2019 年 5 月 1 日発行　ISSN 1880-4292

JGL
Japan Geoscience Letters

2019　No.2

日本地球惑星科学連合ニュースレター　Vol. 15
May, 2019　No. 2

NEWS
日本地球惑星科学連合 2019 年大会のご案内　1

TOPICS
はやぶさ 2 のリュウグウ滞在記　19
同位体から同位体分子へ：
地球環境，地球・生命の
起源と進化の理解のために　21

INFORMATION　24

NEWS

日本地球惑星科学連合 2019 年大会のご案内

※会場では日本語のプログラム冊子は配布いたしません．
著者インデックスは会場配布の英語プログラム冊子に掲載されています．

連合 2019 年大会の概要

開催日時・会場

2019 年 5 月 26 日(日)～ 30 日(木)
幕張メッセ国際会議場・国際展示場（千葉市美浜区中瀬 2-1）
東京ベイ幕張ホール（千葉市美浜区ひび野 2-3）

講演会場とタイムテーブル

口頭講演会場

幕張メッセ国際会議場／101, 102, 103, 104, 105, 106, 201A, 201B, 202, 国際会議室, コンベンションホールA, コンベンションホールB, 301A, 301B, 302, 303, 304
東京ベイ幕張ホール／A01～A05, A07～A11

ポスター会場

幕張メッセ国際展示場（ホール 8）

タイムテーブル

AM1／09:00 ～ 10:30　AM2／10:45 ～ 12:15
PM1／13:45 ～ 15:15　PM2／15:30 ～ 17:00
PM3／17:15 ～ 18:30
ポスターコアタイムは AM2 ～ PM3 の中で開催されます．

発表者の方へ

発表日時（時間，会場）を採択メール及び大会プログラムにてご確認ください．

大会プログラム URL：
https://confit.atlas.jp/guide/event/jpgu2019/top
※スマートフォン用アプリは PDF の公開（5 月 17 日予定）後のリリースとなります．

口頭発表について

会場に発表用のパソコンはご用意しておりませんので各自ご持参ください．プロジェクタのアスペクト比は 16:9 です（4:3 も可）．Dsub15 ピンと HDMI 端子が使用可能です．（HDMI での接続をご希望の際は設定の変更が必要となるため会場係にお声がけください）

ポスター発表について

ポスターの掲示時間は発表日の 9:00 ～ 18:30 です．
※ポスター会場のドアオープンは 8:30 です．
※ポスター発表のコアタイムは一部のセッションを除き，昼間（AM2 ～ PM2）に 1 コマと PM3 に 1 コマの，合計 2 コマをご用意しています．コアタイムの開催時間は大会プログラムでご確認ください．

コアタイムにはできる限りご自身のボードの前にいてください．滞在可能な時間が限られている場合には，ボードに滞在時間票を掲示しておいてください．滞在時間票は会場にご用意しております．
ボードサイズは W180 × H90 (cm) です．ボードは横長の配置です．ボードへのポスターの貼付にはプッシュピンを使用してください．プッシュピンは会場にご用意しております．
ポスターは発表時間終了後各自お持ち帰りください．終了時刻を過ぎても掲示されているポスターについては破棄させていただきます．

※やむをえず大会への参加が難しくなってしまった場合には，確定次第，以下のコンタクトフォームよりコンビーナにご相談ください．
◎コンタクトフォーム URL：
http://www.jpgu.org/program_contact/
※事務局にメールやお電話でご連絡いただいても対応ができません．

セッション言語

大会の公用語は英語と日本語です．セッションで使用される言語は，各セッションタイトルの前についている言語記号（E または J）でご確認ください．

E 発表資料（スライド・ポスター）と発表言語は英語に限ります．
J 発表資料と発表言語を発表者が自由に選択します．

開場時間

幕張メッセ国際会議場　8:00 ～ 19:00
幕張メッセ国際展示場　8:30 ～ 19:00
東京ベイ幕張ホール　8:30 ～ 17:30（※ 28 日は 21:00 まで）
※会合参加者については，上記以外の入出場も可能です．スタッフまでお声がけください．

入場証（名札）発券時間

5 月 25 日（土）17:00 ～ 19:00
5 月 26 日（日）～ 30 日（木）8:00 ～ 18:30
※ 25 日は 17:00 ～ 19:00，26 日～ 30 日は 17:00 ～ 18:30 に翌日分の受付も行えます．

会場への入出場について

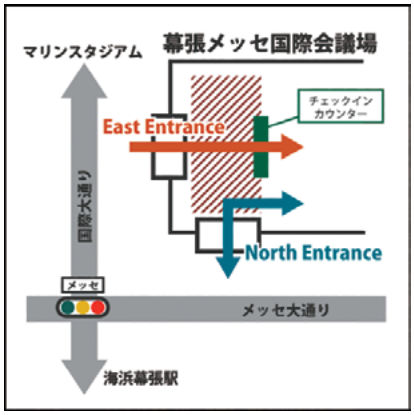
入場証（名札）をお持ちの方は，開場時間中，全ての出入口からご自由に入出場可能です．入口にいるセキュリティスタッフに入場証（名札）を提示してください．入場証（名札）を着用していない方のご入場はお断りします．

入場証（名札）発券方法

発券場所

幕張メッセ国際会議場 1F 入口（East Entrance）

※東京ベイ幕張ホール（A01 ～ A11）でのセッションに参加される方も，必ず幕張メッセ国際会議場にて入場手続き（入場証の発券）をお済ませください．入場証（名札）のない方はセッション会場にご入場できません．
※入場証（名札）をお持ちの方は North Entrance をお使いください．
※展示ホール 8，東京ベイ幕張ホール，国際会議場 2 階連絡通路入口では入場証（名札）の発券はできませんのでご注意ください．



入場証（名札）発券時にお持ちいただくもの

○入場証（名札）発券用 e-チケット

※参加登録後，会員ログイン画面より表示・印刷が可能です．
入場証発券用 e-チケットをご提示いただけない場合，入場できません．
プリントアウトに限らず，モバイル端末での画面表示も可能です．

○学部生以下の方は学生証

事前参加登録の有無に関わらず，必ず日本語または英語の学生証をご用意ください．学生証をお忘れになりますと，無料での入場はできません（事前参加登録済みで e-チケットをお持ちの方もご入場できません）．

○学割を希望する大学院生の方

学割承認（指導教員による在籍確認）は毎年必要です．2019 年 1 月 8 日～ 5 月 8 日までに 2019 年度の学割承認を得られていない方は，学生割引料金では参加できません．
すでに学生料金で決済をお済みの方も，学割承認が得られていない場合には，一般料金との差額を決済していただくまで入場証を発券できません．

事前参加登録がお済みではない方

参加登録は会期開始後も随時ご自身のパソコン・スマートフォン等から行えます．ご来場前にご自身で参加登録をお済ませいただき，印刷した入場証発券用 e-チケットを，国際会議場 1F（East Entrance）のチェックインカウンターへご持参ください．（スマートフォン，タブレットでの表示による発券も可能です．）
※当日会場での登録窓口は設けておりません．また，登録用のパソコンのご用意もありません．現地に来ていただいても，ご自身の端末を使用し，ご自身で登録作業を行っていただくことになります．
JpGU スタッフから ID・PW をお知らせすることもできません．
※やむを得ない事情により，ご自身での参加登録及び e-チケットの用意ができない場合には，現地にて有料（5,000 円）にて登録作業の代行を行います．その際は，顔写真のついた身分証が必要となります．身分証をご提示いただけない場合には代行作業をお断りさせていただきます．
運営方法の変更については，下記 URL より「法律の改正等による受付運営の変更について」をご確認ください．
http://www.jpgu.org/meeting_2019/news/0108.html

ID・PW が不明のため会員画面にログインできない方

ID と PW は会員ログイン画面（https://www.jpgu-member.org/jpgu/ja/forget）から照会することができます．ID・PW は会員登録されているメールアドレス宛に送られます．
登録されているメールアドレスを現在受け取ることができない方は，至急 JpGU 事務局（office@jpgu.org）までご相談ください．事務局によるアドレスの変更には本人確認が必要となるため，大会開始後は対応できない場合もあります．

参加登録と参加費

ご来場前に，お手元の確認メールや会員ログイン画面にて参加登録状況のご確認をお願いいたします．
※予稿投稿・会員登録の他に大会への参加登録が必要となります．

参加登録費

5/8（火）17:00 以降は下記の通常料金（税込）が適用されます．詳しくは大会ホームページでご確認ください．

【全日程】（通常料金）	一般	小中高教員・大学院生	学部生以　下	シニア
会　員	30,240 円	16,200 円	無　料	16,200 円 ※正会員のみ
非会員	43,200 円	25,920 円	無　料	43,200 円 ※ AGU, AOGS EGU 会員含む

【1 日券】（通常料金）	一般	小中高教員・大学院生	学部生以　下	シニア
会　員	19,440 円	10,800 円	無　料	10,800 円 ※正会員のみ
非会員	27,000 円	19,440 円	無　料	27,000 円 ※ AGU, AOGS EGU 会員含む

シニア正会員の方へ

70 歳以上の正会員の方も今年から参加費が有料（割引有り）となりました．

シニア会員の皆様も，事前の参加登録と e-チケットの提示にご協力いただけますようお願いいたします．

※大会参加 ID，AGU，AOGS，EGU 会員の方へのシニア割引はありません．一般会員と同額になります．

中高生及び大学生の方へ

大学生以下の方は無料でご参加いただけますが，JpGU の ID は必要となります．年会費は不要ですので，お持ちでない方は新規で作成してください．大会への参加登録は会員ログイン画面から行えます．

※参加申込は大会開催中も常にオンラインで受け付けておりますので，必ずお申し込みの上でご来場ください．

※ご入場の際に学生証の提示が無い場合には，一般料金が発生してしまいますので，忘れずにご持参ください．

2019 年度大会参加 ID（19 から始まる ID）をお持ちの方へ

大会参加 ID をお持ちの方へは会員割引料金は適用されません．非会員料金となりますのでご注意ください．

「パブリックセッション」（一般公開）のみの参加者の方へ

パブリックセッションのみ参加の場合，参加費や事前登録は必要ありません．当日直接パブリックセッションデスクへお越しください．

※ご希望の方は事前にお申し込みいただくことも可能です．

パブリックセッション参加申込フォーム
http://www.jpgu.org/meeting_2019/for_publick.php

領収書

領収書は会員ログインページからご自身で発行できますので，当日会場でのお渡しはありません．宛名等の書き換えの必要がある方は③JpGU Office へお声掛けください．（現地では申込み用紙のお渡しのみとなります．修正した領収書は後日郵送いたします）

フロントデスク

■幕張メッセ国際会議場 1 階

開設時間　8：00 ～ 18：30

必要な際には各カウンターにてお声がけください．

❶e-チケット発行代行カウンター（要代行手数料），❷有料名札発券カウンター（同伴券の発行，名札再発行，券種変更，名札記載内容の修正），❸ JpGU office，❹学生旅費カウンター（10：00～12：00，15：00～17：30 のみ開設），❺会合，招待券入場者カウンター，❻プレスカウンター

インフォメーションデスク

■幕張メッセ国際会議場 1 階

開設時間　8：00 ～ 17：30

大会についてのご不明点やお困りのことなどがありましたらお声がけください．

クローク

■幕張メッセ国際会議場 1 階ロングカウンター奥

開設時間　8：00 ～ 18：45※

■東京ベイ幕張ホール1階

開設時間

5 月 26 日（日）～ 27 日（月）　8：30 ～ 17：30
5 月 28 日（火）　8：30 ～ 21：30
5 月 29 日（水）～ 30 日（木）　8：30 ～ 17：30

・PC を含む貴重品はお預かりできません．
・クロークの終了時間をすぎたお荷物は翌日の朝までお返しできませんので，お引き取りの時間にご注意ください．
・最終日までお引き取りいただけなかったお荷物は着払いにて後日お送りさせていただきます．
・クロークの開設時間を過ぎるお荷物については，幕張メッセの有料コインロッカー（国際展示場 2 階ホール 7，8 前）をご利用ください．

※ 5 月 28 日（火）の表彰式及び懇親会参加者の方がクロークをご利用される場合は，必ず幕張メッセのクロークから荷物をお受け取りになられた上で会場（東京ベイ幕張ホール）へ移動してください．表彰式，懇親会終了後の荷物の取り出しは行えません．

連合大会本部

場所：（本部）幕張メッセ国際会議場 2 階　203 号室
　　（分室）幕張メッセ国際展示場ホール 8　Study room 2

落し物・忘れ物は大会本部にてお預かりしております．

大会期間中の事務局連絡先について

会期中のお急ぎの連絡はお電話でお願いいたします．

Tel：070-5596-9414（9：00 ～ 18：00）

上記以外の時間については office@jpgu.org へメールでご連絡ください．（お返事は翌日以降になります）

セッションコンビーナからのお知らせ

発表内容の変更や，コンビーナから参加者の皆様へのお知らせを，大会ウェブページ上にて「セッション情報」として公開しております．時間の変更や発表者への注意事項などもありますので，参加予定のセッションについては必ずご確認をお願いいたします．

各種特別室のご案内

• Prayer Room

ムスリムの方へ Prayer Room をご用意しております．幕張メッセ国際会議場 2 階　214（男性），215（女性）です．必要とされている方がいらっしゃいましたらご案内してください．

• 休憩室

展示ホール内 Study room 1 を参加者休憩室としてご用意しています（Wi-Fi 使用可，飲食可）．ぜひご利用ください．東京ベイ幕張ホールの A06 会場も休憩所としてご利用いただけます（Wi-Fi 使用可，持ち込み飲食不可）．

• キャリア相談コーナー

国際会議室前に，キャリア相談コーナーを設けます．進路のことや現在の待遇等でお困りのことがありましたら，相談員にご相談ください．

また，出展社を中心に，様々な企業，研究所等においての地球惑星科学分野のこれまでの求人実績や，現在の求人公募情報などもご紹介いたします．

コーヒーブレイク

口頭講演の合間に無料のコーヒーとミネラルウォーターをご用意いたします．

時　間

10：30 ～ 10：45 と 15：15 ～ 15：30 の 2 回

場　所

幕張メッセ国際会議場 1F，2F，東京ベイ幕張ホール A06

展示ホールでのコーヒーサービス

ポスター及び展示ブースのある展示ホール 8 では，休憩時間に限らず，終日コーヒーのサービスを行っておりますので，ぜひお立ち寄りください．（コールドドリンクの販売もあります）

ウォーターサーバー

幕張メッセ国際会議場内及び展示ホール 8 には，ウォーターサーバーをご用意いたします．

ランチ販売等

幕張メッセ国際会議場　※ランチタイムのみ

• 1F 受付前（屋外）：ケータリングカー

出店予定店　samasama（エスニック），Roop（ケバブ），ノマド（カレー等），lacotta（ピザ）　※日替わりでの出店となります．

• 1F 103 周辺：スナック販売

ポスター会場（展示ホール 8）　スナック，お弁当，軽食販売　※終日

ベジタリアン食，ハラル食有り（数量限定）

学会参加者向けサービスクーポン

幕張メッセ周辺施設において，大会参加者向けサービスを実施しています．参加店舗は会場に掲示するクーポンマップをご参照ください．該当店舗において大会名札をご提示いただくことでサービスを受けられます．

※東京ベイ幕張ホールの館内（A01 ～ A11 の講演会場内及び会場前通路）は持ち込み飲食が禁止されております．ご協力をお願いいたします．

各種イベント

参加方法・詳細は大会 HP でご確認ください．
http://www.jpgu.org/meeting_2019/event.php

■ 27 日（月）　International Mixer Luncheon

日本地球惑星科学連合の国際化推進の一環として，ランチタイム（12：30 ～ 13：30）に若手の懇談会を開催します．公用語は英語です．海外からの若手参加者との交流にご興味をお持ちの学生・若手研究者のご参加をお待ちしています．

■ 28 日（火）　表彰式

18：30 より，幕張ホール A06 にて，2019 年度フェロー贈賞式，西田賞授賞式，第 4 回 Taira Prize 受賞者紹介を行います．

表彰式はどなたでもご参加いただけます．ご参加の皆様に乾杯用のスパークリングワインをご用意いたしますので，ぜひご一緒にお祝いください．

2019 年度フェロー贈賞式

日本地球惑星科学連合フェロー制度は，地球惑星科学において顕著な功績を挙げた方を高く評価し，名誉あるフェローとして処遇することを目的として設置されたものです．2019 年度は次の先生方をフェローとして顕彰させていただくこととなりました．

• 2019 年度日本地球惑星科学連合フェロー（50 音順）

磯崎 行雄先生，浦辺 徹郎先生，岡田 篤正先生，Stephen Homer Kirby 先生，北里 洋先生，田中 高史先生，田中 正之先生，長井 嗣信先生，渡辺 興亜先生

第 3 回地球惑星科学振興西田賞授賞式

この賞は，国際的に評価を得ている優れた 45 歳未満の中堅研究者を表彰するものとして 2014 年に創設いたしました．賞の名称は西田篤弘会員（連合フェロー）のご提案と寄付金により賞を維持することに由来します．

• 第 3 回受賞者（50 音順，敬称略）

片山 郁夫，河谷 芳雄，木村 勇気，鈴木 健太郎，鈴木 庸平，東塚 知己，中川 貴司，中島 淳一，西田 究，Huixin Liu

第 4 回 Taira Prize 受賞者紹介

Taira Prize は JpGU も公式に協力して，2015 年から AGU に新しく設けられた賞であり，深海掘削を通じて科学への著しい貢献をした若手研究者に授賞されます．

第 4 回受賞者となりました Brandon Dugan 氏を，JpGU におきましてもご紹介させていただきます．

■ 28 日（火）　懇親会

表彰式終了後の 19：00 より，同会場 A05 ～ A07 にて開催します．フェロー，西田賞受賞者，Taira Prize 受賞者も表彰式に引き続きお招きしております．

参加費：一般 5,000 円（税込）／学生 2,000 円（税込）
オンライン申込み締切　5 月 24 日（土）　17：00
（会員ログイン画面よりお申し込みいただけます）

※オンライン申込み締切後は当日現金価格となります．懇親会会場にて直接お申し込み・お支払いください．一般 6,000 円（税込），学生 3,000 円（税込）

地酒バー

通常のドリンクとは別に，賛助会員の「地方都市コンベンション関連団体」，「阿蘇ユネスコジオパーク」さんより地酒の提供があります．この機に各地の名酒をお楽しみください．

大抽選会

出展各社さんからご提供の豪華景品の他，次回大会の無料参加券も当たる，大抽選会を開催します．

■ランチタイムスペシャルレクチャー

会期中のランチタイムに開催します．

時間：13：00 ～ 13：40

会場：国際会議場 1F 103

ワールドクラスの研究者が研究分野を越えて学生・若手研究者に贈る地球惑星科学の特別講義シリーズです．最もホットなトピックスを，学部生や他分野の院生の方にも分かるようやさしくお話しいただきます．

■ 5 月 26 日（日）
須賀 利雄 氏「全球海洋観測システムとアルゴ計画」
■ 5 月 27 日（月）
小林 憲正 氏「生命の起源を宇宙に探る」
■ 5 月 28 日（火）
Peter B. Kelemen 氏「When you come to a fork in the road, take it」
■ 5 月 29 日（水）
関根 康人 氏「今後 20 年，我々は地球外生命をどう探すべきか」
■ 5 月 30 日（木）
内山 庄一郎 氏「科学者にとって、自然災害の教訓とは何か」

会場入り口にて軽食の販売も行います．メモ台付きのイスをご用意しておりますので，昼食を取りながらお気軽にご聴講ください．

■中高生向け NASA-JAXA ハイパーウォール講演会

ハイパーウォールとは，複数ディスプレイを連結した，まさに壁のような巨大な画面のことをいいます．大迫力の 4 m × 2.5 m の大画面を用いて，NASA と JAXA の衛星観測による最新の科学成果を，科学者が中学生・高校生向けに講演します．第一線で活躍する研究者に，直接質問してみませんか？　各回，予約制になります．hw@jpgu.org まで，お問い合わせください．

会場：展示ホール 8

5 月 26 日（日）11：00 ～ 14：30 … 中学生向け講演会
Lori Glaze（惑星科学），飯田 佑輔（太陽），アポロ月着陸 50 周年講演（予定），真空実験などの科学アクティビティ

5 月 26 日（日）16：00 ～ 18：30 … 高校生向け講演会
吉川 真（はやぶさ 2），臼井 寛裕（MMX），アポロ月着陸 50 周年講演（予定），科学者との交流会

5 月 27 日（月）16：00 ～ 18：30 … 科学コミュニケータ・中高教員向けプログラム
NASA/TREK システムによる惑星表面の Virtual Reality 体験
Brian Day, Emily Law，村上 豪らによる講演

5 月 29 日（水）17：00 ～ 19：00 … 高校生向け講演会
村上 豪（BepiColumbo），アポロ月着陸 50 周年講演（予定），科学者との交流会

※講演内容は変更の可能性があります．
※この他に，適宜研究者向けのプログラムも入ります（予約不要）．

■セミナー

大会参加者の皆様向けのセミナーを開催いたします．参加方法・詳細は下記 URL からご確認ください．

http://www.jpgu.org/meeting_2019/seminar.php

『Tips for Publication Success』
協　力：American Journal Expert
開催日：27 日 AM　会場：102

『Wiley 論文投稿ワークショップ
～国際誌への投稿論文を初めて書く人へのアドバイス～』
協　力：ワイリー・ジャパン株式会社
開催日：28 日 ランチタイム　会場：105

『大型放射光施設 SPring-8 の利用について』
協　力：SPring-8/SACLA
　　高輝度光科学研究センター
開催日：28 日 ランチタイム　会場：301A

『地球科学データ解析のための IDL 講習会』
協　力：Harris Geospatial 株式会社，
　　IUGONET プロジェクト
開催日：29 日 PM　会場：202

■おしゃべり広（bar）場

28 日（火）の 17：15 ～ 17：45 に，展示ホール 8 のミニステージにて，学生や若手研究者が約 5 分間，自由なテーマで ‘おしゃべり’ します．

話題は，研究のこと・生活のこと・進路の悩み，などです．参加者には記念 T シャツをプレゼントいたします！ 聴講も大歓迎なので，ポスターセッションの合間にお立ち寄りください．

■ショートセミナー

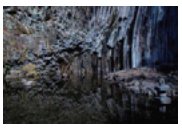
参加者や出展者による様々なプレゼンテーションを行います．タイムテーブルは HP で最新の情報をご確認ください．場所は展示ホール 8 のミニステージです．

http://www.jpgu.org/meeting_2019/exhibition_ministage.php

■ JpGU フォトコンテスト

大会参加者の皆様が撮影された地球惑星科学に関する写真の募集を行い，Photo Contest を開催します．応募についての詳細は HP でご確認ください．優秀賞は皆様の投票により選出しますので，ぜひコンテスト会場にお越しいただき，投票にご参加ください．

2018 poster award


2018 best photo

http://www.jpgu.org/meeting_2019/photo.php

■フィールドトリップ

大会翌日の 5 月 31 日(金)に開催します．(協力：千葉市，千葉コンベンションビューロー)

海コース：南極観測船 SHIRASE と千葉工大惑星探査研究センター見学ツアー（参加費 4,000 円※税込）

山コース：「チバニアン」見学ツアー　―「千葉セクション」とその周辺地層見学，トロッコ電車乗車と笠森観音見学，ホテル三日月（竜宮）温泉入浴―（参加費 5,500 円※税込）

定員になり次第締め切ります．ご興味をお持ちの方はウェブページをご覧ください．

http://www.jpgu.org/meeting_2019/event.php#event_menu06

■ JpGU フットサル大会「GEOFUT 19」

28 日(水) 19:00 ～　会場：ZOZOPARK(幕張メッセから徒歩約 15 分)

スポーツを通じた国内・国際交流を目的にフットサル大会を開催します．年齢や国籍の壁を超えて一つの球を蹴り合いましょう．

競技への参加申込は定員に達し締切ましたが，個人参加希望者，観戦希望者は引き続き歓迎しています．詳細は futsal@jpgu.org までお問合せください．

一般市民向け公開プログラム「パブリックセッション」

今年は 8 つの一般市民向け公開プログラムを開催いたします．参加費は無料です．奮ってご参加ください．

O-01　J　ブラタモリの探究 ―「つたわる科学」のつくりかた

日時：5 月 26 日(日)

13:45～17:00【口頭発表】会場：国際会議室 (IC)

コンビーナ：萬年 一剛，尾方 隆幸　ファシリテータ：岡山 悠子

NHK の人気番組「ブラタモリ」(土曜 7:30 ～ 総合)は，地理や地質，歴史や生物などを紹介しながら訪問地の成り立ちを解き明かしていくスタイルが好評を博しているまち歩き番組です．本セッションでは，この番組がどのようにして作られているのか，番組制作者と出演者の視点から検討し，一般市民から専門家までの幅広い層に受け入れられるアウトリーチとはどういうものなのかを考えます．

▶ 13:45 – 14:00　『ブラタモリに学ぶ―本セッションの趣旨説明』萬年 一剛
▶ 14:00 – 14:15　『「ブラタモリ」の歴史と現状』林 幹雄
▶ 14:15 – 14:30　『地球科学者がブラタモリを案内して考えたこと』小山 真人
▶ 14:30 – 14:45　『ブラタモリが可視化する歴史』松田 法子
▶ 14:45 – 15:15　総合討論（尾方 隆幸）
＝＝＝＝＝＝　休　憩　＝＝＝＝＝＝
▶ 15:30 – 15:45　『NHK 総合テレビのエンターテインメント・教養番組「ブラタモリ」における実験の役割』林 信太郎
▶ 15:45 – 16:00　『中高生を対象とした「地域」を総合的に捉えるフィールドワークの試み』上村 剛史
▶ 16:00 – 16:15　『ブラタモリ番組制作に学ぶ博物館のアウトリーチ活動の在り方』井上 素子
▶ 16:15 – 16:30　『ブラタモリにみる地球科学のアウトリーチ手法』尾方 隆幸
▶ 16:30 – 17:00　総合討論（萬年 一剛）

O-02　J　地球・惑星科学トップセミナー

日時：5 月 26 日(日)

10:15～11:25【口頭発表】会場：国際会議室 (IC)

コンビーナ：原 辰彦，道林 克禎，成瀬 元，関根 康人

地球惑星科学分野における最新の成果を，招待講演者に分かりやすく紹介していただくアウトリーチセッションです．

▶ 10:15 ～ 10:50　『小惑星探査ミッション「はやぶさ 2」の挑戦と現在までの結果』吉川 真
▶ 10:50 ～ 11:25　『超高圧実験で見る地球中心核(コア)』廣瀬 敬

O-03　J　高校生によるポスター発表

日時：5 月 26 日(日)

11:30～12:30【ポスター概要説明】会場：国際会議室 (IC)

13:45～15:15【ポスター発表】会場：ポスター会場

コンビーナ：原 辰彦，道林 克禎，久利 美和，山田 耕

高校生が気象，地震，地球環境，地質，太陽系など地球惑星科学分野で行った学習・研究活動をポスター形式で発表します．地球惑星科学分野の第一線の研究者と同じ会場で発表し，研究者と議論できるセッションです．優れた発表には表彰も行っています．

〈ポスター発表〉　80 件 (予定)

O-04　J　社会と JpGU との相互交流によって創る新しい地球惑星科学教育

日時：5 月 26 日(日)

13:45～17:00【口頭発表】会場：106

コンビーナ：藤原 靖，秋本 弘章

これから始まる小中高校の次期学習指導要領では，各学校が求められる資質・能力とは何かを社会と共有し，「社会に開かれた教育課程」が編成されるべきと論じています．また初等中等教育と大学との接続も重要視されています．そこで本セッションでは，教員，研究者，学生，一般市民等，様々な立場の方が一堂に会し，互いの置かれた状況を踏まえた上で，新しい地球惑星科学（地理・地学）教育に対する期待や解決するべき課題について議論を深めます．

▶ 13:45 – 14:15　『次期学習指導要領で世界標準の地学・地理教育を日本から発信するために』滝川 洋二
▶ 14:15 – 14:30　『地球内部マントル研究者が望む地学・地理教育』阿部 なつ江
▶ 14:30 – 14:45　『高校必修科目「地理総合」の実施を踏まえた地理と地学の連携強化と人材育成』小口 高
▶ 14:45 – 15:00　『赤色立体地図による地形の可視化と地学教育』千葉 達朗
▶ 15:00 – 15:15　ディスカッション
＝＝＝＝＝＝　休　憩　＝＝＝＝＝＝
▶ 15:30 – 15:45　『新学習指導要領「地学基礎」で付加された「資料に基づいて」探究する力を養う「津波」の学習実践』小玉 秀史
▶ 15:45 – 16:00　『「地理総合」で付けさせたい力と授業構想』小河 泰貴
▶ 16:00 – 16:15　『現役学生が考える現在の地球惑星科学教育』大塚 英人
▶ 16:15 – 16:30　『地理への誘い ―日常生活における知的好奇心と地理―』宮尾 拓也
▶ 16:30 – 16:45　『理科と世間を新しい地理・地学で結ぼう』保坂 直紀
▶ 16:45 – 17:00　ディスカッション

O-05 J 日本人がやりがちなおかしな英語

日時：5 月 26 日(日)
10:45~12:15【口頭発表】会場：101
コンビーナ：吉川 知里，宋 苑瑞，大垣内 るみ

国際化が進む中，英語は多様化する国際社会を生きぬく全ての人達にとって欠かせないものとなっています．本セッションでは，日本語も堪能な外国人研究者と外国人言語学者を講師としてお招きし，地球惑星科学分野において日本人がやりがちな英語の間違いを教えてもらい，改善策を学びます．セッション後半では，日本人研究者の例をもとに，日本人の英語を修正してもらう，体験型講座を予定しています．研究者のみならず，一般の方々や中高生のみなさまも，学校の授業とは一味違う英語の学びを体験してみてください．そして，ぜひこの機会に自信を持って英語を使うヒントを見つけてください．

▶ 10:45 – 11:05 『Giving a successful presentation in English: Mission Possible!』Joel Laurier
▶ 11:05 – 11:25 『How to deliver good presentations in a foreign language』Smith S. Lan
▶ 11:25 – 12:15 ディスカッション

O-06 J 激甚化する風水害にどう対応するか

日時：5 月 26 日(日)
13:45~17:00【口頭発表】会場：103
10:45~12:45, 17:15~18:30【ポスター発表】会場：ポスター会場
コンビーナ：松本 淳，高橋 幸弘，和田 章

地球温暖化の進行が懸念されるなか，風水害の激甚化は今後さらに進行するのでしょうか？ また，私たちの社会はどのように対応していったら良いのでしょうか？ 本セッションでは，このような疑問に答えるべく，連合の環境災害対応委員会に参加している学協会と，連合が加盟している防災学術連携体の学協会の専門家による講演をしていただいて，今求められる対策について皆さんと一緒に議論します．

▶ 13:45 – 14:00 『平成 30 年 7 月豪雨と猛暑：異常気象の連鎖と地球温暖化の影響』中村 尚
▶ 14:00 – 14:15 『台風等の気象災害が海洋生態系に与える影響』梅澤 有
▶ 14:15 – 14:30 『水害に関連する地形条件の把握とハザードマップ』熊木 洋太
▶ 14:30 – 14:45 『2018 年 7 月豪雨を事例とした無料衛星リモートセンシングデータの役割』作野 裕司
▶ 14:45 – 15:00 『2018 年西日本豪雨におけるクライシスマッピング活動の現状』古橋 大地
▶ 15:00 – 15:15 『避難情報の時間・空間解像度と避難行動に関する考察』畑山 満則
＝＝＝＝＝＝＝ 休 憩 ＝＝＝＝＝＝＝
▶ 15:30 – 15:45 『大規模広域豪雨災害と多層的な対策』小池 俊雄
▶ 15:45 – 16:00 『洪水から命と生活を守る建築の技術と知恵』田村 和夫
▶ 16:00 – 16:15 『災害廃棄物管理の現状と課題－近年の災害からの教訓－』森口 祐一
▶ 16:15 – 16:30 『児童生徒と地域住民のための避難計画』佐藤 健
▶ 16:30 – 16:45 『激甚化する水害における健康危機と看護』神原 咲子
▶ 16:45 – 17:00 総合討論（松本 淳）
〈ポスター発表〉 2 件

O-07 J キッチン地球科学：手を動かす実験で頭脳を刺激しよう！

日時：5 月 26 日(日)
09:00~10:30【口頭発表】会場：コンベンションホール B（CH-B）
15:30~18:30【ポスター発表】会場：ポスター会場
コンビーナ：熊谷 一郎，久利 美和，栗田 敬，市原 美恵

キッチン地球科学は、身の周りにある物や道具を用いたアイデア実験によって，様々な地球惑星科学現象を理解することを目的としています．本セッションでは「手を動かすことの利点」に着目し，「不確定要素の詰まった」，「やってみないとわからない」，「失敗を糧とする」ような面白い実験が紹介されます．本年度の招待講演は，下川倫子先生（福岡工業大学）による「砂山の縞々パターン形成」に関するお話です．お楽しみに．（URL：http://kitchenearth.sblo.jp/）

▶ 09:00 – 09:15 『ゼロカロリー甘味料を使った火成岩の結晶成長を理解する実験』古川 邦之
▶ 09:15 – 09:30 『Making volcanic edifice with edible lava』金丸 龍夫
▶ 09:30 – 09:45 『柱状節理の幾何パターン解析と澱粉ペーストによるアナログ実験』秋葉 祐里
▶ 09:45 – 10:00 『Viscoelastic characterization of a solid projectile impact onto a dense potato starch suspension』桂木 洋光
▶ 10:00 – 10:15 『混合粉体がつくる砂山のパターン形成－縞パターンと分離パターンの選択メカニズム－』下川 倫子
▶ 10:15 – 10:30 『電子工作キット GC10 のガイガー＝ミュラー計数管で放射線量を測る』はしもと じょーじ
〈ポスター発表〉 2 件

O-08 J ジオパークで地球活動をイメージする ージオ多様性の大切さを知ろうー

日時：5 月 26 日(日)
10:45~15:15【口頭発表】会場：コンベンションホール B（CH-B）
15:30~18:30【ポスター発表】会場：ポスター会場
コンビーナ：松原 典孝，市橋 弥生，小原 北士，大野 希一

ジオパークでは，専門家やガイドなどの地域の方々が地球の活動に関わる現象や人と地球の関わりを解明し，一般の人にその楽しさや大切さを伝えています．本セッションでは，各ジオパークの活動例を通じて地球のジオ多様性がいかに素晴らしく，それを守ることにどういう意義があるのかを広く発信するとともに，どうすれば地球現象を一般住民にイメージさせることができるのかを議論します．

▶ 10:45 – 11:15 『景色を何倍も面白く見せるガイドの役割』福島 大輔
▶ 11:15 – 11:45 『“ジオ” の理解に難しい説明はいらない。～地質現象はモデル実験で伝えよう～』横山 光
▶ 11:45 – 12:15 『外国人スタッフから見た日本のジオパークの魅力と課題』ヴォウォシェン ヤゴダ
＝＝＝＝＝＝＝ 休 憩 ＝＝＝＝＝＝＝
▶ 13:45 – 14:15 『ジオツアーで「楽しく地球を伝える」ために必要なことは？』西谷 香奈
▶ 14:15 – 14:45 『地域住民に地球活動を伝える際に大切なこと～地球科学系ポスドクから学芸員（補）へ転職して 4 年間の気づき～』金山 恭子
▶ 14:45 – 15:15 『「ブラタモリ」案内人が大切にする地球活動の伝え方』蓮岡 真
〈ポスター発表〉 35 件

ユニオンセッション

ユニオンセッションは，地球惑星科学のフロンティアや地球惑星科学のコミュニティ全体に共通する課題を全研究者に広く周知し，議論するためのセッションです．今年は 8 件のセッションが開催されます．

U-01 E JpGU-AGU-EGU Great Debate: Impact of research assessment and going forward

日時：5 月 26 日(日)
13:45〜15:15【口頭発表】会場：101
コンビーナ：堀 和明，Denis-Didier Rousseau，Jonathan L Bamber
モデレータ：村山 泰啓
パネリスト：Robin Bell，宮入 暢子，Mary Voytek，宮澤 彰純

論文数や引用数，インパクトファクター，外部資金獲得実績など，容易に定量化できる指標に基づく研究評価が研究者や研究機関の間で広まっています．しかし，DORA に代表されるように，この状況を見直し，改善していこうとうする動きもみられます．本セッションでは，現状の研究評価の問題点を踏まえた上で，科学に携わる人々の活動をどのように評価すべきか，科学を持続させるために必要な評価とは何かを議論します．

U-02 E 地球惑星科学分野のダイバーシティ推進状況：国際的な視点から

日時：5 月 26 日(日)
15:30〜17:00【口頭発表】会場：101
コンビーナ：小口 千明，堀 利栄，高橋 幸弘，Claudia Jesus-Rydin

日本の地球惑星科学分野におけるダイバーシティ推進の動向を考えるために，ロールモデル（国際，男女など，様々な方々）からの知恵，男性の育児・家事参加，研究機関および大学の優れた取り組み例，研究倫理問題などの有益な情報の共有を目的として，本セッションを提案しました．国際的・学際的な観点から比較し，より良い方策を議論したいと思います．なお，本セッションは，AGU/EGU とも連携して情報を共有し交流を進めています．

【講演者】Jessica Federman，Adina Paytan，阿部 なつ江，高橋 幸弘，Parkner Thomas，Billy M Williams

U-03 J 地球惑星科学における学術出版の将来

日時：5 月 28 日(火)
09:00〜12:15【口頭発表】会場：101
コンビーナ：川幡 穂高，小田 啓邦

日本地球惑星科学連合ではオープンアクセス出版の「Progress in Earth and Planetary Science」（PEPS）を 2014 年に創刊し，2018 年に IF が付与されました．次期研究成果公開促進費を利用し，PEPS と「Earth Planets and Space」（EPS）は，協力関係を強めて「国際情報発信を強化」する予定です．本セッションでは，地球惑星科学における学術出版の将来，オープンアクセス出版の今後などについて，外部から講演者を招いて議論します．

【講演者】林 和弘，棚橋 佳子，大石 道夫，井龍 康文，小川 康雄，村山 泰啓，川幡 穂高

U-04 J 地球惑星科学における高速過程を捉える

日時：5 月 29 日(水)
13:45〜17:00【口頭発表】会場：103
10:45〜12:45，17:15〜18:30【ポスター発表】会場：ポスター会場
コンビーナ：芳野 極，丹下 慶範

地球の進化・防災を考える上で，マントル対流のような地質学的時間スケールの変動とともに衝突・破壊・噴火のような高速のダイナミクスの理解を深めることは重要です．放射光技術の進展で極限状況におけるフェムト秒から数分スケールまでの速い現象を捉えることが可能になりつつある現状を踏まえて，物質科学・観測・数値モデルといった多くの手法から高速のダイナミクスの包括的な理解を目指します．

【講演者】芳野 極，武藤 潤，波多野 恭弘，大内 智博，奥村 聡，前野 深，杉田 精司，久保 友明，尾崎 典雅，片山 哲夫，上杉 健太朗，河野 義生，新田 清文，丹下 慶範

U-05 J 地球惑星科学の進むべき道 9：大型研究計画とマスタープラン 2020

日時：5 月 27 日(月)
09:30〜17:00【口頭発表】会場：101
17:15〜18:30【ポスター発表】会場：ポスター会場
コンビーナ：田近 英一，春山 成子，藤井 良一，川幡 穂高

大型研究計画の実現には，コミュニティ内での厳しい相互批判によって計画を練り上げ，コミュニティ全体としての優先順位について合意形成を図ることが必要となります．日本学術会議大型研究計画マスタープランが 2020 年に大改訂されることを踏まえ，本セッションでは，地球惑星科学コミュニティにおいて現在どのような大型研究が計画されており，どれが優先順位の高い計画かについての合意形成を図るため，公開ヒアリングを実施します．

【講演者】山本 衛，Shinichi Sobue，小池 真，日比谷 紀之，中村 卓司，寺田 健太郎，小宮 剛，木下 正高，田中 宏幸，林 祥介，中村 智樹，関 華奈子，寺田 直樹

U-06 J 100 周年を迎える IUGG への日本の貢献

日時：5 月 30 日(木)
09:00〜12:15【口頭発表】会場：国際会議室（IC）
コンビーナ：中田 節也，佐竹 健治，東 久美子

国際測地学・地球物理学連合（IUGG）は国際学術会議傘下の 1 組織で今年 100 周年を迎えます．IUGG は地球システムやその変化に関する研究の促進と調整を行い，自然災害軽減，環境保全などの研究を奨励しています．傘下に IACS，IAG，IAGA，IAHS，IAMAS，IAPSO，IASPEI，IAVCEI 協会があります．ここでは IUGG の役割，日本のこれまでとこれからの IUGG への貢献について意見交換します．

【講演者】Alik Ismail-Zadeh，河野 長，中村 尚，Ralf Greve，福田 洋一，家森 俊彦，辻村 真貴，中島 映至，升本 順夫，佐竹 健治，中田 節也

U-07 J 連合の環境・災害への対応 ー予期せぬ地質災害の衝撃に備えるー

日時：5 月 29 日(木)
10:45〜12:15【口頭発表】会場：コンベンションホール A（CH-A）
コンビーナ：奥村 晃史，松本 淳，川畑 大作，松島 政貴

自然史の記録や歴史記録の中から過去の自然災害を掘り起こし将来の予測につなげることは地球惑星科学の重大な任務です．しかし，この 1 年間にも予見も予測もできない災害が相次いで発生しました．本セッションでは、社会に大きな衝撃を与えた最近の地震・火山災害に対する取り組みについて情報共有をはかり、地球惑星科学のコミュニティーがどのようにして衝撃に備え，対応していくかを考えてみたいと思います．

【講演者】奥村 晃史，宮村 淳一，松田 博貴，吉見 雅行，香川 敬生，八木 浩司

U-08 J 日本地球惑星科学連合の将来に向けた大会参加者からの意見と提言

日時：5 月 30 日(木)
13:45〜17:00【口頭発表】会場：101
コンビーナ：浜野 洋三，田近 英一，和田 浩二，隅田 育郎

地球惑星科学の関連学会・協会が集って設立された JpGU は，前身である合同大会開催から 30 年を経て，国際化を標榜する会員数約 1 万人の巨大組織に成長しました．その一方で，トップダウン的組織運営の影響やセッションの英語化など様々な問題が顕在化しています．本セッションでは，個々の会員・学協会が抱いている JpGU への率直な意見を示していただき，今後の JpGU の方向性を議論します．ぜひ皆さんご参加ください．

【講演者】藤井 良一，小口 高，掛川 武，高橋 幸弘，林 祥介，小田 啓邦，山岡 耕春，加藤 雄人，出村 裕英，鎌田 俊一，小泉 尚嗣，熊谷 英憲，橘 省吾

各種展示

期間：5 月 26 日(日) 10：00 〜
5 月 30 日(木) 16：00
内容：大学・研究所・研究団体・企業・出版社・政府機関などによる，最新プロジェクト等の公開・研究発表・情報交換・交流の場です．関連書籍・商品の販売もおこなっております．ぜひお立ち寄りください．
以下【　】内はブース番号．（4 月 16 日現在の情報です）

▼一般展示

場所：国際展示場ホール 8

【A01】宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所／【A02】宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター／【A03】北極域研究推進プロジェクト／【A04】情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設／【A05】IUGONET「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」／【A06】共信コミュニケーションズ株式会社／【A07】SPring-8/SACLA 高輝度光科学研究センター／【A08】(株)勝島製作所／【A10】海洋電子株式会社／【A11】イノベーションサイエンス株式会社／【A12-14】京都大学地球惑星科学連合／【A15】Harris Geospatial株式会社／【A16】国立環境研究所 衛星観測センター／【A17A20】地球科学掘削合同ブース(CDEX/J-DESC/KCC)／【A18-19】国立研究開発法人海洋研究開発機構／【A21】イネーブラー株式会社(旧 測位衛星技術株式会社)／【A22】ロックゲート株式会社／【A23】株式会社計測技研／【A24】Campbell SCI / 太陽計器株式会社／【A25】日本 NAG株式会社／【A26】応用地質株式会社／【A27】(国研)土木研究所 つくば中央研究所 /寒地土木研究所／【A30】英弘精機株式会社／【A33A36】新学術領域「南極の海と氷床」／【A34】東京大学地震研究所 IT強震計コンソーシアム／【A35】MathWorks Japan／【A37】株式会社 東京測振／【A38】株式会社パレオ・ラボ／【A39】名古屋大学宇宙地球環境研究所／【A40】東北大学 環境・地球科学国際共同大学院プログラム／【A41】国立天文台アルマ望遠鏡プロジェクト／【A42】国立天文台 TMT推進室／【A43】株式会社ニューテック／【A44】アジア航測株式会社／【A45-46】株式会社ジオシス／【A47】Nanometrics／【A49】東京地学協会／【A50】広島大学 プレート収束域の物質科学研究拠点／【A51】東京大学地震研究所／【A52】新学術領域研究「スロー地震学」／【A53】愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター／【A54】核－マントルの相互作用と共進化／【A55】大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所／【A56】カールツァイス株式会社／【A57】三洋貿易株式会社／【A58】ベータ アナリティック／【A59】東京大学大気海洋研究所／【A60】東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻／【A61】白山工業株式会社／【A62】次世代海洋資源調査技術研究組合／【A63】株式会社鶴見精機／【A64】東京工業大学 地球生命研究所／【A65】石油資源開発株式会社／【A66-67】産総研 地質調査総合センター／【A71】京都大学大学院 工学研究科 応用地球物理学分野／【A72】文部科学省 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト／【A73】国立研究開発法人 防災科学技術研究所／【A77】International Centre for Diffraction Data／【A81】オックスフォード・インストゥルメンツ株式会社／【A87】メイジテクノ株式会社

▼ JpGU & Friends

場所：国際展示場ホール 7

Japan Geoscience Union (JpGU)／American Geophysical Union (AGU)／Asia Oceania Geosciences Society (AOGS)／European Geosciences Union (EGU)／Progress in Earth and Planetary Science (PEPS)／Earth, Planets and Space (EPS)／NASA (NASA-JAXA Hyperwall Presentation)

▼書籍・関連商品展示

場所：国際会議場 2F

【Pub01】カクタス・コミュニケーションズ株式会社／【Pub02】共立出版株式会社／【Pub03】京都大学学術出版会／【Pub04】ジオガシ旅行団／【Pub05】朝倉書店／【Pub06】地学団体研究会／【Pub08】生き物柄のアクセサリー 包み屋／【Pub09】株式会社ニホン・ミック／【Pub10】一般財団法人 東京大学出版会／【Pub12】綜理舎／【Pub15】MDPI／【Pub17】Taylor & Francis Group／【Pub18-19】ワイリー／【Pub20】ホリミネラロジー株式会社／【Pub24-25】株式会社ニチカ／【Pub26】Springer Nature／【Pub29】ケンブリッジ大学出版／【Pub30】株式会社ニュートリノ／【Pub31】エルゼビア・ジャパン株式会社／【Pub33】株式会社 古今書院

▼大学展示

場所：国際会議場 2F

【Univ01】東京大学空間情報科学研究センター／【Univ02】統計数理研究所データ同化グループ／【Univ03】岡山大学惑星物質研究所／【Univ04】会津大学／【Univ05】北海道大学 低温科学研究所／【Univ06】首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 地理環境学域／【Univ07】立正大学大学院 地球環境科学研究科／【Univ08】名古屋大学大学院環境学研究科 地球環境科学専攻／【Univ09】九州大学理学部地球惑星科学科／【Univ10】千葉大学環境リモートセンシング研究センター(CEReS)／【Univ11】北大・理・地球惑星／【Univ12】筑波大学大学院 生命環境科学研究科 地球科学関連専攻

▼学協会デスク

場所：国際会議場 1F

【Soc01-02】日本海洋学会／【Soc03】一般社団法人日本地質学会／【Soc04】地球電磁気・地球惑星圏学会／【Soc05】石油技術協会／【Soc06】公益社団法人 物理探査学会／【Soc07】一般社団法人 日本地球化学会／【Soc08】特定非営利活動法人日本火山学会／【Soc09】日本測地学会／【Soc10】日本古生物学会／【Soc11】地球環境史学会／【Soc12】一般社団法人日本鉱物科学会／【Soc13】公益社団法人日本地震学会／【Soc14】公益財団法人 日本科学協会

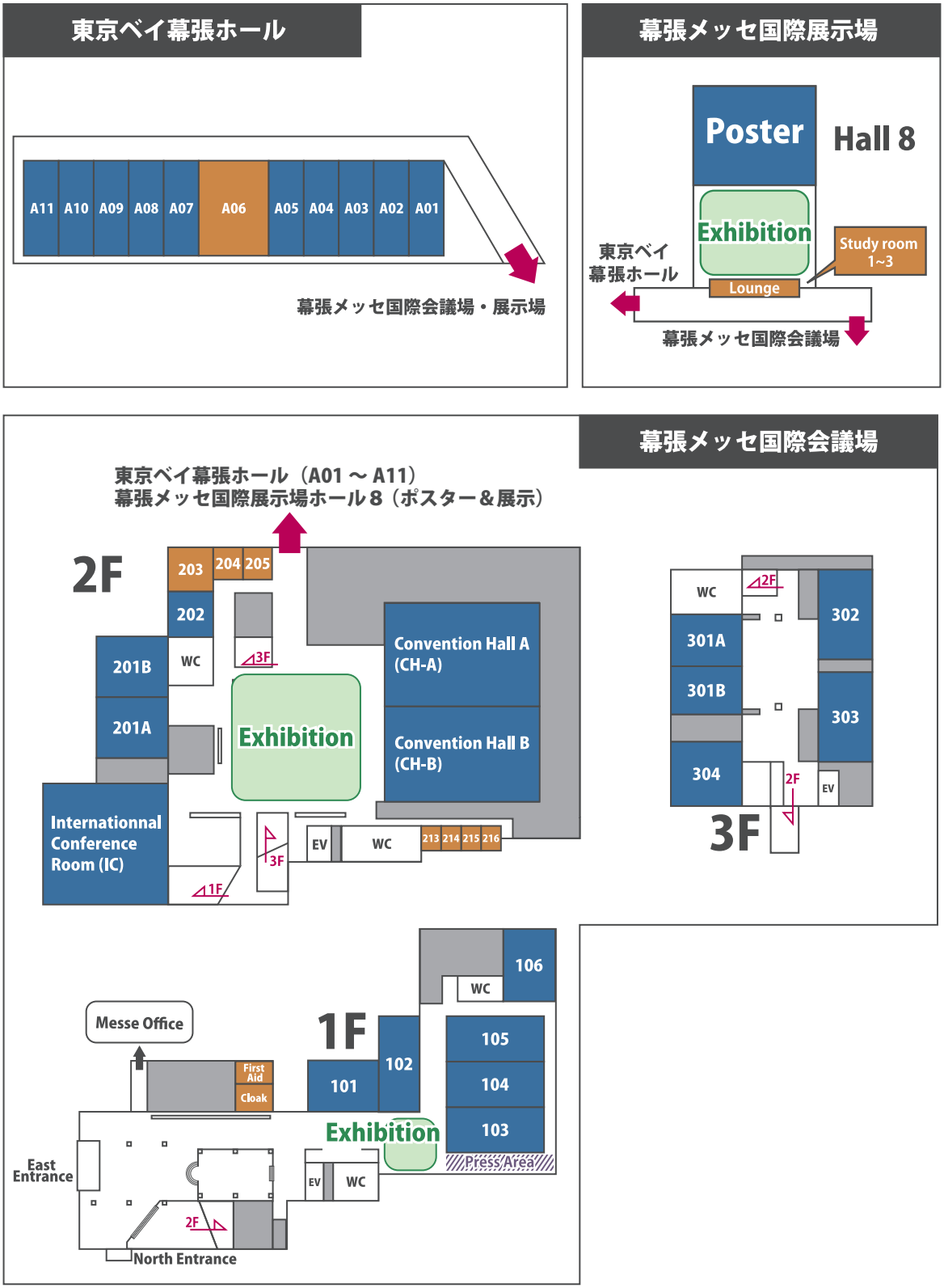
▼パンフレットスタンド

場所：国際会議場 1F

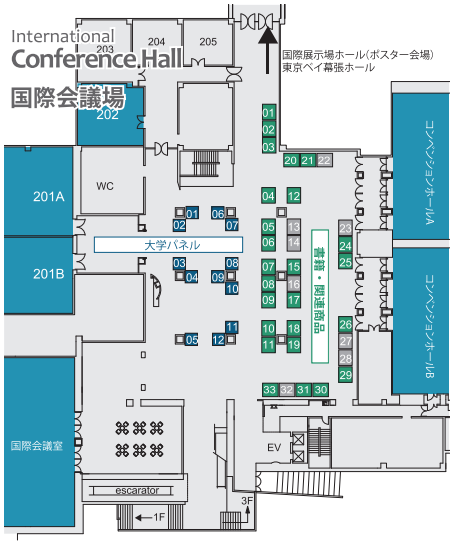
日本大気化学会

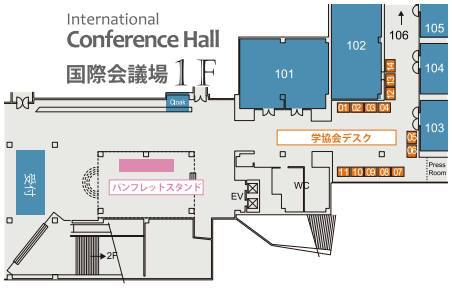
会場マップ

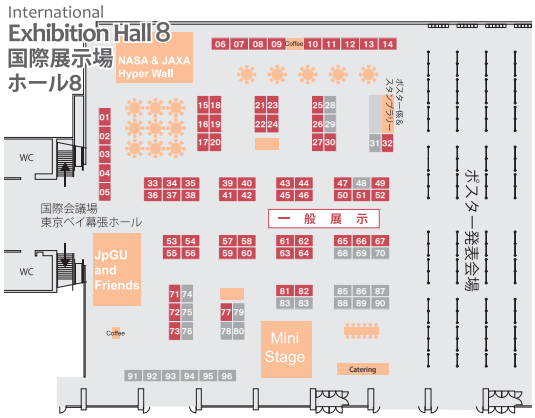
会場，会場周辺図



展示ブース　5/9 現在

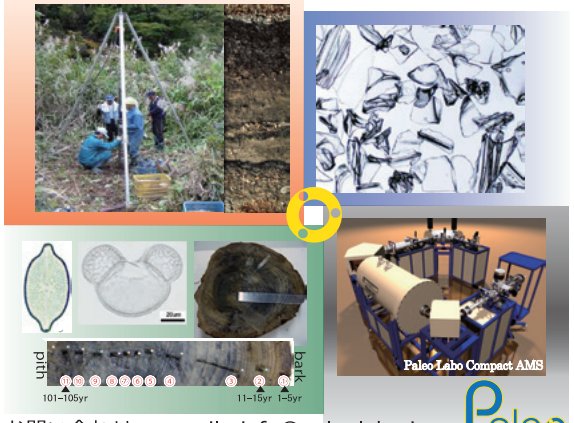






株式会社パレオ・ラボ

パレオ・ラボでは遺跡出土遺物および堆積物の自然科学分析を行っています。
現場での産出状況を重視し、沖積層ボーリングコア掘削、^{14}C年代測定、
テフラ同定、微化石分析、動・植物遺体同定まで、一貫して自社で行います。



お問い合わせ　e-mail：info@paleolabo.jp
ホームページ　http://www.paleolabo.jp

Stallard Scientific Editing
your trusted partner in
English-language excellence

地球科学系の英文校正は，スタラード・サイエンティフィック社のアーロン・スタラード博士（構造地質学）にお任せください．貴方の学術論文をネイティブレベルの完璧な英語になるまで校正します．

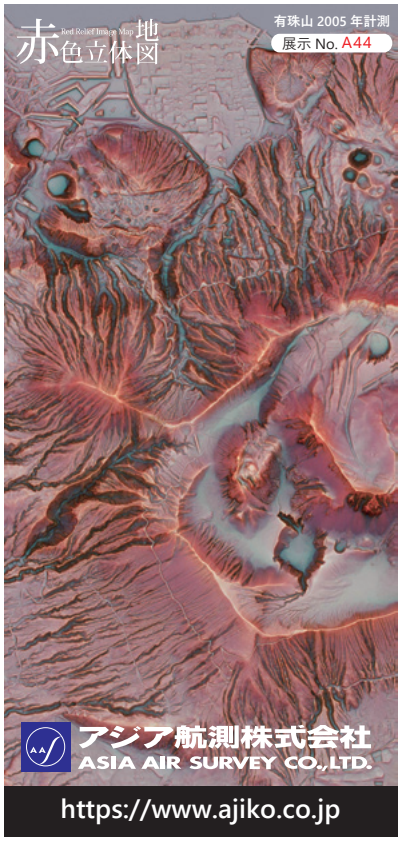
■日本円建てによるお見積り，お支払いをお取り扱いしております．
■オンラインでクレジット払い，または銀行振込（校費・科研費払い）にも対応．

www.stallardediting.com

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積極的に採用中
・物理系、数学系、情報系など多様な分野の博士課程出身者が活躍
・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
・実用的な数学の経験を歓迎（シミュレーション、データ解析等）
・画像処理、数値解析、ディープラーニング他の研究開発

URL：http://www.tome.jp/recruit/new_grad_d.html



〈口頭発表〉 赤字／パブリックセッション（一般公開プログラム）：無料　緑字／ユニオンセッション　※色分けはポスター発表開催日による

会場（定員）		5月26日（日） AM1 9:00〜10:30	5月26日（日） AM2 10:45〜12:15	5月26日（日） PM1 13:45〜15:15	5月26日（日） PM2 15:30〜17:00	5月27日（月） AM1 9:00〜10:30	5月27日（月） AM2 10:45〜12:15	5月27日（月） PM1 13:45〜15:15	5月27日（月） PM2 15:30〜17:00	5月28日（火） AM1 9:00〜10:30	5月28日（火） AM2 10:45〜12:15
1F	101 (140)		O-05：[J] English improvement tips	U-01：[E] JpGU-AGU Great Debate	U-02：[J] ダイバーシティの国際動向	U-05：[J] 大型研究計画				U-03：[J] 地球惑星科学における学術出版の将来	
	102 (146)		H-QR05：[J] 第四紀		H-GG02：[J] 自然資源環境の利用と管理		A-OS13：[J] 沿岸の海洋・物質循環		A-OS15：[J] 陸域と海洋をつなぐ水循環	A-CG40：[J] 水循環と陸海相互作用	
	103 (166)	G-02：[J] アウトリーチ		O-06：[J] 風水害		M-IS20：[J] 山の科学			M-IS08：[J] ジオパーク	A-CG45：[J] 水圏の可視域リモセン	
	104 (166)	G-03：[J] 小・中・高・大学の教育	G-01：[J] 総合的防災教育	G-03：[J] 小・中・高・大学の教育	H-CG30：[J] 内陸地震と原発	M-TT46：[E] GPS/GNSSの新展開		A-CG33：[E] 中緯度海洋と大気		A-CG38：[J] 熱帯の大気海洋相互作用	
	105 (166)	P-AE20：[J] 系外惑星		H-CG32：[J] 堆積・侵食と地球表層環境		A-HW24：[J] 同位体水文学 2019		S-VC35：[J] 火山防災		S-GD02：[J] 宇宙測地学の工学利用	B-CG08：[J] 顕生代生物多様性
	106 (96)	H-GG01：[E] Human & Nature, and environmental solutions	H-TT20：[E] Environmental Remote Sensing	O-04：[J] 新しい地球惑星科学教育		M-IS23：[J] 惑星火山学	H-DS14：[J] 地質災害		M-TT46：[E] GPS/GNSSの新展開	A-OS20：[J] 海洋観測システムと最適化	A-OS17：[J] 黒潮大蛇行
2F	国際会議室 (456)	O-02：[J] 地惑トップセミナー	O-03：[J] 高校生によるポスター発表	O-01：[J] プラタモリの探究		S-VC39：[J] 火山の熱水系			S-VC38：[J] 活動的火山		
	コンベンションホールA (352)	S-SS13：[J] 強震動・地震災害						S-CG61：[J] 変動帯ダイナミクス			
	コンベンションホールB (352)	O-07：[J] キッチン地球科学	O-08：[J] ジオパーク			M-IS14：[J] 南大洋・南極氷床					
	201A (124)	B-PT04：[E] Biomineralization and Proxies		M-TT48：[J] 地球化学の最前線			M-IS13：[J] 生物地球化学		B-BG01：[E] Carbon and Nitrogen cycling	B-CG06：[E] 生命圏フロンティアセッション	
	201B (119)	P-CG23：[J] 宇宙物質		P-EM14：[E] Ionosphere Monitoring and Forecast		M-IS17：[J] 歴史学×地球惑星科学		M-IS28：[J] 化学合成生態系×泥火山	H-DS11：[E] Subaqueous landslides	A-CC26：[J] アイスコアとモデリング	
	202 (52)				H-CG33：[J] 閉鎖生態系と生物システム					M-IS27：[J] 大気電気学：自然災害軽減	
3F	301A (88)	A-CG43：[J] 気候変動適応	M-IS25：[J] 近年の気象災害	A-AS06：[J] ミクロスケール気象	A-CG43：[J] 気候変動適応	A-OS19：[J] 海洋力学全般		M-IS18：[J] 地球流体力学		A-CG39：[J] 陸域生態系の物質循環	
	301B (122)	M-IS24：[J] 海底〜海面の貫通観測	S-SS04：[E] New seismic analysis methods	M-GI37：[J] 情報地球惑星科学と大量データ処理		H-CG27：[E] 混濁流		H-CG26：[E] デルタとエスチュアリー	A-OS09：[E] 海洋混合学	H-TT22：[J] 浅部物理探査	M-GI29：[E] Groundwater Resources Conservation
	302 (154)	M-GI31：[E] Open Science		M-AG41：[J] 原発由来放射性核種の動態		A-OS12：[E] Marine ecosystems & biogeochemical cycle			M-IS15：[J] 遠洋域	H-TT18：[E] 環境トレーサビリティー	
	303 (154)	A-OS09：[E] 海洋混合学			A-OS21：[J] インド洋の海洋科学		S-TT45：[J] 合成開口レーダー		A-OS16：[J] 海洋化学・生物学	M-IS10：[J] 結晶成長・溶解	
	304 (134)	S-CG62：[J] 固体地球科学と機械学習	S-TT47：[J] HPCと固体地球科学	M-IS01：[E] Environmental changes in Northern Eurasia		S-EM19：[J] 電気伝導度地殻活動電磁気		S-GD03：[J] 測地学一般・GGOS		H-DS09：[E] 地すべり	
東京ベイ幕張	A01 (126)	P-CG21：[E] 宇宙・惑星探査の将来計画			M-SD42：[E] Space collaboration using microsatellites	P-PS06：[J] 惑星科学					➡
	A02 (126)	P-PS04：[E] 火星と火星圏の科学			P-PS07：[J] 太陽系物質進化			M-IS11：[J] 水惑星学		M-IS21：[J] ガスハイドレート	
	A03 (126)	S-SS16：[J] 地殻変動			P-EM19：[J] 太陽物理学の最前線	P-PS05：[E] Venus science			P-PS01：[E] Outer Solar System Exploration Today, and Tomorrow		
	A04 (126)	S-TT42：[E] RAEG2019		S-SS05：[J] Induced and triggered seismicity	M-GI31：[E] Open Science	P-EM12：[E] Space Weather and Space Climate					
	A05 (126)	S-CG56：[J] 海洋底地球科学					S-CG60：[J] 沈み込み帯へのインプット		P-EM10：[E] Multi-scale Coupling in MIT	P-CG25：[J] 惑星大気圏・電磁圏	
	A07 (126)	S-VC36：[J] 火山・火成岩			S-TT44：[J] 空中計測とモニタリング	M-IS02：[E] 地球掘削科学			S-CG49：[E] ハードロック掘削科学		
	A08 (126)	S-EM18：[J] Geomagnetism and paleomagnetism					M-GI33：[J] データ駆動地球惑星科学	S-TT46：[J] ベイズ地震データ解析	M-GI33：[J] データ駆動地球惑星科学		S-MP31：[E] Supercontinents and Crustal Evolution
	A09 (126)	S-IT24：[E] Attenuation from crust to core	S-IT20：[E] 惑星内部での液体の特性	S-IT23：[E] Structure and Dynamics of Earth and Planetary Mantles		S-GL28：[J] 地域地質と構造発達史		S-SS11：[J] 地震波伝播			S-CG54：[J] レオロジーと破壊・摩擦
	A10 (126)					S-IT21：[E] 核-マントルの共進化			S-SS07：[E] Seismicity Modelling & Hypothesis Testing	S-IT21：[E] 核-マントルの共進化	
	A11 (126)										

〈ポスター発表〉 幕張メッセ国際展示場 8 ホール

コアタイム	5月26日（日）	5月27日（月）	5月28日（火）
AM2 10:45〜12:15	O-06/P-EM14/A-AS06/H-CG29/H-CG32/S-SS05/S-IT23/G-03/M-IS01/M-GI37/M-TT48	S-GD03/S-VC35/S-VC38	P-CG22/A-AS03/A-CG32/S-MP29/S-MP30/B-BC03/
PM1 13:45〜15:15	O-03/P-EM19/A-OS21/A-CG43/H-CG30/H-CG33/M-GI31/M-SD42	P-EM10/A-OS16/H-DS11/H-DS12/S-SS07/B-BG01/M-IS08/M-IS15/M-GI33/M-TT46	A-GE31/A-CG39/A-CG41/S-SS15/B-BG02/M-GI34/
PM2 15:30〜17:00	O-07/O-08/P-PS04/P-AE20/P-CG21/P-CG23/A-OS09/H-GG01/H-QR05/H-SC06/H-TT20/H-TT24/S-SS04/S-SS16/S-EM18/S-IT20/S-IT24/S-VC36/S-TT42/S-TT47/S-CG62/B-PT04/G-01/G-02/M-IS24/M-IS25/M-GI32	P-PS05/P-PS07/A-OS12 /A-OS13/A-OS19/A-HW24/A-HW25/H-DS14/H-CG26/S-SS13/S-EM19/S-IT21/S-GL28/S-VC39/S-TT45/S-TT46/S-CG56/S-CG60/M-IS02 /M-IS13/M-IS14/M-IS17/M-IS18/M-IS20/M-IS23/M-IS28/M-TT47/M-ZZ51	P-PS01/P-PS06/P-EM12/A-CC26/A-GE30/A-CG38/H-TT18/H-TT22/S-GD02/S-CG49/S-CG54/S-CG61/M-IS11/M-IS21/M-IS27/
PM3 17:15〜18:30	O-06/O-07/O-08/P-PS04/P-EM14/P-EM19/P-AE20/P-CG21/P-CG23/A-AS06/A-OS09/A-OS21/A-CG43/H-GG01/H-GG02/H-QR05/H-SC06/H-TT20/H-TT24/H-CG29/H-CG30/H-CG33/H-CG32/S-SS05/S-SS04/S-EM18/S-SS16/S-IT23/S-IT20/S-VC36/S-IT24/S-TT47/S-TT42/S-TT44/S-CG62/B-PT04/G-01/G-02/G-03/M-IS01/M-IS24/M-IS25/M-GI31/M-GI32/M-GI37/M-AG41/M-SD42/M-TT48	U-05/P-PS05/P-PS07/P-EM10/A-OS12/A-OS13/A-OS15/A-OS16/A-OS19/A-HW24/A-HW25/A-CG33/H-DS11/H-DS12/H-DS14/H-CG26/H-CG27/S-GD03/S-SS07/S-SS13/S-EM19/S-IT21/S-GL28/S-VC35/S-VC38/S-VC39/S-TT45/S-TT46/S-CG56/S-CG60/B-BG01/M-IS02/M-IS08/M-IS13/M-IS14/M-IS15/M-IS17/M-IS18/M-IS20/M-IS23/M-IS28/M-GI33/M-TT46/M-TT47/M-ZZ51	P-PS01/P-PS06/P-EM12/A-OS17/A-OS18/A-OS20/A-CG32/A-CG38/A-CG39/A-CG45/H-DS09/H-DS13/H-CG28/S-GD01/S-GD02/S-SS15/S-MP29/S-MP30/S-CG61/B-BG02/B-BC03/M-IS10/M-IS11/M-IS21/M-GI35/M-ZZ50

青字／ポスター発表のみ（5月26日〜27日）（A-HW25[J]都市域の水環境と地質, H-SC06[E]Geosciences for Urban development., H-DS12:[E]Remote Sensing, Disaster, H-TT24:[J]環境リモートセンシング, H-CG29:[J]海岸低湿地, M-GI32:[J]地球科学とアート・デザイン, M-TT47:[J]HD-TOPO AND GEOPHYSICS IN ANTHROPOCENE, M-ZZ51[J]地球惑星科学の科学論）

5月28日(火)		5月29日(水)				5月30日(木)				会場(定員)	
PM1	PM2	AM1	AM2	PM1	PM2	AM1	AM2	PM1	PM2		
13:45〜15:15	15:30〜17:00	9:00〜10:30	10:45〜12:15	13:45〜15:15	15:30〜17:00	9:00〜10:30	10:45〜12:15	13:45〜15:15	15:30〜17:00		
M-IS05：[E] New technologies of severe weather monitoring		H-GM04：[J] 地形		H-GM03：[E] Geomorphology	H-TT21：[E] 非破壊分析	H-CG31：[J] 原子力と地球惑星科学		U-08：[J] JpGUへの意見と提言		101 (140)	1F
A-CG44：[J] 沿岸海洋生態系2		A-AS04：[J] 大気化学	A-CG42：[J] 海洋ー大気間生物地球化学	A-AS04：[J] 大気化学				M-IS09：[J] ダスト		102 (146)	
A-HW23：[E] 水循環・水環境				U-04：[J] 高速過程		P-PS08：[J] 月の科学と探査			A-AS04：[J] 大気化学	103 (166)	
A-AS03：[E] 水蒸気と雲システム		A-AS01：[E] スパコンによる大気科学		M-GI30：[E] Data assimilation		A-AS02：[E] 台風		A-CG36：[J] 地球環境科学と人工知能	A-AS02：[E] 台風	104 (166)	
➡		P-CG24：[J] アルマで惑星科学		A-OS08：[E] ECS-Kuroshio & Ryukyu Current System		A-OS10：[E] Atlantic climate variability		A-OS07：[E] 気候変動と予測可能性		105 (166)	
A-OS18：[J] 海洋物理学一般			H-RE16：[J] 資源地質学				A-CG36：[J] 地球環境科学と人工知能	H-DS15：[J] 人間環境と災害リスク		106 (96)	
➡		S-CG48：[E] Science of slow earthquakes	S-VC38：[J] 活動的火山			U-06：[J] IUGGへの日本の貢献				国際会議室 (456)	2F
➡			U-07：[J] 連合の環境・災害への対応	S-CG48：[E] Science of slow earthquakes						コンベンションホールA (352)	
S-SS06：[E] NanTroSEIZE	H-DS13：[J] 津波とその予測					M-IS12：[J] 津波堆積物				コンベンションホールB (352)	
B-BC03：[J] 生命-水-鉱物-大気		B-CG07：[J] 地球史解読		P-EM18：[J] 太陽圏・惑星間空間	M-IS07：[E] アストロバイオロジー			B-PT05：[J] 地球生命史		201A (124)	
➡	A-CG41：[J] 航空機観測	A-AS05：[J] 成層圏対流圏過程と気候			A-HW22：[E] 流域物質輸送と栄養塩循環				M-AG38：[E] Satellite Land products	201B (119)	
A-GE30：[J] 土壌環境の保全と修復	A-GE31：[J] Extraterrestrials Soil Science					M-AG40：[E] CTBT IMS Technologies	M-TT49：[J] 低周波が繋ぐ多圏融合物理	M-IS06：[E] ジオパーク	H-CG34：[J] 農業再生と風評被害払拭	202 (52)	
A-CG32：[E] Global Carbon Cycle Analysis		A-OS11：[E] 陸域海洋相互作用		A-OS14：[J] Coastal physical processes		A-GE28：[E] 物質移動と環境評価	A-GE29：[E] 環境と持続的発展			301A (88)	3F
M-GI35：[J] 計算惑星	H-RE17：[J] 再生可能エネルギー	H-SC07：[J] 地球温暖化防止 CCUS		H-DS10：[E] Natural hazards impacts on technosphere		S-MP32：[J] 変形岩・変成岩とテクトニクス	H-TT23：[J] 地理情報システムと地図	H-TT19：[E] GIS and Cartography		301B (122)	
➡	H-CG28：[E] Sustainable Future	M-SD44：[J] 将来の衛星地球観測		A-CG34：[E] 衛星による地球環境観測				M-AG38：[E] Satellite Land products	A-CG34：[E] 衛星による地球環境観測	302 (154)	
S-GD01：[J] 重力・ジオイド		A-CC27：[J] 雪氷学		A-CG35：[E] 地球規模環境変化		A-CG37：[J] 北極域の科学		M-IS26：[J] 南北両極の大型研究	A-CG37：[J] 北極域の科学	303 (154)	
➡	M-ZZ50：[E] 越境火山災害	H-DS10：[E] Natural hazards impacts on technosphere	M-IS19：[J] 古気候・古海洋変動					M-IS03：[E] アジア・モンスーンの進化と変動		304 (134)	
P-PS03：[E] Solar System Small Bodies				P-PS02：[E] Regolith Science		P-EM15：[E] 太陽地球系結合過程				A01 (126)	東京ベイ幕張
➡	S-SS15：[J] 活断層と古地震					S-CG50：[E] Intraslab and intraplate earthquakes		M-IS04：[E] Pre-earthquake processes		A02 (126)	
P-CG22：[E] Shock responses of planetary materials		P-EM16：[J] 大気圏・電離圏		P-EM09：[E] Atmosphere-ionopshere coupling				P-EM17：[J] 宇宙プラズマ		A03 (126)	
P-EM13：[E] 内部磁気圏					P-EM11：[E] Magnetosphere-Ionosphere					A04 (126)	
➡	S-SS14：[J] 地震物理・断層のレオロジー				S-SS09：[J] 地震予知・予測	M-IS16：[J] 火山噴煙・積乱雲	S-CG53：[J] 活断層による環境形成	S-SS12：[J] 地殻構造		A05 (126)	
S-MP30：[E] 地殻-マントル・コネクション		S-MP33：[J] 鉱物の物理化学			M-IS22：[J] 地震電磁気現象	S-VC34：[E] Magma dynamics with surface expression		S-VC37：[J] 火山ダイナミクス・素過程		A07 (126)	
S-MP29：[E] Subduction Processes		S-MP32：[J] 変形岩・変成岩とテクトニクス		S-SS17：[J] 火山深部地震学	S-MP32：[J] 変形岩・変成岩とテクトニクス		S-CG52：[J] 岩石・鉱物・資源	S-CG59：[J] 地震動・地殻変動即時解析		A08 (126)	
➡	M-GI34：[J] 海底マンガン	S-CG57：[J] 日本列島の構造と進化		S-IT26：[E] Geodynamics of East Asia		S-IT25：[E] Planetary cores		S-CG58：[J] 島弧地殻エネルギー		A09 (126)	
S-SS10：[J] 地震活動とその物理				S-GC40：[E] Volatile Cycles in the Deep Earth		S-GL27：[J] 年代学・同位体		M-AG39：[J] 海洋地球インフォ		A10 (126)	
						S-CG55：[J] 地殻流体と地殻変動	S-TT43：[J] 地震観測・処理システム	S-CG51：[E] Earth and planetary volatiles		A11 (126)	

5月28日(火)	5月29日(水)	5月30日(木)	コアタイム
A-CG44/S-GD01/S-SS10/M-IS05	U-04/P-PS02/P-EM09/A-OS08/A-OS14/A-CG35/H-DS10/S-IT26/S-GC40/S-CG48/M-GI30	P-EM17/A-OS07/H-TT19/S-SS12/S-VC37/S-CG51/S-CG58/S-CG59/M-IS03/M-IS04/M-AG38/M-AG39	AM2 10:45〜12:15
H-DS13/H-RE17/H-CG28/M-ZZ50	P-EM11/H-TT21/S-SS09 /S-MP32/M-IS22	A-AS02/A-AS04/A-CG34/A-CG37/H-CG34	PM1 13:45〜15:15
P-CG25/A-OS17/A-OS20/A-CG40/A-CG45/H-DS09/S-SS06/S-SS11/S-MP31/B-CG06/B-CG08/M-IS10/M-GI29/M-GI35	P-PS03/P-EM13/P-EM18/P-CG24/A-AS01/A-AS05/A-OS11/A-HW23/A-CC27/A-CG42/H-GM03/H-GM04/H-SC07/H-RE16/H-CG25/S-SS14/S-SS17/S-MP33/S-GC41/S-CG57/B-CG07/M-GI36/M-TT45	P-PS08/P-EM15/P-EM16/A-OS10/A-HW22/A-CG36/H-DS15/H-TT23/H-CG31/S-IT25/S-GL27/S-VC34/S-TT43/S-CG50/S-CG52/S-CG53/S-CG55/B-PT05/M-IS06/M-IS07/M-IS12/M-IS16/M-IS19/M-IS26/M-AG40/M-TT49	PM2 15:30〜17:00
P-CG22/P-CG25/A-AS03/A-CC26/A-GE30/A-GE31/A-CG40/A-CG41/A-CG44/H-RE17/H-TT18/H-TT22/S-SS06/S-SS10/S-SS11/S-MP31/S-CG49/S-CG54/B-CG06/B-CG08/M-IS05/M-IS27/M-GI29/M-GI34/	U-04/P-PS02/P-PS03/P-EM09/P-EM11/P-EM13/P-EM18/P-CG24/A-AS01/A-AS05/A-OS08/A-OS11/A-OS14/A-HW23/A-CC27/A-CG35/A-CG42/H-GM03/H-GM04/H-SC07/H-DS10/H-RE16/H-CG25/H-TT21/S-SS09/S-SS14/S-SS17/S-IT26/S-MP32/S-MP33/S-GC40/S-GC41/S-CG48/S-CG57/B-CG07/M-IS22/M-GI30/M-GI36/M-SD44/M-TT45	P-PS08/P-EM15/P-EM16/P-EM17/A-AS02/A-AS04/A-OS07/A-OS10/A-HW22/A-GE28/A-GE29/A-CG34/A-CG36/A-CG37/H-DS15/H-TT19/H-TT23/H-CG31/H-CG34/S-SS12/S-IT25/S-GL27/S-VC34/S-VC37/S-TT43/S-CG50/S-CG51/S-CG53/S-CG52/S-CG55/S-CG58/S-CG59/B-PT05/M-IS03/M-IS04/M-IS06/M-IS07/M-IS09/M-IS12/M-IS16/M-IS19/M-IS26/M-AG38/M-AG39/M-AG40/M-TT49	PM3 17:15〜18:30

青字／ポスター発表のみ(5月28〜29日)（H-CG25[E]Landscape Appreciation, S-GC41:[J]固体地惑化, B-BG02:[J]微生物生態, M-GI36:[J]ソーシャルメディア, M-TT45:[E]Cryoseismology）

日本地球惑星科学連合 2019年大会　セッション一覧表

AM1 09:00－10:30／AM2 10:45－12:15／PM1 13:45－15:15／PM2 15:30－17:00／PM3 17:15－18:30
ポスターコア会場：幕張メッセ国際展示場ホール8

記号:区分 セッション名称（セッション名称短縮）	口頭発表開催日／会場	ポスターコアタイム
U：ユニオン		
U-01: JpGU-AGU-EGU Great Debate: Impact of research assessment and going forward (JpGU-AGU-EGU Great Debate)	26日 PM1／101	―――
U-02: 地球惑星科学分野のダイバーシティ推進状況：国際的な視点から（ダイバーシティの国際動向）	26日 PM2／101	―――
U-03: 地球惑星科学における学術出版の将来（地球惑星科学における学術出版の将来）	28日 AM1・AM2／101	―――
U-04: 地球惑星科学における高速過程を捉える（高速過程）	29日 PM1・PM2／103	29日 AM2, PM3
U-05: 地球惑星科学の進むべき道 9：大型研究計画とマスタープラン 2020（大型研究計画）	27日 AM1-PM2／101	27日 PM3
U-06: 100 周年を迎える IUGG への日本の貢献（IUGG への日本の貢献）	30日 AM1・AM2／国際会議室	―――
U-07: 連合の環境・災害への対応 ― 予期せぬ地質災害の衝撃に備える ―（連合の環境・災害への対応）	29日 AM2／コンベンションホールA	―――
U-08: 日本地球惑星科学連合の将来に向けた大会参加者からの意見と提言（JpGU への意見と提言）	30日 PM1・PM2／101	―――
O：パブリック		
O-01: プラタモリの探究 ―「つたわる科学」のつくりかた（プラタモリの探究）	26日 PM1・PM2／国際会議室	―――
O-02: 地球・惑星科学トップセミナー（地惑トップセミナー）	26日 10:15－11:25／国際会議室	―――
O-03: 高校生によるポスター発表（高校生によるポスター発表）	26日 11:30－12:15／国際会議室	26日 PM1
O-04: 社会と JpGU との相互交流によって創る新しい地球惑星科学教育（新しい地球惑星科学教育）	26日 PM1・PM2／106	―――
O-05: 日本人がやりがちなおかしな英語（English improvement tips）	26日 AM2／101	―――
O-06: 激甚化する風水害にどう対応するか（風水害）	26日 PM1・PM2／103	26日 AM2, PM3
O-07: キッチン地球科学：手を動かす実験で頭脳を刺激しよう！（キッチン地球科学）	26日 AM1／コンベンションホールB	26日 PM2, PM3
O-08: ジオパークで地球活動をイメージする ―ジオ多様性の大切さを知ろう―（ジオパーク）	26日 AM2・PM1／コンベンションホールB	26日 PM2, PM3
P：宇宙惑星科学		
【PS：惑星科学】		
P-PS01: Outer Solar System Exploration Today, and Tomorrow (Outer Solar System Exploration Today, and Tomorrow)	27日 PM2－28日 AM2／A03	28日 PM2, PM3
P-PS02: Regolith Science（Regolith Science）	29日 PM1・PM2／A01	29日 AM2, PM3
P-PS03: Solar System Small Bodies: A New Frontier Arising Hayabusa 2, OSIRIS-REx and Other Projects (Solar System Small Bodies)	28日 AM2－29日 AM2／A01	29日 PM2, PM3
P-PS04: 火星と火星圏の科学（火星と火星圏の科学）	26日 AM1・AM2／A02	26日 PM2, PM3
P-PS05: Recent advances of Venus science（Venus science）	27日 AM1－PM1／A03	27日 PM2, PM3
P-PS06: 惑星科学（惑星科学）	27日 AM1－28日 AM1／A01	28日 PM2, PM3
P-PS07: 太陽系物質進化（太陽系物質進化）	26日 PM2－27日 AM2／A02	27日 PM2, PM3
P-PS08: 月の科学と探査（月の科学と探査）	30日 AM1－PM1／103	30日 PM2, PM3
【EM：太陽地球系科学・宇宙電磁気学・宇宙環境】		
P-EM09: Vertical coupling in the atmosphere and Ionosphere（Atmosphere-ionopshere coupling）	29日 PM1－30日 AM2／A03	29日 AM2, PM3
P-EM10: Multi-scale Coupling in the Magnetosphere-Ionosphere-Thermosphere System (Multi-scale Coupling in MIT)	27日 PM2／A05	27日 PM1, PM3
P-EM11: Dynamics of Magnetosphere and Ionosphere（Magnetosphere-Ionosphere）	29日 PM2－30日 PM2／A04	29日 PM1, PM3
P-EM12: Space Weather and Space Climate（Space Weather and Space Climate）	27日 AM1－28日 AM2／A04	28日 PM2, PM3
P-EM13: 内部磁気圏（内部磁気圏）	28日 PM1－29日 PM1／A04	29日 PM2, PM3
P-EM14: Recent Advances in Ionosphere Observation and Modeling for Monitoring and Forecast (Ionosphere Monitoring and Forecast)	26日 PM1・PM2／201B	26日 AM2, PM3
P-EM15: 太陽地球系結合過程の研究基盤形成（太陽地球系結合過程）	30日 AM1－PM1／A01	30日 PM2, PM3
P-EM16: 大気圏・電離圏（大気圏・電離圏）	29日 AM1・AM2／A03	30日 PM2, PM3
P-EM17: 宇宙プラズマ理論・シミュレーション（宇宙プラズマ）	30日 PM1・PM2／A03	30日 AM2, PM3
P-EM18: 太陽圏・惑星間空間（太陽圏・惑星間空間）	29日 PM1／201A	29日 PM2, PM3
P-EM19: 太陽物理学の最前線（太陽物理学の最前線）	26日 PM2／A03	26日 PM1, PM3
【AE：天文学・太陽系外天体】		
P-AE20: 系外惑星（系外惑星）	26日 AM1・AM2／105	26日 PM2, PM3
【CG：宇宙惑星科学複合領域・一般】		
P-CG21: 宇宙・惑星探査の将来計画と関連する機器開発の展望（宇宙・惑星探査の将来計画）	26日 AM1－PM1／A01	26日 PM2, PM3
P-CG22: Shock responses of planetary materials elucidated from meteorites and dynamic compression experiments (Shock responses of planetary materials)	28日 PM1・PM2／A03	28日 AM2, PM3
P-CG23: 宇宙における物質の形成と進化（宇宙物質）	26日 AM1・AM2／201B	26日 PM2, PM3
P-CG24: アルマによる惑星科学の新展開（アルマで惑星科学）	29日 AM1・AM2／105	29日 PM2, PM3
P-CG25: 惑星大気圏・電磁圏（惑星大気圏・電磁圏）	28日 AM1－PM1／A05	28日 PM2, PM3
A：大気水圏科学		
【AS：大気科学・気象学・大気環境】		
A-AS01: 高性能スーパーコンピュータを用いた最新の大気科学（スパコンによる大気科学）	29日 AM1・AM2／104	29日 PM2, PM3
A-AS02: 台風研究の新展開～過去・現在・未来（台風）	30日 AM1・AM2, PM2／104	30日 PM1, PM3
A-AS03: 大規模な水蒸気場と組織化した雲システム（水蒸気と雲システム）	28日 PM1・PM2／104	28日 AM2, PM3
A-AS04: 大気化学（大気化学）	29日 AM1, PM1－30日 AM2／102 30日 PM2／103	30日 PM1, PM3
A-AS05: 成層圏・対流圏過程とその気候への影響（成層圏対流圏過程と気候）	29日 AM1－PM1／201B	29日 PM2, PM3
A-AS06: ミクロスケール気象の稠密観測・数値モデリングの新展開（ミクロスケール気象）	26日 PM1／301A	26日 AM2, PM3
【OS：海洋科学・海洋環境】		
A-OS07: 季節内から十年規模の気候変動と予測可能性（気候変動と予測可能性）	30日 PM1・PM2／105	30日 AM2, PM3
A-OS08: ECS-Kuroshio and Ryukyu Current System -Observation, modeling and theory- (ECS-Kuroshio & Ryukyu Current System)	29日 PM1・PM2／105	29日 AM2, PM3
A-OS09: 海洋混合学：物質循環・気候・生態系の維持と長周期変動の解明（海洋混合学）	26日 AM1－PM1／303 27日 PM2／301B	26日 PM2, PM3
A-OS10: Atlantic climate variability, and its global impacts and predictability（Atlantic climate variability）	30日 AM1・AM2／105	30日 PM2, PM3
A-OS11: 陸域海洋相互作用 - 惑星スケール物質循環（陸域海洋相互作用）	29日 AM1・AM2／301A	29日 PM2, PM3
A-OS12: Marine ecosystems and biogeochemical cycles: theory, observation and modeling (Marine ecosystems & biogeochemical cycle)	27日 AM1－PM1／302	27日 PM2, PM3
A-OS13: 沿岸域の海洋循環と物質循環（沿岸の海洋・物質循環）	27日 AM2・PM1／102	27日 PM2, PM3
A-OS14: 沿岸域における混合，渦，内部波に関わる諸現象（Coastal physical processes）	29日 PM1・PM2／301A	29日 AM2, PM3
A-OS15: 陸域と海洋をつなぐ水循環の素過程（陸域と海洋をつなぐ水循環）	27日 PM2／102	27日 PM3

記号:区分 セッション名称（セッション名称短縮）	口頭発表開催日／会場	ポスターコアタイム
A-OS16: 海洋化学・生物学（海洋化学・生物学）	27日 PM2／303	27日 PM1, PM3
A-OS17: 黒潮大蛇行（黒潮大蛇行）	28日 AM2／106	28日 PM2, PM3
A-OS18: 海洋物理学一般（海洋物理学一般）	28日 PM1／106	28日 PM3
A-OS19: 海洋と大気の波動・渦・循環力学（海洋力学全般）	27日 AM1・AM2／301A	27日 PM2, PM3
A-OS20: 全球海洋観測システムによる研究成果と観測システム最適化（海洋観測システムと最適化）	28日 AM1／106	28日 PM2, PM3
A-OS21: インド洋域の物理・生物地球化学・生態系と相互連関（インド洋の海洋科学）	26日 PM2／303	26日 PM1, PM3
【HW：水文・陸水・地下水学・水環境】		
A-HW22: 流域の物質輸送と栄養塩循環 ―源流域から沿岸海域まで―（流域物質輸送と栄養塩循環）	29日 PM2－30日 PM1／201B	30日 PM2, PM3
A-HW23: 水循環・水環境（水循環・水環境）	28日 PM1－29日 AM2／103	29日 PM2, PM3
A-HW24: 同位体水文学 2019（同位体水文学 2019）	27日 AM1・AM2／105	27日 PM2, PM3
A-HW25: 都市域の水環境と地質（都市域の水環境と地質）	―――	27日 PM2, PM3
【CC：雪氷学・寒冷環境】		
A-CC26: アイスコアと古環境モデリング（アイスコアとモデリング）	28日 AM1－PM1／201B	28日 PM2, PM3
A-CC27: 雪氷学（雪氷学）	29日 AM1・AM2／303	29日 PM2, PM3
【GE：地質環境・土壌環境】		
A-GE28: 地質媒体における物質移動，物質循環と環境評価（物質移動と環境評価）	30日 AM1／301A	30日 PM3
A-GE29: エネルギ・環境・水ネクサスと持続的発展（環境と持続的発展）	30日 AM2・PM1／301A	30日 PM3
A-GE30: 地球陸域表層の土壌環境の保全と修復（土壌環境の保全と修復）	28日 PM1／202	28日 PM2, PM3
A-GE31: New Roles of Soil Science for Extraterrestrials（Extraterrestrials Soil Science）	28日 PM2／202	28日 PM1, PM3
【CG：大気水圏科学複合領域・一般】		
A-CG32: Global Carbon Cycle Observation and Analysis（Global Carbon Cycle Analysis）	28日 PM1・PM2／301A	28日 AM2, PM3
A-CG33: 中緯度海洋と大気（中緯度海洋と大気）	27日 PM1・PM2／104	27日 PM3
A-CG34: 衛星による地球環境観測（衛星による地球環境観測）	29日 PM2－30日 AM2, PM2／302	30日 PM1, PM3
A-CG35: 地球規模環境変化の予測と検出（地球規模環境変化）	29日 PM1・PM2／303	29日 AM2, PM3
A-CG36: 地球環境科学と人工知能（地球環境科学と人工知能）	30日 AM2／106, PM1／104	30日 PM2, PM3
A-CG37: 北極域の科学（北極域の科学）	30日 AM1・AM2, PM2／303	30日 PM1, PM3
A-CG38: 熱帯インド洋・太平洋におけるマルチスケール大気海洋相互作用（熱帯の大気海洋相互作用）	28日 AM1・AM2／104	28日 PM2, PM3
A-CG39: 陸域生態系の物質循環（陸域生態系の物質循環）	28日 AM1・AM2／301A	28日 PM1, PM3
A-CG40: 沿岸海洋生態系― 1. 水循環と陸海相互作用（水循環と陸海相互作用）	28日 AM1・AM2／102	28日 PM2, PM3
A-CG41: 地球惑星科学における航空機観測利用の推進（航空機観測）	28日 PM2／201B	28日 PM1, PM3
A-CG42: 海洋表層－大気間の生物地球化学（海洋－大気間生物地球化学）	29日 AM2／102	29日 PM2, PM3
A-CG43: 気候変動への適応とその社会実装（気候変動適応）	26日 AM1, PM2／301A	26日 PM1, PM3
A-CG44: 沿岸海洋生態系― 2. サンゴ礁・藻場・マングローブ（沿岸海洋生態系 2）	28日 PM1・PM2／102	28日 AM2, PM3
A-CG45: 水圏科学における可視域リモートセンシングとその応用（水圏の可視域リモセン）	28日 AM1・AM2／103	28日 PM2, PM3
H：地球人間圏科学		
【GG：地理学】		
H-GG01: Human-Natural system interactions and solutions for environmental management (Human & Nature, and environmental solutions)	26日 AM1／106	26日 PM2, PM3
H-GG02: 自然資源・環境の利用・変化・管理：社会科学と地球科学の接点（自然資源環境の利用と管理）	26日 PM2／102	26日 PM3
【GM：地形学】		
H-GM03: Geomorphology（Geomorphology）	29日 PM1／101	29日 PM2, PM3
H-GM04: 地形（地形）	29日 AM1・AM2／101	29日 PM2, PM3
【QR：第四紀学】		
H-QR05: 第四紀：ヒトと環境系の時系列ダイナミクス（第四紀）	26日 AM2・PM1／102	26日 PM2, PM3
【SC：社会地球科学・社会都市システム】		
H-SC06: Role of Geosciences for sustainable use of marine and coastal ecosystems in urbanized world. (Geosciences for Urban development.)	―――	26日 PM2, PM3
H-SC07: 地球温暖化防止と地学（CO2 地中貯留・有効利用，地球工学）（地球温暖化防止 CCUS）	29日 AM1・AM2／301B	29日 PM2, PM3
【DS：防災地球科学】		
H-DS09: 地すべりおよび関連現象（地すべり）	28日 AM1－PM1／304	28日 PM2, PM3
H-DS10: Natural hazards impacts on human society, economics and technological systems (Natural hazards impacts on technosphere)	29日 AM1／304, PM1・PM2／301B	29日 AM2, PM3
H-DS11: Subaqueous Landslides and Their Anthropogenic Impact for Coastal Regions（Subaqueous landslides）	27日 PM2／201B	27日 PM1, PM3
H-DS12: Advanced Remote Sensing toward Mega-Disaster Response（Remote Sensing, Disaster）	―――	27日 PM2, PM3
H-DS13: 津波とその予測（津波とその予測）	28日 PM2－29日 AM2／コンベンションホールB	28日 PM1, PM3
H-DS14: 湿潤変動帯の地質災害とその前兆（地質災害）	27日 AM2・PM1／106	27日 PM2, PM3
H-DS15: 人間環境と災害リスク（人間環境と災害リスク）	30日 PM1／106	30日 PM2, PM3
【RE：応用地質学・資源エネルギー利用】		
H-RE16: 資源地質学（資源地質学）	29日 AM2・PM1／106	29日 PM2, PM3
H-RE17: 再生可能エネルギー分野への活用に向けた地球科学データの可能性（再生可能エネルギー）	28日 PM2／301B	28日 PM1, PM3
【TT：計測技術・研究手法】		
H-TT18: 環境トレーサビリティー手法の開発と適用（環境トレーサビリティー）	28日 AM1－PM1／302	28日 PM2, PM3
H-TT19: Geographic Information Systems and Cartography（GIS and Cartography）	30日 PM1・PM2／301B	30日 AM2, PM3
H-TT20: Environmental Remote Sensing（Environmental Remote Sensing）	26日 AM2／106	26日 PM2, PM3
H-TT21: 石造文化財に応用可能な非破壊分析（非破壊分析）	29日 PM2／101	29日 PM1, PM3
H-TT22: 浅部物理探査が目指す新しい展開（浅部物理探査）	28日 AM1／301B	28日 PM2, PM3
H-TT23: 地理情報システムと地図・空間表現（地理情報システムと地図）	30日 AM2／301B	30日 PM2, PM3
H-TT24: 環境リモートセンシング（環境リモートセンシング）	―――	26日 PM2, PM3
【CG：地球人間圏科学複合領域・一般】		
H-CG25: International Comparison of Landscape Appreciation（Landscape Appreciation）	―――	29日 PM2, PM3
H-CG26: デルタとエスチュアリー：複雑な河口システムへの学際的取り組み（デルタとエスチュアリー）	27日 PM1／301B	27日 PM2, PM3
H-CG27: 混濁流 : 発生源から堆積物・地形形成まで（混濁流）	27日 AM1・AM2／301B	27日 PM3
H-CG28: Implementing Integrated Research for Sustainable Future（Sustainable Future）	28日 PM2／302	28日 PM1, PM3
H-CG29: 海岸低湿地における地形・生物・人為プロセス（海岸低湿地）	―――	26日 AM2, PM3
H-CG30: 内陸地震と原子力発電所の安全性（内陸地震と原発）	26日 PM2／104	26日 PM1, PM3
H-CG31: 原子力と地球惑星科学（原子力と地球惑星科学）	30日 AM1・AM2／101	30日 PM2, PM3
H-CG32: 堆積・侵食・地形発達プロセスから読み取る地球表層環境変動（堆積・侵食と地球表層環境）	26日 PM1・PM2／105	26日 AM2, PM3
H-CG33: 圏外環境における閉鎖生態系と生物システム（閉鎖生態系と生物システム）	26日 PM2／202	26日 PM1, PM3
H-CG34: 原子力災害被災地おける農業再生と風評被害払拭のための教育研究（農業再生と風評被害払拭）	30日 PM2／202	30日 PM1, PM3

記号:区分 セッション名称（セッション名称短縮）	口頭発表開催日／会場	ポスターコアタイム
S：固体地球科学		
【GD：測地学】		
S-GD01: 重力・ジオイド（重力・ジオイド）	28日 PM1・PM2／303	28日 AM2, PM3
S-GD02: 宇宙測地学の工学利用（宇宙測地学の工学利用）	28日 AM1／105	28日 PM2, PM3
S-GD03: 測地学一般・GGOS（測地学一般・GGOS）	27日 PM1・PM2／304	27日 AM2, PM3
【SS：地震学】		
S-SS04: New methods for seismicity characterization（New seismic analysis methods）	26日 AM2／301B	26日 PM2, PM3
S-SS05: Induced and triggered seismicity: case-studies, monitoring and modeling techniques (Induced and triggered seismicity)	26日 PM1／A04	26日 AM2, PM3
S-SS06: Nankai Trough Seismogenic Zone Experiment: Logging and sampling the seismogenic megathrust (NanTroSEIZE)	28日 PM1／コンベンションホールB	28日 PM2, PM3
S-SS07: Rigorous Seismicity Modelling and Hypothesis Testing（Seismicity Modelling & Hypothesis Testing）	27日 PM2／A10	27日 PM1, PM3
S-SS09: 地震予知・予測（地震予知・予測）	29日 PM2／A05	29日 PM1, PM3
S-SS10: 地震活動とその物理（地震活動とその物理）	28日 PM1・PM2／A10	28日 AM2, PM3
S-SS11: 地震波伝播：理論と応用（地震波伝播）	27日 PM1－28日 AM1／A09	28日 PM2, PM3
S-SS12: 地殻構造（地殻構造）	30日 PM1・PM2／A05	30日 AM2, PM3
S-SS13: 強震動・地震災害（強震動・地震災害）	26日 AM1－27日 AM2／コンベンションホールA	27日 PM2, PM3
S-SS14: 地震発生の物理・断層のレオロジー（地震物理・断層のレオロジー）	28日 PM2－29日 PM1／A05	29日 PM2, PM3
S-SS15: 活断層と古地震（活断層と古地震）	28日 PM2－29日 PM2／A02	28日 PM1, PM3
S-SS16: 地殻変動（地殻変動）	26日 AM1－PM1／A03	26日 PM2, PM3
S-SS17: 地震学的アプローチによる火山深部のマグマ供給系の解明（火山深部地震学）	29日 PM1／A08	29日 PM2, PM3
【EM：固体地球電磁気学】		
S-EM18: 地磁気・古地磁気・岩石磁気（Geomagnetism and paleomagnetism）	26日 AM1－PM1／A08	26日 PM2, PM3
S-EM19: 電気伝導度・地殻活動電磁気学（電気伝導度地殻活動電磁気）	27日 AM1・AM2／304	27日 PM2, PM3
【IT：地球内部科学・地球惑星テクトニクス】		
S-IT20: 地球型惑星内部での液体の特性とその役割（惑星内部での液体の特性）	26日 AM2／A09	26日 PM2, PM3
S-IT21: 核ーマントルの相互作用と共進化（核ーマントルの共進化）	27日 AM1－PM1, 28日 AM1・AM2／A10	27日 PM2, PM3
S-IT23: Structure and Dynamics of Earth and Planetary Mantles (Structure and Dynamics of Earth and Planetary Mantles)	26日 PM1・PM2／A09	26日 AM2, PM3
S-IT24: Attenuation from crust to core: in situ experiments, observaions and implications (Attenuation from crust to core)	26日 AM1／A09	26日 PM2, PM3
S-IT25: Planetary cores: Structure, formation, and evolution（Planetary cores）	30日 AM1・AM2／A09	30日 PM2, PM3
S-IT26: New perspectives on the geodynamics of East Asia（Geodynamics of East Asia）	29日 PM1・PM2／A09	29日 AM2, PM3
【GL：地質学】		
S-GL27: 地球年代学・同位体地球科学（年代学・同位体）	30日 AM1・AM2／A10	30日 PM2, PM3
S-GL28: 地域地質と構造発達史（地域地質と構造発達史）	27日 AM1・AM2／A09	27日 PM2, PM3
【MP：岩石学・鉱物学】		
S-MP29: Oceanic and Continental Subduction Processes（Subduction Processes）	28日 PM1・PM2／A08	28日 AM2, PM3
S-MP30: 地殻ーマントル・コネクション（地殻ーマントル・コネクション）	28日 PM1・PM2／A07	28日 AM2, PM3
S-MP31: Supercontinents and Crustal Evolution（Supercontinents and Crustal Evolution）	28日 AM2／A08	28日 PM2, PM3
S-MP32: 変形岩・変成岩とテクトニクス（変形岩・変成岩とテクトニクス）	29日 AM1・AM2, 29日 PM2／A08 30日 AM1／301B	29日 PM1, PM3
S-MP33: 鉱物の物理化学（鉱物の物理化学）	29日 AM1－PM1／A07	29日 PM2, PM3
【VC：火山学】		
S-VC34: Connecting magma dynamics in vent-conduit system with surface expression of volcanic eruption (Magma dynamics with surface expression)	30日 AM1・AM2／A07	30日 PM2, PM3
S-VC35: 火山防災の基礎と応用（火山防災）	27日 PM1・PM2／105	27日 AM2, PM3
S-VC36: 火山・火成活動と長期予測（火山・火成岩）	26日 AM1－PM1／A07	26日 PM2, PM3
S-VC37: 火山噴火のダイナミクスと素過程（火山ダイナミクス・素過程）	30日 PM1・PM2／A07	30日 AM2, PM3
S-VC38: 活動的火山（活動的火山）	27日 PM2－28日 PM2, 29日 AM2・PM1／国際会議室	27日 AM2, PM3
S-VC39: 火山の熱水系（火山の熱水系）	27日 AM1・AM2／国際会議室	27日 PM2, PM3
【GC：固体地球化学】		
S-GC40: Volatile Cycles in the Deep Earth - from Subduction Zone to Hot Spot (Volatile Cycles in the Deep Earth)	29日 PM1・PM2／A10	29日 AM2, PM3
S-GC41: 固体地球化学・惑星化学（固体地惑化）	————	29日 PM2, PM3
【TT：計測技術・研究手法】		
S-TT42: Recent Advances in Exploration Geophysics 2019（RAEG2019）	26日 AM1・AM2／A04	26日 PM2, PM3
S-TT43: 地震観測・処理システム（地震観測・処理システム）	30日 AM2／A11	30日 PM2, PM3
S-TT44: 空中からの地球計測とモニタリング（空中計測とモニタリング）	26日 PM2／A07	26日 PM3
S-TT45: 合成開口レーダー（合成開口レーダー）	27日 AM2・PM1／303	27日 PM2, PM3
S-TT46: 最先端ベイズ統計学が拓く地震ビッグデータ解析（ベイズ地震データ解析）	27日 PM1／A08	27日 PM2, PM3
S-TT47: ハイパフォーマンスコンピューティングが拓く固体地球科学の未来（HPC と固体地球科学）	26日 AM2／304	26日 PM2, PM3
【CG：固体地球科学複合領域・一般】		
S-CG48: Science of slow earthquakes: Toward unified understandings of whole earthquake process (Science of slow earthquakes)	29日 AM1／国際会議室, 29日 PM1－30日 PM2／コンベンションホールA	29日 AM2, PM3
S-CG49: ハードロック掘削科学 ～陸上掘削から深海底掘削，そしてオマーン～（ハードロック掘削科学）	27日 PM2－28日 AM2／A07	28日 PM2, PM3
S-CG50: Intraslab and intraplate earthquakes（Intraslab and intraplate earthquakes）	30日 AM1・AM2／A02	30日 PM2, PM3
S-CG51: Role of volatiles on Earth and planetary dynamics（Earth and planetary volatiles）	30日 PM1・PM2／A11	30日 AM2, PM3
S-CG52: 岩石・鉱物・資源（岩石・鉱物・資源）	30日 AM2／A08	30日 PM2, PM3
S-CG53: 活断層による環境形成・維持（活断層による環境形成）	30日 AM2／A05	30日 PM2, PM3
S-CG54: 地球惑星科学におけるレオロジーと破壊・摩擦の物理（レオロジーと破壊・摩擦）	28日 AM2・PM1／A09	28日 PM2, PM3
S-CG55: 地殻流体と地殻変動（地殻流体と地殻変動）	30日 AM1／A11	30日 PM2, PM3
S-CG56: 海洋底地球科学（海洋底地球科学）	26日 AM1－27日 AM1／A05	27日 PM2, PM3
S-CG57: 日本列島の構造と進化：島弧の形成から巨大地震サイクルまで（日本列島の構造と進化）	29日 AM1・AM2／A09	29日 PM2, PM3
S-CG58: 脆性延性境界と超臨界地殻流体：島弧地殻エネルギー（島弧地殻エネルギー）	30日 PM1・PM2／A09	30日 AM2, PM3
S-CG59: 地震動・地殻変動・津波データの即時把握・即時解析・即時予測（地震動・地殻変動即時解析）	30日 PM1・PM2／A08	30日 AM2, PM3
S-CG60: 沈み込み帯へのインプットを探る：海溝海側で生じる過程の影響（沈み込み帯へのインプット）	27日 AM2・PM1／A05	27日 PM2, PM3
S-CG61: 変動帯ダイナミクス（変動帯ダイナミクス）	27日 PM1－28日 PM1／コンベンションホールA	28日 PM2, PM3
S-CG62: 固体地球科学における機械学習の可能性（固体地球科学と機械学習）	26日 AM1／304	26日 PM2, PM3

記号:区分 セッション名称（セッション名称短縮）	口頭発表開催日／会場	ポスターコアタイム
B：地球生命科学		
【BG：地球生命科学・地圏生物圏相互作用】		
B-BG01: Elemental cycling in terrestrial and coastal ecosystems- Carbon and Nitrogen perspectives (Carbon and Nitrogen cycling)	27日 PM2／201A	27日 PM1, PM3
B-BG02: 地球惑星科学と微生物生態学の接点（微生物生態）	―――	28日 PM1, PM3
【BC：生物地球化学】		
B-BC03: 生命ー水ー鉱物ー大気相互作用（生命ー水ー鉱物ー大気）	28日 PM1・PM2／201A	28日 AM2, PM3
【PT：古生物学・古生態学】		
B-PT04: Biomineralization and the Geochemistry of Proxies（Biomineralization and Proxies）	26日 AM1・AM2／201A	26日 PM2, PM3
B-PT05: 地球生命史（地球生命史）	30日 PM1／201A	30日 PM2, PM3
【CG：地球生命科学複合領域・一般】		
B-CG06: 地球惑星科学　生命圏フロンティアセッション（生命圏フロンティアセッション）	28日 AM1・AM2／201A	28日 PM2, PM3
B-CG07: 地球史解読：冥王代から現代まで（地球史解読）	29日 AM1・AM2／201A	29日 PM2, PM3
B-CG08: 顕生代生物多様性の変遷：絶滅と多様化（顕生代生物多様性）	28日 AM2・PM1／105	28日 PM2, PM3
G：教育・アウトリーチ		
G-01: 災害を乗り越えるための「総合的防災教育」（総合的防災教育）	26日 AM2／104	26日 PM2, PM3
G-02: 地球惑星科学のアウトリーチ（アウトリーチ）	26日 AM1・AM2／103	26日 PM2, PM3
G-03: 小・中・高等学校，大学の地球惑星科学教育（小・中・高・大学の教育）	26日 AM1, PM1／104	26日 AM2, PM3
M：領域外・複数領域		
【IS：ジョイント】		
M-IS01: Environmental, socio-economic and climatic changes in Northern Eurasia (Environmental changes in Northern Eurasia)	26日 PM1・PM2／304	26日 AM2, PM3
M-IS02: 地球掘削科学（地球掘削科学）	27日 AM1ー PM1／A07	27日 PM2, PM3
M-IS03: アジア・モンスーンの進化と変動，新生代全球気候変化におけるモンスーンの位置づけ（アジア・モンスーンの進化と変動）	30日 PM1・PM2／304	30日 AM2, PM3
M-IS04: Interdisciplinary studies on pre-earthquake processes（Pre-earthquake processes）	30日 PM1・PM2／A02	30日 AM2, PM3
M-IS05: New technologies to monitor thunderstorm and severe weather activities (New technologies of severe weather monitoring)	28日 PM1・PM2／101	28日 AM2, PM3
M-IS06: ジオパーク、ジオサイト，石造文化財の保存修復:風化プロセスとダメージアセスメント（ジオパーク）	30日 PM1／202	30日 PM2, PM3
M-IS07: アストロバイオロジー（アストロバイオロジー）	29日 PM2ー30日 AM2／201A	30日 PM2, PM3
M-IS08: ジオパーク（ジオパーク）	27日 PM2／103	27日 PM1, PM3
M-IS09: 最新の大気科学：ダスト（ダスト）	30日 PM1・PM2／102	30日 PM3
M-IS10: 結晶成長，溶解における界面・ナノ現象（結晶成長・溶解）	28日 AM1・AM2／303	28日 PM2, PM3
M-IS11: 水惑星学（水惑星学）	27日 PM1ー28日 AM1／A02	28日 PM2, PM3
M-IS12: 津波堆積物（津波堆積物）	30日 AM1・AM2／コンベンションホールB	30日 PM2, PM3
M-IS13: 生物地球化学（生物地球化学）	27日 AM2・PM1／201A	27日 PM2, PM3
M-IS14: 南大洋・南極氷床が駆動する全球気候変動（南大洋・南極氷床）	27日 AM1ー PM1／コンベンションホールB	27日 PM2, PM3
M-IS15: 遠洋域の進化（遠洋域）	27日 PM2／302	27日 PM1, PM3
M-IS16: 火山噴煙・積乱雲のモデリングと観測（火山噴煙・積乱雲）	30日 AM1／A05	30日 PM2, PM3
M-IS17: 歴史学×地球惑星科学（歴史学×地球惑星科学）	27日 AM1・AM2／201B	27日 PM2, PM3
M-IS18: 地球流体力学：地球惑星現象への分野横断的アプローチ（地球流体力学）	27日 PM1／301A	27日 PM2, PM3
M-IS19: 古気候・古海洋変動（古気候・古海洋変動）	29日 AM2ー30日 AM2／304	30日 PM2, PM3
M-IS20: 山の科学（山の科学）	27日 AM1ー PM1／103	27日 PM2, PM3
M-IS21: ガスハイドレートと地球環境・資源科学（ガスハイドレート）	28日 AM2・PM1／A02	28日 PM2, PM3
M-IS22: 地震・火山等の地殻活動に伴う地圏・大気圏・電離圏電磁現象（地震電磁気現象）	29日 PM2／A07	29日 PM1, PM3
M-IS23: 惑星火山学（惑星火山学）	27日 AM1／106	27日 PM2, PM3
M-IS24: 海底～海面を貫通する海域観測データの統合解析（海底～海面の貫通観測）	26日 AM1／301B	26日 PM2, PM3
M-IS25: 近年の気象災害：要因とその大気水圏・人間圏への影響（近年の気象災害）	26日 AM2／301A	26日 PM2, PM3
M-IS26: 南北両極のサイエンスと大型研究（南北両極の大型研究）	30日 PM1／303	30日 PM2, PM3
M-IS27: 大気電気学：大気電気学研究の自然災害軽減への応用（大気電気学：自然災害軽減）	28日 AM1・AM2／202	28日 PM2, PM3
M-IS28: 化学合成生態系と熱水・湧水・泥火山（化学合成生態系×泥火山）	27日 PM1／201B	27日 PM2, PM3
【GI：地球科学一般・情報地球科学】		
M-GI29: Near Surface Investigation and Modeling for Groundwater Resources Assessment and Conservation (Groundwater Resources Conservation)	28日 AM2／301B	28日 PM2, PM3
M-GI30: Data assimilation: A fundamental approach in geosciences（Data assimilation）	29日 PM1・PM2／104	29日 AM2, PM3
M-GI31: Open Science in Action: Research Data Sharing, Infrastructure, Transparency, and International Cooperation（Open Science）	26日 AM1・AM2／302, PM2／A04	26日 PM1, PM3
M-GI32: 地球科学とアート・デザイン（地球科学とアート・デザイン）	―――	26日 PM2, PM3
M-GI33: データ駆動地球惑星科学（データ駆動地球惑星科学）	27日 AM2, PM2／A08	27日 PM1, PM3
M-GI34: 海底マンガン鉱床の環境，開発，地球史（海底マンガン）	28日 PM2／A09	28日 PM1, PM3
M-GI35: 計算科学による惑星形成・進化・環境変動研究の新展開（計算惑星）	28日 PM1／301B	28日 PM2, PM3
M-GI36: ソーシャルメディアと地球惑星科学（ソーシャルメディア）	―――	29日 PM2, PM3
M-GI37: 情報地球惑星科学と大量データ処理（情報地球惑星科学と大量データ処理）	26日 PM1・PM2／301B	26日 AM2, PM3
【AG：応用地球科学】		
M-AG38: Satellite Land Physical Processes Monitoring at Medium/High/Very High Resolution (Satellite Land products)	30日 PM1／302, PM2／201B	30日 AM2, PM3
M-AG39: 海洋地球インフォマティクス（海洋地球インフォ）	30日 PM1・PM2／A10	30日 AM2, PM3
M-AG40: CTBT IMS Technologies for Detecting Nuclear Explosion and Their Applications to Earth Science (CTBT IMS Technologies)	30日 AM1／202	30日 PM2, PM3
M-AG41: 福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態（原発由来放射性核種の動態）	26日 PM1・PM2／302	26日 PM3
【SD：宇宙開発・地球観測】		
M-SD42: A new era of international space collaboration using microsatellites (Space collaboration using microsatellites)	26日 PM2／A01	26日 PM1, PM3
M-SD44: 将来の衛星地球観測（将来の衛星地球観測）	29日 AM1ー PM1／302	29日 PM3
【TT：計測技術・研究手法】		
M-TT45: 雪氷圏地震学（雪氷圏地震学）	―――	29日 PM2, PM3
M-TT46: 統合地球観測システムとしての GPS/GNSS の新展開（GPS/GNSS の新展開）	27日 AM1・AM2／104, PM2／106	27日 PM1, PM3
M-TT47: 人新世における高精細地形・地球物理データの活用（人新世高精細地形地物情報）	―――	27日 PM2, PM3
M-TT48: 地球化学の最前線（地球化学の最前線）	26日 PM1・PM2／201A	26日 AM2, PM3
M-TT49: インフラサウンド及び関連波動が繋ぐ多圏融合地球物理学の新描像（低周波が繋ぐ多圏融合物理）	30日 AM2／202	30日 PM2, PM3
【ZZ：その他】		
M-ZZ50: 越境火山災害をめぐるガバナンス（越境火山災害）	28日 PM2／304	28日 PM1, PM3
M-ZZ51: 地球惑星科学の科学史・科学哲学・科学技術社会論（地球惑星科学の科学論）	―――	27日 PM2, PM3

千葉市 CHIBA CITY

Chiba Japan Convenient Conventions

千葉市×ちば国際コンベンションビューローは

千葉での学会開催をサポートします

日本地球惑星科学連合大会は、2003年より毎年※千葉市の幕張メッセで開催。東京や成田・羽田空港からのアクセス性や会場の使いやすさ、チーム千葉のホスピタリティなどが評価されています！

※2014年を除く

これまでの支援実績

国際会議開催補助金
（千葉県・千葉市・ビューロー）

レセプションへの首長出席手配
（千葉市長、千葉市副市長）

フィールドトリップ企画
（コース設定、当日支援）

英語対応ボランティアの手配
（会場内での案内など）

NASA×JAXAハイパーウォール講演の広報
（中高生参加者募集）

このようなお困りごとはありませんか？

財政サポート	千葉のお勧めスポット紹介	各種資料の提供	会場選定	行政機関との調整
国際会議開催補助金	千葉市美術館、見浜園、いちご狩りなど	プロモーションビデオ 施設の写真、マップ（日・英）など	視察同行、見積依頼など ホテル・公共施設もOK	後援名義の手配など

ご相談は、ビューローがワンストップで承ります。

千葉市観光MICE企画課
TEL.043-245-5282 URL. http://www.city.chiba.jp
〒260-8722 千葉市中央区千葉港 1 番 1 号
E-mail. kanko.EAE@city.chiba.lg.jp

公益財団法人ちば国際コンベンションビューロー
Chiba Convention Bureau and International Center(CCB-IC)
TEL. 043-297-2751 URL. http://ccb.or.jp/mice/
〒261-7114 千葉市美浜区中瀬 2-6 WBG マリブイースト 14 階
E-mail. chiba-mice@ccb.or.jp

TOPICS 惑星科学

はやぶさ 2 のリュウグウ滞在記

名古屋大学 大学院環境学研究科　渡邊 誠一郎

地球の水と有機物はどこから来たのか．その問いに答える鍵を求めて，内外太陽系のなぎさである小惑星帯を故郷とする C 型小惑星リュウグウに，日本の探査機「はやぶさ 2」が訪れている．この直径約 1 km の天体をリモートセンシング機器，ローバー・着陸機，衝突装置などを駆使して調べ上げ，表面試料を地球に持ち帰ることを目指している．地上観測では点に過ぎない小惑星の意外な姿が近接探査により明らかになった．本ミッションでは，到着後に科学観測を進め，その結果を試料採取地点の選定や精密誘導降下などの戦略に反映させ，探査機運用計画を立案して実行している．宇宙科学研究所をはじめとする JAXA と大学・研究機関が協力し，理学と工学が一体となって，表面試料採取に成功した．

小惑星が握る太陽系形成の鍵

火星と木星の間に広がる小惑星帯は岩石世界の内側太陽系と氷世界の外側太陽系の境界にあり，地球への水や有機物の供給源となった領域である可能性が高い．100 km サイズの小惑星は，45 億年前に形成された微惑星（惑星形成の材料天体）の生き残りと考えられる．これらの母天体から，衝突破壊によって生じた破片天体が，より小さな小惑星だとされる．太陽系形成・初期進化に関する情報は惑星ではなく，小惑星に保持されているのである．

小惑星リュウグウは破片天体と考えられ，再集積後に軌道変化によって故郷の小惑星帯からはじき出され，地球軌道をかすめるように交差する地球接近小惑星となった可能性が高い．その反射スペクトルは C 型に分類される．C 型小惑星は，始原隕石である炭素質コンドライトと類似のスペクトルを示すため，炭素物質を数 % 程度含み，含水鉱物を保持する可能性があるとされる．そのため，かつての地球への水や有機物の持ち込みに重要な役割を果たした天体だと指摘されている．このため，はやぶさ初号機で培われた航行・誘導制御等の技術を駆使して，リュウグウからのサンプルリターンを行う「はやぶさ 2」ミッションが計画された．

「はやぶさ 2」のリュウグウ到着

約 3 年半の航行の後，2018 年 6 月，「はやぶさ 2」は小惑星リュウグウに到着した．点に過ぎなかったリュウグウが日に日に大きくなり，その形状や地形が次第に鮮明になっていった．私たちは，その姿に魅入られるとともに，試料採取に適した領域がないか気を揉んでいた．表面には大きさ数メートルを超える岩塊がほぼ全球に点在していたのである．当初は半径 50 m 以内に障害物のほとんどない場所を試料採取のための着地領域として選ぶ予定であったが，それが困難であることが予感された．

探査機は，小惑星表面から地球方向に高度 20 km の地点付近に滞在して，リュウグウの観測を行った．また，最低高度約 5 km までの降下を含む，数回の降下観測によって，より詳細な表面地形・スペクトル・熱画像を得た．さらに 8 月上旬には，重力計測のため，1 km を切る高度まで自由降下して上昇する探査機運用により小惑星の質量を導出した．

見えてきたリュウグウの特徴

小惑星では，自転方向が反時計回りに見える方を北極（正極）と定義する．リュウグウの北極の向きは地球の軌道面（黄道面）の南極方向に近く，いわゆる逆行自転をしていることがわかった．一連の初期観測から，リュウグウのバルク密度は約 1.2 g cm^{-3} と低く空隙率が高いこと，半径約 500 m の赤道を取り巻く顕著なリッジを持つコマ（独楽）を重ね合わせたような形状（spinning-top shape）を持つこと（図 1），はやぶさ初号機が訪れた小惑星イトカワの 2 倍の空間密度で岩塊が表面全域に分布すること，大きなクレーター（最大のものは直径 290 m のウラシマ，図 1）は比較的多いが，小さいものは期待されるよりも少ないこと，表面の可視から近赤外にかけてのスペクトルは一様性が高いことなども明らかになった．表面の岩塊はいくつかの種類が見分けられ，南極付近にある最大のものはオトヒメと名付けられた．

表面その場観測

2018 年 9 月には，日本が開発した MINERVA-II1A, B という 2 機の小型ロー

図 1　高度約 6 km から見た小惑星リュウグウ．上側が小惑星の南極方向（本文参照）．中央付近のクレーターはリュウグウ最大でウラシマと名付けられた．© JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研.

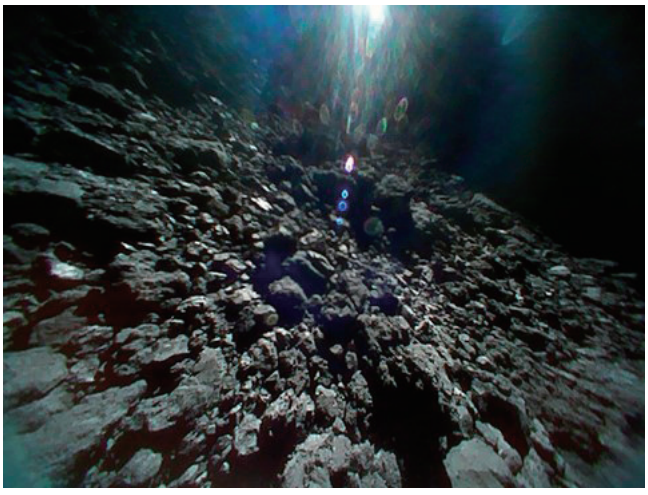


図 2　小型ローバー MINERVA-II1B が撮影したリュウグウの表面．© JAXA.

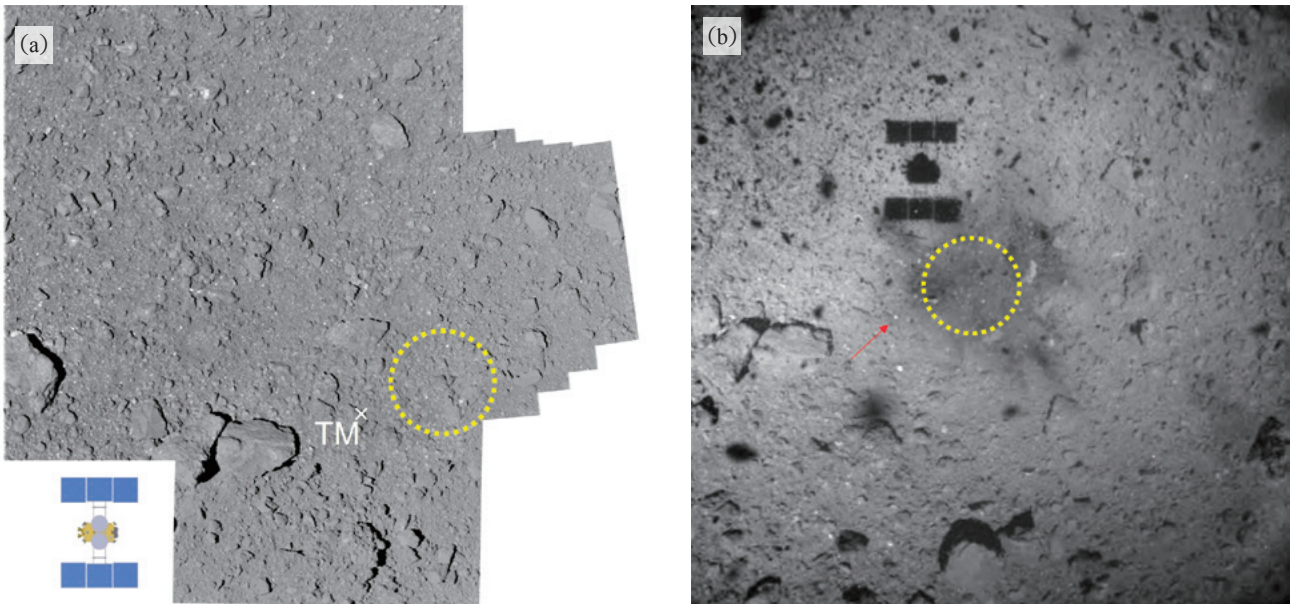


図 3 (a) ピンポイント・タッチダウン目標円（黄色の円：半径 3 m）とターゲット・マーカー（TM）位置．図の上方向が小惑星の北方向である．左下は同縮尺の「はやぶさ 2」．© JAXA. (b) 1 回目のタッチダウン直後の試料採取点付近（たまてばこ）の様子．黄色の円が計画範囲．赤の矢印が TM．黒い模様については本文参照．さらに舞い上がった破片が白（日射を受けたもの）または黒（探査機の影内）の斑点として多数見えている．© JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研.

バーが着陸に成功し，ホップしながら表面を移動して，多くの画像を母船経由で地上に送ってきた．図 2 はそのうちの 1 枚で，平均 10 cm 程度の石に被われた表面と，さらに大きな岩塊の一部も写し出されている．

2018 年 10 月には，ドイツ航空宇宙センター（DLR）とフランス国立宇宙研究センター（CNES）が共同で開発した「はやぶさ 2」搭載の小型着陸機 MASCOT の投下運用が行われ，無事，着陸に成功した．降下時および表面での夜間を含む観測に成功し，岩塊の画像などの観測データを母船経由で地上に送ってきた．MASCOT は岩の側面に当たって跳ね返り，小惑星表面に到達したことが，自身が撮影した画像と探査機が撮影した表面画像に写った MASCOT とその影の軌跡の解析から明らかになった．

これらローバーや着陸機の観測は，試料採取に向け，小惑星表面状態に関する貴重なデータとなった．

タッチダウンに向けた取り組み

「はやぶさ 2」の試料採取は，探査機下面に据えられたサンプラーホーンと呼ばれる筒を小惑星表面に短時間接地（タッチダウン）させ，その筒の中でタンタル製の弾丸を表面に向け発射させ飛び散った粒子をキャッチャーに回収する方式で行われる．2018 年 7 月から 8 月にかけて，試料採取をする着地点の選定活動を行った．最も重要なのはリュウグウの形状モデルの作成である．神戸大学の平田直之さんが，SPC と呼ばれるツールを使って，形状と同時に自転パラメタと撮像時の探査機位置を求め，同時に会津大学の平田成さんが SfM という別手法での形状作成を進めた．それぞれ両研究室の院生も作業に参加して，短期間のうちに，両モデルは整合的で信頼度の高い形状・地形の復元に成功した．

8 月時点では着陸精度を 100 m 四方程度とし，その面積の領域について，主に着陸安全性と科学的価値の評価が行われた．リュウグウは前述のようにリモートセンシング機器の観測からは，表面の均質性が高く，科学的価値の地域間の差は少なかった．そのため，着陸安全性が候補領域の選定に重きをなした．降下運用では地球直下点付近が有利なため，赤道リッジ付近で岩塊密度が相対的に低い領域（L08）が第一候補とされた．同時に前述のローバーや着陸機の投下点も決定された．

この領域に関して，タッチダウン運用のリハーサルや着陸機投下運用の機会を利用して，低高度からの高解像度の撮像が行われた［図 3 (a)］．その結果，岩塊密度が低いとされた L08 領域でも，着地時に探査機に支障をきたす岩塊が多数存在し，さらに狭い地域の限定が求められた．このため，L08 内をより細かく評価して，安全性が高いと判断される地域を絞り込んだ．そして，当初，1 回目のタッチダウン運用を行う予定だった 10 月後半に，その地域にターゲット・マーカー（TM）を投下して，それを捕捉しながら，小惑星上空でホバリングを実施するまでのリハーサル運用を行った．その結果，TM の設置と自律捕捉ホバリングに成功し，TD に向けた橋頭堡が確保された．これによって，当初は 2 回目以降のタッチダウン運用で実施予定だった，あらかじめ投下された TM からの相対位置を使った精密アプローチ（ピンポイント・タッチダウン）を 1 回目に使用することが決まった．

タッチダウンの成功

2019 年 2 月 21 日 13 時（日本時間）「はやぶさ 2」はタッチダウンのための降下を開始した．この時期，地球から探査機までの電波の伝搬時間は 19 分．往復 38 分の時間差の中で，画像解析から軌道修正のための横方向のスラスター噴射量を調整する難しい制御が必要である．到着の 1 年以上前から訓練を繰り返した成果もあり，降下は計画軌道・時間に沿ったきわめて精確なものとなった．

最終着陸点目標は図 3 (a) に示す半径 3 m の円である．これは「はやぶさ 2」本体と同じくらいの大きさである．周囲の岩塊の高さを丹念に調べ，探査機の下側に延びたサンプラーホーン接地時に本体底面や太陽電池パドルが岩にぶつからないと確認された範囲である．

機上時間で 2 月 22 日 7 時 29 分（地上確認時間は 7 時 48 分），はやぶさ 2 は小惑星リュウグウへのタッチダウンに成功した．最初は通信電波周波数のドップラー偏移から得られた探査機速度変化での確認であったが，その後，接地による探査機姿勢変化，弾丸の発射と発射器付近の昇温，上昇スラス

ター噴射などが確認された．図 3（b）はタッチダウン直後の上昇時，高度約 25 m から撮影された TD 点付近の可視画像である．中央付近，黒く見える模様は上昇のためのスラスター噴射で舞い上がった表面岩片と表面擦痕と考えられる．目標円のほぼ中央，誤差 1 m 以内でまさにピンポイント着地できたことがわかる．後日，私たちはこの着地地点を「たまてばこ」と名付けた．

はやぶさ 2 の科学成果

初期観測に基づいた 3 つの論文が 3 月 19 日，サイエンス誌電子版に掲載された．リュウグウが瓦礫（ラブルパイル）天体であること，コマ型の形状は過去の高速自転によって形成された可能性が高いこと，東西半球の二分性が見られること，表面アルベドは非常に低いこと（母天体上での脱水反応や有機物の変成などが原因か）などが明らかになった．注目された水も含水鉱物の形で表面全域に存在することが近赤外線分光計の観測から明らかになった．しかし，その吸収スペクトル形状は通常の含水鉱物を含む炭素質コンドライトに見られるものとは異なり，加熱や衝撃などによる不完全な脱水の可能性が議論されている．最終的には帰還試料の分析で結着がつくと思われる．

私たちは衝突装置（SCI）による人工クレーター生成実験を 2019 年 4 月に実施した．試料が入った帰還カプセルが地球に投下されるのは 2020 年 11 月から 12 月と予定されている．帰還まで，気を緩めることなく，ミッションを進めていきたいと考えている．

末尾になったが，本プロジェクトで重要な役割を果たしていただきながら，若くして亡くなられた，飯島祐一さんと岡本千里さんに改めて感謝と哀悼の意を表するとともにタッチダウンの成功を伝えたい．

—参考文献—

Kitazato, K. *et al.*（2019）*Science*, **364**, 272, doi: 10.1126/science.aav7432

Sugita, S. *et al.*（2019）*Science*, **364**, 252, doi: 10.1126/science.aaw0422

Watanabe S. *et al.*（2017）*Space Sci. Rev.*, **208**, 3.

Watanabe S. *et al.*（2019）*Science*, **364**, 268, doi: 10.1126/science.aav8032

■一般向けの情報
JAXA はやぶさ 2 プロジェクト・ホームページ：http://www.hayabusa2.jaxa.jp/

著者紹介　渡邊 誠一郎 *Sei-ichiro Watanabe*
名古屋大学大学院環境学研究科 教授／ JAXA 宇宙科学研究所 客員教授 はやぶさ 2 プロジェクト・サイエンティスト
専門分野：惑星系形成論，太陽系探査科学，惑星系円盤の進化と微惑星の形成過程の研究．
略　　歴：：東京大学大学院理学系研究科博士課程中退，理学博士．山形大学理学部助手，名古屋大学大学院理学研究科助教授などを経て現職．

TOPICS　地球環境化学

同位体から同位体分子へ：地球環境，地球・生命の起源と進化の理解のために

東京工業大学 物質理工学院／地球生命研究所　吉田 尚弘

地球惑星科学が研究対象とする分子は，同位体の組み合わせの異なる，多種類の同位体分子からなっている．それらの存在量は，その分子の起源や生成・消滅過程により時空間的に異なるため，その存在量を測ることで，分子の起源や履歴が定量的に理解される．ある分子に対し，灰色一色だった視界は，まず同位体により白黒となり，近年さらに同位体分子により，カラーの濃淡で表現できるようになってきているといえる．パレットに並ぶ異なる起源の色が混ざって環境分子の色が決まるわけである．その濃淡は起源や履歴の貢献度を表すので，正確・精密に観測・解析することで地球環境や地球・生命の起源と進化のよりよい理解につながると期待される．

温室効果ガスの同位体比は変化している

温室効果ガスは図 1 に示すように，その濃度が近年上昇して地球温暖化を引き起こしていると危惧されている．その筆頭である二酸化炭素（CO_2）も非生物地質過程，生物地球化学過程，人為過程の 3 つの過程によって生成されている．Keeling らは将来予測を精密にするため，CO_2 の起源を知ることが重要と考え，濃度に加えて，炭素安定同位体比（$^{13}C/^{12}C$）を 1970 年代後半から観測し始めた．その結果，図 1 の左下にあるように，産業革命以前と比較すると 3 ‰（0.3%）同位体比が降下し，現在も下降し続けていることを見出した．化石燃料の $^{13}C/^{12}C$ はかなり低いことが知られており，大気 CO_2 濃度の上昇は化石燃料燃焼由来の人為過程が大きく卓越しているためと結論されている．

一酸化二窒素（N_2O）は，大気中には CO_2 の千分の一以下の濃度（0.34 ppm）とさらに希少でありながら，一分子あたり光や熱を CO_2 の数百倍吸収しやすいため，地球温暖化に寄与する程度（放射強制力）が CO_2 の十分の一程度で，CO_2，メタン（CH_4）に次ぐ第三の地球温暖化ガスである．加えて，ほとんど人為起源であるクロロフロロカーボンが環境中に放出されてオゾン層破壊が生じる以前から，N_2O は成層圏における一酸化窒素（NO）の前駆物質として，地球史を通じてオゾン濃度を決定してきた．N_2O 濃度が上昇すればオゾンは減少するため，N_2O は温室効果以外にも地球環境に与える影響が大きい．産業革命以降，大気中の N_2O 濃度も上昇しているが（図 1），その原因はほとんどわかっていなかった．

N_2O は環境中の濃度が希薄であるため，同位体存在度の計測が困難であったが，筆者らは大気中の N2O の窒素安定同位体比（$^{15}N/^{14}N$）の計測法を 1980 年代前半に開発し，大気，海洋，陸域の様々な環境で観測するとともに，ほぼすべての生成・消滅過程の窒素同位体分別係数を測定した．その結果，

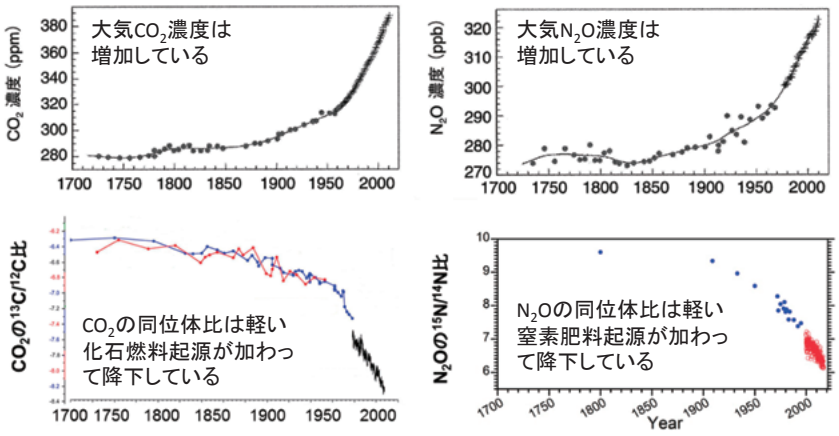


図 1　温室効果ガスの濃度と同位体比の経年変化．同位体存在量の変化で分子の起源が分かる．同位体，即ち CSIA でも格段に，理解が深まる．

産業革命以前と比較すると 4 ‰（0.4%）も同位体比が降下し，現在も下降し続けていることを見出した（図 1 右下）．生物過程として土壌や環境水中に遍在する硝化菌（アンモニアを硝酸まで酸化）や脱窒菌（硝酸を窒素ガスまで還元）などが生成する N_2O は，かなり $^{15}N/^{14}N$ が低いことが，筆者らの 1980 年代の研究により知られるようになった．この大きな同位体比の低下は，世界人口の増大を支える農耕の肥大化，とくに工業的窒素固定による化学肥料の使用という複合的な人為過程が主たる起源と推論されている．

1990 年代以降は，ガスクロマトグラフ / 同位体比質量分析計（GC/IRMS）の普及に伴い，N_2O の酸素安定同位体比（$^{18}O/^{16}O$）が海洋で，そして酸素安定同位体比（$^{17}O/^{16}O$）が大気で観測されるようになった．

このように分子ごとの同位体計測を化合物別同位体分析（Compound Specific Isotope Analysis; CSIA）と呼ぶ．窒素とともに酸素の CSIA によって，分子が元素ごとの同位体比の違いで定量化されることが一般的となってきている．分子の各元素を白黒の濃淡で塗り分けるようなものである．このあと紹介するように，近年ではさらにカラーでの解析が可能になりつつある．

窒素 PSIA：同位体から同位体分子へ

N_2O は NNO という構造式で示される最も単純な分子の一つである．図 2 右上に示すように，分子の非対称性から，窒素原子は 2 つの異なる部位（中央位と端位）に存在する．どちらの部位の窒素が重同位体の ^{15}N で置換しているかにより，2 つの異なる同位体分子が存在する．これらを，アイソトポマー（isotopomer）あるいはアイソトポログ（isotopologue）またはアイソトポキュール（isotopocule）と称する．つまり前項の同位体比は，2 つの同位体分子の平均に当たる．筆者らは，世界初となる窒素の部位別同位体分布（PSIA; Position Specific Isotope Abundance）の計測法（Position Specific Isotope Analysis）の開発と応用を公表した（Yoshida and Toyoda, 2000 など）．部位ごとに元素の同位体を分析することで，分子の表現が白黒からさらに多彩となり，分子をカラーで解析できるようになってきたといえる．

この解析法を世界中の海洋の深層から表層まで，地表から高度 30 km までの大気，耕作地・地下水・陸域環境，自然土壌や農業土壌からの放出，微生物を培養した際の放出あるいは消滅などの観測に応用するとともに，N_2O を生成する微生物種の識別が可能であることを明らかにしてきた．これにより，生成源や消滅源としての硝化菌，脱窒菌および糸状菌や単離・精製した酵素による反応系の同位体分別，ナイロン生産，工業燃焼排ガス，バイオマス燃焼，畜産，下水処理などの人為起源の特徴づけがおこなわれた．これらの端緒となる研究成果は 2001 年終了の CREST 研究から継続した発展研究（SORST）の報告書（吉田ほか，2007）に詳しく，現在も発展して進行中である．

また，筆者らが提案した基本設計を基に，2000 年以降の安定化電源や光源，光学系など社会基盤技術が発展し，高分解能同位体比質量分析計や赤外線レーザー分光計が市販化されている．近年，N_2O の PSIA 計測が可能なレーザー分光計が普及し，筆者らが開発した標準物質が世界標準として配分されるに至っている．このように，同位体や同位体分子を指標とする研究は，国内外の N_2O の生物地球化学的循環の研究の契機となった．現在では N_2O の物理・化学・生物学的な生成・消滅過程の理解も深まり，ナイロン生産や畜産，下水処理など人為由来の排出削減につながっている．

生体有機分子は多数の同位体分子の集まり

図 2 に同位体分子の一部を例示する．温室効果ガスなどには 10 種程度の同位体分子があり，有機分子の同位体分子では炭素鎖が一つ増えるとほぼ一桁ずつ多種になる．筆者らはこれまで，炭素数 2 の酢酸やエタノール，アセトアルデヒド，グリシン，炭素数 3 のピルビン酸やプロパン，アラニン，炭素数 4 の i-ブタン，n-ブタン，炭素数 8 のバニリンやカフェイン，炭素数 6 ～ 30 の直鎖飽和炭化水素（n-アルカン）などについて，炭素や水素の PSIA の方法論を確立してきている．さらに，生物起源と非生物起源の識別，生物起源の場合には多数ある生物プロセス

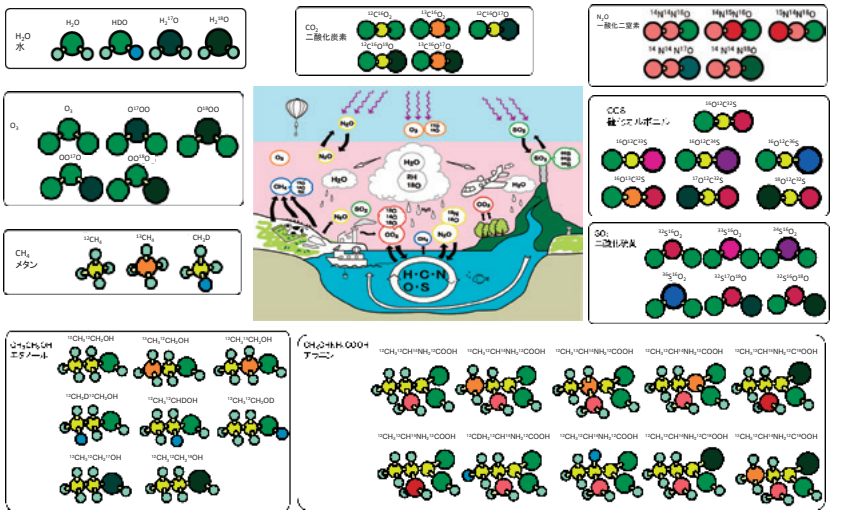


図 2　分子を構成する同位体分子の例．一部を示した．温室効果ガスは 10 種程度の同位体分子，生体有機分子は炭素数 n に応じて 10^n 種程度の同位体分子からなる．それらの存在量を観測すれば，分子の起源が理解でき，地球環境，地球・生命の起源と進化の正確・精密な理解につながる．

の詳細な識別が可能であることを明らかにしてきた．生物はその進化の過程で発酵，呼吸，光合成といった生物プロセスを獲得し，非生物（無機的）プロセスとの相互作用によって，長い時間の中で地球表層環境における生元素循環を作り上げてきた．有機分子の中で，炭化水素は生命を形成する材料として重要である一方で，生命の代謝産物でもあるので，バイオマーカー分子として重要である．以下では，炭化水素分子として比較的単純でわかりやすい最新の例として，プロパンの応用例を紹介する．

炭素 PSIA：炭化水素の起源と履歴

プロパン（C_3H_8）は，分子構造の末端と中心で異なる炭素や水素の PSIA が出現する．微生物は炭化水素を嫌気的に分解する可能性があるが，自然界におけるこの生物プロセスの検出と定量化はこれまで困難であった．筆者らは，2016 年にプロパンの炭素 PSIA の計測法を確立し，様々な環境試料に適用してきた．並行して，長鎖炭化水素の熱分解過程や微生物による嫌気的分解過程，逆に一酸化炭素と水素から炭化水素を合成する無機的な Fischer-Tropsch 反応（FT 反応）などの際の同位体分別の観測を行ってきた．

筆者らは，カナダ・オンタリオ州南部および米国ミシガン州，オーストラリア・カーナーボン北部の年代の異なる地層から産出するプロパンについて炭素 PSIA を観測した（Gilbert *et al.*, 2019）．図 3 の C と D は全地域を，A と B はそれぞれ C と D からオンタリオ州南西部のデータのみスケールを拡大して示している．A と C の図の縦軸は中心の炭素 PSIA，横軸は末端の炭素 PSIA という全く新たな指標で，B と D の図では横軸にこれまで一般的に用いられてきたプロパンの炭素 CSIA（末端と中心の重み付き平均値）をとり，縦軸には中心と末端の PSIA の差，すなわち，中心にどれだけ ^{13}C が末端より濃縮しているかを示す指標を示している．

図 3 の赤の直線は，図中の最下部の点を原点として，微生物による嫌気的分解過程の同位体分別の傾きで引いたもので，青の点線は同じ原点から無機的熱分解過程の同位体分別の傾きで引いたものである．図 3A と B から分かるように，オンタリオ州南西部では，地下微生物による分解過程が卓越する一方で，無機的熱分解過程が卓越する地層や，ある程度寄与している地層があることが明らかになった．さらに，この 2 つの過程の相対的な貢献度や原点から右上に向かうにつれて上がる分解度を定量的に評価することを可能とした．この傾向は，C と D に示したその他の地域でも同様に見られた．

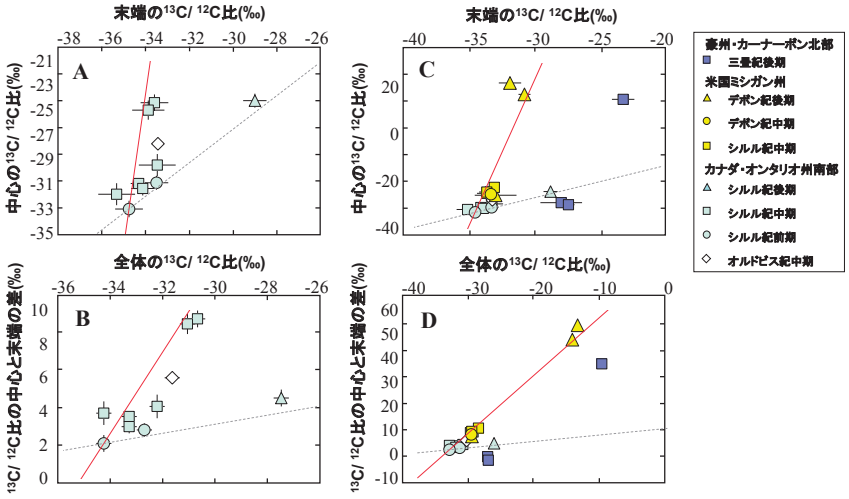


図 3　さまざまな地層から産出するプロパンの炭素 PSIA の分布（Gilbert *et al.*, 2019）．起源や分解度の定量的な評価が可能となった．図の詳細は本文参照．

非メタン炭化水素の PSIA は，このように地下生物相の検出，炭素循環の理解につながる一方で，大気環境では温室効果ガスと消滅過程を共有する他の揮発性有機化合物とともに環境科学にとって重要な指標を提供する．

同位体分子の先端三要素が拓く物質循環像

本稿では，紙面の都合から主に PSIA を紹介したが，同位体分子には他に質量非依存同位体分別，多重同位体置換という先端要素がある．筆者らはこれら 3 つの先端要素に着目し，その計測法を開発し物質循環へ適用してきた．生命と環境の相互作用に関与するバイオマーカー分子の PSIA を開発し，起源推定が可能であることを明らかにしてきた．同位体分子という共通言語は，地球環境の診断，環境変化に伴う生合成・代謝の応答の解明，生命の起源や地球との共進化に有用な知見を与えるとともに，食品・飲料の産地判別，生物の健康状態の診断にも適用する道が拓けている．

関連する研究成果を討論する国際アイソトポマー会議（ISI：International Symposium on Isotopomers）を 2000 年から主宰している．この会議は，隔年で，日欧米の順に開催し，2020 年に日本で第 10 回，20 周年を迎える．しかし，我々はカラーで分子を見ることのできる広大なフロンティアの入り口にようやく立っているに過ぎない．2023 年まで基盤 S「アイソトポログによる地球表層環境診断」を，2024 年まで NASA Astrobiology Institute（NAI）の “The origins of molecules in diverse space and planetary environments and their intramolecular isotope signatures” を推進しているので，この数年で加速度的に進展することを期待したい．

—参考文献—

Yoshida, N. and Toyoda, S.（2000）*Nature*, **405**, 330-334.

吉田尚弘ほか（2007）戦略的創造研究推進事業発展研究（SORST）研究終了報告書「アイソトポマーによる温暖化気体ソース・シンクの定量的評価」, 科学技術振興機構.

Gilbert, A., *et al.*（2019）*PNAS*, **116**, doi/10.1073/pnas.1817784116, in press.

■一般向けの関連書籍

J.ヘフス著 和田秀樹・服部陽子訳（2012）*同位体地球化学の基礎*, 丸善出版.

著者紹介　吉田 尚弘 *Naohiro Yoshida*

東京工業大学物質理工学院教授および地球生命研究所主任研究員

専門分野：同位体生物地球化学，大気化学．同位体分子を指標とする地球惑星化学．ガスやエアロゾルなどの観測を通した地球環境おもに地球温暖化の研究．バイオマーカー分子の観測を通した地球・生命の起源と進化．

略　　歴：東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻で理学博士の学位取得，三菱化成生命科学研究所 PD，富山大学理学部助手，助教授，名古屋大学大気水圏科学研究所助教授，東京工業大学大学院総合理工学研究科教授，同フロンティア創造共同研究センター教授を経て現職，2018 年 AGU フェロー，紫綬褒章受章．

INFORMATION

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．

日本地球惑星科学連合 2019 年大会

日時　2019 年 5 月 26 日（日）～ 30 日（木）
会場　千葉県千葉市 幕張メッセ
主催　公益社団法人日本地球惑星科学連合

Japan Geoscience Union

ユニオンセッション
[U-01] JpGU-AGU-EGU Great Debate: Impact of research assessment and going forward, [U-02] 地球惑星科学分野のダイバーシティ推進状況：国際的な視点から，[U-03] 地球惑星科学における学術出版の将来，[U-04] 地球惑星科学における高速過程を捉える，[U-05] 地球惑星科学の進むべき道9：大型研究計画とマスタープラン 2020, [U-06] 100 周年を迎える IUGG への日本の貢献，[U-07] 連合の環境・災害への対応―予期せぬ地質災害の衝撃に備える―, [U-08] 連日本地球惑星科学連合の将来に向けた大会参加者からの意見と提言

パブリックセッション
[O-01] プラタモリの探究―「つたわる科学」のつくりかた，[O-02] 地球・惑星科学トップセミナー，[O-03] 高校生によるポスター発表，[O-04] 社会とJpGUとの相互交流によって創る新しい地球惑星科学教育，[O-05] 日本人がやりがちなおかしな英語，[O-06] 激甚化する風水害にどう対応するか，[O-07] キッチン地球科学：手を動かす実験で頭脳を刺激しよう！，[O-08] ジオパークで地球活動をイメージする―ジオ多様性の大切さを知ろう―

JGL
Japan Geoscience Letters
日本地球惑星科学連合ニュースレター

日本地球惑星科学連合ニュースレター　Vol.15, No.2

発行日：2019 年 5 月 1 日
発行所：公益社団法人日本地球惑星科学連合
〒 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
Email　office@jpgu.org
URL　http://www.jpgu.org/

編 集 者：広報普及委員会
編集責任　田近 英一
編集幹事　橘 省吾
デザイン：(株)スタジオエル
http://www.studio-net.co.jp/
印 刷 所：秋田活版印刷株式会社

Japan Geoscience Union
Earth, Planetary, and Space Sciences

表紙画像：高度約 6km から撮影した小惑星リュウグウ．©JAXA, 東京大, 高知大, 立教大, 名古屋大, 千葉工大, 明治大, 会津大, 産総研