

## NEWS

日本地球惑星科学連合の第8期新体制が発足	
・会長, 前会長挨拶	1
・副会長挨拶	2
・新理事の紹介	3
・代議員の紹介	4
・セクションプレジデント, ボードの紹介	5
日本地球惑星科学連合2020年大会開催	7
2020年度 JpGU フェロー受賞者紹介	14
2020年度 三宅賞受賞者紹介	14
学術会議だより	15

## TOPICS

地球型惑星からの大気流出とハビタブル環境	16
----------------------	----

## BOOK REVIEW

地磁気逆転と「チバニアン」	19
---------------	----

## INFORMATION

	20
--	----

## NEWS

## 日本地球惑星科学連合の第8期新体制が発足



公益社団法人日本地球惑星科学連合 会長  
広報普及担当, 大会運営担当

田近 英一 (東京大学)

### 第8期会長就任のご挨拶

日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2020年大会は、第1回地球惑星科学関連学会合同大会から30周年かつ米国地球物理学連合 (AGU) との2回目の共同開催でしたが、新型コロナウイルスの影響で7週間延期した7月12~19日に、初のオンライン形式での開催となりました。世界的にみて、この時期にこの規模の国際会議の開催例はほとんどなく、実験的要素の大きな大会となりました。結果的に、iPosterの大きなトラブルや、アクセス集中による入室困難、情報の分散、お知らせの遅れなど、多大なご迷惑をおかけすることになりましたことをお詫びいたします。その一方で、総参加者は約6,000名で、とりわけ学生参加者数がほぼ例年通りだったことから、大会開催の意義を改めて実感することになりました。3月から約100日間、寝る間も惜しんで開催準備に献身的にご尽力いただいた大会運営関係者や事務局の方々、Zoomのホスト運営を無償でしていただいた拠点大学の教員と学生の方々、そして大会にご参加いただいたすべての皆さまに、心から感謝申し上げます。



公益社団法人  
日本地球惑星科学連合 前会長  
ジャーナル経営企画担当,  
ジャーナル編集担当, 顕彰担当

川幡 穂高  
(東京大学)

### JpGU 会長離任のご挨拶

2012年より2期副会長、2016年より2期 JpGU の会長を務め、お世話になりました。地球惑星科学の優秀な方々に接する機会に恵まれ、実りの時間をいただきました。

た。JpGU を身近に感じていただくよう、毎月 E-mail ニュースに時事に関係した寄稿をしましたが、これも楽しみでした。

本年は「JpGU の30周年」でしたが、COVID-19によりオンライン大会に変更となりました。2017年に第1回、今年第2回目の JpGU-AGU の共同開催では、JpGU, AGU, EGU, AOGS, CGU の President による特別講演会も行われ、UNION 連携・発展の重要性が確認されました。E-journal である PEPS は、2014年以来、参加学協会との

大会終了後の定期社員総会において、第8期の理事20名が任命されました。そして、その直後の新理事会において、私が新会長に選出され、謹んでお引き受けすることになりました。会員総数14,000名の巨大組織の会長を拝命することは大変光栄なことであると同時に、その責任の重さを考えると身が引き締まる思いです。

新型コロナウイルスにより世界は一変しました。アフターコロナ時代はビフォーコロナ時代とは異なる世界になるといわれています。学術コミュニティや研究教育活動も例外ではないでしょう。私たちはいま、新しい時代の学術活動を模索していく転換点に立っているともいえます。そのようなときに JpGU の会長をお引き受けすることはあまりにも荷が重いのですが、経験と見識を有する新理事の方々や代議員の方々のご協力を得ながら、これから2年間の運営を行っていきたく思います。

今期の抱負として、1) 財政の安定化、2) 事務局の拡充・発展、3) ダイバーシティ・ジオエシックス・SDGsの推進、4) 組織構造改革、5) 成長戦略、6) ウィズコロナ時代における地球惑星科学の発展と社会貢献への取り組み等を活動の柱にしたいと考えています。

JpGU は、地球惑星科学分野全体をカバーし、私たち地球惑星科学コミュニティ全体の発展を目的として設立された組織です。これまで30年間の発展を礎に、今後の地球惑星科学のさらなる発展に向けて努力していきたく考えております。

皆さまの積極的なご支援・ご協力を、ぜひよろしくお願いいたします。

共同出版により、皆様のすばらしい成果の発表を通じて発展してきました。JpGU のコミュニティが倫理的にも高いレベルとなるよう、健全な研究環境、研究不正の撲滅、社会との信頼を目標とする Geoethics の理念・規定を制定しました。

次期の会長は、惑星から地球のシステムまで広範囲を専門とされる田近英一先生です。JpGU の一層発展を望むとともに皆様のご研究の発展を祈念します。これまで、どうもありがとうございました。



公益社団法人 日本地球惑星科学連合 副会長  
グローバル戦略担当, ダイバーシティ推進担当

ウォリス サイモン  
(東京大学)

## ポスト・コロナ時代の国際展望

コロナ禍によって世の中は大きく変わりました。とくに、伝統的に大勢集まって活動を行ってきた組織は、経営のための新しい手法を検討する必要が出てきました。各大学は、基礎研究及び教育を行うミッションを怠ることなく、COVID-19のクラスター感染発生による公衆衛生及び組織の評判への悪影響のリスクに十分配慮することが要求されています。その結果、大学の教育は、ほとんど全てあつという間にオンラインに切り替えられました。関係者全員が短時間で数多くの新しい知識を学び、急な学習曲線になりました。

JpGUも同様な対応が必要で、大会をオンラインで開催することになりました。大きな挑戦であり、全てが順調だったとはいえません。しかし、新しい大会実施方法の採用によって、新しい機会も浮上してきました。日本国内のコミュニティにとってJpGUに参加する最大の利点の一つは、飛行機に乗らず、時差ボケと戦わずに国際会議に参加できるところにあります。オンライン開催によって、同じセリフを使って世界中の地球惑星科学者にJpGUを宣伝することが可能になりました。

「災を転じて福をなす」ということわざがあります。これからの新しいJpGUの国際展開を考える上で良い標語になるでしょう。



公益社団法人 日本地球惑星科学連合 副会長  
SDGs推進担当, 大会運営担当, グローバル戦略担当,  
情報システム担当

高橋 幸弘  
(北海道大学)

## SDGsの推進へ向けて

今期副会長として、グローバル戦略、大会運営、システム関連を中心に担当させていただきます。気候変動やコロナ禍に代表されるように、世界は数々の共通の難問に直面しています。そうした課題の多くが複合的であるがために、解決には単独の専門分野だけでは困難であり、学術分野、国・地域を超えた、総合的な力の結集が不可欠です。その意味で、地球惑星科学の研究者が果たすことのできる役割は小さくありません。近年、AGUやEGUの急速な規模の拡大の理由は、新たな参加国の増加と並んで、従来の地球科学の枠を超えた関連分野に対する求心力にあります。とくに、自然災害・防災、農学を含む生態・生命関連分野の発表の増加には目を見張るものがあります。これは、新興国も含め、地球惑星科学の社会への貢献がかつてないほど期待されていること、また、地球環境の理解のためには、従来の地球科学の対象だけでなく、現在の生命活動の把握が必要であることを表していると思います。こうした先進国・新興国を問わない国際連携と、一般社会との接点の拡大は、最近注目されているSDGsの精神に重なるものです。地球惑星科学の基礎から応用までを担うJpGUが、この潮流の中で果たすべき役割を強く意識しながら、それを力強く推進していきたいと考えています。



公益社団法人 日本地球惑星科学連合 副会長  
ダイバーシティ推進担当, 環境災害対応担当

小口 千明  
(埼玉大学)

## ダイバーシティ推進の国際連携

これまでダイバーシティ推進と環境・災害対応の担当を務めてまいりました。今回、副会長を仰せつかり青天の霹靂です。運営にも携わる重みを真摯に受け止めています。

連合とのつながりは、自身が大学院生の時、物見遊山ながら京大や代々木で行われていた連合大会への参加に遡ります。間もなく男女共同参画委員会(ダイバーシティ推進委員会の前身)の委員募集がかかり、以来、微力ながら活動を続けております。

第3期科学技術基本計画以降、14年間の文部科学省の女性研究者支援事業により、女性の能力発揮の基盤は整備されました。しかし、世界に比べ日本における女性登用の伸び率は極めて遅く、2020と掲げられていた目標も、女性比率が当初目標“研究者全体の30%”に到達するのは2060年と再試算されています。今年度中に策定予定の第6期科学技術基本計画や第5次男女共同参画基本計画の内容が注目されています。

研究者の割合が高い当連合は、他のSTEM分野と比べても、任期付雇用問題、ダイバーシティ、研究倫理、国際化などへの意識も高く、最近では欧米からの良い意味での圧力も感じております。一層の国際的・分野横断的な連携を深めたいと思います。



公益社団法人 日本地球惑星科学連合 副会長  
大会運営担当, 広報普及担当, グローバル戦略担当

道林 克禎  
(名古屋大学)

## 2021年大会に向けて

これまで広報普及および大会運営担当として、主にパブリックセッションを担当してまいりました。今期は副会長を拝命し、微力ながらJpGUをより発展させられるようにこれまで以上に襟を正して取り組む所存です。さて、最近数年間、台風や地震などの自然災害によって学術大会に深刻な影響が及んでおり、JpGUでも危機管理体制の強化に取り組んでおりました。しかし、COVID-19の猛威は私たちの想像以上想定以上に早く大きく広まって、危機管理の観点でも2020年大会はオンライン方式しか選択肢がなくなり、大会運営委員会が準備していた現地開催プランは3月に白紙同然になりました。その後については、オンライン大会をできる限り会員に有益な機会とするため手探り状態でほぼ毎日試行錯誤して開催に至りました。大会に関しては接続トラブルなどご迷惑をおかけしましたが、多くの会員の皆さまが参加してくださったこと、本当に感謝しております。COVID-19は予断を許さない情勢ですが、JpGU2021年大会の準備はすでに始まっています。現地開催の場合には危機管理対策は不可欠ですが、開催方式にかかわらず充実した2021年大会となるように努めて参りますのでご理解ご支援の程よろしくお願い申し上げます。

## 新理事の紹介

### ■教育検討担当理事, ダイバーシティ推進担当理事

阿部 なつ江 (海洋研究開発機構)



地球惑星科学が魅力のある学問であり続けることは、激変する地球環境そして様々な自然現象が織りなす日本において不可欠です。小中高等教育における地理・地学教育の充実、ダイバーシティの確保のためにも、国際的に協力しつつ、JpGU が知(地)的にワクワク(惑)する場を多様な人材に提供できるよう尽力いたします。

### ■環境災害対応担当理事

沖 大幹 (東京大学)



新たに理事を拝命いたしました。人間活動も含めた地球システムの根本的な理解の増進と将来予測精度の向上が、広く地球環境問題や自然災害による悪影響の削減に資すると思います。顕在化する前に課題を見出し、事前の回避策を社会と協創できるような学術の発展に微力ながら貢献させていただき存じます。

### ■環境災害対応担当理事

奥村 晃史 (広島大学)



2年ぶりに環境・災害対応委員会を担当します。この夏も7月豪雨で大きな被害が発生し、9月には史上最大規模の台風が西日本をかすめました。COVID-19 蔓延が収束しない中でも、自然災害や環境問題は待ったなしで私たちを迫ってきます。地球惑星科学が的確な確・適切な対応をできるよう力を尽くしたいと思います。

### ■総務担当理事, 財務担当理事

掛川 武 (東北大学)



生命の起源および初期進化、初期地球環境、それらのモダンアナログの研究を行ってきております。過去数年にわたり、生命地球科学セクションの代議委員、財務委員、PEPS 編集委員などを歴任してきました。これら経験を生かし JpGU の明るい将来が開け、次の世代に引き継げるように尽力したいと思います。

### ■財務担当理事, ジャーナル編集担当理事

河宮 未知生 (海洋研究開発機構)



前期2年は財務委員、情報システム委員などとして連合の活動に関わり、期中からは財務委員長を引き継ぎました。今期は財務とジャーナル編集を担当します。コロナ禍の制限の下で、現在連合の財務は大変厳しい状況にあります。この危機を乗り越え連合がさらに発展するために、微力を使います。

### ■教育検討担当理事, グローバル戦略担当理事

木村 学 (東京海洋大学)



2020年、連合は COVID-19 パンデミックを経験し未曾有の歴史的転換点となりました。より広く国内外とつながり、次世代へしっかりと引き継ぎ発展させる、そのために今が正念場です。足場を再構築し、多様な人が地球惑星科学の発展を楽しめる学会になるように尽力したいと思います。

### ■広報普及担当理事

橋 省吾 (東京大学)



今期から広報普及担当の理事を務めることになりました。地球惑星科学の広報普及活動に、微力ながら貢献していきたいと考えております。広報普及委員会でニュースレター JGL の発行などをお手伝いしてきた経験も活かし、連合内での情報共有の推進にも取り組んでいきたいと思ひます。どうぞよろしくお願ひ致します。

### ■顕彰担当理事

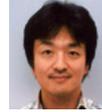
中村 昭子 (神戸大学)



地球惑星科学分野の学術活動の基盤としての連合の基本的機能の堅持および新たな発展に向けて必要な改革のために微力ながら貢献したいと考えています。対面での会合が困難な状況下で顕彰委員会活動も大きく制約を受けますが、委員の方々のご協力を仰いで精一杯務めます。

### ■総務担当理事, 財務担当理事

成瀬 元 (京都大学)



総務および財務を担当します。新型コロナウイルスによって学会の置かれる環境が大きく変化中、JpGU が変わることなく新しい研究の揺籃の場であり続けられるよう、全力を尽くしていきたいと思ひます。

### ■総務担当理事, 教育検討担当理事

西 弘嗣 (福井県立大学)



昨年、連合は皆様の御協力・御援助により大きな危機を切り抜けることができました。逆に web の活用など新しい運営方式を取り入れることができたと思ひます。今年も感染状況が悪化しているため、昨年以上に難しい状況になりそうですが、全力を尽くして総務の運営に努力したいと思ひます。

### ■大会運営担当理事

浜野 洋三 (神戸大学)



JpGU の 30 年間は、大会開催会場を変更する毎に、大きな変革がもたらされてきました。2020 年にはじめてのオンライン大会を経験した今期は、コロナ以降の新しい大会開催形態のあるべき姿の検討と実現を通して、JpGU と地球惑星科学コミュニティのさらなる発展をめざして、努力して行きたいと思ひます。

### ■総務担当理事

日比谷 紀之 (東京大学)



引き続き、総務担当理事を務めることになりました。With コロナの時代、JpGU にとっても正念場を迎え、責任の重さを感じています。財政の健全化、事務局のさらなる充実など、解決すべき課題は多いですが、次世代を担う若手研究者にとって JpGU が益々魅力的な情報交換/発信の場となるよう尽力します。

## ■情報システム担当理事

村山 泰啓 (情報通信研究機構)  
情報システムを担当します。コロナ禍をはじめとしたさまざまな要因から JpGU では大会や Web サイト等、今後も検討、対応していく必要があります。一方、オープンサイエンスの問題は AGU, EGU での具体化をはじめ国際的な論文成果にも直結し始めています。会員の皆様とともに JpGU の推進に貢献したいと思っております。



## ■監事

加藤 照之 (神奈川県温泉地学研究所)  
前期に引き続き監事を務めさせていただきます。新型コロナウイルス蔓延下での連合の運営は大変な困難があると思います。幸い、オンライン開催となった年次総会は多数の参加者があり、光明が見えたように思いました。これを奇貨として連合の活動が新しい地球科学の展開をもたらすよう微力を尽くしたいと考えています。



## ■監事

春山 成子 (三重大学名誉教授)  
地球人間圏セクションの運営に関わった時期にはセクションの活動がスムーズに動くように考えておりましたが、今回は監事として連合の活動の発展を視野にいれ、その活動の下支えのために職務に邁進したいと思います。



## ■グローバル戦略担当理事

吉田 尚弘 (東京工業大学)  
融合というキーワードで、国際的に開かれた組織・大会運営と学生を含む若手研究者育成のバランスをとり、超学際研究である地球惑星科学の発展に少しでも貢献できれば幸いです。15 年ほど前にプログラム委員長をして以来で、微力ですが、努力したいと思います。



## ■監事

鈴木 善和 (プラタナス法律事務所)  
新型コロナ禍、今後、どのように推移するのか分かりません。しかし、AC (After Corona) は BC (Before Corona) には戻らないということは確かなように思います。どんな AC にするのか、発展と成長を取り戻せるか否かの鍵になると思います。新しいものに対する貪欲さを維持したいと思います。



## 代議員の紹介

## ■宇宙惑星科学選出

浅井 歩 (京都大学)、荒川 政彦 (神戸大学)、臼井 英之 (神戸大学)、笠羽 康正 (東北大学)、加藤 雄人 (東北大学)、倉本 圭 (北海道大学)、小久保 英一郎 (国立天文台)、佐々木 晶 (大阪大学)、清水 敏文 (宇宙航空研究開発機構)、関 華奈子 (東京大学)、高橋 幸弘 (北海道大学)、田近 英一 (東京大学)、橋 省吾 (東京大学)、中村 昭子 (神戸大学)、中村 卓司 (国立極地研究所)、中本 泰史 (東京工業大学)、はしもと じょーじ (岡山大学)、三好 由純 (名古屋大学)、百瀬 宗武 (茨城大学)、藪田 ひかる (広島大学)、横田 勝一郎 (大阪大学)、和田 浩二 (千葉工業大学)、渡邊 誠一郎 (名古屋大学)

## ■大気水圏科学選出

市井 和仁 (千葉大学)、伊藤 進一 (東京大学)、大手 信人 (京都大学)、沖 大幹 (東京大学)、沖 理子 (宇宙航空研究開発機構)、川合 義美 (海洋研究開発機構)、河谷 芳雄 (海洋研究開発機構)、河宮 未知生 (海洋研究開発機構)、齋藤 光代 (岡山大学)、佐藤 薫 (東京大学)、佐藤 正樹 (東京大学)、實 馨 (京都大学)、竹内 望 (千葉大学)、谷口 真人 (総合地球環境学研究所)、津田 敏隆 (情報・システム研究機構)、東塚 知己 (東京大学)、時長 宏樹 (九州大学)、中村 尚 (東京大学)、原田 尚美 (海洋研究開発機構)、日比谷 紀之 (東京大学)、檜山 哲哉 (名古屋大学)、藤田 耕史 (名古屋大学)、三浦 裕亮 (東京大学)、宮崎 雄三 (北海道大学)、三好 建正 (理化学研究所)、村山 泰啓 (情報通信研究機構)、望月 崇 (九州大学)、安成 哲平 (北海道大学)、山内 恭 (国立極地研究所)、吉川 裕 (京都大学)、吉田 尚弘 (東京工業大学)、渡辺 真吾 (海洋研究開発機構)

## ■地球人間圏科学選出

小口 高 (東京大学)、小口 千明 (埼玉大学)、奥村 晃史 (広島大学)、隈元 崇 (岡山大学)、近藤 昭彦 (千葉大学)、島津 弘 (立正大学)、須貝 俊彦 (東京大学)、鈴木 康弘 (名古屋大学)、七山 太 (産業技術総合研究所)、野崎 達生 (海洋研究開発機構)、氷見山 幸夫 (元北海道教育大学)、松多 信尚 (岡山大学)、松本 淳 (首都大学東京)、南 雅代 (名古屋大学)、山田 育徳 (東京大学)、山野 博哉 (国立環境研究所)、横山 祐典 (東京大学)

## ■固体地球科学選出

Das Kaushik (広島大学)、Satish-Kumar Madhusoodhan (新潟大学)、吾妻 崇 (産業技術総合研究所)、阿部 なつ江 (海洋研究開発機構)、飯沼 卓史 (海洋研究開発機構)、生田 領野 (静岡大学)、井出 哲 (東京大学)、井上 徹 (広島大学)、岩森 光 (東京大学)、ウォリス サイモン (東京大学)、大谷 栄治 (東北大学)、岡田 誠 (茨城大学)、沖野 郷子 (東京大学)、奥山 哲 (気象研究所)、鍵 裕之 (東京大学)、片山 郁夫 (広島大学)、川勝 和哉 (兵庫県立姫路東高等学校)、川勝 均 (東京大学)、木下 正高 (東京大学)、木村 学 (東京海洋大学)、斎藤 実篤 (海洋研究開発機構)、坂口 有人 (山口大学)、鷲谷 威 (名古屋大学)、島 伸和 (神戸大学)、鈴木 勝彦 (海洋研究開発機構)、高澤 栄一 (新潟大学)、田中 聡 (海洋研究開発機構)、趙 大鵬 (東北大学)、辻 森樹 (東北大学)、中川 貴司 (神戸大学)、中村 美千彦 (東北大学)、成瀬 元 (京都大学)、西尾 嘉朗 (高知大学)、西村 太志 (東北大学)、西山 忠男 (熊本大学)、橋本 学 (京都大学)、橋本 善孝 (高知大学)、浜野 洋三 (神戸大学)、針金 由美子 (産業技術総合研究所)、福島 洋 (東北大学)、古村 孝志 (東京大学)、前野 深 (東京大学)、松澤 孝紀 (防災科学技術研究所)、松原 誠 (防災科学技術研究所)、道林 克禎 (名古屋大学)、森下 知晃 (金沢大学)、山本 順司 (北海道大学)、芳野 極 (岡山大学)

## ■地球生命科学選出

池原 実 (高知大学)、井上 麻夕里 (岡山大学)、遠藤 一佳 (東京大学)、大河内 直彦 (海洋研究開発機構)、岡崎 裕典 (九州大学)、掛川 武 (東北大学)、川口 慎介 (海洋研究開発機構)、川橋 穂高 (東京大学)、ジェンキンス ロバート (金沢大学)、高野 淑識 (海洋研究開発機構)、豊福 高志 (海洋研究開発機構)、西弘 嗣 (福井県立大学)、吉村 寿紘 (海洋研究開発機構)

## ■地球惑星科学総合選出

市川 洋 (元海洋研究開発機構)、稲垣 史生 (海洋研究開発機構)、小田 啓邦 (産業技術総合研究所)、小俣 珠乃 (海洋研究開発機構)、川村 教一 (兵庫県立大学)、響田 邦夫 (東海大学)、熊谷 英憲 (海洋研究開発機構)、笹岡 美穂 (株式会社 SASAMI-GEO-SCIENCE / 高知大学)、佐野 有司 (東京大学)、瀧上 豊 (元関東学院大学)、田口 康博 (千葉県立関宿高等学校)、中川 和之 (時事通信社)、根本 泰雄 (立命館大学)、畠山 正恒 (聖光学院中学高等学校)、宮嶋 敏 (埼玉県立熊谷高等学校)、矢島 道子 (東京都立大学)、横山 広美 (東京大学)

## セクションプレジデント及びセクションボードの紹介



### 宇宙惑星科学セクション

#### 宇宙惑星科学の展開に向けて

セクションプレジデント 倉本 圭

北海道大学大学院理学研究院教授  
専門分野：惑星科学

宇宙惑星科学セクションは、太陽、惑星間空間につながる地球大気圏と磁気圏、そして地球を含む多様な太陽系天体、系外惑星、惑星系、地球外物質まで非常に広範な研究対象をカバーします。宇宙における生命生存可能環境の成立過程の解明を目指す多様な取り組みに代表されるように、俯瞰的かつ総合的な視野と、多岐の手法の組み合わせによって宇宙惑星の理解を目指す点に特色があります。これは、たとえば宇宙科学の技術や知見を持続可能社会の構築に活かすといった、実学への研究展開にも共通します。本セクションの役割は、自由な発想に基づく多様な研究をベースに、こうした横断的融合的な学問を促進するための場と仕組みを整えてゆくことにあります。それには、セクション内外の各分野で得られた最先端の知見に加えて、転換期を迎えている宇宙開発の動向等、本セクションを取り巻く諸背景も的確に把握しつつ、問題意識を醸成し将来構想を共有することが重要です。宇宙惑星科学の重要性や魅力の内外への発信や、人材育成なども含め、活動をすすめてゆく所存です。皆様のご参加を歓迎します。

●バイスプレジデント：中本 泰史（東京工業大学）、関 華奈子（東京大学）

◎幹事：鎌田 俊一（北海道大学）、埜 千尋（情報通信研究機構）

○セクションボード：相川 祐理（東京大学）、浅井 歩（京都大学）、荒川 政彦（神戸大学）、飯田 佑輔（新潟大学）、牛尾 知雄（大阪大学）、臼井 英之（神戸大学）、笠羽 康正（東北大学）、加藤 雄人（東北大学）、小久保 英一郎（国立天文台）、坂野井 和代（駒澤大学）、佐々木 晶（大阪大学）、佐々木 貴教（京都大学）、清水 敏文（宇宙航空研究開発機構）、高橋 幸弘（北海道大学）、田近 英一（東京大学）、橘 省吾（東京大学）、出村 裕英（会津大学）、寺本万里子（九州工業大学）、中村 昭子（神戸大学）、中村 卓司（国立極地研究所）、はしもと じょーじ（岡山大学）、松岡 彩子（京都大学）、三好 由純（名古屋大学）、村上 豪（宇宙航空研究開発機構）、百瀬 宗武（茨城大学）、藪田 ひかる（広島大学）、横田 勝一郎（大阪大学）、横山 竜宏（京都大学）、フィシン リュー（九州大学）、和田 浩二（千葉工業大学）、渡邊 誠一郎（名古屋大学）



### 大気水圏科学セクション

#### 未来への大気水圏科学

セクションプレジデント 谷口 真人

総合地球環境学研究所教授  
専門分野：水文学・地球環境学

大気水圏科学は、地球表層を構成する大気、海洋、陸域水圏、雪氷圏そして人間圏を対象として、それらの動態と変動を把握し、持続可能な未来につなぐ予測を含む研究を行う科学です。また大気水圏科学は、物理・化学・生物モデル等による演繹的手法とデータベース構築等による帰納的手法、衛星観測・リモートセンシングなどの俯瞰的手法と、現地観測・モニタリング等による実証的手法を用い、過去の変動復元およ

び現在の動態分析と将来予測を行う科学でもあります。多様な地球表層環境は多様な研究分野をうみ、それぞれの分野が進展するとともに、近接分野を含む異なる分野を繋ぐ学際研究による新分野の開拓も進んでいます。地球温暖化や水資源の枯渇、海洋酸性化など、様々な要因が絡み合う地球規模課題と未来の大気水圏科学には、学際研究の推進、若手研究者が活躍できる場の形成と国際的な連携が必須です。そのためセクション内はもとより、セクションの枠を超えた研究分野間協力を積極的に進めたいと思います。当セクションの基盤的研究の拡張と学際的な研究の推進、地球惑星科学の新分野の開拓に向けて、ぜひ積極的なご支援をお願いいたします。

●バイスプレジデント：佐藤 薫（東京大学）、東塚 知己（東京大学）

◎幹事：安成 哲平（北海道大学）

○セクションボード：市井 和仁（千葉大学）、伊藤 進一（東京大学）、大手 信人（京都大学）、沖 大幹（東京大学）、沖 理子（宇宙航空研究開発機構）、川合 義美（海洋研究開発機構）、河谷 芳雄（海洋研究開発機構）、河宮 未知生（海洋研究開発機構）、響田 邦夫（東海大学）、齋藤 光代（岡山大学）、佐藤 正樹（東京大学）、寶 馨（京都大学）、竹内 望（千葉大学）、津田 敏隆（情報・システム研究機構）、時長 宏樹（九州大学）、中村 尚（東京大学）、原田 尚美（海洋研究開発機構）、日比谷 紀之（東京大学）、檜山 哲哉（名古屋大学）、藤田 耕史（名古屋大学）、三浦 裕亮（東京大学）、宮崎 雄三（北海道大学）、三好 建正（理化学研究所）、村山 泰啓（情報通信研究機構）、望月 崇（九州大学）、山内 恭（国立極地研究所）、吉川 裕（京都大学）、吉田 尚弘（東京工業大学）、渡辺 真吾（海洋研究開発機構）



### 地球人間圏科学セクション

#### 人類の存在の持続可能性に関する地球科学

セクションプレジデント 鈴木 康弘

名古屋大学減災連携研究センター教授  
専門分野：自然地理学

地球人間圏科学セクションは、2005年に日本学術会議ならびに日本地球惑星科学連合が構築した新たな枠組であり、「人類の存在の持続可能性に関する地球科学」(Himiyama *et al.*, 2020)として概念整理されました。自然地理学、地質学、土壌学、気象学、地震学、火山学、地形学、気候学、水文学など、人類の生活圏に関する地球科学を深化させると同時に、人文科学、社会科学、環境学、生態学、農学、工学等の関連分野とも連携した総合的・俯瞰的科学としての展開が課題になります。

地震災害や気象災害は、社会の脆弱性の増大や気候変動等とも関連して年々激化しています。自然災害を「自然と人間の関係における負の側面」と定義すれば、人獣共通感染症である新型コロナ感染症問題もそのひとつです。産業革命以降を人新世 (Anthropocene) として意識する動きや、SDGs, ESD, Future Earth という国際的な大きな潮流もあり、地球人間圏科学セクションはこれらを視野に入れた活動を強化する必要があります。人類の存在の持続可能性は地球惑星科学連合全体として取り組むべき課題であり、多くの皆様のご協力をお願いしたいと思います。

●バイスプレジデント：小口 高（東京大学）

◎幹事：山野 博哉（国立環境研究所）、長谷川 直子（お茶の水女子大学）

○セクションボード：青木 賢人（金沢大学）、秋本 弘章（獨協大学）、飯島 慈裕（三重大学）、石井 励一郎（総合地球環境学研究所）、井田 仁康（筑波大学）、岩城 麻子（防災科学技術研究所）、碓井 照子（奈良大学）、王 勤学（国立環境研究所）、小口 千明（埼玉大学）、奥村 晃史（広島大学）、加瀬 祐子（産業技術総合研究所）、川瀬 久美子（愛媛大学）、木村 圭司（奈良大学）、久保 純子（早稲田大学）、隈元 崇（岡山大学）、後藤 和久（東京大学）、近藤 昭彦（千葉大学）、西城 潔（宮城教育大学）、財城 真寿美（成蹊大学）、佐竹 健治（東京大学）、島津 弘（立正大学）、白井 正明（東京都立大学）、須貝 俊彦（東京大学）、杉戸 信彦（法政大学）、鈴木 毅彦（都立大学）、寶 馨（京都大学）、竹内 裕希子（熊本大学）、千木良 雅弘（深田地質研究所）、南雲 直子（土木研究所）、七山 太（産業技術総合研究所）、野崎 達生（海洋研究開発機構）、春山 成子（三重大学名誉教授）、氷見山 幸夫（北海道教育大学名誉教授）、藤本 潔（南山大学）、藤原 広行（防災科学技術研究所）、古谷 勝則（千葉大学）、堀 和明（名古屋大学）、松多 信尚（岡山大学）、松本 淳（都立大学）、南 雅代（名古屋大学）、宮下 由香里（産業技術総合研究所）、森永 由紀（明治大学）、安成 哲三（総合地球環境学研究所）、山田 育穂（中央大学）、横山 祐典（東京大学）、吉田 英嗣（明治大学）、渡辺 悌二（北海道大学）、渡邊 眞紀子（東京都立大学）



### 固体地球科学セクション

## 新たな研究分野の創出に向けて

セクションプレジデント 田中 聡

海洋研究開発機構海域地震火山部門主任研究員  
専門分野：地球深部構造、火山学

一口に固体地球科学と申しまして、研究対象とする時空間の広がりが大きいため、専門分野として独立していった関連学会は多岐にわたります。しかしながら近年、一度は別れた分野が大きい研究テーマの下に再結集し、一堂に会する機会が増えてきました。一方、離れ離れになって独自の進展を遂げた分野の研究者は、お互いが何を語っているのかを理解することから始める状況に陥っているように感じる時がございます。そこで、固体地球科学セクションでは、連合という強みを活かし、既存の学会の枠組みにとらわれない新しい研究分野をフォーカスグループとして組織化することを推進しています。これは、毎年の大会におけるセッション提案を促進し、研究推進や情報交換の機会を提供するだけでなく、AGU, IUGG, EGU, AOGSなどの国際的な各学会への窓口としての機能も期待されています。現在、3つのフォーカスグループ（地球内部科学、ハードロック掘削科学、熱年代学）が活発に活動しています。皆様方の積極的なご参加ならびに新たなフォーカスグループのご提案をお待ちしております。

●バイスプレジデント：沖野 郷子（東京大学）、片山 郁夫（広島大学）

○幹事：河上 哲生（京都大学）

○セクションボード：Satish-Kumar Madhusoodhan（新潟大学）、阿部 なつ江（海洋研究開発機構）、入船 徹男（愛媛大学）、岩森 光（東京大学）、ウォリス サイモン（東京大学）、大園 真子（東京大学）、大谷 栄治（東北大学）、奥村 聡（東北大学）、鍵 裕之（東京大学）、川勝 均（東京

大学）、川本 竜彦（静岡大学）、久家 慶子（京都大学）、佐野 有司（東京大学）、島 伸和（神戸大学）、鈴木 勝彦（海洋研究開発機構）、高橋 太（九州大学）、田上 高広（京都大学）、武井 康子（東京大学）、田所 敬一（名古屋大学）、田中 佐千子（防災科学技術研究所）、中川 光弘（北海道大学）、中村 美千彦（東北大学）、成瀬 元（京都大学）、西山 忠男（熊本大学）、針金 由美子（産業技術総合研究所）、福田 洋一（情報・システム研究機構）、前野 深（東京大学）、道林 克禎（名古屋大学）、森下 知晃（金沢大学）、吉田 茂生（九州大学）



### 地球生命科学セクション

## 生命とは何か

セクションプレジデント 遠藤 一佳

東京大学大学院理学系研究科教授  
専門分野：地球生命科学、進化古生物学

この究極の問いに答えはない。まだないのかもしれないし、答えは一つではないといえるかもしれない。モノとして捉えることもできるだろうし、コトとして捉えることもできよう。酸素分子の存在で検知できるのかもしれないが、それ以上の何かだろう。自己複製や代謝も大事だろうし、ダーウィン進化も重要に違いない。人間の脳では生物と非生物は別々の場所で制御されているらしい。また、赤ちゃんは人生経験がないのに生物に興味を示す。天敵や食物を見極めることは私たちの祖先にとってそれこそ死活問題だったからかもしれない。海岸で貝殻を見つけると、私たちは一目でそれを生物だと思う。私はそのような生命に特有の「かたち」に興味がある。生命は大切だ。命はかけがいのないものだ。しかし、なぜそうなのかについても、私たちはまだ共通認識に至っていないのではないかと。

今期でプレジデントも3期目に入りました。今期が最後だと思っています。地球外生命の探求等も含め、他の関連するセクションとも連携しつつ、また国際的な協力関係も築きつつ、地球と生命の多層的な理解が進むように貢献したいと考えています。どうぞよろしくお祈りします。

●バイスプレジデント：磯崎 行雄（東京大学）、小林 憲正（横浜国立大学）

○幹事：生形 貴男（京都大学）、高野 淑識（海洋研究開発機構）

○セクションボード：池原 実（高知大学）、稲垣 史生（海洋研究開発機構）、井上 麻夕里（岡山大学）、井龍 康文（東北大学）、上野 雄一郎（東京工業大学）、大河内 直彦（海洋研究開発機構）、岡崎 裕典（九州大学）、小俣 珠乃（海洋研究開発機構）、掛川 武（東北大学）、金子 雅紀（産業技術総合研究所）、川口 慎介（海洋研究開発機構）、川幡 穂高（東京大学）、北台 紀夫（東京工業大学）、北村 晃寿（静岡大学）、癸生川陽子（横浜国立大学）、小宮 剛（東京大学）、ロバート ジェンキンス（金沢大学）、鈴木 庸平（東京大学）、高井 研（海洋研究開発機構）、高橋 嘉夫（東京大学）、對比地 孝亘（国立科学博物館）、豊福 高志（海洋研究開発機構）、中井 咲織（京都光華女子大学）、西 弘嗣（福井県立大学）、藤田 和彦（琉球大学）、守屋和佳（早稲田大学）、矢島 道子（東京都立大学）、山岸 明彦（東京薬科大学）、吉村 寿純（海洋研究開発機構）

○Founder President：北里 洋（東京海洋大学）

# 日本地球惑星科学連合 2020 年大会開催

## 連 合 2020 年大会を終えて

日本地球惑星科学連合 2020 年大会は、AGU との共催大会として幕張会場で開催の予定で、2019 年から準備を進めてきましたが、新型コロナウイルス感染症の世界的な拡大に伴い、現地開催の是非や開催形態について、2020 年 3 月から様々な検討を重ね（和田氏の記事を参照）、JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual としてオンラインでの開催となりました。準備の都合から会期を変更し、7 月 12 日（日）から 16 日（木）までの 5 日間の予定で開始しましたが、会期中にポスター公開を 19 日（日）まで延長し、計 8 日間の日程となりました。JpGU としては初めてのオンライン大会であり、コロナ禍のなか、これまで経験したことのない様々な問題を解決するため、多くの大会参加者の皆様の協力を受け、大会を実施することができました。JpGU として 30 周年の記念となる大会において、合同大会の原点にもどり、大会参加者が主体的に運営に参加する大会が開催できたこと、全国の大学等の皆様の御尽力に、心よりお礼申し上げます。

今回のオンライン大会の講演は、iPoster (aMuze 社提供) によるオンラインポスター発表と、Zoom を用いたネットライブ配信の 2 本柱で実施しました。iPoster は、通常のポスターファイルに加えて、音声解説や動画解説をつけることができ、チャットや Zoom 等による発表者と聴講者の双方向の議論が行えるため、レギュラーセッションの全発表（口頭もポスターも）を、iPoster で公開することとしました。また、パブリック及びユニオンセッションの一部の発表及び展示の出展も、iPoster を用いて公開しました。

## 高 校生セッション報告

JpGU-AGU Joint Meeting 2020 が延期され、オンライン大会となったことに伴い、パブリックセッション「高校生によるポスター発表」もオンラインで開催することにいたしました。発表申込締切の時点で 67 件の申込がありましたが、その後、発表を見合わせる高校もあり、発表件数は 61 でした。

発表方法については、オンライン大会の開催方法を検討するネット開催コアから情報を得ると共に、コンペーナで検討を進めました。高校生セッションは、高校生に地球惑星科学分野の研究者と同じ会場で発表し、研究者と議論できる機会を提供してきました。オンライン大会においても高校生と研究者の双方向コミュニケーションが重要であると考え、一般の発表と同じ iPoster を使った発表方法にしました。

一方、リアルタイムの発表・質疑応答のため、Zoom を用いたネットライブ配信を行いました。ネット配信では、各発表者・参加者に、口頭によるリアルタイムの交流の場を提供する新しい試みとして、Discussion Forum Session (DFS) を設けました。開催されるすべての DFS と、パブリック及びユニオンセッションの一部、スペシャルレクチャー、セミナー等の各イベントについても、Zoom を用いたライブ配信で行いました。

iPoster は、大会開始前日から公開し、大会期間中は常時掲示することで、参加者が随時閲覧できるようにしました。ネットライブ配信については、7 月 12 日朝から 16 日の夕方までの 5 日間にわたって、最大 27 チャンネル/日の並行セッションを配信しました。

大会直前及び初日に iPoster のシステムに大きな障害が発生し、初日にはアクセスの集中でライブセッションへの入室が困難になるなど、参加者の皆様に多大なご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。とくに、初日はパブリックデイとして、高校生ポスター発表やジオパークなど一般向けの講演があり、iPoster が初日午後の半日間ダウンしたため、ほとんどの一般参加者が講演に参加出来なくなりました。このため、7 月 19 日の日曜日まで会期を延長し、最終日もパブリックデイとして、一般の方々も参加できるようにしました。

本オンライン大会へのログイン者数は、当初会期の 5 日間は、連日 3,000 人程度の参加者がありました。延長の 3 日間については 600 人/日程度でした。ネットライブ配信は、主に午前中に DFS を行いましたが、活発な議論が行われ、1 部屋に 300 人近い参加者が集

昨年までは、発表当日の昼に概要説明を行い、午後にコアタイムを設けて開催してきました。今回は概要説明を Zoom ミーティングで行い、午後のコアタイムは iPoster のチャット機能を使って行う方針としました。

概要説明は技術的には大きな支障はありませんでしたが、iPoster については登録したデータが消えてしまうといった不具合が生じました。また、セッション当日の午後には iPoster が閲覧できない事態となり、チャットによるコアタイムが行えませんでした。そのため、研究者の方々には iPoster を通じて高校生にコメントを送っていただくようお願いしました。7 月 19 日に改めてチャットを行う機会を設けましたが、定期試験などと重なり、参加発表は 11 件でした。

当日を含め、iPoster に不具合が生じたことを

まったセッションもありました。日曜日に開催された高校生ポスター概要発表、ジオパーク、トップセミナーには、それぞれ延べ 1,000 人以上の参加者がありました。

オンライン大会の、登録参加者数は 5,184 名（一般 3104、小中高教員 28、大学院生 1305、シニア 77、学部生 640、高校生以下 28）で、内海外参加者は、米国、中国ほか 53 カ国から 400 名程度でした。海外からは、オンライン大会であるからこそ、参加できたのだと思います。上記以外の参加者は、パブリックセッション一般参加者 308 名、高校生セッション関係者 239、ジオパーク関係者 91、ゲスト 84、出展者 53、プレス 36）あり、全参加者は 5,993 名となっています。

iPoster の公開件数は、高校生ポスターや展示を含めて 4,121 件でした。講演数に関しては、3 月までに採択された講演数の 80% 程度が、オンライン開催でも公開されました。現地開催であった前年の大会の講演数よりは 1,000 件程度少なくなっていますが、想定以上に多くの方が参加していただき、来年以降につながる基盤ができたことについて、参加者の皆様に大変感謝しています。

さて、来年 2021 年には、5 月末から 6 月始めに、バシフィコ横浜のノース会場及びオンラインを用いた開催を予定していますが、コロナ禍の状況をみながら、開催形態を含めて現在検討中です。2021 年大会サイトは 10 月半ばにオープンしました。皆様の安全と健康に配慮して、魅力的な大会を実現したいと考えておりますので、奮っての御参加をお待ちしています。

（大会運営委員会前委員長 浜野洋三）

考慮し、今年は、最優秀研究賞は決定せず、優秀研究賞と研究奨励賞を選ぶことにいたしました。また、初めてのオンライン開催であったことに鑑み、優秀ポスター賞を設け、7 月 31 日に各賞を発表しました。

今年は、開催方法を検討しながら、確定した情報を参加者の方々にお知らせすることになり、当日までのスケジュールはとてもタイトなものになってしまいました。今回の様々なトラブルも含め、参加高校の皆様には改めて深くお詫び申し上げます。

最後になりますが、このようなコロナ禍において、高校生活にも大きな変化があった中で、今回のオンラインセッションに参加していただいた高校生の皆様と指導に関わられた先生方の努力に敬意を表し、ご理解に深く感謝いたします。（広報普及委員会副委員長 原辰彦）

# COVID-19 の拡大と JpGU-AGU Joint Meeting 開催決定の経緯

公益社団法人日本地球惑星科学連合前会長 川幡 穂高 (東京大学)

2020年の日本地球惑星科学連合(JpGU)大会は、現地開催ではなく、急遽オンライン開催となりました。これまで、大災害なども含め現地開催が中止となったことも、大規模なオンライン大会を開催した経験もなかったため、数ヶ月、未知の体験の連続でした。一部不都合もありましたが、皆で懸命に準備し、最終的に多くの方が大会に参加していただけたことに大変感謝しております。本大会の準備の軌跡に関しては、和田浩二先生が本誌に詳しく説明されておりますので、私は、JpGU 理事会が現地大会を断念しつつも、JpGU オンライン大会を実施する決断をした経緯を、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の第1波の拡大した状況と併せて経過を記したいと思います。

今年のJpGU大会は、5月24日～28日(5日間)に幕張メッセ周辺で、第2回JpGU-AGU(American Geophysical Union) Joint Meetingという枠組みで実施予定でした。そのため、AGUとも密接に協議を重ね、多大な協力をいただきました。大会の標題は「For a Borderless World of Geoscience」で、288セッション、5,245件のアブストラクトが提出されていたので、大会への期待も高まっていました。さらに、2020年は、JpGUの前身の合同大会から数えて「30周年(ほぼ一世代)」となり、そこで、「Challenges for the next generation」という標題も掲げ、日本の地球惑星科学の発展を盛大に祝福する企画もありました。実際、5月25日には4つの重要テーマ「Open Access, Open Data, and FAIR Data in Geosciences(U-06)」、「Diversity, equality, and equity(U-07)」、「Special session for a borderless World of Geoscience(GEOethics)(U-08)」、「Special session For a Borderless World of Geoscience(Challenges for the future)(U-09)」のセッションを連続して行い、JpGU, AGU, EGU(European Geoscience Union), AOGS(Asia Oceania Geosciences Society)の会長が幕張にて、「地球惑星科学の社会への貢献」に関する講演を行い、最終的に共同メッセージを発する準備もありました。近年のJpGU大会期間は「JpGU週間」と位置づけられ、学術の促進とともに、JpGU懇親会、関連学会の評議員会・総会、フットサルなど数々のイベントを通じて、参加者が有意義な時間をすごしていただければと努力してきました。2月初

旬まで、コロナの感染は地域的に限定されていたので、幕張メッセでの大会開催という段取りで、準備が進行していました。日本はSARS, MARSの被害もなかったので、COVID-19も日本では避けられるとのコメントが、テレビなどでも見受けられました。

しかしながら、2月初旬以降になると、クルーズ船ダイヤモンド・プリンセス号の乗客にも感染者が続出し、その世話をしていた政府職員も感染するなど、日本でも危機が迫っているとの認識が広がり始めました。JpGUでは、COVID-19に関する国内外の情報収集、これへの対応を検討する「JpGU新型コロナウイルス感染症対策本部」を2月14日に立ち上げました。そして、大会の安全な開催が危ぶまれる場合には、現地集会の可否、発表形態についてもさまざまな検討をして、最終的な決断が行える体制を整えました。この頃から、業務執行理事(会長、副会長、総務・財務委員長)と事務長など主要メンバーを中心として、定期的な会議を毎月曜日に開催するようになりました。COVID-19の状況は、週単位で顕著に悪化していききました。とはいえ、2月27日の罹患者数は、日本で189名、アメリカで60名、フランスで18名、ブラジルで1名と、現在とは別世界の状況でした。3月10日の時点では、インフルエンザのように、春になれば感染も収束するとの専門家の指摘もあり、「予定通りAGUとの共同開催へ向けての準備を進める」との案内を、JpGUメールニュースなどを通じて、皆様にお伝えしました。

その後、感染はさらに悪化し、3月24日には全国の罹患者は約1,000名まで増加しました。その日に開催されたJpGU理事会で、「JpGU-AGU2020大会は、新型コロナウイルス感染拡大リスクに鑑み、参加者の安全を考慮して現地開催は行わず、ネット開催への移行を検討中」と決定しました。しかし、この時点では、「ネット開催」としても、電子ポスターの閲覧などの簡単な形式で十分ではないかという意見もあり、形態については暗中模索の状態でした。

COVID-19の災いが身近に迫った象徴的な出来事が、3月29日の志村けんさんのご逝去でした。この頃、首都圏、とくに東京都のコロナ罹患者は急激に増加していき、海外でも感染地域が拡大し、「COVID-19は地球規模の感染症」と皆が認識するようになり

ました。今年は海外からの多数の研究者の参加を期待していたので、ネット開催にした場合に参加していただけるかどうか心配されました。そこで、4月上旬に数日にわたりJpGUメンバー、学協会、コンピーナー、学生、展示ブース担当者などを対象に、大会に関するアンケート調査を実施しました。その結果によると、オンライン開催でも70%程度の方が参加の表明をされましたが、厳しいコメントも結構ありました。

東京都のコロナ新規感染者は3月23日の16人から、4月10日には199名とわずか2週間あまりで10倍となりました。4月7日には首都圏を中心とする大都市に緊急事態宣言が発令され、16日には全国が対象となりました。この間、4月10日に臨時理事会を開催し、「参加者にとり安全な大会開催」、「継続的な地球惑星科学の発展」、「若手研究者へ発表の機会の提供」の3つを2020年大会の最優先事項と位置付け、議論が行われました。この時期は、第1波のピークに当たり、「日本は強烈なパンデミックになる」という悲観論と政府の専門家会議の勧告による「80%接触が減れば、回避できる」との相反する意見が対立し、延々と白熱した討議が続きました。基本的に、未来を正確に予測することは誰にもできません。当時、さまざまな情報源を手当たり次第に調べました。その中で、支配因子の異なる、今後を占う4つの重要なグラフの中の3つは、日本のパンデミックの回避を示唆していました。この臨時理事会は大幅に時間が延長となり、オンライン大会の準備をしつつも、状況が悪化したら開催を中止とするという折衷案でもしました。しかし、オンライン大会開催の実績もなく、中途半端な体制で準備しても、開催に値するグレードに達することは大変難しいと判断されます。そこで、最終的に、2020JpGU-AGU共同大会は「7月にオンライン開催」に移行することが、臨時理事会で決定されました。

その後、業務執行理事などと大会運営委員会が管轄する「ネット開催コア」のタスクフォースの先生方が共同して、毎週月曜日に会議を開催し、開催形態、財務、総務、広報、学協会やAGUとの協力など、多岐にわたる項目を協議し、7月12日～16日のオンライン共同開催にこぎつけました。この頃には、国民の努力により、COVID-19の感染

者も減少し、社会の雰囲気も改善されていきました。参加者も授業・会議などでZoomに習熟され、活発な討議が行われました。各セッションのテーマやトピックスなどの議論するため、Zoomを使用してDiscussion Forum Sessionという場が設定されました。ここでは、コンペナーの誘導の下、テーマに興味のある科学者がネット上で参集し、論議が行われました。4,000件余の電子ポスター発表の運営はそれまで誰にも経験がなく、最終的に全体の3%弱の発表に多大なご迷惑をおかけすることになってしまいました。大変申し訳なかったことを、ここでお詫びいたします。

今回の大会は、COVID-19感染拡大以降、いち早く課金システム（安全性）とも連動させた、世界初の大規模（数千人）「オンライン」国際学術大会であったとAGUから伺っ

ています。オンライン開催に関しては、開催の決定・準備・実行において、すべてが初めての体験でした。ボランティアで大会準備を担当してくださった先生方は、とてもハードな100日余をすごされました。ここに、特別の感謝の意を表します。

さて、近年EGUの会議に出席しますと、飛行機などの移動手段による二酸化炭素排出の削減を目指し、現場開催でなくオンライン発表も推進すべしと、強い意見がでていました。オンライン方式だと、海外も含めた遠方の方、事情により宿泊を伴う参加が難しい方の出席が可能となります。今後、会場開催であっても、一部オンライン発表が混じるなど、学術大会の開催方式も変化していきます。2020年JpGU大会は、この岐路だったということができます。今年も暮れようとしていますが、2020年1月の段階で、「新

型コロナウイルス」が世界にこのような悪夢をもたらすとは皆様も予想されなかったと思います。日本は大地震も含め災害の多い国です。現地大会の開催ができない年も想定し、大会のインフラの整備、財政上の備えなどをきちんとしておかねばと、2020年JpGU大会を経験して、強く確信した次第です。また、数ヶ月間のオンラインの生活を通じて、皆様も「リアルな生活」の重要性を改めて認識されたことと思います。

最後になりますが、このような困難な状況下、2020年JpGU-AGU共同大会に多くの方に参加していただき、どうもありがとうございました。皆様からのコメントを活かし、反省点を改善する努力を来年以降も継続しますので、今後ともJpGUをよろしく願っています。

## NEWS

# JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 大会準備の軌跡

大会運営委員会/オンライン開催検討小委員会 委員長 和田 浩二 (千葉工業大学)

2020年2月頃からCOVID-19の影響により、5月下旬に予定されていたJpGU-AGU Joint Meeting 2020の開催が危ぶまれる状況になりました。その危機的状況の中、3月半ばに「ネット開催コア」グループが立ち上がり、浜野洋三大会運営委員会委員長（当時）のもと、オンライン開催の可能性を探り、その実施方式を提案することになりました。そこから7月中旬の大会本番までの約120日にわたってネット開催コアで検討され、実行に移されたJpGU初のオンライン大会JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtualの準備の経過（表1）について、ここに反省とともに振り返ることにします。

## オンライン開催の決定

まず初めに、ネット開催コアの成り立ちと体制について説明します。2020年3月当初、川幡穂高会長（当時）をはじめJpGU執行部で検討が行われ、5月の大会は中止、もしくはポスターをネットワークサーバ上にアップロードして公開するだけのごく簡単なオンライン開催としてはどうか、という意見が交わされていました。2020年大会はAGUとの共催大会でしたが、COVID-19の世界的感染拡大のなか、参加者数が数千名にも及ぶ大規模国際会議を5月に開催で

きるとは到底考えられなかったからです。

それに対し、より積極的・魅力的なオンライン開催の検討を行うべく、JpGU一丸となって検討する組織として「ネット開催コア」が立ち上がることになります。大会運営委員会有志数名の呼びかけで、事務局や関連委員会所属の会員19名のメンバーから構成されるグループとなり、筆者がそのリードを務めることになりました。毎週1回水曜日午後15時に定例会を開催し、夜間・休日の打ち合わせや作業も厭わず、大会に関するあらゆることを企画・検討・実施してきました。川幡会長を座長とする執行部会議（4月から毎週月曜日午前に開催されていたことから「月曜日」と称される）とも綿密に連携しました。

3月半ばに検討を開始しましたが、3月18日の大会運営委員会および24日の理事会において、オンライン開催の可能性について見通しを立て、報告することが求められていたため、急ピッチで検討を進めることになりました。以後、大会延期決定後もそのペースを崩すどころか、むしろ加速して、駆け抜けました。

COVID-19の感染拡大が懸念されるなか、本大会を開催する際に考慮しなくてはならなかった主な点は以下の通りでした。

A) 参加者の感染を防ぎ、国内のみならず

全世界的に感染拡大を助長しないよう配慮すること。

- B) 大規模な国際会議（5,000件以上の発表とそれに伴う多くの参加者）をハンドリングできるシステムにすること。
- C) テレワークやオンライン講義が隆盛となるなか、世界的ネットワーク資源の枯渇や家庭の脆弱なネットワーク環境を考慮したシステムにすること。
- D) 発表者・参加者にとって公平・安心・魅力的な大会システムを構築すること。
- E) 安くはない参加登録料をいただくことから、参加登録者以外の発表・閲覧（フリーライダー）を極力排除するシステムにすること。
- F) AGUとの共催大会であるので、海外参加者の制約（時差やシステム等）に配慮すること。
- G) JpGUの厳しい財政状況に鑑み、経費を極力抑えること。
- H) すでに稼働している大会システムをなるべく活用し混乱を避けること。

まず、幕張メッセでの現地開催（オンラインとの併用）を検討しましたが、A)の観点のもと、感染対策とそのコスト及びリスクを検討した結果、3月24日の理事会で早々とその可能性はないとして、完全オンライン大

図1 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 準備・実施履歴

日付	主な出来事
3/18(木)	大会運営委員会（オンライン大会の可能性議論）
3/24(火)	理事会（オンライン大会挙行決定）
4/04(土)	事前アンケート発出（回答期限 4/9）
4/07(火)	政府による緊急事態宣言発出
4/10(金)	臨時理事会（オンライン大会の方式選択提示, 7/12-16 への延期決定）
4/24(金)	拡大臨時大会運営委員会（DFS+ ポスターという形式で合意）
5/01(金)	月曜会にて、オンラインポスターは iPoster で統一することに決定
5/06(水)	開催方式告知メール配信（開催方式, ポリシー, 参加登録料案内など）
5/07(木)	コンピーナ意向調査開始（DFS 採否等）
5/18(月)	オンライン大会ウェブサイト公開, 追加発表申請受付開始（5/27 〆切）
5/25(月)	政府による緊急事態解除宣言発出
5/30(土)	LBS 告知・追加発表受付開始（6/14 〆切）
6/02(火)	参加登録開始, DFS プログラム初版公開
6/05(金)	iPoster 案内配信
6/12(金)	iPoster Letter of Invitation (LoI) 発送（レギュラ）
6/16(火)	iPoster LoI 発送（高校生, 展示）, コンピーナ向け iPoster 案内
6/17(水)	発表取り下げ申請締め切り, 管理官説明会実施
6/22(月)	コンピーナ向け・発表者向け DFS 案内
6/29(月)	コンピーナ DFS 内容報告〆切, ログ〆切, iPoster 「PUBLISH ボタン」有効化
6/30(火)	参加登録キャンセル〆切, オンライン説明会実施
7/01(水)	iPoster 「公開」〆切（→ 7/8 まで延期）, 管理官リハーサル実施
7/05(日)	確定プログラム公開・投稿要旨公開
7/08(水)	大会ポータルサイト内部リリース（Zoom Web 版使用判明）, 拠点確定, FAQ シート公開
7/10(金)	大会ポータルサイト公開, iPoster ギャラリー公開, マニュアル掲載, 音声共有問題発覚・対応
7/11(土)	座長訓練会実施, 一般参加者案内, 拠点チャンネル割り当て, zoom 接続情報流出バグ発覚
7/12(日)	大会初日, サーバ負荷問題発覚, iPoster ダウン, 学生発表コメント企画周知
7/13(月)	夜間にサーバ増強, 大会ポータル一時停止
7/16(木)	大会最終日（当初予定）→ 7/19 まで延期
7/19(日)	大会期間終了. iPoster 編集終了, iPoster ギャラリーへのリンク遮断
7/22(水)	オンデマンド配信についてのコンピーナ意向調査
8/04(火)	事後アンケート発出（8/10 回答〆切）
8/12(水)	iPoster ギャラリー再公開, Zoom 録画の大会参加者限定オンデマンド配信開始（～ 8/24）
8/24(月)	大会ポータルサイトから iPoster ギャラリーへのリンク閉鎖

会に移行することが決断されました。いつまでも現地開催にこだわっていれば、その検討に労力が割かれ、結果的に十分な体制で大会当日を迎えられなかったことでしょう。

Zoom による口頭講演とウェブアプリ上でのポスター閲覧, というオンライン開催を実施する最低限の技術的目途が立った後, 4月

月上旬に会員の方々にアンケートを取りました。具体的な開催方を提示できない中でアンケートではありましたが, 千人を超える方々からオンライン開催に対する期待と懸念の声を寄せていただきました。その結果, 緊急事態宣言が出され大学封鎖もあって研究どころではない時期に学術大会など有り

得ない, というご意見もありましたが, 一方で, 口頭講演の発表・視聴・双方向コミュニケーションができる形態での開催を希望する割合が高いことがわかりました。このアンケート結果は非常に重視され, 後々まで検討の指針となりました。

このような意見を汲み取った上で, 4月10

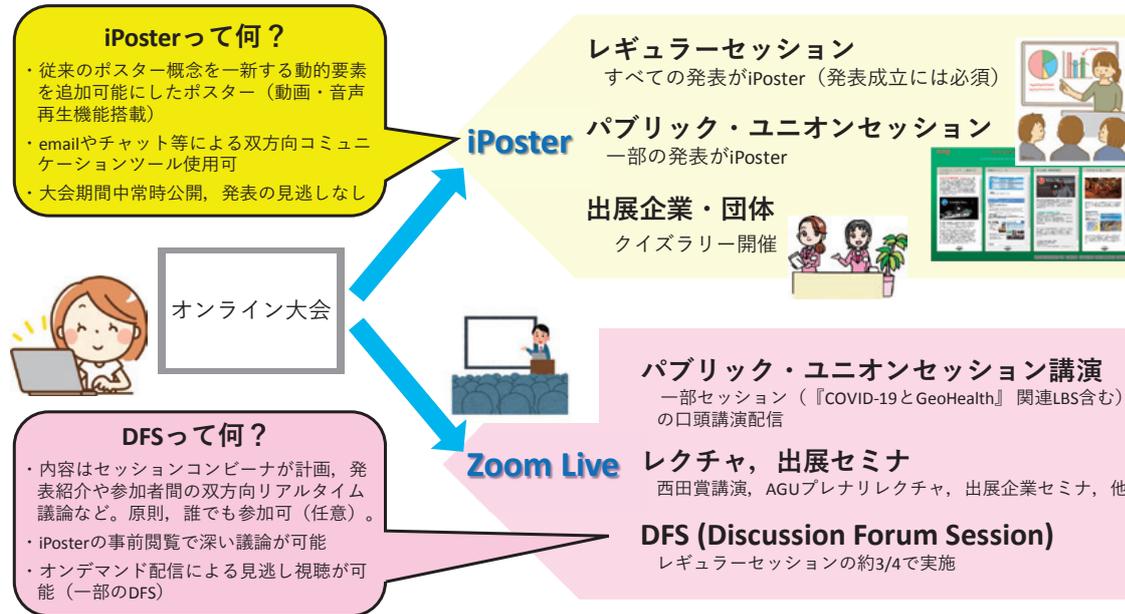


図1 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual 大会の全体像

日の臨時理事会にて7月中旬（7/12-16）への大会延期が決定されました。ネット開催コアでは、5月下旬開催を可能とするスケジュールを一応は組んでいましたが、いま振り返ってみれば延期なしには開催不可能でした。とはいえ、準備期間に余裕ができたわけでは決してなく、この決定以降、オンライン開催として使用するシステムの詳細な検討に拍車がかかりました。最終的に構築された大会の全体像を図1に示します。以下、各項目別に経緯を述べます。

## Z oom ライブ配信と DFS

前述の制約条件のもと、オンラインでの口頭発表機会の確保が重要であるというアンケート結果も踏まえ、その方式の検討が行われました。筆者をはじめネット開催コアでは Zoom や Webex, Skype for business などを介したリモート会議やセミナー発表などの経験豊富なメンバーがいましたので、その経験を交えながら何度かテストを行い、検討を重ねました。その結果、使い勝手や映像・音声品質などを総合的に勘案し、口頭発表には Zoom を使用することとなりました。

ただ、検討を進めるにつれて様々な問題が露呈します。まず、Zoom が世界シェアを拡大したことで、セキュリティ問題が一気にクローズアップされ、Zoom を使用不可にする機関もでてきました。Zoom bomber 対策が必須となるため、接続情報（URL や ID、

パスワード）の漏洩をいかに防ぐかが重要な課題となりました。検討を重ねた結果、フリーライダー対策とも相まって、（アプリ版ではなく）ウェブ版 Zoom を使用したシステムの採用に決まりました。これならば、参加登録認証を経たサイトにおいてクリックするだけで Zoom に接続でき、接続情報の入力が必要で表示もされないからです。

しかしこの検討に時間を要したため、リリースが遅れ、本番においてもバグ出するはめになりました。ブラウザの制約など、ウェブ版 Zoom 特有の問題が分かったのも直前で、周知が遅れてしまい、結果として参加者の皆さんにご不便を強いることになりました。もっと早く仕様を決定して準備と案内を十分行っていれば、比較的良好なシステムだと評価されたのではないかと悔やまれます。

さて、Zoom を使用することは決まりましたが、オンラインの口頭発表には懸念もありました。Zoom はある程度ネットワーク環境耐性があるとされていましたが、C) に挙げた脆弱なネット環境による接続不良が頻発する恐れのある状況で、一般の口頭発表を発表成立要件とすることは、たとえば接続不良で発表が中断／中止となる可能性を考慮すると厳しと考えられます。その一方、口頭による発表や議論を望むというアンケート結果に応えるため、従来の口頭発表に代わる発表スタイルを模索する必要性がありました。

そこで考案されたアイデアが、Discussion Forum Session (DFS) です。レギュラーセッ

ションの発表はすべてオンラインポスターとすれば、ネットワーク環境に左右されにくいことから発表機会を確保でき、かつ時差の影響も小さいことから国際会議として海外参加者に対する公平性も確保できます。そうしておいて、発表の成立要件を気にすることなく口頭（Zoom）による自由な議論・交流を行える場として、DFS を設定しました。DFS のプログラムは、すでに現地開催用に組まれていたセッションプログラムをベースに、1セッション 45 分 / 90 分という枠を設定し、すべて午前中に「圧縮」して組むことになりました。午前中の開催は AGU との共催であることに配慮し、アメリカ東部時間に合わせたものでした。もちろんヨーロッパにも配慮すべきでしたが、全 Zoom チャンネルを終日稼働することは、運営面で厳しいため断念しました（EGU との共催セッションについては午後を設定しました）。ただ、DFS の内容は各セッションコンピナーに一任したことに加え、案内が不十分だったことで、コンピナーや発表者の皆さんに混乱と負担を強いる結果になったことは反省しております。なお、ユニオン及びパブリックセッションは、その特殊性・公共性を鑑みて当初のプログラム通りの日程で配信しました。

ほとんどの DFS は午前中に開催・配信することになりましたが、パラレルセッション数は現地開催の場合と変わりません。つまり最大 27 チャンネル / 日のパラレルセッションを Zoom 配信する必要があります。

そのためには、予備も含めて30件のZoom Business 契約をした上で、チャンネルごとに管理者（ホスト）を配置して運営しなくてはなりません。ホストには参加者の画面共有やマイクの強制オフをはじめ、問題のある参加者を強制退去させるなど強い権限があります。実際に円滑な運用を行っていただく上では管理者一人につき一つのセッションを常時監視していただく必要があると考えました。そのため、COVID-19 感染拡大のなか、大会期間中毎日30名にのぼる管理者をどうしたら確保できるかが課題となりました。

当初は学生アルバイトを30名雇用し、一か所（たとえば東京大学）に集めて運営拠点とする、という案がありました。しかし、謝金等の費用もさることながら、一か所に集まることによる「三密」問題、さらには大学封鎖で学生が登校不可となる懸念もあり、この案は断念しました。そこで、全国に分散した大学拠点を設け、原則的に教員がZoom 管理を行うことにしました。教員にボランティアをお願いすれば経費はほとんどかかりませんし、入構制限となっても教員ならば入構可能なことが期待できます。また、それぞれの分散拠点は少人数で運営するため、三密を回避することもできます。ただし、東京や大阪など大都市の感染状況を考慮して、地方大学に拠点を設けるという方針になりました。とはいえ、感染状況次第では、教員ですら大学入構不可となり、拠点形成ができなくなる懸念もあり、最悪「個人拠点」（管理者が自宅から管理する方式だが、接続安定性や拠点連携という点で好ましくない）の可能性も考えました。ネット開催コアメンバーの個人的な伝手を頼りに、各大学教員にお願いしたところ、ありがたいことに北海道大学、東北大学、会津大学、筑波大学、東京大学、千葉工業大学、名古屋大学、京都大学、広島大学、九州大学の教員54名の方々から協力を得ることができ、その方には、「JpGU-AGU 2020: Virtual 大会運営特任管理官」として正式に運営を担っていただくことにいたしました（一部の拠点では、学生の方にも「JpGU-AGU 2020: Virtual 大会運営特任補佐官」として謝金を支払ってご協力いただきました）。

大会当日は各拠点間でZoom で常時接続する「ホットライン」を開設して情報共有を行いました。管理官の皆さんの臨機応変な対応のおかげもあって、この分散拠点管理システムはうまく機能したと考えています。ただし、今回はDFSのほとんどが午前中のみにして拘束時間を抑えられたことが、ボランティアベースでも機能した大きな要因だったと考えます。これが終日かつ長期間にわたる開催だと難しかったと思われる。

## オンラインポスター (iPoster)

オンラインポスターの方式については、議論が紛糾しました。当初は、Atlas社のConfitというウェブアプリの各発表者情報掲載スペースにポスターPDFを掲載すれば事足りると考えておりました。ConfitはJpGUでも近年の投稿システムとして使用され、プログラム掲載・確認用にも広く知られているプラットフォームです。コメントを付す機能も実装済みでした。しかし、検討時（4月ごろ）には、まだオンライン開催を意識した仕様にはなっておらず、動画掲載ができなかったり、アップロードしたPDFの場所がわかりづらく、閲覧に何ステップもかかったりするなど、非常に使いづらい印象がありました。また発表者と閲覧者の間の双方向コミュニケーションの活性化という観点でも、即採用とはいかないものでした（現在のConfitは大幅に改善され、多くのオンライン学術大会に採用されています）。

一方、共催相手のAGUからは、iPosterというオンラインポスターについて紹介を受けていました（本大会はAGUとの共催でしたので、様々な案件についてAGUと綿密な連携・相談をしながら開催準備を進めてきました）。AGUでは、試験的とはいえ、eLightningというセッションでこれまでiPosterを採用し実績を積んでおり、2019年秋季大会では1,000件を超えるiPosterの発表実績がありました。そこでiPosterを運営しているaMuze Interactive!社をご紹介いただき、iPosterのテストを行うなどしてその機能性を体感しました。

iPosterは従来の文字や静止図表による発表の他に、音声や動画の埋め込みが可能で、チャット機能や質問メール、Zoomへの誘導もつけられます。つまり双方向コミュニケーションを図るに十分な機能を備えた次世代プレゼンテーションツールと言っても過言ではありません。また、iPosterの閲覧に際しては、ギャラリーサイトというポータルサイトに入室して目当てのiPosterを検索・絞り込みすることになるのですが、サムネイルが表示されるため、あたかもポスター会場を歩いてたまたま目に留まったポスターを見に行く、という風に探索することも可能です。

ただし、iPosterは、オンライン上で入力しながら作成する必要があるなど、従来のポスター作成とはかなり使い勝手が異なります。動画の埋め込みなど高機能性を生かすためにはそれなりに習熟する必要もあります。そのため、発表予定者の方々にiPoster作成の“敷居”が高いと思われる、発表辞退が続出するのではないかと懸念されました。また、

iPosterには一枚ごとに料金がかかることも採用を躊躇する要因でした。

オンラインポスターの方式について、延々と議論する日々が続いたのですが、ようやく5月に入って、iPosterを採用することが決まりました。その主な理由は、(1) A0ポスターを張り付けるだけ、もしくは口頭発表用スライドを張り付けるだけでもよいことが確認できたこと、(2) 大会期間中でも編集可能であること、(3) ConfitとiPosterの併用は、ポスターの閲覧動線が非常に複雑になるので避けたいこと(4) チャット機能など双方向コミュニケーションツールはiPosterに軍配が上がること、などです。

iPoster採用に当たっては、実際に試してもらうことが重要と考えました。そのため発表辞退を検討されている方も含め、5,000件を超える全投稿論文に対して、iPoster作成の案内を出すこととしました（aMuze社には、「公開」したもののみに使用料が発生する契約にいただきました）。さらに、参加登録料を支払うことで公開可能とする仕様にし、参加するかどうかの検討を十分に行っていただけ配慮しました。

ただ、そうしたJpGU特別仕様を実装し、5,000件を超える作成案内を発送することには、想定外の時間を要しました。世界的なオンライン大会開催の増加に伴い、iPosterの需要が増大した結果、aMuze社側で特別仕様作成作業に手が回らなくなったこともその一因です。海外ベンダーとのやり取りは、そもそも言語や時差の問題もあって大変なのに加えて、参加登録管理をする日本側ベンダーとの調整にも難航しました。事務局の方々は、それぞれ昼夜問わずの対応を強いられました。その結果、iPoster作成案内や公開手続きなどiPosterに関わるさまざまな対応に遅れが生じ、発表者の皆さんにご迷惑をおかけすることになりました。また、これだけ大規模な国際会議でiPosterが使われたのは初めてだったこともあり、予期せぬさまざまなトラブルも発生しました。

とりわけ、大会直前から初日にかけて一部のiPosterが消失するなどの不具合が生じ、その対応に時間を要したことは、誠に申し訳ない気持ちでいっぱいです。とくに、高校生発表のコアタイムにサーバがダウンしてしまったことは、本当にごめんなさい。

また、双方向コミュニケーションツールが特徴のiPosterでしたが、それでもコミュニケーションの障壁は高かったようです。iPosterに限らず、オンライン大会ではどうすればコミュニケーションを活性化できるのかという課題が浮き彫りになりました。

## ウェブ・ポータルサイト

オンライン大会のプラットフォームを検討・試験・実装していくとともに、参加登録受付窓口をはじめ、オンライン大会用にウェブサイトを整備しなくてはなりません。時間が限られるなか、当初の現地開催用ウェブサイトを一部流用する形で応急手当的に整備することになりましたが、事務局の人手不足も相まってどうしても後手に回ってしまったことは否めません。結果として参加者にとって必要な情報がどこに掲載されているのか、非常にわかりにくいサイトになってしまいました。オンライン大会となり、Zoom や iPoster を採用するというので、都合4つのベンダー・システムを併用するという事態も、そのわかりにくさに拍車をかけることになりました。

オンライン大会の入り口であるポータルサイトも、なるべく単純な動線となるよう心掛けましたが、参加登録確認と iPoster ギャラリーサイトの連携などの整備に時間を要し、十分な案内が行き届かなかったと反省しています。また、ポータルサイト運営においては、同時アクセス数の見積もりを誤り、大会初日や二日目にアクセス渋滞が生じて、多くの参加者がログインできない事態を引き起こしてしまいました。ログインできないイライラは想像に難くありません。サーバ増強をした結果、3日目以降には渋滞は解消されましたが、次回以降の重大な教訓となりました。

## 発表資料取扱ポリシー

オンライン大会における発表資料の取り扱いが問題となるであろうことは当初から認識し、そのポリシーを定めるよう、早い段階から検討しました。アンケート結果においても、発表資料がダウンロードされたり盗用されたりすることへの懸念が寄せられました。オンライン発表では、視聴者のディスプレイに表示された段階で画面キャプチャを防ぐ手立てはありませんので、資料の個人保有は認めるとの方針にしました。その代わり、原則として発表者の了解なしで発表資料を配布・利用することを禁止する、というルールを設定しました。罰則は学術大会にはなじまないということで、研究者倫理を遵守していただくとうとどめ、参加者の良心に訴えることとしました。

一方で、気軽に録画やダウンロードがされないよう工夫しました。具体的には、Zoom は参加者による録画ができないように設定し、iPoster も PDF をダウンロードできない仕様にするなどです。また、Zoom 配信に際して、事前に講演を録画してそれを流すプレレコーディング発表も可能としました

が、その録画ファイルの取り扱いにも気を使い、故意ではなくとも事故的に流出しない方式を検討しました。その結果、事前録画ファイルは iPoster に（具体的には YouTube に限定配信で）アップロードしてもらい、DFS の座長が Zoom 配信時に再生する、という方式をデフォルトにしました。これにより録画ファイルのやり取りが発生せず、より安全に配信することが可能になります。ただ、事前録画ファイルの作成や YouTube へのアップロードなどの作業が煩雑で、最良の方法だったかは自信ありません。なお、ユニオンセッションの場合は、数が少なく管理が可能であると判断し、コンビーナもしくは座長が事前録画ファイルを集めて発表に供していただきました。

発表資料取扱ポリシーを早期に定めておいたことで、その後さまざまな検討を進めるにあたって指針となり、質問にも答えることができました。本大会の直前に EGU がオンラインで開催されましたが、そこでもまずポリシーを議論した上で、発表方式などテクニカルな検討がなされたと聞いています。なお、EGU では先進的なオープンアクセスのマインドを取り入れ、発表資料に対し Creative Commons Attribution 4.0 License による CC-BY 4.0（著作物の出典元を明記していれば、その利用に制限はない）を適用することを発表要件としていました。このようなオープンアクセス／オープンサイエンスの考え方が今後世界的な潮流となる可能性があり、引き続き検討を進めたいと思います。

## イベント企画等

本大会では通常セッションの他に西田賞受賞記念講演や AGU プレナリレクチャなどが企画され、すべて Zoom ライブで配信しました。これらは検討が後回しになっていましたが、本大会を盛り上げるのに欠かせないものとして、関係各所のご尽力により開催することができました。

世界的な COVID-19 蔓延という状況下において、地球惑星科学においてもその影響と今後のあり方を議論しておくことは非常に有意義であるということで、これに関連した緊急スペシャルセッションが企画され講演が募集されることになりました。プログラム委員会の主導で「COVID-19 と GeoHealth」というテーマで Late Breaking Sessions (LBS) を5月末に募集し、約1カ月で準備・開催にこぎつけました。限られた時間でしたが、LBS は盛況のうちに終えることができました。

学生優秀発表賞（学生賞）の審査を断念せざるを得なかったことは、大変残念でした。もともと審査員確保が大変だったのに加え、オンライン開催ということになり、公

平な審査が可能であるか学生賞小委員会で議論され、今回は見送りとなりました。学生賞に代わる企画を模索しましたが、セクションボードや参加者に学生賞エントリー発表に積極的にコメントしていただくようお願いする、というキャンペーンを張るにとどまりました。学術大会を開催する意義の一つは、学生やポスドクといった若手のプロモーションにあります。若手が大勢の参加者を前にして発表する機会を確保しながら、進路選択をサポートすることが重要であり、学生賞はその有効な手段の一つです。今後のオンライン開催において何らかの形で学生賞を実施できるよう引き続き検討していきたいと考えております。

学生賞のみならず、若手のサポートは、COVID-19 蔓延状況下においてより深刻であろうと予想されました。そこでオンライン開催でも従来のようにキャリアブースを設置し、気軽に相談できるよう、一つの Zoom チャンネルを終日キャリアブースに割り当てて対応することにしました。主に北大関係者が中心となって多くの相談員を確保することができました。キャリアブース相談件数は例年の5割増しとなり、盛況だった模様です。相談員の対応時間を柔軟に設定することができたこと、相談者も気軽に訪れることができたこと、などオンライン開催ならではの利点が生かされたものと考えられます。COVID-19 禍はしばらく続きそうなか、キャリアブースに対する需要は今後も増大すると考えられ、可能な限り体制を整えることが重要となりそうです。

出展関係についても、オンライン開催と決まった段階でアンケートを実施し、オンライン上で想定される宣伝活動について希望を伺いながら可能な方式について検討しました。オンラインのメリットは、現地出展以上に参加者の方々に閲覧していただけることと考えられますが、出展者と参加者との交流が課題です。そこで、iPoster を出展者の皆さんにも作成いただけるよう手配し、Zoom 配信の空き時間を利用したオンラインセミナーの開催や30秒CMを流すなどを提案いたしました。また、閲覧促進のためにクイズラリーも企画しました。結果的に当初現地出展を検討されていた出展者の皆さんのうち半分以上に出展いただけることとなり、感謝申し上げます。一方で、オンラインにおける出展者と参加者との交流方法については今後の課題です。

## 広報・情報提供体制

今回の大会における最大の問題点は、会員や大会参加者への広報及び情報提供体制の不備だったと考えています。

Zoom と iPoster を中心とした開催方式の詳細が固まるまでに時間を要したこともありましたが、たとえばオンライン説明会を実施したのは6月末になってしまいました。それまでも、メールニュースなどで小出しに説明を行ってはいましたが、全体を俯瞰したような情報をなかなか提供できず、またウェブサイトの未整備もあって、参加者の皆さんに混乱を生じさせることとなりました。大会のFAQ がまとまって公開開始されたのが大会開始の4日前、参加者や座長向けのマニュアルが整ったのが2日前、座長向けの説明・訓練会が開かれたのが1日前、という綱渡りでした。このような状況では、ただでさえ人手不足の事務局は、問い合わせや情報提供への対応が追い付かなかったのも無理ありま

せん。Twitter を利用した広報活動も試みましたが、公式アカウントからのツイートとなると慎重にならざるを得ず、タイムリーな情報を十分に提供できたとはいえませんでした。

初めての試みということもあって、システムの不具合が生じることは想定すべきであり、また想定外のことが生じることは致し方ないという側面もあります。そうした事態が生じて参加者の皆さんに安心してご参加いただくためには、不具合が生じたことを正確・迅速に参加者の皆さんにお伝えし、対策の見通しが立ち次第、改めて報告する、ということであったと痛感しています。今後の大会運営においては肝に銘じて準備を進めることといたします。

## 最後に

JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual は皆様のご協力のもとなんとか開催にこぎつけ終了することができました。次々と問題が噴出するなか、たくさんの方々にご参加いただき、心より感謝申し上げます。今回は7月中旬の段階で大規模な国際会議を完全オンラインで行うという、世界的に見ても大きなチャレンジであり、大目に見ていただいた点が多々あったかと思います。真の評価は次回にあると考えます。今回得られたさまざまな教訓を生かし、よりご満足いただける大会とするように努めます。皆様のご理解・ご協力のほどを何卒よろしくお願い申し上げます。

## 2020年度 JpGU フェロー受賞者紹介

2020年度日本地球惑星科学連合フェローとして以下の方々が顕彰されました。おめでとうございます。



### 植松 光夫

東京大学名誉教授、埼玉県環境科学国際センター総長

専門分野：大気海洋化学（物質循環）  
受賞理由：アジア大陸から太平洋へのエアロゾルの長距離輸送・沈着過程と大気・海洋間物質循環過程の解明への顕著な貢献により



### 佐藤 夏雄

国立極地研究所名誉教授・特別客員研究員

専門分野：磁気圏物理学、オーロラ物理学  
受賞理由：オーロラの南北共役観測による最先端研究の成果と大型短波レーダー国際共同観測ネットワーク SuperDARN の構築に基づく国際協働研究の推進により



### 塚本 尚義

北海道大学大学院理学研究院教授

専門分野：宇宙化学  
受賞理由：新しい同位体顕微鏡の開発と、太陽系酸素同位体異常の起源解明における顕著な業績により

## 2020年度 三宅賞受賞者紹介

学術賞「公益社団法人日本地球惑星科学連合 三宅賞」は、地球惑星科学に関わる物質科学の分野において国際的に高い評価を得ている優れた研究者を表彰するものです。本賞は、故・三宅泰雄博士の寄付金で設立された公益信託地球化学研究基金が1973年から実施してきた「三宅賞」を、2018年に地球化学研究協会から公益社団法人日本地球惑星科学連合が引き継ぐことになったものです。



### 香内 隼

北海道大学教授

専門分野：雪氷学、惑星科学  
受賞理由：星間分子雲から原始惑星系における物質進化に関する実験的研究



### 吉田 尚弘

東京工業大学名誉教授・特任教授

専門分野：同位体地球化学、地球環境化学  
受賞理由：同位体置換分子種計測法の革新による大気化学的および生物地球化学的物質循環の研究の展開

なお、2018年度三宅賞受賞者の紹介をJGLでお知らせしておりませんでした。この場をお借りしてお詫言申し上げますとともに、受賞者をご紹介いたします。



### 大谷 栄治

東北大学名誉教授

専門分野：高圧地球物理学、実験岩石学、鉱物物理学  
受賞理由：超高压下における地球惑星物質（特にメルト）の物理的・化学的性質

## 第24期地球惑星科学委員会活動報告

日本学術会議地球惑星科学委員会 委員長

藤井 良一 (情報・システム研究機構)

田近 英一 (東京大学)

※ 2020年7月11日より交代

2017年10月に開始した第24期日本学術会議は本年2020年9月で終了し、10月から新たに第25期がスタートする。第24期地球惑星科学委員会は、当初の活動方針として、「日本地球惑星科学連合(JpGU)や学協会、大学等の教育研究機関と全国学協会専攻会議、国立研究開発法人、共同利用協同研究拠点等との連携を今まで以上に強め、地球惑星科学分野の発展を支援する」ことを掲げ活動を行った。下記に報告するように、第24期地球惑星科学委員会は計8回開催し、JpGUや学協会等との強い連携の下で、地球惑星科学分野の夢ロードマップの改定や大型施設計画・大規模研究計画の策定支援、多彩な分科会活動(JGL, vol. 14, No. 1, 2018, p.6の図参照)による、当該分野および関連分野の研究と教育・人材育成、国際連携、社会貢献等の多様な活動を行い、日本学術会議からの提言や報告の発出、公開シンポジウム等の開催、といった活動を行うなど、地球惑星科学分野の将来の発展を目指し活動を行った。会員・連携会員の皆様への感謝とともに、JpGUや学協会の皆様の協働、ご支援に心から感謝申し上げます。第25期においてもご指導・支援をよろしくお願ひ申し上げます。以下、活動の概要をご報告する。

### 1) 日本学術会議第24期「学術の大型研究計画に関するマスタープラン」(マスタープラン2020)における地球惑星科学分野の研究計画策定支援

地球惑星科学分野の大型研究計画案(12~15課題)のヒアリングを今期3回(2018年3月28日、2018年12月28日、2019年5月27日)実施した。とくに、第3回は科学者委員会研究計画・研究資金検討分科会地球惑星科学分野の大型研究計画評価小分科会を公開ヒアリングとして実施し、参加者(地球惑星科学コミュニティ)の評価も参考のために収集した。計画の改善に資するためヒアリングのコメント及び結果を研究代表者に伝えるなど、大型研究計画策定に向けた支援を行った。結果として地球惑星科学関連の研究計画は全て大型研究計画として採択されるとともに、そのうち5課題が重点大型研究計画のヒアリングに進み、3課題が地球惑星

科学分野及び融合領域分野で重点大型研究計画として採択された(JGL, vol. 16, No. 1, 2020, p.6の表参照)。前期からの継続課題と合わせて、4課題がマスタープラン2020の重点大型研究計画に採択され、前期の1課題から大きく増加した。提案された全ての課題について、他の提案との統合を含めたより総合的な計画策定のための継続的な努力に深く感謝したい。

### 2) 地球惑星科学分野の科学・夢ロードマップ改定

本改定は、2014年に改訂した内容を現状に合わせて再改訂することを目的に、地球惑星科学委員会から日本地球惑星科学連合(JpGU)ユニオンサイエンスボード会議に検討を要請し、地球惑星科学の夢ロードマップで設定されている5分野(宇宙惑星科学、大気水圏科学、固体地球科学、地球生命科学、地球人間圏科学)における中期計画(実現可能で実施すべき具体的な分野の骨格をなす研究項目)と長期計画(目指すべき重要な将来計画)について取りまとめを行った。改定方針は2018年5月21日開催のJpGU2018ユニオンセッションで議論し、2019年5月26日開催の地球惑星科学委員会で改訂(案)を承認した。その後、地球惑星科学コミュニティに広く意見を求めた後(JGL, vol. 15, No. 3, 2019, p.7-10参照)、報告「地球惑星科学分野における科学・夢ロードマップ(改定)2020」としてまとめ、2020年5月15日に公表した。今回の改定では分野の進展に応じたアップデートを行うとともに、5つの分野の間の連携をより明確に示し、さらに他の学術領域との連携も含め、将来のより総合的・統合的な方向性を示すことを目指した。実際の作業に当たったJpGUの5つのセクションと学協会各位、取りまとめを行った地球惑星科学委員会と地球・惑星圏分科会の委員に深く感謝する。十分に検討された分野全体の将来計画を持つことは地球惑星科学を強め、将来の発展に寄与するものであると確信する。

### 3) 分科会、小委員会の活動(提言・報告の公表等)

地球惑星科学分野の将来の発展を目指

し、地球惑星科学委員会及びその下の数多くの分科会、小委員会(JGL, vol. 14, No. 1, 2018, p.6の図参照)により、当該分野および関連分野の研究と教育・人材育成(全国地球惑星科学系学協会専攻長等会議との連携)、国際連携(ISC及びISC委員会との連携)、社会貢献等々について多様な活動が行われた。その成果として、第24期中に地球惑星科学委員会及びその分科会主催の公開シンポジウム13件、JpGU大会におけるユニオンセッション4件のほか、以下の6件の意思の表出を行った。

### 日本学術会議提言

- 『持続可能な人間社会の基盤としての我が国の地球衛星観測のあり方』(地球惑星科学委員会地球・惑星圏分科会2020年7月14日)
- 『初等中等教育および生涯教育における地球教育の重要性: 変動する地球に生きるための素養として』(地球惑星科学委員会地球惑星科学人材育成分科会2020年6月23日)
- 『災害が激化する時代に地域社会の脆弱化をどう防ぐか』(地球惑星科学委員会地球・人間圏分科会及び土木工学・建築学委員会IRDR分科会2020年5月26日)

### 日本学術会議報告

- 『地球惑星科学分野における科学・夢ロードマップ(改訂)2020』(地球惑星科学委員会、地球惑星科学委員会地球惑星科学企画分科会及び地球惑星科学委員会地球・惑星圏分科会2020年5月15日)
- 『地名標準化の現状と課題』(地球惑星科学委員会IGU分科会、地域研究委員会地域情報分科会2019年9月20日)

### 日本学術会議記録

- 第24期地球惑星科学委員会地球惑星科学社会貢献分科会活動記録(日本学術会議地球惑星科学委員会地球惑星科学社会貢献分科会2020年9月14日)

### 4) その他

地球惑星科学関連学協会長会議(年2回開催)及び全国地球惑星科学系学協会専攻長等会議(年1回開催、ただし2020年を除く)において情報共有を行った。

# 地球型惑星からの大気流出とハビタブル環境

東京大学 大学院理学系研究科 関 華奈子

惑星が生命の生存に重要な液体の水を保持してハビタブル（生命生存可能）惑星としての必要条件を満たせるかどうかは、惑星がどの程度の大気を保持できるかに左右される。地球型惑星の大気を理解するには、惑星内部や宇宙塵などからのガス成分の供給と宇宙空間への流出による消失の両方を知る必要がある。後者については、惑星の質量、大気組成、固有磁場強度などが重要な要素であることがわかってきた。とくに火星は、太古にハビタブルな環境を保持し、進化の過程でそれを失った惑星であり、ハビタブル環境の持続性を理解するためにも、重要な研究対象である。近年理解が進んだ地球型惑星からの大気流出とハビタブル環境の関係についての研究の現状と展望について紹介したい。

## 金星、地球、火星はどこまで道を違えたのか

太陽系には、4つの地球型惑星（岩石惑星）が存在する。このうち、水星を除く3つの惑星（金星、地球、火星）が大気を持つが、その表層環境は大きく異なる。地球は表面の約70%を海に覆われた水惑星であり、適度な地表面大気圧（以下大気圧）と温室効果ガスを含む大気が、温暖湿潤で地球型生命が生存可能（ハビタブル）な環境を形成・維持している。これに対し、地球とほぼ同じ大きさを持つ金星の大気圧は約90気圧、大気の主成分は二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）で、地表面気温が400℃を超える灼熱の世界である。一方、火星は金星と同じCO<sub>2</sub>大気を持ちながら大気圧は地球の1%以下で、火星表面には寒冷で乾燥した世界が広がる。

現在は全く異なる表層環境を持つ金星、地球、火星であるが、これらの惑星は、同じ原始太陽系円盤から生まれたため、初期の大気の種類物質（揮発性物質）の組成や割合などは類似していたと考えられる。そして惑星形成後、独自の進化をたどり、全く異なる表層環境を持つに至った。しかし、いつどのように異なる道を進むことになったのかはよくわかっていない。ハビタブル環境の重要な指標として、液体の水が惑星の表層に長期間安定して存在できるかどうか、というものがある。実は、金星は約2億年前までハビタブルな環境を持っていた可能性が理論的に指摘されている。また、火星も約40億年前には、表層に海をたたえた湿潤な気候を持っていたことが探査によりわかりつつある（図1）。

金星や火星が形成された軌道条件は、生命生存可能性の観点から必ずしも悪い訳ではないにもかかわらず、どうして「生命惑星・地球」とここまで異なる表層環境を持つに至ったのだろうか、そしてハビタブル惑星成立の条件とは何なのだろうか？

大気流出と惑星の表層環境という観点から、この根源的な問いを考えてみたい。

## 生命生存可能（ハビタブル）惑星と大気進化

ハビタブル惑星の成立条件の一つに、液体の水の存在がある。地球のように惑星表層に液体の水（海）が存在できる公転軌道の条件は「生命生存可能領域（ハビタブルゾーン）」と呼ばれ、その条件が研究されてきた。ハビタブルゾーンより内側の公転軌道では、海水は蒸発して暴走温室状態になるのに対し、それより外側では、表層水が全て凍結する全球凍結状態になると考えられている。すなわち、ハビタブル惑星となるには、表層に液体の水が存在できる地表面気温と大気圧を持つことが必要条件であると言える。

地球型惑星の地表面気温を正しく推定するには、大気の温室効果を考えることが重要である。また、水の状態変化を表した相図（図2）が示すように、最低限必要な大気圧がある。水の三重点（0.01℃、約0.006気圧）よりも低い気圧しか持たない惑星では、海を安定して維持することは難しい。たとえば、現在の火星の大気圧は水の三重点に近く、火星を地球のように改造（テラフォーミング）するには、大気圧を上げる必要がある。逆に、海が存在していた時代の火星の大気圧は今より高かったということも意味している。また金星は、水が全て蒸発してしまう条件にある。

このように、系外惑星も含めて、地球型惑星がハビタブル環境を保持できるかどうかを推定するためには、大気の種類と組成を知る必要がある。

## 地球型惑星からの大気流出メカニズム

ここでまず、惑星大気を宇宙空間へ流出させるメカニズムについて概観する。大気成分のうち、比較的軽い水素やヘリウムについては、熱速度分布のうち脱出速度より大きな速度を持つ原子が宇宙空間に流出するジーンズ流出と呼ばれる流出機構が支配的



図1 約40億年前の火星表層環境の想像図（上）と現在（下）の比較。現在の寒冷で乾燥した気候とは対照的に、火星は過去には1気圧以上のCO<sub>2</sub>大気と湿潤な気候を持っていたと考えられている。（©NASA, MAVEN）

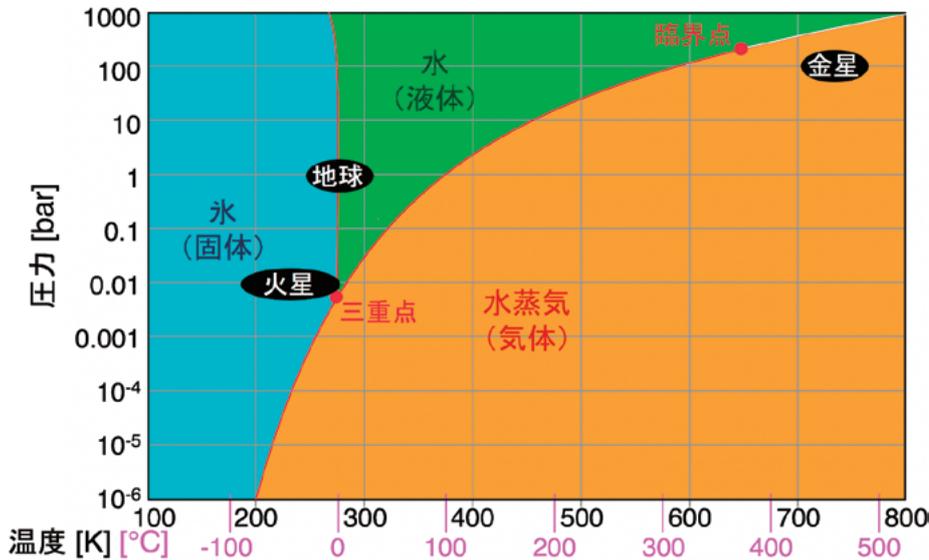


図2 水の相図。図中に示した金星、地球、火星の文字は各々の惑星の現在の地表面気温と気圧に対応する。

となる(図3a)。一方、酸素のような重い元素を、地球や火星程度の重力を持つ惑星から効率よく流出させることは簡単ではない。惑星の上層大気においては、太陽紫外線やX線により電離されて生成された分子イオンが電子と反応する解離性再結合(例： $O_2^+ + e^- \rightarrow 2O^*$ )により、惑星周辺に高高度まで広がるコロナと呼ばれる高温の外圏大気を生成する。このように生成された酸素コロナの一部は火星程度の重力の惑星では脱出エネルギーを得て、中性大気の流出に寄与する(光化学流出)。

グローバルな固有磁場を持たない惑星の場合、惑星に常に吹き付ける太陽風は、大気と直接相互作用する。太陽風によって誘導される大気流出機構には、中性粒子が電離された途端に太陽風の印加する電場により加速されるイオンピックアップ過程、ピックアップされたイオンが降り込み別の原子や分子をたたき出すスパッタリング、上層大気に形成される電離大気の層(電離圏)から低エネルギーのイオンを流出させる電離圏イオン流出などがある(図3a)。

一方、地球のようにしっかりとした固有磁場を持つ惑星の場合、太陽風の大部分は地球近傍への侵入を妨げられ、直接大気と相互作用できる領域は限定的になる(図3b)。このため、酸素のような重い元素の大気流出は固有磁場が宇宙空間に開いた磁力線構造を持つ極域(磁極を中心としたオーバル状の領域)で主に起こる。現在の地球では、このように固有磁場が太陽風に対するバリアとなり、なおかつ、火星に比べて重力も大きいため、大気進化における大気流出の影

響は限定的であると考えられている(e.g., Seki *et al.*, 2001)。

## 太古火星の気候変動：2つの謎

火星の場合、最近の火星探査車キュリオシティによる探査により、比較的短い期間(3億年程度)に湿潤な気候から乾燥気候へと劇的な気候変動を経験した可能性が示唆されている。しかし、この太古の火星の気候変動については、2つの大きな謎がある。1つ目は、太古の火星がハビタブル環境を失った際のような劇的な気候変動(図1)を引き起こすために、多量の水と二酸化炭素大気がどのように表層から取り除かれたか、という問題である。大気を惑星表層から取り除くには、地下に貯蔵するか、宇宙空間に流出させるかのいずれかが必要になる。二酸化炭素は炭酸塩として地下(固体惑星)に貯蔵することができるが、これまでの火星探査で見つかった炭酸塩の量は、多めに

積もっても0.3気圧程度であり、二酸化炭素大気の大部分は宇宙空間に逃げたと考えられる。

一方、現在の平均的な太陽活動条件下での大気流出率については、最近のNASAの火星探査機MAVENなどの観測で明らかになりつつあるが(e.g., Jakosky *et al.*, 2018)、いずれのメカニズムも十分な量の大気を逃がせるのか疑問が呈されている。すなわち、火星から効率よく大気を流出させるメカニズムはよくわかっておらず、大きな謎である。そのため、太古の激しく変動する太陽条件下での二酸化炭素大気の流出メカニズムの解明が、重要な課題となっている。たとえば、太陽表面爆発が起こり通常よりも濃い太陽風が放出された際には、火星からの電離大気の流出率が50倍程度増えた事例が観測されている。そうした極端な太陽変動に、大気流出現象がどう応答するのかの解明が待たれている。

## とめ株式会社とめ研究所

### ソフトウェア研究開発者採用中

- ・地球惑星科学の研究経験を活かしたい方を歓迎
- ・人工知能、機械学習・ディープラーニング他の研究開発を担当
- ・当社エンジニアの5割が博士号取得者、8割が博士課程出身
- ・URL: [http://www.tome.jp/recruit/new\\_grad\\_d.html](http://www.tome.jp/recruit/new_grad_d.html)

### とめ研究所若手研究者懸賞論文募集

- ・最優秀賞 50万円、2020/11/2 ~ 2021/2/19 受付。
- ・URL: <http://www.tome.jp/business/kenshouronbun.html>

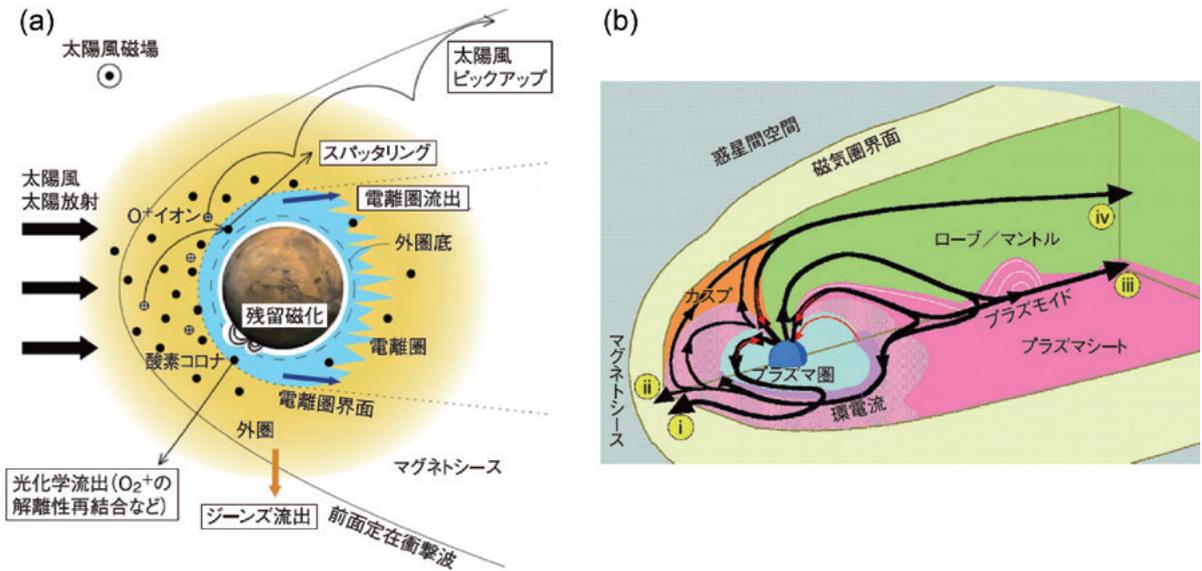


図3 (a) グローバルな固有磁場を持たない火星からの大気流出機構 (原図提供: 寺田香織氏)。 (b) 固有磁場を持つ地球からの4つの電離大気流出主要ルート (Seki et al. (2001) より転載)。図の左側から吹いてくる太陽風が、地球の固有磁場にぶつかって形成される惑星間空間における地球磁場の勢力圏 (磁気圏) の構造が色分けされている。また、黒色の矢印は大気流出ルートを、赤色の矢印はその一部が地球に戻る流れを表す。

2つ目の謎は、太古の火星で温暖湿潤な気候を実現することが難しいという問題である。火星に海があったと推測されている約40億年前の太陽は現在より25%ほど暗かったと考えられており、その分、太陽放射も少なかった。この暗い太陽の条件下で、液体の水が存在できる地表面気温を実現するには、大量の温室効果ガスが必要となる。しかし、水蒸気や二酸化炭素だけでは、雲が形成されてかえって太陽光吸収率を下げてしまうため湿潤な気候を実現するのは難しく、それ以外の温室効果ガス (二酸化硫黄やメタンなど) の役割が重要であると指摘されている。また、隕石衝突もしくは火成活動により大気中の温室効果ガスが増えた比較的短い間だけ湿潤な気候が実現され、その他の期間は寒冷な気候であったとの説もある (e.g., Wordsworth, 2016)。しかし、大気組成や大気圧の条件を変えれば、温暖湿潤な気候を長期間維持することも可能だとする研究もある。この問題の結論はまだ出ておらず、活発な議論が続いている。

## 八 ビタブル惑星の普遍性と多様性の理解に向けて

太古の火星や地球の表層環境を知るためには、太陽の放射量や太陽風による質量損失率を知ることも重要となる。太古の太陽は、可視光放射が暗かったのとは逆に、紫外放射は現在の10~100倍、太陽風も100倍程度であったと推測されている。太古の火星に固有磁場がなかった場合には、電離大気流出率が現在の1000倍以上だったと推定する研究もある。一方で、火星の地殻

には残留磁化が残されており、約41億年前までの火星には現在の地球に匹敵する固有磁場があったとの推測がなされている。強い紫外放射と太陽風の下での惑星大気流出に固有磁場が与える影響に関する研究はまだ始まったばかりで、固有磁場が大気流出を促進するのか抑制するのかさえわかっていない。今後、大規模数値シミュレーションや現在の太陽活動現象への応答の観測などにに基づき、理解を深めてゆく必要がある。

強い恒星風と紫外放射の下での大気流出は、発見が続く赤色矮星まわりの系外惑星の表層環境を推定するためにも必要な知見であり、地球型惑星が大気を保持できる条件を普遍化する上でも重要である。系外惑星大気の観測が本格化しようとしている現在、主星の活動と惑星表層環境の関係を理解しようという宇宙気候探求の機運は、世界的にも高まっている。ある惑星がどのような大気と表層環境を持ちうるか (ハビタブル環境を持つか否か) を推定するためには、天文学、惑星科学、太陽物理学、宇宙プラズマ物理学、気象学、大気化学など、幅広い学問分野の知見を結集して分野横断的に研究を進める必要があり、10年後にはまったく違

う世界が開けているのではとの予感がある。太陽系内惑星についての豊富な知見を、情報の少ない系外惑星にいかにも合理的に応用するかが今後の課題であり、学際的な取り組みでそれを克服する先に、ハビタブル惑星環境の多様性や普遍性の理解があると期待されている。

### —参考文献—

Jakosky, B.M., et al. (2018), *Icarus*, **315**, 146-157, doi: 10.1016/j.icarus.2018.05.030.

Seki, K., et al. (2001), *Science*, **291**(5510), 1939-1941, DOI: 10.1126/science.1058913.

Wordsworth, R. D. (2016), *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, **44**, 381-408, doi: 10.1146/annurev-earth-060115-012355.

### ■一般向けの関連書籍

阿部 豊 (2015) *生命の星の条件を探る*, 文藝春秋 (文庫版, 2018)。



### 著者紹介 関 華奈子 Kanako Seki

東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 教授

専門分野: 宇宙惑星科学・惑星大気学・宇宙プラズマ物理学。科学衛星などによる観測と数値実験を組み合わせる総合解析に基づいて、地球型惑星からの大気流出とハビタブル環境に与える影響、宇宙に普遍的なプラズマ現象、オーロラなどの宇宙天気現象の研究を主に行っている。

略歴: 東京大学理学部卒, 同大学院理学系研究科博士課程修了。博士 (理学)。名古屋大学准教授を経て現職。2001 AGU スカーフ賞, 2011 年文部科学大臣表彰若手科学者賞など。

# 地磁気逆転と「チバニアン」

菅沼悠介 著  
講談社ブルーバックス  
2020年3月, 258p.  
価格 1,100円 (本体価格)  
ISBN 978-4-06-519243-6



東京大学 大気海洋研究所 山崎 俊嗣

地質時代名称「チバニアン」の国際承認においては、高品質の地磁気逆転記録が決め手であった(岡田 誠 (2020) JGL Vol.16, No.2 を参照)。本書は、地磁気逆転を話題の中心に据えつつ、過去の地磁気変動を研究する分野である古地磁気学の進歩について、この機会に一般の方々を知っていただきたいという願いから書かれている。

地磁気を学んだことのない一般の方向けの啓蒙書のため、前半の3つの章は、磁石や地磁気の発見の歴史から始まり、ガウスやファラデー、地球内部構造、地磁気逆転の発見とその証明、大陸移動や海洋底拡大の確立に古地磁気学が果たした役割など、類書にもよくある構成であるが、本書の特徴が随所に見られる。地磁気逆転の発見におけるブルンと松山の業績について、日本では松山を中心に記述されることも多いが、両者について正確かつ公平に書かれている。松山が、氷床の研究業績から南極大陸の地名に名を付されていることの紹介は、極地研勤務の著者ならではのであろう。さらに、ホスパーズが、1950年代に地磁気逆転の確立や地心双極子磁場仮説の証明に大きな役割を果たし、プレートテクトニクスへの道を拓いた一人であったことの紹介は、類書にはほとんど

ない。ご関心の方は、Frankel (1987) EOS, 68, 577-581 を参照されたい。

第4章以降には、古地磁気変動に関する最近の知見が、研究手法も含めて紹介されている。ここでは、日本人研究者の成果が積極的に紹介されている。地磁気逆転頻度とマントル対流が関係している可能性、地磁気強度が非逆転時でも常に大きく変動してきたこと、その一つとしてのエクスカージョン(逆転の可能性もある地磁気の短期間の大きなゆらぎ)などが紹介されている。トピックとして、約4万年前のラシャン・エクスカージョンがネアンデルタール人の絶滅に影響したかもしれないという仮説も取り上げられている。

第5、6章は、著者がとくに力を入れて研究してきた分野である。まず、<sup>10</sup>Be等の宇宙線生成核種からも古地磁気強度を求められることが紹介され、松山・ブルン地磁気逆転記録について、従来の古地磁気手法との比較から、堆積物における海底面と古地磁気記録される深度とのずれがつきとめられる。さらに、火山灰に含まれるジルコンのウラン・鉛法による年代測定を組み合わせ、松山・ブルン地磁気逆転の年代は77万年前と、従来の説より1万年若いことが証明

される。このくだりは、これらの研究手法をすべて自ら経験している著者ならではの迫力である。一方で、たかが1万年の違いではなく、地球軌道要素の一つとして気候変動を駆動する歳差の周期の半分に相当する大きな違いであることは、地球科学を勉強した人には自明だとしても、一般の読者に果たしてどこまで伝わったか懸念がなくもない。

第7章に、「チバニアン」申請から承認までがまとめられている。その紆余曲折には、学術研究の推進とは異なった種類の苦労がにじみ出ている。申請をきっかけに、奇跡の地層とされる千葉複合セクションに、古気候・古環境をはじめ様々な分野の研究者が結集し、共同研究が広がるさまは圧巻である。

ところで、「チバニアン」の決め手となった世界最高の松山・ブルン地磁気逆転記録は、たまたまそこに奇跡の地層があったから得られたのではない。この地層は、岩石磁気学的にはすぐに良い結果が得られるようなものではなく、データの信頼性の確保のため、実験手法の改良など長期の地道な研究の積み重ねがあった。啓蒙書という制約からやむをえないが、研究のそのような面も紹介されるとなおよかったと思う。

本書は、地磁気が地球システムの重要な構成要素として、地球内部だけでなく生命圏、大気圏、さらに太陽・惑星圏と相互作用している姿がうまく紹介されている。「じつは、こうなんですよ」と、多くの引き出しからいろいろ取り出して見せてくれるような著者の語り口に引き込まれるであろう。

	<p>いざ、地形のバケモノをめぐる 深海底世界一周の旅へ!</p> <h2>見えない絶景</h2> <p>深海底巨大地形</p> <p>藤岡換太郎 (地球科学者) 定価: 本体1000円</p> <p>エベレストを逆さにしたよりも深い海溝、日本列島の数倍も大きい海台……深海の「見えない絶景」を見ていくと、はるか冥王代からの地球形成の歴史が見えてくる!</p> <p>講談社 〒112-8001 東京都文京区音羽 2-12-21</p> <p>電子版も好評配信 <small>※定価は税別です。</small> bluebacks.kodansha.co.jp</p>	<p>「チバニアン」が地磁気の謎を解くカギだった!</p> <h2>地磁気逆転と「チバニアン」</h2> <p>地球の磁場は、なぜ逆転するのか 菅沼悠介 (国立極地研究所准教授) 定価: 本体1100円</p>
	<p>「第二の地球」の発見は近い</p> <h2>地球は特別な惑星か?</h2> <p>地球外生命に迫る系外惑星の科学 成田憲保 (東京大学教授) 定価: 本体1100円</p>	
	<p>猛暑や豪雨にとどまらない恐るべき影響とは?</p> <h2>温暖化で日本の海に何が起るのか</h2> <p>水面下で変わりゆく海の生態系 山本智之 (科学ジャーナリスト) 定価: 本体1100円</p>	
	<p>講談社 BLUE BACKS</p>	

## 貴社の新製品・最新情報を JGL に掲載しませんか？

JGL では、地球惑星科学コミュニティへ新製品や最新情報等をアピールしたいとお考えの広告主様を広く募集しております。本誌は、地球惑星科学に関連した大学や研究機関の研究者・学生に無料で配布しておりますので、そうした読者を対象とした PR に最適です。発行は年 4 回、発行部数は約 3 万部です。広告料は格安で、広告原稿の作成も編集部でご相談にのります。どうぞお気軽にお問い合わせ下さい。詳細は、以下の URL をご参照下さい。

<http://www.jpgu.org/publication/ad.html>

### 【お問い合わせ】

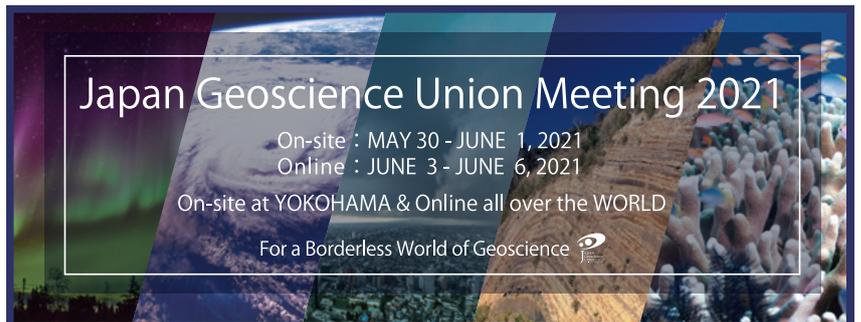
JGL 広告担当 宮本英昭  
(東京大学 大学院工学系研究科)  
Tel 03-5841-7027  
hm@sys.t.u-tokyo.ac.jp

### 【お申し込み】

公益社団法人日本地球惑星科学連合 事務局  
〒113-0032 東京都文京区弥生 2-4-16  
学会センタービル 4 階  
Tel 03-6914-2080  
Fax 03-6914-2088  
office@jpgu.org

### 個人会員登録のお願い

このニュースレターは、個人会員登録された方に送付します。登録されていない方は、<http://www.jpgu.org/> にてぜひ個人会員登録をお願いします。どなたでも登録できます。すでに登録されている方も、連絡先住所等の確認をお願いします。



## 開催概要

# 日本地球惑星科学連合 2021 年大会

**会期** 2021 年 5 月 30 日 (日) ~ 6 月 6 日 (日)

5 月 30 日 (日) ~ 6 月 1 日 (火) ▶ 現地開催 (ポスター発表と一部のユニオンセッション等)  
6 月 3 日 (木) ~ 6 月 6 日 (日) ▶ オンライン開催 (口頭, ポスター)

### 開催方式

ハイブリッド開催  
(オンライン開催 + 現地開催)

### 現地会場

パシフィコ横浜 ノース

※ 現地開催は縮小もしくは中止となる可能性があります。  
なお、その場合の現地開催口頭講演は日程・プログラムはそのままオンライン発表に移行することといたします。

## 投稿受付

**1 月 13 日 (水) ~ 2 月 18 日 (木)**

JpGU 会員ログイン画面より受け付けます

## 開催予定セッション

**224 件**

セッション一覧は  
こちらからご確認ください



多くの皆様のご参加をお待ちしております