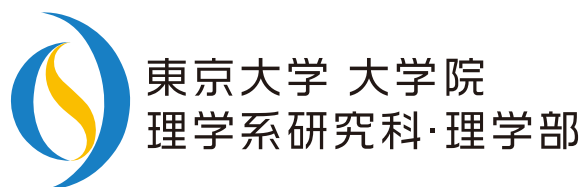


THE UNIVERSITY OF TOKYO  
DEPARTMENT OF EARTH AND PLANETARY SCIENCE  
ANNUAL REPORT 2016



地球惑星科学専攻

年次報告

2016（平成28）年度

## 序文

地球惑星科学は、太陽系や生命の誕生と進化などの「夢」を追求する分野と、環境・災害・資源などの「役に立つこと」を研究する分野の2つの魅力を備えたユニークな学問分野です。我々東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻および地球惑星物理学科・地球惑星環境学科は、この学問の最先端を切り拓きながら、明日の地球惑星科学を担う研究者を育てるために、日々努力を重ねています。その2016年度の努力の軌跡がこの報告書であり、これを基に現状を認識し、明日への課題を掲げ、さらに前進していきたいと思えます。

地球惑星科学専攻は、地球をとりまく宇宙空間や太陽系内外の惑星、地殻・マントル・コアからなる固体地球、その中間に存在する大気や海洋、生命が息づく地球表層の生命圏などの sphere を対象とする4つの講座（大気海洋科学講座、宇宙惑星科学講座、固体地球科学講座、地球生命圏科学講座）と、sphere 間のエネルギーや物質のやりとりを統合的に扱う地球惑星システム科学講座の5つの講座から構成されています。

各講座では、地球や惑星を舞台に起きる諸現象の素過程を調査・観測や実験を主体にして解明する研究と、その素過程を基に全体を統一的に理解し予測するためのモデリングやシミュレーションを主体とする研究が、互いに刺激を合いながら進められています。最近では、この5講座の教員・学生が一同に介し、各分野の先端研究を紹介しつつ、境界領域の研究を模索するセミナーなども開催しています。そして、こうした多様なアプローチの基礎を学ぶために、物理学的側面を重視した地球惑星物理学科と、実際のモノの野外での観察や実験室での分析を重視した地球惑星環境学科を設けています。この両学科も、近年では互いの壁をなるべく低くし、多様な学問に触れる機会が容易に得られるよう工夫を進めています。

こうした地球惑星・環境を対象とするこの分野は、紛れもなく21世紀において最も必要とされる科学の1つと言えます。東日本大地震やそれに続く福島第一原発事故などに代表される自然災害や環境問題、地球温暖化などの待ったなしの気候変動、70億を超える人類を支えるための資源の問題などの喫緊の課題が、我々の分野には突きつけられています。その一方で、地球試料と同じように狙った試料を回収し調べることを可能にした惑星探査の科学、地球の核の圧力までを再現した実験が可能な高圧下の固体地球の科学、古代の地球や極限環境に棲息する生物を調べ生命の誕生と進化を探求する科学などの魅力あるテーマが花咲く分野でもあります。そしてそのアプローチとして、原子・分子の相互作用や生命の基本単位である遺伝子などのマイクロなレベルでの知見が、マクロな現象の理解や将来予測につながり、ダイナミックレンジの広い物の見方が多くの新しい発見につながっている点も、この分野の特徴であり魅力です。

しかし、こうした多様な地球惑星科学であればこそ、最も大事なことは、その基礎・基盤となる科学の継承です。この分野で扱われるトピックスは、様々な技術開発により今後とも激しく移り変わっていくことですが、そのベースとなるのは理学的な物理、化学、生物、地学の基礎とそれを活かす論理的思考にほかなりません。研究者は学位取得後40年間最前線の研究を開拓する使命を背負います。その長い道程を生き抜くために必要な基礎・基盤を学生達に授けることが、我々専攻メンバーに課せられた最も重大な責務です。

本冊子に見られる通り、こうした教育を受けた学生が2016年度も多数、地球惑星科学専攻の修士・博士課程を修了し、地球惑星物理学科・地球惑星環境学科の学士課程を卒業しました。彼らが研究者や技術者となって新しい研究分野を切り拓くこと、持続可能な人類の発展に貢献すること、社会を支えリードする人材となること、あるいは我々が予想もしなかった新たな価値を創造することを通じて、素晴らしい人生を歩まれることを願って、我々は今後とも研究と教育に邁進していく所存です。

## 目次

<b>1</b>	<b>地球惑星科学専攻の沿革と現状</b>	<b>4</b>
1.1	地球惑星科学専攻の歴史	4
1.2	地球惑星科学専攻の所在地	4
1.3	学部卒業者数	5
1.4	大学院修了者数(学位取得者数)	5
<b>2</b>	<b>教員・職員および研究員</b>	<b>6</b>
2.1	基幹教員	6
2.2	職員	7
2.3	研究員	7
2.4	名誉教授	7
2.5	学部・大学院教育に参加する関連研究機関の教員	8
2.6	人事異動	11
<b>3</b>	<b>学部学生・大学院生および研究生</b>	<b>12</b>
3.1	地球惑星物理学科	12
3.2	地球惑星環境学科	12
3.3	地球惑星科学専攻	13
3.4	学位論文題目	15
3.5	進路・就職先	20
<b>4</b>	<b>講義</b>	<b>22</b>
4.1	学部講義	22
4.2	大学院講義	25
4.3	全学自由研究ゼミナール・全学体験ゼミナール、総合科目	27
<b>5.</b>	<b>研究活動</b>	<b>28</b>
5.1	大気海洋科学講座	28
5.2	宇宙惑星科学講座	33
5.3	地球惑星システム科学講座	38
5.4	固体地球科学講座	44
5.5	地球生命圏科学講座	48
<b>6</b>	<b>論文および出版物</b>	<b>54</b>
6.1	大気海洋科学講座	54
6.2	宇宙惑星科学講座	55
6.3	地球惑星システム科学講座	59
6.4	固体地球科学講座	62
6.5	地球生命圏科学講座	65
<b>7.</b>	<b>学会・研究会における発表</b>	<b>68</b>
7.1	大気海洋科学講座	68
7.2	宇宙惑星科学講座	76
7.3	地球惑星システム科学講座	87
7.4	固体地球科学講座	93
7.5	地球生命圏科学講座	98
<b>8</b>	<b>社会貢献・普及活動</b>	<b>105</b>
8.1	大気海洋科学講座	105
8.2	宇宙惑星科学講座	106

8.3 地球惑星システム科学講座	107
8.4 固体地球科学講座	109
8.5 地球生命圏科学講座	109
<b>9 専攻外講演者によるセミナー</b>	<b>110</b>
9.1 大気海洋科学講座	110
9.2 宇宙惑星科学講座	112
9.3 地球惑星システム科学講座	112
9.4 固体地球科学講座	113
9.5 地球生命圏科学講座	113
<b>10 その他の活動</b>	<b>113</b>
10.1 委員会活動(学内、学会、行政・その他)	114
10.2 役務分担	121
10.3 受賞	122
10.4 外部資金受入状況	124

# 1 地球惑星科学専攻の沿革と現状

## 1.1 地球惑星科学専攻の歴史

本専攻は、長年にわたり我が国の地球科学の発展を研究教育両面で主導してきた地球惑星物理学、地質学、鉱物学及び地理学の4専攻の統合・再編により、平成12(2000)年4月地球惑星科学の総合的研究教育組織として理学系研究科に創設された。地球惑星科学専攻は、学部教育課程として理学部に地球惑星物理学と地球惑星環境学科(旧地学科)の2学科を有する。

地球惑星科学専攻の母体となった地球惑星物理学、地質学、鉱物学及び地理学の4専攻は、平成4(1992)年及び5(1993)年の大学院重点化(研究教育の重点を学部(学科)から大学院(専攻)へ転換する組織改革)に伴い、それまで大学院の教育課程にすぎなかった各専攻が、地球惑星物理学学科あるいは旧地学科に代わって研究教育組織の主体に改組されたものである。以下では、地球惑星物理学学科及び地球惑星環境学科の沿革を概説する。

地球惑星環境学科の元となる地質学科は、明治10(1877)年東京大学創立時に理学部を構成する8学科の一つとして設置された。その後、明治40(1907)年に地質学科から分離する形で鉱物学科が設置された。また、大正8(1919)年には理学部に地理学科が新設された。戦後、昭和24(1949)年に国立学校設置法が公布され、新制東京大学の理学部を構成する5学科の一つとして、地質学、鉱物学及び地理学の3課程からなる地学科が設置された。その後、平成18(2006)年4月には、時代の要請を考慮した結果、地球惑星環境学科に改組された。

地球惑星物理学学科の元となる地震学科は、明治26(1893)年に物理学学科に設置された地震学講座が関東大震災直後の大正12(1923)年12月に学科として独立したものである。その後、地震学科は物理学学科に設置されていた気象学講座を加えて昭和16(1941)年に地球物理学学科に改組され、昭和17(1942)年に海洋学講座及び測地学講座が新設された。昭和24(1949)年国立学校設置法公布後の理学部においては、物理学、天文学及び地球物理学の3課程から成る物理学学科が設置された。その後、昭和33(1958)年に地球物理観測所が、同39(1964)年には地球物理研究施設が設置された。昭和42(1967)年、物理学学科の拡充改組に伴い、同学科を構成する三つの課程は物理学学科、天文学学科及び地球物理学学科となった。昭和53(1978)年に地殻化学実験施設が設置された。平成3(1991)年には地球物理学学科と地球物理研究施設が改組されて地球惑星物理学学科が誕生するとともに、気候システム研究センターが設立された。

## 1.2 地球惑星科学専攻の所在地

地球惑星科学専攻は、本郷キャンパス内にある理学系研究科・理学部1号館、理学部4号館と浅野地区の理学部3号館に以下の部屋を所有している。

- 理学系研究科・理学部1号館(地下1-2階、3階、5-8階、12階)、事務室、図書室、技術職員室、講義室(3室)、教員室(52室)、大学院生室(19室)、学部学生室(3室)、実験室(40室)、会議室(13室)、計算機室(6室)、学部計算機室、試料室(2室)、資料室、観測準備室(2室)、観測機械室、談話室、休養室
- 理学部3号館(地階、2階、3階、5階)  
事務室、講義室(3室)、学部演習室(2室)、教員室(6室)、学部学生室(2室)、学部実験室(4)、実験室(14室)、学部計算機室、試作室
- 理学部4号館(地下1階、5階)  
教員室(2室)、学部実験室、学部計算機室、計算機室、実験室(4室)、保管室(2室)

### 1.3 学部卒業者数

	地球惑星物理学科	地球惑星環境学科
平成 21 年度	31	18
平成 22 年度	29	16
平成 23 年度	38	18
平成 24 年度	27	18
平成 25 年度	22	21
平成 26 年度	31	19
平成 27 年度	33	14
平成 28 年度	32	24

### 1.4 大学院修了者数(学位取得者数)

	修士課程	博士課程	
		課程博士	論文博士
平成 21 年度	73	23	1
平成 22 年度	63	16	3
平成 23 年度	77	17	4
平成 24 年度	83	19	2
平成 25 年度	70	17	0
平成 26 年度	68	25	0
平成 27 年度	58	20	0
平成 28 年度	71	23	2

## 2 教員・職員および研究員 (平成 28 年 4 月 1 日現在)

### 2.1 基幹教員

教授	井出 哲	(いで さとし)
教授	遠藤 一佳	(えんどう かずよし)
教授	小澤 一仁	(おざわ かずひと)
教授	茅根 創	(かやね はじめ)
教授	ゲラー ロバート	(げらー ろばーと)
教授	佐藤 薫	(さとう かおる)
教授	杉田 精司	(すぎた せいじ)
教授	関 華奈子	(せき かなこ)
教授	高橋 嘉夫	(たかはし よしお)
教授	多田 隆治	(ただ りゅうじ)
教授	永原 裕子	(ながはら ひろこ)
教授	日比谷 紀之	(ひびや としゆき)
教授	星野 真弘	(ほしの まさひろ)
教授	升本 順夫	(ますもと ゆきお)
准教授	阿部 豊	(あべ ゆたか)
准教授	安藤 亮輔	(あんどう りょうすけ)
准教授	池田 安隆	(いけだ やすたか)
准教授	生駒 大洋	(いこま まさひろ)
准教授	河合 研志	(かわい けんじ)
准教授	小池 真	(こいけ まこと)
准教授	小暮 敏博	(こぐれ としひろ)
准教授	鈴木 庸平	(すずき ようへい)
准教授	関根 康人	(せきね やすひと)
准教授	東塚 知己	(とうづか ともき)
准教授	比屋根 肇	(ひやごん はじめ)
准教授	三浦 裕亮	(みうら ひろあき)
准教授	三河内 岳	(みこうち たかし)
准教授	横山 央明	(よこやま たかあき)
講師	飯塚 毅	(いいつか つよし)
講師	田中 秀実	(たなか ひでみ)
講師	對比地 孝亘	(ついひじ たかのぶ)
助教	天野 孝伸	(あまの たかのぶ)
助教	荻原 成騎	(おぎはら しげのり)
助教	河原 創	(かわはら はじめ)
助教	高麗 正史	(こうま まさし)
助教	櫻庭 中	(さくらば あたる)
助教	清水 以知子	(しみず いちこ)
助教	砂村 倫成	(すなむら みちなり)
助教	高橋 聡	(たかはし さとし)
助教	田中 祐希	(たなか ゆうき)

助教	西田 圭佑	(にしだ けいすけ)
助教	三浦 彰	(みうら あきら)
助教	茂木 信宏	(もてき のぶひろ)
助教	吉岡 和夫	(よしおか かずお)

## 2.2 職員

係長	三家本 めぐみ
主任	河村 静佳
主任	菅澤 茉央
図書主任	星 理絵子
技術専門員	吉田 英人
技術専門員	栗栖 晋二
技術専門職員	酒井 隆
技術専門職員	市村 康治
技術専門職員	小林 明浩

## 2.3 研究員

日本学術振興会特別研究員	高本 亮
	益永 圭
	松崎 賢史
特任研究員	青木 邦弘
	伊地知 敬
	上田 匡将
	大畑 祥
	鈴木 和恵
	巽 瑛理
	田中 雅人
	永井 平
	福田 惇一
	向井 広樹
	八木 学
	山本 将史
	横山 隆臣
	Maury Julie Aurelie
	Shinha Puna Ram

## 2.4 名誉教授

佐藤 久	地形学	(昭和 55 年退官)
木村 敏雄	構造地質学	(昭和 57 年退官)
阪口 豊	第四紀学	(平成 2 年退官)



小嶋 稔	地球年代学	(平成 3 年退官)
床次 正安	鉱物学	(平成 6 年退官)
熊澤 峰夫	地球惑星内部物理学	(平成 6 年退官)
久城 育夫	岩石学	(平成 7 年退官)
武田 弘	鉱物学	(平成 7 年退官)
松野 太郎	気象学	(平成 7 年退官)
國分 征	超高層大気物理学	(平成 8 年退官)
島崎 英彦	鉱床学	(平成 12 年退官)
小川 利紘	大気化学	(平成 13 年退官)
濱野 洋三	地球惑星ダイナミクス	(平成 19 年退職)
松浦 充宏	地震物理学	(平成 21 年退職)
松本 良	堆積学	(平成 24 年退職)
棚部 一成	古生物学	(平成 24 年退職)
山形 俊男	気候力学	(平成 24 年退職)
浦辺 徹郎	化学地質学	(平成 25 年退職)
宮本 正道	固体惑星物質科学	(平成 25 年退職)
近藤 豊	グローバルな大気物理化学・ 大気環境科学	(平成 27 年退職)
杉浦 直治	惑星科学・隕石学	(平成 27 年退職)
木村 学	プレートテクトニクス・構造地質学	(平成 28 年退職)
村上 隆	環境鉱物学	(平成 28 年退職)

(注) 理学系研究科・理学部として推薦した本専攻に関する名誉教授のリスト。旧地球惑星物理学専攻(地球物理学専攻)、旧地質学専攻、旧鉱物学専攻、旧地理学専攻関係を含む。ただし、ご逝去された方々を除く。

## 2.5 学部・大学院教育に参加する関連研究機関の教員

### 大気海洋研究所

教授	植松 光夫	(うえまつ みつお)
教授	沖野 郷子	(おきの きょうこ)
教授	川幡 穂高	(かわはた ほだか)
教授	木本 昌秀	(きもと まさひで)
教授	佐藤 正樹	(さとう まさき)
教授	佐野 有司	(さの ゆうじ)
教授	高藪 縁	(たかやぶ ゆかり)
教授	新野 宏	(にいの ひろし)
教授	羽角 博康	(はすみ ひろやす)
教授	安田 一郎	(やすだ いちろう)
教授	横山 祐典	(よこやま ゆうすけ)
准教授	阿部 彩子	(あべ あやこ)
准教授	伊賀 啓太	(いが けいた)
准教授	岡 顕	(おか あきら)
准教授	岡 英太郎	(おか えいたろう)

准教授	鈴木 健太郎	(すずき けんたろう)
准教授	朴 進午	(ぱく じんお)
准教授	渡部 雅浩	(わたなべ まさひろ)

## 地震研究所

教授	新谷 昌人	(あらや あきと)
教授	岩崎 貴哉	(いわさき たかや)
教授	歌田 久司	(うただ ひさし)
教授	大久保 修平	(おおくぼ しゅうへい)
教授	小原 一成	(おばら かずしげ)
教授	加藤 照之	(かとう てるゆき)
教授	加藤 尚之	(かとう なおゆき)
教授	川勝 均	(かわかつ ひとし)
教授	木下 正高	(きのした まさたか)
教授	栗田 敬	(くりた けい)
教授	瀬瀬 一起	(こうけつ かずき)
教授	小屋口 剛博	(こやぐち たけひろ)
教授	佐竹 健治	(さたけ けんじ)
教授	佐藤 比呂志	(さとう ひろし)
教授	塩原 肇	(しおばら はじめ)
教授	篠原 雅尚	(しのはら まさなお)
教授	武井 康子	(たけい やすこ)
教授	武尾 実	(たけおみのる)
教授	田中 宏幸	(たなかひろゆき)
教授	中田 節也	(なかだ せつや)
教授 (特例)	平田 直	(ひらた なおし)
教授	古村 孝志	(ふるむら たかし)
教授	本多 了	(ほんだ さとる)
教授	森田 裕一	(もりた ゆういち)
教授	吉田 真吾	(よしだ しんご)
教授 (兼)	中井 俊一	(なかい しゅんいち)
准教授	飯高 隆	(いいだか たかし)
准教授	市原 美恵	(いちハラ みえ)
准教授	今西 祐一	(いまにしゅういち)
准教授	上嶋 誠	(うえしま まこと)
准教授	大湊 隆雄	(おおみなと たかお)
准教授	加藤 愛太郎	(かとう あいたろう)
准教授	亀 伸樹	(かめ のぶき)
准教授	酒井 慎一	(さかい しんいち)
准教授	清水 久芳	(しみず ひさよし)
准教授	竹内 希	(たけうちのぞむ)
准教授	中谷 正生	(なかたに まさお)
准教授	西田 究	(にしだ きわむ)
准教授	波多野 恭弘	(はたの たかひろ)

准教授	平賀 岳彦	(ひらがたけひこ)
准教授	宮武 隆	(みやたけ たかし)
准教授	望月 公廣	(もちづききみひろ)
准教授	安田 敦	(やすだ あつし)
准教授	山野 誠	(やまの まこと)

#### 先端科学技術研究センター

教授	中村 尚	(なかむら ひさし)
准教授	小坂 優	(こさか ゆう)

#### 地殻化学実験施設

教授 (兼)	鍵 裕之	(かぎ ひろゆき)
准教授	森 俊哉	(もり としや)

#### 物理学専攻

教授 (兼)	常行 真司	(つねゆき しんじ)
--------	-------	------------

#### 新領域創成科学研究科

教授 (兼)	須貝 俊彦	(すがい としひこ)
教授 (兼)	田近 英一	(たちか えいいち)
教授 (兼)	山室 真澄	(やまむろ ますみ)
教授 (兼)	吉川 一朗	(よしかわ いちろう)
准教授 (兼)	芦 寿一郎	(あし じゅいちろう)

#### 総合文化研究科

教授 (兼)	磯崎 行雄	(いそざき ゆきお)
准教授 (兼)	小河 正基	(おがわ まさき)
准教授 (兼)	小宮 剛	(こみや つよし)

#### 空間情報科学研究センター

教授 (兼)	小口 高	(おぐち たかし)
--------	------	-----------

#### 総合研究博物館

准教授	佐々木 猛智	(ささき たけのり)
准教授	宮本 英昭	(みやもと ひであき)

#### 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部

教授 (委)	中村 正人	(なかむら まさと)
教授 (委)	藤本 正樹	(ふじもと まさき)
准教授 (委)	今村 剛	(いまむら たけし)
准教授 (委)	齋藤 義文	(さいとう よしふみ)
准教授 (委)	清水 敏文	(しみず としふみ)

#### 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

教授 (委)	船守 展正	(ふなもり のぶまさ)
--------	-------	-------------

## 国立極地研究所

教授（委）

中村 卓司

（なかむら たくじ）

## 産業技術総合研究所

教授（委）

穴倉 正展

（ししくら まきのぶ）

## 海洋研究開発機構

准教授（委）

黒田 潤一郎

（くろだ じゅんいちろう）

准教授（委）

高野 淑識

（たかの よしのり）

## 2.6 人事異動

平成 28 年 4 月 1 日	河合 研志	昇任	大学院総合文化研究科より
平成 28 年 4 月 1 日	小林 明浩	昇任	
平成 28 年 5 月 1 日	田近 英一	配置換	新領域創成科学研究科より
平成 28 年 8 月 1 日	天野 孝伸	昇任	
平成 28 年 9 月 1 日	小暮 敏博	昇任	
平成 28 年 9 月 1 日	笠原 慧	採用	宇宙科学研究所より
平成 28 年 11 月 1 日	桂華 邦弘	採用	名古屋大学より
平成 28 年 12 月 1 日	狩野 彰宏	採用	九州大学より
平成 28 年 12 月 31 日	三浦 彰	早期退職	
平成 29 年 3 月 31 日	ゲラー ロバート	定年退職	
平成 29 年 3 月 31 日	永原 裕子	定年退職	
平成 29 年 3 月 31 日	池田 安隆	定年退職	

### 3 学部学生・大学院生および研究生

#### 3.1 地球惑星物理学科

3年

荒木 瑞徳	安西 みゆき	安藤 大悟	上 翼
内田 裕太	遠藤 幸生	大峽 充己	岡 健太
小澤 佳祐	門 大貴	金子 航	上吉原 弘明
川島 桜也	木村 真博	河野 凜	小山 雄大
ザイソウ	坂田 遼弥	菅生 真	鈴木 雄大
高木 直史	千田 拓史	長久 将	灘本 真実
西條 祥	橋立 佳央理	荷見 拓生	福山 代智
松下 優樹	森井 洋	柳町 隆裕	山川 智嗣
山崎 一哉	山本 孝祐	渡邊 香里	

4年

東 克也	瀧 大地	阿部 仁	荒井 大輝
荒尾 昇吾	石城 陽太	乾 彰悟	今村 翔子
上田 拓	植村 堪介	沖津 由尚	小澤 創
加藤 拓馬	金子 りさ	河田 裕貴	小林 鮎子
神野 拓哉	菅野 彰太	瀧川 翼	田辺 直也
戸田 賢希	滑川 拓	野田 夏実	長谷川 達也
馬場 慧	疋田 朗	堀田 陽香	丸山 純平
水谷 雄太	峰田 竜二	森田 拓弥	山根 正大
山谷 里奈			

#### 3.2 地球惑星環境学科

3年

青木 晋	青木 智	石川 弘樹	石沢 成美
岩田 裕也	栄川 航	奥田 花也	川島 彰悟
木村 佳菜子	桐野 将伍	日下部 瑞季	小林 真輝人
櫻井 陽	佐藤 英明	澤村 周平	田尻 智之
坪井 寛行	中野 晋作	中村 麻也	船木 康平
山下 諒悟	山本 勝仁	長濱 和音	

4年

山田 浩也	松村 航一	中島 一	河村 拓哉
小山健 太郎	谷 遼太郎	藤田 昇生	舟津 太郎
厚芝 真希	池永 有弥	石井 貴大	石垣 理生
上田 裕尋	佐久間 杏樹	須古 泰志	鈴木 七海
田上 創	畑中 美沙希	羽田 康孝	原田 智代
松本 廣直	宮田 桃子	山口 瑛子	山下 誠矢
涌井 恵	渡辺 泰士	渚上 大河	

### 3.3 地球惑星科学専攻

#### 修士課程 1 年

秋山 歩美	飯田 享浩	石山 尊浩	伊藤 健吾
稲田 理人	今井 優介	岩崎 友理子	白田 優太
梅村 祐介	大野 鷹士	大柳 綾香	岡本 篤郎
奥田 貴	奥野 衛	尾崎 達也	小澤 麻由子
音田 知希	梶田 展人	勝本 康介	金谷 希美
河本 洋輝	神崎 友裕	菊地 将彰	北原 岳彦
木野 佳音	木村 俊介	木村 将也	小池 幸人
小新 大	小林 悠佳	小堀 笑理	小森 純希
櫻井 翔太	佐々木 智啓	柴田 翔	水津 明穂
杉山 弘一	関根 祐大	高野 雄紀	武田 海
多田 賢弘	丹 秀也	千葉 丈太郎	辻村 滉佑
土井 崇史	外川 一記	中島 駿	中村 雄飛
中村 有希	成田 冴理	長谷川 隆祥	韓 秀萬
東 浩太郎	福山 鴻	福與 直人	藤原 智貴
戸次 宥人	前田 歩	三浦 輝	宮寺 凜一
向井 優理恵	山河 和也	山口 優太	山田 広大
山本 大輔	吉開 亮一	吉澤 和子	吉田 聡
羅 悠鴻	NATSUME Yuki	CHANG Ta-Wei	SEOW Marvin Xiang Ce
WALIA Nehpreet Kaur		WANG Yuchen	

#### 修士課程 2 年

米田 友祐	雨宮 直	石井 一	池口 直毅
遠藤 涼	黒瀬 秀明	桑原 將旗	金 芳隆
中元 隼	沼田 実穂	日高 康輔	平島 崇誠
藤原 空人	水野 尚人	青木 康仁	石井 優佑
磯部 渉	市村 千晃	麻生 未季	稲垣 湧斗
伊能 康平	井上 優	岩本 昌倫	上杉 宗一郎
植原 啓太	上原 啓幹	内田 光哉	大井 喜智
大河原 綾乃	大野 遼	大橋 正俊	小野 茉莉花
小美野 将之	片岡 知泰	川又 麻央	菊地 淳仁
木戸 晶一郎	木村 皐史	楠原 文武	栗栖 美菜子
栗原 亮	小林 立至	齋藤 白帆	坂田 龍玄
佐々木 勇人	三反畑 修	下川 真弘	新宮 茜
鈴木 文晴	鈴木 裕輝	須藤 雄志	諏訪 太一
関澤 徳温	孫 思依	高須賀 大輔	高橋 杏
田畑 陽久	辻 英将	綱澤 有哉	津村 敦也
長尾 潤	長野 玄	長原 翔伍	奈良 佑亮
長谷川 典史	長谷川 稜	早川 瑛庸	疋田 伶奈
福澤 克俊	藤島 美保	古川 ひかる	星 康人

干畑 まい	堀井 憲一	本馬 佳賢	松岸 修平
三武 司	密本 万吉	南原 優一	宮本 千尋
武藤 圭史朗	築瀬 拓也	山口 結花	山本 龍
吉田 淳	渡辺 慎吾	渡邊 真央	WANG Yikang

#### 博士課程 1 年

青山 雄彦	石塚 麻奈	板野 敬太	太田 雄貴
加藤 大羽	川畑 佑典	菅野 洋	菊池 亮佑
佐藤 侑人	庄田 宗人	長谷川 輝	花井 智也
林 佑樹	日比谷 由紀	BORGEAUD Anselme	
武藤 俊	安井 良輔	CHENG Chiu Tung	
李 蕊白	LONG XIN		

#### 博士課程 2 年

雨宮 新	荒 諒理	伊左治 雄太	石川 彰人
川島 由依	楠本 聡	黒川 駿介	小池 みずほ
河野 隼也	後藤 恭敬	佐藤 大祐	志水 宏行
末松 環	高木 悠	竹之内 惇志	中山 陽史
西川 友章	平野 創一朗	何 東政	宮本 歩
宮本 雅俊	森里 文哉	谷部 功将	山内 紘一
山内 初希	山上 遥航	WANG Quan	王 家瑞
WU Yifei			

#### 博士課程 3 年

滝田 隼	福田 陽子	細内 麻悠	趙 然
大方 めぐみ	小玉 貴則	仲小路 理史	西川 泰弘
長谷川 慶	蘭 幸太郎	桂 将太	門屋 辰太郎
烏田 明典	喜岡 新	日下部 哲也	郭 雨佳
小林 広明	酒井 浩考	常 昱	関 有沙
出口 雄大	西川 雄輝	藤田 明男	ベル 智子
安田 勇輝	米島 慎二	王 振	石輪 健樹
伊藤 祐一	伊藤 理彩	大石 俊	大貫 陽平
岡島 悟	小澤 優哉	小長谷 貴志	金子 岳史
越田 溪子	小林 英貴	齋藤 京太	シェリフ多田野 サム
澁谷 亮輔	清水 健矢	末木 健太	末善 健太
鈴木 克明	竹田 裕介	田中 宏樹	照屋 清之介
仲達 大輔	仲谷 幸浩	橋岡 秀彬	平林 孝太
平林 頌子	福田 航平	升永 竜介	松井 久美子
森 樹大	森田 雅明	矢部 優	山口 能央
山下 桃	尹 淳恵	渡辺 勇輔	梁 朋飛
王 烁洋			

研究生

大森 朋子

蓮沼 啓一

### 3.4 学位論文題目

#### (a) 修士論文

No.	学位 取得日	氏名	論文題目
1	H28. 9. 16	石井 一	二層交換流の存在下における海堆上での内部潮汐波の力学
2	H28. 9. 16	金 芳隆	A route to steady state of liquid fluidization
3	H28. 9. 16	李 蕊白	Estimation of the seafloor electromagnetic response in mixed excitations band by using Sompi Spectral Analysis
4	H29. 3. 23	池口 直毅	上越沖-北部フォッサマグナ地域における後期新生界の褶曲-断層帯の構造と形成史
5	H29. 3. 23	遠藤 涼	木曾山脈における山体重力変形地形の分布特性
6	H29. 3. 23	黒瀬 秀明	MIROC-ESM を用いた最終氷期最盛期におけるダスト解析
7	H29. 3. 23	水野 尚人	Development and evaluation of modified envelope correlation method for deep tectonic tremor
8	H29. 3. 23	石井 優佑	高压下での boehmite( $\gamma$ - AlOOH) と lepidocrocite( $\gamma$ - FeOOH) の構造変化
9	H29. 3. 23	磯部 涉	稠密アレイを用いたレシーバ関数解析による東北南部前弧域の地殻・マントル構造の研究
10	H29. 3. 23	市村 千晃	Numerical study of non-kinematic flux-transport dynamos of the Sun including effects of diffusivity quenching
11	H29. 3. 23	稲垣 湧斗	脱ガスと結晶化を考慮したマグマ供給・噴出系モデルによる噴火推移の解析
12	H29. 3. 23	伊能 康平	Diversity and metabolic and genomic characteristics of prokaryotes in deep granitic rock independent of photosynthesis
13	H29. 3. 23	岩本 昌倫	Numerical study on ultra-intense coherent radiation excited in relativistic shocks
14	H29. 3. 23	上杉 宗一郎	Enrichment mechanisms of trace elements into marine ferromanganese oxides : structure regulation and electrostatic effect
15	H29. 3. 23	植原 啓太	始新世と現在気候の差とその形成要因に関する古気候モデリング
16	H29. 3. 23	上原 啓幹	北中国・鞍山地域における片麻岩および苦鉄質岩の地質、年代と地球化学研究:ユーラシア最古の岩石の発見とその化学的特徴
17	H29. 3. 23	内田 光哉	遠洋域深海相の石炭紀ミシシッピアン-ペンシルバニアン境界層の炭素同位体比層序



18	H29. 3. 23	大井 喜智	Numerical Study of the Formation and Eruption of Magnetic Flux Rope in Quadrupolar Active Region with $\delta$ -sunspot on the Sun
19	H29. 3. 23	大河原 綾乃	南中国陡山沱累層エディアカラ紀リン酸塩球状微化石と現生生物の化学分析；化学古生物学に向けて
20	H29. 3. 23	大野 遼	Mineralogical study of silica minerals in eucrites
21	H29. 3. 23	大橋 正俊	硬化過程におけるポリウレタンフォームの変形実験 ~Tube Pumice の履歴を探る~
22	H29. 3. 23	小野 茉莉花	GPM DPR データを用いた中・低緯度の降水システム特性の海陸による違いに関する統計解析
23	H29. 3. 23	小美野 将之	Venus Express 搭載 VIRTIS による金星夜面赤外面像を用いた風速場の研究
24	H29. 3. 23	片岡 知泰	日本海東縁の表層メタンハイドレート存在下堆積物中における微生物メタン生成活性
25	H29. 3. 23	川又 麻央	土壌雨量指数に基づく斜面崩壊の発生予測に対する降雨形態と地質の影響の評価
26	H29. 3. 23	菊地 淳仁	Tidal modulation of slow slip events in the Nankai subduction zone detected by borehole strainmeter
27	H29. 3. 23	木戸 晶一郎	Salinity variability associated with the positive Indian Ocean Dipole and its impact on the upper ocean temperature
28	H29. 3. 23	木村 皁史	Thermal state of the upper mantle in the early Phanerozoic time constrained from the Hayachine-Miyamori Ophiolite
29	H29. 3. 23	楠原 文武	鹿塩地域に湧出する塩水を用いた深部および浅部端成分の地球化学的探索
30	H29. 3. 23	栗栖 美菜子	Very low isotope ratio of anthropogenic iron in aerosols: Investigation of its sources and contribution to the surface ocean
31	H29. 3. 23	栗原 亮	遠地地震によって誘発された深部低周波微動の活動特性
32	H29. 3. 23	小林 立至	Exploration of genes involved in test formation in benthic foraminifers by a combined transcriptome and proteome analysis
33	H29. 3. 23	坂田 龍玄	Heat transportation mechanisms driving evolution of arc lower crust; Thermal history and heat source of the southern part of the Hidaka metamorphic belt
34	H29. 3. 23	佐々木 勇人	転位が岩石の非弾性に与える影響: 有機多結晶体を用いたアナログ実験
35	H29. 3. 23	三反畑 修	Ray Tracing for Dispersive Tsunamis and Estimation of Initial Sea-surface Displacement from Array Data: Application to the 2015 Volcanic Tsunami Earthquake near Smith Caldera
36	H29. 3. 23	下川 真弘	One-dimensional modeling of Venusian clouds

37	H29. 3. 23	新宮 茜	Wnt sequences of the pond snail <i>Lymnaea stagnalis</i> and their possible roles in three dimensional shell growth
38	H29. 3. 23	鈴木 文晴	分光画像データの解析による木星磁気圏の大局的な変動に関する研究
39	H29. 3. 23	鈴木 裕輝	3-D SH velocity structure within the D'' layer beneath the Northern Pacific
40	H29. 3. 23	須藤 雄志	将来ミッションに向けた熱的・超熱的イオン分析器の開発
41	H29. 3. 23	諏訪 太一	Core formation and internal structure of planetesimals: the role of formation time, accretion duration, and terminal size
42	H29. 3. 23	関澤 偲温	Interannual variability of convective activity around the Maritime Continent and associated teleconnection in boreal winter
43	H29. 3. 23	高須賀 大輔	水惑星実験におけるマッデンジュリアン振動の発生・東進機構
44	H29. 3. 23	高橋 杏	地衡流シアアの共存する深海内部波場における乱流パラメタリゼーションの有効性に関する検証 ー 南極周極流域における深海乱流観測の結果から ー
45	H29. 3. 23	田畑 陽久	Photo-oxidation of ferrous iron as a possible mechanism for acidification on early Mars
46	H29. 3. 23	辻 英将	黒潮が通過するトカラ海峡及び伊豆海嶺での硝酸塩乱流鉛直輸送に関する観測的研究
47	H29. 3. 23	綱澤 有哉	Quantification of grain size dependent amorphous plus mineral composition of riverbed sediment and estimation of their fluxes in Yangtze River: Evaluation of sedimentation, erosion and dissolution within the river system
48	H29. 3. 23	長尾 潤	捕獲岩の岩石学的、地球化学的研究から探る日本島弧深部地殻の形成過程
49	H29. 3. 23	長野 玄	富士五湖湖底堆積物を用いた過去 8000 年間の古環境復元
50	H29. 3. 23	長原 翔伍	宇宙線ミュオン多点観測を用いたラドン変換による 3 次元トモグラフィの実現可能性の検討
51	H29. 3. 23	奈良 佑亮	雲追跡手法を用いた金星雲層における物質輸送の研究
52	H29. 3. 23	長谷川 典史	Theoretical Study of Engulfment of Tidally Migrating Planets by Red Giants: Toward Understanding Observational Dearth of Short-period Planets around Intermediate-mass Stars
53	H29. 3. 23	長谷川 稜	原始惑星系円盤における中心面近傍でのストリーミング不安定性によるダスト集積と微惑星形成
54	H29. 3. 23	早川 瑛庸	High precision magnesium isotopic measurement of chondrules from NWA7936 (LL3.15) meteorite using MC-ICPMS

55	H29. 3. 23	疋田 伶奈	極端紫外光観測に基づいたイオプラズマトーラスのエネルギー収支に関する研究
56	H29. 3. 23	福澤 克俊	九州西方海域で発生する気象津波（あびき）の増幅機構に関する数値的研究
57	H29. 3. 23	藤島 美保	TRMM 衛星データを用いた熱帯の海陸遷移領域における降雨特性の統計的解析
58	H29. 3. 23	古川 ひかる	Collisional evolution of the size distribution and structure of organic haze aggregates on Archean Earth
59	H29. 3. 23	星 康人	地球磁気圏昼側リコネクションライン位置の季節及び太陽風依存性
60	H29. 3. 23	干畑 まい	不均質な海底地形が T-phase の生成および伝播へ与える影響評価：数値シミュレーションに基づく検討
61	H29. 3. 23	堀井 憲一	地震活動と歪みの時空間変化からみた中越地震の発生過程
62	H29. 3. 23	本馬 佳賢	Hf-W chronology of the pallasite Brenham
63	H29. 3. 23	松岸 修平	3次元放射対流準平衡実験における雲の自己組織化の研究
64	H29. 3. 23	密本 万吉	Theoretical estimate of the amount of primordial noble gases dissolved into magma oceans of planetary embryos embedded in the solar nebula
65	H29. 3. 23	南原 優一	A study of gravity waves in the Antarctic troposphere and lower stratosphere observed by the PANSY radar
66	H29. 3. 23	宮本 千尋	Neutralization reaction of calcite in the atmosphere and its contribution to indirect cooling effect as a specific process in East Asia
67	H29. 3. 23	武藤 圭史朗	Venus Express の分光撮像データを用いた金星雲頂の polar oval の研究
68	H29. 3. 23	築瀬 拓也	カンボジアにおけるメコン川とトンレサップ湖を中心とした炭酸系の季節変動に関する研究
69	H29. 3. 23	山口 結花	小惑星レゴリスの画像解析にむけた粉体の2次元画像に関する室内実験
70	H29. 3. 23	吉田 淳	Single-particle measurements of light-absorbing iron oxide aerosols and their radiative effects
71	H29. 3. 23	渡邊 真央	分光学的手法およびバイオマーカー分析による石油根源岩の熟成度の多角的解析

(b) 博士論文

No.	学位取得年月日	課程・論文の別	氏名	論文題目
1	H28. 5. 23	論文	鹿児島 渉悟	Geochemical volatile cycles and evolution of the Earth
2	H28. 6. 20	課程	服部 創紀	Osteological and myological evolutionary sequences of the pes in Archosauria, with an emphasis on Theropoda (Dinosauria: Saurischia)

3	H28. 7. 29	課程	喜岡 新	Submarine Mud Volcanism from a Standpoint of Subseafloor Material Cycling
4	H28. 12. 30	課程	桂 将太	Structure and Variability of Surface Layer Salinity in the Subtropical Pacific
5	H29. 3. 2	論文	横田 祥	A study of supercell tornadogenesis using data assimilation and high-resolution ensemble forecasts
6	H29. 3. 23	課程	大方 めぐみ	A study on radiative transfer effects in 3D cloudy atmospheres using Monte Carlo numerical simulation
7	H29. 3. 23	課程	小玉 貴則	Evolution of atmosphere of terrestrial habitable planets against luminosity evolution of central stars
8	H29. 3. 23	課程	長谷川 慶	Development and validation of a cell-based optimally accurate method for computation of synthetic seismograms for arbitrarily heterogeneous and anisotropic Earth models -Application to spherical coordinates
9	H29. 3. 23	課程	門屋 辰太郎	Theoretical study on diversity and evolution of climate of Earth-like planets in habitable zone
10	H29. 3. 23	課程	郭 雨佳	Study on 3-D Velocity Structure of an Accretionary Wedge and its Effects on the Seismic Wavefield of Offshore Earthquakes
11	H29. 3. 23	課程	安田 勇輝	Vortex-Split Stratospheric Sudden Warmings: An Understanding Based on Equilibrium Statistical Mechanics
12	H29. 3. 23	課程	石輪 健樹	Northwestern Australian sea level records during Marine Isotope Stage 2 from marine sediment cores and glacial isostatic adjustment model
13	H29. 3. 23	課程	大石 俊	Frontogenesis and frontolysis in the Agulhas Return Current region
14	H29. 3. 23	課程	大貫 陽平	Nonlinear wave dynamics associated with tidal dissipation in the ocean interior
15	H29. 3. 23	課程	金子 岳史	Numerical Study of Solar Prominence Formation
16	H29. 3. 23	課程	越田 湊子	Petrology and geochemistry of mafic rocks in the Acasta Gneiss Complex: Implications for the Hadean mantle evolution
17	H29. 3. 23	課程	清水 健矢	Triggering of explosive reconnection in a thick current sheet by temperature anisotropy boosted tearing mode
18	H29. 3. 23	課程	末木 健太	A study on the structure of tornado-spawning typhoons
19	H29. 3. 23	課程	鈴木 克明	Flood history of central Japan during the past 7000 years based on detrital flux to Lake Suigetsu

20	H29.3.23	課程	竹田 裕介	Evolution and diversity of biomineralogical nature in ectocochleate cephalopod septa
21	H29.3.23	課程	平林 孝太	Mechanism of Angular Momentum Transport in Collisional and Collisionless Accretion Disks
22	H29.3.23	課程	松井 久美子	Quantitative analysis of aquatic adaptation in Desmostyla (Mammalia) based on cranial characteristics
23	H29.3.23	課程	森 樹大	Observational studies on wet deposition mechanism of black carbon particles
24	H29.3.23	課程	森田 雅明	Controlling factors on hydrothermal fluid ascent in a volcanic edifice revealed by diffuse CO2 flux measurements: A case study of Asama volcano, Japan
25	H29.3.23	課程	矢部 優	Tidal sensitivity of tectonic tremors and frictionally heterogeneous fault model

### 3.5 進路・就職先

#### (a) 学部卒業生

進学・就職先	地球惑星物理学科		地球惑星環境学科	
進学 (本専攻)	27		17	
(その他)	1	カリフォルニア大学	2	東京大学新領域創成科学研究科
大学・研究機関、官公庁・法人	1	日本気象協会	0	
民間	1	大和証券	2	応用地質株式会社
その他	2		3	

#### (b) 修士課程修了者

進学・就職先	内 訳	
進学 (本専攻)	27	
(その他)	3	東京大学大学院新領域創成科学研究科
教員	0	
大学・研究機関、官公庁・法人	11	国土地理院 2、気象庁 2、海上保安庁、特許庁、文部科学省、国土交通省 2、金融庁、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構
民間	28	理想科学工業株式会社、JX金属株式会社、ソニー株式会社、旭化成ワッカーケミカル、ダイキン工業、株式会社エリジオン、新日鉄住金ソリューションズ、日本マイ

		クロソフト株式会社、Acroquest Technology 株式会社、三菱スペース・ソフトウェア、西日本電信電話株式会社、三菱総研DCS、構造計画研究所、アクセンチュア株式会社、野村総合研究所3、日本総合研究所、大和証券2、三井住友海上火災保険株式会社、八十二銀行、朝日生命、東京化学同人、エム・アール・アイリサーチアソシエイツ株式会社、全日本空輸、石油資源開発(株)、黒瀬商会
その他	2	

(c) 博士課程修了者

進学・就職先	内 訳	
官公庁・研究員など	18	九州大学応用力学研究所助教、東京大学大学院理学系研究科特任研究員、東京大学大気海洋研究所特任研究員、東京海洋大学博士研究員、名古屋大学研究員2、国立環境研究所高度技能専門員、産業技術総合研究所博士型任期付研究員、原子力研究開発機構研究職、(財)地域地盤環境研究所研究員、理化学研究所・計算科学研究機構特別研究員、海洋研究開発機構ポストドクトラル研究員、台湾・中央研究院地球科学研究所博士研究員、早稲田大学助手、東京理科大学嘱託助教、日本学術振興会特別研究員(PD)3
大学院・研究生	0	
民間	4	三菱電機株式会社、株式会社ソフトウェアクレイドル、三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社、JX金属株式会社
その他	3	

## 4 講義

### 4.1 学部講義

#### (a) 地球惑星物理学科

##### 第2学年専門科目

科目番号	授業科目	担当教員
0526002	地球惑星物理学基礎演習Ⅰ	井出 哲、天野 孝伸、河原 創
0526003	地球惑星物理学基礎演習Ⅱ	井出 哲、田中 祐希、櫻庭 中、
0526005	地球惑星物理学概論	ゲラー ロバート、関 華奈子、生駒 大洋、三浦 裕亮

##### 専門科目

科目番号	授業科目	担当教員	学年	学期
0526021	気象学	佐藤 薫	4	S
0526022	海洋物理学	日比谷 紀之	4	S
0526023	大気海洋系物理学	東塚 知己、三浦 裕亮	4	A
0526027	地震物理学	井出 哲、中谷 正生	4	S
0526034	弾性体力学	安藤 亮輔	3	S
0526037	地球流体力学Ⅰ	伊賀 啓太	3	S
0526038	地球流体力学Ⅱ	新野 宏	3	A
0526065	大気海洋物質科学	小池 真、安田 一郎	3	A
0526066	宇宙空間物理学Ⅰ	横山 央明	3	S
0526070	宇宙空間物理学Ⅱ	星野 真弘、天野 孝伸	3	A
0526072	地球力学	大久保 修平、今西 祐一	3	A
0526073	地球惑星物理学演習	三浦 裕亮、天野 孝伸、田中 祐希、東塚 知己	3	S
0526074	地球惑星物理学実験	小池 真、新谷 昌人、一瀬 建日、小河 勉、小澤 一仁、高森 昭光、武井 康子、中谷 正生、西田 究、西田 圭佑、比屋根 肇、平賀 岳彦、山田 知朗、吉川 一郎、杉田 精司、関根 康人、吉岡 和夫、杉浦 直治	3	A
0526075	地球惑星化学実験	小池 真、新谷 昌人、一瀬 建日、小河 勉、小澤 一仁、高森 昭光、武井 康子、中谷 正生、西田 究、西田 圭佑、比屋根 肇、平賀 岳彦、山田 知朗、吉川 一郎、杉田 精司、関根 康人、吉岡 和夫、杉浦 直治	3	A
0526076	地球惑星物理学特別演習	全教員	4	S
0526077	地球惑星物理学特別研究	全教員	4	A
0526079	地球惑星内部物質科学	船守 展正	4	S

0526080	地球電磁気学	歌田 久司、清水 久芳	3	A
0526081	弾性波動論	ゲラー ロバート	3	A
0526082	地球内部ダイナミクス	小河 正基	4	A
0526084	地球物理数値解析	升本 順夫、ゲラー ロバート、横山 央明	4	S
0526085	地球物理データ解析	井出 哲、佐藤 薫	4	A
0526086	比較惑星学基礎論	杉田 精司	4	S
0526087	地球惑星システム学基礎論	生駒 大洋	4	S
0526090	地球惑星物理学観測実習	井出 哲、全教員	3	S
0526092	惑星大気学	関 華奈子、吉川 一朗	4	S
0526095	地球惑星物理学基礎演習 IV	生駒 大洋	3	S
0526801	研究倫理	ゲラー ロバート	3・4	S

## (b) 地球惑星環境学科

### 第2学年専門科目

科目番号	授業科目	担当教員
0528001	地球環境学	高橋 嘉夫、茅根 創、多田 隆治、部 彩子
0528002	地球システム進化学	多田 隆治、遠藤 一佳、田近 英一
0528003	地球惑星物質科学	三河内 岳、永原 裕子
0528005	地球惑星環境学基礎演習 I	田近 英一
0528006	地域論	荒井 良雄
0528072	固体地球惑星科学概論	飯塚 毅、沖野 郷子、櫻庭 中
0528073	層序地質学	遠藤 一佳、田中 秀実、對比地 孝亘
0528074	自然地理学	須貝 俊彦、茅根 創、小口 高、池田 安隆

### 専門科目

科目番号	授業科目	担当教員	学年	学期
0528020	大気海洋循環学	中村 尚、升本 順夫	3	S
0528021	地球生命進化学	對比地 孝亘	3	S
0528022	地球惑星物理化学	小澤 一仁	3	S
0528023	固体地球科学	小澤 一仁、安藤 亮輔、井出 哲	3	S
0528025	地球生命進化学実習	佐々木 猛智、對比地 孝亘	3	S
0528026	地形・地質調査法および実習	田中 秀実、池田 安隆、須貝 俊彦、多田 隆治、角森 史昭	3	S
0528027	造岩鉱物光学実習	三河内 岳、小澤 一仁、永原 裕子	3	S



0528028	地球惑星環境学基礎演習 II	田近 英一、小澤 一仁	3	S
0528029	地球惑星環境学野外巡検 I	高橋 嘉夫、飯塚 毅、遠藤 一佳、荻原 成騎、小澤 一仁	3	S
0528030	地球環境化学	高橋 嘉夫、川幡 穂高	3	S
0528031	地球生命科学	遠藤 一佳、鈴木 庸平、高野 淑識	3	A
0528032	地球物質循環学	田近 英一、小川 浩史	3	A
0528034	地球環境化学実習	鈴木 庸平、荻原 成騎、砂村 倫成、高橋 嘉夫、茂木 信宏	3	S
0528035	結晶学	小暮 敏博	3	A
0528037	地球惑星環境学特別研究	全教員	4	A
0528038	地球惑星環境学野外調査 I	多田 隆治、高橋 聡、對比地 孝亘	3	S
0528039	地球惑星環境学野外調査 II	茅根 創、池田 安隆、鈴木 庸平、高橋 嘉夫、砂村 倫成、荻原 成騎、田中 秀実	3	S
0528040	地球惑星環境学野外調査 III	小澤 一仁、飯塚 毅、小屋口 剛博、鈴木 雄治郎、前野 深	3	S
0528041	地球惑星環境学実習	多田 隆治、小澤 一仁、茅根 創、高橋 聡	3	A
0528043	地球惑星環境学演習	全教員	4	S
0528044	地球惑星環境学野外巡検 III	川幡 穂高、鈴木 庸平、黒田潤一郎	3	A
0528045S	生物多様性科学および実習	鈴木 庸平、荻原 成騎、砂村 倫成	4	S
0528045A	生物多様性科学および実習	鈴木 庸平、遠藤 一佳、荻原 成騎、佐々木 猛智、砂村 倫成、高野 淑識	3	A
0528046	地球生態学および実習	茅根 創、佐々木 猛智	4	S
0528047	地球惑星物理化学演習	清水 以知子、小澤 一仁	3	A
0528048	岩石組織学実習 I	飯塚 毅、清水 以知子、永原 裕子	4	S
0528049	岩石組織学実習 II	荻原 成騎、高橋 聡、多田 隆治	4	S
0528050	人間-環境システム学	須貝 俊彦、池田 安隆、小口 高、茅根 創	3	A
0528051	層序・年代学	遠藤 一佳、飯塚 毅、中井 俊一	3	S
0528053	プレートテクトニクス	安藤 亮輔、沖野 郷子、加藤 照之	3	A
0528054	気候学基礎論	阿部 彩子、高薨 縁、渡部 雅浩	4	S
0528055	古気候・古海洋学	多田 隆治、横山 祐典	4	S
0528056	堆積学	多田 隆治、小宮 剛	4	S
0528057	地球惑星物質分析学	小暮 敏博、鍵 裕之、高橋 嘉夫	4	S
0528058	構造地質学	田中 秀実	4	S
0528059	地形学	池田 安隆、須貝 俊彦	4	S
0528060	火山・マグマ学	小屋口 剛博、飯塚 毅	4	S
0528061	結晶学実習	三河内 岳、小暮 敏博	3	A
0528062	地球史学	田近 英一、多田 隆治	4	S
0528063	古生物学	遠藤 一佳、對比地 孝亘	4	A

0528064	先端鉱物学概論	小暮 敏博、鈴木 庸平、三河内 岳	4	A
0528065	惑星地質学	宮本 英昭、栗田 敬	4	S
0528066	水圏環境学	山室 真澄	4	S
0528067	博物館資料保存論	朽津 信明	3・4	S
0528068	リモートセンシング・GIS および 実習	池田 安隆、小口 高、河原 創、早川 裕弐	3	A
0528069	宇宙惑星物質進化学	関根 康人、比屋根 肇	3	A
0528070	資源地質学	川幡 穂高、鈴木 庸平、高橋 嘉夫	3	A
0528071	地球惑星環境学国際セミナー	横山 祐典、飯塚 毅、高橋 嘉夫	3・4	通年
0528801	研究倫理	ゲラー ロバート	3・4	S

## 4.2 大学院講義

科目番号	授業科目	担当教員	学期
35616-0001	時系列データ解析	望月 公廣、西田 究	A
35616-0002	地球物理データ解析	井出 哲、佐藤 薫	A
35616-0003	地球物理数学	篠原 雅尚、山野 誠	S
35616-0004	地球物理数値解析	升本 順夫、ゲラーロバート、横山 央明	S
35616-0005	弾性体力学	安藤 亮輔	S
35616-0006	地球力学	大久保 修平、今西 祐一	A
35616-0007	地球流体力学Ⅰ	伊賀 啓太	S
35616-0008	地球流体力学Ⅱ	新野 宏	A
35616-0009	地球惑星内部物質科学	船守 展正	S
35616-0010	層序・年代学	遠藤 一佳、中井 俊一、飯塚 毅	S
35616-0012	惑星大気学	関 華奈子、吉川 一朗	S
35616-0014	比較惑星学基礎論	杉田 精司	S
35616-0015	地球惑星システム学基礎論	生駒 大洋	S
35616-0021	プレートテクトニクス	安藤 亮輔、沖野 郷子、加藤 照之	A
35616-0022	地球史学	田近 英一、多田 隆治	S
35616-0023	固体地球科学	小澤 一仁、井出 哲、安藤 亮輔	S
35616-1001	大気物理学Ⅰ	鈴木 健太郎	S
35616-2002	大気物理学Ⅳ	佐藤 薫	A
35616-1003	海洋物理学Ⅰ	日比谷 紀之、丹羽 淑博	A
35616-1004	海洋物理学Ⅱ	岡 英太郎	S
35616-1005	気候力学Ⅰ	升本 順夫、東塚 知己	A
35616-1007	大気海洋物質科学Ⅰ	小池 真、植松 光夫、三浦 裕亮	S
35616-2008	大気海洋物質科学Ⅲ	安田 一郎、植松 光夫	A
35616-1008	宇宙プラズマ物理学Ⅰ	星野 真弘	A
35616-1009	磁気圏物理学Ⅰ	関 華奈子	S
35616-2014	惑星探査学Ⅱ	吉川 一朗、今村 剛	A

35616-2015	比較惑星学 I	杉田 精司	A
35616-2017	宇宙惑星物質科学 I	三河内 岳	A
35616-1072	惑星系形成論	生駒 大洋	S
35604-0056	系外惑星特論 I	田村 元秀、須藤 靖、生駒 大洋	A
35604-0057	系外惑星特論 II	田村 元秀、須藤 靖、生駒 大洋	S集中
35616-1020	物質循環学	中井 俊一、佐野 有司	A
35616-1053	大気海洋循環学	中村 尚、升本 順夫	S
35616-2025	地理情報学	小口 高	A集中
35616-1055	気候学基礎論	阿部 彩子、高藪 縁、渡部 雅浩	S
35616-1057	古気候・古海洋学	多田 隆治、横山 祐典	S
35616-1060	地球惑星環境進化学	田近 英一	S
35616-1022	地震波動論 I	川勝 均、西田 究	S
35616-1062	地震波動論 II	瀨瀬 一起	A
35616-1023	地球内部構造論	上嶋 誠、平賀 岳彦、竹内 希	A
35616-1071	地球内部ダイナミクス	小河 正基	A
35616-1025	地球電磁気学	歌田 久司、清水 久芳	A
35616-1026	マグマ学	安田 敦	A
35616-1027	火山学基礎論	大湊 隆雄、中田 節也、市原 美恵	S
35616-1028	変動帯テクトニクス	加藤 照之、木下 正高	S
35616-1029	地球レオロジー	平賀 岳彦、武井 康子	S
35616-1030	海洋底ダイナミクス	沖野 郷子、木下 正高	A
35616-1031	地形形成進化学	池田 安隆	A集中
35616-1033	地震物理学	井出 哲、中谷 正生	S
35616-1034	地震発生物理学	亀 伸樹、田中 秀実	A
35616-1063	固体地球観測論	飯高 隆、酒井 慎一、森田 裕一、上嶋 誠、加藤 照之、塩原 肇、大久保 修平、山野 誠、新谷 昌人	S
35616-1037	回折結晶学	小暮 敏博	A
35616-1040	生命圏環境形成論	川幡 穂高	A
35616-1041	生命圏物質解析学	小暮 敏博	S
35616-1043	進化古生物学	對比地 孝亘、佐々木 猛智	A
35616-1064	地球生命進化学	對比地 孝亘	S
35616-1065	地球生命科学	遠藤 一佳、鈴木 庸平、高野 淑識	A
35616-1066	地球環境化学	高橋 嘉夫、川幡 穂高	S
35616-2057	並列計算プログラミング	中島 研吾	S集中
35616-2059	気候変動予測論 I	木本 昌秀	S
35616-2064	地球惑星環境学国際セミナー	横山 祐典、高橋 嘉夫、飯塚 毅	通年 集中
35616-3002	大気海洋科学特論 II	磯辺 篤彦	A集中
35616-2041	大気海洋科学特論 V	坪木 和久	A集中
35616-3005	宇宙惑星科学特論 I	中村 正人	S集中

35616-3006	宇宙惑星科学特論Ⅱ	藤本 正樹	A
35616-3007	宇宙惑星科学特論Ⅲ	三好 由純	A集中
35616-3009	地球惑星システム科学特論Ⅰ	黒田 潤一郎	S集中
35616-3013	固体地球科学特論Ⅰ	田中 宏幸	S 1
35616-3014	固体地球科学特論Ⅱ	穴倉 正展	S集中
35616-3015	固体地球科学特論Ⅲ	武尾 実	A 1
35616-2047	固体地球科学特論Ⅴ	佐竹 健治	A 2
35616-2048	固体地球科学特論Ⅵ	是永 淳	S集中
35616-3019	地球生命圏科学特論Ⅲ	和穎 朗太	S集中
35616-2049	地球生命圏科学特論Ⅴ	LIN Li-Hung	S集中
35616-4002	地球観測実習	飯高 隆、酒井 慎一、森田 裕一、上嶋 誠、加藤 照之、塩原 肇、山野 誠、望月 公廣	S集中
35616-4004	機器分析実習Ⅰ	小暮 敏博、鍵 裕之、鈴木 庸平、荻原 成騎、小澤 一仁、飯塚 毅	S集中
35616-4009	先端計算機演習	中島 研吾	S集中
35616-4014	科学英語演習(地球惑星科学) (科学英語演習Ⅲ)	ゲラーロバート	通年
35616-5001	地球惑星科学論文講読Ⅰ	専攻各教員	
35616-5007	地球惑星科学論文講読Ⅱ	専攻各教員	
35616-5003	地球惑星科学コロキウムⅠ	専攻各教員	
35616-5008	地球惑星科学コロキウムⅡ	専攻各教員	
35616-5005	地球惑星科学特別研究Ⅰ	専攻各教員	
35616-5006	地球惑星科学特別研究Ⅱ	専攻各教員	
35616-6001	海洋問題演習Ⅰ	日比谷 紀之、赤坂 甲治	通年
35616-6002	海洋基礎科学	日比谷 紀之、稲津 大祐、篠原 雅尚、多田 隆治、小島 茂明、小川 浩史、永田 俊、遠藤 一佳、砂村 倫成、茅根 創、吉田 学、黒川 大輔、宮島 利宏、近藤 真理子	A
35616-6003	海洋科学野外実習Ⅱ	茅根 創、赤坂 甲治	S集中

#### 4.3 全学自由研究ゼミナール・全学体験ゼミナール、総合科目

##### 総合科目 ○代表教員

講義題目	担当教員	学期
物理で理解する地球惑星学	○横山央明、井出哲	S
地球と環境の化学	○高橋嘉夫、鈴木庸平、飯塚毅	A

##### 学術フロンティア講義・全学自由研究ゼミナール・全学体験ゼミナール ○代表教員

ゼミナール名	担当教員	学期
--------	------	----

考える力を養う／コントラクト・ブリッジ	○ゲラーロバート、浅井潔	S・A
地球惑星科学入門：いま何がおもしろいか？	○三河内岳、井出哲、遠藤一佳、小池真、櫻庭中	S
沖縄で学ぶサンゴ礁学	○茅根創、赤坂甲治、八木信行	S
惑星科学最前線-生命の住む星を宇宙に探す	○永原裕子、杉田精司、田近英一、生駒大洋、三河内岳、宮本英昭、関根康人、河原創	A
地球惑星環境学	○田近英一、遠藤一佳、多田隆治	A

## 5. 研究活動

### 5.1 大気海洋科学講座

#### インドネシア多島海における乱流強度の定量化とその全球気候の形成に果たす役割の解明

インドネシア多島海は、その真上に大気大循環の心臓部といえる深い対流を発達させ、海盆スケールの大気海洋現象を強くコントロールしている。したがって、当該海域における海面水温の時空間分布の解明は、グローバルな気候形成を論じる上で必要不可欠な課題である。この海面水温の分布には、モンスーンに伴う風応力、海面熱フラックスとともに、当該海域を太平洋からインド洋へ抜けていくインドネシア通過流が大きな影響をもっていると推察されているが、多島間の海峡部での強い乱流混合に伴う水塊特性の変化の実体がかためておらず、海面水温の時空間分布の把握は未だにできていない。このような背景のもと、本年度は、世界初となるインドネシア多島海域の乱流ホットスポットの実地観測を行い、インドネシア通過流の現実的な再現とそれに伴う海面水温の正確な時空間分布の解明を目指す予定であったが、現地インドネシアにおける共同研究者との打ち合わせがスムーズに進行しなかったこと、さらに、現地で使用する予定の投下式乱流計 VMP-X の完成が遅れたことから、予定を変更して、次年度の観測実行に向けて準備を進めることにした。

具体的には、現在までに実施してきた数値実験の結果から、インドネシア多島海域内での水塊変成の鍵を握っていると考えられる乱流ホットスポットをピックアップするとともに、実際にインドネシア現地に赴き、これらの候補地での実際の環境調査をもとに、次年度の乱流観測計画に関する具体的な立案を行った。すなわち、現地の研究協力者の同行のもと、これらの乱流観測候補地点に赴いて、実際に船舶を備船し、その性能を確認するとともに、現地で調達した簡易的な測器に約 1000 メートル長のロープを取り付けることにより、インドネシア通過流の鉛直/水平構造を測定することで、次年度の乱流観測の実施に向けた情報を収集した。

#### 南大洋における乱流ホットスポットの定量化とその深層海洋大循環モデルへの組み込み

南大洋では、表層では上空の偏西風の変動に伴って励起される近慣性波が、深層では海底まで達する南極周極流と急峻な海底地形との衝突に伴って励起される風下波が、ともに碎波することで強い乱流混合が生じていると推察される。この南大洋における乱流散逸率の定量化は、深層海洋大循環の解明に必要不可欠である。

今年度は、2016 年 1-2 月に東京海洋大学・練習船「海鷹丸」によるオーストラリア南方沖での深海乱流観測から得られた乱流散逸率とファインスケール物理量の詳細な解析を行った。その結果によれば、乱流散逸率は全体的に小さく、特に、Southern Antarctic Circumpolar Current Front (SACCF) 以南の中・深層では 測定限界値程度に小さくなった。これに対応して、乱流拡散係数も

Polar Front 以北の深層では 1.0 Munk 程度と大きくなる傾向があるものの、多くの場所では 0.1 Munk 程度と小さかった。また、ファインスケールのシア/ストレイン比 ( $R_{\omega}$ ) は、多くの場所で GM レベル ( $R_{\omega}=3$ ) かそれ以上であり、特に、SACCF 以南で非常に大きな値をとる傾向が確認された。

以上の観測結果は、背景内部波場のスペクトルが GM スペクトルと比べて低周波数側に著しく歪んでいることを示している。実際、この事実と整合的に、現在までに提案されている 4 種類 (G89, W93, GHP, IH) の乱流パラメタリゼーションの式のうち、シアの情報のみを使用する G89 は乱流散逸率を過大評価、ストレインの情報のみを使用する W93 は過小評価してしまう傾向が明らかになった。これに対して、背景内部波場のスペクトルの周波数方向の歪みを考慮した GHP や IH は、G89 や W93 よりも高い精度で乱流散逸率を予測できることが確認できた。

### 鉛直混合の素過程の解明とその定式化

深海底の凹凸地形の直上で励起される顕著な乱流散逸のパラメタリゼーションの定式化に向けて、海底地形と潮流との相互作用により励起される様々な波数の内部潮汐波や準定常風下波 (山岳波) を対象としたアイコンナル計算を行った。その結果、潮流と海底地形との相互作用が弱い場合は、海底地形から上方に線形の内部潮汐波が伝播していくが、その鉛直群速度が小さいため、背景の内部波との非線形相互作用により形成される乱流散逸域は海底地形付近に制限されてしまうこと、一方、潮流と海底地形との相互作用が強くなってくると、海底地形から上方に伝播していく内部波は準定常風下波となり、その群速度が大きくなっていくため、背景の内部波との非線形相互作用により形成される乱流散逸域は鉛直方向に広がっていくことがわかった。

さらに、この数値実験の結果を検証するため、平成 28 年 12 月 1 日～9 日に東京海洋大学の練習船「神鷹丸」に乗船し、伊豆-小笠原海域において投下式深海乱流計 VMP-X を投入することで、海面から海底地形直上までを完全にカバーした乱流散逸率の観測を行った。残念ながら、観測期間中に VMP-X の電子回路内に浸水を起こしてしまったため、当初予定していた 20 地点の半分の約 10 地点でのデータ取得にとどまってしまったが、電気伝導度・温度・水深計 CTD による鉛直密度構造の観測、投棄式流速計 XCP による流速鉛直シアの観測も同時に実施することで、上述した「深海底の凹凸地形直上での乱流パラメタリゼーションの式」のみならず、研究代表者らが既に定式化した「海洋内部領域における乱流パラメタリゼーションの式」の検証に使用できる詳細なデータセットを取得することに成功した。

### 極域 UTLS における雲出現頻度極小領域及び TIL の季節性の研究

南極昭和基地において、オゾンゾンデ・水蒸気ゾンデ観測を実施した。まず、試験観測として 4 月にオゾンゾンデ・水蒸気ゾンデ連結飛揚を実施した。この連結飛揚は、南極で初めての試みであったが、上昇時・下降時ともにデータを正常に受信することができた。次に、極成層圏雲 (PSC) 及び対流圏界面の鉛直微細構造を調べるために、7 月にオゾンゾンデを 14 回、水蒸気ゾンデを 7 回飛揚した。また、7 月を含む極夜期は、対流圏界面逆転層 (TIL) が消失する時期と対応し、その平衡状態の維持機構を解析する上で今後使用するデータとなる。28 年度は衛星ライダーが昭和基地上空を通過した事例を収集し、特に極成層圏雲 (PSC) が検出された事例について集中的に解析を進めている。また、TIL の回復が見られる 11 月にオゾンゾンデ飛揚を 14 回、TIL が季節の中で最も強くなる 12 月にオゾンゾンデ飛揚を 14 回実施した。これら以外に、16Hz で温度を精密に測定できる気温基準ゾンデを、7 月と 11 月に一度ずつ飛揚した。この高鉛直分解能 ( $\sim 30\text{m}$ ) ・高精度 ( $\sim 0.01\text{K}$ ) データにより、乱流強度の鉛直プロファイルの推定が可能となる。

上記の観測と並行して、南極昭和基地大型大気レーダー (PANSY レーダー) の 3 年分の観測結果に基づき、中間圏夏季の循環強度とその下層の重力波強制の関係を定量的に調べた。2015 年 1 月に発生した北半球の成層圏突然昇温に伴い、南極昭和基地上空での平均風及び重力強制の変動

が確認された。これは、先行研究で提案されている半球間結合のメカニズムに対して、下層から伝播する重力波の重要性を示す重要な結果といえる。この結果を含む成果は、Journal of Geophysical Research Atmosphere に出版されている。

### 東アジアの人為起源エアロゾルの間接効果

エアロゾルの雲への影響（エアロゾルの間接効果）は、気候変動を引き起こす有効放射強制力の最大不確定要因である。この不確定性を克服するためには、エアロゾルという物質科学と、気象学を融合させた新しい統合的研究が必要である。本研究の目的はこのような統合的研究アプローチにより、西太平洋の下層雲を研究対象として、海面水温（SST）と境界層の構造に着目することによりエアロゾルが直接引き起こす雲微物理量の変化（雲のマイクロな変化）と、その結果として生じる雲厚や雲量などの雲のマクロな変化を素過程に基づいて理解し、間接効果を観測・衛星データ解析・数値モデルなどにより評価することである。

H28年度は冬季の東シナ海に形成される下層雲に対する人為的エアロゾルおよびSSTの影響評価を、人工衛星データ解析により示した。黒潮域では特に寒気の吹き出し時には、海上気温（SAT）とSSTとの差が大きくなることにより大気が不安定となり、上昇流の強化を通じて雲粒数濃度が増大していることが明らかとなった。大陸からの寒気は同時に高濃度の人為的なエアロゾルも輸送しており、この両者が東シナ海での雲粒数濃度増大を引き起こしていることが明らかとなった。H28年度は、2013年の夏季の西部北太平洋での下層雲の航空機観測のデータ解析も実施し、非降水時には雲水量が雲底から高度とともに増加するという断熱的な雲と定性的に整合的な鉛直構造を持つ一方において、降水時には鉛直方向に大きな変動をもつ層状の構造をもつことが明らかとなった。

### 海洋サブメソ・メソスケール現象の研究

海洋のサブメソスケールおよびメソスケール現象のメカニズムの理解と、それらが大規模場へ与える影響を明らかにするため、高解像度海洋モデルを用いた研究を継続した。1/30度準全球海洋モデルの2年間積分を行い、大規模循環場とともにサブメソスケール現象の季節性も現実的に再現されていることを確認した。サブメソスケール現象が卓越する海域として黒潮続流域や湾流、南極周極流域が知られていたが、オーストラリア西方の南東部インド洋などでも冬季に卓越していることが明らかになった。また、高解像度海洋モデルOFESおよび理想化モデル実験の結果を用いて、黒潮続流域における渦構造と大規模場の関連性に関する研究を行った。その結果、中規模渦はその外周部に遠心力の寄与による非地衡流成分を持つこと、また、渦構造の移動に伴う非地衡流場の平滑化効果により、渦運動エネルギー分布の極大域を右手に見る形で非地衡流が分布することを明らかにした。

### インド洋熱帯域の海洋変動の研究

インド洋熱帯域の気候変動に関わる海洋変動過程の研究を継続した。多くの現実的な数値モデルの結果から、インド洋赤道域の垂表層以深に強い湧昇流が年間を通じて存在することが示唆されている。この原因として、海洋表層で励起される混合ロスビー重力波の2次循環に伴う水平熱移流が赤道上で浮力を与えるためにもたらされていることを明らかにした。この季節内変動の変調による年平均の赤道湧昇は、インド洋の南北循環にも大きく影響を与えていることが示唆された。

### CINDY2011 観測データと最先端気象・気候モデルによる MJO 発生機構の解明

海洋研究開発機構と協力し、「地球シミュレータ」を利用して全球雲解像モデルNICAMによる水平解像度14kmの高解像度実験を行い、地表面潜熱フラックス計算法の改良によってマッデン・

ジュリアン振動(MJO)現象の再現性が高まることを確かめた。従来用いられてきた地表面フラックス計算法では、CINDY2011 観測結果と比較して、強風時には地表面蒸発を過大評価、弱風時には地表面蒸発を過小評価するという問題があった。この問題を解決し、2015 年度に行われた pre-YMC 観測時に発生・東進した MJO について予測実験を行うと、従来シミュレーションでは 1 週間程度しか対流活動の東進を正しく計算できていなかったが、改善後には 2 週間以上にわたり顕著な東進シグナルが維持された。この結果から、海洋大陸付近の暖水域における水蒸気蓄積が MJO の東進にとって重要であることが確かめられた。

一方で、MJO の雲活動の発生過程を調べる目的で、雲の自己組織化過程について調べた。比較的狭い計算領域を用いた放射対流平衡シミュレーションでは、雲の自発的な組織化が発生する場合と発生しない場合があるが、このような組織化の有無が、海面水温と計算領域面積によるという先行研究の知見を確認した。その上で、これまで未知であった組織化の選択理由についての仮説を立て、実験設定を工夫した複数の感度実験により仮説の正しさを確かめた。全球を対象とした高領域放射対流平衡実験として、NICAM を用いた超高解像度全球雲解像水惑星実験を実施した。

### 新理論に基づく大気大循環の 3 次元描像の解明

- ・昭和基地の MF レーダーによる中間圏の 15 年観測データを用いて重力波の季節変化および年々変化に関する研究を行った。冬季だけでなく夏季にも重力波活動度のピークが見られること、その年々変化は亜熱帯対流活動と関連があることを突き止めた。
- ・重力波解像 GCM のシミュレーションデータを用いて南半球中緯度の重力波の起源と間欠性の研究を行った。主要起源が前線や中緯度ジェットであること、間欠性は下層大気では領域依存性が高いが中間圏では緩和されることなどがわかった。
- ・全球高解像度大気モデル JAGUAR を用いて再現される大気内部重力波のモデル鉛直解像度依存性に関する論文が出版された。
- ・Kinoshita and Sato (2013a, b) の理論による 3 次元波活動度フラックスと残差流、及び、Sato et al. (2013) で提案した拡張ヒルベルト変換を計算するコードの改良を行い、web 上で試験公開を開始した。
- ・重力波解像 GCM のシミュレーションデータを用いて、成層圏・中間圏における順圧・傾圧不安定を詳しく調べていたところ、ロスビー波と重力波の協働という新しい知見を得た。重力波はロスビー波に対しパッシブに振舞うと考えられていたが、重力波強制は中緯度中間圏に渦位極大を作り、その結果、極大を解消するように、東向きと西向きのロスビー波対が発生している様子が明らかとなった。
- ・PANSY レーダーと NICAM を組み合わせることにより、極域でしばしば出現する多重圏界面が重力波によると示した研究を論文出版した。
- ・理論研究として、重力波放射が総観規模の流れにもたらす影響についても調べた。また、簡略化モデルを用いて、自発的な重力波放射が高低気圧渦で非対称性を持つことを理論と数値実験の両方で示し、渦の併合過程においても確認した。

### 大型大気レーダー国際共同観測データと高解像大気大循環モデルの融合による大気階層構造の解明

情報・計測的視点からの研究を新たに開始した。

最近夏極から冬極に向かう中間圏の大気大循環を介した南極と北極の気候結合が指摘されている。その大循環は大気重力波により駆動されていると考えられており、観測による重力波の特性解明が待たれていた。大型大気レーダーは中間圏重力波の運動量輸送が観測可能な唯一の測器であるが、日射による大気の電離が条件であり、中低緯度では観測時間が限られていた。これに対



して、本研究では太陽の沈まない極域夏季において行われた数十日に亘る中間圏連続観測データを用いて、重力波卓越する周期帯や大循環駆動力を定量的に捉えることに成功した。

### 南極昭和基地大型大気レーダー計画

2016年度より、本研究は日本南極地域観測隊の担う南極重点研究観測のコアプロジェクトの1つとして行われることとなった。

- ・2015年10月から開始されたフルシステムによる対流圏・成層圏・中間圏の丸1年ノンストップ観測が2016年9月に無事終了した。これは、大型大気レーダー観測としては、他の緯度帯を含めても初の連続観測データとなる。これによって、南極大気の広いスペクトル帯域にわたる様々な現象の階層構造の理解が大きく進むものと考えられる。また、高解像度化が進む気候モデルのバリデーションにも役立つデータベースとなるはずである。

- ・昨年度に引き続き2017年1~2月に、大型大気レーダー網を中心とする国際共同観測を実施した。期間中北極成層圏の大昇温が発生し(2/1)、その前後の良好なデータを取得することに成功した。衛星観測データの解析の結果、昨年度の観測期間と比べて南極中間圏の温度上昇はよりクリアにみられることが確認された。

- ・3件の研究成果を出版した。①部分システムによる1年連続観測データを用いて、南極対流圏下層の水平風、鉛直風の広帯域の周波数スペクトルを明らかにするとともに、頻繁にみられる強い鉛直風擾乱が地上風の強さでコントロールされていることなどを突き止めた。②同じく部分システムによる1年連続観測データを用いて、南極対流圏界面付近の慣性重力波の特性を調べた。重力波の振幅が強くなる時には、地上付近でよく似た気圧配置となっていることが確認された。これは、重力波が対流圏の気象システムに伴い発生したことを意味する。③過去3年分の夏季中間圏観測の連続観測データを用いて、中間圏の水平風、鉛直風の統計的特徴を明らかにした。

- ・2016年9月14日~16日に、地球の下層から上層まで幅広い高度領域を含む全大気圏における研究の現状を俯瞰・共有し、今後の方向性を議論することを目的として「全大気圏国際シンポジウム」を開催した。海外からの多くの著名な研究者を含む118名(内、外国人13カ国61名、学生21名)が参加した。

### 深層熱塩循環を駆動するエネルギー供給源として海洋中規模渦が果たす役割の解明

海洋中の水温躍層深付近において、主に内部波が砕波することで生じる鉛直乱流混合は、表層から深層への熱(浮力)の輸送をコントロールすることを通じて、局所的な水塊特性はもちろん、全球的な海洋循環にまで影響を及ぼす重要な物理過程である。この内部波の励起源の一つの可能性として近年注目を集めているのが、大規模な海流系の順圧不安定や傾圧不安定によって励起される中規模擾乱(水平スケール100-1000 km程度の擾乱)である。

平成28年度には、北太平洋中緯度における顕著な西岸境界流である黒潮域における中規模擾乱の励起・散逸過程を明らかにすることに向けて、まず、理想化された黒潮と海底地形・陸岸地形を与えた二層準地衡流モデルを用いて、黒潮流路の変動機構に関する数値実験を行った。実験の結果、九州の南東沖で励起された小蛇行が、深層に高気圧性渦を伴いながら黒潮に沿って日本の南岸を東進し、紀伊半島の南約200 kmに位置する膠州海山と呼ばれる顕著な海底地形上を通過する際に急激に発達して大蛇行へと至る、典型的な黒潮流路の遷移過程を再現することができた。この膠州海山における小蛇行の急激な発達の物理機構を理解するために、海底地形の効果を考慮した線形安定性解析を行ったところ、海山上では、海山の周りを時計回りに伝播する下層の地形性捕捉波と、地衡流中を東向きに伝播する上層のロスビー波との結合によって、傾圧不安定モードが成長できることがわかった。数値実験で再現された膠州海山上で急激に増幅する小蛇行のスケールや空間構造は、この傾圧不安定モードのそれらと良く一致していた。

得られた成果は、国内外の学会で発表するとともに、現在、国際誌に投稿中である。

## 海洋混合層厚の変動が十年規模気候変動に果たす役割に関する研究

本研究では、観測データ、大循環モデルの結果、潮汐の 18.6 年周期変動を導入した大気海洋結合モデルの結果を解析することにより、混合層厚の長期変動による海面熱フラックスへの感度の長期変動が、太平洋十年規模変動に果たす役割を明らかにする。また、上記の応用として、南半球の十年規模気候変動において、混合層厚の長期変動による海面熱フラックスへの感度の長期変動や潮汐の 18.6 年周期変動が果たす役割を明らかにする。

本年度は、黒潮続流域の季節・経年変動スケールの変動に着目して研究を進め、特に秋から初冬（10～1月）にかけては、多くの月において、海面熱フラックス項が、水温前線を強化する方向に働いていることを明らかにした。また、潮汐の 18.6 年周期変動を導入した大気海洋結合モデルの結果を解析し、潮汐混合が強い期間と弱い期間の差を計算したところ、黒潮-親潮前線の南北にダイポール型の海面水温の差が生じていた。これは、主に、潮汐混合が強い時期には、水温が高く（低く）なる水温前線の北側（南側）で、混合層が深く（浅く）なり、冬季の海面冷却に対して感度が低く（高く）なるためであることが示唆された。

北太平洋の研究の応用として、南半球の主要な水温前線帯であるアガラス反転流域についても同様の解析を行った。その結果、この海域においても、水温前線の南北での混合層厚の差が、水温前線の強化・緩和過程において、重要な役割を果たしていることが明らかになった。

さらに、エクマン輸送は水温前線域の混合層の熱収支に重要な役割を果たすため、水温前線域の素過程の研究として、エクマン流に関する研究を行った。その結果、黒潮続流前線域では、密度の非一様性の効果が、大きいことが示された。

## 5.2 宇宙惑星科学講座

### 惑星表面その場年代計測装置の開発

昨年度に製作した飛行時間型質量分析装置を真空チェンバにいった状態で性能評価実験を繰り返して、シグナル強度と質量分解能の向上に必要な設定パラメーターの探索および電極形状の改修を行った。この改修により、岩石中の含有量が弱く正確な計測が難しい  $^{36}\text{Ar}$  の計測が成立させられる性能が得られ、 $^{40}\text{Ar}$  から大気成分を分別するために必要な  $^{36}\text{Ar}$  計測の目処をつけることができた。さらに、アルゴン計測に必要な真空度は、二重の Oリングを用いれば達成が可能であることを実験によって確認することができた。これにより大きなトルク発生機構と使い捨て部品を要するために重量的な負担の大きな金属ガasket方式を用いずに火星表面環境で K-Ar 年代を成立させられる目処がついた。さらに年度後半には、伊豆大島においてローバに LIBS 装置と質量分析装置を搭載し、走行実験およびレーザー照射実験を実施した。その結果、本計画で整備した小型レーザーを用いることで十分な精度 (S/N 比) の信号を得ることができた。また、100kg 級の中型ローバへの悪路走行で生じる振動や衝撃が我々の開発してきた計測装置に大きな問題を引き起こさないことも確認できた。以上 3 つの実験の総括として、本研究計画で基礎開発して K-Ar 年代計測システムは、基本的なスペックとして、日本が打上げを検討しているサイズのローバへ搭載できる寸法や重量に収められて且つ十分な耐振動衝撃性能を持つ装置を組み上げることが可能であることが確認できた。

### 内部磁気圏編隊衛星データを用いたリングカレントイオン加速と消失に関する研究

本年度は、交付申請書の「研究の目的」に記載した課題②「フラスマ圧  $0^+/H^+$  比の突発的増加を引き起こす「内部磁気圏」の非断熱加速」の有無」と課題③「EMIC 波動との相互作用に伴

うピッチ角散乱による「プラズマ圧の減少率」を、「研究実施計画」に記載した(B)と(C)の方法を用いて実施した。

(磁気嵐の発達・減衰は内部磁気圏フ「ラス」マ圧の増加・減少によって起こる。フ「ラス」マ圧は静穏時には水素イオン(H<sup>+</sup>)が「支配的」であるが、擾乱時には地球電離圏起源の1価の酸素イオン(O<sup>+</sup>)の寄与が「大きくなること」が知られている。フ「ラス」マ圧 O<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>比を増加させる主要物理過程としては、(A)電離圏から磁気圏尾部に流出する O<sup>+</sup>の増加、(B)フ「ラス」マシートでの非断熱加速、(C)内部磁気圏での非断熱加速が「提唱」されている。しかし、各過程の相対的な重要性はまた「明らか」になっていない。)

課題②について、2013年6月6日の磁気嵐主相中にVan Allen Probes衛星2基によって観測された高エネルギー酸素イオン(>100 keV)フラックス急増現象を事例解析し、フラックスの急増は局所的な電場増加・プラズマ注入に起因し、酸素イオンは断熱的に加速されていることを示した。また、この酸素イオン群は磁気嵐発生前に電離圏から内部磁気圏に沿磁力線に供給されていて、内部磁気圏到達時には100 eVから10 keVまで達していたことを新たに示した。この研究成果を論文にまとめ、国際学会誌に出版した。このような比較的暖かいイオンの断熱加速の頻度や発生場所を明らかにするため、多数のフラックス急増現象を統計的に解析し、国際学会誌に投稿する論文を執筆中である。

課題③については、Van Allen Probes衛星2基が非常に近い(数1000 km以下)距離を飛行しながらEMIC波動を観測しているイベントを解析した。EMIC波動の断続的な励起や発生時刻の衛星間の差異は確認できたが、対応するイオンフラックスの変動ははっきりとは確認できなかった。

### 半球型の視野を持つ非熱的電子分析器の新規開発

平成27年度までに、オプティクス部分の設計・製造、検出器(アバランシェフォトダイオード, APD)の設計・製造、信号読み出し回路の設計、高圧電源基板の回路・基板設計、制御基板の回路・基板設計などを実施してきた。これに続き、平成28年度は(1)信号読み出し回路基板の製造・試験、および(2)センサ回路部筐体構造の設計、(3)ロケット実験の検討を実施した。

(1) APDからのアナログ信号を読み出すアンプ・サンプルホールド回路基板の製造を実施した。回路は、基本的にERG衛星搭載機器ME P-eの設計を踏襲しているが、前者は比較的大きなセンサであり、大きな基板面積に16chを搭載したものであった。本研究では、新たに開発している小型センサ形状にあわせて、この基板を2chごとのユニットとし、全8chをコンパクトに収納できるよう工夫している。この基板を製造し、機能性能確認のため、実験室において電源、テストパルサー、オシロスコープと接続し、パルサーからテスト信号を入力した。パルサーからは、テスト信号と同期したリセット信号も配信した。このテスト信号に対する出力信号をオシロスコープでモニタし、設計通りの波形が得られることを確認した。

(2) アナログ基板・デジタル基板の配置を検討し、構造設計を実施した。ここでも、センサをできるだけ小型化するような配置で設計している。

(3) 米国のロケット実験への申請チームに参加し、脈動オーロラにおける電子計測をテーマとするロケット実験課題で応募した。しかし、これは結果としては不採択となった。

### 大規模運動論的シミュレーションで解き明かす内部磁気圏の物理素過程

地球の内部磁気圏領域は平均的には双極子磁場の支配的な低ベータ領域であるが、磁気嵐時にはプラズマシートからのプラズマ供給によって、リングカレント粒子のプラズマ圧が磁気圧と同程度になることが分かっており、このような場合のプラズマダイナミクスを調べるのが本研究の大きな目的である。特に、内部磁気圏領域での低周波MHD波動(ULF波動)の起源として考えられてきたプラズマ不安定性の理解を目指し、背景プラズマをMHD、リングカレント粒子のみを

運動論的に扱い、両者を結合させた数値シミュレーションモデルの開発を行った。

今年度は既存の数値シミュレーションコードを用いて、内部磁気圏を模擬したモデルの構築を行った。具体的には初期条件としては非一様なプラズマ圧や背景のポテンシャル磁場を考え、平衡条件を満たすようにポテンシャル磁場から変形した磁場形状を数値的に求めた。さらに境界条件は反射境界を考え、数値的にも長時間積分に耐え得るモデルの構築に成功した。

一方で、シミュレーション結果からは未だ不安定性励起は再現出来ていないが、この理由として数値的なノイズや散逸の効果が考えられる。そこで、一様系のシミュレーションによってパラメーターサーベイを行い、コードに内在する数値的效果の見積を行った。これにより、数値的散逸の効果が悪影響を及ぼしている可能性が示唆される結果が得られたため、この問題を解決するためにシミュレーションコードの改善を行った。

### 初期太陽系における同位体組成均一化過程に関する研究

本年度は、(1) ベリリウム-ホウ素 (Be-B) 同位体分析用のメリライト組成のスタンダードの作成と NanoSIMS 分析における相対感度係数の決定、(2) NanoSIMS による CH/CB コンドライト中の CAIs の Be-B およびアルミニウム-マグネシウム (Al-Mg) 同位体分析、(3) 誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS) による高精度マグネシウム同位体分析法の開発、(4) ICP-MS による LL コンドライト中のコンドルールの Mg 精密同位体分析をおこなった。(1) では、新たに合成したメリライト組成のガラススタンダードを用いて正しい相対感度係数を求めることに成功した。(2) では、そのスタンダードを用いて CH/CB コンドライト中の CAI を分析し、初生  $^{10}\text{Be}/^{9}\text{Be}$  比に大きなばらつき ( $\sim 1\text{E}-4$  から  $3.3\text{E}-3$ ) があることを発見した。それをもとに、 $^{10}\text{Be}$  の起源が原始太陽からの高エネルギー粒子の照射によるものであるとの議論をおこなった。(3) では隕石試料からの Mg の抽出・精製法と、ICP-MS を用いた精密 Mg 同位体分析法を確立し、約 0.2mm 径のコンドルールの Mg 同位体組成 (過剰 26Mg) を 10 数 ppm の精度で分析することが可能になった。(4) ではこの手法を LL 3.15 コンドライト中のコンドルールに適用し、過剰 26Mg が  $-20$  ppm $\sim$ 0 ppm の間にばらつくことを発見した。これは、LL コンドライトの形成領域において、過剰 26Mg の原因である  $^{26}\text{Al}$  の存在量 ( $^{26}\text{Al}/^{27}\text{Al}$  同位体比) の分布に不均一があった可能性を示唆する。原始太陽系星雲内における  $^{26}\text{Al}$  の空間分布の不均一性の議論に新たな一石を投じる結果として、今後の検証・高精度分析データの蓄積が重要である。

### 太陽彩層におけるダイナミクスおよび加熱過程の理論的解明

本研究の目的は、太陽彩層における、プラズマ・磁場・放射が織りなす物理現象について数値シミュレーションを用いて解明し、Solar-C 衛星計画のための理論的裏付けを準備することを目的とする。具体的には、非局所熱力学平衡状態の輻射輸送を含む多次元磁気流体シミュレーションコードを構築し、(1) 彩層中の波動生成・伝播・熱化過程や、(2) スピキュールと呼ばれるジェット現象の解明、(3) 彩層加熱の問題に挑む。

2016 年度は、以下の個別課題につき研究を実施した。「彩層波動伝播の 1 次元シミュレーション」を実施した。横波 (Alfven 波) について、光球での入力に対しコロナまで至る透過率を、入力波動の周波数・振幅を変えて計測し、数 MHz 付近にピークが現れることを見出した。これは、彩層内での線形反射と非線形突っ立ちとを考慮することで説明できることを示した。また、非線形波動発展について、直線偏波 Alfven 波について突っ立ちから 3 波共鳴的過程による反射過程を新たに見出し、査読論文を出版した。さらに、彩層中でのモード変換により縦波から高周波数の横波を発生する過程につきシミュレーションで明示して観測との比較を行い、論文投稿した。「プロミネンス形成」については 3 次元シミュレーションを実施し論文を投稿した。プロミネンス内部での磁気 Rayleigh-Taylor 不安定で誘発される乱流状態の再現に成功し、観測との整合性を議論した。「スピキュール再現の多次元シミュレーション」については、光球での渦運動でねじら

れた磁束管の磁気 Lorentz 力の重要性をあたらしく指摘する結果を 3 次元シミュレーションから得て、これを論文投稿した。

### 降着円盤での角運動量輸送効率の研究：流体およびプラズマ系の物理

重力回転系における降着円盤の角運動量輸送について、我々はこの数年間にわたり世界に先駆けて粒子シミュレーションを試み、無衝突系では流体近似の衝突系よりも効率よくガスが中心天体に落下することを明らかにしてきた。しかし粒子シミュレーションは一般にマイクロな局所系の計算しかできないため、マクロな系での非線形発展については未解決であった。今回新たに開発した 2 階の圧力テンソルを扱える電磁流体コードを用いて、準無衝突系のマクロ計算を試みた。その結果、非ジャイロ運動に伴う圧力テンソルの非対角成分によって、ガスの降着率が増大することを見出し、無衝突系の結果とも整合的であることがわかった。

### 磁気リコネクションによるイオンと電子の選択的加熱・加速の研究

磁気リコネクションは、磁場のエネルギーを解放してプラズマの熱エネルギーと運動エネルギーに変換する普遍的メカニズムであるが、イオンと電子のエネルギー分配や、熱的エネルギーと非熱的エネルギーの分配についてはまだわかっていない。特に観測的には、電子の非熱的高エネルギー粒子は効率よく作られることが知られているが、イオンのそれはほとんど観測されない。2 次元および 3 次元シミュレーションを行うことで、低周波混成ドリフト不安定により電子が効率よく加熱され、その結果電子の非熱的高エネルギー成分も発達しやすいこと明らかにし、観測結果をうまく説明することに成功した。

### エッジワース・カイパーベルト天体起源岩片の探索によるニースモデルの物質科学的検証

本年度は、角レキ化した隕石のうち、特にポリムクトユレイライト隕石、Kaidun 隕石の 2 種に注目して分析を行った。サハラ砂漠で回収された NWA 8179 ポリムクトユレイライト隕石には、様々な種類のユレイライト岩片に加えて、炭素質コンドライトの岩片が豊富に見られた。特に CI、CM コンドライトに属すると考えられる特徴を持つ岩片が多く見られた。しかし、これらの岩片中には Wild 2 彗星塵に近い組成を持つカンラン石、輝石は含まれず、エッジワースカイパーベルト起源の物質は見出されなかった。Kaidun 隕石はコンドライト～エコンドライトまでの他種の隕石種の岩片を含む角レキ岩隕石である。これまでに他の隕石種では見つからない水質変成を受けたエンスタタイトコンドライト岩片を見出し、詳細な分析を行っている。エンスタタイトコンドライトは地球と同じ同位体組成を持つことから、地球の原材料物質になったことが指摘されているが、水などの揮発性成分は別の材料を必要とするとされ、どのような過程でもたらされたかは議論が続いている。水質変成を受けたエンスタタイトコンドライトは、地球の材料物質にそのままなり得ることから、初期地球に関して重要な意味合いを持つ可能性があり、今後も引き続き水質変成の過程についての検証を続ける予定である。

### 南極産アングライトに見られるカンラン石外来結晶の形成環境の推定

南極産アングライトである Asuka 12209 (Asuka-881371 とペア) には最大 4 mm に達するカンラン石外来結晶が含まれている。これらの外来結晶は均質なコア組成を持つが、その組成は粒子ごとに異なる (Fo90-83)。今回、カンラン石中に含まれる微小な包有物を詳細に調べたところ、Fe-Ni 金属が含まれることを発見した。このことは、酸化的特徴を示す石基部分とは異なり、カンラン石外来結晶が還元的な環境下で形成されたことを示している。カンラン石中の Fe/Mg と Fe/Mn 比を調べたところ、外来結晶には両者に比例関係が見られたことから、元々 Mg に富んだカンラン石が様々な度合いの酸化を受けたことが示唆される。また、いくつかのカンラン石外来結晶には各種の変形組織が見られ、衝撃変成により形成された可能性がある。この場合、強い衝撃変成に

よりショックメルトが形成され、その中に衝撃変成度合いの異なる外来結晶が取り込まれた後に、石基が結晶化したことになる。しかし、その他の可能性として、カンラン石外来結晶の変形組織が母天体中マントルで形成されたことも否定できない。アングライトは結晶化年代が 45.64 億年前であり、太陽系誕生からわずか 300 万年ほどであるが、この時期にはすでに高度に分化した天体が形成していたことを示している。

#### 天体プラズマの高効率観測に向けた極端紫外光検出器の開発研究

今年度は、マイクロチャンネルプレートの表面にヨウ化セシウムを蒸着し、極端紫外光に対する感度（量子効率）の変化を調査した。

具体的には、マイクロチャンネルプレートを構成するポア（直径 0.012mm）の角度を 20 度とし、その表面の 0.01mm 程度の深さにヨウ化セシウムを蒸着した。そのマイクロチャンネルプレートを、15 分以内の大気暴露の後に、感度校正用の真空チャンバーにセットした。このチャンバーには、波長 30-150nm の単色光を生成するラインが備え付けてあり、波長選択的に検出器の量子効率を測定できる。

また、真空ステージを用いてマイクロチャンネルプレートを移動させ、検出器の面に対して感度一様性、また利得率（光を電子に変換した後に、増幅する際の割合）の一様性を確認した。

これらの結果、一般的に光電物質として用いられるヨウ化セシウムは、従来定説とされていた高真空保管は必須ではなく、0.01 気圧程度の低真空でも 1 年近くは性能維持（量子効率・利得率の安定性）が可能であることが分かった。これは、人工衛星などの飛翔体搭載を考えた場合、その設計の軽量化や、打ち上げ前運用の簡素化（ひいては低コスト化）などに、寄与する成果である。

#### 地球と火星の比較に基づく惑星電磁気圏環境に固有磁場強度が与える影響に関する研究

惑星周辺の宇宙環境（電磁気圏環境）は、その惑星の持つ固有磁場の強さによって大きく異なる。固有磁場を持たず太陽風と大気が直接相互作用する火星においては、太陽風による大気流出が表層環境の進化を左右し得ることが、過去の研究から示唆されている。しかし、現在の地球の研究に基づく私たちの知識では、固有磁場強度が変化したときに、電磁気圏環境や大気流出量がどのように変化するのかを予測できる段階には達していない。地球型惑星からの大気流出の理解に不可欠な惑星電磁気圏環境の基本的な性質には、物質輸送とダイナミクス、環電流およびプラズマ圏の形成、大気流出機構の 3 つがある。本研究の目的は、この 3 つの基本的性質に焦点を絞り、地球で実績のある数値実験と観測データの比較解析手法を最新の火星探査データに応用することで、地球と火星の比較に基づいて、地球型惑星の電磁気圏環境に固有磁場強度が与える影響を解明することにある。研究計画初年度である平成 28 年度には、観測との比較による数値モデルの改良に着手するため、主に数値実験に携わるポスドク研究員の雇用を開始するとともに、研究遂行の要となる惑星電磁気圏環境研究専用モデリング・解析計算機システム一式を導入した。具体的な研究内容としては、まず平均的な太陽風条件下で、火星周辺電磁気圏環境の多成分グローバル数値シミュレーションを実行し、今後、固有磁場強度を変化させられるよう調整を行った。並行して、惑星大気起源イオンの輸送に着目した、太陽風応答の観測データ解析 (Van Allen Probes 等のデータを用いた地球内部磁気圏データ解析、MAVEN 衛星のデータを用いた火星探査機データ解析) を進め、火星周辺境界層の構造に残留磁化が大きく依存し惑星起源イオンの流出にも影響を与えることなどが明らかになった。

#### 地上多点ネットワーク観測による内部磁気圏の粒子・波動の変動メカニズムの研究

・カナダのアサバスカ観測点のループアンテナと上空の磁気圏を飛翔していた Van Allen Probes 衛星で同時に観測された準周期的振動を持つ ELF/VLF 波動の特徴が完全に一対一対応する例を見

出し、その3秒程度の時間差を世界で初めて同定することにより、この波動の磁気圏から地上までの伝搬経路を、ray tracing model を用いて明らかにした。

- ・カナダのアサバスカ観測点の誘導磁力計で観測された Pc1 地磁気脈動 (=磁気圏の電磁イオンサイクロトロン波動) について、数十秒の短時間でその強度が変動する現象をとらえ、同時に EMCCD カメラで観測された孤立プロトンオーロラが一对一に対応して数十秒周期で変化していることを明らかにした。このような短時間の時間スケールでプロトンと電磁イオンサイクロトロン波動が波動粒子相互作用を起こしていること、その空間スケールが数百 km 以下と小さいことを示すことができた。

- ・太陽圏のプラズマシートが地球の磁気圏に衝突することにより発生した電磁イオンサイクロトロン波動をカナダのアサバスカ観測点の誘導磁力計でとらえ、この波動によって引き起こされる放射線帯電子の降り込みが大気中の奥深く 20km 高度まで到達することをモデル計算により明らかにすることで、太陽圏のプラズマシートと地球磁気圏の相互作用が、成層圏の気象に影響を及ぼす可能性を示唆した。

- ・EMCCD カメラによる高速オーロラ撮像から、フリッカリングオーロラの中に従来知られているよりもはるかに速い 1/50~1/80 秒という周期の振動の存在を見出し、酸素イオンだけでなく水素イオンによる電磁イオンサイクロトロン波動と高エネルギープラズマの間の波動粒子相互作用の可能性を示唆した。

### 火星大気流出における領域間結合の役割の研究

本研究は、火星の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の流出機構の中でも特に不確定性が大きい「電離圏 CO<sub>2</sub>+ の流出機構」を解明することを目的とする。特に、太陽風からの運動量輸送などの上側からの領域間結合と、大気重力波に起因する乱流拡散や大規模風速場の変化などの下側からの領域間結合の影響が、電離圏 CO<sub>2</sub>+ の流出に果たす役割を明らかにすることを目指している。計画2年目である平成28年度には、下層大気起源の大気重力波が超高層大気に及ぼす影響を明らかにするために、MAVEN 衛星搭載の NGIMS や IUVS の観測データの統計解析を実施し、火星熱圏における大気重力波の振幅・スペクトル特性とそれらの緯度分布・経度分布・季節変動の観測結果、並びに大気重力波を含めた大気大循環モデルの計算結果との比較を纏めて学術論文として公表した。MAVEN 観測では大気重力波活動度の分布に明確な昼夜非対称が見られ、上部熱圏と下部熱圏では特性が大きく異なっていたため、火星熱圏・外圏 DSMC コードを用いて大気重力波の伝搬・散逸過程を調査し、観測の鉛直分布を説明するためには少なくとも 200km 以上の鉛直波長をもつ重力波の成分が必要であることを示した。太陽風から電離圏への運動量輸送については、大きな密度勾配が存在するプラズマ境界層における K-H 不安定性の局所シミュレーションと MAVEN 衛星による火星電離圏界面のプラズマ総合観測との比較に基づき、エントロピーを基準とした新たな混合層モデルを提唱した。火星電磁圏のグローバル多成分磁気流体力学コードへの粘性効果の組み込みにおいては Bohm 型異常粘性項とプラズマ分子粘性項の形でコードに粘性効果を組み込み、それぞれの粘性項を変化させた計算を複数回実行して電離圏流速への運動量輸送の影響を評価した。

## 5.3 地球惑星システム科学講座

### 短周期スーパーアースの大気獲得過程の解明

マグマオーシャンの酸化物と大気中の水素との反応によってもたらされる水蒸気が大気構造と大気量を大幅に変えるというフィードバック効果について、それが有効に働く条件を理解するために、さらなる検討を行った。結果として、マグマオーシャンと大気の反応で水が生成される場

合は、マグマオーシャン深部から表面への酸化鉄の供給が十分に起こる必要があると同時に、大量に熱が運ばれてしまうため、大気を失ってしまうことがわかった。そのため、上記のフィードバック機構が働く条件は限定的である。一方、集積する微惑星が小さい場合、大気中で酸化鉄を放出するため、このフィードバック機構がよく働くことが明らかになった。研究期間全体を通して、短周期スーパーアースの円盤ガス獲得量を定量化することに成功した。特に、マグマオーシャンと大気の共進化に着目し、両者がシステムとして振る舞うことの重要性が示された。また、円盤ガスの元々の成分である水素・ヘリウムに、微惑星からの揮発性成分や酸化鉄からの酸素が混合することは、単なる物理的な混合ではなく、大気構造を大きく変え、結果的に大気量に多大な影響を及ぼすことを明らかにした。これは、これまでにトランジット観測で発見されている低密度スーパーアースの存在と整合的である。本研究課題で構築した理論を検証するためには、トランジット測光観測に加えて、大気成分を知るための分光観測が重要であることが示唆された。

### 太陽系外惑星探査のためのリモートセンシング法の構築

4000 個以上の惑星候補を発見したケプラー衛星は、系外惑星研究のブレークスルーとなった。しかし、そのほとんどが周期 100 日以下の高温環境の惑星である。我々はこれまで、ケプラー観測期間中に 1 回から数回しか公転しないような長周期惑星・天体候補を探索してきた。一つは、ケプラーデータ中の単一トランジットを系統的に目視探査し、7 個の周期 2 年以上の惑星候補を新たに発見した。

コンパクト多重惑星系の実に 20% 以上が cool giant を持つという重要な結論を得た (Uehara et al. 2016)。直接撮像による系外惑星のマッピング手法 (Spin Orbit Tomography; SOT) は我々が開発してきた独自の的方法論である。しかし、軌道傾斜角の依存性があり、SOT ではこれがどのように推定できるのか理論的に明らかでなかった。今回、周波数変調という新たな視点により、周波数領域での変動が軌道傾斜角により異なることを発見した。これにより直感的に軌道傾斜角がどのように決まるのかわかるようになり、さらに SOT の事前解析として有用であることがわかった (Kawahara 2016)。

### サンゴ礁海岸保全モデルの開発

熱帯・亜熱帯のサンゴ礁海岸を保全するための水理モデルは、サンゴ礁縁での砕波という乱流過程を含むため、これまでのモデルの適用が難しい。さらにサンゴ礁の形成や砂礫の供給は生物過程、ビーチロックの固化は化学過程であり、これらの過程を組み込んだモデルの構築が必要である。近年、海岸開発や地球温暖化によってサンゴ礁生態系が破壊され、海岸や島々が水没してしまうことが危惧されている。しかしながら、サンゴ礁の生態系の保全と海岸の保全をつなぐモデルがないため、物理的な水理モデルだけにに基づく海岸保全は、サンゴ礁に特徴的な砂礫供給メカニズムと水理条件を阻害してしまい、自然の海岸保全能力を損ねてしまう恐れもある。

こうした点をふまえて本研究では、野外調査、水槽実験とシミュレーションによって、サンゴと有孔虫の砂礫供給を波浪などの環境条件によって見積もる砂礫供給モデルと、サンゴ礁縁の砕波によってつくられるサンゴ礁内の波・流れ共存場を再現する水理計算モデルを構築し、これとサンゴ砂礫供給モデルを連動したサンゴ砂礫移動堆積モデルを開発した。さらに堆積した砂礫の固化メカニズムを明らかにした。

このモデルは、サンゴ礁海岸の保全策に適用することができる。さらにサンゴ礁とその砂礫だけからなる遠隔離島海岸や、海面上昇によって水没の危機にある太平洋の島嶼国、環礁国に適用することができる。

### 海洋生態系の酸性化応答評価のための微量連続炭酸系計測システムの開発



本課題の目標は、小型・省電力で、長期に安定的に微量・連続試料のアルカリ度をフロー系で計測するシステムを開発することである。開発するシステムの目標性能は、以下の通りである。

1) 精度・確度は、滴定と同等の ( $2000\mu\text{mol kg}^{-1}$  に対して)  $2\mu\text{mol kg}^{-1}$ 。2)  $1\text{mL min}^{-1}$  のフロー中で酸を加え、応答時間 5 分以内 (試料量にして  $5\text{mL}$ ) で計測する。3) プイに搭載して 1 ヶ月自動運転する。消費電力は  $40\text{W}$  以下、重量は  $5\text{kg}$  以下。4)  $\text{pH}$  ( $\pm 0.002$ 、 $\text{CO}_2$  ( $\pm 2\mu\text{atm}$ )、全炭酸 ( $\pm 2\mu\text{mol kg}^{-1}$ ) と組み合わせ、海洋の炭酸系と群集代謝を精密に決定する。

上記目標性能を達成するために、以下の開発項目の解決をはかることが必要である。A) 微量計測：微少電極の開発。マイクロチップポンプの導入。B) 省電力・小型化：マイクロチップポンプの導入、温度制御方式の検討。C) 安定計測：電極の安定性を高める。ドリフト対策。比色法の検討。D) 実験室・実海域への適用：最適な電源ユニット。プイシステム。E) 標準海水の作成・維持：2次標準試料の作成・維持。

これまでに、機器に必要な各コンポーネント (ポンプ、計測部、フィルター、排出カラム、チューブなど) の選定作業をし、ピエゾポンプと ISFET センサー、そしてミリ単位の流路をアクリル板に彫る mini-TAS システムを採用することに決定した。平成 28 年度は、それらのシステムを組み合わせ、室内での炭酸系分析を行、結果を評価して、それぞれのコンポーネントの最適化を図った。また、各コンポーネントの現場海水での安定性の試験をおこなった。さらに E) にあたる 2 次標準試料の作成と維持について、米国 Scripps 海洋研究所の Dickson 教授と共同で、現場海水を用いた安価且つ大量な生産体制を確立することができた。

### CO<sub>2</sub> 湧出口における造礁サンゴからソフトコーラルへの群集シフト

本研究の目的は、硫黄鳥島の CO<sub>2</sub> 湧出口において造礁サンゴがソフトコーラルに空間的にシフトしている要因を、高 CO<sub>2</sub> に対する造礁サンゴとソフトコーラルの、加入と成長 (代謝) の差異によって説明して、その閾値を求め、将来の酸性化によるサンゴ礁群集の変化を予測することである。研究初年度の平成 28 年度は、湧出口とその周辺の地形、底質と生物相を面的に把握するために、ドローンによる空撮と、測線沿いに直接観察による調査を実施した。その結果、CO<sub>2</sub> 湧出口から周辺にかけて、生物相が漸移的に変化していることが明らかになった。また、2016 年 8 月と 10 月の調査では、造礁サンゴとソフトコーラルが、大規模に白化していることが確認された。これは、同年夏の琉球列島全域で起こった白化が、硫黄鳥島でも起こったことを確認したもので、今後の推移を継続的におっていくことで、CO<sub>2</sub> の濃度勾配に対して、造礁サンゴとソフトコーラルの回復過程の差異を明らかにすることができる。また、CO<sub>2</sub> 湧出口から周辺にかけて、CO<sub>2</sub> 濃度などの物理化学的性質が、空間的にどのように変化しているのかを明らかにするために、アルカリ度、全炭酸、栄養塩、懸濁態炭素・窒素、溶存炭素・窒素、クロロフィル測定のための試料を採取して、分析を行った。さらに、水質の時系列変化を記録するために、塩分、水温、pH、溶存酸素、濁度の連続計測を開始した。現場移植実験を行うための架台を設置して、連続観測を開始した。CO<sub>2</sub> 湧出口と CO<sub>2</sub> の影響を受けない海域との間で、移植実験を行うために、移植架台を設置した。

### 人為起源黒色酸化鉄粒子による大気加熱効果の評価

地球大気に浮遊するエアロゾルには、硫酸塩や有機物などの白い粒子と、煤などの黒い粒子がある。前者は太陽光を散乱するため地球表層を冷却するが、後者は大気中や雪氷面で太陽光を吸収するため地球表層を加熱し、また地上に届く光の量を減らす。人間活動に伴う黒い粒子の増加は温暖化の一因となるだけでなく、対流圏の不均一な加熱により雲量・降水量の空間分布を著しく変化させる。さらに山岳地帯における雪氷の融解を加速し、平野部の水資源の量に影響を与えている。このため、産業革命以降の温暖化や水循環の変化要因を分析するためには、人為起源の黒い粒子の影響を定量的に考慮することが必要である。これまで人為起源の黒い粒子としては

ブラックカーボンやブラウンカーボンといった炭素性粒子しか知られていなかった。私たちは、独自開発の分析装置を搭載した航空機観測により、東アジア上空の対流圏において、何らかの高温プロセスで生成した黒色酸化鉄粒子(マグネタイト)がブラックカーボンの少なくとも40%という高い質量濃度で浮遊していることを発見した。このような黒色酸化鉄は、自動車のエンジンやブレーキの高温部、製鉄工程などから発生しうることが先行研究から示唆されていたものの、大気中の濃度はこれまで未知であった。私たちは、対流圏広域にわたる人為起源の黒色酸化鉄粒子の粒径別数濃度・質量濃度を明らかにし、データに基づく放射計算から、黒色酸化鉄による大気加熱率はブラックカーボンによる大気加熱率の少なくとも4%~7%である事を示した。

### 雲・降水に伴うエアロゾルの除去過程を支配するメカニズムの観測的解明

大気エアロゾルのうち粒径0.05-1マイクロメートル程度の粒子(累積モードエアロゾル)は数濃度・質量濃度が高く、太陽光の散乱・吸収を通じて気候に最も大きな影響を及ぼす。これらのエアロゾルは主に湿潤対流に伴う降水によって除去されることが知られていたが、除去の効率を決めている物理メカニズムについては、それに関するデータを得る方法が無く、観測に基づいた理解が得られていなかった。本研究グループでは、大気エアロゾルの構成成分の一つであるブラックカーボン(BC)を雲・降水過程における粒子トレーサーとして使う方法論を確立し、それを用いた多数の降水イベントの観測から、エアロゾルに水蒸気が凝結して雲粒になる段階(雲粒活性化)が、降水に伴う累積モードエアロゾルの除去の効率を決める物理メカニズムであることを解明した。さらに、雲粒活性化の決定要因の一つである最大過飽和度の推定を可能にした。これらの結果は、大気エアロゾルの存在量ならびに気候影響を予測する数値モデルにおいて雲粒活性化の物理プロセスを陽的に計算することの重要性を示すものであり、今後の大気物質循環と気候のモデリングの検証と改良のための重要な指針となることが期待される。

### 完新世における東アジア水循環変動とグローバルモンスーン

本研究は3つのサブプロジェクト(SP)、揚子江SP、東シナ海SP、水月湖SPから成り、完新世後期での東アジア夏季モンスーン(EASM)フロント位置変動、揚子江流出量変動と黒潮強度変動、偏西風経路及び西南日本降水量変動、の復元を目的とする。平成27年度の成果は以下の通りである。

揚子江SP：下流域の砂洲で掘削されたYD-15では、ほとんどの試料に<sup>137</sup>Csが含まれず、<sup>214</sup>Pbも低濃度でかつ深度方向に単調減少を示さない事から、再堆積を繰り返した事が示唆された。一方、植物片の<sup>14</sup>C年代は300~700年前の年代を示したが、上位に向かって年代が古くなる傾向があり、これも再堆積の繰り返しを示唆した。コアの4層準で水位低下に伴う土壌化が示唆されたが、正確な年代が推定できない結果となった。河口沖100kmで掘削されたYD-13コアでは、過去2500年間について詳細な年代モデルを作成すると共に軟X線写真を元に洪水層を認定し、それが歴史文書等に残された洪水記録とよく合う事を示した。そして各洪水層の頻度および供給源変動を推定し、EASMフロントが揚子江南西部に移動し始めた~2200年前と~700年前に洪水が頻発した事、その際に洪水発生域も南西部に移動したことが示された。

東シナ海SP：過去7000年間の黒潮強度変動を復元した。また、東シナ海陸棚上のコアでは浮遊性有孔虫殻の酸素同位体比およびMg/Caを分析したが、有孔虫のクリーニングが不十分と判明し、再度クリーニングを行う事になった。

水月湖SP：過去7000年に渡り、河川碎屑物とダストのフラックスを推定すると共に、洪水層の厚さ、頻度の時代変化を復元し、4500年前と1500年前に洪水の頻度が其々現在の4倍及び2倍に増大した事が明らかになった。

2017年3月には分担者や協力者を集めてシンポジウムを開催し、プロジェクトの成果報告と取り纏めを行った。

## 数百年～数千年スケールの東アジアモンスーン変動の出現時期、時代変化とその制御要因

平成 28 年度は、IODP 346 航海で掘削した日本海内 U1424 地点及び U1425 地点のユニット 1 のコア試料合計約 200m について、高知コアセンターにおいて XRF コアスキャナーを用いた主要・微量元素ピーク強度の測定と、測定結果の解析を行った。XRF コアスキャナーのピーク強度から元素濃度を計算するために、通常の XRF による標準試料や U1425 地点の約 130 試料について主要元素・鉱物組成の分析も合わせて行った。XRF コアスキャナーで測定した酸化還元鋭敏元素 (S, Fe など) の結果から、U1424 地点 (水深約 3000m) と U1425 地点 (水深約 2000m) の海底における酸化還元状態を復元し、その結果を学会で発表した。また、U1424 地点及び U1425 地点の試料を用いて有機炭素量、C/N 比、炭素同位体比の分析も行った。その結果を XRF コアスキャナーで測定した Br のピーク強度の変動と比較し、Br が海洋起源の有機炭素量の変動とよく相関していることが明らかになった。この結果を用いて、XRF コアスキャナーで測定した U1424 地点及び U1425 地点のコア試料の Br ピーク強度の変動から、海洋起源の有機炭素量の変動を復元し、その結果をシンポジウムで発表した。更に、U1425 地点の計 24 試料に対して、4-16 ミクロン画分中の石英の ESR と結晶化度の分析を行った。また、粒度分析も合わせて行った。その結果、過去 200 万年間に渡り、風成塵の供給源は、タクラマカン砂漠とゴビ砂漠で変わらず、過去 10 万年間で観察された領域内で変化してきたことが明らかになった。現在、更なるデータの解析作業が進行中である。

## 前期三畳紀の南部北上古陸周辺の海洋環境と生態系進化の解明

前期三畳紀は、ペルム紀末大量絶滅事変で崩壊した生態系の回復期にあたる。この時期に進化した海洋生態系は、大型爬虫類 (魚竜類など) を食物連鎖の頂点に据えていることが特徴である。本研究の目的は、大量絶滅より回復した生態系の化石記録の世界最古級の証拠が残る南部北上古陸周辺の海洋環境の詳細を、古生物学、堆積学、地球化学を応用した多角的手法を用いて解明し、大量絶滅後の生態系進化過程における背景を明らかにすることである。調査対象は、宮城県北部に位置する南部北上帯に属する地質、大沢層である。採取した堆積岩標本を研磨し、研磨標本と薄片を観察することにより、堆積岩の組織・構成物の記載を行った。その結果、泥岩中の葉裏構造が生物擾乱に乱されている構造が、繰り返し現れ、特に大沢層の下部と上部で著しく発達していることが明らかになった (図 1)。さらに、泥質標本を選別して粉碎し、地球化学分析 (元素分析、ICP-AES 分析、ICP-MS 分析) を行った。得られた化学組成を基に、酸化還元環境の指標となる硫化物硫黄/有機炭素比 (S/TOC), V, U, Mo の濃集度合 (エンリッチメントファクター: EF) を検討するといずれの指標も典型的な無酸素環境や硫化水素環境を示す高い数値を下回る値を示し続け、大量絶滅期直前直後に比べて比較的酸素に富む環境で堆積した泥岩であることが示された (Yoshizawa et al., IGCP630 シンポジウム口頭発表)。これは、従来、黒色を呈し並行葉裏が発達する同泥岩の産状が無酸素環境で堆積したと解釈されてきたものを更新する上で意義深い。このように、前期三畳紀 Spathian の南部北上古陸周辺の海域では、酸素に比較的富む環境を背景に、底生生物の活動と水柱における大型脊椎動物を含んだ生態系が存在していたことが明らかになった。

## 太古代の原始的な光合成細菌の活動と気候形成

太古代の地球環境は温暖～高温気候であったものと推定されているが、その理由は必ずしも明らかではない。それどころか、当時の暗い太陽光度の影響を相殺するために必要とされる大気二酸化炭素濃度レベルが実現できていなかったとする推定結果もあることから、大気中には別の温室効果気体であるメタンが大量に存在していた可能性が考えられている。しかしながら、メタンは大気上層における光化学反応によって二酸化炭素に変化してしまうため、メタンが高濃度で維持されるためには、高いメタン供給フラックスが必要となる。メタンの起源はメタン菌の活動で

あり、その材料は有機物である。すなわち、当時の海洋においてはかなり高い基礎生産が実現されていなければならない。しかしながら、従来の理論的研究によれば、原始的な酸素非発生型光合成細菌（水素資化菌、鉄酸化細菌、硫黄還元菌、緑色硫黄菌など）による基礎生産は非常に低く、メタンの生成量が足りずに温暖気候が実現できない、ということが知られている。そこで我々は、水素資化菌と鉄酸化細菌、および化学合成細菌である一酸化炭素資化菌の共存系を想定した海洋微生物生態系モデリングによって、海洋の基礎生産、したがって大気へのメタンフラックスが非線形的に増幅されることを見出した。これは、有機物のリサイクルに起因したものであり、鉄の実効的利用率の増幅に加えてメタンの光化学反応による水素と一酸化炭素の生成がさらなる基礎生産の増加をもたらすことによるものである。この結果、太古代において想定される水素及び鉄の供給率条件のもとでは、太古代における温暖~高温気候がほぼ必然的に実現されることが示された。この結果は、暗い太陽のパラドックスを解決に導く現実的な枠組みであると考えられる。

### 微生物代謝過程を考慮した海洋生物化学循環モデルの開発と原生代海洋環境変動の解明

本研究プロジェクトでは、原生代における貧酸素条件にある海洋での主要生元素の循環に加えて、微量生元素循環と微生物代謝過程を詳細に考慮したまったく新しい数値モデルを開発し、当時の海洋一次生産性とその律速因子および微生物生態系の群集構造、ひいては大気海洋酸化還元状態の安定性の解明を目指している。2016年度においては、微量生元素として最も重要な鉄について、そのモデル化を試みた。まず、還元的海洋中で蓄積した溶存態2価鉄が、海洋有光層に達した場合に酸化鉄へと酸化される過程を計算するスキームをモデルに導入した。この際、水酸化鉄がリンを吸着除去する特性に着目し、海洋有光層でリンの枯渇が生じることを数値実験において確認した。この結果は、鉄に富んだ原生代海洋中での生物生産律速因子としてのリンの重要性を示すものであり、当初の私たちの仮説を支持するものである。この結果を踏まえ、より詳細な海洋鉄循環を扱うスキームの開発を試みた。具体的には、水柱での酸化鉄の沈降過程や、鉄還元反応、黄鉄鉱の生成反応などである。これらについては、引き続き数値解法の安定性や計算コストの削減方法の検討を行っている段階である。一方で、2017年度に実施予定であった海洋生態系モデルの開発を前倒しで着手した。具体的には、メートルスケールの空間解像度で、海水の酸化還元状態や栄養塩状態に応じた生態系構造や主要元素の物質循環を模擬することが可能なモデルの開発に成功した。

### 太陽系外惑星系における第二の地球の気候進化に関する研究

太陽系外惑星の発見数が数千個にも及ぶ現在、太陽以外の主系列星のハビタブルゾーンに第二の地球が存在するであろうことはほぼ確実視されている、しかしながら、もし地球の軌道条件等が現在のものとは異なる場合、その気候が果たして現在の地球と同様な進化をたどるかどうかはよく分からない。主星のスペクトル型や惑星の軌道長半径などの条件によって、気候進化がどのような制約を受けるのかを理解することは、第二の地球の環境進化を理解するための重要な課題である。地球の気候形成は長期的な炭素循環によって維持されているが、温暖環境の実現には地球内部からの高い二酸化炭素供給フラックスを必要としている。これは全球的な火成活動と関係しており、プレート拡大速度をひとつの指標として理解することができる。そこで、地球の熱進化と結合させた炭素循環のモデリングによって、第二の地球が私たちの地球と同様な気候進化を行うかどうかを詳細に調べた。その結果、ハビタブルゾーンの内側領域においては、第二の地球の気候は、温暖状態から暴走温室状態へと進化するものの、ハビタブルゾーンの外側領域においては、温暖状態から全球凍結状態へと進化することが明らかになった。その時間スケールは30~40億年であるが、これは惑星の熱進化の時間スケールとして決まっている。したがって、主星のスペクトル型（質量）が異なる場合においても、ハビタブルゾーン外側領域においては、い

ずれの場合も30～40億年程度で全球凍結してしまうことが明らかになった。こうした性質は従来の予想に大きく反するものであり、ハビタブル惑星の進化を理解する上できわめて重要な成果といえる。

### 太陽系外縁天体の形成と進化

本研究では、太陽系天体に見つかる有機物の分布や組成などから、その出発物質や化学進化過程、生成環境の特定を行うことを目的とし、これまでほとんど解釈されていなかった天体上の有機物を指標として、太陽系形成進化史を明らかにする研究の潮流を創り出すことを目指す。当該年度では、探査機ニューホライズンズが発見した冥王星表面の赤道領域に広がる褐色の有機物の存在（クトゥルフ領域）から、冥王星の衛星カロンが巨大天体の衝突（ジャイアントインパクト）によって形成したことを明らかにした。まず、有機合成室内実験によって、冥王星に存在する単純な分子種が、およそ50℃以上で数か月以上加熱されると、クトゥルフ領域に存在するような褐色の有機物となることを示した。そして、数値シミュレーションによって、そのような加熱がカロン形成のジャイアントインパクト時に、クトゥルフ領域と同程度の領域に生じることを示した。本研究は、カイパーベルトで頻発していたジャイアントインパクトが、これら天体の表面の色の多様性を生み出したという新たな描像も提案する。このことは、地球-月系の起源であるジャイアントインパクトと合わせて、太陽系初期には地球形成領域から太陽系外縁部までを巻き込む大変動があり、これを経て現在の姿になったことを示唆する。太陽系初期に巨大天体衝突ステージを経て現在の姿になったことを、実証的に示すものであり、化学進化の理解においても重要な研究となった。

## 5.4 固体地球科学講座

### 自然地震データと物理モデルを用いた広い速度レンジでの摩擦特性の推定

本研究では、巨大地震を発生させるプレート境界の物理特性を、摩擦の低速と高速な滑り速度での依存性を実証的に解明することを目的としている。そのために、これまで低速滑りと高速滑りが、プレート境界の同位置領域で発生したことが観測された、東北地方太平洋沖地震の震源域において、運動学的な応力変化の見積もりと、準動学的、動学的なすべり過程の再現計算を行ってきた。

今年度は、昨年度行った準動学的なシミュレーションで得られていた定性的な結果が、どの程度摩擦パラメータ（特に破壊エネルギー）に依存するのかを確認するために、滑り弱体化距離 $D_c$ という摩擦パラメータについて、より広いパラメータ範囲におけるシミュレーションを使いで行った。また、観測で得られている時系列データとの定量的な比較検討を行い、カギとなるパラメータの洗い出しを行った。

また、動学的なシミュレーションで用いる、時空間境界積分方程式法の拘束で軽量なアルゴリズムを、高速領域分割法（Fast Domain Partitioning, FDPM）として定式化した。従来の境界積分方程式法が時間ステップ数に対して計算時間コストが $N$ の3乗に比例するという高負荷な手法であったのに対して、FDPMを用いることにより、計算時間コストが $N$ の2乗という字数が一つ小さくなるような大幅な効率化が可能となった。

### 世界の沈み込み帯における低速&高速地震のダイナミクスの解明

ゆっくり地震のデータ収集管理システムを構築した。データ管理用の大容量サーバーを立ち上げ、先行研究によって得られたデータおよび新しいデータを収集、整頓した。特に産業技術総合研究所、防災科学技術研究所の測地データを新たに収集した。また新しい微動推定法の開発に着

手した。

各研究項目について以下の成果を得た。ゆっくり地震の断層メカニズム推定をカスケードおよびメキシコゲレロ地域を対象に行い、南海地域同様の結果が得られることを確認した。東北沖の繰り返し地震活動に対して地震のエネルギー推定法の改良を行った。ゆっくり地震と普通の地震を統一的に説明する数値モデルを開発し、その挙動を2次元断層において精査した。スロースリップ活動中の歪計データの潮汐応答性を調査し、潮汐に応じてスロースリップ発生確率が時間とともに変化する様子を明らかにした。

従来の平面断層上での不均質断層構造スロー地震モデルを発展させるために、数値計算アルゴリズムの整備を行った。それにより、非平面断層を考慮した幾何学的な不均質構造モデルを取り扱うことができるようになった。また、離散化のためのインターフェイスを開発した。

1996-2011年の関東地方のGNSSデータを解析したところ、これまで知られていた房総半島沖のスロースリップと別に、東京湾北東部で継続期間3-5年の長期スロースリップが2回生じていることが分かった。このスロースリップの発生時期と背景地震活動の高まる時期がよく対応することを明らかにした。

### 原始惑星の含水量推定

本研究の目的は、地球型惑星の材料となった原始惑星に、どの程度水が含まれていたのか、その水はいつどこからもたらされたのかについて理解することである。地球型惑星には、水が液体、固体もしくは気体として存在している。また、コンドライト隕石母天体の未分化微惑星にも大量の水が存在することが知られている。しかし、地球型惑星と未分化微惑星の中間にあたる、原始惑星の含水量については未だに良く分かっていない。原始惑星の水についての情報は、惑星の形成・成長過程における水の挙動や、地球型惑星の水の起源を解明する上で必要不可欠である。そこで本研究では、原始惑星の揮発性成分の含有量とその性質（水素同位体組成）を、様々な石質・石鉄質隕石を用いて推定してきた。

最終年度では、これまでに得られた小惑星ベスタに起源をもつユークライト隕石や未分類石質隕石の揮発性成分量に基づいて、惑星形成・成長過程における揮発性成分の振る舞い、及び地球型惑星の水の起源についての考察を進めてきた。特に、中揮発性元素であるアルカリ元素の枯渇度合いが地球と同程度かそれ以上の隕石中にも水が含まれていることを示した上で、惑星形成時に起きた高温過程の際にも水は失われていなかった可能性を示した。さらに、これまでに地球型惑星の水の起源の仮説として考えられていたレイトベニア仮説の検証を行った。レイトベニア仮説は、地球マンツルの強親鉄性元素の過剰をコンドライト質隕石の遅い集積によって説明しようとする仮説であり、そのコンドライト質隕石が地球の水をもたらしたと提唱されていた。しかし、マンツル中の強親鉄性元素の過剰は超巨大衝突時に飛散した地球型惑星のコア物質の破片の二次的な集積で説明できることを示し、地球は超巨大衝突時には既に水を有していた可能性を示した。これらの研究成果は、国内・国際学術雑誌にて公表された。

### 最下部マンツルの3次元詳細構造推定およびそのダイナミクスの研究

マンツル最下部数100kmの領域(D''領域)はマンツル対流の熱境界領域と考えられており、構成鉱物のソリダスと地温勾配が近接していることから、化学分化がおこり温度や化学組成の3次元不均質が存在すると予想されている。特に沈み込み帯下のD''領域では沈み込んだスラブと周囲のマンツル物質が相互作用して、温度や物質の流動に擾乱を生じる可能性があるため、この地域の地震波速度構造を推定することは地球内部ダイナミクスを探る上で重要な手がかりになる。

本研究では、代表的な沈み込み領域である北部太平洋下のマンツル最下部400kmの構造を推定対象として詳細な構造推定を行った。地震波のtransverse成分のうち、S・ScSおよびその間に到達するフェーズを含むデータに、局所的な3次元構造推定のための波形インバージョン手法

(Kawai et al. GJI, 2014)を適用して、北部太平洋下のマントル最下部 400km の 3 次元構造推定を行った(Suzuki et al. EPS, 2016)。

その結果、(A) 核-マントル境界 (CMB) から約 200 km 上の領域には水平方向に広がる高速度領域、(B) CMB 直上には鉛直方向に 50~100 km の強い低速度領域、さらに(C) 低速度領域(B)から少なくとも鉛直方向に 400 km 続く低速度構造が推定された。速度異常が温度異常のみに起因すると仮定すると、高速度(A)及び低速度(B)領域はそれぞれ沈み込んだスラブ及び、スラブのブランケット効果によってその下で発達した熱境界層領域と考えることが出来る。そして、鉛直方向に連なる低速度構造(C)を、上昇「受動的プルーム」がスラブの沈み込みによってに発生したものと解釈した。

### 火星核条件までの鉄合金メルトの音速・密度測定手法の開発

今年度は、昨年度まで開発してきた先端 5mm の高圧セルと高度化した超音波測定技術を使って、実際に Fe80S20 メルトの音速測定を行った。15GPa までの測定は主に KEK PF-AR NE7A ビームラインで、15GPa を超える圧力領域ではより大型のプレスを使える SPring-8 の BL04B1 ビームラインで行った。最適化された先端 5mm の高圧セルは、硬い材質の超硬アンビル (TF05) を使って 10MN の荷重を掛けることで、約 23GPa という非常に高い圧力を達成することができた。しかし、圧力マーカーである NaCl が相転移して使えなくなること、減圧時にアンビル 8 個すべて割れたことから、このセルを使った定常的な実験は 8MN を上限とした方が良いことが分かった。荷重 8MN であっても、一つの目標であった 20GPa を達成することができた。最も精度の良い測定で誤差 1%、最も高い圧力条件である 20 GPa においても誤差 2.5%で測定することができ、これまでの低圧での測定 (誤差 1%程度) と比べても十分な精度のデータが得られた。本研究で得られた Fe80S20 メルトの音速は、低圧用のセルで測定した 7 GPa までの結果(Nishida et al. 2016)と調和的であった。圧力の増加に伴い、10 GPa までほぼ線形に Fe80S20 メルトの音速は増加するが、10 GPa 以降で速度の増加率は減少していく傾向がみられた。また、これまでの低圧の結果と同様に Fe80S20 メルトの音速の温度依存性は、ほとんどみられなかった。そこで、本測定データを状態方程式でフィットするため、状態方程式の検討を行い、フィッティング用の GUI のアプリケーションの作成を行った。熱圧力を考慮した 3 次の Birch-Murnaghan の状態方程式(Anderson et al. 1989)を採用したところ、測定データをうまく再現することに成功した。

### スピネルかんらん岩に由来深度推定

酸化スピネルを Al 相として持つカンラン岩ゼノリス (火山岩中のマントル物質の破片) の由来深さを推定するための圧力計の開発を行った。これまでモロッコのみドル・アトラス山脈のアルカリ玄武岩中のスピネルカンラン岩ゼノリスについて、カンラン石中の Ca 含有量のコア部の平均値と斜方輝石の最外縁部の Ca 含有量を用いて圧力推定し、~100° C の温度差に対応する 0.5GPa の圧力差を検出した。それと同時に、玄武岩への取り込み直前までの熱履歴に深さ依存性があることを明らかにし、リソスフェアへのアセノスフェアの上昇とそれに伴うリソスフェアの薄化と加熱が起きていたテクトニックモデルを提案した。これまでの圧力推定では、カンラン石中の Ca は斜方輝石中の Ca に比べて拡散速度が一桁以上大きく、斜方輝石のリム部の累帯構造が発達している際には、ほぼ均一組成を維持できたと仮定していた。全ての相に接するカンラン石の Ca 累帯構造を詳細に調べた結果、マグマへの取り込みと地表への輸送よりも長い時間の加熱が必要である累帯構造が少なくとも二つの試料について見出された。この結果、これらのサンプルについては、圧力推定の改訂が必要である。かんらん石の Ca 累帯構造は、長期間の加熱とマグマへの取り込みによる加熱の重ね合わせの結果であることから、これらの連続する 2 回の加熱過程による累帯構造の発達を拡散モデルを用いて再現し二つの加熱の影響を分離することで、由来深さの推定が可能となる。この時、由来圧力はモデルパラメータとして制約されることになる。

## 岩石変形実験による地殻の力学物性の解明：流体の影響

断層強度と下部地殻・マンツルの非弾性変形を明らかにするために、以下の研究を進めた。

(1) 中央構造線の断層露頭で、最も古い時代に形成されたと考えられるガウジについて、形成時の温度圧力条件で剪断実験を行ない、H27年度に実施したスメクタイトに富むガウジとは異なる摩擦係数（ $\sim 0.42$ ）と摩擦特性を見出した。膨潤粘土（スメクタイト）で熱水摩擦すべり実験を行ない、全条件下で $0.06\sim 0.12$ と著しく低い摩擦係数を得た。グラフアイトと石英の模擬断層ガウジを用いた摩擦試験では、滑り方向の逆転時に強度回復が見られた。跡津川断層周辺の断層群に応力逆解法を適用し、小～中規模の断層群が現在の応力場における非弾性変形の要因となっていると推定した。

(2) 断層帯における岩石-流体相互作用では、塩水の有効誘電率が主要なパラメータとなる。そこで温度 $500^{\circ}\text{C}$ 、圧力 $200\text{ MPa}$ までの溶解度測定データをもとに、有効誘電率の暫定的な定式化を行った。四川大地震の地表断層試料中の炭質物のラマンスペクトルを解析し、断層運動が炭質物の結晶度に与える影響を評価した。

(3) 脆性-延性遷移領域を含む高温高压・熱水条件下で大変位摩擦試験を行なうために、回転式摩擦試験機を設計し、本体プレスフレームと駆動部を完成させた。マンツルウェッジ下に存在するカンラン石・斜方輝石の粉末試料を用い、熱水摩擦すべり実験を行った結果、滑石の生成に伴う顕著な歪軟化を見出した。三波川変成帯中の石英の再結晶粒径から沈み込み帯プレート境界断層深部の差応力を推定した。

(4) 下部地殻・マンツルの変形特性を解明するため、ガス圧試験機のヒーターと試料アセンブリを改良し、 $1000^{\circ}\text{C}$ までの試運転を行った。熊澤型変形試験機のセットアップと校正試験を行なった。下部地殻のレオロジーを知るため、斜長石を用いて軸圧縮試験を行なったところ、含水条件下で高压下での保持時間が長くなるほど強度が低下した。赤外分光測定では、変形試料における含水量の増加が確認された。

## 火山性微動の起源：流れ誘起振動の新仮説

無限弾性体中の流路を粘性流体が流れるときに起こる自励振動の線形安定解析の結果を総括し、現象の物理メカニズムを考察した。平板流路モデルについては、もっとも不安定化しやすい反対称モードの解析解を長波長領域で導いた。流路内の流体の速度分布が放物線型に一致すると不安定が阻害されることの理由も、その解析解をもちいて説明した。いっぽう対称変形モードの場合、流路に沿って伝搬するクラック波はあるカットオフ波長以上で減衰解になるが、対称モードの流れ誘起振動は、この減衰解が不安定化したものであることがわかった。さらに最終年度は、流路に接する有限の厚さの層の弾性波速度が、その外側よりも遅い場合の解析もおこなった。低速度層に起因する固有振動モードが存在するため、共振が起こりうる。線形解析の結果、たしかにこの共振周期でより不安定化する傾向は見られたが、大きな線形成長率は確認されなかった。よって火山性微動への応用という観点からは、低速度層の存在は二次的な影響を与えるにすぎないと結論した。流路が楕円断面をもつモデルの解析も境界積分法をもちいておこなった。とくに流路方向と長軸方向の両方に反対称変形するねじれ屈曲モードの解析をおこない、ねじれの固有周期と共振する解の成長率が異常に大きくなることを見出したが、平板モデルの低速度層の共振と同じく、系全体の不安定には二次的な重要度をもつにすぎないと結論した。最後に本研究を通して、ダイク等を通るマグマが火山性微動を引き起こすという仮説は、線形安定解析はある程度ポジティブな結論を導くが、室内実験はまだそれを検証するに至らない。後者の理由は、単純な放物線状の流速分布では屈曲変形モードが不安定化しないことと関係しているか、あるいは実験でもちいたゲルや流体媒質の選択が、自励振動を起こすのに物性上適切でなかったのかもしれない。



## コリドー・インバージョン

これまでに我々が開発してきた局所的な 3 次元波形インバージョン手法 (Kawai et al. 2014) を拡張し、局所的な全マンツルの構造推定のためのコリドー・インバージョンを行うために局所波形インバージョンソフトウェアを改良し、第一ステップとして 1 次元の局所全マンツルの S 波速度及び非弾性減衰 Q 構造の推定を行った。これまでマンツル最下部の構造推定に用いてきた地震波の S・ScS フェーズに加えて全マンツルを複数回サンプルし観測点に到達した後続の波

(ScSn や sScSn 等) を含む大量のデータ (数十万の地震波形記録) を用いて安定してインバージョンを行うため、主に震源パラメータの再決定、データの重み付け、逆問題の最適化手法の改善を行った。マンツル最下部の S 波速度構造推定を行う際には、構造推定と同じ周波数帯のデータを用いて震源パラメータを再決定することが理論地震波形と観測地震波形の残差の最小化に貢献するため、構造推定の際には震源パラメータの再決定を行うことが望ましいことがわかった。コリドー・インバージョン手法の最初の適用対象として、南米の深発地震を観測した高品質の地震波形を有する USArray のデータを選択した。下部マンツルでは深さ方向に少なくとも 250 km、上部マンツルでは 100 km 程度の解像度があることを確認し、この解像度の見積りに応じて弾性定数  $\mu$  及び非弾性減衰パラメータ Q の偏微分係数を計算した。これにより、中米の沈み込み帯の下の 1 次元の局所全マンツルの S 波速度構造及非弾性減衰 Q 構造の推定を行った。

## 鮮新世-第四紀における黄河上流域の埋積過程とチベット高原の側方成長

約 50 Ma から始まったインド大陸とユーラシア大陸との衝突に伴ってヒマラヤ-チベット山塊は成長を始め、20-30 Ma にほぼ現在と同じ高さに達したと考えられる。これ以降ヒマラヤ-チベット山塊の上方への成長は頭打ちとなり、かわって側方への成長が始まった。この側方拡大を現在最も生々しく観察できるのはチベット高原の北東縁部であり、そこでは大規模な活褶曲・活断層を伴う地殻変形によって foreland basin がチベット高原に取り込まれて行く過程が記録されている。今年度の調査対象は昨年度に引き続き、黄河上流域の共和盆地である。共和盆地は鮮新世以降の砂礫層によって厚く埋積された後、第四紀中期から突如として下刻に転じたという特異な地史を有することが分かっている。この地史を精密に解明するために、我々は宇宙線生成核種を用いた年代測定を試みる。前年度には、盆地の埋積過程を明らかにするために、盆地東南部において厚さ 300 m におよぶ盆地堆積物の連続露頭から試料を採取した。今年度は、これらの試料の埋没年代を決定するために、 $^{10}\text{Be}$  と  $^{26}\text{Al}$  濃集量の測定を行った。

## 5.5 地球生命圏科学講座

### 軟体動物の貝殻色素：その正体から模様形成へ

昨年度に続き、貝殻をモデルとして、動物の色彩パターン形成の制御機構の解明を目指して研究を行った。前年度までに、貝殻色素の反射光のスペクトル情報とラマン分光分析から推定される色素化合物の構造情報の統合を進めてきた。この研究でポリエンの構造と色彩決定が明確となり、論文を準備した。また、外套膜組織のトランスクリプトームデータから、モルフォゲンと考えられる酵素の解析を進めた。貝殻の色彩パターン形成のモデル化にあたり、非常に多様である貝殻の色彩パターンを空間的に記載し、相互比較することは極めて困難であった。そこで、海中における貝類の主要な捕食者の視覚に合わせて単純化することにより、貝殻内での色素の分布を数学的に表現する手法を開発した。また、干潟に生息する貝類をモデルとして解析を行い、微細藻類を起点とした種と大型藻類食の種は、その体組織の炭素同位体比から食性を判別できることを示した。ラマン分光分析による貝殻色素の構造推定から、大型藻類食の貝類の多くの種では、

その他の食性を持つ貝類種と比較して、貝殻色素としてのポリエーテル化合物の関与は薄く、色素化合物の主成分はポルフィリンである可能性が示されている。そのため、この成果は遺伝子解析と共に、貝殻色素化合物と代謝や食性との相関を探る際の指標として利用できる可能性がある。また、ラマン分光分析の結果をもとに SEM-EDS による元素分析を行い、従来貝殻色素として報告されてきたポリエーテル、ポルフィリン、メラニン等の有機化合物以外に、無機化合物が貝殻の色彩に強く関与している分類群があることを発見した。

### 新規同位体分析法を駆使した石筍古気候記録の定量的解析

人口が集中する温帯～亜熱帯の長期的古陸域気候媒体として石筍は優れた題材である。本研究では気候条件が異なる国内の4地点（広島県神石高原町・新潟県糸魚川市・岐阜県郡上市・三重県大紀町）で採集した石筍を題材に、高解像度の古気候プロキシの分析を行った。本年度の成果として特に重要なのは、1) 郡上市と大紀町の石筍が数千年周期の変動（Heinrich events）を記録していることを見出した点にある。これは最終氷期における日本列島の気候が汎世界的な変動と同調していたことを示す。また、2) 大紀町の石筍酸素同位体変動が気温成分の変動に大きく関係していることもわかった。一般に石筍の酸素同位体比は降水酸素同位体比の変動に合わせて変化すると考えられてきたが、大紀町の試料はこれにあてはまらない。石筍記録から温度成分を抜き出すと、最終氷期最盛期と完新世最暖期の平均気温の差が5℃と見積もられる。Heinrich eventsでの寒冷化は約3℃であった。さらに、3) Sr 同位体比が涵養地での風化プロセスの変化を反映すること、4) 糸魚川市の石筍酸素同位体比が完新世における冬期降水量の変動を記録していることも示された。重要な目的の1つである炭酸凝集同位体温度計の適用についても、神石高原町や大紀町の試料を題材に開始しており、石筍を用いた古温度復元が大きく進展するものと期待できる。並行して、群馬県や埼玉県の高橋洞調査も進めており、新たな研究試料の選別も進みつつある。

### 地質試料から温度復元する炭酸凝集同位体の効率的測定システムの製作

過去の温度を復元するために、炭酸塩鉱物の酸素同位体比は広く用いられている。しかし、温度評価のためには沈殿時の水の同位体比を知る必要があった。近年提案された炭酸凝集同位体温度計は沈殿時の水組成とは無関係である点で画期的である。しかし、炭酸塩試料からのCO<sub>2</sub>精製に際した煩雑な手順がその汎用を阻んできた。本研究では最新鋭質量分析計をベースに、二酸化炭素精製ラインに独自の着想を加え、炭酸凝集同位体温度計の効率的な測定システムを完成させることを目的として行なわれた。本年度は、1) 正確な測定を妨害する有機物コンタミを効率的に排除するCO<sub>2</sub>精製ラインを製作し、2) 装置固有のバックグラウンドノイズの影響を最小現にする測定条件を確立して、炭酸凝集同位体温度計の誤差を縮小させた。その上で、3) Δ47値の誤差が最小になるような測定条件を決定し、4) 合成カルサイトを作成・分析して温度換算式を確定させた。これにより、炭酸凝集同位体の測定システムは完成したが、同時にいくつかの問題点（長い測定時間、同位体非平衡）も明らかになった。最も重大な問題は、合成カルサイトによる温度換算式が天然試料に対してやや高い温度条件を与える点にある。今後は、実際の条件にあったカルサイトを合成するか、温度条件が明確な現在生成中の石筍試料を数多く分析し、石筍のための温度換算式を独自に作成するべきであろう。炭酸凝集同位体温度計はポテンシャルの高い古気候復元のツールである。今年度の研究で明らかになった問題点を念頭に、今後も研究と測定方法開発を進めていく予定である。

### 福島における放射性セシウム の存在形態の解明とその脱離方法の探索

「セシウム の吸脱着実験や鉱物溶解実験にもとづく粘土鉱物中でのセシウム吸着・固定機構の解明と粘土鉱物中から効率的にセシウムを脱離する方法の探索」  
福島で採取された風化黒雲母に微量の<sup>137</sup>Csを吸着させた後、様々な電解質溶液及び強酸でどの

程度吸着させた  $^{137}\text{Cs}$  が脱離するかを調べた。その結果 Na と Li の電解質溶液ではかなりの Cs が脱離するが、K, Cs,  $\text{NH}_4$ , Mg, Ca ではほとんど脱離しないことが明らかになった。しかし同程度の Na 濃度を持つ海水では Cs の脱離が起らず、これは海水中の K が脱離を阻害するためであることが明らかになった。一方 Cs を吸着させている時間が長くなると、Na や Li でも Cs の脱離はほとんど起らなくなり（エージング効果と呼ぶべきもの）、汚染から長期間が経過した実環境中では、風化黒雲母に吸着された放射性 Cs は非常に安定に固定されていることが示された。一方 pH = 1 の塩酸では、エージング効果は見られずにある程度の Cs は常に脱離する。このような結果より、風化黒雲母中の Cs の吸着・固定モデルを構築した。また現時点での風化黒雲母からの Cs の有効な脱理法は、強酸により鉱物の表面（珪酸塩層）を溶解させるか、熱処理により鉱物相そのものを変化させるしかないと言える。

「原子炉から直接飛来した放射性ガラス微粒子の環境中での動態解明」

主に農研機構より提供を受けた放射性ガラス微粒子について、物材機構の協力により微粒子の内部構造や化学組成を詳細に調べた。これより微粒子間での組成バラツキや微粒子内の特徴的な Cs の濃度分布などを明らかにできた。さらにガラス微粒子の表面が僅かに溶解したためか、その表面には  $\text{SnO}_2$  の微結晶の析出が確認された。

### 粘土鉱物及びそれらに関連する層状珪酸塩鉱物の微細構造とその形成機構

「花崗岩中の黒雲母の緑泥石化機構に関する新たな発見」

花崗岩形成の最終期に起こる熱水による黒雲母の緑泥石化は、普遍的に観察される現象であり、鉱物の転移機構という基本的な問題を考える上でも重要で興味深いテーマである。これまでは主に TEM 観察の結果より、このような緑泥石化はカリウムとシリカ成分の溶出を伴いながらも、黒雲母の 2:1 層を引き継いで形成されるというメカニズムが考えられてきた。今回緑泥石化が進んだ土岐花崗岩中の黒雲母を XRD, EPMA そして TEM によって詳細に調べることで、この黒雲母の緑泥石化機構について新しい提案をすることができた。鉄に富むこの黒雲母はガンドルフィカメラを用いた XRD の結果、1M のポリタイプが主流となっていた。また EPMA の分析の結果、黒雲母が緑泥石化した領域には Ti を含むものと含まないものが存在することが明らかとなった。この2つの領域を TEM で観察したところ、Ti を含む緑泥石は黒雲母の 1M と同じく 2:1 層の方向が揃っており、Ti を含む黒雲母の 2:1 層を引き継いで形成されていることがわかった。一方黒雲母全体が緑泥石化したものを含めて Ti をまったく含まない緑泥石は 2:1 層の方向が揃っておらず、黒雲母が熱水に溶解して再析出したものと考えられた。このように黒雲母の緑泥石化には同時に2つの機構が混在していることが示された。この違いはおそらく黒雲母と熱水の固液比に依存するものと考えられる。

### 化学種解析による元素分配の系統的理解に基づく同位体分別の予測と分子地球化学的展開

本研究では、地球の様々な系（結晶-メルト系、水-固液界面系など）での元素の分配を化学種解明に基づいて解釈し、新たな地球化学反応や同位体分別系を見出すことで、新しい地球化学的概念や手法を確立することを目指す。このようなアプローチは、分子地球化学（ボトムアップ型の地球化学）的な研究と呼ぶことができ、原子分子の情報に基づいてマクロな物質循環や地球進化の知見を得るといふ新しい地球化学の方向性を示すものである。このような発想に基づいて、平成 27~28 年度は以下の2件の研究を進めた。

(1) 火山岩中の石基と斑晶の間での元素の分配を調べ、配位数が変化する元素について化学種と同位体比を測定し、配位数変化に伴う同位体比の変動を調べた。特に亜鉛について、石基と斑晶の亜鉛の化学種を調べたところ、斑晶（オリビン）中では6配位の亜鉛が、石基中では4配位をとりやすいことが分かった。その結果から、亜鉛は石基中で重い同位体比を示す可能性が高い。そこで、それを調べるために、鉱物を溶解し、亜鉛を分離するカラム分離の手法を確立した。こ

れらに基づいて、実際の試料中の亜鉛の分離を進め、MC-ICPMSによる亜鉛同位体比の測定を行う計画である。

(2) 海洋における元素の固液分配を支配する吸着反応について、これまでの我々の研究から、Moの場合、モリブデン酸から吸着態に変化する際に、4配位から6配位への配位数変化を伴う場合、大きな同位体分別が起きることがわかっている。このことに基づいて、同様の配位数変化を示す系を探索したところ、ゲルマニウムイオンでそのような変化が起きることを示唆する結果を得た。特にCeO<sub>2</sub>に吸着する際に配位数変化が生じることがXAFS分析より分かったため、この系での固液両相でのゲルマニウム同位体比を今後測定する計画である。

### 金属元素の気化過程に伴う同位体分別に基づく環境地球化学の新展開

エアロゾル中の鉄は、北太平洋を含む世界の様々な海域（HNLC海域）において、生物による一次生産を支配する制限因子とみなされている（Martin and Fitzwater, 1988）。すなわち、海洋表層への水溶性鉄の増加は、植物プランクトンの増加を促し、海洋による二酸化炭素の吸収量を増加させると考えられている。そのため、HNLC海域への様々な起源の鉄の供給量や海水への溶解性が議論されている。このうち、特にエアロゾルとして大気から供給される鉄が最も重要とみなされている。現在の環境では、このエアロゾルは、鉱物エアロゾルに比べて鉄の量は少ないものの、水への溶解性が鉱物エアロゾルに比べて著しく高いため、その海洋への寄与は鉱物エアロゾルに比べて無視できないと推定されている。そのため、海洋表層の水溶性鉄の供給源として、人為起源エアロゾルと鉱物エアロゾルの寄与を比較することは、今後の地球温暖化を予測するうえでも不可欠な課題といえる。

一方、物質の起源解析をする上で、元素の同位体比はしばしば重要な役割を果たすが、エアロゾル中の鉄について、人為起源と自然起源を定量的に区別する研究は、これまで十分に行われてこなかった。そこで本研究では、このエアロゾル中の鉄の起源解析に鉄の安定同位体比を用いることを着想し、その分析を進めた。その結果、人為起源の鉄は、これまで報告のない非常に低い鉄の安定同位体比を持つことを見出し、それにより、海洋表層の鉄に対する人為起源鉄の寄与が無視できない量であることを解明した。またその低い安定同位体は、自動車排ガス、廃棄物焼却場、製鉄所などでのサンプリングと分析に基づき、人為的な燃焼過程により生成することを示す結果も得た。

### 移行に伴う放射性物質の存在形態および測定技術の開発

エアロゾル・河川懸濁粒子/浮遊砂・海水中懸濁粒子・樹木・道路粉塵などの試料から得られたNuclear particleを分析した結果、川崎で採取したエアロゾル、阿武隈水系の河川水、福島沖表層海水、川俣町の樹木試料から分離した粒子については、1.2.1に示す不織布から分離した粒子とほぼ同様の大きさ・元素組成・放射能組成であった。これに対し、道路粉塵(黒い物質)から分離した53粒のNuclear particleは、試料採取エリアによって特徴的な大きさ・形状・元素組成・<sup>137</sup>Cs放射能および<sup>134</sup>Cs/<sup>137</sup>Cs放射能比を示した。粒子の大きさや形状については、i) 双葉町では数十〜数百 $\mu\text{m}$ の大きな粒子で形状は不定形がほとんどを占める(数十 $\mu\text{m}$ の球形も幾つか存在)、ii) 南相馬市では数十 $\mu\text{m}$ の球形と数 $\mu\text{m}$ の小さな球形の粒子が混在する、iii) 上記以外では数 $\mu\text{m}$ の小さな球形の粒子が存在する、といった特徴が見られた。元素組成については、数 $\mu\text{m}$ の小さな球形の粒子は既報と同様の組成を示したのに対し、大きな粒子では、不定形・球形ともに、Si, Na, Mg, Al, Caなどを主要構成元素としEDSスペクトル上ではCsのピークは見られない、といった大きな違いが見られた。放射能分析の結果からは、数 $\mu\text{m}$ の小さな球形の粒子は既報と同程度の<sup>137</sup>Cs放射能や<sup>134</sup>Cs/<sup>137</sup>Cs放射能比を示したのに対し、大きな粒子では、数Bqから最も高いものでは1万Bq(<sup>125</sup>Sbも検出)を超える値を示し(比放射能は小さな球

形の粒子より低い)、 $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  放射能比は全て 1 よりも小さく、明らかに小さな球形の粒子とは異なる値を有することがわかった。

### 深海と地底生命の生態と鉱物との相互作用の解明

ナノ鉱物解析技術を駆使して、深海底の金属硫化物中に磁性細菌が生息していること、およびマンガクラストの形成に微生物が関与していることを明らかにした。最先端のゲノム解読技術を駆使して、大陸地殻で主要な花崗岩と海洋地殻で主要な玄武岩の中に、メタンをエネルギー源とした肥沃な地底生命の生態系が存在することを明らかにした。また、メタンハイドレートを胚胎する海洋堆積物中に真核生物の化石 DNA が 10 万年間保存されているのを明らかにした。

### 白亜系産出恐竜類に関する研究

モンゴル国ゴビ砂漠産及び鹿児島県甑島に分布する白亜系からの獣脚類恐竜を中心とした脊椎動物化石の研究を行った。モンゴルからは産出のまれなカエナグナサス類の報告を行った一方で、甑島からはケラトプス類のものと考えられる歯の研究を国立科学博物館と共同で行った。またベトナムの中生界の野外調査を行った。

### 房総半島南部に分布する沸石類の成因に関する研究

房総半島に分布する後期鮮新世白浜層中から、特殊な産状を示す沸石群を見出した。これらの沸石群は、これまでに報告のない産状であり、薄片観察、回折 X 線分析、EPMA 分析、炭酸塩炭素酸素同位体組成分析を行った。熱履歴の解明のため泥岩のバイオマーカー分析を行った。輝沸石とネコ石の共存を白間津南方海岸に分布 SH 凝灰岩中の軽石中に見出した。軽石層は変質を被り、輝沸石とネコ石が形成されている。輝沸石の空隙を埋める形でネコ石の放射状結晶が観察される。ネコ石は、スカルンや石灰岩の風化鉱物であり、続成作用で形成された例はない。SH 凝灰岩層中の層厚 2cm の白色細粒凝灰岩がエリオン沸石化していることを発見した。我が国におけるエリオン沸石の報告は、晶洞鉱物としての記載がほとんどであり、ガラス質凝灰岩層全体がエリオン沸石化している凝灰岩層は知られていない。また、野島崎灯台下の地域では、偽礫となっている泥岩が方沸石化されており、見かけ上、方沸石ノジュールとなっている。これまでの研究で、沸石続成分帯における方沸石ノジュールの存在は大きな謎であり、形成環境の推定、生成メカニズムの解明を行っている。

房総半島白浜層における沸石の鉱物組み合わせは、先行研究で明らかにされた堆積岩中の沸石組み合わせとは大きく異なる。この地域の沸石は、これまで知られていない成因を持つ可能性がある。

### Herkimer 型の有機物を内包する水晶の成因、特に有機物の果たした役割について

Herkimer 型水晶は、両錘で透明度が高く、有機物の包有物を持つことが特徴である。油状包有物を含むことで有名な、パキスタン/アフガニスタン国境産の試料について、物理的粉碎の後、包有物を抽出し、蛍光スペクトル解析、さらにバイオマーカー分析を行い、包有物の有機地球化学的特徴付けを行った。その結果、蛍光の原因となっているのは、アルキルベンゼン類であることが明らかになった。パキスタン/アフガニスタン国境地域での現地調査はできない。そのため、米国ニューヨーク州ハーキマー産出の有機物を含む水晶の調査を開始した。ここでは、カンブリア紀の炭酸塩岩中にできた晶洞中に、内壁に無煙炭のごとき有機物コーティングが見られ、その中に、良質の水晶が形成されている。有機物は、結晶学的には石墨であり、ラマン分光法による温度推定では、約 200°C という熱履歴が得られた。炭酸塩岩のバイオマーカー分析の結果、アルキルベンゼンが卓越した。この結果は、パキスタン/アフガニスタン国境地域産水晶の包有物の分析結果と一致した。現在、ハーキマーで得られた水晶自体の分析を行っている。また、高知県佐川町に

も有機物を含む水晶が産出する。試料採取を終え詳細な観察/分析を開始した。このような、観察/分析結果を総合して、水晶の結晶成長における有機物の役割を明らかにしていく。

### 海底マンガン堆積物に関与する微生物群集の推定

環境中の微生物活動は人工的に再現することが難しく、環境中での微生物活動の実態は *in situ* での調査研究が必須である。これまでに人工的にマンガンを沈殿する微生物が知られてきたが、海底でマンガンクラスト形成に関わる微生物活動や微生物種の特定には至っていない。そこで、本年度は環境中マンガンクラストに関与する微生物種の特定をめざし、拓洋第5海山から得られた海水、堆積物、マンガン堆積物合計 36 試料から、遺伝子を抽出し、SSU rRNA 遺伝子を用いた原核・真核微生物の群集構造解析を実施し、試料の産状とあわせた統計学的解析を実施した。

*Planctomycetes* 門の *Pirellulaceae* 科, *Proteobacteria* 門の *Rhizobiales* 目,

*Deltaproteobacteria* の JTB36, *Gammaproteobacteria* の *Chromatiales* 目 2 属,

*Piscirickettsiaceae* 科の 6 属の微生物がマンガンを含む堆積物指標種となることが示された。

この結果は、従来微生物のマンガン研究で用いられてきた *Bacillus* 属や環境微生物解析で着目されてきた *Crenarchaeota* 門の微生物とは異なるものであり、硫黄代謝への関与が示唆される微生物が多いことが明らかになった。また、真核微生物は放散虫、有孔虫、動物プランクトン、カビなどが検出されたが、先行研究で着目されてきたカビ類はほとんど検出されずマンガン堆積物の指標とはならないことが明らかになった。

## 6 論文および出版物

### 6.1 大気海洋科学講座

(原著論文)

1. Amemiya, A., and K. Sato (2016), A new gravity wave parameterization including three dimensional propagation, *J. Meteor. Soc. Japan*, 94, 237-256, doi:10.2151/jmsj.2016-013.
2. Cronin, M. F., and T. Tozuka (2016), Steady state ocean response to wind forcing in extratropical frontal regions, *Sci. Rep.*, 6, 28842, doi:10.1038/srep28842.
3. Hirano, S., M. Kohma, and K. Sato (2016), A three-dimensional analysis on the role of atmospheric waves in the climatology and interannual variability of stratospheric final warming in the Southern Hemisphere, *J. Geophys. Res.*, 121, 8429-8443, doi:10.1002/2015JD024481.
4. Inazu, D., T. Waseda, T. Hibiya, and Y. Ohta (2016), Assessment of GNSS-based height of multiple ships for measuring and forecasting great tsunamis, *Geosci. Lett.*, 3, 25, doi:10.1186/s40562-016-0059-y.
5. Kido, S., T. Kataoka, and T. Tozuka (2016), Ningaloo Nino simulated in the CMIP5 models, *Clim. Dyn.*, 47, 1469-1484, doi:10.1007/s00382-015-2913-6.
6. Kinoshita, T., K. Sato, and T. Iwasaki (2016), A formulation of three dimensional wave activity flux describing wave propagation on the mass-weighted isentropic time mean equation, *SOLA*, 12, 198-202, doi:10.2151/sola.2016-040.
7. Kohyama, T., and T. Tozuka (2016), Seasonal variability of the relationship between SST and OLR in the Indian Ocean and its implications for initialization in a CGCM with SST-nudging, *J. Oceanogr.*, 72, 327-337, doi:10.1007/s10872-015-0329-x.
8. Koike, M., N. Asano, H. Nakamura, S. Sakai, T. M. Nagao, and T. Y. Nakajima (2016), Modulations of aerosol impacts on cloud microphysics induced by the warm Kuroshio Current under the East Asian winter monsoon, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 12282-12297, doi:10.1002/2016JD025375.
9. Kondo, Y., N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita (2016), Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 4691-4712, doi:10.1002/2015JD024479.
10. Matsui, H., and M. Koike (2016), Enhancement of aerosol responses to changes in emissions over East Asia by gas-oxidant-aerosol coupling and detailed aerosol processes, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 7161-7171, doi:10.1002/2015JD024671.
11. Mihalikova, M., K. Sato, M. Tsutsumi, T. Sato (2016), Properties of inertia-gravity waves in the lowermost stratosphere as observed by the PANSY radar over Syowa Station in the Antarctic, *Ann. Geophys.*, 34, 543-555, doi:10.5194/angeo-34-543-2016.
12. Minamihara, Y., K. Sato, M. Kohma, and M. Tsutsumi (2016), Characteristics of vertical wind fluctuations in the lower troposphere at Syowa Station in the Antarctic revealed by the PANSY radar, *SOLA*, 12, 116-120, doi:10.2151/sola.2016-026.
13. Miyakawa, T., Y. Kanaya, Y. Komazaki, T. Miyoshi, H. Nara, A. Takami, N. Moteki, M. Koike, and Y. Kondo (2016), Emission Regulations altered the concentrations, origin, and formation of carbonaceous aerosols in the Tokyo Metropolitan Area, *Aerosol Air Quality Res.*, 16, 1603-1614, doi:10.4209/aaqr.2015.11.0624.

14. Nishina, A., H. Nakamura, J.-H. Park, D. Hasegawa, Y. Tanaka, S. Seo, and T. Hibiya (2016), Deep ventilation in the Okinawa Trough induced by Kerama Gap overflow, *J. Geophys. Res.*, 121, 6092–6102, doi:10.1002/2016JC011822.
15. Ohata, S., N. Moteki, T. Mori, M. Koike, Y. Kondo (2016), A key process controlling the wet removal of aerosols: new observational evidence, *Sci. Rep.*, 6, 34113, doi:10.1038/srep34113.
16. Ohishi, S., T. Tozuka, and N. Komori (2016), Frontolysis by surface heat flux in the Agulhas Return Current region with a focus on mixed layer processes: Observation and a high-resolution CGCM, *Clim. Dyn.*, 47, 3993-4007, doi:10.1007/s00382-016-3056-0.
17. Rao, R. R., T. Horii, Y. Masumoto, and K. Mizuno (2016), Observed variability in the upper layers at the Equator, 90° E in the Indian Ocean during 2001-2008, 1: Zonal currents, *Clim. Dyn.*, doi: 10.1007/s00382-016-3234-0.
18. Sato, K., C. Tsuchiya, M. J. Alexander, and L. Hoffmann (2016), Climatology and ENSO - related interannual variability of gravity waves in the southern hemisphere subtropical stratosphere revealed by high-resolution AIRS observations, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 7622-7640, doi:10.1002/2015JD024462.
19. Sato, Y., H. Miura, et al. (2016), Unrealistically pristine air in the Arctic produced by current global scale models, *Sci. Rep.*, 6, 26561, doi: 10.1038/srep26561.
20. Shibuya, R., H. Miura, and K. Sato (2016), A grid transformation method for a quasi-uniform, circular fine region using the spring dynamics. *J. Meteor. Soc. Japan*, 94; doi:10.2151/jmsj.2016-022.
21. Tozuka, T., S. Endo, and T. Yamagata (2016), Anomalous Walker circulations associated with two flavors of the Indian Ocean Dipole, *Geophys. Res. Lett.*, 43, 5378-5384, doi:10.1002/2016GL068639.
22. Tsuchiya, C., K. Sato, M. J. Alexander, and L. Hoffmann (2016), MJO-related intraseasonal variation of gravity waves in the southern hemisphere tropical stratosphere revealed by high-resolution AIRS observations, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 121, 7641-7651, doi:10.1002/2015JD024463.
23. Yasui, R., K. Sato, and M. Tsutsumi (2016), Seasonal and interannual variation of mesospheric gravity waves based on MF radar observations over 15 years at Syowa Station in the Antarctic, *SOLA*, 12, 46-50, doi:10.2151/sola.2016-010.
24. Ijichi, T., and T. Hibiya (2017), Eikonal calculations for energy transfer in the deep-ocean internal wave field near mixing hotspots, *J. Phys. Oceanogr.*, 47, 199–210, doi:10.1175/JPO-D-16-0093.1.
25. Kikuchi, K., C. Kodama, T. Nasuno, M. Nakano, H. Miura, M. Sato, A. T. Noda, and Y. Yamada (2017), Tropical intraseasonal oscillation simulated in an AMIP-type experiment by NICAM, *Clim. Dyn.*, 48, 2507-2528; doi:10.1007/s00382-016-3219-z.
26. Sato, K., M. Kohma, M. Tsutsumi, and T. Sato (2017), Frequency spectra and vertical profiles of wind fluctuations in the summer Antarctic mesosphere revealed by MST radar observations, *J. Geophys. Res. Atmos.*, 122, 3-19, doi:10.1002/2016JD025834.

## 6.2 宇宙惑星科学講座 (原著論文)



1. Amano, T. (2016), A Second-order Divergence-constrained Multidimensional Numerical Scheme for Relativistic Two-Fluid Electrodynamics, *Astrophys. J.*, 831(1), 100, doi:10.3847/0004-637X/831/1/100.
2. Antolin, P., I. De Moortel, T. Van Doorselaere, and T. Yokoyama (2016), Modeling Observed Decay-less Oscillations as Resonantly Enhanced Kelvin-Helmholtz Vortices from Transverse MHD Waves and Their Seismological Application, *The Astrophysical Journal*, 820, L22, 10.3847/2041-8205/830/2/L22
3. Antolin, P., I. De Moortel, T. Van Doorselaere, and T. Yokoyama (2016), Observational Signatures of Transverse Magnetohydrodynamic Waves and Associated Dynamic Instabilities in Coronal Flux Tubes, *The Astrophysical Journal*, 836, 219, 10.3847/1538-4357/aa5eb2
4. Balsara, D. S., T. Amano, S. Garain, and J. Kim (2016), A high-order relativistic two-fluid electrodynamic scheme with consistent reconstruction of electromagnetic fields and a multidimensional Riemann solver for electromagnetism, *J. Comput. Phys.*, 318, 169–200, doi:10.1016/j.jcp.2016.05.006.
5. Bekki, Y., and T. Yokoyama (2017), Double-cell-type Solar Meridional Circulation Based on a Mean-field Hydrodynamic Model, *The Astrophysical Journal*, 835, 9, 10.3847/1538-4357/835/1/9
6. Cho, Y., S. Sugita, Y. N. Miura, R. Okazaki, N. Iwata, T. Morota, and S. Kameda (2016), An in-situ K–Ar isochron dating method for planetary landers using a spot-by-spot laser-ablation technique. *Planet. Sp. Sci.*, 128, 14-29. DOI: 10.1016/j.pss.2016.05.004.
7. Cho, Y., S. Kameda, Y. N. Miura, Y. Saito, S. Yokota, S. Kasahara, R. Okazaki, K. Yoshioka, K. Shibasaki, T. Oishi, and S. Sugita (2016). Conceptual Design of an In Situ K–Ar Isochron Dating Instrument for Future Mars Rover Missions, *Trans. Jpn. Soc. Aeronaut. Sp. Sci.*, 14, 89 – 94, doi:10.2322/tastj.14.Pk\_89.
8. Cho, Y., M. Horiuchi, K. Shibasaki, S. Kameda and S. Sugita (2017), Quantitative Potassium Measurements with Laser-Induced Breakdown Spectroscopy Using Low-Energy Lasers: Application to In Situ K–Ar Geochronology for Planetary Exploration, *Appl. Spectroscopy*, doi: 10.1177/0003702817701941
9. Hara, T., J. G. Luhmann, F. Leblanc, K. Seki, S. M. Curry, D. A. Brain, J. S. Halekas, Y. Harada, J. P. Mcfadden, R. Livi, G. A. DiBraccio, J. E. P. Connerney, and B. M. Jakosky (2017), MAVEN observations on a hemispheric asymmetry of precipitating ions toward the Martian upper atmosphere according to the upstream solar wind electric field, *J. Geophys. Res.*, 122, doi:10.1002/2016JA023348, 2017.
10. Hara, T., D. A. Brain, D. L. Mitchell, J. G. Luhmann, K. Seki, H. Hasegawa, J. P. Mcfadden, J. S. Halekas, J. R. Espley, Y. Harada, R. Livi, G. A. DiBraccio, J. E. P. Connerney, C. Mazelle, L. Andersson, and B. M. Jakosky (2016), MAVEN observations of a giant ionospheric flux rope near Mars resulting from interaction between the crustal and interplanetary draped magnetic fields, *J. Geophys. Res.*, 121, doi:10.1002/2016JA023347, 2016.
11. Hara, T., J. G. Luhmann, J. S. Halekas, J. R. Espley, K. Seki, D. A. Brain, H. Hasegawa, J. P. McFadden, D. L. Mitchell, C. Mazelle, Y. Harada, R. Livi, G. A. DiBraccio, J. E. P. Connerney, L. Andersson, and B. M. Jakosky (2016), MAVEN observations of magnetic flux ropes with a strong field amplitude in the Martian magnetosheath during the ICME passage on 8 March 2015, *Geophys. Res. Lett.*, 43, DOI:10.1002/2016GL068960, 2016.

12. 足田 伶奈, 吉岡 和夫, 村上 豪, 桑原 正輝, 吉川 一朗 (2016), ひさき衛星搭載の極端紫外分光撮像装置 (EXCEED) の回折格子の性能評価, 宇宙航空研究開発機構研究開発報告
13. K. Hirabayashi, M. Hoshino, and T. Amano (2016), A new framework for magnetohydrodynamic simulations with anisotropic pressure, *J. Computational. Phys.*, 327, 851-872, <http://doi.org/10.1016/j.jcp.2016.09.064>
14. Hiyagon, H., N. Sugiura, N. T. Kita, M. Kimura, Y. Morishita and Y. Takehana (2016), Origin of the eclogitic clasts with graphite-bearing and graphite-free lithologies in the Northwest Africa 801 (CR2) chondrite: Possible origin from a Moon-sized planetary body inferred from chemistry, oxygen isotopes and REE abundances. *Geochim. Cosmochim. Acta* 186, 32-48, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gca.2016.04.030>.
15. 比屋根 肇 (2016), 二次イオン質量分析装置の原理, 日本分析化学会誌「ぶんせき」, 9月号, 352-357頁.
16. Hong, P. K., H. Miyamoto, T. Niihara, S. Sugita, K. Nagata, J. M. Dohm, M. Okada (2016), Deconvolution of reflectance spectra of synthetic clinopyroxene using the exchange Monte Carlo method, *J. Geol. Geophys.*, 5, 243, pp. 1-15, DOI:10.4172/2381-8719.1000243.
17. Jaumann, R., N. Schmitz, A. Koncz, H. Michaelis, S.E. Schroeder, S. Mottola, F. Trauthan, H. Hoffmann, T. Roatsch, D. Jobs, J. Kachlicki, B. Pforte, R. Terzer, M. Tschentscher, S. Weisse, U. Mueller, L. Perez-Prieto, B. Broll, A. Kruselburger, T.-M. Ho, J. Biele, S. Ulamec, C. Krause, M. Grott, J.-P. Bibring, S. Watanabe, S. Sugita, T. Okada, M. Yoshikawa, H. Yabuta, The Camera of the MASCOT Asteroid Lander on Board Hayabusa 2, *Space Sci. Rev.*, DOI 10.1007/s11214-016-0263-2, pp. 1 – 26.
18. Kameda, S., H. Suzuki, T. Takamatsu, Y. Cho, T. Yasuda, M. Yamada, H. Sawada, R. Honda, T. Morota, C. Honda, M. Sato, K. Shibasaki, S. Ikezawa, and S. Sugita (2016), Preflight calibration test results for optical navigation camera telescope (ONC-T) onboard the *Hayabusa2* spacecraft, *Space Sci. Rev.*, DOI 10.1007/s11214-015-0227-y
19. Keika, K., K. Seki, M. Nosé, S. Machida, Y. Miyoshi, L. Lanzerotti, D. Mitchel, M. Gkioulidou, D. Turner, H. Spence, and B. Larsen (2016), Storm-time impulsive enhancements of energetic oxygen due to adiabatic acceleration of pre-existing warm oxygen in the inner magnetosphere, *J. Geophys. Res.*, 121, 7739–7752, doi:10.1002/2016JA022384.
20. Kita, H., T. Kimura, C. Tao, F. Tsuchiya, H. Misawa, T. Sakanoi, Y. Kasaba, G. Murakami, K. Yoshioka, A. Yamazaki, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto (2016), Characteristics of solar wind control on Jovian UV auroral activity deciphered by long-term Hisaki EXCEED observations: Evidence of preconditioning of the magnetosphere?, *Geophys. Res. Lett.* 43, 6790-6798, doi:10.1002/2016GL069481.
21. Kitamura, N., K. Seki, Y. Nishimura, T. Abe, M. Yamada, S. Watanabe, A. Kumamoto, A. Shinbori, and A. W. Yau, (2016), “Thermal and low-energy ion outflows in and through the polar cap: The polar wind and the low-energy component of the cleft ion fountain”, in “Magnetosphere-Ionosphere Coupling in the Solar System”, *Geophys. Monogr. Ser.*, 222, edited by C. R. Chappell et al., pp. 91-100, AGU, Washington, D. C., 2016.
22. Kuwabara, M., K. Yoshioka, G. Murakami, F. Tsuchiya, T. Kimura, A. Yamazaki, and I. Yoshikawa (2017), The geocoronal responses to the geomagnetic disturbances, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 122, 1269-1276, doi:10.1002/2016JA023247.

23. 桑原 正輝, 吉岡 和夫, 村上 豪, 鈴木 文晴, 疋田 伶奈, 吉川 一朗 (2016), ヨウ化セシウムを蒸着したマイクロチャンネルプレートの感度の安定性に関する研究, 宇宙航空研究開発機構研究開発報告
24. Masunaga, K., K. Seki, N. Terada, F. Tsuchiya, T. Kimura, K. Yoshioka, G. Murakami, A. Yamazaki, C. Tao, F. Leblanc, and I. Yoshikawa (2017), Dawn-dusk difference of periodic oxygen EUV dayglow variations at Venus observed by Hisaki, *Icarus*, 292, 102-110.
25. Masunaga, K., K. Seki, N. Terada, F. Tsuchiya, T. Kimura, K. Yoshioka, G. Murakami, A. Yamazaki, C. Tao, F. Leblanc, and I. Yoshikawa (2017), Dawn-dusk difference of periodic oxygen EUV dayglow variations at Venus observed by Hisaki, *Icarus*, doi:10.1016/j.icarus.2016.12.027.
26. Miyamoto, H., T. Niihara, T. Kuritani, P. K. Hong, J. M. Dohm, and S. Sugita (2016), Cluster analysis on the bulk elemental compositions of Antarctic stony meteorites, *Meteor. Planet. Sci.*, 51, 906-919, doi: 10.1111/maps.12634.
27. Murakami, G., K. Yoshioka, A. Yamazaki, T. Nishimura, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto (2016), The plasmopause formation seen from meridian perspective by KAGUYA, *J. Geophys. Res.*, 121, doi:10.1002/2016JA023377.
28. Murakami, G., K. Yoshioka, A. Yamazaki, F. Tsuchiya, T. Kimura, C. Tao, H. Kita, M. Kagitani, T. Sakanoi, K. Uemizu, Y. Kasaba, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto (2016), Response of Jupiter's inner magnetosphere to the solar wind derived from extreme ultraviolet monitoring of the Io plasma torus, *Geophys. Res. Lett.*, 43, doi:10.1002/2016GL071675.
29. 奥野 衛, 吉岡 和夫, 三浦 弥生, 長 勇一郎, 斉藤 義文, 杉田 精司, 火星探査におけるネオン測定に向けた分別膜の性能評価, 宇宙航空研究開発機構研究開発報告
30. Ruhunusiri, S., J. S. Halekas, J. P. McFadden, J. E. P. Connerney, J. R. Espley, Y. Harada, R. Livi, K. Seki, C. Mazelle, D. Brain, T. Hara, G. A. DiBraccio, D. E. Larson, D. L. Mitchell, B. M. Jakosky, and H. Hasegawa (2016), MAVEN observations of partially developed Kelvin-Helmholtz vortices at Mars, *Geophys. Res. Lett.*, 43, DOI: 10.1002/2016GL068926.
31. Saito, S., Y. Miyoshi, and K. Seki (2016), Rapid increase in relativistic electron flux controlled by nonlinear phase-trapping of whistler chorus elements, *J. Geophys. Res.*, 121, 6573–6589, doi:10.1002/2016JA022696.
32. Sekine, T., N. Ozaki, K. Miyanishi, Y. Asaumi, T. Kimura, B. Albertazzi, Y. Sato, Y. Sakawa, T. Sano, S. Sugita, T. Matsui, and R. Kodama (2016), Shock compression response of forsterite above 250 GPa, *Science Advances*, 2, e1600157, DOI: 10.1126/sciadv.1600157.
33. Terada, N., F. Leblanc, H. Nakagawa, A. Medvedev, E. Yigit, T. Kuroda, T. Hara, S. England, H. Fujiwara, K. Terada, K. Seki, P. Mahaffy, M. Elrod, M. Benna, J. Grebowsky, and B. Jakosky (2017), Global distribution and parameter dependences of gravity wave activity in the Martian upper thermosphere derived from MAVEN/NGIMS observations, *J. Geophys. Res.*, 122, doi:10.1002/2016JA023476.
34. Terada, K., N. Terada, H. Shinagawa, H. Fujiwara, Y. Kasaba, K. Seki, F. Leblanc, J.-Y. Chaufray, and R. Modolo (2016), A full-particle Martian upper thermosphere-exosphere model using the DSMC method, *J. Geophys. Res. Planets*, 121, 1429–1444, doi:10.1002/2015JE004961.

35. Ushikubo, T., T. J. Tenner, H. Hiyagon and N. T. Kita (2017), A long duration of the 16O-rich reservoir in the solar nebula, as recorded in fine-grained refractory inclusions from the least metamorphosed carbonaceous chondrites. *Geochim. Cosmochim. Acta* 201, 103-122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gca.2016.08.032>.
36. Vaivads, A., A. Retinò, J. Soucek, Yu. V. Khotyaintsev, F. Valentini, C. P. Escoubet, O. Alexandrova, M. André, S. D. Bale, M. Balikhin, D. Burgess, E. Camporeale, D. Caprioli, C. H. K. Chen, E. Clacey, C. M. Cully, J. De Keyser, J. P. Eastwood, A. N. Fazakerley, S. Eriksson, M. L. Goldstein, D. B. Graham, S. Haaland, M. Hoshino, H. Ji, H. Karimabadi, H. Kucharek, B. Lavraud, F. Marcucci, W. H. Matthaeus, T. E. Moore, R. Nakamura, Y. Narita, Z. Nemecek, C. Norgren, H. Opgenoorth, M. Palmroth, D. Perrone, J.-L. Pinçon, P. Rathsman, H. Rothkaehl, F. Sahraoui, S. Servidio, L. Sorriso-Valvo, R. Vainio, Z. Vörös, R. F. Wimmer-Schweingruber (2016), Turbulence Heating Observer – satellite mission proposal, *J. Plasma Phys.*, 82 (5) doi: 10.1017/S0022377816000775.
37. Yoshikawa, I., K. Yoshioka, G. Murakami, F. Suzuki, R. Hikida, A. Yamazaki, T. Kimura, F. Tsuchiya, M. Kagitani, T. Sakanoi, K. Uemizu, C. Tao, H. Nozawa, Y. Kasaba, and M. Fujimoto (2016), Properties of hot electrons in the Jovian inner magnetosphere deduced from extended observations of the Io Plasma Torus, *Geophys. Res. Lett.*, 43, 11,552-11,557, doi:10.1002/2016GL070706.
38. Yoshioka, K., F. Tsuchiya, T. Kimura, M. Kagitani, G. Murakami, A. Yamazaki, M. Kuwabara, F. Suzuki, R. Hikida, I. Yoshikawa, F. Bagenal, and M. Fujimoto (2017), Radial variation of sulfur and oxygen ions in the Io plasma torus as deduced from remote observations by Hisaki, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 122, 2999-3012, doi:10.1002/2016JA023691.

(総説)

1. Amano, T. (2016), Inside a Plasma Shock, *Physics (College. Park. Md.)*, 9, 117, doi:10.1103/Physics.9.117.

(著書)

1. 三河内 岳 (2016), 第二章「鉱物・隕石」, 「見る目が変わる博物館の楽しみ方」, 矢野興一編著, ベレ出版, 51-92
2. 宮脇 律郎, 門馬 網一, 三河内 岳, 田賀井 篤平 (2016), 第 18 章「シーボルトと鉱物学」, 「ナチュラリスト シーボルト 日本の多様な自然を世界に伝えたパイオニア」, 大場秀章編著, ウズプレス, 204-218

### 6.3 地球惑星システム科学講座

(原著論文)

1. Adachi, K., N. Moteki, Y. Kondo, and Y. Igarashi (2016), Mixing states of light-absorbing particles measured using a transmission electron microscope and a single-particle soot photometer in Tokyo, Japan. *J. Geophys. Res. Atmos.*, doi:10.1002/2016JD025153.
2. Fujita, K., M. Otomaru, P. Lopati, T. Hosono, H. Kayanne (2016), Shell productivity of the large benthic foraminifer *Baculogypsina sphaerulata*, based on the population dynamics in a tropical reef environment, *Coral Reefs*, 35, 317-326, doi: 10.1007/s00338-015-1375-y.

3. Iryu, Y., K. Kuramoto, M. Satoh, J. Matsumoto, S. Yoshioka, H. Kawahata, R. Tada (2016), A review by the chief editors of some of the most popular papers published by PEPS in 2014–2015. *Progress in Earth and Planetary Science* 3, doi: 10.1186/s40645-016-0079-4
4. Kadoya, S., and E. Tajika (2016), Evolutionary tracks of the climate of Earth-like planets around different mass stars, *The Astrophysical Journal Letters*, 825:L21, doi:10.3847/2041-8205/825/2/L21.
5. Kawahara, H. (2016), Frequency Modulation of Directly Imaged Exoplanets: Geometric Effect as a Probe of Planetary Obliquity, *ApJ* 822, 112, DOI:10.3847/0004-637X/822/2/112
6. Kayanne, H., K. Aoki, T. Suzuki, C. Hongo, H. Yamano, Y. Ide, Y. Iwatsuka, K. Takahashi, H. Katayama, T. Sekimoto, M. Isobe (2016), Eco-geomorphic processes that maintain a small coral reef island: Ballast Island in the Ryukyu Islands, Japan. *Geomorphology* 271, 84–93.
7. Kaiho, K., R. Saito, K. Ito, T. Miyaji, R. Biswas, T. Li, H. Sano, Z. Shi, S. Takahashi, J. Tong, L. Liang, M. Oba, F. W. Nara, N. Tsuchiya (2016), Effects of soil erosion and anoxic-euxinic ocean in the Permian–Triassic marine crisis. *Heliyon*, 2 (8), e00137.
8. Luo, C., Y. Zheng, H. B. Zheng, R. Tada, D. S. Rits (2016), Temporal and spatial variations in magnetic properties of suspended particular matter in the Yangtze River drainage and their implications. *Journal of Asian Earth Sciences* 124, 204–213. doi: 10.1016/j.jseaes.2016.05.004
9. Miyakawa, T., Y. Kanaya, Y. Komazaki, T. Miyoshi, H. Nara, A. Takami, N. Moteki, M. Koike, and Y. Kondo (2016), Emission regulations altered the concentrations, origin, and formation of carbonaceous aerosols in the Tokyo Metropolitan Area. *Aerosol and Air Quality Res.* 16: 1603–1614.
10. Nagashima, K., Y. Suzuki, T. Irino, T. Nakagawa, R. Tada, Y. Hara, K. Yamada, Y. Kurosaki (2016), Asian dust transport during the last century recorded in Lake Suigetsu sediments, *Geophysical Research Letters* 43, 2835–2842, doi: 10.1002/2015gl067589
11. Ohata, S., N. Moteki, T. Mori, M. Koike, and Y. Kondo (2016), A key process controlling the wet removal of aerosols: new observational evidence. *Sci. Rep.*, 6, 34113; doi: 10.1038/srep34113.
12. Saito, R., K. Kaiho, M. Oba, J. Tong, Z-Q. Chen, S. Takahashi, J. Chen, L. Tian, R. K. Biswas (2016), Secular changes in environmental stresses and eukaryotes during the Early Triassic to the early Middle Triassic. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 451, 35–45.
13. Suzuki, Y., R. Tada, K. Yamada, T. Irino, K. Nagashima, T. Nakagawa, T. Omori (2016), Mass accumulation rate of detrital materials in Lake Suigetsu as a potential proxy for heavy precipitation: a comparison of the observational precipitation and sedimentary record. *Progress in Earth and Planetary Science* 3, doi: 10.1186/s40645-016-0081-x
14. Tada, R., H. Zheng, P. D. Clift (2016), Evolution and variability of the Asian monsoon and its potential linkage with uplift of the Himalaya and Tibetan Plateau. *Progress in Earth and Planetary Science* 3, doi: 10.1186/s40645-016-0080-y

15. Tada, R., R. W. Murray (2016), Preface for the article collection “Land–Ocean Linkages under the Influence of the Asian Monsoon”. *Progress in Earth and Planetary Science* 3, doi: 10.1186/s40645-016-0100-y
16. Uehara, S., H. Kawahara, K. Masuda, S. Yamada, M. Aizawa (2016), Transiting Planet Candidates Beyond the Snow Line Detected by Visual Inspection of 7557 Kepler Objects of Interest, *ApJ*, 822, 2, DOI: 10.3847/0004-637X/822/1/2
17. Yoshida, A., N. Moteki, S. Ohata, T. Mori, R. Tada, P. Dagsson-Waldhauserova, Y. Kondo (2016), Detection of light-absorbing iron oxide particles using a modified single-particle soot photometer. *Aerosol Science and Technology* 50, 4, doi: 10.1080/02786826.2016.1146402
18. 洪鵬、関根康人、杉田精司 (2016) 還元的な惑星大気における有機物エアロゾルの成長過程に関する実験的研究” *エアロゾル研究*, 31, 3, 185-191
19. 高橋聡・永広昌之・鈴木紀毅・山北聡, (2016) 北部北上帯の垂帯区分と渡島帯・南部秩父帯との対比: 安家西方地域のジュラ紀付加体の検討. *地質学雑誌* 122, 1-22.
20. Aizawa, M., S. Uehara, K. Masuda, H. Kawahara, and Y. Suto (2017), Towards detection of exoplanetary rings via transit photometry: methodology and a possible candidate, *AJ* 153, 23, (2017) DOI: 10.3847/1538-3881/aa6336
21. Akamatsu H., M. Mizuno, N. Ota, Y.-Y. Zhang, R. J. van Weeren, H. Kawahara, Y. Fukazawa, J. S. Kaastra, M. Kawaharada, K. Nakazawa, T. Ohashi, H. J. A. Röttgering, M. Takizawa, J. Vink, F. Zandanel, Suzaku observations of the merging galaxy cluster Abell2255: The northeast radio relic, *A&A* 600 A100 (2017), DOI:10.1051/0004-6361/201628400
22. Kayanne, H. (2017), Validation of degree heating weeks as a coral bleaching index in the northwestern Pacific, *Coral Reefs*. 36(1), 63-70, DOI:10.1007/s00338-016-1524-y
23. Saito, K., R. Tada, H. Zheng, T. Irino, C. Luo, M. He, K. Wang, Y. Suzuki, ESR signal intensity of quartz in the fine-silt fraction of the riverbed sediments of Yangtze River: a provenance tracer for suspended particle matter. *PEPS* 4, (2017). doi: 10.1186/s40645-017-0118-9
24. Sekine, Y., H. Genda, S. Kamata, T. Funatsu (2017) The Charon-forming giant impact as a source of Pluto’s equatorial dark regions. *Nature Astronomy*, 1, 0031, 1-6
25. Sinha, P. R., Y. Kondo, M. Koike, J. A. Ogren, A. Jefferson, T. E. Barrett, R. J. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao (2017), Evaluation of ground-based black carbon measurements by filter-based photometers at two Arctic sites, *J. Geophys. Res. Atmos.*, doi:10.1002/2016JD025843.

(会議抄録)

1. 田近英一 (2016), 単一衝撃圧縮による石英の衝撃変成組織及び電子線励起発光特性の変化, 東京工業大学応用セラミックス研究所 平成 27 年度共同利用研究報告, No.20, pp.203-204.
2. 田近英一 (2016), 単一衝撃圧縮による石英の衝撃変成組織及び電子線励起発光特性の変化, 東京工業大学応用セラミックス研究所 平成 27 年度共同利用研究報告, No.20, pp.203-204.
3. Noda, N., S. Imamura, Y. Sekine (2017) Low-CO<sub>2</sub> atmosphere on early Mars? An interpretation of manganese oxide on Gale crater by laboratory experiments. *Proc. Lunar and Planetary Science Conference*, 48, 1964, id 1786

(総説)

1. Massol, H., K. Hamano, F. Tian, M. Ikoma (2016), Formation and evolution of protoatmospheres, *Space Sci. Rev.*, 205, 153-211, doi: 10.1007/s11214-016-0280-1
2. 茅根 創 (2016), 海洋国家にふさわしい海洋教育の充実を, 東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター Policy Brief, No.3.
3. 茅根 創 (2016) ツバルで異分野を俯瞰する, *科学*, 86, 1211-1213.
4. 田近英一 (2016), 地球惑星進化と放射性元素 4. 太陽系外における水惑星の多様性, *NL だより (ナガセランダウア)*, 459, 2.
5. 田近英一, 原田真理子 (2017), 全球凍結と大酸化イベント—地球大気はいかにして酸素を含むようになったのか, *生物の科学 遺伝*, Vol.71(No.2), pp.114-120.

(著書)

1. Kayanne, H. (2016), Response of coral reefs to global warming. In Kayanne, H. ed., *Coral Reef Science: Strategy for Ecosystem Symbiosis and Coexistence with Humans under Multiple Stresses*. 81-94, *Coral Reefs of the World*, 5, Springer.
2. Kayanne, H. ed. (2016), *Coral Reef Science: Strategy for Ecosystem Symbiosis and Coexistence with Humans under Multiple Stresses*. *Coral Reefs of the World*, 5, Springer 101p.
3. 田近英一 (2016), 「系外惑星の事典」(井田茂他編)(分担執筆), 朝倉書店, 364pp.
4. 田近英一 (2016), 地球惑星進化と放射性元素 3. 地球の熱進化と惑星としての寿命, *NL だより (ナガセランダウア)*, 458, 2.
5. 茅根 創 (2017), サンゴ礁, サンゴ礁地形分帯構成 など. 日本地形学連合編『地形の辞典』朝倉書店.
6. 茅根 創(2017), 6.3.4 サンゴ礁の分布. 国立天文台編『環境年表 平成 29-308 年』pp199-200, 丸善出版.
7. 田近英一 (2016), 地学, 「東大 2017 とんがる東大」, 東京大学新聞社, 340pp.
8. 田近英一 (2017), 「地学基礎」(高等学校理科用文部科学省検定済教科書)(共著), 東京書籍, 199p.
9. 田近英一 (2017), 「地学基礎指導書」(共著), pp.78-79, 東京書籍, 223p.
10. 田近英一 (2017), *Science Special* 全球凍結と生物進化, 「スクエア最新図説地学」, pp.128-129, 第一学習社, 232p.
11. 田近英一, ビートたけし (2017), 新潮文庫「たけしの面白科学者図鑑 地球も宇宙も謎だらけ!」(対談集), 新潮社, 261p.

(特許等)

1. 茅根 創・山本将史・佐藤 縁・野崎 健・辺見彰秀(2016), 海水の炭酸系パラメータの精密測定方法および該方法に用いる測定装置. PCT/JP2016/088140
2. 前田勇司・琴浦 毅・佐貫 宏・茅根 創・田島芳満 (2016) サンゴ礫堆積による陸化方法, そのための透過構造物体および構造体. 特願 2016-105989, 105990
3. 茅根 創・山木克則・リン ブーンケン (2016), 砂礫固化体形成方法、並びに陸域保全方法. 特願 2016-076920

## 6.4 固体地球科学講座

(原著論文)

1. Akizawa, N., Ozawa, K., Tamura, A., Michibayashi, K., Arai, S. (2016), Three-dimensional evolution of melting, heat and melt transfer in ascending mantle beneath a fast-spreading ridge segment constrained by trace elements in clinopyroxene from concordant dunites and host harzburgites of the Oman ophiolite. *Journal of Petrology* 57, 777–814.
2. Ando, R. (2016), Fast Domain Partitioning Method for dynamic boundary integral equations applicable to non-planar faults dipping in 3-D elastic half-space, *Geophysical Journal International*, 207, 833–847, doi: 10.1093/gji/ggw299.
3. Borgeaud, A.F.E., K. Konishi, K. Kawai, and R.J. Geller (2016), Finite frequency effects on apparent S-wave splitting in the D'' layer: comparison between ray theory and full-wave synthetics, *Geophysical Journal International*, 207, 12–28.
4. Hasegawa, K., R.J. Geller, and N. Hirabayashi (2016) An error analysis of higher-order finite-element methods: effect of degenerate coupling on simulation of elastic wave propagation, *Geophysical Journal International* 205, 1532–1547.
5. Ichikawa, H., S. Yamamoto, K. Kawai, and M. Kameyama (2016), Estimate of subduction rate of island arcs to the deep mantle, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 121, 5447–5460, doi:10.1002/2016JB013119.
6. Ide, S. (2016), Characteristics of slow earthquakes in the very low frequency band: Application to the Cascadia subduction zone, *Journal of Geophysical Research Solid Earth.*, 121(8), doi:10.1002/2016JB013085.
7. Ide, S., S. Yabe, and Y. Tanaka (2016), Earthquake potential revealed by tidal influence on earthquake size-frequency statistics, *Nature Geoscience.*, 9(11), 834–837, doi:10.1038/ngeo2796.
8. Iizuka T., Y.J. Lai, W. Akram, Y. Amelin, and M. Schönbachler (2016) The initial abundance and distribution of <sup>92</sup>Nb in the Solar System. *Earth and Planetary Science Letters* 439, 172–181.
9. Itano, K., T. Iizuka, C. Qing, J.-I. Kimura, and S. Maruyama (2016) U-Pb chronology and geochemistry of detrital monazites from major African rivers: Constraints on the timing and nature of the Pan-African Orogeny. *Precambrian Research* 282, 139–156.
10. Koefoed, P., Y. Amelin, Q.Z. Yin, J. Wimpenny, M. Sanborn, T. Iizuka, and A.J. Irving (2016) U-Pb and Al-Mg systematics of the ungrouped achondrite Northwest Africa 7325. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 183, 31–45.
11. Kurisu, M., K. Sakata, Y. Takaku, T. Iizuka, and Y. Takahashi (2016) Variation of iron isotopes in airborne materials emitted through combustion processes. *Chemistry Letters* 45, 970–972.
12. Kurisu, M., Y. Takahashi, T. Iizuka, and M. Uematsu (2016) Very low isotope ratio of iron in anthropogenic aerosols related to its contribution to the surface ocean. *Journal of Geophysical Research* 121, 11119–11136.
13. Maury, J., S. Ide, V.M. Cruz-Atienza, V. Kostoglodov, G. González-Molina, X. Pérez-Campos (2016), Comparative study of tectonic tremor locations: Characterization of slow earthquakes in Guerrero, Mexico, *Journal of Geophysical Research Solid Earth.*, 121(7), 5136–5151, doi:10.1002/2016JB013027.
14. Nishida, K., A. Suzuki, H. Terasaki, Y. Shibasaki, Y. Higo, S. Kuwabara, Y. Shimoyama, M. Sakurai, M. Ushioda, E. Takahashi, T. Kikegawa, D. Wakabayashi, and N. Funamori (2016), Towards a consensus on the pressure and composition dependence of sound



- velocity in the liquid Fe-S system, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 257, 230-239, doi:10.1016/j.pepi.2016.06.009.
15. Noguchi, N., Kubo T., Durham, W.B., Kagi, H. and Shimizu, I. (2016), Self-diffusion of polycrystalline ice Ih under confining pressure: Hydrogen isotope analysis using 2-D Raman imaging, *Physics of Earth and Planetary Interiors*, 257, 40-47.
  16. Shibazaki, Y., K. Nishida, Y. Higo, M. Igarashi, M. Tahara, T. Sakamaki, H. Terasaki, Y. Shimoyama, S. Kuwabara, Y. Takubo, and E. Ohtani (2016), Compressional and shear wave velocities for polycrystalline bcc-Fe up to 6.3 GPa and 800 K, *Am. Mineral.*, 101 (5), 1150-1160, doi:10.2138/am-2016-5545.
  17. Suzuki, Y., K. Kawai, R.J. Geller, A.F.E. Borgeaud, and K. Konishi (2016), Waveform inversion for 3-D S-velocity structure of D'' beneath the Northern Pacific: possible evidence for a remnant slab and a passive plume, *Earth, Planets and Space* 68, 198, doi:10.1186/s40623-016-0576-0.
  18. グラー・ロバート (2016), 「地震は予知できない」という事実を直視せよ, 東洋経済オンライン, <http://toyokeizai.net/articles/-/115836>.
  19. グラー・ロバート (2016), 揺らがない「地震予知村」, 學鐙 113 (3), 14-17, 丸善出版.
  20. 池田安隆 (2016), 人類と自然災害, 科学 86 (10), 1061-1064, 岩波書店.
  21. Genda, H., T. Iizuka, T. Sasaki, Y. Ueno, and M. Ikoma (2017) Ejection of iron-bearing giant-impact fragments and the dynamical and geochemical influence of the fragment re-accretion. *Earth and Planetary Science Letters*, 470, 87-95.
  22. Kashiwabara, T., S. Kubo, M. Tanaka, R. Senda, T. Iizuka, M. Tanimizu, and Y. Takahashi (2017) Stable isotope fractionation of tungsten during adsorption on Fe and Mn (oxyhydr)oxides. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 204, 52-67.
  23. Komori, J., M. Shishikura, R. Ando, Y. Yokoyama and Y. Miyairi (2017), History of the great Kanto earthquakes inferred from the ages of Holocene marine terraces revealed by a comprehensive drilling survey, *Earth and Planetary Science Letters* 47, 174-84, doi: 10.1016/j.epsl.2017.04.044.
  24. Kouketsu, Y., Shimizu, I., Wang Y., Yao, L., Ma, S., and Shimamoto, T. (2017), Raman spectra of carbonaceous materials in a fault zone in the Longmenshan thrust belt, China: comparisons with those of sedimentary and metamorphic rocks, *Tectonophysics*, 699, 129-145. doi: 10.1016/j.tecto.2017.01.015.
  25. Mulargia, F., Stark, P.B., Geller, R.J. (2017) Why is probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) still used?, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 264, 63-75.
  26. Tanaka, Y., and S. Yabe (2017), Two long-term slow slip events around Tokyo Bay found by GNSS observation during 1996-2011, *Earth, Planets and Space.*, 69, 43-52, doi:10.1186/s40623-017-0628-0.
  27. Yabe, S., and S. Ide (2017), Slip-behavior transitions of a heterogeneous linear fault, *Journal of Geophysical Research Solid Earth.*, 122(1), 387-410, doi:10.1002/2016JB013132.

(会議抄録)

1. 池田安隆 (2016), 熊本平野における活断層分布の再検討, 地震予知連絡会会報 96, 637-641.

### (総説)

1. Ishiwatari, A., Ozawa, K., Arai, S., Ishimaru, S., Abe, N., and Takeuchi, M. (2016), Ophiolites and ultramafic rocks, In: The Geology of Japan, eds., Moreno, T., Wallis, S. R., Kojima, T. & Gibbons, W. Geological Society, London, p. 223-250.
2. 飯塚毅 (2016), 地球における海洋と大陸の形成. 地球化学, 50, 121-133.
3. Iizuka, T., T. Yamaguchi, K. Itano, Y. Hibiya, and K. Suzuki (2017) What Hf isotope isotopes in zircon tell us about crust-mantle evolution. Lithos 274275, 304-327.
4. 三ツ村崇志, 協力: 池田安隆, 小嶋 智, 中田節也 (2017), 大地が生み出す驚異の地形, Newton 2017年3月号, 58-77.

### (著書)

1. 井出哲 (2017), 絵でわかる地震の科学, 講談社サイエンティフィク, 東京. ISBN: 406154781X

## 6.5 地球生命圏科学講座

### (原著論文)

1. Fujimoto, J., K. Tanaka, N. Watanabe, and Y. Takahashi (2016), Simultaneous recovery and separation of rare earth elements in ferromanganese nodules by using *Shewanella putrefaciens*, Hydrometallurgy, 166, 80-86, doi:10.1016/j.hydromet.2016.09.005.
2. Fujita, M., S. Yamasaki, C. Katagiri, I. Oshiro, K. Sano, T. Kurozumi, H. Sugawara, D. Kunikita, H. Matsuzaki, A. Kano, T. Okumura, T. Sone, H. Fujita, S. Kobayashi, T. Naruse, M. Kondo, S. Matsu'ura, G. Suwa, Y. Kaifu, (2016), Advanced maritime adaptation in the western Pacific coastal region extends back to 35,000-30,000 years before present. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 113, 11184-11189. 10.1073/pnas.1607857113
3. Hug, L., Baker, B., Anantharaman, k., Brown, C., Probst, A., Castelle, C., Butterfield, C., Hernsdorf, A., Amano, Y., Ise, K., Suzuki, Y., Dudek, N., Relman, D., Ronald Amundson, F., Thomas, B., Banfield, J. (2016), A new view of The Tree and life's diversity. Nature Microbiology, doi:10.1038/nmicrobial16048.
4. Inoue, S. and T. Kogure (2016), High-angle annular dark field scanning transmission electron microscopic (HAADF-STEM) study of Fe-rich 7Å-14Å interstratified minerals from a hydrothermal deposit, Clay Miner., 51, 603-613, DOI:10.1180/claymin.2016.051.4.05.
5. Inoue, S. and T. Kogure (2016), High-resolution transmission electron microscopy (HRTEM) study of stacking irregularity in Fe-rich chlorite from selected hydrothermal deposits, Clays Clay Miner., 64, 131-144, DOI:10.1346/CCMN.2016.0640205.
6. Kikuchi, S., H. Makita, U. Konno, F. Shiraishi, A. Ijiri, K. Takai, M. Maeda, and Y. Takahashi, Limited reduction of ferrihydrite encrusted by goethite in a freshwater sediment, Geobiology, 4 (2016) 374-389. DOI: 10.1111/gbi.12181
7. Kogure, T., N. Yamaguchi, H. Segawa, H. Mukai, S. Motai, K. Hasegawa, M. Mitome, T. Hara, and T. Yaita (2016), Constituent elements and their distribution in the radioactive Cs-bearing silicate glass microparticles released from Fukushima Nuclear Plant, Microscopy, 65, 451-459, DOI:10.1093/jmicro/dfw030.
8. Komatsu, T., T. Tsuihiji, M. Manabe, N. H. Hung, N. X. Hau, and N. T. Minh (2016), The true oyster *Crassostrea* from the Cha Lo area, Quang Binh Province, central Vietnam;

- pp. 286–292 in Long, P. K. et al. (eds.), Proceedings of the 2nd National Scientific Conference of Vietnam Natural Museum System. Publishing House for Science and Technology
9. Kurisu, M., K. Sakata, C. Miyamoto, Y. Takaku, T. Iizuka, and Y. Takahashi (2016), Variation of iron isotope ratios in anthropogenic materials emitted through combustion processes, *Chemistry Letters*, 45, 970–972, doi:10.1246/cl.160451.
  10. Kurisu, M., Y. Takahashi, T. Iizuka, and M. Uematsu (2016), Very Low Isotope Ratio of Iron in Fine Aerosols Related to Its Contribution to the Surface Ocean, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 121, 11119–11136, doi:10.1002/2016JD024957.
  11. Makita, H., S. Kikuchi, S. Mitsunobu, Y. Takaki, T. Yamanaka, T. Toki, T. Noguchi, K. Nakamura, M. Abe, M. Hirai, M. Yamamoto, K. Uematsu, J. Miyazaki, T. Nunoura, Y. Takahashi, and K. Takai (2016), Comparative analysis of microbial communities in iron-dominated flocculent mats in deep sea hydrothermal environments, *Applied and Environmental Microbiology*, 82, 5741–5755, doi:10.1128/AEM.01151-16.
  12. Manabe, M., T. Tsuihiji, Y. Miyake, and T. Komatsu, (2016), A possible ceratopsid tooth from the Upper Cretaceous of Kyushu, Japan. *Bulletin of National Museum of Nature and Science*, Ser. C 42: 1–6.
  13. Mitsunobu, S., M. Zhu, Y. Takeichi, T. Ohigashi, H. Suga, M. Jinno, H. Makita, M. Sakata, K. Ono, K. Mase, and Y. Takahashi (2016), Direct detection of Fe(II) in extracellular polymeric substances (EPS) at the mineral-microbe interface in bacterial pyrite leaching, *Microbes and Environments*, 31, 63–69, doi:10.1264/jsme2.ME15137.
  14. Miyamoto, C., M. A. Marcus, K. Sakata, M. Kurisu, and Y. Takahashi (2016), Depth-dependent calcium speciation in individual aerosol particles by combination of fluorescence yield and conversion electron yield XAFS using X-ray microbeam, *Chemistry Letters*, 45, 934–936, doi:10.1246/cl.160392.
  15. Moritomo, Y., K. Yonezawa, T. Sakurai, T. Yasuda, Y. Takeichi, H. Kamioka, H. Suga, Y. Takahashi, Y. Yoshida, N. Inami, K. Mase, and K. Ono, Morphology of F8T2/PC71BM Blend Film as Investigated by Scanning Transmission X-ray Microscope (STXM), *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 620 (2016) 32.
  16. Motai, S., H. Mukai, T. Watanuki, K. Ohwada, T. Fukuda, A. Machida, C. Kuramata, R. Kikuchi, T. Yaita, and T. Kogure (2016), Mineralogical characterization of radioactive particles from Fukushima soil using  $\mu$ -XRD with synchrotron radiation, *J. Miner. Petrol. Sci.*, 111, 305–312, 2016, DOI: 10.2465/jmps.150722.
  17. Nakada, R., Y. Takahashi, and M. Tanimizu (2016), Cerium stable isotope ratios in ferromanganese deposits and their potential as a paleo-redox proxy, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 181, 89–100, doi:10.1016/j.gca.2016.02.025
  18. Nara, M., T. Komatsu, N. Kusuhashi, T. Tsuihiji, M. Manabe, N. H. Hung, D. D. Hung, N. B. Hung, and N. T. Minh (2016), The first record of the trace fossil *Scoyenia gracilis* White from Cretaceous non-marine deposits of northwest Vietnam; pp. 216–222 in Long, P. K. et al. (eds.), Proceedings of the 2nd National Scientific Conference of Vietnam Natural Museum System. Publishing House for Science and Technology.
  19. Nunoura, T., M. Hirai, Y. Yoshida-Takashima, M. Nishizawa, S. Kawagucci, T. Yokokawa, J. Miyazaki, O. Koide, H. Makita, Y. Takaki, M. Sunamura, and K. Takai (2016), Distribution and Niche Separation of Planktonic Microbial Communities in the Water

- Columns from the Surface to the Hadal Waters of the Japan Trench under the Eutrophic Ocean, *Front Microbiol.*, 7, 1261.
20. Ohno, M., T. Hayashi, M. Sato, Y. Kuwahara, A. Mizuta, I. Kita, T. Sato, A. Kano (2016), Millennial-scale interaction between ice sheets and ocean circulation during marine isotope stage 100. *Frontiers in Earth Science*, doi.org/10.3389/feart.2016.00055
  21. Sakaguchi, A., T. Nomura, P. Steier, R. Golser, K. Sasaki, T. Watanabe, T. Nakakuki, Y. Takahashi, and H. Yamano (2016), Temporal and vertical distributions of anthropogenic <sup>236</sup>U in the Japan Sea using a coral core and seawater samples, *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 121, 4–13, doi:10.1002/2015JC011109.
  22. Sugihara, C., K. Yanagawa, T. Okumura, C. Takashima, A. Harijoko, A. Kano (2016), Transition of microbiological and sedimentological features associated with the geochemical gradient in a travertine mound in northern Sumatra, Indonesia. *Sed. Geol.*, 343, 85–98. doi:10.1016/j.sedgeo.2016.07.012
  23. Takeuchi, T., R. Koyanagi, F. Gyoja, M. Kanda, K. Hisata, M. Fujie, H. Goto, S. Yamasaki, K. Nagai, Y. Morino, H. Miyamoto, K. Endo, H. Endo, H. Nagasawa, S. Kinoshita, S. Asakawa, S. Watabe, N. Satoh, T. Kawashima (2016) Bivalve-specific gene expansion in the pearl oyster genome: Implications of adaptation to a sessile lifestyle. *Zoological Letters* 2:3 DOI 10.1186/s40851-016-0039-2
  24. Togo, Y. S., Y. Takahashi, Y. Amano, H. Matsuzaki, Y. Suzuki, Y. Terada, Y. Muramatsu, K. Ito, and T. Iwatsuki (2016), Age and speciation of iodine in groundwater and mudstones of the Horonobe area, Hokkaido, Japan: Implications for the origin and migration of iodine during basin evolution, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 191, 165–186, doi:10.1016/j.gca.2016.07.012.
  25. Togo, Y.S., Takahashi, Amano Y., Matsuzaki, H., Suzuki, Y., Terada, Y., Muramatsu, Y., Ito, K., Iwatsuki T. (2016) Age and speciation of iodine in groundwater and mudstones of the Horonobe area, Hokkaido, Japan: Implications for the origin and migration of iodine during basin evolution. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 191, 165–186.
  26. Tokunaga, K., T. Uruga, K. Nitta, Y. Terada, O. Sekizawa, S. Kawagucci, and Y. Takahashi (2016), Application of arsenic in barite as a redox indicator for suboxic/anoxic redox condition, *Chemical Geology*, 447, 59–69, doi:10.1016/j.chemgeo.2016.10.016.
  27. Tsuihiji, T., M. Watabe, K. Tsogtbaatar, and R. Barsbold. (2016), Dentaries of a caenagnathid (Dinosauria: Theropoda) from the Nemegt Formation of the Gobi Desert in Mongolia. *Cret. Res.*, 63, 148–153.
  28. Yanagawa, K., A. Ijiri, A. Breuker, S. Sakai, Y. Miyoshi, S. Kawagucci, T. Noguchi, M. Hirai, A. Schippers, J. I. Ishibashi, Y. Takaki, M. Sunamura, T. Urabe, T. Nunoura, and K. Takai (2016), Defining boundaries for the distribution of microbial communities beneath the sediment-buried, hydrothermally active seafloor, *ISME J.*
  29. Yanagawa, K., Tani, A., Hachikubo, A., Kano, A., Suzuki, Y. (2016) Biogeochemical Cycle of Methanol in Anoxic Deep-Sea Sediments. *Microbes and Environments*, 31:190–193.
  30. Yang, K., J. Kim, T. Kogure, H. Dong, H. Baik, B. Hoppie, and R. Harris (2016), Smectite, illite, and early diagenesis in South Pacific Gyre subseafloor sediment, *Appl. Clay Sci.*, 134, 34–43, DOI: 10.1016/j.clay.2016.03.041.
  31. Fan, Q., and Y. Takahashi (2017), Employment of the generalized adsorption model for the prediction of the solid-water distribution of radiocesium in the

- river-estuary-ocean system. *Applied Geochem.*, 79 (2017) 75-84. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2017.01.020
32. Nomura, T., A. Sakaguchi, P. Steier, R. Eigl, A. Yamakawa, T. Watanabe, K. Sasaki, R. Golser, Y. Takahashi, and H. Yamano, Reconstruction of the temporal distribution of U-236/U-238 in the Northwest Pacific Ocean using a coral core sample from the Kuroshio Current area. *Mar. Chem.* 190 (2017) 28-34. DOI: 10.1016/j.marchem.2016.12.008
  33. Qin, H., J.-M. Zhu, Y. Takahashi, Z.-Q. Lin, W.-P. Xu, D.-C Tan., L.-R. Zheng (2017), Selenium speciation in agricultural soils from selenosis areas using sequential extractions and X-ray absorption spectroscopy. *Environ. Pollution* 255 (2017) 361-369, DOI: 10.1016/j.envpol.2017.02.062.
  34. 鈴木庸平(2017) 放射性元素による汚染浄化に応用可能な長期固定機構の発見. *Isotope News* 749: 12-16

#### (総説)

1. 高橋嘉夫, XAFS 測定における注意点: ホール効果や厚み効果など、*岩石鉱物科学* 45 (2016) 93-98.
2. 保倉明子・高橋嘉夫、特集号「走査型透過 X 線顕微鏡 (STXM) が拓くサイエンス」企画説明、*放射光* 29 (2016) 281.
3. 光延聖・菅大暉・高橋嘉夫、走査型透過 X 線顕微鏡を用いて環境試料中の有機物を調べることの重要性、*放射光* 29 (2016) 294-302.
4. 遠藤一佳 (2017), バイオミネラリゼーションと石灰化—遺伝子から地球環境まで, *月刊地球*, 39(1), 3-4.

#### (著書)

1. Kogure, T. (2016), "Characterisation of Halloysite by Electron Microscopy", *Nanosized Tubular Clay Minerals, Vol. 7, Halloysite and Imogolite (Developments in Clay Science)*, Elsevier, 92-114.

## 7. 学会・研究会における発表

### 7.1 大気海洋科学講座

#### (国際会議)

1. Sato, K., C Tsuchiya, M. J. Alexander, and L. Hoffmann, Interannual and intraseasonal variation of gravity waves in the tropical stratosphere revealed by high-resolution AIRS observation, Second MS-GWaves Workshop (2016. 4. 13, Schmitten, Germany) (招待講演)
2. Sato, K., and A. Amemiya, A study on gravity wave parameterization including three dimensional propagation, Symposium on Gravity Waves (2016. 5. 16-20, Pennsylvania State University, State College, USA)
3. Sato, K., C Tsuchiya, M. J. Alexander, and L. Hoffmann, Climatology, ENSO-related interannual variability, and MJO-related intraseasonal variation of gravity waves in the southern hemisphere subtropical stratosphere revealed by high-resolution AIRS observations, Symposium on Gravity Waves (2016. 5. 16-20, Pennsylvania State University, State College, USA)
4. Sato, K., M. Tsutsumi, T. Sato, T. Nakamura, A. Saito, Y. Tomikawa, K. Nishimura, M. Kohma, T. Nishiyama, M. K. Ejiri, M. Abo, T. Kawahara, A. Mizuno, T. Nagahama, and

- H. Suzuki, A study on earth climate change based on fine observations of the Antarctic atmosphere, Symposium on Gravity Waves(2016.5.19 ,Pennsylvania State University, State College, USA) (招待講演)
5. Shibuya, R., K. Sato, M. Tsutsumi, T. Sato, Y. Tomikawa, K. Nishimura, T. Nakamura, and M. Kohma, Inertia-gravity waves in the mesosphere observed by the PANSY radar, Symposium on Gravity Waves(2016.5.18,Pennsylvania State University, State College, USA)
  6. Ijichi, T., and T. Hibiya, Eikonal Simulations for Energy Transfer in the Deep-Ocean Internal Wave Field near Mixing Hotspots, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  7. Onuki, Y., and T. Hibiya, Geography of the attenuation rates of baroclinic tidal energy estimated using wave-wave interaction theory, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  8. Tanaka, Y., T. Hibiya, and H. Sasaki, Downward lee wave radiation from Pacific tropical instability waves: A possible energy pathway to turbulent mixing, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  9. Takahashi, A., T. Hibiya, and Y. Tanaka, Dissipation processes of internal waves generated by geostrophic flows impinging on bottom topography, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  10. Nagai, T., and T. Hibiya, Internal tides and associated vertical mixing in the Indonesian Archipelago, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  11. Hibiya, T., T. Ijichi, R. Robertson, Numerical Study of the Impacts of Ocean Bottom Roughness and Tidal Flow Amplitude on Abyssal Mixing, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  12. Yasui R., K. Sato, and Y. Miyoshi, An analysis on the momentum budget in the MLT region based on satellite and whole atmosphere model data, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  13. Yang, W., Z. Liang, W. Hao, and T. Hibiya, Evidence of tidal straining and its influence on the bottom mixing in the East China Sea, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.22,Makuhari Messe, Chiba)
  14. Sato, K., Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modelling (ICSOM), Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.23,Makuhari Messe, Chiba) (招待講演)
  15. Nishiyama, T., K. Sato, T. Nakamura, M. Tsutsumi, T. Sato, K. Nishimura, Y. Tanaka, Y. Tomikawa, and M. Kohma, Comparison study between coherent radar echo and empirically-modeled electron density in the mesosphere based on the PANSY radar, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.23,Makuhari Messe, Chiba)
  16. Masumoto, Y., D. Tsumune, S. Guo, Y. Uchiyama, and Y. Miyazawa, Coastal ocean processes responsible for radionuclide dispersion: A case study for Seto Inland Sea and Enshu-nada, JpGU2016(2016.5.23,Makuhari Messe, Chiba)
  17. Kido, S., and T. Tozuka, Subsurface salinity anomalies in the eastern equatorial Indian Ocean during positive IOD events, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.5.24,Makuhari Messe, Chiba)

18. Tsutsumi, M., K. Sato, T. Sato, T. Nakamura, K. Nishimura, Y. Tomikawa, and M. Kohma, Characteristics of mesosphere echoes over Antarctica obtained using PANSY and MF radars, Japan Geoscience Union Meeting (JpGU) 2016(2016. 5. 24, Makuhari Messe, Chiba) (招待講演)
19. Tozuka, T., and S. Endo, Anomalous Walker circulation associated with two types of the Indian Ocean Dipole, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016. 5. 24, Makuhari Messe, Chiba)
20. Sato, K., Global change of the atmosphere associated with sudden Stratospheric warming in the Arctic, Japan-Norway Arctic Science & Innovation Week 2016 (2016. 6. 3, Tokyo Plaza Heisei, Tokyo) (招待講演)
21. Miura, H., et al., NICAM: A global cloud-system-resolving model, The 2016 Dynamical Core Model Intercomparison Project. (2016. 6. 7, Boulder, Colorado) (招待講演)
22. Suematsu, T., and H. Miura, Is there a background sea surface temperature distribution supporting the realization of the Madden-Julian Oscillation? , Mini workshop on the Madden-Julian Oscillation(2016. 7. 14, Kashiwa, Chiba)
23. Suematsu, T., and H. Miura, Modulation of MJO propagation speed by the zonal SST gradient and its reproducibility on the NICAM-AMIP run, Mini-workshop on the precipitating atmosphere(2016. 7. 19, Bunkyo-ku, Tokyo)
24. Koike, M., M. Mitamura, N. Moteki, H. Nakamura, H. Miura, N. Takegawa and K. Kita, Drizzle and non-drizzle cloud regimes observed over the northwestern Pacific in summer: Aerosol-cloud-precipitation interactions, International Conference on clouds and precipitation(2016. 7. 25, Manchester, UK)
25. Tanizaki, C., and T. Tozuka, On the mechanism of the 2012 Indian Ocean Dipole event, Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 1, Beijing, China)
26. Masumoto, Y., T. Ogata, and T. Nagura, Influences of intraseasonal variability in the tropical Indian Ocean on longer time-scale phenomena and the equatorial upwelling, Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 1, Beijing, China) (招待講演)
27. Tozuka, T., C. Tanizaki, and T. Doi, Is predictability of Indian Ocean Dipole events dependent on the developing mechanism? Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 3, Beijing, China)
28. Masumoto, Y., R. R. Hood, N. D'Adamo, R. Sivaramakrishnan, W. Yu, L. Beal, J. Vialard, M. Roberts, and M. Ravichandran, The Second International Indian Ocean Expedition (IIOE-2), Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 3, Beijing, China)
29. Yang, W., W. Hao, Z. Liang, and T. Hibiya, Evidence of tidal straining and its influence on the bottom mixing in the East China Sea, Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 4, Beijing, China)
30. Nagai, T., and T. Hibiya, The impacts of tidal mixing and sub-mesoscale eddies on the water-mass transformation of the Indonesian Throughflow, Asia Oceania Geosciences Society 13th Annual Meeting(2016. 8. 4, Beijing, China)
31. Inazu, D., T. Waseda, and T. Hibiya, Measuring great tsunamis using GNSS-based ship height positioning and its use for early warning, 9th ACES International Workshop(2016. 8. 13, Chengdu, China) (招待講演)

32. Sato, K., and ICSOM team members, Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modelling (ICSOM), International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 14, The University of Tokyo, Tokyo)
33. Shibuya, R., K. Sato, and M. Tsutsumi, Inertia-gravity waves with a wave period of quasi-12h in the mesosphere observed by the PANSY radar, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
34. Hirano, S., M. Kohma, and K. Sato, A three-dimensional analysis on the role of atmospheric waves in the climatology and interannual variability of stratospheric final warming in the Southern Hemisphere, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
35. Minamihara, Y., K. Sato, M. Kohma, and M. Tsutsumi, Characteristics of vertical wind fluctuations in the lower troposphere at Syowa Station in the Antarctic revealed by the PANSY radar, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
36. Kinoshita, T., and K. Sato, A study of three dimensional structure of stratospheric material transport, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
37. Nishiyama, T., K. Sato, T. Nakamura, M. Tsutsumi, T. Sato, K. Nishimura, Y. Tanaka, Y. Tomikawa, and M. Kohma, Comparison study between polar mesosphere winter echo, CNA and electron density in the mesosphere based on the PANSY radar, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
38. Hashimoto, T., K. Nishimura, M. Tsutsumi, K. Sato, and T. Sato, Automatic diagonal-loading scheme for robust adaptive beamforming on atmospheric radars, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
39. Hayashi, Y., and K. Sato, Formation of two dimensional and three dimensional circulation responding to unsteady wave forcing in the middle atmosphere, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 15, The University of Tokyo, Tokyo)
40. Tsutsumi, M., K. Sato, T. Sato, and T. Nakamura, Characteristics of mesosphere echoes over Antarctica obtained using PANSY and MF radars, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 16, The University of Tokyo, Tokyo)
41. Nishimura, K., T. Hashimoto, T. Sato, K. Sato, M. Tsutsumi, and T. Nakamura, Technical development for MST radar; Pulse Coding, signal processing and spectrum estimation, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 16, The University of Tokyo, Tokyo)
42. Yasui, R., K. Sato, and Y. Miyoshi, An analysis on the momentum budget in the MLT region based on satellite and whole atmosphere model data, International Symposium on the Whole Atmosphere (ISWA) (2016. 9. 16, The University of Tokyo, Tokyo)
43. Tozuka, T., and S. Endo, Two flavors of the Indian Ocean Dipole, CLIVAR Open Science Conference (2016. 9. 20, Qingdao, China)
44. Ohishi, S., T. Tozuka, and N. Komori, Frontolysis by surface heat flux in the Agulhas Return Current region with a focus on mixed layer processes, CLIVAR Open Science Conference (2016. 9. 21, Qingdao, China)



45. Tozuka, T., H. Tomita, and M. F. Cronin, Extratropical frontal- and meso-scale air-sea interaction: Role of mixed layer depth in surface frontogenesis of the Kuroshio Extension region, CLIVAR Open Science Conference(2016. 9. 21, Qingdao, China)
46. Kondo, Y., N. Moteki, N. Oshima, S. Ohata, M. Koike, Y. Shibano, N. Takegawa, and K. Kita, Effects of wet deposition on the abundance and size distribution of black carbon in East Asia, IGAC Science Conference(2016. 9. 26-9. 30, Breckenrige, USA)
47. Koike, M., M. Shiobara, and J. Ukita, Cloud microphysics measurements in Ny-Alesund and relationship with aerosols, Japan-AWI workshop (2016. 11. 16, The University of Tokyo, Tokyo)
48. Ong, C. R., and H. Miura, The Challenge of Water Droplet Simulations by the Immersed Boundary Method (IBM) in the Atmospheric Science, 1st International Symposium on Research and Education of Computational Science (RECS) (2016. 11. 29, The University of Tokyo, Tokyo)
49. Koike, M., S. Morimoto, M. Takigawa, and ArCS ACFA Science Team, Research activities on atmospheric climate forcers in the Arctic, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 29, National Institute of Polar Research, Tokyo)
50. Sinha, P. R., Y. Kondo, M. Koike, J. A. Ogren, A. Jefferson, T. E. Barrett, R. J. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao Evaluation of black carbon measurements in the Arctic, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 29, National Institute of Polar Research, Tokyo)
51. Koshin, D., and K. Sato, Data assimilation by EnKF and analysis under the lower thermosphere during ICSOM, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
52. Nakajima, S., and K. Sato, A characteristic response of the northern middle atmosphere to elevated stratopause, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
53. Hayashi, Y., and K. Sato, Formation of two dimensional and three dimensional circulation responding to unsteady wave forcing in the middle atmosphere, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
54. Hirano, S., and K. Sato, A study on zonally asymmetric structures of material circulation in the stratosphere, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
55. Minamihara, Y., K. Sato, M. Tsutsumi, and T. Sato, An Analysis of Gravity Waves in the Troposphere and Lower Stratosphere Observed by the PANSY Radar at Syowa Station in the Antarctic, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
56. Yasui, R., K. Sato, and Y. Miyoshi, The momentum budget and generation of Rossby waves and gravity waves in the MLT region, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 11. 30, National Institute of Polar Research, Tokyo)
57. Sato, K., The global atmosphere system explored by precise observations of the Antarctic atmosphere, The Seventh Symposium on Polar Science(2016. 12. 1, National Institute of Polar Research, Tokyo) (招待講演)
58. Ong, C. R., and H. Miura, Water Droplet Simulation by the Immersed Boundary Method (IBM), 4th International Workshop on Nonhydrostatic Models (NHM2016) (2016. 12. 2, Hakone, Kanagawa)

59. Kataoka, T., T. Tozuka, and T. Yamagata, Generation and decay mechanism of Ningaloo Niño, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.13, San Francisco, USA)
60. Kondo, Y., P. R. Sinha, M. Koike, J. A. Ogren, A. Jefferson, T. E. Barrett, R. J. Sheesley, S. Ohata, N. Moteki, H. Coe, D. Liu, M. Irwin, P. Tunved, P. K. Quinn, and Y. Zhao, Evaluation of the black carbon measurements in the Arctic, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.13, San Francisco, USA)
61. Inazu, D., T. Waseda, T. Hibiya, and Y. Ohta, Measuring and forecasting great tsunamis by GNSS-based vertical positioning of multiple ships, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.14, San Francisco, USA)
62. Yasui, R., K. Sato, and Y. Miyoshi, An analysis on the generation of Rossby waves and gravity waves in the MLT region based on satellite and whole atmosphere model data, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.14, San Francisco, USA)
63. Sato K., M. Kohma, M. Tsutsumi, and T. Sato, Frequency spectra and vertical profiles of wind fluctuations in the summer Antarctic mesosphere revealed by MST radar observations, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.14, San Francisco, USA)
64. Takahashi, A., and T. Hibiya, Assessment of fine-scale parameterizations of turbulent dissipation rates in the Southern Ocean, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.15, San Francisco, USA)
65. Kido, S., and T. Tozuka, Impacts of salinity anomalies on vertical mixing and SST during positive IOD events, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.16, San Francisco, USA)
66. Cronin, M. F., and T. Tozuka, Ocean Ekman Response to Wind Forcing in Frontal Regions and Implications for Vertical Velocity, AGU 2016 Fall Meeting(2016.12.16, San Francisco, USA)
67. Hibiya, T., T. Ijichi, and R. Robertson, The impacts of ocean bottom roughness and tidal flow amplitude on abyssal mixing, The Third Xiamen Symposium on Marine Environmental Sciences (XMAS-III) (2017.1.10, Xiamen, China)
68. Suematsu, T., and H. Miura, Characterizing Fast and Slow Madden-Julian Oscillation and their Representation in the NICAM-AMIP Simulation, 97th American Meteorological Society Annual Meeting(2017.1.23, Seattle, Washington)
69. Tozuka, T., C. Tanizaki, T. Doi, and T. Yamagata, Relative importance of the processes contributing to the development of SST anomalies in the eastern pole of the Indian Ocean Dipole and its implication for predictability, Workshop on “Application of Ocean and Climate Predictions” (2017.1.25, JAMSTEC, Kanagawa)
70. Masumoto, Y., T. Ogata, and M. Nagura, Influence of intraseasonal variability on mean equatorial upwelling in the Indian Ocean, Workshop on “Application of Ocean and Climate Predictions” (2017.1.25, JAMSTEC, Kanagawa)
71. Ohishi, S., T. Tozuka, and N. Komori, Frontolysis by surface heat flux in the Agulhas Return Current region with a focus on mixed layer processes, Symposium on Past, Present, Future of Predicting Ocean and Climate Variability(2017.1.26, University of Tokyo, Tokyo)
72. Kido S., TozukaT., Impacts of salinity anomalies on vertical mixing and SST during positive IOD events, Symposium on Past, Present, Future of Predicting Ocean and Climate Variability(2017.1.26, University of Tokyo, Tokyo)

73. Miura, H., A global cloud-system-resolving model for studies of tropical meteorology and climate, International Workshop on Parameterization of Physical Processes (INTROSPECT 2017) (2017. 2. 13, Pune, India) (招待講演)
74. Masumoto, Y., T. Ogata, and M. Nagura, Mean equatorial upwelling induced by intraseasonal mixed Rossby-gravity waves in the Indian Ocean, Meeting on Perspectives in Computational Atmosphere and Ocean Science and 8th OFES International Workshop(2017. 3. 13, Nagoya University, Aichi)
75. Ohishi, S., T. Tozuka, and N. Komori, Frontolysis by surface heat flux in the Agulhas Return Current region with a focus on mixed layer processes, Meeting on Perspectives in Computational Atmosphere and Ocean Science and 8th OFES International Workshop(2017. 3. 14, Nagoya University, Aichi)
76. Cronin, M. F., and T. Tozuka, Steady state ocean response to wind forcing in extratropical frontal regions, Meeting on Perspectives in Computational Atmosphere and Ocean Science and 8th OFES International Workshop(2017. 3. 14, Nagoya University, Aichi)
77. Ijichi, T., and T. Hibiya, Estimating mixing efficiency in the deep ocean through microstructure measurements, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
78. Takahashi, A., and T. Hibiya, Assessment of fine-scale parameterizations of deep ocean mixing in the presence of geostrophic current shear -From the results of microstructure measurements in the Antarctic Circumpolar Current region-, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
79. Tanaka, Y., and T. Hibiya, Downward lee wave radiation from tropical instability waves in the central equatorial Pacific Ocean: a possible energy pathway to turbulent mixing, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
80. Tozuka, T., and OMIX Modelling WG, Climate variability simulated by a coupled climate model with the 18.6-year modulation of tidal mixing, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
81. Nagai, T., and T. Hibiya, The impacts of tidal mixing and sub-mesoscale eddies on the water-mass transformation of the Indonesian Throughflow, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
82. Niwa, Y., and T. Hibiya, Generation of baroclinic tide energy in a global three-dimensional numerical model with different spatial grid resolution, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)
83. Hibiya, T., Revisiting fine-scale parameterizations for enhanced tidal mixing over a rough ocean bottom, International Symposium “Ocean Mixing Processes: Impact on Biogeochemistry, Climate and Ecosystem” (2017. 3. 16, University of Tokyo, Tokyo)

(国内会議)

1. 末松環, 三浦裕亮, Zonal SST difference as a potential environmental factor supporting realization of the Madden-Julian Oscillation, 日本気象学会春季大会(2016. 5. 21, 代々木オリンピックセンター)
2. 小池真, 新野宏, 航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進、日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 22, 幕張メッセ)
3. 森樹大, 大畑祥, 茂木信宏, 小池真, 近藤豊, ブラックカーボン粒子の湿性除去過程の観測的研究、日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 22, 幕張メッセ)
4. 雨宮新, 佐藤薫, アジアモンスーン高気圧に伴うメソスケールの擾乱の力学的特徴と成層圏・対流圏間の物質混合への影響, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
5. 小新大, 佐藤薫, 宮崎和幸, 北半球突然昇温に着目したアンサンブルカルマンフィルターによるデータ同化と予報実験, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
6. 木下武也, 佐藤薫, 成層圏の物質輸送の 3 次元描像及びオゾン分布に関する研究, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
7. 坂野井和代, 木下武也, 佐藤薫, 村山泰啓, 冬季北極域成層圏上部と中間圏下部における極渦の状態と A0 index の特徴 II, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
8. 佐藤薫, 富川喜弘, 堤雅基, 高麗正史, 西村耕司, 国際共同観測による北極成層圏突然昇温に伴う南北両半球結合の研究, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
9. 澁谷亮輔, 佐藤薫, 堤雅基, 富川喜弘, 佐藤亨, 西村耕司, 中村卓司, 高麗正史, 南極昭和基地大型大気レーダーによって観測された中間圏重力波, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
10. 田中祐希, 日比谷紀之, 黒潮大蛇行を引き起こす傾圧不安定の発達に膠州海山が果たす役割, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
11. 林佑樹, 佐藤薫, 安田勇輝, 非定常な波強制に対する中層大気 2 次元及び 3 次元循環の形成, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
12. 南原優一, 佐藤薫, 堤雅基, 高麗正史, 南極大型大気レーダー PANSY で観測された下部対流圏鉛直風擾乱の解析, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
13. 水谷雄太, 菅野彰太, 河田裕貴, 佐藤薫, ラジオゾンデ観測に基づく信楽上空の夏季対流圏・成層圏の微細構造の解析, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 23, 幕張メッセ)
14. 日比谷紀之, 深海アルゴフロートの全球展開による気候・生態系変動予測の高精度化, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 24, 幕張メッセ)(招待講演)
15. 稲津大祐, 早稲田卓爾, 日比谷紀之, 太田雄策, 多数の船舶による GNSS 海面高度測位による巨大津波の波源の逆解析と即時予測利用の可能性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 5. 25, 幕張メッセ)
16. Ong, C. R., and H. Miura, On the Applicability of the Immersed Boundary Method to Inviscid Flows --> Anelastic Models, マッデン・ジュリアン振動研究会(2016. 9. 12, 富山大学)
17. 末松環, 三浦裕亮, An Introductory Review on the Moisture Mode Theory of the Madden-Julian Oscillation, マッデン・ジュリアン振動研究会(2016. 9. 12, 富山大学)
18. 松岸修平, 3 次元雲解像モデルにおける放射対流平衡実験, マッデン・ジュリアン振動研究会.(2016. 9. 12, 富山大学)
19. 遠藤貴洋, 広部智之, 稲津大祐, 早稲田卓爾, 田島芳満, 日比谷紀之, 湾水振動のモード減衰率と Q 値との関係, 2016 年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)

20. 木戸晶一郎, 東塚知己, 1次元混合層モデルを用いたインド洋ダイポールモード現象に伴う塩分偏差の影響に関する研究, 2016年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)
21. Cronin, M. F., 東塚知己, 中緯度海洋前線域の風応力に対するエクマン応答, 2016年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)
22. 永井平, 日比谷紀之, 豊後水道における急潮現象の物理機構, 2016年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)
23. 福澤克俊, 日比谷紀之, 枕崎湾におけるあびき現象の発生機構 - 沖合陸棚上での振幅増幅過程に関する考察 -, 2016年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)
24. 升本順夫, インド洋熱帯域のスケール間相互作用と分野連携研究, 日本海洋学会 2016年度秋季大会(2016. 9. 12, 鹿児島大学)
25. 大貫陽平, 日比谷紀之, 統計流体力学に基づく潮汐混合パラメタリゼーションの試み, 2016年度日本海洋学会秋季大会(2016. 9. 13, 鹿児島大学)
26. 雨宮新, 佐藤薫,  $PV-\theta$ 位相平面を用いた圏界面付近の不可逆的物質混合の表現, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 26, 名古屋大学)
27. 松岸修平, 三浦裕亮, Pre-YMC, MJO 通過時における NICAM と観測の地表面潜熱フラックスの検証, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 26, 名古屋大学)
28. 南原優一, 佐藤薫, 堤雅基, 佐藤亨, PANSY フルシステム観測に基づく昭和基地上空の対流圏・下部成層圏の重力波解析, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 26, 名古屋大学)
29. 小池真, 航空機観測による気候・地球システム科学研究の推進: 気象学会の研究計画, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 27, 名古屋大学)
30. 小新大, 佐藤薫, 宮崎和幸, アンサンブルカルマンフィルターを用いた下部熱圏までの ICSOM 期間中のデータ同化解析, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 28, 名古屋大学)
31. 平野創一朗, 佐藤薫, 北半球昇温時の物質循環の東西非一様性, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 28, 名古屋大学)
32. 安井良輔, 佐藤薫, 三好勉信 (ポスター), 中間圏および下部熱圏の運動量収支, 日本気象学会 2016年度秋季大会(2016. 10. 28, 名古屋大学)
33. 大貫陽平, 日比谷紀之, 海洋内部領域での潮汐散逸に関わる非線形波動力学の研究, 2016年度海洋乱流研究会(2017. 1. 5, 九州大学応用力学研究所)
34. 永井平, 日比谷紀之, インドネシア通過流の水塊変成に関する数値的研究, 2016年度海洋乱流研究会(2017. 1. 5, 九州大学応用力学研究所)
35. 佐藤薫, 大型気レーダー国際共同観測で探る気候のテレコネクション, 国立極地研究所談話会 (2017. 2. 23, 国立極地研究所)
36. 広部智之, 丹羽淑博, 遠藤貴洋, Iyan Eka Mulia, 舘畑秀衛, 稲津大祐, 灘井章嗣, 吉田毅郎, 早稲田卓爾, 日比谷紀之, 巨大津波の検知に向けた沖合での航空機レーダーによる海面高度観測, 第26回海洋工学シンポジウム(2017. 3. 7, 日本大学)
37. 日比谷紀之, 日本海洋学会における関心と展望, 一般社団法人日本水産学会 2017年度水産海洋シンポジウム「水産・海洋分野におけるモニタリングのこれから-ニーズや手法の拡大と統合的な体制の構築へ向けて」(2017. 3. 22, 東京海洋大学)(招待講演)

## 7.2 宇宙惑星科学講座

### (国際会議)

1. Hoshino, M., Particle acceleration in the plasma Universe, Spring meeting at Korean Physical Society(2016. 4. 20-21, Daejeon Convention Center, Daejeon, Korea)(招待講演)

2. Hoshino, M., Magnetic energy dissipation of plasma sheet under coupling of magnetic reconnection and lower hybrid drift instability, Japan Geoscience Union Meeting 2016 (2016. 5. 22-26, 幕張メッセ, 千葉) (招待講演)
3. Amano, T., Energetic Particle Hybrid Code and Its Application, 11th International Conference on Numerical Modeling of Space Plasma Flows (ASTRONUM2016) (2016. 6. 9, Monterey, USA) (招待講演)
4. Mikouchi, T., A. Takenouchi, and M. Zolensky, Cooling history and redox state of NWA 8694 chassignite: Comparison with Chassigny and NWA 2737 (2016. 6. 27, パシフィコ横浜, 神奈川)
5. Onda, S., M. Koike, N. Takahata, A. Ishida, Y. Sano, K. Fukuda, H. Hiyagon and N. Sugiura, Verification of the onion shell model: U-Pb and Pb-Pb dating of H chondrites, Goldschmidt Conference (2016. 6. 27, パシフィコ横浜, 神奈川)
6. Seki, K., T. Amano, S. Saito, K. Kamiya, Y. Miyoshi, Y. Matsumoto, T. Umeda, K. Keika, and Y. Miyashita, A study on characteristics of radial transport of relativistic electrons by ULF Pc5 waves in the inner magnetosphere based on the GEMSIS-RC and RB models, 18th International Congress on Plasma Physics (Kaohsiung, Taiwan, 2016. 6) (2016. 6. 27, Kaohsiung, Taiwan) (招待講演)
7. Hirabayashi, K., and M. Hoshino, Stratified simulations of collisionless accretion disks by kinetic MHD with anisotropic pressure, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016. 6. 27-7. 1, Kaohsiung, Taiwan)
8. Hoshino, M., Rapid Energy Dissipation during Magnetic Reconnection with Poynting Flux Injection, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016. 6. 27-7. 1, Kaohsiung, Taiwan) (招待講演)
9. Hoshino, M., A large-amplitude electromagnetic wave excited in relativistic shocks, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016. 6. 27-7. 1, Kaohsiung, Taiwan)
10. Ono, H., A. Takenouchi, T. Mikouchi, Silica Polymorphs in Yamato-75011 Euclite: Implications for their Formation Conditions, 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 28, パシフィコ横浜, 神奈川)
11. Amano, T., Key Issues in Particle Acceleration Theory at Collisionless Shocks, 18th International Congress on Plasma Physics (2016. 6. 29, Kaohsiung, Taiwan) (招待講演)
12. Fukuda, K., W. Fujiya, H. Hiyagon, N. Sugiura, N. Takahata and Y. Sano, An ion-microprobe study of Be-B systematics on CO and CH CAIs, Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)
13. Hiyagon, H., Y. Morishita and G. Saito, An ion microprobe study of siderophile elements in metal grains in the Y81020 (CO 3.05) chondrite, Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)
14. Komatsu, M., A. Yamaguchi, T. Fagan, M. Zolensky, N. Shirai, and T. Mikouchi, An Amoeboid Olivine Aggregate in Polymict Euclite LEW 85300, 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)
15. Zolensky, M., R. Bodnar, M. Fries, Q. Chan, Y. Kebukawa, T. Mikouchi, K. Hagiya, M. Komatsu, K. Ohsumi, and A. Steele, Ceres Revealed in a Grain of Salt, 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)

16. Mikouchi, T., Application of synchrotron X-ray radiation to analyze extraterrestrial materials, International Workshop: Planetary Science and Space Exploration(2016. 7. 6, 東北大学, 宮城)(招待講演)
17. Sugita, S., "Disk-Resolved Visible Spectroscopy of Asteroid Itokawa and Perspective for Ryugu Observations with the Multi-Band Camera on Hayabusa2", International Workshop: Planetary Science and Space Exploration(2016. 7. 6, 東北大学, 宮城)(招待講演)
18. Hoshino, M., Particle acceleration of driven magnetic reconnection, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas(2016. 7-11-16, エポカルつくば, 茨城)
19. Iwamoto, M., T. Amano, Y. Matsumoto, and M. Hoshino, A large-amplitude electromagnetic wave excited in relativistic shocks, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas(2016. 7-11-16, エポカルつくば, 茨城)
20. Amano, T., Particle Acceleration and Transport at Collisionless Shocks, 6th East-Asia Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas(2016. 7. 11, Tsukuba, Japan)(招待講演)
21. Hirabayashi, K., and M. Hoshino, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas (2016. 7. 11-16, エポカルつくば, 茨城)
22. Amano, T., Kinetic Simulations of Particle Acceleration and Transport around Collisionless Shocks, AOGS 13th Annual Meeting(2016. 8. 1, Beijing, China)(招待講演)
23. Yoshioka, K., G. Murakami, H. Kita, T. Kimura, C. Tao, F. Tsuchiya, A. Yamazaki, Y. Kasaba, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, Current results of Jupiter observation by EXCEED onboard Hisaki spacecraft, The AOGS 2016 13th Annual General Meeting. (2016. 8. 5, Beijing, China)(招待講演)
24. Takenouchi, A., and T. Mikouchi, Mineralogical Study of Reddish Olivine in Dhofar 307 Lunar Meteorite: Comparison with Brown Olivine in Martian Meteorites, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 9, Berlin, Germany)
25. Hagiya, K., K. Ohsumi, M. Komatsu, T. Mikouchi, M. E. Zolensky, A. Hirata, S. Yamaguchi, and A. Kurokawa, Crystallographic Study of Itokawa Particle, RA-QD02-0127 by Using Energy-Scanning X-Ray Diffraction Method with Synchrotron Radiation, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
26. Hasegawa, H., and T. Mikouchi, Mineralogical and Petrofabric Study of Brachinite Reid 013, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
27. Inoue, M., T. Mikouchi, and C. A. Goodrich, Petrography and Mineralogy of Northwest Africa 3222: Magmatically Zoned Augite-Bearing Ureilite with only Little Carbon, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
28. Mikouchi, T., M. Richter, K. Ziegler, and A. J. Irving, Petrology, Mineralogy and Oxygen Isotopic Composition of the Northwest Africa 10153 Nakhilite: A Sample from a Different Flow from Other Nakhilites?, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
29. Nagao, K., M. K. Haba, J. Park, J. Choi, J. M. Baek, C. Park, J. I. Lee, M. J. Lee, T. Mikouchi, L. E., G. F. Herzog, B. D. Turrin, F. N. Lindsay, J. S. Delaney, and C. C. Swisher III, Noble gases in Nakhla and three nakhilites Miller Range 090030, 090032, and 090136, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)

30. Ono, H., A. Takenouchi, and T. Mikouchi, Mineralogy of Silica Polymorphs in Basaltic Clasts in Eucrites, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society (2016. 8. 11, Berlin, Germany)
31. Fukuda, K., W. Fujiya, H. Hiyagon, N. Sugiura, N. Takahata and Y. Sano, An ion microprobe study of Be-B isotope systematics in melilite-rich CAIs based on newly determined Be/B relative sensitivity factors for glass standards, 79th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2016. 8. 12, Berlin, Germany)
32. Yabuta, H., A. Nakato, M. Komatsu, T. Morota, M. Matsuoka, S. Sugita, Hiroi, To., K. Kitazato, T. Okada, H. Senshu, S. Sasaki, T. Nakamura, N. Kobayashi, S. Watabnabe, Hayabusa2 Landing Site Selection Team, Scientific Strategy of Landing Site Selection for Hayabusa2, 79th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2016. 8. 7-12, Berlin, Germany)
33. Hoshino, M., Turbulent dissipation and particle acceleration in high Mach number shocks, THOR workshop (2016. 9. 27-29, Barcelona, Spain) (招待講演)
34. Yokoyama, T., Studies of the Sun with Hinode and Numerical Simulations, The 10th EAMA (2016. 9. 27-30, Seoul National University, Korea) (招待講演)
35. Cho, Y., S. Sugita, Y. N. Miura, R. Okazaki, N. Iwata, S. Kameda (2016), End-to-End Validation of an In-Situ K-Ar Isochron Dating Method for Planetary Landers: Isochron Analysis of Natural Rocks, 3rd International Workshop on Instrumentation for Planetary Mission, 24-27 October, 2016 in Pasadena, California. LPI Contribution No. 1980, id. 4038 (2016. 10. 24, Pasadena, California, USA)
36. Kameda, S., M. Horiuchi, Y. Cho, K. Ishibashi, K. Wada, T. Mikouchi, T. Nakamura, and S. Sugita, LIBS for Martian Moons eXploration (MMX), 3rd International Workshop on Instrumentation for Planetary Mission (2016. 10. 26, Pasadena, California, USA)
37. Yokoyama, T., Iijima, H., Multi-dimensional radiative magnetohydrodynamic simulations of chromospheric spicules, IAU Symp. 327: Fine structure and dynamics of the solar atmosphere (2016. 10. 9-10. 14, Cartagena de Indias, Colombia) (招待講演)
38. Seki, K., Exploration into underlying physics in space weather phenomena around Earth and beyond, UK-Japan Frontiers of Science Symposium 2016 (Milton Keynes, UK, 2016. 11) (2016. 11. 9, Milton Keynes, UK) (招待講演)
39. Komatsu, M., T. Fagan, A. Yamaguchi, T. Mikouchi, M. Yasutake, and M. E. Zolensky, A unique ultra-refractory inclusion-bearing AOA from Y-793261 CR Chondrite, 39th NIPR Symposium on Antarctic Meteorites (2016. 12. 1, 国立極地研究所, 東京)
40. Mikouchi, T., A. Yamaguchi, V. Debaille, S. McKibbin, S. Goderis, L. Pittarello, N. Shirai, G. Hublet, P. Claeys, and R. Greenwood, Consortium study of the Asuka 12209 angrite, 39th NIPR Symposium on Antarctic Meteorites (2016. 12. 1, 国立極地研究所, 東京)
41. Ono, H., A. Takenouchi, T. Mikouchi, and A. Yamaguchi, Mineralogical study of coexisting silica polymorphs in several cumulate and non-cumulate eucrites, 39th NIPR Symposium on Antarctic Meteorites (2016. 12. 1, 国立極地研究所, 東京)
42. Amano, T., Energetic Particle Hybrid Simulations for Kinetic Ring Current Dynamics, AGU Fall Meeting (2016. 12. 12, San Francisco, USA)
43. Keika, K., Y. Miyoshi, S. Machida, M. Nosé, K. Seki, L. J. Lanzerotti, D. G. Mitchell, M. Gkioulidou, A. J. Gerrard, J. W. Manweiler, H. E. Spence, and B. Larsen, Oxygen



- energization and loss during the main phase of the 17 March 2015 storm: Van Allen Probes observations, AGU Fall Meeting 2016(2016.12.12, Moscone Center, CA., USA)
44. Seki, K., T. Amano, S. Saito, K. Kamiya, Y. Miyoshi, K. Keika, and Y. Matsumoto, Effects of ring current ions on the ULF waves in the inner magnetosphere based on a 5-D drift kinetic ring current model, American Geophysical Union 2016 Fall Meeting (San Francisco, 2016.12) (2016.12.13, San Francisco, USA)
  45. Yoshioka, K., F. Tsuchiya, T. Kimura, M. Kagitani, G. Murakami, A. Yamazaki, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, Dynamic Response of Jupiter's inner magnetosphere to Io's volcanic activity seen by Hisaki, AGU Fall meeting (2016.12.13, San Francisco, USA)
  46. Hoshino, M., Magnetic energy dissipation of plasma sheet under coupling of magnetic reconnection and lower hybrid drift instability, Japan Geoscience Union Meeting 2016(2016.3.22-26, 幕張メッセ, 千葉)(招待講演)
  47. Hoshino, M., Particle acceleration in the plasma Universe, Spring meeting at Korean Physical Society(2016.4.20-21, Daejeon Convention Center, Daejeon, Korea)(招待講演)
  48. Mikouchi, T., A. Takenouchi, and M. Zolensky, Cooling history and redox state of NWA 8694 chassignite: Comparison with Chassigny and NWA 2737(2016.6.27, パシフィコ横浜, 神奈川)
  49. Onda, S., M. Koike, N. Takahata, A. Ishida, Y. Sano, K. Fukuda, H. Hiyagon and N. Sugiura, Verification of the onion shell model: U-Pb and Pb-Pb dating of H chondrites, Goldschmidt Conference(2016.6.27, パシフィコ横浜, 神奈川)
  50. Seki, K., T. Amano, S. Saito, K. Kamiya, Y. Miyoshi, Y. Matsumoto, T. Umeda, K. Keika, and Y. Miyashita, A study on characteristics of radial transport of relativistic electrons by ULF Pc5 waves in the inner magnetosphere based on the GEMSIS-RC and RB models, 18th International Congress on Plasma Physics (Kaohsiung, Taiwan, 2016.6) (2016.6.27, Kaohsiung, Taiwan)(招待講演)
  51. Hirabayashi, K., and M. Hoshino, Stratified simulations of collisionless accretion disks by kinetic MHD with anisotropic pressure, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016.6.27-7.1, Kaohsiung, Taiwan)
  52. Hoshino, M., Rapid Energy Dissipation during Magnetic Reconnection with Poynting Flux Injection, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016.6.27-7.1, Kaohsiung, Taiwan)(招待講演)
  53. Hoshino, M., A large-amplitude electromagnetic wave excited in relativistic shocks, 18th International Congress of Plasma Physics (ICPP2016) (2016.6.27-7.1, Kaohsiung, Taiwan)
  54. Ono, H., A. Takenouchi, T. Mikouchi, Silica Polymorphs in Yamato-75011 Eucrite: Implications for their Formation Conditions, 26th Goldschmidt Conference(2016.6.28, パシフィコ横浜, 神奈川)
  55. Amano, T., Key Issues in Particle Acceleration Theory at Collisionless Shocks, 18th International Congress on Plasma Physics(2016.6.29, Kaohsiung, Taiwan)(招待講演)
  56. Fukuda, K., W. Fujiya, H. Hiyagon, N. Sugiura, N. Takahata and Y. Sano, An ion-microprobe study of Be-B systematics on CO and CH CAIs, Goldschmidt Conference(2016.6.30, パシフィコ横浜, 神奈川)
  57. Hiyagon, H., Y. Morishita and G. Saito, An ion microprobe study of siderophile elements in metal grains in the Y81020 (CO 3.05) chondrite, Goldschmidt Conference(2016.6.30, パシフィコ横浜, 神奈川)

58. Komatsu, M., A. Yamaguchi, T. Fagan, M. Zolensky, N. Shirai, and T. Mikouchi, An Amoeboid Olivine Aggregate in Polymict Eucrite LEW 85300, 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)
59. Zolensky, M., R. Bodnar, M. Fries, Q. Chan, Y. Kebukawa, T. Mikouchi, K. Hagiya, M. Komatsu, K. Ohsumi, and A. Steele, Ceres Revealed in a Grain of Salt, 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 30, パシフィコ横浜, 神奈川)
60. Amano, T., Energetic Particle Hybrid Code and Its Application, 11th International Conference on Numerical Modeling of Space Plasma Flows (ASTRONUM2016) (2016. 6. 9, Monterey, USA) (招待講演)
61. Hoshino, M., Particle acceleration of driven magnetic reconnection, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas(2016. 7-11-16, エポカルつくば, 茨城)
62. Iwamoto, M., T. Amano, Y. Matsumoto, and M. Hoshino, A large-amplitude electromagnetic wave excited in relativistic shocks, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas(2016. 7-11-16, エポカルつくば, 茨城)
63. Amano, T., Particle Acceleration and Transport at Collisionless Shocks, 6th East-Asia Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas (2016. 7. 11, Tsukuba, Japan) (招待講演)
64. Hirabayashi, K., and M. Hoshino, 6th East-Asia School and Workshop on Laboratory, Space, Astrophysical Plasmas (2016. 7. 11-16, エポカルつくば, 茨城)
65. Mikouchi, T., Application of synchrotron X-ray radiation to analyze extraterrestrial materials, International Workshop: Planetary Science and Space Exploration (2016. 7. 6, 東北大学, 宮城) (招待講演)
66. Sugita, S., "Disk-Resolved Visible Spectroscopy of Asteroid Itokawa and Perspective for Ryugu Observations with the Multi-Band Camera on Hayabusa2", International Workshop: Planetary Science and Space Exploration(2016. 7. 6, 東北大学, 宮城) (招待講演)
67. Amano, T., Kinetic Simulations of Particle Acceleration and Transport around Collisionless Shocks, AOGS 13th Annual Meeting(2016. 8. 1, Beijing, China) (招待講演)
68. Hagiya, K., K. Ohsumi, M. Komatsu, T. Mikouchi, M. E. Zolensky, A. Hirata, S. Yamaguchi, and A. Kurokawa, Crystallographic Study of Itokawa Particle, RA-QD02-0127 by Using Energy-Scanning X-Ray Diffraction Method with Synchrotron Radiation, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
69. Hasegawa, H., and T. Mikouchi, Mineralogical and Petrofabric Study of Brachinite Reid 013, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
70. Inoue, M., T. Mikouchi, and C. A. Goodrich, Petrography and Mineralogy of Northwest Africa 3222: Magmatically Zoned Augite-Bearing Ureilite with only Little Carbon, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society(2016. 8. 11, Berlin, Germany)
71. Mikouchi, T., M. Richter, K. Ziegler, and A. J. Irving, Petrology, Mineralogy and Oxygen Isotopic Composition of the Northwest Africa 10153 Nakhilite: A Sample from a Different Flow from Other Nakhilites?, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society (2016. 8. 11, Berlin, Germany)
72. Nagao, K., M. K. Haba, J. Park, J. Choi, J. M. Baek, C. Park, J. I. Lee, M. J. Lee, T. Mikouchi, L. E., G. F. Herzog, B. D. Turrin, F. N. Lindsay, J. S. Delaney, and C. C. Swisher III, Noble gases in Nakhla and three nakhilites Miller Range 090030, 090032,

- and 090136, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society (2016. 8. 11, Berlin, Germany)
73. Ono, H., A. Takenouchi, and T. Mikouchi, Mineralogy of Silica Polymorphs in Basaltic Clasts in Eucrites, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society (2016. 8. 11, Berlin, Germany)
  74. Fukuda, K., W. Fujiya, H. Hiyagon, N. Sugiura, N. Takahata and Y. Sano, An ion microprobe study of Be-B isotope systematics in melilite-rich CAIs based on newly determined Be/B relative sensitivity factors for glass standards, 79th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2016. 8. 12, Berlin, Germany)
  75. Yoshioka, K., G. Murakami, H. Kita, T. Kimura, C. Tao, F. Tsuchiya, A. Yamazaki, Y. Kasaba, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, Current results of Jupiter observation by EXCEED onboard Hisaki spacecraft, The AOGS 2016 13th Annual General Meeting. (2016. 8. 5, Beijing, China) (招待講演)
  76. Yabuta, H., A. Nakato, M. Komatsu, T. Morota, M. Matsuoka, S. Sugita, Hiroi, To., K. Kitazato, T. Okada, H. Senshu, S. Sasaki, T. Nakamura, N. Kobayashi, S. Watabnabe, Hayabusa2 Landing Site Selection Team, Scientific Strategy of Landing Site Selection for Hayabusa2, 79th Annual Meeting of the Meteoritical Society (2016. 8. 7-12, Berlin, Germany)
  77. Takenouchi, A., and T. Mikouchi, Mineralogical Study of Reddish Olivine in Dhofar 307 Lunar Meteorite: Comparison with Brown Olivine in Martian Meteorites, 79th Annual Meeting of The Meteoritical Society (2016. 8. 9, Berlin, Germany)
  78. Hoshino, M., Turbulent dissipation and particle acceleration in high Mach number shocks, THOR workshop (2016. 9. 27-29, Barcelona, Spain) (招待講演)
  79. Yokoyama, T., Studies of the Sun with Hinode and Numerical Simulations, The 10th EAMA (2016. 9. 27-30, Seoul National University, Korea) (招待講演)
  80. Hoshino, M., Particle Acceleration in Laboratory Plasma Astrophysics, International School and Workshop, Matter in Extreme Conditions from Material Science to Planetary Physics (2017. 1. 29-2. 4, Montgenevre, France) (招待講演)
  81. Seki, K., D. A. Brain, S. Inui, T. Namekawa, and MAVEN PS team, Atmospheric Escape from Mars: A review of MAVEN results, 18th Symposium on Planetary Science (2017. 2. 22, 東北大学, 宮城) (招待講演)
  82. Sugita, S., "The Hayabusa 2 Asteroid Sample Return Mission" in 58 Microsymposium (2017. 3. 18-19, The Woodlands, Texas, USA) (招待講演)
  83. Hoshino, M., M. Iwamoto, T. Amano and Y. Matsumoto, Large Amplitude Precursor Waves in Relativistic Magnetosonic Shock: Origin of Ultra-High-Energy Cosmic Ray, 10th International Workshop on Nonlinear Waves and Chaos (2017. 3. 20-24, San Diego, USA) (招待講演)
  84. Kouyama, T., Y. Yokota, Y. Ishihara, R. Nakamura, S. Yamamoto, T. Matsunaga, M. Yamada, S. Kameda, H. Sawada, H. Suzuki, R. Honda, T. Morota, C. Honda, K. Ogawa, E. Tatsumi, N. Sakatani, M. Hayakawa, and S. Sugita, Investigation of Hayabusa-2/ONC sensitivity variation based on observed Moon images, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017. 3. 20-24, The Woodlands, Texas, USA)
  85. Sugita, S., H. Suzuki, E. Tatsumi, M. Yamada, H. Sawada, S. Kameda, T. Kouyama, R. Honda, T. Morota, C. Honda, K. Ogawa, K. Shirai, M. Hayakawa, N. Ogawa, Y. Iijima, and ONC Team, Inflight spectroscopic calibration of Hayabsusa2 optical navigation

- caemras (ONC) using Earth, Moon, Mars, and stars, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.20–24, The Woodlands, Texas, USA)
86. Tatsumi, E. and S. Sugita, New Crater scaling law for coarse-grained targets based on dimensional analysis, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.20–24, The Woodlands, Texas, USA)
  87. Takenouchi, A., T. Mikouchi, T. Kobayashi, and A. Yamaguchi, Shock recovery experiment of olivine-phyric basalt for constraining formation conditions of brown olivine in Martian meteorites, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.21, The Woodlands, Texas, USA)
  88. Hayakawa, A., K. Fukuda, T. Iizuka and H. Hiyagon, High precision magnesium isotopic measurements for CV chondrite CAIs and LL 3.15 chondrite chondrules, 48th Lunar Planetary Science Conference (2017.3.21, The Woodlands, Texas, USA)
  89. Morita, T., Y. Sano, M. Koike, S. Onda, N. Takahata and H. Hiyagon, Uranium-lead dating of Zagami phosphate by NanoSIMS, 48th Lunar Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  90. Onda, S., M. Koike, N. Takahata, A. Ishida, Y. Sano, K. Fukuda, H. Hiyagon and N. Sugiura, Pb-Pb dating and water content measurement of phosphate grains in H chondrites, 48th Lunar Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  91. Park, J., L. E. Nyquist, G. F. Herzog, K. Nagao, T. Mikouchi, and M. Kusakabe,  $^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$  in the Martian atmosphere: New evidence from Martian meteorites, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.22, The Woodlands, Texas, USA)
  92. Buchanan, P. C., M. E. Zolensky, M. K. Weisberg, K. Hagiya, T. Mikouchi, A. Takenouchi, H. Hasegawa, H. Ono, K. Higashi, and K. Ohsumi, Oriented mineral transformation in a dark inclusion from the Leoville meteorite, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  93. Hasegawa, H., T. Mikouchi, and A. Yamaguchi, Mineralogical and petrofabric study of paired brachinites Elephant Moraine 99402 and 99407, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  94. Higashi, K., H. Hasegawa, T. Mikouchi, and M. E. Zolensky, Brachinite-like clast in the Kaidun meteorite: First report of primitive achondrite material, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  95. Komatsu, M., T. J. Fagan, A. Yamaguchi, T. Mikouchi, M. Yasutake, and M. E. Zolensky, Ultra-refractory calcium-aluminum-rich inclusion in an AOA in CR chondrite Yamato-793261, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  96. Mikouchi, T., A. Yamaguchi, V. Debaille, S. McKibbin, S. Goderis, L. Pittarello, N. Shirai, G. Hublet, G. Quitté, T. Iizuka, R. C. Greenwood, and P. Claeys, Mineralogy of olivine xenocrysts in Asuka 12209 angrite, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  97. Mikouchi, T., Petrology and mineralogy of the Northwest Africa 8179 polymict ureilite, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)
  98. Ono, H., A. Takenouchi, T. Mikouchi, and A. Yamaguchi, Crystallization experiment of silica minerals in eucrites, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.23, The Woodlands, Texas, USA)

99. Zolensky, M. E., A. Takenouchi, T. Gregory, K. Nishiizumi, M. Caffee, M. A. Velbel, K. Ross, A. Zolensky, L. Le, N. Imae, A. Yamaguchi, and T. Mikouchi, The Relationship Between Cosmic-Ray Exposure Ages and Mixing of CM Chondrite Lithologies, 48th Lunar and Planetary Science Conference (2017.3.24, The Woodlands, Texas, USA)

(国内会議)

1. 平林 孝太, 星野 真弘、温度異方性を考慮した MHD による無衝突降着円盤の成層シミュレーション, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.1, 幕張メッセ, 千葉)
2. 岩本 昌倫, 天野 孝伸, 松本 洋介, 星野 真弘, 相対論的衝撃波におけるプリカーサー、日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.1, 幕張メッセ, 千葉)
3. 吉岡 和夫, 土屋 史紀, 木村 智樹, 村上 豪, 鍵谷 将人, 吉川 一朗, 山崎 敦, 笠羽 康正, 藤本 正樹, Radial distribution of sulfur and oxygen ions in the Io plasma torus observed by Hisaki, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.22, 幕張メッセ, 千葉) (招待講演)
4. Amano, T., Energetic Particle Hybrid Simulations on Geomagnetic Pulsations, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.23, 幕張メッセ, 千葉)
5. 荒井 朋子, 小林 正規, 千秋 博紀, 和田 浩二, 石橋 喬, 春日 敏測, 山田 学, 亀田 真吾, 大塚 勝仁, 渡部 潤一, 伊藤 孝士, 川勝 康, B. Sarli, 岩田 隆浩, 岡田 達明, 吉川 真, 中村 智樹, 藪田 ひかる, 佐々木 晶, 小松 睦美, 中藤 亜衣子, 廣井 孝弘, 三河内 岳, 浦川 聖太郎, 阿部 新助, 石黒 正晃, 木村 宏, 橋 省吾, 中村 良介, 中村メッセンジャー 圭子, 佐藤 幹哉, R. Srama, H. Kruger, DESTINY+: Phaethon fLyby with reUSable probe, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.23, 幕張メッセ, 千葉)
6. Kasahara, S., S. Yokota, T. Mitani, K. Aasamura, M. Hirahara, K. Yamamoto, and T. Takashima, "Ground calibration results of Medium-Energy Particle analysers (MEPs) for ERG", 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.23, 幕張メッセ, 千葉)
7. 大野 遼, 竹之内 惇志, 三河内 岳, 集積岩ユークライト中に含まれる Quartz および Tridymite の鉱物学的研究, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.24, 幕張メッセ, 千葉)
8. Seki, K., Y. Matsumoto, N. Kitamura, Y. Saito, S. Yokota, M. Hoshino, C. J. Pollock, B. L. Giles, T. E. Moore, R. B. Torbert, C. T. Russell, and J. L. Burch, Structure of the magnetopause observed by MMS and its effects on the Kelvin-Helmholtz instability, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.24, 幕張メッセ, 千葉)
9. 吉岡 和夫, 桑原 正輝, 村上 豪, 吉川 一朗, 鈴木 文晴, 疋田 伶奈, 2 次元極端紫外光検出器の感度向上と安定化, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.24, 幕張メッセ, 千葉) (招待講演)
10. 堀内 美沙, 芝崎 和夫, 長 勇一郎, 亀田 真吾, 石橋 喬, 和田 浩二, 三河内 岳, 中村 智樹, 杉田 精司, 火星衛星探査計画のための LIBS を用いた隕石判別実験, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.25, 幕張メッセ, 千葉)
11. 関 華奈子, SGPSS 地球型惑星圏環境分科会, ISAS 火星大気散逸探査 (のぞみ後継機) 検討 WG, 火星における宇宙天気・宇宙気候探査計画, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.25, 幕張メッセ, 千葉)
12. Yokoyama, T., Numerical studies of loop oscillations、Theoretical and observational approaches to the solar magnetic field (2016.5.27, 国立天文台, 東京) (招待講演)
13. 横山 央明, 太陽磁気活動の規模シミュレーション, JHPCN シンポジウム第 7 回 (2016.7.14-7.15, THE GRAND HALL (品川), 東京) (招待講演)

14. 比屋根 肇, 森下 祐一, 齋藤 元治, 原始太陽系星雲における親鉄性元素の分別過程: コンドライト中の金属粒子の SIMS 分析, 日本惑星科学会(2016. 9. 12, ノートルダム清心女子大学, 岡山)
15. 早川 瑛庸, 福田 航平, 飯塚 毅, 比屋根 肇, MC-ICPMS を用いたコンドライト隕石の高精度 Mg 同位体分析, 日本惑星科学会(2016. 9. 12, ノートルダム清心女子大学, 岡山)
16. 小松 睦美, T. Fagan, 山口 亮, 三河内 岳, M. Zolensky, 安武 正展, 南極産 CR コンドライト隕石の水質変成度と始源性の評価について, 日本惑星科学会 2016 年年会(2016. 9. 13, ノートルダム清心女子大学, 岡山)
17. 天野 孝伸, 宇宙プラズマのハイブリッドシミュレーション, 日本物理学会 2016 秋季年会(2016. 9. 14, 金沢大学, 石川)(招待講演)
18. 堀内 美沙, 長 勇一郎, 亀田 真吾, 石橋 喬, 和田 浩二, 三河内 岳, 中村 智樹, 杉田 精司, フォボス表面の元素分析を行うための LIBS を用いた隕石判別実験, 日本惑星科学会 2016 年年会(2016. 9. 14, ノートルダム清心女子大学, 岡山)
19. 比屋根 肇, 森下 祐一, 齋藤 元治, CO コンドライトに含まれるメタル粒子中の親鉄性元素分布からみた原始太陽系星雲における親鉄性元素分別, 日本地球化学会 (2016. 9. 15, 大阪市立大学, 大阪)
20. 長谷川 輝, 三河内 岳, Miller Range 09 ペアと Reid 013 Brachinite 隕石の鉱物学的研究, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23, 金沢大学, 石川)
21. 井上 優, 三河内 岳, C. A. Goodrich, NWA 3222 ユレイライトの鉱物学的研究: Hughes 009 タイプユレイライトとの関連性, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23, 金沢大学, 石川)
22. 三河内 岳, ナクライト・シャシナイト火星隕石の冷却速度と形成岩体, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23, 金沢大学, 石川)
23. 大野 遼, 竹之内 惇志, 三河内 岳, 山口 亮, ユークライト隕石 Y-75011 中のシリカ多形について, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23, 金沢大学, 石川)
24. 竹之内 惇志, 三河内 岳, 火星隕石中黒色カンラン石との比較による月隕石中着色カンラン石の着色過程の推定, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23, 金沢大学, 石川)
25. 木田 祐輔・志村 玲子・杉山 和正・三河内 岳, 元素置換に伴うアパタイトの構造変化, 日本鉱物科学会 2016 年年会 (2016. 9. 23-25, 金沢大学, 石川)
26. 横山 央明, 全体討論, シンポジウム「スペース太陽研究の到達点と将来像」(2016. 10. 3-10. 4, 宇宙科学研究所, 神奈川)
27. 三河内 岳, 地球外物質の衝撃変成履歴と惑星物質進化, 日本光学会年次学術講演会 シンポジウム「偏光技術による可視化」(2016. 11. 1, 筑波大学東京キャンパス文京校舎, 東京)(招待講演)
28. Kasahara, S., S. Yokota, T. Mitani, K. Aasamura, M. Hirahara, T. Takashima, and K. Yamamoto, "Data products of Medium-Energy Particle analysers (MEPs) onboard ERG", 2017 年度 SGEPS 秋学会 (2016. 11. 12, 九州大学, 福岡)
29. 吉岡 和夫, 桑原 正輝, 疋田 伶奈, 鈴木 文晴, 村上 豪, 吉川 一朗, Imaging observation for the Earth's plasmasphere from Lunar orbit by nano-spacecraft, 地球電磁気・地球惑星圏学会秋学会 (2016. 11. 18, 九州大学, 福岡)(招待講演)
30. 天野 孝伸, Energetic Particle Hybrid Simulations for Kinetic Instabilities in the Inner Magnetosphere, 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会 (2016. 11. 20, 九州大学伊都キャンパス, 福岡)
31. Keika, K., Y. Miyoshi, S. Machida, M. Nosé, K. Seki, L. J. Lanzerotti, D. G. Mitchell, M. Gkioulidou, A. J. Gerrard, and J. W. Manweiler, Temporal variations of oxygen

- contribution to the ring current during the 17 March 2015 storm: Van Allen Probes observations (2016.11.20,九州大学, 福岡)
32. 吉岡 和夫, 土屋 史紀, 木村 智樹, 鍵谷 将人, 村上 豪, 山崎 敦, 桑原 正輝, 疋田 伶奈, 鈴木 文晴, 吉川 一朗, 藤本 正樹, The plasma dynamics of the Io plasma torus observed by the Hisaki, 地球電磁気・地球惑星圏学会秋学会 (2016.11.21,九州大学, 福岡)(招待講演)
  33. 平林 孝太, 天野 孝伸, 星野 真弘, HLLI-UCT 法:HLLI 近似 Riemann 解法と風上型 CT 法による誘導方程式の高解像度化, 地球電磁気・地球惑星圏学会 (2016.11.23,九州大学, 福岡)
  34. 星野 真弘, Ion and electron acceleration during magnetic reconnection, 地球電磁気・地球惑星圏学会 (2016.11.23,九州大学, 福岡)
  35. 岩本 昌倫, 天野 孝伸, 松本 洋介, 星野 真弘, 相対論的衝撃波における大振幅電磁波, 地球電磁気・地球惑星圏学会 (2016.11.23,九州大学, 福岡)
  36. 天野 孝伸, MMS 衛星で見る無衝突衝撃波と電子加速, 高エネルギー宇宙物理学研究会 (2016.12.2,青山学院大学, 東京)(招待講演)
  37. 桂華 邦裕, 地球電離圏起源イオンの磁気圏ダイナミクスに対する影響について, 平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会「宇宙惑星結合系科学の実証的研究の創設に向けて」(2016.12.26,立教大学, 東京)(招待講演)
  38. 関 華奈子, MAVEN 探査機観測に基づく火星大気散逸研究の現状, 平成 28 年度名古屋大学 ISEE 研究集会「宇宙惑星結合系科学の実証的研究の創設に向けて」(2016.12.26,立教大学, 東京)(招待講演)
  39. 三河内 岳, 三浦 弥生, 関本 俊, 岩田 尚能, 山口 亮, 佐野 有司, M. Grady, K. Righter, 火星起源隕石から探る火星表層・物質進化過程, 地球型惑星圏環境に関する研究集会 (2016.12.28,立教大学, 東京)(招待講演)
  40. 天野 孝伸, 内部磁気圏 RC モデリングの新しい試み, 太陽地球圏環境予測のためのモデル研究の展望, 名古屋大学東山キャンパス(2017.1.27,名古屋大学, 愛知)(招待講演)
  41. Kasahara, S., "Test model of energetic electron detector with 2-pi steradian field-of-view", 惑星圏研究会 (2017.2.21,東北大学, 宮城)
  42. 横山 央明, ALMA 太陽プロポーザル準備のために, ALMA ワークショップ (2017.2.23,国立天文台)(招待講演)
  43. Asamura, K., N. Higashio, M. Hirahara, S. Kasahara, Y. Kazama, H. Matsumoto, T. Mitani, W. Miyake, Y. Suto, T. Takashima, B.-J. Wang, S.-Y. Wang, K. Yamamoto, S. Yokota, "Charged particle measurements in the radiation belts by ERG", 宇宙科学シンポジウム (2017.2.27,宇宙科学研究所, 神奈川)
  44. 天野 孝伸, 内部磁気圏の運動論的イオンダイナミクス, ERG サイエンス会議 (2017.3.1,名古屋大学, 愛知)
  45. 桂華 邦裕, 地球磁気圏尾部での重イオンの振る舞い: 最近の研究と ERG 観測に向けて, 平成 28 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所研究集会「太陽惑星系宇宙プラズマ中の重イオンに関する研究集会」(2017.3.7,大阪電気通信大学, 大阪)
  46. 吉岡 和夫, ひさきサイエンスチーム, ひさき衛星によって分かった惑星磁気圏プラズマの振る舞い, 重イオン研究会(2017.3.8,大阪電気通信大学, 大阪)
  47. 横山 央明, 太陽物理学イントロダクション・コンピュータの中の太陽, 理系大学生のための太陽研究最前線体験ツアー(2017.3.27,国立天文台, 東京)
  48. Yokoyama, T., Oi, Y., Kaneko, T., Wang, S., Magnetic reconnection as triggers of solar plasma, MR2017 eruptions and filament formations(2017.3.19-3.22,松山, 愛媛)(招待講演)

### 7.3 地球惑星システム科学講座

(国際会議)

1. Gorgas, T., T., Irino, and R. Tada, High-Resolution Sedimentation Rates at IODP Sites U1424 and U1427 since the late Pliocene from spectral-analyzing GRA Bulk Density and RGB Color Profile, EGU General Assembly 2016, (2016. 4. 20, Vienna, Austria)
2. Ikoma, M., Internal structure; Implication for planet formation, JOVIAL meeting (2016. 4. 18, Nice, France) (招待講演)
3. Kayanne, H., Ecosystem-based coastal protection in small island countries, Small Island States Resilience Initiative Workshop, Understanding Risk Forum, World Bank (2016. 5. 16-5. 20, Venice, Italy, ) (招待講演)
4. Kayanne, H., Y. Tajima, H. Yokoki, T. Yamaguchi, H. Yamano, Eco-technological management of atoll island countries against sea level rise, 13th International Coral Reef Symposium (2016. 6. 19-6. 24, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, )
5. Yamamoto, S., H. Kayanne, C. Hongo, T. Tanaya, K. Watanabe, T. Kuwae, Dissolution of carbonate sediment at seagrass meadow estimated by total alkalinity flux and pore water profile, 13th International Coral Reef Symposium (2016. 6. 19-6. 24, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, )
6. Sekine, Y., T. Shibuya, Y. Aikawa, T. Funatsu “Neutral pH of water on early Ceres” Goldschmidt Conference 2016 (2016. 6. 25, パシフィコ横浜)
7. Tabata, H., Y. Sekine “Effect of Atmospheric Evolution on Surface Acidification at Mars 3.5 Ga” Goldschmidt Conference 2016 (2016. 6. 25, パシフィコ横浜) (招待講演)
8. Seki, A., R. Tada, S. Kurokawa, M. Murayama, T. Matsuzaki, R. W. Murray, and C. A. Zarikan, Exp. 346. Scientists, Estimation of organic content in the Quaternary hemipelagic sediment from Yamato Ridge based on Br intensity by XRF core scanner, Goldschmidt Conference 2016 (2016. 6. 27, Pacifico Yokohama )
9. Takahashi, S. G. Gordon, K., Ozaki, S., Yamasaki, K., Kimura, A., Anbar, and R., Tada, Variations of U and Mo isotopes across the deep-sea Permian-Triassic boundary, Goldschmidt Conference 2016 (2016. 6. 27, Pacifico Yokohama )
10. Ozaki, K., and E. Tajika, Stability and dynamics of Proterozoic oceanic euxinia, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, Pacifico Yokohama) (招待講演)
11. Yamano, H., H. Kayanne, T. Yamaguchi, Late Holocene atoll reef island evolution and human settlement in the central Pacific. 8th World Archaeological Congress (2016. 8. 28-9. 2, Doshicha University, Kyoto, Japan)
12. Sekine, Y., H. Tabata “Runaway acidification of surface water on early Mars in response to atmospheric evolution” Asian Oceanian Science Conference (2016. 8. 4, Beijing, China)
13. Harada, M., R. Furukawa, S. Yokobori, E. Tajika, and A. Yamagishi, Evolution of Cyanobacterial Promoter Sequences and its Relationships to the Rise of Atmospheric Oxygen 2.0-2.5 billion years ago, Extremophiles 2016, 11th International Congress on Extremophiles (2016. 9. 13, Kyoto University)
14. Ikoma, M. and Y. Kawashima, Theoretical transmission spectra of warm super-Earths with hazy atmospheres, Japan-Germany Planet & Disk Workshop (2016. 9. 29, Ishigaki, Okinawa)
15. Kayanne, H., Response of coral reefs to global warming, The 2nd Japan-Israel Workshop “Biodiversity and connectivity in coral reef ecosystems in an era of global climate



- change” (2016.11.30–12.1, Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University, Japan) (招待講演)
16. Kayanne, H., Ecosystem-based coastal protection of atoll island countries against sea level rise, Islands and Oceans Net 2nd General Meeting (2016.12.6–7, Tokyo, Japan) (招待講演)
  17. Sekine, Y., T. Shibuya, Y. Aikawa “Neutral pH ocean on Ceres: Implications for formation temperature of Ceres in the protoplanetary disk” American Geophysical Union 2016 (2016.12.12, San Francisco, USA)
  18. Yoshida, A., N. Moteki, S. Ohata, Classification and Quantification of light-absorbing iron oxide particles using a modified single-particle soot photometer, American Geophysical Union Fall Meeting 2016 (2016.12.14, San Francisco, USA)
  19. Adachi, K., N. Moteki, Y. Kondo, and Y. Igarashi, Mixing States of Light-absorbing Particles Measured Using a Transmission Electron Microscope and a Single-particle Soot Photometer in Tokyo, Japan, American Geophysical Union Fall Meeting 2016 (2016.12.14, San Francisco, USA)
  20. Harada, M., R. Furukawa, S. Yokobori, E. Tajika, and A. Yamagishi, Temporal variations in the gene expression levels of cyanobacterial anti-oxidant enzymes through geological history: implications for biological evolution during the Great Oxidation Event, American Geophysical Union Fall Meeting 2016 (2016.12.14, Moscone Center, San Francisco)
  21. Tada, R., T. Irino, M. Ikeda, K. Ikehara, A. Karasuda, S. Lu, A. Seki, S. Sugisaki, T. Itaki, T. Sagawa, Y. Kubota, C. Xuan, R. W. Murray, C. A. Zarikan, and Exp.346.Scientists, Emergence and evolution of millennial-scale variability in the East Asian summer monsoon over the last 3 Ma recorded in hemipelagic sediments of the Japan Sea recovered by IODP Expedition 346, AGU Fall meeting 2016 (2016.12.15, Moscone Center, San Francisco, U.S.A.)
  22. Kurokawa, S., R. Tada, T. Irino, A. Seki, T. Itaki, S. Kamikuri, K. Matsuzaki, R. W. Murray, C. A. Zarikan, and Exp.346.Scientists, Cyclo-stratigraphy of the PlioceneMiocene interval in the Japan Sea sediments (Exp.346 Site U1425 and U1430), AGU Fall Meeting 2016 (2016.12.16, Moscone Center, San Francisco, U.S.A.)
  23. Kayanne, H., Local and global threats to coral reefs and their restoration technology, 3rd Meeting of the Council for Security Cooperation in the Asia Pacific (2017.2.7, The Japan Institute of International Affairs, Tokyo, Japan) (招待講演)
  24. Hajime Kawahara, Transiting planets near and beyond the snow line, JSPS Core-to-Core Program “Planet2” Symposium (2017.2.20, Nice, France) (招待講演)
  25. Ikoma, M., Formation and evolution of giant planets with snowy envelopes, Planet2 Symposium 2017 (2017.2.21, Villefranche-sur-Mer, France)
  26. Tajika, E., Life-span of habitable planets around main sequence stars, AstroBiology Center, NINS International Workshop 2017 (2017.3.21, Hiroshima University) (招待講演)
  27. 田近英一, 全球凍結と大酸化イベント, 生命の起源および進化学会 第42回学術講演会 (2017.3.29, 九州工業大学) (招待講演)
  28. Yamamoto, S., H. Kayanne, Y. Sato, A. Hemmi, Field-use continuous flow-through analyzer for measurement of seawater pH and total alkalinity using ISFET and leak-free reference electrode, PITCON (2017.3.5–9, Chicago, USA)

29. Sekine, Y. “Chemical aspects on origin and evolution of icy satellites and dwarf planets” International workshop on icy bodies and their interior oceans(2017.3.9, 北海道大学)(招待講演)

(国内会議)

1. 鈴木克明, 多田隆治, 長島佳菜, 中川毅, 原口強, 五反田克也, Sg12/06 プロジェクトメンバー, 水月湖堆積物中の起源別砕屑物フラックス復元記録から読み解く過去 1000 年間の気候・環境変動-災害記録復元の可能性-, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
2. 多田隆治, 入野智久, 池原研, 烏田明典, 芦松, 関有沙, 杉崎彩子, C. Xuan, 板木拓也, 久保田好美, R. W. Murray, C. A. Zarikan, Exp. 346. Scientists, 第四紀日本海 (日本海盆、大和海盆、対馬海盆) における高解像度古気候観測網構築とその応用可能性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
3. 黒川駿介, 多田隆治, J. Lofi, 入野智久, 池田昌之, L. Giosan, 関有沙, 村山雅史, 松崎琢也, 板木拓也, 上栗伸一, Exp. 346 U1430 地点における中期中新世サイクル層序の確立と XRF スキャナーを用いた古海洋変動復元, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
4. 関有沙, 多田隆治, 黒川駿介, 村山雅史, 松崎琢也, XRF コアスキャナーを用いた第四紀日本海 (IODP U1425 地点) 堆積物元素組成の高解像度分析とその古気候学的解釈, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
5. 杉崎彩子, A. Murray, J. P. Buylaert, 多田隆治, 池原研, 長橋良隆, 里口保文, 入野智久, R. W. Murray, C. A. Zarikan, Exp. 346. Scientists, 「風成塵起源粒子の光ルミネッセンス年代測定に基づく過去 12 万年間の日本海盆および大和堆における堆積速度の変化」, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
6. 田近英一, 尾崎和海, 大井手香菜, 有光層ユーキシニアの発生条件と生物地球化学循環, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
7. 門屋辰太郎, 田近英一, 異なる中心星及び軌道条件における仮想地球の気候進化トラック, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
8. 中川裕介, 洪 鵬, 尾崎和海, 田近英一, 太古代における地球表層環境と海洋生物活動への制約, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
9. 常ユイ, 鹿山雅裕, 田近英一, 関根康人, 関根利守, 西戸裕嗣, 小林敬道, 石英の衝撃誘起ガラス化とカソードルミネッセンスの系統的变化: 新しい衝撃圧力計としての可能性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
10. 水谷 茜, 高橋 聡, 石田 潤, 山本 信治, 池田 昌之, 尾崎 和海, 齋藤 めぐみ, 鈴木 希実, 多田 隆治, ペルム紀/三疊紀境界の完全連続深海層序の復元と黄鉄鉱を用いた海洋深層環境の解明, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
11. 吉澤 和子, 高橋 聡, 永広 昌之, 對比地 孝亘, 武藤 俊, 田代 貴志, 飯塚 毅, 田中 雅人, 高橋 嘉夫, 三疊紀古世後期における南部北上古陸周辺海域の酸化還元環境, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
12. 武藤 俊, 高橋 聡, 山北 聡, 池田 昌之, 尾上 哲治, 下部三疊系深海チャートギャップの成因, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
13. 海保 邦夫, 齊藤 諒介, 伊藤 幸佑, 宮地 崇至, Tian Li, 佐野 弘好, Shi Zhiqiang, 高橋 聡, Tong Jinan, Liang Lei, Oba Masahiro, 奈良 郁子, 土屋 範芳, Chen Zhong-Qiang, ペルム紀末大量絶滅時の表層水溶存酸素と生物必須元素の枯渇と大量土壌流入, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)

14. 木村 勇氣, 佐藤 理佳子, 土山 明, 永原 裕子, 羽馬 哲也, 日高 宏, 渡部 直樹, 香内 晃, 鉄基板上での FT 型触媒反応実験における反応効率の温度依存性, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
15. 野口 高明, 藪田 ひかる, 伊藤 正一, 光成 拓也, 坂本 直哉, 大久保 彩, 岡崎 隆司, 中村 智樹, 橘 省吾, 寺田 健太郎, 海老原 充, 今榮 直也, 木村 眞, 永原 裕子, 彗星および氷に富む天体における初期水質変成作用による無機物-有機物共進化, 日本地球惑星科学連 2016 年大会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
16. Wang, K., R. Tada, H. Zheng, K. Saito, and T. Irino, Provenance variability associated with East Asian Summer Monsoon precipitation change recorded in the inner shelf deposit of the East China Sea during the middle and late Holocene, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 26, 幕張メッセ)
17. Saito, K., K. Wang, R. Tada, H. Zheng, T. Irino, S. Sugisaki, Y. Suzuki, S. Kurokawa, and M. Uchida, Transportation and sedimentary process of fine detrital particles in the Yangtze delta during the late Holocene based on  $^{14}\text{C}$  ages of shell fossils, benthic foraminifera, and organic carbon and their paleo-climatological implication, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 26, 幕張メッセ)
18. Matsuzaki, K. M., T. Itaki, and R. Tada, Evolution of the Japan Sea intermediate water over the last 10 Myr (preliminary), IODP Expedition 346 Asian Monsoon ポストクルーズ国内ミーティング, (2016. 7. 24, 金沢大学)
19. 高橋聡, Reconstruction of redox history of late Pleistocene Japan Sea using redox sensitive elements, IODP Expedition 346 Asian Monsoon ポストクルーズ国内ミーティング (2016. 7. 24, 金沢大学)
20. 茅根 創, 遠隔離島の生態工学的維持, 第 48 回海洋工学パネル (2016. 7. 26, 日本大学) (招待講演)
21. 原田真理子, 古川龍太郎, 横堀伸一, 田近英一, 山岸明彦, 大酸化イベントに伴うシアノバクテリア SOD (Superoxide dismutase) 発現量の地球史的変動: 祖先型プロモーター配列からの推定, 日本進化学会第 18 回大会 (2016. 8. 25, 東京工業大学)
22. 高橋聡, 中田亮一, 渡辺勇輔, 高橋嘉夫, ペルム紀末の遠洋域深海堆積岩に記録された還元鉄とモリブデン化学種の変化, 日本地質学会第 123 年学術大会 (2016. 9. 12, 日本大学)
23. 武藤俊, 高橋聡, 山北聡, 池田昌之, 尾上哲治, 山口飛鳥, 遠洋域深海堆積岩に記録された三疊紀古世から中世初期にかけての遠洋域への碎屑物供給様式の変化, 日本地質学会第 123 年学術大会, (2016. 9. 12, 日本大学)
24. 武藤俊, 高橋聡, 山北聡, 尾上哲治, 曾田勝仁, 大分県津久見地域網代島における南部秩父帯中部三疊系 Anisian 層状チャートのコノドント生層序, 日本地質学会第 123 年学術大会 (2016. 9. 12, 日本大学)
25. 関根康人, 渋谷岳造, 相川祐理, 舟津太郎 ”セレス内部海環境とその形成位置” 日本惑星科学会秋季講演会 (2016. 9. 13, 岡山大学)
26. 関根康人, 齋藤義文, JUICE-日本チーム ”JUICE-Japan 木星氷衛星探査計画: 日本が目指すサイエンス” 日本惑星科学会秋季講演会 (2016. 9. 13, 岡山大学)
27. 佐藤 縁, 山本将史, 辺見彰秀, 茅根 創, 海洋生態系評価のための微量炭酸系計測システムの開発-標準海水の利用と重金属の濃縮除去, 第 62 回ポーラログラフィーおよび電気分析化学討論会 (2016. 11. 19, 宮古市中央公民館)
28. 尾崎和海, 田近英一, 抑制された中生代の遊離酸素成成立, 第 2 回地球環境史学会年会 (2016. 11. 26, 早稲田大学)

29. 高橋聡, Gwyneth Gordon, 多田隆治, 尾崎和海, 山崎慎一, 木村和彦, Ariel Anbar, 深海相ペルム紀-三疊紀境界のウラン・モリブデンの同位体比の挙動, 第2回地球環境史学会年会(2016. 11. 26, 早稲田大学)
30. 黒川駿介, 多田隆治, 板木拓也, 上栗伸一, 松崎賢史, 日本海 IODP U1425, U1430 地点における高解像度年代モデルの確立とサイト間対比, 第2回地球環境史学会年会(2016. 11. 27, 早稲田大学)
31. 鈴木克明, 多田隆治, 長島佳菜, 中川毅, 入野智久, 山田和芳, 五反田克也, 原口強, Sg12/06 プロジェクトメンバー, 水月湖堆積物中の碎屑物フラックスに基づく過去7000年の洪水史復元, 第2回地球環境史学会年会(2016. 11. 27, 早稲田大学)
32. 松崎賢史, 板木拓也, 黒川駿介, 多田隆治, 放散虫群集から推定される日本海における後期中新世以降の古海洋変動, 第2回地球環境史学会年会(2016. 11. 27, 早稲田大学)
33. 小林悠佳, 久保田好美, 多田隆治, M. Zhao, 東シナ海陸棚上コアの浮遊性有孔虫 Mg/Ca 比と酸素同位体比に基づく海水温と海水の酸素同位体比復元, 第2回地球環境史学会年会, (2016. 11. 27, 早稲田大学)
34. 多田隆治, 入野智久, 池原研, 杉崎彩子, 板木拓也, 佐川拓也, 久保田好美, 烏田明典, 池田昌之, 関有沙, L. Song, 第四紀日本海堆積物から見る東アジア夏季モンスーンと AMOC のリンケージ(2016. 11. 27, 早稲田大学)
35. 黒川駿介, 多田隆治, 板木拓也, 上栗伸一, 松崎賢史, 日本海 IODP U1425, U1430 地点における高解像度年代モデルの確立とサイト間対比, 第2回地球環境史学会年会, (2016. 11. 27, 早稲田大学)
36. 関有沙, 多田隆治, 黒川駿介, 三武司, 村山雅史, 松崎琢也, XRF コアスキャナー(ITRAX)を用いた、第四紀の日本海底層の酸化還元環境の復元, 第2回地球環境史学会年会(2016. 11. 27, 早稲田大学)
37. 茅根 創, 北西太平洋における白化指標としての DHW の評価, 日本サンゴ礁学会第19回大会(2016. 12. 1-4, 沖縄タイムスビル, 那覇)
38. 山本将史, 茅根 創, 佐藤 縁, 野崎 健, 辺見彰秀, ISFET 電極を用いた海水 pH およびアルカリ度連続測定装置の開発, 日本サンゴ礁学会第19回大会(2016. 12. 1-4, 沖縄タイムスビル, 那覇)
39. 関根康人他 “木星氷衛星探査衛星 JUICE—日本がリードするサイエンス” 宇宙科学シンポジウム(2017. 1. 10, 宇宙科学研究所)
40. 関根康人他、”冥王星の黒いクジラ模様はカロン形成巨大衝突の痕跡か?” 第5回衛星系研究会(2017. 1. 26, 東京工業大学)(招待講演)
41. 武藤俊, 松本廣直, 高橋聡, 美濃帯犬山地域の栗栖セクションから算出した三疊紀中世のコノドント化石, 日本古生物学会 2016 年例会(2017. 1. 29, 早稲田大学)
42. 茅根 創, 田口康大, 野村英明, 大学の講義・実習の初等中等教育への適用, 第4回全国海洋教育サミット(2017. 2. 5, 東京大学伊藤国際学術センター, 東京)
43. 田近英一, 地球史を通じた炭素循環と二酸化炭素の変遷, 石灰石鉱業協会(2017. 2. 10, 石灰石業協会)(招待講演)
44. 黒川駿介, 多田隆治, 関有沙, 松崎賢史, ITRAX を用いた前期中新世～鮮新世における日本海堆積物元素組成の変動, 平成 28 年度高知大学海洋コア総合研究センター 共同利用・共同研究成果発表会(2017. 2. 28, 高知大学海洋コア総合研究センター)
45. 関有沙, 多田隆治, 黒川駿介, 三武司, 村山雅史, 池原実, ITRAX を用いた堆積物中の臭素(Br)の定量と、海洋起源有機物プロキシとしての実現可能性, 平成 28 年度高知大学海洋コア総合研究センター 共同利用・共同研究成果発表会(2017. 2. 28, 高知大学海洋コア総合研究センター)

46. 三武司, 関有沙, 黒川駿介, 多田隆治, 村山雅史, ITRAX を用いた堆積物中の主要元素・微量元素の定量分析の可能性, 平成 28 年度高知大学海洋コア総合研究センター 共同利用・共同研究成果発表会 (2017. 2. 28, 高知大学海洋コア総合研究センター)
47. 松崎賢史, 板木拓也, 杉崎彩子, 九州-パラオ海嶺北端における現世放散虫の深度分布 (予察), 放散虫研究集会 (2017. 3. 4, 山形大学)
48. 鈴木克明, 歴史記録を超える気象台: 水月湖年縞に刻まれた洪水災害史の解説, 平成 28 年度 三方五湖調査研究成果報告会 (2017. 3. 12, 里山里海研究所)
49. Takahashi, S., R. Tada, A. Seki, and T. Irino, Redox condition of deep water in the Japan Sea during late Pleistocene based on trace elements, 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 18, 強羅静雲荘)
50. Seki, A., R. Tada, S. Kurokawa, and M. Murayama, Reconstruction of deep-water redox condition of the Japan Sea from Sites U1424 and U1425 sediment cores using XRF core scanner., 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 18, 強羅静雲荘)
51. Mitake, K., A. Seki, R. Tada, S. Kurokawa, and M. Murayama, Reconstruction of carbonate compensation depth (CCD) of the Japan Sea using XRF core scanner, 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 18, 強羅静雲荘)
52. Wang, K., R. Tada, H. Zheng, T. Irino, B. Zhou, K. Saito, Z. Y., and Y. Suzuki, Provenance changes of fine detrital quartz associated with shifts in East Asian Summer Monsoon front recorded in the inner shelf deposit of the East China Sea during the middle and late Holocene., 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
53. Tsunazawa, Y., Y. Kuboki, R. Tada, H. Zheng, T. Irino, K. Saito, K. Wang, C. Luo, M. He, Quantification of mineral composition of sediments including amorphous material. Application to sediment budget of modern Yangtze River, 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム, (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
54. Tada, R., Comprehensive summary of Asian Monsoon during the Holocene., 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
55. Suzuki, K., R. Tada, T. Irino, K. Yamada, K. Nagashima, T. Nakagawa, T. Haraguchi, K. Gotanda, and SG12/06 Project members. Quantitative reconstruction of flood history in central Japan during the last 7000 years using sediment of Lake Suigetsu. , 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
56. Saito, K., K. Wang, H. Zheng, T. Irino, S. Sugisaki, Y. Suzuki, S. Kurokawa, and M. Uchida, Provenance changes and depositional process of the sediments in the Yangtze Delta during the late Holocene: Application to reconstruct spatial pattern of summer precipitation in South China. , 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
57. Nagashima, K., Y. Suzuki, and R. Tada, Millennial-scale Westerly jet variation during the Holocene and its relation to the historical record in China. , 完新世東アジア

水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)

58. Matsuzaki, K., T. Itaki, R. Tada, S. Kamikuri, and S. Kurokawa, Evolution of the Japan Sea hydrographic system over the past 10 Myr, inferred from radiolarian data (IODP Exp. 346, Site U1425 & U1430). , 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
59. Kurokawa, S., R. Tada, A. Seki, and M. Murayama, Cyclo-stratigraphy and elemental composition of the Pliocene-Miocene interval in the Japan Sea sediments., 完新世東アジア水循環変動とグローバルモンスーン・IODP Exp. 346 Asian Monsoon 成果報告シンポジウム, (2017. 3. 19, 強羅静雲荘)
60. 茅根 創, 太平洋の環礁の地形と地質, 石油技術協会探鉱技術委員会平成 28 年度第 2 回炭酸塩岩分科会 (2017. 3. 23, 東京) (招待講演)

#### 7.4 固体地球科学講座

(国際会議)

1. Ozawa, K., N. Youbi, M. A. Boumehdi, and H. Nagahara, Thermobarometry for spinel lherzolite xenoliths in alkali basalts, EGU General Assembly 2016. (2016. 04. 19, Vienna, Austria)
2. Ide, S., Universality of slow earthquakes in the very low frequency band (Summary of regional studies), Seismological Society of America (2016. 04. 20, Reno, Nevada, USA) (招待講演)
3. Ide, S., Universality of very low frequency signals from slow earthquakes, Japan Geoscience Union annual meeting 2016 (2016. 05. 22, 幕張メッセ (千葉市))
4. Maury, J., S. Ide, V.M. Cruz-Atienza, V. Kostoglodov, and X. Perez-Campos, Tremor location in Guerrero, Mexico from catalog comparison: identification of new alusters, Japan Geoscience Union annual meeting 2016 (2016. 05. 22, 幕張メッセ (千葉市))
5. Yabe, S., and S. Ide, Toward unified source model of seismic phenomena, Japan Geoscience Union annual meeting 2016 (2016. 05. 22, 幕張メッセ (千葉市))
6. 菊地淳仁, 井出哲, 松本則夫, 四国におけるスロースリップイベントの潮汐応力への応答, Japan Geoscience Union annual meeting 2016 (2016. 05. 22, 幕張メッセ (千葉市))
7. 水野尚人, 井出哲, Develop and evaluate modified envelope correlation method for deep tremor, Japan Geoscience Union annual meeting 2016 (2016. 05. 22, 幕張メッセ (千葉市))
8. Kawai, K., Konishi, K., Borgeaud, A.F.E., Suzuki, Y., Geller, R.J., Waveform inversion for 3D shear wave velocity structure in the lowermost mantle, Goldschmidt 2016 (2016. 06. 27, パシフィコ横浜 (横浜市))
9. AMELIN, Y., Q.-Z. YIN, P. KOEFOED, R. MERLE, M. H. HUYSKENS, T. IIZUKA, Fractionation of radiogenic Pb isotopes induced by acid leaching: a pervasive phenomenon in Pb-isotopic dating of meteorites, Goldschmidt Conference (2016. 06. 28, パシフィコ横浜 (横浜市))
10. Hibiya Y., Iizuka T., Ozawa K. and Yamaguchi A. Constraints on the origin of primitive achondrites from NWA 6704. 26th VM Goldschmidt Conference (2016. 06. 28, パシフィコ横浜 (横浜市))

11. IIZUKA, T., A. YAMAGUCHI, P. KOEFOED, Y. HIBIYA, Y. AMELIN, U-Pb isotope systematics of eucrites: A record of the thermal history. Goldschmidt Conference(2016.06.28, パシフィコ横浜 (横浜市) )
12. Itano K., Iizuka T. and Hoshino M. Accurate LA-ICP-MS determination of HREE abundances in monazite. 26th VM Goldschmidt Conference(2016.06.29, パシフィコ横浜 (横浜市) )
13. Kobayashi M., Sumino H., Burgess, R., Iizuka T., Nagao J., Nakamura M., Takahashi E. and Ballentine C. Halogen and noble gas systematics within mantle xenoliths from intraplate settings. 26th VM Goldschmidt Conference(2016.06.29, パシフィコ横浜 (横浜市) )
14. Kurisu M., Sakara K., Iizuka T. and Takahashi Y. Detection of remarkably low isotopic ratio of iron in anthropogenic aerosols and investigation of their sources. 26th VM Goldschmidt Conference(2016.06.29, パシフィコ横浜 (横浜市) )
15. Sawada H., Isozaki Y., Tsutsumi Y. and Iizuka T. U-Pb and Lu-Hf isotopic study of detrital zircons from the Paleoproterozoic Murmac Bay Group in the Rae craton. 26th VM Goldschmidt Conference(2016.06.29, パシフィコ横浜 (横浜市) )
16. Sakuma, H., K. Kawai, I. Katayama, Frictional Characteristics of Mica and Swelling Clay Minerals : Effects of the Orientation, International Symposium Crustal Dynamics 2016(2016.07.19, 高山市民文化会館 (岐阜県高山市))(招待講演)
17. Yabe, S., and S. Ide, Toward constructing a unified seismic source model, The international symposium on Crustal Dynamics 2016(2016.07.20, 高山市民文化会館 (岐阜県高山市))
18. Shimizu, I. and Ueda, T., Rheological constraints on the strength of subduction zone megathrusts, Crustal Dynamics 2016(2016.07.21, 高山市民文化会館 (岐阜県高山市))
19. Ueda, T. and Shimizu, I., Paleostress estimates in the Sanbagawa Metamorphic Belt, Shikoku island, Japan: Extension of piezometric relations to natural conditions, Crustal Dynamics 2016 (2016.07.21, 高山市民文化会館 (岐阜県高山市))
20. Ide, S., Characteristics of slow earthquakes in the very low frequency band: Application to the Cascadia subduction zone, Joint Workshop for Slow Earthquakes(2016.09.14, 東京大学地震研究所 (東京都文京区) )
21. 井出哲, 矢部優, 田中愛幸, なぜ超巨大地震は潮汐でトリガされるようにみえるのか? 潮汐による b 値変化の可能性, 日本地震学会 2016 年度秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場 (名古屋市) )
22. Ando, R., Application of dynamic earthquake rupture simulation to the 2016 Kumamoto earthquake: Introduction of newly developed Fast Domain Partitioning Method for BIEM, Comfos 2016(2016.10.23, 九州大学)(招待講演)
23. Maury, J., S. Ide, V.M. Cruz-Atienza, V. Kostoglodov, and X. Perez-Campos, Detection of Very Low Frequency earthquakes in the Mexican subduction zone, Annual Meeting 2016 Mexican Geophysical Union(2016.11.01, Puerto Vallarta, Mexico)
24. Ide, S., Tectonic tremors and the effect of tridal stress in Chilean subduction zone, Chile-Japan Academic Forum(2016.11.10, Puerto Natales, Chile)
25. Nishikawa, T., and S. Ide, Variations of seismicity in Chile and other subduction zones, Chile-Japan Academic Forum(2016.11.10, Puerto Natales, Chile)
26. Kikuchi, J., S. Ide, and N. Matsumoto, Tidal modulation of slow slip events in the Nankai trough subduction zone detected by borehole strainmeters, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.14, San Francisco, CA, USA)

27. Nishikawa, T., and S. Ide, Recurring slow slip events and earthquake nucleation in the source region of the Ibaraki-Oki earthquakes inferred from seismicity, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.14, San Francisco, CA, USA)
28. Tanaka, Y., S. Yabe, and S. Ide, Long-term slow slip events in the Kanto district in Japan found by GNSS observation during 1996-2011 and relationships with variations in the ocean bottom pressure, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.14, San Francisco, CA, USA)
29. Maury, J., S. Ide, V.M. Cruz-Atienza, V. Kostoglodov, and X. Perez-Campos, Detection of Very Low Frequency earthquakes in the Mexican subduction zone, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.15, San Francisco, CA, USA)
30. Yabe, S., and S. Ide, Slip-behavior transitions of a heterogeneous linear fault, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.15, San Francisco, CA, USA)
31. Ando, R., 3-D Dynamic rupture simulation for the 2106 Kumamoto, Japan, earthquake sequence: Foreshocks and M6 dynamically triggered event, 2016 AGU fall meeting (2016.12.16, San Francisco, CA, USA)
32. Ide, S., S. Yabe, and Y. Tanaka, Tidal controls on earthquake size-frequency statistics, American Geophysical Union fall meeting 2016(2016.12.16, San Francisco, CA, USA)
33. Sakuraba, A., Free oscillations of a fluid-filled cavity in an infinite elastic medium, AGU Fall Meeting (2016.12.16, San Francisco, CA, USA)
34. Ide, S., Universality and diversity of slow earthquakes in world subduction zones, Recent Advances in Earthquake, Tsunami, and Volcano Monitoring, Hazard Evaluation, and Disaster Management in Latin America (2017.03.14, Quito, Ecuador)
35. Hibiya, Y., G. J. Archer, R. Tanaka, T. Iizuka, K. Ozawa, R. J. Walker, A. Yamaguchi, and A. J. Irving, THE ORIGIN AND FORMATION PROCESS OF NORTHWEST AFRICA 6704 PRIMITIVE ACHONDRITE, Luar and Planetary Science Conference (2017.03.20, The Woodlands, Texas, USA)

#### (国内会議)

1. 上田匡将・清水以知子, 電子線後方散乱回折 (EBSD) によって測定した三波川変成帯の石英粒径分布, 地球惑星科学連合大会 (2016.05.21, 幕張メッセ [千葉市])
2. 清水以知子・上田匡将, 動的再結晶粒径と転位クリープから見積もった沈み込み帯逆断層深部の応力状態, 地球惑星科学連合大会 (2016.05.21, 幕張メッセ [千葉市])
3. Ichikawa, H., S. Yamamoto, K. Kawai, M. Kameyama, Estimate of subduction rate of island arcs to the deep mantle, 日本地球惑星科学連合大会 (2016.05.22, 幕張メッセ [千葉市])
4. Tanaka, S., W. Siripunvarporn, Y. Ishihara, S. Boonchaisuk, S. Noisagool, K. Kawai, T. Kim, K. Miyakawa, N. Takeuchi, H. Kawakatsu, Thai Seismic Array (TSAR) Project, 日本地球惑星科学連合大会 (2016.05.22, 幕張メッセ [千葉市])
5. 河合研志、熊谷一郎、水飴を用いたマンテルプルームのアナログ実験、日本地球惑星科学連合大会(2016.05.22, 幕張メッセ [千葉市])
6. 牛久保孝行, 飯塚毅, スピキューザ マイケル, バレー ジョン. アカスタ片麻岩体のジルコンに記録された原始生代における重い酸素同位体比を持つマグマ形成の証拠. 地球惑星科学関連学会連合大会 (2016.05.22, 幕張メッセ [千葉市])



7. 佐久間博、河合研志、片山郁夫、末原茂、田村堅志、白雲母劈開面の摩擦特性と摩擦メカニズムの考察, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 05. 22, 幕張メッセ[千葉市])
8. 土屋 卓久, 桑山 靖弘, 石井 水晶, 河合 研志, 鉄と鉄-炭素合金の高温高压弾性特性, 日本地球惑星科学連合大会 (2016. 05. 22, 幕張メッセ[千葉市])
9. 板野敬太, 飯塚毅, 星野美保子. 日本島弧における花崗岩質岩石中モナザイトの化学組成. 地球惑星科学関連学会連合大会 (2016. 05. 22, 幕張メッセ [千葉市])
10. Borgeaud, A.F.E., Konishi, K., Kawai, K., Geller, R.J., Full-waveform inversion for localized 3-D S-velocity structure in D'' beneath the Caribbean using USArray data, 地球惑星科学連合大会 (2016. 05. 23, 幕張メッセ[千葉市])
11. Nishida, K., A. Suzuki, Y. Shibazaki, D. Wakabayashi, and N. Funamori, Technical development and improvement for sound velocity measurements of liquid Fe-S up to 15 GPa using ultrasonic pulse-echo method, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 05. 23, 幕張メッセ [千葉市])
12. Suzuki, Y., K. Kawai, R.J. Geller, K. Konishi, Waveform inversion for 3-D shear wave velocity structure within D'' beneath the Northern Pacific and Alaska, 地球惑星科学連合大会(2016. 05. 23, 幕張メッセ[千葉市])
13. 安藤亮輔, 今西和俊, 3次元分岐断層シミュレーションによる 2014 年長野県北部の地震の動的破壊過程, 2016 年度地球惑星科学連合大会(2016. 05. 23, 幕張メッセ [千葉市])
14. 白濱吉起, 宮入陽介, 狩野謙一, 岡田真介, 横山祐典, 池田安隆, 宇宙線生成核種によるチベット高原北東縁共和盆地の埋積過程の解明, 地球惑星連合大会(2016. 05. 23, 幕張メッセ [千葉市])
15. 柳澤孝寿, 桜庭中, 田坂裕司, 浜野洋三, 磁場の影響下での液体金属の対流: 乱流への遷移過程, 地球惑星科学連合 2016 年大会(2016. 05. 23, 幕張メッセ [千葉市])
16. 吉澤和子, 高橋聡, 永広昌之, 對比地孝亘, 武藤俊, 田代貴志, 飯塚毅, 田中雅人, 高橋嘉夫. 三疊紀古世後期における南部北上古陸周辺海域の酸化還元環境. 地球惑星科学関連学会連合大会(2016. 05. 24, 幕張メッセ[千葉市])
17. 山本伸次, 小宮剛, 飯塚毅, 渋谷岳造, コラーソン ケン, 坂田周平, 大林秀行, 平田岳史, 磯崎行雄, 丸山茂徳. 冥王代ジルコン研究. 地球惑星科学関連学会連合大会(2016. 05. 24, 幕張メッセ[千葉市])
18. 小池みずほ, 飯塚毅, 高畑直人, 佐野有司. ユークライト隕石リン酸塩鉱物の U-Pb 年代・水素同位体分析. 地球惑星科学関連学会連合大会(2016. 05. 24, 幕張メッセ[千葉市])
19. 森里文哉, 飯塚毅, 角野浩史, 柴田知之, 芳川雅子, 小澤一仁. 瀬戸内火山帯における沈み込み開始期の熱および物質輸送のダイナミクス. 地球惑星科学関連学会連合大会 (2016. 05. 24, 幕張メッセ[千葉市])
20. 日比谷由紀, 飯塚毅, 小澤一仁, 山口亮. 始原的エコンドライトの起源解明に向けた NWA6704 の鉱物学的及び同位体宇宙化学的研究. 地球惑星科学関連学会連合大会(2016. 05. 24, 幕張メッセ [千葉市])
21. 飯塚毅, ライ イージェン, アクラム ワヒード, アメリン ユーリー, ションバクラーマリア. 太陽系におけるニオブ 92 の初期存在量と分布. 地球惑星科学関連学会連合大会 (2016. 05. 24, 幕張メッセ [千葉市])(招待講演)
22. 清水 以知子・上田 匡将・福田 惇一, 三波川変成帯における古応力場: 石英の流動則と再結晶粒径からの推定、日本地質学会第 123 年学術大会(2016. 09. 11, 日本大学文理学部)
23. 上田匡将・清水以知子, 三波川変成帯石英片岩の石英粒径分布測定と改訂された動的再結晶粒径モデルにもとづく粒径差応力計の適用, 日本地質学会第 123 年学術大会(2016. 09. 12, 日本大学文理学部)

24. 佐久間博、河合研志、片山郁夫、雲母・粘土鉱物(001)面間の摩擦、鉱物科学会(2016.09.23, 金沢大学)(招待講演)
25. Borgeaud, A., K. Kawai, R. Geller, K. Konishi, Finite frequency effects on apparent S-wave splitting in the lowermost mantle, 日本地震学会秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
26. Noisagool, S., S. Tanaka, H. Kawakatsu, W. Siripunvaraporn, S. Boonchaisuku, Y. Ishihara, T. Kim, K. Kawai, N. Takeuchi, and K. Miyakawa, Current status of pilot stations of Thai Seismic Array (TSAR) and preliminary receiver function analysis (2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
27. 奥田貴, 井出哲, 内田直希, 東日本で発生する中規模繰り返し地震の震源再決定, 日本地震学会 2016 年秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
28. 河合研志、佐久間博、リザダイト・タルクの摩擦に関する理論的研究、First principles approach on frictional properties of lizardite and talc、日本地震学会秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
29. 山谷里奈、Anseleme Borgeaud, 河合研志、Robert Geller、小西健介、深発地震の震源パラメータの再決定と波形インバージョンで推定した 3 次元内部構造への影響の見積もり, 日本地震学会 2016 年秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
30. 庄司真史、小林佑介、河合研志、震源の 4 次元可視化ツール開発 ～熊本地震の理解を深める教育教材として～(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
31. 西川友章, 井出哲, 地震活動から示唆される M7 級茨城県沖地震震源域内での繰り返しスロースリップと震源核形成, 日本地震学会 2016 年秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
32. 鈴木裕輝, 河合研志, ゲラー ロバート, 小西健介, 地震波形水平 2 成分を用いた北部太平洋 D” 領域の 3 次元 S 波構造推定, 日本地震学会秋季大会(2016.10.05, 名古屋国際会議場[名古屋市])
33. Kikuchi, J., S. Ide, and N. Matsumoto, Slow Slip events in the Nankai trough subduction zone - Analysis with strainmeter -, 日本地震学会 2016 年度秋季大会(2016.10.06, 名古屋国際会議場[名古屋市])
34. Yabe, S., and S. Ide, 不均質線断層の滑り挙動遷移, 日本地震学会 2016 年度秋季大会(2016.10.06, 名古屋国際会議場[名古屋市])
35. 田中愛幸, 矢部優, 井出哲, 1996 年から 2011 年の GNSS データから明らかになった関東地方の 2 つの長期的なすべりイベント, 日本地震学会 2016 年度秋季大会(2016.10.06, 名古屋国際会議場[名古屋市])
36. 柴崎裕樹, 西田圭佑, 戸邊宙, 阿部涼太, 鈴木昭夫, 寺崎英紀, 下山裕太, 黒川冬華, 肥後祐司, 亀卦川卓美, fcc-Fe の弾性波速度に対する水素の効果, 第 57 回高圧討論会(2016.10.26, 筑波大学)
37. 西田圭佑, 柴崎裕樹, 戸邊宙, 阿部涼太, 若林大佑, 船守展正, 寺崎英紀, 肥後祐司, 鈴木昭夫, 20 GPa までの Fe-S 系メルトの音速測定, 第 57 回高圧討論会(2016.10.28, 筑波大学)
38. 伊藤健吾, 飯塚毅, MC-ICPMS による高精度 Pb 年代測定, 日本質量分析学会同位体比部会 2016(2016.11.17, 秋田温泉さとみ[秋田市])
39. Yabe, S., and S. Ide, 多様な地震現象の統一的モデル化に向けて, “Science of Slow Earthquake” Group C02 meeting(2016.12.27, 京都大学防災研究所 [京都府宇治市])
40. Ide, S., The scaling law for slow earthquakes, revisited, “Science of Slow Earthquake” Group C01/C02 Joint meeting(2017.02.21, 九州大学 西新プラザ[福岡県福岡市])

41. Maury, J., S. Ide, V.M. Cruz-Atienza, V.Kostoglodov, and X. Perez-Campos, Slow earthquakes along the Mexican subduction “Science of Slow Earthquake” Group C01/C02 Joint meeting(2017.02.21,九州大学 西新プラザ[福岡県福岡市])
42. Yabe, S., Y. Tanaka, H. Houston, and S. Ide, Tidal sensitivity of tectonic tremors, “Science of Slow Earthquake” Group C01/C02 Joint meeting(2017.02.21,九州大学 西新プラザ[福岡県福岡市])
43. 西田圭佑, 柴崎裕樹, 戸邊宙, 阿部涼太, 若林大佑, 船守展正, 寺崎英紀, 肥後祐司, 鈴木昭夫, 高温高圧下における Fe-S メルトの音速測定, 2016 年度量子ビームサイエンスフェスタ(2017.03.14, つくば国際会議場[茨城県つくば市])

## 7.5 地球生命圏科学講座 (国際会議)

1. Ishikawa, A., K. Shimizu, Y. Isowa, K. Kito, M. Fujie, N. Satoh, K. Endo, Proteomic analysis of shell matrix proteins in the pond snail *Lymnaea stagnalis*: identification of potentially functional proteins, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016.5.23, 幕張メッセ国際会議場)
2. Suzuki, Y., Deep Life in the Crustal Biosphere: Novel Insights from Recent Drilling Projects. 2016 DCO Symposium in Yokohama: Deep Life, Deep Energy, Reservoirs and Fluxes, and Extreme Physics and Chemistry(2016.6.26, Yokohama, Kanagawa) (招待講演)
3. Inagaki, J., M. Inoue, A. Usui, H. Haba, T. Kashiwabara, S. Yamasaki, K. Sueki, and Y. Takahashi, Fractionation of Zirconium-Hafnium in Ferromanganese Crusts, Goldschmidt 2016 (2016.6.27, パシフィコ横浜)
4. Kogure, T., Clay Structures Revealed by TEM, Goldschmidt 2016(2016.6.27, Pacifico Yokohama) (招待講演)
5. Tanaka, M., and Y. Takahashi, Adsorption Behavior of Organoarsenic Compounds in Soils, Goldschmidt 2016 (2016.6.27, パシフィコ横浜)
6. Mukai, H., S. Motai, K. Tamura, T. Yaita, and T. Kogure, Cs adsorption/desorption behavior of weathered biotite at actual concentration level in Fukushima, Goldschmidt 2016 (2016.6.27, Pacifico Yokohama)
7. Yamaguchi, N. and T. Kogure, Characterization of Radiocesium-Bearing Microparticles Deposited and Resuspended in Fukushima, Goldschmidt 2016 (2016.6.27, Pacifico Yokohama)
8. Ino, K., Hersendorf, A. Konno, U., Kouduka, M., Sunamura, M., Hirota, A., Togo, Y., Ito, K., Fukuda, A., Iwatsuki, T., Mizuno, T., Komatsu, D., Tsunogai, U., Yanagawa, K., Ishimura, T., Amano, Y., Thomas, B., Banfield, J.F., Suzuki, Y. 2016 Goldschmidt Conference (2016.6.28, Yokohama, Kanagawa)
9. Kikuchi, S., H. Makit, U. Konno, F. Shiraishi, A. Ijiri, K. Takai, and Y. Takahashi, Limited Reduction of Ferrihydrite Encrusted by Goethite in Freshwater Sediment, Goldschmidt 2016 (2016.6.28, パシフィコ横浜)
10. Qin, H.-B., J.-M. Zhu, W.-P. Xu, and Y. Takahashi, The Mechanism of Isotopic Fractionation during Selenium Adsorption on Iron Oxides: An EXAFS Study, Goldschmidt 2016 (2016.6.28, パシフィコ横浜)

11. Takahashi, Y., M. Fukukawa, and K. Morita, Transfer of REE from Mn Oxides to Phosphates during Early Diagenesis in Pelagic Sediments, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 28, パシフィコ横浜)
12. Ito, L., T. Yamaguchi, T. Omori, M. Yoneda, S. Muto, R. Tada, and Y. Takahashi, Formation Processes and Human Impact for Sediments in Majuro Atoll, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
13. Kano, A., Holocene stalagmite growth and farming by Jomon Man in Japan. 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 29, Yokohama, Japan)
14. Kurisu, Minako, Kohei Sakata, Tsuyoshi Iizuka, and Yoshio Takahashi, Detection of Very Low Isotope Ratio of Iron in Anthropogenic Aerosols and Investigation of their Sources, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
15. Sakaguchi, A., T. Nomura, P. Steie, T. Watanabe, T. Nakakuki, K. Sasaki, Y. Takahash, A. Yamakawa, and H. Yamano, Spatial and Temporal Distribution of <sup>236</sup>U in the Northwest Pacific Ocean, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
16. Sakata, K., A. Sakaguchi, Y. Tamenori, and Y. Takahashi, Uptake of Dimethyl Sulfide and Its Oxidized Products by Sea Spray Aerosol Above the Antarctic and the Equatorial Pacific Oceans, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
17. Suzuki, Y., Kouduka, M., Ao, Y., Mitsunobu, S., Inagaki, F., Dhondt, S., Detection of microbial life in the oceanic crust aged 13–100 million years, 2016 Goldschmidt Conference (2016. 6. 29, Yokohama, Kanagawa)
18. Nakada, R. i, A. Waseda, F. Okumura, and Y. Takahashi, Impact of the Decarboxylation Reaction on REEs Binding to Organic Matter: From Humic Substances to Crude Oil, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
19. Mori, T., A. Kano, H. -M. Hu, C. -C., Shen, K. Kashiwagi, Heinrich events in a stalagmite record from central Mie, Japan. 26th Goldschmidt Conference (2016. 6. 29, Yokohama, Japan)
20. Watanabe, Y., T. Kashiwabara, O. Sekizawa, K. Nitta, Y. Terada, T. Uruga, and Y. Takahashi, Speciation of Molybdenum and Tungsten in Euxinic Sediment Using Wavelength Dispersive XAFS, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 29, パシフィコ横浜)
21. Kikuchi, R., H. Mukai, and T. Kogure, Cesium Sorption into Single-Crystalline Mixed Layer Biotite/Vermiculite and Diffusion in the Interlayer Space, Goldschmidt 2016(2016. 6. 30, Pacifico Yokohama)
22. Suga, H., Y. Takeichi, C. Miyamoto, M. Miyahara, K. Mase, K. Ono, and Y. Takahashi, In situ Analysis of Organic Component in the Allende Meteorite Matrix, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 30, パシフィコ横浜)
23. Takahashi, Yoshio, Molecular Geochemistry as a Basis for a Systematic Understanding of Environmental Behaviors of Various Elements, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 30, パシフィコ横浜) (招待講演)
24. Takahashi, Yoshio, Geochemistry Education in Undergraduate Course in Department of Earth and Planetary Environment, the University of Tokyo, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 30, パシフィコ横浜)
25. Miura, H., Q. Fan, Y. Kurihara, S. Higaki, T. Ishimaru, J. Kanda, and Y. Takahashi, Adsorption and Desorption Behavior of Radioactive Cesium to Suspended Particles in Seawater, Goldschmidt 2016 (2016. 6. 30, パシフィコ横浜)

26. Takahashi, Y., Development of Recovery and Separation Methods of Rare Earth Elements by Adsorption on Bacteria and DNA-related Materials: Importance of Identification of Binding Site using EXAFS Spectroscopy, Rare Earth 2016 in Sapporo Japan (2016.6.8, 北海道大学学術交流会館) (招待講演)
27. Kashiwabara, T., Y. Watanabe, O. Sekizawa, K. Nitta, Y. Terada, T. Uruga, A. Usui, J. R. Hein, and Y. Takahashi, Speciation of Platinum in Marine Ferromanganese Oxides Using Wavelength-Dispersive XAFS, Goldschmidt 2016 (2016.7.1, パシフィコ横浜)
28. Fan, Q., L. Nie, H.-B. Qin, L. Guo, Y. Takahashi, H. Wu, and W. Wu, Employment of the Generalized Adsorption Model for the Prediction of Solid-Water Distribution of Cesium in the River-Estuary-Ocean System, Goldschmidt 2016 (2016.7.1, パシフィコ横浜)
29. Okumura, T., C. Takashima, K. Yanagawa, C. Sugihara, A. Harijoko, A. Kano, Daily lamination formed by sulfur oxidizing bacteria and chloroflexus in a hot spring stromatolite. IGC 2016(2016.9.1, Cape Town, South Africa)
30. Takahashi, Y., Effect of humic substances on the migration of cesium and iodine related to Fukushima daiichi Nuclear Power Plant (FDNPP) accident revealed by applications of X-ray spectroscopies, IHSS 18, 18th International Conference of International Humic Substances Society (2016.9.12, 金沢文化ホール) (招待講演)
31. Yoshio Takahashi, Migration of radionuclides in land-surface in Fukushima: mechanisms of secondary transport, IGRS 2016 Taiwan—5th International Geo-Hazards Research Symposium(2016.10.13, New Taipei City, Taiwan (R.O.C.)) (招待講演)
32. T. Tsuihiji, M. Watabe, L. M. Witmer, K. Tsogtbaatar, and R. Barsbold, A new specimen of *Mononykus olecranus* (Dinosauria: Theropoda) from Bugin Tsav, western Gobi Desert, Mongolia, with new information on the vertebral and skull morphology, Society of Vertebrate Paleontology 76th Annual Meeting (2016.10.28, Salt Lake City, Utah)
33. Okumura, M., M. Machida, T. Kogure, Density functional theory study of halloysite, The 3rd Asian Clay Conference (2016.11.19, Guangzhou, China)
34. Kogure, T., Various modes of stacking disorder in clay minerals: Comprehensive analyses by XRD and HREM, The 3rd Asian Clay Conference (2016.11.19, Guangzhou, China) (招待講演)
35. Mukai, H., T. Kogure, T. Yaita, Cesium-sorption/desorption properties of weathered biotite and other clay minerals at actual contamination level in Fukushima, The 3rd Asian Clay Conference (2016.11.19, Guangzhou, China)
36. Kano, A., C. Takashima, T. Okumura, T., 2017 Processes and patterns of daily lamination in geothermal carbonate sediments: Analog for stromatolites? Precambrian World II (2017.3.9, Fukuoka, Japan)

#### (国内会議)

1. 伊藤理彩, 山口徹, 大森貴之, 米田穰, 武藤俊, 多田隆治, 高橋嘉夫, マジュロ環礁の堆積物の起源と人為的影響の評価, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016.5.22, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
2. 菊池早希子, 柏原輝彦・高橋嘉夫, 微生物由来の水酸化鉄へのセレンおよびセシウムの吸着: 無機水酸化鉄との吸着特性の比較, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会(2016.5.23, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)

3. 栗原 雄一, 高橋 嘉夫, チャオフィ ファン, 谷口圭輔, 三浦輝, 恩田裕一, 河川浮遊砂の放射性セシウム捕捉ポテンシャル (RIP) と陽イオン交換容量・有機物濃度・粒径・鉱物組成などの因子との関係, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
4. 砂村倫成, 井尻暁, Microbial community succession and hydrogen utilization in hydrogen-gas rich hydrothermal plume of Kairei field, CIR, 2016 年度日本地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
5. 高橋嘉夫, 本多翼, 風化花崗岩がレアアースのイオン吸着型鉱床になる上で必要な条件, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張) (招待講演)
6. 田中雅人, 高橋嘉夫, 土壌中における有機ヒ素化合物の吸着挙動 –有機物の影響–, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 23, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
7. 宮原玲奈・森 大器・狩野彰宏・尾張聡子・戸丸 仁・柿崎喜宏・松本 良部位試料の酸素同位体比を用いた堆積物中のガスハイドレート体積比の評価. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 23, 幕張メッセ)
8. 浅野眞希, 和穎朗太, 武市泰男, 前田誠, 菅大暉, 山口紀子, 平舘俊太郎, 高橋嘉夫, 異なる土壌タイプに存在する土壌団粒階層構造を形成する有機無機集合体の特徴, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
9. 浦本豪一郎, 諸野祐樹, 富岡尚敬, 和穎朗太, 上杉健太郎, 竹内晃久, 星野真人, 鈴木芳生, 光延聖, 菅大暉, 宮本千尋, 高橋嘉夫, 稲垣史生, 南太平洋環流域の遠洋性粘土に存在する大量の微小マンガン粒について, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
10. 欒天・森大器・狩野彰宏・沈川洲・柏木健司, 岐阜県中部の完新世石筍の酸素同位体に記録された数百年周期. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
11. 大嶺佳菜子・植村 立・三嶋 悟・狩野彰宏・曾根知実・柏木健司, 新潟県の石筍を用いた完新世の流体包有物中の酸素・水素同位体分析. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
12. 狩野彰宏, 中期完新世の石筍成長と縄文人の農耕活動. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
13. 坂口綾, 稲垣純平, 井上美南, 臼井朗, 羽場宏光, 柏原輝彦, 山崎信哉, 末木啓介, 高橋嘉夫, 鉄マンガクラスト中のジルコニウム-ハフニウム分別挙動, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
14. 白石史人・半澤勇作・奥村知世・狩野彰宏, シアノバクテリアの細胞外高分子がストロマトライト・スロンボライト形成を規制する. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
15. 菅大暉, 武市泰男, 宮本千尋, 宮原正明, 間瀬一彦, 小野寛太, 高橋嘉夫, X線顕微鏡を用いた Allende 隕石マトリクス中有機物の in-situ 分析-その分布と起源解明をめざして-, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
16. 鈴木庸平, 得丸絢香, 朱彦北, 臼井朗, Distributions of Rare Earth Elements between Seawater and Fe-Mn Crust Surface at the Takyō Daigo Seamount, Northwestern Pacific. 2016 地球惑星科学連合大会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ, 千葉)
17. 田中雅人, 有賀大輔, 柏原輝彦, 高橋嘉夫, 6 族元素の鉄・マンガ(水)酸化鉱物への吸着構造に基づく同位体分別の解析, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)

18. 中藤亜衣子, 中村智樹, 癸生川陽子, 武一泰男, 菅大暉, 宮本千尋, 間瀬一彦, 高橋 嘉夫, Tagish Lake 隕石の加熱実験: 加熱脱水炭素質コンドライトの熱進化過程の研究, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 24, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
19. 森 大器・狩野彰宏・胡 訓銘・沈 川洲・柏木健司, 三重県産石筍に記録されたハインリッヒイベントと最終氷期. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 24, 幕張メッセ)
20. 狩野彰宏, ブラジル沖巨大油田から想定される OAE 1a の二酸化炭素放出量. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
21. Sugihara, C., A. Kano, K. Yanagawa, T. Okumura, C. Takashima, Transition of microbial communities and laminated structures in travertines: a case study in northern Sumatra, Indonesia. 地球惑星科学関連合同学会 (2016. 5. 25, 幕張メッセ)
22. 吉澤和子, 高橋聡, 永広昌之, 對比地孝亙, 武藤俊, 田代貴志, 飯塚毅, 田中雅人, 高橋嘉夫, 三疊紀古世後期における南部北上古陸周辺海域の酸化還元環境, 日本地球惑星科学連合 2016 年大会 (2016. 5. 25, アパホテル&リゾート 東京ベイ幕張)
23. S.Ogihara, Organic Geochemical Analysis of Hydrocarbon Inclusion in Quartz from Afganistan/Pakistan and Herkimer N. Y., Goldshmit 2016 (2016. 5. 39, 横浜)
24. 徳永紘平, 高橋嘉夫, セレン酸・亜セレン酸のバライト共沈を用いた効率的な除去法の確立, 第 25 回環境化学討論会 (2016. 6. 10 , 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター)
25. 荻原成騎, Herkimer Diamond で代表される両錐水晶の蛍光性, 日本宝石学会発表会 (2016. 6. 12, 北海道大学)
26. 荻原成騎, Herkimer Diamond で代表される両錐水晶の蛍光性, 日本宝石学会発表会 (2016. 6. 12, 北海道大学)
27. 磯和幸延, 更科功, 紀藤圭治, 大島健志朗, 服部正平, 川島武士, 藤江学, 佐藤矩行, 遠藤一佳, 腕足動物における殻体タンパク質のプロテオーム解析, 日本古生物学会 2016 年会 (2016. 6. 25, 福井県立恐竜博物館)
28. 對比地孝亙・渡部真人・Khishigjav Tsogtbaatar・Rinchen Barsbold, モンゴル上部白亜系産カエナグナサス類(獣脚類: オビラプトロサウルス類)について, 日本古生物学会 2016 年年会 (2016. 6. 25, 福井県立博物館)
29. 花井智也・對比地孝亙, ワニ類を中心とした主竜類における歯の交換様式の多様性, 日本古生物学会 2016 年年会 (2016. 6. 25, 福井県立博物館)
30. 宮本千尋, 坂田昂平, 山川庸芝明, 高橋嘉夫, エアロゾルの環境影響精密評析による硫酸エアロゾルの環境影響精密評価, 第 25 回環境化学討論会 (2016. 6. 8, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター)
31. 高橋嘉夫, 分子環境地球化学: 化学種解明に基づく元素の挙動の系統的理解 (環境化学学術賞受賞講演), 第 25 回環境化学討論会 (2016. 6. 9, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター) (招待講演)
32. 小暮敏博, 難溶性微粒子として沈着した放射性セシウム含有粒子の特徴, 第 5 回環境放射能除染研究発表会 (2016. 7. 6, とうほう・みんなの文化センター) (招待講演)
33. 小暮敏博, 向井広樹, 風化黒雲母中の放射性セシウム吸着サイトの探索, 第 5 回環境放射能除染研究発表会 (2016. 7. 6, とうほう・みんなの文化センター) (招待講演)
34. 下山巖, 本田充紀, 小暮敏博, 汚染土壌の減容化と再利用を目指した Cs フリー鉍化法の提案, 第 5 回環境放射能除染研究発表会 (2016. 7. 6, とうほう・みんなの文化センター)
35. 石川牧子, 鍵裕之, 佐々木猛智, 遠藤一佳, 色素化合物から見た軟体動物の色彩の多様性, 日本進化学会第 18 回大会, 超学際領域としての進化学ーゲノムから宇宙までー (2016. 8. 25, 東京工業大学)

36. 高橋嘉夫・三浦輝・Fan Qiaohui・田中万也, セシウムやヨウ素の移行挙動に及ぼす天然有機物の影響, 2016 日本放射化学会年会・第 61 回放射化学討論会(2016. 9. 10, 新潟大学五十嵐キャンパス)
37. 三浦輝, Fan Qiaohui, 栗原雄一, 坂口綾, 桧垣正吾, 石丸隆, 神田穰太, 高橋嘉夫, 放射性セシウムの河川から海水への移行に伴う懸濁粒子からの溶脱に関する GAM モデルからの考察, 2016 日本放射化学会年会・第 61 回放射化学討論会(2016. 9. 10, 新潟大学五十嵐キャンパス)
38. 宮原玲奈・狩野彰宏・加藤大和・石橋純一郎・CK16-01 航海乗船研究者, 沖縄トラフの熱水域堆積物中に含まれるドロマイトの生成条件. 日本地質学会(2016. 9. 11, 日本大学)
39. 加藤大和・狩野彰宏・森大器・柳川勝紀, 炭酸凝集同位体温度計の実態と陸域炭酸塩への適応. 日本地質学会(2016. 9. 11, 日本大学)
40. 高橋修也, 鍵裕之, 篠崎彩子, 菅大暉, 坂田昂平, 高橋嘉夫, 野口高明, 武市泰男, X線顕微鏡(cSTXM)を用いたアラニンの圧力誘起重合反応の顕微分光分析, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 14, 大阪市立大学杉本キャンパ)
41. 高橋嘉夫, 本田翼, 風化花崗岩がレアアースのイオン吸着型鉱床になる条件, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 14, 大阪市立大学杉本キャンパ)
42. 三浦輝, Fan Qiaohui, 栗原雄一, 坂口綾, 桧垣正吾, 石丸隆, 神田穰太, 高橋嘉夫, 放射性セシウムの河川から海水への移行に伴う懸濁粒子からの溶脱に関する GAM モデルからの考察, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 14, 大阪市立大学杉本キャンパ)
43. 青木翔吾・中田亮一・柏原輝彦・大野剛・高橋嘉夫・Harilaos Tsikos・小宮剛, 原生代初期 Hotazel 鉄鉱層の全岩化学組成から示唆される大酸化イベントによる生命進化の影響, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学杉本キャンパ)
44. 癸生川陽子, 伊藤元雄, Zolensky Michael E., Rahman Zia, Kilcoyne A. L. David, 中藤亜衣子, 武市泰男, 菅大暉, 宮本千尋, 高橋嘉夫, 間瀬一彦, 小林憲正, Xchan Queenie H. S., Fries Marc, Zag 隕石(H5 普通コンドライト)に含まれるゼノリスクラスト中の“マクロ” グロビュール, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学杉本キャンパ)
45. 菊池亮佑, 向井広樹, 市村康治, 小暮敏弘, 酒井陽一, 矢板毅, Fe<sup>2+</sup>の酸化に伴う黒雲母の結晶構造変化, 第 60 回粘土科学討論会(2016. 9. 15, 九州大学)
46. 栗栖美菜子, 坂田昂平, 飯塚毅, 植松光夫, 高橋嘉夫, 低い安定同位体比を持つエアロゾル中人為起源鉄の生成過程の解明とその海洋表層への寄与の推定, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学杉本キャンパ)
47. 小暮敏博, 粘土鉱物の構造—この 20 年間でわかったこと、そしてこれから明らかにすべきこと—, 第 60 回粘土科学討論会(2016. 9. 15, 九州大学)(招待講演)
48. 坂田昂平, 坂口綾, 為則雄祐, 武市泰男, Mary K. Gilles, 菅大暉, 高橋嘉夫, 海塩粒子中の炭素および共存元素の存在状態解析, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学杉本キャンパ)
49. 宮本千尋, 坂田昂平, 山川庸芝明, 高橋嘉夫, 化学種同定に基づく大気中での反応によるカルシウム鉱物粒子の雲凝結核特性の変化の理解, 2016 年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学杉本キャンパ)
50. 渡邊真央, 鍵裕之, 荻原成騎, 綾瀬佑衣, 奥村文章, 岩野裕継, 早稲田周, ラマン・蛍光スペクトルによる石油根源岩の熟成評価, 2016 年度日本地球化学会大 63 回年会(2016. 9. 15, 大阪市立大学)



51. 柵木 彩花, 肆矢 俊浩, 大野 剛, 小川 雅裕, 福士 圭介, 山川 庸芝明, 高橋 嘉夫, 炭酸塩鉱物沈澱反応におけるマグネシウム同位体分別の結晶構造依存性, 2016年度 日本地球化学会年会(2016. 9. 16, 大阪市立大学杉本キャンパ)
52. 向井広樹, 田村堅志, 菊池亮佑, 矢板毅, 小暮敏博, 風化黒雲母に吸着されたセシウムの電解質溶液による脱離とエイジング効果について, 第60回粘土科学討論会(2016. 9. 16, 九州大学)
53. 菊池亮佑, 向井広樹, 小暮敏弘, 加水黒雲母の層間内におけるセシウムの拡散速度の定量, 日本鉱物科学会 2016 年年会(2016. 9. 23-25, 金沢大学)
54. 市村康治, 菊池亮佑, 小暮敏博, 酒井陽一, 電子線マイクロアナライザによる阿武隈花崗岩帯における風化黒雲母中のFe<sup>3+</sup>/ΣFe, 日本鉱物科学会 2016 年年会(2016. 9. 25, 金沢大学)
55. 小暮敏博, 瀬川浩代, 向井広樹, 市村康治, 高橋嘉夫, 西山直毅, Cs, Fe, Zn 含有珪酸塩ガラスの合成とその評価, 日本鉱物科学会 2016 年年会(2016. 9. 25, 金沢大学)
56. 向井広樹, 田村堅志, 矢板毅, 小暮敏博, 風化黒雲母と他鉱物のセシウム吸脱着特性の比較, 日本鉱物科学会 2016 年年会(2016. 9. 25, 金沢大学)
57. 高橋 嘉夫, X線分光を用いた放射性核種の移行挙動の素過程解析, PFシンポジウム「福島環境回復を目指した放射光研究の現状と今後の課題」(2016. 10. 14, KEK つくばキャンパス)(招待講演)
58. 砂村倫成, 原修一, 角皆潤, 海底泥火山メタンブルーム中の微生物群集構造, 第31回日本微生物生態学会(2016. 10. 23, 横須賀市文化会館)
59. 石川彰人, 清水啓介, 磯和幸延, 紀藤圭治, 藤江学, 佐藤矩行, 遠藤一佳, 軟体動物 *Lymnaea stagnalis* の貝殻フッ素プロファイル解析-機能的に重要なタンパク質の同定, 第11回バイオミネラルイゼーションワークショップ(2016. 11. 11, 東京大学大気海洋研究所)
60. 小林立至, 石川彰人, 磯和幸延, 竹内猛, 西辻光希, 大野良和, 藤田和彦, 佐藤矩行, 豊福高志, 遠藤一佳, トランスクリプトーム解析による大型有孔虫の殻形成遺伝子の探索, 第11回バイオミネラルイゼーションワークショップ(2016. 11. 11, 東京大学大気海洋研究所)
61. 新宮茜, 清水啓介, 遠藤一佳, *Lymnaea stagnalis* の貝殻形成における Wnt の役割, 第11回バイオミネラルイゼーションワークショップ(2016. 11. 11, 東京大学大気海洋研究所)
62. 栗栖美菜子, エアロゾル中人為起源鉄の低い安定同位体比に基づく海洋表層への寄与の評価, 北海道大学 低温科学研究所 共同研究シンポジウム「西部北太平洋の微量元素の5次元循環像構築にむけたワークショップ」(2016. 11. 14, 北海道大学 低温科学研究所)
63. 高橋嘉夫, 火山由来の大気中の鉄の化学種と水溶解性, 北海道大学 低温科学研究所 共同研究シンポジウム「西部北太平洋の微量元素の4次元循環像構築にむけたワークショップ」(2016. 11. 14, 北海道大学 低温科学研究所)
64. 高橋嘉夫, SLiT-J で可能になる環境・資源科学: より微量な元素、より軽い元素まで、東北大学金属材料研究所共同利用 WS (3 GeV 高輝度放射光 SLiT-J と産学協創)(2016. 12. 14, 東北大学金属材料研究所)(招待講演)
65. 高橋嘉夫, STXM 炭素学の必須性: 太陽系の誕生から地球環境の将来まで、PF 研究会「PF 挿入光源ビームライン BL-19 の戦略的利用に関する研究会」(2017. 1. 16, 高エネルギー加速器研究機構)(招待講演)
66. 小林立至, 石川彰人, 磯和幸延, 竹内猛, 西辻光希, 大野良和, 藤田和彦, 佐藤矩行, 豊福高志, 遠藤一佳, プロテオーム解析による大型有孔虫の殻形成遺伝子の探索, 日本古生物学会第166回例会(2017. 1. 28, 早稲田大学)
67. 小松俊文・重田康成・真鍋真・フン ザン ディン・對比地孝亘・楠橋直・ジュリアン ルグラン, 北部ベトナムニンビン省メ地域に分布する三疊系ソイバン層の地質年代と二枚貝化石群および堆積環境, 日本古生物学会第166回例会(2017. 1. 28, 早稲田大学)

68. 服部創紀・對比地孝亙, 獣脚類 *Herrerasaurus ischigualastensis* の足部筋肉系の復元, 日本古生物学会第 166 回例会 (2017. 1. 28, 早稲田大学)
69. 高橋嘉夫, 土壌-河川-河口-海洋系でのセシウムの移行に関する素過程の解析, 第 18 回「環境放射能」研究会 (2017. 3. 16, 高エネルギー加速器研究機構)
70. 高橋嘉夫, STXM を用いた局所状態分析による物質科学・環境科学研究, 日本物理学会「放射光を用いた顕微分光によるナノスケール電子状態観察の新展開」(2017. 3. 18, 大阪大学) (招待講演)
71. 狩野彰宏, マイクロビアライトとは, 石油技術協会採鉱技術委員会, 炭酸塩岩分科会 (2017. 3. 19, 東京大学) (招待講演)
72. 高橋嘉夫, フミン酸錯体の生成ならびに固相吸着に関する研究, 第 96 回原子力基礎工学研究セミナー (レーザーによるアクチノイド研究を俯瞰する ~原研黎明期から今日の最前線まで~) (2017. 3. 9, 日本原子力研究開発機構 (東海キャンパス)) (招待講演)

## 8 社会貢献・普及活動

### 8.1 大気海洋科学講座

(他大学での集中講義・セミナー)

1. 升本 順夫・集中講義「地球圏科学特別講義 I」北海道大学 (2016/12)
2. 日比谷 紀之・特別講義「How is the Meridional Overturning Circulation driven?」Udayana University, Indonesia (2017/3)

(一般講演会)

1. 東塚 知己, 異常気象を引き起こすゴジラ・エルニーニョ, かわさき市民アカデミー 講座「新しい科学の世界」 (2016/6)
2. 日比谷 紀之, 第 11 回東京大学の海研究シンポジウム「海洋アライアンス発・海研究の最前線」の開催にあたって, 東京大学海洋アライアンスシンポジウム (2016/7)
3. 日比谷 紀之, "Possible impacts of the global warming on the human society", The first screening of "Exit" by Diller Scofidio and Renfro in Japan (organized by the Institut des Hautes Études Scientifique (IHES)) (2016/10)
4. 日比谷 紀之, 中高生向けフォーラム「海の話を楽しもう in 東大」の開催にあたって, 東京大学海洋アライアンス/日本財団共催シンポジウム (2016/11)
5. 三浦 裕亮, 天気予報と気候予測, 「茶わんの湯」から”予測する科学”を考える (2016/11)
6. 日比谷 紀之, 第 4 回全国海洋教育サミット「海洋教育の新たな潮流」の開催にあたって, 東洋大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センターシンポジウム (2017/2)
7. 小池 真, 西部北太平洋の下層雲の航空機観測, エアロゾル・雲・降水の相互作用に関する研究会 (2017/2)
8. 佐藤 薫, 「南極 PANSY レーダーで探る 気候のテレコネクション」, 三菱電機通信機製作所におけるセミナー (2017/2)
9. 小池 真, 北極の雪氷を汚すブラックカーボン粒子と北極温暖化, 2016 年度北極域研究推進プロジェクト公開講演会「北極研究と日本」 (2017/3)

(メディア等)

1. 日比谷 紀之, 新単元「海のおやくわり」次期教育課程に海洋学会要望, 教育新聞 (2016/4)
2. 三浦 裕亮, 理研など、気候変動に影響する「すす」の北極での量分布を解明, 日刊工業新聞 (2016/5)

3. 三浦 裕亮, 温暖化招く黒色炭素 北極への流入増 理研など解析, 神戸新聞 (2016/5)
4. 三浦 裕亮, 理研など、北極域への「すす」の輸送メカニズムを解明, 環境展望台(web) (2016/5)
5. 三浦 裕亮, 国立研究開発法人理化学研究所、北極域への「すす」の輸送メカニズムを解明, 日経バイオテク(web) (2016/5)
6. 三浦 裕亮, 「北極の雪氷が黒く染まる」…理研が大気の流れをスパコンで再現, ハザードラボ (web) (2016/5)
7. 三浦 裕亮, 温暖化招く「すす」の移動、スパコン使い解明 理研など, 朝日新聞 (2016/6)
8. 日比谷 紀之, 「あびき」発生メカニズム：中国南部の気象影響か, 南日本新聞 (2016/9)

#### (社会貢献活動)

1. 東塚知己, かわさき市民アカデミー 講座「新しい科学の世界」『異常気象を引き起こすゴジラ・エルニーニョ』に関する講演を行った。 , 認定 NPO 法人 かわさき市民アカデミー, (2016/6/14)
2. 日比谷 紀之, 吉祥女子中学・高等学校出前講座「月が導く深海の流れ ー地球を巡る深層海流の謎への挑戦ー」に関する講義, 吉祥女子中学・高等学校 (2016/6/25)
3. 日比谷 紀之, 逗子開成中学校・高等学校出前講座「月が導く深海の流れ ー地球を巡る深層海流の謎への挑戦ー」に関する講義, 逗子開成中学校・高等学校 (2016/6/26)
4. 東塚知己, 1年理数科東京研修『異常気象を引き起こす気候変動現象』に関する講義を行った。 , 兵庫県立加古川東高等学校, (2016/8/9)
5. 日比谷 紀之, 逗子開成中学校・高等学校研究室訪問深層海流実験に関する質疑応答およびコメント, 逗子開成中学校・高等学校 (2016/10/1)
6. 日比谷 紀之, 2016 年度・理学系研究科・理学部外部諮問委員会日比谷研究室 (特に深海乱流計測装置) 見学会, (2017/3/3)
7. 小池真, 2016 年度北極域研究推進プロジェクト公開講演会「北極研究と日本」, 文部科学省・国立極地研究所・環境省, (2017/3/18)

## 8.2 宇宙惑星科学講座

### (他大学での集中講義・セミナー)

1. 杉田精司・セミナー「Disk-resolved Visible Reflectance Spectroscopy of Asteroid Itokawa and an outlook for Ryugu」東工大 (2016/5)
2. 杉田精司・セミナー「"A Role of Small Sat Planetary Exploration in Education" in ISAS Workshop on Micro-satellites」JAXA/ISAS (2016/5)
3. 関華奈子・オムニバス講義の一部担当「宇宙研究開発概論」名古屋大学 (2016/5)
4. 吉岡和夫・特別講義「惑星大気物理学」立教大学 (2016/7)
5. 杉田精司・セミナー「Hayasbau2 Update」Brown University (2016/8)
6. 三河内 岳・セミナー「Reconstructing an igneous body(s?) of nakhlite Martian meteorites」韓国極地研究所(KOPRI) (2016/10)
7. 関華奈子・セミナー「地惑セミナー」東京工業大学 (2016/11)
8. 星野 真弘・集中講義「プラズマ物理学1」北京師範大学 (中国) (2016/12)
9. 星野 真弘・集中講義「プラズマ物理学2」北京師範大学 (中国) (2017/3)

### (一般講演会)

1. 三河内 岳, 固体惑星物質科学・宇宙鉱物学 ～惑星物質の進化の研究～, 宮城県富谷町立東向陽台中学校訪問学習会 (2016/4)
2. 三河内 岳, 偏光顕微鏡で隕石を観察しよう, 科学技術館サイエンス友の会東大理学部見学会 (2016/8)
3. 関 華奈子, 宇宙天気・宇宙気候: オーロラから火星気候変動まで, 東大理学部で考える女子中高生の未来 (2016/9)
4. 三河内 岳, 固体惑星物質科学・宇宙鉱物学～惑星物質の進化を探る～, 岡山高等学校東大見学会 (2016/11)
5. 笠原慧, 宇宙プラズマの謎に挑む「あらせ(ERG)」衛星, 科学技術館・科学ライブショー「ユニバーズ」 (2017/3)
6. 笠原慧, 探査機搭載質量分析器の開発: これまでとこれから, 深宇宙探査シンポジウム (2017/3)

#### (メディア等)

1. 杉田精司, Killer Asteroid, History Channel (米国) (2016/10)

#### (社会貢献活動)

1. 三河内 岳, 宮城県富谷町立東向陽台中学校訪問学習会
2. 三河内 岳, 科学技術館サイエンス友の会東大理学部見学会, 隕石薄片試料の偏光顕微鏡観察
3. 三河内 岳, 岡山高等学校東大見学会

### 8.3 地球惑星システム科学講座

#### (他大学での集中講義・セミナー)

1. 生駒大洋・セミナー「Jovial internal structure and Seismology」東京工業大学 (2016/08/31)
2. 多田隆治・特別講義「地球温暖化の後に来るもの -地球史6度目の生物大量絶滅の可能性-」慶応大学 (2016/10/17)
3. 生駒大洋・セミナー「Theoretical spectra of several types of exoplanets detectable with current or near-future telescopes」ベルン大学 (2016/11/16)
4. 関根康人・集中講義「天文学特別講義」総合研究大学院大学 (2017/02/01)
5. 生駒大洋・セミナー「A new process in planet formation and implication for future observation」ジュネーブ天文台 (2017/03/03)

#### (一般講演会)

1. 関根康人, 宇宙に探す! 生命を育む惑星, 日本地球惑星科学連合 高校生のための春休み講座 (2016/04)
2. 関根康人, 人類のフロンティアを宇宙に探る 第1~6回, NHKカルチャースクール (2016/04~2016/09)
3. 生駒大洋, 系外惑星研究: 新時代の始まり, JpGU2016 地球・惑星科学トップセミナー (2016/05)
4. 茅根 創, 遠隔離島の維持, 岩手県高等学校教育研究会地歴・公民部会 (2016/06)
5. 多田隆治, 地球の過去から未来を学ぶ-地球環境史が私たちに語ること-, 三鷹市市民大学「科学の進歩と私たちの生活」三鷹市社会教育会館 (2016/06)
6. 高橋聡, 「岩泉に眠る古生代-中生代の境界地層」, 岩手県立博物館日曜講座 (2016/07)

7. 田近英一, 凍った地球～スノーボールアースが生物進化を促した?, 東京大学理学部オープンキャンパス 2016 講演会 (2016/08)
8. 田近英一, 第二の地球の条件～惑星環境と生命の関係を考える～, 東京大学理学部「高校生のための夏休み講座 2016」 (2016/08)
9. 茅根 創, 琉球列島のサンゴ礁地形, 珊瑚カフェ (2016/09)
10. 関根康人, 地球と生命のキセキの関係 第1~3回, NHK カルチャースクール (2016/10~2017/01)
11. 茅根 創, Ecosystem-based coastal protection of atoll island countries against sea level rise, UNITAR (United Nations Institute for Training and Research) Hiroshima Women's Leadership in Tsunami-based Disaster Risk Reduction (DRR) Training Programme for World Tsunami Awareness Day (2016/11)
12. 茅根 創, panel discussion, UNITAR Open Session "Disaster Risk Reduction and Gender: Lessons Learned from Japan and the Pacific for World Tsunami Awareness Day" (2016/11)
13. 茅根 創, 地球温暖化に対するサンゴ礁の応答, 第6回サンゴ礁科学セミナー (喜界島サンゴ礁科学研究所, 喜界町) (2016/11)
14. 関根康人, 太陽系天体に広がる水環境—水圏科学の新しいフロンティア, 地圏と環境セミナー (2016/11)
15. 関根康人, もうひとつの生命居住可能性, 相模原市博物館講演会 (2016/11)
16. 田近英一, 地球史～酸素からみた地球環境変遷史～, 朝日カルチャーセンター講座「地球研究の最前線」 (2016/12)
17. 関根康人, 惑星の最新ニュース, ギャラクシティ講演会 (2016/12)
18. 田近英一, スノーボールアース～環境変動をもたらす生物進化～, JAMSTEC 科学メディア意見交換会 (2017/02)
19. 茅根 創, 州島の生態工学的維持, 第11回沖ノ鳥島フォーラム (東京国際フォーラム, 東京都) (2017/02)
20. 茅根 創, 地球温暖化に対するサンゴ礁の応答 (Response of coral reefs to global warming), IMT 特別講演 海洋生態系 タラ号とサンゴ礁の生物多様性 (員テーマメディアテーク, 東京) (2017/03)
21. 関根康人, 地球外生命探査, 千葉市科学館 (2017/03)

#### (メディア等)

1. 関根康人, サイエンス View—地球外生命どこにいる, 読売新聞 (2016/04)
2. 関根康人, 科学の扉—太陽系の果てを探れ, 朝日新聞 (2016/04)
3. 関根康人, 海誕生の謎に迫る, ニュートン (2016)
4. 茅根 創, 未来の地球を守るために サンゴ死滅防げ, 読売新聞 (2016/06)
5. 茅根 創, サンゴの産卵, マリンダイビング (2016/07)
6. 田近英一, Old planets always get too hot or cold for life in the end, New Scientist magazine (2016/07)
7. 関根康人, 未到の世界へ—宇宙に生命の痕跡を求めて, 毎日新聞 (2016/07)
8. 関根康人, 木星の衛星エウロパで重大発表, フジテレビ、とくダネ (2016/09)
9. 関根康人, 地球外生命発見の可能性? NASA 重大発表, AbemaPrime, AbemaTV (2016/09)
10. 茅根 創, サンゴ礁の死滅懸念, 南海日日新聞 (2016/11)
11. 関根康人, 惑星誕生! ジャイアントインパクト, NHK Eテレ、サイエンス ZERO (1909/07)
12. 関根康人, 土星の月エンケラドスは生きていた, 日経サイエンス (1909/07)
13. 関根康人, 見えた! 木星エウロパの活動, 日経サイエンス (1909/07)

14. 関根康人, 冥王星のクジラ模様の謎を解く, 日経サイエンス (1909/07)
15. 茅根 創, サンゴ礁から見た地球温暖化, NHK ラジオ第一放送夕方ホットトーク (2017/01)
16. 関根康人, 冥王星、天体衝突で誕生か, 日本経済新聞 (2017/01)
17. 関根康人, 冥王星誕生の解明に一步, 日刊工業新聞 (2017/01)
18. 関根康人, 冥王星の「クジラ模様」は衝突の跡, 朝日新聞 (2017/02)
19. 関根康人, 冥王星にジャイアントインパクトの痕跡, 科学新聞 (2017/02)
20. 茅根 創, 海から環境問題を考える, 日経サイエンス (2017/03)
21. 茅根 創, 水が育む驚異の地形, ニュートン (2017/04)

#### (社会貢献活動)

1. 茅根 創, 山陽女子高学生ラボ訪問 (2016/08/01)
2. 多田隆治, 三鷹市市民大学「科学の進歩と私たちの生活」三鷹市社会教育会館公開講座 「地球の過去から未来を学ぶ-地球環境史が私たちに語ること-」 (2016/06/24)

### 8.4 固体地球科学講座

#### (他大学での集中講義・セミナー)

1. 井出哲・セミナー「Universality of broadband signals in slow earthquakes」神戸大学 (2016/07)

#### (一般講演会)

1. 飯塚 毅, 地球史最初の 10 億年  
ー生命を宿す惑星ができるまでー, 青少年のための地球化学フォーラム (2016/07)
2. 井出哲, ゆっくり地震の謎, 慶応義塾大学自然科学研究教育センター・シンポジウム (2016/09)
3. グラー・ロバート, 地震学の現状と限界 ～想定外を想定しよう～, 神奈川県海老名図書館 (2016/09)
4. グラー・ロバート, 地震学の現状と限界 ～想定外を想定しよう～, 東京大学・自然科学教育高度化部門「『茶わんの湯』から最新科学を考える」スピンオフセミナー (2016/11)
5. グラー・ロバート, 地震学の現状と限界 ～想定外を想定しよう～, 日本木造住宅耐震補強事業者協同組合・全国大会 (2017/01)

#### (メディア等)

1. 井出哲, 大潮の前後は巨大地震の頻度高い 東大グループが解析, 朝日新聞 (2016/9)
2. 井出哲, Big tides could trigger large earthquakes, study says, Los Angeles Times (2016/9)

#### (社会貢献活動)

1. 飯塚毅, 日本地球化学会主催「青少年のための地球化学フォーラム」, 横浜市開港記念会館 (2016/07/02)

### 8.5 地球生命圏科学講座

#### (他大学での集中講義・セミナー)

1. 高橋嘉夫・集中講義「環境化学最前線入門第二」東京工業大学 (2016/05)

2. 小暮敏博・「粘土鉱物材料の種類、構造、特徴，粘土鉱物材料の種類、応用、樹脂との複合化、機能評価」(株)技術情報協会セミナー (2016. 6. 22)
3. 小暮敏博・「電子後方散乱回折 -SEM の中で結晶学的情報を得る-」第 26 回電子顕微鏡大学 (2016. 7. 8)
4. 遠藤一佳・特別講義「進化論の世界」聖心女子大学 (2016/10-2017/3)
5. 對比地孝亘・特別講義「"Vertebrate Paleontology"の講義中の 1 こま」早稲田大学教養学部 (2017. 1. 10)
6. 對比地孝亘・特別講義「"Science Communication"の講義中の 1 こま」早稲田大学教養学部大学院 (2017. 1. 10)

#### (一般講演会)

1. 對比地孝亘，恐竜の進化とその研究，第 4 回文京区子ども科学カレッジ (文京区教育センター) (2016/06)
2. 高橋嘉夫，高橋嘉夫，講話「原子レベルから地球環境をみる～高等学校理科でどのように伝えるか～」，平成 28 年度教科等専門研修 理科専門研修Ⅱ～高等学校の「物理」「化学」「生物」の指導法～ (2016/08)
3. 對比地孝亘，ティラノサウルス類を中心とした獣脚類恐竜の進化，特別講演 (群馬県立自然史博物館) (2016/10)
4. 遠藤一佳，Genomic natural history of the brachiopod *Lingula*，理学系研究科附属臨海実験所創立 130 周年記念学術シンポジウム (2016/11)
5. 鈴木庸平，生命誕生の謎を地底から探る，東濃地科学センター「地下環境シンポジウム」 (2016/12)
6. 遠藤一佳，生命史，朝日カルチャーセンター「地球研究の最前線」 (2016/12)
7. 高橋嘉夫，原子・分子から理解する環境科学・廃棄物科学，京都大学地球環境フォーラム (2017/02)
8. 遠藤一佳，化石から探る生物進化の謎，立川国際中等教育学校・高大連携出張講義「古生物学」 (2017/02)

#### (メディア等)

1. 鈴木庸平，岩盤の向こう側は太古の地球，日本原子力研究開発機構未来へ元気 (2016/6)

#### (社会貢献活動)

1. 荻原成騎，日本自然科学写真協会「SSP展」写真展，環境省，(H28. 5. 20-H29. 2. 2)

## 9 専攻外講演者によるセミナー

### 9.1 大気海洋科学講座

講演者名	講演題目	講演者所属	実施日	セミナー名
坂上 貴之	二次元非圧縮流れの分類理論・語表現・グラフ表現	京都大学	2016/4/14	大気海洋特別セミナー

Ren-Chieh Lien	Separating Internal Waves and Vortical Mode in the Ocean with an Array of Microstructure EM-APEX Floats	University of Washington	2016/5/25	海洋物理学特別セミナー
Lakshmi Kantha	Turbulent Mixing in the Oceans and the Atmosphere	University of Colorado	2016/6/16	海洋物理学特別セミナー
丹羽 淑博	ラフな海底地形上を通過する津波の減衰過程のパラメタリゼーション & 飛行機レーダー観測報告	東京大学海洋アライアンス	2016/7/6	海洋力学セミナー
遠藤 貴洋	津波来襲時における湾水振動の応答特性を表す力学的指標	東京大学海洋アライアンス	2016/7/13	海洋力学セミナー
稲津 大祐	津波予測システムの紹介と最近の研究	東京海洋大学海洋資源エネルギー学部門	2016/7/20	海洋力学セミナー
神山 翼	La Nina-like mean-state response to global warming and potential oceanic roles	University of Washington	2016/7/29	大気海洋臨時セミナー
Michael C. Gregg	Mixing Coefficients and Mixing Efficiency in the Ocean	University of Washington	2016/9/16	海洋物理学特別セミナー
木田 新一郎	Looking at spring blooms and mixing from a Lagrangian Framework	九州大学応用力学研究所	2016/11/16	海洋力学セミナー
Markus Rex	Polar ozone loss - status of understanding, process modelling and representation in global climate models	Alfred Wegener Institute, Germany	2016/11/14	Japan-Germany workshop on Arctic Science
磯辺 篤彦	マイクロプラスチックの海洋物理学～新規な環境問題に対する研究の設計と展開	九州大学応用力学研究所	2016/12/13	大気海洋合同セミナー
坪木 和久	雲解像モデルを用いた台風の高解像度シミュレーション	名古屋大学	2016/12/20	大気海洋合同セミナー
Kaarle Kupiainen	Sources and impacts of black carbon in the Arctic	Finnish Environment Institute	2017/2/7	気候物質科学セミナー
Robert Pinkel	Introduction of an NSF-funded project "Tasman Tidal Dissipation Experiment (T-TIDE)"	Scips Institution of Oceanography	2017/3/15	海洋力学セミナー
Stephan Borrmann	Aerosols and clouds in the TTL and tropical UT/LS: Research questions arising from recent in-situ measurements and new instrument developments	Max Planck Institute	2017/3/27	気候物質科学セミナー



## 9.2 宇宙惑星科学講座

講演者名	講演題目	講演者所属	実施日	セミナー名
Shimojo, M.	Solar Observations with ALMA	国立天文台	2016/4/7	Solar & Astrophysical Seminar
Antolin, P.	Resonant Absorption as a Feeding Mechanism for Alfvénic Turbulence and its Observable Characteristics in the Solar Atmosphere	セントアンドリュース大学	2016/4/15	Solar & Astrophysical Seminar
Kubo, M.	Ubiquitous Fast Propagating Intensity Disturbances in Solar Chromosphere detected by CLASP/SJ	国立天文台	2016/5/13	Solar & Astrophysical Seminar
Suzuki, T.	Evolution of protoplanetary disks with magnetically driven disk winds	東京大学	2016/5/20	Solar & Astrophysical Seminar
Rutten, R. J.	Ellerman bombs and lookalikes: reconnection in the photosphere	Utrecht U.	2016/6/2	Solar & Astrophysical Seminar
Asgari-Targhi, M.	Alfvén wave turbulence in closed and open field magnetic structure	ハーバード-ミソニアン天体物理学センター	2016/11/9	Solar & Astrophysical Seminar
Hotta, H.	Solar Overshoot Region	千葉大学	2016/11/11	Solar & Astrophysical Seminar
Pipin, V.	Dynamo models of the fully-convective star	ロシア科学アカデミー、イルクーツク太陽地球物理学研究所	2016/11/22	Solar & Astrophysical Seminar
Huang, Y.-M.	From plasmoid instability to self-generated turbulent magnetic reconnection	PPPL	2017/3/24	Solar & Astrophysical Seminar

## 9.3 地球惑星システム科学講座

講演者名	講演題目	講演者所属	実施日	セミナー名
Dr. Ann Dunlea	Ongoing research of the Japan Sea and the East China Sea	Boston University ア	2016/4/11	表層セミナー・ワークショップ

		アメリカ合衆国		
Zheng Hongbo 教授	"Holocene sea level changes and human adaption in the broad Yangtze River Delta, China"	南京師範大学 (中国)	2016/7/1	表層セミナー・ワークショップ
Zheng Hongbo 教授	Crossing Oligocene: Understanding the effects of uplift of Tibetan Plateau on East Asia' s physical geography	GSGC 特任教授 (南京師範大学(中国))	2017/2/14	GSGC 特別講義
Zheng Hongbo 教授	Tarim Basin (Aertash, Yecheng)および Yunnan の第三系層序に関する概要説明	GSGC 特任教授 (南京師範大学(中国))	2017/3/21	表層セミナー・ワークショップ
Zheng Hongbo 教授	Holocene sea level changes, geomorphic evolution, extreme climatic events and Neolithic cultures in the broad Yangtze River Delta	GSGC 特任教授 (南京師範大学(中国))	2017/3/28	GSGC 特別講義

#### 9.4 固体地球科学講座

講演者名	講演題目	講演者所属	実施日	セミナー名
Edward Garnero	Interpreting massive low velocity blobs in the deep mantle, and looking forward	Arizona State University	2017/1/6	固体全地球コロキウム
佐久間博	鉱物学から迫る摩擦の物理	物質・材料研究機構	2017/2/14	固体フォーラム

#### 9.5 地球生命圏科学講座

講演者名	講演題目	講演者所属	実施日	セミナー名
Li-Hung Lin	Geomicrobiology for subsurface environments	National Taiwan University	2016/6/22	地圏環境科学セミナー
Professor Nigel Hughes	The Cambrian paleontological record of the Indian subcontinent and its implications for Himalayan geology, and how trilobites built their bodies.	University of California Riverside	2016/11/29	進化古生物セミナー

## 10 その他の活動

10.1 委員会活動(学内、学会、行政・その他)  
(学内委員会)

教員名	組織名・学会名等	委員会名・役職
井出 哲	理学系研究科図書委員会	委員長
井出 哲	理学系研究科国際交流委員会	委員長
井出 哲	図書行政商議会	委員
井出 哲	国際委員会	委員
井出 哲	総合図書館運営委員会	委員
井出 哲	MOOCに関する懇談会	委員
遠藤 一佳	理学系・生物情報科学科協議会	委員
遠藤 一佳	総合研究博物館地史古生物部門	部門主任
茅根 創	総合研究博物館	運営委員会委員，地理資料部門長
茅根 創	海洋アライアンス	海洋リテラシープログラム長
茅根 創	空間情報科学研究センター	運営委員会委員
佐藤 薫	理学部・理学系研究科	教務委員会・委員
佐藤 薫	理学部・理学系研究科	男女共同参画委員会・委員
関 華奈子	理学系研究科	男女共同参画委員会・委員
高橋 嘉夫	総合研究博物館（東大）	タンデム加速器研究 運営委員
高橋 嘉夫	東京大学理学部	地球惑星環境学科長
高橋 嘉夫	東京大学大学院理学系研究科	地球惑星科学専攻副専攻長
多田 隆治	理学系研究科	学術運営委員会・運営委員
多田 隆治	理学系研究科	図書委員会・副委員長
多田 隆治	東京大学 学生支援室	運営委員
多田 隆治	東京大学 学生支援室	ハラスメント防止委員会
多田 隆治	総合研究博物館放射性炭素年代測定室	炭素 14 委員会/運営委員
田近 英一	東京大学	予算委員会企画調整部会・委員
田近 英一	東京大学理学部	進学選択委員会・委員
日比谷 紀之	海洋アライアンス	機構長
日比谷 紀之	教育運営委員会 学部前期課程部会	PEAK 制度検討委員会 委員
日比谷 紀之	大気海洋研究所	協議会委員
星野 真弘	理学系研究科	副研究科長
星野 真弘	全学	教育研究評議員
星野 真弘	全学	キャンパス計画室会議委員
星野 真弘	理学系研究科	学生支援室長
星野 真弘	理学系研究科	情報システム室長
星野 真弘	理学系研究科	キャンパス委員会・委員長
星野 真弘	理学系研究科	キャンパス計画室・室長
星野 真弘	理学系研究科	学術運営委員会・委員長
星野 真弘	情報基盤センター	運営委員会・委員
星野 真弘	理学系研究科	企画室会議・委員

星野 真弘	理学系研究科	教育推進委員会・委員
比屋根 肇	理学系研究科	環境安全管理室・委員
横山 央明	理学系研究科	広報委員会・広報委員
三河内 岳	理学系研究科	広報委員会・委員
三河内 岳	総合研究博物館	運営委員会・委員
三河内 岳	総合研究博物館	協議会・委員
對比地 孝亙	東京大学理学系研究科	理学部ニュース編集委員・理学系研究科広報委員
砂村 倫成	理学系研究科	2017年度過半数代表者選出のための代議員
田中 祐希	東京大学大学院理学系研究科	オープンキャンパス実行委員会・委員
茂木 信宏	理学部	2016年度理学部オープンキャンパス実行委員会

(学会関連)

教員名	組織名・学会名等	委員会名・役職
井出 哲	日本地震学会	代議員
井出 哲	日本地震学会	表彰委員長
井出 哲	地震・火山噴火予知研究協議会	委員
井出 哲	American Geophysical Union	JGR Solid Earth, Associate Editor
井出 哲	日本地球惑星科学連合	理事・代議員
遠藤 一佳	日本古生物学会	評議員
遠藤 一佳	日本地球惑星科学連合	地球生命科学選出代議員
遠藤 一佳	日本地球惑星科学連合	地球生命科学セクションプレジデント
遠藤 一佳	日本古生物学会	賞の委員会委員
狩野 彰宏	日本地質学会	理事
狩野 彰宏	日本堆積学会	論文賞選考委員長
茅根 創	日本サンゴ礁学会	事務局長, 評議員
小暮 敏博	日本顕微鏡学会	社員
佐藤 薫	日本気象学会	理事
佐藤 薫	日本気象学会	人材育成・男女共同参画委員会・委員長
佐藤 薫	日本気象学会	学会賞候補者推薦委員会・委員
佐藤 薫	日本気象学会	学術委員会・委員
佐藤 薫	日本地球惑星科学連合	大気水圏科学セクションバイスプレジデント
佐藤 薫	日本地球惑星科学連合	代議員

佐藤 薫	WCRP/SPARC (対流圏・成層圏過程とその気候への影響)	Scientific Steering Group (SSG) Member
佐藤 薫	WCRP/SPARC (対流圏・成層圏過程とその気候への影響)	Gravity Wave Activity Leader
関 華奈子	日本地球惑星科学連合	代議員
関 華奈子	日本地球惑星科学連合	宇宙惑星科学セクション・バイスプレジデント
関 華奈子	日本地球惑星科学連合	グローバル戦略委員会・幹事
関 華奈子	地球電磁気・地球惑星圏学会	大林奨励賞候補者推薦委員会・委員
高橋 嘉夫	Goldschmidt2016 組織委員会	副委員長 (国際対応)
高橋 嘉夫	日本放射化学会	理事
高橋 嘉夫	日本放射化学会	学会賞選考委員長
高橋 嘉夫	日本放射化学会	ジャーナル編集委員
高橋 嘉夫	日本地球化学会	評議員・将来計画委員
高橋 嘉夫	日本地球化学会	学会賞選考委員
高橋 嘉夫	Geochemical Journal 誌	Guest Editor
高橋 嘉夫	日本地球惑星科学連合	代議員
高橋 嘉夫	日本地球惑星科学連合 連合大会 2017 年大会	JpGU ジョイントプログラム委員
多田 隆治	Peps 編集会議	編集長
多田 隆治	AGU Paleoceanography	Associate editor
多田 隆治	地学協会	総務委員兼アドバイザー
多田 隆治	石油技術協会	理事
多田 隆治	環境史学会	評議委員
田近 英一	日本地球惑星科学連合	副会長
田近 英一	日本地球惑星科学連合	理事
田近 英一	日本地球惑星科学連合	代議委員
田近 英一	日本地球惑星科学連合	宇宙惑星科学セクション・サイエンスボード・メンバー
田近 英一	日本地球惑星科学連合	広報普及委員会・委員長
田近 英一	日本地球惑星科学連合	JGL 編集委員会・編集長
田近 英一	日本惑星科学会	副会長
田近 英一	日本惑星科学会	運営委員会・委員
田近 英一	日本惑星科学会	対外協力・連携専門委員会・委員長
日比谷 紀之	国際海洋物理科学協会 (IAPSO)	執行委員 (Executive Committee Member)
日比谷 紀之	日本海洋学会	学会長
日比谷 紀之	日本海洋学会	沿岸海洋研究委員会委員

日比谷 紀之	日本海洋政策学会	理事
日比谷 紀之	日本海洋政策学会	常設委員会委員(総務委員会委員)
日比谷 紀之	日本地球惑星科学連合	国際対応理事
日比谷 紀之	日本地球惑星科学連合	ジャーナル(Progress in Earth and Planetary science)編集委員
日比谷 紀之	日本地球惑星科学連合	グローバル戦略委員会委員
日比谷 紀之	日本地球惑星科学連合	学協会議 議長
日比谷 紀之	日本地球惑星科学連合	代議員
星野 真弘	レーザー学会	学術応用調査専門委員会・委員
升本 順夫	日本海洋学会	評議員
升本 順夫	日本海洋学会	論文賞選考委員
升本 順夫	日本海洋学会	防災学術連携体委員
小暮 敏博	日本鉱物科学会	理事
小暮 敏博	日本粘土学会	副会長
安藤 亮輔	日本地震学会	EPS 編集委員
生駒 大洋	日本惑星科学会	欧文誌専門委員会・委員長
生駒 大洋	日本惑星科学会	運営委員会・委員
生駒 大洋	日本惑星科学会	編集専門委員会・委員
関根 康人	AGU, Journal of Geophysical Research - Planets	Associate Editor
関根 康人	宇宙科学研究所	宇宙科学の今後 20 年の構想を検討する委員会
関根 康人	日本地球惑星科学連合	広報委員会
関根 康人	日本惑星科学会	将来惑星探査検討委員会
東塚 知己	日本海洋学会	庶務幹事
東塚 知己	日本海洋学会	Journal of Oceanography・Editor
東塚 知己	日本地球惑星科学連合	代議員
東塚 知己	American Meteorological Society	Journal of Climate・Associate Editor
東塚 知己		Frontiers in Atmospheric Science・Review Editor
三浦 裕亮	日本気象学会	山本賞候補者選考委員会・委員
三浦 裕亮	日本気象学会	気象集誌編集委員会・委員
三浦 裕亮	日本地球惑星科学連合	PEPS 編集委員会・委員
三浦 裕亮	American Meteorological Society	Assistant Editor (Monthly Weather Review)
横山 央明	太陽研究者連絡会	運営委員
横山 央明	日本天文学会	早川幸男基金選考委員
横山 央明	日本天文学会	代議員推薦委員

横山 央明	日本天文学会	研究奨励賞選考委員
横山 央明	日本地球惑星科学連合	宇宙惑星科学セクションボードメンバー
横山 央明	日本地球惑星科学連合	情報システム委員会・委員
河合 研志	公益社団法人日本地震学会	理事
河合 研志	公益社団法人日本地震学会	学会情報誌編集委員会委員長
河合 研志	公益社団法人日本地震学会	学生優秀発表賞選考委員
三浦 裕亮	日本気象学会	人材育成・男女共同参画委員会・委員
三河内 岳	The Meteoritical Society	Nomenclature Committee・委員
三河内 岳	日本鉱物科学会	理事
三河内 岳	日本鉱物科学会	Journal of Mineralogical and Petrological Sciences・Associate editor
三河内 岳	日本惑星科学会	学会賞選考委員会・委員
小池 真	日本気象学会	学術委員会
天野 孝伸	地球電磁気・地球惑星圏学会	運営委員会・委員
對比地 孝亘	日本地球惑星科学連合	地球生命科学セクションボード・メンバー
對比地 孝亘	日本古生物学会	行事係・幹事
砂村 倫成	日本微生物生態学会	事務局・広報（会長補佐）
砂村 倫成	日本微生物生態学会	評議員
高橋 聡	日本有機地球化学会	ニュースレター編集委員会
高橋 聡	日本地質学会	地質学会特集号編集委員会
茂木 信宏	日本気象学会	2017年度春季大会実行委員会・企業対応

(行政・その他)

教員名	組織名・学会名等	委員会名・役職
遠藤 一佳	日本学術会議 IPA 小委員会	委員
遠藤 一佳	遺伝学普及会	編集委員会委員
遠藤 一佳	自然環境研究センター	平成 27 年度絶滅のおそれのある海洋生物の選定・評価委員会 その他無脊椎動物分科会検討委員
遠藤 一佳	国際生物学賞（日本学術振興会）	審査委員会委員
遠藤 一佳	国際生物学賞（日本学術振興会）	シンポジウム担当幹事
茅根 創	防衛省	普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境監視等委員会・委員

茅根 創	(財) みなと総合研究財団 (国土交通省委託)	特定離島港湾施設整備に係る環境保全検討会 (国土交通省委託事業) ・委員
茅根 創	海洋政策研究財団	島と周辺海域の持続可能な開発の推進に関する調査研究委員会 ・委員
茅根 創	日本財団	海洋教育戦略会議 ・委員
佐藤 薫	日本学術会議	連携会員
佐藤 薫	日本学術会議	地球惑星科学委員会 地球・惑星圏分科会 ・幹事
佐藤 薫	日本学術会議	地球惑星科学委員会 ・地球・惑星圏分科会 ・地球観測の将来構想に関する検討小委員会 ・委員長
佐藤 薫	日本学術会議	地球惑星科学委員会 IUGG 分科会 IAMS 小委員会 ・委員
佐藤 薫	日本学術会議	環境学委員会 ・地球惑星科学委員会合同 IGBP ・WCRP ・DIVERSITAS 合同分科会 SPARC 小委員会 ・委員長
佐藤 薫	日本学術会議	環境学委員会 ・地球惑星科学委員会合同 IGBP ・WCRP ・DIVERSITAS 合同分科会 ・委員
佐藤 薫	気象庁 気象研究所	評議委員会 ・評議委員
佐藤 薫	情報・システム研究機構 国立極地研究所	南極観測審議委員会重点研究観測専門部会 ・委員
佐藤 薫	情報・システム研究機構 国立極地研究所	客員教授
佐藤 薫	文部科学省	科学技術・学術審議会/研究計画・評価分科会/地球観測推進部会専門委員
佐藤 薫	(株) 新興出版社啓林館	検定教科書編修委員
佐藤 薫	国土交通省	交通政策審議会委員
佐藤 薫	国土交通省	社会資本整備審議会委員
関 華奈子	名古屋大学宇宙地球環境研究所	共同利用・共同研究委員会 ・委員
関 華奈子	名古屋大学宇宙地球環境研究所	総合解析専門委員会 ・委員
高橋 嘉夫	日本学術会議	特別連携会員
高橋 嘉夫	海洋研究開発機構	招聘上席研究員
高橋 嘉夫	高エネルギー加速器研究機構	客員教授
高橋 嘉夫	高エネルギー加速器研究機構	PAC 専門委員
高橋 嘉夫	日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC)	IODP 部会執行部委員
高橋 嘉夫	日本学術振興会	科学研究費委員会専門委員
高橋 嘉夫	日本原子力研究開発機構	中性子及び放射光利用研究開発・評価委員会委員



高橋 嘉夫	SPring-8	課題審査委員
高橋 嘉夫	International Society for Environmental Biogeochemistry	International Committee
高橋 嘉夫	Lawrence Berkeley National Laboratory	課題審査委員
高橋 嘉夫	国際環境研究協会	ゲスト編集委員
高橋 嘉夫	広島大学	博士学位請求論文審査委員会委員
田近 英一	文部科学省	HPCI 計画推進委員会 ポスト「京」重点課題推進ワーキンググループ 萌芽的課題サブワーキンググループ委員
田近 英一	大学評価・学位授与機構	国立大学教育研究評価委員会・専門委員
田近 英一	自然科学研究機構	アストロバイオロジーセンター運営委員会・委員
田近 英一	東京大学出版会	企画委員会・委員
田近 英一	東京書籍	高等学校「地学」教科書アドバイザー
日比谷 紀之	九州大学応用力学研究所	九州大学応用力学研究所地球環境力学部門及び同東アジア海洋大気環境研究センター外部評価委員会委員
日比谷 紀之	東京海洋大学	東京海洋大学付属練習船神鷹丸共同利用運営協議会 委員
日比谷 紀之	日本海洋科学振興財団	理事
日比谷 紀之	日本海洋科学振興財団	調査研究委員会委員(海洋調査研究観測機器等の供用化支援システム構築方策に関する委員会)
日比谷 紀之	日本学術会議	連携会員(地球惑星科学委員会 SCOR 分科会)
日比谷 紀之	日本学術会議	地球惑星科学委員会 IUGG 分科会 IAPSO 小委員会委員・幹事
日比谷 紀之	文部科学省	新学術領域研究専門委員会委員
星野 真弘	International Space Science Institute (国際宇宙科学研究所, スイス)	評議員
星野 真弘	高度情報科学技術研究機構	専門委員
星野 真弘	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター	共同利用専門委員
星野 真弘	名古屋大学宇宙地球環境研究所	運営協議会・委員
星野 真弘	学術会議 SCOSTEPS	小委員会・委員
升本 順夫	日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 CLIVAR 小委員会委員

升本 順夫	海洋研究開発機構	IOC 協力推進委員会 海洋観測・気候変動 国内専門部会委員
升本 順夫	勁草書房	海面高度計ミッションにおける委員会委員
升本 順夫	気象庁	異常気象分析検討委員
茅根 創	(財) 国土技術研究センター	沖ノ鳥島保全研究会 (国土交通省委託事業) ・委員
茅根 創	(社) 水産土木建設技術センター	サンゴ増養殖技術検討委員会 (水産庁委託事業) ・委員
生駒 大洋	学術雑誌 Earth, Planets, and Space	運営委員会・委員
東塚 知己	CLIVAR	Indian Ocean Regional Panel ・委員
東塚 知己	日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 CLIVAR 小委員会 委員
横山 央明	国立天文台	プロジェクト評価委員
横山 央明	高度情報科学技術研究機構	利用研究課題審査委員会レビュアー
横山 央明	宇宙航空研究開発機構	JSS2 大学共同利用選考小委員会・委員
三河内 岳	文部科学省	科学技術学術政策研究所・専門調査員
三河内 岳	国立極地研究所	南極隕石研究委員会・委員
小池 真	東海大学情報技術センター	EarthCARE 委員会委員
鈴木 庸平	海洋研究開発機構	海洋研究課題審査部会・部会員
清水 以知子	地震・火山噴火予知研究協議会	海溝型地震部会・委員
砂村 倫成	海洋研究開発機構	海洋研究課題審査部会・部会員

## 10.2 役務分担

委員会等名	委員長	委員
専攻長	升本	
副専攻長	高橋 (嘉)	
学科長 (地物)	升本	
〃 (環境)	高橋 (嘉)	
専攻教務 (正/副)	杉田/遠藤	東塚/日比谷、横山/三河内、生駒/関根、河合/飯塚、小暮/鈴木、 竹内/清水 (久) ・市原 (地震)、植松/渡部 (大海)、中村(尚)/ 小坂 (先端)、清水/斎藤 (宇宙)
学科教務 (地物)	佐藤/井出	小池、横山、安藤、生駒、升本 (学科長)
〃 (環境)	佐藤/田近	多田、関根、鈴木、高橋 (聡)、須貝、茂木、砂村、荻原、高橋 (嘉) (学科長)
会計	小澤	三浦(裕)、関、田近、小澤、荻原
図書	ゲラー	田中 (祐)、杉田、多田、ゲラー、荻原
部屋	永原	小池、三河内、永原、小澤、鈴木/荻原
広報	三河内	東塚/田中 (祐)、天野/三河内、高橋 (聡) /茂木、桜庭/西田、

		砂村/對比地、栗栖
技術	小暮	升本、吉岡、永原、小澤、鈴木
ネットワーク	三浦(裕)	三浦(裕)、天野、河原、井出、砂村、栗栖
科学機器	飯塚	小池、比屋根、多田、飯塚、小暮/鈴木、吉田、市村、小林
自動車	三河内	
安全管理	比屋根	小池、比屋根、茂木、清水(以)、對比地、小林

### 10.3 受賞

#### 教員の受賞

賞の名称	受賞者名	受賞タイトルまたは内容	授与団体	受賞年月
紫綬褒章	永原 裕子	学術分野で著しい業績を挙げた功労者として受賞	内閣府	2016/04
平成 28 年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞	関根 康人		文部科学省	2016/04
科学ジャーナリスト大賞	阿部 豊		日本科学技術ジャーナリスト会議	2016/05
Progress in Earth and Planetary Science Most Accessed Paper Award 2016	三浦 裕亮	The Non-hydrostatic Icosahedral Atmospheric Model: description and development	日本地球惑星科学連合	2016/05
環境化学学術賞	高橋 嘉夫	「分子環境地球化学：化学種解明に基づく元素の挙動の系統的理解」	第25回(2016年)日本環境化学会賞(環境化学学術賞)	2016/06
NASA Group Achievement Award	関 華奈子	For exceptional science return from the MAVEN spacecraft during its primary science mission.	米航空宇宙局(NASA)	2016/06
NASA Group Achievement Award	星野 真弘	MMS Project	米航空宇宙局(NASA)	2016/06
Leonard Medal	永原 裕子		The Meteoritical Society	2016/08
気象学会山本賞	高麗 正史	極域対流圏界面雲の出現に関する力学的研究	日本気象学会	2016/10
地球電磁気・惑星圏学会大林奨励賞	吉岡 和夫	極端紫外分光による木星内部磁気圏の観測的研究	地球磁気圏・地球電磁気圏学会	2016/11
AGU Fellow	星野 真弘		American Geophysical	2016/12

			Union	
AGU Fellow	井出 哲		American Geophysical Union	2016/12

### 学生の受賞

賞の名称	受賞者氏名	授与団体名	受賞年月
学生優秀発表賞	木戸 晶一郎	日本地球惑星科学連合 2016 年大会	2016/07
	高橋 杏		
	安井 良輔		
	木村皐史		
	日比谷由紀		
	庄田宗人		
	植原啓太		
	小長谷貴志		
	小林英貴		
	武藤俊		
	岡本篤郎		
	奥津なつみ		
	佐々木勇人		
	高木悠		
三反畑修			
学生優秀発表賞	栗栖美菜子	日本地球化学会 2016 年会	2016/06
学生ベストポスター賞	三反畑 修	Asia Oceania Geosciences Society 2016 年大会	2016/08
若手優秀発表賞	大貫 陽平	日本海洋学会 2016 年度秋季大会	2016/10
研究発表優秀賞	菊池 亮佑	日本鉱物科学会	2016/10
学生優秀発表賞	矢部優	日本地震学会	2016/11
	奥田貴		
地球電磁気・地球惑星圏学会学生発表賞(オーロラメダル)	福田 陽子	地球電磁気・地球惑星圏学会	2016/11
第2回地球環境史学会年会 優秀発表賞	関有沙	地球環境史学会	2016/11
Winter School 2017 “Origin and Evolution of Deep Primordial Reservoirs” Poster	鈴木裕輝	MEXT Shin-Gakujutsu “Core-Mantle Coevolution”	2017/01

Award			
2016年度理学系研究科研究奨励賞(博士)	矢部優	東京大学大学院理学系研究科	2017/03
2016年度理学系研究科研究奨励賞(博士)	大貫陽平	東京大学大学院理学系研究科	2017/03
2016年度理学系研究科研究奨励賞(修士)	高須賀大輔	東京大学大学院理学系研究科	2017/03
2016年度理学系研究科研究奨励賞(修士)	伊能康平	東京大学大学院理学系研究科	2017/03
2016年度理学系研究科研究奨励賞(修士)	栗栖美菜子	東京大学大学院理学系研究科	2017/03

#### 10.4 外部資金受入状況

種 別		件数	総額 (千円)
科学研究費補助金	新学術領域研究	6	126,400
	基盤研究 S	0	0
	基盤研究 A	11	113,100
	基盤研究 B	6	15,900
	基盤研究 C	8	6,700
	挑戦的萌芽研究	8	26,119
	若手研究 A	5	18,588
	若手研究 B	10	5,553
	研究活動スタート支援	1	1,200
	特別研究員奨励費	25	21,339
	分担者配分	41	70,339
委託費 (政府系)		13	130,299
共同研究		2	12,840
受託研究員等		10	18,461
奨学寄付金		11	20,403

