

### Ⅲ 地球惑星システム学専攻

- ・地球惑星システム学プログラム
- ・地球惑星システム学科



# 1 地球惑星システム学専攻・地球惑星システム学プログラム

## 1-1 専攻・プログラムの理念と目標

地球惑星システム学専攻・地球惑星システム学プログラムは、太陽系のシステムの中の地球、地球内部・地殻・水圏・大気圏の相互作用で進化してきた地球システム、などの着眼点から地球をとらえ、「地球惑星進化素過程の解明と地球環境の将来像の予測」を中期目標として掲げ、研究・教育活動を行う。具体的には、太陽系の進化、地球の誕生と進化、地球内部構造とダイナミクス、地球環境の変遷、物質循環、地下資源、自然災害、環境問題など、幅広い分野の課題について体系的な研究活動を遂行することを目指す。当専攻で教育を受けた学生は、社会の広い分野で有用な貢献をなしうる人材として巣立っていくことを目標にする。

## 1-2 専攻・プログラムの組織と運営

本専攻・プログラムでは、従来、地球惑星進化学、地球ダイナミクス、地球環境・資源学の3グループで教育・研究活動を進めてきたが、平成28年度末にこれを改め、新たに地球惑星物質学、地球惑星化学、地球惑星物理学の3グループに再編した。各々のグループは、独自の研究プロジェクトを遂行すると共に、分野横断的、学際的な研究活動も活発に行っている。本報告書においては、新たなグループ編成に基づいて整理する。

### 1-2-1. 教職員

#### 各研究グループの構成員

地球惑星物質学	安東淳一（教授），Das Kaushik（准教授），早坂康隆（准教授），星野健一（准教授），大川真紀雄（助教）
地球惑星化学	柴田知之（教授），藪田ひかる（教授），宮原正明（准教授），白石史人（准教授），小池みずほ（助教），Chakraborti Tushar Mouli（育成助教）
地球惑星物理学	井上 徹（教授），片山郁夫（教授），須田直樹（教授），佐藤友子（准教授），川添貴章（准教授），中久喜伴益（助教），柿澤 翔（育成助教）
事務職員	伊藤暁子，三好倫子

### 1-2-2. 教職員の異動

令和2年 4月1日	川添貴章 准教授 昇任
令和2年 4月1日	白石史人 准教授 昇任
令和2年 4月1日	柿澤 翔 助教 着任
令和2年 5月1日	小池みずほ 助教 着任

\* 特任教員も含めて教員の採用は公募を基本としており、教育に偏りのない範囲で各分野を広く捉えた上で、人物重視の選考を進めている。特任教員については、2年間の任期を基本とし、任期後のポスト確保の見通しも採用時の評価に考慮している。

### 1-3 専攻・プログラムの大学院教育

#### 1-3-1. 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

地球惑星科学に関する高度な専門知識と専門的手法の修得に関心のある意欲あふれる学生を幅広く求めている。

#### 1-3-2. 大学院教育の成果とその検証

##### 1-3-2-1. 教育内容

平成 19-21 年度にかけて行った組織的な大学院教育改革推進プログラム「世界レベルのジオエキスパートの養成」を学内予算の補助を受けて継続して進めている。この間、特に教育プログラムの充実のために、地球惑星科学の最前線を研究するための基礎となる知識を幅広く網羅することを前提とした必修科目を継続して開講している。また引き続き、地球惑星科学教育体験プロジェクト（博士課程前期，必修），地球惑星インターンシップ（博士課程前期・後期，選択），地球惑星科学研究提案プロジェクト（博士課程後期，選択）などの実践的科目を実施している。（末尾の資料 1 参照）

##### 1-3-2-2. 充足率

令和 2 年度の博士課程前期および後期の在籍者数は以下の通りである。定員充足率は、博士課程前期においては 2 学年とも 100%以上となっている。博士課程後期においては 3 学年の平均充足率は 120%であり、長期的には減少傾向にある。

	定員	1 年	2 年	3 年
博士課程前期	10 名	12 名	11 名	-
博士課程後期	3 名	5 名	4 名	2 名

##### 1-3-2-3. 就職進学状況

博士課程前期修了者 10 名の進路は以下の通りである。

株式会社 鶴見製作所，日本放送協会，株式会社アウトソーシングテクノロジー，中電技術コンサルタント株式会社，西菱電機株式会社，東興ジオテック株式会社，富士ダイス株式会社，北電技術コンサルタント株式会社，日立インフォメーションエンジニアリング株式会社，川崎地質株式会社

博士課程後期修了者 1 名の進路は以下の通りである。

広島大学大学院先進理工系科学研究科（研究員）

##### 1-3-3. 大学院生の国内学会発表実績

安 東 淳 一： 2 件（修士の発表 0 件，博士の発表 2 件，修士・博士共同発表 0 件）

井 上 徹： 3 件（修士の発表 1 件，博士の発表 1 件，修士・博士共同発表 1 件）

柴 田 知 之： 3 件（修士の発表 0 件，博士の発表 3 件，修士・博士共同発表 0 件）

DAS Kaushik： 1 件（修士の発表 1 件，博士の発表 0 件，修士・博士共同発表 0 件）

片山 郁夫：12件（修士の発表 3件，博士の発表 7件，修士・博士共同発表 2件）  
藪田 ひかる：4件（修士の発表 4件，博士の発表 0件，修士・博士共同発表 0件）

#### 1-3-4. 大学院生の国際学会発表実績

安東 淳一：3件（修士の発表 2件，博士の発表 1件，修士・博士共同発表 0件）  
井上 徹：2件（修士の発表 0件，博士の発表 2件，修士・博士共同発表 0件）  
柴田 知之：4件（修士の発表 0件，博士の発表 4件，修士・博士共同発表 0件）  
DAS Kaushik：1件（修士の発表 1件，博士の発表 0件，修士・博士共同発表 0件）  
片山 郁夫：2件（修士の発表 0件，博士の発表 2件，修士・博士共同発表 0件）  
藪田 ひかる：1件（修士の発表 1件，博士の発表 0件，修士・博士共同発表 0件）

#### 1-3-5. 修士論文発表実績

令和2年度9月修了（0件）

令和2年度3月修了（10件）

平田 峻：堆積性銅鉱床の鉱化作用

(Mineralization of sediment-hosted copper deposits)

天野 翠：宇宙空間でのダスト有機物その場質量分析をめざした、マトリクス支援レーザー脱離イオン化法による地上実験

(Ground-based experiments using matrix-assisted laser desorption/ionization for in-situ mass spectrometry of dust organics in space)

後藤 優衣：彗星模擬有機物の初期水質変成条件に対する制約の試み

(Attempt to constrain the early stage of aqueous alteration of cometary organic analog)

藤原 涼太郎：西南日本弧九重火山群第四紀マグマの起源

(Genesis of Quaternary magma of Kuju volcanic group, Southwest Japan arc)

田中 仁貴：クラックを含んだ花崗岩のせん断試験におけるS波偏向異方性の測定

(Measurement of shear-wave polarization anisotropy in crack-bearing granite during shear experiments)

佐藤 史彦：2D thermal modelling experiment for thrust-related cratonization of hot deep crust

(高温深部地殻の衝上断層を伴うクラトン化の2D熱モデリング)

山本 あかね：地球内部における水ケイ酸塩流体の構造に関する研究

(Research on the structure of aqueous silicate fluid inside the earth)

稲葉 雄一郎：三郡—中国帯東部地域先白亜系の碎屑性ジルコン年代学によるテレーン解析

(Terrane analysis by detrital zircon chronology for the Pre-Cretaceous basement of the eastern region of the Sangun-Chugoku belt, Southwest Japan)

兒島 巧太：熱水流体に起因したイライトの生成と断層の発生過程

(Illite crystallization and faulting caused by hydrothermal fluid)

山田 恵也：弾性波減衰測定の開発と熱クラックを導入した花崗岩への応用

(Development of attenuation measurement by elastic wave and application to thermally cracked granite)

### 1-3-6. 博士学位

令和2年度 博士論文 (1件)

Sarkar Dyuti Prakash : Deformation processes of crustal-scale faults depending on depth: Studies of paleo- and active orogenic belts from Indian continent

(深度に依存する地殻スケール断層の変形過程：インド大陸における古造山帯と活動的な造山帯の研究)

### 1-3-7. TAの実績

令和2年度のTA : 博士課程前期 19名, 博士課程後期 8名

### 1-3-8. 大学院教育の国際化

本専攻・プログラムでは、多くの研究プロジェクトにおいて、国際協力研究が活発に遂行されており、それらの研究協力で来日した研究者と院生が交流し、幅広い分野の研究を学ぶ機会を得ている。これらの研究協力では大学院生も積極的に参加し、本報告書に収録した研究論文・講演のリストにもあるように、大学院生も国際的な研究プロジェクトの重要な一端を担っている。

## 1-4 専攻・プログラムの研究活動

### 1-4-1. 研究活動の概要

#### (1) 学会・講演会・セミナー等の開催実績

月 日	内 容	氏名 (所属機関名)	場 所
10月16日	HiPeR特別セミナー ストレスの未来 -失われた弾性歪みと古応力を推定する新手法-	坂口 有人 氏 (山口大学大学院創成科学研究科・教授)	広島大学・理学部 (オンライン開催)
11月11日	HiPeR特別セミナー 環境化学的アプローチによる初期火星の水環境復元	福士 圭介 氏 (金沢大学環日本海域環境研究センター・教授)	広島大学・理学部 (オンライン開催)
11月23日 ~25日	日本質量分析学会同位体比部会 2020	柴田 知之 (代表) 小池 みずほ 芳川 雅子	広島大学・理学部 (オンライン開催, 一部ハイブリッド)
2月9日	HiPeR特別セミナー 御嶽火山の特徴	國友 孝洋 氏 (名古屋大学大学院環境学研究科・特任准教授)	広島大学・理学部 (オンライン開催)
2月26日	HiPeR特別セミナー はやぶさ2の2つのカメラによって明らかにされる小惑星リュウグウの物質と形成史	本田 理恵 氏 (高知大学教育研究部自然科学系理工学部門・教授)	広島大学・理学部 (オンライン開催)

#### (2) 学術団体等からの受賞実績

該当無し

#### (3) 学生の受賞実績

岡田郁生 博士2年 日本質量分析学会同位体比部会 2020 優秀ポスター発表賞

重中美歩 学部4年 日本質量分析学会同位体比部会 2020 優秀口頭発表賞

#### (4) 研究成果の社会への還元実績

月 日	内 容	発表者 (世話人)
11月8日	GSC広島第六期ステップステージ異分野融合セミナー 異分野融合セミナー講師	宮原正明
9月23-25日	京都大学集中講義 (非常勤講師)	井上 徹
7月12日	JpGU-AGU Joint Meeting 2020高校生セッション審査委員	白石史人
9月22日	「はやぶさ2」トークライブ シーズン2 in 広島 「はやぶ	藪田ひかる

	さ2」もうすぐ帰還！ミッションのサイエンス、小惑星リュウグウの試料分析へ」	
10月14-16日	大阪市立大学集中講義（非常勤講師）	白石史人
10月28日	令和2年度広島大学模擬授業（出張講義）広島県三原高等学校1,2年生（約30名）「堆積岩から読み解く地球環境と生命の歴史」	白石史人
11月8日	GSC広島第六期ステップステージ異分野融合セミナー 異分野融合セミナー講師	川添貴章
12月19日	KEK-day ～加速器のすすめ～「加速器で地球と生命の始まりを科学する」	藪田ひかる
10月-3月	大阪教育大学（非常勤講師）	ダス カウシク

#### (5) 産学官連携実績

該当無し

#### (6) 国際交流実績・国際交流共同研究・国際会議開催実績

内 容	氏名（機関名，国名）	担当者
ヒマラヤ前縁地域に露出する大規模衝上断層のダイナミクスに関する研究	G. Ghosh 教授， S. Bose 教授（プレジデンシー大学， インド）	安東淳一 Das Kaushik
インド北部大陸地塊における構造地質学的研究	A. Chattopadhyay 教授（デリー大学， インド）	安東淳一 Das Kaushik
微生物炭酸塩に関する共同研究	L. Cury 准教授， A. Bahniuk 准教授（パラナ連邦大学， ブラジル）	白石史人
二股温泉トラバーチンの年代測定に関する共同研究	C.-C. Shen 教授（国立台湾大学）	白石史人
インド古原生界 Gwalior 層群中に見られる縞状鉄鉱層の研究	P. Chakraborty 教授（デリー大学， インド）	白石史人
隕石中の高圧鉱物に関する研究	Luca Bindi（フィレンツェ大学）	宮原正明
インドが保有する隕石に関する共同研究	S. Ghosh（IIT-Kharagpur）	宮原正明
月隕石の衝突年代に関する共同研究	M. Anand（The Open Uni.）	宮原正明
アポロ試料に関する共同研究	N. Satta（BGI）	宮原正明



インド東ガッツ超高温変成岩の変成作用 その進化と年代測定に関する共同研究	S. Bose 教授 (プレジデンシー大学, インド)	Das Kaushik 早坂康隆
インド東ガッツ変成帯の北境界のグラヌ ライトの年代測定と地質構造に関する共 同研究	G. Ghosh 教授 (プレジデンシー大 学, インド)	Das Kaushik 早坂康隆
インド西部ジュラ紀 Kutch 盆地の古環境 に関する研究	S. Banerjee 教授 (IIT Bombay, イン ド)	Das Kaushik
インド東ガッツ造山帯中 Nagavalli- Vamsadhara Shear Zone 中 Granitoid の年 代測定に関する共同研究	S. Karmakar 教授 (ジャダブプル大 学, インド)	Das Kaushik
インド東部 Precambrian 堆積岩とその Basin の進化に関する共同研究	P.P. Chakraborty 教授 (デリー大学, インド)	Das Kaushik 早坂康隆
インド中部 CITZ 中の花崗岩の年代測定 と G-T Shear Zone の変形に関する共同研 究	A. Chattopadhyay 教授 (デリー大 学, インド)	Das Kaushik
インド南部高圧変成岩体の Petrochronology に関する研究	Chang Whan OH 教授 (Chongbuk National University, 韓国)	Das Kaushik
インド南部 Dharwar Craton の高度変成岩 の変成作用と年代測定に関する共同研究	S. Balakrishnan 教授 (ボンディチ ェリ大学, インド)	Das Kaushik
ベトナム Phan-Si-Pham ゾーンの地質と テクトニクスの研究	P.T. Hieu 准教授 (ベトナム国家大 学ホーチミン市校)	Das Kaushik
ヒマラヤ造山帯中の堆積岩から古環境の 研究	Subhojit Saha (Scientist B; ワディアヒ マラヤ地質研究所, Wadia Institute of Himalayan Geology)	Das Kaushik
高温高圧下におけるカンラン石中の転位 の移動速度に関する研究	桂 智男教授 (バイロイト大学, ドイ ツ)	川添貴章
高圧下における高圧鉱物の結晶構造に関 する研究	L. Dubrovinsky 教授 (バイロイト大 学, ドイツ)	川添貴章
高温高圧下における Fe-軽元素系の相平 衡に関する研究	駒林鉄也准教授 (エジンバラ大学, イギリス)	川添貴章
高圧鉱物の弾性波速度測定に関する研究	B. Li 教授 (ストニーブルク大学, ア メリカ)	井上 徹
高圧含水鉱物の弾性波速度に関する研究	N. Cai 助教 (中国科学院大学, 中 国)	井上 徹
高圧下における輝石中の水に関する研究	J. Kung 准教授 (成功大学, 台湾)	井上 徹

含水ワズレアイトの弾性波速度に関する研究	G. Gwanmesia 教授 (デラウエア大学, アメリカ)	井上 徹
高压含水鉱物の地球内部での安定性に関する研究	C.Xu 研究員 (中国地震局, 中国)	井上 徹
衝撃圧縮下における単結晶石英の変形挙動	中野愛一郎教授 ほか (University of Southern California, USA)	佐藤友子
オマーン陸上掘削プロジェクトのコア記載	Kelemen P. 教授 ほか (コロンビア大学, アメリカ)	片山郁夫
変形中の弾性波波形の解析	富士延章 (Institut de physique du globe de Paris, フランス)	片山郁夫
はやぶさ2プロジェクト	JAXA	藪田ひかる

**(7) 日本学術振興会特別研究員 (JSPS-DC, JSPD-PD) ・ポスドク・RA の採用実績**

採用者名	職名・研究内容	担当者
赤松祐哉	JSPS-DC1・かんらん岩とはんれい岩の脆性変形実験に基づく海洋プレートの含水化モデルの検証	片山郁夫
岡田郁生	RA・火山岩中の斑晶鉱物を用いたマグマの起源・進化過程の地球化学的解明	柴田知之
平山剛大	RA・流紋岩マグマの成因・進化過程の解明：中上部地殻再溶融過程における地殻物質と熱源マグマの物理化学的条件の地球化学的研究	柴田知之
野田昌道	RA・ブリッジマナイトの高温高压下での弾性波速度測定	井上 徹
黒島健介	RA・北陸地域の手取層群中にみられる古土壌と炭酸塩ノジュールを用いた古環境復元と恐竜進化への応用	白石史人
岡崎淳哉	RA・塑性変形領域での地震性断層発生メカニズム	安東淳一
松岡友希	RA・火星表層の地形解析による水の存在や分布の検証	片山郁夫

## 1-4-2. 研究グループ別の研究活動の概要、発表論文、講演等 (令和2年4月1日～令和3年3月31日のものを記載)

### 地球惑星物質学グループ

地球表層には約40億年前から現在に至るまでの地球の歴史を記録した岩石鉱物や、400-670 km といった深さに至る地球内部からもたらされた岩石鉱物、また、人間生活に不可欠な金属を供給する岩石鉱物が露出している。地球惑星物質学グループでは、このような岩石鉱物を世界中から採取し、化学組成分析、年代測定、変形組織解析、構造解析などを行い、大陸や日本列島の形成史の解明、地球で生じているダイナミックな変動現象のメカニズムの解明、金属鉱床の形成過程の研究、鉱物の結晶学的特性の研究を進めている。

### ○原著論文

- Barkat, R., Chakraborty, P.P., Saha, S., Das, K., 2020, Alluvial architecture, paleohydrology and provenance tracking from the Neoproterozoic Banganapalle Formation, Kurnool Group, India: an example of continental sedimentation before land plants. *Precambrian Research*, 350, 105930.
- Bose, S., Ghosh, G., Kawaguchi, K., Das, K., Mondal, A.K., Banerjee, A., 2021, Zircon and monazite geochronology from the Rengali-Eastern Ghats Province, eastern India: implications to the evolution of the eastern Indian shield. *Precambrian Research*, 355, 106080.
- Bose, S., Das, K., Torimoto, J. and Dunkley, D., 2020. Origin of orthopyroxene-bearing felsic gneiss from the perspective of ultrahigh temperature metamorphism: an example from the Chilka Lake migmatite complex, Eastern Ghats Belt, India, *Mineralogical Magazine*, 84, 712-737.
- Dey, S., Dasgupta, P., Das, K., Matin, A., 2020, Neoproterozoic Blaini Formation of Lesser Himalaya, India: Fiction and the fact, *Bull. GSA*, 132, 2267-2281.
- Ganguly, P., Ghosh, G., Bose, S., Das, K., 2021, Polyphase deformation and ultrahigh temperature metamorphism of the deep continental crust: Implications for tectonic evolution of the northern Eastern Ghats Belt, India. *Journal of Structural Geology*, 143, 104250.
- Kawaguchi, K., Minh, P., Hieu, P.T., Cuong, T. C., Das, K., 2021, Evolution of supracrustal rocks of the Indochina Block: Evidence from new detrital zircon U-Pb ages of the Kontum Massif, Central Vietnam, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 116, 69-82.
- ◎Kawaguchi, K., Hayasaka, Y., Das, K., Shibata, T., Kimura, K., 2020, Zircon U-Pb geochronology of “*Sashu mylonite*”, eastern extension of Higo plutono-metamorphic complex, Southwest Japan: Implication for regional tectonic evolution. *Island Arc*, 29:e12350.
- ◎Kimura, K., Hayasaka, Y., Yamashita, J., Shibata, T., Kawaguchi, K., Fujiwara, H., Das, K., 2021, Antiquity and tectonic lineage of Japanese islands: New discovery from U-Pb zircon geochronology. *Earth and Planetary Science Letters*, 565, 116926.
- ◎Sarkar D.P., Ando J., Das K., Chattopadhyay. A., Ghosh G., Shimizu K., and Ohfuji H. Serpentinite enigma of the Rakhabdev lineament in western India: Origin, deformation characterization and tectonic implications. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 115, 216–226, 2020

## ○著書

該当無し

## ○総説・解説

該当無し

## ○特許・その他

該当無し

## ○国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

## ○国際会議での一般講演

- ◎Ando, J., Tomioka, N., Kagi, H., Das, K., Effect of slickenside on the crustal strength. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)
- Chaudhuri, A., Banerjee, S., Das, K., Pera, E.L., Record of tectonics in sedimentary archives: Unravelling lost orogenies using the Mesozoic sedimentary record of the Kutch Basin, western India. IAS meeting of Sedimentology, Prague (2020.6.23-25, Online).
- Das, K., 2020, Tectonic development of the East Indian cratonic margin and its status in Columbia supercontinent. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名).
- Huang, W., Takeshita, T., Yeo, T., Ando, J., Development history of the mylonite zone distributed along the Mie Prefecture Median Tectonic Line. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)
- Kayama, M., Das, K., Tsuchiya, Y., Chemical and optical evaluation of zircon synthesized Li-Mo flux method JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)
- ◎Kojima, K., Ando, J., Das, K., Tomioka, N., Relationship between stylolite and faults in chert. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)
- Mukherjee, S., Das, P., Ghosh, G., Bose, S., Das, K., U-Pb Zircon Geochronology and Structural Control of the Hydrothermal Vein-type Uranium Deposit at Chitral, Eastern Dharwar Craton, India. AGU Fall Meeting (2020.12.1-17, Online, 参加者約 20,000 名)
- ◎Sarkar, D.P., Ando, J., Das, K., Ghosh, G., Dasgupta, P., Deformation mechanisms in shallow-crustal active fault zones: Implications from the Main Frontal Thrust of Himalayas. Geoutrecht2020, The Netherlands. (2020.8.26-26, Online, 参加者約 300 名)
- ◎Sarkar, D.P., Ando, J., Das, K., Ghosh, G., Dasgupta, P., Fault heterogeneity within a single thrust zone: Case study from the Frontal Thrust of Himalayas. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名).
- ◎Sato, F., Nakakuki, T., Das, K., Thermal modeling for “Hot-on-cold” thrusting: Thermal structure during orogenic movement at the western boundary of Eastern Ghats Belt, India, JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)

Takeshita, T., Bui, D.V., Ando, J., Development of the Median Tectonic Line fault zone, Mie Prefecture, southwest Japan: Processes of strain localization. JpGU-AGU, (2020.7.12-18, Online, 参加者約 10,000 名)

#### ○国内学会での招待・依頼・特別講演

該当なし

#### ○国内学会での一般講演

- ◎Sarkar, D. P., Ando, J., Das, K., Ghosh, G., Dasgupta, P. Lithology dependent stress accommodation mechanisms of shallow crustal faults in vicinity of Main Frontal thrust, Himalayas, 日本鉱物科学会 2020 年年会 (オンライン年会 2020 年 9 月 16 日-17 日, 参加者約 250 名)
- ◎佐藤史彦, 中久喜伴益, Das Kaushik, インド東ガーツ造山帯境界衝上断層: 2D 熱モデリングの結果 (“Hot-on-cold” boundary thrusting, Eastern Ghats Belt, India: Results of 2D thermal modelling), 日本鉱物科学会 2020 年年会 (オンライン年会 2020 年 9 月 16 日-17 日, 参加者約 250 名)
- ◎岡崎淳哉, 安東淳一, Das Kaushik, インド Aravalli-Delhi 造山帯に露出するシュードタキライト形成の摩擦溶融プロセス (Frictional melting process during formation of pseudotachylyte, Aravalli-Delhi orogenic belt, India), 日本鉱物科学会 2020 年年会 (オンライン年会 2020 年 9 月 16 日-17 日, 参加者約 250 名)
- ◎福島菜奈絵, 角野浩史, 小林真大, 安東淳一, Das Kaushik, 山本貴史, 鍵 裕之, イタリア北部 Finero かんらん岩体中の変形履歴の解明に向けた希ガス分析と微細組織観察, 2020 年度日本地球化学会 (第 67 回オンライン年会 2020 年 11 月 19 日-21 日, 参加者 367 名)

## 地球惑星化学グループ

地球惑星化学研究グループでは、地球外物質（隕石、宇宙塵）の分析宇宙化学、マグマダイナミクスの地球化学、生命前駆物質の化学進化室内実験、化石・堆積岩・微生物の実験古生物学を総合し、約46億年間の太陽系、地球、生命の誕生と進化を研究している。研究手法には、表面電離型質量分析計（TIMS）、誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）、熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計（pyrolysis-GCMS）、電子顕微鏡（SEM, TEM, EBSD）、放射光分析（STXM）など多様な分析技術を駆使している。

## ○原著論文

- Fujiya W., Furukawa Y., Sugahara H., Koike M., Bajo K., Chabot N.L., Miura Y.N., Moynier F., Russell S.S., Tachibana S., Takano Y., Usui T., and Zolensky M.E. (2021) Analytical protocols for Phobos regolith samples returned by the Martian Moons eXploration (MMX) mission. *Earth, Planets and Space* 73, 120.
- Fukimoto K., Miyahara M., Sakai T., Ohfuji H., Tomioka N., Kodama Y., Ohtani E., and Yamaguchi A. (2020) Back-transformation mechanisms of ringwoodite and majorite in an ordinary chondrite. *Meteoritics and Planetary Science* 55, 1749–1763.
- ◎Kawaguchi, K., Hayasaka, Y., Das, K., Shibata, T., Kimura, K., 2020, Zircon U-Pb geochronology of “*Sashu mylonite*”, eastern extension of Higo plutono-metamorphic complex, Southwest Japan: Implication for regional tectonic evolution. *Island Arc*, 29:e12350.
- ◎Kimura, K., Hayasaka, Y., Yamashita, J., Shibata, T., Kawaguchi, K., Fujiwara, H., Das, K., 2021, Antiquity and tectonic lineage of Japanese islands: New discovery from U-Pb zircon geochronology. *Earth and Planetary Science Letters*, 565, 116926.
- Koike M., Nakada R., Kajitani I., Usui T., Tamenori Y., Sugahara H., and Kobayashi A. (2020) In-situ preservation of nitrogen-bearing organics in Noachian Martian carbonates, *Nature Communications*, 11, 1988.
- Koike M., Sano Y., Takahata N., Iizuka T., Ono H., and Mikouchi T. (2020) Evidence for early asteroidal collisions prior to 4.15 Ga from basaltic eucrite phosphate U-Pb chronology, *Earth and Planetary Science Letters*, 549, 116497.
- Kikuchi S., Watanabe S-I., Saiki T., Yabuta H., Sugita S., Morota T. et al. Hayabusa2 Landing Site Selection: Surface Topography of Ryugu and Touchdown Safety, *Space Science Reviews* 216, 116. DOI: 10.1007/s11214-020-00737-z
- Miyahara M., Yamaguchi A., Saitoh M., Fukimoto K., Sakai T., Ohfuji H., Tomioka N., Kodama Y., and Ohtani E. (2020) Systematic investigations of high-pressure polymorphs in shocked ordinary chondrites. *Meteoritics and Planetary Science*. doi: 10.1111/maps.13608.
- Morishita, T., Sumino, H., Sato, H., Shibata, T., Yoshikawa, M., Arai, S., Nauchi, R. and Tamura, A., Alkali basalt from the Seifu Seamount in the Sea of Japan: post-spreading magmatism in a back-arc setting, *Solid Earth*, 11, 23–36, 2020
- Morota T., Sugita S., Cho Y., Kanamaru M., Tatsumi E., Sakatani N., Honda R., Hirata N., Kikuchi H., Yamada M., Yokota Y., Kameda S., Matsuoka M., Sawada H., Honda C., Kouyama T., Ogawa K., Suzuki H., Yoshioka K., Yabuta H. et al. Sample collection from asteroid (162173) Ryugu by

- Hayabusa2: Implications for surface evolution, *Science* 368, 654-659, DOI: 10.1126/science.aaz6306
- ◎Paul P.P., Chakraborty P.P., Shiraishi F., Das K., Kamei A., Bhattacharya S. (2020) Clue on ocean redox condition from trace element and rare earth element (REE) composition of iron formation and carbonate rocks from the late Paleoproterozoic Morar Formation, Gwalior Group, central India. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences* 115, 175–191.
- Shiraishi F., Morikawa A., Kuroshima K., Amekawa S., Yu T.-L., Shen C.-C., Kakizaki Y., Kano A., Asada J., Bahniuk A.M. (2020) Genesis and diagenesis of travertine, Futamata hot spring, Japan. *Sedimentary Geology* 405, 105706.
- Shiraishi F., Omori T., Tomioka N., Motai S., Suga H., Takahashi Y. (2020) Characteristics of CaCO<sub>3</sub> nucleated around cyanobacteria: implications for calcification process. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 285, 55–69.
- Schröder, S., Otto, K.A., Scharf, H., Matz, K.-D., Schmitz, N., Scholten, F., Mottola, S., Trauthan, F., Koncz, A., Michaelis, H., Jaumann, R., Ho, T.-M., Yabuta, H., Sugita, S. (2020) Spectrophotometric Analysis of the Ryugu Rock Seen by Mascot: Searching for a Carbonaceous Chondrite Analog, *Planetary Science Journal*, arXiv:2011.13810
- Tatsumi E., Sugimoto C., Riu L., Sugita S., Nakamura T., Hiroi T., Morota T., Popescu, M., Michikami, T., Kitazato K., Matsuoka M., Kameda S., Honda R., Yamada M., Sakatani N., Kouyama T., Yokota Y., Honda C., Yabuta H. et al. Collisional history of Ryugu's parent body from bright surface boulders, *Nature Astronomy* 5, 39-45, DOI: 10.1038/s41550-020-1179-z
- Tomioka N., Bindi L., Okuchi T., Miyahara M., Iitaka T., Li Z., Kawatsu T., Xie X., Purevjav N., Tani R., Kodama Y. (2021) Poirierite, a dense metastable polymorph of magnesium iron silicate in shocked meteorites. *Communications Earth & Environment* 2, 16.
- Usui T., Bajo K., Fujiya W., Furukawa Y., Koike M., Miura Y.N., Sugahara H., Tachibana S., Takano Y., and Kuramoto K. (2020) The Importance of Phobos Sample Return for Understanding the Mars-Moon System. *Space Science Reviews*, 216, 49.

## ○著書

該当無し

## ○総説・解説

該当無し

## ○特許・その他

該当無し

## ○国際会議での招待・依頼・特別講演

Yabuta, H., Chemical History of Organic Macromolecules in the Early Solar System: Scientific Strategy and Expected Insights from Ryugu in Hayabusa2 Asteroid Sample Return Mission, ELSI Astrobiology Webinar, 2020.9.25.



Yabuta, H., Chemical history of organic macromolecules in the early Solar System: Scientific strategy and expected insights from asteroid Ryugu in light of the observation results obtained by Hayabusa2, Virtual symposium of Chemistry and Biology in Extraterrestrial Space (Organizer: Yufen Zhao, Tsinghua University, China), 2020.12.15.

### ○国際会議での一般講演

Dey B., Shibata T., Yoshikawa M. (2020) High Nb Basalt like signatures from SW Japan, Goldschmidt, Virtual

Dey B., Shibata T., Yoshikawa M. (2020) Origin of OIB like geochemical signature in alkali basalts of South West Japan, AGU-JpGU, Chiba, Japan

HIRAYAMA, T., SHIBATA, T. and YOSHIKAWA, M., The contribution of crust to the genesis of rhyolitic magma from the Hime-shima volcanic group GOLDCHMIDT virtual, 2020.6.26, オンライン

Koike M., Nakada R., Kajitani I., Usui T., Tamenori Y., Sugahara H., Kobayashi A. In-situ detection of nitrogen-bearing organics in Noachian Martian carbonates: Implication for nitrogen- cycle on early Mars. Goldschmidt Conference 2020, 2020.6.21-26, Online.

Nakamura A., Miyahara M., Suga H., Yamaguchi A., Daisuke W., Yamashita S., Takeichi Y., Takahashi Y., and Ohtani E. The discovery of Mn-precipitates in nakhlites Yamato 000802, , The 11th Symposium on Polar Science, 2020.12.3, NIPR, Online.

Okada I, Shibata T., Yoshikawa M, Sugimoto T, Hayasaka Y, The genesis of andesite magma inferred from major and trace element compositions of amphibole, GOLDCHMIDT virtual, 2020.6.26, オンライン

### ○国内学会での招待・依頼・特別講演

藪田ひかる, 「はやぶさ 2」観測結果に基づく帰還サンプル有機物分析への期待と科学戦略. 同位体比部会 2020, オンライン, 2020年11月23日-25日.

藪田ひかる, 次世代サンプルリターンに向けた有機物分析: 将来は、可溶性有機物と不溶性有機物を分けずに考えていこう, 次世代サンプルリターン研究会, 2021年3月22日, オンライン.

小池みずほ, 火星における窒素の循環進化: ALH84001 の痕跡と将来展望. 第 22 回惑星圏研究会(SPS2021), 2021年2月17日-19日, オンライン.

小池みずほ, 火星隕石から探る火星の表層環境進化. 生命の起原および進化学会 2021年シンポジウム. 2021年3月11日, オンライン.

### ○国内学会での一般講演

Dey B., Shibata T., Yoshikawa M. (2020) Origin of Basalts from Kyushu area, southwest Japan: An insight through Sr-Nd-Pb isotopes, Mass Spectrometry Society of Japan: Isotope ratio subcommittee, Hiroshima (Online)

HIRAYAMA Takehiro, SHIBATA Tomoyuki, YOSHIKAWA Masako, HAYASAKA Yasutaka, 北部九州第四紀珪長質火山岩類の微量元素組成による流紋岩マグマ起源物質の検討, 同位体比部会, 2020年11月24日, 広島大学・オンライン



Koike M., Nakada R., Kajitani I., Usui T., Tamenori Y., Sugahara H., Kobayashi A. In-situ detection of early Noachian nitrogen-bearing organics from Martian carbonates. JpGU-AGU Joint Meeting 2020. 2020年7月13日, JpGU, Online.

Miyahara M., Edanaga J., Yamaguchi A., Kobayashi T., and Sekine T. Shock and recovery experiments of petrologic type 3 ordinary chondrite, JpGU-AGU joint meeting, 2020年7月13日, JpGU, Online.

Nakamura A., Miyahara M., Suga H., Yamaguchi A., Wakabayashi D., Yamashita S., Takeichi Y., Takahashi Y., and Ohtani E. Aqueous alteration in the nakhlites Y 000802, JpGU-AGU joint meeting, 2020年7月12日, JpGU, Online.

◎Takehiro HIRAYAMA, Tomoyuki SHIBATA, Masako YOSHIKAWA, Yasutaka HAYASAKA,

Geochemical composition of rhyolitic magma from the Hime-shima volcanic group: contribution of crustal material, JpGU - AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 2020年7月12日-16日, オンライン.

Tomioka N., Okuchi T., Bindi L., Miyahara M., Iitaka T., Li Z., Xie X., Purevjav N., Fujino K., Irifune T., Tani R., and Kodama Y. A new  $Mg_2SiO_4$  polymorph “poirierite” in shocked meteorites and its possible high-pressure synthesis conditions, JpGU-AGU joint meeting 2020, 2020年7月13日, JpGU, Online.

◎岡田郁生, 柴田知之, 芳川雅子, 杉本 健, 早坂康隆, 角閃石の微量元素組成を用いた安山岩マagmaの成因, 同位体比部会, 2020年11月24日, 広島大学・オンライン.

重中美歩, 網本智子, 藪田ひかる, 地球惑星試料中の高分子有機物のアルカリ酸化銅分解とその生成物の高分解能質量分析. 同位体比部会 2020, 2020年11月23日-25日, オンライン.

上出奏海, 重中美歩, 池原 実, 川上紳一, 藪田ひかる, Jbilet Winselwan 炭素質 CM2 コンドライト中の酸不溶性有機物の元素・同位体・化学構造分析による母天体熱変成の評価, 日本惑星科学会 2020 年秋季講演会, 2020年11月12日-14日, オンライン.

上出奏海, 重中美歩, 池原 実, 川上紳一, 藪田ひかる, Jbilet Winselwan 炭素質コンドライト隕石中の酸不溶性有機物の元素・同位体・化学構造分析から推定される小惑星リュウグウの母天体プロセス, 2020年度日本地球化学会第67回オンライン年会, 2020年11月19日.

天野 翠, 山口信雄, 藪田ひかる, 宇宙空間でのダスト有機物その場質量分析をめざした、マトリクス支援レーザー脱離イオン化法による地上実験. 同位体比部会 2020, 2020年11月23日-25日, オンライン.

白石史人, 秋元貴幸, 富岡尚敬, 甕 聡子, 高橋嘉夫, スフェルライトにおける $CaCO_3$ 核形成過程. JpGU-AGU joint meeting (オンライン), 2020年7月14日, 参加者約6000名.

藪田ひかる, はや 2 初期分析固体有機物分析サブチーム. はやぶさ 2 初期分析 固体有機物サブチームの活動進捗. 第4回水惑星学全体会議, 2021年3月8日-9日, 金沢・オンラインハイブリッド.

## 地球惑星物理学グループ

数ミリ秒から数十億年，数ミクロンから数千キロ，数ミリジュールから  $10^{23}$  乗ジュール，地球は様々な時間・空間・エネルギースケールで絶えず変動している。地球ダイナミクスグループでは，高速衝突実験，変形透水実験，地震波計測・解析，フィールド調査，数値シミュレーション，高圧実験，鉱物組織観察・解析などに基づく多彩な手法を用いて，衝突，地震，断層，地すべり，マントル対流，惑星内部構造などの諸現象の理解やそのメカニズムの解明に取り組んでいる。

## ○原著論文

- Katayama, I.** 2021. Strength models of the terrestrial planets and implications for their lithospheric structure and evolution. *Progress in Earth and Planetary Science*, 8, doi.10.1186/s40645-020-00388-2.
- Umino, S., Moore, G.F., Boston, B., Coggon, R., Crispini, L., D'Hondt, S., Garcia, M.O., Hanyu, T., Klein, F., Seama, N., Teagle, D.A.H., Tominaga, M., Yamashita, M., Harris, M., Ildefonse, B., **Katayama, I.**, Kusano, Y., Suzuki, Y., Trembath-Reichert, E., Yamada, Y., Abe, N., Xiao, N., and Inagaki, F. 2021. Workshop report: Exploring deep oceanic crust off Hawai'i. *Scientific Drilling*, 29, 69–82, doi.org/10.5194/sd-29-69-2021
- Okuda, H., Kawai, K., Sakuma, H. and **Katayama, I.** 2021. Effect of normal stress on the frictional behavior of brucite: Application to slow earthquakes at the subduction plate interface in the mantle wedge. *Solid Earth*, 12, 171-186. doi.org/10.5194/se-12-171-2021
- Sueyoshi, K., Yokoyama, T. and **Katayama, I.** 2020. Experimental measurement of the transport flow path aperture in thermally cracked granite and the relationship between pore structure and permeability. *Geofluids*, doi.org/10.1155/2020/8818293.
- 長瀬薫平, **片山郁夫**, 横山 正, 畠山航平, 赤松祐哉, 岡崎啓史, 阿部なつ江, 道林克禎 (2020) オマーンオフィオライト陸上掘削試料を用いたハードロック掘削における空隙率測定法の再検討, 地質学雑誌, 126, 713-717. doi:10.5575/geosoc.2020.0043.
- Hirauchi, K., **Katayama, I.**, Kouketsu, Y. 2020. Semi-brittle deformation of antigorite serpentinite under forearc mantle wedge conditions. *Journal of Structural Geology*, 140, doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104151
- Katayama, I.**, Abe, N., Hatakeyama, K., Akamatsu, Y., Okazaki, K., Ulven, O., Hong, G., Zhu, W., Cordonnier, B., Michibayashi, K., Godard, M., Kelemen, P., and The Oman Drilling Project Phase 2 Science Party. 2020. Permeability profiles across the crust-mantle sections in the Oman Drilling Project inferred from dry and wet resistivity data. *Journal of Geophysical Research*, doi.org/10.1029/2019JB018698.
- Kelemen, P.B., Matter, J.M., Teagle, D.A.H., Coggon, J.A., and the Oman Drilling Project Science Team (including **Katayama, I.**), 2020. Proceedings of the Oman Drilling Project: College Station, TX (International Ocean Discovery Program). doi.org/10.14379/OmanDP.proc.2020
- D. Simonova, E. Bykova, M. Bykov, **T. Kawazoe**, A. Simonov, N. Dubrovinskaia, and L. Dubrovinsky (2020), Structural study of  $\delta$ -AlOOH up to 29 GPa, *Minerals*, 10 (12), 1055, DOI: 10.3390/min10121055.

- ◎佐野亜沙美, 伊藤正一, 鈴木明政, 上野雄一郎, 八木 晃, 井上 徹, 川添貴章 (2020), 同位体分配係数への圧力の影響, *高圧力の科学と技術*, 30 (2), 85-94, DOI: 10.4131/jshpreview.30.85.  
Sano-Furukawa, A., Kakizawa, S., Shito, C., Hattori, T., Machida, S., Abe, J., Funakoshi, K., and Kagi, H. 2021 High-pressure and high-temperature neutron-diffraction experiments using Kawai-type multi-anvil assemblies, *High Pressure Research*, 41, 65-74. doi: 10.1080/08957959.2020.1867723.
- ◎Fukuyama, K., Kagi, H., Inoue, T., Kakizawa, S., Shinmei, T., Hishita, S., Takahata, N., and Sano, Y. 2020 High nitrogen solubility in stishovite (SiO<sub>2</sub>) under lower mantle conditions, *Scientific Reports*, 10, 10897. doi: 10.1038/s41598-020-67621-2.  
Sekine T., Sato T., Ozaki N., Miyanishi K., Kodama R., Seto Y., Tange Y., Tiwari T. C., Nakano A., and Vashishta P., Fast deformation of shocked quartz and implications for planar deformation features observed in shocked quartz, *AIP Conference Proceedings* 2272, 080002, 2020. doi 10.1063/12.0000930
- ◎Urakawa, S., Inoue, T., Hattori, T., Sano-Furukawa, A., Kohara, S., Wakabayashi, D., Sato, T., Funamori, N. and Funakoshi, K., X-ray and Neutron Study on the Structure of Hydrous SiO<sub>2</sub> Glass up to 10 GPa, *Minerals*, 10, 84, 2020. doi:10.3390/min10010084.
- ◎Fukuyama, K., Kagi, H., Inoue, T., Kakizawa, S., Shinmei, T., Hishita, S., Takahata, N. and Sano, Y., High nitrogen solubility in stishovite (SiO<sub>2</sub>) under lower mantle conditions. *Sci. Rep.*, 10, 10897, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67621-2>
- Xu, C., Gréaux, S., Inoue, T., Noda, M., Sun. W., Kuwahara, H., Higo, Y., Sound velocities of Al-bearing phase D up to 22 GPa and 1300 K, *Geophys. Res. Lett.*, 47, e2020GL088877, 2020. <https://doi.org/10.1029/2020GL088877>
- ◎佐野亜沙美, 伊藤正一, 鈴木明政, 上野雄一郎, 八木 晃, 井上 徹, 川添貴章, 同位体分配係数への圧力の影響, *高圧力の科学と技術*, 30 (2), 85-94, 2020  
Yang, C., Inoue, T. and Kikegawa, T., P–V–T equation of state of hydrous phase A up to 10.5 GPa. *Am. Mineral.*, 106 (1), 1-6, 2021. <https://doi.org/10.2138/am-2020-7132>

## ○著書

該当無し

## ○総説・解説

佐藤友子, SiO<sub>2</sub> ガラスの高圧下における不均一構造：小角 X 線散乱を用いたその場観察, *日本結晶学会誌* 62, 137-138. 2020.

## ○特許・その他

該当無し

## ○国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

## ○国際会議での一般講演

- K. Sueyoshi, M. Kitamura, X. Lei, I. Katayama, Frequency characteristics of acoustic emission in thermally cracked granite. American Geophysical Union, Fall Meeting (Virtual), 2020.12.11
- I. Katayama, Y. Akamatsu, Contrasting dilatant behavior between gabbro and peridotite during the triaxial deformation experiments. American Geophysical Union, Fall Meeting (Virtual), 2020.12.11
- K. Hatakeyama, I. Katayama, Porosity and serpentinization inferred from laboratory experiments and geophysical data of incoming oceanic plate at the outer-rise region. American Geophysical Union, Fall Meeting (Virtual), 2020.12.11
- T. Morishita, et al. (including I. Katayama), IODP proposal for Bend-Fault Hydrology in the Old Incoming Plate (H-ODIN) using CHIKYU: Scientific objectives and drilling site & strategy. American Geophysical Union, Fall Meeting (Virtual), 2020.12.11
- N. Miyajima, J. Buchen, and T. Kawazoe, Twinning in wadsleyite, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- S. Kakizawa, H. Kagi, C. Shito, H. Saitoh, Y. Higo, Y. Tange, A. Sano-Furukawa, T. Hattori, and K. Aoki, In situ X-ray and neutron diffraction studies of hcp iron hydride, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- ◎K. Fukuyama, H. Kagi, T. Inoue, S. Kakizawa, T. Shinmei, S. Hishita, N. Takahata, and Y. Sano, Temperature dependence on nitrogen solubility in bridgmanite under lower mantle conditions: its role in formation of deep nitrogen reservoir through solidification of magma ocean, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- C. Shito, H. Kagi, A. Sano-Furukawa, S. Kakizawa, K. Komatsu, K. Aoki, R. Iizuka-Oku, S. Machida, N. Furukawa, and A. Suzuki, High-PT neutron diffraction experiments on guyanaite: Pressure-temperature dependence of hydrogen bonding in hydrous minerals, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- T. Inoue, C. Xu, S. Greaux, M. Noda, W. Sun, H. Kuwahara, Y. Higo, Ultrasonic velocity measurement of deep Earth hydrous phase (Al-bearing phase D) under high pressure and high temperature, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- M. Noda, T. Inoue, S. Greaux, Y. Higo, Elastic wave velocity of Al-bearing anhydrous bridgmanites under high pressure and high temperature, JpGU-AGU Joint meeting 2020, online 2020.7.12-16
- ◎K. Fukuyama, H. Kagi, T. Inoue, S. Kakizawa, T. Shinmei, Y. Sano, C. Deligny, E. Füre, Nitrogen solubility in bridgmanite under lower-mantle conditions, Goldschmidt2020, 2020.6.21-26

## ○国内学会での招待・依頼・特別講演

- 片山郁夫 オマーン陸上掘削試料の船上物性データの解析：蛇紋岩中のクラック密度と形状の例 ハードロック掘削科学ワークショップ Autumn2020 (オンライン), 年月：2020.11.21
- 畠山航平, 片山郁夫 地震波速度構造から推定される海洋リソスフェアの含水量 ハードロック掘削科学ワークショップ Autumn2020 (オンライン), 年月：2020.11.21
- 赤松祐哉, 片山郁夫, 利根川貴志 海洋モホ面の多様性に対するクラックの影響 ハードロック掘削科学ワークショップ Autumn2020 (オンライン), 年月：2020.11.21

片山郁夫, 阿部なつ江, 岡崎啓史, 畠山航平, 赤松祐哉, 道林克禎, Godard Marguerite, Kelemen Peter, The Oman Drilling Project Phase 2 Science Party Crack aspect ratio in the serpentinized peridotites inferred from onboard ultrasonic data by the Oman Drilling Projects 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

片山郁夫, 畠山航平 Role of hydrated oceanic lithosphere on global water cycle in the Earth 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

佐藤友子, ブリッジマナイトの衝撃圧縮挙動, 第7回 PRIUS シンポジウム (オンライン), 年月: 2021.3.2

## ○国内学会での一般講演

阿部なつ江, 岡崎啓史, 畠山航平, 赤松祐哉, 片山郁夫, イルデフォン ブノワ, 道林克禎, 高澤栄一, ティーグル デーモン, ケレメン ピーター, The Oman Drilling Project Science Party 海洋下部地殻とモホ遷移帯における超苦鉄質岩層の役割について 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

奥田花也, 片山郁夫, 佐久間 博, 河合研志 乾燥および含水下における brucite の弱く不安定な摩擦挙動 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

◎柿澤 翔, 鍵 裕之, 佐野亜沙美, 小松一生, 市東 力, 服部高典, 西 真之, 井上 徹 高压下におけるPhase Eggの水素位置の決定, 日本鉱物科学会2020年オンライン年会, 年月: 2020.9.16-17

柿澤 翔, 鍵 裕之, 市東 力, 佐野亜沙美, 服部高典, 青木勝敏 高温高压中性子回折によるhcp-FeH<sub>x</sub>の水素位置の検討, 第61回高压討論会, オンライン, 年月: 2020.12.2-4

関根康人, 鎌田俊一, 丹 秀也, 東 真太郎, 片山郁夫, 斎藤義文, 浅村和史, 塩谷圭吾, 春山純一, 笠羽康正, 笠井康子, 松岡彩子 Geophysical and astrobiological perspectives for future spacecraft missions to Jovian icy moons 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

佐藤友子, 船守展正, 柴崎裕樹 時分割X線回折による SiO<sub>2</sub>ガラスの高密度化観察, 第61回高压討論会, オンライン, 年月: 2020.12.2-4

佐脇泰典, 植村美優, 片山郁夫, 伊藤喜宏 室内摩擦実験におけるレシーバ関数法の適用 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

山田恵也, 澤山和貴, 片山郁夫 弾性波速度と減衰の関係 -含水条件での花崗岩の例- 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

山本あかね, 佐藤友子, 船守展正, 若林大佑, 浦川 啓, 服部高典 地球内部における水ケイ酸塩流体の構造に関する研究2, 第61回高压討論会, オンライン, 年月: 2020.12.2-4

市東 力, 鍵 裕之, 柿澤 翔, 森悠一郎, 飯塚理子, 青木勝敏, 齋藤寛之, 阿部 淳, 佐野亜沙美, 服部高典 高温高压中性子回折によるfcc Fe<sub>0.9</sub>Ni<sub>0.1</sub>水素化物の結晶構造解析, 第61回高压討論会, オンライン, 年月: 2020.12.2-4

森下知晃, 藤江 剛, 小野重明, 山野 誠, 氏家恒太郎, 山口飛鳥, 井尻 暁, 土岐知弘, 鹿児島渉悟, 石川正弘, 片山郁夫, 黒田潤一郎, 鈴木庸平 古い海洋プレート沈み込み直前の屈曲断層に伴う加水に関連する CHIKYU を使った国際海洋掘削申請提案: 科学目標と掘削戦略 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

赤松祐哉, 片山郁夫 かんらん石はんれい岩の脆性変形に与える変質鉱物の影響 2020 年地球惑星科学連合大会 (オンライン), 年月: 2020.7.15

太田明緒, 井上 徹, 野田昌道 マントル遷移層条件下で安定な高圧含水鉱物におけるAlの影響,  
日本鉱物科学会2020年オンライン年会, 年月: 2020.9.16-17

長瀬薫平, 片山郁夫, 畠山航平, 赤松祐哉, 岡崎啓史, 阿部なつ江, 道林克禎 オマーン陸上掘削試料の弾性波速度に基づいたダイアベースでの空隙形状 2020年地球惑星科学連合大会(オンライン), 年月: 2020.7.15

田中仁貴, 片山郁夫 水に飽和した花崗岩のせん断試験におけるS波偏向異方性の測定 2020年地球惑星科学連合大会(オンライン), 年月: 2020.7.15

藤岡里帆, 片山郁夫, 廣瀬丈洋, 北村真奈美 南海トラフC0002掘削地点でのカッティングス試験を用いた摩擦特性プロファイルの作成 2020年地球惑星科学連合大会(オンライン), 年月: 2020.7.15

畠山航平, 片山郁夫, 阿部なつ江, 岡崎啓史, 道林克禎, The Oman Drilling Project Science Party オマーンオフィオライト陸上掘削試料の弾性波速度に基づく海洋地殻第3層の速度勾配の考察 2020年地球惑星科学連合大会(オンライン), 年月: 2020.7.15

◎福山 鴻, 鍵 裕之, 井上 徹, 柿澤 翔, 新名 亨, 菱田俊一, 高畑直人, 佐野有司, Cécile Deligny, Evelyn Füri 高温高圧実験とSIMS分析から求めたbridgmanite (MgSiO<sub>3</sub>)およびpericlase (MgO)への窒素溶解度: マグマオーシャンの固化過程における窒素貯蔵庫形成, 2020地球化学会, オンライン, 年月: 2020.11.12-26, 参加者367名

◎福山 鴻, 鍵 裕之, 井上 徹, 柿澤 翔, 新名 亨, 三河内岳, 佐野有司, Cécile Deligny, Evelyn Füri 下部マントル条件下におけるbridgmanite (MgSiO<sub>3</sub>)中の窒素取り込み量への温度依存性および鉄固溶量の影響, 日本鉱物科学会2020年オンライン年会, 年月: 2020.9.16-17

北 佐枝子, Heidi Houston, 田中佐千子, 浅野陽一, 澁谷拓郎, 須田直樹 Ocean slab seismicity and stress state affected by episodic slow slip near a subduction-zone megathrust, 日本地震学会2020年大会, オンライン, 年月: 2020.10.29-31, 参加者670名

末吉和公, 北村真奈美, 雷 興林, 片山郁夫 Frequency characteristics of acoustic emission in granite during triaxial compression tests 2020年地球惑星科学連合大会(オンライン), 年月: 2020.7.15

#### 1-4-3. 各種研究員と外国人留学生の受入状況

芳川雅子 2018年4月~: 柴田知之(研究員)

Sarkar Dyuti Prakash(インド)2016年10月~2020年9月予定: 安東淳一(博士課程後期学生)

Bidisha dey(インド)2017年10月~2021年3月予定: 柴田知之(博士課程後期学生)

#### 1-4-4. 研究助成金の受入状況

##### 競争的資金の取得実績

安東淳一(2件)

・JSPS-DST 二国間交流事業共同研究 相手国: インド(DST)(2019-2020), 地殻短縮と地震発生の素過程を記録する断層帯の構造と変形機構の解明

・基盤研究(A)(分担): 下部マントルへの水の運搬とその貯蔵能力の解明(研究代表: 広島大学 井上 徹)



Das Kaushik (1 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (2020-2022) (分担) : 古原生代オロシリア紀の生命・海洋進化

大川真紀雄 (1 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (2020-2023) (分担) : マイクロポーラス結晶の放射性元素除去剤としての結晶学的材料設計指針の構築 (研究代表: 山口大学 中塚晃彦)

藪田ひかる (4 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (代表) : 地球外有機物の 3 次元分布観察を目指したレーザー赤外分光マイクロトモグラフィ開発
- ・科学研究費補助金 新学術領域公募 (代表) : 地球外高分子有機物中の金属元素の探索とその化学形態に記録される母天体水質条件
- ・科学研究費補助金 学術変革領域研究 (A) (分担) : 太陽系形成時の化学環境の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (A) (分担) : 彗星塵とされてきた宇宙塵は彗星起源なのか? : 分析と分光観測からのアプローチ
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (C) (分担) : 原始惑星系円盤から太陽系へ: 有機分子の化学進化

白石史人 (3 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (2020-2022) (代表) : 古原生代オロシリア紀の生命・海洋進化
- ・科学研究費補助金 国際共同研究強化 (B) (2018-2021) (分担) : エディアカラの海での気候激変と動物進化の因果関係の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (2019-2021) (分担) : 最先端 X 線分光法を駆使した水田土壌表層へのヒ素濃集機構の解明と土壌修復への応用

片山郁夫 (4 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (A) (代表) : プレートテクトニクスを始める力学条件の新展開
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (A) (分担) : 沈み込むプレートの変形に伴う水と熱の流動過程の研究:沈み込み帯へのインプット解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (分担) : 記載岩石学的特徴を加味した岩石物性計測:モホ面構造解析への寄与
- ・科学研究費補助金 新学術領域研究 (研究領域提案型) (分担) : スロー地震の地質学的描像と摩擦・水理特性の解明

井上 徹 (3 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (A) (代表) : 下部マントルへの水の運搬とその貯蔵能力の解明
- ・科学研究費補助金 国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B)) (代表) : 先進的高温高压実験技術と弾性波速度測定技術を組み合わせた地球深部物質探索

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (分担) : 超高温高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定

佐藤友子 (3 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (代表) : レーザー動的圧縮と X 線自由電子レーザーの組み合わせによる超高密度ケイ酸塩相の探索
- ・科学研究費補助金 国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B)) (分担) : 先進的高温高压実験技術と弾性波速度測定技術を組み合わせた地球深部物質探索
- ・科学研究費補助金 学術変革領域研究 (A) (分担) : エマージェント物性を生み出す超秩序構造の創出

川添貴章 (3 件)

- ・科学技術人材育成費補助金 卓越研究員事業 卓越研究員の研究費, 研究環境整備費 (代表) : 放射光高温高压変形実験によるマントル遷移層・下部マントルの粘性率の決定
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (B) (代表) : 超高温高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定
- ・科学研究費補助金 国際共同研究強化 (B) (分担) : 先進的高温高压実験技術と弾性波速度測定技術を組み合わせた地球深部物質探索

柿澤 翔 (4 件)

- ・科学研究費補助金 研究活動スタート支援 (代表) : 高温高压その場測定による下部マントル鉱物中の Fe の状態の解明
- ・科学研究費補助金 若手研究 (代表) : 地球内部条件における鉄水素化物の安定性および水素量の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究 (S) (分担) : 地球・惑星深部における水素の物質科学
- ・科学研究費補助金 国際共同研究強化 (B) (分担) : 先進的高温高压実験技術と弾性波速度測定技術を組み合わせた地球深部物質探索

中久喜伴益 (1 件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (C) (代表) : 地球内部のグローバル水循環における下部マントルの役割: 水の再分配と貯蔵への影響

## その他の研究助成金取得実績

井上 徹 (1 件)

- ・広島大学 2020 年度研究大学強化促進事業 (プレート収束域の物質科学研究拠点: 自立型研究拠点および最先端国際プロジェクトとして認定, 2025 年 3 月 31 日まで)

柴田知之 (1 件)

- ・奨学寄附金 (九電産業株式会社)



藪田ひかる (1 件)

- ・令和2年度アストロバイオロジーセンターサテライト「太陽系の起源と進化の体系的理解をめざすマルチスケール小天体科学」

### 全国共同利用実績

藪田ひかる：高エネルギー加速器研究機構, Spring-8, 分子科学研究所

白石史人：高エネルギー加速器研究機構

井上 徹：愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

須田直樹：東京大学地震研究所特定共同研究(A), 陸域広帯域地震観測による深部スロー地震の活動様式解明

川添貴章：Spring-8 利用研究, 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

佐藤友子：高エネルギー加速器研究機構, 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター

柿澤 翔：愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター, 高エネルギー加速器研究機構, Spring-8, J-PARC

### 1-4-5. 学界ならびに社会での活動

安東淳一：日本鉱物科学会理事, 日本鉱物科学会研究奨励賞選考委員会委員, 日本鉱物科学会論文賞選考委員会委員

Das Kaushik：Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, Associate Editor, 日本鉱物科学会国際誌JMPS編集委員会 委員, 日本地球惑星科学連合固体地球セクション代議員, Member-India JSPS Alumni Association

早坂康隆：日本地質学会理事, 日本地質学会西日本支部・支部長, 地学団体研究会全国運営委員, 三原市久井の岩海保存策定委員会専門委員

星野健一：資源地質学会評議員, Resource Geology 編集委員, 広島県職業能力開発協会技能検定委員

柴田知之：日本質量分析学会同位体比部会世話人

藪田ひかる：日本学術会議第24期連携委員, 生命の起原および進化学会, 会長, The International Society for the Study of the Origin of Life – The International Astrobiology Society (ISSOL), Vice president (副会長), 日本地球化学会理事, 日本有機地球化学会理事, 日本惑星科学会運営委員, 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・財務委員, 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, The Meteoritical Society Publication Committee, 国際学術誌 New Space 編集委員, 国際学術誌 Astrobiology 編集委員, 国際学術誌 Origins of Life and Evolution of Biospheres 編集委員

白石史人：日本地質学会代議員, 日本地質学会西日本支部幹事, 日本地球掘削科学コンソーシアムIODP部会科学推進専門部会委員

宮原正明：一般社団法人日本鉱物科学会・岩石鉱物科学編集委員

須田直樹：日本地震学会代議員

片山郁夫：日本地球惑星連合プログラム委員会委員長, 日本地球惑星連合評議員, 日本地球惑星連合セクションボード (固体地球), 日本鉱物科学会行事委員 (副委員長), Scientific Reports Editorial Board

井上 徹：日本学術会議 地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会IMA小委員会委員，日本地球惑星科学連合（JpGU）代議員，日本鉱物科学会理事，Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, Associate Editor, 日本鉱物科学会国際誌JMPS編集委員会 委員，日本鉱物科学会将来企画委員会 委員，日本鉱物科学会渉外委員会 委員，日本鉱物科学会element委員会 委員，日本鉱物科学会会計問題WG 委員長，日本鉱物科学会学会賞選考委員会 副委員長，日本鉱物科学会研究奨励賞選考委員会 委員，日本鉱物科学会JMPS学生論文賞選考委員会 委員，日本鉱物科学会2020年度会長・副会長候補者推薦委員会選出委員会 委員，SPring-8利用研究課題審査委員会分科会 レフェリー，SPring-8 / SACLA成果審査委員会「査読者」，J-PARC MLF一般公募課題 書面審査委員，国際鉱物学会：International Mineralogical Association (IMA) Commission of Physics of Minerals Vice Chair，日本地球惑星科学連合固体地球セクション「地球内部科学小委員会」委員，京都大学大学院理学研究科非常勤講師，愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター 客員教授

川添貴章：日本地球惑星科学連合地球内部科学フォーカスグループ委員，日本地球惑星科学連合—アメリカ地球物理学連合同大会2020年大会運営特任管理官，日本鉱物科学会渉外委員，日本鉱物科学会2020年年会「高圧科学・地球深部」セッションコンビナー

佐藤友子：PFユーザアソシエーション運営委員，高圧力学会誌編集委員

## 1-5 その他特記事項

該当無し

## 2 地球惑星システム学科

### 2-1 学科の理念と目標

地球惑星システム学科では、地球惑星進化素過程の解明と地球環境の将来像の予測を中心に、研究・教育活動を行う。具体的には、太陽系の進化、地球の生成と進化、地球内部構造とダイナミクス、地球環境の変遷、物質循環、地下資源、自然災害、環境問題など、幅広い分野の課題について学び、当学科で教育を受けた学生は、社会の広い分野で有用な貢献をなしうる人材として巣立っていくことを目標にする。

### 2-2 学科の組織

[教員]

(教授) 安東淳一, 井上 徹, 片山郁夫, 柴田知之, 須田直樹, 藪田ひかる

(准教授) 川添貴章, 佐藤友子, 白石史人, DAS Kaushik, 早坂康隆, 星野健一, 宮原正明

(助教) 大川真紀雄, 小池みずほ, 中久喜伴益, 柿澤 翔(育成), Chakraborti Tushar Mouli(育成)

[事務職員]

伊藤暁子, 三好倫子

[教職員の異動]

令和2年 4月1日: 川添貴章 准教授 昇任

令和2年 4月1日: 白石史人 准教授 昇任

令和2年 4月1日: 柿澤 翔 助教 着任

令和2年 5月1日: 小池みずほ 助教 着任

### 2-3 学科の学士課程教育

#### 2-3-1. アドミッション・ポリシーとその目標

地球惑星システム学科では、基礎学力があり、地球・惑星科学の諸分野に対して強い探究心と知的好奇心にあふれ、自然の摂理を探究しようとする目的意識と積極性を有する学生を求めている。1学年の定員は24名である。本学科では、(1) 自然現象に強い興味を抱き、目的意識を持って積極的に学ぶ意欲のある学生、(2) 広い視野を持ち、地球・惑星科学、環境科学、自然災害及び資源・エネルギー等の諸分野を通して国際社会において活躍・貢献する意欲のある学生を養成することを目標とする。

#### 2-3-2. 学士課程教育の理念と達成のための具体策

地球惑星システム学科では、太陽系惑星の中でその誕生の歴史や内部構造がもっとも詳しく調べられている「地球」を中心に置き、地質・鉱物学、物理学、化学の分野で構築されてきた理論的・解析的・実験的手法を用い、幅広い教育研究に取り組んでいる。教育の質を向上させるために講義や演習の工夫をし、これらの学問分野の最も基礎になる課題やトピックスを学部1・2・3年次の授業で教授する。地球科学に関する素養のない学生でも、興味を持ち理解が深まるように

授業計画は工夫され、発展しつつある地球科学のフロンティアのトピックスの紹介まで試みる。一方で、地球科学の基礎を学ぶ上で必要な数学、物理学、化学を1・2年次のカリキュラムに沿って着実に履修することを促す。4年次には、学生が最も関心を持っている課題を研究しているグループを選び、卒業研究に取り組む。

### 2-3-3. 学士課程教育の成果とその検証

#### 2-3-3-1. 教育内容

末尾の資料2および3に、学部生用の学部生履修要領および履修表を示した。履修表から分かる通り、地球惑星システム学科の教育課程は段階的であるので、1・2・3年次の各学年での教育成果は、次年度の授業で反映され、検証される。最終的な教育成果は4年次の卒業研究の遂行と卒業論文の執筆により検証される。

#### 2-3-3-2. 進学・就職状況

令和2年度の卒業生34名のうち、進学等は14名であり、その内訳は本研究科先進理工系科学研究科（地球惑星システム学プログラム）進学者8名、通信教育課程1名、他大学の大学院進学者5名となっている。就職は18名で、株式会社 リクルートスタッフィング、太平洋セメント株式会社、株式会社 JTB、ホテル松本楼、株式会社 キタムラ、東和ハイシステム株式会社、株式会社 新学社、NTN 株式会社、株式会社 地圏総合コンサルタント、住友大阪セメント株式会社、トヨタカラー兵庫株式会社、財務省中国財務局、気象庁大阪管区气象台、太宰府市、呉市、佐賀県、三重県、鳥取県となっている。

#### 2-3-4. 卒業論文発表実績

令和2年度9月卒業（0件）

令和2年度3月卒業（34件）

北川 偉士：舞鶴帯殿敷礫岩の分類から考察する層序関係と形成過程

(Stratigraphic relationship and formation process of Tonoshiki breccia, Maizuru terrane from clast classification)

中野 宙基：山口県大田原地域に分布する都濃層群及び錦層群中の炭質物

(Carbonaceous matters in the Tsuno and Nishiki Groups distributed in the Otabara area in Syunan City, Yamaguchi prefecture)

木下 菜都子：豪州クライオジェニア系 Umberatana 層群に含まれるストロマトライトの特徴

(Characteristics of stromatolites contained in Cryogenian Umberatana Group, Australia)

井上 改斗：Tracking crustal anatexis from inclusions in zircon of granitoid gneiss

(花崗質片麻岩中のジルコン内包有物から探る地殻の部分溶融)

矢野 琢真：光合成に誘導されたリン酸塩沈殿過程の実証

( Demonstration of photosynthesis-induced phosphate precipitation process )

猪塚 康志：熱クラックを導入したダイアベースの物性測定に基づいたプレートの弾性的性質に関する考察

(On the elastic properties of plate inferred from the thermally damaged diabase)

- 岩田 大輝 : マレーシア・トレンガヌ州、ドゥンゲン鉱山に産する磁鉄鉱の磁氣的性質と微細組織  
(Magnetic Properties and Microstructures of Magnetite from the Dungun Mine, Terengganu, Malaysia)
- 上野 恭史 : ガーネット-ブリッジマナイトの相転移における水の影響  
(Effect of water on the phase transition between garnet and bridgmanite)
- 大塚 梨夏子 : 和歌山県紀の川市、龍門山の磁石岩中の磁性鉱物の微細組織と組成  
(Microstructure and composition of magnetic minerals in the magnetic rocks of Mt. Ryumon, Kinokawa City, Wakayama Prefecture)
- 岡崎 大悟 : Yamato 000593 のマンガンから解き明かす火星表層環境  
(Elucidation of the Martian surface environment from manganese contained in Yamato 000593)
- 奥村 晃太 : 下部マントル直上におけるマグマ中の含水量の温度・圧力依存性の解明  
(Water contents of magma as functions of pressure and temperature just above the lower mantle)
- 尾畑 友哉 : 北京市で採取されたエアロゾル粒子の炭素成分に着目した SEM-EDS 分析  
(SEM-EDS analysis of carbon compositions of the aerosol particles collected in Beijing)
- 河上 洋輝 : 日本周辺の台風により励起される脈動に関する研究  
(Study on Microseisms excited by typhoons around Japan)
- 久木原 翔 : NWA 6148 と NWA 10153 の分析に基づくナクライト岩体の水質変成の解明  
(Elucidation of aqueous alteration in Nakhilite complex based on analysis of NWA 6148 and NWA 10153)
- 熊田 隼己 : 西南日本における深部超低周波地震の震源時間関数の決定  
(Determination of source time function of deep very low-frequency earthquakes in southwest Japan)
- 栗生 榛名 : 舞鶴帯殿敷層の分布, 層序とその発達史  
(Distribution, stratigraphy, and evolutionary history of Tonoshiki Formation, Maizuru Terrane)
- 黒田 知里 : LA-ICP-MS を用いたジルコンの  $^{234}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$  放射“非”平衡年代測定法の検討  
(Examination of zircon  $^{234}\text{U}$ - $^{230}\text{Th}$  disequilibrium dating by LA-ICP-MS)
- 河渡 裕生 : インド古原生界アラバリ超層群に見られるリン酸塩ストロマタイトの成因  
(Origin of phosphate stromatolites in the Paleoproterozoic Aravalli Supergroup, India)
- 三枝 凜太郎 :  $1800^{\circ}\text{C}$ ~ $1900^{\circ}\text{C}$ におけるリングウッドイトのガーネット+フェロペリクレーズへの分解の可能性の検討  
(Investigation of the possibility of decomposition of ringwoodite to garnet + ferropericlasite at  $1800^{\circ}\text{C}$ - $1900^{\circ}\text{C}$ )
- 佐藤 洸太郎 : マンガン団塊中の微生物・鉱物の試料内原位置検出法の開発  
(Development of in situ detection method for microorganisms and minerals in manganese nodule)
- 澤寄 友彦 : 浅熱水性鉱脈金鉱床と鉛亜鉛鉱床の生成条件

(Formation of epithermal Au veins and Pb-Zn veins )

- 重中 美歩 : 炭素質隕石に含まれる酸不溶性有機物のアルカリ酸化銅分解生成物の高分解能質量分析  
(High resolution mass spectrometry analysis of alkaline copper oxide degradation products from insoluble organic matter in carbonaceous chondrite)
- 篠田 由梨 : (Mg,Fe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>系ポストスピネル相転移における水の影響  
(Effect of water on the post-spinel transition in (Mg,Fe)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>)
- 高部 太来 : 四国西部における小規模な短期的 SSE の検出  
(Detection of small-scale, short-term SSE in western Shikoku)
- 田口 麗 : 高温・高圧における塩水の有効誘電率  
(Dielectric constant of brine at high pressures and temperatures)
- 豊田 大晃 : 中国地方における花崗岩の帯磁率と貫入年代の関係  
(Relationship between magnetic susceptibility and intrusion age of granitoid in Chugoku Province, Southwest Japan)
- 永廣 滉介 : 西南日本弧第四紀鬼箕火山の非島弧型玄武岩類の起源  
(Genesis of non-arc type basalts from Quaternary Oninomi volcano, Southwest Japan arc)
- 橋本 航躍 : 島根県津和野産古原生代メタクーツアイトの起源についての予察的研究  
(Preliminary study on the origin of Paleoproterozoic metaquartzites from Tsuwano area, Shimane Prefecture, Southwest Japan)
- 藤本 侑汰 : 数値シミュレーションによるマントルへの沈み込みと水輸送に関する考察  
(Relationship between subduction into mantle and water using numerical simulation)
- 松永 健義 : 斑レイ岩の交代作用に起因するタルクを伴う断層の発達過程  
(Faulting process accompanied with talc concentration following metasomatism of gabbro)
- 村上 美月 : 火星隕石 Nakhla の化学種分析による水質変成の解明  
(Elucidation of aqueous alteration in Martian meteorite Nakhla by chemical species analysis)
- 森田 渉 : モンモリロナイトの高圧下における格子選択配向と水に飽和したときの構造変化  
(Structure of Montmorillonite under high pressure : lattice preferred orientation and water-saturated behavior)
- 山口 和貴 : ウォズリアイトの熔融温度に及ぼす高酸素分圧の影響  
(Influence of high oxygen fugacity on melting temperature of wadsleyite)
- 若林 春那 : 火星内部での氷から水への相転移による反射面の形成に関する考察  
(Consideration about reflectivity due to ice-water phase transition in Mars)

## 2-3-5. TAの実績

令和2年度のTA : 4名



資料1 令和2年度大学院生科目履修表

地球惑星システム学プログラム 博士課程前期

科目区分	授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数		
			必修	選択 必修			
大学院共通科目	持続可能な 発展科目	Hiroshimaから世界平和を考える	1・2		1	1 単位 以上	2 単位 以上
		Japanese Experience of Social Development・Economy, Infrastructure, and Peace	1・2		1		
		Japanese Experience of Human Development・Culture, Education, and Health	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチA	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチB	1・2		1		
		SDGsへの実践的アプローチ	1・2		2		
	ダイバーシティの理解	1・2		1			
	キャリア開発・ 開発・ タリテラシー科目	データリテラシー	1・2		1	1 単位 以上	
		医療情報リテラシー	1・2		1		
		人文社会系キャリアマネジメント	1・2		2		
		理工系キャリアマネジメント	1・2		2		
		ストレスマネジメント	1・2		2		
		情報セキュリティ	1・2		2		
		MOT入門	1・2		1		
		アントレプレナーシップ概論	1・2		1		
	研究科共通科目	国際性	アカデミック・ライティング I	1		1	
海外学術活動演習A			1・2		1		
海外学術活動演習B			1・2		2		
社会性		MOTとベンチャービジネス論	1・2		1	2 単位 以上	
		技術戦略論	1・2		1		
		知的財産及び財務・会計論	1・2		1		
		技術移転論	1・2		1		
		技術移転演習	1・2		1		
		未来創造思考(基礎)	1・2		1		
		ルール形成のための国際標準化	1・2		1		
		理工系のための経営組織論	2		1		
		起業案作成演習	1・2		1		
		事業創造演習	1・2		1		
		フィールドワークの技法	1・2		1		
		インターンシップ	1・2		1		
		データビジュアライゼーションA	1・2		1		
データビジュアライゼーションB	1・2		1				
環境原論A	1・2		1				
環境原論B	1・2		1				
プログラム専門科目	地球惑星融合演習	1	2		11 単位	25 単位 以上	
	地球惑星ミッドターム演習	2	1				
	地球惑星システム学特別演習A	1	2				
	地球惑星システム学特別演習B	1	2				
	地球惑星システム学特別研究	1~2	4				
	地球惑星システム学概説	1		2	7 単位 以上		
	太陽系進化論	1		2			
	地球史	1		2			
	地球ダイナミクス	1		2			
	断層と地震	1		2			
	岩石レオロジー	1・2		2			
	地球内部物質学	1・2		2			
	地球惑星物質分析法	1・2		2			
	地球惑星システム学特別講義A	1・2		2			
	地球惑星システム学特別講義B	1・2		2			
	国際化演習 I	1・2		1			
	国際化演習 II	1・2		1			
	地球惑星エクスターンシップ	1・2		1			
	他プログラム専門科目						2 単位 以上

## 資料1(つづき)

### 【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を30単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、修士論文の審査及び最終試験又は博士論文研究基礎力審査に合格すること。

修了要件単位数:30単位以上

(1) 大学院共通科目:2単位以上

・持続可能な発展科目:1単位以上

・キャリア開発・データリテラシー科目:1単位以上

(2) 研究科共通科目:3単位以上

・国際性科目:1単位以上

・社会性科目:2単位以上

(3) プログラム専門科目:25単位以上

・地球惑星システム学プログラム専門科目:18単位以上(必修科目11単位及び選択必修科目7単位以上)

・他プログラム専門科目:2単位以上

なお、指導教員の許可を得て他専攻・他研究科等の専門科目の単位を修得した場合には、「他プログラム専門科目」に含むことができる。

(注)配当年次

1:1年次に履修, 2:2年次に履修, 1~2:1年次から2年次で履修, 1・2:履修年次を問わない



資料1(つづき)

地球惑星システム学プログラム 博士課程後期

科目区分	授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数	
			必修	選択 必修		
大学院 共通科目	持続可能な 発展科目	スペシャリスト型SDGsアイデアマイニング学生セミナー	1・2・3		1	1 単位 以上
		SDGsの観点から見た地域開発セミナー	1・2・3		1	
		普遍的平和を目指して	1・2・3		1	
	キャリア 開発・ データ リテラ シー 科目	データサイエンス	1・2・3		2	1 単位 以上
		パターン認識と機械学習	1・2・3		2	
		データサイエンティスト養成	1・2・3		1	
		医療情報リテラシー活用	1・2・3		1	
		リーダーシップ手法	1・2・3		1	
		高度イノベーション人材のためのキャリアマネジメント	1・2・3		1	
		事業創造概論	1・2・3		1	
イノベーション 演習	イノベーション演習	1・2・3		2		
	長期インターンシップ	1・2・3		2		
研究科 共通科目	国際性	アカデミック・ライティングⅡ	1・2・3		1	1 単位 以上
		海外学術研究	1・2・3		2	
	社会性	経営とアントレプレナーシップ	1・2・3		1	1 単位 以上
		Technology Strategy and R&D Management	1・2・3		1	
		技術応用マネジメント概論	1・2・3		1	
		未来創造思考(応用)	1・2・3		1	
自然科学系長期インターンシップ	1・2・3		2			
プログラム 専門科目	地球惑星システム学特別研究	1～3	12		12単位	

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を16単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

修了要件単位数:16単位以上

- (1) 大学院共通科目:2単位以上
  - ・持続可能な発展科目:1単位以上
  - ・キャリア開発・データリテラシー科目:1単位以上
- (2) 研究科共通科目:2単位以上
  - ・国際性科目:1単位以上
  - ・社会性科目:1単位以上
- (3) プログラム専門科目:12単位

(注)配当年次

1～3:1年次から3年次で履修, 1・2・3:履修年次を問わない

## 地球惑星システム学プログラム履修要領

科目の履修に当たっては、次の諸点に注意すること。

- 1 学問の修得は、順序立てて、基礎から積み上げていくことによって、より効果的になされるものである。従って、授業科目は履修表に定められた年次に修得すること。
- 2 「学生教育研究災害傷害保険」及び「学生教育研究賠償責任保険」等に参加している必要がある。（「学生教育研究災害傷害保険」のみ大学負担により4年分加入済）
- 3 教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目は、卒業の要件として修得すべき単位（以下、卒業要件単位）に算入することができない。
- 4 卒業研究(7, 8セメスター)を履修するためには、卒業要件単位128単位のうち、「地球惑星システム学実習A」及び「地球惑星システム学実習B」を含めて108単位以上を修得しなければならない。  
「地球惑星システム学実習A」の履修のためには、「構造地質学」及び「岩石学演習」の単位を修得する必要がある。
- 5 「専門基礎科目」及び「専門科目」要修得単位数84を充たすためには、必修科目52単位及び選択必修科目24単位を修得することに加えて、選択必修科目及び自由選択科目から8単位以上を修得することが必要である。
- 6 『専門科目』の「地球惑星システム学特別講義」は、一定期間（5セメスター以降）に集中形式で開講される。

付記 この履修要領は、令和2年度入学生から適用する。

資料3 令和2年度学部生科目履修表

# 地球惑星システム学プログラム履修表

履修に関する条件は、地球惑星システム学プログラム履修要領に記載されているので注意すること。

この表に掲げる授業科目の他、他プログラム・他学部又は他大学等で開講される授業科目を履修することができ、地球惑星システム学プログラム担当教員会が認めるものについては、修得した単位を卒業要件の単位に算入することができる。

※ 本プログラムに加えて所定の単位(詳細は学生便覧を参照のこと)を修得すれば、中学校教諭一種免許状(理科)、高等学校教諭一種免許状(理科)、測量士補、学芸員となる資格の取得が可能である。

## (教養教育)

区分	科目区分	要修得単位数	授業科目等	単位数	履修区分	標準履修セメスター (下段の数字はセメスターを示す) (注1)														
						1年次		2年次		3年次		4年次								
						前	後	前	後	前	後	前	後							
		1	2	3	4	5	6	7	8											
教養教育科目	平和科目	2	「平和科目」から	各2	選択必修	○														
	大学教育基礎科目																			
	大学教育入門	2	大学教育入門	2	必修	②														
	教養ゼミ	2	教養ゼミ	2	必修	②														
	領域科目	8	「領域科目」から (注2)	1又は2	選択必修	○	○	○	○											
	外国語科目	英語 (注3)	コミュニケーション基礎	コミュニケーション基礎 I	1	必修	①													
				コミュニケーション基礎 II	1	必修		①												
		コミュニケーション I	コミュニケーション I A	1	必修	①														
			コミュニケーション I B	1	必修	①														
		コミュニケーション II	コミュニケーション II A	1	必修		①													
			コミュニケーション II B	1	必修		①													
	初修外国語 (ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語、アラビア語のうちから1言語選択)	2	ベーシック外国語 I	1	選択必修	○														
		2	ベーシック外国語 II	1	選択必修	○														
				I 及び II は同一言語を選択すること																
	情報・データサイエンス科目	2	情報活用演習	2	必修	②														
健康スポーツ科目	2	「健康スポーツ科目」から	1又は2	選択必修	○	○														
社会連携科目 (注4)	(0)	「社会連携科目」から	1又は2	自由選択	○	○														
基盤科目	4	微分積分学I	2	選択必修	○															
		微分積分学II	2	選択必修		○														
		線形代数I	2	選択必修	○															
		線形代数II	2	選択必修		○														
		統計データ解析	2	選択必修	○															
	上記5科目から2科目4単位																			
	4	物理学実験法・同実験 I	1	選択必修			○													
		物理学実験法・同実験 II	1	選択必修			○													
		化学実験法・同実験 I	1	選択必修				○												
		化学実験法・同実験 II	1	選択必修				○												
		生物学実験法・同実験 I	1	選択必修			○													
		生物学実験法・同実験 II	1	選択必修			○													
		地学実験法・同実験 I	1	選択必修	○															
		地学実験法・同実験 II	1	選択必修	○															
上記8科目から同一科目の I 及び II を計4単位																				
教養教育科目小計		34																		

- (注1) 記載しているセメスターは標準履修セメスターを表している。当該セメスター以降の同じ開設期(前期又は後期)に履修することも可能であるが、授業科目により開設期が異なる場合やターム科目として開講する場合があるので、履修年度のシラバス等により確認すること。
- (注2) 『人文社会科学系科目群』から4単位、『自然科学系科目群』から4単位修得する必要がある。教育職員免許状の取得を希望する場合は、『人文社会科学系科目群』の「日本国憲法」が必修であることに留意すること。  
『人文社会科学系科目群』で必要な単位には、『外国語科目』の「コミュニケーション上級英語」、「インテンシブ外国語」及び「海外語学演習(ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語)」の履修により修得した単位を算入することができる。
- (注3) 短期語学留学等による「英語圏フィールドリサーチ」又は自学自習による「オンライン英語演習I・II」の履修により修得した単位を『コミュニケーション I・II』の要修得単位として算入することができる。  
外国語技能検定試験による単位認定制度もある。詳細については、学生便覧に記載の教養教育の英語に関する項及び「外国語技能検定試験等による単位認定の取扱いについて」を参照すること。
- (注4) 修得した『社会連携科目』の単位については、『科目区分を問わない』に算入することができる。

※以下、次頁「専門教育」に関する注意事項

- (注5) 「専門基礎科目」及び「専門科目」を要修得単位数84を充たすためには、必修科目52単位及び選択必修科目24単位を修得することに加えて、選択必修科目及び自由選択科目から8単位以上を修得する必要がある。
- (注6) 「地球惑星システム学実習A」の履修のためには、「構造地質学」及び「岩石学演習」の単位を修得する必要がある。
- (注7) 「卒業研究」を履修するためには、卒業要件単位128単位のうち、「地球惑星システム学実習A」及び「地球惑星システム学実習B」を含めて108単位以上を修得していなければならない。
- (注8) 「測量学」は隔年に集中形式で開講される。
- (注9) 「地球惑星システム学特別講義」は、一定期間(5セメスター以降)に集中形式で開講される。
- (注10) 卒業要件単位数は128であるので、各科目区分の要修得単位数(教養教育科目34単位、専門教育科目84単位 合計118単位)に加えて、教養教育科目及び専門教育科目の科目区分を問わず、さらに10単位以上修得する必要がある。  
ただし、以下の科目の単位は含まない。教育職員免許関係科目の詳細は、学生便覧に記載の「教育職員免許状の取得について」の修得必要単位一覧表を参照すること。  
・8単位を超過して修得した「領域科目」  
・教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目  
・「教科に関する専門的事項」のうち、「物理学実験A」、「化学実験A」、「生物学実験A」及び「地学実験A」  
・他学部他プログラム等が開講する「専門基礎科目」及び「専門科目」(地球惑星システム学プログラム担当教員会が認めるものを除く)

資料3 (つづき)

(専門教育)

区分	科目区分	要修得 単位数	授業科目等	単 位 数	履修区分	標準履修セメスター (下段の数字はセメスターを示す) (注1)																		
						1年次		2年次		3年次		4年次												
						前 1	後 2	前 3	後 4	前 5	後 6	前 7	後 8											
専 門 教 育 科 目	専門基礎科目	19	物理学概説A	2	必 修	②																		
			化学概説A	2		②																		
			生物科学概説A	2		②																		
			地球惑星科学概説A	2		②																		
			地球科学野外巡検A	1		①																		
			地球テクニクス	2			②																	
			地球惑星科学概説B	2			②																	
			地球惑星物質学	2				②																
			構造地質学	2					②															
			地球惑星科学英語 I	2						②														
			数学概説	2		2 以上	選択必修	○																
			情報数理概説	2					○															
			物理学概説B	2					○															
			化学概説B	2					○															
			生物科学概説B	2					○															
			上記5科目から1科目2単位以上																					
			専門科目	84 (注5)		33	層相進化学	2	必 修			②												
							地球惑星内部物理学I	2				②												
							固体地球化学 I	2				②												
	結晶光学演習	1						①																
	地球惑星物質学演習A	1						①																
	地球惑星内部物理学 II	2								②														
	資源地球科学	2								②														
	岩石学	2								②														
	岩石学演習	1								①														
	資源地球科学演習I	1								①														
	地球科学野外巡検B	1								①														
	地球惑星科学英語 II	2										②												
	地球惑星システム学実習A (注6)	4										④												
	地球惑星システム学実習B	2										②												
	卒業研究 (注7)	各4																④	④					
	2 以上	2 以上			2 以上		先端数学	2		選択必修					○									
							先端物理学	2					○											
							先端化学	2								○								
							先端生物学	2								○								
				先端地球惑星科学		2								○										
				上記5科目の「先端理学科目」から1科目2単位以上																				
	20 以上	20 以上		20 以上	アストロバイオロジー	2	選択必修								○									
					地球惑星物質学演習B	1					○													
					地層学	2					○													
					宇宙科学演習	1					○													
					地球惑星内部物理学A	2							○											
					固体地球化学 II	2							○											
					熱水地球化学	2							○											
					太陽系物質進化学	2							○											
					資源地球科学演習II	1							○											
					地球惑星内部物理学演習 A	1							○											
					岩石変形学	2							○											
					地球惑星内部物理学B	2									○									
					宇宙地球化学	2									○									
					岩石レオロジー	2									○									
					地球惑星内部物理学演習 B	1									○									
					「地球惑星システム学特別講義」(注9)											○	○	○	○					
					測量学 (注8)	2																		
					地球惑星システム学インターンシップ	1								○										
					理学部他プログラムで開講される「専門基礎科目」 及び「専門科目」の授業科目						自由選択	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
					科目区分を問わない			10	(注10)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	合計			128																				