育目標について話し合うことがより重要である。
- 最先端であり分野融合性を保つ研究チームを構成することができている重要な要素の一つが、教員／研究者の選考委員会の視点の高さである。ISEE の教員選考制度が健全かつ成功裏に運用されている点は特筆すべきである。
- 2015～2017 年の論文の上位 10%に占める割合は高く、上位 1%では更に高い割合となっている。しかしながら、高得点を得ている分野にはばらつきがある。実効的な著者（教員、特任教員、博士研究員を 1、修士論文を 1/2、博士論文を 1 とする）一人当たりの筆頭著者論文数は、0.7～0.8 となっている（ただし、報告書に記載されていない想定される特任科学者の人数によることに注意）。この数字は、他の一流機関と比べて平均的かそれを若干下回るものとなっている。筆頭著者による論文に対する論文総数の割合は 3 で標準的である。論文数は、研究の価値や影響力を評価する上で適切なパラメータとは思われないと思われるものの、出版物の数を増やすことは、研究の促進を奨励することにつながる可能性がある。
- ISEE は、共同研究拠点として効率的に機能している。こうした立場は、文部科学省の国際共同利用・共同研究拠点イニシアティブに計画を提案する上で十分なものと言える。ISEE は、国際的に共有される様々な機器を有している。
- 健全な予算プロファイルを遵守している。比較検討に際しては、東京大学大気海洋研究所の統計データも追加されるべきである。
- 110 名の学生（修士論文：博士論文＝31：9）は、41 名のスタッフ数に対して適切な数である（スタッフ 1 名当たり学生 2.7 名）。外国人留学生の積極的な受入れも進められている。しかしながら、ここ数年間で、博士課程の学生数は急減している。ISEE は、この問題について分析を行い、人数の増加に向けて対策を講じる必要がある。

Gopalswamy :

ISEE は、設立からわずか 3 年目にして、太陽地球システムにおける物理プロセス（人間社会に影響を与える宇宙天気がもたらす影響など）に明確な焦点を当てている独自性

のある組織として非常に高い評判を確立した。外部評価委員会は、ISEE の業績が称賛すべきものであり、ISEE が更なる業績の拡大に向けて正しい道のりを歩んでいることを認めた。

ISEE は、宇宙と地球環境に関する極めて多くの研究資源を有しており、それをもとに宇宙・太陽・地球システムに関する未解決の問題に取り組むための質の高いデータとそれに対応した理論、データ分析及びモデリングに関する一連の技術を提供している。強力な国際協力体制は、ISEE の取組みを大きく推進しており、宇宙・太陽・地球システムにおける自然現象の多くが世界中の人間社会に影響を与えたとの認識に則っている。ISEE 共同研究プログラムは、十分に考え抜かれたものであり、ISEE の主要目標、つまり、宇宙・太陽・地球システムについての理解を深めることによって、あらゆる種類の自然災害に直面する人間社会の発展に貢献するという目標に大きく貢献している。

ISEE 共同研究プログラムの国際的側面をさらに効率的に進めることによって、研究成果を複合化することができる。ISEE シンポジウムを毎年同じ週に開催することにより、一流機関からの参加が容易になり、ISEE シンポジウムが国際的に権威ある定例集会として機能することを期待できる。同様に、インターナショナルスクール計画も、SCOSTEP や ISWI など他の組織が開催する同種のイベントとの衝突を避けられるよう毎年同じ時期に開催することは有効である。

Hu:

同研究所の研究環境は全般的に素晴らしい。プレゼンテーションを行ったグループリーダーは全員、明確なビジョンをもっており、チームのメンバーや協力者による貢献を適切に評価していた。外部評価委員会のメンバーが懸念事項を聞き出そうと何度も試みたにもかかわらず、インタビューを受けた助教が ISEE についてネガティブな発言をすることはほとんどなかった。（少なくとも、米国の一般的な機関のケースとして）助教がより高いランクの人たちよりも多くの懸案事項を抱えている傾向にあることを考えると、これは驚くべきことである。

ISEE 全体及び ISEE の個々のグループで取り組んでいる研究の範囲は極めて広い。各グループは、技術面でも知的面でも意欲的である。技術革新は、極めて独自性に富んでおり、そのレベルは過小評価することはできない水準にある。ISEE は科学的な発見の最前線に位置する高い可能性を持っている。また、ISEE が、同分野で起こりがちな手当たりしだいの応用問題に取り組むといったことをせずに、基礎科学と応用科学を組み合わせている点も評価に値する。

外部評価委員会に送付された報告書は綿密な内容となっていたものの、それを読んだときに各グループのプロジェクトには知的な側面での共通の筋道が設定されているか疑問をもった。しかし、口頭でのプレゼンテーションは、こうした懸念を払拭してくれる内容だった。

私が会った ISEE の研究者たちは全員、英語を流暢に話していた。発音が明瞭で、気さくで、東洋と西洋の文化の違いを悠々と乗り越えているように見えた。このことは、彼らの国際的な挑戦を十分に実感させるものである。

Hu の提案：

ISEE は、コミュニケーションや研究分野の調査戦略に関する取組みから利益を得ることによって、国際的認知度を高めることができるであろう。ISEE は、コミュニケーションの専門家を受け入れる以外に、研究分野の調査戦略を担う専門家を雇用することで ISEE の知名度を徐々に高めたいとしている。評価委員会に提出された報告書は優れたものであったものの、詳細すぎて、必ずしも魅力的なものとは言えなかった。

ISEE は、教職員の多様化を進める必要がある。(1)女性の科学者が極めて少ないことに驚愕した。この点については、報告書を読んだときと現地視察に参加したときの両方で衝撃を受けた。これを国全体の問題として議論することもできるが、国際的リーダーとなり、国際研究のハブとなることを強く望む機関であれば、この問題に積極的に取り組まなければならない。(2) ISEE は、全ての職階の教員が日本の国籍をもっているという点で極めて異例である。外部評価委員会のメンバーが精通している（西洋諸国の）他の世界的機関は全て「人種のるつぼ」であるか、（中国、韓国などでは）それに類するようになることを目指している。この問題に取り組むための第1段階として、他の諸国で高く評価されている（無給の、かつ、研究や教育に関して ISEE と関係性のある）名誉教授の人数を増やすということが考えられる。

ISEE は、研究所全体でセミナーを年間 2 回以上実施すべきである。セミナーは、同一の組織に属しているという意識を高め、様々なグループの統合を強化する上で重要である。

各グループ内には多くの相互交流があるものの、グループをつなぐ相互作用は極めて限定的なものとなっている。

書面による報告は、自己評価的な形式による既述が望ましい。すなわち、どの分野で成功しているのか、改善が必要なのはどの分野か、今後類似の機関との差別化につながる成長が見込める適所分野は何か、これらの分野で世界的リーダーとなるためにはどのような資源が必要かなどの考察を加えられたい。

ISEE は戦略的計画を策定すべきである。未策定の場合は、5 か年戦略計画を策定すべきであろう。

報告書のアウトリーチ／パブリックエンゲージメント（市民参加型の活動の周知）に関するセクションは、やや内容に乏しいように思われる。同セクションが ISEE のミッションにおいてどの程度重要な部分であるのか判断できない。ただし、同セクション及

び報告書が、ISEE が国際共同利用・共同研究拠点となるための手段の一部となる場合、同セクションの内容を強化するための取組みを行わなければならない。

また、報告書で ISEE による学部教育への貢献についてほとんど触れられていない点にも違和感を抱いた。ISEE が学部生の指導に重点を置いていないことは理解しているものの、名古屋大学は一流大学の一つであり、次世代の日本国民の教育において重要な役割を果たす確固たる立場にある。そのために真剣に取り組むべきであろう。

将来、ISEE が世界的に活躍する学生の教育を目的として学部生を対象としたインターンシッププログラムを実現することを提案する。毎年、夏に 10 名の学生が研究所で研究を実施する。5 名は海外の大学から、5 名は名古屋大学から。参加する学生には、研究を行う機会を与えるほか、定例的な活動にも従事させる。このプログラムは、ISEE グローバルスチューデントリーダープログラムと呼ぶべきものである。同プログラムは、ISEE と大学院生との間のパイプラインとなる可能性がある。

付記：「特任教授」は、「教授」と呼称されるべきである。「講師」は、上級准教授と呼ぶことがふさわしい。現在使われている肩書きは、（国際的に）紛らわしいものとなっている。

各研究部に関する見解

総合解析研究部

Division of Integrated Research

釜江：

端的に言うならば、この部門は、ISEE 全体の研究を象徴している。太陽・地球システムにおけるプラズマ活動について理解するという共通の科学的目標をもつ 4 名の科学者が 5 つの衛星プログラムで中心的な役割を果たしている。異なる専門知識（データ分析、数値シミュレーション、及び理論的解釈）を結集させている。

ISEE は、宇宙天気予報を行って広く社会に貢献している。

将来的に、同グループは、太陽活動において高エネルギー粒子の加速と伝搬及びその相互作用に関する研究をさらに進める必要がある。

中島：

- 筆頭著者論文の比率は 0.6 で、上位 10%では、他の部門と比べて若干低い。
- 太陽周期予測は、新学術領域 PSTEP（太陽地球圏環境予測）といったプロジェクトを通して宇宙から環境に至るまで様々な研究を結びつけるための ISEE の重要なトピックを担っている。
- ISEE がより社会運用に貢献する活動を促進する場合、宇宙天気に関する国際組織との協力を強化する必要がある。
- 太陽放射と宇宙線が地球の大気と気候に与える影響に関する優れた共同研究を進めている（例：余田教授との共同研究）。

宇宙線研究部

Division of Cosmic Ray Research

釜江：

9 名のスタッフメンバー、2 名の博士研究員、及び 5 名の博士課程の学生が、加速器実験（CERN の LHCf 及びブルックヘブンの RHICf）、宇宙ニュートリノ検出実験（スーパーカミオカンデ）、ガンマ線天体物理学（Fermi-LAT）、太陽中性子検出（メキシコの SciCRT）、暗黒物質探査（イタリアの XMASS/Xenon）、マイクロレンズ観測（ニュージーランドの MOA）、及び大気チェレンコフ望遠鏡（スペイン及びチリの CTA）、並びに年輪の C14（放射性炭素）時系列モニタリングの研究を行っている。加えて、同部門は、ISEE の学際的活動にもかかわっている。

上記のプロジェクト／プログラムは全て、科学的に興味深いものであり、驚くべき結果が生み出されている。あるいは今後生み出されるであろう。しかしながら、委員会の見解では、ISEE の資金は非常に逼迫しており、プロジェクトの中には、ほとんど資金がないものもある。外部評価委員会は、同部門のリーダーに対し、同部門の新たな将来計画の構築についてメンバーと話し合うことを強く提案する。

中島：

- 筆頭著者論文の比率は 0.34 と低いものの、上位 10%での得点は高い。これは、同部門が世界レベルの先導的研究に多大な努力を尽くしていることを意味する。したがって、この種の研究について評価を行う際、論文数は適切な指標とはならない。
- ハイパーカミオカンデ、WIMP、MOA その他についての優れた将来計画を有している。

- 持田教授との共同研究である雲の形成に関する研究など、気候グループとの協力関係を構築していく可能性が高い。
- RADARC（福島原発事故に関する放射線モニタリングデータのメタデータベース）は、社会貢献においても重要である。

太陽圏研究部

Division of Heliospheric Research

釜江：

個人的に、太陽フレアによるパイ中間子の生成に高い関心をもっている。

中島：

学生数が極めて少ない。その理由を知りたい。

Gopalswamy：

電波観測によって、太陽風と太陽圏内の過渡的プロセスに関する研究を進めることが主な活動内容である。3 か所の機器設置場所の維持管理及び機器のアップグレードに多くの時間を割いている。教員陣は、素晴らしい研究を行っている。主要機器である電波望遠鏡で遠く離れた電波源の惑星間空間シンチレーション（IPS）の観測を行うことによって、太陽風の特性を把握している。IPS は、太陽極域上の太陽風についての重要な情報源である。太陽風の研究に加えて、IPS はコロナ質量放出と太陽圏での爆発やその衝撃波といった過渡的特徴の研究に効果的に使用することができる。このような研究にかかわる機会は限定されているが、STEREO 衛星のミッションである太陽圏画像データと Wind 衛星のミッションである電波・プラズマ波動実験（WAVES）による電波ダイナミックスpektrumを統合することを考えると、そうした研究は価値のある研究であると言える。これらの二つのデータセットによって、現在行われている調査を大幅に促進させることができるであろう。この他、ISEE が管理している電波機器として野辺山電波ヘリオグラフがある。この機器は、国際社会で、太陽活動によるフレア、プロミネンス、コロナホール、及び太陽活動の長期変動など様々な研究に幅広く使用されている。最後の二つの側面は、太陽風の研究と密接に関係しているため、教員が野辺山電波ヘリオグラフのデータを積極的に使用することは非常に有益である。電波ヘリオグラフで把握される極域の明るさは、極域の磁場の強度に代わるものであり、太陽活動を予測する上で

重要なものである。ヘリオグラフで観測される極域及び赤道付近のコロナホールは、高速太陽風の源である。学生数の増員によって同部門を拡大するとともに上記の側面にかかわることが同部門の生産性を高める上での重要なポイントであると思われる。出版数が少ないことや博士課程学生の人数が少ないことは懸案事項であり、こうした取組によって速やかに対処することができるであろう。

Baker :

同グループは、長年にわたって、惑星間空間シンチレーションに関する重要な観測を行っている。同グループと同グループがもつ可能性の拡大を奨励したい。

チームは今後、新たに定められた NASA のミッションである IMAP プログラムに正式にかかわる予定である。IMAP 宇宙チームと協力して太陽圏内の活動について研究を進めていくことは、極めて有益であると思われる。

電磁気圏研究部

Division for Ionospheric and Magnetospheric Research

中島 :

- 筆頭著者論文の比率は 0.49 である。
- 地上測定と衛星観測との強力な相互協力関係があることが認められる。
- 衛星による電離圏の研究は、これまで日本は同研究をそれほど強みとしていないが、将来有望な研究開発が進められている。

Baker :

電磁気圏研究部は、ISEE 全体の取組みにおいて多くのことを成し遂げている。地上観測プログラムの成功は卓越しており、塩川・平原両博士による指導は（国内においても、また、国際的にも）模範的である。例えば、塩川博士がかかわっている SCOSTEP・COSPAR プログラムは、ISEE のイニシアティブの認知度を飛躍的に高める一助となっている。特に重要なことは、そのようなプログラムへのかかわりを EISCAT その他の国際的なプログラムにおいて見ることができる。

日本の宇宙探査機のミッションの成功（特に「あらせ」）は、地上プログラムを大きく補完する役割を果たしている。I-M プログラムは、ISEE 全体の成功において中心的な、かつ、極めて注目に値する要素となっている。

宇宙探査機のミッションへのかかわりに関して疑問がある。これまで日本・米国間での太陽探査機に関する取組みは大きな成功を収めてきた。一方、近年の電磁気圏研究の分野で日本と海外の宇宙機関との間でより多くの同様の共同宇宙探査機プログラムを実施する取組みが行われてこなかったのはなぜであろうか。そうした取組が、Geotail プログラムにおいてはその大きな成功につながったことを認識すべきである。

気象大気研究部

Division for Meteorological and Atmospheric Research

釜江：

領域横断的な連携が極めて効果的であると思われる。

中島：

- 筆頭著者論文の比率は 0.50 である。
- 精力的な機器開発やリモートセンシングインフラストラクチャーの優れたネットワーク構築が JAXA、NIES 及び NICT との協力により実現できている。
- 当研究部は、降水、雲形成、大気力学及び地球化学といった重要な研究を適切に実施している。
- 将来の衛星、GOSAT-2、EarthCARE その他を活用する上で将来計画は適切なものである。これまで松見研究室で精力的に行われてきたハードウェア開発の伝統を持田教授他に引き継ぐべきである。
- 降水、雲、そして宇宙線や大気汚染により引き起こされる雲凝結核生成の間の関連性を理解するための研究計画は適切である。TAHOPE-PRECIP-T-PARCIII キャンペーン計画他による、観測及びモデリングのさらなる発展へ向けた取組みを推奨する。

陸域海洋圏生態研究部

Division for Land-Ocean Ecosystem Research

中島：

- 筆頭著者論文の比率は 1.1 である。
- 海洋炭素循環のモデリングや地上降水の影響研究は、陸域海洋圏生態研究にとって重要なテーマである。JAXA、JAMSTEC 及び RIHN との協力が良い結果をもたらしている。ひまわり 8 号によって観測された SST の急速な日変動、永久凍土層の劣

化、南部アフリカの水循環変動などについての研究の成功など、優れた多くの研究結果が認められる。

- 社会影響に関する研究は極めて重要であるものの、多くの困難を伴うため、陸域グループと海洋グループとの共同研究に関する巧みな計画が求められる。このことに関しては、同じモデルを活用しながら、水循環が海洋生態系及び陸域生態系に与える影響を理解するなど、陸域グループと海洋グループ間の協力関係をさらに強化する必要があるように感じる。

Hu :

海洋グループは、洗練されたツールセット（フィールドコレクション、リモートセンシング、安定同位体）を有し、基礎科学の問題（例：渦と植物性プランクトンの生産性）及び特にアジアに関係する応用科学の問題（例：揚子江から流れ出る人為起源の養分フラックス）の両方に精通している熟練した研究者が主導している。同研究者によるプレゼンテーションは、グループのリーダーたちがビジョンをもっていることを確信させ、各グループが無関係のものを寄せ集めたプロジェクトを進めているという当初の印象を変える上で重要な役割を果たした。

陸域生態グループは、熱帯域から北極圏に至る広範囲にわたり、数々の革新的な研究プロジェクトを進めている。また、極めて優れた一連の技術（渦相関法を用いたタワー観測、同位体計測、及び数値シミュレーション）も駆使している。東シベリアの北方林に関する研究は、この領域の研究を行っている研究者が僅かであるため、とても重要な取り組みである。北方林は、地球温暖化という状況下において、極めて重要な研究対象である。

年代測定研究部

Division for Chronological Research

中島 :

- 筆頭著者論文の比率は 0.8 である。
- 精力的な技術開発と CHIME 技術の改良に向けた取り組みが確認される。将来計画は適切なものである。
- アジアからの留学生が多い。
- 学生による実験を支援するための優れたプロジェクトが確認されている。しかしながら、その一方で、海外の利用者を対象とした予算を確保するための将来的メカニズムが必要である。

Hu :

年代測定研究グループの主な強みとして、技術に精通していることが挙げられる。同グループは、自らの研究プロジェクトと共同研究プロジェクト（例えば、AMS 装置を利用した共同利用・共同研究では、同グループの少数の者のみが装置操作を実施する、あるいは実施する能力を持っている）を並立する体制で研究を進めている。前者は、自らを研究 PI とするものであり、後者は共著者として研究グループの生産性を高める役割を果たしている。古環境の年代測定の分野で最も成功する研究者の多くは、一般的にこうした2つの種類のプロジェクトのバランスを適切にはかっており、個人研究とチームとして共同研究の双方で優れた能力を発揮するものである。国際化の観点からも、本グループは、ISEE に大きく寄与する立場を十分に確保している。

環境年代に関する二つのグループ間、環境年代と地質年代に関するグループ間の連携性をより改善することは可能である。戦略的に重要な分野で数名の教員を採用し、共通の利益を模索するための議論を強化することで、この問題に長期的に取り組むことが可能になる。例えば、炭素循環の観点で陸域生態系から海洋に至るまでの有機物の輸送について研究を行っている海洋化学の研究者を採用するなどが考えられる（名古屋大学大学院環境学研究科は、この分野の有能な研究者を擁していると思われる）。環境年代グループは、炭素 14 に関係する本研究所の強みをさらに活かす研究を進めることができるであろう。例えば、永久凍土融解に関する土壌の形成年代や、永久凍土に含まれる膨大な炭素が炭素循環に与える影響に関する研究は、今後脚光を浴びる研究になると思われる。

国際連携研究センター

Gopalswamy:

Gopalswamy :

国際連携研究センター（CICR）は、現在進めている数多くの国際プロジェクトを通して、ISEE を地球環境問題の解決と宇宙に広がる人類社会の問題に取り組む国際機関として注目を集めさせる役割を果たしている。それ故、ISEE が現在の国際的活動を国際共同利用・共同研究拠点として拡張し、強化していくことは十分に可能である。SCOSTEP の客員研究員プログラムのもとで、多くの海外の留学生や博士号取得者が現在、名古屋大学 ISEE で研究することを希望している。このことは、日本国内及び多くの諸外国の科学コミュニティに国際共同利用・共同研究拠点としての ISEE の役割に高

い要望があることを明確に証明している。CICR が既に SCOSTEP や COSPAR などの ICSU 機関の目標に大きく貢献している点は注目に値する。

ISEE の共同研究プログラムと国際連携研究センターの活動とが大幅に重複しているように見える。この点については、研究成果の有効性を高めるために、確認と対応を行う余地があり得る。共同研究委員会は、常に新たな共同研究の方策を模索する必要がある。例えば、FERMI ガンマ線観測にかかわる研究者は、粒子源を特定するために太陽ガンマ線に関するデータと太陽圏に関するデータ（IPS、Wind/WAVES、STEREO 太陽圏画像データ等）の統合を必要としている。同様に、宇宙線フォーブッシュ現象の観測データと IPS 観測データの統合は、宇宙線と太陽からの噴出の関係を知るために必要である。

統合データサイエンスセンター

Center for Integrated Data Science

釜江：

データサイエンスは、ISEE がかかわっている全ての活動に必要な最も広範な共通の根拠を提供するものと思われる。将来的に、データ解析、数値シミュレーション、及びコンピュータ支援推論（機械学習など）に関する研究は拡大し続けるであろう。

データサイエンスの分野における学生教育は、ISEE と学生の将来的キャリアにとって有益である。さらに、博士研究員はそれぞれの研究分野の専門知識を拡張するだけでなく、魅力的なビジネスキャリアを積むチャンスにもなる。

学生の興味を引きつけるためにも、ISEE がサマーキャンプを開催し、学生たちにデータ解析を自ら体験させる場を提供することも重要である。

Gopalswamy：

統合データサイエンスセンターは、解析に利用することができる加工処理されたデータを国内外の研究者に提供し、コミュニティの研究活動を促進する活動を通して、ISEE の共同研究拠点としての重要な役割を担っている。ISEE が運用する地上観測データと衛星データの統合を通して、利用可能なデータセットをさらに拡張することができるだろう。例えば、太陽圏研究部が提供する IPS データを、野辺山電波ヘリオグラフ及び「ひので」衛星から得られたデータと統合してデータベース化する必要がある。また、CICR に所属する母子里観測所のような観測所から入手したデータも統合データサイエ

ンスセンターのデータに統合することは有益であると思われる。研究者は、太陽から地球に至るあらゆるデータとモデルを統合することが必要である。データ利用方針と最新プロジェクトの明確化によって、ISEE の評価をさらに高めると共に、研究プロジェクトの重複を回避することをできるであろう。

飛翔体観測推進センター

Center of Orbital and Suborbital Observations

釜江：

同センターの主要目標は、航空機による地球観測を促進することにある。現在、50 キロ級の超小型衛星プロジェクト（ChubuSat）と地球を取り巻くプラズマと（現在、あらせ衛星で行われている）ジオスペース探査を目的とする JAXA の将来的な衛星ミッションを目指した機器開発研究が実施されている。また、他の衛星／気球ミッションの可能性も検討されている。

将来の衛星プロジェクトが不確定であるため、複数の可能性の検討を余儀なくされており、限られた資源の分散につながっている。

外部評価委員会は、同センターのセンター長とメンバーが最適な将来戦略についての協議と計画策定に着手することを提案する。

中島：

- 日本の他の研究組織に ISEE に匹敵する規模の研究センターは存在しない。したがって、ISEE がもつ強力なイニシアティブは極めて重要である。特に、研究用航空機は、ISEE の広範囲な研究分野（宇宙線、大気、海洋、生態、その他）間の優れたプラットフォームとなり得る。小牧空港に近い場所に位置することも、同空港に所在する研究用航空機の提供会社と密接に協力する上でメリットとなる。また、同センターの活動は、ヨーロッパ、米国、中国、タイその他の諸国と異なり、専用の研究用航空機を有しない日本の研究コミュニティの状況を改善することにもつながる。
- 広範囲の航空機研究プログラムを単一の機関で実施することが困難であることは明らかである。したがって、日本の主要機関の間でコンソーシアムを形成することによって運用業務を共有することが考えられよう。例えば、欧州ではコペルニクスプログラムによって航空機による地球観測に積極的な投資がなされていることに注目している。

Gopalswamy :

飛翔体観測推進センター (COSO) は、主に大気／ジオスペースに重点を置いた多くの活動を展開している。全ての部門がその活動に関わることを検討する価値がある。認知度を高め、公表の機会を増やすための手段として、メンバーが SPIE の会合に出席し、SPIE で論文を公表することを検討することが考えられる。

共同利用・共同研究プログラム

Joint Research Programs

共同利用・共同研究プログラムは、多大な成功を収めており、今後進められる将来計画も堅実なものであると思われる。外部評価委員会は、ISEE のこうした活動を強く支持する。

名古屋大学宇宙地球環境研究所
国際外部評価報告書

発行日 平成 31 年 4 月
発 行 名古屋大学宇宙地球環境研究所
〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
TEL: 052-747-6306, FAX: 052-747-6313
URL: <http://www.isee.nagoya-u.ac.jp>
