

# 地球電磁気・地球惑星圏学会

SOCIETY OF GEOMAGNETISM AND EARTH,  
PLANETARY AND SPACE SCIENCES (SGEPSS)

<http://www.sgepss.org/sgepss/>

第 231 号 会 報 2017 年 12 月 14 日

目	次
リレー掲載「解決したいと思ったいくつかの研究テーマ」小山孝一郎 …… 1	国際学術交流若手派遣報告 岡崎智久、野村麗子 …… 31
第 142 回講演会概要報告 …… 10	外国人招聘事業報告 今井一雅 …… 32
第 142 回総会報告 …… 11	2017 アウトリーチ活動報告 中村教博、津川卓也、橋本久美子、松田昇也 …… 33
総会会長挨拶 …… 11	第 25 回衛星設計コンテスト最終審査報告 津川卓也、渡部重十、中田裕之 …… 35
会計報告 …… 12	地磁気・古地磁気・岩石磁気研究会分科会 大野正夫、高橋 太 …… 36
第 29 期第 3 回運営委員会報告 …… 13	太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会 篠原 育、三好隆博、三宅洋平、埜千尋、 簗島 敬、梅田隆行 …… 37
第 29 期第 4 回運営委員会報告 …… 15	宇宙科学振興会公募の案内 …… 38
第 29 期第 2 回評議員会報告 …… 18	学会賞・国際交流事業関係年間スケジュール …… 39
学会賞決定のお知らせ …… 18	SGEPSS カレンダー …… 39
第 142 回講演会学生発表賞(オーロラメダル)報告 …… 19	会計関係資料 (H28 決算、H30 予算) …… 40
大林奨励賞審査報告 審査委員長 品川裕之 …… 20	賛助会員リスト …… 44
大林奨励賞を受賞して 尾崎光紀、笠原 慧、三宅洋平 …… 23	
渡辺富也先生のご逝去を悼んで 西田篤弘、中川朋子 …… 27	
WDS Asia-Oceania Conference 2017 開催報告 渡邊 堯、家森俊彦、村山泰啓 …… 29	

## 解決したいと思ったいくつか の研究テーマ 小山孝一郎

私は東京大学宇宙航空研究所、宇宙科学研究所、そして3機関統合により JAXA 宇宙科学研究所と名前は変わっても、一貫して、気球、ロケット、衛星観測にかかわってきました。自由

な雰囲気のもとで多くのよき先生方のご指導の下、楽しい研究生活を送れたことを感謝しております。

ここではまず私が時間を費やしたいいくつかの研究項目を若い諸君に役に立つかもしれない裏話をまじえて述べ、最後に今後若き諸君に探究してもらいたい地球物理現象を述べたく思います。ここでは私がお教示いただき今は故人となられた先生方、そして私とともに研究して下さった数人の若い研究者のお名前を所々に使わせていただきたいと思います。ここにお名前が

見当たらなくても、その方々の研究がここで述べるに値しないとか、またご教示いただかなかったということではありません。

東京大学宇宙航空研究所に拾っていただいたあとの最初の仕事は、その後、殆どの日本の観測ロケットに搭載された電子温度測定器（以後電子温度プローブと呼ぶ）の開発です。それまで高さ約 4 cm、直径約 30 cm のプリント基板の大きさの電子温度プローブは数回観測ロケットに搭載されていました。平尾先生はこの測定器をまず煙草箱大にというご命令。なんとかできそうに思ったので、とにかく開発を始めました。新しい測定器には高いインピーダンスの差動アンプが必要なため、それまでサブミニチュア管を使っておりました。当時はまだ高入力インピーダンスの IC がなく、まず多くの FET の中から特性のほぼ同じ FET を選び出し、そのあとに差動アンプにつなぎました。はじめのころはプリント基板の絶縁抵抗の不足に悩まされましたが、入力部分は特に配線間隔など注意してガラスファイバーのプリント基板をエッチングしてタバコ箱大の電子温度プローブが出来上がりました。電極はやはり厚さ 1.6 mm のガラスファイバーのプリント版を直径 10 cm に切抜き表面は金メッキを施しました。初めのころは研究室でこの電極の表面を化学金メッキしていました。平尾先生とまずシアン薬品を水にとかして熱し、息を止めておっかなびっくりで金メッキしたのを懐かしく思い出します。この開発の段階で、隣の林友直先生の研究室に出入りしていたことが、大変役に立ちました。林研究室は電気系で 4 重極質量分析計の開発、フレキシブルマルチプライア などセンサーの開発も行っていました。電子温度プローブ開発に必要な基本的な情報は日常の何気ない会話の中から得ていたと思います。若い時にお世話になった林先生とのご縁は今でも先生がながい間会長をされた衛星設計コンテストでつながっております。1970 年代に開発された電子温度プローブはこれまで南極昭和基地での極域電離圏、米国での IS レーダとの比較、西ドイツとのカスプの研究の為にロケット実験等に用いられました。韓国の衛星、ロシアの小型衛星にも搭載されました。コールドランチのブラジル小型衛星は、打ち上げ後、電源がオンできず、データは得られませんでした。この測定器は DC プローブ測定法に比べ

て、電極汚染の影響を受けないこと、重量がわずかに 200 g 以下、カウンター電極の表面積がプローブの表面積程度でも精度を落とすことなく動作し、電力および必要なデータ伝送レートが少ないなどのメリットがあり、これからますます増えるであろう超小型衛星の搭載に最適だと考えております。数年前には台湾の学生と一緒に電子密度、温度も同時に測れるように改良しました。

電子温度プローブを使って得られた、大きな成果は、内之浦上空で 11 時ごろに高度 105 km 付近に現れる高電子温度層の発見だと思っています。

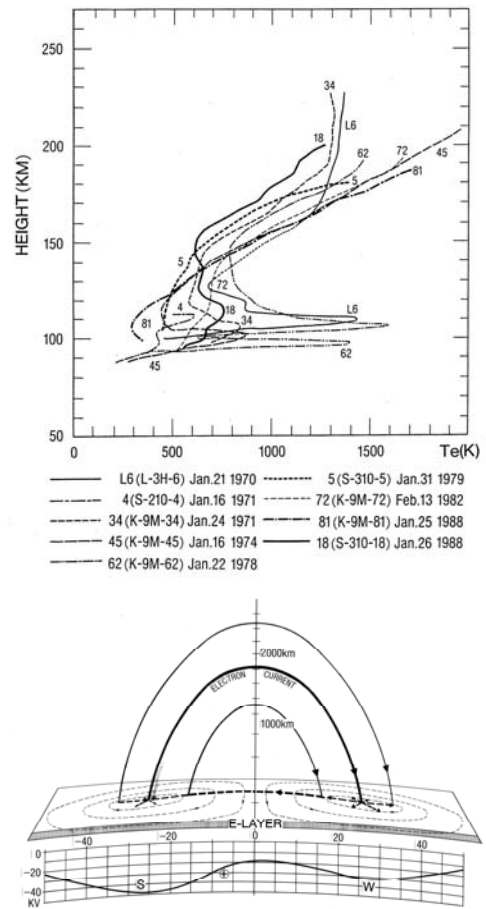


図 1 高電子温度層の観測例とその発生メカニズム

最初はこの高い温度は物理現象ではないのではと思い、気に留めませんでした。ところが観測データが蓄積されるにつれ、この測定は地球物理現象を捉えていることに気づきました。電子温度は SQ 電流系の目玉 (Focus) に近づくほど高く、また太陽黒点数が大きいほど高くなる、現れる時間は冬 11 時を中心にプラスマイナス

30分、すなわち、高電子温度の現れる範囲は中心より東西に約7.5度、半円直径約700km以内です。この現象をSQ focus anomalyと題してJGGに投稿しましたが、残念ながらまだ外国では殆ど知られていないのではと思います。この現象は南北両半球の電位差によるものであろうとの福島直先生の御指摘がありました。いろいろご助言をいただいた福島先生の温顔が懐かしく思い出されます。K-9M-61号機で電子温度、熱的電子エネルギー分布とともに、情報通信研究所の森さんがプラズマ密度の揺らぎの測定をしました。プラズマ密度の揺らぎは高度約105km付近が最も強く、約150kmで消滅しました。150kmという高度は、磁力線方向のconductivityが低い高度に向かって急激に減り始める高度で、この高度以下で南北両半球の電位差が集中している可能性があるかもしれません。熱的電子のエネルギー分布にはハイエネルギーの成分が存在します。

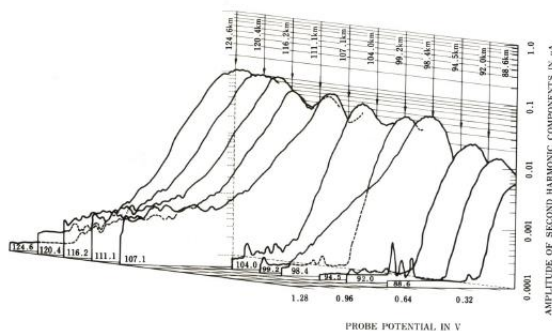


図2 ガラス管封入型電極で測定した高電子温度層中の熱的電子エネルギー電子。電子がマクスウェル分布していると、DCプローブ特性の2次微分を片対数プロットしたカーブはプローブ電圧に対して直線である筈であるがそうはなっていない。

残念ながらこの問題はまだ十分な説明がなされておらず熱的電子のエネルギー分布、粒子、磁場、電場などを測定するロケット観測が必要と思われませんが、そのまえに以前と比べてはるかに進歩した地上観測でもう少しやれることがあるかもしれません。たとえばSQフォーカスの中心付近でのプラズマ密度の揺らぎ、および電場は地上レーダで検出されるかもしれないとおもっております。またこの現象があらわれる中心付近の電位が夏半球より高い冬半球では、電場は電流渦の中心より放射状に分布するはず

で、中心を挟んでその東西で電場が逆方向になり、TECの分布にも違いが現れるはずであると考えています。SQ電流の目玉は地磁気データを見ていると大体わかります。関心のある研究者はとりあえず日本国内のTECの空間分布をみることから始めることが出来るでしょう。京都大学の上空に冬にSQの目玉が来た時にISレーダで東西南北の電離層をみてもいいのかもしれない。

観測ロケット実験で印象に残っている仕事のひとつが、K-9M-28、29号機による実験で、初めてスペースにおけるDCプローブの電極汚染の影響を実証したことです。スペースにおける電極汚染の研究の歴史は東京大学宇宙航空研究所に初めて共同利用件としての大きなスペースプラズマチャンバーが建設されたことに始まります。できたてのチャンバーの性質を知るためにDCプローブを使って電子温度、密度を図ろうとしました。チャンバーの中に円筒プローブを入れ、これに電圧を印加し、その時の電流をはかる簡単な方法ですが、簡単ゆえに奥が深いところがあります。ところが三角波の電圧を負から正に掃引した時の電圧電流特性と、正から負に掃引した時のそれとは大きく違うのです。この原因がわからず、当時伊藤先生が当時“プローブ神社の神様”と呼んでいた理化学研究所の土手先生にわざわざ駒場にきていただいて、いろいろ議論していただきましたが原因らしきものがわかりませんでした。その後一人で実験を続けた後、これは電極表面の汚染が原因であることを突き止めました。これは日本の私が知らなかっただけで、あとでJournal of Applied Physicsを見るといくつかの論文がDCプローブのヒステリシスとして報告され、かつまたそのヒステリシスは表面の仕事関数の変化によるものとされていました。ところが、掃引電圧の周波数と変えるとヒステリシスはだんだん消えていきますし、また再現性があります。この再現性は仕事関数が刻々に変化していくとすると説明できません。また周りのプラズマ密度が低くなるにつれヒステリシスは減少します。この二つを説明するために提唱したのが等価回路です。すなわち、電極表面の汚染層は大きな静電容量(数10μF)と、抵抗(数100k)の並列接続で表されるとしました。最初この仕事はJGGで公表されましたが、ほとんど外国研究者

には知られませんでした。しばらくして、Planetary and Space Sciences(PSS)に投稿しました。これに対する米国研究者の反応は早く、まず Naval Research Laboratory の Szuszczewicz および Holmes が Journal of Applied Physics にパルスプローブを発表しました。静電容量によるインピーダンスは周波数の増加とともに減少します。電極に印加する掃引電圧をパルス的にしかつその振幅を変えることで、電極汚染の影響をなくするという考えです。当時 1981 年に向けて開発中の Dynamic Explorer-2 にも円筒型電極を用いた DC プローブの搭載が予定されていましたが、PI の L. Brace 氏は電極のイオンボンバード用の高電圧印加回路を付加するとともに、電極の中にヒータを埋め込むという 2 つの方法を付け加えました。

電極汚染を避けるため、開発したのが直径 3 mm、長さ約 20 cm の円筒プローブをガラス管に封入し、地上で加熱して、汚染物質が取れたと思われるころガラス封じした電極を開発しました。このプローブは、前述したように熱的電子のエネルギー分布を測定するのに威力を発揮しました。

電極汚染の研究を通じて、当時米国電離層研究の 3 人の大御所、テキサス大学の W. Hanson 教授、ミシガン大学の A. Nagy 教授、そして NASA Goddard の L. Brace Branch Head と親しくお付き合いさせていただき、多くのことを教えていただきました。いまはミシガン大学の A. Nagy 教授のみがご健在ですが、お会いする機会もなくなりました。

電極汚染の研究を始めたときは 1970 年代から衛星観測と地上からの Incoherent Scatter radar による電子温度の食い違いに関する論文は JGR、JATP などによく出ておりましたが、電極汚染がその大きな原因の一つであることを示し、ようやく自分の研究が少なくとも米国研究者に認められたことになりました。現在でも DC プローブが衛星に搭載されていますが、残念ながら今でも電極汚染に注意をはらわないケースがみられます。例えばフランスの DEMETER 衛星の DC プローブはその典型的な例です。多くの時間とエネルギー、お金を費やす衛星計画から正確な測定データをうるに十分な注意を払ってもらいたいものです。

私の研究とは当時直接関係ありませんでしたが、いつも懐かしく思いだすロケット実験の一つは 1987 年に当時西ドイツウッパータール大学の Offermann 教授から伊藤教授に送られてきた 1 通の手紙です。手紙は世界中のロケット基地から約 200 機のロケットを発射したいので、内の浦鹿児島観測所から 40 機発射してもらいたいとの内容でした。伊藤先生はこの手紙を私にひらひら見せながら、“小山君これやってくれ”の一言。最終的には 1989 年の夏に遂行された中層大気力学国際キャンペーンです。直径 11 cm、長さ約 3 m のバイパー、及びロッキロケットという超小型ロケットの発射でした。多量のロケットを発射するまでに漁業交渉も難航しましたが、ロケットの追尾にも苦労しました。ロケット追尾に成功したのはロケット発射台をレーダのすぐ前においてからです。これは秋葉先生のご英断でした。ダイアナ計画は少ない費用ながら大きな成果を出しました。当時京都大学の山中大学先生のご助言が成果をまとめるのに役立ちました。

ロケット実験のための測定器開発で時間を割いたのは高度 100 km 付近の窒素分子の振動温度測定器の開発です。高度約 100 km の電子温度は中性ガス温度より数 100 度高く、この理由が 1970 年代にしばしば議論されてきました。この問題は今でもまだ解決されておられません。世界のロケット観測の初期には電子温度は高く見積もられました。その原因は電極汚染だと考えられます。しかし電極汚染の影響を取り除いても高度 100 km 付近の昼間の電子温度は数 100 度高いのです。電極汚染を避けるために開発されたガラス管シールされた電極を使って従来の DC プローブ法で測定しても、電子温度プローブと同じ結果が出ます。測定の正しさの一つの証拠は Sporadic E 層の中では、電子温度は中性ガス温度にひとしいですが、Sporadic E 層の外では中性ガス温度より高いのです。高度 100 km 付近の中性ガス密度は  $10^{12}$  個/cc、一方昼間の電子密度は  $10^5$  個/cc ですから圧倒的に中性ガス密度が高い 100 km で中性ガス温度より電子温度が高くなることは普通考えられません。

ひとつの可能性は、高い振動温度の窒素分子が電子をあたためている可能性です。高い振動温度環境におかれた熱電子は加熱されるとする



いくつかの理論的論文に勇気づけられ、窒素振動温度を測定する方法を長いあいだ模索して見つけたのが、電子銃で窒素分子を電離し、その発光スペクトルをはかるというやり方です。この測定器の開発を始める前に測定法の正当性を原子・分子の素過程の研究で世界的に知られていた市川行和先生にいろいろご教示いただきました。最初の学部生の卒論は窒素分子イオンの光は検出可能か、そしてこのためにはどれくらいの電子銃電流が必要か知るための室内実験でした。一番の問題は窒素を電離するための電子銃でした。ロケット発射時の振動に耐えること、発射前の数回の真空テストを行ってもエミッション電流が落ちないこと、中性ガス状態での振動温度を窒素分子を電離した後も変化なく維持するためには電子ビームは1 keV以下の単一エネルギーであることを条件に開発を行いました。2年たってもうまくいきません。私の通っていた乗馬クラブでたまたま御会いした島津さんが電子銃の専門家で、即座に電子銃の問題は決着。まさにできるだけ多くの人に会うことの重要さを痛感した一瞬でした。

しかし残る問題は高速で飛翔する観測ロケットで高度分解能を得るには、光をまずイメージインテンシファイアーで増幅し、そのあとに、リニア イメージセンサーを付けなければなりません。当時イメージインテンシファイアーだけで約300万円で、とてもこの額はすぐ工面できません。思いあぐねて、浜松フォトニクスの当時技術部長の島津氏に貸していただけないかとお願いしました。しばらくしてから、静岡に來いとお電話をいただき、静岡の本社に出向きました。技術部長の大庭さんを始めその部下の方々が部屋で待っておられました。こちらは観測目的、観測器への要求などを説明しました。これでイメージインテンシファイアーをお借りすることができました。このご厚意がなければ窒素振動温度測定器の開発はもっと遅れていたでしょう。最初のロケット実験は現在 NEC のお勤めの川島氏の博士論文としてまとめられました。その後この測定器は現在北大にお勤めの栗原氏によりデータ解析法も含めてさらに改良され、再度の内之浦での観測ロケット実験と続きました。窒素振動温度測定器野開発に関連して、ロケットが大気中を高速で飛翔することによる、ロケット周辺にできるショックの様子は宇宙研

の風洞を使い当時東海大学の修士課程学生の置田氏によって調べられました。ロケット周辺の大気加熱、大気密度の増加などの計算は宇宙研工学部門の安倍隆士先生の開発された計算機コードを用い栗原氏の博士論文の一部となされました。ここでも人のつながりの大切さを感じます。

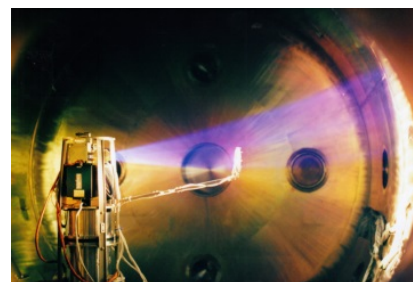
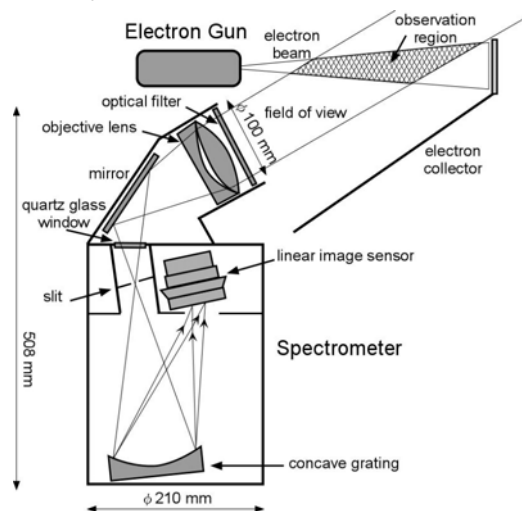


図3 窒素分子の振動エネルギー測定器と室内での測定器テスト状況。分子からの光を分光するイメージインテンシファイアー付リニア イメージセンサーよりなる。高電圧を用いるイメージインテンシファイアー部とスペクトロメータ部は、大気圧封じにした。

これまでかかわった地球周回衛星は、‘たいよう’、‘ひのとり’、‘おおぞら’、‘きょくこう’、そして‘あけぼの’で、ひのとりデータにより始めて高度約600 km プラズマバブル中の電子温度を測定しました。武村くん(当時武蔵工科大学部学生)の熱心な研究により、プラズマバブル中の電子温度はきれいな地方時依存性を示すことが見出されました。夜間には周りのプラズマの電子温度より低く、朝方になるとバブル中の電子温度は周りより高くなる。この理由は生成されたプラズマバブルは低い高度のプラズマ内の電子温度を維持しながら上昇すると説明しましたが、N. Balan 博士は別な理

由を考えておられるようです。夜間にバブル内の電子温度が高くなる場所が世界中で2か所ありました。その一つは磁場が弱くなって、荷電粒子のふりこみやすいブラジル上空、もう一か所は低周波電波源のあるハワイ上空でした。

地磁気擾乱時の地磁気異常帯での電子温度上昇もJGGに報告されましたが、十分な理論的検討がなされないままになっています。

ひのとり衛星は日本初めての太陽観測衛星でしたが、マネジャーの田中靖郎先生のご好意で、大家先生が京都大学での博士論文として開発されたインピーダンスプローブと電子温度プローブが搭載されました。田中先生のご英断がなければ電子温度プローブの優秀さが世の中に知られるのは遅れていたかもしれません。田中先生は長期にわたるドイツ滞在を終えて、少し前に帰国なさったと西田先生から伺いました。

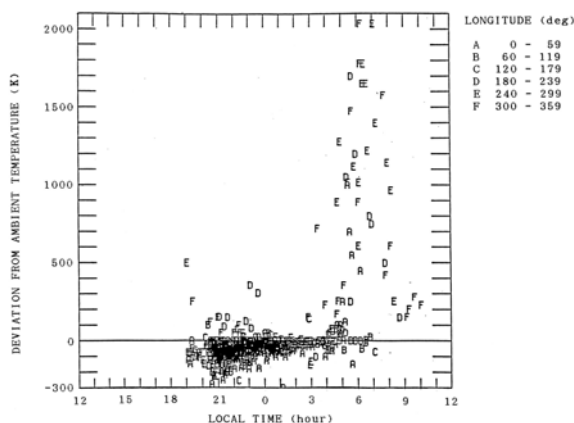


図4 高度約600 kmのプラズマバブル中の電子温度地方時依存性。夜間に周りのプラズマより電子温度が高いところが、ブラジルとハワイ上空にみられる。

プラズマ密度が急激に変わるプラズマバブル付近の電子温度を測定できるのは日本が開発した電子温度プローブでしかできないものだと思っております。当時西ドイツマクスプランク研究所のK. Schlegel、および渡部氏（現北海道情報技術大学教授）との共著のこの論文がリファアされた唯一の論文は韓国研究者の論文です。韓国衛星に搭載された測定器は電極汚染の影響を受けない回路と電子温度プローブでした。

ひのとり衛星のデータを見るとバブルと周りのプラズマの境界で電子温度が高くなっているように見受けられますが、ひのとり衛星では水

平分解能約70 kmのため確信を持ってませんでした。これは今後空間分解能を上げて磁場、電場測定とともに測定してみる価値はありそうです。バブル境界の電流ほどで閉じているのでしょうか。ちなみにバブル周辺の磁場に関しては私の記憶が正しければ現在までイタリアの衛星による短い報告のみです。

おおぞら、および、あけぼの衛星のデータを使いよくしてくれたのは阿部さん（現宇宙科学研究所准教授）です。おおぞらでは4個のセンサーが4個の太陽電池パネルの先端に取り付けられ、渡部さん、阿部さんにより中緯度トラフ内での電子温度の非等方向性が調べられています。阿部さんのポーラウィンドに関する素晴らしい研究でも電子温度のデータが使われています。あけぼの衛星では熱的電子エネルギー分布そのものを測定しました。熱的電子エネルギー分布で熱電子がマクスウェル分布状態にあると電子温度がわかります。このデータを使い高度10,000 kmまでの電子温度の地方時依存性、および緯度依存性が世界で初めて、かつ系統的に測定されました。データをシェフィールドモデルを使って議論したのはN. Balanさんです。ブルガリア地球物理研究所のI. Kutiev博士はプラズマ圏の電子温度モデルを作りました。

おおぞら、およびあけぼの衛星のデータはまだ解析することがあると思っております。磁力管に昼間蓄えられたプラズマの温度が夜になると低くなり又朝方には上昇し始める様子がきれいに見られます。より低い高度で作られ、上層に到達した光電子による熱電子の加熱過程はまだ理論的にもはっきりしておりませんし、地磁気異常帯上空の電子温度の振る舞いなど、おおぞら、あけぼの衛星のデータでやれる研究はまだ残されていると思っております。

日本初の惑星間探査機‘さきがけ’ではリターディングポテンシャルトラップを用いて、太陽風の速度、方向、温度、密度を測定しました。太陽風を測るきっかけは1984年ごろだと記憶しますが東北大学の大家教授のお電話でした。‘小山君太陽風を測ってください’それまで太陽風という言葉は知っていてもどのように測るのかも知らず。でも外国ですでに測定しており、まじめな日本人(?)が出来ない筈はないと深く考えずに、‘はい、やってみます’。それから、太陽風に関する論文集め、そして、はじめ

てリターディングポテンシャルトラップで太陽風を測った米国の Bame 博士に教を乞いにロスアラモスの研究所まで出かけました。Bame 博士はあいにくご不在でしたが、Feldman と Young さんの当時まだ若かった 2 人の研究者に私に会うようアレンジしてくださっていました。空港に着くや否やホテルのバーに連れて行かれ、マルガリータをたらふく飲み、塩をなめながら大騒ぎしました。しばらくしてお二人の運転する車は道路いっぱい、左、右へと大きく swing しながら暗闇に消えていきました。さきがけは 10 年間動き続けて、地上からの停波コマンドにより計画を終了しました。実は太陽風測定器の初段の微小電流用 DC アンプは、一般部品です。当時 1 個約 25 万円のミルスペック製品は 20 個まとめてしか買えず、これだけでも約 500 万円でした。当時信頼性部品に関する担当をされていた後川教授の許可を得て一般部品を搭載することを了解いただきました。この場合アンプを 2 個搭載し、万が一故障した場合は電源供給線、入力、出力を切り替えるように設計してもらいましたが、このバックアップ回路は使うことなく終わりました。時たま決まった電流を流してアンプの劣化をみておりましたが 10 年後でもまったく劣化は見られませんでした。

さきがけ計画で始めたのが電波科学です。この技術は必ず将来の日本の惑星探査のため習得しておきたいと思い、最初は工学の山本さん（当時助手、現在宇宙科学研究所教授）をお願いして臼田の受信装置をいじり太陽大気の電波掩蔽実験をおこないました。その後電波科学は月探査機「かぐや」で月電離層検出をおこない、その技術は火星探査機「のぞみ」、そして金星探査機「あかつき」として引き継がれました。電波科学の技術を確立してくださったのは今村剛さん（現東大教授）です。電波科学技術の確立のため研究室はいつも赤字でしたが、当時の管理部は寛容で（？）、年度末には赤字ゼロにしてくださっていました。今だったら、とてもこのようなことは考えられないだろうと思います。もっとも漁業交渉で働いたのを考慮してくださったのかもしれませんが、3 機関統合前は、事務屋さんと研究者はお互いに親しく助け合っていました。今もその気風は残っているのでしょうか。

やり残したと思う室内実験が 1 つあります。室内実験の D 領域の化学反応シミュレーションです。これは 1970 年代、理論的論文が多く出されましたが、イオン質量分析のロケット観測データがわずかに数例でかつ測定結果も理論を検証するほどではなく、この段階でとまっております。理由は正負のイオンの種類を高度 60-90 km で測定するには、センサー空間部および、イオンマルチプライアを使った検出部の真空引きの為 2 個の真空ポンプを使用するいわゆる差動排気が必要で、測定器が大きく、高度な実験技術が必要であるからだと思います。

いつか日本でこれに関するロケット観測をやりたいと思い、室内実験を始めました。同時に酸化窒素ガスを電離する大口径紫外線光源の開発も始めました。酸化窒素ガスを入れたチャンバーのなかで水分を注入して紫外線を照射すると、質量分析計の出力には最初は高電圧の突発的なパルスと疑ったほどさまざまな組成が観測されました。Table 1 にしめされるように、たとえば  $\text{NO}^+(\text{H}_2\text{O})_n$  は最初のピークは  $\text{NO}^+$  で次のピークは質量数 18 離れた場所に現れるという具合です。これは北海道大学の大学院学生であった徳山君の実験です。D 領域の負イオンのロケット観測はこれまで数例にすぎません。室内実験も負イオンの計測をいれるべきだと考えてはいましたがまず正イオンの測定から始めました。

$\text{NO}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ Series	48 <sup>+</sup> , 66 <sup>+</sup> , 84 <sup>+</sup> and 102 <sup>+</sup>
$\text{NO}^+(\text{H}_2\text{O})_n\text{X}$ Series	76 <sup>+</sup> , 94 <sup>+</sup> , 112 <sup>+</sup> and 132 <sup>+</sup>
$\text{NO}_2^+(\text{H}_2\text{O})_n$ Series	64 <sup>+</sup> , 82 <sup>+</sup> and 100 <sup>+</sup>
$\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ Series	19 <sup>+</sup> , 37 <sup>+</sup> , 55 <sup>+</sup> , 73 <sup>+</sup> , 91 <sup>+</sup> , 109 <sup>+</sup> and 127 <sup>+</sup>
$\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n\text{X}$ Series	54, 81 <sup>+</sup> , 83 <sup>+</sup> , 93 <sup>+</sup> , 99 <sup>+</sup> , 103 <sup>+</sup> , 107 <sup>+</sup> , 115 <sup>+</sup> , 117 <sup>+</sup> , 119 <sup>+</sup> , 123 <sup>+</sup> and 131 <sup>+</sup>
$\text{O}_2^+(\text{H}_2\text{O})_n$ Series	68 <sup>+</sup> , 86 <sup>+</sup> and 104 <sup>+</sup>
Cluster Ions	36 <sup>+</sup> , 60 <sup>+</sup> and 63 <sup>+</sup>
Molecular Ions	29 <sup>+</sup> , 33 <sup>+</sup> , 43 <sup>+</sup> and 108 <sup>+</sup>

Table 1 質量分析で得られた種々のクラスターイオン

種類によって紫外線を当てた瞬間に生成され、そして徐々に消えていくもの、徐々に生成されるもの、紫外線を切っても依然として存在するものなど、その現象は極めて複雑です。こま



では GRL に論文を掲載してあります。D層のこのようなシミュレーション実験はもと通信情報研究所所長の畚野氏が米国 NASA 滞在時代にやられており、その一部が JGG に掲載されています。

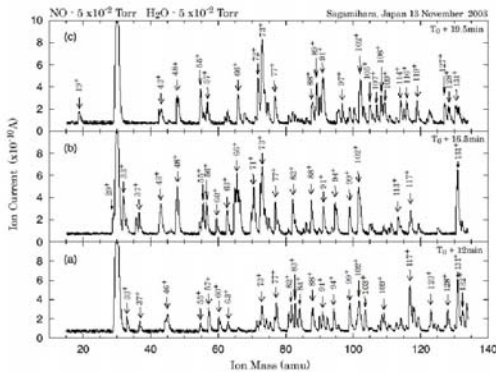
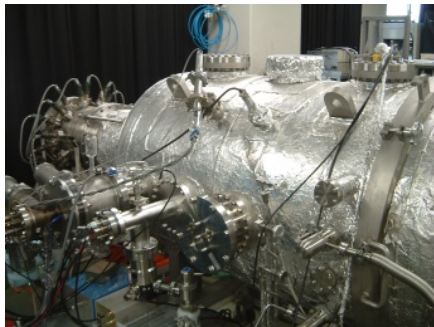
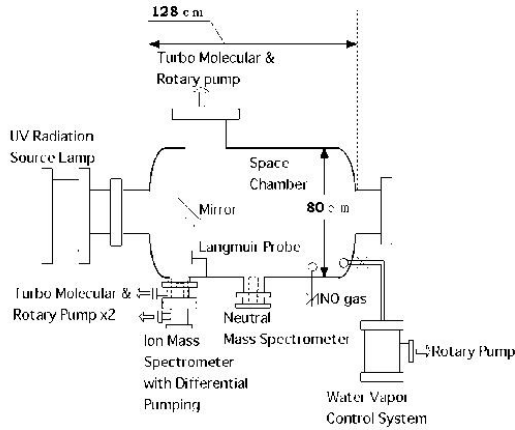


図5 D層化学反応シミュレーションのための実験装置と正イオン質量分析計スペクトル

いつも知りたいと思っていたのが昼間の熱圏の中性風の速度です。これに関してはいまだ体系的な観測がありません。これまで DE-2 に搭載された質量分析計を利用した測定器、ヨーロッパの CHAMP 衛星に搭載された精密加速度計による観測などありますが、衛星が飛翔できる高度に限られております。高度 100 km 付近の世界的な中性風系は米国の TIMED 衛星で測定されましたが、地方時が限られています。

チャフを使えばひょっとしたら高度 100 km 付近の風が測れるかもしれないと思い、当時大学院学生の小泉さんをお願いした計算結果は、せいぜい高度約 90 km から下の高度しか測れないことを示しました。実際にチャフを放出したのは、東大岩上先生が提案された大気光縞々模様の解明のための観測ロケット実験でした。チャフの性質、レーダによるその追跡法などダイアナ計画の知識がここで役立ちました。

リチウムクラウド(Lithium cloud)による風の測定は赤道エレクトロジェット中の風を測定するのに使えます。これに関心を持ったのはカウンターエレクトロジェットは垂直中性風によるものとする、インド Physical Research Laboratory の Raghvarao 先生の理論の論文を読んだのが最初でした(先生は磁気赤道領域の中性風は磁場にまきついたイオンによってその速度を落とすということを初めて理論的に提案し、その後 DE-2 のデータによってその考えを自ら証明した研究者です)。この論文を検証したく、中性風の測定をやりたいとおもい、まず当時インド VSSC (Vikram Sarabai Space Center)の Sridharan 博士にリチウムが昼間の風観測に使えるか検討してもらいました。中性風が観測できるとの見積もりを得た後、前にこの実験を行ったことがあるインドの技術者から技術的情報を得たく中村正人さん、工学の羽生さん(現在宇宙科学研究所准教授)などにご同行いただき情報を仕入れ、これをもとに日本で開発を始めたのは私が 2006 年に定年退職してからです。内之浦で夜間実験を試みたのはうかがっていますが、ぜひインドあるいはインドネシアで昼間おこなってもらいたいものです。

観測ロケット、衛星観測と対になるのが地上観測ですが、まず昼間の熱圏の風を測る光学観測装置もぜひ日本で開発してもらいたいものです。

地震まえの電離圏擾乱があることはこれまでの統計的研究、およびイベント研究で明らかです。2006 年の定年退職前に始め、台湾国立中央大学へ招かれてから本格的に始めた大きな地震前の電離圏擾乱の研究はようやく、その研究手法に目途がつき始めたのではと思っています。電離圏擾乱の領域は米国の衛星 DE-2 で観測された酸素原子イオン密度では M7 クラスの地震では経度約 80 度、緯度約 40 度ととてつもない



広がりを示しています。震源の緯度、高度、および地方時により、電離圏へプラズマ密度分布の影響は違うようです。フランスの DEMETER（高度約 700 km）により得られた電子密度の振る舞いを見ると日本で起きた大きな地震では震源のある日本上空では明瞭な電子密度の変化は見られず、磁気赤道上空で、昼夜密度が上昇します。2011 年 3 月 11 日に発生した北太平洋東北沖地震の場合でも、米国の DMSP（高度約 800 km）の酸素原子イオンの密度に磁気赤道上空での増加がみられます。最初は地震の研究にはその高度が高いゆえに適当でないかもしれないと思いながら始めた DMSP の酸素原子イオン密度のデータ解析は、思わぬ発見をしました。中緯度トラフが地震前から現れ、地震後に消えていく現象です。この現象の解明にはプラズマドリフト速度がそのヒントを与えるかもしれないと思い、現在プラズマドリフト、およびそれから計算される電場の解析を台湾の研究者に依頼しています。因みに震源上空での電子密度の異常を見つけるには、衛星高度は 300 km より低いと見られないようです。

DEMETER、および DMSP による知見は 2014 年にいただいた三菱財団の研究助成金のもと、内外の 6 人の研究者（ブルガリア L. Bankov、インド M. Devi、韓国 R. Ryu、台湾 J. Y. Liu、および C. H. Chen、そして日本の H. Liu）の国際共同により得られたものです。

電離圏擾乱を引き起こすのは上記のように電場がもっともらしいのですが、どこで、どのようにこの電場が作られるのか定かではありません。一つの考えはラドンによる電離を核として雨滴ができ、この際の潜熱が大気運動を変える。もう一つは地球内部の岩石の圧縮にともなう  $0+$  放出による強い電場の生成です。地上にあらわれた  $0+$ により地表面付近に強い電場が発生するとともに電離層と閉回路を構成する。この後者の考えは衛星観測を説明するには難があるように見えますが、例えば北大の日置先生の 2011 年 3 月 11 日の東北沖地震発生数十分前の TEC の急激な上昇はこの電場かもしれないと考えています。DMSP 衛星観測によるプラズマ密度の振る舞いには震源の東西であまり違いが見られず、電場は震源近くでは、東西同じ方向と考えられます。このことを考えると電場はなんらかのメカニズムで発生した内部重力波がもと

になってきたものではないかと考えています。また 2 つのメカニズムが時間を違えて、あるいは同時に係った可能性があります。

内部重力波の仕業だとしてもどのように電離圏に影響しているのか不明です。重力波は Pulinetz さんの考えのように、ラドンであれ、電場であれ最初は中性大気の電離に始まるかもしれませんが。著者は地震前の微妙な地表面の振動（周期 20-30 分）が惑星スケールの波動と非線形相互作用した結果、増幅されて高度 100 km まで達してその高度の中性風系を変え同時に熱圏の組成を変えるのではないかと考えています。この考えはまったくばかげているとは思えません。これを示すインドの地震発生前の大気擾乱を示すレーダの観測が一例ありますし、Karpov さんは大気力学のシミュレーションで日の出、日の入時に発生する内部重力波と惑星スケールの非線形結合の結果、高度約 200 km 以下の中性大気温度が大きく変わることを示しております（ということは風系が変わる）。もしこの考えが正しいとすると私たちは、まず地上データから地表面の数十分の周期的な動きがないか、観測データを見てみると、同時に惑星スケールの大きな波動の振る舞いも一緒に研究しないといけません。ただし私自身は日の出、日の入近くに発生する内部重力波と地球スケールの波動との非線形相互作用する物理過程は全く理解しておりません。この過程は彼の論文にも書かれておりません。どなたかご教示いただければ幸いです。

地震の電離圏の前駆現象に関して日本の大気圏、電離圏研究者が積極的に取り組んでくれることを期待しています。この研究には、固体、気象、化学、および上層大気、電離圏研究者が協力して理論的、観測面両面から研究して進める必要があります。まず電離圏パラメータを DMSP、SWARM 衛星などの既に得られた衛星データでチェックすることから始めて、世界的な現象論を確立することが必要ですが、最終的には電離圏、上下部熱圏観測のための小型衛星群が必要と思っています。

最後に今後大きな流れとなるであろう、キューブサットから始まる小型衛星について触れたいと思います。

9月に韓国済州島で開かれた小型衛星のみを取り上げた第3回コスパースンポジウムでは天

文、惑星探査にまで亘る多くの考えが発表されました。これまでは主に工学研究者がこの分野を主導してきました。これからは科学者が研究目的を提供する時期に来ています。小型衛星は特に私たちの学会に関連する研究項目では、多くの小型衛星を同時に宇宙空間に配置することで、更なる研究の展開の場を提供する可能性があります。そのためには、センサー、および回路の小型化を今から進めておくべきでしょう。すでに外国では測定器、通信系の小型化に成功している例が見られますが、日本はどうでしょうか？ これに加えてキューブサットの最大のネックである少ないデータ伝送量を多くする算段も考えておかねばなりません。

#### 最後に

ここでは大林、平尾両先生のもと 1970 年のインド、ツンバでの赤道エレクトロジェットに関する実験、引き続いて 1972 年、等松先生にお供して世界で初めて観測した赤道帯の一酸化窒素密度、大林先生に背中を押していただかなかつたら決心しなかった 1980 年代の初めに行った宇宙の紐に関する国際共同ロケット実験、来たるべき小型衛星時代に備えて下山氏（現在スウェーデン地球物理研究所）の開発したチャネルトロンを使った DC プローブ、そして金星にいつの日か探査機を送ることを夢見て長年にわたってデータ解析した米国金星探査機パイオニアヴィーナスのプラズマ密度、温度、大気密度などに関する仕事等の裏話、およびこれらの実験から得た多くの教訓については割愛しました。

新たな観測手法の考察、そしてそれを実現可能にする測定器の開発なしでは、新たな発見もあり得ないと深く信じるものです。まだまだ自然には多くの秘密が隠されています。私たち研究者の役割は、研究、教育を通じて社会に貢献することです。若い諸君の更なる健闘を心から願い、ここで筆を止めたく思います。

## 第 142 回総会・講演会概要報告

第 142 回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会として、10 月 15 日（日）に一般公開イベント、総会及び講演会が 10 月 16 日（月）か

ら 10 月 19 日（木）までの 4 日間に、それぞれ京都大学宇治キャンパスにおいて開催されました。大会実行委員長を津田敏隆会員と家森俊彦会員に務めていただき、一般公開イベントは宇治市教育委員会と京都市教育委員会に後援を頂き、京都大学大学院理学研究科、京都大学生存圏研究所、京都大学防災研究所、情報・システム研究機構国立極地研究所、大阪電気通信大学工学部基礎理工学科の協力を頂きました。

講演会について、発表論文数は 395 件（うち招待講演 12 件、口頭 202 件、ポスター 181 件）、参加者は 423 名（うち一般会員 238 名、学生会員 157 名、非会員 28 名（招待 3 名を含む））を数えました。口頭発表は、おうばくプラザきはだホール、生存圏研究所木質ホール、総合研究実験 1 号棟を使用して行われ、ポスター発表は講演会初日午後と 2 日目の午後、3 日目の午前、おうばくプラザハイブリッドスペースを会場として開催されました。特別セッション「あらせ衛星 / 地上観測によるジオスペース研究の新しい展開」を開催し、活発な議論を交わすことができました。

学生会員の発表に対して、学生発表賞の審査が行われ、3 つの分野で計 20 名の審査員による厳正な検討の結果、10 名への授賞が決まりました。講演会 3 日目の午後には、きはだホールにおいて、谷森達博士（京都大学大学院理学研究科 物理学・宇宙物理学専攻 教授）による特別講演「核ガンマ線イメージング分光法が開く新しい地球圏・惑星探査」が行われ、従来のコンプトンカメラに比べて画期的に高い分解能を持つガンマ線カメラの開発と、それをを用いた相対論的電子降下現象の観測等に関する非常に興味深いお話を伺うことができました。引き続き、田中館賞受賞記念講演として、松清修一会員（九州大学）による「無衝突衝撃波の理論的研究」、三好由純会員（名古屋大学）による「磁気圏におけるプラズマ粒子の輸送・加速過程、およびプラズマ波動・粒子相互作用過程によるエネルギー階層間結合の研究」、野澤悟徳会員による「EISCAT レーダー及び Na ライダー観測による極域上部中間圏・下部熱圏変動の研究」の講演が行われました。これらの特別講演・記念講演に引き続き、学会創立 70 周年を記念する集合写真の撮影の後、16 時 10 分から総会が開催されました（本号の総会報告をご参

照ください)。その後、生協食堂にて懇親会が開催され、70周年を記念した鏡開きや大林奨励賞の受賞者によるスピーチなどで大いに盛り上がりました。大会初日の10月15日午後開催された、一般公開イベント「京都で体験！キミの知らない宇宙と地球の物語」には、約480名の来場者がありました（本号に別途記事有り）。

（第29期運営委員・総務・加藤雄人）

## 第142回総会報告

第142回総会は、10月18日（水）16時10分から18時30分まで、京都大学宇治キャンパス内のきはだホールにおいて開催されました。国内に在住する正会員575名および学生会員158名の計733名のうち、出席者は109名、委任状提出は273名（うち電子委任状240通、紙面33通）の計382名（定足数245名）であり、総会は成立しました。

まず、渡部重十会長による開会の辞の後、議長として松清修一会員が指名されました。津田敏隆大会委員長による挨拶、渡部会長による挨拶（\*本号に別途記事有り、以下同様）の後、大林奨励賞授与式に進みました。第56号が尾崎光紀会員、第57号が笠原慧会員、第58号が三宅洋平会員にそれぞれ授与され、品川裕之大林奨励賞推薦委員会委員長により同賞の審査報告がなされました（\*）。続いて諸報告に移り、加藤雄人運営委員（総務担当）より前回総会以降に開催された第29期第3回・第4回運営委員会の報告が行われ（\*）、次に馬場聖至運営委員（雑誌担当）からEPS誌運営委員会報告がなされました。続いて日本学術会議・国際学協会関連の報告に移り、WDS小委員会の報告が渡邊堯会員から、URSI分科会の報告が山本衛会員から、SCOSTEP小委員会の報告が塩川和夫会員から、STPP小委員会の報告が羽田亨会員からそれぞれありました。次に村山泰啓会員からJpGU-AGUによるオープンサイエンスの取り組みとIUGGUCDI報告、高橋幸弘会員からJpGU宇宙惑星科学セクションボード報告と科研費審査システムの変更についての報告がなされ、諸報告全般にわたる質疑応答がなされました。

議事では、平成28年度事業報告及び決算、平成28年度会計監査、平成30年度事業計画及び予算案が提示され、承認されました。議事の最後として、平成30年度の秋学会開催地の提案が募集され、名古屋大学をLOCとして開催されることが決まりました。最後に、塩川和夫評議員により大会LOCへの謝辞があり、松清議長による閉会の辞をもって終了しました。

142回総会議事次第

- 1.開会の辞
- 2.議長指名
- 3.大会委員長挨拶
- 4.会長挨拶
- 5.大林奨励賞授与・審査報告
- 6.諸報告
- 7.議事
- 8.謝辞
- 9.閉会の辞

（第29期運営委員・総務・加藤雄人）

## 総会会長挨拶

渡部重十

総会の開催にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

京都大学宇治キャンパスでの総会開催は初めてです。お世話をいただいた、津田、家森大会委員長をはじめとする京都大学の皆様に厚く御礼申し上げます。

1947年10月17日～19日に京都大学で第2回の総会と講演会が開催されました。70年前のことです。21件の講演があり、本学会の創始者たちの講演が並んでいます。その後の70年間で学会会員数、講演数ともに大きく増加しました。学生会員の講演が多く議論が益々活発になっています。

悲しいお知らせです。本学会会員の渡辺富也先生（元British Columbia大学教授、元東北工業大学教授）が平成29年5月4日に永眠されました。良い人生を送った、良い方々の出会いがあったとおっしゃっていたということです。ご冥福をお祈り申し上げます。

受賞についてお知らせいたします。鶴田浩一郎会員は、革新的な発想に基づくVLF帯電波伝

## 会計報告

搬および地球周辺空間電場計測法の開発とその科学成果による磁気圏物理学・宇宙空間物理学への顕著な貢献により日本地球惑星科学連合フェロー（日本地球惑星科学連合）になりました。海老原祐輔会員は、「地球磁気圏ダイナミクスの大規模シミュレーションによる理解」で地球惑星科学振興西田賞（日本地球惑星科学連合）が授与されました。藤井良一会員は、「Pioneering work in polar ionosphere investigations with Incoherent Scatter measurements and for his enthusiastic efforts to inspire Japanese partnership in EISCAT, especially in the EISCAT Svalbard Radar」で 2017 Beynon Medal（EISCAT 科学協会）が授与されました。大村善治会員は「放射線帯における非線形波動粒子相互作用の理論、コーラスおよびイオンサイクロトロン放射のシミュレーション、相対論的電子の加速および降下現象に対する顕著な貢献」で Appleton Prize（URSI, 国際電波科学連合）が授与されました。日本人では加藤進名誉会員（1987 年）に次いで 2 人目です。久保田結子会員と北原理弘会員には、Young Scientist Award（URSI、国際電波科学連合）が授与されました。西田篤弘名誉会員には Basic Science Award（International Academy of Astronautics）が授与されました。日本人では西村純先生（2011 年）に次いで 2 人目です。本学会からこのように多くの受賞者が出てくることを大変うれしく誇りに思います。本学会会員の皆様の活発な研究活動と国内外の科学技術の発展に大きく貢献していることを示すものです。

本学会は JpGU に大きく貢献しています。JpGU の運営に本学会から多数の会員が代議員に立候補していただきました。ありがとうございます。

本学会をはじめ関係 5 学会で共同刊行している学術誌 EPS は、投稿数や出版論文数が増加し引用度数も上昇しています。今年度の科研費申請は関係 5 学会で申請することになりました。健全な運営を行うために運営費を確実に確保しなくてはなりません。EPS 誌を維持しさらに発展させるために本学会会員の皆様の優れた論文を積極的に投稿していただきますようお願いいたします。

以上で、私のご挨拶とさせていただきます。

第 142 回総会において平成 28 年度本会計・特別会計決算及び、平成 30 年度本会計予算案が承認されましたことを決算書、予算書とともにここにご報告いたします。

### 平成 28 年度決算について

平成 28 年度決算についての会計監査会を平成 29 年 7 月 12 日に開催し、会計監査委員清水久芳会員、村田功会員による監査を受けました。平成 28 年度会計処理が適正に行われている旨、第 142 回総会においてご報告を頂いています。平成 28 年度の本会計は、年度収支として 210 万円を超える黒字となりました。収入は、前年度までの未納分の支払いが多数あり、収入見込み額を約 84 万円上回ることとなりました。支出は、基金交流事業費への申請がなかったこと、運営委員会や各賞審査委員会への参加旅費が抑えられたこと、秋学会時に保育室の利用がなかったことなどにより、予算額を約 130 万円下回りました。アウトリーチのための科研費が獲得でき、アウトリーチ活動に対して本会計からの支出が抑えられたことも関係しています。

本会計の収入としての会費の納入率は、この 3 年間の減少傾向が止まり、上昇することとなりました。単年度計算では金額ベースで、全体平均 89.3%（前年度 83.2%）、前年度分納入を含めると全体平均 107.9%（前年度 93.7%）となります。特別会計については、西田国際学术交流基金に平成 28 年度も西田会員より 100 万円の寄付を頂きました。引き続き若手派遣、海外研究者招聘のために利用していきます。

### 平成 30 年度予算について

平成 30 年度予算は、平成 28 年度の決算をベースに過去 3 年間の傾向をふまえて作成いたしました。今回は、アウトリーチ活動費の予算を 25 万円から 50 万円に増額しました。これにより、アウトリーチのための科研費の採択・不採択にかかわらず、一定レベルのアウトリーチイベントを秋学会時に開催でき、その準備についても、早い段階から始めることができるようになります。

（第 29 期運営委員・会計・田口聡・佐藤光輝）



## 第 29 期第 3 回運営委員会報告

日時：2017 年 9 月 12 日 11:00-17:00  
場所：東京大学本郷キャンパス・理学部 1 号館  
3 階 331 号室  
出席者(総数 18 名、定足数 11 名)：渡部重十  
(会長)、大村善治(副会長)、天野孝伸、海  
老原祐輔、大塚雄一、加藤雄人、佐藤光輝、  
田口聡、津川卓也、堤雅基、中村教博、橋  
本久美子、馬場聖至、松清修一、松島政貴、  
山本裕二  
GoToMeeting：齋藤義文、吉村令慧

議事：

### 00. 前回議事録の確認

第 29 期第 2 回運営委員会の議事録が確認  
され、承認された。

### 01. 協賛・共催関係(庶務)

メール審議で承認済みである下記の協賛 3  
件が報告された。

#### ● 協賛

- 第 35 回レーザーセンシングシンポジウム
  - ◇開催日時：2017 年 8 月 31 日-9 月 1 日
  - ◇開催場所：情報通信研究機構 1 号館 4  
階国際会議室 / TV 会議室
  - ◇主催：レーザー・レーダ研究会
  - ◇HP：<http://laser-sensing.jp/lss35/>

#### ➢ 地学オリンピック日本委員会

- ◇国際オリンピック高校生派遣活動 共  
催団体加入 1 口 50,000 円
  - ・地学オリンピック予選が 12 月 17  
日(日)に全国約 80 の会場で開催さ  
れる。参加者に配布される冊子「地  
球にわくわく未来ガイド」に協賛団  
体の PR の場として広告掲載(A 4  
サイズ 1 頁のカラー広告)の案内が  
あった。

#### ➢ 女子中高生夏の学校 2017 ~ 科学・技 術・人との出会い~

- ◇開催日時：平成 29 年 8 月 5 日-7 日
- ◇開催場所：国立女性教育会館
- ◇主催：独立行政法人 国立女性教育会  
館
- ◇共催：日本学術会議「科学者委員会  
男女共同参画分科会」、お茶の水大学、  
沖縄科学技術大学院大学
- ◇HP：

[https://www.nwec.jp/event/training/g\\_natsugaku2017.html](https://www.nwec.jp/event/training/g_natsugaku2017.html)

下記の協賛 1 件が審議され、承認された。

#### ● 協賛

- 第 29 回海洋調査技術学会研究成果発表  
会
  - ◇開催日時：2017 年 11 月 6 日-7 日
  - ◇開催場所：日本大学理工学部駿河  
台キャンパス 1 号館 121 号室
  - ◇主催：海洋調査技術学会
  - ◇HP：  
[http://jsmst.org/news\\_c\\_2017taikai.html](http://jsmst.org/news_c_2017taikai.html)

### 02. 入退会審査(庶務)

メール審議で承認済みである以下の入会、  
会員種別変更及び退会が報告された。

- 入会：中村紗都子(一般：紹介会員 大  
村善治、海老原祐輔)、村上真也(一  
般：紹介会員 中村正人、林祥介)
- 会員種別変更：臼井嘉哉(学生 一般：  
紹介会員 小川康雄、神田径)、北原理  
弘(学生 一般：紹介会員 熊本篤志、  
加藤雄人)、高橋直子(学生 一般：紹  
介会員 関華奈子、笠羽康正)、長野勇  
(一般 シニア)
- 退会：佐藤高晴(一般)、山川宏(一  
般)、相京和弘(シニア)、乙部直人  
(一般)、TUNCER, Mustafa Kemal(海  
外)

学生会員 7 名の入会申請および 1 名の退会申  
請は秋学会で処理する。

### 03. 会計(会計)

- H28 年度決算報告  
200 万円超の黒字になった。高い会費納入  
率に加えて、前年度以前分の会費納入が非  
常に多かったこと、運営委員会等の旅費が  
あまり使用されなかったこと、アウトリー  
チのための科研費が採択されたこと、基金  
交流事業費の申請がなかったこと、秋学会  
時に保育室の利用がなかったことが理由と  
して挙げられる。
- H28 年度会計監査の報告  
平成 29 年 7 月 12 日に東京大学 本郷キャン  
パス 理学部 1 号館 8 階 843 室において会  
計監査委員(清水久芳会員・村田功会員)  
による会計監査が行われた。
- H29 年度予算の執行関係  
昨年度とほぼ同様のペースで執行してい  
る。大林奨励賞に操出金 200,000 円を予定。  
今年度は秋学会でのアウトリーチ科研費が  
採択されなかったため、一般会計で対応す  
る。アウトリーチ担当からの提案内容と現  
在の一般会計の状況を踏まえて審議した結  
果、アウトリーチ予算枠に 300,000 円追加

- することとする。今後は科研費が採択されない場合を想定して予算を組むこととした。
04. 国際学術交流外国人招聘と国際学術交流若手派遣 (助成)
- ・外国人招聘 1 件の申請  
William S. Kurth 氏 (アイオワ大) 今井一雅 会員による招聘で、第 142 回 SGEPSS および木星電波小研究会で論文発表。審査の結果、採択することとした。
  - ・若手派遣 1 件の申請  
古賀亮一 会員 (東北大) AGU Fall Meeting 2017 で論文発表。審査の結果、採択することとした。
05. 各種賞推薦状況 (賞 TF)
- 推薦の状況  
以下の賞への推薦状況が報告された。
    - ・平成 30 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞 (4 件)
    - ・第 34 回 (2017 年度) 井上 学術賞 (1 件)
  - 東レ科学技術研究助成・科学技術賞推薦について  
以下の助成・賞について学会から推薦することとした。
    - ・第 58 回 (平成 29 年度) 東レ科学技術研究助成 (2 件)
    - ・第 58 回 (平成 29 年度) 東レ科学技術賞 (1 件)
  - 山田科学振興財団 2017 年度研究援助に 1 件 (齊藤昭則 会員) が採択された。
06. 秋学会関係 (秋学会担当)
- 2017 秋学会の進捗状況について  
投稿期間 6 月 23 日 - 7 月 31 日 12:00 を厳守。締切後の 1 件は不受理。投稿不備の 1 件は却下。投稿数は 397 件 (却下 1 件を含む)。セッションコマ割りおよびプログラムを 9 月 11 日に公開した。講演会・会議の会場および部屋のリストが報告された。展示ブースに Exelis VIS と EPS が出展する。発表しない学部学生の参加費は無料であり、学会参加費申し合わせをホームページに掲載した。
  - 学生発表賞関連の準備状況  
受賞予定人数は第 1 分野 (15 件) から約 1 名、第 2 分野 (60 件) から約 4 名、第 3 分野 (78 件) から約 5 名である。学生発表賞事務局は各分野で自主的に引き継ぎが行われている。審査のための会場は 10 月 18 日 (水) の昼、10 月 19 日 (木) の午後と夕方に確保されている。  
学生会員に Google Form で学生参加票に登録するように呼びかける。庶務担当は SGEPSS 開始数日前を期限として、上記の参
- 加票に登録し、その情報を印刷して持参するように学生に連絡する。
07. アウトリーチ活動 (アウトリーチ)
- 秋学会アウトリーチイベント進捗状況  
アウトリーチ科研費が不採択になったので、予算増額を申請したい旨の議題が提案された。審議の結果、予算の増額を了承した。一般公開イベント「京都で体験！キミの知らない宇宙と地球の物語」を 2017 年 10 月 15 日 (日) 11:00 ~ 16:00 に京都大学宇治キャンパスで開催する。<土井隆雄 京都大学特定教授・宇宙飛行士による講演会「宇宙をめざせ」>、<工作：手作りラジオで電波星をめざせ、ピンポン球惑星工作>、<はかせ & 展示> を企画し、実施予定である。  
記者発表を 10 月 15 日 (日) 15:00 ~ 17:00 に京都大学宇治キャンパス おうばくプラザ セミナー室 1 で行う予定。
  - H29 年度第 25 回衛星設計コンテスト  
実行委員 津川 会員、企画委員 中田裕之 会員、審査委員 亀田真吾 会員。企画委員および審査委員は長年継続しているので交代が望まれる。
08. 男女共同参画関係について (男女共同参画)
- 女性会員比率調査  
PAC に会員数集計を依頼し、男女共同参画協会連絡会に報告した。2017 年 6 月 14 日時点で、会員数 749 名、男性 667 名、女性 82 名 (11%)。ただし、賛助会員、名誉会員を除く。
  - 学術集会における演題発表者の属性調査  
2016 年秋学会の参加者について学協会連絡会「学会を含むリーダーシップ活動の機会均等」WG に報告した。2016 年 11 月 19 日 - 23 日、参加者数 374 名、男性 329 名、女性 45 名。今年の秋学会ではコンビーナに女性数を連絡してもらうようにする。
  - 女子中高生夏の学校  
8 月 5 日 - 7 日、国立女性教育会館で開催された。若手アウトリーチ STEPLE と共同で実験とポスター展示、ゲートウェイ (個別相談) に参加した。
  - 第 15 回男女共同参画学協会連絡会シンポジウムが 10 月 14 日 (土) に東京大学で開催される。馬場運営委員が出席予定。大規模アンケートの集計結果が報告・議論される。
  - 秋学会保育室として、一時保育サービス「ノトス・四条ルーム」を手配した。1 件の利用申込があった。会場内の保育用休憩室として生存圏研究所女性用休憩室が利用できる。

#### 09. Web・メーリングリスト関係（広報 Web/ML 担当）

Web レンタルサーバの更新、Web サイトの更新、ML 配信先アドレスの月例更新を行った。学会の歴史資料として過去の文書を Web に掲載した。トピックス&ニュースに掲載すべきニュースがあれば知らせてほしい。

#### 10. 会報関係（広報 会報担当）

会報 230 号を 2017 年 7 月 27 日に発行した。賛助会員広告原稿の画像化と更新を行った。会報 231 号の発行スケジュールと目次案が提示された。

#### 11. EPS 関係（雑誌）

- EPS 誌について、最近と今後のスケジュール、論文投稿・出版状況、H28 年度の決算および会計監査が報告された。EPS 誌の広報活動として AOGS にブースを出展した。

Home Page、Facebook、Twitter を随時更新している。

- 自立財政プランと H30 年度分担金案が提示された。将来的に APC (Article Processing Charge) からロイヤルティ収入を得るためには APC の値上げが必要である。時期は次の出版契約時を検討している。8 月 24 日に EPS 誌・PEPS 誌の次期科研費申請について協議した。

#### 12. 法人化対応 TF（副会長）

いつでも法人化できる準備はしてきたが、現状では社団法人にするメリットはない。

#### 13. その他

- JpGU プログラム関連の報告（JpGU プログラム委員）

JpGU 2018 プログラム委員の主担当は津川委員、副担当は大塚委員である。2018 年からは「学協会共催セッション」は「学協会セッション」に変更され、セッション提案後に各学協会が承認することになった。その条件は各学協会に一任される。コンピナーは学協会セッションの共催希望を各学協会へ行う。セッション情報の中に学協会セッションである旨が明記される。JpGU ウェブサイトにおいて学協会受賞情報を掲載することになり、SGEPSS の過去 5 年分のリストを提出した。JpGU 代議員選挙に対して若手に参加依頼があった。

- フロンティア賞について（会長）

応募する際にはフロンティア賞の趣旨を必ず読んでもらうようにする。

- 秋学会投稿システムについて（総務）

秋学会投稿システムを MMB と連携すること、およびその費用が議論された。

- 将来構想文書「地球電磁気学・地球惑星圏科学の現状と将来」の改訂について（総務）

2013 年 1 月に作られたものを 2018 年度に改訂し、公表することを目指す。各分科会に将来構想文書の確認・修正を依頼・集約する。秋学会までに将来構想検討 WG を立ち上げ、常設化し、改訂作業を進める。

- SGEPSS 事業計画・報告書、収支予算・決算書

これまでのものは Web に upload されている。総会での承認が必要なので、次回運営委員会までに昨年度分を基礎としてたたき台を作る。

- 秋学会における学生会員申込

秋学会前の入会申請の場合、紹介会員に学生の秋学会参加を確認する。秋学会参加の場合、入会を仮承認して sgepsstd に登録し、秋学会後に入会手続きする。秋学会不参加の場合、承認が得られれば入会手続きする。秋学会後の入会申請の場合、承認が得られ次第、入会手続きする。学生会員の退会申請については、随時、退会処理を行う。

- 次回運営委員会開催日

2017 年 10 月 16 日(月) 18:00~21:00 宇治地区研究所本館 S 棟 2 階 S-243H

(第 29 期運営委員・庶務・松島政貴)

## 第 29 期第 4 回運営委員会報告

日時：平成 29 年 10 月 16 日(月) 18:20-23:00

場所：京都大学宇治キャンパス・宇治地区研究所本館 S 棟 S-243H

出席（総数 18 名、定足数 11 名）：渡部(会長)、大村(副会長)、天野孝伸、海老原祐輔、大塚雄一、加藤雄人、佐藤光輝、齋藤義文、田口聡、津川卓也、堤雅基、中村教博、橋本久美子、馬場聖至、松清修一、松島政貴、山本裕二、吉村令慧

議事：

00. 前回議事録の確認（第 29 期第 3 回運営委員会）

- ・第 29 期第 3 回運営委員会の議事録が承認された。

01. 協賛・共催関係

- 協賛・共催関係（庶務）

- ・案件無し。

- JpGU における SGEPS 関連セッションの共催 (JpGU プログラム委員)
  - 「SGEPS セッション」として全 17 件を承認した。4 件以外は例年開催されているものである (10/28 追加申請の 1 件を含む)。
  - 学協会受賞状況を JpGU に提供した。JpGU では、年 1 回程度更新する予定。SGEPS としては、JpGU 大会後、秋学会後に情報を更新し、JpGU の更新時期に合わせて年 1 回提供する予定。
  - JpGU 学会長会議の議事録が示された。(2018, 2019 は幕張で開催、2020 年は AGU と共同で幕張で開催、2021 年は横浜で開催予定)。
02. 会員関係 (庶務)
- 入退会審査  
メール審議で承認済みである以下の会員種別変更及び入会申請について報告された。
    - 会員種別変更：蔵満康浩 (海外から一般)、堺正太郎 (海外から一般)
    - 入会申請：学生会員の入会申請が 2 件あった。メール審議の結果、1 件は秋学会まで保留、もう 1 件は秋学会を待たずに入会する必要があると認められ、承認されたことが報告された。  
東尾奈々 (紹介会員：関華奈子、篠原育)
  - 名誉会員推挙 (会長、総務)  
本学会名誉会員として推挙すべき会員について検討した。
03. 会計関係 (会計担当)
- H30 年度予算案  
議論の結果、収入 7,709,250 円、支出 8,376,000 円の予算案を総会に提示することとなった。
    - 支出には、選挙の費用と、アウトリーチ向けの科研費が採択されなかった場合を考慮したアウトリーチ活動費 50 万円が含まれている。最終的に支出が収入を超えると、繰越金を使うことになる。2017 年度のアウトリーチイベントにかかった費用は約 40 万円。場所代以外に 40 万円は最低限必要と考えられるとの意見があった。
  - H29 年度予算執行状況
    - 予定どおり執行していることが報告された。
04. 助成関係
- 国際学術交流事業の審査 (助成担当)
    - 国際学術交流事業三回目については応募がなかった。
    - 国際学術交流事業の制度を積極的に宣伝していくことになった。
    - その他の助成・推薦の現状 (賞 TF)
      - 東レ科学技術研究助成に 2 名、東レ科学技術賞に 1 名の会員を推薦した。
      - 宇宙科学奨励賞 (10 月末締め切り) に相応しい方がいたらお声がけする。
    - 猿橋賞推薦について (総務)
      - 1 名の会員を推薦することとした。
05. 大林奨励賞委員会委員、フロンティア賞推薦委員会委員の検討 (会長、総務)  
委員の候補を検討した。
06. 秋学会関係
- 今年度の秋学会の状況 (秋学会担当、他担当運営委員)
    - 発表数は 395 件 (口頭 214 件 ポスター 181 件) であることが報告された。
    - 投稿規定について検討及び確認した。
      - 投稿規定 (地球電磁気・地球惑星圏学会講演会投稿規定 平成 21 年 2 月 24 日制定) によると、特別セッションが 1 つの場合 5 件まで投稿できると解釈できる。投稿数の上限は別途規定しないこととした。
      - 投稿規定に従い、特別セッション、レギュラーセッションともポスター発表 2 件を認めない。
      - 招待講演は口頭発表を想定しているので、招待ポスター発表は考えていない。
      - 投稿開始時に簡易版の投稿規定をアナウンスしていたが、簡易版は本来の投稿規定と少し異なり、投稿規定に合致しない投稿があった。今後、会員にアナウンスする時やコンビーナに連絡する時には投稿規定を参照するよう指示することとした。
    - レギュラーセッションの統合について検討した。コンビーナからの提案の受け、運営委員会で検討することとした。
  - 学生発表賞の準備状況 (学生発表賞担当)
    - 今学会の学生発表賞審査対象は 153 件ある。審査基準の確認を行い現在審査している。受賞者の決定にあたり運営委員会の承認は不要であることを確認した。
    - 「学生発表賞にエントリーするか？」のチェックボックスが登録ウェブページに設置されているが、学生発表賞の規定 (内規) と乖離している。投稿時のウェブページに「学生会員になることを希望





## 第 29 期第 2 回評議員会報告

日時：平成 29 年 10 月 17 日（火）18:00-20:00  
会場：京都大学宇治地区研究所本館 S 棟 S-243H

出席者：<会長・副会長> 渡部重十、大村善治  
<評議員> 家森俊彦、歌田久司、小原隆博、  
塩川和夫、津田敏隆、中村卓司、中村正人、  
藤井良一、山崎俊嗣[Skype]、山本衛

### 1. 田中館賞審査

会員より推薦のあった候補者について、推薦者による説明と質疑応答の後、評議員による議論を行った。銭谷誠司会員、三好勉信会員、渋谷秀敏会員に田中館賞を授与することを決定した。

### 2. フロンティア賞について

フロンティア賞募集の際に、賞の趣旨を会員に周知することとした。

### 3. EPS 誌について

5 学会合同で科研費を申請し、代表は SGEPS 会長とすることを確認した。平成 30 年度の分担金については、次期科研費獲得の成否にかかわらず平成 29 年度と同じ分担額とする。科研費が不採択となった場合、運営経費の不足分は EPS 基金の繰り越し金から支出することを確認した。平成 31 年度以降の分担金は運営分担金と APC 補助分担金で構成する。具体的な分担金額は今後議論して決めることとする。

### 4. 運営委員会報告

第 29 期第 3 回（9 月 12 日）、第 4 回（10 月 16 日）運営員会議事録に基づき、総務担当運営委員の加藤会員が説明を行った。また、10 月 18 日に予定されている第 142 回総会での議事次第について報告があった。

### 5. 日本学術会議地球惑星科学委員会報告

藤井評議員より、日本学術会議の第 24 期の体制と活動計画に関する情報提供があった。

### 6. 関連学会や共同利用機関との連携、国立研究開発法人との協働事業などについて

小原評議員より情報提供があり、意見交換がなされた。

（第 29 期会長・渡部重十）

## 学会賞決定のお知らせ

平成 29 年 10 月 17 日に評議員会が開催され、田中館賞の受賞者が以下のように決定されました。受賞式は来年 5 月開催予定の総会にて行われます。

記

### 銭谷誠司会員

新しいアプローチの導入による  
磁気リコネクションのミクロ  
構造の解明

Study of micro physical  
processes in magnetic  
reconnection employing new  
approaches

### 三好勉信会員

大気波動を介した大気上下結合の  
数値シミュレーションによる研究  
Simulation study of atmospheric  
vertical coupling processes  
through atmospheric waves

### 渋谷秀敏会員

高信頼度岩石磁化測定に基づ  
く短い時間スケールの古地磁気  
変動の研究

Short-term paleomagnetic  
variations based on highly  
reliable measurements of  
rock magnetization

# 第 142 回講演会学生発表賞 (オーロラメダル) 報告

学生発表賞担当 山本 裕二

第 142 回講演会における SGEPS 学生発表賞 (オーロラメダル) 受賞者は、3 つの分野に分けて厳正な審査を行った結果、下記の名の方々に決まりました。

鈴木 健士 (京都大学: 第 1 分野)  
「直流電流により生じる岩石試料表面の電位イメージング」(R003-01)

遠藤 友 (東北大学: 第 2 分野)  
「オーロラスペクトログラフによる上部電離圏 N<sub>2</sub><sup>+</sup>の共鳴散乱光観測」(R005-P04)

香川 亜希子 (電気通信大学: 第 2 分野)  
「南極域大気光イメージャと Swarm 衛星を用いた南極域極冠パッチの統計的性質に関する研究」(R005-P05)

河合 佑太 (神戸大学: 第 2 分野)  
「全球海惑星気候の太陽定数依存性の研究: 海洋大循環の影響の考察」(R009-12)

今井 正堯 (北海道大学: 第 2 分野)  
「Measuring the velocity deviation between the movement of planetary-scale and mesoscale cloud features using UVI/AKATSUKI images」(R009-24)

頭師 孝拓 (京都大学: 第 3 分野)  
「アナログ・デジタル混載 ASIC によるワンチップ新型プラズマ波動スペクトル受信器の開発」(R006-06)

HSIEH Yikai (京都大学: 第 3 分野)  
「Nonlinear damping of oblique whistler mode waves through Landau resonance」(R006-P06)

金田 和鷹 (東北大学: 第 3 分野)  
「伝搬性ファストソーセージモード波動により変調された太陽電波ゼブラパターンの観測」(R007-P02)

香月 のどか (九州大学: 第 3 分野)  
「ILE 無衝突衝撃波実験における協同トムソン散乱計測のための数値実験」(R008-10)

西田 侑治 (大阪府立大学: 第 3 分野)

「SMILES-2 衛星計画における惑星大気・天文観測応用」(R010-P01)

各分野におけるセッションの分類は下の通りです。

## 第 1 分野

「地球・惑星内部電磁気学 (電気伝導度、地殻活動電磁気学)」、「地磁気・古地磁気・岩石磁気」

## 第 2 分野

「大気圏・電離圏」、「惑星圏」

## 第 3 分野

「磁気圏」、「太陽圏」、「宇宙プラズマ理論・シミュレーション」、「宇宙天気・宇宙気候～観測、シミュレーション、その融合」、「月・小天体」、「あらせ衛星/地上観測によるジオスペース研究の新しい展開」

学生発表賞の審査および取りまとめは、下記の審査員と事務局員によって行われました (敬称略)。講演会期間中に時間と労力を惜しまず公平かつ公正な選考をして下さったこれらの方々に心より御礼申し上げます。

## 審査員

第 1 分野: 小田 啓邦 (産業技術総合研究所), 福間 浩司 (同志社大学), 村上 英記 (高知大学)

第 2 分野: 今村 剛 (東京大学), 小川 泰信 (国立極地研究所), 坂野井 健 (東北大学), 津田 卓雄 (電気通信大学), 埜 千尋 (情報通信研究機構), 中田 裕之 (千葉大学), 西谷 望 (名古屋大学), 前澤 裕之 (大阪府立大学), 三好 勉信 (九州大学)

第 3 分野: 天野 孝伸 (東京大学), 家田 章正 (名古屋大学), 臼井 英之 (神戸大学), 小原 隆博 (東北大学), 門倉 昭 (国立極地研究所), 北村 健太郎 (徳山工業高等専門学校), 細川 敬祐 (電気通信大学), 堀 智昭 (名古屋大学)

## 事務局員

第 1 分野: 臼井 洋一 (海洋研究開発機構), 畑 真紀 (東京大学)

第 2 分野: 中川 広務 (東北大学), 松村 充 (名古屋大学)

第3分野：桂華 邦裕（東京大学），高田 拓  
（高知工業高等専門学校），中溝 葵（情報  
通信研究機構）  
事務局長：山本 裕二（高知大学）

受賞者には、来年度春の総会において賞状およびオーロラメダルが授与される予定です。受賞者以外の発表への講評も含めた、審査員による詳しい講評が分野毎に作成されていますので以下のページをご参照ください。

<http://www.sgepss.org/sgepss/history/students.html>

## 大林奨励賞審査報告 推薦委員長 品川裕之

大林奨励賞は、本学会若手会員の中で地球電磁気学、超高層物理学、および地球惑星圏科学において独創的な成果を出し、将来における発展が十分期待できる研究を推進している者を表彰し、その研究を奨励するものです。2016年度の大林奨励賞候補者推薦委員会では、推薦を受けた会員（10名）について審査を行い、3名の大林奨励賞候補者を会長に推薦いたしました。推薦された候補者は評議員会の議決を経て、このたびの受賞が決定いたしました。各受賞者の授賞理由を下記に示します。

### 第56号 尾崎光紀会員

#### 研究題目：ジオスペースで発生する電磁波の観測的研究 Observational study of electromagnetic waves in geospace

地球磁気圏においてはプラズマ粒子と非線形波動との相互作用、特に高エネルギー電子とコーラス波の相互作用やイオンとEMIC（electromagnetic ion cyclotron）波の相互作用は放射線帯の形成に重要な役割を果たしている。この粒子-波動相互作用過程を包括的に解明するためには、小型衛星による多点同時観

測が必要不可欠であり、それを可能とする新しい観測装置の開発が強く求められてきた。尾崎会員はジオスペースで発生する電磁波観測のための新しいセンサ開発に精力的に携わってきた。また、観測、データ・理論解析も行い、ジオスペースで発生する電磁波現象の解明に大きく貢献してきた。

今回の受賞対象となった主な研究成果は、(1) プラズマ波動交流磁界センサ用低雑音プリアンプのワンチップ化、(2) 脈動オーロラの輝度変調とコーラスの強度変調の相関の実証的研究、(3) 脈動型プロトンオーロラの輝度変化機構の解明、である。

1番目の研究は、従来個別部品で構成されてきた「プラズマ波動交流磁界センサ用低雑音プリアンプ」を、ワンチップのICで実現したものである。その開発では、半導体チップ上に磁界3成分用のプリアンプ回路を自ら設計して、宇宙ミッションに必要な優れた耐環境性能と低雑音性能を実現するとともに、従来型プリアンプに比べ消費電力を50%に低減し、寸法を10cm角から5mm角へ縮小させた専用のICチップを作り上げることに成功し、その性能評価も行った。本研究は「ワンチップ化による超小型化」という小型衛星観測にとって極めて革新的な成果である。

2番目の研究は、ミリ秒スケールの波動励起過程から数分オーダーの波動変調過程に至る脈動オーロラの輝度変調とコーラスの強度変調の相関を、地上観測によって世界で初めて実証的に明らかにしたものである。放射線帯の生成・消滅には高エネルギー電子と、コーラス等の電子サイクロトロン波との波動-粒子相互作用が重要な役割を果たしていると考えられているが、この研究では、放射線帯と磁力線でつながる地上観測点で受信した「コーラス」と、それにより散乱された高エネルギー降下電子が発光させる「脈動オーロラ」の同時観測により、コーラスの周波数変化が発生領域である磁気赤道の磁場勾配に影響されることを初めて説明した。この結果は、ジオスペース探査衛星「あらせ（ERG）」と地上共同観測における脈動オーロラの発生機構や、放射線帯でのコーラス波動が果たす役割を解明する上でも、極めて重要な成果と言える。



3番目の研究では、脈動型プロトンオーロラ(PPA)の輝度変化中に、地上に到達するEMIC波(Pc1地磁気脈動)と同期した10秒程度の速い変調成分が含まれることを世界で初めて明らかにした。高エネルギーイオンとEMIC波の相互作用は、電子とコーラス波の相互作用と同様、放射線帯において重要な役割を果たすことが明らかになりつつある。本研究では、PPAの輝度変調に、Pc1のサブパケット構造に対応する10秒程度の速い変調成分が含まれることを世界で初めて示すとともに、その成分の上限周波数がPc1の振幅に影響される事実を観測的に説明することに成功した。本研究で示した観測事実は、従来の波束が磁力線に沿って往復伝搬するというPc1モデルでは説明できず、今後、磁気圏での非線形プラズマ波動と粒子相互作用の研究において重要な知見を与えるものである。

以上のように、尾崎会員は高度な機器開発・観測技術と優れたデータ解析技術を有し、ジオスペースで発生する電磁波及び非線形プラズマ波動・粒子相互作用の研究に広く貢献してきた。今後は、この総合的に高い研究能力を生かしてさらに新しい研究分野を切り拓いていくことが期待される。

以上の理由から、尾崎光紀会員に大林奨励賞を授与することとした。

## 第57号 笠原 慧会員

### 研究題目：磁気圏プラズマ研究のための中間エネルギー帯粒子観測器の開発研究

#### Study of development of medium-energy particle instruments for research on magnetospheric plasma

地球磁気圏の最大規模の変動現象である磁気嵐は、激しいオーロラや放射線帯の変動などを引き起こし、地球近傍の宇宙(ジオスペース)環境に大きな影響を及ぼす。磁気嵐は、中間エネルギー帯と呼ばれる数keVから数100keV程度のエネルギーを持つイオンと電子が担う環電流の発達で特徴づけられ、この中間エネルギー

帯のプラズマの挙動を知ることは、磁気嵐に伴う諸現象を理解するために不可欠である。一方、技術的には、この中間エネルギー帯粒子は上下のエネルギー帯に比べて観測が難しく、詳細観測のギャップ領域となっていた。笠原会員は、この中間エネルギー帯粒子の新しい観測手法を提案するとともに、衛星搭載に至る技術開発までを一貫して行い、ジオスペース探査衛星「あらせ(ERG)」の実現に大きく貢献してきた。また、地球、木星などの磁気圏プラズマダイナミクスの研究においても、これまでの衛星観測データの解析によって多くの成果を上げている。

今回の受賞対象となった主な研究成果は、(1)カスプ型静電分析による中間エネルギー帯観測器の提案、(2)強放射線環境下における中間エネルギー電子観測におけるノイズ除去システムの提案、(3)「あらせ」衛星に搭載された中間エネルギー粒子観測器の開発、である。

1番目の研究では、従来の静電分析器の設計の常識を捨て、カスプ型静電分析器と名付けた中間エネルギー観測に適した新しい形状の静電分析器を考案し、実験室モデルでその性能を検証することに成功した。この静電分析器の後段にTOF(time-of-flight)型質量分析部と半導体検出部を加えた観測装置が「あらせ」衛星に搭載されたMEP-i(中間エネルギーイオン分析器)であり、卓越したアイデアによって、これまで観測のギャップ領域であった中間エネルギー粒子観測の道を拓いた研究であり、磁気嵐時の磁気圏プラズマダイナミクスを理解する上で重要な意味を持つものである。

2番目の研究では、実際の地球放射線帯のように高エネルギー電子が多数存在する強放射線環境下において、自ら考案したカスプ型静電分析器と半導体検出器であるAPD(Avalanche PhotoDiode)とを組み合わせる事で、高エネルギー電子による背景雑音を除去することがはじめて可能となることを示した。これにより、これまで技術的に困難であったが、放射線帯電子の加速機構解明に不可欠な中間エネルギー帯電子の精密計測にはじめて道を拓いた。

3番目の研究は、上述の新しい観測手法の提案に基づき、実際の宇宙機に搭載して放射線帯中での中間帯エネルギー電子の観測に必要な要求性能を満たすことを可能にした開発研究である。APDに高エネルギー陽子・電子を照射して

その劣化の度合いを調べ、放射線帯を観測する「あらせ」衛星の軌道における APD の劣化を定量的に評価し、放射線帯中間帯エネルギーの電子の観測に対する要求性能を満たす装置の温度及び装置の放射線シールドを算出した。本論文に示された実験結果とその結果の考察を技術的基盤として開発された電子計測器 MEP-e は、「あらせ」衛星に搭載された。

以上のように笠原会員は、科学的に重要な観測を実現するために、従来の発想にとらわれない卓越したアイデアと地道な技術開発に基づき、磁気圏プラズマの新しい観測手法の開拓を主導的に推し進めるとともに、先行ミッションのデータ解析により地球及び木星磁気圏プラズマ研究において重要な成果を創出してきた。笠原会員は、地球磁気圏プラズマから惑星探査におよぶ広い視野で精力的に研究を進めており、今後、磁気圏プラズマ物理学及び惑星探査の発展に大きく貢献することが期待される。

以上の理由から、笠原慧会員に大林奨励賞を授与することとした。

## 第 58 号 三宅洋平会員

### 研究題目：プラズマ粒子シミュレーションによる人工衛星周辺プラズマ環境の研究

#### Study of satellite plasma environment using plasma particle simulation

地球磁気圏プラズマの衛星観測においては、衛星周辺に発生するさまざまなプラズマじょう乱のために観測が妨げられる場合がある。その原因を解明するための有力なツールとしてプラズマ粒子計算手法が開発されてきたが、複雑な衛星の形状を正確に取り入れ、プラズマ環境を高精度で計算することはこれまで困難であった。三宅会員は、スーパーコンピュータ技術を最大限に活用しつつ、衛星近傍のプラズマ環境をこれまでの方法に比べて格段に高精度で解析できる粒子シミュレーション手法を確立した。この手法は、実際の観測電界値を非常に良く再現できるものであり、衛星によるプラズマ環境じょ

う乱の定量的解析や、衛星データの較正等に大きく貢献するものである。

今回の受賞対象となった主な研究成果は、(1) 大規模数値解析による衛星プラズマ環境の解析、(2) 亜音速流中の衛星周辺のイオンウェイク電場発生過程の研究、(3) ダブルプローブ電場計測のための高精度プラズマ粒子計算手法の開発、である。

1 番目の研究は、三宅会員が中心となって開発した衛星プラズマ環境シミュレータ EMSES ( Electromagnetic Spacecraft Environment Simulator ) を用いた大規模数値解析である。EMSES は、プラズマ・電磁場・固体表面間の相互作用過程を自己無撞着に解くことができるが、太さ数ミリメートルの金属ブームと数十メートルのプラズマデバイ長という物理スケールが大きく異なる衛星プラズマ環境を計算の中で同時に正確にとり扱うことはこれまで困難であった。今回、三宅会員は異なる物理スケールを同時に取り扱える新たな手法を考案し、現実の衛星形状を考慮したシミュレーションを行うことに成功した。その結果、プラズマ自体が作る電位分布に加えて、ブームを含めた衛星形状に起因する空間電位構造がスプリアス電場強度の重要な決定因子であることを定量的に示した。この結果は、衛星観測データの較正に資するだけでなく、衛星搭載機器の設計支援にも応用可能な点で非常に有意義なものである。

2 番目の研究は、上述の計算手法を応用して、一般に超音速条件で発生すると考えられるウェイク起源電場が、なぜ亜音速流中で観測されるのかについて、そのメカニズムを解明したものである。この研究では、正に帯電した衛星本体とブームにより、大規模なイオン空乏領域が形成され、その電位影響範囲が電場プローブ直近に及ぶこと、イオン速度分布のシフトにより、その空乏領域が衛星を中心に非対称性を持つこと、が原因であることを突き止めた。この結果は、イオンウェイク電場の観測から、直接観測が困難な弱いプラズマ流の情報が得られる可能性を示す極めて重要な成果である。

3 番目の研究は、ダブルプローブ電場計測のための高精度プラズマ粒子計算手法の開発である。プラズマ環境じょう乱を解析する上でプラズマ粒子計算手法は強力なツールであるが、その空間解像度の粗さの克服と、衛星微細構造を

いかに取り入れるかが大きな課題であった。三宅会員はこれまでの研究で得られた技術的知見を集積し、境界要素法とプラズマ粒子計算手法を組み合わせる手法によって上述の問題を解決できることを示した。この手法は、太陽風からプラズマ圏境界近傍に至る幅広いパラメータ範囲で、プローブ観測の検証に適用可能であり、国際的にも高く評価されている。

以上のように、三宅会員は大規模数値計算技術を最大限に活用しつつ、衛星近傍のプラズマ環境を高精度で解析できる計算手法を確立し、それを用いて顕著な学術成果を創出してきた。また、学会誌 Earth, Planets and Space の編集委員や、本学会のシミュレーション分科会の幹事を務めるなど学会活動も精力的に行ってきた。今後は、宇宙プラズマ理学・工学、計算機科学などの学際分野における活躍が期待される。

以上の理由から、三宅洋平会員に大林奨励賞を授与することとした。

## 大林奨励賞を受賞して 尾崎光紀

この度は荣誉ある大林奨励賞を頂き、身に余る光栄でございます。一重にこれまでの研究活動で御指導賜りました先生方からの賜物と、深く感謝しております。特に、学生の頃より御指導頂いております長野勇先生、八木谷聡先生には、至らぬ私のために日々叱咤激励を頂き心より感謝申し上げます。

私が電波科学の分野に踏み入るきっかけとなりましたのは、南極地域観測への参加でした。当時、学部生の私は南極地域観測に興味があったのですが、南極へ行くことだけが目的となっていました。しかし、国立極地研究所の佐藤夏雄先生より、単に南極へ行くのではなく、自分の研究テーマを持って南極へ行くようにとアドバイスを頂き、浅はかな自分の考えを思い知らされました。南極地域観測では、佐藤夏雄先生、山岸久雄先生、門倉昭先生、明和システム 高野博様の多大な御協力のもと、昭和基地周辺3地点で磁気圏起源の自然 VLF 波動無人観測を成功させることができました。この南極地域観測を通して一人でできることは限られており、多くの方と協調してプロジェクトを推進すると

いう大切さを若き大学院生の時に経験できたことは、私にとってかけがえのない財産となっております。また、この南極地域観測において、



VLF 帯地上用ループアンテナの小型化が必須でした。この技術的困難に対して、アンテナとトランスのインピーダンスマッチング最適化により、従来のアンテナよりも約 1/10 の小型化を図りながら同等の磁界検出感度を達成することができました。新しいプロジェクトには新しい技術開発が伴い、自分たちで科学データを取得するために観測機開発を行うという経験も、その後のあらせ（ERG）衛星用サーチコイル磁力計開発に活かすことができたと思っております。南極地域観測からの帰国後は、運よくあらせ（ERG）衛星用サーチコイル磁力計開発の機会を頂きました。金沢大学で脈々と築き上げられてきた GEOTAIL 衛星、MMO 衛星のサーチコイル磁力計の知見に加えて、未経験の強放射線環境での高信頼・高感度計測の達成のために日本飛行機（株）の皆様と共に心血を注ぎました。衛星用サーチコイル磁力計の開発では、THEMIS 衛星などのサーチコイル磁力計開発に携わった Gerard Chanteur 先生、Christophe Coillot 氏と大いに議論できたことは大きな刺激となりました。衛星搭載用科学観測機器の開発現場においては、笠羽康正先生の国際的リーダーシップ、小嶋浩嗣先生、松岡彩子先生、石坂圭吾先生、佐藤義弘様の妥協なき EMC 試験とその対策、笠原禎也先生を中心とするソフトウェア開発によりハードウェア性能を最大限に活かす技術を目

の当たりにならざるを得ず、深く感銘を受けました。その中で、あらせ（ERG）衛星の MAST 進展運用を無事完了し、衛星由来の雑音が見事に消え、世界トップクラスを誇る品質の交流磁界計測に貢献できたことは、私にとって大きな自信にもなりました。最近では、南極地域観測で培った自然 VLF 波動観測技術を活かしサブオーロラ帯の異なる経度方向に地上多地点観測網を形成する PWING プロジェクト（PI：塩川和夫先生）に参画させて頂いております。我々の得意とする電磁波計測と超高感度高速 EMCCD カメラとの併用により、塩川和夫先生、三好由純先生、片岡龍峰先生、海老原祐輔先生、Martin Connors 先生らと共にこれまで見えなかったオーロラとその降り込み粒子の生成原因となっている磁気圏起源プラズマ波動との関係を見出すことにいくつか成功しております。加えて、工学を背景とする私は、小嶋浩嗣先生らとプラズマ波動観測機に集積回路技術を取り込んだ超小型化にも精力的に取り組んでおり、宇宙の放射線・温度環境に耐えうるサーチコイル磁力計用超低雑音プリアンプやプラズマ波動波形捕捉受信器を 5 mm 角のベアチップ内に収めることができいております。集積回路技術の応用は、今後 10 年のプラズマ波動観測システムに技術革新をもたらすと自負しており、小型衛星、超小型衛星分野への展開により新しいプラズマ波動の衛星コンステレーション時代を切り開くものと確信しております。

繰り返しとなりますが、この度の受賞に際しまして関係者の皆様に今一度、感謝を申し上げます。今後は、受賞に恥じぬよう電波科学と工学の両面で活躍できるように教育と研究活動にますます精進する所存です。末筆ながら、今後とも御指導、御鞭撻のほど重ねてお願い申し上げます。

## 大林奨励賞を受賞して 笠原 慧

この度は荣誉ある大林奨励賞を頂き、身の引き締まる思いです。推薦・審査の労をおとり頂いた先生方には、心より感謝申し上げます。そして、受賞対象の研究の過程では、以下のように多くの先生・諸先輩方に導かれてきました。



**【カスプ型静電分析器】** 学部 4 年生のとき、身の振り方を決めるべく、宇宙研の向井先生の研究室を見学に行きました。そこで大学院の研究テーマとして「もうすぐ打ち上げるオーロラ観測衛星のデータ解析ができる」とうかがったので、「それには魅かれます」と答えましたが、「ただし衛星の打上げというのは延期が付きもの。飛ばなかった場合は新しい観測器の開発でもするといい」と言われました。オーロラの研究には憧れましたが、憧れに終わることを覚悟し、騙されるつもりで向井先生の研究室を選びました。

研究室に通い始める 4 月にはやはり衛星の打ち上げ延期が決まっていたので、観測器開発をやることになりました。肝心の開発項目はなかなか決まらずに半年ほどぐずぐずしていましたが、ある時ひょんなことから、中間エネルギーイオン分析の概念図が描かれた平原聖文先生の発表スライドに出会いました。プラズマ粒子計測では低エネルギー用として静電分析器、高エネルギー用として半導体検出器が用いられますが、数 10-200 keV 程度のエネルギー帯はちょうどそのギャップで、計測が難しく、ERG プロジェクトに向けて何か前衛的な設計が期待されているという事でした。

調べてみると、過去には AMPTE/CCE や CRRES/MICS、GEOTAIL/STICS などのデザインが前例としてありましたが、いずれも十分な感



度と視野を満足するものではありませんでした。このテーマで修士の研究をやりたいと向井先生に相談した私は、早速 1 週間ほど考えて新しい静電分析器の設計を思いつき、これはいけると思って意気揚々、向井先生の部屋に乗り込んで、説明しました。ところがその設計は最初、向井先生にはすこぶる不評で、「これだったら GEOTAIL の STICS の方が...」とおっしゃいました。自分のデザインの方が面白いし高性能・省リソースという自信はありましたが、百戦錬磨の師をどう論破したものか、と逡巡していたところ、同席させられていた浅村和史博士が「いやこれだったら笠原君の方が全然いいでしょ」と一喝してくださり、向井先生もあっさり「そうか」となりました。浅村さんへの畏敬の念はこのとき以降、絶えたことはありません。

この静電分析器の設計を平原先生にお見せしたところ、やはり面白いと言って頂きました。その際、「ラッパ型静電分析器」という飾らない名称をご提案頂きましたが、ラッパという単語はネガティブな意味を持たされることが多い事を懸念した私は「カスプ型」という名前を定着させるよう努力しました。これ以降、平原先生には一貫して中間エネルギー粒子分析器の開発をサポートしていただきました。特に、中間エネルギー粒子の実験施設は宇宙研や近隣大学にはそれまで存在せず、その後には平原先生が藤川暢子博士や小笠原桂一博士と立教大学で作り上げたビームラインがなければ、中間エネルギー粒子分析器 (MEP) の開発はありえませんでした。このビームラインで中間エネルギーイオン分析器 (MEP-i) のテストモデルの開発も順調に進みました。

【APD】小笠原さんは向井研の先輩で、APD (Avalanche Photo-Diode) による中間エネルギー電子計測という萌芽的研究をされていましたが、あるときポスドクとして米国に移るという事で、その前に、APD の技術を一子相伝していただきました。私が博士課程のときでした。一か月ほど一緒に実験室に通いましたが、それがなければ中間エネルギー電子分析器 (MEP-e) は作れませんでした。APD とカスプ型静電分析器の組合わせという、MEP-e の基本構成がここで出来上がりました。

一方、APD は一般に放射線照射で劣化する事が知られており、その定量的評価の試験も MEP-e の設計段階で必要でした。その放射線試

験は、放射線医学総合研究所のマシントイムを借りて実施したもので、高島健先生のお膳立てによって可能になりました。高島さんには、これに限らず底知れぬ幅広い知識と人脈で MEP-e/i の (特に半導体関連部分の) 開発を助けていただきました。このあたりで、MEP のセンサ部分の設計はほぼ確立されました。

【ERG のプロジェクト化以降】MEP の基礎開発は牧歌的な雰囲気の中なかで進めていきましたが、ERG のプロジェクト化以降は、有無を言わせぬ強行軍が待っていました。搭載観測器のハードウェア・ミドルウェア・ソフトウェアの全てのバグが共鳴する修羅場で心の支えになったのが、ERG 搭載の別機器 (HEP) を担当した三谷烈史博士の存在でした。的確な技術的アドバイスを頂くのみならず、プロジェクトとの各種調整においても何度も助けていただきました。何より、「もう無理」と言いながらも飄々と走る人が隣にいたことが私にとっての救いでした。

それでもなお、MEP の開発は次第に混迷を極めていきました。当初は MEP-e, i の新規開発 2 機器を 1 人で担当するという、マネジメンティック観点からはおよそ推奨されない体制で進めていきましたが、エンジニアリングモデル開発の半ばにそれがいよいよ立ち行かなくなりました。そこで MEP 開発の暗雲を晴らす救世主として現れたのが横田勝一郎博士でした。他ミッションを完遂されたばかりの横田さんに MEP-i の開発主担当として舞い降りていただき、実際には二人三脚で MEP-e と i の 2 機器を仕上げていきました。機器の組上げ・試験は、共同作業によりこれまでの苦労が嘘のようにスムーズに事が進みました。不測の事態はフライトモデル開発期もいくつも出てきましたが、横田さんの顔色が変わらないので、私も笑って対処する事が出来ました。

【振り返って】機器開発担当者としての一つのクライマックスは、打ち上げに至る射場での 2 か月の作業でした。特に、現場における浅村さんの強烈なリーダーシップのもと、打上直前まで MEP および ERG のケアをする事が出来たことは、恐悦至極という他ありません。そして、こうした多くの人との繋がりのおかげで、このたび栄えある大林奨励賞を頂き、感謝と感激の念に堪えません。向井先生に騙していただき、本当に良かったと思っています。

## 大林奨励賞を受賞して 三宅洋平

このたびは、栄えある大林奨励賞を賜り、大変光栄に思います。これまでご指導をいただきました先生方や先輩方、共同研究者の皆さま、学会の場で有意義な議論をさせていただいた皆さまに、厚く御礼を申し上げます。特に、現在も研究と一緒に進めさせていただいております臼井英之先生には、公私ともに大変お世話になりました。今回評価をいただきました「プラズマ粒子シミュレーションによる人工衛星周辺プラズマ環境の研究」は、大学院生時代から現在に至るまで継続して取り組んできたテーマです。この研究をこれまで続けてこられたのも、臼井先生が、未熟な私をそばで温かく見守り続けてくださったおかげだと考えております。心から感謝いたします。



私が、宇宙プラズマ理工学や計算科学といった分野に関わることになったのは全く偶然のことでした。京都大学工学部在学時、志望研究室の選択に迷った私は、講義中に宇宙太陽光発電などの数々の壮大な構想を熱く語られていた、松本紘先生の研究室の門をたたきました。当時は松本先生、橋本弘藏先生、大村善治先生の3研究室からなる研究グループで、宇宙プラズマ物理学からマイクロ波工学までをカバーする、幅広い研究プロジェクトが推進されていました。スーパーコンピュータやマイクロ波送電実験施設など、学生には贅沢過ぎる研究環境がある中

で、先生方の勧めにより取り組むことになったのが、科学衛星搭載用電界アンテナの宇宙プラズマ中周波数特性のシミュレーション研究という、一見、地味なテーマでした。懸命に研究に取り組みつつも、心のどこかで自分の研究が磁気圏プラズマ物理や惑星物理など SGEPS の華やかな主流的研究の下請けでしかない、と卑下したこともあったように記憶しております。初めて学術論文誌に投稿した論文が、門前払いの結果になるなど苦い経験もしました。このときには指導いただいていた臼井先生や小嶋浩嗣先生、大村先生に、異なる論文誌に再投稿するべきか相談したところ、「君の取り組んでいる研究は、宇宙プラズマ分野に必ず貢献できる重要なテーマだから、投稿先を安易に妥協することなく何度でも挑戦すべきだ」と口々におっしゃられ、論文誌の編集長へ再投稿の直訴をするレター（かなり強い表現もありました）を書くところまで親身にご指導いただきました。その甲斐あってか、再投稿と何度かの修正を経て、出版に至りましたが、主著者である私以上に憤慨してくださった先生方の気迫がこもったお姿に、研究に対するゆるぎない信念と粘り強さを（その一方で批判に対して真摯に向き合う姿勢も）見た思いでした。この経験が私の研究者としての原点になっていることは間違いありません。

こうしたいきさつで現在に至るまで取り組むこととなった、人工衛星周辺プラズマ環境の研究ですが、私は「宇宙プラズマが衛星システムに及ぼす影響」と、逆に「衛星物体が周辺のプラズマ環境に及ぼす影響」の二つの視点があると思っております。前者は一般によく知られている現象として衛星帯電があり、これは人工衛星の障害につながる恐れがある課題として、宇宙天気や宇宙工学の分野で、その重要性が認知されています。一方で、後者の衛星が周辺プラズマ環境に及ぼす影響に関しては、あまりメジャーな研究対象にはなっていません。これには二つの原因があると考えていて、衛星が周りに及ぼす影響範囲は基本的にはデバイ長スケールで、宇宙プラズマ現象の空間スケールから見ると非常に小さい、本質的に三次元問題であり、衛星の詳細形状の影響は解析的に取扱いが困難、であるためと想像します。しかし、衛星周辺のプラズマじょう乱が低エネルギー粒子の観測や、プローブ電場観測に干渉することは既にわかっており、より高い観測精度や信頼性が

求められる将来宇宙探査ミッションでは、避けては通れない問題です。私はこの考えのもと、衛星周辺のプラズマ擾乱の基礎物理過程を理解することはもちろんのこととして、準解析的モデリングを駆使して衛星微細構造を考慮するなど、現実の衛星ミッションへの適用を意識した研究を進めてまいりました。この取り組みはまだ途上の段階ではあるものの、その方向性を評価いただけたと思っております。今後も研究の完成に向けて精進を重ねていく所存です。

また私の研究においては、シミュレーションという研究手法も重要な要素です。人工衛星周辺プラズマ環境の粒子シミュレーション研究では、しばしばデバイ長より小さい衛星の構造を解像する必要があり、スーパーコンピューティング技術は必須です。近年発展の著しいスーパーコンピュータ技術ですが、その性能を引き出すためには、並列化や計算負荷分散を考慮した効率的な計算コード開発が必須になります。この観点では、スーパーコンピューティング分野の第一人者である京都大学の中島浩先生とのご縁により、プラズマ粒子シミュレーション向け高並列アルゴリズム OhHelp の共同開発に関わることができました。本手法は、東北大学の加藤雄人氏が開発したハイブリッドシミュレーションコードに適用されるなど、少しずつ利用が広がっています。シミュレーションという研究手法をきっかけに、他分野とのつながりを得たことは、私にとって大きな幸運であったと思います。

最近では、研究活動の幅も少しずつ広がっています。例えばカナダアルバータ大学の Richard Marchand 先生や、ノルウェーオスロ大学の Wojciech Jacek Miloch 氏、Hans Pecseli 先生と、固体プラズマ相互作用の数値シミュレーションに関連する共同研究を実施しており、その縁で海外の Ph.D. 学生の研究指導に参加させていただくなど、貴重な経験を積ませていただいております。また、人工物だけではなく、自然の天体にも対象を拡げ始めています。例えば名古屋大学の西野真木氏のご協力を得て、月などの小型天体と太陽風プラズマの相互作用の研究を進めています。今後は、宇宙におけるダストプラズマ研究といった、新しい研究領域にも足を踏み入れたいと考えております。

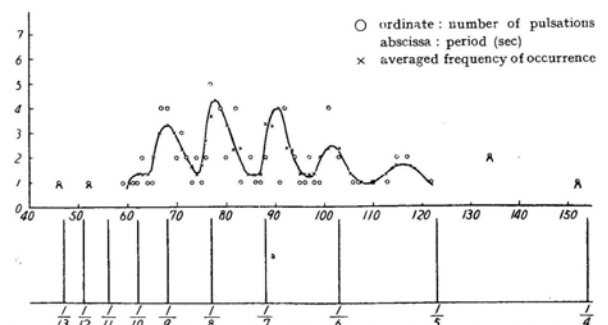
改めてこれまでの研究活動を振り返ってみますと、私の研究がたくさんの方々のご支援と、

恵まれた研究環境、そして SGEPPS の皆さまの研究活動とのつながりによって、支えられてきたということに気づかされます。今回の受賞を励みとして、さらに自身の研究を突き詰めるとともに、SGEPPS の本流ではない自身の立ち位置を逆に生かして、分野間の架け橋となる役割を担えるように成長していきたいと考えております。皆さまには、引き続きご指導ご鞭撻のほど、何卒よろしくお願い申し上げます。

## 渡辺富也先生を偲ぶ 西田篤弘

渡辺富也先生は私より9歳年長でしたから、私が大学院に進学し学会や研究会で初めてお目にかかった1958年の頃には既に気鋭の若手研究者として活躍しておられました。後に知ったのですが先生はそれに先立つ1954年に Giant pulsation (pc 5) とよばれる地磁気脈動が電磁流体波の固有振動であることを見抜き、論文として発表しておられました。図はその論文からの引用です。先生はこの脈動の周期が  $1/n$  分布をなしていることに気づき、次のように書いておられます。

We consider that periods of giant pulsations in the sequence of  $1/n$  of the fundamental period are the eigenperiods of ionospheric oscillations (tentatively assumed to be magneto-hydrodynamic oscillations), and that the giant pulsations may occur due to an ionospheric resonance excited by certain external disturbance.



この論文が Sci. Rept. Tohoku Univ., Ser 5, 6, 95 に掲載されたのは1954年ですから、Dungeyによる同じ趣旨の論文が Ionosph. Res.

Lab., Pa. State Univ. に掲載されたのと同じ年に、渡辺先生も先駆的な研究を発表なさっていたのです。ただ、電離層よりはるか遠方までプラズマが広がっていることを指摘した Storey の論文が発表されたのは直前の 1953 年であり、Gold が磁気圏という術語を作り出したのは数年後の 1959 年ですから、先生の論文では共鳴領域が電離層内に存在する、とされています。



1960 年秋から 2 年間、私は Vancouver (Canada) の UBC の大学院に留学しましたが、しばらくして渡辺先生もスタッフとして着任され、1 年半ほどを Prof. J. A. Jacobs の研究室で一緒に過ごしました。その間毎日のように顔をあわせ、互いの研究課題について意見を交換し議論をかわしたことを懐かしく思い出します。ご自宅にもお邪魔し奥様にもお世話になりました。先生はやさしく、控えめな方でしたから研究室の皆から好かれていましたが、先生の方はお気遣いでお疲れだったのではないかと今になって思います。

写真は研究室の仲間と Fraser River にドライブに出かけたときのスナップです。

## 渡辺富也先生の思い出

中川朋子

渡辺富也先生は福島県のご出身で、加藤愛雄先生門下の東北大から渡米され、その後 British Columbia 大学で長く教授を勤められ

ました。1994 年に日本に戻られ、岩崎俊一学長（垂直磁気記録の創始者）の東北工業大学においてになりました。当時研究室を持ったばかりの私は 4 年生の卒業研修をご一緒させていただくこととなり、十数名の学生とともに、通信工学の輪読をしたり、地磁気変動データを解析したりしました。渡辺先生は優しくおおらかで、ずいぶん生意気な私にもやりたいようにやらせてくださいました。4 年生の指導の合間にお茶をいれてくださりいろいろなお話を聞かせていただいたことも楽しい思い出です。渡辺先生と一緒にいると学生たちもなんとなくアカデミックな雰囲気になりました。「僕は実験は得意でないから」と謙遜されていましたが女川（のちに川渡）に磁力計を置いて ELF 帯の磁場観測を始められました。図を描いたりすることも得意でないからと謙遜されていましたが、数式については「良い式は、見ると音楽が聞こえてくる」とおっしゃっていました。

初めて担当した修士論文を EPS の原稿にして見ていただいた折には、どれだけ英語を直されるかと覚悟していたところ「...立派な論文ですねえ」と言われたのでこれは大変と慌てました。渡辺先生は内容が良ければ英語の稚拙さには寛容なものでした。「カナダの公用語は broken English である、といったらカナダの学生が喜んじゃってねえ」とおっしゃっていました。



ご退職になったのちも、4 年生の卒業論文の発表会においていただきましたが、学生の話喜んで聞いてくださり、褒めてくださいました。昨年 11 月に奥様よりご入院中と伺い、卒論発表会にお呼びするのを躊躇しました。川渡の磁力計で受かった Pc1 の pearl の珠ごとに偏波が違っていると 4 年生が発表したら喜んでくださるかなあと思ったのですが、こんなに早くお別れが来るとは思いませんでした。安らかに旅立



たれたこと、また、良い人生を送った、良い方々との出会いがあったとおっしゃっていたと奥様が教えてくださったことは我々にとって救いとなりました。善い人生を全うされたのだとわかりました。じかにお声を聴くことがもうできないことが寂しくてなりません。渡辺先生、ありがとうございました。

## WDS Asia-Oceania Conference, 2017 開催報告

渡邊 堯、家森俊彦、村山泰啓

日時：2017年9月27日（水） - 29日（金）

会場：京都大学益川ホール他

Web:

<http://wdc2.kugi.kyoto-u.ac.jp/wds2017/>

主催：ICSU World Data System (WDS)、京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター

共催：情報通信研究機構、名古屋大学宇宙地球環境研究所、Future Earth、日本学術会議、地球電磁気・地球惑星圏学会、Institute of Remote Sensing and Digital Earth (CAS)、一般社団法人日本 WDS

協賛：京都大学教育研究振興財団、公益財団法人京都文化交流コンベンションビューロー

企画：日本学術会議情報学委員会・国際サイエンスデータ分科会・WDS 小委員会

国内世話人：家森俊彦（京都大学地磁気世界資料解析センター）、村山泰啓（情報通信研究機構）、渡邊 堯（WDS International Programme Office）

### 1. 背景

この研究会の開催に先立ち、WDS 小委員会と WDS 国際プログラムオフィス（WDS-IPO）では、数年間にわたってアジア・オセアニア地域における研究データの保全・公開関連活動の調査を行ってきた。この調査は、ネットによるサーベイ、現地訪問、各種国際共同研究事業関係者からの情報取得等によって行われ、以下のような問題の存在が認識されるに至った。

(1) 旧 World Data Center (WDC) のシステムは、2008 年の ICSU 総会において World Data System (WDS) に移行することが決

定されたが、この移行は自動的では無く、各 WDC は改めて WDS のメンバーとして加入申請を行うことが必要となった。最終的にアジア地域には、中国 9 ヶ所、日本 7 ヶ所、インド 1 ヶ所、オーストラリア 1 ヶ所の WDC が設置されていたが、2017 年 9 月の時点において、このうち約半数が WDS への移行を完了しているものの、中国は 4 カ所、日本は 5 ヶ所の WDC の移行が完了していない。しかし「システムとしての」旧 WDC は既に消滅しているため、これらの WDC の WDS 移行をプッシュすることが最重要ではあるが、ホスト機関の事情で WDS 移行が困難な WDC の場合は、保有データの長期的保全と公開態勢の確保が求められる。そのためには、設置基盤の弱い WDC に対する国際的なサポートが必要である。

- (2) 日本、中国、オーストラリアでは多くのデータセンターが稼働しているが、その他のアジア諸国、特に東南アジア地域では一般的にデータセンターの設置が非常に遅れている。各国とも衛星画像や環境観測データを扱う政府系データセンターは整備されつつあるが、データ取得は有料である場合が多く、研究者にとって必ずしもフレンドリーではない。また、当然ながらデータ活動は「業務」として行われているため、例えばオープンデータへの対応において、柔軟性に欠ける場合が多い。
- (3) 東南アジアでは、日本等の地域外の研究機関との共同研究事業が数多く行われているが、データは地域外で保存・公開されている例が多い。自分たちの手でデータを公開しようという意識も余り高くなく、インフラ整備も進んでいない。
- (4) 広範な研究活動を行っている大規模研究機関であっても、データ公開ページのコンテンツは全般的に貧弱であり、単に国外のデータポータルにリンクされているだけのケースが多く見られる。
- (5) 大学などの研究・教育機関の場合、研究データデータ公開は当事者の個人的な活動によって行われているケースが多く、インフラ整備が遅れており、マンパワーも不足している。部外者によるデータの発見も困難。
- (6) 紙媒体に記録された古いデータが消滅の危機にある（気象・水文データなど）。
- (7) 国によってデータ公開ポリシーが異なり、データの共有が難しい。

また、中国については各研究分野においてデータセンター等の整備が急速に進んでいるが、最終的に 9 ヶ所に設置された旧 WDC に対して ICSU が実施した調査（2005 年）によって指摘された、言語やデータ品質、データ公開への制約などの問題点が、まだ完全には解消され

ていない。そこで、中国からは WDS 科学委員会 (WDS-SC) に日本と並んで 1 名の委員が参加しているため、早くより日中間の連携を協議する国際研究会の開催について話し合われて来たが、その構想を広くアジア・オセアニアに拡大して、ICSU が推進している Future Earth (<http://www.futureearth.org/>) への対応を含め、今回の集会を日本で開催することとなった。開催場所となった京都市は、朱印船貿易など古くよりアジア・オセアニアとの関係が深く、京都大学でも特に東南アジア関係の研究が広範に行われており、洛北にある総合地球環境学研究所には、Future Earth アジア地域センターも設置されていることなどから、本研究会を開催する場所として最適であると判断した。

## 2. 研究会の概要

表記の研究会は、アジア・大洋州地域におけるデータ保有機関・組織との連携ネットワークの構築を主な目的として、ICSU World Data System (WDS) 科学委員会と日本学術会議情報学委員会 WDS 小委員会のメンバーの主導により、2017 年 9 月 27-29 日に、京都大学益川記念館他で開催した。また共催イベントとして、太陽地球系データの保全態勢に関する議論と重要現象データ解析を目的とした、Data-Analysis Workshop on Solar-terrestrial Environment (STE 現象報告会との共催) を、やはり京都大学において 9 月 26 日 (火) に開催した。全体の参加者は 109 名 (日本人参加者 62 名、外国人参加者 47 名) で、中国 (台湾を含む) からの 17 名を始めとして、インド、フィリピン、タイ、マレーシアなど 16 ケ国からの参加があり (図 1)、口頭発表 53 件、ポスター発表 31 件があった。セッションは開会挨拶と貴重講演に加えて、国際連携、Future Earth 関連データ活動、Capacity Building、オープンデータ、データ・リポジトリ認証、将来構想の各セッションが設定された。特に WDS 科学委員会の主導で開催されたデータ・リポジトリ認証セッションでは、WDS と Data Seal of Approval (DAS) との共同で開発が行われているデータ・リポジトリ認証システム CoreTrustSeal

(<https://www.coretrustseal.org/>) に関する概要説明と質疑応答が行われた。この認証は

FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) と略称される 4 原則に沿って行われる。WDS へのメンバー申請の方法も変更され、レギュラー、ネットワークの各メンバー申請は、2017 年初頭より CoreTrustSeal 経由で行うことが要請される予定である (認定料が必要)。なお各講演とポスターの資料は、研究会 Web ページで公開される予定である。



図 1. WDS Asia-Oceania Conference 2017 参加者 (京都大学益川ホール)

## 3. 今後の方向

最後のセッション (Future Plan) では、アジア・オセアニア地域のデータ関連活動について議論が行われた。この研究会では特に東南アジア各国のデータ関係者の参加を優先的に考え、科学組織委員会メンバーや、その方面にネットワークを持つ研究者に候補者の推薦を御願ひした。しかし「国際研究集会において、自分のデータ活動について (英語で) 発表してもらおう」という要望のハードルが予想外に高く、候補者に旅費等の援助を申し出ても辞退されるケースも度々発生した。このため東南アジア各国からの参加が夫々 1~2 名に留まってしまい、次回以降に向けた課題として残されることとなった。一方宇宙天気関係では、情報通信機構の AOSWA など、国際的な宇宙天気観測・研究ネットワークが既に存在しており、IUGONET でもキャパシティ・ビルディング活動が行われているため、多くの参加申し込みが集まった。このことは日頃の人的ネットワークの形成が極めて重要であることの証左と考えられる。以上のような状況を踏まえ、今後以下のような活動を継続することで、全体の合意が得られた。

- (1) WDS Asia-Oceania Network (仮称) の開設 (参加各国における連絡担当者を指名)

- (2) WDS メンバー申請、データ・リポジット認証の促進
- (3) 旧 WDC と WDS との連携を確保
- (4) キャパシティ・ビルディング活動の支援
- (5) Future Earth、GEO、RDA、CODATA などの国際組織との連携
- (6) 地域活動から浮かび上がった問題点の国際共有
- (7) WDS Asia-Oceania Conference の継続開催

このうち (7) については、2019 年春に中国において、WDS Asia-Oceania Conference の第 2 回会合を開催することが決まった。

## 国際学術交流若手派遣

### EGU General Assembly 2017

#### 参加報告

岡崎智久

本学会の国際学術交流若手派遣事業から援助をいただき、2017 年 4 月 23 日～28 日にオーストリアのウィーンで開催された European Geosciences Union General Assembly 2017 (EGU 2017) に参加しました。

EGU では毎年、地球科学全般にわたって講演が行われ、世界各国から多数の研究者が参加します。今年は 107 カ国から 14,496 人の参加者があったと発表されています。また参加者の過半数が 35 歳未満の若手研究者であり、主にポスター発表において同世代の研究者と交流することができました。

EGU 2017 に参加した主要な目的は、昨年度の EGU 2016 において発表された amplitude tensor (振幅テンソル) に関する情報を収集することです。私が研究対象としている物理探査法である地磁気地電流法 (MT 法) では、自然の電磁場変動を信号とする地下構造の電磁場応答の位相差に着目した phase tensor (位相テンソル) と呼ばれる量が、観測点固有の galvanic distortion の除去や地下構造の次元判定・逆解析に広く利用されています。新たに提案された振幅テンソルは電磁場応答の振幅に着目した量で、位相テンソルの相補的な情報をもつ量として活用が期待されます。

この度の参加で、振幅テンソルを用いると galvanic distortion の anisotropy と呼ばれ

る因子について定性的には分離できること、一方で static shift と呼ばれる、ある観測点の電磁場応答を全周波数で一様に増減させる因子については抽出できないことがわかりました。電磁場応答の galvanic distortion を分離することは MT 法において積年の課題であり、振幅テンソルは解決の糸口を与えていますが、実用化に向けてはもう一段階の飛躍が必要だと認識しました。

私はこの振幅テンソルについて、セッション “Electromagnetic geophysics” においてポスター発表を行いました。位相テンソルが地下構造の次元判定によく用いられることから、振幅テンソルを組み合わせることで電気伝導度異方性がある場合へ拡張しようと試みたものです。発表した数値モデルでは一定の成果が得られましたが、実際の観測データに適用するには galvanic distortion の分離が必要だとの指摘を受けました。

専門である地球内部電磁気学の他に、固体地球物理学に関するセッションを聴講しました。例えばセッション “Earthquake source processes - Imaging methods, numerical modeling and scaling” においては、地震の発生源を逆解析する際にデータの不定性を確率的に取り入れる方法について複数の発表がありました。これらは今後研究を進めていこうと議論を始めている分野と関連が深く、最新の動向を知ることができました。本研究集会への参加は博士論文執筆や、修了後の研究方針を検討するにあたって非常に意義のあるものでした。ご支援くださいました国際学術交流若手派遣事業ならびに関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

## 国際学術交流若手派遣

### Joint assembly 2017 hosted

by IUGG, IAPSO, IAMAS and

#### ISGA 参加報告

野村麗子

国際学術交流の援助をいただき、南アフリカケープタウンで開催された Joint assembly 2017 hosted by IUGG, IAPSO, IAMAS and IAGA



に出席致しました。私は ULF waves in near-Earth space セッションで ' Pulsating proton aurora caused by rising tone Pc1 waves ' という題目で招待講演を致しました。歴史ある地球惑星物理の国際学会に参加することができ、また講演する機会をいただき、研究者としてとても有意義な経験をすることができました。

今回の ULF セッションは、若手の研究者に招待公演の機会を与え、自身の研究を宣伝してもらう意図があったように思います。ULF 研究を担ってきた研究者たちが集い、活発な議論がなされていました。

私の発表では、内部磁気圏で励起した Electromagnetic ion cyclotron (EMIC) 波動がプロトンと相互作用し、電離圏にてプロトンオーロラを発生させる現象のうち、電子脈動オーロラのように明滅を伴うイベントの報告をしました。名古屋大学塩川教授がサブオーロラ帯に展開されている観測網のうち、カナダのアサバスカ観測点の磁場と光学データを用いて解析をした結果、プロトンオーロラが持つ明滅周期が、地上磁場で観測される脈動が持つ rising tone の発生周期と一致するという結果を報告しました。この rising tone は、Cluster 衛星の磁場観測にて見つけられていたのですが、当時地上では見つかっておらず、相互作用したプロトンが作るオーロラが明滅していることを初めて見つけたイベントです。今回発表した結果は、Journal of geophysical research 誌で報告しており、Journal highlight として取り上げられています。今回の学会では、Cluster 衛星にて同じ現象を研究している他の研究者の方々と議論することができ、今後の方針を明確にすることができました。



本学会への参加は、自身の成果を広めるだけでなく、新たな研究者とのつながりを作り、今

後の研究の幅を広げる好機となりました。ULF 波動がそのダイナミクスに重要な役割を果たす内部磁気圏には、2016 年 12 月に打ち上げられたジオスペース探査衛星あらせが観測を続けています。その観測データを用いて新たな成果を創出するために、今後も尽力致します。最後に、sgepss 国際学术交流若手派遣事業及び関係者各位のご支援に心から感謝致します、有難うございました。

## 国際学术交流外国人招聘 Kurth 博士の SGEPS 秋学会 参加報告 今井一雅

SGEPSS の国際学术交流外国人招聘事業により 2017 年 10 月に開催されました SGEPS 秋学会（京都）に、アメリカからアイオワ大学の William S. Kurth 博士に参加して頂ける機会を持つことができました。

Kurth 博士は、プラズマ波動の研究で 1979 年にアイオワ大学で博士号を取得して以来、NASA の惑星探査機 Voyager、Galileo、Cassini、Juno による惑星プラズマ波動・電波観測の研究で世界をリードする研究成果をあげており、今までに 500 編以上の論文（共著を含む）を出版されています。そしてまた Kurth 博士は、昨年 7 月に史上初の木星の極軌道投入に成功した NASA の木星探査機 Juno のプラズマ波動・電波観測の責任者(PI)を務めておられます。

この Kurth 博士に日本に来て頂き、SGEPSS 秋学会の 10 月 18 日（水）に 30 分間、惑星圏セッションで招待講演（タイトルは「Recent Observations of Radio and Plasma Waves by Juno and Cassini in Their Similar Orbits at Jupiter and Saturn」）をして頂きました。また、招待講演の前日の 10 月 17 日（火）の夕方、学会会場の京都大学・宇治キャンパスにおいて Kurth 博士を囲んだ木星電波小研究会を 2 時間行い、16 名の SGEPS 会員が参加し、活発な議論を行うことができました。

この木星電波小研究会では、Kurth 博士に GRL の Juno 特集で公表されている木星探査機

Juno に搭載されているプラズマ波動・電波観測装置 (Waves) による最新の観測結果について (<http://orcid.org/0000-0002-5471-6202>) 詳しく解説して頂きながら、リアルタイムに参加者の質問に答えて頂きました。多くの惑星電波研究者が一同に介する SGPSS において、このような研究発表が行われるのは極めて意義深く、大変有意義なディスカッションができたと考えております。今回の招待講演と木星電波小研究会を通して、今後、多くの日本研究者が木星探査機 Juno の Waves によるプラズマ波動・電波観測データを活用するきっかけになるのではないかと期待しております。

最後に、このような貴重な機会を与えて頂いた SGPSS 国際学術交流外国人招聘事業関係者の皆様、そして学会員の皆様に、心よりお礼申し上げます。



木星電波小研究会 (アイオワ大学の Kurth 博士を囲む会) の様子

## 2017 アウトリーチ活動報告

### アウトリーチ & 記者発表担当：中村教博、津川卓也、橋本 久美子、松田昇也

#### ・「京都で体験！キミの知らない宇宙と地球の物語」報告

2017 年秋学会の初日 (10 月 15 日) 日曜日に、今年で 14 回目となる一般市民向けアウトリーチイベントを開催しました。京都大学宇治キャンパスの化学研究所の大セミナー室と生存圏研究所の木質ホールを会場としてお借りしました。来場者数は、小学生やその保護者を中心として、のべ 480 名に

のぼりました。本イベントでは、京都大学特定教授の土井隆雄宇宙飛行士をお招きして「宇宙をめざせ」と題した講演会を開催し、また例年通り「はかせと実験」コーナーと「おしえて はかせ！」コーナーも実施しました。今年は科研費が採択されなかったことから、多くの会員の皆様から手弁当でのお手伝いを賜り、必要最低限の予算でイベントを実施することができました。今回のイベント開催に向けて、ご協力いただいた宇治市教育委員会、京都市教育委員会ははじめ、京都大学 LOC の皆様と多くの学会員の皆様に、御礼申し上げます。

#### (1) 土井宇宙飛行士の講演会

京都大学特定教授の土井隆雄宇宙飛行士による「宇宙をめざせ」と銘打った一般講演会を開催しました。本講演会は、インターネット上に事前参加登録に関するウェブサイトを開設し、このサイトを通して定員 184 名を 2 回の申し込み期間に分けて、先着順で受け付けることとしておりました。第 1 回目の受付開始時には、ウェブサイトを公開するやいなや、2～3 分で満席になってしまいました。第 2 回目の募集でも 5 分以内に満席になり、京都・宇治市民の皆様の関心の高さを象徴的に表す出来事でした。当日はあいにくの大雨だったにも関わらず、162 名の市民の皆さまに集まっていただくことができました。講演会前に、NASA と JAXA のロゴが入った作業服に着替えられた土井先生との、記念写真撮影会が行われ、講演会前から子供達のワクワク度は頂点に達しておりました。講演会でも食い入るように土井先生のお話を聞き、講演会終了後の質問コーナーでも、元気良い質問が飛び交っていました。また、子供達だけでなく、保護者の方々も好奇心を刺激され、楽しまれておられた様子でした。来場者の方からは「とてもわかりやすい話で非常に楽しかった！」などのアンケート結果をいただきました。また、この講演会の終了後、参加者の皆さまに国立極地研究所からご提供いただいた「南極もっと知り隊」と「北極のひみつ」のリーフレットや、名古屋大学の宇宙地球環境研究所からリーフレット、情報



通信研究機構から宇宙天気ポスター、京都大学の防災研究所からのお土産を配布させていただきました。希望者にのみ配布したのですが、全てのリーフレット等があったという間になくなってしまいました。また、宇宙地球環境研究所の紹介動画もご覧いただき、大変好評でありました。

## (2) はかせと実験コーナー

今年も展示・実験それぞれを関連する「はかせ」とジョイントして行う企画としました。例年通り、SGEPSS 関連研究機関から展示品などをお借りし、来場者の方々に最先端研究の一端に触れていただきました。今回は「地磁気はかせ」「海はかせ」「宇宙天気はかせ」「惑星折り紙はかせ」「惑星はかせ」「南極はかせ」の「はかせ」がそれぞれのブースに分かれて、展示・解説をおこないました。はかせと実験コーナーでは、ラジオとピンポン球惑星の工作を行いました。ラジオ工作では、事前に登録した子供たち(15名)が小さな段ボール箱を使ったラジオを30分かけて手作りし、そのラジオを受信機として、おもちゃの惑星の中から電波を出す星を見つけることをしました。また、ピンポン球惑星工作では、ピンポン球に地球の写真を貼り付け、爪楊枝に2ミリほどの粘土玉をくっつけてお月さまを作ります。そのピンポン球地球と直径4メートルの太陽のポスターと比較して、太陽の大きさを体感してもらう実験を行いました。どちらも真剣に工作に立ち向かう子供たちの姿が印象的でした。

今回のイベントはメインターゲットを小学生とし、事前に近隣の小学校の児童・生徒にチラシを配布しました。小学生へのチラシ配布は、保護者の目にとまることによる効果が大きく、自発的に会場へ来られた来場者のほとんどが保護者に連れられてやってきた小学生でした。チラシやポスターを見て来場された方は、事後アンケート回答者の約5割でした。近年のこのイベントの特徴としては、ただ単なる展示のみで終わらせず、来場者に実際に何かを体験してもらったり、手を動かして実験してもらったりするというところに力を入れてきていま

す。イベント後のアンケートでは参加者の83%の方が「面白かった」、「まあまあ楽しかった」を含めると95%の方に今回のイベントを楽しんでもらえたようです。自由記述欄には「子供達が興味を持って参加し、実験や工作が楽しかったと言っていた」、「とっても楽しかった！また参加したいです」といった意見が聞かれ、大好評であったと言えます。

イベントスタッフは数ヶ月前から多大な準備を始めてくださり、そのおかげでイベント当日の様子は年々活気に満ちてきています。このように参加者に好評なアウトリーチイベント支えてくださり、かつ次世代の科学を担う人材育成に貢献いただいている、各担当スタッフをここでご紹介させていただき、そのご協力に深く感謝の意を表します。(順不同、敬称略)

はかせ・展示とりまとめ：神山徹(産総研)、

佐藤由佳(極地研)、田所裕康(武蔵野大)

チラシ・ポストファクトレポート：北元(東北大)、佐藤由佳(極地研)

web 広報：畠山唯達(岡山理科大)、坂野井和代(駒澤大)

講演者：土井隆雄(京都大学)

講演会司会：坂野井和代(駒澤大)

地磁気はかせ：畠山唯達(岡山理科大)、石川尚人(京都大)

海はかせ：多田訓子(JAMSTEC)、臼井洋一(JAMSTEC)、馬場聖至(東大)、市原寛(名古屋大)、畑真紀(東大)

宇宙天気はかせ：藤本晶子(九州大)、東尾奈々(JAXA)

惑星はかせ：北元(東北大)、中川広務(東北大学)

南極はかせ：畠川喜弘(極地研)

衛星折り紙：秋葉丈彦(東北大、M1)

ダジックアース：齊藤昭則(京都大)、池田孝文(京都大、D1)、北村佑輔(京都大、M2)、村上涼(京都大、B4)

惑星ピンポン工作：尾花由紀(大阪電通大)、岡本聖大(大阪電通大、B4)、竹内祐太(大阪電通大、B4)、半原綾乃(大阪電通、B2)

ラジオ工作：三澤浩昭(東北大)、中川広務(東北大)、高見康介(東北大、D1)、寺田綱一朗(東北大、M2)、三村恭子(東北大、

M2)、鎌田有紘(東北大、M2)、秋葉丈彦(東北大、M1)

広報・記録：村田功(東北大)

受付・誘導・案内など補助：吉村令慧(京大)、大塚史子(九州大)、石ヶ谷侑季(東北大、M2)、豊岡雅士(東北大、M2)、川野碧己(大阪電通大、B3)、柴田規迪(大阪電通大、B2)、肥下友梨恵(大阪電通大、B1)

さらに、のべ 480 名もの市民の皆様にご参加いただいたのも、京都大学 LOC の方々による事前準備、また宇治市教育委員会・京都市教育委員会からの後援とイベント広報への積極的なお手伝いの賜物でございます。繰り返しになりますが、御礼を申し上げます。

SGEPSS が学会としてこのような「はかせ」と交流するイベントを開くことの重要性は大きく、研究を支えていただく一般の方々への説明責任を果たす一環としてのみならず、将来の日本を支える人材である小・中・高校生の印象に残る理科・科学体験を通して、将来的に研究者を目指す若者を増やすことにも繋がります。毎年、ご支援ご協力いただいている各機関・会員のみならずにも改めて御礼申し上げます。また、このイベントは、多くの学生さんやポスドクの方々のアイデアやマンパワーなしでは成り立ちません。各機関の上司・指導教官のみならずにおいては、このようなアウトリーチ活動へのご理解と、今後のお力添えを引き続きよろしくお願い申し上げます。

#### ・秋学会記者発表会の報告

秋学会の初日(10/15, 日曜日)の 15~17 時の間、京都大学宇治キャンパス・おうばくプラザ セミナー室 1 において記者発表会を行いました。今年も各セッションのコンピナーによる推薦論文の中から、プログラム委員およびアウトリーチ部会での話し合いを経て、最終的に会長が 3 件の論文を選定しました。選ばれた論文は、(1)「大規模な太陽フレアから日本の電力網を守るための地磁気誘導電流(GIC)計算モデルの構築」(代表：中村 紗都子会員)、(2)「世界

初、海底電磁場観測による火山活動の検知-西之島-」(代表：多田 訓子会員)、(3)「地球近傍宇宙のキラ電子増加を数日前に予測」(代表：坂口歌織会員)でした。偶然にも 3 件とも代表者が女性となりました。当日は 3 社(読売新聞社大阪本社、日刊工業新聞社、京都新聞社)から記者の方が取材に参加されました。3 件とも大変興味を示していただき、全ての発表でいくつもの質問がなされていました。結果として、10 月 19 日の京都新聞の朝刊 29 面に、「太陽フレア爆発/海側で停電リスク」の見出しで記事が掲載されました。本記事は京都新聞ウェブサイトだけでなく、Yahoo ニュースのトップページでもニュースが掲載されました。本企画の実施にあたっては、秋学会 LOC の皆様やセッションコンピナーの皆様にご尽力いただきました。御礼申し上げます。

## 第 25 回衛星設計コンテスト

### 最終審査会報告

津川卓也、渡部重十

(衛星設計コンテスト実行委員)

中田裕之(企画委員)

第 25 回衛星設計コンテスト最終審査会が 11/4(土)に日本工学院専門学校 蒲田キャンパス 片柳記念ホール(東京都大田区西蒲田 5-23-22)にて開催されました。本学会からは亀田真吾会員が審査委員として参加され、審査の結果、各部門の大賞は以下に決定いたしました。

設計大賞:大阪大学大学院 8 位節展開構造体  
実験衛星「あすと」

アイデア大賞:高知工業高等専門学校 折り紙  
ソーラーシステム衛星「OS3」

ジュニア大賞:長崎県立長崎西高等学校 全天  
球画像送信衛星「DIVE」

また、本学会の研究分野に関連する優秀作品に授与される地球電磁気・地球惑星圏学会賞は、アイデアの部 香川大学「超小型熱圏大気構造解析衛星の提案」に対して授与されました。こ

の作品は、X線天文衛星「あすか」が2000年の大磁気嵐時に大気摩擦が急激に上昇したため姿勢が乱され、制御不能になったことを踏まえて提案されたもので、電離真空計を用いた圧力観測が興味深い作品でした。

応募作品の発表後には、今村剛会員による特別講演「金星探査機あかつきと太陽系探査」が行われました。基本的な解説から始まり、最新の研究成果や将来の宇宙探査・開発などをわかりやすく講演され、多くの高校生を含む学生にとって、大変興味深い講演だったかと思います。

今回の最終審査会では、アイデア大賞の高知工業高等専門学校以外にも、徳山工業高等専門学校が日本天文学会賞を受賞するなど、本学会会員が関係する作品の受賞が目立った最終審査会でした。コンテストの発展を通じて衛星開発を目指す若手育成を行うためにも、今後も多くの優秀な作品の応募を期待いたします。



学会長による地球電磁気・地球惑星圏学会賞授与の様子

## 「地磁気・古地磁気・岩石磁気研究会」分科会報告 第49回地磁気・古地磁気・岩石磁気「夏の学校」 大野正夫、高橋 太

平成29年9月5日～7日に、第49回地磁気・古地磁気・岩石磁気 夏の学校が開催された。参加者は、学生10名を含む25名であった（写真1）。5日、6日は福岡市中央区のホテルポートヒルズ福岡で講演会が行われ、19件の口頭発表と1件のポスター発表が行われた。

また7日は、能古島で地質学巡検を行い、12名が参加した（写真2）。



（写真1）参加者の集合写真



（写真2）能古島海岸での巡検の様子

9月5日午後のセッションでは、考古地磁気永年変化、地磁気逆転境界の磁場、プレートテクトニクスへの応用などの、古地磁気学的研究の成果が報告された。また、古地磁気学における野外テストの重要性や、テフラや磁性細菌の岩石磁気研究の講演があった。翌6日の午前最初のセッションでは、ダイナモやコアダイナミクスに関する講演が集中して行われた。コアの粘性率の推定や、安定成層中で励起される磁気流体波に関する講演に加え、招待講演として、九州大学理学部の吉田茂生会員による「外核最上部の安定成層の可能性」という講演が行われた。午前の第2セッションでは、MIセンサーを用いた磁力計やSQUID顕微鏡など、最新の装置を使った研究の報告があった。6日午後は、まず特別講演として、John Tarduno氏（Univ. Rochester）から「External magnetization of undifferentiated carbonaceous chondrite parent asteroids」という講演が行われた。そ

の後、チバニアンと地質年代、還元化学消磁、法科学のツールとしての磁化率、古地磁気プロットツール、火山噴出物の層序と、この分科会の特徴であるバラティエーに富んだ内容の講演が行われた。講演会終了後は、夕食を取りながら参加者の交流を深める場を持ったが、ここでも引き続き白熱した議論が行われた。また7日の地質学巡検は、九州大学理学部の宮本知治氏の案内で行われた。残念ながらあいにくの雨模様であったが、能古島において、古生代～中生代の変成岩から鮮新世のアルカリ玄武岩まで、様々な露頭で、興味深い観察を行った。また昼休みには能古博物館を訪問し、蒙古襲来や金印など、様々な展示を拝見した。

今年の講演会では、大学院修士以上の参加者は、ポスターではなく口頭で発表を行って頂いた。ここ数年、院生の発表がポスター発表に偏る傾向があったが、若手にこそ積極的に口頭発表をして議論をする経験を積んで欲しいと考えたからである。このため、十分な議論が行えるよう質疑応答の時間を長めにとってあったが、それでもしばしば時間をオーバーして議論が白熱した。さらに Tarduno 氏から英語で質問がなされ、自力で応じる学生もいれば、指導教員に通訳を頼む者もいたが、それぞれに有意義な経験になったことと思う。

今回の開催の世話人は、岡田誠会員（茨城大学）にお引き受け頂いた。

## 太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会活動報告

篠原育、三好隆博、三宅洋平、  
埜千尋、簗島敬、梅田隆行

当分科会は、SGEPSS と周辺研究諸分野の研究者と“数値シミュレーション”を共通のキーワードとして交流を図り、SGEPSS 分野におけるシミュレーション研究の発展をサポートすることを目的としています。本稿では平成 29 年 9 月から 10 月にかけて行われた以下の活動について報告します。

STE シミュレーション研究会

日時：2017 年 9 月 6 日(水)～9 月 8 日(金)

場所：神戸大学統合研究拠点・惑星科学研究センター

本研究集会は、名古屋大学宇宙地球環境研究所の主催、および神戸大学惑星科学研究センターと計算科学教育センターの共催として実施されました。今年度は太陽地球惑星系複合システムのシミュレーション研究をテーマに、領域間やスケール間結合モデルの構築・高度化に向けた議論を行いました。惑星形成、火星や金星の大気・プラズマシミュレーションについての招待講演が行われた他、宇宙プラズマや磁気圏・電離圏環境のシミュレーション研究や最新型スーパーコンピュータアーキテクチャに対応した高性能プラズマ計算手法の開発の進捗が紹介されました。3 日間で 21 件の発表及び、延べ 55 名の参加がありました。本研究会の講演資料は、  
<http://cidas.isee.nagoya-u.ac.jp/simulation/meeting2017/> に公開されています。

第 19 回シミュレーション分科会会合

日時：2017 年 10 月 17 日(火)

場所：京都大学宇治キャンパス（SGEPSS 秋学会 2017 会場）

シミュレーション関連分野の研究者 26 名に参加いただき、上記の STE シミュレーション研究会の開催報告、磁気リコネクションワークショップの開催案内、PSTEP 研究集会「太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望」第二回開催案内、及び、物理学会年会 2018 年春季大会での三学会合同セッション開催案内の紹介がありました。会合の資料は、  
<http://cidas.isee.nagoya-u.ac.jp/simulation/meeting19.pdf> に掲載されています。詳しい分科会活動及び関連情報は、  
<http://cidas.isee.nagoya-u.ac.jp/simulation/> にまとめてありますのでご覧ください。



## 2018年2月締め切り（2017年度後期）助成公募のご案内 公益財団法人 宇宙科学振興会

公益財団法人宇宙科学振興会は宇宙科学分野における学術振興を目指し下記の助成事業を行います。それぞれの応募要項の詳細は当財団のホームページ：<http://www.spss.or.jp>に掲載しています。それぞれの公募に対する応募申請に際してはホームページご参照の上、申請書をダウンロード・作成いただき必要な書類を添付の上、財団宛に電子メール（[admin@spss.or.jp](mailto:admin@spss.or.jp)）で申請下さい。奮ってご応募いただくようご案内申し上げます。

### （1）国際学会出席旅費の支援

#### ● 支援対象

宇宙理学（地上観測を除く）および宇宙工学（宇宙航空工学を含む）に関する独創的・先端的な研究活動を行っている若手研究者（2017年4月2日で35歳以下）、またはシニアの研究者（2017年4月2日で63歳以上かつ定年退職した者）で、国際研究集会で論文発表または主要な役割などが原則として確定している者。

- 助成金額・件数：一件あたり10～30万円程度、年間10件程度
- 申し込み受付時期  
応募締め切り2018年2月28日：2018年4月1日～2018年9月30日の間の出発者対象

### （2）国際学会開催の支援

#### ● 支援対象

宇宙科学研究を推進している国内の学術団体（研究所、大学等）で、宇宙理学（地上観測を除く）及び宇宙工学（宇宙航空工学を含む）に関する国際学会、国際研究集会の国内開催を主催しようとする団体。

- 助成金額・件数：一件あたり30～50万円程度、年間3～5件程度
- 申し込み受付時期  
応募締め切り2018年2月28日：2018年4月1日～2018年9月30日に開催の国際学会対象

#### ● 照会先

公益財団法人宇宙科学振興会事務局  
<http://www.spss.or.jp>  
〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台  
3-1-1  
Email: [admin@spss.or.jp](mailto:admin@spss.or.jp)



## 学会賞・国際交流事業関係年間スケジュール

積極的な応募・推薦をお願いします。詳細は学会ホームページを参照願います。

賞・事業名	応募・推薦/問い合わせ先	締め切り
長谷川・永田賞	会長	2月末日
田中館賞	会長	8月末日
大林奨励賞	大林奨励賞候補者推薦委員長	1月末日
学会特別表彰	会長	2月末日
SGEPSS フロンティア賞	SGEPSS フロンティア賞候補者推薦委員長	12月末日
学生発表賞(オーロラメダル)	推薦なし/問い合わせは運営委員会	
国際学術交流若手派遣	運営委員会	5月、7月、10月、1月中旬
国際学術交流外国人招聘	運営委員会	若手派遣と同じ
国際学術研究集会	運営委員会	1月

## SGEPSS Calendar

17-12-11~15	AGU 2017 Fall Meeting ( New Orleans、 Louisiana、 USA)
18-03-04~09	AGU Chapman Conference: Particle Dynamics in the Earth's Radiation Belts (Cascais、 Portugal)
18-05-20 ~ 24	日本地球惑星科学連合(JPGU) 2018年大会 (幕張メッセ、千葉)
18-05-28 ~ 06-01	Second URSI Atlantic Radio Science Meeting - 2018 (L Gran Canaria, Spain)
18-06-03 ~ 08	AOGS2018 15th Annual Meeting (Honolulu, Hawaii, USA)
18-07-14 ~ 22	42nd COSPAR Scientific Assembly (Pasadena, CA, USA)

### 地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS)

会長 渡部重十 〒069-8585 江別市西野幌59-2 北海道情報大学  
TEL: 011-385-4411 E-mail: watanabe.shi @ do-johodai.ac.jp

総務 加藤雄人 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号 東北大学大学院  
理学研究科 地球物理学専攻  
TEL: 022-795-6516 FAX: 022-795-6517 E-mail: yuto @ stpp.gp.tohoku.ac.jp

広報 松清 修一(会報担当) 〒816-8580 福岡県春日市春日公園6-1 九州大学大学院  
総合理工学研究院  
TEL: 092-583-7667 E-mail: matsukiy @ esst.kyushu-u.ac.jp

堤 雅基(会報担当) 〒190-8518 東京都立川市緑町10-3 国立極地研究所  
宙空圏研究グループ  
E-mail: tutumi @ nipr.ac.jp

橋本久美子(会報担当) 〒656-0484 兵庫県南あわじ市志知佐礼尾370-1 吉備国際大学  
地域創成農学部  
TEL: 0799-42-4764 E-mail: hashi @ geosci.jp

運営委員会(事務局) 〒650-0034 神戸市中央区京町83番地 三宮センチュリービル 3階  
(株)プロアクティブ内 地球電磁気・地球惑星圏学会事務局  
TEL: 078-332-3703 FAX: 078-332-2506 E-mail: sgepss @ pac.ne.jp

## 地球電磁気・地球惑星圏学会

## 平成28年度 会計決算書

(平成28年4月1日～平成29年3月31日)

(単位:円)

収入の部				
科 目	28年予算案	29.3.31	差異 (決算-予算)	備 考
会費収入	7,272,800	8,067,000	794,200	
正会員会費	5,791,200	6,336,000	544,800	12,000円×439名 + 昨年度以前分89件
学生会員会費	510,000	474,000	-36,000	3,000円×157名 + 昨年度以前分1件
海外会員会費	134,400	264,000	129,600	3,000円×20名 + 昨年度以前分24件
シニア会員会費	187,200	243,000	55,800	3,000円×72名 + 昨年度以前分9件
賛助会員会費	650,000	750,000	100,000	50,000円×12口(10社) + 昨年度以前分3口
大会参加費	1,000,000	1,030,000	30,000	
英文許諾使用料	1,000	0	-1,000	
利子収入	1,000	114	-886	
雑収入	40,000	53,000	13,000	秋大会展示代、予稿集2010年CD-ROM
小 計	8,314,800	9,150,114	835,314	
前期繰越金	7,988,745	7,988,745	0	平成27年度決算額
合 計	16,303,545	17,138,859	835,314	
支出の部				
科 目	28年予算案	29.3.31	差異 (決算-予算)	備 考
管理費	3,530,000	3,035,956	-494,044	
業務委託費	2,500,000	2,299,319	-200,681	事務委託費円(内MMBシステム利用料1,257,860円、選挙業務費用332,449円) サーバ-関連利用6,994円
会費振込手数料	190,000	208,926	18,926	
通信費	130,000	117,094	-12,906	事務通信費等
印刷費	10,000	6,642	-3,358	総会資料印刷費
旅 費	600,000	348,334	-251,666	運営委員会等旅費
雑 費	100,000	55,641	-44,359	振込手数料・WEB・残高証明手数料
事業費	4,371,000	3,961,506	-409,494	
会誌分担金	1,500,000	1,500,000	0	EPS運営委員会へ
英文許諾使用料	1,000	0	-1,000	
名簿発送費	0	0	0	
大会開催費	950,000	881,522	-68,478	大会開催費
秋学会投稿システム	1,000,000	980,100	-19,900	秋学会投稿システム
広報教育活動費	100,000	71,427	-28,573	地学オリンピック協賛金・衛星設計コンテスト賞状およびトロフィー
アクトリー活動費	250,000	138,934	-111,066	交通費
名簿作成費	0	0	0	
賞・表彰関連経費	40,000	16,767	-23,233	学生発表賞賞状作成
男女共同参画経費	30,000	93,836	63,836	男女共同参画第14期分担金・諸活動費
託児所設営費	100,000	0	-100,000	
JPGU関連費	400,000	278,920	-121,080	分科会等会場費、学協会費
基金交流事業費	300,000	0	-300,000	
予稿集オンライン化	50,000	0	-50,000	
特別会計繰出金	0	0	0	
予備費	50,000	0	-50,000	
小 計	8,301,000	6,997,462	-1,303,538	
次期繰越金	8,002,545	10,141,397	2,138,852	
合 計	16,303,545	17,138,859	835,314	

地球電磁気・地球惑星圏学会  
平成28年度 特別会計<田中館賞>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
利子収入	3	メダル刻印・賞状	13,413
		残高証明発行手数料	216
		振込手数料	540
小計	3	小計	14,169
前期繰越金	244,123	当期収支差額	-14,166
		次期繰越金	229,957
合計	244,126	合計	244,126

地球電磁気・地球惑星圏学会  
平成28年度 特別会計<長谷川・永田賞>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
利子収入	4	賞状・メダル・銀杯・彫刻	110,391
		残高証明発行手数料	216
		振込手数料	756
小計	4	小計	111,363
前期繰越金	216,717	当期収支差額	-111,359
		次期繰越金	105,358
合計	216,721	合計	216,721

地球電磁気・地球惑星圏学会  
平成28年度 特別会計<大林奨励賞>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
利子収入	1	賞状・メダル・彫刻代	122,491
		残高証明発行手数料	216
		振込手数料	756
小計	1	小計	123,463
前期繰越金	200,332	当期収支差額	-123,462
		次期繰越金	76,870
合計	200,333	合計	200,333

**地球電磁気・地球惑星圏学会**  
平成28年度 特別会計<西田国際交流基金>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
寄付金収入	1,000,000	派遣援助金(5名)	1,439,423
利子収入	21	残高証明発行手数料	216
		振込手数料	3,780
小計	1,000,021	小計	1,443,419
前期繰越金	1,704,824	当期収支差額	-443,398
		次期繰越金	1,261,426
合計	2,704,845	合計	2,704,845

**地球電磁気・地球惑星圏学会**  
平成28年度 特別会計<学会基金>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
利子収入	2,237	残高証明手数料	216
小計	2,237	小計	216
前期繰越金	12,370,929	当期収支差額	2,021
		次期繰越金	12,372,950
合計	12,373,166	合計	12,373,166

**地球電磁気・地球惑星圏学会**  
平成28年度 特別会計<フロンティア賞>

◆収支計算書

(単位:円)

収入の部		支出の部	
科目	金額	科目	金額
利子収入	11	賞状・ガラス楯・彫刻	72,028
		残高証明発行手数料	216
		振込手数料	756
小計	11	小計	73,000
前期繰越金	758,457	当期収支差額	-72,989
		次期繰越金	685,468
合計	758,468	合計	758,468

## 地球電磁気・地球惑星圏学会

平成30年度 本会計予算

(平成30年4月1日～平成31年3月31日)

(単位:円)

収入の部				
科 目	30年予算案	29年予算	28年決算額	備 考
会費収入	6,662,250	6,864,200	8,067,000	会員数は平成29年10月現在
正会員会費	5,248,800	5,410,800	6,336,000	12,000円×486名×90%
学生会員会費	474,000	480,000	474,000	3,000円×158名×100%
海外会員会費	117,600	121,800	264,000	6,000円×28名×70%
シニア会員会費	221,850	201,600	243,000	3,000円×87名×85%
賛助会員会費	600,000	650,000	750,000	50,000円×10社(12口)×100%
大会開催関連費	1,040,000	1,000,000	1,030,000	第144回総会・講演会参加費、ブース代
英文許諾使用料	1,000	1,000	0	著作物複写使用料
利子収入	1,000	1,000	114	
雑収入	5,000	40,000	53,000	
小 計	7,709,250	7,906,200	9,150,114	
前期繰越金	10,046,597	10,141,397	7,988,745	H30予算案にはH29の繰越予算額を、H29予算にはH28の繰越決算額を算入
合 計	17,755,847	18,047,597	17,138,859	
支出の部				
科 目	30年予算案	29年予算	28年決算額	備 考
管理費	3,145,000	3,100,000	3,035,956	
業務委託費	2,350,000	2,100,000	2,299,319	MMB利用料112万円、名簿管理(H30)、選挙業務費用、HPサービスを含む
会費振込手数料	210,000	165,000	208,926	
通信費	120,000	130,000	117,094	会費請求書発送代、事務通信費等
印刷費	5,000	5,000	6,642	封筒印刷費、コピー代等
旅 費	400,000	600,000	348,334	運営委員会、各賞審査委員会等 旅費
雑 費	60,000	100,000	55,641	振込手数料・WEB手数料等・外国為替手数料等
事業費	4,631,000	4,501,000	3,961,506	
会誌分担金	1,500,000	1,500,000	1,500,000	EPS購読費(EPS運営委員会へ支出)
英文許諾使用料	1,000	1,000	0	EPS運営委員会へ支出
大会開催費	950,000	950,000	881,522	第144回総会・講演会
秋学会投稿システム	1,000,000	1,000,000	980,100	秋学会システム(CDROM作成なし)、プログラム印刷
広報教育活動費	100,000	100,000	71,427	衛星設計コンテスト、広報パンフレット作成等 諸活動費
アウトリーチ活動費	500,000	250,000	138,934	アウトリーチイベント費用等
賞・表彰関連経費	60,000	60,000	16,767	学会特別表彰・オーロラメダル
男女共同参画経費	100,000	40,000	93,836	分担金、諸活動費
託児所設営費	50,000	100,000	0	秋期学会での託児所
JPGU関連費	300,000	400,000	278,920	団体会員会費、連合大会会場の借料等
学会会期中の集会支援経費	70,000	100,000	0	連合大会時における集会の会場の借料
基金交流事業費	300,000	300,000	0	研究集会30万円
予稿集オンライン化	50,000	50,000	0	学生謝金
特別会計繰出金	200,000	0	0	長谷川・永田賞へ20万円
予備費	50,000	50,000	0	
小 計	8,376,000	8,001,000	6,997,462	
次期繰越金	9,379,847	10,046,597	10,141,397	
合 計	17,755,847	18,047,597	17,138,859	



## 賛助会員リスト

下記の企業は、本学会の賛助会員として、  
地球電磁気学および地球惑星圏科学の発展に貢献されています。

(有)テラテクニカ (2口)

〒 208-0022

東京都武蔵村山市榎3丁目25番地1

Tel. 042-516-9762

Fax. 042-516-9763

URL <http://www.tierra.co.jp/>

三菱重工 (株) (2口)

防衛・宇宙セグメント

〒 485-8561

愛知県小牧市東田中1200

Tel. 0568-79-2113

URL <http://www.mhi.co.jp>

(有)テラパブ

〒 158-0083

東京都世田谷区奥沢5-27-5-804

Tel. 03-3718-7500

Fax. 03-3718-4406

URL <http://www.terrapub.co.jp/>

クローバテック(株)

〒 180-0006

東京都武蔵野市中町 3-27-26

Tel. 0422-37-2477

Fax. 0422-37-2478

URL <http://www.clovertech.co.jp/>

富士通(株)

〒 261-8588

千葉県美浜区中瀬 1-9-3

富士通(株)幕張システムラボラトリ

Tel. 043-299-3246

Fax. 043-299-3011

URL <http://jp.fujitsu.com/>

明星電気 (株) 宇宙防衛事業部

〒 372-8585

群馬県伊勢崎市長沼町 2223

Tel. 0270-32-1113

Fax. 0270-32-0988

URL <http://www.meisei.co.jp/>

カクタス・コミュニケーションズ(株)

〒 101-0061

東京都千代田区三崎町2-4-1

TUG-ビル 4F

Tel. 03-6261-2290

Fax. 03-4496-4557

URL <https://www.editage.jp/>

日鉄鉱コンサルタント (株)

〒 108-0014

東京都港区芝 4 丁目 2-3 NMF 芝ビル 3F

tel. 03-6414-2766

Fax. 03-6414-2772

URL <http://www.nmconsults.co.jp/>

次ページへ

## 賛助会員リスト

Exelis VIS (株)

東京オフィス

〒113-0033

東京都文京区本郷1-20-3 中山ビル 3F

Tel. 03-6801-6147 / fax. 03-6801-6148

大阪オフィス

〒550-0001

大阪市西区土佐堀1-1-23

コウダイ肥後橋ビル 5F

Tel. 06-6441-0019 / Fax. 06-6441-0020

Email: sales\_jp@exelisvis.co.jp

URL <http://www.exelisvis.com/>

シュプリンガー・ジャパン(株)

〒105-6005

東京都港区虎ノ門4-3-1

城山トラストタワー5階

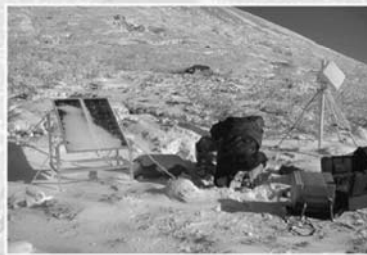
Tel. 03-4533-8263 (地球科学分野直通)

Fax. 03-4533-8081

URL <http://www.springer.com/>

## 総合電磁気計測テクノロジー

地球科学、宇宙科学、資源科学の発展に  
 貢献するべく、最先端の技術を取り入れ、  
 高度な電磁気計測装置の開発に  
 日々取り組んでいます。



- 磁力計
  - フラックスゲート磁力計
  - プロトン磁力計
  - オーバーハウザー磁力計
  - ポタシウム磁力計
  - インダクション磁力計

- 地下電磁探査関連
  - TDEM測定器(送受信器)
  - 比抵抗測定器

- 海洋関連
  - 海底電位磁力計
  - 曳航式プロトン磁力計
  - 海底電磁探査装置

- 航空宇宙関連
  - 航空機用磁力計
  - 小型衛星 地磁気姿勢計
  - 太陽センサ
  - 磁気トルカ

- 磁気試験関連
  - スピナー磁力計
  - 磁気モーメント計測システム
  - 磁気シールド

- 遠隔監視システム関連
  - 無線LAN
  - 衛星携帯データ転送システム
  - 太陽電池システム

地球電磁気測定器メーカー 有限会社テラテクニカ

〒208-0022東京都武蔵村山市榎 3-25-1 TEL042-516-9762 FAX042-516-9763 <http://www.tierra.co.jp/>

※カナダGEM Systems社 日本代理店

# この星に、たしかな未来を

— OUR TECHNOLOGIES, YOUR TOMORROW —

私たち三菱重工は、次の世代の暮らしと、そこにある幸福を想い、人々に感動を与えるような技術と、ものづくりへの情熱によって、たしかな未来を提供していくことを目指します。そのために私たちは、これまで培ってきた技術を磨くとともに、新たな発想で様々な技術を融合させるなど、さらなる価値提供を追求し、地球的な視野で人類の課題の解決と夢の実現に取り組みます。



三菱重工業株式会社 [www.mhi.co.jp](http://www.mhi.co.jp)

〒108-8215 東京都港区港南2-16-5

Tel 03-6716-3111

 **三菱重工**

この星に、たしかな未来を



# 出版案内

On Line Publishing & Data Base Service

 **TERRAPUB**

## Online Monograph

*Open Access*

**Monographs on Environment, Earth and Planets (MEEP)**

<http://www.terrapub.co.jp/onlinemonographs/mEEP>



### 無用の用と60年

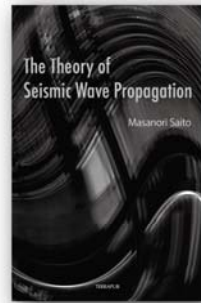
小嶋 稔 著

2,700 円 + 税

発売日：2016 年 11 月

B5 判, 上製, 62 頁

ISBN: 978-4-88704-168-4



### The Theory of Seismic Wave Propagation

Masanori Saito

税込 25,000 円

発売日：2016 年 6 月

Hard cover, 474+x pp.

ISBN: 978-4-88704-167-7

上記以外の書籍につきましてはホームページをご覧ください。 <http://www.terrapub.co.jp/books/>

**TERRAPUB** 〒 158-0083 東京都世田谷区奥沢 5-27-5-804

URL: <http://www.terrapub.co.jp/books/>

【お問い合わせ】 Tel: 03-3718-7500 Fax: 03-3718-4406 E-mail: [sales@terrapub.co.jp](mailto:sales@terrapub.co.jp)



地球電磁気学研究・地球惑星圏科学をサポートする、

**高性能磁気測定機器**を日本のお客様へご案内させていただきます。

海底電位差計用  
銀-塩化銀電極  
EL-1

【クローバテック製品】



Applied Physics  
Systems

フラックスゲート  
磁力計

超伝導磁力計



**2G Enterprises**

地球電磁気学研究と共に

**クローバテック株式会社**

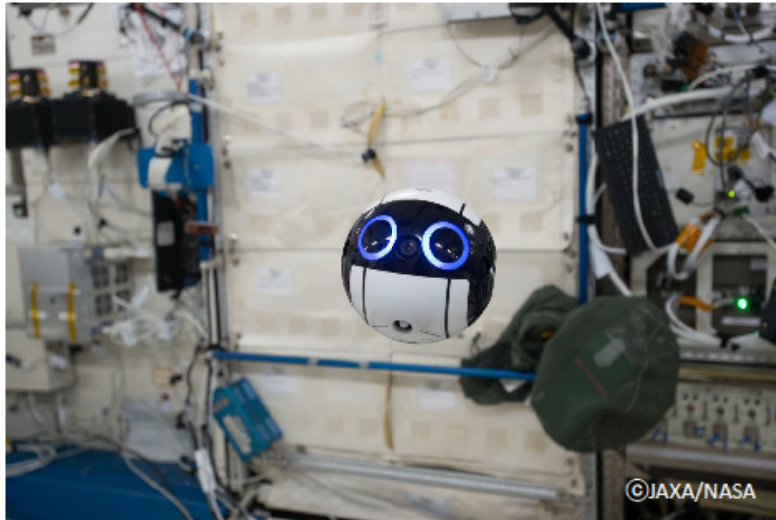
<http://www.clovertech.co.jp>

TEL0422-37-2477 FAX0422-37-2478

# 水中から宇宙まで

—MEISEIは世界で唯一の総合環境観測システムメーカーです—

私たちは、独自のSensing & Communication技術により  
革新的な商品・サービスを創造し、安全・安心な社会の発展に貢献していきます。



©JAXA/NASA

明星電気が開発に携ったInt-Ball: イントボール (JEM自律移動型船内カメラ)、構体は、3Dプリンタで複雑な形状を実現しています。なお、筑波宇宙センターからの遠隔操作により、自律的に移動して静止画と動画の撮影機能があります。

弊社は日本の宇宙開発創成期から参画し、現在までに3,000個を超える宇宙搭載機器を宇宙に送り出しています。「測る技術」と「伝える技術」をコア技術に、国内外における宇宙開発の発展に貢献しています。

宇宙防衛事業部 営業部

TEL : 03-6204-8252

MAIL : aerospace@meisei.co.jp

www.meisei.co.jp

明星電気株式会社

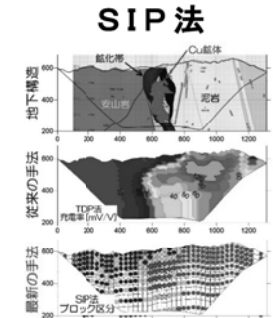
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 豊洲IHIビル10階



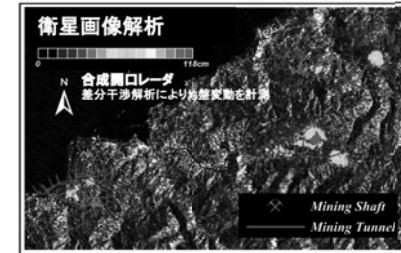
MT法電磁探査は、自然の電磁場信号を用いて行う比抵抗探査手法です。他の比抵抗探査手法よりも探査深度が深く、地下数十kmまで探査が可能です。このため、地殻構造調査や地熱構造調査に多くの実績があります。また、測定周波数の高いAMT (Audio Frequency MT) 法探査を用いることにより、地下1km程度までの詳細な探査も可能で、トンネル掘削前の土地質調査や断層調査への実績があります。測定システムは可搬性に優れ、騒音振動はありません。



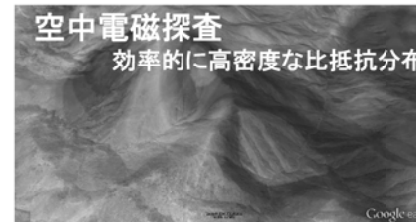
ジオレーダはミリ波あるいはマイクロ波帯の電波を照射し、火山や地滑り斜面、鉱山切羽などで反射した成分を受信します。受信記録に差分干渉解析を適用することで、観測ターゲットの微小変位を常時モニタリングすることができます。レーダアンテナは水平及び垂直方向に回転する機構を備えていますので、面的なデータ集録が可能となります。



SIP法は、地下の周波数特性を調べる電気探査手法です。通常のTDIP法よりノイズ耐性が高く、得られるパラメータも多いことから、次世代の電気探査法として注目を集めています。含有物に依存する周波数特性を測定することで、今まで以上に詳細に岩種を区別することが可能になります。



人工衛星に搭載された光学センサーやレーザセンサーは、数m程度の高い空間分解能で、数十〜数百km四方の広範囲の地表情報を記録し、画像化します。リモートセンシングでは、衛星画像を解析することにより、地球上のあらゆる地域の情報を遠隔的に収集することが可能で、人工衛星が定期的に地球を周回しますので、地表状況の定常監視に応用できます。



空中物理探査は、固定翼機やヘリコプターを用いて行う物理探査手法です。空中から調査を行うため、地表からアクセスが困難な地区の情報を容易に得ることができ、1日に数百kmにおよぶデータを取得することが可能です。測定項目には、磁場強度、重力、放射線強度および電磁場強度があり、お客様のニーズに合わせた測定項目をご提案いたします。

日鉄鉦コンサルタント株式会社

ホームページ: <http://www.nmconsults.co.jp/>

E-mail: [geophy@nmconsults.co.jp](mailto:geophy@nmconsults.co.jp) (物理探査部)

東京都港区芝4-2-3 NMF芝ビル 3F Tel:03-6414-2766 Fax:03-6414-2772



# エディテージの英文校正・学術翻訳サービス

5領域20の専門チームが1,200以上の専門分野をカバー創業14年 56万稿以上の豊富な校正実績

**ed/tage**  
by CACTUS



## 英文校正・論文校閲サービス

ジャーナル投稿前の英語論文を国際出版レベルの英語に仕上げるアカデミック英文校正・英文添削サービス。専門分野の博士号・修士号または国際認定BLS取得校正者が高品質、低価格且つ業界最高レベルの納品スピードで原稿を出版に適した状態に校正します。

### プレミアム英文校正プラス



論文の論理校正まで踏み込んだパラグラフ毎に校正。365日無料の再校正サービスと査読コメント対策で投稿プロセスまでカバー。

料金(税抜) 15円~/単語

### プレミアム英文校正



論文の論理構成にまで踏み込んでパラグラフごとに校正。365日無料再校正つきで論文の原稿修正に何度も対応するワンランク上の校正サービス。

料金(税抜) 11円~/単語

### スタンダード英文校正



当日納品可。原稿の文法、英語構文、語彙選択など英語術を徹底的にチェックするサービス。初回ご注文時に+2円/単語で365日無料再校正(1回)が適用。

料金(税抜) 5円~/単語

エディテージ



**ed/tage**  
by CACTUS

**www.editage.jp**

エディテージはカクタス・コミュニケーションズのサービスブランドです。

カクタス・コミュニケーションズ株式会社  
〒101-0061 東京都千代田区三崎町2-4-1 TUG-I ビル 4F

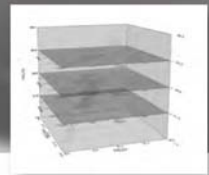
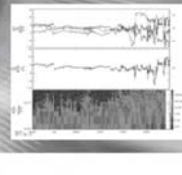
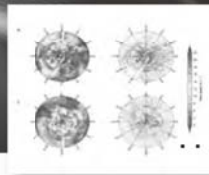
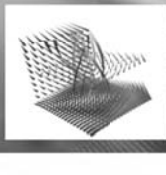
お問合せ: 03-6868-3348 | [submissions@editage.com](mailto:submissions@editage.com)



**IDL**

Discover What's In Your Data.

## 電磁圏・プラズマ研究分野でのスタンダードソフトウェア



IDLは、コロラド大学大気宇宙物理学研究所出身のDr. David Sternにより、より効率的にデータ処理から可視化までを、クロスプラットフォーム OS 上で実行出来るように研究者視点から開発されております。

現在、地球電磁気・地球惑星圏学会の皆様は IDL を THEMIS 衛星データ処理 (TDAS) や SuperDARN データ処理などで多くご利用されていると思います。最新の IDL では対話形式だけではなく、開発環境やプログラミング自体も大幅に改良され、表示やフォントも綺麗で使い易くなっております。【最新版 IDL 無償評価版お問合せください】

**HARRIS**  
TECHNOLOGY TO CONNECT,  
INFORM AND PROTECT™

## Exelis VIS 株式会社

■本社 / 東京オフィス

〒113-0033 東京都文京区本郷1-20-3 中山ビル3F

TEL: 03-5801-6147 / FAX: 03-6801-6148

■大阪オフィス

〒550-0001 大阪市西区土佐堀1-1-23 コウダイ肥後橋ビル5F

TEL: 06-6441-0019 / FAX: 06-6441-0020

URL > <http://www.exelisvis.co.jp/> MAIL > [sales\\_jp@exelisvis.co.jp](mailto:sales_jp@exelisvis.co.jp)

# Springer eBook 地球科学・天文学関連コンテンツ

## 研究にも、教育にも最適なイーブック・コレクション

- 分野別、出版年別にパッケージ化した買い切り商品
- 広範な領域を網羅
- 利用価値の高いレファレンスや、ブックシリーズ、テキスト、モノグラフを含む幅広いコレクション
- 一冊まるごと、章ごとでもダウンロード可能
- 同時アクセス無制限、プリントアウト可能で教材にも最適。学生の教材費を軽減。
- 時、場所、デバイスを選ばず利用でき、移動の多い多忙な研究者に最適

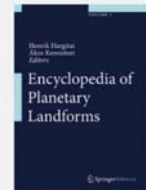
分野	累計出版点数	2017年予定出版点数
地球科学・環境科学	5,700点	390点
物理学・天文学	10,000点	430点

ご所属の機関で使えるeBookをご存じですか？

利用可能コンテンツ、タイトルリスト、お見積りなどご希望の方はお問合せください。

シュプリンガー・ネイチャー インスティテューショナル・マーケティング

• Tel: 03-4533-8091 • Fax: 03-4533-8081 • Email: [jpmarket@springernature.com](mailto:jpmarket@springernature.com)



[springer.com](http://springer.com)

Part of **SPRINGER NATURE**