

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、地球惑星進化学、地球ダイナミクス、地球環境・資源学の3グループの下に研究・教育活動を進めている。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。

1-2-1. 教職員

各研究グループの構成員

地球惑星進化学	: 日高 洋 (教授), 早坂康隆 (准教授), 宮原正明 (准教授), 大川真紀雄 (助教), 白石史人 (助教)
地球ダイナミクス	: 安東淳一 (教授), 関根利守 (教授), 須田直樹 (教授), Das Kaushik (准教授), 佐藤友子 (准教授), 中久喜伴益 (助教), 北 佐枝子 (特任助教)
地球環境・資源学	: 片山郁夫 (教授), 星野健一 (准教授)
事務職員	: 伊藤暁子, 三好倫子

1-2-2. 教員の異動

平成27年	4月1日	: 佐藤 友子	准教授	昇進
平成27年	6月1日	: 早坂 康隆	准教授	昇進
平成27年	12月1日	: Das Kaushik	准教授	採用
平成28年	1月1日	: 北 佐枝子	特任助教	採用
平成28年	2月29日	: 日高 洋	教授	転出(名古屋大学)
平成28年	3月1日	: 安東 淳一	教授	昇進
平成28年	3月31日	: 関根 利守	教授	定年退職

* 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（末尾の資料1参照）。ただし、一部の授業科目については、担当できる教員が転出した後、定員削減などで補充が困難であった。そのため、必修から選択に切り替えた科目もあり、専攻の非常勤講師の枠内で外部から客員として招き、集中形式の講義で対応したケースもある。また必修の講義が増えたため大学院生の研究活動に対して時間的な制約が生じるとの意見があったため、時間的に効率よく履修できることを考慮し、一週間内の授業スケジュールを組み替えるなどの対応をとっている。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。

1-3-2-2. 充足率

平成27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%を越えており、博士課程後期においては3学年の平均充足率は80%である。

	定 員	1 年	2 年	3 年
博士課程前期	10名	13名	14名	-
博士課程後期	5 名	3 名	6 名	3 名

1-3-2-3. 就職進学状況

博士課程前期修了者12名の進路は以下の通りである。

日本工営株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、J X 日鉱日石金属株式会社（2名）、伊藤忠エネクス株式会社、株式会社ワダエンジニアリング、三菱日立パワーシステムズ株式会社、パシフィックコンサルタンツ株式会社、J F E ミネラル株式会社、広島大学大学院博士課程後期進学、その他（2名）

博士課程後期修了者1名の進路は以下の通りである。

Post-doc, Center for High Pressure Science & Technology Advanced Research, Shanghai, China;
University of Texas at Austin, Texas, USA.

1-3-3. 大学院生の国内学会発表実績

平成27年度： 68件（修士の発表 41件，博士の発表 22件，修士・博士共同発表 5件）

1-3-4. 大学院生の国際学会発表実績

平成27年度： 9件（修士の発表 4件，博士の発表 5件，修士・博士共同発表 0件）

1-3-5. 修士論文発表実績

平成27年度修士論文（13件）

伊勢田 大輔：炭素質コンドライト隕石中の白金族元素の局所分析

江野 友樹：トラバーチン形成における微生物代謝の影響評価

岡本 汐理："A simple fault thermometer based on carbonaceous matter reflectance and its application for frictional heating by faulting
(炭質物断層温度計とその断層発熱への応用) およびチリ北部アタカマ断層系ボ
ルフィン断層末端の流体移動"

岸田 実紀：ナノからミリスケールにおける地震断層面の形状特性

久保 達郎：粘土鉱物の脱水反応による不安定すべりの実験的検証

佐藤 琢：鏡肌を有する断層の力学特性と微細組織に関する研究

世羅 浩平：希土類元素存在度とSr同位体比からみた太陽系初期に分化した隕石群ユークライ
トおよびダイオジェナイトの宇宙化学的特徴

築地 祐太："Iguanodontia footprints from the Lower Cretaceous Tetori Group
(下部白亜系手取層群から産出したイグアノドン類足跡化石)"

出口 健太："A comparison of ore minerals from the Letnye, Molodezhnoe and Djusina volcanogenic
massive sulfide deposits in the South Urals, Russia
(ロシア南部ウラル地域に胚胎する Letnye, Molodezhnoe, Djusina 火山性塊状硫化
物鉱床に産する鉱石鉱物の比較) "

中村 有希：微生物鉱物化における細胞外高分子の役割

野村 知哉：サンゴコアを用いた北西太平洋におけるアクチニド核種の時間・空間分布の解明

兵東 玄威：伊豆-ボニン-マリアナ弧を構成する岩石のすべり特性：高温高压摩擦実験と低～
高速摩擦実験からの考察

和田 菜奈絵：イタリア北部に露出する Fineroカンラン岩体の塑性変形履歴の解明

1-3-6. 博士学位

平成27年度 博士論文（1件）

張 友君：Shock Compression of Earth Materials and Implications for the Composition of the
Earth's Deep Interior
(地球物質の衝撃圧縮と地球深部の組成の推定に関する研究)

1-3-7. TAの実績

平成27年度のTA： 博士課程前期 24名，博士課程後期 7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、下記の研究論文・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) 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
6月15日	最古の表成岩とテクトニクス・生命／表層環境	小宮 剛（東京大学） （世話人：片山郁夫）	広島大学・理学部
9月14-16日	The 1st Japan-Korea SHRIMP meeting	（世話人：日高 洋）	広島大学・理学部
11月7日	ホームカミングシンポジウム	石原瞬三（産業技術総合研究所名誉リサーチャー），嶋本利彦（中国地震局・地質研究所），沖村雄二（広島大学名誉教授），原 郁夫（広島大学名誉教授） （世話人：安東淳一）	広島大学・理学部
11月10日	日本高圧力学会第56回高圧討論会	実行委員長：関根利守	広島市・アステールプラザ
11月12日	岩石間隙中の物質輸送と反応過程のキャラクタリゼーション	西山直毅（物質材料研究機構） （世話人：片山郁夫）	広島大学・理学部
11月17日	The continent Itsaia formed by 3.66 Ga and rifting apart from 3.53 Ga: Zirconological evidence for a Wilson Cycle at the start of the geological record	A.P. Nutman (Univ. of Wollongong) （世話人：日高 洋）	広島大学・理学部
12月4日	広島大学・海洋研究開発機構合同シンポジウム「構造・組織のハイレゾ分析に基づく地球惑星物質科学」	大澤映二（株式会社ナノ炭素研究所，豊橋科学技術大学名誉教授），足立光司（気象庁気象研究所），井上 徹（愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター），富岡尚敬（海洋研究開発機構高知コア研究所），関根利守（広島大学大学院地球惑星システム学専攻）（世話人：安東淳一，富岡尚敬）	広島大学・理学部
12月14-18日	平成27年度日本・アジア青少年サイエンス交流事業，科学技術交流活動セミナー	白石史人，日高 洋，安東淳一，Das Kaushik（広島大学） （世話人：日高 洋）	広島大学・理学部

1月7日	Introduction of Hiroshima University and our innovation program for collaboration	安東淳一，日高 洋（広島大学） （世話人：日高 洋， Das Kaushik, GHOSH Gautam）	インド・プレジデンシー大学
3月16日	含水花崗岩の弾性波速度と電気伝導度	渡辺 了（富山大学） （世話人：片山郁夫）	広島大学・理学部
3月18日	Episodic tremor and slip near the Japan trench	伊藤喜宏（京都大学） （世話人：北 佐枝子）	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12日	日本地質学会第122年学術大会優秀ポスター賞	佐藤 琢 （安東 淳一）
10月19日	日本微生物生態学会（第30回大会）ポスター賞	菅 大暉 （宮原 正明）
2月20日	日本地質学会西日本支部第167回例会優秀発表賞	藤原 あずさ （安東 淳一）
3月15日	量子ビームサイエンスフェスタ学生奨励賞	菅 大暉 （宮原 正明）

(4) 研究成果の社会への還元実績

月 日	内 容	発表者 （世話人）
9月17日	鳥取東高自然科学実験セミナー	安東 淳一
9月27日	平成27年度 J S T 支援アジア拠点広島コンソーシアムによる G S C 構想事業地学分野ホップステージポスター審査員	早坂 康隆
10月22日	出張授業 広島県立広高等学校「日本で生きているということ」	安東 淳一
1月30日	広島県科学オリンピック第4回科学セミナー	宮原 正明
1月24日 2月22日 2月28日	平成27年度 J S T 支援アジア拠点広島コンソーシアムによる G S C 構想事業ステップステージ地学分野指導講師	早坂 康隆
3月21日	平成27年度アジア拠点広島コンソーシアムによる G S C 構想事業ステップステージポスター地学分野発表審査	宮原 正明
3月19日	女子高生のための体験科学講座	Das Kaushik 早坂 康隆

(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
天然原子炉の反応メカニズムに関する共同研究	B. Gall教授（フランス国立科学研究所センター多領域研究所，フランス）	日高 洋
ジルコンの局所年代測定に関する共同研究	A.P. Nutman教授（ウーロンゴン大学，オーストラリア）	日高 洋
インド東部高度変成岩中のジルコンの局所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）	日高 洋
隕石中の有機物の化学分離に関する研究	甘利幸子教授（ワシントン大学，アメリカ）	日高 洋
隕石中の宇宙線生成核種の分析に関する研究	西泉邦彦教授（UCバークレー校，アメリカ）	日高 洋
隕石中の希土類元素の同位体分析に関する研究	M. Humayun教授（フロリダ州立大学，アメリカ）	日高 洋
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
ロシアが保有する隕石に関する共同研究	K. Litasov教授（ノボシビルスク大学，ロシア） 大谷栄治，小澤 信（東北大学）	宮原 正明
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
北東シベリアUst-Belayaテレーンのテクトニクスに関する共同研究	S.D. Sokolov 教授（ロシア科学アカデミー地質研究所，モスクワ）	早坂 康隆
磁鉄鉱の磁性に関する共同研究	G. M. da Costa准教授（オウロ・プレット連邦大学，ブラジル）	大川真紀雄
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
インド東ガッツ変成帯の北境界のグラズ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

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
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
下部地殻の上昇過程：元素拡散とGeospeedometerの研究	J. Ganguly教授（Arizona大学，アメリカ）	Das Kaushik
インド東ガッツ造山帯Rengali地域に露出する水酸化鉄脈に関する研究	G. Ghosh准教授（プレジデンシー大学，インド）	安東 淳一 Das Kaushik
超高压衝撃実験に関する共同研究	H. He副所長（中国工程物理研究院流体物理研究所爆轟衝撃波実験所，中国）	関根 利守
惑星関連物質の状態方程式に関する共同研究	F. Liu所長（西南交通大学 高温高压研究所，中国）	関根 利守
レーザーショックでの地球惑星物質に関する共同研究	M. Koenig所長（エコールポリテクニク強力レーザー研究所，フランス）	関根 利守
ロシア・南部ウラル地方のVMS鉱床共同調査	V. Udachin博士（ロシア科学アカデミー・ウラル支所・副所長，ロシア）	星野 健一
中国雲南省及び湖南省の鉱床共同調査	呉副教授（昆明理工大学，中国），谷教授（仲南大学，中国）	星野 健一
チリ・アタカマ断層系共同調査	Arancibia准教授ほか（ポンティフィシア・カトリカ大学，チリ）	星野 健一

(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

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27年度（平成27年4月1日～平成28年3月31日）のものを記載）

* 専攻メンバーには下線を引き，二名以上が共著の場合には◎を付す。

地球惑星進化学グループ

約46億年前の太陽系の誕生以来，地球，火星，月，小惑星は独自に進化してきた。地球惑星進化学グループでは，宇宙から飛来した隕石やアポロ月試料，フィールド調査でサンプリングした国内外の岩石・化石試料の化学分析や高精度同位体分析に基づき，「地球惑星進化の普遍性と多様性」の解明に取り組んでいる。

○原著論文

- Hidaka H., Higuchi T. and Yoneda S. (2015) Redistribution of alkaline elements in association with aqueous activity in the early solar system. *The Astrophysical Journal*, **815**, 76 (6pp).
- Buckman S., Nutman A.P., Aitchison J.C., Parker J., Bembrick S., Line T., Hidaka H. and Kamiichi T. (2015) The Watonga Formation and Tacking Pont Gabbro, Port Macquarie, Australia: Insights into crustal growth mechanisms on the eastern margin of Gondwana. *Gondwana Research*, **28**, 133-151.
- ◎ Ghosh G., S. Bose, K. Das, A. Dasgupta, T. Yamamoto, Y. Hayasaka, K. Chakraborty and J. Mukhopadhyay. (2016) Transpression and juxtaposition of middle crust over upper crust forming a crustal scale flower structure: Insight from structural, fabric, kinematic and geochronologic studies from the Rengali Province, eastern India, *Journal of Structural Geology*, **83**, 156-179.
- Takahashi Y., Hayasaka Y., Morita K., Kashiwabara T., Nakada R., Marcus M.A., Kato K., Tanaka K. and Shimizu H. (2015) Transfer of rare earth elements (REE) from manganese oxides to phosphates during early diagenesis in pelagic sediments inferred from REE patterns, X-ray absorption spectroscopy, and chemical leaching method, *Geochemical Journal*, **49**, 653-674.
- Palandzhyan S. and Hayasaka Y. (2015) New data on Early Mesozoic magmatism in the Pekulnei–Zolotogorsk Island Arc system (far Northeastern Asia): SHRIMP U–Pb zircon dating of the Pekulnei Ridge plagiogranite, *Doklady Earth Sciences*, **464**, 894-897.
- Miyazaki T., Kimura J., Senda R., Vaglarov B.S., Chang Q., Takahashi T., Hirahara Y., Hauff F., Hayasaka Y., Sano S., Shimoda G., Ishizuka O., Kawabata H., Hirano N., Machida S., Ishii T., Tani K. and Yoshida T. (2015) Missing western half of the Pacific Plate: Geochemical nature of the Izanagi-Pacific Ridge interaction with a stationary boundary between the Indian and Pacific mantles. *AGU Publications: Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 1-24,
- Shazia J.R., Harlov D.E., Suzuki K., Kim S.W., Girish-Kumar M., Hayasaka Y., Ishwar-Kumar C., Windley B.F. and Sajeev K. (2015) Linking monazite geochronology with fluid infiltration and metamorphic histories: Nature and experiment, *Lithos*, **236–237**, 1–15.
- Miyahara M., Ohtani E., El Goresy A., Lin Y., Feng L., Zhang J.-C., Gillet Ph., Nagase T., Muto J. and Nishijima M. (2015) Unique large diamonds in a ureilite from Almahata Sitta 2008 TC₃ asteroid. *Geochimica et Cosmochimica Acta* **163**, 14-26.
- Kaneko S., Miyahara M., Ohtani E., Arai T., Hirao N. and Sato K. (2015) Discovery of stishovite in Apollo 15299 sample. *American Mineralogist*, **100**, 1308-1311.
- Tomioka N., Miyahara M. and Ito M. (2015) Discovery of natural MgSiO₃ tetragonal garnet in a shocked chondritic meteorite. *Science Advances*, **2**, e1501725.
- 新名俊夫, 大川真紀雄, Christoph Wöhmeyer, 飯山眞人, Chris Parr (2015) ハイアルミナセメント水和物中のストラトリンジャイトの結晶化と温度依存性：養生温度50℃及び30℃の場合. 耐火物, **67** (10) , 503-511.
- Kikuchi S., Makita H., Konno U., Shiraishi F., Ijiri A., Takai K., Maeda M., Takahashi Y. (2016) Limited reduction of ferrihydrite encrusted by goethite in a freshwater sediment. *Geobiology*, **14**, 374-389.

○著書

広島大学理学部地球惑星システム学科（編）地球のしくみを理解する―広島大学理学部地球惑星システム学科へようこそ―，広島大学出版会（2015年10月1日発行）の中で，地球進化学グループは以下のパートを分担執筆した。

日高 洋：第1章-1，元素の合成と初期太陽系の誕生，pp. 2-14.

宮原正明：第1章-4，小天体の衝突，pp. 42-52.

早坂康隆：第2章-1，原日本列島の中・古生代テクトニクス研究の現状，pp. 58-72.

大川真紀雄：第3章-1，鉱物とはなんだろうか？ ―粘土鉱物を例として―，pp. 100-113,
第3章コラム，トルマリンのウソ？ホント！，pp. 129-131.

白石史人：第6章-1，堆積岩から読み解く地球環境と生命の歴史，pp. 228-241.

○総説・解説

宮原正明（2016）シリカ高压相から探る月の天体衝突史. ISOTOPE NEWS 742号，33-37.

○特許・その他

なし

○国際会議での招待・依頼・特別講演

Hidaka H. Progress and perspective of REE isotopic studies for cosmochemistry. Invited seminar (Kolkata, India, January 7, 2016, 参加者約100名)

Miyahara M. and Ohtani E. Application of a FIB system to ultra-high-pressure Earth and planetary sciences. The 2015 “New Frontier in Studying Chemistry under Extreme Conditions: Applications of FIB (Focused ion beam) Technology” workshop (Shanghai China, May 21 - 22, 2015, 参加者約50名),

Miyahara M., Ohtani E. and Yamaguchi A. Evidence for shock-induced metamorphism on CB parent-body. The 13th International Workshop on Water Dynamics (Sendai, Japan, March 15 - 17, 2016, 参加者約50名)

Shiraishi F., Mitsunobu S., Suzuki K., Hoshino T., Morono Y., Inagaki F. Dense microbial community on a ferromanganese nodule from the ultra-oligotrophic South Pacific Gyre: Implications for biogeochemical cycles. International Workshop on Manganese Minerals (Kochi, Japan, March 18, 2016, 参加者約100名)

Shiraishi F. Carbonate, iron and manganese mineralization. Course in Chemical / Microbial Carbonate Sedimentology (Curitiba, Brazil, February 29 - March 5, 2016, 参加者約100名)

Shiraishi F. Microbialites (formation process, classification and history). Course in Chemical / Microbial Carbonate Sedimentology, Curitiba (Curitiba, Brazil, February 29 - March 5, 2016, 参加者約100名)

○国際会議での一般講演

Hidaka H. and Yoneda S. Systematic isotopic variations of Sr, Ba and REE of surficial lunar soils. The 78th Annual Meeting of the Meteoritical Society (Berkeley, USA, July 27 - 31, 2015, 参加者500名).

Hidaka H. and Yoneda S. Barium isotopic heterogeneity in the solar system. Goldschmidt Conference

2015 (Prague, Czech Republic, August 16 - 21, 2015, 参加者3,500名)

Hidaka H., Higuchi T. and Yoneda S. Redistribution of alkaline elements in chondrules of the Sayama (CM2) meteorite: Possible alteration effect in association with aqueous activity in the early solar system. The 47th Lunar and Planetary Science Conference (The Woodlands, TX, USA, March 21 - 25, 2016, 参加者3,000名).

Miyahara M., Yamaguchi A., Ohtani E. and Saitoh M. The systematic investigations of high-pressure polymorphs in shocked L type ordinary chondrites. The 6th Symposium on Polar Science (Tachikawa Japan, November 16 - 17, 2015, 参加者約50名)

Miyahara M. High-pressure polymorphs of silica in shocked meteorites and their implications. Japan Geoscience Union meeting 2015 (Makuhari Japan, May 24 - 28, 2015, 参加者約6,600名)

Ozawa S., Miyahara M., Ohtani E., Ito Y., Suzuki A., Kimura M., Koroleva O.N., Litasov K. and Pokhilenko N.P. Jadeite in shocked meteorites: various textures and formation processes. Japan Geoscience Union meeting 2015 (Makuhari Japan, May 24 - 28, 2015, 参加者約6,600名)

Suga H., Takeichi Y., Miyamoto C., Mase K., Ono K., Takahashi Y. and Miyahara M. Investigation of Organic Matter in the Allende Meteorite using Scanning Transmission X-ray Microscope at Photon Factory. The 6th Symposium on Polar Science (Tachikawa Japan, November 16 - 17, 2015, 参加者約50名)

Tsukiji Y., Azuma Y., Shiraishi F. Ornithopods Footprints from the Kitadani Formation, Tetori Group, Katsuyama City, Fukui. The 2nd International Symposium on Asian Dinosaurs (Bangkok, Thailand, November 19 - 24, 2015, 参加者約500名)

○国内学会での招待・依頼・特別講演

日高 洋. オクロ天然原子炉：その存在と科学的意義，第2回高レベル放射性廃棄物処分研究連絡会（名古屋，2015年11月6-7日，参加者約50名）

菅 大暉，武市泰男，宮本千尋，菊池早希子，間瀬一彦，小野寛太，宮原正明，高橋嘉夫. STXMによる隕石や微生物の観測：若手からの声を含めて. PF研究会「X線顕微分析の新展開：STXMから硬X線複合分析まで」（つくば，2015年10月2日）

白石史人. 微生物岩の炭酸塩堆積学. 日本堆積学会2016年福岡大会（福岡，2016年3月6日，参加者約100名）

○国内学会での一般講演

日高 洋，樋口卓哉，米田成一. 激しい水質変成を伴う狭山隕石(CM2)のコンドリュールにおけるアルカリ元素の再分配月最表層物質中にみられるバリウム同位体変動. 日本地球化学会2015年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約400名）

大西剛司，清水保宏，世羅浩平，日高 洋. 希土類元素存在度から考えるユークライト隕石の分化過程. 日本地球化学会2015年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約400名）

佐久間圭佑，日高 洋，米田成一. 中性子捕獲反応によるSmおよびGd同位体変動からわかる月隕石の宇宙線照射履歴. 日本地球化学会2015年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約400名）

◎チャタジー・アミタバ，日高 洋，ダス・カウシク，ボス・サンカー. インド東ガーツ帯西部

- 境界領域グラニュライトの年代学：ジルコンのU-Pb SHRIMP年代とモナザイトのCHIME年代によるアプローチ．日本地球化学会2015年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約400名）
- 田島詩織，窪田竜一郎，早坂康隆．ジルコンのU-Pb年代に基づく山陽帯の後期白亜紀火成活動史．日本地質学会西日本支部第167回例会（熊本，2016年2月20日，参加者78名）
- 古橋拓哉，早坂康隆．平成26年8月豪雨による広島市土石災害時に崩落した阿武山北部に結晶片岩は存在するか．日本地質学会西日本支部第167回例会（熊本，2016年2月20日，参加者78名）
- 早坂康隆，田島詩織．和泉層群の碎屑性ジルコン年代と石英のカソードルミネッセンスから見た白亜紀中国地方の剝蝕史．日本地質学会西日本支部第167回例会（熊本，2016年2月20日，参加者78名）
- 木村光佑，早坂康隆．大江山オフィオライトのジルコンU-Pb年齢と起原．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）
- 原田達也，早坂康隆，木村光佑．岡山県北部におけるカンブリア紀後期を示す花崗岩マイロナイトの発見．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）
- 早坂康隆，大友幸子，西川 治．東北脊梁山地に点在する白亜紀花崗岩類のジルコンU-Pb年代．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）
- 柚原雅樹，清浦海里，日高万莉亜，早坂康隆．北部九州東部に分布する田川変成岩類の変成作用と変成時期．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）
- 今岡照喜，君波和雄，早坂康隆，馬場園 明，木村 元，大中翔平，井川寿之，岸 司，吉田健司．アジア大陸東縁における後期白亜紀イグニブルイト・フレア アップ：西中国カルデラ群の例．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）
- 宮原正明，大谷栄治，山口 亮．CBタイプ炭素質コンドライトGujbaに含まれる高压相．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 齋藤優人，宮原正明，山口 亮．Type 7及びType 5普通コンドライトに含まれる高压相について．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- ◎鹿山雅裕，富岡尚敬，大谷栄治，瀬戸雄介，福田惇一，関根利守，宮原正明，小澤 信，三宅亮，留岡和重，Fagan Timothy，西戸裕嗣．月隕石に存在する水の痕跡．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 富岡尚敬，宮原正明，伊藤元雄．衝撃を受けた隕石中のメジャーライトガーネットの対称性．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 小澤 信，宮原正明，大谷栄治，伊藤嘉紀，鈴木昭夫，木村 眞，Olga N. Koroleva, Konstantin Litasov, Nikolay P. Pokhilenko. Jadeite in shocked meteorites: various textures and formation processes. 日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 鹿山雅裕，富岡尚敬，大谷栄治，瀬戸雄介，中嶋 悟，関根利守，宮原正明，小澤 信，三宅亮，福田惇一，留岡和重，西戸裕嗣，Gotze Jens, Fagan Timothy. 月隕石に存在する水の痕跡と水に富む月のマントル．日本鉱物科学会2015年年会（東京，2015年9月25-27日，参加者約200名）
- 宮原正明，大谷栄治，山口 亮．CBコンドライトに記録された衝撃変成作用．日本鉱物科学会2015年年会（東京，2015年9月25-27日，参加者約200名）
- 宮原正明，大谷栄治，金子詳平．高压相から探る月起源隕石に記録された衝突史の解明．第56

- 回高圧討論会（広島，2015年11月10-12日，2015，参加者約400名）
- 大平 格，大谷栄治，境 毅，宮原正明，大石泰生，平尾直久，西嶋雅彦．H相- δ 相固溶体の安定領域と最下部マントルへの水輸送．第56回高圧討論会（広島，2015年11月10-12日，参加者約400名）
- 菅 大暉，菊池早希子，武市泰男，宮本千尋，井波暢人，間瀬一彦，小野寛太，宮原正明，高橋嘉夫．走査型透過X線顕微鏡による鉄沈殿物中微生物のシングルセル観察，第18回XAFS討論会（つくば，2015年7月29日）
- 菅 大暉，菊池早希子，武市泰男，宮本千尋，井波暢人，間瀬一彦，小野寛太，宮原正明，高橋嘉夫．走査型透過X線顕微鏡による微生物由来の水酸化鉄（BIOS）に含まれる微生物の観察．放射光学会第8回若手研究会-軟X線イメージングの描く未来（岡崎，2015年9月7日）
- 菅 大暉，武市泰男，宮本千尋，間瀬一彦，小野寛太，高橋嘉夫，宮原正明．X線顕微鏡（cSTXM）を用いたアエンデ隕石マトリクス中の有機物分析．2015年度日本地球化学会年会（横浜，2015年9月18日）
- 菅 大暉，菊池早希子，武市泰男，宮本千尋，井波暢人，間瀬一彦，小野寛太，宮原正明，高橋嘉夫．走査型透過X線顕微鏡による微生物由来の水酸化鉄（BIOS）に含まれる微生物の観察．第30回日本微生物生態学会（土浦，2015年10月16日）
- 菅 大暉，菊池早希子，武市泰男，宮本千尋，井波暢人，間瀬一彦，小野寛太，宮原正明，高橋嘉夫．軟X線顕微鏡（STXM）による微生物-代謝生成物境界での鉄化学状態の調査．2015年度量子ビームサイエンスフェスタ（つくば，2016年3月15日）
- 大川真紀雄，神山正寛，ハイドログロシュラーの加熱脱水によって得られるマイエナイト中のSi含有量，日本鉱物科学会2015年年会（東京，2015年9月25-27日，参加者約290名）
- 築地祐太，東 洋一，白石史人．福井県勝山市における第4次恐竜発掘調査で産出した足跡化石群．日本古生物学会第165回例会（京都，2016年1月29-31日，参加者約100名）
- 菊池早希子，牧田寛子，白石史人，今野祐多，高橋嘉夫．二次鉱物の被膜による微生物生成水酸化鉄の生物利用性の低下．2015年度日本地球化学会年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約300名）
- 戸田美沙，光延 聖，坂田昌弘，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：高い空間分解能を有する放射光X線顕微鏡と微小電極法による土壌生理学的研究．2015年度日本土壌肥科学会（京都，2015年9月20-22日，参加者約800名）
- Toyofuku T., De Nooijer L., Fujita K., Shiraishi F., Reichart G., Kitazato H. Proton Management of Foraminiferal Calcification. 日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 中尾鴻兵，白石史人．鉄微小電極測定法の確立とBIF類似沈殿物への適用．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 白石史人，千原亮二．温泉成マンガン沈殿物形成における微生物の役割．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）
- 白石史人，光延 聖，諸野祐樹，鈴木勝彦，稲垣史生．超貧栄養海域のマンガン団塊表面に密集する微生物群集．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

地球ダイナミクスグループ

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の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

- Wada J., K. Kanagawa, K. Kitajima, M. Takahashi, A. Inoue, T. Hirose, J. Ando and H. Noda. (2016) Frictional strength of ground dolerite gouge at a wide range of slip rates, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, **121**, 2961-2979, 10.1002/2015JB012013
- 太田泰弘, 安東淳一, 藤川将之 (2015) 秋吉帯石灰岩に由来する下部白亜系高津尾層の石灰岩礫産フズリナの化石化について. *秋吉台科学博物館報告*. **50**, 11-25
- Kita S. and M. Matsubara. (2016) Seismic attenuation structure associated with episodic tremor and slip zone beneath Shikoku and the Kii peninsula, southwestern Japan, in the Nankai subduction zone, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, **121**, 1962–1982, doi:10.1002/2015JB012493.
- Nakagawa T., T. Nakakuki and H. Iwamori. (2015) Water circulation and global mantle dynamics: Insight from numerical modeling, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **16**, 1449–1464, doi:10.1002/2014GC005701.
- Sakaguchi A., T. Nomura, P. Steier, R. Gloser, K. Sasaki, T. Watanabe, T. Nakakuki, Y. Takahashi, and H. Yamano. (2015) Temporal and vertical distributions of anthropogenic ^{236}U in the Japan Sea using a coral core and seawater samples, *J. Geophys. Res. Oceans*, **120**, doi:10.1002/2015JC011109.
- Das K., P.P. Chakraborty, K. Horie, Y. Tsutsumi, S. Saha and S. Balakrishnan. (2016) Detrital zircon (U-Pb SHRIMP and LA-ICPMS) geochronology, Nd isotope mapping and sediment geochemistry from the Singhora Group, central India: Implications towards provenance, its shift and regional stratigraphic correlation. In: Majumder, R. (ed.) *Sedimentary Provinces*, Elsevier.
- ◎ Ghosh G., S. Bose, K. Das, A. Dasgupta, T. Yamamoto, Y. Hayasaka, K. Chakraborty and J. Mukhopadhyay. (2016) Transpression and juxtaposition of middle crust over upper crust forming a crustal scale flower structure: Insight from structural, fabric, kinematic and geochronologic studies from the Rengali Province, eastern India, *Journal of Structural Geology*, **83**, 156-179.
- Bose S., K. Das, J. Torimoto, M. Arima and D.J. Dunkley. (2016) Evolution of the Chilka Lake granulite complex, northern Eastern Ghats Belt, India: first evidence of ~780 Ma decompression of the deep crust and its implication on the India-Antarctica correlation, *Lithos*, doi:10.1016/j.lithos.2016.01.017.
- Zhang Y., T. Sekine, H. He, Y. Yu, F. Liu and M. Zhang. (2016) Experimental constraints on light elements in the Earth's outer core. *Sci. Rep.* **6**, 22473.
- Umeda Y., N. Fukunaga, T. Sekine, Y. Furukawa, T. Kakegawa, T. Kobayashi and H. Nakazawa. (2016) Survivability and reactivity of glycine and alanine in early oceans: Effects of meteorite impacts. *J. Biol. Phys.*, **42**, 177-198.
- Furukawa Y., H. Nakazawa, T. Sekine, T. Kobayashi and T. Kakegawa. (2015) Nucleobase and amino

acid formation through impacts of meteorites on the early ocean. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **429**, 216-222.

Suzuki C., Y. Furukawa, T. Kobayashi, T. Sekine, H. Nakazawa and T. Kakegawa. (2015) Shock wave synthesis of amino acids from solutions of ammonium formate and ammonium bicarbonate. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. **15**, 2382-2394.

Yoshimura Y., M. Shigemi, M. Takaku, M. Yamamura, T. Takekiyo, H. Abe, N. Hamaya, D. Wakabayashi, K. Nishida, N. Funamori, T. Sato and T. Kikegawa. (2015) Stability of the liquid state of imidazolium-based ionic liquids under high pressure at room temperature, *J. Phys. Chem. B*, **119**, 8146-8153, 2015

○著書

Sekine T. (2016), Experimental methods of shock wave research for solids. In Hypervelocity Launchers, Shock Wave Science and Technology Reference Library Vol. 10 ed. by F. Seifler and O. Igra, 55-76, Springer.

広島大学理学部地球惑星システム学科（編）地球のしくみを理解するー広島大学理学部地球惑星システム学科へようこそー，広島大学出版会（2015年10月1日発行）の中で，地球ダイナミクスグループは以下のパートを分担執筆した。

関根利守 : 第1章-2，衝突現象，pp. 15-27.

Das Kaushik : 第2章-2，インドの形成：地殻の進化ーインド大陸40億年の旅ー，pp. 73-85.

佐藤友子 : 第3章-2，超高压深部地球物質科学，pp. 114-128.

中久喜伴益 : 第4章-1，プレートの運動とマントルの対流運動，pp. 134-159.

安東淳一 : 第4章-2，地球のダイナミクスを決定する岩石の変形，pp. 160-175.

須田直樹 : 第5章-1，断層と地震，pp. 196-211.

○国際会議での招待・依頼・特別講演

Nakagawa, T., H. Iwamori, T. Nakakuki, Is the lower mantle dry or hydrous? – Insight from global-scale water circulation in the mantle inferred from numerical modeling, *Goldschmidt Conference 2015*, (Prague, Czech. August, 16 - 21, 2015, 参加者約2,500名)

○国際会議での一般講演

Obata, M., T. Mashimo, J. Ando, L. Chen and T. Yamamoto, Shock compression experiment of forsterite: pulverization and frictional melting in a shear regime. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, December 14 - 18, 2015, 参加者約24,000名)

Sekine, T., Incongruent reactions in warm dense silicate melts. *Warm dense matter 2015* (Kurashiki, June 8, 2015, 参加者約150名)

Sekine, T., R. Tachi, K. Shibuya, R. Mihara and T. Kobayashi, Impact-induced degassing from antigorite and carbonates: Implications to formation of planetary atmosphere. *APS SCCM 2015* (Tampa, FL,

June 16, 2015, 参加者約 600名)

Chang, Y., M. Kayama, E. Tajika, Y. Sekine, T. Sekine, H. Nishido and T. Kobayashi, Shock-induced change in cathode-luminescence spectra for experimentally shocked quartz. *78th Annual Meeting of Meteoritical Society* (Berkeley, July 27 - 31, 2015, 参加者約1,000名)

Sekine, Y., K. Kodama, S. Obata, T. Kobayashi, N.O. Ogawa, Y. Takano, N. Ohkouchi, K. Saiki and T. Sekine, Impact-induced alterations of planetary organic and ice simulants. *AOGU 12th Annual Meeting, Asia Oceania Geoscience Society* (Singapore, August 2 - 7, 2015, 参加者約1,000名)

◎Tange, Y., N. Ozaki, T. Matsuoka, T. Ogawa, B. Albertazzi, H. Habara, K. Takahashi, S. Matsuyama, K. Yamauchi, K.A. Tanaka, R. Kodama, T. Sato, T. Sekine, Y. Seto, T. Okuchi and T. Yabuuchi, *In situ* XFEL measurement system for Earth and planetary materials under laser-induced ultrahigh-pressure conditions. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, December 14 - 18, 2015, 参加者約24,000名)

Furukawa, Y., H. Nakazawa, T. Sekine, T. Kobayashi and T. Kakegawa, Meteorite impacts and abiotic formation of RNA components Pacificchem 2015. *International Chemical Congress of Pacific Basin Societies* (Honolulu, Hawaii, USA, Dec 15 - 20, 2015, 参加者約2,500名)

Saha, S., P.P. Chakraborty, K. Das, Felsic volcanism from two Mesoproterozoic sedimentary basins of India: Signature for subduction-related outgrowth in Supercontinent? Columbia? *XII International Symposium on Antarctic Earth Sciences* (Goa, India, July 13 - 17, 2015, 参加者約200名).

Bose, S., K. Das, M. Arima, J. Torimoto, The ca. 780 Ma reworking of the UHT metamorphosed lower crust of the Eastern Ghats Belt and its implication for the breakup of Rodinia. *XII International Symposium on Antarctic Earth Sciences* (Goa, India, July 13 - 17, 2015, 参加者約200名)

◎Chatterjee, A., H. Hidaka, K. Das, S. Bose, Geochronology (zircon U-Pb SHRIMP-IIe and monazite CHIME-EPMA) of western boundary of Eastern Ghats Granulite Belt, India. *1st Japan-Korea SHRIMP meeting*, (Hiroshima, September 14-16, 2015, 参加者約50名).

◎Das, K., K. Horie, S. Saha, Y. Tsutsumi, P. P. Chakraborty and H. Hidaka, Detrital zircon geochronology of Mesoproterozoic basins at the East Indian Cratonic margin: tracking provenance, its shift and inter-basinal correlation. *1st Japan-Korea SHRIMP meeting*, (Hiroshima, September 14 - 16, 2015, 参加者約50名).

◎Sato, T., T. Sekine, Y. Tange, N. Ozaki, T. Matsuoka, H. Habara, T. Yabuuchi, K. Tanaka, T. Ogawa, R. Kodama, T. Okuchi, Y. Seto, Y. Inubushi, T. Togashi and M. Yabashi, X-ray diffraction observation of shock-compressed quartz, *7th International Workshop on Warm Dense Matter*, (Kurashiki, Japan, Jun 8 - 13, 2015, 参加者約70名)

○国内学会での招待・依頼・特別講演

北 佐枝子, 衝突帯と沈み込み帯の地震テクニクス-地震波速度構造と減衰構造からのアプローチ. 木村学教授退官記念シンポジウム (東京, 2016年3月4日)

○国内学会での一般講演

山本貴史, 安東淳一, 富岡尚敬, 伊藤元雄, 森下知晃, 大藤弘明, 天然で変形したオリビンの転位芯に認められる鉄の濃集. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加

者約6,600人)

佐藤 琢, 安東淳一, 鍵 裕之, 大藤弘明, 炭質層に発達する鏡肌の微細組織と地すべりの発生に与える影響. 日本地質学会第122年学術大会 (長野, 2015年9月11-13日, 参加者約700名)

◎安東淳一, 石山沙耶, 中井俊一, Das Kaushik, 太田泰弘, 平尾台に露出するカタクレーサイトの形成過程. 日本鉱物科学会2015年年会 (東京大学, 2015年9月25日-27日, 参加者約290人)

藤原あずさ, 安東淳一, 大藤弘明, 微細組織観察に基づく“cleavable olivine”の成因の解明. 日本鉱物科学会2015年年会 (東京大学, 2015年9月25日-27日, 参加者約290人)

◎和田菜奈絵, 安東淳一, 山本貴史, 角野浩史, 小林真大, Kaushik Das, 鍵裕之北イタリア Fineroカンラン岩体の塑性変形履歴の解明. 日本鉱物科学会2015年年会 (東京大学, 2015年9月25日-27日, 参加者約290人)

小畑正明, 真下 茂, 安東淳一, 陳 黎亮, 山本貴史, オリビンの衝撃圧縮実験 特に剪断面に沿っての粉碎と熔融. 第56回高压討論会 (広島市, 2015年11月10-12日, 参加者約400名)

佐藤 琢, 安東淳一, 鍵 裕之, 大藤弘明, 鏡肌表面の微細組織の圧力変化. 第56回高压討論会 (広島市, 2015年11月10-12日, 参加者約400名)

安東淳一, 佐藤 琢, 西脇隆文, 大藤弘明, 鍵 裕之, 鏡肌の微細組織解析. 日本地質学会西日本支部第167回例会 (熊本, 2016年2月20日, 参加者78名)

山本貴史, 安東淳一, 富岡尚敬, 小林哲夫, ピナツボカンラン岩捕獲岩の微細組織観察: 交代作用及び変形履歴への制約. 地質学会西日本支部第167回例会 (熊本大学, 2016年2月20日)

藤原あずさ, 安東淳一, 大藤弘明, 富岡尚敬, 山本貴史, 前川寛和, 蛇紋岩海山から産出する“cleavable olivine”の形成過程. 日本地質学会西日本支部第167回例会 (熊本, 2016年2月20日, 参加者78名)

中久喜伴益, 岩森 光, 中川貴司, 地球深部への水輸送と大規模不均質構造. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加者約6,600人)

金子岳郎, 中久喜伴益, 下部マントルに沈み込むスラブの運動と水輸送. 日本地球惑星科学連合2015年大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加者約6,600人)

関根利守, 惑星内部構成物質の状態方程式の決定とジャイアントインパクトの再現実験. 大阪大学レーザー研共同研究発表会 (吹田市, 2015年4月8日, 参加者約100名)

Furukawa, Y., H. Nakazawa, T. Sekine, T. Kobayashi and T. Kakegawa, Formation of nucleobases and amino acids by meteorite impacts on early Earth. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加者約6,600人)

Mutou, D., T. Sekine, T. Kobayashi, T. Mashimo and H. Ohfuji, Experimental confirmation of ringwoodite crystallization from shock-induced melts. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加者約6,600人)

Masahiro, K., T. Naotaka, O. Eiji, Y. Seto, J. Fufuda, T. Sekine, M. Miyahara, S. Ozawa, A. Miyake, K. Tomeoka, J. Götze and H. Nishido, Traces of water in lunar meteorite. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015年5月24-28日, 参加者約6,600人)

Umeda, Y., K. Eiro, T. Sekine, T. Amimoto and T. Kobayashi, Shock-induced Strecker Reactions for prebiotic amino acid formation: Experimental simulations. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015

年 5 月 24-28 日, 参加者約 6, 600 人)

常 昱, 鹿山雅弘, 田近英一, 関根康人, 関根利守, 西戸裕嗣, 衝撃変成石英のカソードルミネッセンスとその圧力依存性: 新しい衝撃圧力計の構築へ向けて. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015 年 5 月 24-28 日, 参加者約 6, 600 人)

常 昱, 田近英一, 関根康人, 関根利守, 衝撃変成石英の微細組織分析: 衝撃圧縮様式が平面変形構造方位角分布へ与える影響. 日本地球惑星科学連合大会 (幕張, 2015 年 5 月 24-28 日, 参加者約 6, 600 人)

常 昱, 鹿山雅裕, 田近英一, 関根康人, 関根利守, 西戸裕嗣, 小林敬道, 衝撃圧縮に伴う石英のガラス化及びカソードルミネッセンスの圧力依存性. 日本鉱物科学会 2015 年年会 (東京大学, 2015 年 9 月 25 日-27 日, 参加者約 290 人)

◎鹿山雅裕, 富岡尚敬, 大谷栄治, 瀬戸雄介, 中嶋 悟, 関根利守, 宮原正明, 小澤 信, 三宅 亮, 福田惇一, 留岡和重, 西戸裕嗣, J. Götze, T. J. Faga, 月隕石に存在する水の痕跡と水に富む月のマントル. 日本鉱物科学会 2015 年年会 (東京大学, 2015 年 9 月 25 日-27 日, 参加者約 290 人)

◎丹下慶範, 尾崎典雅, 松岡健之, 小川剛史, Albertazzi B., 羽原英明, 高橋健次郎, 松山智至, 山内和人, 田中和夫, 兒玉了祐, 佐藤友子, 関根利守, 瀬戸雄介, 奥地拓生, 藪内俊毅, 犬伏雄一, 矢橋牧名, SACLA における高強度レーザーを用いた衝撃圧縮 XFEL その場観察実験セッション. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

◎佐藤友子, 関根利守, 丹下慶範, 尾崎典雅, 羽原英明, 高橋健次郎, Albertazzi B., 藪内俊毅, 田中和夫, 小川剛史, 兒玉了祐, 奥地拓生, 瀬戸雄介, 松山智至, 山内和人, XFEL を用いた石英の異常弾性挙動のその場 X 線回折観察. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

◎松村祐介, 尾崎典雅, Albertazzi B., Hertley N., 高橋謙次郎, 羽原英明, 松岡健之, 田中和夫, 小川剛史, Ochante Muray R.A., 喜田美佳, 久保田善大, 佐藤友哉, 西川豊人, 野間澄人, 藤本陽平, 吉田有佑, 松山智至, 佐野泰久, 山内和人, Pikuz T., Faenov A., 犬伏雄一, 丹下慶範, 富樫 格, 藪内俊毅, 片山哲夫, 藪内俊毅, 梅田悠平, 佐藤友子, 関根利守, 瀬戸雄介, 奥地拓生, 坂田修身, 兒玉了祐, XFEL を用いたはいパワーレーザーショック下における鉄の相転移観察. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

梅田悠平, 永露健太, 関根利守, 網本智子, 小林敬道, 衝撃波によるギ酸アンモニウム・ホルムアミドからのアミノ酸や糖の生成: 初期海洋における隕石海洋衝突模擬実験. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

関根利守, 尾崎典雅, 兒玉 祐, 300 GPa 近傍でのケイ酸塩メルトと MgO の熱力学的検討. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

Zhang. Y., T. Sekine, H. He, F. Liu and X. Zhou, Shock temperature measurements and melting for Fe-alloys by optical pyrometry. (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

◎尾崎典雅, Albertazzi B., Benuzzi-Mounaix A., Denoeud A., Gregori G., 羽原英明, Hartley N., 犬伏雄一, Koenig M., 近藤良彦, 松岡健之, 松山智至, 奥地拓生, 佐藤友子, 佐藤友哉, 佐野孝好, 坂田修身, 瀬戸雄介, 関根利守, 田中和夫, 高橋謙次郎, 丹下慶範, 土屋卓久, 富樫格, 藪内俊毅, 藪内俊毅, 山内和人, 兒玉了祐, ハイパワーレーザー及び XFEL を用いた超高圧研究. 第 56 高圧討論会 (広島市, 2015 年 11 月 10-12 日, 参加者約 400 名)

Albertazzi, B., N. Ozaki, V. Zhakhovsky, K. Takahashi, H. Habara, Y. Tange, S. Matsuyama, Y. Sano, K. Yamauchi, A. Faenov, T. Pikuz, Y. Kubota, Y. Fujimoto, Y. Matsumura, T. Nishikawa, S. Noma, R. Ochante, T. Ogawa, Y. Yoshida, O. Sakata, Y. Umeda, T. Sekine, Y. Inubushi, T. Yabuuchi, T. Togashi, T. Katayama, M. Yabashi, A. Krygier, N.J. Hartley, M. Harmand, E. McBride, G. Morard, M. Koenig, K. A. Tanaka, D. Ilnitsky, N. Inogamov, and R. Kodama, First Experimental Observation of phase transition in tantalum from bcc to orthorhombic Pnma structure. 第56回高圧討論会（広島市，2015年11月10-12日，参加者約400名）

関根利守，相関性を考慮した状態方程式の必要性．北大低温研衝突研究会（北海道大，2015年11月27日，参加者約70名）

関根利守，高速衝突プロセスの高時間高空間分解可視化の新展開．広島大学高知コア合同セミナー（広島大，2015年12月4日，参加者約50名）

◎Chatterjee, A., H. Hidaka, K. Das, S. Bose, Geochronology (Zircon U-Pb SHRIMP-IIe and monazite CHIME-EPMA) of western boundary of Eastern Ghats Granulite Belt, India. 日本地球化学会2015年会（横浜，2015年9月16-18日，参加者約400人）

◎Miyanari, A., H. Hidaka, K. Das, Bose, S., Geochronology and stages of tectonic evolution from southern boundary of Western Dharwar Craton, India. 日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）

佐藤友子，若林大佑，重岡優希，西田圭佑，亀卦川卓美，船守展正，PF BL-18Cにおける高圧下その場小角X線散乱測定．第56回高圧討論会（広島市，2015年11月10-12日，参加者約400人）
重岡優希，佐藤友子，若林大佑，西田圭佑，瀬戸雄介，船守展正，単結晶シリカクラスレート
の圧縮挙動．第56回高圧討論会（広島市，2015年11月10-12日，参加者約400人）

瀬戸雄介，佐藤友子，平尾直久，平面検出器を用いたX線回折スポット解析法の開発 -粒成長・
相転移ダイナミクスの解明を目指して．第56回高圧討論会（広島市，2015年11月10-12日，
参加者約400人）

地球環境・資源学グループ

現在人類が直面している地球環境及び資源問題は地球上での大気-水-岩石の相互作用の結果である。地球環境・資源学グループでは、フィールド調査，大型放射光施設 (SPring-8 など)を利用した化学種分析，熱水合成実験，高温高圧変形透水実験，熱力学的シミュレーションなどの多彩な手法を駆使し，大気-水-岩石が関与する様々な環境問題，気圏・水圏・固体地球の物理化学的プロセスの解明に取り組んでいる。

○原著論文

Liang, Y. and Hoshino, K. (2015) Thermodynamic calculations of $\text{Au}_x\text{Ag}_{1-x}$ – fluid equilibria and their implications for ore-forming conditions. *Applied Geochemistry*, 52, 109-117.

片山郁夫 (2016) 沈み込み帯での水の循環様式，火山，**61**，69-77.

Kubo, T. and Katayama, I. (2015) Effect of temperature on the frictional behavior of smectite and illite. *Journal of Mineralogical and Petrological Science*, **110**, 293-299.

東真太郎，片山郁夫 (2015) 月内部のレオロジー構造から考察する月震の発生メカニズム，遊星人，**24**，318-325.

- Katayama, I., Kubo, T., Sakuma, H. and Kawai, K. (2015) Can clay minerals account for the behavior of non-asperity on the subducting plate interface? *Progress in Earth and Planetary Science*, **2**, doi:10.1186/s40645-015-0063-4.
- Kawai, K., Sakuma, H., Katayama, I. and Tamura, K. (2015) Frictional characteristics of single and polycrystalline muscovite and influence of fluid chemistry. *Journal of Geophysical Research*, **120**, doi:10.1002/2015JB012286.
- 平内健一, 片山郁夫 (2015) 蛇紋岩の力学的性質とそのテクトニックな意義, 地学雑誌, **124**, 371-396.
- Okazaki, K. and Katayama, I. (2015) Slow stick-slip of antigorite serpentinite under hydrothermal conditions as a possible mechanism for slow earthquakes. *Geophysical Research Letter*, **42**, 1099-1104, doi:10.1002/2014GL062735.
- Kim, D., Katayama, I., Wallis, S., Michibayashi, K., Miyake, A. and Seto, Y. (2015) Deformation microstructures of glaucophane and lawsonite in experimentally deformed blueschists: Implications for intermediate-depth intraplate earthquakes. *Journal of Geophysical Research*, **120**, 1229-1242, doi:10.1002/2014JB011528.

○著書

広島大学理学部地球惑星システム学科 (編) 地球のしくみを理解する—広島大学理学部地球惑星システム学科へようこそ—, 広島大学出版会 (2015年10月1日発行) の中で, 地球資源学グループは以下のパートを分担執筆した。

星野健一: 第2章-3, 金属資源, pp. 86-97.

片山郁夫: 第4章-3, 地球内部を循環する水と地球ダイナミクス, pp. 176-191.

第4章コラム, 次世代エネルギーとしても地熱発電のポテンシャル, pp. 192-193.

○総説・解説

片山郁夫 (2016) 粘土鉱物の摩擦特性と沈み込みプレート境界地震の関連性. 粘土科学, **3**, 114-119.

○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

Noda, H., Takahashi, M., Katayama I., Friction experiments of halite in brittle-ductile transition with high pore pressure. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (Sanfrancisco, USA, December 14 - 18, 2015, 参加者約24,000名)

○国内学会での招待・依頼・特別講演

片山郁夫，岩石の物性による物性変化．海洋研究開発機構 玄武岩物性勉強会（東京，2016年3月28日）

片山郁夫，粘土鉱物の摩擦特性と沈み込みプレート境界地震の関連性．木村学教授退官記念シンポジウム（東京，2016年3月4日）

片山郁夫，粘土鉱物の摩擦特性と沈み込みプレート境界地震の関連性．粘土鉱物討論会（山口，2015年9月3日）

片山郁夫，粘土鉱物の摩擦ヒーリング特性と沈み込みプレート境界での固着度．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）

○国内学会での一般講演

横田修宏，Udachin, V.，Ayupova, N.，Zhukov, I.，星野健一，A study on the Yubileinoe volcanogenic massive sulfide deposit, South Urals, Russia，資源地質学会第65回年会学術講演会（東京，2015年6月24-26日，参加者約100名）

片山郁夫 海洋の持続的な存在の検証：地球内部での水収支．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）

畠山航平，片山郁夫 蛇紋岩の浸透率に基づくアウターライズ断層沿いのマンツルの加水作用の検証．日本地質学会第122年学術大会（長野，2015年9月11-13日，参加者約700名）

片山郁夫 アウターライズ断層での海洋リソスフェアの蛇紋岩化作用．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

片山郁夫，松影香子，木村純一，川本竜彦 地球の水の起源と進化：物質科学からのアプローチ．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

久保達郎，片山郁夫，スメクタイトの昇温摩擦実験による不安定すべりの検証．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

手塚 寛，片山郁夫，モンモリロナイトの摩擦ヒーリング効果における湿度の影響．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

東真太郎，片山郁夫，火星内部のレオロジー構造とその進化．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

財間寛太，片山郁夫，三軸圧縮破壊試験における庵治花崗岩の弾性波速度測定．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

加来奈文美，片山郁夫，粘土鉱物の膨潤性が浸透率に与える影響と異常間隙水圧の発生条件．日本地球惑星科学連合大会（幕張，2015年5月24-28日，参加者約6,600人）

1-4-3. 各種研究員と外国人留学生の受入状況

Liu Yunxi（中国）2015年4月～2016年3月：片山郁夫（博士課程前期学生）

Amitava Chatterjee（インド）2015年4月～2018年3月予定：日高 洋（博士課程後期学生）

Rosmarie Eigl（オーストリア）2014年4月～2017年3月予定：日高 洋（博士課程後期学生）

張 友君（中国）2012年10月～2015年9月予定：関根利守（博士課程後期学生）

Rasha Amer（シリア共和国）2015年4月～2016年3月：須田直樹（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

日高 洋（4 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（A）（2014-2016）（代表）：希土類元素同位体宇宙化学の新展開
- ・日本学術振興会 日印二国間共同研究（2014-2016）（代表）：インドの始生代の安定地塊および外縁における造山活動とSHRIMP年代
- ・科学研究費補助金 基盤研究（A）（2012-2016）（分担）：大気の無い天体表面で何が起きているか：イトカワ試料詳細分析と宇宙風化研究の新展開（研究代表：茨城大学 野口高明）
- ・科学研究費補助金 基盤研究（C）（2015-2017）（分担）：隕石中のバリウム精密同位体測定による太陽系初期の水の存在時期の推定（研究代表：国立科学博物館 米田成一）

早坂康隆（1 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（C）（2013-2015）（代表）：砕屑性ジルコン・モナザイトのU-Pb年代に基づく日本列島の地質構造発達史

宮原正明（3 件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（B）（2014-2016）：シリカ高压相から読み解く月への小惑星衝突史
- ・科学研究費補助金 基盤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（2014-2015）：高压相に基づく天体破壊プロセスの実証

白石史人（5 件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（B）（2013-2015）：微生物岩の生物起源性を示す新規指標の確立
- ・科学研究費補助金 基盤研究（A）（2013-2016）（分担）：堆積物 -水境界の地球生命科学：生態系機能・堆積ダイナミクス・物質循環の統合的理解（研究代表：海洋研究開発機構 北里 洋）
- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2013-2015）（分担）：琵琶湖深部の貧酸素化にともなうマンガン・ヒ素大量溶出モデルの構築（研究代表：愛媛大学 板井啓明）
- ・科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究（2013-2015）（分担）：シングルセル化学種分析法を駆使した海底下生命圏研究の新展開（研究代表：静岡県立大学 光延 聖）
- ・共同研究費（2013-2015）：GEOBIOCAL

関根利守（3 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（A）（2015-2017）（分担）：初期地球が作り組み立てた生体分子（研究代表：東北大学 掛川 武）
- ・科学研究費補助金 基盤研究（B）（2015-2017）（分担）：初期地球の核酸塩基の新たな起源の解明（研究代表：東北大学 古川義博）
- ・科学技術試験研究委託事業 再委託（2012-2016）（代表）：XFELとパワーレーザーによる新極限物質材料の探索（パワーレーザーによる惑星岩石鉱物に関する「地球惑星内部物質探索」研究開発

安東淳一（3 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タル鉱物中の

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

Das Kaushik（2件）

- ・日本学術振興会 日印二国間共同研究（2014-2016）（分担）：インドの始生代の安定地塊および外縁における造山活動と SHRIMP 年代
- ・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

中久喜伴益（1件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究（C）（2014-2016）（代表）：地球内部水循環におけるマントル遷移層および境界域の役割

佐藤友子（1件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（B）（2013-2015）（代表）：X線位相イメージング法を用いた岩石中の部分溶融メルトの高温下その場観察

北佐枝子（1件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（B）（2013-2016）（代表）：北海道下におけるより詳細な島弧衝突過程とそれに伴う太平洋スラブの変形機構の解明

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

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 挑戦的萌芽研究（代表）：岩石の破壊による流体の浸入と弾性波速度の変化
- ・科学研究費補助金 基盤研究（S）（分担）：初期地球進化解読

全国共同利用実績

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

関根利守：物質・材料研究機構，申請課題：衝撃波による物質進化と物質合成に関する実験的研究，愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター，申請課題：フォルスセライトの極限環境での構造と安定性

安東淳一：愛媛大学先進超高压科学研究拠点共同研究，申請課題：アンチゴライト蛇紋岩の塑性変形物性，愛媛大学先進超高压科学研究拠点共同研究，申請課題：鏡肌の形成機構

佐藤友子：Photon Factory共同利用実験，申請課題：酸化物ガラスの偏差歪みと残留異方性，愛媛大学先進超高压科学研究拠点共同研究，申請課題：高压下その場ラマン散乱測定によ

るシリカクラスレートの圧縮挙動の解明，大阪大学レーザーエネルギー学研究センター，申請課題：ケイ酸塩の惑星内部における不一致結晶化現象の解明
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

1-4-5. 学界ならびに社会での活動

日高 洋：広島大学若手人材養成センター被養成者選抜WG座長，広島大学理学融合教育研究センター連携部門長，広島大学理学部教務委員長，広島大学大学院理学研究科副研究科長，日本地球化学会将来計画委員，日本地球化学会評議員，日本化学会学術賞・進歩賞分野別選考委員会委員，JAXAはやぶさ国際公募研究審査委員会委員，NASA宇宙化学部門科学研究費書面審査委員，Scientific Reports編集委員

早坂康隆：地学団体研究会全国運営委員，日本地質学会西日本支部幹事（事務局担当），三原市久井の岩海保存活用計画策定委員会専門委員，広島大学総合博物館企画委員

宮原正明：日本地球惑星科学連合大会「隕石と実験からみた惑星物質とその進化」共同コンビナー，第56回高压討論会実行委員，日本鉱物科学会研究発表優秀賞選考委員

白石史人：広島大学総合博物館企画委員，広島大学世界展開力強化事業環境部会委員，日本地球惑星科学連合大会「生命-水-鉱物-大気相互作用」共同コンビナー

関根利守：大阪大学大学院工学研究科招へい教授，第56回高压討論会実行委員長，広島大学理学融合教育研究センター運営委員

須田直樹：日本地震学会代議員

安東淳一：日本鉱物科学会評議委員，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，日本鉱物科学会論文賞選考委員会委員，日本鉱物科学会2015年年会“岩石・鉱物・鉱床学一般”セッションコンビナー，日本地質学会西日本支部監事，地学オリンピック地区コーディネーター，愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターPRIUS協議会委員

Das Kaushik：「探究Ⅰ課題研究中間発表会」および「SSHにおける『国際化』会議」に参加（岡山県金光学園中学・高等学校），広島大学女子高生のための体験科学講座担当

中久喜伴益：日本地球惑星科学連合地球内部科学小委員会幹事

佐藤友子：日本高圧力学会評議員

星野健一：Resource Geology 編集委員，広島県職業能力開発協会技能検定委員

片山郁夫：日本鉱物科学会評議員，日本鉱物科学会会員減少対策特任幹事，日本鉱物科学会研究優秀賞審査委員長，地球惑星連合セクションボード（固体地球），Editorial member of Scientific Reports (NPG)

1-5 その他特記事項

宮原正明

- ・2015年7月1日 朝日新聞「月の岩石天体衝突の証拠」
- ・2015年7月1日 マイナビ・ニュース「アポロ計画で回収した月の岩石試料からシリカの高圧相を発見 - 広島大など」
- ・2015年7月10日 日本経済新聞電子版「月に天体衝突の痕跡，広島大など発見 岩石から証拠の鉱物」

- 2015年 5月27日 BBC website ~Diamond can form in outer space and fall to Earth~
- 2016年 3月28日 日本経済新聞「天然未発見鉱物豪州の隕石から」
- 2016年 4月 1日 科学新聞「隕石中に超高压状態示す輝石発見」

関根利守

- 2015年 8月 19日 中国新聞「隕石衝突で DNA 誕生か」
- 2015年 8月 19日 産経新聞「隕石衝突で DNA 誕生か」
- 2015年 8月 19日 朝日新聞「隕石衝突で DNA 部品生成」
- 2015年 8月 19日 日本経済新聞「DNA, 隕石衝突が起源？」
- 2015年 8月 19日 読売新聞「生命の起源 隕石から？」
- 2015年 8月 21日 日刊工業新聞「生命起源 海洋への隕石衝突の可能性」
- 2015年 10月 9日 Science Portal「隕石衝突模擬実験で生命の素ができた」
- 2016年 3月 3日 中国新聞「地球の内部温度 500～1,000 度低く」

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, 片山郁夫, 須田直樹, 関根利守, 日高 洋

(准 教 授) 佐藤友子, DAS Kaushik, 早坂康隆, 星野健一, 宮原正明

(助 教) 大川真紀雄, 白石史人, 中久喜伴益

(特任助教) 北 佐枝子

[事務職員]

伊藤暁子, 三好倫子

[教員の異動]

平成27年 4月1日: 佐藤 友子 准教授 昇進

平成27年 6月1日: 早坂 康隆 准教授 昇進

平成27年 12月1日: DAS Kaushik 准教授 採用

平成27年 12月1日: 北 佐枝子 特任助教 採用

平成28年 2月29日: 日高 洋 教授 転出(名古屋大学)

平成28年 3月1日: 安東 淳一 教授 昇進

平成28年 3月31日: 関根 利守 教授 定年退職

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

平成27年度の卒業生28名のうち、進学は20名であり、その内訳は本研究科進学者10名、本学他研究科進学者2名、他大学の大学院進学者8名となっている。就職は8名で、大成建設株式会社、株式会社荒谷建設コンサルタント、兼房株式会社、西美濃農業協同組合、石川県庁、福井県庁、その他（2名）となっている。

2-3-4. 卒業論文発表実績

平成27年度3月卒業（27件）

佐野 智子：延岡衝上断層下盤に発達する鉱物脈

朝日江里久：インド南西部高度変成岩のジルコンU-Pb同位体分析

飯田 健介：Erro-Tobbioカンラン岩体中の蛇紋岩の微細組織観察

伊藤 愛香：隕石衝突起源の Vredefort Crater（南アフリカ）を構成する花崗岩中の黒雲母の衝撃変成に関する研究

大西 剛司：希土類元素存在度から考えるユークライト隕石の分化過程

岡田 誠也：衝突状態の数値解析による温度・圧力とクレーター形成の検討

岡田 陸：隕石海洋衝突時のギ酸アンモニウムとホルムアミドからの有機分子の生成

岡本 真生：モンモリロナイトの摩擦係数に対する水溶液中の塩濃度の効果

何 宝希：火星隕石Tissint, Zagami, NWA 6162のSTXMによる局所有機物分析

木村 洋：スロー地震の地震波帯域における周波数特性

倉 和臣：ベトナム北部ドンパオ鉱床における希土類元素の定量分析

澤山 和貴：三軸圧縮試験による庵治花崗岩のひずみ挙動及び変形特性に対する封圧と間隙水圧の効果

重岡 優希：シリカ包摂化合物の圧縮挙動に及ぼす包摂ガスの影響

白石 彩華：炭質物の石墨化：面間隔とラマンスペクトルの対比

上甲 卓：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

田島 詩織：ジルコンのU-Pb年代に基づく中国地方の後期白亜紀火成活動史

谷川 雄亮：メタンハイドレートに関連して形成される炭酸塩ノジュールの研究

崔 幸源："Experimentally Deduced Frictional Coefficient and Slickenside of Gabbro
(斑レイ岩の摩擦係数と鏡肌に関する実験研究)"

長谷部泰史：岡山県高梁市山宝鉾山に産する磁鉄鉾の磁氣的性質と鉾物学的特徴～保磁力の成因
について～

吹本 幹太：高圧相から探るH-type普通コンドライトの衝撃変成履歴

古橋 拓哉：広島県西部地域における地震基盤の地質学的特性

松村 宥也：島根県三瓶温泉にみられるマンガン酸化物の形成機構

村本 智也：日向灘における浅部超低周波地震の検出

森川 朝世：北海道二股温泉に発達するトラバーチンの研究

安田 万里：リン酸カルシウムの衝撃変成に関する研究

吉田 壮志：火星起源隕石NWA 7397の岩石学的・鉾物学的記載

渡邊 翔太：渇水リスク地域における水の再利用と栄養塩濃度空間分布

資料1 平成27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)							表中の数字は、単位数を表す。	
授業科目		博士課程前期					履修方法	担当教員
		1年次		2年次		単位数		
		1セメ	2セメ	3セメ	4セメ			
必修	地球惑星分野融合セミナーI	1	1			2	全ての必修科目二十二単位及び選択必修から一科目（一又は二単位）を含む三〇単位以上	各教員
	地球惑星システム学特別研究	2	2	2	2	8		各教員
	地球惑星科学教育体験プロジェクト	← 1（集中形式） →				1		各教員
	地球惑星ミッドターム演習I（注参照）		1（集中形式）		1	各教員		
	太陽系進化論	2				2		日高、伊藤
	地球史		2			2		早坂、白石、奥村(文学研究科)
	地球ダイナミクス	2				2		片山、安東、中久喜、佐藤
	断層と地震		2			2		須田、奥村(文学研究科)、廣瀬
	環境物質循環論	2				2		H27年度は開講せず
選択必修	大学院基礎科目 （広島大学大学院共通授業科目に 関する細則(別表)の基礎区分）					1 又は 2		各教員
選択	実験岩石力学	2				2	隔年開講（H27年度は開講せず）	
	地球の力学	2				2	隔年開講（H27年度は開講せず）	
	同位体宇宙化学		2			2	日高、宮原	
	水-岩石・鉱物-微生物相互作用		2			2	隔年開講（H27年度は開講せず）	
	東アジアのテクトニクス	2				2	早坂	
	資源地質学	2				2	星野	
	岩石レオロジーと変形微細組織		2			2	安東、片山	
	地球惑星物質分析法	2				2	大川、早坂、日高、田中、谷水	
	地球惑星インターンシップ	← 1（集中形式） →				1	各教員	
	Earth and Planetary Science	← 1（集中形式） →				1	関根	
	特別講義	測量学（2単位、後期集中）						廣瀬 仁（神戸大学）
地球史（1単位、前期集中）						小宮 剛（東京大学）		
生命起源地球科学（1単位、後期集中）						掛川 武（東北大学）		
ナノスケール鉱物学に関するインターンシップ（1単位、前期集中）						富岡 尚敬（（独）海洋研究開発機構）		
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）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) 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。

資料 1 (つづき)

地球惑星システム学専攻(博士課程後期)											表中の数字は、単位数を表す。		
授業科目		博士課程後期						履修方法 単位数	担当教員				
		1年次		2年次		3年次							
		1セメ	2セメ	3セメ	4セメ	5セメ	6セメ						
必修	地球惑星分野融合セミナーⅡ		1	1					2	ただし、この中から全ての必修科目は博士課程十五単位以上履修していない科目を履修すること	各教員		
	地球惑星システム学特別研究		2	2	2	2	2	2	12		各教員		
	地球惑星ミッドターム演習Ⅱ						1 (集中形式)		1		各教員		
選択	太陽系進化論		2						2		日高, 伊藤		
	地球史			2					2		早坂, 白石, 奥村(文学研究科)		
	地球ダイナミクス		2						2		片山, 安東, 中久喜, 佐藤		
	断層と地震			2					2		須田, 奥村(文学研究科), 廣瀬		
	環境物質循環論		2						2		H27年度は開講せず		
	実験岩石力学		2						2		隔年開講 (H27年度は開講せず)		
	地球の力学		2						2		隔年開講 (H27年度は開講せず)		
	同位体宇宙化学			2					2		日高, 宮原		
	水-岩石・鉱物-微生物相互作用			2					2		隔年開講 (H27年度は開講せず)		
	東アジアのテクトニクス		2						2		早坂		
	資源地質学		2						2		星野		
	岩石レオロジーと変形微細組織			2					2		安東, 片山		
	地球惑星物質分析法		2						2		大川, 早坂, 日高, 田中, 谷水		
	地球惑星インターンシップ		← 1 (集中形式) →						1		各教員		
	国際化演習Ⅰ		← 1 (集中形式) →						1		各教員		
国際化演習Ⅱ		← 1 (集中形式) →						1	各教員				
択	地球惑星科学研究提案プロジェクト		← 1 (集中形式) →						1		各教員		
	Earth and Planetary Science		← 1 (集中形式) →						1		関根		
	特別講義	測量学 (2単位, 後期集中)									廣瀬 仁 (神戸大学)		
		地球史 (1単位, 前期集中)									小宮 剛 (東京大学)		
		生命起源地球科学 (1単位, 後期集中)									掛川 武 (東北大学)		
		ナノスケール鉱物学に関するインターンシップ (1単位, 前期集中)									富岡 尚敬 ((独)海洋研究開発機構)		
	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。

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うるものである。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（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42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27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27年度入学生から適用する。

資料 3 平成27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 コア 科	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		○	○							
共 通 科 目	外 国 語 科 目	英 語 （ 注 2 ）	コミュニケーション基礎	2	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	2	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	2	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	2	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				○	○							
					上記3科目から2科目2単位												
	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） （注3）	(0)	「ベーシック外国語Ⅰ」から	各1	自由選択	○											
			「ベーシック外国語Ⅱ」から	各1			○										
				Ⅰ及びⅡは同一言語を選択すること													
	情 報 科 目	2		情報活用基礎	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	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	選択必修	○	○								
教 養 教 育 科 目	基 盤 科 目（注5）			11	物理学概説A	2	必 修	②									
					化学概説A	2		②									
					生物科学概説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	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	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（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「マルチメディア英語演習」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）								授業担 当学科							
						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								
専 門 教 育 科 目	専門基礎科目	9	地球科学野外巡検A	1	必 修	①								地球惑星 システム 学科							
			水圏地球化学	2		②															
			地球テクニクス	2			②														
			地球惑星物質学	2				②													
			構造地質学	2					②												
	専門科目	33	層相進化学	2	必 修			②						地球惑星 システム 学科							
			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	選択必修					○				数学科							
			先端物理科学									○		物理科学科							
			先端化学									○		化学科							
			先端生物学									○		生物科学科							
			先端地球惑星科学									○		地球惑星システム学科							
		(注7) 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	地球惑星物質学演習B	1	選択必修					○					地球惑星 システム 学科						
			地層学	2						○											
			環境進化学	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							○											
	環境地球化学		2								○										
	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								○										
	宇宙化学		2								○										
	岩石レオロジー演習		1								○										
	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42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27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) 「環境鉱物学」及び「測量学」は隔年に開講される。

(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」

・「博物館実習」

・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)