

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）、宮原正明（准教授）、早坂康隆（助教）、
大川真紀雄（助教）、白石史人（助教）

地球ダイナミクス： 関根利守（教授）、須田直樹（教授）、安東淳一（准教授）、
中久喜伴益（助教）、佐藤友子（助教）、
DAS Kaushik（特任助教）

地球環境・資源学： 高橋嘉夫（教授）、星野健一（准教授）、片山郁夫（准教授）、
坂口綾（准教授）、田中雅人（特任助教）

事務職員： 伊藤暁子、小林千賀子、三好倫子

1-2-2. 教員の異動

平成26年 4月 1日： DAS Kaushik 特任准教授 昇進

平成26年 5月31日： 高橋嘉夫 教授 転出（東京大学）

平成26年 5月31日： 坂口 綾 准教授 転出（筑波大学）

平成26年 5月31日： 田中雅人 特任助教 転出（東京大学）

平成26年12月 1日： 片山郁夫 教授 昇進

* 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26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100%を越えている。博士課程後期においては定員を下回る年もあるが、今年度の博士後期課程進学者数は充足率100%を上回った。

	定員	1年	2年	3年
博士課程前期	10名	15名	15名	-
博士課程後期	5名	6名	2名	4名

1-3-2-3. 就職進学状況

博士課程前期修了者13名の進路は以下の通りである。

日亜化学工業株式会社，J X 日鉱日石金属株式会社，応用地質株式会社，株式会社東洋技研，中電環境テクノス株式会社，鳥取県教育委員会，三協立山株式会社，中電技術コンサルタント株式会社，佐賀県，広島大学大学院博士課程後期進学

博士課程後期修了者4名の進路は以下の通りである。

千葉大学理学研究科・特任助教，国立研究開発法人 海洋研究開発機構・日本学術振興会特別研究員，西南交通大学・講師(平成27年9月末着任予定)，Balasore Alloys Limited

1-3-3. 大学院生の国内学会発表実績

平成26年度： 36件（修士の発表 27件，博士の発表 5件，修士・博士共同発表 4件）

1-3-4. 大学院生の国際学会発表実績

平成26年度： 7件（修士の発表 4件，博士の発表 3件，修士・博士共同発表 0件）

1-3-5. 修士論文発表実績

平成26年度修士論文（13件）

豊田 和代：Sm局所同位体分析による月表層土壌の宇宙線照射履歴

石山 沙耶：平尾石灰岩層中の流体包有物を多量に含有する角礫岩の成因

金子 岳郎：Slab dynamics and water transport in the lower mantle

（下部マントルに沈み込むスラブの運動と全マントル領域への水の輸送）

川口 健太：四国中央部三波川変成帯猿田川連続露頭における冬の瀬ナップ（ざくろ石帯）－沢ヶ内ナップ（緑泥石帯）境界の温度構造変化

坂本 直樹：月表層土壌に含まれる微小粒子のU-Pb局所同位体分析

菅 大暉：Development of Compact Scanning Transmission X-ray Microscope (cSTXM) and Its Application to Geochemical Samples

（小型走査型透過X線顕微鏡の開発と，地球化学的試料への応用）

千原 亮二：温泉成マンガン酸化物の形成機構解明

濱崎 翔平：間隙水圧下における庵治花崗岩の破壊と浸透率変化

半澤 勇作：Factors controlling depositional fabrics of tufa deposits

（トウファ堆積物における堆積組織の規制要因）

樋口 卓哉：狭山隕石のコンドリュールに含まれるアルカリ元素の再分配

藤本 潤：マンガン酸化物の希土類元素地球化学:金属資源としてのマンガン団塊の利用可能性と希土類元素濃集機構

宮原 彩：エアロゾルによって海洋へ供給される溶解性鉄の評価：起源ごとの比較

武藤 大樹：衝撃メルトからRingwooditeの晶出実験

1-3-6. 博士学位

平成26年度 博士論文（4件）

Das Priyabrata：Facies model, Geochronology and Sequence analysis of the Singhora Group of rocks: implications to age and basinal forcings in early history of the Chhattisgarh basin, central India

（Singhora層群の堆積相モデル，地質年代およびシーケンス解析，特に，中央インドChhattisgarh堆積盆形成初期における年代論と堆積盆強制力について）

梁 翼：The mineralization of the Woxi Au-Sb-W deposit, western Hunan, China

（中国湖南省西部の沃溪Au - Sb - W鉱床における鉱化作用）

菊池 早希子：Biogeochemical cycles of iron, carbon, and trace elements in biogenic iron oxyhydroxides

（微生物生成水酸化鉄を介して生じる鉄・炭素・微量元素の生物地球化学的循環）

澤井 みち代 : Frictional properties of materials along subduction plate boundaries and implications for the 2011 Tohoku-oki earthquake

(沈み込み帯プレート境界物質の摩擦特性：東北地方太平洋沖地震発生機構の解明に向けて)

1-3-7. TAの実績

平成26年度のTA：博士課程前期 24名，博士課程後期 3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	発表者 (世話人)	場 所
10月 9日	広島大学全学FD講演会「博士人材の活躍の場とこれからの人材養成」	三須敏幸 (グローバルキャリアデザインセンター) (世話人：日高 洋)	広島大学・ 学士会館
11月20日	学内・学外連携による教育力強化の取り組み	日高 洋	高知大学 理学部
11月24日	Introduction of Hiroshima University and our innovation program for collaboration	日高 洋	プレジデン シー大学
3月 6日 ～ 8日	炭酸塩コロキウム2015	松本 良 (明治大学) 中森 亨 (東北大学) 狩野 彰宏 (九州大学) 松田 博貴 (熊本大学) 他22名 (世話人：白石 史人)	宮島包ヶ浦 自然公園キ ャンプ場
3月22日	Seminar on study of rocks -Tectonics, Rheology and Chronology-	安東淳一 (広島大学), DAS Kaushi (広島大学), GHOSH Gautam (Presidency Uni.) 他 (世話人：安東淳一, DAS Kaushik)	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)
10月24日	日本高圧力学会 学生海外発表奨励金	張 友君 (関根 利守)
11月22日	第55回高圧討論会 ポスター賞 (開催地: 徳島大学)	梅田 悠平 (関根 利守)
11-12月号	American Mineralogistが出版論文をnatable paperと認定	張 友君 (関根 利守)
3月23日	理学研究科長表彰	張 友君 (関根 利守)
11月28日	2014年度同位体比部会 学生発表賞 (開催地: つくば市)	和田 菜奈絵 (安東 淳一)

(4) 研究成果の社会への還元実績

月 日	内 容	発表者 (世話人)
10月16日	広島県立広高等学校 模擬授業講師	宮原 正明
10月25日 ~26日	広島市こども文化科学館 日本科学技術振興財団主催「青少年のための科学の祭典」指導講師 参加者: 約2万人	早坂 康隆
7月19日	広島県科学オリンピック第2回科学セミナー「重力計で測る重力の高さ変化」	須田 直樹
11月23日	広島県科学オリンピック第3回科学セミナー	須田 直樹
1月31日	広島県科学オリンピック第4回科学セミナー	須田 直樹
5月11日	北九州市立自然史歴史博物館室内講座「地球のマグマと平尾台の石」	安東 淳一
10月 2日	広島大学附属高等学校 フロンティアサイエンス講義 放射光を用いた地球内部構造の解明	佐藤 友子
10月22日	出張授業 米子西高校「地熱発電のしくみとその可能性」	片山 郁夫
10月22日	出張授業 米子白鳳高校「地熱発電のしくみとその可能性」	片山 郁夫
10月31日	広島大学夕学講座「地球の根源は水である」	片山 郁夫
3月17日	岡山大学耐震安全安心センター公開講座「粘土鉱物の摩擦特性とプレート境界の固着度」	片山 郁夫

(5) 産学官連携実績

内 容	連 携 先	担当者
レアアースのリサイクル法の開発	アイシンコスモス研究所	高橋 嘉夫

(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	連 携 先	担当者
天然原子炉に関する共同研究	フランス国立科学研究所ストラスブール F. Gauthier-Lafaye教授	日高 洋
ジルコンの局所年代測定に関する共同研究	オーストラリア・ウーロンゴン大学 A.P. Nutman教授	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	インド・プレジデンスー大学 S. Bose准教授	日高 洋
隕石中の有機物の化学分離に関する研究	ワシントン大学 甘利幸子教授	日高 洋
隕石中の宇宙線生成核種の分析に関する研究	UCバークレー校 西泉邦彦教授	日高 洋
隕石中の希土類元素の同位体分析に関する研究	フロリダ州立大学 Munir Humayun教授	日高 洋
Almahatta Sitta隕石に関する共同研究	Ahmed El Goresy教授 (ドイツ, バイロイト大学), Yangting Lin教授 (中国科学アカデミー), Philippe Gillet 教授(スイス連邦工科大学)	宮原 正明
未分類隕石NWA 7325に関する共同研究	Ahmed El Goresy教授 (ドイツ, バイロイト大学), Philippe Gillet 教授(スイス連邦工科大学)	宮原 正明
火星隕石の炭素に関する研究	Ahmed El Goresy教授 (ドイツ, バイロイト大学), Yangting Lin教授 (中国科学アカデミー), Philippe Gillet 教授(スイス連邦工科大学)	宮原 正明
チェリャビンスク隕石に関する共同研究	Konstantin D. Litasov, Nikolay P. Pokhilenko教授(ロシアソボレフ研究所)	宮原 正明
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	ロシア科学アカデミー地質研究所 (モスクワ) S.D. Sokolov 教授	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	インド・プレジデンスー大学 S. Bose准教授	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	インド・プレジデンスー大学 G. Ghosh准教授	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	インド・ジャダブプル大学 S. Karmakar准教授	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	インド・デリー大学 P.P. Chakraborty教授	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	インド・デリー大学 A. Chattopadhyay教授	Das Kaushik
下部地殻の上昇過程：元素拡散とGeospeedometerの研究	Arizona 大学 J. Ganguly教授	Das Kaushik
微生物炭酸塩に関する共同研究	ブラジル・パラナ連邦大学 Leonardo Cury准教授, Anelize Bahniuk准教授	白石 史人
砕屑岩の微生物関連構造に関する共同研究	インド・デリー大学 Partha Chakraborty教授, インド工科大学 Santanu Banerjee教授	白石 史人

超高压衝撃実験に関する共同研究	中国物理工程院流体物理研究所爆轟 衝撃波実験所 H. He副所長	関根 利守
惑星関連物質の状態方程式に関する共同研究	西南交通大学 高温高压研究所 F. Liu所長	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	エコールポリテク強力レーザー研究 所M. Koenig所長	関根 利守
オリビンの塑性変形特性のに関する共同研究	ソウル大学 Haemyeong Jung Associate Prof.	安東 淳一
大理石の摩擦すべり特性に関する共同研究	高麗大学Jin-Han Ree教授	安東 淳一
ロシア・南部ウラル地方のVMS鉱床共同調査	ロシア科学アカデミー・ウラル支所・ 副所長・Valery Udachin博士	星野 健一
中国雲南省及び湖南省の鉱床共同調査	昆明理工大・呉副教授, 仲南大学・谷 教授	星野 健一
チリ・アタカマ断層系共同調査	チリ・ポンティフィシア・カトリカ 大・Arancibia准教授ほか	星野 健一
Peter Steier教授との共同研究 (広島原爆 黒い雨, 福島原発事故汚染, 西部北太平 洋海水循環に関する研究)	VERA-Laboratory, Universität Wien	坂口 綾

(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
菊池早希子	JSPS-DC1・真の天然の水酸化鉄である微生物生成水酸化鉄が微量元素の環境挙動に与える影響の評価	高橋 嘉夫
Fan Qiaohui	外国人PD・クロムの分子地球化学：同位体分別機構の解明と古環境解析への応用	高橋 嘉夫
田中 雅人	産総研受託研究「酸化還元電位の長期変動予測」研究員	高橋 嘉夫
横山 由佳	産総研受託研究「酸化還元電位の長期変動予測」研究員	高橋 嘉夫
東 真太郎	広島大学 特別研究員	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26年度 (平成26年4月1日～平成27年3月31日) のものを記載)

* 専攻メンバーには下線をひき, 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. and Yoneda S. (2014) Isotopic excesses of proton-rich nuclei related to space weathering observed in a gas-rich meteorite Kapoeta. *The Astrophysical Journal*, 786, 138 (8pp).
- Haba M., Yamaguchi A., Horie K. and Hidaka H. (2014) Major and trace elements of zircons from basaltic eucrites: Implications for the formation of zircons on the eucrites parent body. *Earth and Planetary Science Letters*, 387, 10-21.
- 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 Point Gabbro, Port Macquarie, Australia' Insights into crustal growth mechanisms on the eastern margin of Gondwana. *Gondwana Research*, 28, 133-151.
- Miyahara M., Ohtani E., Yamaguchi A., Ozawa S., Sakai T. and Hirao N. (2014) Discovery of coesite and stishovite in eucrite. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.*, doi: 10.1073/pnas.1404247111.
- Ozawa S., Miyahara M., Ohtani E., Koroleva O.N., Ito Y., Litasov K.D. and Pokhilenko N.P. (2014) Jadeite in Chelyabinsk meteorite and the nature of an impact event on its parent body. *Scientific Reports*, 4: 5033, DOI: 10.1038/srep05033.
- Ohira I., Ohtani E., Sakai T., Miyahara M., Hirao N., Ohishi Y. and Nishijima M. (2014) Stability of a hydrous δ -phase, $\text{AlOOH-MgSiO}_2(\text{OH})_2$, and a mechanism for water transport into the base of lower mantle. *Earth and Planetary Science Letters*, 401, 12-17.
- Watanabe K., Ohtani E., Kamada S., Sakamaki T., Miyahara M. and Ito Y. (2014) The abundance of potassium in the Earth's core. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 237, 65-72.
- Lin Y., El Goresy A., Hu S., Zhang J., Gillet Ph., Xu Y., Hao J., Miyahara M., Ouyang Z., Ohtani E., Xu L., Yang W., Feng L., Zhao X., Yang J. and Ozawa S. (2014) NanoSIMS analysis of organic carbon from the Tissint Martian meteorite: Evidence for the past existence of subsurface organic-bearing fluids on Mars. *Meteoritics and Planetary Science*, 49, 2201-2218.
- ◎Imaoka T., Nakashima K., Kamei A., Hayasaka Y., Ogita Y., Ikawa T., Itaya T., Takahashi Y. and Kagami H. (2014) Anatomy of the Cretaceous Hobenzan pluton, SW Japan: Internal structure of a small zoned pluton, and its genesis., *LITHOS*, Vol. 208, 81-103.
- Suda Y., Hayasaka Y. and Kimura K. (2014) Crustal Evolution of a Paleozoic Intra-oceanic Island-Arc-Back-Arc Basin System Constrained by the Geochemistry and Geochronology of the Yakuno Ophiolite, Southwest Japan, *Journal of Geological Research*, 2014, Article ID 652484, 1-10.
- Shinmei T., Ohkawa M., Iiyama M, Wöhrmeyer C. and Parr C. (2015) The effect of curing temperature of high alumina cement on the crystallization of stratlingite: In the case of curing temperatures of 10 °C and 60 °C. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 110, 92-95.
- 新名俊夫・大川真紀雄・Christoph Wöhrmeyer・飯山真人・Chris Parr (2014) 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. *耐火物*, 66(11), 572-573.
- D'Hondt S., Inagaki F., Alvarez Zirikian C.A., Abrams L.J., Dubois N., Engelhardt T., Evans H., Ferdelman T., Gribsholt B., Harris R.N., Hoppie B.W., Hyun J.-H., Kallmeyer J., Kim J., Lynch J.E., McKinley C.C., Mitsunobu S., Morono Y., Murray R.W., Pockalny R., Sauvage J., Shimono T., Shiraishi F., Smith D.C., Smith-Duque C.E., Spivack A.J., Steinsbu B.O., Suzuki Y., Szipak M., Toffin

L., Uramoto G., Yamaguchi Y.T., Zhang G., Zhang X.-H., Ziebis W. (2015) Presence of oxygen and aerobic communities from seafloor to basement in deep-sea sediments. *Nature Geoscience* 8, 299-304.

○著書

なし

○総説・解説

宮原正明 (2014) エポックメイキングな隕石たち (その5) : Almahata Sitta隕石～落ちてきた不均質小惑星“2008 TC₃”～, *遊星人*, 23, 382-385.

○特許・その他

なし

○国際会議での招待・依頼・特別講演

Hidaka H. and Sakamoto N. Chronological and geochemical characterization of lunar agglutinates. 7th International SHRIMP Workshop (Kurobe, Japan, Sept. 26-Oct.2 2014, 参加者約70名)

Hidaka H. Progress and perspective of REE isotopic study on cosmochemistry. Invited seminar (Pondicherry, India, March 3 2015, 参加者約50名)

Miyahara M. Shock metamorphism in CB type carbonaceous chondrite. Water dynamics 12 (Sendai, Japan, 9-12 March, 2015, 参加者約50名).

○国際会議での一般講演

Hidaka H., Sera K. and Yoneda S. Sr, Ba and REE isotopic studies of eucrites. Goldschmidt Conference 2014 (Sacramento, USA, June. 8-13 2014, 参加者2,500名)

Hidaka H. and Yoneda S. Barium isotopic variations due to space weathering processes observed in lunar surficial soils. The 77th Annual Meeting of the Meteoritical Society (Casablanca, Morocco, Sept. 8-13, 2014, 参加者500名).

Sera K., Hidaka H. and Yoneda S. Isotopic and geochemical studies of Sr, Ba and REE in eucrites and diogenites. NIPR Symposium 2014 (Tokyo, Japan, Dec. 2-3, 2013, 参加者100名) .

Miyahara M., Ohtani E., Ozawa S., El Goresy A., Gillet Ph. Complicated shock metamorphism deducing from shocked olivine in Tissint. NIPR Symposium 2014 (Tokyo, Japan, Dec. 2-3, 2013, 参加者100名) .

Ozawa S., Marquardt K., Miyahara M., El Goresy A., Ohtani E., Miyajima N., Gillet Ph. and Bouvier A. Monoclinic baddeleyite in shergotty: tem evidence of orthogonal domains induced by phase transformation from a dense polymorph and not by igneous origin. 77th Annual Meteoritical Society Meeting, 5050pdf (Casablanca, Morocco, Sept. 8- 13, 2014, 参加者500名).

Kimura M., Yamaguchi A., Miyahara M., and Pittarello L. Shock vein in an enstatite chondrite, Asuka 10164. 77th Annual Meteoritical Society Meeting, 5100pdf (Casablanca, Morocco, Sept. 8- 13, 2014, 参加者500名).

El Goresy A., Nakamura T., Miyahara M., Ohtani E., Gillet Ph., Jogo K., Yamanobe M. and Ishida H. The unique differentiated meteorite NWA 7325: highly reduced, stark affinities to E-chondrites and unknown parental planet. 77th Annual Meteoritical Society Meeting, 5028pdf (Casablanca, Morocco, Sept. 8- 13, 2014, 参加者500名).

Toda M., Mitsunobu S., Sakata M. and Shiraishi E. (2015) Millimeter soil layer barriers off arsenic elution in paddy field: “Soil physiological study” by μ XAFS and microelectrodetechiques. 13th International conference on the biogeochemistry of trace elements (Fukuoka, Japan, 2015年12-16日, 参加者約500名)

○国内学会での招待・依頼・特別講演

日高洋, 宇宙線と惑星物質の相互作用：核反応によって生じるいくつかの元素の同位体組成変動とその意義, 東京大学理学系研究科地殻化学附属施設セミナー（東京, 5月9日, 2014, 参加者約40名）.

白石史人, 先端的手法を用いた微生物性堆積物の研究, 地学団体研究会総会（佐賀, 2014年8月23-24日, 参加者約100名）.

○国内学会での一般講演

日高洋, 米田成一, 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2014年会（富山, 9月16-18日, 2014, 参加者約400名）.

世羅浩平, 日高洋, ユークライトの希土類元素, SrおよびBa同位体研究, 日本地球惑星科学連合大会2014 (横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000).

宮原正明, 大谷栄治, El Goresy A. and Gillet Ph. 火星起源隕石Tissintの衝撃組織の特徴. Japan Geoscience Union Meeting 2014, PPS22-07（横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名）.

◎鹿山雅裕, 富岡尚敬, 関根利守, Götze J., 西戸裕嗣, 大谷栄治, 宮原正明, 小澤信. 月隕石におけるシリカ多形の形成過程の解明. Japan Geoscience Union Meeting 2014, PPS22-09（横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名）.

金子詳平, 大谷栄治, 宮原正明, 小澤信, 荒井朋子. Discovery of stishovite in an Apollo 15 sample and impact record on the Moon. Japan Geoscience Union Meeting 2014, PPS22-10（横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名）.

坂入崇紀, 大谷栄治, 境毅, 鎌田誠司, 宮原正明, 平尾直久. 高温高压下におけるFe-S-Si系の元素分配：地球核への応用. Japan Geoscience Union Meeting 2014, SIT03-P04_PG（横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名）.

坂入崇紀, 大谷栄治, 境毅, 鎌田誠司, 宮原正明, 平尾直久. 高温高压下におけるFe-S-Si系の元素分配：地球核への応用. Japan Geoscience Union Meeting 2014, SIT03-P04（横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名）.

渡邊虹水, 大谷栄治, 鎌田誠司, 坂巻竜也, 宮原正明. マグマオーシャン最深部における地球核へのカリウム分配量 —地球核の熱源への応用. Japan Geoscience Union Meeting 2014, SIT03-P06(横浜, 4月28-5月2日, 2014, 参加者数約7000名).

宮原正明, 大谷栄治, 山口亮, 小澤信, 境毅, 平尾直久. Eucriteの衝撃変成の記録. 日本鉱物科学会2014年年会, R5-13（熊本, 2014年9月17-19日, 参加者約290名）.

- ◎鹿山雅裕, 富岡尚敬, 関根利守, 宮原正明, Götze Jens, 西戸裕嗣, 大谷栄治, 小澤信. 月隕石 NWA2727における高圧鉱物と天体衝突史の解明. 日本鉱物科学会2014年年会, R5-16 (熊本, 2014年9月17-19日, 参加者約290名).
- 今岡照喜, 早坂康隆, 君波和雄, 中国地方の白亜紀-古三紀火成活動の時空変遷, 地学団体研究会2014年度総会学術シンポジウムI (佐賀, 2014年8月23日, 参加者約300名).
- 早坂康隆, ジルコン年代学による九州の地体構造, 地学団体研究会2014年度総会ポスターセッション (佐賀, 2014年8月23日, 参加者約300名).
- 早坂康隆, 木村光佑, 勝部亜矢, 佐渡島基盤岩類のジルコン年代学からみた地体構造対比, 日本地質学会第121年学術退会 (鹿児島, 2014年9月13-15日, 参加者約700名).
- 白石史人, 奥村知世, 高島千鶴, 狩野彰宏, 全球凍結後に見られるリン酸塩ストロマタイトの成因. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7000名)
- 半澤勇作, 奥村知世, 白石史人, トッファ堆積物から推定される微生物岩組織の規制要因. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7000名).
- 中村有希, 白石史人, 微生物鉱物化における細胞外高分子の役割: 島根県木部谷温泉の例. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7000名).
- 大川真紀雄, 下田健士朗, 浦谷勇貴, いわゆる“磁石石”中の強磁性鉱物の磁気特性, 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本, 2014年9月17-19日, 参加者約290名).
- 新名俊夫, 大川真紀雄, 飯山真人, C. Wöhmeier, C. Parr, ハイアルミナセメントの養生温度がストラトリンジャイトの結晶化におよぼす影響, 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本, 2014年9月17-19日, 参加者約290名).

地球ダイナミクスグループ

数ミリ秒から数十億年, 数マイクロンから数千キロ。地球は様々な時間・空間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, 衝撃実験, 超高压高温実験, 地震波解析, フィールド調査, 数値シミュレーション, 鉱物組織解析などの多彩な手法を用いて, 衝撃現象及び衝突による生物有機物質の生成, 地震, 断層, マントル対流などのメカニズムの解明に取り組んでいる。

○原著論文

- Sekine T., T. Kimura, T. Kobayashi and T. Mashimo (2015) Dynamic water loss of antigorite by impact process. *Icarus*, 250, 1-6.
- Liu X., T. Mashimo, W. Li, T. Sekine and X. Zhou (2015) Elastic-plastic and phase transition of zinc oxide (ZnO) single crystal under shock compression. *J. Appl. Phys.*, 117, 095901 (7 pages).
- Zhang Y., T. Sekine and H. He (2014) A new interpretation of dynamic decomposition products of antigorite. *Am. Mineral.*, 99, 2374-2377.
- Zhang Y., T. Sekine, H. He, Y. Yu, F. Liu and M. Zhang (2014) Shock compression of Fe-Ni-Si system to 280 GPa: Implications for the composition of the Earth's outer core. *Geophysical Res. Lett.*, 41, 4554-4559. DOI: 10.1002/2014GL060670.
- Liu X., K Ogata, X.M. Zhou, W.J. Nellis, T. Sekine and T. Mashimo (2014) Anisotropic Hugoniot elastic limit of MgO. *J. Phys. Conf. Ser.*, 500, 062004. doi:10.1088/1742-6596/500/6/062004.

- Ohno S., K. Ishibashi, T. Sekine, K. Kurosawa, T. Kobayashi, S. Sugita and T. Matsui (2014) Gas recovery experiments to determine the degree of shock-induced devolatilization of calcite. *J. Phys. Conf. Ser.*, 500, 062001. doi:10.1088/1742-6596/500/6/062001.
- Ree J.H., J. Ando, R. Han and T. Shimamoto (2014) Coseismic microstructures of experimental fault zones in Carrara marble. *J. Structural Geology*, 66, 75-83.
- Han R., T. Hirose, G. Jeong, J. Ando and H. Mukoyoshi (2014) Frictional melting of clayey gouge during seismic fault slip: experimental observation and implications. *Geophysical Research Letters*, 41, 5457-5466.
- Wakabayashi D., N. Funamori and T. Sato (2015) Enhanced plasticity of silica glass at high pressure. *Physical Review B*, 91, 014106.
- Funamori N., K. M. Kojima, D. Wakabayashi, T. Sato, T. Taniguchi, N. Nishiyama, T. Irifune, D. Tomono, T. Matsuzaki, M. Miyazaki, M. Hiraishi, A. Koda and R. Kadono (2015) Muonium in stishovite: Implications for the possible existence of neutral atomic hydrogen in the Earth's deep mantle, *Scientific Reports*, 5, 8437.
- 佐藤友子 (2014) 高圧力下におけるSiO₂ガラスの振る舞い. *高圧力の科学と技術*, 24, 155-161.
- Yamazaki D., T. Yoshino and T. Nakakuki (2014) Interconnection of ferro-periclase controls subducted slab morphology at the top of the lower mantle, *Earth Planet Sci. Lett.*, 403, 352-357, doi:10.1016/j.epsl.2014.07.017.
- ◎Das K., P.P. Chakraborty, Y. Hayasaka, M. Kayama, S. Saha and K. Kimura (2015) ~1450 Ma basal felsic tuffs from detached sedimentary basins at the margin of eastern Indian craton: Evidence for continental margin volcanic arc system in Mesoproterozoic supercontinent. Mazumder, R. & Eriksson, P. G. (eds). Precambrian Basins of India: Stratigraphic and Tectonic Context. *Geological Society, London, Memoirs*, 43, 207-221.
- ◎Chattopadhyay A., K. Das, Y. Hayasaka and A. Sarkar (2015) Syn- and post-tectonic granite plutonism in the Sausar Fold Belt, Central India: age constraints and tectonic implications. *Journal of Asian Earth Sciences*, 107, 110-121.
- Bose S., S. Guha, G. Ghosh, K. Das and J. Mukhopadhyay (2015) Tectonic juxtaposition of crust and continental growth during orogenesis: Example from the Rengali Province, eastern India. *Geoscience Frontier*, 6, 537-555.

○著書

- 関根利守 (2014) 衝撃工学の基礎と応用 (共立出版, 2014) 第9章 衝撃超高压と物質合成. P143-156.
- Sekine T. (印刷中), Experimental methods of shock wave research for solids. *In Shock Wave Science and Technology Reference Library Vol. 9* ed. by O. Igra and F. Seifler, Springer.
- 須田直樹, 地球ダイナミクス, 朝倉書店 (2014) (分担執筆) .

○国際会議での招待・依頼・特別講演

- Sekine T., Hugoniot relations and phase change along Hugoniot. International School and Workshop "Matter in Extreme Conditions: from Material Science to Planetary Physics, (Montgenevre, France.

2014/1/31-2/8, 参加者約100名)

○国際会議での一般講演

- ◎Matsuoka T., N. Ozaki, Y. Inubushi, T. Togashi, T. Yabuuchi, K. Ogawa, T. Sano, K. Sueda, S. Matsuyama, K. Yamauchi, H. Habara, H. Tomizuka, H. Yumoto, H. Ohashi, T. Sato, T. Matsunaga, Y. Kondo, K. Hayashi, Y. Sato, B. Albertazzi, M. Kita, T. Ogawa, M. Yamashita, R. Shiraishi, Y. Tange, T. Sato, T. Sekine, T. Okuchi, Y. saseto, N. Matsuyama, O. Sakata, Y. Sano, K. Hirota, T. Fujita, K. Masaki, K.A. Tanaka, M. Yabashi and R. Kodama, Status of Experimental Platform for Matter under Dynamical Compression Driven by 40 TW Laser Pulse in XFEL Facility (SACLA). *International Conference on High Energy Density Science 2014* (Yokohama, Apr 22-25, 2014, 参加者約6000名)
- ◎Kayama M., H. Nishido, T. Sekine, N. Tomioka, S. Kaneko, M. Miyahara, E. Ohtani, S. Ozawa, Y. Katoh and K. Ninagawa, Formation process of maskelynite in meteorite analyzed by cathodoluminescence spectroscopy and microscopy. *International Mineralogical Association (IMA)* (Gauteng province, South Africa, Sep 1-5, 2014, 参加者約2000名)
- ◎Sano T., T. Matsuda, A. Hirose, M. Ohata, T. Terai, T. Kakeshita, Y. Inubushi, T. Sato, M. Yabashi, T. Togashi, K. Tono, O. Sakata, K. Arakawa, Y. Tange, T. Okuchi, T. Sato, T. Sekine, T. Mashimo, Y. Sano, Y. Sano, T. Yabuuchi, K.A. Tanaka, H. Uranishi, N. Ozaki and R. Kodama, Ultrafast structural dynamics of shocked iron probed with XFEL. *Materials Research Society Fall Meeting*, (Hynes Convention Center and Sheraton Hotel, Boston, USA, Nov 30-Dec 5, 2014, 参加者約10000名)
- Sekine T., T. Kimura, T. Kobayashi and T. Mashimo, Dynamic degassing of serpentine by impact process. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, Dec 15-23, 2014, 参加者約24000名)
- Zhang Y., T. Sekine, H. He, Y. Yu, F. Liu and M. Zhang, Sound velocities and melting of Fe-Ni-Si system at high pressures under shock loading. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, Dec 15-23, 2014, 参加者約24000名)
- Sekine T., Y. Zhang, H. He and F. Liu, Shock compression of an Earth's core candidate in the Fe-Ni-Si system and implications for the outer core. *International School and Workshop "Matter inExtreme Conditions: from Material Science to Planetary Physics*, (Montgenevre, France, Jan 31-Feb 8, 2015, 参加者約100名)
- Umeda Y., T. Sekine, Y. Furukawa, T. Kakegawa and T. Kobayashi, Stability and reactions of alanine in solutions by impacts: Implications for chemical reactions by marine impacts. *International School and Workshop "Matter inExtreme Conditions: from Material Science to Planetary Physics*, (Montgenevre, France, Jan 31-Feb 8, 2015, 参加者約100名)
- ◎Matsuoka T., N. Ozaki, Y. Inubushi, T. Togashi, T. Yabuuchi, K. Ogawa, T. Sano, K. Sueda, S. Matsuyama, K. Yamauchi, H. Habara, H. Tomizuka, H. Yumoto, H. Ohashi, T. Sato, T. Matsunaga, Y. Kondo, K. Hayashi, Y. Sato, B. Albertazzi, M. Kita, T. Ogawa, M. Yamashita, R. Shiraishi, Y. Tange, T. Sato, T. Sekine, T. Okuchi, Y. saseto, N. Matsuyama, O. Sakata, Y. Sano, K. Hirota, T. Fujita, K. Masaki, K.A. Tanaka, M. Yabashi and R. Kodama, Status of experimental platform for high power lasers in x-ray free electron laser (XFEL) facility (SACLA). *International School and Workshop "Matter inExtreme Conditions: from Material Science to Planetary Physics*, (Montgenevre, France,

Jan 31-Feb 8, 2015, 参加者約100名)

Suda N., T. Nizato and T. Matsubara, New Grid-Based Detection Method for Deep Very Low Frequency Earthquakes in the Nankai Subduction Zone, AOGS 11th Annual Meeting, (Sapporo, Japan, July 28-Aug. 1, 2014, 参加者約1,200名)

Ido M. and N. Suda, Diffusional Migration of Deep Non-volcanic Tremor in Western Shikoku, Southwest Japan, AOGS 11th Annual Meeting, (Sapporo, Japan, July 28-Aug. 1, 2014, 参加者約1,200名)

◎Sato T., J. Ando, T. Nishiwaki, T. Hirose, H. Kagi and H. Ohfuji, Microstructure and influence of slickenside on faulting behavior developed in limestone. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, Dec 15-19, 2014, 参加者約24000名)

◎Wada N., J. Ando, T. Yamamoto and K. Das, Microstructure of Finero phlogopite peridotite, indicating deformation history during exhuming from the upper mantle. *American Geophysical Union, Fall Meeting* (San Francisco, USA, Dec 15-19, 2014, 参加者約24000名)

Nakakuki T., T. Kaneko, A. Nakao and H. Iwamori, Water transport to the deep mantle dynamically coupled with a plate-mantle convection system. *Study of Earth's Deep Interior Symposium* (Hayama, Japan, Aug 3-8, 参加者約150名)

Kaneko T., T. Nakakuki and H. Iwamori, Water Migration with a Subducting Slab and the Dynamic Effects on Whole Mantle Convection. *Asia-Oceania Geoscience Society* (Sapporo, Japan, July 28-Aug 1, 参加者約3,000名)

Nakagawa T., T. Nakakuki and H. Iwamori, Global-scale water circulation in thermo-chemical mantle convection in a spherical geometry. *Study of Earth's Deep Interior Symposium* (Hayama, Japan, Aug 3-8, 参加者約150名)

Bose S., G. Ghosh, A. Dasgupta and K. Das, Growth and Evolution of Craton Margin Mobile Belt: Evidence from Rengali Province, Eastern India. *Asia Oceania Geosciences Society*, (Sapporo, July 28-Aug 1, 2014, 参加者約3135名).

◎Das K., S. Bose, M. Kayama and H. Hidaka, ~800 Ma circum Indian cratonic-margin orogenic event and associated crustal growth: problems related to interpreting zircon SHRIMP age of metamorphism vis-à-vis metasomatism. *7th International SHRIMP Workshop*, (NIPR, Tachikawa, Tokyo, Sep 26-Oct 2, 2014, 参加者約100名)

○国内学会での招待・依頼・特別講演

関根利守, 衝撃超高压相転移と熱力学的視点. 日本材料学会公開部門委員会「衝撃超高压の最近の話題」福岡大学 (福岡, 5月16日、参加者約50名)

関根利守, 衝撃実験による音速測定とその地球惑星科学的展開. 愛媛大学第2回先進超高压科学研究拠点(PRIUS)シンポジウム (松山、2月23日、参加者約50名)

佐藤友子, コヒーレントX線イメージング. SPring-8ユーザー共同体 地球惑星科学研究会・高压物質科学研究会 合同研究会 (東京, 9月12日, 参加者約50名)

○国内学会での一般講演

Sekine T., A. Takase, Y. Furukawa, T. Kakegawa and T. Kobayashi, Impact-induced D/L chiral changes

- of valine in early Earth's oceans. Japan Geoscience Union Meeting 2014 (Pacifico Yokohama, Apr. 28-May 2, 2014, 参加者 約7000名)
- Sekine T., Y. Katsuki, K. Sugimura and T. Kobayashi, Impact-induced products from glycine polymers in early Earth's oceans. Japan Geoscience Union Meeting 2014 (Pacifico Yokohama, Apr. 28-May 2, 2014, 参加者 約7000名)
- ◎Kayama M., N. Tomioka, T. Sekine, J. Gotze, H. Nishido, E. Ohtani, M. Miyahara and S. Ozawa, Formation processes of silica polymorphs in lunar meteorites. Japan Geoscience Union Meeting 2014 (Pacifico Yokohama, Apr. 28-May 2, 2014, 参加者 約7000名)
- 梅田悠平・関根利守・古川善博・掛川武・小林敬道, 隕石海洋衝突下でのアミノ酸の安定性: 生物有機分子の化学進化への応用. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7,000人)
- 関根利守, 香月勇人, 杉村康輔, 水溶液中グリシンの衝撃反応. 日本材料学会学術講演会 (福岡大学, 5月17-18日, 参加者約1000名)
- Liu X., T. Mashimo, T. Kinoshita, X. Zhou, W.J. Nellis and T. Sekine, Anisotropic elastic-plastic transition of MgO under shock compression. 日本材料学会学術講演会 (福岡大学, 5月17-18日, 参加者約1000名)
- ◎鹿山, 富岡, 関根, 宮原, G. Jens, 西戸, 大谷, 小澤, 月隕石NW2727における高圧鉱物と天体衝突史の解明. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- 兒玉賢哉, 関根康人, 高野淑識, 小川奈々子, 大河内直彦, 小林敬道, 関根利守, 氷衛星および小惑星における有機化合物の生成と衝撃変成に関する実験的研究. 日本惑星科学会2014秋期講演会 (東北大学片平キャンパス, 9月24-26日, 参加者約200名)
- 古川善博, 鈴木千月香, 小林敬道, 関根利守, 中沢弘基, 掛川武, 衝撃波によるギ酸およびアンモニアからのアミノ酸生成. 日本惑星科学会2014秋期講演会 (東北大学片平キャンパス, 9月24-26日, 参加者約200名)
- 梅田悠平, 関根利守, 古川善博, 掛川武, 小林敬道, 隕石海洋衝突によるアラニンの化学進化に対する酸素分圧の効果. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- 武藤大樹, 関根利守, 小林敬道, Biotiteメルトからのspinel相の晶出. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- Zhang Y., T. Sekine, H. He, Y. Yu, F. Liu, M., Zhang Shock compression of Fe-Ni-Si system to 280 GPa and geophysical implications. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- Zhang Y., T. Sekine, H. He, and F. Liu, Seismological proofs for silicon in the liquid Fe-Ni outer core of the Earth. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- ◎尾崎典雅, 26名, 佐藤友子, 関根利守, 梅田悠平, 他13名, FEEL-SACLAを用いた超高压下の格子ダイナミクス観察. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- 関根利守, 木村友亮, 小林敬道, 真下茂, アンチゴライトの衝撃脱水第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)
- 仁里太郎, 須田直樹, 松澤孝紀, 深部超低周波地震の活動様式とすべり遷移域の構造. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28-5月2日, 参加者約7,000人)
- 井戸未季, 須田直樹, 長期的スロースリップイベントと巨大地震の微動活動への影響. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28-5月2日, 参加者約7,000人)

- 小畑正明, 真下茂, 陳黎亮, 安東淳一, 山本貴史, 上田匡将, オリビンの衝撃圧縮実験 -その3: 摩擦溶融に先んじて粉砕が起こった! 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28日-5月2日, 加者約7000人)
- 山本貴史, 安東淳一, 大藤弘明, 森下知晃, 富岡尚敬, 天然で変形したオリビンの微細組織観察から探る超低歪速度効果の検証. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28日-5月2日, 加者約7000人)
- 村田雅美, 植松勝之, 安東淳一, 谷健一郎, 宿野浩司, 水上知行, 森下知晃, マントル起源かんらん岩捕獲岩中の鉱物境界に発達する微細組織観察. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28日-5月2日, 加者約7000人)
- 曾田祐介, 安東淳一, 浦田義人, Wenk Hans-Rudolf, アンチゴライトCPOの測定. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28日-5月2日, 加者約7000人)
- ◎石山沙耶, 安東淳一, 中井俊一, 太田泰弘, DAS Kaushik, 地質学的証拠に基づいた地殻流体が関与する岩石破壊過程の解明. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 4月28日-5月2日, 加者約7000人)
- 安東淳一, 山本貴史, 大藤弘明, 前川寛和, 村田恵子, 蛇紋石化したオリビン中に発達する鉄の縞状ゾーニングの形成過程. 日本地質学会第121年学術大会 (鹿児島大学, 9月13日-15日, 参加者834人)
- 山本貴史, 安東淳一, 富岡尚敬, 伊藤元雄, 森下知晃, 大藤弘明, オリビンの変形特性に与える超低歪速度効果の検証. 日本地質学会第121年学術大会 (鹿児島大学, 9月13日-15日, 参加者834人)
- ◎石山沙耶, 安東淳一, DAS Kaushik, 太田泰弘, 中井俊一, 地殻流体によって引き起こされた岩石破碎現象の解明. 日本地質学会第121年学術大会 (鹿児島大学, 9月13日-15日, 参加者834人)
- 安東淳一, 山本貴史, 大藤弘明, 前川寛和, 村田恵子, 蛇紋岩海山を構成する蛇紋岩の形成過程. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- 山本貴史, 安東淳一, 富岡尚敬, 伊藤元雄, 森下知晃, 大藤弘明, 天然のオリビン中に認められる鉄のコットレル雰囲気. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- ◎石山沙耶, 安東淳一, DAS Kaushik, 中井俊一, 太田泰弘, 地殻流体が関与する岩石破碎過程の解明. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- 和田菜奈絵, 安東淳一, 山本貴史, 脆性-塑性遷移領域で変形したマントル起源かんらん岩の微細組織. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- 佐藤琢, 西脇隆文, 安東淳一, 廣瀬丈洋, 鍵裕之, 大藤弘明, 石灰岩中の鏡肌の微細組織と断層運動に与える影響. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300人)
- 和田菜奈絵, 角野浩史, 小林真大, 鍵裕之, 安東淳一, Finero金雲母カンラン岩体中の流体包有物の希ガス同位体組成. 日本質量分析学会同位体比部会2013年会 (つくば市, 11月26-28日, 参加者約100名)
- 佐藤友子, 若林大佑, 西田圭佑, 横井雄行, 亀卦川卓美, 船守展正, 高圧下その場X線小角散乱による相転移中間状態の観察. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)

◎佐藤友子, 関根利守, 丹下慶範, 尾崎典雅, 松岡健之, 近藤良彦, 羽原英明, 藪内俊毅, 田中和夫, 佐藤友哉, 池谷正太郎, 喜田美佳, 小川剛史, 兒玉了祐, 奥地拓生, 瀬戸雄介, 犬伏雄一, 富樫格, 矢橋牧名, XFELを用いた石英の高歪速度圧縮下その場回折測定. 第55回高圧討論会 (徳島大学, 11月22-24日, 参加者約400名)

佐藤友子, 若林大佑, 西田圭佑, 亀卦川卓美, 船守展正, BL-18Cにおける高圧下その場X線小角散乱測定. 第3回物構研サイエンスフェスタ (つくば市, 3月17日, 参加者約600名)

中久喜伴益, 金子岳郎, 中尾篤史, 岩森光, 沈み込み帯深部の水循環とマントル対流との相互作用. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7,000人)

金子岳郎, 中久喜伴益, 岩森光, スラブとともに沈み込む水の移動と全マントル対流への動的効果. 日本地球惑星科学連合2014年大会 (横浜, 2014年4月28-5月2日, 参加者約7,000人)

◎Das K., M. Kayama, S. Bose and H. Hidaka, Zircon: integrating U-Pb SHRIMP data, SEM-CL and micro-laser Raman spectral data to differentiate magmatic, metamorphic growths and metasomatic zones. 日本鉱物科学会2014年年会 (熊本大学, 9月17日-19日, 参加者約300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, 熱力学シミュレーションなどの多彩な手法を駆使して, 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

◎Fan, Q. H., Tanaka, K., Sakaguchi, A., Kondo, H., Watanabe, N. and Takahashi, Y. 2014. Factors controlling radiocesium distribution in river sediments: Field and laboratory studies after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Appl. Geochem.*, 48, 93-103.

Ishibashi, J., Noguchi, T., Toki, T., Miyabe, S., Yamagami, S., Onishi, Y., Yamanaka, T., Yokoyama, Y., Omori, R., Takahashi, Y., Hatada, K., Nakaguchi, J., Yoshizaki, M., Konno, U., Shibuya, T., Takai, K., Inagaki, F. and Kawagucci, S. 2014. Similarity and diversity of fluid geochemistry in active hydrothermal fields in the Izena Cauldron, in the middle Okinawa trough back-arc basin. *Geochem. J.*, 48, 357-369.

Moritomo, Y., Yasuda, T., Yonezawa, K., Sakurai, T., Takeichi, Y., Suga, H., Takahashi, Y., Inami, N., Mase, K. and Ono, K. 2015. Fullerene mixing effect on carrier formation in bulk-hetero organic solar cell. *Sci. Rep.*, 5, 9483, doi:10.1038/srep09483.

Marsac, R., Davranche, M., Briant, N., Morin, G., Takahashi, Y., Gruau, G. and Dia, A. 2015. Effect of loading on the nature of the REE-humate complexes as determined by Yb³⁺ and Sm³⁺ LIII edge EXAFS analysis. *Chem. Geol.*, 396, 218.

Das, A., Takahashi, Y. and Tanaki, A. 2015. Application of X-ray absorption fine structure (XAFS) spectroscopy to speciation of Lead (Pb) contaminants in plastics. *Bull. Chem. Soc. Jap.*, 88, 341-345.

Mitsunobu, S., Zhu, M., Takeichi, Y., Ohigashi, T., Suga, H., Makita, H., Sakata, M., Ono, K. and Takahashi, Y. 2015. Nano-scale identification of extracellular organic substances at microbe-mineral

- interface by scanning transmission X-ray microscopy (STXM). *Chem. Lett.*, 44, 91-93.
- ©Tanaka, K., Iwatani, H., Sakaguchi, A., Fan, Q., Takahashi, Y. 2015. Size-dependent distribution of radiocesium in riverbed sediments and its relevance to the migration of radiocesium in river systems after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *J. Environ. Radioactivity*, 139, 390-397, doi:10.1016/j.jenvrad.2014.05.002.
- Onda, Y., Kato, H., Hoshi, M., Takahashi, Y. and Nguyend, M.-L. 2015. Soil sampling and analytical strategies for mapping fallout in nuclear emergencies based on the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *J. Environ. Radioactivity*, 139, 300-307. doi:10.1016/j.jenvrad.2014.06.002.
- ©Sakaguchi, A., Tanaka, K., Iwatani, H., Chiga, H., Fan, Q., Onda, Y. and Takahashi, Y. 2015. Size distribution studies of ¹³⁷Cs in river water in the Abukuma riverine system following the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant, *J. Environ. Radioactivity*. 139, 379-389, doi:10.1016/j.jenvrad.2014.05.011.
- Xu, X. F., Zheng, G. D., Li, S., Takahashi, Y., Shen, G. and Dermatas, D. 2015. A quantitative XANES evaluation of the TCLP applicability in phosphate-induced lead stabilization for firing range soils. *Environ. Earth Sci.*, 73, 1641-1647.
- Takahashi, Y., Kondo, K., Miyaji, A., Watanabe, Y., Fan, Q. H., Honma, T. and Tanaka, K. 2014. Recovery and separation of rare earth elements using salmon milt. *PLoS One*, 9, e114858.
- ©Imaoka, T., Nakashima, K., Kamei, A., Hayasaka, Y., Ogita, Y., Ikawa, T., Itaya, T., Takahashi, Y. and Kagami, H. 2014. Anatomy of the Cretaceous Hobenzan pluton, SW Japan: internal structure of a small zoned pluton, and its genesis. *Lithos*, 201, 81-103.
- Fan, Q., Yamaguchi, N., Tanaka, M., Tsukada, H. and Takahashi, Y. 2014. Relationship between the adsorption species of cesium and radiocesium interception potential in soils and minerals: An EXAFS study. *J. Environ. Radioactivity*, 138, 92-100, doi: 10.1016/j.jenvrad.2014.08.009.
- Nakada, R., Shirai, T., Takahashi, S., Suzuki, N., Ogawa, K. and Takahashi, Y. 2014. A geochemical constraint on the formation process of a manganese carbonate nodule in the siliceous mudstone of the Jurassic accretionary complex in the Mino Belt, Japan. *J. Asian Earth Sci.*, 96, 59-68.
- ©Fan, Q. H., Tanaka, K., Sakaguchi, A., Kondo, H., Watanabe, N. and Takahashi, Y. 2014. Factors controlling radiocesium distribution in river sediments: Field and laboratory studies after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. *Appl. Geochem.*, 48, 93-103. doi:10.1016/j.apgeochem.2014.07.012.
- Ishibashi, J., Noguchi, T., Toki, T., Miyabe, S., Yamagami, S., Onishi, Y., Yamanaka, T., Yokoyama, Y., Omori, R., Takahashi, Y., Hatada, K., Nakaguchi, J., Yoshizaki, M., Konno, U., Shibuya, T., Takai, K., Inagaki, F. and Kawagucci, S. 2014. Similarity and diversity of fluid geochemistry in active hydrothermal fields in the Izena Cauldron, in the middle Okinawa trough back-arc basin. *Geochem. J.*, 48, 357-369.
- Manceau, A., Lanson, M. and Takahashi, Y. 2014. Mineralogy and crystal chemistry of Mn, Co, Ni, and Cu in a deep-sea Pacific polymetallic nodule. *Am. Mineral.*, 99, 2068-2083.
- ©Suga, H., Fan, Q., Takeichi, Y., Tanaka, K., Kondo, H., Kanivets, V. V., Sakaguchi, A., Kato, K., Inami, N., Mase, K., Ono, K. and Takahashi, Y. 2014. Characterization of particulate matters in the Pripyat River in Chernobyl related to its adsorption of radiocesium with inhibition effect by natural organic

- matter. *Chem. Lett.*, 43, 1128-1130.
- ©Sakaguchi, A., Steier, P., Takahashi, Y. and Yamamoto, M. 2014. Isotopic compositions of ²³⁶U and Pu Isotopes in “Black Substances” collected from roadsides in Fukushima Prefecture: Fallout from the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant Accident. *Environ. Sci. Technol.*, 48, 3691-3697.
- ©Tanaka, K., Iwatani, H., Sakaguchi, A., Takahashi, Y. and Onda, Y. 2014. Relationship between particle size and radiocesium in fluvial suspended sediment related to the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 301, 607-613, doi:10.1007/s10967-014-3159-1.
- Moritomo, Y., Sakurai, T., Yasuda, T., Takeichi, Y., Yonezawa, K., Kamioka, H., Suga, H., Takahashi, Y., Yoshida, Y., Inami, N., Mase, K. and Ono, K. 2014. Molecular mixing in donor and acceptor domains as investigated by scanning transmission X-ray microscopy. *Appl. Phys. Express*, 7, 052302.
- ©Fan, Q. H., Takahashi, Y., Tanaka, K. and Sakaguchi, A. 2014. An EXAFS study on the effects of natural organic matter and the expandability of Clay Minerals on Cesium adsorption and mobility. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 135, 49-65.
- ©Kashiwabara, T., Oishi, Y., Sakaguchi, A., Sugiyama, T., Usui, A. and Takahashi, Y. 2014. Chemical processes for the extreme enrichment of tellurium into marine ferromanganese oxides. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 131, 150–163.
- Yamaguchi, N., Ohkura, T., Takahashi, Y., Maejima, Y. and Arao, T. 2014. Arsenic distribution and speciation near rice roots influenced by iron plaques and redox conditions of the soil matrix. *Environ. Sci. Technol.*, 48, 1549–1556.
- Tanaka, M., Shimamoto, Y. S., Yamaguchi, N. and Takahashi, Y. 2014. An EXAFS study on the adsorption structure of phenyl-substituted organoarsenic compounds on ferrihydrites. *J. Colloid Interface Sci.*, 415, 13-17.
- Kikuchi, S., Makita, H., Takai, K., Yamaguchi, N. and Takahashi, Y. 2014. Characterization of biogenic iron oxides collected by the newly designed liquid culture method using diffusion chambers. *Geobiology*, 12, 133–145.
- Martinez, R., Pourret, O. and Takahashi, Y. 2014. Modeling of rare earth element sorption to the Gram positive *Bacillus subtilis* bacteria surface. *J. Colloid Interface Sci.*, 413, 106–111.
- Takeichi, Y., Inami, N., Suga, H., Ono, K. and Takahashi, Y. 2014. Development of a compact scanning transmission X-ray microscope (STXM) at the Photon Factory. *Chem. Lett.*, 43, 373-375.
- Nakada, R., Ogawa, K., Suzuki, N., Takahashi, S. and Takahashi, Y. 2014. Late Triassic compositional changes of aeolian dusts in the pelagic Panthalassa: Response to the continental climatic change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 393, 61–75.
- Kashiwabara, T., Toda, R., Fujinaga, K., Honma, T., Takahashi, Y. and Kato, Y. 2014. Determination of host phase of Lanthanum in deep-sea REY-rich mud by XAFS and μ -XRF using high-energy synchrotron radiation. *Chem. Lett.*, 43, 199-200.
- ©Sakata, K., Sakaguchi, A., Tanimizu, M., Takaku, Y., Yokoyama, Y. and Takahashi, Y., 2014. Identification of sources of lead in the atmosphere by chemical speciation using X-ray absorption near-edge structure (XANES) spectroscopy. *J. Environ. Sci.*, 26, 343-352.
- Y. Liang and K. Hoshino (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.

Y. Liang, G. Wang, S. Liu, Y. Sun, Y. Huang and K. Hoshino (2014) A study on the mineralkization of the Woxi Au-Sb-W deposit, western Hunan, China. *Resource Geology*, 65, 27-38.

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.

原田裕也, 片山郁夫, 河野義生 (2014) 蛇紋岩の弾性波速度に対する間隙水圧の影響, 岩石鉱物科学, 43, 161-173, doi:10.2465/gkk.130918

○著書

臼井朗, 高橋嘉夫, 伊藤孝, 丸山明彦, 鈴木勝彦 (2015) 海底マンガングル床の地球科学, 東大出版会

高橋嘉夫 (2014) 地球を救うメタルバイオテクノロジー—微生物と金属資源のはなし—, 成山堂書店 (分担執筆)

高橋嘉夫 (2014) 原発事故環境汚染—福島第一原発事故の地球科学的側面, 東大出版会 (分担執筆)

○総説・解説

◎高橋嘉夫, ファン・チャオフイ, 東郷洋子, 坂口綾, 田中万也 (2014) X線分光法による放射性セシウムおよび放射性ヨウ素の陸域表層での移行過程の解明, 放射光, 27, 20-28

Takahashi, Y., Ariga, D., Fan, Q. H. and Kashiwabara, T. 2014. Systematics of distributions of various elements between ferromanganese oxides and seawater from natural observation, thermodynamics, and structures, *Subseafloor Biosphere Linked to Global Hydrothermal Systems; TAIGA Concept*, (eds: J. Ishibashi, K. Okino, and M. Sunamura), Springer Japan, Tokyo.

○特許・その他

特許取得, 希土類金属回収材および希土類金属回収方法, 近藤和博・高橋嘉夫・浅岡聡 (権利者: アイシン精機株式会社, 国立大学法人広島大学), 特許5713390号, 出願年月日:平成23年2月23日, 取得年月日:平成27年3月20日 (国内外の別:国内)

○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

I. Katayama, T. Kubo, H. Sakuma, K. Kawai, Can clay minerals account for the non-asperity on the subducting plate interface? American Geophysical Union, Fall Meeting (Sanfrancisco, USA), 2014/12/18 参加者約8000名

S. Azuma, I. Katayama, Rheological structure in Mars and its time evolution American Geophysical Union, Fall Meeting (Sanfrancisco, USA), 2014/12/19 参加者約8000名

T. Kubo, I. Katayama, Effect of temperature on frictional behavior of smectite and illite: Implication for the updip limit of seismogenic zone along subduction thrust American Geophysical Union, Fall Meeting (Sanfrancisco, USA), 2014/12/19 参加者約8000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

出口健太, 呉鵬, 梁翼, 星野健一, 中国雲南省楚雄堆積盆中の砂岩型銅鉛床に産するCu-(Fe)-S系鉛物, 資源地質学会第64回年会学術講演会(東京, 2014年6月25-27日, 参加者約100名)

岡本汐理, 星野健一, 炭質物断層温度計の可能性-1: 反射率, 日本地球惑星科学連合大会2014(幕張, 4月28-5月2日, 参加者数約7000)

岡本汐理, 星野健一, 炭質物断層温度計の可能性-2: ラマンスペクトル, 日本地球惑星科学連合大会2014(幕張, 4月28-5月2日, 参加者数約7000)

片山郁夫, 久保達郎, 佐久間博, 河合研志 沈み込みプレート境界での非アスペリティの正体は粘土鉱物? 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/5/2 参加者約2,000名

濱崎翔平, 片山郁夫 間隙水圧下での花崗岩の破壊と浸透率変化 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/5/2 参加者約2,000名

久保達郎, 片山郁夫 スメクタイト及びイライトの摩擦挙動の温度効果: 沈み込み帯での地震発生帯の上限としての可能性 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎東真太郎, 片山郁夫, 中久喜伴益 地球と金星のレオロジー構造における違いとテクトニクス 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/28参加者約2,000名

東真太郎, 片山郁夫 模擬物質の摩擦実験から考察する摩擦挙動に対するメルトの影響と深発月震への考察 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎山川庸芝明, 坂田昂平, 宮原彩, 宮本千尋, 坂口綾, 高橋嘉夫 大気中の不溶性シュウ酸錯体: その安定性や地球冷却効果との関連 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎菅大暉, QiaohuiFan, 武市泰男, 田中万也, 近藤宏壮, KanivetsVladimir, 坂口綾, 井波暢人, 小野寛太, 高橋嘉夫 放射性セシウムの固相吸着に与える有機物の阻害効果: チェルノブイリ市プリピャチ川の懸濁粒子分析 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎谷口圭輔, 吉村和也, Smith Hugh, Blake Will, 高橋嘉夫, 坂口綾, 山本政儀, 恩田裕一 福島県内の河川における放射性セシウムの移行 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎田中万也, ファンチャオフイ, 近藤宏壮, 坂口綾, 高橋嘉夫 化学形態分析に基づく放射性セシウムの移行挙動の評価 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎宮本千尋, 山川庸芝明, 坂田昂平, 宮原彩, 坂口綾, 菅大暉, 武市泰男, 小野寛太, 高橋嘉夫 エアロゾル中のイオウやカルシウムの化学種同定: 地球冷却効果との関連や粒子表面での反応過程 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎坂田昂平, 坂口綾, 谷水雅治, 高橋嘉夫 粗大粒子、微細粒子中の鉛化学種およびその形成過程に関して 2014年地球惑星科学連合大会(横浜), 年月: 2014/4/29参加者約2,000名

◎井上美南, 坂口綾, 臼井朗, 柏原輝彦, 高橋嘉夫 Fractionation of Hafnium-Zirconium in

- ferromanganese crusts 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎高橋嘉夫，宮地亜沙美，田中雅人 水圏での金属イオンのスペシエーション：多種の酸素配位配位子の比較，日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- ◎中田亮一，田中雅人，谷水雅治，高橋嘉夫 古酸化還元指標としてのセリウム安定同位体分別日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- ◎田中雅人，高橋嘉夫 土壌中における有機ヒ素化合物の吸着挙動 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 石塚正秀，三上正男，田中泰宙，五十嵐康人，北和之，山田豊，吉田尚弘，豊田栄，佐藤志彦，高橋嘉夫，二宮和彦，篠原厚 福島県浪江町津島地区における粒径別鉛直一次元モデルを用いたダスト粒子による放射性物質の再浮遊の推定 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 牧田寛子，菊池早希子，布浦拓郎，光延聖，平井美穂，高木善弘，山中寿朗，土岐知弘，中村謙太郎，阿部真理子，宮崎淳一，野口拓郎，渡部裕美，高橋嘉夫，高井研 深海底に存在する酸化鉄皮膜地帯での微生物調査 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 和穎朗太，浅野真希，早川知恵，井上弦，梶浦雅子，平舘俊太郎，山口紀子，稲垣善之，内田昌男，武市泰男，菅大暉，神農宗徹，小野寛太，高橋嘉夫 物理分画，同位体分析，固体・放射光分析による土壌有機物安定化の総合的理解 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 三好陽子，石橋純一郎，横山由佳，高橋嘉夫 沖縄トラフ伊是名海穴Jade熱水域における表層堆積層中の熱水変質鉱物 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 高橋嘉夫，武市泰男，菅大暉，井波暢人，小野寛太 PF-STXM（走査型透過X線顕微鏡）の開発と環境地球化学研究への応用 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 光延聖，朱鳴，高橋嘉夫，武市泰男，小野寛太 走査型透過X線顕微鏡（STXM）の微生物－鉱物相互作用解明への応用 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 菊池早希子，牧田寛子，今野祐多，高井研，高橋嘉夫 微生物活動により生じた水酸化鉄の堆積後に起こる鉄および炭素の循環 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- 徳永紘平，横山由佳，高橋嘉夫 セレン酸・亜セレン酸のバライトへの取り込みを支配する要因の解明 日本地球惑星科学連合（横浜国際会議場），年月：2014/4/28～5/2
- ◎山川庸芝明，坂田昂平，宮原彩，宮本千尋，坂口綾，高橋嘉夫 大気中の不溶性シュウ酸錯体：その安定性や地球冷却効果との関連 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎菅大暉，QiaohuiFan，武市泰男，田中万也，近藤宏壮，KanivetsVladimir，坂口綾，井波暢人，小野寛太，高橋嘉夫 放射性セシウムの固相吸着に与える有機物の阻害効果：チェルノブイリ市プリピャチ川の懸濁粒子分析 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎谷口圭輔，吉村和也，Smith Hugh，Blake Will，高橋嘉夫，坂口綾，山本政儀，恩田裕一 福島県内の河川における放射性セシウムの移行 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎田中万也，ファンチャオファイ，近藤宏壮，坂口綾，高橋嘉夫 化学形態分析に基づく放射性セシウムの移行挙動の評価 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎宮本千尋，山川庸芝明，坂田昂平，宮原彩，坂口綾，菅大暉，武市泰男，小野寛太，高橋嘉夫 エアロゾル中のイオウやカルシウムの化学種同定：地球冷却効果との関連や粒子表面での反応過程 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎坂田昂平，坂口綾，谷水雅治，高橋嘉夫 粗大粒子、微細粒子中の鉛化学種およびその形成過程に関して 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名
- ◎井上美南，坂口綾，臼井朗，柏原輝彦，高橋嘉夫 Fractionation of Hafnium-Zirconium in

ferromanganese crusts 2014年地球惑星科学連合大会（横浜），年月：2014/4/29参加者約2,000名

1-4-3. 各種研究員と外国人留学生の受入状況

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）2014年4月-2015年3月：須田直樹（博士課程後期学生）

梁 翼（中国）2014年4月～2015年3月：星野健一（博士課程後期学生）

Liu Yunxi（中国）2014年4月～2015年3月：片山郁夫（博士課程前期学生）

Rosmarie Eigl 2014年4月～：坂口 綾(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（B）（2012-2014）（分担）：始原的隕石の超精密安定同位体分析による初期太陽系物質の起源（研究代表：岡山大学山下勝行）

宮原正明（3件）

- ・科学研究費補助金 若手研究（B）（2014-2016）：シリカ高圧相から読み解く月への小惑星衝突史.
- ・科学研究費補助金 特別推進（2010-2014）（分担）：地球惑星中心領域の超高压物質科学（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）：高圧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（4件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究A（2012-2014）（分担）：初期地球環境が作り出した前生物的有

機圈(研究代表：東北大学掛川武)

- ・科学技術試験研究委託事業 再委託(2012-2016): 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)
- ・大阪大学レーザーエネルギー学研究中心共同利用. 共同研究、惑星の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
- ・熊本大学パルスパワー研究所共同研究, 衝撃変成の再現実験と衝撃バロメーターへの応用

安東淳一 (2件)

- ・科学研究費補助金 挑戦的萌芽 (2013-2014) (分担): 鏡肌のナノレベル表面観察による断層における素反応解明への挑戦
- ・東京大学地震研究所, 一般共同研究, 大理石岩体を破壊させた地殻流体の起源の解明

佐藤友子 (1件)

- ・科学研究費補助金 若手研究B (2013-2015): 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

中久喜伴益 (1件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究C (2014-2016) : 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

高橋嘉夫 (4件)

- ・科学研究費補助金・基盤研究 (S) (代表): 分子地球化学: 原子レベルの状態分析に基づく地球と生命の進化史の精密解析
- ・科学研究費補助金・挑戦的萌芽 (代表) 地球温暖化精密予測に向けた高分解能X線顕微鏡によるエアロゾル中の吸湿性化学種同定
- ・科学研究費補助金・新学術領域研究・計画班 (分担) 移行に伴う放射性物質の化学形態と微量分析技術の開発
- ・原子力規制庁平成25年度委託調査 (代表): 福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の長期的影響把握手法の確立

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 (課題名: 地震断層すべり物理モデルの構築 (分担))
- ・科学研究費補助金 新学術領域研究 (研究領域提案型): 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- (課題名: 岩石変形実験による地殻の力学物性の解明: 流体の影響 (分担))

片山郁夫 (3件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (代表): 高間隙水圧下での蛇紋岩のすべり特性とスロー地震の関連性
- ・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

坂口 綾 (6件)

- ・科学研究費補助金 基盤研究 (海外A) (分担): カザフ核実験場周辺住民の放射性降下物被曝の実態解明-線量評価及び健康影響解析

- ・科学研究費補助金 基盤研究(海外B)(分担)：セミパラチンスク旧核実験場近郊住民を対象とした疫学解析用統一データベース構築
- ・科学研究費補助金(新学術領域)(分担)：福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学術的研究
- ・科学研究費補助金 基盤研究(S)(分担)：分子地球化学：原子レベルの状態分析に基づく地球と生命の進化史の精密解析
- ・科学研究費補助金 基盤研究(海外A)(分担)：カザフ核実験場周辺住民の放射性降下物被曝の実態解明一線量評価及び健康影響解析
- ・科学研究費補助金 若手(B)(代表)：天然試料中HFS元素の分別挙動に関する研究

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

関根利守：大阪大学レーザーエネルギー学研究センター，申請課題：惑星の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，熊本大学パルスパワー研究所，申請課題：衝撃変成の再現実験と衝撃バロメーターへの応用，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：フォルステライトの極限環境での構造と安定性

安東淳一：東京大学地震研究所，一般共同研究，申請課題：大理石岩体を破壊させた地殻流体の起源の解明，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：酸化ガラスの偏差歪みと残留異方性／天然岩石のX線位相CT観察

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

片山郁夫：岡山大学固体地球物質科学研究センター共同利用，蛇紋岩の変形特性とレオロジー

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，広島大学高等教育研究開発センター運営委員，広島大学女性研究活動委員会現状分析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，広島大学理学部長補佐，日本地球化学会将来計画委員，日本化学会学術賞・進歩賞分野別選考委員会委員，NASA宇宙化学部門科学研究費書面審査委員，Scientific Reports編集委員

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」共同コンペーナ

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」共同コンペーナ

関根利守：大阪大学大学院工学研究科招へい教授，愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター共同利用・共同研究拠点(先進超高压科学研究拠点PRIUS)協議会委員，CIMTECH 2014 International Advisory Board Member of Symposium CB，ISNT 2014 International Advisory Board Member.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，広島県立図書館資料選定委員

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， 日本鉱物科学会論文賞選考委員会委員， 日本鉱物科学会2014年年会“岩石・鉱物・鉱床学一般”セッションコーディネーター， 地学オリンピック地区コーディネーター

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委員

高橋嘉夫：JAMSTEC高知コア研究所招聘上席研究員、日本地球化学会幹事、日本地球化学会将来計画委員、日本放射化学会理事、学会誌J. Radiochem. Nucl. Res.編集委員、学会誌「放射化学」編集委員、学会誌Geosystem Engineering編集委員、日本化学会「化学と教育」誌編集委員、岡山大学研究活動調査委員会委員、SPring-8成果審査委員会委員、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(PF-PAC)委員、日本地球惑星科学連合代議員、日本地球惑星科学連合教育問題検討委員会委員、高エネルギー加速器研究機構PF-UA マイクロビームX線分析応用代表、経済産業省金属の生物蓄積性に関する調査検討委員会委員

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委員， 日本鉱物科学会会員減少対策特任幹事， 日本鉱物科学会論文賞選考委員長

坂口 綾：原爆による放射性降下物等実態検証委員会専門委員、被ばく線量評価法及び放射性核種に関する調査検討委員会(公益財団法人 環境科学技術研究所) 専門委員， 放射性廃棄物共通技術調査等事業(放射性核種生物圏移行評価高度化開発)(国立研究開発法人放射線医学総合研究所) 評価検討委員

1-5 その他特記事項

片山郁夫

- ・2014年 4月11日 読売新聞「金星内部に潤滑層存在」
- ・2014年 5月12日 北海道新聞「金星にはなぜプレート運動がない？」
- ・2014年 10月25日 日本海新聞「米子西・米子白鳳高校で特別授業」
- ・2015年 2月18日 中国新聞 オピニオン面「世界3位の潜在力生かせ」

坂口 綾

- ・2014年 4月24日 科学が明かすヒロシマ・フクシマのいま 広島夕学講座(広島商工会議所)

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 授) 須田直樹, 関根利守, 高橋嘉夫, 日高洋

(准 教 授) 安東淳一, 片山郁夫, 坂口綾, 星野健一, 宮原正明

(助 教) 大川真紀雄, 佐藤友子, 白石史人, 中久喜伴益, 早坂康隆

(特任助教) DAS Kaushik, 田中雅人

[事務職員]

伊藤暁子, 小林千賀子, 三好倫子

[教員の異動]

平成26年 4月 1日: DAS Kaushik 特任准教授 昇進

平成26年 5月31日: 高橋嘉夫 教授 転出 (東京大学)

平成26年 5月31日: 坂口 綾 准教授 転出 (筑波大学)

平成26年 5月31日: 田中雅人 特任助教 転出 (東京大学)

平成26年12月 1日: 片山郁夫 教授 昇進

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な好奇心にあふれ、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。

3年次履修の地球惑星システム学実習A（野外調査）は、定員削減の流れの中での担当教員の負担軽減のため、毎年同じ地域を調査する方式に変更した。

2-3-3-2. 進学・就職状況

平成26年度の卒業生26名のうち、進学は17名であり、その内訳は本研究科進学者11名、他大学の大学院進学者6名となっている。就職は6名で、気象庁福岡管区气象台、株式会社ドリコ、両備ホールディングス株式会社、東建ジオテック、福山市役所、株式会社上組に就職した。

2-3-4. 卒業論文発表実績

平成26年度3月卒業（26件）

神山 正寛：Si含有量を変化させたハイドラゲネットの水熱合成と、そのか焼によって得られるマイエナイトの研究

曾我部誠人：三軸圧縮試験による稲田花崗岩の歪み解析

高島 奏：深部スロー地震の広帯域地震波形スペクトルの比較

上杉宗一郎：鉄マンガン団塊への微量元素濃集機構：ヒ素及びアンチモン

永露 健太：隕石海洋衝突による窒素源HCNからのアミノ酸生成

大西 咲：ブラジルの新原生界に見られるリン酸塩ストロマトライトの形成過程

加未奈文美：粘土鉱物の膨潤性が浸透率へ与える影響

窪田竜一郎：安芸津地域後期白亜紀イグニブレイトのジルコン年代層序学

小崎 幸穂：初期地球形成時のコア物質とエンスタタイトの反応再現実験

齋藤 拓也：A numerical examination of the Cu-sand mineralization
(砂岩型銅鉱床の鉱化作用の数値解析)

齋藤 優人：普通コンドライトの衝撃変成履歴の解明

佐久間圭佑：中性子捕獲反応によるSm同位体変動からわかる月隕石の宇宙線照射履歴

財間 寛太：容器内変形透水試験機による高圧下での庵治花崗岩の弾性波速度測定

清水 保宏：ユークライト隕石の主要構成鉱物における希土類元素測定

手塚 寛：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

中尾 鴻兵：微小電極を用いたB I F類似堆積物の形成過程解明

橋口 友実：小惑星"2008 T C 3"の不均質構造の解明と金属アルミニウムの発見

長谷川亮典：E T A Sモデルによる東北地方太平洋沖地震後の地震活動変化の検出

- 原田 達也：ジルコンのU-Pb年代に基づく岡山県久米地域の地体構造発達史
- 春花 美緒：フォーチャサイトの水圧力媒体中における圧力誘起構造変化
- 藤原あずさ：微細組織観察に基づく"cleavable olivine"の成因の解明
- 宮首 宏輝：転位クリープの効果を考慮したプレート沈み込み及び水輸送のシミュレーション
- 宮成 晃：インド南部における下部地殻変成岩中に産するジルコン、モナザイト年代学：始生代から原生代間の大陸進化過程の推定
- 宮本 千尋：エアロゾル中の硫酸塩化学種の解明:地球冷却効果の精密評価を目指して
- 横井 雄行：X線小角散乱による鉄の高圧相転移その場観察
- 横田 修宏：ロシア・南部ウラル地域に胚胎するYubileinoe火山性塊状硫化物鉱床に関する研究

資料1 平成26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	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), 広瀬	
	環境物質循環論	2				2	高橋, 田中, 坂口, 谷水	
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	関根, 片山, 安東, 佐藤, 広瀬	
	地球の力学	2				2	須田, 中久喜	
	同位体宇宙化学		2			2	隔年開講 (H26年度は開講せず)	
	水-岩石・鉱物-微生物相互作用		2			2	高橋, 田中, 関根, 星野, 白石	
	東アジアのテクトニクス	2				2	隔年開講 (H26年度は開講せず)	
	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, 高橋, 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	
	防災科学	← 1 (集中形式) →				1	宮原	
	Earth and Planetary Science	← 1 (集中形式) →				1	須田	
	特 別 講 義	実験惑星科学 (1単位, 開講期未定)						荒川 政彦 (神戸大学)
		惑星深部科学 (1単位, 開講期未定)						久保 友明 (九州大学)
		気象学 (1単位, 開講期未定)						林 祥介 (神戸大学)
1科目2単位分未定							担当教員未定	
Pb同位体分析に関するインターンシップ (1単位, 後期集中)							谷水 雅治 ((独)海洋研究開発機構) 石川 剛志 ((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。

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	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	各教員
	地球惑星システム学特別研究	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, 広瀬
	環境物質循環論	2					2	高橋, 田中, 坂口, 谷水
	実験岩石力学	2					2	関根, 片山, 安東, 佐藤, 広瀬
	地球の力学	2					2	須田, 中久喜
	同位体宇宙化学		2				2	隔年開講 (H26年度は開講せず)
	水-岩石・鉱物-微生物相互作用		2				2	高橋, 田中, 関根, 星野, 白石
	東アジアのテクトニクス	2					2	隔年開講 (H26年度は開講せず)
	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, 高橋, 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
	防災科学	← 1 (集中形式) →					1	宮原
	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
	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	須田
	特別講義	実験惑星科学 (1単位, 開講期未定)						
惑星深部科学 (1単位, 開講期未定)							久保 友明 (九州大学)	
気象学 (1単位, 開講期未定)							林 祥介 (神戸大学)	
1科目2単位分未定							担当教員未定	
Pb同位体分析に関するインターンシップ (1単位, 後期集中)							谷水 雅治 ((独)海洋研究開発機構) 石川 剛志 ((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。

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26年度入学生から適用する。

資料3 平成26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。

なお、Open-endな学びによるHi-サイエンティスト養成プログラムで開講される「科学リテラシー」(2単位)、「科学英語セミナー」(1単位)及び「自由課題研究」(2単位)も、卒業要件単位(科目区分「専門科目」)に算入される。

※ 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 ニ 関 ス ル 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)	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														
			2	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 I A	1	必修	①														
			2	コミュニケーション I B	1			①													
		コミュニケーション II	2	コミュニケーション II A	1	必修		①													
			2	コミュニケーション II B	1			①													
		コミュニケーション III	2	コミュニケーション III A	1				○	○											
			2	コミュニケーション III B	1	選択必修			○	○											
					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	○	○															
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I	2				○														
		線形代数II	2					○													
		統計データ解析A	2				○														
		統計データ解析B	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ため、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 (下線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								
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															
			地球テクトニクス	2			②														
			地球惑星物質学	2				②													
			構造地質学	2					②												
			層相進化学	2						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						
	71 (注7)	2以上	2	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
				上記5科目の「先端理学科目」から1科目2単位以上																	
	20以上	20以上	20以上	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						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
Open-endな学びによるHi-サイエンティスト養成プログラムで開講される「科学リテラシー」、「科学英語セミナー」及び「自由課題研究」																					
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『初級外国語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」
- ・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)