

V 地球惑星システム学専攻
・地球惑星システム学科

1 地球惑星システム学専攻

1-1 専攻の理念と目標

地球惑星システム学専攻は、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 専攻の組織と運営

本専攻では、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）、宮原正明（准教授）、藪田ひかる（准教授）、白石史人（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（助教）、北 佐枝子（助教）、中久喜伴益（助教）
事務職員	伊藤暁子、宇敷理奈、三好倫子

1-2-2. 教員の異動

- 平成29年 4月 1日：井上 徹 教授 採用
- 平成29年 4月 1日：北 佐枝子 助教 採用
- 平成29年 10月 1日：川添貴章 助教 採用
- 平成30年 3月 31日：北 佐枝子 助教 転出（建築研究所）

* 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

平成 29 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%以上となっているが、博士課程後期においては 3 学年の平均充足率は 60%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	13 名	10 名	-
博士課程後期	5 名	4 名	1 名	4 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。

太平洋セメント株式会社，日鉄日立システムエンジニアリング株式会社，JFEシステムズ株式会社，市田塾，日本タタ・コンサルタンシー・サービズ株式会社，株式会社 日本サーモエナジー，広島市教育委員会，コベルコ建機株式会社，滋賀県教育委員会，その他（1 名）

博士課程後期修了者 3 名の進路は以下の通りである。

CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY・研究員，広島大学大学院理学研究科・研究員，東京大学大学院理学研究科・研究員

1-3-3. 大学院生の国内学会発表実績

35 件（修士の発表 24 件，博士の発表 11 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

6 件（修士の発表 4 件，博士の発表 2 件，修士・博士共同発表 0 件）

1-3-5. 修士論文発表実績

平成 29 年度 3 月修了（10 件）

飯田 健介：沈み込み過程におけるアンチゴライト蛇紋岩の変形挙動 -アルプス西部
Erro-Tobbio カンラン岩体を構成する蛇紋岩からの考察-

岡本 真生：ユークライト隕石を用いた小惑星ベスタ表層における衝撃温度・圧力・速度の推定

上甲 卓：Mineralization of the Kangjiawan Pb-Zn-Ag-Au deposit in the Shuikoushan mining district,
Hunan province, China

（中国湖南省水口山鉱床区康家湾 Pb-Zn-Ag-Au 鉱床の鉱化作用）

白石 彩華：裂罅中の流体圧の推定

谷川 雄亮：メタンハイドレート胚胎域で形成される炭酸塩ノジュールの研究

吹本 幹太：衝撃変成で生じた高压相の再加熱による後退変成プロセスの解明

古橋 拓哉：西南日本の地震基盤の下限深度不均質性と中・上部地殻のレオロジー特性

松村 宥也：温泉成マンガン酸化物の形成機構解明

森川 朝世：北海道二股温泉に発達するトラバーチンの形成・続成過程

吉田 壮志：NWA 7397 に記録されたオリビンの高压分解組織の解明

1-3-6. 博士学位

平成 29 年度 博士論文（3 件）

Amer Rasha : Study on relationship between very low-frequency earthquake and non-volcanic tremor in
the Nankai subduction zone

（南海沈み込み帯における超低周波地震と非火山性微動の関係に関する研究）

Chatterjee Amitava : Age-integrated tectonic model revealing the deep- to shallow-crustal evolution of
Eastern Ghats Orogenic Belt, India

（インド東ガーツ造山帯の地殻深部から浅部の進化過程を説明する年代統合テクトニックモデル）

菅 大暉 : Geochemical study of organic matter in terrestrial/extraterrestrial samples using
multi-probe microscopic observation based on scanning transmission X-ray microscopy
（走査型透過 X 線顕微分光を主軸とした複合顕微分析に基づく地球内外有機物試料の地球化学的研究）

1-3-7. TAの実績

平成 29 年度の TA : 博士課程前期 19 名，博士課程後期 6 名

1-3-8. 大学院教育の国際化

当専攻では，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
5月12日	Experimental reproduction of mantle earthquakes analogues by antigorite deformation and comparison with natural pseudotachylytes	Thomas Ferrand (Ecole Normale Supérieure de Paris) (世話人: 片山郁夫)	広島大学・理学部
5月31日	Anelastic structure obtained using waveform inversion: from the mantle's top to the bottom	富士延章 (Institut de physique du globe de Paris) (世話人: 佐藤友子)	広島大学・理学部
10月14日	広島大学インキュベーション研究拠点「プレート収束域の物質科学研究拠点(HiPeR)」キックオフ講演会(地球科学普及講演会)	平 朝彦(海洋研究開発機構), 入船徹男(愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター) (世話人: 井上 徹・安東淳一)	広島大学・図書館ライブラリーホール
11月4日	ホームカミングシンポジウム	奥平敬元(大阪市立大), 中塚晃彦(山口大), 吉田昌樹(海洋研究開発機構) (世話人: 早坂康隆)	広島大学・理学部
12月1日	第7回広島大学・海洋研究開発機構合同シンポジウム	星野辰彦(海洋研究開発機構), 柳川勝紀(北九州市立大学), 青井議輝(広島大学), 濱田洋平(海洋研究開発機構), 白石史人(広島大学) (世話人: 白石史人)	広島大学・図書館ライブラリーホール
1月23-30日	広島大学インキュベーション研究拠点「プレート収束域の物質科学研究拠点」第1回国際シンポジウム	Ghosh Gautam (インド Presidency Univ.) 他多数 (世話人: 井上 徹・安東淳一・Das Kaushik)	広島大学・理学部
2月23日	HiPeR特別セミナー: CO ₂ レーザー加熱ダイヤモンドアンビルセルを用いた下部マントル物質の熔融関係	大西里佳(産業技術総合研究所地質調査総合センター) (世話人: 井上 徹)	広島大学・理学部
3月3-4日	日本地質学会西日本支部第169回例会および日本地質学会創立125周年記念シンポジウム「中央構造線と中央構造線系活断層」(HiPeR共催)	(世話人: 早坂康隆)	広島大学・理学部
3月8日	HiPeR特別セミナー: 地震波マントルトモグラフィーの最近の成果	大林政行(海洋研究開発機構) (世話人: 井上 徹)	広島大学・理学部

(2) 学術団体等からの受賞実績

なし

(3) 学生の受賞実績

月日	賞の名称	受賞者(指導教員)
9月14日	日本鉱物科学会 2017年度年会研究発表優秀賞	柿澤 翔 (井上 徹)
11月8日	第58回高圧討論会ポスター賞	柿澤 翔 (井上 徹)
3月3日	日本地質学会西日本支部第169回例会優秀発表賞	岡田郁生 (柴田知之)
3月3日	日本地質学会西日本支部第169回例会優秀発表賞	築地祐太 (柴田知之)
3月10日	炭酸塩コロキウム2018 in天草・最優秀学生発表賞	森川朝代 (柴田知之)

(4) 研究成果の社会への還元実績

月日	内容	発表者 (世話人)
6月23日	広島大学附属高等学校フロンティアサイエンス講義(地学)	早坂康隆
7月19日	広島大学模擬授業(出張講義)広島市立美鈴が丘高校	井上 徹
7月31日 -8月1日	岡山理科大学集中講義(非常勤講師)	井上 徹
8月7日	広島県高等学校教育研究会理科部会研修会講師	早坂康隆
8月11日	平成29年度GSC第3回ステップステージセミナー地学分野指導講師	藪田ひかる
9月16日	日本地球化学会市民講演会(東京工業大学地球生命研究所)	藪田ひかる
9月19日	鳥取東高自然科学実験セミナーの講師	安東 淳一
10月14日	プレート収束域の物質科学研究拠点 キックオフ講演会(地球科学普及講演会)「広島大学「プレート収束域の物質科学研究拠点(HiPeR)」について」	井上 徹
10月15日	平成29年度GSC第3回ステップステージセミナー地学分野指導講師	早坂康隆
10月 28-29日	放送大学の講師	安東淳一

10月25日	広島大学模擬授業（出張講義）広島県立三原高等学校	星野健一
10月28-29日	青少年のための科学の祭典（広島市子ども文化科学館）指導講師	早坂康隆
11月13-14日	京都大学防災研究所集中講義（非常勤講師）	片山郁夫
11月14日	広島大学理学融合センター ランチタイムセミナー 「地球内部の水」	井上 徹
12月22日	岡山大学物質科学研究所・高圧グループセミナー	中久喜伴益
1月6日	平成29年度GSC第3回ステップステージセミナー発表会審査員	早坂康隆
1月26日	プレート収束域の物質科学研究拠点 第1回HiPeR国際シンポジウム「Opening remarks and about HiPeR」	井上 徹
1月27日	平成29年度広島県科学セミナー審査員	宮原正明
2月21日, 3月15日	GSC広島 第3期 ジャンプステージ	須田直樹
3月9-10日	京都大学防災研究所集中講義（非常勤講師）	片山郁夫

(5) 産学官連携実績

なし

(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（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
中国湖南省の鉱床共同研究	谷教授（中南大学，中国），梁翼（西南交通大学，中国）	星野健一
チリ・アタカマ断層系共同研究	Arancibia 准教授ほか（ポンティフィシヤ・カトリカ大学，チリ）	星野健一
インドネシアセレベス島南部に分布する基盤岩類のジルコン U-Pb 年代に関する共同研究	A. Jaya 准教授（ハサヌッディン大学，インドネシア）	早坂康隆
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 准教授（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 准教授 (プレジデンシー大学, インド)	Das Kaushik 早坂康隆
北東インドの Meghalaya Plateau と Mikir Hills の大陸地塊のテクトニクスと火成作用に関する共同研究	S. Kumar 教授 (Kumaun University, インド)	早坂康隆
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 准教授 (ジャダプル大学, 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
変形中の岩石物性	パリ 高等師範	片山郁夫
高压鉱物の弾性波速度測定に関する研究	B. Li 教授, N. Cai 博士研究員 (ストニーブルク大学, アメリカ)	井上 徹
高压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
超高压実験と超深部ダイヤモンドから探るマントル深部の地球化学と地殻物質循環 (二国間交流事業共同研究/セミナー (日露))	A.V. Bobrov 教授 (モスクワ州立大学, ロシア)	井上 徹
広島大学インキュベーション研究拠点 プレート収束域の物質科学研究拠点 (HiPeR) 第1回 HiPeR 国際シンポジウム 2018年1月25日-29日	Ghosh 教授, Bose 教授 (プレジデンシー大学, インド)	井上 徹ほか
高温高压下における(Mg,Fe) ₂ SiO ₄ 系の相平衡に関する研究	桂智男教授(バイロイト大学, ドイツ)	川添貴章
高压鉱物の弾性波速度に関する研究	H. Marquardt 准教授(オックスフォード大学, イギリス)	川添貴章
高压鉱物の結晶構造に関する研究	J.R. Smyth 教授(コロラド大学, USA)	川添貴章
高压鉱物の塑性強度に関する研究	P. Cordier 教授 (リール大学, フランス)	川添貴章
高温高压下における Fe-Ni-Si 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
高压鉱物の結晶選択配向に関する共同研究	F. Heidelbach 講師 (バイロイト大学, ドイツ)	川添貴章

高温高压下における(Mg,Fe) ₂ SiO ₄ 系の相平衡に関する研究	桂智男教授(バイロイト大学, ドイツ)	川添貴章
高压鉱物の弾性波速度に関する研究	H. Marquardt 准教授(オックスフォード大学, イギリス)	川添貴章
島弧地下深部でのマグマの発生, マグマ上昇時の地殻との相互作用等に伴う諸現象に関する研究	H.M. Helmy 教授(ミニア大学, エジプト)	柴田知之
アルプス山脈南部における三畳紀火成活動に関する研究	G. Bianchini 准教授(フェラーラ大学, イタリア)	柴田知之
Zagros オフィオライトの地球化学的研究	Sabah Khaiat (キルクク大学, イラン)	柴田知之
Multi-scale Planetary Science Workshop (マルチスケール惑星科学に関する研究)	パリ天文台, JAXA (日), DLR (独), CNES (仏), NASA (米) など	藪田ひかる
JSPS 先端拠点事業の研究交流課題「惑星科学国際研究ネットワークの構築」(課題代表: 杉田精司・東大)の一環としての国際会議共同開催(Hayabusa2 Joint Science Team Meeting)	JAXA (日), DLR (独), CNES (仏), NASA (米) など	藪田ひかる
火星隕石の炭素に関する研究	A. El Goresy (BGI, ドイツ), 大谷栄治(東北大学), Y. Lin (CAS, 中国), Ph. Gillet (EPFL, スイス)	宮原正明
Almahatta Sitta 隕石に関する研究	A. El Goresy (BGI, ドイツ), 大谷栄治(東北大学), Y. Lin (CAS, 中国), Ph. Gillet (EPFL, スイス)	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, インド)	宮原正明
水星起源隕石に関する共同研究	Y. Lin (CAS, 中国)	宮原正明
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
砕屑岩の微生物関連構造に関する共同研究	P. Chakraborty 教授(デリー大学, インド), S. Banerjee 教授(インド工科大学, インド)	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

(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
菅 大暉	JSPS-DC1・X線顕微鏡を用いた微生物と微量元素の相互作用解析に基づく新規バイオマーカーの開発	宮原正明

柿澤 翔	JSPS-DC1・ブリッジマナイト中の含水量の温度圧力依存性とその物性に与える影響	井上 徹
徐 超文	JSPS-DC2・高圧含水鉱物の安定領域へのAIの影響および地球内部への水の輸送	井上 徹
Chatterjee Amitava	RA・インド東部変成岩中に残された地殻変動履歴の解明	Das Kaushik
築地祐太	RA・福井県勝山市および中国浙江省の白亜系から産出する恐竜足跡化石に関する古生物学的研究	柴田知之
川口健太	RA・三波川帯に重なる高温型変成岩ナップのテクトニクス研究	早坂康隆
畠山航平	RA・海洋プレートの含水化に関する実験的研究	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
(平成 29 年 4 月 1 日～平成 30 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

- ◎ Das, K., Tomioka, N., Bose, S., Ando, J. and Ohnishi, I., 2017, The occurrence of fluor-wagnerite in UHT granulites and its implications towards understanding fluid regimes in the evolution of deep crust: a case study from the Eastern Ghats Belt, India, *Mineralogy and Petrology*, 111, 3, 417-429.
- ◎ Yamamoto, T., Ando, J., Tomioka, N., Das, K., Ghosh, G. and Bose, S., 2017, Microstructural observations of fracture-filling goethite vein along the Kerajang Fault Zone in the Rengali Province of eastern India. *Journal Mineralogy and Petrology Sciences*, 112, 2, 102-107.
- Yamamoto, T., Ando, J., Tomioka, N. and Kobayashi, T., 2017, Deformation history of Pinatubo peridotite xenoliths: constraints from microstructural observation and determination of olivine slip systems. *Physics and Chemistry of Minerals*, 44, 4, 247-262.
- Mitchell, T. M., Cembrano, J. M., Fujita, K., Hoshino, K., Faulkner, D. R., Perez-Flores, P., Arancibia, G., Rempe, M. and Gomila, R. (2017): Fluid inclusion evidence of coseismic fluid flow induced by dynamic rapture. in *Geophysical Monograph 227* (Thomas, M. Y., Mitchell, T. M. and Bhat, H. S. eds.), 21-36.
- Ganguly, P., Bose, S., Das, K., Torimoto, J., Ghosh, G., 2018, Origin of spinel + quartz assemblage in a Si-undersaturated ultrahigh temperature aluminous granulite and its implication in the *P-T-fluid*

- history of the Phulbani domain, Eastern Ghats Belt, India, *Journal of Petrology*, 58, 1941-1974
- Das, K., Bose, S., Ghosh, G., 2017, The Neoproterozoic basin development and growth of the Singhbhum Craton, eastern India and its global implications: insights from detrital zircon U-Pb data, *Precambrian Research*, 298, 123-145.
- Chattopadhyay, A., Chatterjee, A., Das, K., Sarkar, A., 2017, Neoproterozoic transpression and granite magmatism in the Gavilgarh-Tan Shear Zone, central India: Tectonic significance of U-Pb zircon and U-Th-total Pb monazite ages, *Journal of Asian Earth Sciences*, 147, 485-501.
- Chatterjee, A., Das, K., Bose, S., Hidaka, H., 2017, Age-integrated tectonic evolution across the orogen-craton boundary: Age zonation and shallow- to deep crustal participation during Late Cambrian cratonisation of Eastern Ghats Belts, India, *Lithos*, 290-291C, 269-293.
- © Mukherjee, S., Ghosh, G., Das, K., Bose, S., Hayasaka, Y., 2017, Geochronological and geochemical signatures of the granitic rocks emplaced at the north-eastern fringe of the East Dharwar Craton, South India: implications for Late Archean crustal growth, *Geological Journal*, doi: 10.1002/gj.3007.
- Dasgupta, A., Bose, S., Das, K., Ghosh, G., 2017, Petrological and geochemical evolution of the central gneissic complex and its implication to the Neoproterozoic orogenesis in the Rengali Province, India, *Journal of Asian Earth Sciences*, 146, 1-19.
- Chakraborty P. P., Saha, S., Das, K., 2017, Record of continental to marine transition from the Mesoproterozoic Ampani basin, Central India: An exercise of process-based sedimentology in a structurally deformed basin, *Journal of Asian Earth Sciences*, 143, 120-140.
- Asri J., Nishikawa, O., Hayasaka, Y., 2017, LA-ICP-MS zircon U–Pb and muscovite K–Ar ages of basement rocks from the south arm of Sulawesi, Indonesia, *Lithos*, 292–293, 96–110.
- Santosh K., Pieru, T., Rinos, V., Hayasaka, Y., 2017, Geochemistry and U–Pb SHRIMP zircon geochronology of microgranular enclaves and host granitoids from the South Khasi Hills of the Meghalaya Plateau, NE India: evidence of synchronous mafic–felsic magma mixing–fractionation and diffusion in a post-collision tectonic environment during the Pan-African orogenic cycle. From: Pant, N. C. & Dasgupta, S. (eds) *Crustal Evolution of India and Antarctica: The Supercontinent Connection*. Geological Society, London, Special Publications, 457, <https://doi.org/10.1144/SP457.10>.

○著書

なし

○総説・解説

なし

○特許・その他

なし

○国際会議での招待・依頼・特別講演

なし

○国際会議での一般講演

Tani, R., Tomioka, N., Kayama, M., Chang, Y., Nishido, H., Das, K., Rae, A. S. P., Ferrière, L., Gulick, S. P. S., Morgan, J.V. and the IODP-ICDP Expedition 364 Scientists, Shock pressure estimation in basement rocks of the Chicxulub impact crater using cathodoluminescence spectroscopy of quartz. AGU Fall meeting, New Orleans, USA, 2017.12. 11-15, 参加者約 22,000 名.

Sorcar, N., Bose, S., Das, K., Multistage melting in the lower crust: an example from the Proterozoic Eastern Ghats Belt, India. Goldschmid Conference, Paris, August 13-18, 2017, 参加者約 4,000 名.

Chatterjee, A., Das, K., Bose, S., Hidaka, H., Regional age zonation and multiple tectonic pulses of Neoproterozoic-Cambrian age from the western boundary of Eastern Ghats Belt, India: A comprehensive tectonic model for final amalgamation. JpGU-AGU joint meeting, Makuhari, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8,450 名.

Tani, R., Tomioka, N., Das, K., Formation process of Fe-FeS globules in melt veins in shocked ordinary chondrites. JpGU-AGU joint meeting, Makuhari, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8,450 名.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

なし

○国内学会での一般講演

竹下 徹, 荒井 駿, Dong Van Bui, Czertowicz Thomas Anthony, 山本貴史, 安東淳一, 重松紀生, 藤本光一郎. 重県中央構造線断層帯の発展: 断層コアの軟化における意味. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約 8,450 名.

Bui D.Van., T. Takeshita, J. Ando, T. Yamamoto. Microstructures and quartz c-axis fabrics in granitic protomylonite from the Median Tectonic Line fault zone, Mie Prefecture, south-west Japan. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約 8,450 名

安東淳一, 西脇隆文, 長岡昂吉, 廣瀬丈洋. 鏡肌の摩擦特性. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者 243 名.

迫田夜空, 山本貴史, 安東淳一, 富岡尚敬, 芳川雅子. ピナツボカンラン岩ゼノリスの変形履歴. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山, 2017年9月12日-14日, 参加者約 243 名.

◎ Sarkar D.P., G. Ghosh, J. Ando, K. Das. Stress accommodation mechanisms of quartz and calcite in shallow crustal deformations - A case study on Nalagarh and Bilaspur Thrusts, Himalayas, India. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者 243 名.

長岡昂吉, 安東淳一, 西脇隆文, 廣瀬丈洋, 鍵 裕之, 大藤弘明. 鏡肌の微細組織観察と再現実験から考える形成過程. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者 243 名.

- ◎ 飯田健介, 安東淳一, 富岡尚敬, 大藤弘明, Das Kaushik. 沈み込み帯におけるアンチグライ
ト蛇紋岩の変形挙動: アルプス西部 Erro-Tobbio カンラン岩体を構成する蛇紋岩からの考
察. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3 月 3 日-4 日, 参加者約
90 名.
- ◎ 原田英和, 安東淳一, Das Kaushik, 中井俊一. 平尾石灰岩層における接触変成作用と地殻流
体の影響. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3 月 3 日-4 日, 参
加者約 90 名.
- ◎ 迫田夜空, 安東淳一, 芳川雅子, 川本竜彦, Das Kaushik. カンラン岩ゼノリスの微細組織か
ら推定したピナツボ火山下の変形条件. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市,
2018 年 3 月 3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- ◎ Sarkar D.P., J. Ando, G. Ghosh, K. Das, Microstructures in siliciclastic and carbonate rocks within the
damage zones of shallow crustal thrust: Observations from Nalagarh and Bilaspur thrust within the
Himalayan frontal thrust sheet. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3
月 3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- 星野健一, 盛田唯花. 高温・高圧における塩水の見かけの誘電率: 予報. 日本地球惑星科学
連合大会, 幕張, 2017 年 5 月 20-25 日, 参加者約 8,450 名.
- 斎藤拓也, 梁 翼, 呉 鵬, 谷 湘平, 星野健一. 堆積銅鉱床のゴーストゾーン. 日本地
球惑星科学連合大会, 幕張, 2017 年 5 月 20-25 日, 参加者約 8,450 名.
- 古橋拓哉, 早坂康隆. 西南日本の微小地震の下限深度不均質性と中央構造線活断層系. 日本
地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3 月 3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- 川口健太, 早坂康隆, 木村光佑. 四国北西部におけるハンレイ岩質マイロナイトのジルコン
U-Pb 年代と岩石学的特徴. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3
月 3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- 寺田周平, 早坂康隆, 藤原弘士. アパタイトの微量元素組成を用いた山陽帯白亜紀花崗岩と
イグニブライトの対比. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3
月 3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- 藤原弘士, 早坂康隆. アパタイトの微量元素組成を用いた山陽帯白亜紀イグニブライトの
広域対比. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3 月 3 日-4 日, 参
加者約 90 名.
- 早坂康隆, 境垣内隆雄. 三原市の国指定天然記念物「久井の岩海」とその周辺を構成する岩
石のジルコン U-Pb 年代. 日本地質学会西日本支部第 169 回例会, 東広島市, 2018 年 3 月
3 日-4 日, 参加者約 90 名.
- 藤原弘士, 早坂康隆. アパタイトの微量元素組成を用いた山陽帯白亜紀イグニブライトの
広域対比. 日本地質学会第 124 年学術大会, 松山市, 2017 年 9 月 16 日-18 日, 参加者約
800 名.
- 川口健太, 早坂康隆, 廣瀬丈洋. 四国中央部三波川変成帯猿田川流域におけるナップ境界近
傍の温度構造と年代分布. 日本地質学会第 124 年学術大会, 松山市, 2017 年 9 月 16 日-18
日, 参加者約 800 名.
- 古橋拓哉, 早坂康隆. 西南日本の微小地震の下限深度不均質性と中央構造線活断層系. 日本
地質学会第 124 年学術大会, 松山市, 2017 年 9 月 16 日-18 日, 参加者約 800 名.

川口健太, 早坂康隆. 四国西部における唐崎マイロナイト及びその相当岩体の広がりとその岩石学的特徴, 構造. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

早坂康隆, 古橋拓也, 川口健太. 中央構造線と「中央構造線活断層系」の関係について. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.
小松正幸, 薦田靖志, 早坂康隆, 豊島剛志. 佐田岬半島におけるMTLに関連する脆性断層の時空区分. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

澤井みち代, 早坂康隆, 嶋本利彦, Ma Shengli, Yao Lu. Frictional properties of Akiyoshi greenstone: implications for the seamount subduction and earthquake generation. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

Kubota, M., Das, K., Dey, S., Dasgupta, P., Zircon U-Pb age distribution of diamictite and sandstone units of the Solan basin, Lesser Himalaya: Implications towards age of sedimentation and stratigraphic correlation, 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

Chatterjee, A., Das, K., Spatial age distribution and tectonic model across the thrust contact between the Proterozoic Eastern Ghats Belt and the Archean East Indian craton: new insight from the river sediments. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

Tomioka, N., Tani, R., Kayama, M., Das, K., ICDP-IODP Expedition 364 Science Party, Mineralogical study for the formation process of large impact craters. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

Tani, R., Tomioka, N., Kayama, M., Chang, Y., Nishido, H., Das, K., Rae, A.S.P., Ferrière, L., IODP-ICDP Expedition 364 Science Party. Estimation of shock pressure in basement rocks of the Chicxulub crater using cathodoluminescence spectroscopy of quartz. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

Das, K., Tomioka, N., Ganguly, P., Ghosh, G., Bose, S., Deformation microstructure and chemical zoning in cataclastic garnet porphyroclast of a pseudotachylite-ultramylonite granitic gneiss from Eastern Ghats, India. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

大川真紀雄. ベスブ石のロッドポリタイプによる分類と組成・構造変化. 日本結晶学会平成29年度年会, 広島, 2017年11月23-24日, 参加者約400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

- 平山剛大, 柴田知之, 芳川雅子, 竹村恵二, 2018, 姫島火山群第四紀流紋岩質マグマの成因, 号外地球, 西南日本の第四紀地質学, 69, 167-173.
- 岡田郁夫, 柴田知之, 石橋秀己, 杉本 健, 芳川雅子, 竹村恵二, 2018, 角閃石の岩石学的特徴をもちいた由布岳火山第四紀マグマの進化過程, 号外地球, 西南日本の第四紀地質学, 69, 160-166.
- Yabuta, H., Noguchi, T., Itoh, S., Nakamura, T., Miyake, A., Tsujimoto, S., Ohashi, N., Sakamoto, N., Hashiguchi, M., Abe, K., Okubo, A., Kilcoyne, A. L. D., Tachibana, S., Okazaki, R., Terada, K., Ebihara, M. and Nagahara, H. 2017. Formation of an ultracarbonaceous Antarctic micrometeorite through minimal aqueous alteration in a small porous icy body, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 214, 172-190.
- Noguchi, T., Yabuta, H., Itoh, S., Mitsunari, T., Okubo, A., Okazaki, R., Nakamura, T., Tachibana, S., Terada, K., Ebihara, M., Imae, N., Kimura, M. and Nagahara, H. 2017. Variation of mineralogy and organic material during the early stages of aqueous activity recorded in Antarctic micrometeorites, *Geochimica et Cosmochimica Acta* 208, 119-144.
- Miyahara, M., Ohtani, E. and Yamaguchi, A. Albite dissociation reaction in the Northwest Africa 8275 shocked LL chondrite and implications for its impact history. 2017. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 217, 320-333.
- Kato, Y., Sekine, T., Kayama, M., Miyahara, M. and Yamaguchi, A. 2017. High-pressure polymorphs in Yamato-790729 L6 chondrite and their significance for collisional conditions. *Meteoritics and Planetary Science* 52, 2570-2585.
- Suga, H., Kikuchi, S., Takeichi, Y., Miyamoto, C., Miyahara, M., Mitsunobu, S., Ohigashi, T., Mase, K., Ono, K. and Takahashi, Y. Spatially resolved distribution of Fe species around microbes at the submicron scale in natural bacteriogenic iron oxides. 2017. *Microbes and Environments* 32, 283-287.
- Ohtani, E., Ozawa, S. and Miyahara, M. 2017. Jadeite in shocked meteorites and its textural variations. *Journal of Mineralogical and Petrological Science* 112, 247-255.
- Maeda, F., Kamada, S., Ohtani, E., Hirao, N., Mitsui, T., Masuda, R., Miyahara, M. and McCammon, C. 2017. Spin state and electronic environment of iron in basaltic glass in the lower mantle. *American Mineralogist* 102, 2106-2112.
- Tomioka, N. and Miyahara, M. High-pressure minerals in shocked meteorites. 2017. *Meteoritics and Planetary Science* 52, 2017-2039.
- El Goresy, A., Lin, Y., Miyahara, M., Gannoun, A., Boyet, M., Ohtani, E., Gillet, Ph., Trieloff, M., Simionovici, A., Feng, L. and Lemelle, L. 2017. Origin of EL3 chondrites: Evidence for variable C/O ratios during their course of formation—A state of the art scrutiny. *Meteoritics and Planetary Science* 52, 781-806.
- Feng, L., Miyahara, M., Nagase, T., Ohtani, E., Hu, S., El Goresy, A. and Lin, Y. 2017. Shock-induced P-T conditions and formation mechanism of akimotoite-pyroxene glass assemblages in the Grove Mountains (GRV) 052082 (L6) meteorite. *American Mineralogist* 102, 1254-1262.
- Shiraishi, F., Hanzawa, Y., Okumura, T., Tomioka, N., Kodama, Y., Suga, H., Takahashi, Y., Kano, A.

2017. Cyanobacterial exopolymer properties differentiate microbial carbonate fabrics. *Scientific Reports* 7, 11805.

Shiraishi, E., Nakao, K., Takashima, C., Kano, A., Itai, T. 2018. Fe(II) oxidation processes at the surface of bacterially colonized iron deposits. *Chemical Geology* 476, 161–170.

Tsukiji, Y., Azuma, Y., Shiraishi, E., Shibata, M., Noda, Y. 2018. New ornithopod footprints from the Lower Cretaceous Kitadani Formation, Fukui, Japan: ichnotaxonomical implications. *Cretaceous Research* 84, 510–514.

○著書

なし

○総説・解説

なし

○特許・その他

なし

○国際会議での招待・依頼・特別講演

Yabuta, H. Chemical evolution of organic materials from protoplanetary disk to small bodies recorded in Antarctic micrometeorites, American Chemical Society Spring 2017 National Meeting. サンフランシスコ, 2017年4月2-6日, 参加者総数約10,000名, セッション参加者約50名.

Yabuta, H., Jaumann R., Bibring J-P., Hayabusa2 multi-scale asteroid science team, Hayabusa2 multi-scale asteroid science, JpGU-AGU Joint meeting 2017, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名, セッション参加者約100名.

Yabuta, H., Noguchi, T., Itoh, S., Nakamura, T., Okazaki, R., Tachibana, S., Terada, K., Ebihara, M., Nagahara, H. Coevolution of organic and inorganic compounds in the early solar system revealed from Antarctic Micrometeorites, The XVIIIth International Conference on the Origin of Life, サンディエゴ, 2017年7月16-21日, 参加者約200名.

Yabuta, H. Importance of characterization of abiotic organic molecules for the detection of biotic organic molecules in Space, Workshop of Life Detection Technology: For Mars, Enceladus & Beyond, 東京工業大学地球生命研究所, 2017年10月5-6日, 参加者約50名.

Miyahara, M. Investigations of Martian meteorites with a multiscale microscope. The multi-scale planetary science workshop. Paris Observatory, Paris, France, 2017 (依頼公演).

○国際会議での一般講演

Yabuta, H. Hayabusa 2 Multi-scale Asteroid Science, Asia Oceania Geoscience Society 14th Annual Meeting, シンガポール, 2017年8月6-11日, 参加者総数約2,000名, セッション参加者約50名.

- Yabuta, H. Solar system Organic chemical evolution depicted by Destiny+ Dust Science, Joint ISAS-LPL Workshop on Planetary Science Enabled by Epsilon Class Missions, ツーソン, 2017年11月12-13日, 参加者約50名.
- Yabuta, H., Hirata, N., Honda, R., Ishihara, Y., Kitazato, K., Komatsu, M., Miura, A., Matsumoto, K., Morota, K., Nakamura, T., Nakato, A., Noguchi, T., Okada, T., Sakatani, N., Sugita, S., Tachibana, S., Tanaka, S., Tatsumi, E., Watanabe, S., Yamaguchi, T., Yamamoto, Y., LSSAA Team (Hayabusa2 Project). Hayabusa2 landing site selection (LSS) training: Summary report of scientific evaluation, Hayabusa 2017 symposium, 極地研究所, 2017年12月4-7日, 参加者約100名.
- Yabuta, H., Noguchi, T., Itoh, S., Nakamura, T., Okazaki, R., Tachibana, S., Terada, K., Ebihara, M., Nagahara, H. Small bodies evolutions recorded in the variations in organic chemistry and mineralogy of Antarctic micrometeorites, PERC International Symposium on Dust & Parent Bodies (IDP2018), 千葉工業大学, 2018年2月, 参加者約50名.
- Yabuta, H., Hirata, N., Honda, R., Ishihara, Y., Kitazato, K., Komatsu, M., Miura, A., Matsumoto, K., Morota, K., Nakamura, T., Nakato, A., Noguchi, T., Okada, T., Sakatani, N., Sugita, S., Tachibana, S., Tanaka, S., Tatsumi, E., Watanabe, S., Yamaguchi, T., Yamamoto, Y., LSSAA Team (Hayabusa2 Project). Hayabusa2 landing site selection (LSS) training: Summary report of scientific evaluation, The 49th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC 2018), ウズラランド, 2018年3月19-23日.
- Miyahara, M., Yamaguchi, A., Ohtani, E., Tomioka N. Shocked type 3 ordinary chondrites. The eighth Symposium on Polar Science, Tachikawa, Japan, 2017.12.4-8, 極地研究所, 2017年12月4-8日, 参加者約100名.
- ◎ Suga, H., Miyahara, M., Ito, M., Takeichi, Y., Yabuta, H., Takahashi, Y., Ohtani, E. In-situ characterization of carbon components in the North West Africa 7034. The eighth Symposium on Polar Science, Tachikawa, Japan, 2017.12.4-8, 極地研究所, 2017年12月4-8日, 参加者約100名.
- Yoshida, M., Miyahara, M., Yamaguchi, A., Tomioka, N., Sakai, T., Ohfuji, H., Maeda, F., Ohira, I., Ohtani, E., Kamada, S., Suga, H., Ohigashi, T., Inagaki, Y. High-pressure dissociation of olivine in North West Africa 7397 lherzolitic shergottite. The eighth Symposium on Polar Science, Tachikawa, Japan, 2017.12.4-8, 極地研究所, 2017年12月4-8日, 参加者約100名.
- Tsukiji, Y., Azuma, Y., Shiraishi, F., Shibata, M. (2017) New Ornithopod Footprints from the lower Cretaceous Kitadani Formation, Fukui, Japan: Ichnotaxonomical implications. The Fifth International Symposium of International Geoscience Programme IGCP Project 608, Jeju, 2017年10月22-28日, 参加者約200名.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

- 藪田ひかる, 境家達弘, 近藤 忠, 大野宗祐, 黒澤耕介, 中林 誠, 藤岡 光, 門野敏彦, 重森啓介, 弘中陽一郎, 山中高光, コンドライトの高強度レーザー圧縮実験: 衝突物質の初期地球への寄与, 木星トロヤ群小惑星探査ワークショップ, 大阪大学, 2017年9月30日, 参加者約30名.

藪田ひかる, 始原小天体有機物の起源と進化, 宇宙生命計算科学連携拠点 第3回ワークショップ, 筑波大学, 2017年11月20-21日, 参加者約40名.

Yabuta, H. Chemical evolution of organic materials in the early solar system, アストロバイオロジーセンター(ABC)シンポジウム2018, 国立天文台三鷹キャンパス, 2018年1月15日, セッション参加者約50名.

宮原正明, 菅 大暉, 左合なつみ, 大東琢治, 稲垣裕一, 山口 亮, 大谷栄治. 火星起源隕石中の変質物から探る火星表層環境. UVSOR シンポジウム, 岡崎, 2017年10月28-29日, 参加者約100名.

白石史人 (2017) 微生物岩から読み解く地球史. 地球史研究所オープニング記念国際会議, 岡山, 2017年10月15日, 参加者約100名.

○国内学会での一般講演

水溪由希, 柴田知之. 桜島火山の微量元素・同位体組成からのマグマ起源. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

平山剛大, 柴田知之. 第四紀由布・鶴見火山群のマグマ供給系. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

岡田郁生, 柴田知之. Magma genesis of Sakurajima volcano, inferred from trace and isotopic compositions, 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

岡田郁生, 柴田知之, 石橋秀巳, 杉本 健, 芳川雅子, 竹村恵二. 角閃石の主成分化学組成を用いた由布火山の第四紀マグマの進化過程. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

平山剛大, 柴田知之, 芳川雅子, 竹村恵二. 姫島火山群第四紀流紋岩質マグマの成因における地殻物質の影響. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

Dey, B. and Shibata, T. Geochemical Characteristics of Kyushu Volcanics- A Review, 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

渡邊誠一郎, 石原吉明, 田中 智, 山口智宏, 三浦 昭, 山本幸生, 平田 成, 諸田智克, 坂谷尚哉, 北里宏平, 松本晃治, 藪田ひかる, はやぶさ2 LSSデータ解析検討チーム. はやぶさ2着陸点選定訓練: データ解析・検討. 日本惑星科学会年会, 大阪大学, 2017年10月17-19日, 参加者約200名.

藪田ひかる, 奥平恭子, 癸生川陽子, 三田 肇, 土山 明, 伊藤元雄, 菅 大暉, 松野淳也, 高橋嘉夫, 小林憲正, 矢野 創, 山岸明彦, たんぽぽチーム. たんぽぽ計画: 1年目捕獲試料の初期解析結果. 第18回宇宙科学シンポジウム, 宇宙科学研究所, 2018年1月9-10日.

宮原正明, 大谷栄治, 山口 亮. タイプ3普通コンドライトに記録された衝撃変成. 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

Miyahara, M., Suga, H., Ohtani, E., Ohigashi, T. Inagaki, Y. Application of a STXM analysis for diamond in ureilite. Japan Geoscience Union meeting 2017, Makuhari, Japan, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

Kato, Y., Sekine, T., Kayama, M., Miyahara, M. and Yamaguchi, A. Shock pressure estimation by high-pressure polymorphs and cathodoluminescence spectra of maskelynite in Yamato-790729 L6 chondrite and their significance for collisional condition. Japan Geoscience Union meeting 2017, Makuhari, Japan, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

Miyahara, M., Yamaguchi, A., Ohtani, E. Discovery of heavily shocked type 3 ordinary chondrites. Japan Geoscience Union meeting 2017, Makuhari, Japan, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

諸本成海, 寺田健太郎, 河井洋輔, 宮原正明, 佐野有司, 高畑直人. 月隕石 NWA2977 の U-Pb システムティックス. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

- ◎ 白石史人, 大西 咲, 早坂康隆, 高島千鶴, 奥村知世, 狩野彰宏. マリノアン氷河期後に見られるリン酸塩ストロマタイトの成因. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

Tsukiji, Y., Azuma, Y., Shiraishi, F. (2018) New ornithopod footprints from the Lower Cretaceous Kitadani Formation, Fukui, Japan: Ichnotaxonomical implications. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

尾森武尊, 白石史人, 富岡尚敬, 甕 聡子, 高橋嘉夫. シアノバクテリアの石灰化における細胞外高分子の役割. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

森川朝世, 白石史人. 北海道二股温泉に発達するトラバーチンの形成・続成過程. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

松村宥也, 白石史人. 温泉成マンガン酸化物の形成機構解明. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

谷川雄亮, 白石史人. メタンハイドレート胚胎域で形成される炭酸塩ノジュールの研究. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

黒島健介, 白石史人. 富山県上市・立山地域の手取層群中にみられる土壌性ノジュールの特徴. 日本地質学会西日本支部第169回例会, 東広島市, 2018年3月3日-4日, 参加者約90名.

白石史人, 江野友樹, 中村有希, 半澤勇作, 朝田二郎, Anelize Manuela Bahniuk. トラバーチン組織における生物的・非生物的過程の相対的影響. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

- ◎ 白石史人, 大西 咲, 早坂康隆, 高島千鶴, 奥村知世, 狩野彰宏. マリノアン氷河期後に見られるリン酸塩ストロマタイトの成因. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

光延 聖, 富永悠吏伽, 白石史人. ミリメートルスケールの土壌表面で起きるヒ素濃集現象. 日本地球化学会第64回年会, 東京, 2017年9月15日, 参加者441名.

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

Tetsuka, H., Katayama, I., Sakuma, H. and Tamura, K. 2018. Effects of humidity and interlayer cations on the frictional strength of montmorillonite. *Earth, Planet and Space*, 70, doi.org/10.1186/s40623-018-0829-1.

Hatakeyama, K., Katayama, I., Hirauchi, K. and Michibayashi, K. 2017. Mantle hydration along outer-rise faults inferred from serpentinite permeability. *Scientific Reports*, 7, doi:10.1038/s41598-017-14309.

片山郁夫，東真太郎（2017）岩石の変形特性に対する水の効果と大陸・海洋プレートのレオロジー構造，地質学雑誌，123，365-377.

Ohnishi, S., Kuwayama, Y. and Inoue, T., 2017, Melting relations in the MgO-MgSiO₃ system up to 70 GPa. *Physics and Chemistry of Minerals* 44, 445-453.

佐藤友子，船守展正，（2017），放射光によるSiO₂ガラスの構造と物性の高圧下その場観察，セラミックス，52，352-356.

Zhang, Y., Sekine, T., Lin, J.F., He, H., Liu, F., Zhang, M., Sato, T., Zhu, W. and Yu, Y., (2018), Shock Compression and Melting of an Fe-Ni-Si Alloy: Implications for the Temperature Profile of the Earth's Core and the Heat Flux Across the Core-Mantle Boundary. *J. Geophys. Res.: Solid Earth*, 123, 1314-1327.

Ishii, T., Yamazaki, D., Tsujino, N., Fang, X., Liu, Z., Kawazoe, T., Yamamoto, T., Druzhbin, D., Wang, L., Higo, Y., Tange, Y., Yoshino, T., and Katsura, T., 2017, Pressure generation to 65 GPa in Kawai-type multi-anvil apparatus with tungsten carbide anvils, *High Pressure Research*, 37, 507-515, doi: 10.1080/08957959.2017.1375491.

Buchen, J., Marquardt, H., Boffa Ballaran, T., Kawazoe, T., and McCammon, C., 2017, The equation of state of wadsleyite solid solutions: Constraining the effects of anisotropy and crystal chemistry, *American Mineralogist*, 102, 2494-2504, doi: 10.2138/am-2017-6162.

○著書

なし

○総説・解説

なし

○特許・その他

なし

○国際会議での招待・依頼・特別講演

なし

○国際会議での一般講演

Takano, A., Katayama, I., Usui, T., Ito, M. The formation environment of the Nakhlite Y000593 inferred from deformation microstructures. The Eighth Symposium on Polar Science, Tokyo, Japan, 2017.12.7.

Noda, Y., Katayama, I. Frictional properties of hydrated clay minerals and its application to tsunami earthquake. Joint Workshop on Slow Earthquake, Matsuyama, Japan, 2017.9.19.

Kubo, T., Namiki A., Katayama, I. Monitoring of elastic wave velocity and amplitude for the cracked granite during shear deformation. Joint Workshop on Slow Earthquake, Matsuyama, Japan, 2017.9.19

Okazaki, K., Hirth, G., Katayama I., Hamada, Y. Spectrum of fault slip behaviors induced by dehydration weakening and embrittlement of antigorite serpentine. Joint Workshop on Slow Earthquake, Matsuyama, Japan, 2017.9.19.

Ohnishi, S., Y. Kuwayama, T. Inoue, Melting relations in the MgO-MgSiO₃ system under the lower mantle conditions. *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8, 450 名.

Inoue, T., S. Greaux, M. Noda, S. Kakizawa, Y. Higo, Y. Tange, Sound velocity of Al-bearing hydrous and anhydrous bridgmanites under high pressure. *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8, 450 名.

Kakizawa, S., T. Inoue, M. Nishi, T. Arimoto, H. Kadobayashi, Y. Tange, Y., Higo, S. Nakano, H. Hirai, P-V-T equation of state of Al-bearing hydrous bridgmanite. *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8, 450 名.

Xu, C., T. Inoue, S. Kakizawa, Effect of Al on stability of DHMS up to uppermost lower mantle. *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8, 450 名.

Inoue, T., S. Kakizawa, M. Noda, Y. Takakuwa, Importance of various Al substitution mechanism into bridgmanite under high pressure. *34th International Conference on Magmatism of the Earth and Related Strategic Metal Deposits*, Miass, Russia, 2017.8.4-9, 参加者約 500 名.

Kakizawa, S., T. Inoue, H. Nakano, N. Sakamoto, H. Yurimoto, Determination of stability region and substitution mechanism of Al-bearing superhydrous phase B. *34th International Conference on Magmatism of the Earth and Related Strategic Metal Deposits*, Miass, Russia, 2017.8.4-9, 参加者約 500 名.

Inoue, T., S. Kakizawa, M. Noda, Importance of various type of Al substitutions into bridgmanites under high pressure. *High-Pressure Mineral Physics Seminar (HPMPS-9)*, Saint Malo, France, 2017.9.24-28, 参加者約 200 名.

- Kakizawa, S., T. Inoue, M. Nishi, T. Arimoto, H. Kadobayashi, Y. Tange, Y. Higo, S. Nakano, H. Hirai, Thermoelastic properties of Al-bearing hydrous bridgmanite. *High-Pressure Mineral Physics Seminar (HPMPS-9)*, Saint Malo, France, 2017.9.24-28, 参加者約 200 名.
- Kung, J., C. Li, R. Stalder, T. Inoue, S. Chuang, N. Balfan-Casanova, H. Skogby, Raman and IR spectroscopic study of hydrous pyroxenes. *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- Cai, N., T. Chen, X. Qi, T. Inoue, B. Li, Sound velocities of the 23 Å phase at high pressure and implications for seismic velocities in subducted slabs. *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 20, 000 名.
- Noda, M., T. Inoue, S. Kakizawa, Relationship between Al content and substitution mechanism of Al-bearing anhydrous bridgmanites. *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- Xu, C., T. Inoue, Effect of Al on stability of DHMS up to the uppermost lower mantle. *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- © Sakoda, Y., T. Kawazoe, J. Ando, N. Tomioka, H. Ohfuji, and Y. Kodama, Microstructures of experimentally deformed carbon steels, “Interaction and coevolution of the core and mantle” international symposium, Matsuyama, 2018.5.26-29.
- Nakajima, A., T. Sakamaki, T. Kawazoe, and A. Suzuki, Melting experiments of hydrous peridotite under the top of the lower mantle conditions, “Interaction and coevolution of the core and mantle” international symposium, Matsuyama, 2018.5.26-29.
- Buchen, J., H. Marquardt, T. Boffa Ballaran, T. Kawazoe, S. Speziale, and A. Kurnosov, How the 410-km discontinuity reflects mantle water content: Constraints from high-pressure experiments on wadsleyite single-crystal Elasticity, *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- Ishii, T., R. Huang, H. Fei, I. Koemets, Z. Liu, F. Maeda, L. Yuan, L. Wang, D. Druzhbin, T. Yamamoto, S. Bhat, R. Farla, T. Kawazoe, N. Tsujino, E. Kulik, Y. Higo, Y. Tange, and T. Katsura, New results of the post-spinel transition pressure in Mg₂SiO₄ by means of in-situ X-ray diffraction in a multi-anvil press: complete agreement with the 660-km discontinuity depth, *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- Katsura, T., T. Ishii, R. Huang, F. Maeda, L. Yuan, S. Bhat, R. Farla, T. Kawazoe, N. Tsujino, Z. Liu, H. Fei, L. Wang, D. Druzhbin, T. Yamamoto, E. Kulik, I. Koemets, Y. Higo, and Y. Tange, Geometry and width of the ringwoodite - bridgmanite+ferropericlasite binary loop in the system (Mg,Fe)₂SiO₄: Interpretation of the sharpness of the 660-km discontinuity, *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- Schulze, K., H. Marquardt, T. Boffa Ballaran, A. Kurnosov, T. Kawazoe, and M. Koch-Mueller, Small effect of hydration on elastic wave velocities of ringwoodite in Earth's transition zone, *AGU Fall Meeting 2017*, New Orleans, USA, 2017.12.11-15, 参加者約 22, 000 名.
- © Suda, N., and S. Kita, Locating triggered tremors using envelope back projection. *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8, 450 名.

Suda, N. and T. Matsuzawa, Long-term activity of deep very low-frequency earthquake in the Bungo Channel and Shikoku region, *Joint Workshop on Slow Earthquakes*, Matsuyama, Japan, 2016.9.16-18.

Suda, N., Normal mode splitting functions for CMB sensitive modes, “*Interaction and coevolution of the core and mantle*” *international symposium*, Matsuyama, Japan, 2018.5.26-29.

Nakakuki, T., T. Kakeko and D. Yamazaki, Mechanical coupling between the plate and lowermost mantle controlled by the subducted lithosphere strength, *JpGU-AGU Joint Meeting 2017*, Chiba, Japan, 2017.5.20-25, 参加者約 8,450 名.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

片山郁夫, 畠山航平. 蛇紋岩の弾性波速度に基づく海洋マンタルの蛇紋岩化の評価. 地震研究所研究集会, 東京, 2018年3月26日.

片山郁夫, 畠山航平. アウターライズ領域での海洋マンタルの蛇紋岩化1: 浸透率の実験データに基づくモデル. *InterRidge-Japan* 研究集会, 柏, 2017年11月27日.

畠山航平, 片山郁夫. アウターライズ領域での海洋マンタルの蛇紋岩化2: 弾性波速度測定と観測結果の比較. *InterRidge-Japan* 研究集会, 柏, 2017年11月27日.

佐藤友子. 衝撃圧縮下その場 X 線回折による石英の一軸圧縮下相転移の探索. SPRUC 地球惑星科学研究会・高圧物質科学研究会 合同研究会, 広島, 2017年9月6日.

○国内学会での一般講演

畠山航平, 片山郁夫. 含水条件下における蛇紋岩の弾性波速度に基づくアウターライズ領域の蛇紋岩化の検証. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

岡崎啓史, 濱田洋平, Greg Hirth, 片山郁夫. 蛇紋石の脱水弱化・脆性化によってもたらされる多様な断層すべり挙動. 日本地質学会第124年学術大会, 松山市, 2017年9月16日-18日, 参加者約800名.

野田雄太, 片山郁夫. 水和した粘土鉱物の摩擦特性の解析と津波地震への応用. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

末吉和公, 片山郁夫. 庵治花崗岩の三軸圧縮試験における浸透率のリアルタイム測定. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

畠山航平, 片山郁夫. 蛇紋岩の弾性波速度に対する間隙水の影響とアウターライズ領域での蛇紋岩化の再検討. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

Okazaki, K., Hirth, G., Katayama I. Experimental investigation of dehydration weakening and embrittlement of antigorite serpentinite and possible mechanisms to induce various fault slip behaviors in subduction zones. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

久保達郎, 並木敦子, 片山郁夫. クラックを含む花崗岩の剪断変形中の弾性波速度のモニタリング. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

植村美優, 伊藤喜宏, 太田和晃, 片山郁夫. 二軸圧縮試験機を用いたSlow Slipに伴う透過波

の振幅変化の検出. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

佐久間博, 河合研志, 片山郁夫. モンモリロナイトの定方位度が摩擦強度に与える影響. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

手塚 寛, 片山郁夫, 佐久間博, 田村堅志. モンモリロナイトの摩擦強度における湿度及び層間陽イオンの影響. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

高野安見子, 片山郁夫, 臼井寛裕, 伊藤元雄, 道林克禎. 変形微細組織から推察される火星隕石ナクライトの形成環境に関する考察. 日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2017年5月20-25日, 参加者約8,450名.

山田明寛, 服部高典, 佐野亜沙美, 町田真一, 井上 徹, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ メルトの高圧中性子回折実験, 日本鉱物科学会2017年年会, 松山市, 2017年9月12日-14日, 参加者243名.

柿澤 翔, 井上 徹, 栗林貴弘. Alに富む Superhydrous phase B の単結晶構造解析, 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017 年 9 月 12 日-14 日, 参加者 243 名.

Chaowen Xu, Toru Inoue, Effect of Al on stability of DHMS up to the uppermost lower mantle, 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017 年 9 月 12 日-14 日, 参加者 243 名.

永井隆哉, 今野新之介, 井上 徹, 新名 亨. 酸素欠陥ペロブスカイトの高温高圧下での安定性, 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017 年 9 月 12 日-14 日, 参加者 243 名.

井上 徹, 柿澤 翔, 野田昌道, 高桑悠二. Bridgmanite 中への多様な Al 置換様式の重要性. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017 年 9 月 12 日-14 日, 参加者 243 名.

福山 鴻, 鍵 裕之, 井上 徹, 柿澤 翔, 新名 亨, 高畑直人, 佐野有司. 高温高圧下における下部マントル鉱物への窒素の固溶. 日本鉱物科学会 2017 年年会, 松山市, 2017 年 9 月 12 日-14 日, 参加者 243 名.

鍵 裕之, 福山 鴻, 井上 徹, 柿澤 翔, 新名 亨, 高畑直人, 佐野有司, 高温高圧実験からみたマントル鉱物への窒素取り込み, 日本地球化学会 2017 年年会, 東京都, 2017 年 9 月 13-15 日, 参加者約 400 名.

井上 徹, 柿澤 翔, 野田昌道, 高桑悠二, MgSiO_3 bridgmanite 中への Al_2O_3 成分の固溶様式の多様性, 第 58 回高圧討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

柿澤 翔, 井上 徹, 西 真之, 有本岳史, 門林宏和, 丹下慶範, 肥後祐司, 中野智志, 平井寿子, Alに富む含水ブリッジマナイトの熱弾性特性, 第 58 回高圧討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

野田昌道, 井上 徹, 柿澤 翔, 無水 bridgmanite の低 Al 量での置換様式, 第 58 回高圧討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

永井隆哉, 今野新之助, 井上 徹, 新名 亨, 酸素欠陥ペロブスカイトの高圧下での安定性, 第 58 回高圧討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

Steeve Gréaux, Tetsuo Irifune, Yuji Higo, Toru Inoue, Masamichi Noda, Takeshi Arimoto, Sound velocity measurements using ultrasonic interferometry at lower mantle conditions, 第 58 回高圧討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

Chaowen Xu, Toru Inoue, Melting of Al-rich phase D up to the uppermost lower mantle and transportation of H₂O to the deep Earth. 新学術領域研究「核マントル共進化」平成 29 年度国際シンポジウム, 松山市, 2018 年 3 月 26-29 日, 参加者約 100 名.

Masamichi Noda, Toru Inoue, Sho Kakizawa, Al substitution mechanism in anhydrous bridgmanite as a function of Al content. 新学術領域研究「核マントル共進化」平成 29 年度国際シンポジウム, 松山市, 2018 年 3 月 26-29 日, 参加者約 100 名.

佐藤友子, 丹下慶範, 瀬戸雄介, 関根利守, 尾崎典雅, 西川豊人, 松岡健之, 兒玉了祐. 衝撃圧縮下その場 X 線回折による石英の一軸圧縮下相転移の探索. 第 58 回高压討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

丹下慶範, 尾崎典雅, 瀬戸雄介, 佐藤友子, 奥地拓生, 松岡健之, 高橋謙次郎, 宮西宏併, ALBERTAZZI Bruno, HARTLEY Nicholas, 梅田悠平, 西川豊人, 松山智至, 山内和人, 関根利守, 田中和夫, 兒玉了祐, 藪内俊毅, 矢橋牧名. 衝撃圧縮された多結晶コランダムの時分割 XFEL その場観察. 第 58 回高压討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

瀬戸雄介, 丹下慶範, 佐藤友子, 奥地拓生, 尾崎典雅. レーザー衝撃圧縮 XFEL 実験における回折光学系技術と解析例. 第 58 回高压討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

高橋謙次郎, 尾崎典雅, 松岡健之, 末田敬一, 宮西宏併, 梅田悠平, HARTLEY Nicholas, ALBERTAZZI Bruno, 羽原英明, FAENOV Anatoly, PIKUZ Tatiana, HARMAND Marion, 碓 峻, 細見 実, 犬伏雄一, 上村伸樹, 片桐健登, 松山智至, MORARDO Guillaume, 森岡信太郎, 向井幹二, 西川豊人, 奥地拓生, 坂田修身, 佐藤友子, 関根利守, 瀬戸雄介, 丹下慶範, 富樫 格, 富澤宏光, 藪内俊毅, 山内和人, KOENIG Michel, 田中和夫, 矢橋牧名, 兒玉了祐. パワーレーザーと XFEL によるレーザー衝撃圧縮ダイナミクスのその場観測実験装置の開発. 第 58 回高压討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

川添貴章. Creep strength of ringwoodite measured using a D-DIA apparatus. 第 5 回愛媛大学先進超高压科学研究拠点 (PRIUS) シンポジウム, 松山, 2018 年 2 月 27-28 日.

川添貴章. 固相相転移によるウォズリアイト大型単結晶合成. 第 58 回高压討論会, 名古屋市, 2017 年 11 月 8-10 日, 参加者約 400 名.

須田直樹, 松澤孝紀. 豊後水道および四国地域における深部超低周波地震の活動度変化. 日本地震学会 2017 年大会, 鹿児島市, 2017 年 10 月 24-26 日.

1-4-3. 各種研究員と外国人留学生の受入状況

Sarkar Dyuti Prakash (インド) 2016 年 10 月～2019 年 9 月予定: 安東淳一 (博士課程後期学生)

Chatterjee Amitava (インド) 2015 年 4 月～2017 年 9 月: ダス カウシク (博士課程後期学生)

Bidisha Dey (インド) 2017 年 10 月～2020 年 9 月予定: 柴田知之 (博士課程後期学生)

Rasha Amer (シリア共和国) 2017 年 4 月～2017 年 9 月: 須田直樹 (博士課程後期学生)

Chaowen Xu (中国) 2017 年 4 月～2018 年 3 月: 井上 徹 (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（4件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2016-2018）（代表）：断層面に発達する鏡肌の成因に関する総合研究
- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2015-2017）（分担）：欠陥場におけるマントル鉱物中の原子拡散プロセスの解明
- ・科学研究費補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）（2015-2019）（分担）：核-マントル物質の動的挙動
- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2015-2017）（分担）：岩石の衝撃圧縮実験とシェードタキライト：深部地震震源過程の物質科学的研究

星野健一（2件）

- ・文部科学省：災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（分担）：地震断層すべり物理モデルの構築
- ・科学研究費補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）（分担）：地殻ダイナミクス-東北沖地震後の内陸変動の統一的理解-：岩石変形実験による地殻の力学物性の解明：流体の影響

Das Kaushik（1件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2015-2017）（分担）：欠陥場におけるマントル鉱物中の元素拡散プロセスの解明

藪田ひかる（1件）

- ・平成29年度アストロバイオロジーセンターサテライト（2017）（代表：長沼 毅，8月より藪田が代表代理）：ありえる地球外生物圏における「ありえる生物学」（アロバイオロジー）の実証的研究

宮原正明（2件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（S）（2015-2019）（分担）：地球核の最適モデルの創出（研究代表：東北大学 大谷栄治）
- ・国立極地研究所一般共同研究（2016-2018）（代表）：微惑星表層に記録された衝突履歴の解明

白石史人（2件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（A）（2016-2018）（代表）：原生代-顕生代境界における微生物炭酸塩転換イベントの解明
- ・科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究（2016-2017）（代表）：砕屑岩に見られる微生物マット構造の成因解明

須田直樹（1件）

- ・科学研究費補助金 新学術領域研究（研究領域提案型）（代表）：地球自由振動の解析による核-マントル境界領域と内核の構造に関する研究

片山郁夫（3件）：

- ・科学研究費補助金 基盤研究（A）（代表）：粘土鉱物の摩擦に対する湿度・水溶液の効果

- ・科学研究費補助金 基盤研究(S) (分担) : 初期地球進化解読
- ・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 (2件) :

- ・科学研究費補助金 基盤研究(A) (代表) : 放射光 X 線及び中性子を利用した地球深部水研究
- ・科学研究費補助金 新学術領域研究(研究領域提案型) (分担) : 核一マントル物質の構造と物性

佐藤友子 (1件) :

- ・科学研究費補助金 若手研究(B) : X 線位相イメージング法を用いた岩石中の部分熔融メルトの高温下その場観察

川添貴章 (1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 (2017-2021) (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

その他の研究助成金取得実績

柴田知之 (2件)

- ・奨学寄附金 (九電産業株式会社)

早坂康隆 (3件) :

- ・奨学寄付金 (応用地質株式会社, 荒谷建設コンサルタント), 受託研究 (株式会社蒜山地質年代学研究所)

全国共同利用実績

安東淳一 : 東京大学地震研究所, 一般共同研究, 申請課題: 破碎岩中に存在する地殻流体の系統的研究

星野健一 : 岡山大学固体地球物質科学研究センター共同利用, 塩水の有効誘電率

藪田ひかる : 高エネルギー加速器研究機構, Spring-8

宮原正明 : 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター, 国立極地研究所, 高エネルギー加速器研究機構, 分子科学研究所

白石史人 : 高エネルギー加速器研究機構

川添貴章 : SPring-8 利用研究, 課題名: 放射光超高压高温変形実験によるリングウツダイトの転位クリープにおける流動則の決定, 愛媛大学先進超高压科学研究拠点共同研究, 課題名: リングウツダイトのべき乗則転位クリープにおける流動則への実験的制約

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, 鉱物科学会渉外委員会委員, 日本鉱物科学会研究奨励賞選考委員会委員長, 地学オリンピック地区コーディネータ

- 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
- 早坂康隆 : 日本地質学会代議員, 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
- 大川真紀雄 : 日本結晶学会男女共同参画推進委員会委員, 日本結晶学会平成29年度年会実行委
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 : 日本学術会議連携会員, 日本惑星科学会運営委員, 日本有機地球化学会運営委員,
日本生命の起原および進化学会運営委員, 生命の起原とアストロバイオロジー国
際学会 ISSOL カウンシル, 国際誌「New Space」編集委員, 国際誌「Origins of Life
and Evolution of Biospheres」編集委員, 国際誌「Astrobiology」編集委員, 日本生命
の起原および進化学会誌「Viva Origino」編集委員
- 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, 平成29年度広島県科学セ
ミナー審査員
- 白石史人 : 日本地質学会代議員
- 片山郁夫 : 日本鉱物科学会評議員, 地球惑星連合セクションボード (固体地球), 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, 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所放射光共同利用実験審査委員
会 委員, SPring-8利用研究課題審査委員会分科会レフェリー, J-PARC MLF一般
公募課題書面審査委員, 全国共同利用・共同研究拠点「先進超高压科学研究拠点
(PRIUS)」協議会委員, 日本鉱物科学会理事, 日本鉱物科学会学会賞選考委員会委
員長, 日本鉱物科学会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, 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検討委員会
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」副委員長, 日本鉱物科学会2017年年会・総会実行委員, 日本鉱物
科学会2017年年会S3放射光X線と中性子線の鉱物科学への応用 (スペシャルセッシ
ョン) コンビナー, 日本鉱物科学会2017年年会R3: 高压科学・地球深部 (レギュ
ラーセッション) コンビナー, 日本鉱物科学会2017年年会・巡検「愛媛県西条市市
之川輝安鉱山の見学」世話人
- 須田直樹 : 日本地震学会代議員, 日本地震学会論文賞審査委員

1-5 その他特記事項

早坂康隆

- ・NHK 総合 TV 「うまいッ！：甘くてもっちり！じゃがいも～広島県東広島市安芸津町」
コメンテーター（2017年12月10日，12月15日全国放送）

藪田ひかる

- ・公研 2017年10月号「生命の起源」生命の起源について掛川武教授（東北大学）と対談

白石史人

- ・毎日新聞 2017年4月16日（日）掲載記事「北国百景」にて，長万部町の二股温泉にみられる石灰華ドームについて取材協力。

片山郁夫

- ・ニュートン「6億年後の海は干上がっている!？」（2018年2月7日）
- ・サイエンスポータル 科学技術振興機構（JST）「海の水は，あと6億年でなくなりそうな勢いで地球に吸い込まれている」（2017年11月1日）
- ・日刊工業新聞「海水，年23億トン減少，岩盤含水モデル構築」（2017年10月25日）

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す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

(准教授) 佐藤友子, DAS Kaushik, 早坂康隆, 星野健一, 宮原正明, 藪田ひかる

(助教) 大川真紀雄, 川添貴章, 北 佐枝子, 白石史人, 中久喜伴益

[事務職員]

伊藤暁子, 宇敷理奈, 三好倫子

[教員の異動]

平成 29 年 4 月 1 日: 井上 徹 教授 採用

平成 29 年 4 月 1 日: 北 佐枝子 助教 採用

平成 29 年 10 月 1 日: 川添貴章 助教 採用

平成 30 年 3 月 31 日: 北 佐枝子 助教 転出 (建築研究所)

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、自然の摂理を探求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

平成29年度の卒業生18名のうち、進学は13名であり、その内訳は本研究科進学者12名、他大学の大学院進学者1名となっている。就職は5名で、応用地質株式会社、神戸税関、財務省中国財務局、国税庁広島国税局、株式会社西日本シティ銀行となっている。

2-3-4. 卒業論文発表実績

平成29年度9月卒業（1件）

黒島 健介：富山県上市・立山地域にみられる土壌性ノジュールの特徴

(Features of pedogenic nodules in Kamiichi and Tateyama regions, Toyama Prefecture)

平成29年度3月卒業（17件）

赤松 祐哉：超苦鉄質岩および苦鉄質岩の弾性変形とクラックの生成に関する実験的研究

(Experimental study on relation between elastic deformation and crack initiation of ultra-mafic and mafic rocks)

池田 亮平：表面波による誘発微動とクーロン破壊応力について

(Triggered tremors and Coulomb failure stress by surface waves)

岩崎 夕季：佐賀県巖木地域と天山地域および福岡県篠栗地域に産する蛇紋岩の岩石学的研究

(Petrological study of the serpentinites exposed at Kyuragi and Tenzan areas, Saga Prefecture and Sasaguri area, Fukuoka Prefecture)

枝長 潤之介：一段式火薬銃を用いた普通コンドライトの衝撃変形実験

(Shock deformation experiments of ordinary chondrite by using a single-stage propellant gun)

岡崎 淳哉：インド Aravalli-Delhi 造山帯に露出するシュードタキライトの微細組織観察

(Microstructural observation of pseudotachylyte exposed at Aravalli-Delhi orogenic belt, India)

加登 大輝：Jubilet Winselwan 炭素質コンドライト隕石中の多環式芳香族炭化水素と脂肪族炭化水素

(Polycyclic aromatic hydrocarbons and aliphatic hydrocarbons in Jubilet Winselwan carbonaceous chondrite)

- 河口 陽 : インド古原生界 Gwalior 層群中に見られる縞状鉄鉱層の研究
(Study of Paleoproterozoic banded iron formation, Gwalior Group, India)
- 功刀 龍一 : 常時地球自由振動の振幅の時間変動について
(Time Variations in Amplitudes of Earth's Background Free Oscillations)
- 白石 尚輝 : Yamato 000749 に記録された水質変成の痕跡の解明
(Elucidation of aqueous alteration recorded in Yamato 000749)
- 中野 佳祐 : 由布・鶴見火山第四紀マグマの進化過程の ダブルスパイク法測定による Pb 同位体組成からの再検討
(Reexamination for the magma genesis of Quaternary Yufu-Tsurumi volcanoes, northeast Kyushu, Japan, inferred from Pb isotopic composition analyzed with double spike method)
- 西 瑞穂 : 国際宇宙ステーション搭載シリカエアロゲルで捕獲された微粒子の高速衝突トラック形状解析
(Structure analysis of the hyper velocity impact tracks of the particles captured by silica aerogels on the International Space Station)
- 東元 隼人 : 磁鉄鉱の磁氣的性質と組成及び組織
(Cation substitutions, microstructures, and magnetic properties of magnetite)
- 日野 寿瑛 : 高温高圧下における高圧含水相 phase D 中への Al の固溶
(Solubility of Al into high pressure hydrous phase D under high pressure and high temperature)
- 広瀬 勇樹 : 紀伊半島下の地震活動と b 値
(Spatial distribution and b-values of earthquakes beneath Kii Peninsula, southwestern Japan)
- 堀江 寛之 : インド, シングブーム・クラトン南部に産する縞状鉄鉱層中の Si 含有磁鉄鉱及びその他の鉄鉱物の化学組成
(Chemical composition of Si-magnetite and other iron ore in the banded iron formation from the southern iron ore group in the Singhbhum craton, eastern India)
- 松岡 友希 : レオロジー構造に基づく火星内部での水の存在の検証
(Verification for water in the Mars' interior based on rheological structure)
- 吉田 拓真 : 先雲仙および雲仙火山のマグマ進化過程の地球化学的研究
(Geochemical study for magma evolution process of Pre-Unzen and Unzen volcano, Shimabara Peninsula, Kyushu, Japan)

資料1 平成29年度大学院生科目履修表

地球惑星システム学専攻(博士課程前期)						
授 業 科 目		博士課程前期				履修方法
		単位数	使用言語			
			日本語	英語	日本語・英語	
必修	地球惑星分野融合セミナーI	2			○	三全 ○の 単必 位修 以上 科目 二十 単位 及び 選択 必修 から 一科 目(一 又は 二単 位)を 含む
	地球惑星システム学特別研究	8			○	
	地球惑星科学教育体験プロジェクト	1			○	
	地球惑星ミッドターム演習I(注1)	1			○	
	太陽系進化論	2			○	
	地球史	2			○	
	地球ダイナミクス	2			○	
	断層と地震	2			○	
選択必修	大学院共通授業科目(基礎)(注2)	1 又は 2	/			
選択	実験岩石力学	2			○	
	地球の力学	2			○	
	東アジアのテクトニクス	2			○	
	資源地質学	2			○	
	岩石レオロジーと変形微細組織	2			○	
	地球惑星物質分析法	2			○	
	地球惑星インターンシップ	1			○	
	国際化演習I	1		○		
	国際化演習II	1		○		
	Earth and Planetary Science	1		○		
	地球惑星システム学特別講義(集中講義)					

(注1) 1年次生が、「地球惑星ミッドターム演習I」を履修する場合は、担当教員の承認を得ること。
(注2) 選択必修から、1科目(1又は2単位)を超えて履修した場合は、(注3)により特別に認めた場合を除き、修了要件の単位には加えられない。
(注3) 必修、選択必修(1科目)及び選択以外の次に示す科目を履修した場合は、地球惑星システム学専攻の承認を得て6単位まで、修了要件に加えることができる。

- ・選択必修から、1科目を超えて履修した科目
- ・理学研究科の他専攻の授業科目
- ・共同セミナー
- ・理学研究科以外の他研究科等の授業科目

資料1 (つづき)

地球惑星システム学専攻(博士課程後期)							
授 業 科 目		博士課程後期				履修方法	
		単位数	使用言語				
			日本語	英語	日本語・英語		
必修	地球惑星分野融合セミナーⅡ	2			○	この中から全ての必修科目十五単位を含む十八単位以上を履修すること	
	地球惑星システム学特別研究	12			○		
	地球惑星ミッドターム演習Ⅱ	1			○		
選択	太陽系進化論	2			○		
	地球史	2			○		
	地球ダイナミクス	2			○		
	断層と地震	2			○		
	実験岩石力学	2			○		
	地球の力学	2			○		
	東アジアのテクトニクス	2			○		
	資源地質学	2			○		
	岩石レオロジーと変形微細組織	2			○		
	地球惑星物質分析法	2			○		
	地球惑星インターンシップ	1			○		
	国際化演習Ⅲ	1		○			
	国際化演習Ⅳ	1		○			
	地球惑星科学研究提案プロジェクト	1			○		
	Earth and Planetary Science	1		○			
	地球惑星システム学特別講義(集中講義)						
	理学研究科の他専攻の授業科目						
理学融合教育科目, 共同セミナー							
理学研究科以外の他研究科等の開設科目で, 地球惑星システム学専攻において認めたもの							

注) 選択科目は博士課程前期において履修していない科目を受講すること。

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」等に加入している必要がある（平成22年度以降の1年次入学生は、大学負担により「学生教育研究災害傷害保険」のみ4年分加入済）。
- 3 すべての「教職に関する科目」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単位以上を修得していなければならない。

「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」の単位を取得する必要がある。

- 5 専門教育科目の要修得単位数71を充たすためには、必修科目40単位及び5つの先端理学科目から2単位を修得することに加えて、更に選択必修科目から29単位以上を修得することが必要である。このうち20単位以上は、履修表に掲げる地球惑星システム学科が開講する選択必修科目から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、平成28年度入学生から適用する。

資料3 平成29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							
教養教育科目	教養ゼミ	2	教養ゼミ	2	必修	②														
	平和科目	2	「平和科目」から	各2	選択必修	○														
	パッケージ別科目	6	「パッケージ別科目」の1パッケージから	各2	選択必修	○	○													
	外国語科目 (注2)	英語	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			①												
			コミュニケーションⅠ	コミュニケーションⅠA	1	必修	①													
				コミュニケーションⅠB	1		①													
		コミュニケーションⅡ	コミュニケーションⅡA	1	必修		①													
			コミュニケーションⅡB	1		①														
		コミュニケーションⅢ	コミュニケーションⅢA	1	選択必修			○	○											
			コミュニケーションⅢB	1				○	○											
			コミュニケーションⅢC	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、アジア語のうちから1言語選択)(注3)				(0)	自由選択	○												
	情報科目		情報活用基礎	2	2	選択必修	○													
			情報活用演習	2			○													
上記2科目から1科目2単位																				
領域科目	6	「すべての領域」から(注4)(注5)	1又は2	2	選択必修	○	○	○	○											
健康スポーツ科目	2	「健康スポーツ科目」から	1又は2	2	選択必修	○	○													
基盤科目(注5)	11		物理学概説A	2	必修	②														
			化学概説A	2		②														
			生物学概説A	2		②														
			地球惑星科学概説A	2		②														
			地球惑星科学概説B	2			②													
			地球惑星科学英語演習	1				①												
	4		微分積分学Ⅰ	2	選択必修	○														
			微分積分学Ⅱ	2			○													
			線形代数学Ⅰ	2		○														
			線形代数学Ⅱ	2			○													
	統計データ解析	2	○																	
	上記6科目から2科目4単位																			
	4		物理学実験法・同実験	2	2	選択必修		○												
			化学実験法・同実験	2					○											
			生物学実験法・同実験	2			○													
地学実験法・同実験			2	○																
上記4科目から2科目4単位																				
2		数学概説	2	2	選択必修	○														
		情報数理概説	2				○													
		物理学概説B	2				○													
		化学概説B	2				○													
		生物学概説B	2				○													
上記5科目から1科目2単位(注6)																				
教養教育科目小計		49																		

(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) 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A・B」の履修により修得した単位を『コミュニケーションⅠ・Ⅱ・Ⅲ』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3) 修得した「ベーシック外国語Ⅰ」及び「ベーシック外国語Ⅱ」の単位については、計2単位まで『科目区分を問わない』に算入することができる。

(注4) 教育職員免許状の取得を希望する場合は、『社会科学領域』の「日本国憲法」が必修であることに留意すること。

(注5) 履修表で指定されていない「基盤科目」の単位を修得した場合は、4単位まで「領域科目」を履修したものとみなす。

(注6) この区分のみ1科目2単位を超えて単位を修得した場合、地球惑星システム学プログラム所属生に限り、「専門基礎科目」に算入することができる。

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	後	前	後	前	後	前	後											
専門教育科目	専門基礎科目	7	地球科学野外巡検A	1	必修	①																		
			地球テクトニクス	2			②																	
			地球惑星物質学	2				②																
			構造地質学	2					②															
		専門科目	71	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											
	外書講読				2										②									
	地球惑星システム学実習A (注8)				4										④									
	地球惑星システム学実習 B				2										②									
	卒業研究 (注9)				各4															④	④			
	2以上				先端数学	2		先端物理学	2	選択必修				○										
		先端化学			○																			
		先端生物学					○																	
		先端地球惑星科学									○													
		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	水圏地球化学(注10)	2	選択必修													← ○ →					
				地球惑星物質学演習B	1				○															
				地層学	2				○															
				環境進化学 (注10)	1																	← ○ →		
				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									○										
				環境鉱物学 (注10)	1										← ○ →									
				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11)														○	○	○	○	○	○	○	○			
測量学 (注10)				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										○	○	○	○	○	○	○	○							
科目区分を問わない	8		(注12)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
合計	128																							

(注7) 「専門基礎科目」及び「専門科目」要修得単位数71を充たすためには、必修科目40単位及び5つの先端理学科目から2単位を修得することに加えて、更に選択必修科目から29単位以上を修得することが必要である。このうち20単位以上は、履修表に掲げる地球惑星システム学科が開講する選択必修科目から修得することが必要である。

(注8) 「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」の単位を取得する必要がある。

(注9) 「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10) 「水圏地球化学」、「環境進化学」、「環境鉱物学」及び「測量学」は隔年に集中形式で開講される。

(注11) 「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12) 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49単位、専門教育科目71単位 合計120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8単位以上修得することが必要である。

ただし、以下の科目の単位は含まない。「教職に関する科目」及び「教科に関する科目」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。

- ・2単位を超過して修得した『初修外国語』の「ベーシック外国語 I」及び「ベーシック外国語 II」
- ・6単位を超過して修得した「パッケージ別科目」
- ・全ての「教職に関する科目」
- ・『教科に関する科目』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が認めるものを除く)