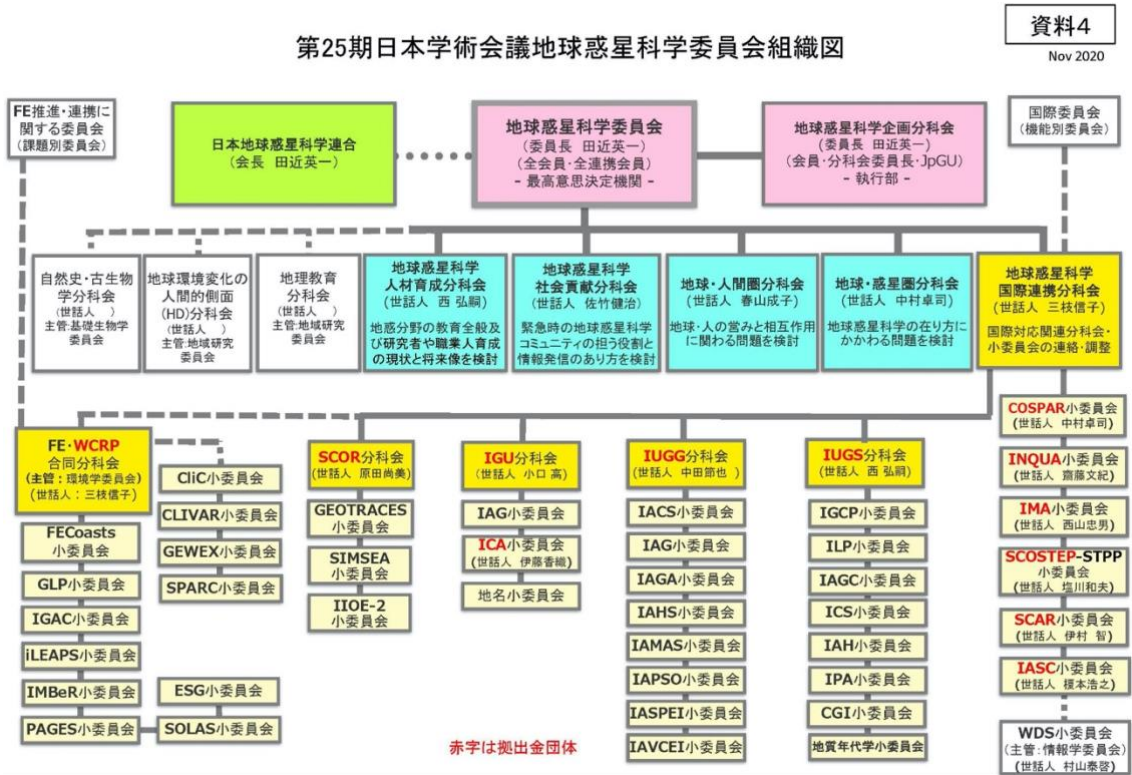


5.3. 国際学術団体や対応委員会の取り組み

この章では、地球電磁気・地球惑星圏科学に関連する重要な国際学術団体や関連する委員会の概要と、SGEPSS における重要性を挙げる。これらの研究機関の記述は、関連学会員から寄稿を頂くことによりまとめたものであり、寄稿頂いた順に枝番を振り、次ページ以降に紹介する。また、とくに関連の深い日本学術会議地球惑星科学委員会の組織図について下に示す。



日本学術会議地球惑星科学国際連携分科会資料 (令和2年11月16日) より転載

5.3.1 国際太陽地球系物理学科学委員会 (SCOSTEP)–STPP 小委員会

SCOSTEP–STPP 小委員会は、第 24 期の日本学術会議において、地球惑星科学委員会の下で国際連携分科会の中に平成 29 年度後期に新たに設置された。第 25 期でも継続して設置されている。この小委員会は第 23 期までの SCOSTEP 小委員会および STPP 小委員会の機能を継承するものである。この小委員会は、太陽地球系物理学に関する以下の事項を目的としている。

(1) ICSU (国際学術会議) 傘下の SCOSTEP (国際太陽地球系物理学科学委員会) に参画し、太陽地球系物理研究の推進を図るとともに国際対応を行う。また、同委員会が実施する国際共同計画とその立案に参画する。現在の計画 PRESTO (変動する太陽地球系結合の予測可能性) の実施と将来計画の立案を行う。

(2) ICSU 傘下の連合・学際組織以外の国際的な研究計画 (STPP)、即ち、ISWI (国際宇宙天気イニシアチブ) 等と協働して、国際・国内対応を中心に俯瞰的な見地で活動する。

この小委員会では、これらの国際共同計画の立案・実施、および太陽地球系物理学に関する国際・国内対応に関する事項について議論することを主な役割としている。

この小委員会が対応している ICSU 傘下の学際組織である国際組織 SCOSTEP は、1966 年の ICSU 総会で臨時委員会として設立され、1978 年以降は常置委員会となった。SCAR, IAGA/IUGG, IUPAP, URSI, COSPAR, IAMAS/IUGG, IAU, WDS と連携し、太陽地球系物理学において、地球惑星科学の分野間にまたがる広い領域で、一定期間にわたる国際学術協力事業を提案・実施している。また、4 年に 1 回、Solar-Terrestrial Physics (STP) Symposium を企画・開催している。日本学術会議は SCOSTEP に対し一定の分担金を毎年支払っており、SCOSTEP に対する日本の貢献度などは毎年、SCOSTEP–STPP 小委員会を通して学術会議に報告されている。SCOSTEP がこれまで実施してきた国際学術協力事業の主なものは以下の通りである。

- 1976–1979: IMS (International Magnetosphere Study)
- 1982–1985: MAP (Middle Atmosphere Program)
- 1990–1997: STEP (Solar-Terrestrial Energy Program)
- 1998–2002: Post-STEP (S-RAMP, PSMOS, EPIC, and ISCS)
- 2004–2008: CAWSES (Climate and Weather of the Sun-Earth System)
- 2009–2013: CAWSES-II (Climate and Weather of the Sun-Earth System-II)
- 2014–2018: VarSITI (Variability of the Sun and Its Terrestrial Impact)
- 2020–2024: PRESTO (Predictability of Variable Solar-Terrestrial Coupling)

また、(2) にあるように、この小委員会は SCOSTEP 以外で太陽地球系科学に関連する ISWI などの国際事業にも対応している。1957–1958 年に実施された国際地球観測年 (IGY) の 50 周年にあたる 2007 年に、国際太陽系観測年 (IHY: International Heliophysical Year)、国際極年 2007–2008 (IPY: International Polar Year)、国際デジタル地球年 (eGY: electronic Geophysical Year)、国際惑星地球年 (IYPE: International Year of Planet Earth) という 4 つの国際研究事業が実施された。このうち、UN/ESA/NASA の提唱によって 2007–2009 年に実施された IHY を引き継ぐ事業として、ISWI が 2010–2012 年に行われ、この事業が現在まで国連 (UN) と協働した事業として引き継がれている。

5.3.2 SEDI (Study of the Earth' s Deep Interior)

【概要】

SEDI (<http://www.sedigroup.org>) は 1987 年に国際測地学地球物理学連合 (IUGG) の直下の委員会 (Union Commission) として発足し、主として地球内部、とりわけ深部の研究を対象とする国際的研究委員会である。SEDI 最大の目的は過去から現在に至る地球深部の熱的、化学的進化とそのダイナミクス、そしてそれらが地表において観測される構造やプロセスへ与える影響に対する理解を進めることである。通常「深部」とはコアと下部マントルを指し示す言葉として捉えられているが、SEDI においてはマントルブルームやスラブの研究なども対象としているなど、広く地球内部を指している。SEDI は地球磁場とダイナモ、地磁気永年変化、古地磁気学、外核の化学組成とダイナミクス、ダイナモのエネルギー論、内核の構造、コア-マントル境界、コア-マントル結合と地球回転、下部マントルの構造、対流、ブルームなど地球内部の幅広い研究課題に対応している。以上のような研究課題は多くの場合 IAG、IAGA、IASPEI、IAVCEI などの研究分野に分類され、単一の視点から考えられがちであるが、こうした課題を多角的視点から捉え、それらを融合させていくことを図ることも SEDI の目的としてあげられている。

【SGEPSS における重要性と今後の展望】

地球磁場、地磁気永年変化、ダイナモ、コアダイナミクスや惑星磁場・ダイナモは SEDI における主要な研究課題に位置づけられており、SGEPSS の研究課題と非常に良く対応している。また、地震学的手法や高温高压実験、第一原理計算等によるコア、マントルのダイナミクス、物性や化学組成といった SGEPSS の枠組みに留まらない分野横断的研究課題を研究・議論する場を定期的に提供している。このような SEDI の取り組みは SGEPSS の研究領域を広げる上でとても重要なものである。

SEDI の主な活動は地球深部の研究に関する活動の促進、シンポジウムや各種学会セッションの開催、研究計画の枠組みを提供すること等である。その中でも隔年で開催される国際シンポジウムは最重要事業であるが、日本では 1992 年の水沢と 2014 年の湘南において、二度のシンポジウム開催の実績がある。それらの運営には SGEPSS 会員が多く携わり、中心的役割を果たしてきたことが認められる。研究面および運営面への貢献にもより、SEDI における日本の存在感は高いレベルを維持しており、こうした状況を継続・発展させていくことが期待される。特に、SGEPSS 会員によって今後の SEDI の活動が先導されていくことが、地球磁場と地球内部ダイナミクスの研究を進展させていくという点においても重要になるであろう。

5.3.3 国際電波科学連合 (International Union of Radio Science : URSI)

国際電波科学連合 (International Union of Radio Science : URSI) は、電波科学を対象分野として 1919 年に設立された国際科学会議 (International Council for Science : ICS) に加盟する国際学術団体である。その後、光の領域にまで対象を拡大して、電磁波の理論的研究や電磁波による通信や計測、人体への影響など多岐な研究分野をカバーし、現在ではそれぞれの領域に対応する 10 コミッション (Scientific Commission) が設けられている。URSI では、URSI 総会 (URSI General Assembly: URSI-GA)、大西洋電波科学会議 (Atlantic Radio Science Conference: AT-RASC)、アジア・太平洋電波科学会議 (Asia-Pacific Radio Science Conference : AP-RASC) の 3 つの国際会議をそれぞれ 3 年おきに主催しており、日本学術会議電気電子工学委員会の下に設置されている URSI 分科会およびその配下の 10 の小委員会 (表 1 参照) が国内対応を担当している。URSI 日本国内委員会では URSI-Japan Radio Science Meeting (URSI-JRSM) を主催する他、ウェブページを立ち上げて運用している (<http://www.ursi.jp/japanese.html>)。SGEPSS に関連が深いコミッションとしては、コミッション G (国内対応：電離圏電波伝搬小委員会) 及びコミッション H (国内対応：プラズマ波動小委員会) が挙げられ、SGEPSS 会員の多くが対応する小委員会の委員となっている。

電離圏電波伝搬小委員会では、コミッション G の活動に対応して、我が国における電離圏プラズマ中における電波の伝搬および電波伝搬に影響を与える電離圏プラズマの構造と変動に関わる科学研究の発展に務めることを目的に、電離圏電波伝搬や電離圏プラズマの研究発展のための国内における情報交換や成果とりまとめ、国際的発信を行っている。また、国内外の関連会合参加、国際宇宙空間研究委員会 (Committee on Space Research : COSPAR) と共同の国際標準電離層 (International Reference Ionosphere : IRI) への寄与に係る審議に関することなどの対応もしている。

プラズマ波動小委員会では、コミッション H の活動に対応して、我が国におけるプラズマ波動の精密計測や計算機シミュレーション、プラズマ物理素過程の解明、宇宙プラズマ環境センシング、マイクロ波エネルギー伝送などに関わる研究交流や情報交換、研究・開発活動を活発化することを目的に、プラズマ波動に関わる研究動向の調査、国内の研究成果の取りまとめと国際的発信を行っている。また、SGEPSS 波動分科会と密な連携を取りつつ、当該分野に関わる先端研究の紹介、研究交流、若手研究者の育成を目的とする研究集会の整備・促進や URSI の関連分野に関わる各種活動への対応、国際協力を必要とする研究活動の組織化・支援に関わる審議に関することなどの対応もしている。

SGEPSS がめざすサイエンスには、全球を網羅する地上観測網の整備や観測ロケット・科学衛星ミッションの推進など、国際協力が不可欠なミッションが多数存在する。特に、大気・電離層観測のためのレーダー設備や、太陽・地球圏探査のための飛翔体を用いたミッション立案・推進には、URSI に関わる科学者の国際的な連携が必須と言える。このような国際協力関係を組織的に強化し、SGEPSS がめざすサイエンスを国際的にも高いレベルで遂行するためにも、URSI への活動に積極的に関与し、国内外に成果を発信することが望まれる。特に 2023 年には日本では 30 年ぶり、3 回目となる URSI 総会が札幌で開催されることが決定しており、本学会が URSI の活動に対して国際貢献する絶好の機会と言える。

URSI 配下の各コミッションでは、議長 (Chair) 及び副議長 (Vice-Chair) に加え、若手研究者の代表者 (Early Career Representative: ECR) が選任されており、これらの役員が URSI

旗艦会議の開催や各コミッション運営において主導的役割を果たしている。また URSI-GA、AT-RASC、AP-RASC の各旗艦会議では、若手研究者を対象とする学術賞 (Student Paper Competition: SPA、Young Scientist Award: YSA) を設けて、若手科学者の研究を奨励する活動を行っている。我が国の電波科学分野の発展、さらには SGEPPS が当該分野で国際的なリーダーシップを発揮するためにも、これらの URSI 役員や若手学術賞への応募を積極的に推奨し、若手研究者のすそ野を広げる活動を展開することが重要である。

表 1 : URSI が構成する 10 のコミッションと対象分野

(括弧内は日本学術会議電気電子工学委員会 URSI 分科会小委員会の名称)

A: Electromagnetic Metrology (電磁波計測)
B: Fields and Waves, Electromagnetic Theory and Applications (電磁波)
C: Radiocommunication Systems and Signal Processing (無線通信システム信号処理)
D: Electronics and Photonics (エレクトロニクス・フォトニクス)
E: Electromagnetic Environment and Interference (電磁波の雑音・障害)
F: Wave Propagation and Remote Sensing (非電離媒質伝搬・リモートセンシング)
G: Ionospheric Radio and Propagation (電離圏電波伝搬)
H: Waves in Plasmas (プラズマ波動)
I: Radio Astronomy (電波天文学)
K: Electromagnetics in Biology and Medicine (医用生体電磁気学)

5.3.4 インターマグネット

(International Real-time Magnetic Observatory Network: INTERMAGNET)

インターマグネット (<https://intermagnet.github.io>) は世界各国の主要観測所で取得される地磁気データの品質管理および即時配信を推進する国際協力事業である。米・加・英・仏の地磁気観測を担う国家機関によるデータ即時交換体制の構想を起源とし、1990年に日本を含む各国の観測機関により設立された。その翌年には最初のデータ配信が開始し、加盟機関の数と全球における観測所ネットワークのエリアを拡大しながら2013年には国際科学会議 ICSU(現在の国際学術会議 ISC) 傘下の世界データシステム WDS のメンバーとなった。2022年6月時点では、世界38カ国の52機関により運営される122点のインターマグネット認定観測所 IMO と、地磁気情報集合節 GIN と呼ばれる5つのデータサーバから構成される。インターマグネットの事業内容には、各 IMO によるデータの生産、GINを経由した収集配信のほか、OPSCOM と呼ばれる運営委員会が主体となって推進する以下の活動が含まれる。

- 新規の観測点の設置と運用における技術支援、および、IMO としての承認審査
- IMO 管理者およびデータ利用者のためのマニュアル作成とソフトウェア開発
- ウェブベースによる配信プラットフォームの開発と運用
- 毎秒と毎分の確定データの信頼性を担保するための品質チェック

このような活動の成果として、現在では IMO による速報値（準リアルタイムの毎秒・毎分値）、準確定値（取得より3か月以内の毎秒・毎分値）、そして確定値（メタデータ付きの毎秒・毎分・毎時・毎年値）が既定のフォーマットにより無償提供されている。

インターマグネットへの加盟機関は上述のように IMO か GIN に限られるため、事業の運営そのものに直接関わってきた SGPSS 会員の数は必ずしも多くはない。しかし、品質の保たれた地磁気データの安定提供を行う事業の性質から、その成果と発展は SGPSS の研究活動を基盤から支えるものである。人工衛星により膨大な地磁気観測データが得られるようになった昨今でも、絶対値が保証された地上定点でのベクトル観測データの重要性は薄れない。特に、長周期変動を扱う地球内部電磁気学分野の観測研究には不可欠であり、主磁場やその永年変化の解析、或いは主磁場の全球／地域モデル構築のためのデータセットにおいては、インターマグネットの高品質データが中核をなしている。また、火山を含む地殻活動の長期監視のための参照としての役割も大きい。超高層大気分野においても、IMO のメタデータには地磁気の擾乱具合を表す K 指数も含まれており、これらは太陽活動に由来する超高層起源の短周期変動に関する標準的な指標として用いられる。さらに、磁気嵐強度評価の代表的指数である Dst 指数確定値は、可能な限りノイズの除去・修正の行われたインターマグネットの確定毎時値をもとに算出されている。以上のように、インターマグネット事業は SGPSS の研究領域に対して広い影響力を持つ。そのメリットを最大限に享受するためにも、運営委員会の年会議の日本招致も念頭に置きつつ、会員による運営面での積極的な貢献を拡大することは重要となろう。