



日本地球惑星科学連合ニュースレター Vol. 18
November, 2022 No. 4

TOPICS

- テレコネクションが形作る
大規模な気候の共変動 1
磁場で探る惑星の内部構造とダイナミクス 4

NEWS

- 日本地球惑星科学連合 2022 年大会類末記 6
第 15 回国際地学オリンピック報告 11
第 18 回国際地理オリンピック報告 11

INFORMATION

12

JGL

Japan Geoscience Letters

2022 No. 4

TOPICS 気候力学

テレコネクションが形作る大規模な気候の共変動

東京大学 先端科学技術研究センター 小坂 優

大きなスケールの大気循環変動により、数千 km からときには 1 万 km 以上離れた地域の気候の共変動「テレコネクション」が引き起こされる。夏季に北西太平洋域で卓越するテレコネクション「太平洋-日本パターン」の駆動メカニズムとそれを介した東アジアの夏季気候変動の季節予測に関して、最近 10 年余りの間に大きな研究の進展があった。そのメカニズムを実証するために実施された「ペースメーカー実験」と呼ばれる気候モデルシミュレーションは、その後多様な気候変動研究に応用されている。

ニャ現象である。中央～東太平洋の赤道付近で海面水温が平年よりも顕著に暖かくなるのがエルニーニョ現象、反対に冷たくなるのがラニーニャ現象である。これらは熱帯大気循環変動の一種である南方振動と密接に関連しており、総称してエルニーニョ・南方振動 (El Niño-Southern Oscillation; 以下 ENSO) と呼ばれる大気海洋結合変動を形成している。その形成メカニズムの詳細は他に譲るが (たとえば「一般向けの関連書籍」参照)、ENSO が世界の様々な地域に異常天

テレコネクションとは?

近年、豪雨、猛暑などの極端気象が毎年のように起こる。その背景にある大気循環の変動には、低気圧などの孤立した擾乱だけではなく、数千 km から時には半球全体にまたがる、高・低気圧のシーソーや波列を持つものがよく見られる。このような大きな空間スケールを持つ変動が、「テレコネクション」つまり離れた地点間の気象のほぼ同期した変動を引き起こす。

テレコネクションは異常気象の要因となる一方、気象の数週間～季節スケールでの予測も可能にしている。大気のカオス的な振る舞いにより、特に中緯度では日々の気象の予測は数週間以内に制限される。これより先の天候のゆっくりとした変動を予測する季節予測では、対流圏大気よりもゆっくりと起こる、主に海洋の変動が鍵となる。海洋変動 (あるいは大気海洋結合変動) が駆動するテレコネクションは、世界の様々な地域の天候に影響する一方で、季節予測可能性ももたらす。

熱帯海洋変動とテレコネクション

テレコネクションを駆動する海洋変動の代表例がエルニーニョ現象・ラニーニャ現象である。

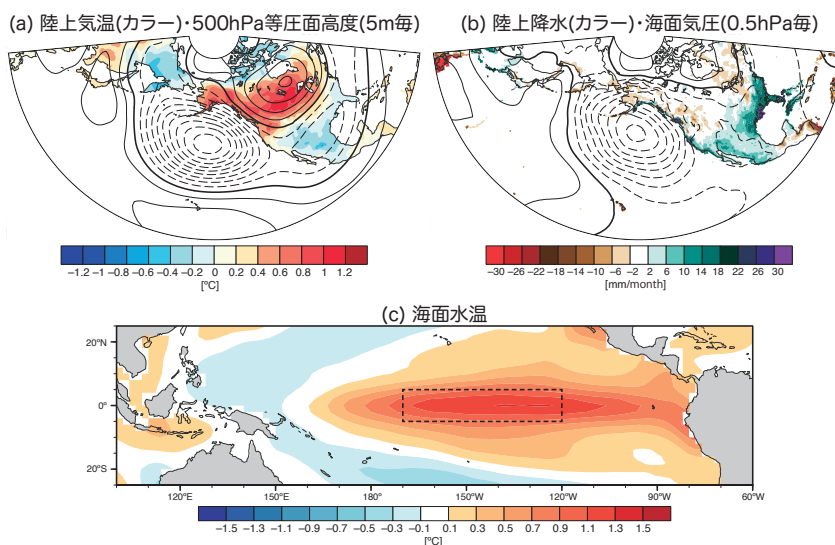


図 1 ENSO と付随する北半球冬季 (12・1・2 月平均) のテレコネクション。典型的なエルニーニョ時の偏差 (平年値からの差) を、(c) の破線矩形領域内の海面水温に基づく ENSO 指数に対する線形回帰により評価。1979 - 2020 年の観測データに基づく。

候をもたらすことは、専門家でも知らずとも知るところになっている。実際、ENSO 予測は世界各地の季節予測に対する主要な根拠であり、世界中の気象機関が ENSO の監視と予測を行っている。

エルニーニョ現象が極大期を迎える北半球冬季を例に取る(図1)。エルニーニョ現象に伴って赤道太平洋の海面水温が上昇すると、赤道太平洋の日付変更線付近で積乱雲を伴った大気対流活動が活発化し降水量が増える。この降水をもたらす水蒸気の凝結に伴って解放される凝結熱が大気を加熱する。この加熱が大気の「ロスビー波」と呼ばれる波長数千 km の波を励起する。ロスビー波は高気圧性循環と低気圧性循環からなる波列構造を成し、熱帯太平洋から北太平洋亜寒帯へと伝播するにつれて徐々に屈折し、北米大陸をまたいで北大西洋亜熱帯域へと伝わる。これらに伴って停滞する高・低気圧偏差が北米各地の天候に影響する。

夏 季東アジアに対する ENSO の遅延影響

夏季の東アジアに異常天候をもたらす主要なテレコネクションの一つ「太平洋-日本パターン」(Pacific-Japan パターン; 以下 PJ パターン, 図2)は、南シナ海北部~フィリピン海の領域での熱帯低気圧等による対流活動の強弱に伴って形成される南北テレコネクションである。我が国でも、米の輸入解禁に

つながった 1993 年の大冷夏や、翌 1994 年の猛暑など、複数の異常天候事例の一因となっている。

PJ パターンは仮に海面水温が毎年同じであったとしても卓越すると考えられている。しかしこのことは、PJ パターンが海洋変動の影響を受けないことを必ずしも意味せず、海洋変動が PJ パターンの発現確率に影響する可能性がある。実際、PJ パターンとエルニーニョ現象の間には関連が見られる。ただし同時にではない。エルニーニョ現象は典型的には北半球の春~夏頃から発達を始め、12月に極大を迎え、翌夏を迎える前に衰退する。このエルニーニョ現象衰退後の夏季に PJ パターンが、中緯度東アジアに多雨・低温をもたらす極性で発達する(図2)。

このエルニーニョ現象による PJ パターンの遅延励起には 2 つの疑問があった。第一に、エルニーニョ現象に伴う赤道太平洋域の海面水温は、統計的には衰退年の夏季には平年に戻っている。対流圏の大気はカオス性のため 1 ヶ月もすれば記憶を失うので、エルニーニョ現象衰退後まで持続する大気循環異常は、それまでの季節とは異なり赤道太平洋以外の海洋が持つメモリによって駆動されているはずである。第二に、熱帯では一般に海面水温変動がその直上の大気対流活動変動を駆動する(即ち海面水温が高いとその直上で対流活発化)傾向にあるが、これに反し、PJ パターンを励起する夏季の南シナ

海・フィリピン海の対流活動偏差はその直下の海面水温偏差に駆動されておらず(図2で降水量が平年より少ないところのほとんどで海面水温が平年よりも高い)、むしろ大気変動から直下の海洋への影響が卓越している。

ではエルニーニョ現象のどこにあるメモリがいかんして PJ パターンを励起するのか? その有力な候補として考えられたのがインド洋である。エルニーニョ現象は熱帯大気循環を変えることで熱帯インド洋を加熱する。加えてインド洋の海上風が変わることで励起される海洋ロスビー波もインド洋昇温に寄与する。これらにより熱帯インド洋の海面水温偏差は、エルニーニョ現象の極大から遅れて 2~3 月頃に極大となり、その後ゆっくりと減衰する。赤道太平洋の海面水温偏差は太平洋内部のメカニズムにより消失するが、インド洋海面水温偏差は夏季まで持続し、PJ パターンを遠隔に励起する。このメカニズムは、電源(エルニーニョ)がコンデンサ(インド洋)を充電し、電源が切れると今度はコンデンサが放電を開始する電気回路になぞらえて「インド洋コンデンサ効果」あるいは「キャパシタ効果」と呼ばれる。

現実の気候システムでは、ENSO やそれがコンデンサ効果によって励起する PJ パターン以外にも様々な変動現象が重なり合っており、上述のメカニズムが実際に働いて東アジアの異常天候に有意に寄与しているかどうか

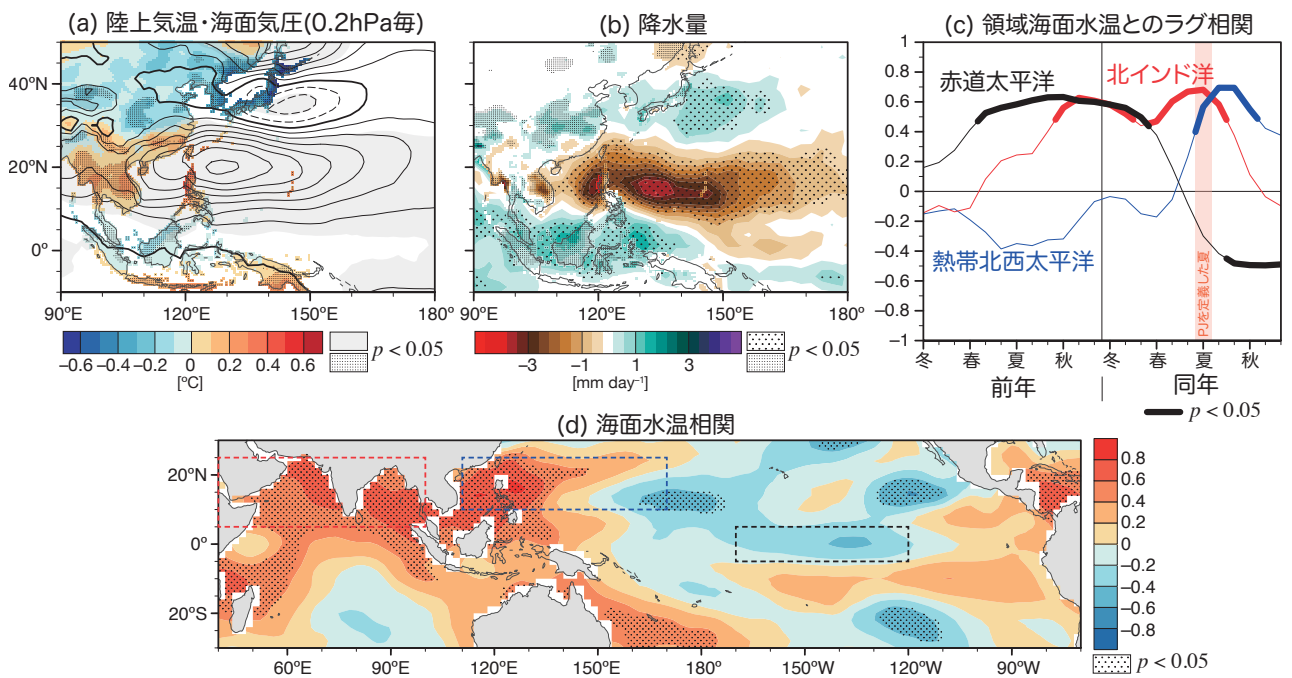


図2 PJパターン及びその海面水温変動との関係。北半球夏季(6・7・8月)に九州以北の日本に冷夏をもたらす極性のPJパターンに伴う偏差(平年値からの差;a, b), 及びPJパターン指数と海面水温とのラグ相関(季節をずらした相関;c)と同時相関(d)。(c)の海面水温は(d)で対応する色の破線で示した矩形領域での平均値。1979-2007年の観測データに基づく。

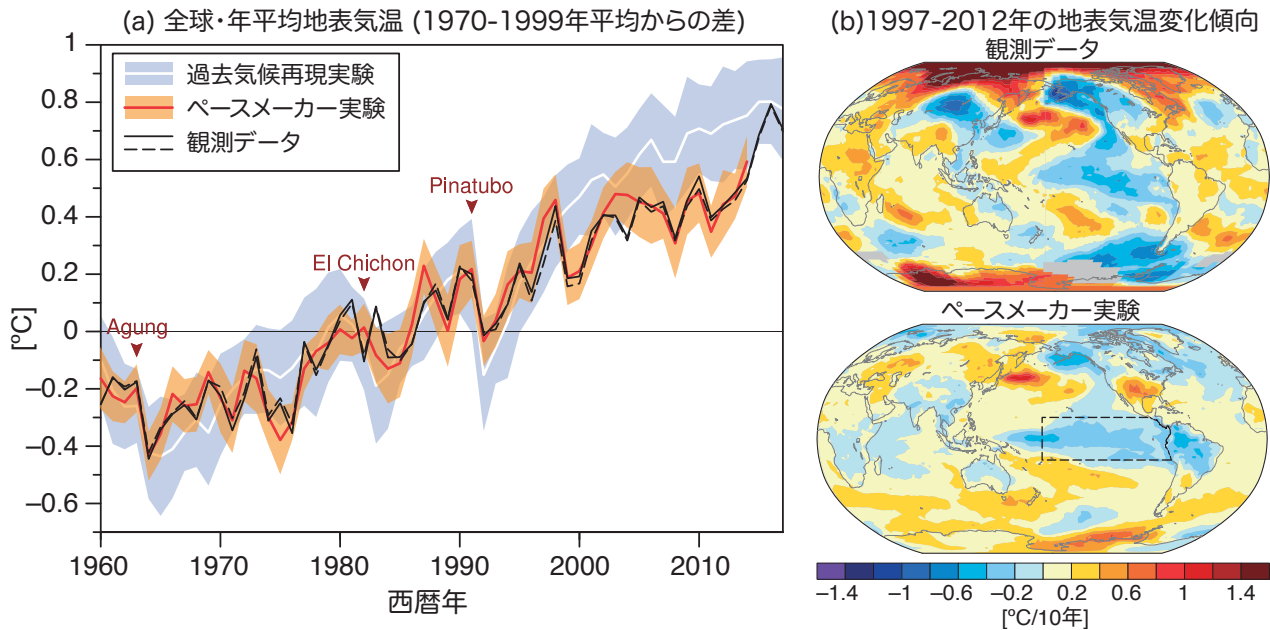


図3 ペースメーカー実験による地球温暖化の十年規模の加速・減速の要因分析。(a) 全球・年平均地表気温偏差, (b) 温暖化停滞期中の地表気温変化傾向。観測データ, モデル中の海面水温変動を観測された変動に一致させている。(a)の▼は熱帯大規模火山噴火の年を示す。Kosaka and Xie (2013) をアップデート。

かは自明ではない。これを実証するために筆者らが行ったモデル実験は「ペースメーカー実験」と呼ばれる。これは大気海洋結合モデルにおいて、観測値に基づく過去のENSOの歴史を与えて行うシミュレーションである。それ以前も、大気大循環モデルや、大気と海洋の熱的相互作用を表現する海洋混合層モデルを大気モデルと組み合わせたモデルを用いて、熱帯太平洋の海面水温変動を境界条件として与えることでENSOの遠隔影響をシミュレートする実験は広く行われていた。ペースメーカー実験では、海流変動まで表現する大気海洋結合モデルを用い、ENSOが遠隔に駆動する海洋ロスビー波を含む力学的な大気海洋相互作用をも表現するのが特徴である。このシミュレーション結果を観測データと比較することで、コンデンサ効果を介したENSOの遅延影響が実証された(Kosaka et al., 2013)。その後の研究でさらに、5月の観測値を初期値とする季節予測により、その後のENSOの発達・衰退とコンデンサ効果を通して翌年の夏(13~15ヶ月後)のアジア域の天候がある程度予測できることが実証された(Takaya et al., 2021)。

ペースメーカー実験を用いた研究の発展

ペースメーカー実験は特定の海域の変動がテレコネクションを介して遠隔に駆動する大気海洋相互作用の定量化を可能にし、多

様な研究に応用されている。例えば、太平洋・インド洋・大西洋の各大洋に内在する変動が、テレコネクションを介して大洋間どのように相互作用するかを調べる研究が近年世界中で進められている。この取り組みの一部は世界気候研究計画(WCRP)気候と海洋～変動・予測可能性・変化～(CLIVAR)の研究焦点「熱帯海盆間相互作用」へと昇華され、ペースメーカー実験はその国際モデル比較実験プロトコルとなっている。また、ペースメーカー実験で使用する大気海洋結合モデルは地球温暖化シミュレーションにも用いられているものであり、観測された気候変動に対する(主に人為起源の)外的な強制力と自然変動の役割を定量化する研究にも利用されている。筆者らはペースメーカー実験に基づき、ENSOやこれと似た構造を持つ十年規模の変動現象「熱帯太平洋十年規模変動」が、テレコネクションにより地表気温の地球全域平均値に影響し、今世紀初めに起こった地球温暖化の停滞を含む十年規模の温暖化加速・減速をもたらした

てきたことを示した(図3)。このような気候変動における自然変動の影響の理解は、地球温暖化に対する人為起源の影響の評価に対する確信度の向上にも寄与しており、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)評価報告書への貢献等を通して政策決定に資するような知見をもたらしている。

参考文献

- Kosaka, Y. et al. (2013) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **110**, 7574-7579.
- Takaya, Y. et al. (2021) *Nat. Commun.*, **12**, 2094.
- Kosaka, Y. and Xie, S.-P. (2013) *Nature*, **501**, 403-407.

■一般向けの関連書籍

木本昌秀(2017)「異常気象」の考え方。朝倉書店。



著者紹介 小坂 優 Yu Kosaka

東京大学 先端科学技術研究センター 准教授

専門分野: 気候力学。テレコネクションを中心とした大気循環の自然変動メカニズムや付随する大気海洋相互作用、さらにそれらと人為起源の気候変動との関わりについての研究に取り組んでいる。

略歴: 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻博士課程修了。博士(理学)。ハワイ大学国際太平洋研究センターポスドクフェロー、カリフォルニア大学スクリプス海洋研究所プロジェクトサイエンティスト等を経て現職。

磁場で探る惑星の内部構造とダイナミクス

九州大学 大学院理学研究院 高橋 太

地球を始めとする惑星の固有磁場は、惑星深部の流体核の対流に伴う発電作用（ダイナモ）によって生成・維持されている。近年の衛星観測によると惑星の磁場はそれぞれ異なる特徴を持っており、ダイナモ作用、内部構造および進化過程の違いを反映していると考えられている。観測された磁場を説明するには、高圧実験や第一原理計算、熱史モデルを組み合わせて得られる内部構造モデルをダイナモの数値シミュレーションに用いる手法が有力なものとなっている。本稿では地球と水星を例に、磁場観測とダイナモ理論から得られる惑星中心核のダイナミクスとその違いについて概説する。

多様な惑星磁場

地球を始めとする多くの惑星は、それぞれ固有の磁場を保持していることが知られている。地球磁場は双極子成分が卓越しており、それは惑星磁場の標準的な性質の一つであると考えられていた。しかしながら、近年の衛星観測によって惑星磁場はそれぞれ異なる特徴を持っていることが分かってきた。水星を例に挙げてみよう。探査機「MESSENGER」の観測によると、水星磁場は地球磁場と比べて表面での強度が二桁程度弱く、四重極子成分の割合が一桁大きい。このため、後述するように地球磁場が南北反対称に近い分布をしているのに対して、水星磁場は有意に非対称な分布をしている。惑星スケールの磁場は液体金属である外核の対流に伴う発電作用（ダイナモ）によって生成・維持されており、磁場構造の違いは内部構造、ダイナモおよび進化過程を反映したものであると考えられている。したがって、磁場を観測することで惑星内部の構造、ダイナミクス、熱進化に関する情報が得られるわけである。一方、観測された磁場は核の表面までしか外挿することができないため、外核内部の対流構造やダイナモによる磁場生成過程を理解するには数値シミュレーションに頼るほかない。本稿では地球磁場と水星磁場の比較を通じて、基本的な惑星磁場の生成過程と、推定される内部構造と状態の違いについて概説する。

地球磁場の特徴

今世紀になり人工衛星による全球観測が継続的に実施されるようになったことで、詳細な地球磁場の様子が明らかになってきた。地球磁場の標準モデルである IGRF (International Geomagnetic Reference Field; Alken *et al.*, 2021) から、地球表面における 2020 年の地球磁場の代表的な特徴を三つ挙げる (図 1 (a))。 (1) 双極子成分が

卓越している。 (2) 北半球高緯度域に磁束斑 (磁力線の集中した斑状の領域) が 2 つ存在する。 (3) 南大西洋周辺に等高線が異常に屈曲する地域が存在する。 (1) は地球磁場が地球中心に置いた南向きの棒磁石で良く近似できることの根拠となるものである。 (2), (3) は外核の対流の性質および非双極子成分の寄与を反映していることを示唆している。

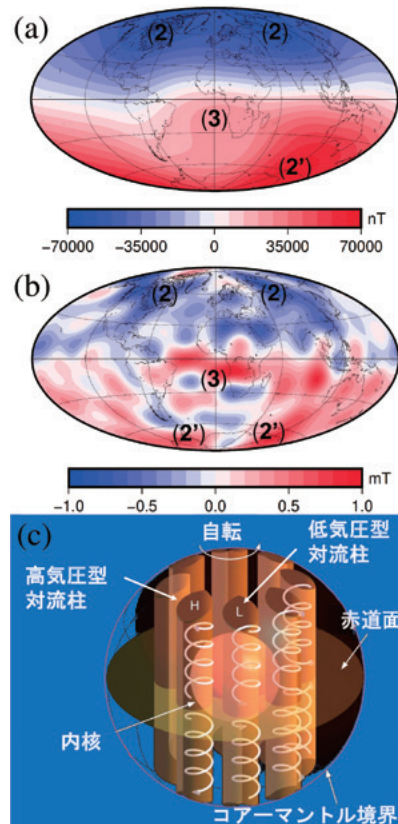


図 1 (a) 2020 年の地球表面における地球磁場動径成分の分布。 (b) 2020 年のコア-マントル境界における地球磁場動径成分の分布。 (a), (b) 中の数字は本文中の特徴と対応する場所を示す。 (c) 核内部の柱状対流の模式図。矢印は速度場ベクトルを表す。 (a), (b) の描画には IGRF2020 (Alken *et al.*, 2021) を用いた。 (c) 核内部の柱状対流の模式図 (松島政貴氏提供)。

磁場をコア-マントル境界まで下方接続すると、より詳細な構造を見ることができる (図 1 (b))。すると、北半球のカナダとシベリア周辺の 2 地域にパッチ状の顕著な磁束斑が見られることに加えて、南半球の赤道に関して概ね対称な地域に同様な逆極性の磁束斑を確認することができる。核内部では磁場は流体と一緒に運動する「磁場凍結近似」が良く成り立つと考えられており、この近似に基づいて対流構造と南北対称な磁束斑を解釈できる。回転系でよく知られる「テイラー・ Proudman の定理」によると、対流は自転軸方向に伸びた柱状の構造を取る。外核では運動量の粘性拡散時間が一日の長さに対して十分に長く、粘性力に比べて回転によるコリオリ力が卓越する。その結果、自転軸に沿った柱状対流セルが経度方向に高気圧型・低気圧型と交互に並ぶ (図 1 (c))。この対流柱の上端と下端とが南北の磁束斑と対応していると考えられる。こうした磁場と対流の構造の対応は 3 次元磁気流体力学ダイナモの数値シミュレーションによっても再現されており、低気圧型柱状対流の下降流によって磁場が集められることで、南北の高緯度磁束斑が形成されていることが確認される。双極子成分への寄与の多くは、この高緯度磁束斑によるものである。 (3) については、双極子成分とは逆極性の磁束斑を同地域に確認することができる。この逆極性磁束斑はコア表面直下の水平磁場が磁気拡散によってコア外に滲み出ることによって形成され、これが「南大西洋異常」の原因となっている。地磁気双極子は地磁気の強度測定が可能になった 19 世紀以降単調に減少しているが、それはこの逆極性磁束斑の存在・成長によるものと考えられている。

外核対流の駆動様式の違いは何を表しているのか

一般に対流を駆動するには浮力が必要であるが、外核には熱と組成による二つの主要な駆動力が存在する。熱対流は地球の冷却、放射性熱源、内核成長に伴う潜熱の解放等が浮力源の候補として挙げられる。一方、組成対流は内核成長時に軽元素が外核に取り残されることで、内核境界で組成的な浮力が発生することで駆動される。こうした様々な浮力源からの寄与と浮力源が存在する場所に依存して、外核対流の構造やダイナミクス

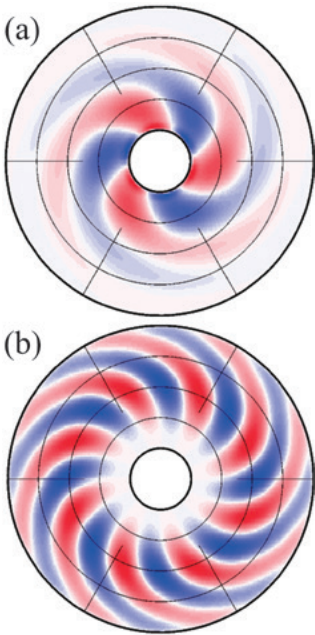


図2 北から見た外核赤道面内での渦度回転軸方向成分の分布。(a)ボトムアップ型。(b)トップダウン型。赤が反時計回り、青が時計回りの渦を表す。比較のためパラメータ等の条件は同一。

に違いが生じ、それらの結果が磁場とその永年変化として地表で観測されることになる。

浮力源が熱か組成かに関わらず、浮力フラックスが最大となる位置が内核境界または、コア-マントル境界のどちらになるかによって典型的な対流駆動様式の分類がなされる。ここでは前者をボトムアップ型、後者をトップダウン型と呼称する。現在の地球の外核では組成対流が支配的であり、ボトムアップ型に分類される。一方、水星の温度圧力条件下では、外核に含まれる軽元素（主に硫黄）の量に依存して固化する位置が決まる。硫黄濃度が低い場合（～6%以下）、地球と同様に中心から固化が始まり内核が成長する。硫黄濃度が高くなると、コア-マントル境界から固化が始まり鉄の雪が降る。これはトップダウン型の組成対流となる。磁場の影響を除いた対流開始に関する線型解析によると、生じやすい対流構造は両者で大きく異なり、トップダウン型の場合のほうが東西方向の波数が大きくなる（図2）。トップダウン型対流は空間スケールが小さくなりやすく、その結果生成される磁場も細かい構造ができやすいため、トップダウン型対流で駆動されるダイナモは非双極子型の磁場が卓越する傾向がある。一方で、差分回転も存在するため東西方向にカーテンがたなびいたような形状、または風車のような形状が典型的な構造となる。こうした柱状対流はらせん状でヘリシティ（速度場と渦度の内積）が負となる左ねじの性質を持ち、磁力線の引き延ばし・捻り・折り畳みという磁場

生成の素過程、いわゆる STF (Stretch-Twist-Fold) 過程にとって都合がよい流れと考えられている。

水星磁場と核の状態

前述の通り水星磁場は強さ、形態とも地球磁場とは大きく異なり、非常に弱く、南向きの軸双極子を中心から約500 km 北にずらした偏心双極子で表現される（図3(a)）。言い換えると、惑星中心に軸双極子と4割程度の軸四重極子を置いて重ね合わせると南北非対称な分布となる。観測された水星磁場の特徴を説明するためにこれまで様々なダイナモモデルが提案されてきているが、もっともらしいモデルの一つに水星条件下での実験や第一原理計算、熱史計算などから推定される核内部の熱化学的状态を考慮したモデルがある。このモデルでは外核の上半分程度が熱的に安定成層しており、ダイナモ作用が核深部に限定されているのが特徴である（図3(b)）。さらに、熱と組成の二重拡散対流を扱い、熱対流は内部熱源が主のトップダウン型、組成対流は内核境界で駆動されているボトムアップ型となる。トップダウン型とボトムアップ型の混合対流によって作られた磁場が安定成層を通り核外部に現れる際、表皮効果によって高次、高周波数成分はカットされる。この結果、安定成層によって観測された弱い磁場を説明することができる。四重極子成分を含む非対称な磁場を生み出す物理過程は複雑であるので詳細は割愛せざるを得ないが、赤道対称性を考慮したローレンツ力による非線型作用が重要であることが分かってきた。簡単に述べると、磁場がローレンツ力を介して磁場自身に都合の良いように流れを制御し、その結果非対称な磁場構造が安定して生成維持されていると考えられている（Takahashi et al., 2019）。

磁場から分かること—今後に向けて—

上述の例のように惑星内部の状態や構造を適切に組み入れたダイナモモデルを用いることで、観測事実と整合的な磁場を再現することができるようになってきた。これは、惑星ダイナモモデルにおける近年の非常に大きな進歩である。非対称磁場の生成にとっ



著者紹介 高橋 太 Futoshi Takahashi

九州大学大学院理学研究院 准教授

専門分野：地球内部電磁気学・地球流体力学。衛星観測と数値シミュレーションを用いた惑星磁場生成・変動メカニズム、過去の惑星磁場、惑星内部進化過程の研究。

略歴：東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了。博士（理学）。日本学術振興会特別研究員、東京工業大学助教等を経て現職。

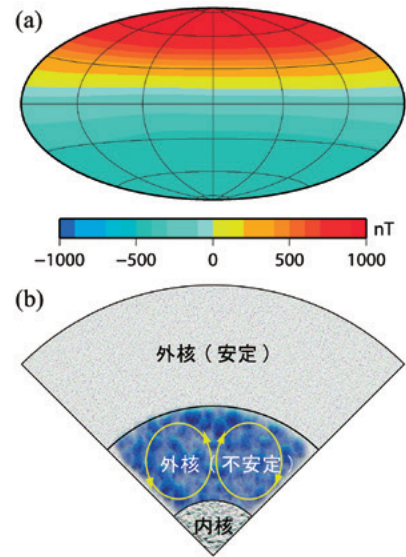


図3 (a) 数値ダイナモモデルによる水星表面での磁場動径成分の分布。(b) ダイナモシミュレーションに用いた水星内部構造モデル。Takahashi et al. (2019) を改変。

て都合のよい非線型効果が働き易くなる理由とその物理等、未だ明らかになっていないところもあるが、将来的に磁場観測とダイナモモデルから核内部の状態や組成を拘束できるようになることが期待される。こうした知見は惑星の起源や進化、ひいては太陽系形成過程の理解へと繋がり得るものであることから、今後とも地球惑星磁場の観測および、ダイナモ過程の理解の双方を推進していくことが求められる。特に水星については、2025年末に周回軌道投入を予定している国際水星探査計画「ベピコロンボ」（水星磁気圏探査機「みお」）による全球磁場観測が大いに待たれるところである。

—参考文献—

Alken, P. et al. (2021) *Earth Planets Space*, 73, 49.

Takahashi, F. et al. (2019) *Nat. Commun.*, 10, 208.

■一般向けの関連書籍

地球電磁気学・地球惑星圏学会 学校教育ワーキング・グループ編 (2010) 太陽地球系科学, 京都大学学術出版会。

日本地球惑星科学連合 2022 年大会顛末記

大会運営委員会委員長 和田 浩二 (千葉工業大学)

2022年5月21日土曜日、大会開幕前日。大会会場のセッティングをようやく終えて、幕張メッセを出たときには午後11時を回っていました。この時の率直な感想は「明日からほんとにできるの??」。もともとこの日は他の会合が幕張メッセ国際会議場で開かれており、その終了を待ってのセッティングが遅くなることは想定されていましたが、それにしても不安要素満載でセッティングは一筋縄ではいきませんでしたし、明日からうまくことが運ぶなんて想像する余裕はまったくといていいほどありませんでした。

その主たる要因は、なんとといってもJpGU初のハイブリッド方式での開催です。前年の2021年大会でも部分的にハイブリッド方式を試みようとして途中で準備していましたが、コロナ禍であえなく完全オンライン開催となりました。したがって、今回はいわばぶっつけ本番で、全面ハイブリッド方式で臨むことになってしまったのでした。

なぜそのような一見無謀な挑戦を行うに至ったのか? その顛末を以下に記します。

大会概要検討： ハイブリッド方式へ

皆さんは、連合大会の準備がいつから始まるか、ご存知ですか? 表立って見えるアクションは、セッション提案の受付開始となります。例年(コロナ禍前)ですとそれが9月初めですが、セッション提案の受付開始時には、その大会の概要・方針を決定して告知する必要があります。ということは、それまでに、たとえば完全オンラインで開催するのか、ハイブリッドで開催するのか、ハイブリッドで開催するとしてもいくつかやり方があるよね、それはどうする? といった肝心の方針を議論・決定しておかなくてはなりません。くわえて、セッション提案を受け付けることは、大会ウェブサイトもオープンすることを意味し、そのための様々な準備(それでも最低限ですか)を整える必要があります。

というわけで、9月初めにオープンにするからといって8月末までのんびり議論しては間に合いません。6月の前回大会終了直後から、大会後処理をしつつ、次回大会の方針について議論を開始し、2か月少々で大枠だけでも決定することになります。

2022年大会も前回の2021年大会と同様、コロナ禍という大きな制約のなか、完全オンラインということも視野に入れつつ、難しい選択を迫られながらの議論になりました。検討・議論は、主としてオンライン開催検討小委員会(通称: ネット開催コア++)で毎週水曜の午後に行われ、隔週月曜開催の拡大執行理事會(通称: 月曜会)でも共有・意見を戦わせてきました。2021年大会終了後アンケートでいただいた貴重なご意見も当然参考にしながら、結局セッション提案受付開始は10月1日、ということになりました。ということ

で2021年の夏は、2022年大会の開催方式についての議論に明け暮れたのでした。

前回2021年大会はやむを得ず完全オンライン開催となりましたが、参加された方々の多大なるご理解・ご協力のおかげもあって、結果的にはオンライン開催のノウハウをおおよそ手に入れて終わることができました。そこで2022年大会も、コロナ禍中にあえて危ない橋を渡らず完全オンライン開催で良いのではないかと、いう意見でもありました。正直なところ、講演する/聴く「だけ」ならオンラインの方が場所も選ばず、クリアな音声・映像環境下で実施できます。皆さんがZoomなどのオンラインツールに精通してきたという事情もあります。

一方で、どこもかしこもオンライン学会が続く中で、やはり対面での開催が学術大会の醍醐味であり、偶然の出会いや何気ない会話を交わすことこそが研究を活性化し新しい研究の萌芽を生み出すのに重要であるということが、研究者の間で改めて認識されてきたように感じられ、それはアンケートからも読み取れることでした。

さらに2021年の夏から秋にかけてコロナ禍が収束する気配を見せつつありワクチン接種も進みつつあることや、他学会でもハイブリッドで行うところもちらほら出てきたということもあって、やはり2022年大会はハイブリッド開催を目指そう、ということになりました。

会場として予定していた幕張メッセ側からも、コロナ禍においてハイブリッドで学会を行い、クラスターも発生していないという実績が示され、ハイブリッド開催の後押しとなりました。

とはいえ、一口にハイブリッドといってもその方式は多彩です。たとえば、オンライン開催と現地開催を完全に分けて実施といったものから、口頭セッションを現地・オンライン同時に行い(オンライン中継)ポスターは現地のみ

で実施するものや、現地セッションは限られたもののみ(オンライン中継あり/なし)とし基本はオンライン開催とする、といったものまで、他学会においても様々な方式が検討・実施されようとしていました。そのような方式を丁寧にトレードオフし、会員数約1万のJpGUが行うべき方式はどうあるべきか? ということを検討しなくてはなりません。

やるからにはなるべくたくさんの人に現地に会場してもらいたいと思う反面、コロナ禍であることを考えると千客万来と無邪気というわけにもいきません。200を超えるセッション(最終的には224になりました)が想定される中で、最も経費がかかる会場費を抑えるべく、オンラインのみのセッションを募って現地会場の部屋数を少なくすべきではないか? いや、それではセッション間の公平性や分断が心配だし、半年以上先の話を確認することを今からコンペーナに強いることはできないでしょう。現地ポスターはいらないのではないかと? いやいや、現地ポスターがないなら口頭セッションのために現地に足を運ぶ人はいなくなるのではないかと?、etc...

最終的には、(1)現地開催主体のハイブリッドとするが、オンラインのみの参加者も全ての発表を閲覧(全てのセッションに参加)できるように配慮する、(2)ハイブリッドで検討を進めるが、いつでも円滑に完全オンラインに移行可能なように設計する、(3)参加費はオンライン・現地参加の区別をせず一律とする、の3点を基本方針としました。

とくに、(3)については、ハイブリッド方式にかかる労力・経費は完全現地開催あるいは完全オンライン開催に比べて余計にかかることや、参加者にとって現地・オンラインどちらで参加するかをいつでも自由に選べるということを担保するために、必要なことと考えました。

登録料の設定も、もめにもめましたが、なるべく経費を抑え参加登録料を安くするという努力をしつつ、皆さんのご理解をいただけるよう説明に努めることとなりました。最終的に、参加登録料が一般会員22,000円、学生会員11,000円と決まったのは12月末のことでした。

口頭発表

上記の方針のもと、まず口頭セッション・口頭発表の方式として採用したのは、口頭発表の「ライブ感」を重視して、現地会場とオンラインどちらからでも発表・参加可能な

Zoom ライブ中継による口頭セッションを 18 会場同時並行で実施する、というものでした。現地参加とオンライン参加の境界をなくすべく、現地会場もまた Zoom の 1 ノードであるとして、すべてのセッションに会場を割り当てました。こうすることで、たとえセッションの発表が全てオンラインであったとしても、現地参加者はふらっと当該会場に行けば発表を聞きセッションに参加できますし、座長も発表者も直前まで現地 / オンライン参加を自由に選べます。

実際にすべての口頭セッションに部屋をあてがえるのか？という点に関しては、じつは幕張メッセ国際会議場だけでは会期を 6 日間にしても足りない、ということで解決策に苦慮しました。

「離れ小島」となる東京ベイ幕張ホールを使用すべきかどうか、といったことを慎重に検討しました（途中、東京ベイ幕張ホールが使用できない可能性が浮上した際には、ホテルニューオータニを使用することも考えました）。「離れ小島」は、現地参加者の利便性（移動が大変ならオンラインの方がよかった、となりかねない）や人流の管理負担などを考慮して、今回は使用しないこととしました。結果的に、現地ポスター会場や出展ブースなどとあわせて幕張メッセ展示場ホールを使用し、そこに特設会場を二つ設営することで部屋数問題の解決を図りました。

特設会場とは、展示場ホールの一角をブースで区切り口頭講演会場として使用するもので、JpGU としては初めての試みでした。音響・映像環境が懸念されましたが、他の企業展などのイベントを視察するなどして確認し、何とか使えそうだと結論して実施した次第です。実際に特設会場で行ったセッションでは、問題ないという感想もあれば、音やプロジェクタの明るさが気になるという感想もいただきました。この点については次回以降の課題として考えていく所存です。

さて、現地会場とオンラインを Zoom で結ぶという方式、当初はなんとかかなるだろう、と軽く考えていたのですが、いざ具体的に詰めていくと様々な問題が出てきます。幕張メッセにて行った都合二日間にわたるリハーサルによって、たくさんの課題があぶりだされました。まず心配だったのが音声問題です。会場で発表者が話す声や質問者の発言をハウリングを防ぎつつオンラインにクリアに届けなければなりませんし、オンラインから会場へ流れる音声も同様です。

この点は、幕張メッセ側の経験が生き、会場での発言はすべて備え付けのマイクを通すこととし、会場係 PC と音声ミキサーを介して会場スピーカーとオンラインへ配信されることで解決されました。ただし、そのためにマイクシステムが少々複雑になりましたし、現地参加者に

は会場での Zoom 接続を遠慮いただくことになりました（スマホ等の参加者自前の機器において期せずしてマイクがオンになったりスピーカーから音漏れすることがあると、途端にハウリングが生じてしまいます）。

また、オンラインから会場の様子や会場の質問者が見えることも重要です。オンラインにいる座長がセッション進行をする際に必要となるからです。そのために PC のカメラや外付けカメラを駆使し、発表者・座長・質問者・会場の様子などがオンラインにも配信されるように設計します。さらに、発表者のプレゼン画面を会場のスクリーンに投影するとともにオンラインにも画面共有する必要があります。

そのほかにも発表者が現地かオンラインか、座長が現地かオンラインか、といったケース別で細かい設定と配線を考える必要があります。なるべくシンプルになるよう心がけましたが、結果的に一つの部屋につき 3 台の PC を用意することとなりました。18 会場同時並行でセッションが進行する、ということはそれだけで 54 台の PC が必要となります。

さらに Zoom ホストは各セッション会場にはおらず、別に用意することとしました。今回、会場ごとに Zoom チャンネルを割り当てたので、ホスト PC だけで 18 台必要となります。その他、Zoom 練習部屋用やプレゼン資料の表示確認などの PC も合わせると、合計 94 台レンタルすることになりました（これだけの数になると、不具合が生じる PC が出てくるのは避けられないので、その予備機も含めての数になります）。果たしてこれだけの数の PC を無事揃えられるのか懸念されましたが、同型機でそろえることは断念しながらなんとか調達できました。確定したのが開催 1 週間を切っていて少々冷や汗が出ましたが…。

口頭セッションについてはまだまだ課題があります。一般的な Zoom 発表ではチャットで質問と回答のやり取りをされることがよくありますが、現地会場の参加者はそのチャットに参加できませんので、チャットでの質疑応答進行はご遠慮いただくことになりました。

また、上記のような複雑な構成・設定となったために、現地発表は部屋に備え付けの Windows PC で行うこととし、発表者ご自身の持込 PC による発表は不可とすることとしました。この点、とくに Mac ユーザーの方にはご迷惑をおかけすることになりましたが、ご協力いただき感謝申し上げます。

先ほど、一つの部屋に 3 台の PC があると述べましたが、それらは全てネットワークに接続され当該セッションの Zoom に接続する必要があります。セッション会場が少数であれば、それぞれ普通に Zoom にログインすればよいのですが、18 会場あって各会場の Zoom アドレス・パスワードは違うわけです。そうすると

地質・地磁気調査機器

帯磁率測定

下記 2 つの機器を接続し測定



MS3

MS3

MS3 帯磁率計
PC と USB 接続し
データ収録



MS2C

MS2

MS2 センサ

屋内での分析
土壌や液体測定
コア検層

屋外での分析
地表スキャン
ダウンホール

多種多様なセンサ取扱
MS2B MS2F
MS2C MS2G
MS2D MS2K
MS2E MS2H

環境の弱磁場測定機器

3 軸 (xyz) 方向での弱磁場測定

測定範囲 ±60~1000 μT

低ノイズ: <6pTrms/√Hz (@1Hz)

1 軸センサ、電子部品のみ※のセンサ取扱
※既存装置に組込可能(軽量化)



Mag-13



その他、グラディオメーター、ヘルムホルツコイルも取扱しております。



ロックゲート株式会社

TEL: 03-6284-4567

E-mail: info@rockgateco.com

URL: https://www.rockgateco.com/

接続間違いを防ぐ手立てを講じる必要が出てきます。

今回は、すべての PC からいったん大会参加サイト「Confit」にログインし（同じ ID・パスワードで同時ログイン可能）、そこにあるタイムテーブルにある Zoom リンクをクリックする、という方法を採用しました。これによって、誤ったセッションに接続することを防ぐことができました。

タイマー表示をどうするか？という課題もありました。これは有料となりましたが「BlueSky Timer」というツールを導入することで解決しました。

現地での発表は備え付けた Windows PC で行っていただく、ということで発表スライドをどのようにしてその発表者用 PC に入れていただくか、ということも大きな問題となりました。一番簡単なのは、セッション開始前に現地発表者から USB メモリで発表資料を会場係が受け取り、発表者 PC に入れる、という方法です。これは簡単な反面、セッション開始前にセッション発表者全員分の発表資料を入れる時間的余裕があるのか？自らの発表直前までスライドを手直したい発表者もいるのでは？といったことが懸念されます。

そこで、検討の結果「Proself」というファイル収集システムを用いて、現地発表者にはオンライン上に発表資料をあげていただき、会場係がそれを発表者用 PC にダウンロードする（正確には手元の会場係 PC にダウンロードしたものが発表者用 PC にファイル共有される）という仕組みを導入しました。これによって、ファイルの受け渡しの時間を削減するとともに、USB メモリを介すことによる電子的にも物理的にもウイルス感染を防ぐことが期待できます。

ただし、この仕組みを導入し発表者の皆さんへ通知した時期が会期直前であったため、発表者のみなさんにはご負担をおかけしたことと思います。また、新しいシステムを追加することは新たに ID とパスワードが必要となることを意味し、1 回の大会で多数の ID とパスワードを覚える必要があるのは問題であるということは認識しており、その改善にむけて今後努力する所存です。

ポスター発表

口頭発表の方式とともに、ポスター発表をどうするか？ということも並行して検討を進めました。現地ポスターをやるのかどうか、やるならば掲示ポスター数の予測が困難なポスター会場をどこにどう確保するのか？といった問題から、オンラインポスターセッションは 2021 年大会同様 Zoom ブレイクアウトルームを利用して行うのか？など様々な角度から検討しました。

「Confit」に発表資料をアップロードする方法および表示形式が前年に比べ大幅に改善さ

れ、発表者自身が任意の期間にアップロードもしくは差し替えができるようになった（とはいえ早期の参加登録を要請せざるを得ず申し訳ないと感じております）ことで、ポスター発表は Confit に掲示しコメントをもらうだけで十分ではないか？とも考えられました。

しかしながら、やはり密接な相互コミュニケーションのもと議論することを重視すべきと考え、検討の結果、ポスター資料は大会参加サイト「Confit」の各発表スペースに掲示することを必須としたうえで、現地ポスター発表とオンラインポスター発表を任意で行っていただけのようにしました。

現地ポスター発表は、オンライン中継が技術的に困難なことから必然的に現地来場者のみが参加可能であり、コロナ禍以前のように現地参加者同士対面で議論していただけるよう、夕方の 90 分間、午後 18:45 までコアタイムを設けました。

問題は、現地ポスター発表希望者数を予測することが難しいことで、それはどれくらいの規模の会場を用意しなければならないかに直結します。すなわち、会場規模を確定させる（ポスターボード数を確定させる）べく、早期に現地ポスター発表希望数を確定させる必要がありました。そのため、投稿時に現地ポスター希望をあらかじめ伝えていただき、後からの追加希望は受け付けないこととしました。

結果的に展示場ホール（最終日のみ国際会議場コンベンションホール）に希望数分のポスターボードを設置し、多くのポスターが張られ、活発に議論していただいた様子でしたが、空白のボードも目立っていました。現地ポスター希望についてはもう少し柔軟に対応できないか、次回大会への課題として引き続き検討したいと考えています。

現地ポスターは現地参加者のみが参加できるものなので、オンライン参加者にも議論の場を設けるべきである、ということでオンラインポスターセッションを設定しました。2021 年大会の経験を踏まえ Zoom ブレイクアウトルームで議論していただくこととしました。

ただし、これをいつ行うか、が難しいところですが、ワークライフバランスが重視される昨今、とくにオンライン参加者にとって業務時間外に参加することは厳しい、という声も 2021 年大会アンケートでも多く寄せられていました。そのため夕方の遅い時間帯や夜間に設定することは避けました。

オンラインポスターコタイムを口頭発表の「裏」で行うことも検討しましたが、それではオンラインポスターに人が集まらないだろうということで却下。いろいろ検討した結果、当初の大会期間をハイブリッド期間として、思い切ってその後の週をオンライン週間としてオンラインポスターだけを行う 6 日間を設けること

にしました。

さすがに 2 週間は長いだろうということで、極力負担を小さくし講義等に重ならないようにという配慮から原則毎日 11:00 - 13:00 の 2 時間とすることにしました（EGU や AGU との共催セッションについては朝もしくは夕方に枠を設けました）。6 日間としたのは、ハイブリッド期間のコマ割りを活用するためでしたが、やはり 2 週間は長いというご指摘を数多くいただきました。

なお、今回は各セッションごとに Zoom を割り当てたので、融通がきくことになり、13:00 を過ぎてもしばらく Zoom を開けておくことが可能となりました。結果的に余裕をもった議論をしていただけたのではないかと思います。また、各セッションにおいては、希望者にできるだけ話していただく機会を設けるべく、冒頭にフラッシュトークタイムを設けることをお願いし、ほとんどのセッションで実行していただきました。ご協力ありがとうございました。この方式も含めて次回大会に向けてオンラインポスターセッションの在り方を改めて検討していく所存です。

なお、オンラインポスターセッション期間中の Zoom ホストは、東京ソラマチ[®] 8 階にある千葉工業大学東京スカイツリータウン[®] キャンパスの会議室をお借りして PC を設置、運営していました。会議室をご提供いただいた千葉工業大学には感謝申し上げます。またホスト役は派遣スタッフの方々にご担当いただきました。一人につき 2 つの Zoom ホストを同時にお願いしていましたが、首尾よくこなしていただきました。

現地会場設定とコロナ対策

コロナ禍の現地会場はどう運営すべきか？これも今回大きな課題でした。コロナ対策として来場者にはマスク着用・検温・消毒は当然として、ワクチン接種まで義務付けるのか？入場者管理をどうするのか？検温時や会場内において体調不良が確認された場合にどう対処するのか？といった課題が浮き彫りになりました。

同年秋に開催された AGU fall meeting では、現地参加者にはワクチン接種を義務づけてしていました。しかしそれは十分な体制を取り得る AGU/アメリカだからこそできることであって、幕張メッセ、ひいては日本においてワクチン接種証明の確認を行うことは体制的にも倫理的にも非現実的であるとし、ワクチン接種は強く推奨するにとどめることとなりました。

また、検温で発熱の可能性が発覚した場合にはクールダウンの後に再検温していただき、それでも発熱となった場合には自力でお帰りがいただくこととすることで、感染面において場内の安全性を確保するように努めます。そのた

めに検温済みシールが発行される専用検温機の手配や出入口の管理方法、クールダウンエリアの設置などを検討し、派遣看護師も手配のうえで臨むことになりました。

さらに、受付の混雑や事務局負担を軽減し、あわせて経費削減するべく、今回から現地での参加登録は受け付けないこととしました。そのために来場者の方々には来場前日までにウェブサイトで参加登録を済ませていただくようお願いし、ほとんどのの方々にはご理解・ご協力いただけたように思われます。この現地受付ノウハウは次回にもいかせるものと考えています。

会場内での密を避けるということでは、各部屋の定員を半減させ、間隔をあけて椅子を配置することにし立ち見はご遠慮いただくこととしました。ただ、そうするとせっかく現地に参加してもセッションに参加できないという事態になりかねません。

そのために、休憩スペースを兼ねた「視聴スペース」を国際会議場コンベンションホールや展示場ホールに設け、部屋に入れなかった場合にはそこでネットワーク経由でセッションを静かに視聴していただく、という対応策を導入しました。

この休憩・視聴スペースをどれくらい確保すべきか？については来場者数の予測と共に頭を悩ませましたが、密を避けることを重視し、広すぎるぐらいでよしとすることになりました。結果的には、多少閑散とした印象でしたが、有効に活用されたのではないかと考えています。

密を避ける対策ということでは、ポスターボードの間隔もできるだけ開けるように努めました。とはいえ、開けすぎるとスペースが無駄になります。現地発表ポスター希望数を考慮しながら検討した結果、高校生ポスター発表や JAXA-NASA 講演会が予定されている初日(5/22)のみ、展示場ホールを全面借りることとし、二日目以降は展示場ホールを半面だけ借りることで済ますことになりました。現地ポスターコアタイムは閑散とすることを危惧していましたが、従来と変わらない盛況ぶりで活発に議論されていた印象でした。

さて、現地会場ではセッションの Zoom 中継を行うわけですから、ネットワーク環境の確保が重要となります。口頭発表はライブ講演を必須(場合によってはプレレコ動画のライブ配信も可)としましたので、少なくとも会場内でのネットワークの接続不良は避けなければなりません。また、プレゼン動画はできるだけ滑らかに表示・配信されるよう配慮することになりました。

これらを鑑みて、部屋ごとに 1 Gbps の専用回線を引くことにしました。これは少々過剰なスペックだったかもしれませんが、安心感を買ったということをご理解いただければ幸いです。

す。なお、休憩・視聴スペースでは、幕張メッセの無料 WiFi を利用していただくことにしました。接続数上限が心配でしたが、幸い快適にご利用いただけた模様です。

ハイブリッド期間中、Zoom ホストはどこで運営されていたかご存知ですか？各会場では会場係がいるため、Zoom 中継の具体的な面倒は会場係が担当し、Zoom ホストは極端に言えば Zoom を開く／閉じることだけが仕事になります。そのため、Zoom チャンネルの数だけ必要となるホスト PC は一つの部屋に集めて、常時二人程度で管理していました。何かトラブルがあった場合に備えて各 PC のスピーカーはミュートにしなかったため、18 会場から同時並行で流れてくる各セッションの音声が入り混じり、さながらカオスの様相を呈し圧巻でさえありましたが、そのうち慣れてどこかトラブルがあればすぐに気づくようになりました。

学生アルバイト

もともと 2019 年以前の現地開催大会においても、会場係をはじめ学生アルバイトは貴重な戦力として必要とされていましたが、今回のハイブリッド開催においては必要不可欠であり、彼ら／彼女らがいなければ成り立たなかったといっても過言ではありません。

先に述べたようにセッションの複雑なハイブリッド中継を担うのが各部屋に会場係として派遣される学生アルバイトです。派遣業者スタッフを手配してもらうことも検討しましたが、学生は Zoom やオンライン講義等に慣れていることや、学会や研究者の空気のある程度知っているという点でやはり最適だと考えました。

そのような重要な役割にもかかわらず、今回アルバイト応募システムの不具合により募集開始が大幅に遅れてしまったこともあって、なかなかアルバイトが集まりませんでした。直近の 2 大会が現地開催していないということで、学生アルバイトの継続性が絶たれていることや、そもそもコロナ禍で現地来場する学生の数も少なくなるということもあってと考えられます。ギリギリまで派遣スタッフで補うことを検討しましたが、学生アルバイト隊長の桑野太輔さん(千葉大 D3)のご尽力もあって、なんとか学生アルバイトだけで回せる体制を整えることができました。

桑野隊長をはじめ、副隊長の齊藤光さん(東北大 D1)、小杉裕樹さん(千葉大 M1)のもと、学生アルバイトの方々には多大なる貢献をしていただきましたが、当初は複雑なシステムを理解してもらえるのか、不安で仕方ありませんでした。開催前日の説明会ではリハールもできませんでしたが、本稿冒頭で記したとおり、本当に「明日から機能するのか？」と半信半疑でした。

しかしながら、初日の朝の説明会における桑

野隊長の的確な説明や、個々にマニュアルを読み込んでいただいたおかげで、全 18 会場ごとのセッションもほぼ滞りなく開始し、そのまま進行できました。その様子を Zoom ホスト部屋で確認していた筆者は、おもわず泣きそうになるほど、感激していました。

その後も小さなトラブルはありましたが、隊長部隊の指揮下、どの学生アルバイトの方も自らの役割を理解し的確に対応していただき、ハイブリッド期間を終えることができました。

学生アルバイトの皆さんには心より御礼申し上げます。そして、次回もぜひよろしく申し上げます。

連絡手段・広報

かように複雑なシステムで運用された 2022 年大会が大きな問題を起こさなかった背景には、コンビーナ／座長／発表者／参加者間に有効な連絡手段を提供できたことが大きかったと考えられます。

その一つは、セッション毎にコンビーナ、座長、発表者が登録されたメーリングリストです。2021 年大会以前も「コンビーナ連絡ツール」というものがあったのですが、直接メールでやり取りできるものではなかったり、使い方が直感的ではなかったりして、不評でした。ややこしい使い勝手の悪いツールを使わざるを得なかった理由は、メールアドレスが個人情報にあたり、参加者に対して事務局から他の参加者のメールアドレスをお知らせすることができないことにあります。

今回、なんとか連絡ツールを改善できないかという検討し、結局のところセッションごとにメーリングリストを作成するという、いわば「力技」で対応することになりました。この登録作業を行っていただいた事務局はたいへんな労力を費やすことになりました。心から感謝申し上げます。

結果として 1 セッションあたり平均 3.6 通のメールが送信され、セッション毎の進行方法の通知、現地発表かオンライン発表かの確認、フラッシュトーク希望者の確認などがスムーズにできたことが、円滑な大会運営に結実したものと思われます。

その他にも、コンビーナ専用スプレッドシートを用意し、コンビーナがセッション情報を書き込むと即座に情報がウェブサイトに掲示されるようにしました。セッションメーリングリストはセッション内での情報共有には便利ですが、セッション外への情報発信ができません。その点を補うべく考案されたシステムですが、そこそこ使っていただいたように見受けられました。

同様のシステムでオンラインポスターのフラッシュトークをどう方法で行うかについての掲示板も設営しましたが、こちらも参加者

のお役に立てたとすれば幸いです。

プレス対応につきましても、広報普及委員会の手により2021年大会からさらに洗練された形で体制を整えて臨むことができました。

学会発表の常ではありますが、論文として公開する前の最新データを披露し研究者間で議論を行うこと、研究成果の報道によって広く世間へ公表・還元していただくこととのバランスを如何にとるか、難しいところです。とくにJpGUは災害や地球環境問題といった身近な重要課題から惑星探査といった一般市民の興味関心が高いテーマまで幅広く扱う学会であり、そのバランスがJpGUの盛衰や存在意義を左右するものと考えられます。

そもそもプレスとは何か？というなかなか線引きが難しいところを判断する必要もありましたが、広報プレス担当の方にはうまくハンドリングしていただけたものと感謝しております。

今回も、速やかな情報の伝達・共有が重要であるということが再認識されました。ウェブサイトの充実やマニュアルの整備も、早さと正確さの両立が難しいところではありますが、今後も心がけていきたいと思う次第です。また、オンライン説明会やTwitterでの情報発信などもより充実させていく所存です。

ムスペシャルレクチャーなど恒例のものを含む多くの企画がハイブリッドで催されました。

なかでもJpGUスーパーレッスンと銘打った講習会はその数10以上あり、内容も盛りだくさん。大半はオンラインでの講習会となりましたが、ドローンの実演や雷観測など現地開催でこそ実現したものもあり、ハイブリッド開催を盛り上げていただきました。講師を引き受けてくださった先生方には改めて感謝申し上げます。

また、雷観測講習を千葉大でも実施したことで、千葉県から地域貢献として評価いただき、助成金をいただきました。

グローバル化を目指すJpGUですが、一方で開催地あつてのJpGUというローカルな視点も忘れることなく地域と共に発展していく姿勢を心がけることも大切ではないでしょうか。そのような観点は、幕張メッセにわざわざ足を運んでいただいたパブリックセッション参加者の皆さんや高校生セッションの発表者の皆さん、さらには展示ブースを出展してくださった出展団体の皆さんが満足いただけるものを提供するためにも必要だと考えます。

大過なく終えることができました。

とはいえ課題は尽きず、これまで述べてきたもの以外にもたくさんあります。たとえば、参加登録システムとConfitの連携が取れていないことで、登録からログイン可能になるまでタイムラグが生じ参加登録を早めにしていただく必要がありました。この点についてはなんとか改善することを試みたのですが、JpGUの複雑な会員管理システムやシステム間連携の壁に阻まれ断念することになった次第です。

しかしながら、この壁も決して乗り越えられないものではないと考え、2023年さらにはその先をも視野に入れて、腰を落ち着けて検討に着手しております。引き続き皆さんのご理解・ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

最後に、本稿のはじめあたりで、『講演する／聴く「だけ」ならオンラインの方が』良いだろうと書きましたが、実はそうではないことに気づかされました。それは、講演終了後に自然と湧き上がる「拍手」です。現地で拍手が鳴り響き、オンラインを通じて聞こえてくる。それは発表者と聴講者が一体となって形成される学術大会を体現したハイブリッド開催を象徴するものなのか？そんなことを考えていたら、会場の後片付けが終わっていました。

企 画・出展ほか

2022年大会も表彰式やランチタイ

次 の大会にむけて

2022年大会は、参加者の皆さんはじめ各方面でご協力いただいた皆さんのご理解とご尽力によって、初のハイブリッド開催を

とめ

株式会社とめ研究所

私たちが目指す社会

私たちが目指す社会、それは機械をより賢くし、"人と機械が共生する社会"をつくり、"生活が楽しくなる"こと。この思いに基づき、経営ビジョンを「人と機械の共生でもっと生活を楽しむ」にしています。

当社のエンジニアは皆、経営ビジョンに繋がる面白い技術的課題に向き合い、思う存分能力を発揮しています。そのような会社であり続けたい思いから、経営理念を「面白い事をやって社会や生活を変える」にしています。

経営ビジョンの実現には幅広い分野での貢献が必要です。事業ミッション「お客様の研究開発へ貢献する“ソフトウェア研究開発受託会社”」のもと、日本全国の多くのお客様に貢献しています。



- 得意分野は最先端ソフトウェアの研究開発。人工知能、データサイエンス等。
- 高度な技術集団。エンジニアは5割が博士号取得者、8割が博士課程出身。
- 日本全国の研究開発を受託。大手企業研究所等のパートナーとして実績多数。
- 博士課程新卒、既卒者積極採用中。選考では研究で培った能力を重視。

人と機械の共生でもっと生活を楽しむ
とめ 株式会社とめ研究所
URL : <https://www.tome.jp>

第15回国際地学オリンピック・オンライン大会を終えて

NPO 法人 地学オリンピック日本委員会 事務局長 澤口 隆 (東洋大学)

第15回国際地学オリンピック (IESO) が2022年8月25日～31日にオンライン(主催国はイタリア)で開催され、34ヶ国・地域から204名の代表選手が参加をしました。日本チームは、代表生徒4名、メンター、OBらが茨城県つくば市のホテルに集まり、本大会に臨みました。

試験はインターネットを使い、ウェブ上の情報やアプリケーションを利用して自ら必要なデータを探し、それらを基に考察する、Data Mining Test (DMT) と呼ぶ形式で実施されました。午前・午後それぞれ3時間ずつ、合計6時間に及ぶ試験時間に、アルプス造山運動、IPCC データベースを利用した気候変動に関する問題、イタリア人天文学者の名前に由来する小惑星 Hack に関する計算問題、世界各地の火山地形および地質に関する問題などが出題されました。日本チームは、金メダルが1名、銀メダルが2名、銅

メダルが1名と、優秀な成績を残すことができました。

また、各国ごとに事前に野外調査を行う National Team Field Investigation (NTFI) において、日本チームは箱根・伊豆周辺地域の単成火山の分布を解析し、プレートの動きや応力場との関連性を探る研究発表を行い、銅メダルを受賞しました。

大会終了後の9月1日に文部科学省を表敬訪問しました。山本左近文部科学大臣政務官に結果を報告し、4名全員が文部科学大臣表彰を受けました。

来年の第16回国際地学オリンピック (IESO) の開催国および開催形式は

まだ決まっていませんが、来年度に向けて、わが国の生徒が持っている優れた資質・能力を国際大会でいかに発揮できるよう、あらゆる面での皆様の一層のご協力をよろしくお願い申し上げます。



第15回国際地学オリンピック・オンライン大会に臨んだ代表生徒 (写真は文部科学省提供)

第18回国際地理オリンピック パリ(オンライン)大会 報告

国際地理オリンピック日本委員会 実行委員 新井 教之 (京都教育大学附属高等学校)

第18回国際地理オリンピック (IGeo) は、2022年7月12日～7月18日にフランス・パリをホストシティとしてオンラインで開催されました。オンラインでの開催は2021年のトルコ・イスタンブール大会に続き2年連続となりました。パリ大会には史上最多の54ヶ国・地域から209名の代表選手が参加しました。日本チームは、総受験生1,222名から1次～3次の国内予選を勝ち抜いた4名の代表生徒と、3名のチームリーダー(引率高校教員1名、大学院博士課程学生2名)の計7名体制で臨み、神奈川県湯河原町の研修施設(レクターレ湯河原)にて昨年同様に合宿形式をとって参加しました。試験は記述式テスト(Written Response Test)、フィールドワーク(Field Work Exercise)、マルチメディアテスト(Multi Media Test)の3種類からなり、すべて英語による出題・解答で行われました。

試験については、全体を通して例年より自然地理分野の問題がやや多く、フィールド

ワークではセーナ川下流域を題材にさまざまな地図や景観写真から地理的特性を理解し、自然豊かな地域での持続可能な観光開発計画を立案するという問題が出題されました。

日本チームの成績は、1名が銀メダル、2名が銅メダルを獲得しました(参加者209名中、金18名、銀36名、銅52名)。メダルを逃した選手も銅メダルとは僅差でした。国別順位は54ヶ国・地域中、22位という結果でした。

7月19日には、地理オリンピックに出場した日本代表選手4名は文部科学省を表敬訪問し、大会結果を報告するとともに末松信介文部科学大臣から文部科学大臣表彰を受けました。大臣との懇談では、地理に関心を持ったきっかけや高校卒業後の進路などが話

題となりました。

最後に、実行委員の先生方をはじめ、多くの方々にご指導、ご支援をいただきました。この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。なお、来年の第19回大会はインドネシア・バンドンで開催が予定されています(2023年8月8日～14日)。



国際地理オリンピック日本代表チームのメンバー

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。本誌の読者層は、地球惑星科学に関連した大学や研究機関の研究者・教育者・学生等ですので、そうした読者を対象とした PR に最適です。発行は年 4 回、学会 web で PDF 公開し一般の方にもご覧いただけます。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.jpгу.org/jgl-advertise/>

【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@jpгу.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.jpгу.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。

(※) 現在一時的に送付停止中です。PDF でご覧ください。<http://www.jpгу.org/publications/jgl/>



2023 年
1 月 11 日
投稿受付開始
2 月 16 日 17:00
投稿締切
(早期締切 2 月 2 日 23:59)



https://www.jpгу.org/meeting_j2023/



HYBRID Meeting

2023 年 5 月 21 日 (日) ~ 26 日 (金) 幕張メッセ & オンライン



口頭発表

現地会場でも
オンライン上からでも
発表できます



ポスター発表

現地会場でのコアタイムも
オンラインコアタイムも
ハイブリッド期間中に両方設けます
(利用は発表者の任意)
※ポスターのアップロードは全員必須