

# 大阪大学大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻

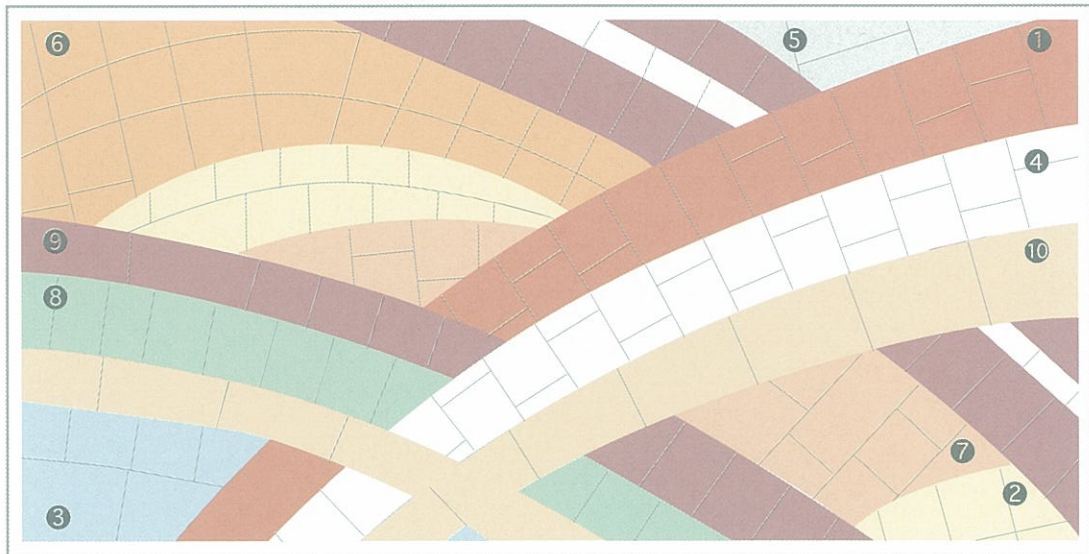
## 年次報告書

Annual Report 2008  
Department of Earth and Space Science  
Graduate School of Science  
Osaka University



平成20年度





### 表紙：玄関ロビー壁画について

F棟ロビーの正面壁画は、ビッグバン、地層、新しい学問の夜明けを象徴している。下記はその石材についての説明である。

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ① ストロマトライト（コレニア石灰岩）   | ⑥ 赤色大理石（ミルクイーゴールド）    |
| ② 成長大理石（トルテス：松香石）     | ⑦ 蛇紋岩（グリーンスポット：鴨緑岩）   |
| ③ 緑色大理石（グリーンフロー：霊寿緑）  | ⑧ 雲母岩（マイカスター）         |
| ④ 白色大理石（ホワイトマーブル：白玉石） | ⑨ 乱流堆積岩（紫板石：パープルウェーブ） |
| ⑤ 大理石（オータムミスティ：蓬葉青）   | ⑩ 波状痕板石（アイボリーウェーブ）    |

---

大阪大学大学院理学研究科  
宇宙地球科学専攻

---

年次報告書

Annual Report 2008  
Department of Earth and Space Science  
Graduate School of Science  
Osaka University

平成20年度

## 目次

平成 20 年度宇宙地球科学専攻の動き	2
宇宙地球科学専攻メンバー表	4
宇宙地球科学専攻の運営について（申し合わせ）	6
校費予算配分	7
科学研究費補助金受け入れ状況	9
その他の研究費受け入れ状況	11
理学部 F 棟・G 棟宇宙地球科学専攻使用スペース	12
所有大型装置一覧	14
教務関係	16
博士前期課程大学院入試（第 1 次募集と第 2 次募集）	17
教員担当科目一覧	18
卒業研究発表会プログラム	20
学位授与	23
進路状況	27
学生支援活動	28
T A ・ R A 採用者名簿	29
教員担当委員一覧	31
各種委員会委員	32
入試実務関係	33
学外委員	34
客員教授・共同研究員等	37
国際・国内会議・研究会主催共催	38
他大学での非常勤講師・博士学位審査協力	39
宇宙地球科学セミナー	40
社会貢献・受賞	42
海外出張	46
海外からの来訪者	50
F 棟エントランス ロビーについて	51
各研究グループの研究概要	53
宇宙進化研究室	54
常深研究室	59
川村研究室	68
松田研究室	81
土山研究室	92
中嶋研究室	104
近藤研究室	113
芝井研究室	117
廣田研究室	126
付録	131

## 平成20年度宇宙地球科学専攻の動き

平成20年度専攻長 常深 博

平成16年度に始まった国立大学の独立法人化も5年目を迎え、本年度から教務関係の登録作業なども学外(自宅など)のPCからアクセスできるようになった。また、外部資金応募の方法に、e-Radシステムが導入され、登録が必要になった。理学研究科の耐震改修などは終了し、それに関連して生じた工事を一部を残すだけとなった。c棟とG棟を結ぶ連絡橋の工事は現在継続中である。D棟大教室は最新のAV機器が設置され、ガイダンスや大学説明会などに広く使われている。理学研究科の中期計画も5年目になり、中間目標の暫定評価に対する評価結果も出た。また、大阪外大との統合に伴い、生物学科の定員が30名増員され、新しく生命理学コース(物理・化学必修)の募集があり、平成20年度に最初の新入生27名を迎えた。また物理学科では、国際物理オリンピック入試による最初の入学生を受け入れた。一方、全国的に研究者の研究費不正使用などが発覚したため、出張や謝金などの事務手続きが煩雑になった。

専攻では、将来計画委員会での専攻の今後についての議論に基づき、新たに2名の教授および3名の助教を迎え、実験グループ及び物性実験グループの体制が整った。宇宙地球科学専攻のこの一年の動きの詳細を以下にまとめておく。

### 研究グループと人事

平成20年4月から新たに宇宙の実験グループとして芝井広教授(赤外線天文学)および物性実験グループとして廣田和馬教授(極限構造物性学)を迎えた。平行して、この2つのグループの助教の人事選考も進めた。こうして平成20年度7月から廣田グループに松浦直人助教が着任、同じく7月から芝井グループに深川美里助教が着任した。また、松田グループの松本助教の後任として2008年5月より、藪田ひかる助教が着任した。この結果、宇宙地球科学専攻は9グループとなり、すべての運用ポストが埋まった。一方、常深グループの宮田恵美助教は、体調を崩されたこともあり、本年度末をもって退職した。

### 部屋割り

化学専攻からの要請により、G棟1階G107実験室(旧河原崎研:75m<sup>2</sup>)とF棟のF317,322-324の3スパン分を交換した。F317は学部物理学実験(生物分光)に使い、F322-324は、惑星内部物質学(近藤)グループに割り当てた。極限構造物性学(廣田)グループと赤外線天文学(芝井)グループが新しく立ち上がることに伴い、廣田グループには、旧河原崎研のF223,225,227-229居室とG018実験室の2/3(100m<sup>2</sup>)、近藤グループからF221、旧池谷グループから返却されたF203(55m<sup>2</sup>)の合計11スパンを割り当てた。惑星内部物質学(近藤)グループには、化学専攻からのF322-324を割り当て、10スパンとした。芝井グループには、旧徳永グループのF315,303,302,308の他、液体Heの回収ラインが必要なことから、旧河原崎研のG018実験室の1/3(50m<sup>2</sup>)を割り当て、9スパンとした。また、旧徳永グループのF210,F216は松田グループに割り当てた。

### 予算と研究費

給与とボーナスは原則として据え置き状態であり、昇級や加算は研究教育などに顕著な業績があった者を専攻長が研究科長に推薦するという形になっている。平成20年度は論文や受賞などの研究成果、専攻内での仕事の分担などを基にして対象者を決め、確定後には、それぞれ本人に通知した。

平成20年度に配分された運営交付金の研究費の当初配分額は、19年度よりも2.9%減で、18年度よりも27.2%下回った。大学の中期計画は平成21年度に終了する。次期中期計画が始まる時、予算の繰越などは難しい状況が起こる。そこで、中期計画終了の前年度である平成20年度から、専攻単位で年度を越えた予算繰越をしないようにという強い指導が入り、予算執行に注意が求められている

## 教育

専攻の各教員は専攻内の教育に限らず、共通教育機構を通じて全学の教育に大きく寄与しており、専攻の担当している教育レベルの高さは定評のあるところである。共通教育の中でも特に評価の高い講義に対して賞が与えられる。平成20年度は、高原文郎教授と芝井広教授の二人が共通教育賞を受賞された。

日本育英会の奨学金で、優秀な学生に対して返還免除制度が始まった。研究科の判断により、本年度は本専攻で免除者として推薦する人数は5名と決まっている。一方で、日本育英会が返還免除の基準としている評価指標は、本専攻には直接なじまないという議論があった。そこで、修士論文・発表（平成17年度から）と博士論文・発表（平成18年度から）に成績をつけ、その他の評価項目と合わせて、奨学金返還免除者の推薦を行った。被推薦者が日本育英会の免除基準をクリアしていることは言うまでもない。また、博士論文審査の公聴会を、物理専攻と日程（2月2-4日）を合わせて行った。

## 大学院入試

大学院生の募集を広報宣伝するため、昨年度に引き続き2008年度の日本地球惑星科学連合学会（5月25-30日）において、専攻のポスターを作成して掲示した。また、6月28日（土）に、阪大で物理専攻と合同の入試説明会を開催した。平成20年度入学者用の大学院入試は、これまでと同様、夏の物理学専攻との合同入試（平成20年8月25-28日）、秋の宇宙地球科学専攻独自の二次募集（平成20年11月8日）と2本立てで行った。平成21年度の博士前期課程の最終的な入学者数は28名で、昨年の26名を越え、定員28人を埋めることが出来た。平成21年度前期課程全体の在籍者は54名で、充足率は96.4%である。一方、博士後期課程への入学者は10名であり、定員13名を満たすことができていない。また、平成21年度博士後期課程全体の在籍者は23名で、充足率は59%である。各種の広報活動や独自の二次募集などを行なっているものの、思うように伸びていない。理学研究科全体としても同様の傾向にあり、今後大学院の定員をどう扱うかなど抜本的な方策を検討していく必要がある。研究科の基本方針としては、後期課程の定員減とそれに見合う前期課程の定員増を目指しているようである。

## 事故管理・防犯体制

当専攻では4階に防犯カメラを設置しているが、幸い問題になるような事故はなかった。一方で、理学研究科の他の専攻では、2007年12月頃から学生の研究活動等に伴う負傷事故が相次ぎ、安全衛生管理体制の強化、特に試薬のコンピュータによる集中管理をはじめ実験の安全指導の強化が度々行われた。

## その他

学生も含めた専攻所属の全メンバーへのメーリングリストが昨年度から用意され、様々な連絡に活用されるようになり、専攻全体の連絡体制が整った。また、一昨年度から始まった専攻全体の「宇宙地球科学セミナー」も、平成20年度は7回開催した。秘書室主催の宇宙地球科学専攻ソフトバレーボール大会は、8月14日（第5回）に柴原体育館、12月18日（第6回）に大阪大学体育館で開催した。

このように、各グループの枠を超えた様々な活動が行われており、専攻の理念である従来の枠組みを超えた風通しの良い学際的な環境が整ってきた。今後、さらに新しい研究などへ進展していくことを期待している。

平成19年度末をもって、秘書の三矢田美佐子さん、尾上るみさん、奥宮元子さんが退職された。これに伴い、平成20年4月から筒井倫子さん、羽下博子さん、橋本正子さんを本専攻に迎えた。秘書体制については、その仕事を研究室担当と専攻事務全体を担当する役割に分け、六人の秘書が分担する形を取っている。平成20年度の秘書体制は、佐々木真由美（専攻事務、高原グループ）、橋本正子（専攻事務、常深グループ）、田中真理子（専攻事務、松田グループ）、中村仁美（専攻事務、芝井グループ）、羽下博子（専攻事務、中嶋グループ、川村グループ）、筒井倫子（専攻事務、近藤グループ）の六人で、括弧内にその仕事の分掌を示した。その他、科学研究費による秘書雇用として、山田史子（常深グループ）、宮崎史枝（川村グループ）の二人がいる。

今年次報告書の編集は常深博と大高理が担当、データの集計等実務については、専攻秘書室の橋本正子が担当した。最後に、専攻の活動報告を始め各種御協力いただいた専攻の皆様へ感謝します。

平成20年度 宇宙地球科学専攻メンバー表

研究室名	教職員	博士後期課程	博士前期課程	卒研4年生	その他
宇宙進化学	教授 高原 文郎 准教授 藤田 裕 助教 田越 秀行 助教 釣部 通	D3 金 明寛 別所 慎史 D2 岩崎 一成 大平 豊 D1 岡田 智明	M2 古布 諭 菅原 功 田中 周太 吉田 訓士 M1 大豊ゆかり 田中 優 満野 陽介 山口 正輝	大谷 卓也 長谷川幸彦 前田淳一郎 Rusu C. Eduard	
X線天文学	教授 常深 博 准教授 林田 清 助教 宮田 恵美	D3 松浦 大介 D2 内田 裕之 D1 長井 雅章	M2 太田 征宏 木村 公 文原 篤史 M1 出原 寿紘 阪口 壘 繁山 和夫 高橋 宏明 山内 学	小杉 寛子 進藤 浩昭 田村 祐介	穴吹 直久 (特任) 中嶋 大 (PD) 勝田 哲 (PD)
理論物質学	教授 川村 光 准教授 湯川 諭 助教 吉野 元	D2 Dao Xuan Viet	M2 原野 和也 森本 祥司 山本 敦志 Nguyen Trung Hai M1 奥村宗一郎 山本 匠	岡村 諭 竹本 祐也 鄭 成琪	阿知波紀郎 (研究生) 大久保 毅 (PD)
惑星科学	教授 松田 准一 准教授 植田 千秋 准教授 山中 千博 助教 橋爪 光 助教 藪田ひかる	D3 Gyorgy Czuppon D1 堀口 圭香	M2 加納 俊 佐部友希恵 白石 智一 M1 下 良拓 森下 和彦 種盛 真也	荒川 裕子 関根 雄佑 松永 航 安川 正洋	久好 圭治 (特任) 宮川 千絵 (特任)
惑星内部物質学	教授 近藤 忠 助教 境家 達弘		M1 石田 雄 高橋 英樹 立山 彰人 藤井 敦大	松本 徹 山田 哲寛	
赤外線天文学	教授 芝井 広 助教 深川 美里	D1 加藤 恵理 叶 哲生	M1 伊藤 優佑	金子 有紀 下浦 美那	松尾 太郎 (PD)

研究室名	教職員	博士後期課程	博士前期課程	卒研4年生	その他
惑星物質学	教授 土山 明 准教授 大高 理 准教授 佐伯 和人 助教 谷 篤史	D3 谷口 圭輔 村田 敬介	M2 岡本 竜志 飯田 洋祐 幾世 宏志 今井 悠太 川邊 聖司 野口 遼 増尾 悦子 水野 準一 檜垣 雅之 M1 安藤 健人 岡 真由美 長澤 健一 村山 達郎	加藤美菜子 外内 宏樹 新居見 励 山崎 悠	小池千代枝 (招聘) 茅原 弘毅 (特任) 上相 真之 (PD)
地球物理化学	教授 中嶋 悟 准教授 久富 修 准教授 廣野 哲朗 助教 桂 誠 助教 横山 正	D3 癸生川 陽子 鈴木 彰子 D2 福田 惇一 D1 北台 紀夫	M2 常盤井 和代 中島 崇 長谷川 浩二 M1 川島 実香 桐野 祐介 濱田 洋平	楳村 直義 坂田 霞 酒肆 雄志 西山 直毅	
極限構造物性学	教授 廣田 和馬 准教授 谷口 年史 助教 松浦 直人	D2 佐々井健蔵	M2 小林 悠波	石尾 恵朋 稲村 晃希 古屋 貴明	左右田 稔 (特任)
合計	教授: 9名 准教授: 10名 助教: 11名	D3: 8名 D2: 6名 D1: 6名	M2: 27名 M1: 26名	29名	12名

協力講座

レーザーエネルギー学研究センター	教授 高部 英明 助教 佐野 孝好	D1 森田 太智	M1 青木 秀憲		
合計	教授: 1名 助教: 1名				

非常勤事務員	佐々木真由美 (宇宙進化G・宇宙地球共通) 筒井 倫子 (土山研・近藤研) 羽下 博子 (川村研・中嶋研) 山田 史子 (常深研)	田中 真理子 (松田研・宇宙地球共通) 中村 仁美 (芝井研・廣田研) 橋本 正子 (常深研・宇宙地球共通) 宮崎 史枝 (川村研)
--------	--	---



## 宇宙地球科学専攻の運営について（申し合わせ）

2007年5月16日改訂

### (1) 運営の基本

- ・ 専攻長を中心に風通しのよい教室運営を行う
- ・ 教授・准教授・助教の差を小さくする
- ・ 研究グループ制とし呼称は教授名又は講座名（研究内容）とする
- ・ 研究教育の交流を図り、グループ間の壁を低くする
- ・ 物理学専攻との連絡を密にする

### (2) グループ代表者会議

- ・ 各グループより、全権を委任された1名の代表者で構成する
- ・ 専攻長の相談組織とする
- ・ 以下のような教室全体に関わる問題を審議し、円滑な教室運営をはかる（重要なものは教室会議にかける）  
概算要求事項、一般設備費等、建物、人事、共通予算、共通設備、教室事項、秘書、対外向けの行事等

### (3) 教室会議

- ・ 教室会議で構成員と決められた助教以上で構成する（大学院生、ポスドク、秘書を含むその他のスタッフはオブザーバーとして参加できる）
- ・ 原則として月1回（学部研究科教授会の後の水曜日5:00から）開催する
- ・ 3名で議長団を構成する（任期は1年）
- ・ 人事を除き定足数は、外国出張を除く構成員の1/2以上とする
- ・ 長期病欠等の場合、教室会議の議を経て海外出張者に準ずることができる
- ・ 人事に関する議題は、原則として1週間前には通知する
- ・ 人事に関する議題は、専任講師以上が議決権を持つ
- ・ 人事に関するルールは、以下（4）に定める
- ・ 審議事項
  - ・ 人事に関する事柄（分野の決定、人事委員会の構成、人事の決定、物理教室人事委員の推薦等）
  - ・ 予算に関する事柄（予算配分の決定、概算要求事項の審議、他の予算費目の審議等）
  - ・ 教育・研究に関する事柄（共通教育と専門教育、卒業研究の発表、年次研究報告会、大学院生の発表等）
  - ・ その他（部屋、秘書体制、理学部より諮問があった問題、役割分担等）

### (4) 人事のルール

- ・ 人事委員会は4-5名プラス物理教室から1名で構成する
- ・ 人事委員会は以下のように構成する
  - ・ 教授人事は教授のみ
  - ・ 准教授人事は准教授以上
  - ・ 助教人事は専任講師以上
- ・ 教室会議で提案し、1週間以降の教室会議で投票する
  - ・ いずれも専任講師以上の2/3以上の出席を要する（外国出張は除く）
  - ・ 長期病欠等の場合、教室会議の議を経て海外出張者に準ずることができる
  - ・ 全ての人事について不在者投票を認める
  - ・ 投票総数の2/3以上の可が必要

平成20年度運営費交付金 研究グループ 配分一覧

(単位：円)

研究グループ名	講座経費 (学部学生経費 を含む)	大学院生経費	留学生・科目等履 修生等経費	* 特別経費	合 計
宇宙進化グループ	1,329,873	1,103,600	52,128	0	2,485,601
常深研究室	1,328,140	988,700	6,752	0	2,323,592
松田研究室	1,820,568	597,900	171,376	1,431,310	4,021,154
川村研究室	1,155,871	402,500	302,200	0	1,860,571
土山研究室	1,646,566	1,195,800	0	0	2,842,366
中嶋研究室	1,820,568	942,600	12,900	0	2,776,068
近藤研究室	1,009,714	322,000	0	0	1,331,714
芝井研究室	1,009,714	310,300	0	0	1,320,014
廣田研究室	1,328,140	0	1,688	349,702	1,679,530
合 計	12,449,154	5,863,400	547,044	1,781,012	20,640,610

\*特別経費：

寄付金拠出に伴う運営費補填金

教育研究設備維持運営費

## 校費予算配分

### 平成20年度運営費交付金 当初配分収支計算書

(単位：円)

収入の部	金額	支出の部	金額
講座経費	46,856,145	研究室への配分	20,640,610
留学生経費	499,300	講座経費(※)	12,449,154
寄附金拠出に伴う運営費補填金	32,500	講座経費(大学院学生経費相当)	5,863,400
研究生・科目等履修生経費	47,744	留学生経費	499,300
教育研究設備維持運営費	1,748,512	寄附金拠出に伴う運営費補填金	32,500
研究基盤支援促進経費	41,250	研究生・科目等履修生経費	47,744
教員人件費(TA・RA)	2,121,000	教育研究設備維持運営費	1,748,512
放射線安全委員会要求額	23,850	物理学科経費	387,999
		物理学科教室経費	243,205
		物理学生実験経費	144,794
		物理系図書費	4,022,609
		職員人件費(非常勤)	13,367,434
		教員人件費(非常勤・TA・RA)	2,523,328
		専攻共通経費	10,428,321
		他部局への支払いなど	0
計	51,370,301	計	51,370,301

#### 収入の部

講座経費は、教員研究旅費・教育研究基盤校費(教員研究費・学生経費)の合算です。

#### 支出の部

講座経費(※)は、教員研究費及び学部学生経費の合算です。

## 科学研究費補助金（文部科学省・日本学術振興会）受け入れ状況（平成20年度）

### <特定領域研究>

種別	研究者	研究課題名	金額
(計画) 継続	川村 光	フラストレーションとカイラリティ	19年度繰越額 1,130千円 28,800千円
(計画) 継続	川村 光	フラストレーションが創る新しい物性	19年度繰越額 1,400千円 7,100千円
(計画) 継続	廣田 和馬	フラストレーションとリラクサー	19年度繰越額 1,470千円 26,700千円
(公募) 継続	茅原 弘毅	星周塵候補鉱物における形状および結晶方位の異方性を伴った結晶化過程の解明	1,600千円

### <特別推進研究>

継続	常深 博	宇宙高温プラズマの観測的研究と偏光分光型超高精度X線CCD素子の開発研究	19年度繰越額 6,290千円 40,000千円
----	------	--------------------------------------	-----------------------------

### <学術創成研究>

近藤 忠	強力パルス中性子源を活用した超高压物質科学の開拓 (平成19年度 - 23年度) 分担者	500千円
------	---	-------

### <新学術領域研究>

大高 理	高压下におけるマグマの物性と構造、及びその水の影響 分担者	500千円
------	----------------------------------	-------

### <基盤研究>

S	継続	土山 明	固体惑星起源物質としての非晶質珪酸塩の重要性とその初期進化	10,745千円
S	継続	松田 准一	隕石中の希ガスの主要成分の起源とその宇宙地球化学的示唆	3,800千円
B	新規	湯川 諭	交通流および自己駆動粒子系の流動機構の解明 分担者	200千円
B	継続	大高 理	大型ダイヤモンド複合体アンビルのヒップ合成と 高压液体の構造・物性研究での実用化	19年度繰越額 804千円 3,600千円
C	新規	高原 文郎	活動天体における粒子加速と非熱的放射の理論的研究	900千円
C	新規	藤田 裕	マクロとミクロな視点からの銀河団の研究	400千円
C	新規	田越 秀行	重力波の理論とデータ解析の研究	1,500千円
C	継続	谷口 年史	弱結合系におけるカイラリティを秩序変数とする相転移の研究	500千円
C	継続	小池 千代枝	星周塵候補物質における微粒子の形状による光学的性質への影響	600千円

### <若手研究>

B	継続	湯川 諭	非平衡条件下での構造形成におけるマイクロダイナミクス・マクロ記述	700千円
B	継続	廣野 哲朗	台湾集集地震における破壊伝播メカニズムの解明	1,000千円
B	新規	横山 正	岩石間隙水中の溶存シリカの拡散特性	2,800千円
B	新規	谷 篤史	ルミネッセンスを利用した南極ドームふじコアの不純物解析システムの開発	1,300千円
B	新規	左右田 稔	磁性を起源とするリラクサー誘電体の探索	1,300千円



<萌芽的研究>

継続	土山 明	X線CTその場観察のための加熱炉の開発とその動的過程解析への応用	900千円
継続	佐伯 和人	損失影響を考慮したモバイル無人観測飛行機の開発	1,000千円
継続	谷 篤史	火山噴出物起源の鉱物を対象とする新しいOSL年代測定法の開発(代表者:高田将志) 分担者	150千円
新規	谷 篤史	石英の種々の物理特性を指標とした日本へ降下する風速ダストの大陸期限変動の解明 分担者	200千円

<特別研究員奨励費>

新規	大平 豊	超新星残骸における電子加速と大振幅にゆらいだ磁場	600千円
新規	谷口 圭輔	変動流体場における貧砂状況での砂丘群の応答プロセス :水槽実験と数値計算	600千円
新規	北台 紀夫	シリカーアミノ酸相互作用の実験的研究	600千円
継続	上楯 真之	X線観察を用いた加熱炉による実験及び数値計算による コンドリュール形成過程の解明	1,100千円
継続	村田 敬介	フランボイダル磁鉄鉱の再現実験と炭素質隕石の原材料物質・ 水質変成条件の探求	900千円
継続	松尾 太郎	系外原始惑星円盤の高解像撮像による惑星形成過程の解明	900千円
継続	中嶋 大	X線CCD精密分光観測を用いた多重超新星爆発による 宇宙線加速の解明	1,100千円
継続	勝田 哲	超新星残骸に残る恒星の噴出物のX線による観測と、それに基づいた 恒星進化の研究	900千円
新規	内田 裕之	宇宙における粒子加速機構の解明に向けた、非熱的放射を示す 超新星残骸の観測的研究	600千円
継続	松浦 大介	信号処理回路を多系統集積したLSIを用いたX線CCDの 高速信号処理システムの開発	900千円
継続	癸生川 陽子	惑星物質中の有機物・鉱物相互関係のマイクロ・ナノ非破壊分析	900千円

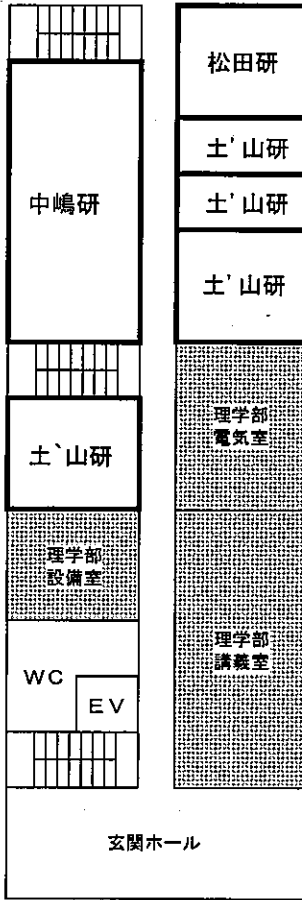
## その他の研究費受け入れ状況（平成20年度）

相手先	研究者	研究課題名	金額
(共同研究)			
大阪大学レーザー エネルギー学研究所	近藤 忠	大規模レーザーを用いた溶融鉄の 状態方程式と地球深部構造への応用	1,000千円
日本学術振興会 日本-フランス二国間事業共同研究SAKURA	廣野 哲朗	活断層における地震時のガス放出の 理解について	1,000千円
プラゲノム株式会社	谷口 年史	新しい酸化物、硫化物蛍光体の開発	182千円
La triangle de la Physique (CEA Saday研究所 Univ. Paris Sud)	吉野 元	Intermittent response of glassy systems at mesoscopic scales	15,000 ユーロ
(受託研究)			
独立行政法人 日本原子力研究開発機構	中嶋 悟	高pH溶液と岩石との反応で生じた二次鉱物 同定のための分析手法の開発	4,997千円
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	芝井 広	次世代高性能赤外線アレイの本試作	5,000千円
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	常深 博	全天X線監視装置用X線CCDカメラの冷却素子 の性能変化に関する研究	1,000千円
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	常深 博	新しいグレーティングを使ったX線高分散分 光観測実験	8,500千円
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	常深 博	小型衛星の編隊飛行による高エネルギー領 域広天走査衛星	5,000千円
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構	林田 清	小型衛星Polaris搭載用硬X線偏光検出器の 開発	3,000千円
独立行政法人 科学技術振興機構	山中 千博	スピンローブを用いたE S R生体計測技術	6,934千円
財団法人 日本宇宙フォーラム	植田 千秋	固体物質全般を対象とした磁気回転振動の 観測による磁場配向機能の一般性の検証	5,510千円
松下電器産業株式会社	谷 篤史	サーモルミネッセンスにおける微小発光の 分光測定手法に係る共同研究	735千円

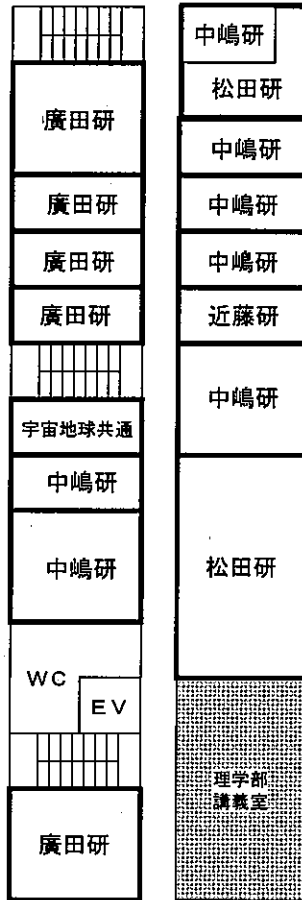
# 理学部F棟平面図

□・・・宇宙地球科学専攻使用スペース    ■・・・他専攻または理学部共通スペース

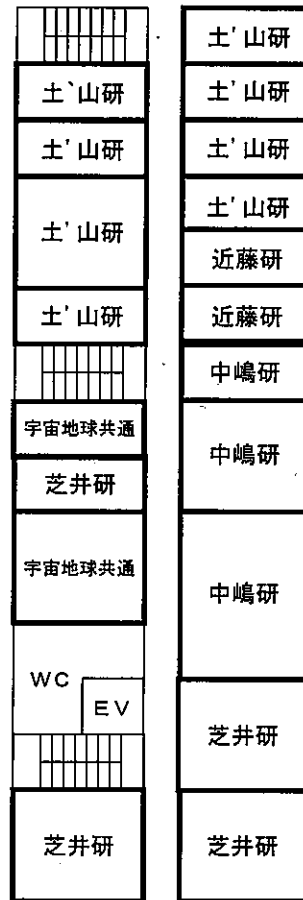
1階 327m<sup>2</sup>



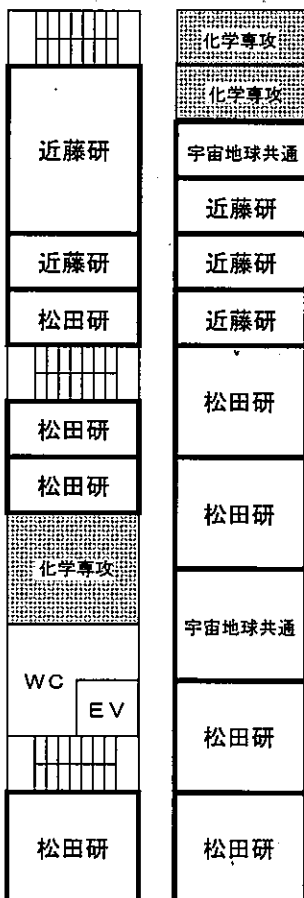
2階 569m<sup>2</sup>



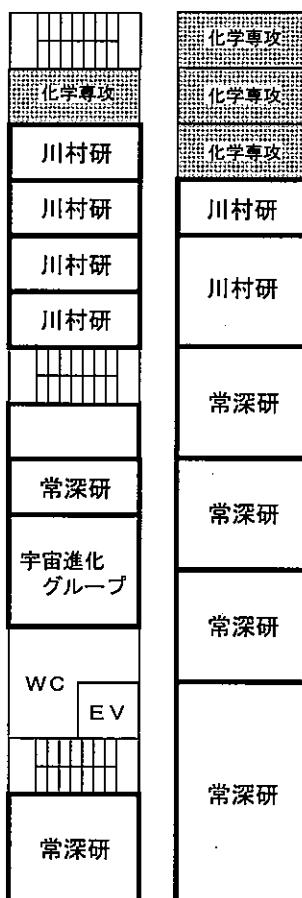
3階 591m<sup>2</sup>



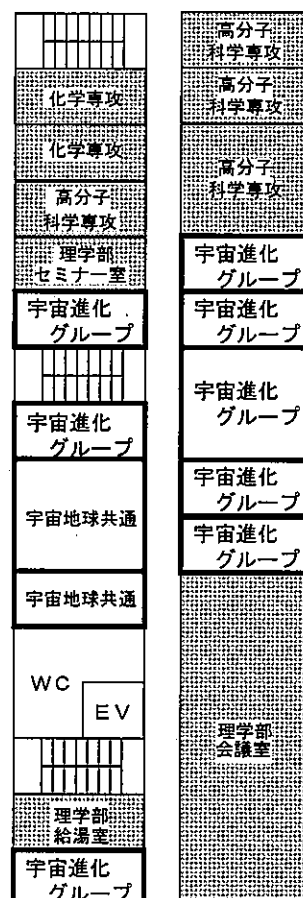
4階 575m<sup>2</sup>



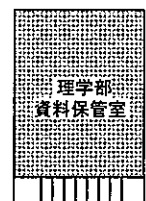
5階 565m<sup>2</sup>



6階 292m<sup>2</sup>



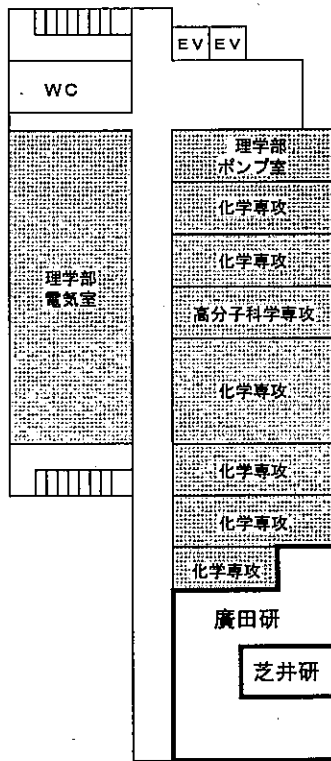
7階



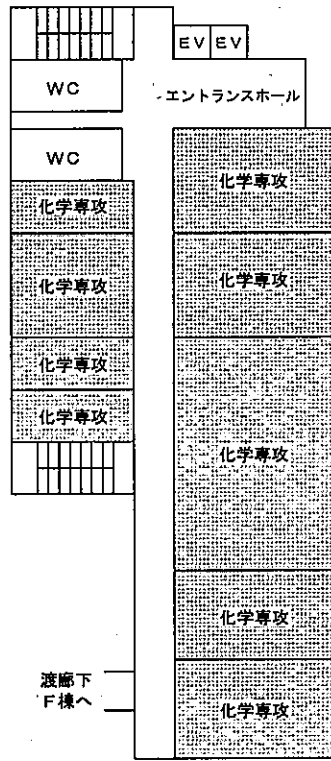
理学部G棟地階・1階平面図

□ . . . 宇宙地球科学専攻使用スペース    ■ . . . 他専攻または理学部共通スペース

地階 133m<sup>2</sup>



1階 75m<sup>2</sup>





## 宇宙地球科学専攻 所有大型装置一覧

品目	数量	規格	購入年度	金額(千円)
宇宙進化グループ				
重力波データ解析コンピューターシステム	1	Pentium4 2GHz×12 Newtech HDD 640GB×2	2001年	
		Pentium4 2.5GHz×4 Newtech HDD 960GB×2	2002年	
		Newtech HDD 2.4TB×2 三菱UPS1.4kW×4	2003年	
		Opteron 2.5GHz x 3	2005年	
		Core i7 2.6GHz x 4	2008年	
並列計算機	1	Dual Xeon 2.2GHz HDD740GB Pentium4 2.8GHz×11	2002年	3,000

### 中嶋研究室

顕微フーリエ変換赤外分光光度計	1	MFT2000	1993年	15,995
ラマン・イメージング分光システム顕微ラマン分光システム 顕微ラマン分光用顕微鏡及びレーザー光源	1	Raman One	1994年	9,260
レーザー顕微鏡	1	FUX-B5SP-Ar	1998年	6,915
DNAシーケンサー	1	SQ-5500	1998年	6,405
近接場顕微分光装置	1	POPS NFIR-200	2000年	37,931
生体分子精製装置	1	AKTA purifier	2001年	6,332
化学発光解析装置	1	Fluor-S/MAX	2001年	6,294
顕微可視分光計用検出器システム	1	DV4200E	2003年	4,515
顕微赤外分光用近接場顕微鏡	1	NFIR-300N	2003年	22,312
流体その場観察セル	1	H-ATR200	2004年	4,998
高温高圧その場観察装置	1	HP-IR1000	2004年	7,998
3次元顕微鏡 冷却カラーCCDカメラ	1	DB441 F1	2004年	4,501
3次元顕微鏡 オートフォーカスZ軸	1	AF Z	2004年	1,910
3次元顕微鏡 3D画像解析システム	1	Auto 3D	2004年	2,588
比表面積測定装置	1	Shimadzu FlowSorb III 2305	2008年	2,069

### 土山研究室

1000トン超高压発生装置	1	NP-1000	1988年	基礎工より移管
小型真空蒸着装置	1	京都タカオシン/TM-150	1988年	国立天文台より移管
真空蒸発凝縮電炉	1	EC-300	1989年	7,200
赤外線イメージ炉	1	RHL-E44VHT	1991年	1,913
高温熱天秤	1	TG92-18	1995年	5,400
高压発生装置	1	キュービック型700ton	1995年	27,538
マイクロフォーカスX線CT装置	1	ELESCAN NX-NCP-80-I(4)	1999年	17,640
フーリエ変換型赤外線分光光度計	1	Nicolet/Nexus670 FT-IR	2000年	京都薬科大より移管
原子間力顕微装置AFM	1	SIIナノテクノロジーNanopics	2003年	秋田大学より移管
月面観測用画像分光望遠鏡	1	JFEテクノロジーALIS	2003年	秋田大学より移管
紫外可視分光光度計	1	Hitachi/U-4100	2003年	京都薬科大より移管
冷凍機つきクライオスタット	1	Daikin/Cryotec V202C5LA	2003年	京都薬科大より移管
顕微赤外システム	1	ThermoNicolet/Continuum	2003年	国立天文台より移管
ターボ分子ポンプ	1	ULVAC/VPT-050	2003年	国立天文台より移管
スライディングーフ天体観測ドーム	1	協栄産業SR-2x4.5	2004年	2,888
サーマル電界放出形走査電子顕微鏡	1	JSM7001-F/INCA Energy250	2007年	45,675

### 芝井研究室

赤外線分光光度計	1	BOMEM社製	2008年	名古屋大学より移管
----------	---	---------	-------	-----------

品 目	数量	規 格	購入年度	金額(千円)
松田研究室				
イオンマイクロアナライザー	1	日立IMA2A	1980年	34,700
K-Ar(Ar-Ar)年代測定用質量分析計	1	アユミ工業(株)KA-1200	1991年	14,006
超高感度質量分析計	1	VG5400	1992年	71,269
希ガス同位体測定用質量分析装置	1	VG5400	1995年	27,575
AFM装置	1	JSPM4200	1999年	16,275
全自動窒素炭素同位体質量分析計	1	日本酸素株式会社ANCA-SL(PDZ-Eu)	2002年	21,945
ガスクロマトグラフ質量分析計	1	JEOL AMS-Sun200	2002年	8,358
走査電子顕微鏡	1	JEOL JSM-5510LV	2002年	11,214
振動磁力計・大型ヘルムホルツコイル ポールピース型電磁石	1		2002年	1,300
3Dリアルサーフェス顕微鏡一式	1	VE9800 キーエンス	2006年	13,177
エネルギー分散型X線分析装置	1	Genesis 2000 EDAX	2006年	7,140
高周波電子スピン共鳴年代測定装置	1		2008年	
テラワットコヒーレント白色光ライダー受信装置	1		2008年	

常深研究室				
クリーンルーム	1		1994年	20,000
X線発生装置	1		1995年	12,000
二結晶分光器	1		1997年	30,000
21mビームライン	1		1997年	25,000
I.T STAR DOME 2800 観測室付き	1	アストロ工学工業(株)	2004年	3,780
CCD評価装置	1	SSD-01(浜松ホトニクス株式会社)	2004年	4,673
開放型マイクロフォーカス	1	L8321-01(浜松ホトニクス(株)製)	2004年	13,965
高性能三次元空気ばね式防振台	1	ヘルツ株式会社 TDIS-2012LAKY	2005年	1,595
パルスチューブ冷凍機	1	岩谷瓦斯株式会社 P007	2005年	1,352
NeXT衛星SXIシステム	1	三菱重工株式会社	2005年	9,870
パルスチューブ冷凍機用コンプレッサー	1	岩谷産業株式会社	2006年	14,679
NASマシン	1	RANS-5250GBSR2(シーティーソリューション社製)	2007年	815
ターボチューブ排気ユニットキャスター	1	TSH071/MVP035-2DN63 ファイフアーバキューム製	2008年	1,491
CCDカメラ冷却装置	1	岩谷瓦斯(株)製 CRT-P007-HTN	2008年	2,520

近藤研究室				
X線発生装置	2	Cut.No.4012	1996年	8,000
ローターX線発生装置	1	RU-200 4148	1996年	8,200
IP型X線回折装置	1	R-AXIS (IV)	1998年	18,900
顕微ラマン分光装置	1	日本分光	2002年	23,000
DAC用レーザー加熱装置	1	日本レーザー	2008年	9,500
高周波スパッター装置	1	サンヨー電子	2004年	4,700

廣田研究室				
アーク炉	1	大亜真空技研(株)/ACM-01	1979年	3,700
SQUID磁化測定装置	1	Quantum Design/MPMS-7	1993年	30,688
希釈冷凍機	1	Oxford/Kelvinox300	1995年	22,229
赤外線集光イメージ炉	1	NEC	1995年	東北大より移管
TG/DTA熱分析装置	1	リガク/Thermo Plus 2	1995年	工学部より移管
赤外線集光イメージ炉	1	クリスタルシステムズ	1996年	東北大より移管
ICP発光分析装置	1	ICPS-7500	2000年	東北大より移管
放電加工機	1	ブラザー工業(株)/HS-300	2000年	4,515
ワイヤソー	1	LTW/CS400	2002年	東大より移管
X線CCDカメラ	1	アドサイエンス/X-GEMSTAR	2004年	東大より移管
SQUID磁化測定装置	1	Quantum Design/MPMS-XL-TNS	2008年	
中性子散乱用ファーネス	1	仁木工芸	2008年	1,470
粉末X線回折装置	1	リガク/MiniflexII	2008年	5,000
X線発生装置	1	リガク/Ultrax18	2008年	14,952

## 教務関係

21世紀 COE プログラム「究極と統合の新しい基礎科学」（拠点リーダー：物理学専攻教授 大貫惇睦 <http://www.phys.sci.osaka-u.ac.jp/coe/index.html>）の終了に伴い、宇宙地球科学専攻の関わる新たなグローバル COE としては大阪大学から2件の申請が行われた。物理学専攻とともに申請した「究極と統合の新しい基礎科学」は残念ながら採択に至らなかったが、基礎工学研究科とともに申請した「物質の量子機能解明と未来型機能材料創出」（拠点リーダー：基礎工学研究科教授 北岡良雄 <http://www.gcoe.mp.es.osaka-u.ac.jp/index.html>）が採択となり、新たな大学院教育プログラムとして開始された。

理学部学生・理学研究科大学院生の海外短期留学制度としては平成20年度末時点でヨーロッパ域内の大学を対象として短期研究派遣を行う ITP プログラム、特定の大学を対象として単位互換制度を持つ ICI-ECP プログラム、全世界の連携機関において企業体験を行う CLIC プログラムの他、国際交流室の FrontireLab を通して、全世界の大学と交流が可能となっている。宇宙地球科学専攻からも年度当初及び年度末にこれらの制度を利用した大学院学生の短期留学が行われた。

カリキュラム関係では、コア科目発足後5年となるため、物理学科のカリキュラムがそろそろ見直し時期に入っているとの観点から、拡大カリキュラム委員会を開催して主要科目を経験している4年生からの授業アンケート結果や教員からの意見集約を行い、理学部物理学科の専門科目（講義科目、演習科目、物理学実験）に対する検討会を行った。その結果、いくつかの科目に関して平成22年度に向けた全体のカリキュラム構成見直しと、各講義や実験の詳細に関して必要な内容の過不足調整・改訂・新規開講科目・統廃合に関する議論と調整を開始している。

専攻内でのカリキュラムには大きな変更は無かったが、2008年度から発足した極限構造物性学、赤外線天文学グループの関連講義が追加されており、教員の移動に対応して実践センターでの講義や学生実験を含めた担当者の再配置が行われ、大学院向けに開講されている講義では開講年度の調整と整理を行った。

## 博士前期課程大学院入試（第1次募集と第2次募集）

宇宙地球科学専攻では、夏に物理学専攻と合同で第1次募集の大学院入学試験を行うと同時に、平成17年度入学者入試からは、より広い分野からの人材を受け入れるべく、秋（もしくは冬）に専攻独自の第2次募集の大学院入学試験を行っている。平成21年度の入試に関しては入学者入試は以下のものであった。

第1次募集(定員28名)は、平成20年8月25日～8月27日に行われた(出願期間：平成20年7月15日～18日、合格発表：9月10日)。筆記試験は、8月25日の9:00-12:30に物理、14:00-15:00に英語の試験を行った。口頭試問は8月26日の10:00-18:00と8月27日の9:30-13:00に行った。この入試では、宇宙地球科学専攻では27名を合格とした(入学者は24名)。

第2次募集(定員若干名)では、多様なバックグラウンドを持った意欲ある学生を対象とした宇宙地球科学専攻独自の試験を行った。試験は、平成20年11月8日に筆記試験と口頭試問を実施した(出願期間：平成20年10月30日～31日、合格発表：12月3日)。9:30-10:30に英語、11:00-12:30に宇宙地球科学・小論文の筆記試験を行った。小論文は、天文学・宇宙物理、地球科学、物性、一般物理などより、2題選択とした。口頭試問は、14:00から行った。この試験の結果、5名の受験者から4名を合格とした(入学者は4名)。

最終的には、第1次募集、第2次募集を合わせて、合計28名が博士前期課程へ入学することになる。なお、過去の大学院の入試問題は、ホームページ [http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/japanese/6\\_admission/64admi\\_exams.html](http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/japanese/6_admission/64admi_exams.html) に掲載されている。



平成20年度 担当科目一覧

担当科目名		担当科目名		担当科目名	
大学院	学部	大学院	学部	大学院	学部
高原 文郎	一般相対性理論 宇宙進化化学セミナー 宇宙進化化学特別セミナー	藤田 裕	宇宙論 宇宙進化化学セミナー 宇宙進化化学特別セミナー 物理学セミナーⅠ 物理学セミナーⅡ	大学院	共通教育
常深 博	X線天文学 X線天文学セミナー X線天文学特別セミナー	林田 清	X線天文学セミナー X線天文学特別セミナー	大学院	力学Ⅰ(工)
松田 准一	同位体宇宙地球科学 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー	植田 千秋	星間体物理学 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー	大学院	電磁気学Ⅰ(基) 地学実験(基) 自然科学実験1生物・地学(理) 自然科学実験2地学(理)
土山 明	地球物質形成論 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー	山中 千博	宇宙地球分光学 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー	大学院	宇宙地球科学Ⅰ(理) 現代宇宙地球科学の基礎(工)
川村 光	物質論 理論物性学セミナー 理論物性学特別セミナー	大高 理	地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー	大学院	地球科学 A(工) 地球科学 B(基) 地球環境計測入門(全学部)
近藤 忠	惑星内部物質学 惑星内部物質学セミナー 惑星内部物質学特別セミナー	佐伯 和人	惑星地質学 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー	大学院	宇宙地球科学Ⅱ(理) 地球環境計測入門(全学部) 地学実験(基) 自然科学実験1生物・地学(理) 自然科学実験2地学(理)
中嶋 悟	地球物理化学 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー	湯川 論	理論物性学セミナー 理論物性学特別セミナー	大学院	電磁気学Ⅱ(基)
芝井 広	赤外線天文学セミナー 赤外線天文学特別セミナー	廣野 哲朗	地球テクトニクス 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー	大学院	地球科学C(基) 地学実験(基) 自然科学実験1生物・地学(理) 自然科学実験2地学(理)
廣田 和馬	極限構造物性学 固体物理学概論2 極限構造物性学セミナー 極限構造物性学特別セミナー	久富 修	地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー 極限生物科学セミナー(生物科学) 極限生物科学特別セミナー(生物科学)	大学院	生物物理学概論 物理学実験 物理学実験1 物理学実験2
		谷口 年史	極限構造物性学セミナー 極限構造物性学特別セミナー	大学院	物理学Ⅰ(理) 力学Ⅱ(工)

担当科目名		担当科目名		担当科目名	
大学院	学部	大学院	学部	大学院	学部
田越 秀行	宇宙進化学セミナ一 宇宙進化学特別セミナ一	解析力学 量子力学2 演義	共通教育	境家 達弘	物理学実験 物理学実験1 物理学実験2
釣部 通	宇宙進化学セミナ一 宇宙進化学特別セミナ一	電磁気学1 演義	電磁気学 I (工)	桂 誠	物理学実験 物理学実験1 物理学実験2
宮田 恵美	X線天文学セミナ一 X線天文学特別セミナ一	物理学実験 物理学実験1 物理学実験2		横山 正	宇宙地球科学野外実習1 宇宙地球科学野外実習2 宇宙地球科学野外実習3 防災概論
橋爪 光	惑星科学セミナ一 惑星科学特別セミナ一	物理学実験 物理学実験1 物理学実験2		後藤 達志	物理学実験 物理学実験1 物理学実験2
薮田 ひかる	惑星科学セミナ一 惑星科学特別セミナ一			深川 美里	物理学セミナ一II 物理学実験2
谷 篤史	地球惑星物質科学セミナ一 地球惑星物質科学特別セミナ一	防災概論 物理学実験 物理学実験2	地球環境計測入門(全学部)	松浦 直人	
吉野 元	理論物性学セミナ一 理論物性学特別セミナ一	物理数学2 演義	物理学入門1 (医・歯・薬)		

### 大学院協力講座

高部 英明	プラズマ物理学 レーザー宇宙物理学セミナ一 レーザー宇宙物理学特別セミナ一
-------	---

### 特別講義

大橋 隆哉 (首都大)	特別講義 I 「X線による銀河・銀河団の観測」
中村 智樹 (九州大)	特別講義 II 「地球外物質と太陽系初期進化過程」
掛川 武 (東北大)	特別講義 III 「生命起源地球科学：地球が生命を作った」
鍵 裕之 (東大)	特別講義 IV 「地球深部物質を化学的に見る測定手法」

## 2008年度宇宙地球科学専攻卒業研究合同発表会プログラム

- 日 時 : 2月7日(土)
- 場 所 : F102 講義室
- 発表時間 : 10分(発表7分、質疑応答3分)
- 世 話 人 : 松田研究室

午前の部

① 10:00~11:00

座長: 土'山教授

西山 直毅 (中嶋研究室)

「透気試験による岩石の空隙径と流量の関係の評価」

松永 航 (松田研究室)

「マイクロストリップラインの開発」

古屋 貴明 (廣田研究室)

「幾何学フラストレート系  $\text{Ca}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$  のスピングラス的臨界現象の非線形帯磁率解析」

座長: 松田教授

前田 淳一郎 (高原研究室)

「銀河衝突」

山崎 悠 (土'山研究室)

「Diamond/SiCアンビルを用いた高圧下での単色X線実験の試み」

田村 祐介 (常深研究室)

「2XMMi-Catalogueを用いた深く埋もれたAGNの探査」

② 11:10~12:10

座長: 中嶋教授

竹本 裕也 (川村研究室)

「バネブロックモデルによる地震破壊核形成の数値シミュレーション」

安川 正洋 (松田研究室)

「非線形誘電分光法を用いた生命探査測定法の開発」

外内 宏樹 (土'山研究室)

「フォルステライト組成非晶質物質中の結晶化にともなうESR信号の変化」

座長：近藤教授

下浦 美那 (芝井研究室)

「原始惑星系円盤の偏光データの解析」

坂田 霞 (中嶋研究室)

「アミノ酸重合反応における pH 効果の速度論的評価」

鄭 成琪 (川村研究室)

「第三近接相互作用をもつ二次元三角格子ハイゼンベルグ反強磁性体の磁場中相図」

昼休み 12:10~13:00

午後の部

③ 13:00~14:00

座長：芝井教授

松本 徹 (近藤研究室)

「地球核への C の溶解の可能性 :  $MgCO_3$  と Fe の高温高压反応実験」

石尾 恵朋 (廣田研究室)

「自作雰囲気炉によるかんらん石の合成」

荒川 裕子 (松田研究室)

「大気中での希ガス同位体比の時間変化」

座長：常深教授

大谷 卓也 (高原研究室)

「分子雲からの原始星形成過程」

榎村 直義 (中嶋研究室)

「黄色蛍光タンパク質を用いた複合体形成反応の解析」

加藤 美菜子 (土'山研究室)

「測光補正関数を用いた月リモートセンシング画像の解析」

④ 14:10~15:20

座長：廣田教授

長谷川 幸彦 (高原研究室)

「円制限 3 体問題における正三角形平衡点近傍の微小振動」

新居見 励 (土'山研究室)

「スターダスト彗星塵捕獲過程の解明のための衝突実験」

小杉 寛子 (常深研究室)

「超新星残骸カシオペア A のスペクトル解析」

座長：高原教授

金子 有紀 (芝井研究室)

「温度と内径の推定によるデブリ円盤の進化」

岡村 諭 (川村研究室)

「DEMによる摩擦シミュレーション」

稲村 晃希 (廣田研究室)

「リラクサー誘電体 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BaTiO}_3$ における磁化率の焼成温度依存性」

山田 哲寛 (近藤研究室)

「高強度レーザーを用いたオリビンの衝撃圧縮実験」

⑤ 15:30~16:10

座長：川村教授

進藤 浩昭 (常深研究室)

「スローンデジタルスカイサーベイのデータを使用した宇宙の質量分布地図の作成」

Rusu Cristian Eduard (高原研究室)

「An introduction to Gravitational Lensing with simple Simulation Algorithms」

関根 雄佑 (松田研究室)

「微小重力における常磁性微小試料の磁化率測定法」

酒肆 雄志 (中嶋研究室)

「ゲーサイト表面へのフタル酸の吸着」

## 学位授与

- <修士論文> 世話役：中嶋研究室
- 飯田 洋祐 スターダスト衝突トラックの3次元構造と彗星塵の構造の復元  
主査：土山明教授 副査：佐伯和人准教授、湯川諭准教授
- 幾世 宏志 含水玄武岩質ガラスの加熱・脱水発泡過程における  
微細空隙ネットワークの発生機構と発生条件についての研究  
主査：佐伯和人准教授 副査：土山明教授、廣野哲朗准教授
- 今井 悠太 Effects of Lattice Distortion, Shape, and Aggregation on Infrared  
Absorption Spectra of Circumstellar Dust  
(星周塵の赤外吸収スペクトルにおける結晶格子歪み及び粒子形状・凝集の効果)  
主査：土山明教授 副査：芝井広教授、大高理准教授
- 太田 征宏 X線ガンマ線偏光観測小型衛星 Polaris 搭載用散乱型偏光計のデザイン検討  
主査：林田清准教授 副査：常深博教授、佐伯和人准教授
- 加納 俊 High Sensitive Measurement of Diamagnetic Anisotropy and Origin of  
Diamagnetic Anisotropy of Oxides with Wurtzite Structure  
(反磁性異方性の高感度測定とウルツ鉱型酸化物における反磁性異方性の起源)  
主査：植田千秋准教授 副査：松田准一教授、萩原政幸教授
- 川邊 聖司 Clementine UV-VIS 画像を用いた月面の高地の表側と裏側の光散乱特性の違いの  
検出  
主査：佐伯和人准教授 副査：土山明教授、林田清准教授
- 木村 公 X線天文衛星すざくを用いた Cygnus Loop 北東端から南西端の観測  
主査：常深博教授 副査：芝井広教授、林田清准教授
- 古布 諭 準球対称モデルにおけるダークマターハローの形成メカニズム  
主査：高原文郎教授 副査：藤田裕准教授、林田清准教授
- 佐部 友希恵 コンドライト隕石の化学残渣に含まれる希ガスの同位体比分析  
主査：松田准一教授 副査：土山明教授、山中千博准教授
- 白石 智一 火成起源鉄隕石中の Schreibersite 包有物から検出された始源的希ガス成分  
主査：松田准一教授 副査：土山明教授、植田千秋准教授
- 菅原 功 原始惑星系円盤内のダスト層形成の安定性について  
主査：高原文郎教授 副査：芝井広教授、藤田裕准教授
- 田中 周太 パルサー星雲のスペクトル進化  
主査：高原文郎教授 副査：常深博教授、藤田裕准教授
- 常盤井 和代 In-situ micro-FTIR study of dehydration behavior of muscovite  
(高温顕微赤外その場分光法による白雲母脱水挙動)  
主査：中嶋悟教授 副査：廣田和馬教授、廣野哲朗准教授
- 中島 崇 岩石の浸透率に対する溶液組成の影響  
主査：中嶋悟教授 副査：近藤忠教授、廣野哲朗准教授



- 野口 遼 Hydrothermal alteration experiments of amorphous silicates with CI chondritic composition  
(CI コンドライト組成を持った非晶質ケイ酸塩の水質変成実験)  
主査：土山明教授 副査：松田准一教授、佐伯和人准教授
- 長谷川 浩二 DNA 結合タンパク質の塩基配列認識機構の解析  
主査：久富修准教授 副査：土山明教授、中嶋悟教授
- 原野 和也 Ising モデルを用いた界面系の熱輸送  
主査：川村光教授 副査：阿久津泰弘教授、湯川諭准教授
- 文原 篤史 マイクロフォーカス X 線源と大面積 X 線 CCD を用いた光子計数モードによる屈折コントラスト拡大撮像  
主査：常深博教授 副査：中嶋悟教授、林田清准教授
- 増尾 悦子 微小地球外試料の 3 次元構造と微小圧縮試験機による強度測定  
主査：土山明教授 副査：中嶋悟教授、大高理准教授
- 水野 準一 南極氷床中塩微粒子の非破壊検出を目指した低温 TL 装置の開発と各種塩の低温 TL 特性評価  
主査：土山明教授 副査：松田准一教授、佐伯和人准教授
- 森本 祥司 速度・状態依存摩擦構成則を用いたバネ-ブロックモデルによる地震のシミュレーション  
主査：川村光教授 副査：廣野哲朗准教授、湯川諭准教授
- 山本 敦志 2 次元 3 角格子反強磁性ハイゼンベルグモデルのボルテックス秩序化  
主査：川村光教授 副査：菊池誠教授、萩原政幸教授、湯川諭准教授
- 吉田 訓士 磁場を考慮した相対論的アウトフロー  
主査：高原文郎教授 副査：高部英明教授、藤田裕准教授
- Nguyen Trung Hai Ordering of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet with the ferromagnetic next-nearest-neighbor interaction.  
(強磁性的次近接相互作用を持つパイロクロア・ハイゼンベルグ反強磁性体の秩序化)  
主査：川村光教授 副査：廣田和馬教授、谷口年史准教授

・修士論文の発表会は平成 21 年 2 月 9 日・10 日に物理学専攻と合同で執り行われた。

<博士論文>

- 松浦 大介 Development of ASICs for multi-readout X-ray CCDs  
(X線 CCDの並列信号処理用 ASICの開発)  
主査：常深博教授  
副査：池田博一教授(JAXA)、能町正治教授、芝井広教授、土山明教授、  
林田清准教授  
公聴会日程：2009年2月2日
- Gyorgy Czuppon Noble gas compositions of mantle -derived xenoliths from Tasmania  
and North Queensland, Eastern Australia  
(東オーストラリア、タスマニアと北クイーンズランドからのマントル起源捕  
獲岩の希ガス組成)  
主査：松田准一教授  
副査：土山明教授、近藤忠教授、植田千秋准教授、山中千博准教授  
公聴会日程：2009年2月2日
- 村田 敬介 Crystallization processes of circumstellar silicate dust  
(星周塵珪酸塩の結晶化過程)  
主査：土山明教授  
副査：松田准一教授、芝井広教授、近藤忠教授、大高理准教授  
公聴会日程：2009年2月3日
- 谷口 圭輔 Flume experiments on the sand dunes under bidirectional flows with angular  
variation: the formation process and resultant topography depending on the  
angular variation and intensity ratio  
(二方向流下の砂丘に関する水槽実験：その変形過程と発達した地形とに  
見られる二方向流の角度変化量と二つの流れの強度比の影響)  
主査：土山明教授  
副査：増田富士雄教授(同志社大学)、菊池誠教授、廣野哲朗准教授、  
佐伯和人准教授  
公聴会日程：2009年2月3日

癸生川陽子 Kinetics of Thermal Decomposition of Organic Matter from Carbonaceous  
Chondrites and Influence of Minerals

(炭素質コンドライト中有機物の加熱変化の反応速度論と鉱物の効果)

主査：中嶋悟教授

副査：土山明教授、松田准一教授、佐伯和人准教授、廣野哲朗准教授

公聴会日程：2009年2月4日

鈴木 彰子 Microspectroscopic characterization of micrometeorites and thermal/aqueous  
alteration experiments of carbonaceous chondrites and model materials

(宇宙塵の顕微分光分析と炭素質コンドライト及びその模擬物質の水質・熱変成  
実験)

主査：中嶋悟教授

副査：土山明教授、松田准一教授、佐伯和人准教授、廣野哲朗准教授

公聴会日程：2009年2月4日

## 進路状況（平成20年度）

<理学部物理学科卒業生（宇宙地球科学教室配属者）>	29名
・博士前期課程進学（宇宙地球科学専攻）	16名
（他専攻）	2名
（他大学）	2名
・就職	
教員等	2名
民間企業	6名
日本生命保険相互会社、三井住友銀行、全日本空輸(株)、大和証券(株)、 日本電気(株)、アクセンチュア・テクノロジー・ソリューションズ(株)	
・その他	1名
<大学院博士前期課程修了者>	24名
・博士後期課程進学（宇宙地球科学専攻）	7名
・就職	
公務員等	1名
上級地方公務員、教員	
民間企業	15名
シャープ(株)、シチズン時計(株)、(株)ブリヂストン、住友信託銀行、 マイクロンジャパン(株)、(株)新興出版啓林館、三菱電機(株)、(株)Z会 日本興亜損害保険(株)、大阪ガス(株)、東京ガス(株)、富士通テン(株)、 日本エア・リキード(株)、オムロン(株)	
・その他	1名
<大学院博士後期課程修了者>	6名
・大阪大学招聘研究員	2名
・学振特別研究員（他大学）	1名
・就職	
民間企業	3名
三菱重工業(株)、有人宇宙システム(株)、セントラル硝子(株)	

## 学生支援活動（平成 20 年度）

### 研修旅行

物理学科研修旅行 平成 20 年 4 月 25 日 - 26 日

対 象 : 理学部物理学科 1 年生

研修先 : 神戸製鋼所、西播磨天文台、大型放射光施設 (Spring-8)

参加教官: 中嶋悟、藤田裕、橋爪光、境家達弘

### 相談室等

松田 准一 メンタルヘルスケア委員

佐伯 和人 大阪大学いちょう祭委員

大高 理 理学部学生相談委員

### 奨学金（大学院生）

日本学生支援機構奨学金

第一種奨学金 17 名

第二種奨学金 1 名

## TA・RA採用者名簿（平成20年度）

### <ティーチング アシスタント採用者>

#### 共通教育採用

川邊 聖司 (M2)	野口 遼 (M2)	増尾 悦子 (M2)
幾世 宏志 (M2)	岡 真由美 (M1)	長澤 健一 (M1)
飯田 洋祐 (M2)	川島 実香 (M1)	濱田 洋平 (M1)
中島 崇 (M2)	常盤井和代 (M2)	加納 俊 (M2)
白石 智一 (M2)	佐部友希恵 (M2)	森下 和彦 (M1)
石田 雄 (M1)		

#### 理学部採用

飯田 洋祐 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
幾世 宏志 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
今井 悠太 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
岩崎 一成 (D2)	電磁気学1 演義・解析力学2
岡 真由美 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
岡田 智明 (D1)	量子力学2 演義・統計物理学1 演義
奥村宗一郎 (M1)	統計物理学1 演義
加納 俊 (M2)	物理学実験 1,2
川島 実香 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
川邊 聖司 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
北台 紀夫 (D1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
木村 公 (M2)	物理学実験 1,2
桐野 裕介 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
古布 諭 (M2)	電磁気学2 演義
白石 智一 (M2)	物理実験 1,2
菅原 功 (M2)	電磁気学2 演義
高橋 英樹 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
田中 周太 (M2)	量子力学2 演義
田中 優 (M1)	電磁気学1 演義
種盛 真也 (M1)	物理学実験 1,2
長井 雅章 (D1)	物理学・宇宙地球科学輪講
長澤 健一 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
中島 崇 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
野口 遼 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
長谷川浩二 (M2)	物理学実験 1,2
濱田 洋平 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
増尾 悦子 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
水野 準一 (M2)	宇宙地球科学野外実習 1,2
村田 敬介 (D3)	物理学実験 1,2・宇宙地球科学野外実習 1,2
村山 達郎 (M1)	宇宙地球科学野外実習 1,2
山本 敦志 (M2)	物理数学2 演義
山本 匠 (M1)	統計物理学1 演義

<リサーチ アシスタント採用者>

理学部採用

岩崎 一成 (D 2) 宇宙進化研究室

鈴木 彰子 (D 3) 中嶋研究室

研究科長裁量経費採用

福田 惇一 (D 2) 中嶋研究室

加藤 恵理 (D 1) 芝井研究室

叶 哲生 (D 1) 芝井研究室

岡田 智明 (D 1) 宇宙進化研究室

金 明寛 (D 3) 宇宙進化研究室

堀口 桂香 (D 1) 松田研究室

## 平成20年度 教員担当委員一覧

<教授>		<助教>	
高原 文郎	理学懇話会・将来構想	田越 秀行	専攻秘書室機器担当
常深 博	専攻長・入試検討・評価委員長・防災班員・将来構想委員長・レイ・コンピュータ科学研究センター運営協議会・学年担任(3年)	釣部 通	理学研究科Web情報発信・HP作成
松田 准一	SH部局・技術部運営・技術部分析測定室連絡委員会・理学部教授会教授懇話会・科学教育機器リノベーションセンター運営・情報資料室運営(図書)・施設マネジメント・リクルーティング・就職担当	宮田 恵美	ネットワークシステム・ODINS・技術部情報ネットワーク室連絡委員会
土山 明	専門教育教務・安全衛生管理・カリキュラム・安全衛生担当・オナープログラム実施委員	橋爪 光	研修旅行
川村 光	広報	谷 篤史	放射線障害防止
近藤 忠	大学院教育教務・大学院入試実施・理学懇話会・エクス線・放射線専門・学年担任(2年)・2次募集実行・学生生活	吉野 元	ODINS
中嶋 悟	総合博物館兼任教員・先端(イノベーション)運営委員会・21世紀環境基金企画委員会・学年担任(1年)・カリキュラム・研修旅行・TA担当・年次報告書作成	境家 達弘	放射線障害防止・研修旅行
芝井 広	低学年教育教務委員	桂 誠	
廣田 和馬	大学院入試実施委員・ナノイノベーション委員・大学院入試委員会・HP作成	横山 正	防災班員・レクリエーション
<准教授>		藪田ひかる	防災班員
藤田 裕	カリキュラム・専門教育教務委員・研修旅行・GP(学年縦断合宿)	深川 美里	
林田 清	ネットワークシステム・物理・宇宙地球科学輪講	松浦 直人	放射線障害防止
植田 千秋	学務評価・安全衛生担当		
大高 理	学生生活・理学部学生相談員・議長団		
佐伯 和人	いちよう祭実行・共通教育地学担当(実験)		
湯川 諭	国際交流・カリキュラム		
谷口 年史	議長団・年次報告書作成		
廣野 哲朗	情報資料室運営・兼任教員(地学)・総合博物館兼任教員・共通教育地学担当(講義)		
久富 修	低学年教育教務・化学薬品専門・動物実験委員会・議長団		
山中 千博	技術部教育支援室連絡委員会・技術部研究支援室連絡委員会・学生実験・理学部教職員代表委員		



## 平成20年度 各種委員会委員

委員名	担当者	委員名	担当者
<宇宙地球科学専攻>		<大学教育実践センター>	
専攻長	常深	兼任教員(地学)	廣野
議長団	谷口、大高、久富	<理学部・理学研究科>	
HP作成	廣田、釣部	専門教育教務委員	土山、藤田
ODINS	宮田、吉野	大学院教育教務委員	近藤
年次報告書作成	中嶋、谷口	低学年教育教務委員	芝井、久富
共通教育地学担当	廣野(講義)、佐伯(実験)	学務評価委員	植田
2次募集実行委員	近藤	オナープログラム実施委員	土山
安全衛生担当	土山、植田	入試検討委員	常深
専攻秘書室機器担当	田越	大学院入試実施委員	廣田、近藤
大学院講義検討委員会	—	評価委員	常深
<物理学科>		外部評価委員	—
物理学科長	小川	広報委員	川村
学年担任(1年)	中嶋、下田	財務委員	—
学年担任(2年)	近藤、窪田	安全衛生管理委員	土山
学年担任(3年)	常深、赤井	化学薬品専門委員	久富
カリキュラム委員	土山、藤田、中嶋、湯川	ネットワークシステム委員	林田、宮田
大学院入試委員会委員	廣田	理学部・理学研究科Web情報発信	釣部
学生実験	山中(千)	学生生活委員	大高
研修旅行	藤田、中嶋、橋爪、境家	情報資料室運営(図書)委員	松田、廣野
物理・宇宙地球科学輪講	林田	施設マネジメント委員	松田
就職担当	松田	ナノサイエンス・テクノロジー委員	廣田
TA担当	中嶋	防災班員	常深、横山、藪田
GP委員	藤田	理学懇話会	高原、近藤
<全学>		放射線障害防止委員	境家、谷、松浦
評価広報室	—	レクリエーション委員	横山
中之島講座運営委員会委員		SH部局委員	松田
総合博物館運営委員	中嶋、廣野	SH部局相談員	田島
科学教育機器リノベーションセンター運営委員	松田	理学部学生相談員	大高
入試委員	—	メンタルヘルスケア委員	松田
教育実習等専門部会委員	—	いちよう祭実行委員	佐伯
豊中地区事業場安全衛生委員会	—	国際交流委員	湯川
学生生活委員会		将来構想委員	常深、高原
先端イノベーション運営委員会委員	中嶋	技術部運営委員	松田
21世紀懐徳堂企画委員会委員	中嶋	技術部分析測定室連絡委員会	松田
レーザーエネルギー学研究センター運営協議会	常深	技術部情報ネットワーク室連絡委員会	宮田
		技術部教育支援室連絡委員会	山中(千)
		技術部研究支援室連絡委員会	山中(千)
		エックス線・放射線専門委員	近藤
		動物実験委員会	久富
		教職員代表委員	山中(千)

\*専攻長は学科目主任、入試委員、建物委員、防災委員、交通安全対策委員、理学研究科・理学部産学連携官連携問題委員、研究推進委員、評価委員を兼任する。

## 入試実務関係

本専攻の教員は学部、大学院に関する入試の実務に携わっている。その仕事は質・量ともに膨大であり、負担の大きいものになっている。ことの性格上、個人名を出すことはできないが、その仕事量を知っていただくことは重要であると考え、あえて個人名は伏せて実情を報告する。

### 学部入試

主に、物理の問題にかかわり、物理教室と協力して出題、採点に大きな責任を負っているが、その他にも各種の仕事を行っている。前期日程及び後期日程の物理の出題ならびに採点、後期日程の生物、英語採点、他学部の小論文（物理）に多くの教員が関与した。また外国学校出身者（帰国子女）・私費外国人留学生特別選抜・学士入学試験に関する業務にも従事した。センター試験、前期試験、後期試験の監督業務に例年通り関与した。

### 大学院入試

物理学専攻と共同で前期課程1次募集の入試を実施している。實際上、監督等の実務については全て教員の負担で行なわざるを得ない状態にある。数名の教授・助教授が出題採点に、助手がデータ管理ならびに監督業務に携わった。面接試験には教授全員と多数の助教授が関与した。生物専攻を兼担している教授・助教授は生物専攻の入試業務にも従事している。17年度から宇宙地球科学専攻単独で実施している前期課程2次募集でも、多くの教員が準備作業、出題採点および試験監督業務に携わった。

## 学外委員（平成 20 年度）

### <教授>

- 高原 文郎 西宮市西宮湯川記念事業運営委員会委員  
Progress of Theoretical Physics 編集委員
- 川村 光 Progress of Theoretical Physics 編集委員  
東京大学スーパーコンピュータ共同利用課題審査委員会委員  
京都大学基礎物理学研究所運営委員  
科学研究費補助金審査部会 フラストレート系専門委員会委員  
Highly Frustrated Magnetism 2008, International Advisory Board
- 松田 准一 国際地球化学会・国際隕石学会誌  
Geochimica et Cosmochimica Acta 編集委員 (Associate Editor)
- 土山 明 日本鉱物科学会 評議員、将来企画委員  
日本惑星科学会 運営委員  
宇宙航空研究開発機構 宇宙探査委員会委員、JST委員、CA委員
- 常深 博 宇宙航空研究開発機構 理学委員会委員  
科学技術・学術審議会専門委員会委員  
科学研究費補助金審査部会理工系委員会委員  
物理チャレンジ実行委員会委員
- 中嶋 悟 SPring-8 利用研究課題審査委員会  
財団法人 高分子研究所評議員
- 近藤 忠 日本地球惑星科学連合総務委員  
日本鉱物科学会編集委員  
日本高圧力学会評議員  
日本高圧力学会編集委員  
AIRAPT22 組織委員会財務担当  
AIRAPT22 組織委員会出版委員  
PF 懇談会運営委員  
SPring-8 利用研究課題審査委員会  
日本原子力研究開発機構人事業績審査評価委員

芝井 広 日本学術会議  
           提携会員  
           第3部物理学委員会 天文学・宇宙物理学分科会委員  
           第3部物理学委員会 IAU分科会委員  
 日本学術振興会  
           日印合同科学評議会委員  
           日印自然科学共同研究事業コーディネータ  
           科学研究費委員会専門委員会審査第3部会数物系科学小委員会委員  
 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部  
           宇宙理学委員会委員  
           大気球研究委員会委員  
           戦略的開発研究費選定委員会委員  
           科学衛星運用・データ利用センター(C-SODA)運営委員会委員  
           宇宙科学プログラム技術委員会委員  
 自然科学研究機構国立天文台  
           運営会議委員  
           先端技術センター運営委員会委員  
 日本赤外線学会 編集幹事  
 電気学会 赤外線・テラヘルツ波将来技術調査専門委員会委員  
 第26回 ISTS プログラム小委員会委員

廣田 和馬 日本中性子科学会広報幹事  
           日本物理学会 Journal of Physical Society of Japan 編集委員 (Head Editor)  
           日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門評価委員  
           日本学術振興会回折構造生物第169委員会委員  
           東京大学物性研究所附属中性子科学研究施設運営委員  
           東京大学物性研究所日米協力「中性子散乱」運営委員

<准教授>

- 藤田 裕 日本天文学会 Publications of the Astronomical Society of Japan 編集委員  
日本天文学会 日本天文学会百年史編纂委員会 幹事
- 久富 修 比較生理生化学会行事委員  
動物学会近畿支部会計理事  
第34回日本比較内分泌学会大会・第31回日本比較生理生化学会大会合同大会  
(略称 CompBiol2009) 募金委員
- 大高 理 日本高圧力学会 評議員  
日本高圧力学会 学会誌編集委員  
日本材料学会 極限環境部門委員会 企画幹事  
AIRAPT (国際高圧力科学技術連合) プログラム委員  
AIRAPT (国際高圧力科学技術連合) 出版委員
- 佐伯 和人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 宇宙科学研究本部 宇宙理学委員会 研究班員
- 山中 千博 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)  
宇宙科学研究本部スペースプラズマ専門委員  
宇宙理学委員
- 林田 清 高エネルギー天文学連合 運営委員
- 湯川 諭 東京大学物性研究所スーパーコンピューター共同利用課題審査委員会委員  
「物性研究」各地編集委員  
KAUST GRP ‘‘The Avogadro Challenge Project’’  
「非平衡動力学シミュレーション装置」仕様策定委員会委員
- 廣野 哲朗 日本地質学会構造地質専門部会 事務局委員

<助教>

- 谷 篤史 日本学術振興会「プラズマ照射による医療用品の滅菌、エンドトキシンならびに  
プリオン不活性化法と応用」に関する研究開発専門委員会 委員  
日本地球科学掘削コンソーシアム IODP 部会非破壊計測ワーキンググループ 委員  
日本地球惑星科学連合 第2期広報・アウトリーチ委員会 委員  
ガスハイドレート研究会 幹事
- 藪田 ひかる 日本有機地球化学会ニュースレター編集委員

## 客員教授・共同研究員等（平成20年度）

### <教授>

常深 博 宇宙航空研究開発機構 プロジェクト共同研究員  
川村 光 東京大学地震研究所特定共同研究（A） 地殻活動予測シミュレーション  
近藤 忠 高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所 協力研究員  
土山 明 高輝度光科学研究センター 外来研究員  
宇宙航空研究開発機構 「はやぶさ」計画 HASPET-Bリーダー  
松田 准一 岡山大学地球物質科学研究センター嘱託研究員  
芝井 広 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部  
赤外サブミリ波天文学研究系 客員教授  
宇宙理学委員会 研究班員  
名古屋大学大学院理学研究科 客員教授  
廣田 和馬 東京大学物性研究所 嘱託研究員

### <准教授>

山中 千博 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター共同研究員  
レーザー技術総合研究所共同研究員  
関西サイエンスフォーラム第3 専門部会委員  
大高 理 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター 客員研究員  
佐伯 和人 「かぐや」計画（月探査計画）月面撮像・分光機器(LISM)共同研究員  
林田 清 宇宙航空研究開発機構 プロジェクト共同研究員

### <助教>

橋爪 光 東京大学海洋研究所共同利用外来研究員  
松浦 直人 東京大学物性研究所 嘱託研究員  
宮田 恵美 宇宙航空研究開発機構 プロジェクト共同研究員  
深川 美里 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部  
宇宙理学委員会 研究班員  
プロジェクト共同研究員

## 国際・国内会議・研究会主催共催（平成 20 年度）

川村 光

特定領域トピカルミーティング「フラストレーションとマルチフェロイクス」、

京都大学宇治地区 木質ホール、 H20. 6. 6 - 7

特定領域トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、

神戸大学百年記念館、H20. 12. 22 - 23

芝井 広

JTPF WG「小型トランジット衛星計画」 大阪大学 H20. 5. 24

JTPF WG「小型トランジット衛星計画」 東京大学 H20. 7. 3

廣田 和馬

IUMRS アジア国際会議 2008 名古屋国際会議場 H20. 12. 9-13

藤田 裕 田越秀行 釣部 通

「高エネルギー宇宙物理学研究会」宮津ロイヤルホテル H20. 11. 14-16

久富 修

蛋白研究所セミナー：生物における光情報変換の一般性と多様性、H20. 4. 18-19

The Seminar on the generality and the individuality of photosignal transduction in biology  
(supported by Institute for Protein Research)

山中 千博

ESR 応用計測研究会主催 H21. 3. 2-4 浜松アクトシティ

湯川 諭

第 14 回「交通流のシミュレーションシンポジウム」名古屋大学 H20. 11. 27-28

廣野 哲朗

2008 年地球惑星科学連合大会「地殻流体ダイナミクス」共同コンピーナー

2008 年地球惑星科学連合大会「断層レオロジーと地震発生」共同コンピーナー

横山 正

2008 年地球惑星科学連合大会「生命-水-鉱物相互作用」セッション 代表コンピーナー

谷 篤史

第 25 回 ESR 応用計測研究会，2008 年度ルミネッセンス年代測定研究会

H21. 3. 2-4 浜松アクトシティ

## 他大学での非常勤講師（平成 20 年度）

### <教授>

芝井 広 名古屋大学大学院理学研究科「宇宙物理学 δ」  
名古屋大学理学部「電磁気学 II」  
土山 明 大阪教育大学  
愛媛大学理学部

### <准教授>

久富 修 神戸大学大学院理学研究科

### <助教>

谷 篤史 関西大学「地震と火山のメカニズムと防災」

### <招聘研究員>

小池 千代枝 立命館大学 理工学部

## 他大学での博士学位審査協力（平成 20 年度）

中嶋 悟 オランダ・ユトレヒト大学 地球科学専攻 博士学位論文審査員  
(Mr. Reiner van Noort)

芝井 広 University of Delhi, Department of Astronomy (Pankaj Narang)

橋爪 光 審査委員 (Examinateur)・Virgile Rouchon (2008. 04. 18) PhD, Universite de Paris  
Sud-XI, Orsay, France.



## 2008年度宇宙地球科学セミナー

### 第1回

日時：4月4日（金）

場所：F608

題目：「赤外線観測で探る惑星系円盤」

講師：深川美里（JAXA 宇宙科学研究本部）

担当：高原 文郎

### 第2回

日時：6月11日（水）

場所：F313

題目：「Introduction to rock deformation research with applications in geodynamics and  
in geological storage of CO<sub>2</sub>」

講師：Prof. Chris Spiers（オランダ、ユトレヒト大学）

担当：中嶋 悟

### 第3回

日時：6月30日（月）

場所：F608

題目：「ESA's Herschel Space Observatory」

講師：Professor Peter BARTHEL（オランダ、Groningen University）

担当：常深 博

### 第4回

日時：10月22日（水）

場所：F313

題目：「On Regular and Chaotic Trajectories in Binary Stellar Systems」

講師：Professor Mrinal K. Das（インド、デリー大学）

担当：芝井 広

第5回

日時：11月11日（火）

場所：F202

題目：「地球が生命を作った：新しい化学進化仮説」

講師：掛川 武（東北大学大学院理学研究科）

担当：中嶋 悟

第6回

日時：11月17日（月）

場所：F608

題目：「MINERALOGICAL EVIDENCE FOR FISCHER-TROPSCH TYPE CATALYST IN CARBONACEOUS MATERIAL FROM CR CHONDRITE MATRICES」

講師：Assistant Professor Neyda Margarita Abreu（ペンシルバニア州立大学）

担当：松田 准一

第7回

日時：11月18日（火）

場所：F608

題目：「Effects of Incipient Aqueous Alteration on the Matrices of Primitive CR Carbonaceous Chondrites: EET 92042 and GRA 95229」

講師：Assistant Professor Neyda Margarita Abreu（ペンシルバニア州立大学）

担当：松田 准一

## 社会貢献（平成 20 年度）

### <公開講座>

廣田 和馬

大阪大学物理学科高校生 1 日体験入学 体験講座「音楽と色彩と量子力学」H20. 8. 4

芝井 広

出張講義 智弁学園奈良カレッジ、「第 2 の地球の発見をめざして」 H20. 5. 10

参加者数：中学 2 年生約 120 名、父兄約 20 名、教員約 5 名

久富 修

生物科学科公開講座（実習講習会）講演、H20. 8. 27

山中 千博

いちよう祭展示 1 階 地球環境計測機器展示（H20. 5. 3）200 名

第 10 回大阪大学理学懇話会「電磁場物性物理と惑星地球科学」千里阪急ホテル H21. 1. 15

出張講義 福井県立高志高校 地震諸現象を物理的に考える H20. 7. 10

### <講演会>

川村 光

物構研シンポジウム'08 「放射光・中性子・ミュオンを用いた構造物性科学の最前線」

つくば国際会議場、 H20. 10. 16 - 10. 17 200 名

中嶋 悟

理学部技術職員研修会での講演「地球環境の聴診器の開発」 H20. 11. 14 大阪大学 20名

常深 博

セミナー・「宇宙の元素合成工場「超新星残骸」の観測」H20. 8. 24-25

名古屋大学大学院理学研究科 参加者：500 名

講演会・特別講演「CCD による X 線のカラー画像撮影」H20. 11. 21

宮崎大学工学部 参加者：100 名

講演会・「Focus Week on Messengers of Supernova Explosions」H20. 11. 17-19

東京大学数物連携宇宙研究機構 参加者：80 名

芝井 広

日本天文学会春季年会公開講演会「遠くの宇宙に第二の地球を探す赤外線望遠鏡」、

H21. 3. 28 大阪府立大学 参加者：117 名

藤田 裕

“宇宙（天文）を学べる大学” 合同進学説明会 H20. 6. 22 大阪市立科学館 80 名

サイエンスカフェ@待兼山 “土曜の午後はミュージアム” 「星の彼方へ」

H21. 3. 21 大阪大学総合学術博物館 参加者：20 名

山中 千博

第 1 回智のシンポジウムー文明・文化と科学技術

主催：第 1 回 智のシンポジウムー文明・文化と科学技術ー（山中千博 組織委員会委員）

東京大学 医学部 教育研究棟 13 階（H20. 11. 15-16）

林田 清

講演会・湯川記念講演会「X線でみる宇宙」H20.10.5 大阪大学中之島センター

参加者：120名

佐伯 和人

セミナー 無人観測飛行機 SKY-1 製作飛行講習会

小型無人観測飛行機の製作と操縦法の実習 H20.8.4-5

大阪大学豊中キャンパスおよび関西模型飛行場（宇治市） 参加者：7名

#### <広報普及活動>

松田 准一

「ニュートン」2008年5月号、宇宙のダイヤモンド探索取材協力

近藤 忠

オープンキャンパス H20.8.7 研究室公開及びデモ実験開催

湯川 論

高校生のためのスーパーコンピューティングコンテスト SuperCon 2008、課題作成協力

久富 修

川西市生涯学習短期大学「レフネック」生物・生命学科、川西市生涯学習センター 各回70名

(1) 光と生物の関わり、H20.5.17

(2) 人類のあゆみ、H20.5.24

(3) 遺伝子から生物進化を探る、H20.5.31

(4) 地球環境と生物の未来、H20.6.7

大阪大学物理学科高校生1日体験入学 H20.8.4

模擬授業「遺伝子からさぐる生物の進化」、H20.11.26

林田 清

大阪大学物理学科高校生1日体験入学 H20.8.4

山中 千博

物理学実験 第2版(2008) 編集 杉山、福田、山中、下田 大阪大学出版会

関西サイエンスフォーラム第3専門部会：宏観異常情報収集実証実験プロジェクト

(関西サイエンスフォーラム、経済同友会)

谷 篤史

JST 地域活動支援「七夕科学イベント@高町台集会所

「液体窒素、ヘリウムガスを知ろう&科学のなぜ? どうして? を体感しよう」

(吹田市高町台集会所)

夏の小学生科学体験教室(大阪大学総合学術博物館)

夏休みこども広場(大阪大学大学院理学研究科)

<刊行物発行>

芝井 広

分担執筆 シリーズ現代の天文学第6巻「星間物質と星形成」

(日本評論社 福井他[編]、A5判、325ページ)

分担執筆 「安全・安心のための赤外線技術調査専門委員会」技術報告書 (電気学会)

芝井 広、深川 美里

天文月報 2009年3月号

「特集：系外惑星研究の展開(2) 赤外線観測で迫る原始惑星系円盤の総合的描像」

山中 千博

Future Systems for Earthquake Early Warning, (2008)

Nova Science Publishers, New York NY, (5000部)

湯川 論

JPSJ プレスリリース「定常熱伝導状態に関する新たな分布法則」

科学新聞 「定常熱伝導状態に関する新たな分布法則」H21. 2. 20 一面

<国際共同研究実施状況>

芝井 広 Univ. Sao Paulo, Brazil, 遠赤外線高解像観測による晩期型星の研究

INPE, Brazil, (同上)

Blue Dots Team, ESA, 宇宙生命活動探査ロードマップの作成

深川 美里 Eureka Scientific, USA, 原始惑星系円盤の構造変動の研究

Goddard Space Flight Center, USA, (同上)

University of Washington, USA, (同上)

University of Cincinnati, USA, (同上)

Spitzer Science Center, USA, Spitzerによる星形成領域サーベイ

藤田 裕 ボン大学(ドイツ) 銀河団外周部のX線観測

山中 千博 De La Salle University (トルコ)

Future Systems for Earthquake Early Warning コヒーレント白色光研究

廣野 哲朗 日本学術振興会 日本-フランス二国間事業共同研究SAKURA

「活断層における地震時のガス放出の理解について」

田越 秀行 IUCAA Pune (インド) 重力波についての共同研究

## 受賞（平成 20 年度）

高原 文郎 大阪大学共通教育賞

松田 准一 平成 20 年度国立大学法人大阪大学教育・研究功績賞受賞受賞

芝井 広 大阪大学共通教育賞

藤田 裕 日本天文学会欧文研究報告論文賞

湯川 論 New Journal of Physics, Best of 2008, IOP  
Journal of the Physical Society of Japan, Papers of Editors' Choice, IPAP

佐伯 和人 第 1 2 回びわ湖クルーズソーラポート大会先端技術部門 準優勝  
大阪大学 GPS 航法研究会（代表：佐伯和人）

村山 達郎 (M1) ICGH 2008 Student Travel Grant \$1,000.00 CAD  
(ICGH: International Conference on Gas Hydrates)

## 海外出張（平成20年度）

研究者氏名・出張期間・渡航先・用務・旅費の出所

<教官>

常深 博	H20.5.24-6.2	Granada (スペイン)	国際学会「The X-ray Universe 2008」に出席	科学研究費補助金
吉野 元	H20.5.30-6.4	Physics Department (韓国)	フラストレーション研究のため	特定領域(総括班)
林田 清	H20.6.1-9	Crete (ギリシャ)	国際学会「AGN Workshop 2008」に出席	科学研究費補助金
芝井 広	H20.6.4-8	ガルヒン (ドイツ)	太陽系外生命探査打合せ	宇宙航空研究開発機構
土山 明	H20.6.15-21	釜山 (韓国)	AOGS2008 に参加、発表	科学研究費補助金
芝井 広	H20.6.22-29	マルセイユ (フランス)	太陽系外生命探査打合せ	宇宙航空研究開発機構
常深 博	H20.6.23-30	Marseille (フランス)	国際学会「SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008」に出席	科学研究費補助金
橋爪 光	H20.7.5-7.20	Montreal (カナダ) Vancouver (カナダ)	Universite de Quebec a Montreal (UQAM)-GEOTOPにおいて共同研究、及び、18th Goldschmidt Conferenceにて講演	UQAM
谷 篤史	H20.7.6-12	Vancouver (カナダ)	International Conference on Gas Hydratesにて研究成果発表のため	岩谷科学技術研究助成金
深川 美里	H.20.7.9-16	すばる望遠鏡 (アメリカ)	赤外線観測	国立天文台
松田 准一	H20.7.11-23	Vancouver (カナダ)	第18回Goldschmidt Conferenceに参	科学研究費補助金
松浦 直人	H20.8.6-10	済州島 (韓国)	The 7th Korea Japan Conference on Ferroelectrics (KJC-FE07) に参加するため	G-COE経費
吉野 元	H20.8.24-9.14	ライデン大学ローレンツセンター (フランス) パリ第6・第7大学ピエールマリ キュリー大学 (フランス)	フラストレーション研究のため	特定領域(総括班)
川村 光	H20.9.4-18	Ecole Normale Supérieure de Lyon (フランス) ブラウンシュバイク工科大学 (ドイツ) Universite Paris-Sub (フランス)	フラストレーション研究に関する意見交換・情報収集・学会参加・講演	特定領域(総括班)
谷口 年史	H20.9.7-12	Braunschweig (ドイツ)	Highly Frustrated Magnetism 2008に参加するため	科学研究費補助金
大高 理	H20.9.7-18	Valencia (スペイン)	EHPRG (ヨーロッパ高圧国際会議) に参加、発表	科学研究費補助金
小池 千代枝	H20.9.8-12	Heidelberg (ドイツ)	Cosmic Dust - Near & Far 2008に参加・発表	科学研究費補助金

深川 美里	H.20.9.15-19	ロンドン大学 (イギリス)	Blue Dot Team		宇宙航空研究開発機構
川村 光	H20.9.27-10.3	Schloss Ringberg (ドイツ)	「Collective Quantum Phenomena in Correlated Condensed Matter Systems」参加・講演		特定領域(イ班)H19繰越金
高原 文郎	H20.10.4-11	Krakow (ポーランド)	国際会議Kinetic Modeling of Astrophysical Plasmasにて口頭発表		科学研究費補助金
常深 博	H20.10.18-24	Dresden (ドイツ)	国際学会「2008 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference and 16th International Workshop on Room Temperature Semiconductor Detectors」に出席		共同研究
土山 明	H20.10.26-31	Jenner, CA (アメリカ)	Stardust WS, Timber Cove II に参加、発表		科学研究費補助金
山中 千博	H20.11.17-21	Noumea (ニューカレドニア)	Asia Pacific Remote Sensing, New Caledonia Symposium2008/SPIE,		委任経理金
芝井 広	H20.11.17-12.25	INPE気球基地 (ブラジル)	FITEフライト		宇宙航空研究開発機構
深川 美里	H.20.11.18-22	Gemini North天文台 (アメリカ)	赤外線観測		国立天文台
吉野 元	H20.11.30-12.7	CEA Saclay研究所 Universite Paris Sad (フランス)	共同研究		La Triangle de la Physique
高原 文郎	H20.12.7-14	Tegernsee (ドイツ)	国際会議The high-energy astrophysics of outflows from compact objectsにて口頭発表		科学研究費補助金
川村 光	H20.12.10-15	POSTECH (韓国)	「The 1st APCTP Workshop on Multiferroics」参加・講演		APCTP
横山 正	H20.12.14-.22	San Francisco (アメリカ)	American Geophysical Union Fall Meetingに参加、発表		科学研究費補助金
常深 博	H21.1.22-26	Hawaii San Diego (アメリカ) Boston	「2009 Swift-MIXI Coordination Workshop」に出席、情報収集 CCD素子についての研究打合せ IXOワークショップ		共同研究 宇宙航空研究開発機構
常深 博	H21.1.26-2.1	Cambridge (アメリカ)	IXO (XEUS) 会議に出席		宇宙航空研究開発機構
田越秀行	H21.3.1-8	IUCAA Pune (インド)	重力波についての共同研究		日本学術振興会二国間交流事業共同研究 (インドとの共同研究)
吉野 元	H21.3.1-15	CEA Saclay研究所 Universite Paris Sad (フランス)	共同研究		La Triangle de la Physique
芝井 広	H.21.3.8-14	コナ (アメリカ)	国際研究会		国立天文台
深川 美里	H.21.3.8-14	コナ (アメリカ)	国際研究会		研修
常深 博	H21.3.15-19	Greenbelt (アメリカ)	次期月探査用小型X線管球に関する打合せ		宇宙航空研究開発機構



<大学院生・研究員>

勝田 哲	H20.4.21- H21.3.10	Maryland (アメリカ)	超新星残骸の観測とそのデータ解析のため	特別研究員奨励費
松尾 太郎	H20.5.11-7.13	JPL (アメリカ)	共同研究	特別研究員奨励費
加藤 恵理	H.20.5.22-28	すばる望遠鏡 (アメリカ)	赤外線観測	国立天文台
内田 裕之	H20.5.25-6.2	Granada (スペイン)	国際学会「The X-ray Universe 2008」に出席	特別研究員奨励費
穴吹 直久	H20.5.26-6.1	Granada (スペイン)	国際学会「The X-ray Universe 2008」に出席	科学研究費補助金
中嶋 大	H20.6.1-7	Berkeley (アメリカ)	国際学会「2008 Symposium on Radiation Measurements and Applications」に出席	特別研究員奨励費
穴吹 直久	H20.6.14-30	Aix-les-Bains Marseille (フランス)	国際学会「5th International Conference on New Developments In Photodetection 2008」に出席 国際学会「SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008」に出席	科学研究費補助金
中嶋 大	H20.6.14-30	Aix-les-Bains Marseille (フランス)	国際学会「5th International Conference on New Developments In Photodetection 2008」に出席 国際学会「SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008」に出席	科学研究費補助金
松浦 大介	H20.6.14-30	Aix-les-Bains Marseille (フランス)	国際学会「5th International Conference on New Developments In Photodetection 2008」に出席 国際学会「SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008」に出席	特別研究員奨励費
村田 敬介	H20.6.15-21	釜山 (韓国)	AOGS2008 に参加、発表	特別研究員奨励費
今井 悠太	H20.6.15-21	釜山 (韓国)	AOGS2008 に参加、発表	科学研究費補助金
村山 達郎	H20.7.6-12	Vancouver (カナダ)	International Conference on Gas Hydratesにて研究成果発表のため	科学研究費補助金
伊藤 優佑	H.20.7.9-16	すばる望遠鏡 (アメリカ)	赤外線観測	国立天文台
堀口 桂香	H20.7.11-23	Vancouver (カナダ)	第18回Goldschmidt Conferenceに参加	科学研究費補助金
松尾 太郎	H20.7.30- H21.3.17	JPL (アメリカ)	共同研究	特別研究員奨励費
北台 紀夫	H20.8.24-29	Florence (フランス)	国際生命起源進化学会 ISSOL 2008 に参加、発表	特別研究員奨励費
村山 達郎	H20.9.6-15	Heidelberg (ドイツ) Jena (ドイツ)	Cosmic Dust - Near & Far に参加研究成果発表 イェナ大学における研究打合せ	特別研究員奨励費

Dao Xuan Viet	H20.9.6-13	ブラウンシュバイク工科大学 (ドイツ)	HFM2008参加	G-COE経費
大久保 毅	H20.9.7-13	ブラウンシュバイク工科大学 (ドイツ)	HFM2008参加	特定領域(総括班)
茅原 弘毅	H20.9.8-12	Heidelberg (ドイツ)	Cosmic Dust-Near&Far2008に参加・発表	科学研究費補助金
加藤 恵理	H20.11.17-12.25	INPE気球基地 (ブラジル)	FITEフライト	宇宙航空研究開発機構
叶 哲生	H20.11.17-12.25	INPE気球基地 (ブラジル)	FITEフライト	宇宙航空研究開発機構
伊藤 優佑	H20.11.17-12.25	INPE気球基地 (ブラジル)	FITEフライト	宇宙航空研究開発機構
桐野 裕介	H20.12.14-.22	San Francisco (アメリカ)	American Geophysical Union Fall Meetingに参加, 発表	研究科長裁量経費
茅原 弘毅	H20.12.8-19	Jena大学天文学研究所 (ドイツ)	分光実験 (共同研究)	科学研究費補助金
岩崎 一成	H21.1.8-3.21	カーディフ大学 (イギリス)	星形成理論の共同研究 International Training Program	
木村 公	H21.1.22-25	Hawaii (アメリカ)	「2009 Swift-MIXI Coordination Workshop」に出席、情報収集	共同研究
福田 惇一	H21.2.28-4.30	ユトレヒト大学 (オランダ)	オランダ・ユトレヒト大学に2カ月滞在・共同研究	JSPS-International Training Program(ITP)経費
加藤 恵理	H.21.3.8-14	コナ (アメリカ)	国際研究会	研究科長裁量経費 (海外研究支援)
叶 哲生	H.21.3.8-14	コナ (アメリカ)	国際研究会	運営費交付金
中嶋 大	H21.3.17-21	Berkeley (アメリカ)	研究打合せ	特別研究員奨励費

## 海外からの訪問者 (平成 20年度)

Tomihiko Narita (Holly Cross College, USA)	H20. 1. 8-5. 22	常深研究室
S. Dhurandhar (IUCCA, India)	H20. 3. 17-31	宇宙進化研究室
Ms. Molly Milton et al. Producer & Director, Outline productions, London	H20. 4. 6	松田研究室
Sergey Vakhrushev Ioffe Institute (Russia)	H20. 4. 15	廣田研究室
A. A. Zdziarski (CAMK, Poland)	H20. 5. 16-18	宇宙進化研究室
Ms. Mun, 韓国SBS放送局 (Interview)	H20. 6. 6	松田研究室
Andy Holland (The Open University, UK)	H20. 6. 6	常深研究室
Christopher J. SPIERS (オランダ・ユトレヒト大学・教授)	H20. 6. 10-13	中嶋研究室
Keith (Goddard Space Flight Center, NASA, USA)	H20. 6. 12-15	常深研究室
Peter Barthel (The University of Groningen, Netherland)	H20. 6. 30	常深研究室
Prof. D. Andrault (フランス・クレルモンフェラン大学教授)	H20. 7. 24	土山研究室
Prof. Sachiko Amari (ワシントン大学教授)	H20. 9. 1-6 H20. 12. 1-8	松田研究室
John Doty (Noqsi corp., USA)	H20. 10. 2-4 H21. 2. 22-28	常深研究室
Mirinal K. Das (University of Delhi)	H20. 10. 22	芝井研究室
Marco Picco (LPTHE, Universites Paris 6 et Paris 7)	H20. 11. 4-7	川村研究室
Dr. Neyda Abreu (ペンシルバニア州立大学助手)	H20. 11. 15-22	松田研究室
Karlo Penc (Research Institute for Solid State Physics and Optics, Budapest)	H20. 11. 18	川村研究室
Uemura Yasutomo (Columbia University in the City of New York)	H20. 12. 20-25	川村研究室
Vincent FAMIN (フランス・レユニオン大学・准教授)	H21. 2. 24-3. 6	中嶋研究室
Michael Zitomirski (Theory Group, SPSMS/INAC Commissariat Energie Atomique)	H21. 3. 10-11	川村研究室
Dr. NEIL WHITEHEAD, (DSIR, New Zealand, Ms. Blair Whitehead (Book editor))	H21. 3. 14-16	松田研究室

## F棟エントランス ロビーについて

理学部F棟は、昭和39年頃に移転してきた大阪大学理学部建物の老朽化に伴い、理学部全体の新造、改築計画の端緒となるべく、1990年からその設計計画を立て始めた。当時としては斬新な、オープンスペースの研究室レイアウトや、天体望遠鏡をもつ天文ドーム、その他階段教室などを取り入れた設計計画もあったが、予算や基準面積の縛り、脱出経路の確保など種々の事情と要請による制限のため、1995年竣工当時のF棟は、残念ながら通常構造の部屋配置を有する現在のF棟の西半分部分の建物であった。以来、理学部物理系・宇宙地球科学科の時代を経て、大学院重点化以降、宇宙地球科学専攻が主として使用する区域となっている。

F棟玄関については、池谷教授（当時・故人）などの発案で、新しい学科の象徴的な存在として、アピール性のある装飾を施すことが議論され、地球科学的に興味ある石材を具象化したデザインが採用された。このときの内装関係の資金上の問題は、理学部F棟の建設担当であった（株）五洋建設の好意と、委任経理金および有志の方々の支援と寄付によりまかなわれた。これらの天然石材は、21億年前に形成された世界最大の貫入岩体を構成する斑れい岩、12億年前の波の痕の化石、10億年前に炭酸ガスを固定したシアノバクテリアが作ったストロマトライト、プレートテクトニクスの考えに先駆けた地層逆転構造で有名な秋吉台の石炭岩（フリズナ・腕足貝化石入り）などがあり、地球の歴史を伝える貴重な試料でもある。

2004年（16年度）には、これに加えて、「本専攻のテーマたる宇宙と地球をイメージできるもの、および手に触れることのできる地球科学的試料」というコンセプトのもとに、岩石鉱物試料・大型化石プレート・マチカネワニ下顎のレプリカの展示、F棟エントランス天井部分への星図の表示、専攻名の入ったプレートの設置がおこなわれた。これは理学研究科「平成16年度競争資金に係る間接経費執行計画」における「F棟エントランス玄関ロビーの学生の教育・啓蒙目的での整備」に基づくものである（委員：土山、山中（千）、佐伯、小柳、鳥居）。これらは、大学祭、オリエンテーションや講義、公開講座の折りに紹介、説明され、教育研究や広報活動の面で役立っている。

### 1) 岩石鉱物試料

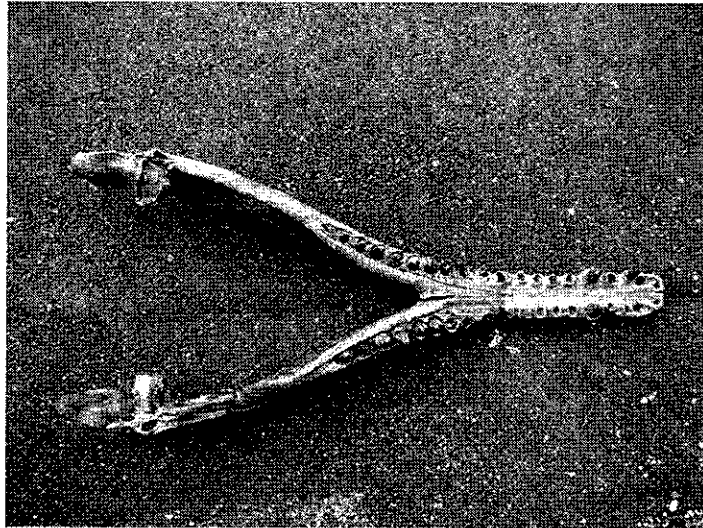
壁面石材以外のもので、地球科学的に興味ある岩石・鉱物試料を各15点選定した。独立行政法人・産業技術総合研究所・地質標本館には一部の鉱物標本の寄贈をお願いした。豊遥秋博士（地質標本館前館長・当時）には標本寄付を仲介していただいた。地球内部のマントルからもたらされたカンラン岩、世界最古の岩石のひとつであるカナダ・アキャスタ地域の片麻岩（39.6億年前）、1990年代に噴火した雲仙普賢岳の岩石（デイサイト）、縄文～古墳時代の権威の象徴であった糸魚川の翡翠（ひすい）、大型水晶、かつては資源大国であった明治～昭和初期の日本を象徴する鉱石標本（日立鉱山産硫化鉄鉱・北海道稲倉石鉱山産菱マンガン鉱）などである。

### 2) 大型化石プレート

1995年に故池谷名誉教授が、ドイツ（ボン）の業者 Horst Burkard Mineralien Fossilien, より購入した3点の化石プレートの展示が実現した。試料はそれぞれ、カンブリア紀中期の三葉虫（*Acadoparadoxides briareus*）、デボン紀の直角貝化石（*Orthoceras Fossil Plate*）、およびアンモナイト（*Ammonite: Clymenia plate with Orthoceras*）で、モロッコ、サハラ付近の産である。

### 3) マチカネワニ上顎・下顎部

マチカネワニは理学部の建設地から1964年に発掘された日本で初めて発見されたワニ類の化石であり、現在大阪大学総合学術博物館待兼山修学館に実物と復元骨格が展示されている。F棟玄関には、上顎のレプリカ（ガラスケース入り）と下顎のレプリカを展示している。富田幸光国立科学博物館地学研究部古生物第三研究室長には同博物館のレプリカ作成室でマチカネワニ下顎レプリカの作成にご尽力いただいたほか、展示方法に関して様々なアドバイスをいただいた。実際の製作はレプリカ作成室円尾博美氏にお世話になった。また江口太郎教授（大阪大学総合学術博物館長）にはレプリカを作るためのマチカネワニの原型データの提供や、解説のための各種資料を提供いただいた。



マチカネワニ下顎部

### 4) 天井星図

東洋や西洋の歴史的な星図、装飾的な星図等、色々な可能性を議論した後に、現代の科学教育という観点から、実用的な星座早見盤のデザインを選定した。これは日本天文学会編、三省堂刊の「世界星図早見」の北天の星図に基づいた。この図版の特徴は、4.5等星より明るい約900の恒星、天の川と星座等が星表のデータに基づいてコンピュータで忠実に描かれていることである。（株）三省堂と日本天文学会には、図案の使用を快諾頂いた。

### 5) 専攻名プレート (1200×300×30mm)

ステンレス製SUS304のプレートに文字高さ100mmで「宇宙地球科学研究棟」と、縦にレーザー切文字加工したもの。

展示内容に関しては、今後も機会あるごとに内容の充実と更新を行う考えである。このロビーが、文字通り「開かれた大阪大学・宇宙地球科学専攻の玄関」となることを期待したい。1995年におけるF棟玄関ロビーの整備については当時の学科パンフレット「未踏のフロンティア」p18-23に詳しい写真と説明がある。ここに改めて、国費でまかなえなかった部分をご寄付頂いた個人、団体、企業の名を記して、感謝を申し上げたい。

裏 克己（阪大名誉教授）、金森順次郎（元阪大総長）、理学部同窓会、宇宙地球科学科有志  
大和地質研究所、日本電子、住友特殊金属、日本ペイント、サンハイ、オクエンテール

## 各研究室グループの活動概要

# 宇宙進化研究室

当研究室では、観測事実から出発してさまざまな天体・宇宙現象を理論的に解明することを目指している。また重力波解析の拠点として、TAMA300 のデータ解析設備を備えている。

## 1. 高エネルギー宇宙物理

活動銀河中心核の相対論的ジェットの研究を引き続き進めた。その形成モデルの一つであるウィーンファイアボールモデルについて、背景の陽子電子プラズマ中で発生した電子陽電子対流体の輻射流体力学シミュレーションを継続して行った。これまでのシミュレーションで得られた比較的低温の電子陽電子対の状態を内側の境界条件として、対プラズマの外側の流れを解くと、輻射圧加速が大きいと予想に反して対消滅効果が小さく、かなり大きなローレンツ因子の流れが生成されることを見出した。

超新星残骸の無衝突衝撃波における電子の加熱・加速機構についての研究を進めた。衝撃波粒子加速理論では加速されたイオンが上流にしみだしており、上流プラズマとの間の相対速度が大きい。この宇宙線電流の効果で電磁流体的な不安定が生じ磁場が大きく増幅される機構が注目されている。この不安定の粒子シミュレーションを行い、磁場の増幅の様子を調べ、無衝突系に対してもこの機構で磁場が増幅されることを示した。また、周期境界条件のもとでは、飽和磁場を調べるのが困難であることも論じた。また、中性粒子が衝撃波下流でイオン化してビームを形成することによる不安定性と、磁場増幅や衝撃波構造の変化などその天体物理的效果も論じた。

空気チェレンコフ装置 HESS により、多数の未同定 TeV 源が発見されているが、かなりのものがパルサー星雲ではないかと考えられている。簡単な力学モデルを用いて、パルサー星雲のスペクトル進化のモデル計算を行い、古いパルサー星雲が TeV 源になりえるか否かを調べている。

日本の X 線天文衛星「すざく」を用い、へびつかい座銀河団に充満する約 1 億度の高温ガスの観測を行った。従来この銀河団では他の銀河団との衝突で発生した高エネルギー粒子が存在すると言われていたが、我々の観測はそのような粒子がほとんどないことを示した。この結果は銀河団の衝突と高エネルギー粒子の加速の関係の見直しを迫るものである。

## 2. 重力波

巨大ブラックホールへ、中性子星や太陽の 10 倍程度の質量のブラックホールといったコンパクト星が落下・衝突する現象は、EMRI (エムリ、Extreme Mass Ratio Inspiral) と呼ばれている。それによって発生する重力波 (ここでは EMRI 重力波と呼ぶ) は、アメリカとヨーロッパにおいて計画が進行している、宇宙空間レーザー干渉計 LISA が検出可能な主要な重力波の一つである。我々はこの重力波の理論波形を計算するために、カーブラックホールの線形摂動論の基本方程式である、Teukolsky 方程式を効率的に、また、高精度に数値的に解く方法を開発し、カーブラックホール時空中の一般的な束縛軌道を星が運動する際に放出される重力波の波形や、軌道を決めるエネルギー、角運動量、カーター定数の断熱的変化率の計算などを行っている。今年度はこれらの計算結果をまとめて発表した。重力波放出によるカーター定数の断熱的変化率の正確な計算を行ったのは世界で初めてである。また、軌道の離心率が 0.9 程度と大きい場合についての結果も発表した。これも初めての結果である。これらは、高速高精度計算コードの開発によって初めて可能になったものである。

日本で計画されている大型レーザー干渉計重力波検出器 LCGT でのデータ解析へ向けた研究も

行っている。重力波データ解析専用のコンピュータクラスタを導入しており、データ解析手法研究を、シミュレーションを用いながら行っている。また、2009年度に神岡のCLIO検出器がデータ取得する際には、そのデータの解析を行う予定である。

銀河はしばしば衝突と合体を行うが、そのとき、それぞれの銀河の中心にある巨大ブラックホールも衝突合体し、そのまま銀河中心で成長すると以前は考えられていた。しかし、近年のコンピューターの能力の向上に伴い可能になった高精度重力波計算により、ブラックホールが合体時の重力波の放出による反動で、銀河中心から飛び出す可能性が指摘されている。本年度はその飛び出したブラックホールが周囲の環境に与える影響について調べたところ、ブラックホールが銀河の重力に引かれて銀河円盤に戻ってきたとき、周囲の星間ガスを吸収することで明るく輝き、周囲を熱する可能性を示した。

### 3. 天体形成

星、惑星、星団、銀河などというさまざまな階層の天体構造の形成進化を物理的見地から包括的に理解することを目標に研究を推進している。その中でも特に重点を置いているのは、力学的および熱的な素過程に基づいて、現在の分子雲中での星形成および原始銀河雲中における天体形成を詳細に数値計算し、そこから背後に存在する物理的本質を抽出することによって理解し、最終的に上記天体の初期質量関数(IMF)を理論的に導出するための基盤を整えることである。本年度は、

(1) 微量な重元素を含む原始銀河雲ガス雲が収縮する際の分裂過程を、高赤方偏移において宇宙背景放射との相互作用によりガス雲の熱的進化が等温的に進化する場合とそうでない場合について調べ、高密度コアがフィラメント状に進化する条件とその分裂の特性について比べた。(2) 衝撃波の背後などで輻射冷却などにより熱的に不安定となった平板状領域が暴走的に収縮する過程を表す非定常自己相似解に対して、その安定性を線形解析により調べた。その結果、平板は収縮中に様々なスケールに同程度の速さで分裂することが分かった。(3) ダークマターハローの中心のカスプの形成とその密度分布の巾指数が決まるメカニズムを考察した。準球対称的なダークマターハローに対して重力の四重極成分が粒子速度分布の等方化および巾指数の決定に重要であることを示した。

(4) 微惑星形成の初期段階におけるダスト層の沈殿について考察した。ダスト粒子のサイズ分布を考慮してダスト層の沈殿を考えた場合、単一のダストサイズの場合に比べてケルビンヘルムホルツ不安定が起きにくくなる可能性があることを示した。

また、数値計算法についての研究も行っている。今年度は粒子法的数値流体力学(SPH)を進展させ、陽的でありながらクーランの安定性条件に縛られない新しい粒子法的流体力学スキームを考案し、さまざまなテスト計算を行いその有用性を検証した。

2008年度に系外惑星の直接撮像が初めて行われたが、その対象天体の一つ、HR 8799のすばる望遠鏡のアーカイブデータを再解析したところ、2002年の画像にすでに惑星が写っていることが明らかになった。このデータと、それまで報告されていた2002年度以降の惑星の位置のデータを組み合わせることで、惑星の軌道に制限を与えることができた。



## 発表論文

- T. Akutsu, M. Ando, T. Haruyama, N. Kanda, K. Kuroda, Sinji Miyoki, M. Ohashi, Y. Saito, N. Sato, T. Shintomi, T. Suzuki, H. Tagoshi, H. Takahashi, D. Tatsumi, S. Telada, T. Tomaru, T. Uchiyama, A. Yamamoto, & K. Yamamoto, "Search for continuous gravitational waves from PSR J0835-4510 using CLIO data", *Class. Quantum Grav.* 25, 184013 (2008).
- K. Asano, & F. Takahara, "A Relativistic Electron-Positron Outflow from a Teardrop Fireball", *Astrophys. J.*, 690, L81 (2009).
- Y. Fujita, "X-Ray Emission from a Supermassive Black Hole Ejected from the Center of a Galaxy", *Astrophys. J.*, 685, L59 (2008).
- Y. Fujita, "Long-Term Evolution of and X-ray Emission from a Recoiling Supermassive Black Hole in a Disk Galaxy", *Astrophys. J.*, 691, 1050 (2009).
- Y. Fujita, K. Hayashida, M. Nagai, S. Inoue, H. Matsumoto, N. Okabe, T. H. Reiprich, C. L. Sarazin, & M. Takizawa, "Suzaku Observation of the Ophiuchus Galaxy Cluster: One of the Hottest Cool Core Clusters", *Pub. Astron. Soc. Japan*, 60, 1133 (2008).
- R. Fujita, W. Hikida, & H. Tagoshi, "An Efficient Numerical Method for Computing Gravitational Waves Induced by a Particle Moving on Eccentric Inclined Orbits around a Kerr Black Hole", *Prog. Theor. Phys.*, 121, 843 (2009).
- M. Fukagawa, Y. Itoh, M. Tamura, Y. Oasa, S. S. Hayashi, Y. Fujita, H. Shibai, & M. Hayashi, "H band Image of a Planetary Companion around HR 8799 in 2002", *Astrophys. J.*, 696, L1 (2009).
- K. Iwasaki, & T. Tsuribe, "Self-Similar solutions for the dynamical condensation of a radiative gas layer", *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 387, 1554 (2008).
- M. Kusunose, & F. Takahara, "Synchrotron Self-Compton Model for PKS 2155-304", *Astrophys. J.*, 682, 784 (2008).
- Y. Ohira, & F. Takahara, "Oblique ion two-stream instability in the foot region of a collisionless shock", *Astrophys. J.*, 688, 320 (2008).
- F. Takahara, K. Asano, & S. Iwamoto, "A Wien Fireball Model of Relativistic Outflows in AGNs", *International Journal of Modern Physics D*, 17, 1651 (2008).
- C. Yoo, H. Ishihara, K. Nakao, & H. Tagoshi, "Magnification Probability Distribution Functions of Standard Candles in a Clumpy Universe", *Prog. Theor. Phys.*, 120, 961 (2008).

## 学会研究会発表

### 国際会議

Y. Fujita, "Suzaku observation of Ophiuchus cluster", Swiss-Japan Seminar (April 15-17, 2008, JAXA).

Y. Imaeda, T. Tsuribe, & S. Inutsuka, "Gas accretion from the elliptic gas disk to the binary system", 3rd International SPHERIC SPH Workshop (June 4-6, 2008, Lausanne, Switzerland).

H. Tagoshi, H. Mukhopadhyay, S. Dhurandhar, & N. Kanda, "Coherent strategies for detecting gravitational waves from inspiraling binaries with a network of detectors", The 18th Workshop on General Relativity and Gravitation (November 17-21, 2008, Hiroshima Univ.).

F. Takahara, & K. Asano, "A fireball mechanism of relativistic outflow production in AGN", The high-energy astrophysics of outflows from compact objects (December.7-13, 2008, Ringberg Castle, Germany).

F. Takahara, & Y. Ohira, "Buneman and ion two-stream instabilities in the foot region of collisionless shocks", Kinetic Modeling of Astrophysical Plasmas (October.5-9, 2008, Krakow, Poland).

T. Tsuribe, "Cloud Fragmentation via filament formation", Italy-Japan mini Workshop (January 14-16, 2009, Tsukuba)

### 主要学会

日本流体力学会年会 2008 (2008年9月4日から7日 神戸大学)

- 釣部 通 今枝佑輔 犬塚修一郎「Boltzmann Smoothed Particle Hydrodynamics」
- 今枝佑輔 釣部 通 犬塚修一郎「楕円ガス円盤から楕円軌道連星系への質量降着」

日本天文学会 2008年秋季年会 (2008年9月11日から13日 岡山理科大学)

- 岩崎一成 「動的に冷却する流体の安定性」
- 大平 豊 高原文郎 B. Reville J. G. Kirk 「電荷交換由来のイオンビームによる磁場増幅」
- 岡田智明 高原文郎 「相対論的に運動する放射源からのシンクロトロン放射による偏光角の分布」
- 藤田 裕 「すぎくで銀河団の「何」がわかるか」(基調講演)

日本天文学会 2009年春季年会 (2009年3月24日から27日 大阪府立大学)

- 大平 豊 高原文郎 「超新星残骸衝撃波での宇宙線による磁場の増幅」
- 藤田 裕 「反跳巨大ブラックホールからの放射」

2009年度物理学会春季大会 (2009年3月27日から30日 立教大学)

- 大平 豊 梅田隆行 山崎 了 高原文郎 「無衝突垂直衝撃波の局所2次元解析とPICシミュレーション」

## 研究会

大平 豊 高原文郎 「超新星残骸における磁場の増幅」 理論懇シンポジウム 国立天文台  
2008年12月25日から27日

大平 豊 高原文郎 「超新星残骸での2流体不安定性」 高エネルギー宇宙物理連絡会研究会  
愛媛大学 2009年3月16日から18日

大平 豊 寺澤敏夫 高原文郎 B. Reville J. G. Kirk 「超新星残骸での磁場の増幅」  
高エネルギー宇宙物理学研究会 宮津ロイヤルホテル 2008年11月14日から16日

岡田智明 高原文郎 「相対論的に運動する放射源からのシンクロトロン放射に依る偏光角の統計  
的分布」 理論懇シンポジウム 国立天文台 2008年12月25日から27日

岡田智明 高原文郎 「相対論的に運動する放射源からのシンクロトロン放射による偏光角の統計  
的分布」 高エネルギー宇宙物理連絡会研究会 愛媛大学 2009年3月16日から3月18日

古布 諭 釣部 通 「準球対称モデルにおけるダークマターハローの密度分布」  
理論懇シンポジウム 国立天文台 2008年12月25日から27日

菅原 功 釣部 通 「原始惑星系円盤内におけるダスト沈殿と移動のSPH計算」  
理論懇シンポジウム 国立天文台 2008年12月25日から27日

田越秀行 「重力波研究の進展」 ワークショップ『相対論・宇宙論の進展と潮流』  
京都大学基礎物理学研究所 2008年6月14日

田中周太 高原文郎 「パルサー星雲のスペクトル進化」 高エネルギー宇宙物理学連絡会研究会  
愛媛大学 2009年3月16日から18日

釣部 通 「Boltzmann SPH法の構築と天体形成問題への応用」 理論懇シンポジウム 国立天文台  
2008年12月25日から27日

藤田 裕 「反跳巨大ブラックホールからの放射」 理論懇シンポジウム 国立天文台  
2008年12月25日から27日

藤田 裕 「反跳巨大ブラックホールからの放射」 巨大ブラックホール天文学：最新の動向と課題  
京都大学基礎物理学研究所 2009年1月20日から22日

# 常深研究室

2005年7月、日本のX線観測衛星「すざく」が軌道に乗って以来、搭載したCCDカメラは順調に動作している。CCDは軌道上での放射線環境で徐々に性能劣化しているが、電荷注入により性能回復がなされた。一方、衛星内部の汚染源による低エネルギー側の性能劣化の回復は依然として見通しが立っていない。これとは別に、国際宇宙ステーションに搭載する全天X線監視装置(MAXI)のCCDカメラ(SSC)の開発は終了し、最終試験にパスした。その後、ケネディスペースセンターへ運搬され、2009年7月の打ち上げを待っている。打上げ後のデータ処理に対するソフト開発、その運用の練習などを行っており、万全の体制で打上げに臨みたい。次に、将来の小型衛星を目指すプログラムがスタートした。我々は、第二号小型科学衛星を目指すFFASTの準備を進めた。

2004年度から特別推進研究「宇宙高温プラズマの観測的研究と偏光分光型超高精度X線CCD素子の開発研究」を進めており、2008年度で終了した。この研究開発により、X線用のCCD素子の開発を進め、その専用のアナログICを製作し、次期X線観測衛星ASTRO-Hに搭載を目指すほか、これまでに培った技術を地上実験などにも応用できることがわかった。精密な非破壊検査、X線顕微鏡などX線のカラー画像、さらには医療用への応用などを可能になる。この応用として、X線領域での屈折コントラストを利用した小型の装置の開発も順調に進んだ。宇宙X線の偏光観測を目指す気球実験も進み、小型科学衛星への展望を開いた。以下には、主な研究活動状況を述べる。

## 1. すざく衛星による観測と搭載したX線CCDカメラXISの運用

すざく衛星は2005年7月10日に打ち上げられ、順調に観測を続けている。我々の準備したX線CCDカメラ(XIS)は、軌道に乗ったあと、冷却系を始めとする全システムが正常に動作した。その後、4台のCCD素子のうち一台は突然動作不良となっている。その原因は不明であるが、マイクロメテオライドの衝突による電極の短絡ではないかと推測している。すざく衛星は欧米との国際共同ミッションで、日、米、欧の科学者集団がサイエンスワーキンググループ(SWG)を構成している。これまですざく特集号として日本天文学会英文誌で二回出版されてきたが、第三弾の特集号が2009年1月に出版された。我々は、XISのバックグラウンドを始め、銀河団の研究の他、白鳥座ループの観測において、噴出物と星間物質からのプラズマを分離しその組成を精密に測定し、爆発前の星についての研究を進めた。

すざくが軌道に乗ったあと、宇宙放射線環境のために徐々に性能劣化が進んでいるCCD素子に対して電荷注入手法(SCI)を使い、性能回復を果たしている。こうしてSCIが標準的な観測方法となっている。

## 2. 国際宇宙ステーションに搭載する全天X線監視MAXIのSSC状況

世界最初のX線光子計数型CCDを搭載したのは日本の人工衛星「あすか」であった。搭載した素子はアメリカのMITで製造された素子(SIS)で、当時ようやく開発されたばかりのものであった。我々は浜松ホトニクス社の協力の下に、独自にCCDの開発を進めた。その結果、世界のトップレベルの素子を開発できた。そこで、これを宇宙X線観測に利用するために、人工衛星搭載条件を満たす素子を開発した。それは、画素の大きさは $24\mu\text{m}$ 四角、画素数は $1024\times 1024$ からなる素子である。これは国際宇宙ステーションに搭載する日本の有人モジュール(きぼう)の外の曝露部に設置する観測装置(MAXI)に使用するX線カメラ(SSC)である。2008年度には有人モジュール「きぼう」が国際宇宙ステーションに設置された。MAXIはそのあとのスペースシャトルにより、2009年7

月に設置される予定で、そこから観測が始まる。2008年度は打上げ直後の運用のためのソフトウェア開発、運用練習などを行った。

### 3. 編隊飛行する小型衛星による硬 X 線天体観測計画

これまで撮像観測されていない 10keV を超える領域での初めての撮像観測は、非熱輻射の世界の解明に繋がる。そこで、我々は CCD を使って軟 X 線から 100keV 程度の硬 X 線まで検出する新しい検出器「SDCCD」を開発した。一方、名古屋大学が開発を進めているスーパーミラーは、10keV を超える領域での撮像観測を可能にする。そこで名古屋大学と共同で大気球による観測を目指すプロジェクト (SUMIT) を進めた。これをさらに進めるべく編隊飛行する小型衛星計画 (FFAST) を立ち上げた。計画では、スーパーミラー搭載の小型衛星と SDCCD 搭載の小型衛星を同時に打ち上げ編隊飛行させる。スーパーミラーの焦点距離が 20m とこれまでになく長いこと、本来なら巨大な衛星を必要としていたのだが、編隊飛行技術を使うために、小型衛星で実現可能になったものである。編隊飛行技術は、JAXA で開発が進んでおり、二衛星を巨大な X 線望遠鏡として機能させることができる。二衛星の距離は一定距離 20m を維持する。さらに、編隊飛行時の燃料節約のために、二衛星共にケプラー軌道となる特殊な軌道 (レコード板軌道) に入れる。この場合、観測方向は一定にできず、ある範囲を走査することになる。これにより、全天の 1/10 程度の領域を今までにないエネルギー領域で望遠鏡を使った詳しい観測を行う。2008 年度の研究では、NEC の協力の下に二機の小型衛星を新固体ロケットで打ち上げられるように検討を進めた。JAXA の技術を使った編隊飛行の距離維持精度は望遠鏡の焦点深度に十分納まること、HPK により大型の CCD に対してもシンチレータを接着できることなどが判った。今後は、開発に必要な経費をどう調達するかが課題である。

### 4. CCD の信号処理用の専用アナログ LSI の開発

CCD の時間分解能を改善すべく、多数の読み出し点をもった素子の開発を進めている。それに対応するために、読み出し回路のアナログ部分の LSI 化を図っている。最初に開発した M01 の雑音レベルを改善すべく、デルタシグマ変調を使った MD01 は、雑音レベルとして入力電圧換算で  $30\mu\text{V}$  を実現した。これにより、この LSI を使えば、誰でも無調整で「すざく搭載電子回路と同じ性能」を 3mm 四角で実現できることになった。そこで、さらに開発を進め、高速の低雑音読み出し可能な LSI の開発を行った。MND01 と呼ばれる素子は、ほぼ同じ雑音性能で、動作速度は毎秒 1M 画素程度まで達成した。これに合わせて、X 線 CCD からのデータも同じ速度で取得できるようにシステムを開発中である。これらの素子は X 線に限らず、いろいろな CCD に使えるので、地球観測衛星などへの応用も可能になる。

### 5. 次期 X 線衛星 ASTRO-H のための CCD カメラ (SXI) の開発

すざくに続く X 線衛星 ASTRO-H 計画が進んだ。2008 年度には正式にプロジェクトに採択された。我々は、CCD 素子の開発、それを収納するカメラボディの設計、スペースキューブを使ったデータ取得システムの開発を進めている。SXI の開発には、阪大、京大、宇宙研、工学院大、理研、宮崎大、立教大からなる全国を横断する連合体で担当している。2008 年度は、CCD の開発の他、信号処理のための ASIC の開発、その放射線耐性の測定、およびアメリカの LBL グループによるレビューを受けた。CCD 素子の冷却には、従来まで使用してきたペルチェ素子による冷却を止め、機械式冷凍機による冷却を取り入れることにした。これにより、十分な冷却の他、必要に応じてのアニールも容易になった。また、紫外線遮断のためのフィルターなども素子に蒸着させることで、対機械環境性能の向上も図っている。ASTRO-H の打上げ予定は 2013 年度となっている。

## 発表論文

S. Katsuda, H. Tsunemi

“XMM-Newton observations across the Cygnus Loop from northeastern rim to southwestern rim” *Advances in Space Research*, 41, (2008), 383-389.

A. Bamba, H. Yamaguchi, et al.

“Oxygen line mapping of SN 1006 with Suzaku” *Advances in Space Research*, 41, (2008), 411-415.

C. M. Raiteri, M. Villata, et al.

“Radio-to-UV monitoring of AO 0235+164 by the WEBT and Swift during the 2006-2007 outburst” *Astronomy and Astrophysics*, 480, (2008), 339-347.

F. Aharonian, A. G. Akhperjanian, et al.

“Discovery of a VHE gamma-ray source coincident with the supernova remnant CTB 37A” *Astronomy and Astrophysics*, 490, (2008), 685-693.

N. Nemes, H. Tsunemi, E. Miyata

“XMM-Newton Observation of the Northeastern Limb of the Cygnus Loop” *Astrophysical Journal*, 675, (2008), 1293-1303.

S. Katsuda, K. Mori, et al.

“Discovery of Fast-Moving X-Ray-Emitting Ejecta Knots in the Oxygen-Rich Supernova Remnant Puppis A” *Astrophysical Journal*, 678, (2008), 297-302.

S. Katsuda, H. Tsunemi, K. Mori

“The Slow X-Ray Expansion of the Northwestern Rim of the Supernova Remnant RX J0852.0-4622” *Astrophysical Journal*, 678, (2008), L35-L38.

S. Katsuda, H. Tsunemi, et al.

“Chandra Observations of the Northeastern Rim of the Cygnus Loop” *Astrophysical Journal*, 680, (2008), 1198-1205.

L. Piro, J. W. den Herder, et al.

“EDGE: Explorer of diffuse emission and gamma-ray burst explosions” *Experimental Astronomy*, (2008), on-line.

Y. Ogasaka, K. Tamura, et al.

“SCharacterization of a Hard X-ray Telescope at Synchrotron Facility SPring-8” *Jpn. J. Appl. Phys.*, 47, (2008), 5743-5754.

J. Reeves, C. Done, et al.

“On why the iron K-shell absorption in AGN is not a signature of the local warm/hot intergalactic medium” Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 385, (2008), L108-L112.

H. Nakajima, H. Yamaguchi, et al.

“Performance of the Charge-Injection Capability of Suzaku XIS” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S1-S10.

N. Tawa, K. Hayashida, et al.

“Reproducibility of Non-X-Ray Background for the X-Ray Imaging Spectrometer aboard Suzaku” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S11-S24.

E. D. Miller, H. Tsunemi, et al.

“Suzaku Observations of the North Polar Spur: Evidence for Nitrogen Enhancement” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S95-S106.

S. Katsuda, H. Tsunemi, et al.

“Asymmetric Ejecta Distribution of the Cygnus Loop Revealed with Suzaku” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S107-S114.

S. Katsuda, H. Tsunemi, et al.

“Abundance Inhomogeneity in the Northeastern Rim of the Cygnus Loop Revealed by the Suzaku Observatory” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S115-S122.

H. Yamaguchi, K. Koyama, et al.

“Suzaku Observation of the RCW86 Northeastern Shell” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S123-S130.

A. Bamba, Y. Fukazawa, et al.

“Suzaku Wide-Band Observations of SN1006” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S153-S162.

M. Nobukawa, T. G. Tsuru, et al.

“Suzaku Spectroscopy of an X-Ray Reflection Nebula and a New Supernova Remnant Candidate in the SgrB1 Region” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S191-S200.

T. Itoh, C. Done, et al.

“Suzaku Wide-Band X-Ray Spectroscopy of the Seyfert2 AGN in NGC 4945” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S251-S262.

H. Awaki, N. Anabuki, et al.

“Wide-Band Spectroscopy of the Compton Thick Seyfert2 Galaxy Markarian 3 with Suzaku”  
Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S293-S306.

Y. Tawara, C. Matsumoto, et al.

“Suzaku Observation of the Metallicity in the Hot Interstellar Medium of the Isolated Elliptical Galaxy NGC 720” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S307-S316.

Y. Fujita, N. Tawa, et al.

“High Metallicity of the X-Ray Gas Up to the Virial Radius of a Binary Cluster of Galaxies: Evidence of Galactic Superwinds at High-Redshift” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), S343-S351.

E. Miyata, K. Masai, J. P. Hughes

“Evidence for Resonance Line Scattering in the Suzaku X-ray Spectrum of the Cygnus Loop”  
Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), 521-526.

T. Tamura, K. Mitsuda, et al.

“Suzaku Observations of the Cluster of Galaxies Abell 2052” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), 695-705.

Y. Fujita, K. Hayashida, et al.

“Suzaku Observation of the Ophiuchus Galaxy Cluster: One of the Hottest Cool Core Clusters” Publications of the Astronomical Society of Japan, 60, (2008), 1133-1142.

## 主要学会

\*応用物理学会秋季大会, 中部大学, 愛知, 2008年9月2日~9月5日

常深博, 内田裕之, 文原篤史, 松浦大介

「マイクロフォーカス X線源と X線 CCD とを用いた拡大撮像」

文原篤史, 内田裕之, 常深博

「マイクロフォーカス X線源と天文衛星搭載用 X線 CCD を用いた光子計数モードでの屈折コントラスト拡大撮像」

\*日本天文学会秋季年会 岡山理科大学 2008年9月11日~9月13日

林田清

「コロナ中での吸収を考慮した不飽和逆コンプトン X線スペクトル」



林田清、長井雅章、木村公、内田裕之、穴吹直久、常深博、松本浩典、内山秀樹、小澤 碧、幸村孝由、森英之、武井大、石崎欣尚、Eric D. Miller、Beverly LaMarr、Mark Bautz、他すざく XIS チーム

「すざく衛星搭載 XIS の低エネルギー側検出効率較正の精度向上」

穴吹直久、中嶋大、松浦大介、常深博、尾崎正伸、馬場彩、堂谷忠靖、鶴剛、幸村孝由、森浩二、平賀純子、村上弘志、ほか NeXT SXI チーム

「NeXT SXI BBM の製作とその動作検証」

木村公、常深博、内田裕之、勝田哲

「すざくを用いた Cygnus $\gamma$  Loop 北東端から南西端の観測」

\*日本物理学会秋季大会 山形大学 2008年9月20日～9月23日

中嶋大、穴吹直久、松浦大介、宮田恵美、常深博、John $\gamma$  P.  $\gamma$  Doty、池田博一

「アナログ ASIC を用いた X 線 CCD 高速信号処理システムの開発」

\*第9回宇宙科学シンポジウム 宇宙科学研究本部 2009年1月6日～1月7日

常深博、林田清、堂谷忠靖、鶴剛、他 ASTRO-H SXI チーム

「ASTRO-H SXI (Soft X-ray Imager) の開発の現状」

穴吹直久、中嶋大、松浦大輔、木村公、高橋宏明、阪口墨、林田清、常深博、能町正治、藤永貴久、尾崎正伸、小高裕和、馬場彩、堂谷忠靖、高橋忠幸、高島健、湯浅孝行、村上弘志、平賀純子、澤田真理、松本浩典、鶴剛、幸村孝由、渡辺辰雄、森浩二、青山翔一、富田洋、他 ASTRO-H SXI チーム

「ASTRO-H SXI BBM の性能評価」

阪口墨、穴吹直久、常深博、他 FFAST WG

「FFAST 焦点面検出器 SD-CCD の開発状況」

林田清、他 PolariS WG

「X 線ガンマ線偏光観測小型衛星 PolariS」

内田裕之、常深博、勝田哲、木村公、小杉寛子

「すざくによる白鳥座ループ爆発噴出物の分布の観測」

木村公、常深博、内田裕之、勝田哲

「すざくを用いた Cygnus Loop 北東端から南西端の観測」

中嶋大、松浦大介、穴吹直久、出原寿紘、宮田恵美、常深博、John. P. Doty、池田博一、  
片山晴善

「CCD カメラの高速信号処理に向けたアナログ ASIC の開発」

\*日本天文学会春季年会 大阪府立大学 2009年3月24日～3月27日

林田清

「ASTRO-H 搭載用軟 X 線撮像検出器 SXI の開発 (2) : エレクトロニクスシステムの基本デザイン」

太田征宏

「小型衛星 Polaris 搭載用 X 線散乱イメージング偏光計の開発 (1) : シミュレーションによるデザイン検討」

内田裕之

「超新星残骸白鳥座ループの爆発噴出物の非対称分布」

小杉寛子

「超新星残骸白鳥座ループ南東のシェルにおけるプラズマ構造」

山内学

「小型衛星 Polaris 搭載用 X 線散乱イメージング偏光計の開発 (2) : プロトタイプモデルの試作」

\*日本物理学会春季大会 立教大学 2009年3月27日～3月30日

常深博、林田清、山崎典子、中澤知洋、大橋隆哉、深澤泰司、鶴剛

「高分解 X・ガンマ線撮像分光学の開拓」

林田清

「降着円盤コロナの透明性と X 線スペクトル構造に関して」

中嶋大、松浦大介、出原寿紘、穴吹直久、宮田恵美、常深博、John. P. Doty、池田博一、  
片山晴善

「X 線 CCD 高速信号処理のためのアナログ LSI の開発 (5)」

出原寿紘、松浦大輔、中嶋大、穴吹直久、常深博、佐藤悟朗、池田博一、新井康夫

「X 線 CCD の多数読み出しのための FD-SOI を利用した ASIC の開発」

繁山和夫、文原篤史、内田裕之、常深博、松浦大介

「マイクロフォーカス X 線源と大面積 X 線 CCD を用いた拡大撮像とデータ処理による位置分解能の向上」

H. Tsunemi, E. Miyata, N. Anabuki, H. Nakajima, M. Aono, R. Sakaguchi, M. Kitsuneda,  
T. Anada, N. Kato

「次期小型衛星搭載予定のシンチレータを接着した CCD を用いた広帯域で高性能な X 線検出器の  
開発」

## 国際会議

\*H. Tsunemi,

"X-ray observation of the Cygnus Loop with Suzaku and XMM-Newton"  
The X-ray Universe 2008, 2008/5/27-5/30, Granada, Spain

\*N. Anabuki,

"X-ray Observations of Ultraluminous Infrared Galaxies from ASCA to Suzaku"  
The X-ray Universe 2008, 2008, 2008/5/27-5/30, Granada, Spain

\*H. Uchida,

"XMM-Newton Observation of the Southwestern Region of the Cygnus Loop"  
The X-ray Universe 2008, 2008, 2008/5/27-5/30, Granada, Spain

\*H. Nakajima, D. Matsuura, E. Miyata, H. Tsunemi, J. P. Doty, H. Ikeda,

"Radiation Tolerance of an Analog LSI Developed for X-ray CCD Camera Readout System Onboard  
an Astronomical Satellite"

2008 Symposium on Radiation Measurements and Applications (SORMA WEST 2008),  
2008/6/2-6/5, Berkeley, USA

\*K. Hayashida,

"Primary Emission of the radio quiet AGN"  
AGN Workshop, 2008/6/2-6/6, Crete, Greece

\*H. Nakajima,

"Development of X-ray CCD camera system with high readout rate using ASIC"  
5th International Conference on New Developments In Photodetection 2008/6/15-6/20,  
Aix-les-Bains, France

\*N. Anabuki,

"Development of a fully depleted, back-illuminated p-channel 2kx4k CCD for X-ray astronomy"  
5th International Conference on New Developments In Photodetection 2008/6/15-6/20,  
Aix-les-Bains, France

\*H. Nakajima, D. Matsuura, N. Anabuki, E. Miyata, H. Tsunemi, J. P. Doty, H. Ikeda,  
"Development of x-ray CCD camera system with high readout rate using ASIC"  
SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008, 2008/6/23-6/28, Marseille, France

\*H. Tsunemi, K. Hayashida, T. G. Tsuru, T. Dotani, M. W. Bautz,  
"The SXI: CCD camera onboard the NeXT mission"  
SPIE Astronomical Telescopes and Instrumentation 2008, 2008/6/23-6/28, Marseille, France

\*H. Tsunemi, K. Hayashida, H. Kunieda, Y. Ogasaka, M. Itoh, M. Ozaki, I. Kawano, N. Anabuki,  
"FFAST: Formation Flight All Sky Telescope Covering the High Energy X-Ray Sky".  
2008 Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference and 16th Room Temperature  
Semiconductor Detector Workshop, 2008/10/19-10/25, Dresden, Germany

\*N. Anabuki, T. Fujinaga, M. Ozaki, T. Yuasa, H. Odaka, H. Murakami, J. Hiraga, A. Bamba,  
H. Takahashi, M. Kimura, R. Sakaguchi, H. Nakajima, H. Tsunemi, T. Dotani, T. Tsuru, K.  
Hayashida,  
"2nd SpaceWire International Conference"  
2nd SpaceWire International Conference, 2008/11/4-11/6, Nara, Japan

\*H. Tsunemi, H. Tomita, M. Kimura and MAXI SSC team,  
"Diffuse Source Mapping with MAXI"  
Swift-MAXI workshop, 2009/1/22-1/23, Kauai, USA,

# 川村研究室

当グループは相互作用する多体系の諸物性、特に相転移・協力現象の統計力学を、地震などの地球科学への応用も含め、主として計算機シミュレーションを用いて理論的に探究している。20年度は、摩擦の物理法則に基づいた地震の統計モデルの数値シミュレーション、ジョセフソン結合系やガラスの非線形レオロジーや熱伝導現象の非平衡ダイナミクスと分子動力学、スピングラスの秩序化とカイラリティ、3角格子やパイロクロア格子系を中心としたフラストレート磁性体の秩序化、といった諸テーマに関する研究を行った。

## 1. 地震の統計モデルの数値シミュレーション

当研究室では近年、地震の統計モデル — 所謂バネ-ブロックモデルやこれをさらに単純化した Olami-Feder-Christensen モデル — の数値シミュレーションによる研究を進めている。本年度は特に、地震の先行現象として近年注目されている、地震破壊核形成過程の研究を集中的に行った。

地震の前兆現象として、大地震に先行してその「種」というべき破壊核が形成されるのではないかという見方がある。破壊核形成から本震に至る地震の前駆過程は、もし本当に存在するのであれば、地震予知にとっても、また地震発生過程の物理の理解のうえでも、極めて重要である。森本・川村は、速度・状態依存の摩擦構成則をバネ-ブロックモデルと組み合わせたシミュレーションを行い、適当な条件下で破壊核形成現象が再現できることを明らかにした。また、破壊核形成過程には、パラメータ領域によって大きく2つのタイプがあること、うち一つのタイプにおいては、破壊核形成過程は可逆的初期フェーズと非可逆的な加速フェーズの2つの段階に分かれることを明らかにした。さらに、弾性スティフネスと摩擦弱化度の解析から破壊核サイズの表式を導き、数値シミュレーションの結果との間に良い一致を見た。ただし残念ながら、破壊核サイズや破壊核形成過程の継続時間は物性パラメータのみで決まっており、本震のサイズの予言に使うのは現時点では困難の様相である。

森・川村は、これまでバネ-ブロックモデルの統計的諸性質とりわけその時空間相関を、一連の数値シミュレーションで系統的に調べてきた。バネ-ブロックモデルはモデル自体の単純性のため、大規模な計算を可能にするという大きな利点があるが、一方ではブロック離散化の影響が地震イベントの性質に影響を及ぼす可能性があり、離散化の効果の注意深い検討が欠かせない。今回、森・川村は、1次元モデルに基づき、新たにブロックサイズに対応する離散化の距離スケールを連続極限に向けて系統的に変化させる計算を行い、ブロック離散化の影響を解析した。その結果、少なくとも速度弱化の摩擦構成則を用いる範囲では、大部分の統計的性質は連続極限においても定性的には変わらないことを確認した。ただし、離散モデルで見出されていた、大地震に先行して小地震の活動がドーナツ状に静穏化する所謂“茂木ドーナツ”現象は、連続極限では消失することが明らかになった。これは、ドーナツ状の静穏化現象は、ブロックサイズに対応した地殻の不均一性のスケール程度の距離スケールで発生する可能性を示唆している。

地震の連続的なセルラー・オートマトンモデルとして Olami-Feder-Christensen (OFC) モデルが知られている。このモデルは、その局所的再来時間分布が、べき乗則的な成分に加えて、系の散逸度で決まる特定の周期を有するという目覚しい特徴を持つ。山本（匠）・吉野・川村は、実際の系では不可避免的に存在するであろう種々の不均一性（ランダムネス）が系の周期的挙動に対して及ぼす効果について、詳細な数値的解析を行った。時間的には固定した空間的不均一性と、時間的にも揺らぐ不均一性双方の場合を解析し、このモデルに内在する周期的挙動は、時間的に揺らぐ種々の不均一性に対しては非常に安定であることを見出した。またその周期がどのように不均一性に依存するかについても、簡明な表式を得ることに成功した。

## 2. 3角格子系やパイロクロア格子系のフラストレート磁性体の秩序化

近年、幾何学的フラストレーションを示す一連の磁性体の磁性・電子物性の研究が活発になっている。特に19年度よりは、川村を領域代表者として、文科省の特定領域研究「フラストレーションが創る新しい物性」が5年間の予定でスタートしている。

本グループでは、近年実験的に注目されている  $\text{NiGa}_2\text{S}_4$  や  $\text{NaCrO}_2$  を念頭に、2次元3角格子反強磁性古典ハイゼンベルグモデルのボルテックス秩序化の大規模数値シミュレーションを進めている。川村はこの系のボルテックス秩序化を、平均場とスケーリング理論に基づいて解析し、ボルテックス転移点で、比熱、帯磁率、磁気相関長等の諸量に真性特異点的異常が現れることを予言した。大久保・川村は、この系に存在する  $\mathbb{Z}_2$  ボルテックスのダイナミックスの詳細を明らかにすべく、スピンドイナミックス法に基づいた数値シミュレーションを行っている。現時点までで、動的スピン構造因子に、対応する非フラストレート系には見られないいくつかの顕著な特徴を見出しており、今後ボルテックスとの関連を注意深く調べる予定である。山本・大久保・川村は、このモデルに対し、ボルテックス転移温度を精度良く定めるため渦度モジュラスおよびその温度微分を計算するとともに、スケーリング解析を併用して無限系のスピン相関長を低温まで評価することに成功した。鄭・大久保・川村は、 $\text{NiGa}_2\text{S}_4$  を念頭に、このモデルに第2近接相互作用と磁場を加えた場合の秩序化をモンテカルロシミュレーションで扱い、複数の磁気相を有する磁気相図を描いた。

大久保・川村は、スピン秩序を伴わないカイラリティ秩序化が3次元の規則系でも起きるのではないかという、カイラルGLモデルに基づいた最近の理論結果の当否を検討すべく、格子上のGLモデルに対して新たな数値シミュレーションを行った。その結果、期待されたカイラル相は数値的には確認できず、3次元規則系のカイラル相の出現は理論で用いられた近似の効果の可能性が高いと結論した。Hai・川村は、強磁性的な第2近接相互作用を持つパイロクロア格子上の反強磁性ハイゼンベルグモデルに対し、昨年度までに見出された奇妙な相転移現象の本質を解明すべく、数値シミュレーションによる精査を進め、秩序状態や相転移の様相が印加する境界条件に大きく依存することを見出した。奥村・吉野・川村は、フラストレートした2次元XYモデルを対象とした大規模シミュレーションを行い、この系でスピンとカイラリティが分離している強い数値的証拠を得た。その他、RKKY型の長距離相互作用を持つパイロクロア格子上のイジングモデルに関する池田・川村の論文が刊行された。

### 3. スピングラスの秩序化とカイラリティ

川村は、実験的なスピングラス転移を説明するため、スピン自体ではなくカイラリティが隠れた秩序変数としてスピングラス秩序を支配しているというカイラリティ仮説を提案してきたが、Viet・川村は、カイラリティ仮説で鍵となる「スピン-カイラリティ分離」の有無を明らかにするべく、3次元ハイゼンベルグ型スピングラスの大規模シミュレーションを実施した。その結果、論争が続いているスピン-カイラリティ分離に対し、分離が実際起きていることを強く支持する数値的証拠を得ることに成功した。また、Viet・川村は、ベキ的長距離相互作用を有する1次元ハイゼンベルグ型スピングラスについても、スピン及びカイラリティ秩序化に着目した大規模シミュレーションを行った。その結果、相互作用のベキの値 $\sigma$ によって定性的に秩序化の様相が異なるいくつかの領域があること、中間的な $\sigma$ 値に対して( $0.7 < \sigma < 1.1$ )スピン-カイラリティ分離が実現していること等を、明らかにした。

### 4. ジョセフソン結合系とガラスにおける相転移と非線形レオロジー

吉野は、能川、Kim、川村と共同で、磁場中ジョセフソン接合系における、幾何学的フラストレーションによる新しい相転移、それに伴う特徴的な非線形電流電圧特性を数値シミュレーションによって解析した。有限温度で、vortexのスメクティック相が実現すること。このとき、位相は秩序化せず、フラストレート磁性体で見いだされたスピン・カイラリティー分離に対応する現象が起きていることを見いだした。また vortexのスメクティック秩序を反映し、異方的な非線形電流電圧特性が現れることを見いだした。また、関連する準弾性模型において、扮体のジャミング転移点近傍における非線形レオロジーに類似した現象が起っていることを見いだした。

また吉野は、ガラス相におけるメソスコピックなスケールでの非線形応答を微視的に解析する研究を開始した。具体的には、L'Hote, Nakamae, Vincentとともに磁性微粒子系での非線形磁場応答を、Mezard, Bouchaudとともに構造ガラスにおける線形、非線形シア応答を解析している。これまでに、液体-ガラス転移に伴って現れるシアモジュラスをレプリカ法と液体論を組み合わせた第一原理的方法によって理論的に求める枠組みを得た。また静的なシア応答に間欠的な非線形応答が現れることを数値計算によって見いだした。

### 5. 熱伝導状態の非平衡シミュレーション

湯川は、熱伝導状態の微視的な熱流分布に対し、伊藤伸泰グループ(東京大学)と共同で研究を行っている。今年度の成果として、微視的な非平衡熱流分布に存在する新たな分布則を得た。それは熱流分布の漸近形が、熱流の向きに応じた二つの平衡分布で書けるというものである。この成果は、レター論文として発表され、JPSJのエディターズチョイスに選出された。

また、湯川・原野は、引き続き界面系の熱伝導を調べている。今年度は、界面の運動と臨界点近傍の熱伝導に注目し研究を行った。その結果、界面運動の現象論的な理解が進んだ。また、臨界点近傍では非線形な輸送が観測され、熱伝導に関する新たな知見が得られた。

## 発表論文

"Periodicity and criticality in the Olami-Feder-Christensen model of earthquakes"

Takeshi Kotani, Hajime Yoshino and Hikaru Kawamura, Phys. Rev. E 77 (1), 010102 (R)/1-4 (2008).

"Simulation study of the two-dimensional Burridge-Knopoff model of earthquakes"

Takahiro Mori and Hikaru Kawamura, J. Geophys. Res., 113, B06301/1-14 (2008).

"Simulation study of earthquakes based on the two-dimensional Burridge-Knopoff model with the long-range interaction"

Takahiro Mori and Hikaru Kawamura, Phys. Rev. E 77 (5), 051123/1-16 (2008).

"Ordering of the pyrochlore Ising model with the long-range RKKY interaction"

Atsushige Ikeda and Hikaru Kawamura, J. Phys. Soc. Jpn. 77 (7), 073707/1-4 (2008).

"Spatiotemporal correlations of earthquakes in the continuum limit of the one-dimensional Burridge-Knopoff model"

Takahiro Mori and Hikaru Kawamura, J. Geophys. Res., 113, B11305/1-14 (2008).

"Numerical evidence of spin-chirality decoupling in the three-dimensional Heisenberg spin glass model"

D. X. Viet and H. Kawamura, Phys. Rev. Letters 102 (2), 027202/1-4 (2009).

"Monte Carlo study of the ordering of the pyrochlore Ising model with the long-range RKKY interaction"

Atsushige Ikeda and Hikaru Kawamura, J. Phys. Conf. Series 145 Jan., 012025/1-6 (2009).

"Nonequilibrium Microscopic Distribution of Thermal Current in Particle Systems"

Satoshi Yukawa, Takashi Shimada, Fumiko Ogushi and Nobuyasu Ito, Journal of the Physical Society of Japan, 78, 023002/1-4 (2009)

"Vortex jamming in superconductors and granular rheology"

Hajime Yoshino, Tomoaki Nogawa and Bongsoo Kim, New J. Phys. 11, 013010/1-14 (2009)



学会研究会発表  
国際会議

A. Ikeda and H. Kawamura,

"Ordering of the pyrochlore Ising model with the long-range RKKY interaction"  
Highly Frustrated Magnetism (HFM) 2008, Braunshweig, Sept. 10, 2008.

D. X. Viet and H. Kawamura,

"Nature of the ordering of the three-dimensional Heisenberg spin glass"  
Highly Frustrated Magnetism (HFM) 2008, Braunshweig, Sept. 10, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Chiral order in spin glasses"  
SPEC seminar, Saclay, Sept. 15, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Chiral order in frustrated magnets and superconductors" (invited talk)  
10<sup>th</sup> German-Japanese Symposium: Collective Quantum Phenomena in Correlated Condensed Matter  
Systems, Rottach-Egern, Germany, Sept. 29, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Simulation study of earthquakes based on the two-dimensional Burridge-Knopoff model with the  
long-range interaction" (invited talk)  
International Workshop on Novel Aspects of Phase Transition with Long-range Interaction, Tokyo,  
Oct. 29, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Spin-chirality decoupling in frustrated magnets"  
Frontiers of Glassy Physics, Kyoto, Nov. 21, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Chiral order in spin glass" (invited talk)  
Unifying Concepts in Glass Physics IV (UCGP2008), Kyoto, Nov. 26, 2008.

Hikaru Kawamura,

"Chiral order in frustrated magnets" (invited talk)

The 1<sup>st</sup> APCTP Workshop on Multiferroics, Pohang, Dec. 11, 2008.

Hajime. Yoshino,

"Intermittent responses at mesoscopic scales in glassy systems - a static mean-field approach"

Dynamical heterogeneities in glasses, colloids and granular media, Lorentz Center, Leiden,

August 25th - September 5, 2008,

Hajime. Yoshino,

"Jamming and glass transitions in frustrated Josephson junction arrays"

Frontiers of Glassy Physics, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto, November 19-22,

2008,

Hajime. Yoshino,

"Vortex Jamming and Granular Rheology"

Unifying Concepts in Glass Physics IV, Kyoto, Nov. 25-28, 2008,

## 主要学会

山本匠、吉野元、川村 光：日本物理学会 2008 年秋季大会

"地震の不均一 OFC モデルに見られる周期性" 2008 年 9 月 21 日、岩手大学

森本祥司、川村 光：日本物理学会 2008 年秋季大会

"速度・状態依存摩擦則を用いたバネ-ブロックモデルによる地震の破壊核形成過程"

2008 年 9 月 21 日、岩手大学

奥村宗一郎、吉野元、川村 光：日本物理学会 2008 年秋季大会

"2次元 Fully Frustrated XY モデルにおけるスピンとカイラリティの臨界現象" 2008 年 9 月 21 日、

岩手大学

大久保毅、川村 光：日本物理学会 2008 年秋季大会

"カイラル GL モデルのモンテカルロシミュレーション" 2008 年 9 月 21 日、岩手大学

D. X. Viet, 川村 光 : 日本物理学会 2008 年秋季大会

"Spin and chirality orderings of the one-dimensional Heisenberg spin glass with long-range power-law interactions" 2008 年 9 月 21 日、岩手大学

川村 光 : 日本物理学会 2008 年秋季大会

"3 角格子ハイゼンベルグ反強磁性体における  $Z_2$  ボルテックス転移の臨界性質"  
2008 年 9 月 22 日、岩手大学

大久保毅、川村 光 : 日本物理学会 2008 年秋季大会

"3 角格子ハイゼンベルグ反強磁性体の  $Z_2$  ボルテックスダイナミクス" 2008 年 9 月 22 日、岩手大学

N. T. Hai, 川村 光 : 日本物理学会 2008 年秋季大会

"Nature of anomalous fluctuations in the ordered state of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet with the ferromagnetic next-nearest-neighbor interaction"  
2008 年 9 月 22 日、岩手大学

大久保毅、川村 光 : 日本物理学会 2009 年年次大会

"3 角格子ハイゼンベルグ反強磁性体のスピンドイナミクスと  $Z_2$  ボルテックス"  
2009 年 3 月 27 日、立教大学

山本敦志、川村 光 : 日本物理学会 2009 年年次大会

"2 次元 3 角格子ハ反強磁性ハイゼンベルグモデルにおける  $Z_2$  ボルテックス転移の解析"  
2009 年 3 月 27 日、立教大学

D. X. Viet, 川村 光 : 日本物理学会 2008 年年次大会

"The spin-chirality decoupling in the one-dimensional Heisenberg spin glass with long-range power-law interactions" 2009 年 3 月 27 日、立教大学

森本祥司、川村 光 : 日本物理学会 2009 年年次大会

"速度・状態依存摩擦則を用いたバネ-ブロックモデルによる地震の破壊核形成過程 II"  
2009 年 3 月 30 日、立教大学

大久保毅、川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」

第 2 回トピカルミーティング「フラストレーションとマルチフェロイクス」、

"カイラル GL モデルの数値シミュレーション"

2008 年 6 月 6 日、京都大学宇治キャンパス 木質ホール

D. X. Viet, 川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第2回トピカルミーティング「フラストレーションとマルチフェロイクス」、  
"Nature of the ordering of the three-dimensional Heisenberg spin glass"  
2008年6月6日、京都大学宇治キャンパス 木質ホール

川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
平成20年度立ち上げ全体会議、「フラストレート磁性とスピン-カイラリティ分離」  
2008年6月24日、独立行政法人理化学研究所 鈴木梅太郎記念ホール

川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第3回トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、  
"3角格子反強磁性体の新奇ボルテックス秩序" 2008年12月22日、神戸大学百年記念館

大久保毅、川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第3回トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、  
"3角格子ハイゼンベルグ反強磁性体のスピンドイナミクスシミュレーション"  
2008年12月22日、神戸大学百年記念館

奥村宗一郎、吉野元、川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第3回トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、  
"2次元 Fully Frustrated XY モデルにおけるスピンとカイラリティの臨界現象"  
2008年12月22日、神戸大学百年記念館

N. T. Hai, 川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第3回トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、  
"Ordering of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet with the ferromagnetic  
next-nearest-neighbor interaction" 2008年12月22日、神戸大学百年記念館

D. X. Viet, 川村 光 : 科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
第3回トピカルミーティング「フラストレーションとスピン液体」、  
"Numerical evidence of the sp" 2008年12月22日、神戸大学百年記念館

川村 光 : 物性科学領域横断研究会「スピンの拓く物性科学の最前線」、  
"フラストレーションが創る新しい物性" 2008年11月29日、東京大学本郷キャンパス武田ホール

川村 光：科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」平成20年度領域成果報告会、  
“スピングラスとカイラル秩序” 2009年1月8日、物性研究所大講義室

大久保毅、川村 光：科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
平成20年度領域成果報告会、  
“3角格子ハイゼンベルグ反強磁性体におけるスピンドYNAMIKSの数値シミュレーションによる解析”  
2009年1月8日、物性研究所大講義室

奥村宗一郎、川村 光：科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
平成20年度領域成果報告会、“Fully Frustrated XY モデルにおけるスピンとカイラリティの臨界現象”  
2009年1月8日、物性研究所大講義室

N. T. Hai, 川村 光：科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
平成20年度領域成果報告会、“Ordering of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet with the  
ferromagnetic next-nearest-neighbor interactions” 2009年1月8日、物性研究所大講義室

D. X. Viet, 川村 光：科研費特定領域「フラストレーションが創る新しい物性」  
平成20年度領域成果報告会、“The spin-chirality decoupling in the one-dimensional Heisenberg spin  
glass with long-range power-law interaction” 2009年1月8日、物性研究所大講義室

坂本登史文、湯川論：日本地球惑星科学連合2008年大会、“DEM-MPSによる固液混相流の再現と解析”  
2008年5月25日、幕張メッセ

稲岡創、湯川論、島田尚、伊藤伸泰：日本物理学会2008年秋季大会、  
“Lennard-Jones 粒子系による衝撃波破碎と相分離ダイナミクス” 2008年9月22日、岩手大学

原野和也、湯川論：日本物理学会2008年秋季大会、  
“定常な熱伝導系における Ising 界面運動の現象論的解析” 2008年9月23日、岩手大学

湯川論、島田尚、小串典子、伊藤伸泰：日本物理学会2008年秋季大会、  
“熱伝導系における非平衡熱流分布” 2008年9月23日、岩手大学

小松輝久、中川尚子、佐々真一、湯川論、伊藤伸泰：日本物理学会2008年秋季大会、  
“非平衡定常系におけるエントロピー測定の数値的検証” 2008年9月23日、岩手大学

原野和也、湯川諭：日本物理学会第 64 回年次大会、  
"二次元 Ising モデルを用いた臨界点近傍の熱輸送" 2009 年 3 月 29 日、立教大学

稲岡創、湯川諭、島田尚、伊藤伸泰：日本物理学会第 64 回年次大会、  
"二成分レナードジョーンズ粒子系による噴霧流シミュレーション" 2009 年 3 月 30 日、立教大学

吉野 元：G-COE 若手秋の学校「多元環境下の量子物質相の研究」、  
"フラストレートしたジョセフソン接合配列におけるジャミング転移"  
2008 年 11 月 14 日 平成 20 年度、讃岐五色台（香川県）

吉野 元：東大物性研理論セミナー、"磁場中ジョセフソン接合系におけるジャミング・ガラス転移"  
2009 年 2 月 3 日、東京大学物性研究所

吉野 元：「疎結合系の統計物理」、"レプリカ対称性の破れにともなう間欠的ゆらぎ"  
2009 年 2 月 22 日、北海道大学学術交流会館（札幌）

吉野 元、能川知昭、Bongsoo Kim, 川村 光：日本物理学会 2009 年年次大会、  
"磁場中ジョセフソン接合配列における磁束のジャミング転移" 2009 年 3 月 27 日、立教大学

吉野 元：日本物理学会 2009 年年次大会、  
"ジョセフソン接合配列における幾何学的フラストレーションとジャミング-ガラス転移"  
2009 年 3 月 28 日 領域 11-12 合同シンポジウム「ジャミング転移」、立教大学

吉野 元、能川知昭、Bongsoo Kim：日本物理学会 2008 年秋季大会、  
"フラストレートした位相模型におけるジャミング転移" 2008 年 9 月 20 日、岩手大学

## 研究室公開セミナー

2008年4月9日 川村 光 氏 (阪大理 宇宙地球)

「研究室の1年間の研究成果と現況 - フラストレーションと地震」

2008年4月14日 湯川 諭 氏 (阪大理 宇宙地球)

「熱伝導系における微視的非平衡熱流分布」

2008年4月23日 Andrew Wills 氏 (University College London)

「A random walk through some frustrated magnets」

2008年5月7日 木村 剛 氏 (阪大基礎工)

「マルチフェロイクスとスピンプラストレーション」

2008年5月14日 廣田 和馬 氏 (阪大宇宙地球)

「(磁性研究者から見た) リラクサー誘電体の現状と課題」

2008年5月21日 鈴木 将 氏 (名古屋大学工学研究科 COE「計算科学フロンティア」)

「Ising 型双極子相互作用系の熱力学と構造形成」

2008年5月28日 吉野 元 氏 (阪大宇宙地球)

「フラストレートしたジョセフソン接合配列における磁束のジャミング転移」

2008年6月4日 吉岡 直樹 氏 (東大物工)

「熱活性破壊における平均寿命とバーストサイズ」

2008年6月11日 山口 博則 氏 (阪大極限セ・萩原研)

「二次元三角格子磁性体 NiGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub> の強磁場磁性」

2008年6月20日 藪田 ひかる 氏 (宇宙地球)

「隕石有機物の化学進化と母天体変成過程との関係」

2008年6月27日 伊藤 伸泰 氏 (東大工)

「アボガドロ数への挑戦 - 非平衡現象の計算統計物理学 - 」

2008年7月4日 大橋 琢磨 氏 (阪大理・物理)

「幾何学的フラストレーションを持つ強相関電子系におけるモット転移」

2008年7月9日 大久保 毅 氏 (宇宙地球)

「カイラルGLモデルの相転移」

2008年7月16日 左右田 稔 氏 (宇宙地球)

「コバルト酸化物における特異な物性」

2008年7月25日 吉田 博 氏 (基礎工)

「半導体ナノスピントロニクスのための計算機ナノマテリアルデザイン」

2008年10月10日 Dao Xuan Viet 氏 (川村研D2)

「Numerical evidence of the spin-chirality decoupling in the three-dimensional Heisenberg spin glass」

2008年10月22日 菊地 彦光 氏 (福井大工)

「三角格子反強磁性体に共通する異常なふるまい」

2008年10月24日 松浦直人 氏 (宇宙地球)

「fcc 磁気格子 NiS<sub>2</sub> における幾何学的スピンプラストレーションと Molecular spin resonance」

2008年10月31日 廣野 哲朗 氏 (宇宙地球)

「南海トラフ地震発生帯掘削 stage1 航海の成果報告」

2008年11月7日 Marco Picco 氏 (LPTHE, Universites Paris 6 et Paris 7)

「Critical interfaces in the Random Potts model」

2008年11月19日 小串 典子 氏 (理研杉田理論生物化学研究室)

「二重膜における脂質分子の運動」

2008年12月3日 田仲 由喜夫 氏 (名大工)

「奇周波数クーパー対の物理」

2008年12月17日 宮坂 茂樹 氏 (物理専攻・田島グループ)

「層状鉄ニクタイト化合物における超伝導」



2008年12月24日 植村 泰朋 氏 (Columbia Univ.)

"Energy-scale Phenomenology and Spin-mediated Pairing for FeAs, CuO, heavy-fermion and other exotic superconductors"

2009年1月14日 山本 敦志 氏 (川村研M2)

「2次元3角格子反強磁性ハイゼンベルグモデルのボルテックス秩序化」

2009年1月21日 森本 祥司 氏 (川村研M2)

「速度状態依存摩擦構成則を用いたバネ-ブロックモデルによる地震シミュレーション」

2009年1月28日 原野 和也 氏 (川村研M2)

「Isingモデルを用いた界面系の熱輸送」

2009年2月4日 Nguyen Trung Hai 氏 (川村研M2)

"Ordering of the pyrochlore Heisenberg antiferromagnet with the ferromagnetic next-nearest-neighbor interaction"

2009年2月13日 奥西 巧一 氏 (新潟大理)

「ジグザグスピン鎖のベクトルカイラル秩序」

2009年2月20日

岡村 諭 氏 (川村研B4)

「DEMによる摩擦シミュレーション」

竹本 拓也 氏 (川村研B4)

「バネブロックモデルによる地震破壊核形成の数値シミュレーション」

鄭 成琪 氏 (川村研B4)

「第3近接相互作用を持つ2次元3角格子ハイゼンベルグ反強磁性体の磁場中相図」

2009年3月4日 紺谷 浩 氏 (名大理)

「フラストレート系における新規な異常ホール効果」

2009年3月11日 M. Zhitomirsky 氏 (Grenoble)

Classical Heisenberg antiferromagnet on a kagome lattice

# 松田研究室

当グループは、太陽系の初期形成史と進化、地球および惑星物質の宇宙地球科学的物性、惑星環境などについての研究を行っている。

## 1. 希ガスの同位体研究

### (隕石および惑星物質)

隕石中の希ガスの担体Qの解明を進めている。アレンデ隕石について、物理的手段で分離したQを含む試料について、ラマン分光測定を行ったが、バンド位置や半値幅などのラマン分光のパラメーター値がレーザーの励起エネルギーに関係することがわかった。そこで低エネルギーでの再測定を行ったが、その結果も含めて改訂した投稿論文が受理された。また、化学処理したQを含む残滴についても、希ガス分析、ラマン分光、電顕観察のデータが出そろった。普通コンドライトのサラトフ隕石(L4)についても、希ガス、ラマン分光測定が終了し、論文を投稿し、現在改訂中である。普通コンドライトのハムレット(LL4)の化学残渣については、希ガスの元素存在度と同位体比の測定を行ったが、プリソーラーグラファイトのもつNe-Eの存在が認められたので、現在それを確認中である。

### (地球物質)

平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震は2008年6月14日に発生したが、その一週間後に、現地に行って、震源地周辺の温泉水/ガスを採集、ヘリウム同位体比やHe, Ne量を測定した。その結果、 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比が2つの温泉で11-35%の減少があったものの、5つの温泉で、10-85%上昇したことを見つけた。マントルからの流体の上昇が地震を起す引き金になったものと思われる。その結果を論文として速報した。また、大気の進化の様子を探るため、琥珀の気泡中のHe, Ar同位体比などの測定を試みた。

## 2. 自然環境における非磁性物質の磁場配向特性研究

磁場以外の作用の無視できる条件下において磁場勾配中に開放した反磁性結晶は、物質中に誘導された磁氣的エネルギーのために並進運動を引き起こす。その運動は質量に依存せず、物質固有の磁化率および磁場強度のみに依存すると予想される。この特性を検証するため試料質量  $10^{-2}$ - $10^{-4}$ g の範囲で測定を実施し、運動の質量非依存を確認した。また運動の観察から様々な反磁性物質の磁化率を検出したが、それらはいずれも文献値とよい一致を示した。上記の方法による磁化率測定では、試料ホルダーおよび質量測定の両方を必要としない。したがって既存の磁化測定法では難しかった単一の微小試料の磁化測定が可能となる。一方、上記の勾配力の特徴を利用して、微小重力環境において浮遊試料の位置を長時間にわたって制御するシステムを提案した。このシステムの性能テストを航空機実験により実施し、その原理の有効性を確認した。

反磁性物質のうち対称性の高い結晶に関しては反磁性異方性が微弱か、あるいは全く発生せず、これまで磁場配向などの応用の可能性が検討されることはなかった。そこで前年度までに微小重力条件で達成した測定感度を駆使して、従来は検出が困難だったウルツ鉱型の酸化亜鉛の単結晶について、反磁性異方性の検出に成功した。その結果から、従来のランジュバン反磁性とは異なるメカニズムによる異方性が存在する可能性を見出した。すなわち対称性の高い結晶について正確な反磁性異方性を決定し、その発生機構の端緒をつ

かむという以前からの研究目標が達成されつつある。

固体の磁気的作用に関する研究では、自発磁化を有する一部の物質で集中して進み、大多数を占める反磁性体の磁気的効果が検討される事はあまりなかった。上記のように微小重力条件で、反磁性磁化率およびその異方性に起因する運動についての知見が進めば、自然界における固体相の磁気的作用を再検討する基盤になると期待される。

### 3. 環境電磁場測定と惑星物質の電磁場効果

ストリップライン共振器について、これを生体ラジカル計測等多方面に展開するためのJST 先端計測分析技術・機器開発事業「スピンプローブを用いたESR 生体計測技術」のチームリーダーとなり、この開発に従事した。また生体ラジカルや考古学的試料中の試料についてその安定性の研究を実施した。特に紫外線下、真空、高温下およびその複合した環境においてラジカル生成速度や変性度が変化することを見だし、その評価を継続して行った。次に地震前兆的現象を利用する観測方に関する基礎研究の国際機関の相互協力のもと、結果を英語のモノグラフとしてまとめた。また地震断層運動およびその前兆的電磁気現象、断層運動に付随する電磁気現象の解明のための研究を継続している。将来的な電磁場、放射線他のネットワーク観測システム作製のためのワークショップ実施や(5回)や観測データの検討等を進めた。実験室においては、岩石の圧力印加時の帯電、放電現象について研究を進めた。さらに、テラワット級フェムト秒レーザーの非線形効果を利用したコヒーレント白色光生成研究を行なった。これを用いた多波長同時の偏光解消後方散乱レーザーレーダーについて、多波長同時の偏光解消度測定を、黄砂イベント時に実施した研究をまとめた。今後重要となる近赤外線領域の活用と有機物や大気分子などを対象としたコヒーレント白色光による大気環境の計測の実施に向けた準備も行なった。

### 4. 軽元素の同位体研究

#### (同位体バイオマーカーを用いた原始地球の表層環境の解明)

約25~40億年前に形成した堆積岩中の同位体バイオマーカーを用いた原始地球の表層環境の解読を進めている。今年度は、インド産縞状鉄鉱床堆積岩の窒素・鉄同位体組成並びに化学組成の分析に基づく縞状鉄鉱床の形成モデルの構築を進めた。鉄鉱床に頻繁に見られる「縞」がなぜ形成されたのかは未だもって明らかではない。

#### (太陽の酸素同位体組成の解明)

月表土試料に打ち込まれた太陽風中の酸素同位体を決定する研究を進めた。本年度はこれまで進めた仕事のまとめを行い、詳細な技術開示、全分析データ、および詳細な議論を盛り込んだフルペーパーを執筆した(Hashizume & Chaussidon, 2009)。また、理論面からこの課題に取り組む研究者との共同研究を進めた(Lyons et al., 2009)。

#### (惑星物質に含まれる、特徴的な同位体組成を持つ有機微粒子の探求)

始原惑星物質中に含まれる、特徴的な同位体組成を持つ、有機微粒子の探求を進めた。この微粒子は、「冷たい宇宙空間」(原始太陽系外周部や太陽系の前身である分子雲)において進行した有機物・氷の形成過程を解明する鍵を握ると考えている。東京大学・海洋研究所に備わる同位体顕微鏡(NanoSIMS)を用いた同位体イメージング分析により、始原的隕石中の窒素・水素同位体比異常を担う有機物微粒子を見つけ出し、その微粒子の酸素同位体比組成を明らかにする作業を進めた。酸素同位体組成は、上記太陽風解読プロジェクトとも関連しているが、物質形成過程を理解する上での最も重要な鍵である。

## 発表論文

- Matsuda J., Morishita K., Nara M. and Amari S. (2009) Raman spectroscopic study of the noble gas carrier Q in the Allende meteorite. *Geochem. J.* (in press)
- Horiguchi H. and Matsuda J. (2008) On the change of  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratios in hot spring gases after The Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008. *Geochem. J.* 42, e1-e4.
- Nishimura C., Matsuda J. and Kurat G. (2008) Noble gas contents and isotope abundances in phases of the Saint-Aubin (UNGR) iron meteorite. *Meteorit. Planet. Sci.* 43, 1333-1350.
- Nishimura C., Matsumoto T., Matsuda J., Detre C. H., Don G. and Braun T. (2008) Light noble gases in the geological mass extinction layers in Hungary. *Rev. Chim.* 59, 1180-1185.
- Matsumoto T., Orihashi Y., Matsuda J. and Yamamoto K. (2008) Argon isotope ratio of the plume-source deduced from high-resolution stepwise crushing extraction. *Geochem. J.* 42, 39-41.
- Itai T., Masuda H., Seddique A. A., Mitamura M., Maruoka T., Li X., Kusakabe M., Dipak B. K., Farooqi A., Yamanaka T., Nakaya S., Matsuda J. and Ahmed K. M. (2008) Hydrological and geochemical constraints on the mechanism of formation of arsenic contaminated groundwater in Sonargaon, Bangladesh. *Appl. Geochem.* 23, 2236-2248.
- Matsuda J., Nara M. and Amari S. (2008) Raman spectroscopic feature of the noble gas carrier Q in meteorite. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A604.
- Matsumoto T., Okube M., Arima H., Matsuda J. and Ito E., Kurz S., (2008) Behaviour of noble gases during dehydration processes in subducting oceanic crust. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A605.
- Horiguchi K., Takahata N., Sano Y., Ueki S., Okada T., Nakajima J. and Hasegawa A. (2008) Helium isotope ratios in northeastern Japan and their comparison with the seismological data. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A391.
- Matsuda J., Tsukamoto H., Miyakawa C. and Amari S. Nara M. and Nishimura C. (2008) Noble gas study of the Saratov chondrite (L4). *Meteoritics & Planetary Science*, 43, A92.
- 柴田智郎、丸岡照幸、高橋徹哉、松田准一 (2008) 多変量解析法を用いた北海道函館平野における深部地下水の供給源の推定、*地球化学* 42, 13-21.
- 丹羽 健、八木健彦、宮川千絵、松田准一(2008) 高圧下に置ける  $\text{SiO}_2$  メルトへの希ガス溶解度、*高圧力の科学と技術*、18, 44-54.
- Hisayoshi K., Kano S. and Uyeda C. (2009) Diamagnetic Susceptibility of Single Micro-Particles Detected by Free Translational Motions in Field Gradient. *J. Phys. Conf. Ser.* 156, 012021.

- Kano K., Uyeda C. and Kisayoshi K. (2009) Attempt to Detect Diamagnetic Anisotropy of Oxides with Isotropic Crystal Structure by Measuring Its Rotational Oscillation in Strong Magnetic Field. *J. Phys. Conf. Ser.* 156, 012023
- Uyeda C., Kano S. and Hisayoshi K. (2009) Attempt to improve sensitivity in measuring diamagnetic anisotropy by increasing duration of rotational oscillation microgravity. *J. Phys. Conf. Ser.* 156, 012024.
- Uyeda C., Kano S. and Hisayoshi K. (2009) Magnetic Alignment of Nonmagnetic Silicates Caused by Paramagnetic Anisotropy: Origin of Polarization Observed in Planetary Formation Region. *EPS*, in press.
- Somekawa, T., Yamanaka, C., Fujita, M. and Galvez, M. C. (2008) Observation of Asian Dust Aerosols with Depolarization Lidar Using a Coherent White Light Continuum, *Jpn. J. Appl. Phys.*, 47, 2155-2157.
- Galvez, M. C., Somekawa, T., Yamanaka C. and Fujita, M. (2008) Depolarization ratio measurements at three wavelengths using a coherent white light continuum to infer Asian dust particle size, Reviewed and revised papers presented at the 24th International Laser Radar Conference, 177-180.
- Yamanaka, C., Somekawa, T., Galvez, M. C and Fujita. M. (2008) Development of a terawatt coherent white light lidar system and applications to environmental studies, *Proc. SPIE Vol. 7149*, Multispectral, Hyperspectral, and Ultraspectral Remote Sensing Technology, Techniques, and Applications II, 71490Z.
- Yamanaka, C., Emoto, Y., Esaki, Y., Ohtani, N., Akiyoshi, H. and Haida, M. (2008) Sensing of Seismic Precursors and Possible Electromagnetic Perception by Heart and Brain, *Future Systems for Earthquake Early Warning*, Ed. Ulusoy, U. and Kundu, H. K., Nova Science Publishers, New York NY, 57-65.
- Asahara, H., Yokoi, S., Isojima, Y., Yamanaka, C. (2008) The Auto-correlation Periodogram and the Phasegram: For Automated Detection of Unusual Animal Behavior, *Future Systems for Earthquake Early Warning*, Ed. Ulusoy, U. and Kundu, H. K., Nova Science Publishers, New York NY, 67-82.
- Fukuda, K., Asahara, H., and Yamanaka, C. (Corresponding author). (2008) Bio-antenna Model-Animal's Response to the Seismo-electromagnetic Field-, Considering the Internal Conductive Wire (Nervous System) as an Antenna, *Future Systems for Earthquake Early Warning*, Ed. Ulusoy, U. and Kundu, H. K., Nova Science Publishers, New York NY, 83-94.

- Yamanaka, C., Asahara, H., Emoto, Y. and Esaki, Y. (2008) Earthquake Precursors - from Legends to Science and a Possible Early Warning System, Future Systems for Earthquake Early Warning, Ed. Ulusoy, U. and Kundu, H. K., Nova Science Publishers, New York NY, 201-208.
- Davis A. M., Hashizume K., Chaussidon M., Ireland T. R., Allende-Prieto C. and Lambert D. (2008) Oxygen in the Sun. In "Oxygen in the Solar System" (Eds: MacPherson G. J. *et al.*). *Reviews in Mineralogy and Geochemistry* 68, 73-92.
- Hashizume K. and Chaussidon M. (2009) Two oxygen isotopic components with extra-selenial origins observed among lunar metallic grains – In search for the solar wind component. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 73, 3038-3054.
- Pinti D. L., Hashizume K., Sugihara A., Massault M. and Philippot P. (2009) Isotopic fractionation of nitrogen and carbon in paleoarchean cherts from Pilbara craton, western Australia: origin of  $^{15}\text{N}$ -depleted nitrogen. *Geochim. Cosmochim. Acta*, In Press, doi:10.1016/j.gca.2009.03.014.
- Lyons J. R., Bergin E. A., Ciesla F. J., Davis A. M., Desch S. J., Hashizume K. and Lee J. -E. (2009) Timescales for the evolution of oxygen isotope composition in the solar nebula. *Geochim. Cosmochim. Acta*, In Press.
- Thomazo C., Pinti D. L., Busigny V., Ader M., Hashizume K. and Philippot P. (2009) Biological activity and Earth's surface evolutions: Insights from carbon, sulfur, nitrogen and iron stable isotopes in the rock record. *Comptes Rendus Palevol*, In Press.
- Hashizume K., Soyama H., Cloquet C., Pinti D. L., Rouchon V., Orberger B. and Jayananda M. (2008) Covariation of nitrogen and iron isotopic ratios in a banded iron formation. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A356.
- Pinti D. L. and Hashizume K. (2008)  $\delta^{15}\text{N}$ - $\delta^{13}\text{C}$  covariations in organic matter through eons: Tracing the evolution of metabolic pathways. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A751.
- Garonne C., Orberger B., Linares J., Wagner C., Wirth R. and Hashizume K. (2008) Mössbauer spectroscopy used for iron-oxide determination in banded iron formations: Implications for analyses on the Martian surface. *Geochim. Cosmochim. Acta.* 72, A296.
- 藪田ひかる. (2008) 彗星塵有機物のX線吸収端近傍構造 (XANES) 分析. *Researches in Organic Geochemistry* 23/24, 147-157.
- 藪田ひかる. (2008) 隕石有機物の構造・同位体分析による母天体変成過程の化学的解明. *Researches in Organic Geochemistry* 23/24, 73-97.

藪田ひかる. (2008) 地球外有機物と生命の起源: スターダストミッション有機物部門の初期結果と隕石有機物との比較. 生命の起原および進化学会誌 *Viva Origino* 36, 20-43.

Yabuta, H., Fukushima, M., Kawasaki, M., Tanaka, F., Kobayashi, T. and Tatsumi, K. (2008) Multiple polar components in humic acids stabilizing free radicals: carboxyl and nitrogen-containing groups. *Organic Geochem.* 39, 1319-1335.

Cody, G. D., Alexander, C. M. O'D., Yabuta, H., Kilcoyne, A. L. D., Araki, T., Ade, H., Dera, P., Fogel, M., Militzer, B. and Mysen, B. O. (2008) Organic thermometry for chondritic parent bodies. *Earth Planet. Sci. Lett.* 272, 445-455.

Cody, G. D., Ade, H., Araki, T., Alexander, C. M. O'D., Butterworth, A., Fleckenstein, H., Flynn, G. J., Gilles, M. K., Jacobsen, C., Kilcoyne, A. L. D., Messenger, K., Sanford, S., Tyliczszak, T., Westphal, A. J., Wirick, S. and Yabuta, H. (2008) Quantitative organic and light element analyses of Comet Wild 2 particles using C-, N-, and O- micro-XANES. *Meteorit. Planet. Sci.* 43, 353-366.

#### 学会研究会発表

#### 国際会議

Matsuda J., Nara M. and Amari S. (2008) Raman spectroscopic feature of the noble gas carrier Q in meteorite. 18<sup>th</sup> Goldschmidt Conference, Vancouver, Canada (July 13-18, 2008).

Horiguchi K., Takahata N., Sano Y., Ueki S., Okada T., Nakajima J. and Hasegawa A. (2008) Helium isotope ratios in northeastern Japan and their comparison with the seismological data. 18<sup>th</sup> Goldschmidt Conference, Vancouver, Canada (July 13-18, 2008).

Matsumoto T., Okube M., Arima H., Matsuda J. and Ito E., Kurz S., (2008) Behaviour of noble gases during dehydration processes in subducting oceanic crust. 18<sup>th</sup> Goldschmidt Conference, Vancouver, Canada (July 13-18, 2008).

Matsuda J., Tsukamoto H., Miyakawa C. and Amari S. Nara M. and Nishimura C. (2008) Noble gas study of the Saratov chondrite (L4). 71<sup>th</sup> Annual Meeting of Meteoritical Society, Matsue, Japan (July 28-August 1, 2008).

Nguyen H. Hattori A. Matsuda J. and Nara M. (2008) Micro Raman spectroscopic study of regenerated goldfish scales. 日本分光学会国際シンポジウム「テラヘルツ分光、顕微分光、生細胞分光の分子科学および分子イメージング分野における最近の進歩」、東北大学 (November 20-21, 2008).

- Horiguchi K., Okada T. and Matsuda J. (2008) The change of  $3\text{He}/4\text{He}$  ratio in hot spring water and gas after the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake. 7th General Assembly of Asian Seismological Commission and Seismological Society of Japan, 2008 Fall Meeting. Tsukuba, Japan (November 24-27, 2008).
- Kano S., Uyeda C., Hisayoshi K., Nakanishi A. and Kimoto K. (2008) Attempt to Detect Diamagnetic Anisotropy of Oxides with Isotropic Crystal Structure by Measuring Its Rotational Oscillation in Strong Magnetic Field. 3rd International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields, Tokyo Univ. Japan (May 14-16, 2008).
- Hisayoshi K., Uyeda C., Kano S., Nakanishi A. and Kimoto K. (2008) Diamagnetic Susceptibility of Single Micro-Particles Detected by Free Translational Motions in Field Gradient. 3rd International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields Tokyo Univ. Japan (May 14-16, 2008).
- Uyeda C., Hisayoshi K., Kano S., Nakanishi A. and Kimoto K. Magnetic Alignment of Diamagnetic Oxides with Cubic Symmetry Detected in Micro-Gravity and in a Strong Magnetic Field, 3rd International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields Tokyo Univ. Japan (May 14-16, 2008).
- Yamanaka, C., Somekawa, T., Fujita, M., Galvez, M. C. (2008) Development of a terawatt coherent whitelight lidar system and applications to environmental studies. SPIE Asia-Pacific Remote Sensing, Noumea, New Caledonia, 7149-38 (Nov.17-21, 2008).
- Hashizume K., Soyama H., Cloquet C., Pinti D. L., Rouchon V., Orberger B. and Jayananda M. (2008) Covariation of nitrogen and iron isotopic ratios in a banded iron formation. 18<sup>th</sup> Goldshmidt Conference, Vancouver, Canada (July 14-18, 2008).
- Pinti D. L. and Hashizume K. (2008)  $\delta^{15}\text{N}-\delta^{13}\text{C}$  covariations in organic matter through eons: Tracing the evolution of metabolic pathways. 18<sup>th</sup> Goldshmidt Conference, Vancouver, Canada (July 14-18, 2008).
- Garonne C., Orberger B., Linares J., Wagner C., Wirth R. and Hashizume K. (2008) Mössbauer spectroscopy used for iron-oxide determination in banded iron formations: Implications for analyses on the Martian surface. 18<sup>th</sup> Goldshmidt Conference, Vancouver, Canada (July 14-18, 2008).
- Orberger B., Wagner C., Wirth R., Noret A., Massault M., Ribeiro F. R., Jayananda M., Hashizume K., Quirico E., Montagnac G. and Rouchon V. (2009) The origin of spherulitic iron-oxides and intergrown carbonaceous matter in the 2.9 Ga BIF (Bababudan Group, Dhawar Craton, India): Implications for martian surface investigations. Precambrian World 2009, Fukuoka, Japan. (March 3-5, 2009).



- Hashizume K., Soyama H., Cloquet C., Pinti D. L., Rouchon V., Orberger B. and Jayananda M. (2009) Inter-band variations of nitrogen, iron and argon isotopic compositions observed in a 2.9 Ga Indian BIF. Precambrian World 2009, Fukuoka, Japan. (March 3-5, 2009).
- Ribeiro F. R., Orberger B., Linares J., Saliou M. B. II, Carvalho C. d. M., Rosiere C., Hofmann A., Trudyn A., Hashizume K. and Jayananda M. (2009) Mössbauer spectroscopy applied to banded iron formations: implications for the determination of Fe-bearing compounds on the martian surface. Precambrian World 2009, Fukuoka, Japan. (March 3-5, 2009).
- Yabuta, H., Cody, G. D. Alexander, C. M. O'D. and A. L. D. Kilcoyne. (2008) Aromatic macromolecular variations of insoluble organic matter from metamorphosed CM observed in soft x-ray absorption energy shifts. The 71th annual meeting of the meteoritical society, Matsue, Japan (July 28 - August 1, 2008).

## 主要学会

- 松田准一、奈良雅之、甘利幸子 (2008) 隕石における希ガスキャリア Q の特定：ラマン分光研究、日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- 森下和彦、松田准一、奈良雅之 (2008) ラマン分光法によるグラファイト様物質の同位体効果、日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- 下良拓、松本拓也、Czuppon Gyorgy, 横山正、中嶋悟、松田准一 (2008) Noble gas isotopic compositions and water contents in tektites from Hainan Island, China, 日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- Czuppon Gyorge, 松本拓也、松田准一 (2008) Noble gases in mantle derived xenoliths from Tasmania: Preliminary results, 日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- 堀口桂香、植木貞人、佐野有司、高畑直人、長谷川昭 (2008) 東北日本におけるヘリウム同位体分布の特徴とその成因、日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- 堀口桂香、松田准一 (2008) 平成 20 年(2008)岩手・宮城内陸地震後の震源域周辺における  $^3\text{He}/^4\text{He}$  比の変化について、2008 年度日本地球化学会年会、東京大学 (H20.9.17-19).
- 森下和彦、奈良雅之、松田准一 (2008) L4 Saratov 隕石中に存在するグラファイト様物質のラマン研究、2008 年度日本地球化学会年会、東京大学 (H20.9.17-19).
- 白石智一、松田准一、Gero Kurat (2008) 鉄隕石中の shreibersite における希ガス同位体比分析、2008 年度日本地球化学会年会、東京大学 (H20.9.17-19).
- 佐部友希恵、松田准一、甘利幸子 (2008) 隕石中の化学残滴中の希ガス同位体比測定(Hamlet)、日本質量分析学会同位体比部会 2008、モリトピア愛知 (H20.11.5-6).
- 白石智一、松田准一、Gero Kurat (2008) 火成起源鉄隕石中 shreibersite 包有物から見る始源的希ガス成分の可能性、日本質量分析学会同位体比部会 2008、モリトピア愛知 (H20.11.5-6).

- 森下和彦、奈良雅之、甘利幸子、松田准一 (2008) レーザーラマン分光法における表面強度依存性について、日本質量分析学会同位体比部会 2008、モリトピア愛知 (H20.11.5-6).
- 阮久住、服部敦彦、松田准一、奈良雅之 (2008) ウロコの再生機能の解析—顕微ラマン分光法によるアプローチ、日本化学会第 88 春期年会、立教大学 (H20.3.26-30).
- 植田千秋、久好圭治、加納俊 (2008) 微小試料の反磁性・常磁性磁化率および異方性を無重力下の併進・回転運動から検出する試み、日本物理学会 2008 年秋期大会、岩手大学上田キャンパス (H20.9.20-23).
- 加納俊、植田千秋、久好圭治 (2008) 強磁場下における試料の回転振動を利用した高感度磁気異方性測定、日本物理学会 2008 年秋期大会、岩手大学上田キャンパス (H20.9.20-23).
- 加納俊、植田千秋、久好圭治 (2008) 強磁場中での試料の回転振動を利用した反磁性異方性の検出、第 3 回日本磁気科学会年次大会、弘前大学医学部コミュニケーション・センター (H20.10.1-2).
- 加納俊、植田千秋、久好圭治 (2009) 強磁場下における試料の回転振動を利用した高感度磁気異方性測定-II、日本物理学会 2009 年春期大会、立教大学池袋キャンパス (H21.3.28-31).
- 加納俊、植田千秋、久好圭治 (2009) 微小試料の反磁性・常磁性磁化率および異方性を無重力下の併進・回転運動から検出する試み-II、日本物理学会 2009 年春期大会、立教大学池袋キャンパス (H21.3.28-31).
- 染川智弘、山中千博、藤田雅之 (2008) 白色光ライダを用いた雲の多視野角偏光測定、2a-ZE-9、第 69 回応用物理学会学術講演会、中部大学 (H20.09.02-05).
- 山中千博 (2008) 花崗岩破壊実験における電磁場エミッションの絶対強度測定、J117-001 日本地球惑星科学連合 2008 年年会、幕張メッセ国際会議場 (H20.5.25-30).
- 山中千博、松永航、大矢博昭、鈴木洋介 (2009) 高感度マイクロストリップ共振器、第 25 回 ESR 応用計測研究会、浜松 (H.21.03.02-04).
- 河盛阿佐子、服部渉、山田健一、小寺義男、大矢博昭、山中千博 (2009) スピンラベル ESR による生体計測 血糖値測定への応用、第 25 回 ESR 応用計測研究会、浜松 (H.21.03.02-04).
- 横井佐代子、浅原裕、磯島康史 (2008) 動物行動の計測方法の開発について、第 48 回地震電磁気セミナー、京都産業大学 (H.20.10.13).

- 種盛真也、山中千博 (2008) 応力印加バルク花崗岩の電位変化、  
第48回地震電磁気セミナー 京都産業大学 (H20.10.13).
- 染川智弘、山中千博、藤田雅之、Galvez, M. C. (2008) 白色偏光ライダーの開発 レーザー  
センシング技術開発 B-10、ホテルパーレンス小野屋、朝倉、福岡 (H20.09.011-12).
- 山中千博 (2008) 光能機能イメージングによる微小電磁場照射下における脳聴覚野の血  
流変化、第9回光脳機能イメージング研究会 星陵会館 東京 (H20.07.19).
- 橋爪 光、高畑 直人、佐野 有司、奈良岡 浩 (2008) 同位体イメージング法により探るマ  
ーチソン隕石有機物中の酸素同位体組成、2008年度日本地球化学会年会、  
東京大学教養学部 (H20.9.21).
- 藪田ひかる (2008) 隕石・彗星塵有機物の化学特徴と原始太陽系の歴史、  
アストロバイオロジーシンポジウム2008、葉山 (H20.12.20-21).
- 藪田ひかる, Alexander, C. M. O'D., Fogel, M. and Cody, G. D. (2008) 未分類C2  
コンドライトWIS91600 隕石が経験した母天体変成過程の有機化学的研究、  
日本惑星科学会秋季講演会、九州大学 (H20.11.1-3).
- 藪田ひかる, Cody, G. D. Alexander, C. M. O'D., Kilcoyne, A. L. David., 荒木暢 and Sandford, S.  
(2008) 軟X線吸収分光法による地球外微小サンプルの炭素化合物分析への適用と予  
想される成果・利点、2008年度日本地球化学会、東京大学 (H20.9.17-21).
- 藪田ひかる (2008) “研究道”のエッセンス: アカデミック・キャリアパスからのつぶやき、  
2008年度日本地球化学会、東京大学 (H20.9.17-21).
- 藪田ひかる (2008) 次期小天体探査における有機物探索の科学的意義と観測・分析手法、  
宇宙研シンポジウム「はやぶさ後継機に向けた太陽系小天体の科学」、  
宇宙科学研究本部、相模原 (H20.8.27-29).
- 藪田ひかる, George D. Cody, 三田肇, A. L. David Kilcoyne, 荒木暢, Henner Busemann (2008)  
軟X線吸収分光法の有機地球化学分野への適用、2008年有機地球化学シンポジウム、  
名古屋大学 (H20.7.24-25).

## 研究交流

Matsuda J. (2008) The research of noble gas component Q in meteorite, セミナー、  
地球物質科学研究センター、岡山大学 (H20.7.9-10).

Matsuda J. (2008) Origin of Diamond in Meteorite –Noble Gas Approach-, セミナー、  
地球物質科学研究センター、岡山大学 (H20.7.9-10).

山中千博 (2008) 電磁場物性物理と惑星地球科学、第 10 回大阪大学理学懇話会、  
千里阪急ホテル (H21.01.15).

山中千博 (2008) 第 38 回電気化学講習会、京都 (H20.11.13-14).

山中千博 (2008) 平成 20 年度スペースプラズマ専門委員会、宇宙科学研究本部  
(H21.03.06.).

山中千博 (2008) 量子エレクトロニクス研究会「アト秒・高強度レーザー科学の可能性  
を探る—多方面への応用に向けて—」、上智大学軽井沢セミナーハウス  
(H21.01.08-10).

山中千博 (2008) 第 10 回日本光脳機能イメージング研究会、大阪国際交流センター  
(H20.12.13).

山中千博 (2008) 第 7 回地球システム・地球進化ニューイヤースクール、  
国立オリンピック記念青少年センター (H.21.01.10-11).

# 土、山研究室

当グループでは、地球を始めとする惑星の成り立ちとそこでの諸現象について、物質科学を基にした実験的アプローチから研究をすすめている。具体的には、隕石や宇宙塵の成因と原始太陽系における物質の分化、月惑星（彗星）探査、マグマの固結や発泡現象、地球表層環境を特徴づける地形の成因解明、深海底試料からみる海底地質学・資源物質学、地球・惑星内部での高温高压物質科学（圧力誘起構造相転移など）についての研究である。

## 1. 惑星科学・宇宙科学の研究

### 1.1 始原的隕石および関連物質に関する研究

炭素質コンドライト隕石にみられる水質変成の模擬実験として、太陽系の最も始原的な材料物質である非晶質珪酸塩に注目し、これを出発物質として実験をおこなった。これにより、かんらん石、含水珪酸塩（サポナイト・サーペンティン）、炭酸塩（方解石）、磁鉄鉱の生成・消滅を温度と時間の関数として求め、FE-SEM 観察からその反応プロセスを明らかにした。これにより、CM コンドライトの生成条件を議論した。

始原的隕石に特徴的に含まれるコンドリュールを再現するため、合成試料の加熱による再現実験と X 線 CT による三次元観察を行った。CI 組成に比べて親鉄性元素に乏しいというコンドリュールの特徴が、加熱時の金属鉄粒子の排出に起因する可能性を明らかにし、また大量の気泡が生成、排出されることを確認した。これらの現象は試料の融点以下の加熱でも十分に起こり、大部分のコンドリュールが融点以下の加熱により形成されたことを考えると、コンドリュール形成において非常に重要な過程であることを示している。

### 1.2 宇宙塵（微隕石・惑星間塵）および関連物質に関する研究

Stardust 計画により回収された Wild2 彗星塵サンプルについて、シリカエアロジェル中の衝突トラックおよびトラックから取り出した彗星塵粒子の 3 次元構造や化学組成、鉱物組成を、SPRING-8 および KEK において求めた。定量的なトラック形状と Fe 量より、個々のトラックを作った彗星塵の密度を求め、その中に含まれるコンドリュールなどの高温生成粒子の含有率を始めて明らかにした。個々の結晶質粒子の SEM 観察と酸素同位体分析をおこない、彗星塵にコンドリュールが存在していることを世界で初めて見出した。

### 1.3 宇宙塵（星周塵・星間塵）および関連物質に関する分光学的研究

エンスタタイト組成の非晶質ケイ酸塩の加熱・結晶化実験をおこない、結晶化カイネティクスに関するアレニウス・パラメータを求めた。これまでの Fe を含む系での実験結果とともに包括的な議論をおこない、星周塵の化学組成に制約を与え、晩期星や若い星の星周領域での非晶質ケイ酸塩ダストの結晶化プロセスを議論した（晩期星における非晶質ケイ酸塩の凝縮と結晶化モデルなど）。さらに、赤外線天文観測で未同定であった吸収ピークが、面状欠陥をもつエンスタタイトで説明できることを示した。また、サブミクロンサイズの球状フォルステライト結晶の合成に成功し、フォルステライト・ダストの赤外線吸収スペクトルに対する粒子形状および凝集による効果を明らかにした。晩期星における未同定ピークが球状フォルステライト粒子で説明できることを示すとともに、晩期星における非晶質ケイ酸塩の凝縮と結晶化モデルを支持する結果をここでも得た。

### 1.4 月探査に関する研究

日本の月探査周回衛星「かぐや」は 2007 年 9 月 14 日に打ち上げられ、2009 年 6 月にその運用を終えた。本研究グループは、月撮像分光カメラの解析を分担している。得られたデータの岩石学的な解釈を加える部分で分光カメラグループに貢献した。また、氷の存在が期待される月の南極のシャクルトンクレータ内部の温度分布を、地形データから計算し、氷が存在しうる温度であることを明らかにした（ただし、反射率により氷の存在は否定的である）。基礎研究として、室内実験により、岩石表面に入射する可視光線の鏡面反射成分に波長依存性があり、観測される反射スペクトルの形やそれに基づく岩石種同定に悪影響があることを明らかにした。また、次期月着陸探査 SELENE-2 用の眺望分光カメラ（Landscape Advanced Lunar Imaging Spectrometer (L-ALIS)）の提案グループを組織し、設計および耐月面環境の検討を行い、搭載観測装置として提案を行っている。

## 2. 地球科学の研究

### 2.1 ジャーマネートガラス及び融体の圧力誘起構造転移の研究

高温高压下での X 線吸収実験 (SPring-8 利用) により液体の圧力誘起局所構造変化を調べた。GeO<sub>2</sub> メルト中での圧力誘起配位数変化を観測し、そのメカニズムを議論した。化学組成の違いが圧力誘起配位数変化に与える影響を調べた。局所構造変化とそれに伴うと予想される物性変化の相関を調べるために、X 線ラジオグラフィによる密度測定や粘性率測定を試みている。

### 2.2 火山ガラスの発泡と火山爆発機構に関する研究

含水玄武岩ガラスの加熱・発泡実験をおこない、これまでの我々の実験で発見したミクロンサイズの 3 次元マイクロバブル組織の成長による脱水が、微結晶の晶出によるガラス中に水の過飽和度に増大によっておこることを明らかにした。この脱水様式がおこる温度と含水率の条件を明らかにし、天然でおこる可能性を議論した。

### 2.3 ガスハイドレートに包接されたラジカル種の観察と分解メカニズムの研究

ガスハイドレート中に含まれる微量な放射線誘起ラジカルとその後の反応生成物を調べることに より、ガスハイドレートにおけるゲスト分子や水素原子の移動現象、およびガスハイドレート内部でのラジカル反応について議論した。特にラジカルを介した水素原子の移動現象に関しては、イソブタンハイドレート、メタン+エタン混合ハイドレート、メタン+プロパン混合ハイドレートでも確認され、ガスハイドレートにおいて普遍的に起こることを示した。

### 2.4 氷床コア中の微量不純物の非破壊計測に向けた研究

氷床コア中に含まれる不純物である塩は新たな環境指標として注目されているが、溶解して検出する従来のイオンクロマト分析ではもとの存在形態が分からなくなってしまう。そこで、高感度検出が可能な光子計数法を利用した非破壊計測の可能性を追求するため、冷凍庫内で計測できる装置の開発を行った。30 種を超える塩試料の発光特性を評価し、熱ルミネッセンス法では 10 種類の塩が検出できそうであることが判明した。

### 2.5 パルハンの形成・変形の研究

水槽実験により、パルハン砂丘の形成や変形の再現実験をおこない、2 方向流の角度変化によりどのような変形パルハン地形が生成されるかを総合的に解明した。

## 3. 装置開発など

### 3.1 SiC-Diamond アンピルの開発

龍谷大学との共同研究により、HIP を用いて従来の焼結ダイヤモンドアンビル並みの強度を持つ SiC-Diamond 複合体アンピルの合成を行っている。14mm 角のアンビルを用いて、20GPa・2000K の高温高压条件下でのエネルギー分散法による X 線回折実験をルーチン化している。26mm 角の大型アンピルの作製にも成功した。これらの X 線に対して透明なアンビルを用いて、X 線ラジオグラフィによる密度測定や粘性率測定の実験技術の確立を進めている。さらに昨年度より、単色 X 線回折実験を開始した。

### 3.2 J-PARC での高压中性子回折実験

J-PARC に高压中性子ビームラインを導入するため、KEK-KENS での予備実験を含めて、中性子実験に適した高压装置の開発を進めている。

### 3.3 損失影響を考慮した野外調査用無線操縦飛行機の開発

火山活動や、震災等の被災地を空中から調査観測するための無線操縦飛行機 SKY-1 を開発した。この観測機は、黒色の発泡ポリプロピレンを使用しており、また、電動ダクトファンというプロペラ内蔵推進装置を採用することで、墜落しても、人に怪我を負わず、火山地形等の景観を破壊せず、また安価なために研究費用の損失も抑えられるという、道具としての完成度を追求したものである。本年度は、草津白根山で、東工大草津白根火山観測所の協力の下に、火山湖の空撮およ

び空中硫化水素濃度の測定に成功した。また、阿蘇山において、東北大学の火山観測ロボット MOVE との共同火山観測実験、熊本大学との共同で噴気中のエアロゾル採取実験、および火星探査計画を意識したカタパルトからの無人射出実験を成功させた。今後の自動飛行技術の研究のために、GPS 航法無人ロボットボートを開発し、実証試験として第 12 回びわ湖クルーレスソーラボートレースに出場し、準優勝をした。

## 発表論文

H. Chihara, K. Murata, T. Takakura, and C. Koike (2008) Preliminary report on the infrared spectroscopy of amorphous silicates. *Grain Formation Workshop*, 26, 18-22.

J. Haruyama, M. Ohtake, T. Matsunaga, T. Morota, C. Honda, Y. Yokota, C.M. Pieters, S. Hara, K. Hioki, K. Saiki, M. Torii, M. Abe, Y. Ogawa, H. Takeda, M. Shirao, A. Iwasaki, A. Yamaji, H. Miyamoto, J.-L. Josset, and the LISM Working Group (2008) Lack of exposed ice inside lunar south pole Shackleton Crater, *Science*, 322, 938-939.

J. Haruyama, M. Ohtake, T. Matsunaga, T. Morota, C. Honda, Y. Yokota, M. Abe, Y. Ogawa, H. Miyamoto, A. Iwasaki, C.M. Pieters, N. Asada, H. Demura, N. Hirata, J. Terazono, S. Sasaki, K. Saiki, A. Yamaji, M. Torii, J.-L. Josset, and LISM Working Group (2008) Long-lived volcanism on the lunar farside revealed by SELENE Terrain Camera, *Science*, 323, 905-908.

今井悠太、小池千代枝、茅原弘毅、村田敬介、周藤浩士、青木大空、土山明 (2008) 赤外吸収スペクトルに対するシリケート微粒子の形状及び結晶格子歪の影響, 特定領域研究「系外惑星」ダスト班 第四回研究会報告, 25-30.

今井悠太、小池千代枝、茅原弘毅、村田敬介、周藤浩士、土山明 (2008) 赤外吸収スペクトルに対するシリケート微粒子の形状及び結晶格子歪みの影響, *Grain Formation Workshop*, 26, 12-17.

H. Kobayashi, T. Ueda, K. Miyakubo, T. Eguchi, and A. Tani (2009) Preparation and characterization of inclusion compounds using TEMPOL and an organic 1-D nanochannel as a template, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, in press

小池千代枝、今井悠太、茅原弘毅、村田敬介、周藤浩士、寒川尚人 (2008) 赤外線吸収におけるフォルステライト微粒子の形状および光子歪みの影響, *Grain Formation Workshop*, 26, 5-11.

小池千代枝、今井悠太、茅原弘毅、村田敬介、周藤浩士、寒川尚人 (2008) 赤外線吸収におけるフォルステライト微粒子の形状および格子歪みの影響, 特定領域研究「系外惑星」ダスト班 第四回研究会報告, 31-36.

T. Matsunaga, M. Ohtake, J. Haruyama, Y. Ogawa, R. Nakamura, Y. Yokota, T. Morota, C. Honda, M. Torii, M. Abe, T. Nimura, T. Hiroi, T. Arai, K. Saiki, H. Takeda, N. Hirata, S. Kodama, T. Sugihara, H. Demura, N. Asada, J. Terazono, and H. Otake (2008) Discoveries on the lithology of lunar crater central peaks by SELENE Spectral Profiler, *Geophysical Research Letters*, doi:10.1029/2008GL035810.

K. Murata, T. Takakura, H. Chihara, C. Koike and A. Tsuchiyama (2009) Mg/Fe Fractionation in Circumstellar Silicate Dust Involved in Crystallization. *Astrophysical Journal*, 696, 1612-1615.

K. Murata, H. Chihara, C. Koike, T. Takakura, Y. Imai and A. Tsuchiyama (2009) Crystallization Experiments on Amorphous Magnesium Silicate. I. Estimation of the Activation Energy of Enstatite Crystallization. *Astrophysical Journal*, 697, 836-842.

K. Murata, H. Chihara, C. Koike, T. Noguchi, T. Takakura, Y. Imai and A. Tsuchiyama (2009) Crystallization Experiments on Amorphous Magnesium Silicate. II. Effect of Stacking Faults on Infrared Spectra of Enstatite. *Astrophysical Journal*, in press.

村田敬介、茅原弘毅、高倉崇、小池千代枝、土山明 (2008) MgO-SiO<sub>2</sub> 系の非晶質シリケートの結晶化実験 *Grain Formation Workshop*, 26, 23-30.

T. Nakamura, T. Noguchi, A. Tsuchiyama, T. Ushikubo, N. T. Kita, J. W. Valley, M. E. Zolensky, Y. Kakazu, K. Sakamoto, E. Mashio, K. Uesugi, T. Nakano (2008) Chondrulelike Objects in Short-Period Comet 81P/Wild 2, *Science*, 321, 1664-1667.

T. Nakamura, A. Tsuchiyama, T. Akaki, K. Uesugi, T. Nakano, A. Takeuchi, Y. Suzuki, and T. Noguchi (2008) Bulk mineralogy and three dimensional structures of individual Stardust particles deduced from synchrotron X-ray diffraction and microtomography analysis. *Meteoritics and Planetary Science*, 43, 247-259.

N. Odashima, T. Morishita, K. Ozawa, H. Nagahara, A. Tsuchiyama and R. Nagashima (2008) Formation and deformation mechanisms of pyroxene-spinel symplectite in an ascending mantle, the Horoman peridotite complex, Japan: An EBSD (electron diffraction) study. *Jour. Mineral. Petrol. Sci.*, 103, 1-15.

S. Okumura, M. Nakamura, A. Tsuchiyama, T. Nakano, and K. Uesugi (2008) Evolution of bubble microstructure in sheared rhyolite: Formation of a channel-like bubble network. *Journal of Geophysical Research.*, 113, B07208.

F. J. M. Rietmeijer, T. Nakamura, A. Tsuchiyama, K. Uesugi, T. Nakano, and H. Leroux. (2008) Origin and formation of iron silicide phases in the aerogel of the Stardust mission. *Meteoritics and Planetary Science*, 43, 121-134.

T. Sato, K. Taniguchi, T. Takagawa, and F. Masuda (2008) Tidal beddings in a circular flume experiment: erosional process of mud drapes. 7th International Conference on Tidal. *Sedimentology*, 105-106.

下埜勝、大高理、板倉慶宜、有馬寛 (2007) HIP 生成ダイヤモンド/SiC 複合体：熱的性質と高温高压用アンビルへの実用化, 粉体および粉末冶金, 54 巻 3 号, 152-158.

M. Sugahara, A. Yoshiasa, A. Yoneda, T. Hashimoto, S. Sakai, M. Okube, A. Nakatsuka, O. Ohtaka (2008) Single-crystal X-ray diffraction study of CaIrO<sub>3</sub>, *American Mineralogist*, 93, 1148-1152.

A. Tani, K. Kitano, K., Mizotani, S. Ikawa, and S. Hamaguchi. (2008) Electron spin resonance (ESR) study of free radical formation in water during atmospheric-pressure plasma processing in liquids, *Proceedings of International Interdisciplinary-Symposium on Gaseous and Liquid Plasmas*, 263-266.

A. Tani, T. Murayama, T. Otsuka, K. Ishikawa, and S. Nakashima (2008) Radiation-formed methanol in methane hydrate, *Proceedings of the 6th international conference on gas hydrates*, #5708.

A. Tani, K. Takeya, T. Sugahara, and K. Ohgaki (2008) ESR spectral analysis of free radicals in irradiated gas hydrates below 77 K, *Proceedings of the 6th international conference on gas hydrates*, 2008, #5707.

K. Taniguchi, T. Takagawa, and F. Masuda (2008) Formation of giant ripples in a circular water flume. *Proceedings of the forth International Conference on Scour and Erosion*, 558-561.

谷口圭輔・高川智博・増田富士雄 (2009) 長周期振動流下での大型リップル形成に関する水槽実験. 九州大学応用力学研究所研究集会報告, 20ME-S9 「地形のダイナミクスとパターン」, 33-49.

富井眞・谷口圭輔 (2009) 弥生時代の砂質土石流堆積物の地点別粒度分析—京都盆地東北部の白川弥生土石流の堆積物調査—. 京都大学構内遺跡調査研究年報 2004~2006 年度, 京都大学文化財総合研究センター, 69-127.

山本裕哉, 豊田新, 磯崎裕子, Sun, Y., 多田隆治, 長島佳菜, 谷篤史 (2009) 石英中の不純物中心の ESR 信号を用いた風送塵起源地の分別の可能性, *Advances in ESR Applications*, 25, 7-12.



A. Yoshiasa, H. Arima, H. Fukui, O. Ohtaka, O. Kamishima, M. Okube, Y. Katayama (2008) Local structure and effective pair potential of rock-salt type and disordered rock-salt type AgI under pressure, *J. Phys. Conference Series*, 121, 022011.

M. Uesugi, M. Sekiya and T. Nakamura (2008) Kinetic stability of a melted iron globule during the chondrule formation I. Non-rotating model, *Meteorit. Planet. Sci.* 43, 717-730.

#### 解説

土山 明 (2008) 宇宙塵や隕石から探る太陽系起源の謎. *milsil* (ミルシル) , 1, 15-19.

#### 学会研究会発表 国際会議

T. Arai, K. Saiki, M. Ohtake, T. Matsunaga, Y. Ogawa, R. Nakamura and LISM working group. Origin of lunar troctolite: implication for composition and crystallization of magma ocean, 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

K. Furutani, E. Ikeda, T. Okada, K. Saiki, H. Ohue. Prototype of cutting machine by wire-sawing in vacuum for in-situ investigation of rocks, 40th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC), #1044, Houston, March 23-27, 2009.

Y. Imai, C. Koike, H. Chihara, K. Murata, H. Suto, T. Aoki, and A. Tsuchiyama. Shape and Lattice Distortion Effects on Infrared Spectra of Olivine Particles". AOGS 2008 5th Annual General Meeting, Busan, June 19, 2008.

S. Kawabe and K. Saiki. Optimizing of the photometric function by using statistical processing of Clementine UVVIS images, 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

C. Koike, Y. Imai, H. Chihara, K. Murata, H. Suto, and A. Tsuchiyama: Shape effects of forsterite particles on infrared spectra in mid- and far-infrared and compare with observation. Cosmic Dust - Near & Far 2008, VII 13, Heidelberg, Germany, Sept. 8-12, 2008

T. Matsunaga, M. Ohtake, J. Haruyama, Y. Ogawa, R. Nakamura, Y. Yokota, T. Morota, C. Honda, M. Torii, M. Abe, T. Nimura, T. Hiroi, T. Arai, K. Saiki, H. Takeda, N. Hirata, S. Kodama, T. Sugihara, H. Demura, N. Asada, J. Terazono, and H. Otake. Current status and first scientific results of SELENE Spectral Profiler, 40th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC), #2133, Houston, March 23-27, 2009.

K. Murata, H. Chihara, C. Koike, Y. Imai, A. Tsuchiyama. Crystallization experiments on amorphous magnesium silicates, AOGS 2008 5th Annual General Meeting, Busan, June 16-20, 2008.

K. Murata, H. Chihara, C. Koike, Y. Imai, A. Tsuchiyama. Experimental study on crystallization of amorphous magnesium silicates, Cosmic Dust - Near & Far 2008, Heidelberg, Germany, September 8-12, 2008.

K. Nagasawa, S. Kawabe, and K. Saiki. Influence of the specular reflection on spectroscopic identification of the lithology of lunar central peaks, 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

R. Noguchi, K. Murata, A. Tsuchiyama, H. Isobe, H. Chihara, T. Nakamura, and T. Noguchi. Hydrothermal experiments of synthetic amorphous silicates with CI chondritic composition in the systems with and without FeO. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

Y.Ogawa,T.Matsunaga,R.Nakamura,H.Takeda,M.Ohtake,T.Morota,T.Hiroi,T.Arai,K.Saiki,T.Sugihara,J.Haruyama,Y.Yokota,C.Honda, T.Nimura,N.Hirata,H.Demura,N.Asada,J.Terazono. Mineral compositions of the bright rayed craters and lunar far-side crust revealed by the continuous VIS-NIR spectra by Spectral Profiler on SELENE/KAGUYA, 40th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC),#1650, Houston, March 23-27, 2009.

O. Ohtaka, K. Funakoshi, T. Kikegawa, A. Suzuki, H. Terasaki, M. Shimono In-situ X-ray experiments using Diamond/SiC composite anvils prepared with hot isostatic pressing (HIP), 46th EHPRG International Conference, Valencia (Spain), 7-12 September 2008

M. Oka, M. Uesugi and A. Tsuchiyama (2008) Experimental reproduction of voids in chondrules under low pressure like primitive solar nebula. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

K. Sakamoto, T. Nakamura, T. Noguchi, and A. Tsuchiyama. Possible mineralogical variation of D-TYPE asteroids deduced from new type hydrous micrometeorites collected from Antarctic snow. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

K. Saiki and H. Okuno. Study of chemical evolution of lava flows in Mare Serenitatis using hyper spectral data, 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

J.Terazono,N.Asada,H.Demura,N.Hirata,K.Saiki,A.Iwasaki,R.Oka,T.Hayashi,T.Suzuki,H.Miyamoto, J.Haruyama, M.Ohtake,T.Matsunaga,S.Sobue,H.Okumura,T.Fujita and A.Yamamoto. Integrated lunar WEB-GIS environment using data obtained by lunar exploration, 40th Lunar and Planetary Science Conference (LPSC),#1232, Houston, March 23-27, 2009.

A. Tani, T. Murayama, T. Otsuka, K. Ishikawa, and S. Nakashima. Radiation-formed methanol in methane hydrate. The 6th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2008), 2008/7/6-7/10, Vancouver, CANADA.

A. Tani, K. Takeya, T. Sugahara, and K. Ohgaki. SR spectral analysis of free radicals in irradiated gas hydrates below 77 K. The 6th International Conference on Gas Hydrates (ICGH 2008), 2008/7/6-7/10, Vancouver, CANADA.

A.Tani, K. Kitano, K. Mizotani, S. Hamaguchi, and S. Ikawa. Electron spin resonance (ESR) study of free radical formation in water during atmospheric-pressure plasma processing in liquids. International Symposium on Gaseous and Liquid Plasmas, 2008/9/5-9/6, Sendai, Japan.

K. Taniguchi, T. Takagawa, and F. Masuda, Formation of giant ripples in a circular water flume. Fourth International Conference on Scour and Erosion, Tokyo, JAPAN Nov. 5-7 2008.

N. Tomioka, A. Morlok, C. Koike, M. Grady, Oxidation of synthetic and meteoritic Fe-rich olivine by heating in air. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

A. Tsuchiyama, K. Murata, M. Uesugi, T. Okazaki, K. Wada, H. Kimura, T. Noguchi, T. Nakamura, T. Nakano, and K. Uesugi. Three-dimensional Structures of Micrometeorites: Comparison with Simulated Dust Aggregates. AOGS 2008 5th Annual General Meeting, Busan, June 16-20, 2008

A. Tsuchiyama, Y. Iida, T. Kadono, T. Nakamura, K. Sakamoto, T. Nakano, K. Uesugi, and M. E. Zolensky. Three-dimensional morphologies and elemental distributions of stardust impact tracks. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

M. Uesugi, M. Oka, K. Saiki and A. Tsuchiyama. Heating experiment for the ejection of iron globules from melted chondrules, 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

M. Uesugi, M., Oka, and K. Uesugi. Non-Destructive Observation of Structure of Compound Chondrules by X-Ray CT. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

Westphal, A. J. Allen, C. Bajt, S. Bastien, R. Bechtel, H. A. Bleuet, P. Borg, J. Brenker, F. Bridges, J. Brownlee, D. E. Butterworth, A. L. Burchell, M. Burghammer, M. Clark, B. Cloetens, P. Cody, G. Ferroir, T. Floss, C. Flynn, G. Frank, D. Gainsforth, Z. Gruen, E. Hoppe, P. Kearsleyll, A. Kelley, N. Lemelle, L. Leroux, H. Nittler, L. R. Lettieri, R. Mendez, B. Marchant, W. Sandford, S. A. Sec, T. Simionovici, A. Stadermann, F. Sternovsky, Z. Stroud, R. M. Susini, J. Sutton, S. Tsou, P. Tsuchiyama, A. Tyliczszak, T. Vekemans, B. Vincze, L. Warre, J. and Zolensky, M. E. Stardust interstellar preliminary examination - First results. 71st Annual Meteoritical Society Meeting (METSOC), Matsue, July 28-August 1, 2008.

Y. Yokota, T. Matsunaga, M. Ohtake, J. Haruyama, Y. Ogawa, R. Nakamura, C. Honda, T. Morota, K. Saiki, S. Kawabe, K. Nagasawa, K. Kitazato, and LISM Working Group. Lunar phase curve at VIS/NIR wavelength observed by SELENESpectralprofiler, 40th Lunar and Planetary Science Conference(LPSC),#2525, Houston, March 23-27, 2009.

## 主要学会

荒井朋子、佐伯 和人、武田 弘. 揮発性元素に富む小惑星起源の安山岩 GRA06128. 日本地球化学会第 55 回年会、2008 年 9 月 17 日～21 日、東京大学教養学部、東京

荒井朋子、松永恒雄、大竹真紀子、中村良介、小川佳子、佐伯和人、廣井孝弘、春山純一、諸田智克、本田親寿、横田康弘. かぐやスペクトルプロファイラ及びマルチバンドイメージャによる月の斜長岩質高地の鉱物探査. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日～3 日、九州大学理学部、福岡

荒井朋子、松永恒雄、大竹真紀子、中村良介、小川佳子、佐伯和人、廣井孝弘、春山純一、諸田智克、本田親寿、横田康弘. かぐやスペクトルプロファイラ及びマルチバンドイメージャによる月の非玄武岩質火山活動探査. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日～3 日、九州大学、福岡

出村裕英、平田成、浅田智朗、柴田祐人、佐伯和人、杉原孝充、横田康弘、諸田智克、本田親寿、鳥居雅也、小川佳子、松永恒雄、大竹真紀子、春山純一. かぐや LISM による月オリエンターレ衝突盆地の地質マッピングの試み. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日～3 日、九州大学、福岡

古谷克司、池田英史、岡田達明、佐伯和人、大上寛之. 真空環境下におけるワイヤソーを用いた岩石の加工特性(第 1 報)予備実験と切断装置の試作. 2009 年度精密工学会春季大会学術講演会、2009 年 3 月 11 日～13 日、中央大学、東京

春山純一、松永恒雄、大竹真紀子、諸田智克、横田康弘、本田親寿、小川佳子、安部正真、二村徳宏、山路敦、山口靖、浅田智朗、出村裕英、平田成、寺菌淳也、岩崎晃、宮本英昭、児玉信介、佐伯和人、LISM グループ. かぐや(SELENE)搭載地形カメラの初期成果と今後の展望. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

春山純一、松永恒雄、大竹真紀子、諸田智克、横田康弘、本田親寿、小川佳子、安部正真、二村徳宏、山路敦、山口靖、浅田智朗、出村裕英、平田成、寺菌淳也、岩崎晃、宮本英昭、児玉信介、佐伯和人、LISM グループ. 「かぐや」(SELENE)搭載 LISM が明らかにする月の南極域の地形地質. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

春山純一、大竹真紀子、松永恒雄、諸田智克、本田親寿、横田康弘、安部正真、小川佳子、宮本英昭、岩崎晃、山路敦、浅田智朗、出村裕英、平田成、寺菌淳也、佐伯和人、C.M. Pieters、J-L. Josset、LISM ワーキンググループ. SELENE/地形カメラデータによって明らかにされた月の裏側の海の形成時期の変遷. 第 41 回月・惑星シンポジウム、2008 年 8 月 6 日～8 日、JAXA、相模原

春山純一、大竹真紀子、松永恒雄、諸田智克、本田親寿、横田康弘、安部正真、小川佳子、武田弘、白尾元理、佐伯和人、山路敦、宮本英昭、岩崎晃、C.M. Pieters、J-L.Josset、LISM ワーキンググループ。SELENE/地形カメラデータによる将来の月探査候補地域の観測結果。第41回月・惑星シンポジウム、2008年8月6日～8日、JAXA、相模原

春山純一、大竹真紀子、松永恒雄、諸田智克、本田親寿、横田康弘、安部正真、小川佳子、宮本英昭、岩崎晃、ピータース カーリ、浅田智朗、出村裕英、平田成、寺菌淳也、佐々木晶、佐伯和人、山路敦、ジョセ ジャンーリュック。SELENE(KAGUYA) 搭載地形カメラによって明らかにされた月の裏側の海の活動史。日本惑星科学会秋季大会、2008年11月1日～3日、九州大学、福岡

飯田洋祐、土山明、門野敏彦、中村智樹、坂本佳奈子、中野司、上杉健太郎、新居見 励。彗星塵衝突トラックの3次元構造。2008年度日本地球化学会年会、東京大学、Sep. 17-19 2008

飯田洋祐、土山明、中村智樹、坂本佳奈子、門野敏彦、中野司、上杉健太郎。スターダストサンプルにおける彗星塵衝突トラックの3次元構造。日本地球惑星科学連合 2008年大会、幕張メッセ、May 25-30, 2008

幾世宏志、佐伯和人、土山明、中野司、上杉健太郎、奥村聡。含水玄武岩質ガラスの加熱時における特異な発泡の発生機構と発生条件についての研究。日本火山学会 2008年秋季大会、2008年10月10日～14日、岩手大学工学部、盛岡

今井悠太、小池千代枝、茅原弘毅、村田敬介、土山明、赤外吸収におけるフォルステライト微粒子の形状および凝集の影響。日本天文学会 2009年春季年会、P38b、大阪府立大学、Mar. 27, 2009

今井悠太、小池千代枝、茅原弘毅、村田敬介、土山明、野口高明。赤外吸収におけるフォルステライト微粒子の形状効果。日本惑星科学会 2008年秋季講演会、九州大学、Nov. 3, 2008

今井悠太、土山明、小池千代枝、茅原弘毅、村田敬介。星間ダストアナログとしての非晶質ケイ酸塩超微粒子の作成。日本地球惑星科学連合 2008年大会、P137-P003、幕張メッセ、May 29, 2008

川邊聖司、佐伯和人。Clementine UV-VIS 画像の統計処理による 測光補正関数のパラメータの最適化。日本地球惑星科学連合 2008年大会、2008年5月25日～30日、幕張メッセ、千葉

増尾悦子、土山明、中村智樹、野口高明、上杉健太郎、竹内晃久、中野司。彗星塵粒子の超高分解能CT像とFE-SEM像との比較。日本地球惑星科学連合 2008年大会、2008年5月25日～30日、幕張メッセ、千葉

三浦弥生、野口高明、土山明、矢野創、吉田真吾、永田広平。Compressive strength measurements of meteorites and terrestrial volcanic rocks: Implications for physical properties of asteroidal surfaces and for developing devices of sample return mission. 日本地球惑星科学連合 2008年大会、2008年5月25日～30日、幕張メッセ、千葉

水野準一、谷篤史、櫻井俊光、飯塚芳徳、堀彰、本堂武夫、池田稔治。南極氷床に含まれる塩微粒子の非破壊計測を目指して～各種塩の低温 TL 特性評価～。第25回 ESR 応用計測研究会&2008年度ルミネッセンス年代測定研究会、2009/3/2-3/4、浜松アクトシティー、静岡

諸田智克、春山純一、大竹真紀子、松永恒雄、横田康弘、本田親寿、平田成、出村裕英、児玉信介、宮本英昭、佐伯和人、小川佳子、中村良介、杉原孝充、荒井朋子。かぐや搭載地形カメラによる嵐の大洋の溶岩流の年代決定。日本惑星科学会秋季大会、2008年11月1日～3日、九州大学理学部

村田敬介、茅原弘毅、小池千代枝、今井悠太、土山明、高倉崇。マグネシウムシリケートの結晶化実験。日本地球惑星科学連合 2008年大会、2008年5月30日、幕張メッセ、千葉

村田敬介, 茅原弘毅, 小池千代枝, 今井悠太, 土山明. 非晶質シリケートから結晶化させたエンスタタイトの遠赤外ピークの挙動. 日本惑星科学会 2008 年秋季講演会, 2008 年 11 月 1 日, 九州大学

村田敬介, 茅原弘毅, 小池千代枝, 今井悠太, 土山明. 非晶質シリケートから結晶化させたエンスタタイトの赤外線スペクトル. 日本天文学会 2009 年春季年会, 2009 年 3 月 26 日, 大阪府立大学,

村山達郎, 大塚高弘, 谷篤史, 中嶋悟. メタンハイドレート中の微量メタノール検出法の開発. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008/5/25-5/30, 幕張メッセ, 千葉

長島僚子, 小澤一仁, 森下知晃, 土山明, 中野司, 上杉健太郎. 幌満かんらん岩体に産する輝石-スピネルシンプレクタイト構成鉱物の三次元組織と結晶方位の関係. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉

野口遼, 村田敬介, 土山明, 磯部博志, 中村智樹, 野口高明, 茅原弘毅. CI コンドライト組成をもった非晶質珪酸塩の水質変成実験:鉄を含まない系と含む系. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉

野口遼, 村田敬介, 土山明. 非晶質珪酸塩の水質変成実験:非晶質珪酸塩の化学組成がその水質変成過程に与える影響. 日本惑星科学会 2008 年秋季講演会, 九州大学(福岡県福岡市), Nov. 1-3, 2008.

長澤健一, 川邊聖司, 佐伯和人. 鏡面反射成分が月クレータ中央丘岩相判別に与える影響. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉

長澤健一, 大阪大学天文同好会. Sky Quality Meter による北摂地域の光害測定. 日本天文学会 2008 年秋季年会, 2008 年 9 月 11 日~13 日, 岡山理科大学, 岡山

長澤健一, 川邊聖司, 佐伯和人, 大竹真紀子, 横田康弘, 春山純一, 松永恒雄, 本田親寿, 諸田智克. かぐや搭載 Multi-band Imager によって明らかになった鏡面反射成分が月クレータ中央丘岩相判別に及ぼす影響. 日本惑星科学会秋季大会, 2008 年 11 月 1 日~3 日, 九州大学, 福岡

中村良介, 松永恒雄, 小川佳子, 諸田智克, 大竹真紀子, 本田親寿, 春山純一, 横田康弘, 佐伯和人, 荒井朋子, 平田成, 廣井孝弘. かぐや搭載 Spectral Profiler による月の多重リングクレーターの組成探査. 日本惑星科学会秋季大会, 2008 年 11 月 1 日~3 日, 九州大学, 福岡

中村智樹, 嘉数勇基, 坂本佳奈子, 中藤亜衣子, 土山明, 上杉健太郎, 中野司, 田中雅彦. 太陽系探査機リターンサンプルの放射光を用いた物質科学的研究. 放射光学会, 2009 年 1 月 9-12 日, 東京大学, 東京

小川佳子, 松永恒雄, 大竹真紀子, 中村良介, 廣井孝弘, 荒井朋子, 佐伯和人, 春山純一, 横田康弘, 本田親寿, 諸田智克, 鳥居雅也, 二村徳宏, 安部正真, LISM ワーキンググループ. かぐや(SELENE)搭載スペクトルプロファイラーの月表面スペクトルの観測例と鉱物分布推定に向けた解析手法について. 第 41 回月・惑星シンポジウム, 2008 年 8 月 6 日~8 日, JAXA 宇宙科学研究本部, 相模原

小川佳子, 松永恒雄, 中村良介, 大竹真紀子, 廣井孝弘, 荒井朋子, 佐伯和人, 武田弘, 杉原孝充, 春山純一, 横田康弘, 本田親寿, 諸田智克, 鳥居雅也, 二村徳宏, 安部正真, 児玉信介, 平田成, 出村裕英, 浅田智朗, 寺菌淳也. かぐや搭載スペクトルプロファイラーによる月面衝突クレーターの連続分光観測と鉱物分布の推定および深部物質への制約. 日本惑星科学会秋季大会, 2008 年 11 月 1 日~3 日, 九州大学, 福岡

小川佳子、松永恒雄、春山純一、中村良介、大竹真紀子、廣井孝弘、荒井朋子、佐伯和人、横田康弘、本田親寿、諸田智克、鳥居雅也、二村徳宏、安部正真. かぐや搭載スペクトルプロファイラによる swirl 構造の連続分光観測と鉱物分布の推定および成因への制約. 日本惑星科学会秋季大会、2008年11月1日～3日、九州大学、福岡

岡真由美、上相真之、土山明. 原始太陽系星雲に近い低圧下でのコンドリュール中の空隙の再現実験. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

奥村聡、中村美千彦、竹内晋吾、土山明、中野司、上杉健太郎. 気泡を含む高粘性流体（マグマ）の変形実験：気泡組織・ガス浸透率の変化と火山噴火におけるその重要性. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

奥村聡、中村美千彦、上杉健太郎、土山明、中野司. 発泡したマグマの脆性破壊に対する実験的制約：剪断破壊・破砕は脱ガスの引金となるか？. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

大高理、山崎悠、舟越賢一、亀卦川卓美、鈴木昭夫、寺崎英紀、大谷栄治、下埜勝. HIP 合成した Diamond/SiC アンビルを用いた高温高圧発生 II. 第 49 回高圧討論会、2008 年 11 月 12-14 日、姫路

佐伯和人. 無人観測機 SKY-1 の野外調査道具としての性能試験. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

佐伯和人、大竹真紀子、松永恒雄、春山純一、岡田達明. リターンサンプルを基礎とした月遠隔観測の成果. 日本地球化学会第 55 回年会、2008 年 9 月 17 日～21 日、東京大学教養学部、東京

佐伯和人. 無人観測機 SKY-1 の野外調査ツールとしての性能と有用性. 日本鉱物科学会年会、2008 年 9 月 20 日～22 日、秋田大学、秋田

佐伯和人. 無人観測機 SKY-1 研究の展開. 日本火山学会 2008 年秋季大会、2008 年 10 月 10 日～14 日、岩手大学工学部、盛岡

佐伯和人. 無人観測飛行機による火山観測 -火星探査ツールとなるか-. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日～3 日、九州大学理学部、福岡

佐伯和人、川邊聖司、長澤健一、荒井朋子、児玉信介、松永恒雄、中村良介、廣井孝弘、小川佳子、大竹真紀子、春山純一、横田康弘、本田親寿、諸田智克. かぐや搭載 Spectral Profiler を用いた月の玄武岩溶岩流の吸収波長シフトの検出. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日～3 日、九州大学理学部、福岡

佐伯和人、海老塚昇、岡田達明、安部正真、大槻真嗣. 眺望画像分光カメラでめざす SELENE-2 のサイエンス. 第 9 回宇宙科学シンポジウム、2009 年 1 月 6 日-7 日、JAXA 宇宙科学研究本部、相模原

高倉崇、村田敬介、茅原弘毅、小池千代枝、土山明. 珪酸塩の結晶化過程における結晶-非結晶間の元素分配. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日～30 日、幕張メッセ、千葉

高倉崇、村田敬介、茅原弘毅、小池千代枝、土山明. 非晶質シリケートの加熱結晶化に伴う非晶質-結晶質間の Fe-Mg 分配. 日本天文学会 2008 年春季年会、国立オリンピック記念青少年総合センター、Mar. 26 2008

谷篤史、木谷晋輔、竹家啓、菅原武、大垣一成、大塚高弘、中嶋悟. 放射線を受けた二酸化炭素ハイドレートにおけるラジカル生成とその反応生成物. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会、2008/5/25-5/30、幕張メッセ、千葉

- 谷篤史. クラスレートハイドレートにおける水素原子の拡散・反応. 原子衝突研究協会第 33 回研究会, 2008/8/5-8/7, 北海道大学, 北海道
- 谷篤史, 北野勝久, 溝谷浩平, 浜口智志. 液中プラズマプロセスにおける液中ラジカルの電子スピン共鳴法による診断 II. 第 69 回応用物理学会学術講演会, 2008/9/2-9/4, 中部大学, 愛知
- 谷篤史. クラスレートハイドレート中の水素原子拡散・反応. 第 7 回水素量子アトムクス研究会, 2008/11/21-11/22, 新潟大学, 新潟
- 谷篤史, 北野勝久, 溝谷浩平, 井川聡, 浜口智志. 液中プラズマプロセスでのラジカル生成における雰囲気ガスの効果. 第 25 回 ESR 応用計測研究会&2008 年度ルミネッセンス年代測定研究会, 2009/3/2-3/4, 浜松アクトシティー, 静岡
- 谷口圭輔・高川智博・増田富士雄. 長周期波の地層記録: ジャイアント・リップルの形成条件. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉.
- 谷口圭輔・遠藤徳孝・関口秀雄. 二方向流下に発達する砂丘地形: 流速・流れの継続時間・角度変動量の影響に関する水槽実験. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉
- 谷口圭輔・高川智博・増田富士雄. Wave dunes と Giant ripples の形成条件の違い ~粒径に依存する大型リップル形成の限界振動周期~. 2008/09/20-22, 日本地質学会第 115 年学術大会, 秋田大学.
- 谷口圭輔・遠藤徳孝・関口秀雄. 角度変動量によって異なる二方向流下の孤立砂丘発達. 2008/10/04-06, 2008 年日本地理学会秋期学術大会, 岩手大学.
- 谷口圭輔・遠藤徳孝・関口秀雄. 角度変動量・継続時間が異なる二方向流下における孤立砂丘発達ー水路実験に基づく変形プロセスの考察. 日本地形学連合 2008 年秋季大会, 駒澤大学 (東京).
- 谷口圭輔・福井康至・田村亨・増田富士雄. 造波水槽実験による海浜ー陸棚地形の形成と底質の粒度特性. 2009/03/28-29, 日本堆積学会 2009 年京都・枚方大会, 大阪工業大学.
- 寺藺淳也, 浅田智朗, 出村裕英, 平田成, 佐伯和人, 岩崎晃, 岡隆一, 林隆史, 鈴木大郎, 宮本英昭, 春山純一, 大竹真紀子, 松永恒雄, サハシュ バーラ. 月探査データを用いた GIS ベース協働環境システムの構築. 日本惑星科学会秋季大会, 2008 年 11 月 1 日~3 日, 九州大学理学部, 福岡
- 外内宏樹, 谷篤史, 今井悠太, 土山明, 小池千代枝, 茅原弘毅, 村田敬介, 野口遼, 池田稔治. ESR 信号の変化でみるフォルステライト組成非晶質物質の結晶化過程. 第 25 回 ESR 応用計測研究会&2008 年度ルミネッセンス年代測定研究会, 2009/3/2-3/4, 浜松アクトシティー, 静岡
- 土山明; 増尾悦子; 今井悠太; 野口高明; 三浦弥生, 矢野創. 微小圧縮試験機を用いた炭素質コンドライトおよび模擬宇宙塵の破壊強度測定. 日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 25 日~30 日, 幕張メッセ, 千葉
- 土山明・上杉健太郎・中野司・中村智樹・野口高明. 放射光イメージングを用いたはやぶさサンプルの初期分析. 2008 年度日本地球化学会年会, 東京大学, Sep. 17-19 2008
- 土山明, 飯田洋祐, 中村智樹, 坂本佳奈子, 門野敏彦, 上杉健太郎 (JASRI/SPring-8), 中野司, M. Zolensky. スターダスト衝突トラックの 3 次元形状と Fe 分布. 日本鉱物科学会年会, 2008 年 9 月 20 日-22 日, 秋田大学, 秋田
- 土山明, 中野司, 上杉健太郎, 中村智樹, 野口高明. 放射光を用いた地球外物質の 3 次元構造の研究. 放射光学会, 2009 年 1 月 9-12 日, 東京大学, 東京

上梶真之、上杉健太郎. 複合コンドリュールの CT 観察とその形成過程における制約条件. 日本惑星科学連合 2008 年大会、2008 年 5 月 25 日~30 日、幕張メッセ、千葉

上梶真之、佐伯和人、岡真由美、土山明. コンドリュール形成時の金属鉄-珪酸塩メルトの分離過程. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日~3 日、九州大学、福岡

横田康弘、大竹真紀子、松永恒雄、春山純一、小川佳子、本田親寿、諸田智克、北里宏平、佐伯和人、川邊聖司、長澤健一、中村良介. かぐやマルチバンドイメージャの測光補正：位相角補正と地形傾斜補正の波長依存性検討. 日本惑星科学会秋季大会、2008 年 11 月 1 日~3 日、九州大学、福岡

## 研究交流

飯田洋祐、土山明、門野敏彦、中村智樹、坂本佳奈子、中野司、上杉健太郎、新居見 励. 彗星塵衝突トラックの 3 次元構造. 天体の衝突物理の解明(IV) - 「かぐや」が迫る月の衝突クレーター-, 北海道大学, Sep. 27-29 2008

大高理. HIP 合成した Diamond/SiC アンビルを用いた高温高压発生. SPring-8 研究, 2009 年 1 月 7 日, SPring-8

大高理、山崎悠、舟越賢一、亀卦川卓美、鈴木昭夫、寺崎英紀、大谷栄治、下埜勝. HIP 合成した Diamond/SiC アンビルを用いた高温高压発生. PF シンポジウム, 2009 年 3 月 24 日, つくば

谷篤史. ラジカル種の観測からわかってきたガスハイドレートの特徴. 学術創成/学内連携ユニットジョイントワークショップ 2008, 2008/6/27, 東京大学, 東京

谷篤史、木谷晋輔、竹家啓、菅原武、大垣一成、大塚高弘、中嶋悟. Radiation-formed radicals and their reaction products in carbon dioxide hydrate. 低温研研究集会「H<sub>2</sub>O を科学する」, 2008/9/11-9/12, 北海道大学, 北海道

谷篤史. 液中プラズマプロセスにおいて水中に生成するラジカル種の観察. 第三回光・プラズマプロセスのバイオ応用ワークショップ, 2009/1/29, 大阪大学, 大阪

谷篤史. Cryo-TL study on salts for in-situ measurement system of salt inclusions in Antarctic ice core. 低温研究集会「ICC 研究集会」, 2009/2/18-2/20, 北海道大学, 北海道

谷口圭輔・高川智博・増田富士雄. 長周期振動流下での大型リップル形成に関する水槽実験. 九州大学応用力学研究所研究集会「地形のダイナミクスとパターン」, 九州大学応用力学研究所(福岡県春日市) Nov. 10-11 2008

土山明, X線マイクロトモグラフィー, 表面科学セミナー, 2008 年 11 月 19-20 日, 東京大学, 東京

土山明, 飯田洋祐, 門野敏彦, 中村智樹, 坂本佳奈子, 中野司, 上杉健太郎, M. Zolensky. スターダスト計画における衝突トラックの 3 次元形状と彗星塵粒子の密度の測定. スペースプラズマ研究会 2008 年 3 月 5-6 日, JAXA/ISAS, 相模原

土山明, 飯田洋祐, 門野敏彦, 中村智樹, 坂本佳奈子, 中野司, 上杉健太郎, M. Zolensky. スターダストトラックをもとにした Wild2 彗星塵の密度分布の推定. 宇宙塵研究会, 2009 年 3 月 30-31 日, 東京大学, 柏



# 中嶋研究室

当研究室は2005年1月より発足し、2005年4月に横山助教が、2006年10月に廣野准教授が着任した。また2006年4月から桂助教、2008年4月から久富准教授も一緒に活動している。

地球や惑星の主として表層で起きている動的な過程（火山・地震活動、地殻変動、物質移動・反応・循環、資源の集積、環境汚染、生命の起源と進化等）は、水、無機物質、有機物質、生物等が複雑な相互作用を行っている結果である。そこで、水、溶存物質、無機・有機物等の性質及び岩石・水相互作用、有機無機相互作用等を定量的に物理化学的に記述し、動的過程の機構と時間スケール等を解明し、地球惑星表層環境変動の長期予測を行い、実在世界の総合自然科学を構築していく。

## 1. 惑星生命原材料物質科学

宇宙塵や始原的隕石（コンドライト）中の有機物質の非破壊状態分析や加熱・水熱変化測定を行い、原始地球にもたらされた惑星生命原材料物質の性質を調べた。宇宙からの貴重な微小試料をアルミ箔上に押しつけて固定する試料準備方法により、南極宇宙塵（AMM）を例として、顕微可視・ラマン・赤外分光分析といった非破壊分光分析による1次評価手法を開発した。さらに、宇宙塵や炭素質コンドライトに含まれるグラファイト様有機物を顕微ラマン分光分析により評価し、ラマンGバンドの特徴が、母天体での熱・水質変成の指標として使える可能性を見出した。

また、顕微赤外分光法を用いて炭素質コンドライト中の微量な有機物の非破壊分析を行う際の、有機汚染の評価を行った。その結果、顕微赤外分光分析用に準備した試料は、シリコンゴムや両面テープなどとともに保管すると、1日程度で汚染されることがわかった。貴重試料は、このような物質とともに保管することを避け、できる限り迅速な分析が必要である。次に、新しい微小領域の分析手法である近接場赤外分光法を用いて、Bells隕石の面分析を行った。その結果、1ミクロン程度の空間分解能で、脂肪族CHなどの有機官能基及び珪酸塩鉱物の分布を明らかにし、脂肪族を含む有機物は含水珪酸塩鉱物と共存していることが示唆された。

## 2. 地球生命物質の起源と進化

原始地球岩石中に残された微化石様有機物の顕微赤外分光分析を行い、微化石様物質中に残存する脂肪族炭化水素の $\text{CH}_3/\text{CH}_2$ ピーク比により、古細菌と細菌のドメインの分別の可能性が示唆された。また、アミノ酸の重合反応におけるpHの効果を定量的に調べ、アミノ酸の解離状態が重合反応速度に大きく影響することがわかった。さらに、シリカに吸着したアミノ酸の解離状態は、溶液中のそれと異なることも分かった。このような研究から、生命化学進化過程における鉱物表面の役割を検討し、新しい生命起源進化論の構築を試みている。

## 3. 生体物質の新しい動的観測手法の開発

地球の環境やその変化を考える上で、生命は無視することのできない存在である。地球環境は生命に大きな影響を与えてきたし、逆に、生命は地球の環境を変化させてきた。本研究では、可視光を用いて、タンパク質とDNAとの相互作用を観察するための新しい手法の開発を行っている。具体的には、DNA結合タンパク質と緑色蛍光タンパク質（GFP）との融合タンパク質（HEB-GFP）を作成し、それらのDNAへの結合を蛍光共鳴エネルギー移動（FRET）により観測した。その結果、HEB-GFPのDNAへの結合を可視化するとともに、結合の際にHEB-GFPの構造が配列依存的に変化することを明らかにした。また、青色および黄色の蛍光を発するBFPおよびYFPを作成し、HEB-GFPの二量体形成をこれらの蛍光タンパク質間のFRETとして観測するための基盤作りを行った。

#### 4. 地震断層の物質科学

1995年兵庫県南部地震の震源断層である野島断層の掘削コア試料および1999年台湾集集地震の震源断層であるチェルンプ断層の掘削コア試料の詳細な岩石記載、物性測定、化学分析、組織観察を実施した。その結果、地震時の断層滑りに伴う摩擦発熱によって、瞬間的に物質が化学変化した痕跡を発見した。さらに、その変化を反応速度論的に解析し、摩擦発熱の時間スケール、最高到達温度、エネルギー収支等を評価した。

#### 5. 地球内部の水の物性と地球ダイナミクス

地球内部の水の構造と性質は、物質の粘性・強度や拡散の速さに大きく影響し、地球内部の動的過程を支配している。今年度は特に、鉱物表面の薄膜水の物理化学的性質をレビューし、熱力学的性質を推定した。また、代表的な含水鉱物である白雲母の脱水挙動や、多結晶石英粒界水の高温高压での挙動を主に高温顕微赤外分光法で調べた。さらに、岩石の間隙構造を調べるためのガス貫通試験を考案し、最大くびれ径が透水特性を支配することを見出した。また、水の化学組成によって、岩石中の浸透率が変化することを見出した。

#### 6. 岩石・水相互作用の実験的研究と地球資源環境予測科学

岩石の風化・変質、金属・有機燃料資源の集積、土壌・水圏の重金属や有機汚染物質等における環境汚染、ゴミ・産業・放射性廃棄物の処分場の長期安全性、CO<sub>2</sub>の地下貯留等に関わる岩石・水相互作用の機構と速度を実験的に調べ、地球表層の物質移動・化学反応・物質循環の定量化と長期予測を行う研究を継続した。今年度は、天然水圏に溶存する腐植物質の模擬物質フタル酸が水酸化鉄鉱物に吸着する過程を実験的に解析した。

#### 7. その場状態分析法の開発

上記のような地球表層動的過程のありのままの姿とその変化をその場観測する手法を開発し、水の関与する反応等を速度論的に追跡し、反応速度定数、活性化エネルギー、平衡定数、拡散係数等の基礎的な物理化学定数を求め、主に地球惑星表層における物質の変化機構・時間スケールを定量的に評価する研究を継続した。今年度は、近接場顕微赤外分光法による微小有機物の分析法を検討した。

## 発表論文

- Takeuchi, S., Nakashima, S. and Tomiya, A. (2008)  
Permeability measurements of natural and experimental volcanic materials with a simple permeameter: Toward an understanding of magmatic degassing processes.  
*Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **177**, 329–339.
- Yamanoi, Y., Nakashima, S. and Katsura, M. (2009)  
Temperature dependence of reflectance spectra and color values of hematite by *in situ* high temperature visible micro-spectroscopy  
*American Mineralogist*, **94**, 90-97.
- Kitadai, N., Yokoyama, T. and Nakashima, S. (2009)  
ATR-IR spectroscopic study of L-lysine adsorption on amorphous silica.  
*Journal of Colloid and Interface Science*, **329**, 31-37.
- Kebukawa, Y., Nakashima, S., Nakamura-Messenger, K. and Zolensky, M.E. (2009)  
The submicron distribution of organic matter of carbonaceous chondrite using near-field infrared microspectroscopy.  
*Chemistry Letters*, **38**, 22-23.
- Kebukawa, Y., Nakashima, S., Otsuka, T., Nakamura-Messenger, K. and Zolensky, M. E. (2009)  
Rapid contamination during storage of carbonaceous chondrites prepared for micro FTIR measurements.  
*Meteoritics & Planetary Science*. **44**, 545-557.
- Suzuki, A., Yamanoi, Y., Nakamura, T. and Nakashima, S. (2009)  
Micro-spectroscopic characterization of organic and hydrous components in weathered Antarctic micrometeorites.  
*Earth, Planets and Space*, **61**, 1-14.
- Fukuda, J., Peach, C.J., Spiers, C.J. and Nakashima, S. (2009, in press)  
Electrical impedance measurement of hydrous microcrystalline quartz.  
*Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, published online.
- Fukuda, J., Shinoda, K., Nakashima, S., Miyoshi, N. and Aikawa, N. (2009, in press)  
Polarized infrared spectroscopic study of diffusion of water molecules along channels of beryl structure.  
*American Mineralogist*, ##, ###-###.
- Kirino, Y., Yokoyama, T., Hirono, T., Nakajima, T. and Nakashima, S. (2009)  
Effect of density-driven flow on the through-diffusion experiment.  
*Journal of Contaminant Hydrology*, **106**, 166-172.
- Yokoyama, T. and Takeuchi, S. (2009)  
Porosimetry of vesicular volcanic products by a water-expulsion method and the relationship of pore characteristics to permeability.  
*Journal of Geophysical Research*. **114**, B02201.

- Hirono, T., K. Fujimoto, T. Yokoyama, Y. Hamada, W. Tanikawa, O. Tadai, T. Mishima, M. Tanimizu, W. Lin, W. Soh, and S. Song (2008)  
Clay mineral reactions caused by frictional heating during an earthquake: An example from the Taiwan Chelungpu fault.  
*Geophysical Research Letters*, **35**, L16303, doi:10.1029/2008GL034476.
- Hirono, T., Mukoyoshi, H., Tanikawa, W., Noda, H., Mizoguchi, K., and Shimamoto, T. (2008)  
Frictional behavior and its seismological implications within thrusts in the shallow portion of an accretionary prism.  
*Tectonophysics*, **456**, 163-170.
- Hamada, Y., Hirono, T., Tanikawa, W., Soh, W., and Song, S. (2009)  
Energy taken up by co-seismic chemical reactions during a large earthquake: An example from the 1999 Taiwan Chi-Chi Earthquake.  
*Geophysical Research Letters*, **36**, L06301, doi:10.1029/2008GL036772.
- Hamada, Y., Hirono, T., Ikehara, M., Soh, W., and Song, S. (2009)  
Estimated dynamic shear stress and frictional heat during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake: a chemical kinetics approach with isothermal heating experiments.  
*Tectonophysics*, **469**, 73-84.
- Mukoyoshi, H., Hirono, T., Hara, H., Sekine, K., Tsuchiya, N., Sakaguchi, A., and Soh, W. (in press)  
Style of fluid flow and deformation in and around an ancient out-of-sequence thrust: An example from the Nobeoka Tectonic Line in the Shimanto accretionary complex, SW Japan.  
*The Island Arc*.
- Mishima, T., Hirono, T., Nakamura, N., Tanikawa, W., Soh, W., and Song, S. (in press)  
Changes to magnetic minerals caused by frictional heating during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake.  
*Earth, Planets and Space*.
- Otsuki, K., Hirono, T., Omori, M., Sakaguchi, M., Tanikawa, W., Lin, W., Soh, W., and Song, S. (2009)  
Analyses of pseudotachylyte from Hole-B of Taiwan Chelungpu Fault Drilling Project (TCDP); their implications for seismic slip behaviors during 1999 Chi-Chi earthquake.  
*Tectonophysics*, **469**, 13-24.
- Tanikawa, W., Mishima, T., Hirono, T., Soh, W., and Song, S. (2008)  
High magnetic susceptibility produced by thermal decomposition of core samples from the Chelungpu fault in Taiwan.  
*Earth and Planetary Science Letters*, **272**, 372-381.
- Tanikawa, W., Sakaguchi, M., Hirono, T., Lin, W., Soh, W., and Song, S. (2009)  
Transport properties and dynamic processes in a fault zone from samples recovered from TCDP Hole B of the Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project.  
*Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **10**, Q04013, doi:10.1029/2008GC002269.
- Ishikawa, T., Tanimizu, M., Nagaishi, K., Matsuoka, J., Tadai, O., Sakaguchi, M., Hirono, T., Mishima, T., Tanikawa, W., Lin, W., Kikuta, H., Soh, W., and Song, S. (2008)  
Coseismic fluid-rock interactions at high temperatures in the Chelungpu fault.  
*Nature Geoscience*, **1**, 679-683.

Tsuchihara, K., Wazawa, T., Ishii, Y., Yanagida, T., Nishida, R., X-G Zheng, Ishiguro, M., Yoshihara, K., Hisatomi, O. and Tokunaga, F. (2009)

Characterization of chemoreceptive protein binding to an oviposition stimulant using a fluorescent micro-binding assay in a butterfly.

*FEBS Lett.*, **583** (2), 345-349.

徐 垣, 谷川 亘, 廣瀬丈洋, 林 為人, 谷水雅治, 石川剛志, 廣野哲朗, 中村教博, 三島稔明, En-Chao Yeh, Sheng-Rong Song, Kuo-Fong Ma (印刷中)

1999年台湾集集地震を引き起こしたチェルンプ断層の深部掘削の成果概要 -明らかになってきた断層岩の物質科学と今後の課題-

地質学雑誌.

癸生川陽子, 中嶋悟 (2008)

炭素質コンドライト中有機物の熱的安定性と鉱物の効果.

*遊星人*, **17**, 232-237.

中嶋悟, 癸生川陽子, 鈴木彰子, 伊規須素子, 川島実香, 太田泰輔, 會澤見斗, 井上勉 (2008)

顕微分光法で探る地球外生命と地球の原始生命,

*MicroOptics News*, **26**(2), 41-46.

中嶋 悟 (2009)

物質表面の構造化された水の物理化学的性質.

*表面科学*, **30**, 140-147.

小林憲正, 石川洋二, 内海裕一, 奥平恭子, 河合秀幸, 河崎行繁, 癸生川陽子, 小池惇平, 鈴木彰子, 高橋淳一, 中嶋悟, 長沼毅, 奈良岡浩, 橋本博文, 丸茂克己, 三田肇, 山岸明彦, 山下雅道 (2008)

地球周回軌道におけるアストロバイオロジー実験研究班活動報告

*Space Utilization Research*, **24**, 318-321.

北台紀夫 (2008)

鉱物表面におけるアミノ酸重合反応機構について

*Viva Origino*, **36**, 69-71.

## 学会研究会発表

### 国際会議

[Oral]

Ueno, Y., Igisu, M., Nishizawa, M., Nakashima, S., Shimojima, M., Ohta, H., Takai, K., Maruyama, S. (2008)

Spectroscopic and Isotopic Fingerprints of Precambrian Microfossils.

International Symposium of "From Genome to Snowball Earth, Metazoa Evolution and Habitable Planets: Multidisciplinary Relations", (Tokyo, Japan), September 29 - October 3, 2008 (Oral)

Igisu, M., Ueno, Y., Takai, K., Nakashima, S., Maruyama, S. (2009)

Micro-FTIR spectroscopic analyses of modern and fossilized prokaryotes.

Precambrian World 2009, (Fukuoka, Japan), March 6-8, 2009 (Oral)

Suzuki, A., Yamamoto, Y., Nakashima, S., and Nakamura, T.

Organic and Mineral Transformations During Experimental Aqueous Alteration of Carbonaceous Chondrite Ningqiang

71st Annual Meeting of the Meteoritical Society (Matsue, Japan), July 28-August 1, 2008.(Oral)

[Poster]

Hirono, T., Fujimoto, K., Soh, W., and Song, S. (2008)

Clay mineral reactions caused by frictional heating during an earthquake: An example from the Taiwan Chelungpu fault.

American Geophysical Union Fall Meeting (San Francisco, USA), December 15-19, 2008. (poster)

Hamada, Y., Hirono, T., Ikehara, M., Soh, W., and Song, S. (2008)

Estimated dynamic shear stress and frictional heat during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake: a chemical kinetics approach with isothermal heating experiments.

American Geophysical Union Fall Meeting (San Francisco, USA), December 15-19, 2008. (poster)

Yokoyama, T. and Takeuchi, S. (2008)

Permeabilities and pore characteristics of vesicular volcanic products: the relationship among permeability, porosity, and pore radius

American Geophysical Union Fall Meeting (San Francisco, USA), December 15-19, 2008. (poster)

Igisu, M., Ueno, Y., Shimojima, M., Nakashima, S., Ohta, H., Maruyama, S. (2008)

Micro-FTIR spectroscopic analyses of modern and Proterozoic prokaryotic fossils: evidence of existence of lipids in Proterozoic prokaryote?

XI International Conference on the Origin of Life, (Florence, Italy), August 24-29, 2008 (Poster)

Igisu, M., Ueno, Y., Shimojima, M., Nakashima, S., Ohta, H., Maruyama, S. (2008)

Micro-FTIR spectroscopic analyses of extant and fossilized prokaryote.

Research Perspective of COE21 "How to Build Habitable Planets?", (Tokyo, Japan), September 28, 2008 (Poster)

Igisu, M., Ueno, Y., Shimojima, M., Nakashima, S., Ohta, H., Maruyama, S. (2008)

Micro-FTIR spectroscopic analyses of modern and fossilized prokaryotes.

International Symposium of "From Genome to Snowball Earth, Metazoan Evolution and Habitable Planets: Multidisciplinary Relations", (Tokyo, Japan), September 29 - October 3, 2008 (Poster)

Kebukawa, Y., Nakashima, S., and Zolensky, M. Z. (2008)

Thermal stabilities of organic matter in carbonaceous chondrites using in-situ heating micro FTIR analyses.

71st Annual Meeting of the Meteoritical Society, (Matsue, Japan), July 28 - August 1, (Poster)

Kitadai, N., Yokoyama, T. and Nakashima, S. (2008)

ATR-IR Spectroscopic Study of L-lysine Adsorption on Amorphous Silica Surface

ISSOL 2008, (Florence, Italy), August 24-29, (Poster)

Kawashima, M., Nakashima, S., Ota, T., Igisu, M., Komiya, T and Maruyama, S. (2008)

Raman and IR imaging of spheroidal microfossils from Doushantuo Formation.

FOCUS ON MICROSCOPY 2008 - Osaka, Awaji Island, Japan - April 13-16, 2008

(21th International Conference on 3D Image Processing in Microscopy

20th International Conference on Confocal Microscopy) (Poster)

Kawashima, M., Nakashima, S., Ota, T., Igisu, M., Komiya, T and Maruyama, S. (2008)

Combined Raman and IR imaging of spheroidal microfossils from Doushantuo Formation

International symposium of "From Genome to Snowball Earth,

Metazoan Evolution and Habitable Planets: Multidisciplinary Relations"

Odaiba, Tokyo, Japan, 28 September - 3 October, 2008, (Poster)

Kirino, Y., Yokoyama, T., Hirono, T., Nakajima T., and Nakashima, S. (2008)

Quantitative evaluation of the density-driven flow during the through-diffusion experiment: experimental and theoretical approach.

American Geophysical Union Fall Meeting (San Francisco, USA), December 15-19, 2008. (poster)

## 主要学会

(口頭)

中嶋悟, 癸生川陽子, 鈴木彰子, 奥平恭子, 山岸明彦, 小林憲正, 三田肇(2008)

有機物粒子エアロゲル捕獲実験試料の顕微赤外・ラマン分光測定

日本地球惑星科学連合2008年大会, 千葉幕張, 2008年5月25-30日 (口頭)

Famin Vincent, 中嶋 悟, Boullier Anne-Marie, 藤本 光一郎, 廣野 哲朗

断層における地震時の二酸化炭素の発生

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 千葉幕張, 2008 年 5 月 25-30 日 (口頭)

中嶋悟, 癸生川陽子, 鈴木彰子, 奥平恭子, 三田肇, 小林憲正, 山岸明彦

顕微赤外・ラマン分光法で探る地球外微小有機物

日本地球化学会, 東京, 2008 年 9 月 17-19 日 (口頭)

中嶋悟, 癸生川陽子, 鈴木彰子, 伊規須素子, 川島実香, 太田泰輔, 會澤見斗, 井上勉

顕微分光法で探る地球外生命と地球の原始生命

第 108 回微小光学研究会, 京都, 2008 年 7 月 25 日 (口頭)

廣野哲朗, 藤本光一郎, 谷川亘, 三島稔明, 石川剛志, 谷水雅治, TCDP Hole-B 研究グループ

台湾チェルンプ断層における地震時の化学反応

日本鉱物科学会 2008 年年会, 秋田, 2008 年 9 月 20-22 日 (口頭)

廣野哲朗, 大橋聖和, 濱田洋平, TCDP Hole-B 研究グループ

台湾チェルンプ断層における地震時の炭質物の化学変化

日本地質学会第 115 回学術大会, 秋田, 2008 年 9 月 20-22 日 (口頭)

廣野哲朗, 林為人, 谷川亘, 三島稔明, 谷水雅治, 石川剛志, 徐垣, TCDP Hole-B 研究グループ

台湾チェルンプ断層掘削プロジェクト HoleB 断層コア解析

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 千葉幕張, 2008 年 5 月 25-30 日 (口頭)

濱田洋平, 廣野哲朗, 三島稔明, 石川剛志, 谷水雅治, 氏家恒太郎, 池原実, IODP Expedition 315, 316 乗船研究者一同

IODP Expedition 315, 316 航海で採取された黒色断層物質の熱履歴解析および化学分析

日本地質学会第 115 回学術大会, 秋田, 2008 年 9 月 20-22 日 (口頭)

濱田洋平

地震時の摩擦発熱による断層物質中の無機炭素量の減少

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 千葉幕張, 2008 年 5 月 25-30 日 (口頭)

伊規須素子, 上野雄一郎, 下嶋美恵, 中嶋悟, 太田啓之, 丸山茂徳 (2008)

原生代細菌化石中に残存する脂肪族炭化水素の起源

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 千葉幕張, 2008 年 5 月 25-30 日 (口頭)

癸生川陽子, 中嶋悟, Keiko Nakamura-Messenger, Michael E. Zolensky (2008)

近接場赤外分光法を用いた炭素質コンドライト中有機物の空間分布

日本惑星科学会 2008 年秋季講演会, 福岡県箱崎, 2008 年 11 月 1-3 日 (口頭)

福田惇一, 中嶋悟, 桐野裕介

微結晶質石英集合体中における粒界水拡散: 高温その場赤外分光法

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, K131-007, 幕張, 2008 年 5 月. (口頭)

福田惇一, 篠田圭司, 中嶋悟

環状珪酸塩鉱物中の水分子 - 陽イオン相互作用: 堇青石, 緑柱石を例として

日本鉱物科学学会 2008 年度年会, R4-08, 秋田大学, 2008 年 9 月. (口頭)

北台紀夫, 横山正, 中嶋悟(2008)

赤外分光法を用いた非晶質シリカへのアミノ酸の吸着特性についての研究

日本地球惑星科学連合 2008 年大会, 千葉幕張, 2008 年 5 月 25-28 日 (口頭)

北台紀夫, 横山正, 中嶋悟 (2008)

減衰全反射赤外 (ATR-IR) 分光法を用いたアミノ酸の鉱物への吸着形態の解析

2008 年度日本地球化学会第 55 会年会, 東大駒場キャンパス, 2008 年 9 月 17-19 日 (口頭)

北台紀夫, 横山正, 中嶋悟 (2009)

高温溶液中におけるアミノ酸の赤外吸収特性について

第 34 回生命の起源および進化学会, 京大原子炉実験所, 2009 年 3 月 17-19 日 (口頭)

坂田 霞, 北台 紀夫, 中嶋 悟(2008)

アミノ酸重合反応における pH 効果の定量的評価

第 34 回生命の起源および進化学会, 京大原子炉実験所, 2009 年 3 月 17-19 日 (口頭)

久富 修 (O. Hisatomi)

光情報伝達システムを制御する bHLH 型転写因子の解析

Analysis of bHLH transcription factors controlling photosignal transduction system

蛋白研セミナー「生物における光情報変換の一般性と多様性」, 2008.4.18-19

長谷川浩二, 後藤達志, 琴浦真理, 北野大輔, 徳永史生, 久富修

変異体を用いた bHLH 型転写因子の DNA 認識機構の解析

京阪奈光生物セミナー, 京都大学, 2008.8.1

長谷川明之, 長谷川浩二, 徳永史生, 久富修(2008)

網膜の再生過程における微小管脱安定化タンパク質の解析

視覚科学フォーラム, 阪大豊中, 2008.8.29-30

久富修, 長谷川浩二, 後藤達志, 徳永史生(2008)

イモリの網膜再生過程で機能する bHLH 型転写因子の解析

(Analyses of bHLH factors expressed during newt retina regeneration)

日本動物学会第 79 回年会, 福岡大学, 2008.9.5-7

Hisatomi, O., Hasegawa, K., Kitano, D., Goto, T., Tokunaga F. and Hayashi, F.(2008)

In vitro analyses of bHLH transcription factors expressed in retinal progenitor cells

(網膜前駆細胞で働く bHLH 型転写因子の in vitro 解析)

日本生物物理学会第 46 回年会, 福岡国際会議場, 2008.12.3-5

Hasegawa, K., Goto, T., Kotoura, M., Kitano, D., Tokunaga F. Hisatomi, O.(2008)

Analyses of recognition mechanism of E-box sequence by bHLH transcription factors

(bHLH 因子の E-box 配列認識機構の解析)

日本生物物理学会第 46 回年会, 福岡国際会議場, 2008.12.3-5



(ポスター)

癸生川陽子, 中嶋悟, 大塚高弘, 中村圭子, Michael E. Zolensky (2008)

炭素質コンドライト試料の顕微赤外分光測定における有機汚染の評価

日本地球惑星科学連合2008年大会, 千葉幕張, 2008年5月25-30日 (ポスター)

福田惇一, 篠田圭司

A calculation of vibrational frequencies of H<sub>2</sub>O in beryl channel by FG matrix method

日本地球惑星科学連合2008年大会, K131-P008, 幕張, 2008年5月. (ポスター)

福田惇一, Peach, C.J., Spiers, C.J., 中嶋悟

含水微結晶質石英集合体の電気インピーダンス測定

日本鉱物科学学会2008年度年会, R3-P16, 秋田大学, 2008年9月. (ポスター)

川島実香, 中嶋悟, 太田泰輔, 伊規須素子, 小宮剛, 丸山茂徳

エディアカラ紀の微小球体化石の顕微分光測定

日本地球惑星科学連合2007年大会, 千葉幕張, 2008年5月25日 (ポスター)

桐野裕介, 横山正, 廣野哲朗, 中嶋悟 (2008)

透過拡散法での実効拡散係数の評価における密度差による移流の影響

日本地球惑星科学連合2008年大会, 千葉幕張, 2008年5月25-30日 (ポスター)

横山 正, 中嶋 悟, 村上 隆

岩石間隙水中のイオン分布プロファイル: 遠心分離による評価

日本地球惑星科学連合2008年大会, 千葉幕張, 2008年5月25日-30日 (ポスター)

坂田霞, 北台紀夫, 田中良典, 中嶋悟 (2008)

アミノ酸重合反応におけるpHの効果

日本地球化学会, 東京, 2008年9月17-19日 (ポスター)

中嶋悟, 大川真弓, 塚本義朗, 癸生川陽子, 石川迪雄, 會澤見斗, 井上勉

新しいナノ分析法の開発と応用 - 近接場顕微赤外分光法による微小有機物の分析 -

第10回 理学懇話会, 大阪, 2009年1月15日 (ポスター)

# 近藤研究室

本研究室では地球や惑星の内部構造と進化に関して、様々な超高圧・高温発生手段と計測手段を組み合わせる事により、実験的にこれらの極限環境下での物質の振る舞いを調べ、地球惑星科学への応用を行っている。主に、静的圧縮装置であるダイヤモンドアンビルセル、動的圧縮法である高強度レーザー（大阪大学レーザーエネルギー学研究中心）を用いた実験、及び放射光を用いた各種その場観察実験を進めている。主な研究活動を以下に記す。

## 1. 地球深部の構造と物性に関する研究

### 1.1 地球核中の水素の存在形態と存在量に関する研究

核に存在する重要な軽元素候補の1つとして水素がある。水素は現在の地球の深部に沈み込むスラブと共に深部地球に供給される可能性が指摘されているが、形成期の地球で核に取り込まれた可能性もある。これまで初期地球での反応を考慮した純鉄と水の実験はあるが、核の主成分の1つと考えられるニッケルの効果は考察されていない。また、水素が鉄中に入るのは高压条件に限定されるため、回収実験では無くその場観察実験が本質的に必要である。そこで、レーザー加熱型ダイヤモンドアンビルと放射光X線回折実験によって約80GPa-1600Kに至る条件で鉄-ニッケル合金と水の反応関係を調べた。その結果、昨年度発見した水酸化物の安定領域が純鉄に比べて大きく高压側にシフトすることを高压側に延長して確認し、高压側での反応境界が純鉄に比べてより温度依存性の高いこと、及び価数の異なる鉄酸化物が出現していることが新たに観測された。

### 1.2 地球核中への炭素の溶解に関する研究

地球核に存在する別の軽元素候補として炭素がある。炭素リザーバーとしての核の存在は地球の炭素リサイクルシステムを理解する上でも重要であるが、比較的低压でのデータしか存在しておらず、現在の核への炭素溶解に関してはまだ不明な点が多々残されている。深部マントルへ炭素を運ぶ鉱物としては炭酸塩が挙げられ、その中で最も深部まで炭素を運ぶ可能性が高いマグネサイトと溶融鉄を高温高压下で反応させて鉄中の軽元素変化を調べる実験を進めた。その結果、鉄中に多量の酸素と僅かな炭素の溶解が認められた。炭素溶解量の校正や温度圧力依存性に関しては十分な定量性が得られなかったため今後の課題となった。

### 1.3 マントル鉱物の磁性変化の研究

下部マントルの主要鉱物の1つである(Mg, Fe)Oは高温高压下で幾つかの相転移の可能性が報告されているが、近年幾つかの磁気転移に関する議論が活発化している。3d遷移金属である鉄を含む(Mg, Fe)Oは常温常圧で磁気的には常磁性構造を持つが、低温下では反強磁性相に変化して構造を歪ませる。このネール転移と呼ばれる磁気転移に関して、様々な組成を持った(Mg<sub>1-x</sub>, Fe<sub>x</sub>)Oに対してSQUIDを用いて低温に至る磁化率変化測定を行い、転移点温度の変化を検出した。今年度はこれらの測定をより細かな組成変化で調べた結果、ネール点の組成依存性変化に関して、高鉄濃度側と低鉄濃度側でネール点の変化率が異なることが新たに発見された。このことは両組成側で異なった磁気構造を持っている可能性があることを示しており、高鉄濃度側のデータに基づく磁気変化の影響のマントル組成への外挿に問題があることを示した。

## 2. 高強度レーザーを用いた地球惑星科学の研究

### 2.1 地球核条件における鉄の物性測定実験

地球核で溶融鉄が存在する高温高压力条件はダイヤモンドアンビルセルなどの静的圧縮法では再現が難しいため、核条件での鉄の物性計測は大型レーザー装置を用いて行っている。大型レーザー装置を使った実験はすべてレーザーエネルギー学研究中心の共同利用・共同研究のもとで行われている。今年度は地球内部の外核条件での溶融鉄の音速計測および状態方程式計測を試みたが、設計通りの圧力状態が生成出来ていない結果となった。しかしこれを踏まえて来年度研

究での実験条件の詳細設計が可能となった。またこれらの条件下での鉱物の構造変化を調べるために、X線回折計測手法の開発も併せて行っている。下部マントルの代表的な鉱物である MgO を使った実験を行った結果、レーザー衝撃圧縮下での X線回折像の取得に成功している。

## 2.2 クライオ水素実験

木星や土星などの巨大ガス惑星は主成分が水素やヘリウムであるが、それらの相当条件下での状態方程式はよく調べられていない。木星の形成過程や内部構造を知る上で不可欠となる高温高压状態の水素の物性計測を、引き続きレーザーエネルギー学研究所との共同研究で行っている。これには木星内部で最も構造の不確定性の大きい遷移層に相当する水素金属化条件での状態方程式の取得が必要である。実験では液体状態に冷却した水素に高強度レーザーを照射し、水素を高温高压状態にする。クォーツを標準物質として新たに用いることで速度干渉計 (VISAR) による衝撃波速度の計測精度が従来の実験より向上した。その結果、50GPa、1万度までの水素の状態方程式計測と反射率変化等の基礎データを得ることが出来た。

## 2.3 衝撃試料回収実験

軽ガス銃などを使った衝撃実験では一般的に試料回収実験も行われているが、高強度レーザーを用いた衝撃実験ではまだ一般的な回収方法は確立されていない。そこで、軽ガス銃に比べてより高い温度圧力状態を経験した試料の回収手法の開発を、隕石やマントルの主要鉱物であるオリビンを使って開始した。オリビンはこれまで静的圧縮法や動的圧縮法でよく調べられているので、レーザー照射した単結晶オリビンを回収し観察することで、レーザー照射による衝撃変成に関する情報が得られることになる。今年度はレーザーを直接照射したオリビンの回収を試みたが、試料のほとんどは飛散してしまった。現在回収できた試料に対して SEM 観察やラマン分光を行っているが、高压相の痕跡に関する分析を引き続き行う予定である。

## 2.4 飛翔体加速・衝突実験

惑星集積過程末期の小天体と惑星や衛星との衝突を模擬するために、秒速 10km/s の飛翔体 (弾丸) の生成と地球惑星物質との衝突実験を共同で行っている。高速飛翔体の衝突・破壊に関する研究は、これまで主に軽ガス銃などを用いて研究されてきたが、10km/s を超える速度に飛翔体を加速することは極めて困難であった。そこで高強度レーザーを用いた新たな加速実験を行った。今年度は秒速 10-60km/s の飛翔体 (直径 0.1-0.3mm) 生成とその衝突実験において衝突蒸気 (ガス) の観測とクレーター生成や放出破片の回収に成功した。実際の形成期の惑星への応用に向けて、現在、珪酸塩鉱物の衝突実験や、岩石を使ったクレーター生成、またエアロジェルによる岩石放出破片の回収実験も進行中である。

## 3. 放射光実験施設における高温高压下その場観察装置の新展開

高エネルギー加速器研究機構・放射光実験施設 (PF) の BL-13A ステーションに設置されているレーザー加熱型ダイヤモンドアンビル装置が、2009年4月から AR-NE1 に移設されることになった。引越し後の新ステーションではハッチのサイズが大幅に拡大されると共に、従来から行ってきた高温高压力下での X線回折実験に加えて、高压下の試料に対する核共鳴散乱等の X線分光実験、イメージング等に向けた実験の実現に向けて新たな設計が必要となり、BL-13A ステーションユーザー側担当の近藤が KEK スタッフと共に設計と各装置の準備作業を進めた。装置の移設は 2008年3月のビームシャットダウン後、KEK のスタッフ及び高压ユーザーグループを中心とした設置作業を行い、現在、2009年5月からの調整運転に向けて高分解能モノクロを含む新たな X線光学系の調整とレーザー加熱架台周りの更新及びインフラ機器の設置を開始している。これらの装置は 2009年度から発足した物質構造科学研究所・構造物性研究センター (CMRC) のプロジェクト推進と共に更なる整備が進められる予定である。

## ●発表論文

### 論文関係

Kubo, T., Ohtani, E., Kato, T., Kondo, T., Hosoya, T., Sano, A. and Kikegawa, T., Kinetics of the post-garnet transformation: Implications for density and rheology of subducting slabs, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 170, 181-192, 2008.

Miyahara M., Sakai T., Kobayashi Y., Ohtani E., Kondo T., Nagase T., Yoo J.-H., Nishijima M. and Vashaei Z., Application of FIB system to ultra-high pressure Earth science. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 103, 88-93, 2008

Hirao, N., Ohtani, E., Kondo, T., Sakai, T., Kikegawa, T., Hollandite II phase in  $\text{KAISi}_3\text{O}_8$  as a potential host mineral of potassium in the Earth's lower mantle, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 166, 97-104, 2008.

Sano, A., Ohtani, E., Kondo, T., Hirao, N., Sakai, T., Sata, N., Ohishi, Y., Kikegawa, T., Aluminous hydrous mineral d- $\text{AlOOH}$  as a carrier of hydrogen into the core-mantle boundary, *Geophys. Res. Lett.*, 35, L03303, doi:10.1029/2007GL031718, 2008.

T. Watari, M. Nakai, H. Azechi, T. Sakaiya, H. Shiraga, K. Shigemori, S. Fujioka, K. Otani, K. Nagai, A. Sunahara, H. Nagatomo, and K. Mima, Rayleigh-Taylor instability growth on low-density foam targets, *Phys. Plasmas* 15, 092109-1-6, 2008.

M. Koga, T. Fujiwara, T. Sakaiya, M. Lee, K. Shigemori, H. Shiraga, and H. Azechi, Measurement of Heating Laser Injection Time to Imploded Core Plasma by Using X-ray Framing Camera, *Rev. Sci. Instrum.* 79, 10E909-1-3, 2008.

H. Shiraga, N. Mahigashi, T. Yamada, S. Fujioka, T. Sakaiya, K. Shigemori, M. Nakai, H. Azechi, and A. Sunahara, Streaked X-Ray Backlighting with Twin-Slit Imager for Study of Density Profile and Trajectory of Low-Density Foam Target Filled with Deuterium Liquid, *Rev. Sci. Instrum.* 79, 10E916-1-3, 2008.

K. Takeda, T. Sakaiya, K. Otani, T. Watari, H. Hosoda, T. Fujiwara, H. Azechi, H. Shiraga, K. Shigemori, K. Mima, PDT, TMS, and GOD group, Observation of the non-local electron transport effect by using phase zone plate, *Journal of Physics: Conference Series* 112, 022008-1-4, 2008.

K. Otani, K. Shigemori, D. Ichinose, T. Sakaiya, A. Sunahara, Y. Sakawa, M. Nakai, H. Shiraga, Azechi and K. Mima, Temperature Measurement of Preheated Planar-Cryogenic Targets, *Journal of Physics: Conference Series* 112, 022012-1-4, 2008.

生駒大洋, 佐野孝好, 境家達弘, 重森啓介, 「高強度レーザーで木星の内部を覗く～数百ギガパスカルの水素の状態方程式～」 *プラズマ・核融合学会誌* 84, 93-99, 2008.

重森 啓介, 入船 徹男, 近藤 忠, 境家 達弘, 「高強度レーザーによる高圧地球科学研究」 *日本高圧力学会誌* 18, 55-61, 2008.

### 報告書関係

Ohtani, E., Asanuma, H., Terasaki, H., Sakai, T., Kamada, S., Sawada, N., Kondo, T., Hirao, N., Study of high pressure phases of iron-nickel-silicon alloy at multi-megabar pressure and high temperature, *SPRING-8 User Experimental Report*, 2008A.

## ●学会研究会発表

### 主要学会

○日本地球惑星科学連合 2008 年大会 (幕張メッセ・千葉) 2008 年 5 月 25-30 日

- ・石田雄, 近藤忠, 境家達弘, 谷口年史, 亀掛川卓美, 高温高压下での鉄ニッケル合金と水の反応
- ・高橋英樹, 境家達弘, 近藤忠, 門野敏彦, 重森啓介, MgO のレーザー衝撃圧縮と X 線回折計測
- ・藤井敦大, 谷口年史, 近藤忠, 境家達弘, (Mg, Fe) O の磁気秩序と組成依存性
- ・篠崎彩子, 平井寿子, 近藤忠, 八木健彦, マントル物質と水, メタン流体の高温高压下での反応と挙動
- ・佐野孝好, 生駒大洋, 重森啓介, 境家達弘, 門野敏彦, 奥地拓生, 弘中陽一郎, レーザー衝撃圧縮による高压水素の状態方程式計測

○日本鉱物科学会 2008 年年会 (秋田大学・秋田) 2008 年 9 月 20-22 日

- ・篠崎彩子, 平井寿子, 近藤忠, 八木健彦, マントル条件下でのメタンからの高次炭化水素の生成, R8-16
- ・浦川啓, 近藤忠, 亀掛川卓美, DAC を用いたアモルファス鉄合金の X 線回折実験, R8-03

○第 49 回高压討論会 (姫路商工会議所・兵庫) 2008 年 11 月 12-14 日

- ・近藤忠, 石田雄, 境家達弘, 亀掛川卓美, 高温高压下における Fe-Ni-H<sub>2</sub>O 系の反応関係
- ・藤井敦大, 近藤忠, 谷口年史, 境家達弘, (Mg, Fe) O のネール点変化の圧力依存
- ・篠崎彩子, 平井寿子, 近藤忠, 八木健彦, マントル条件下でのメタン重合および解離素とカンラン石との反応

### 研究会

- ・東京大学学内連携-学術創成ジョイントワークショップ, 2008 年 6 月 2 日, 東京大学山上会館, 近藤忠, 地球核中の水素の存在形態と存在量
- ・第 10 回理学懇話会, 2009 年 1 月 15 日, 千里阪急ホテル, 境家達弘, 高压実験で再現する惑星深部

# 芝井研究室（赤外線天文学）

平成20年度4月、新しい研究室として芝井研究室が発足した。研究分野は赤外線天文学であり、主要研究テーマは「太陽系外惑星系・原始惑星系円盤の観測研究」である。すなわち、スペース赤外線望遠鏡および地上赤外線望遠鏡を開発、使用して、急速に進展しつつある太陽系外惑星研究、特に星周円盤のダスト（星間塵）を赤外線で観測することを研究の中心とする。

本年度は原始惑星系円盤、星周円盤、太陽系外惑星の観測、および世界初の宇宙遠赤外線干渉計のフライト準備、次世代遠赤外線アレイセンサーの開発を行った。また将来の大宇宙赤外線干渉計画の検討を国際協力で進めた。

## 1. 星周円盤・系外惑星の赤外線観測

### 1.1 原始惑星系円盤における氷ダストの直接検出

前主系列星 HD 142527 に付随する原始惑星系円盤を、氷吸収バンドを含む複数の近赤外波長帯で観測した。撮像観測によって円盤からの散乱光をとらえ、各波長帯における明るさの比較から氷ダストの存在を明らかにした。撮像に成功した半径 140 AU 以遠では、すべての半径にわたって氷の存在が確かめられた。

### 1.2 原始惑星系円盤のモニター観測

すばる望遠鏡を用いて原始惑星系円盤の撮像観測を行った。これは円盤の表面輝度の時間変動を調べるモニター観測の一環であり、21年度も引き続き行う。すばる望遠鏡で半径約 100 AU 以遠の散乱光を検出する一方、UKIRT、IRTF で円盤内縁からの熱放射の量を調べた。両者の比較により円盤全体の変動の様子を調べ、円盤内にて駆動される可能性のある各種不安定性や惑星形成活動について議論を行った。

また、中心に穴の空いた原始惑星系円盤を持つ天体の明るさを広い波長域で、かつさまざまな観測方法で取得し、得られたデータの蓄積から円盤構造の時間変動について調べた。従来のエネルギー分布の議論からは進化段階が不明であったが、多波長での詳細観測から進化の進んだ円盤であると結論できた。また惑星形成活動の示唆が得られた。

### 1.3 あかり衛星によるデブリ円盤の観測

あかり衛星による近傍主系列星の中間赤外線観測データの解析を行った。4つの波長帯（7, 11, 15, 24 ミクロン）における測光結果から、117天体のうち7天体に24ミクロンでの赤外超過を検出した。うち3天体は新しいデブリ円盤候補となる。早期型の若い星ほど超過頻度が高いことや、遠赤外帯において超過を持つ天体が中間赤外域に超過を示すという傾向が見られた。現時点で光球の7%以上の超過を検出できているが、さらに精度向上を図っている。

### 1.4 直接撮像による系外惑星の検出

系外惑星 HR 8799b をすばる望遠鏡の近赤外線撮像データから検出した。世界初となる系外惑

星系の直接検出の報告（11月）を受け、すばる望遠鏡によって2002年にすでに取得されていた同天体のデータに対して惑星検出に最適化した画像処理を行った。その結果、星から69 AU離れた場所に系外惑星を検出することに成功した。軌道運動を正確に決定するためには今後も測定を続けることが必要であるが、他の研究グループによる最近の測定結果と合わせると、円軌道という仮定とは矛盾しないことが分かった。

## 2. 宇宙遠赤外線干渉計、センサーの開発

### 2.1 大気球搭載型の宇宙遠赤外線干渉計 FITE のフライト準備

遠赤外線波長域（30-300 ミクロン）において1秒角の解像度による観測を実現するために、遠赤外線干渉計（Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment: FITE）を開発してきた。今年度は11-12月期に、ブラジル宇宙科学研究所（INPE）の気球フライト基地において初フライトを実施する計画であった。このフライトは名古屋大学、JAXA 宇宙研、サンパウロ大学、INPEとの共同研究である。初フライトの主目的は、世界初の試みであるためにこの手法が正しいことを実証することである。このために明るい赤外線星 IRC+10216 の観測を計画した。

9月に装置を完成させてブラジルに発送し、11月17日から12月25日まで現地に滞在してフライト準備を行った。その結果、装置はほぼフライト可能な状態を達成することができた。ただし光学調整が、運送時のトラブル、ブラジルでの悪天候などで思うようにいかず、今年度のフライトを断念した。来年度には初フライトを実現し、世界初の技術を実証したい。

### 2.2 次世代遠赤外線アレイセンサーの開発

遠赤外線波長域（30-300 ミクロン）の二次元アレイセンサーの開発を推進した。赤外線天文観測衛星「あかり」には、我々のグループが開発した世界に類を見ないコンパクトな遠赤外線アレイセンサーを搭載された。その後約10倍の感度向上に成功して、上記の FITE には1次元アレイセンサーが搭載されている。そこでさらにこの技術を発展させるために、高感度の遠赤外線二次元アレイセンサーの開発を JAXA 宇宙研との共同研究として3年計画で始めた。今年度は機械工作で最も技術が必要な部分である「キャビティー板」の製作に成功した。来年度は電極板を製作するとともに、15素子×5段のアレイセンサーを組み立てる計画である。

### 2.3 新しい干渉計像再生手法の提案

宇宙観測において特に長波長の電磁波では、干渉計技術が高解像度を得るために用いられる。しかしながらこれまで、干渉計の測定データから天体の像を再生するには、「遅延線」による光路差の走査が必要であるといわれていた。我々は原理に戻って調べた結果、Fizeau 型干渉計の場合は遅延線装置が不要であることに気づき、この新しい手法の定式化、実験室実験による原理実証を行った。この手法は特に宇宙における干渉計で威力を発揮するものであり、将来の大宇宙赤外線干渉計計画に応用されると期待される。

査読付学術雑誌論文

"Darwin—A Mission to Detect and Search for Life on Extrasolar Planets"

Cockell, Léger, Fridlund, Herbst, Kaltenegger, Absil, Beichman, Benz, Blanc, Brack, Chelli, Colangeli, Cottin, Coudé du Foresto, Danchi, Defrère, den Herder, Eiroa, Greaves, Henning, Johnston, Jones, Labadie, Lammer, Launhardt, Lawson, Lay, LeDuigou, Liseau, Malbet, Martin, Mawet, Mourard, Moutou, Mugnier, Ollivier, Paresce, Quirrenbach, Rabbia, Raven, Rottgering, Rouan, Santos, Selsis, Serabyn, Shibai, Tamura, Thiébaud, Westall, and White  
*Astrobiology*, 9 (2009), 1-22.

"Detection of Water Ice Grains on the Surface of the Circumstellar Disk around HD 142527"

Honda, Inoue, Fukagawa, Oka, Nakamoto, Ishii, Terada, Takato, Kawakita, Okamoto, Shibai, Tamura, Kudo, and Itoh

*Astrophys. J. (Letters)*, 690 (2009), L110–L113

"Performance of an Imaging Fourier Transform Spectrometer with Photoconductive Detector Arrays: An Application for the AKARI Far-Infrared Instrument"

Kawada, Takahashi, Murakami, Matsuo, Okada, Yasuda, Matsuura, Shirahata, Doi, Kaneda, Ootsubo, Nakagawa, Shibai

*Publ. Astron. Soc. Jp.*, 60 (2008), S389-S397.

"Radiation effects on stressed Ge:Ga array detector of Far-infrared Surveyor on AKARI"

Suzuki, Kaneda, Matsuura, Shirahata, Nakagawa, Doi, Onaka, Hibi, Shibai, Kawada

*Publ. Astron. Soc. Pac.*, 120 (2008), 895-906.

"Spitzer Survey of the Large Magellanic Cloud, Surveying the Agents of a Galaxy's Evolution (sage). IV. Dust Properties in the Interstellar Medium"

Bernard, Reach, Paradis, Meixner, Paladini, Kawamura, Onishi, Vih, Gordon, Indebetouw, Hora, Whitney, Blum, Meade, Babler, Churchwell, Engelbracht, For, Misselt, Leitherer, Cohen, Boulanger, Frogel, Fukui, Gallagher, Gorjian, Harris, Kelly, Latter, Madden, Markwick-Kemper, Mizuno, Mizuno, Mould, Nota, Oey, Olsen, Panagia, Perez-Gonzalez, Shibai, Sato, Smith, Staveley-Smith, Tielens, Ueta, Van Dyk, Volk, Werner, and Zaritsky  
*Astron. J.*, 136 (2008), 919-945.

"Si and Fe depletion in Galactic star-forming regions observed by the Spitzer Space Telescope"

Y. Okada, T. Onaka, T. Miyata, Y. K. Okamoto, I. Sakon, H. Shibai, H. Takahashi

*Astrophys. J.*, 682 (2008), 416-433.

"Spitzer Sage Survey of the Large Magellanic Cloud. III. Star Formation and ~1000 New Candidate Young Stellar Objects"

Whitney, B. A.; Sewilo, M.; Indebetouw, R.; Robitaille, T. P.; Meixner, M.; Gordon, K.; Meade, M. R.; Babler, B. L.; Harris, J.; Hora, J. L.; Bracker, S.; Povich, M. S.; Churchwell, E. B.; Engelbracht, C. W.; For, B.-Q.; Block, M.; Misselt, K.; Vih, U.; Leitherer, C.; Kawamura, A.; Blum, R. D.; Cohen, M.; Fukui, Y.; Mizuno, A.; Mizuno, N.; Srinivasan, S.; Tielens, A. G. G. M.; Volk, K.; Bernard, J.-P.; Boulanger, F.; Frogel, J. A.; Gallagher, J.; Gorjian, V.; Kelly, D.; Latter, W. B.; Madden, S.; Kemper, F.; Mould, J. R.; Nota, A.; Oey, M. S.; Olsen, K. A.; Onishi, T.; Paladini, R.; Panagia, N.; Perez-Gonzalez, P.; Reach, W.; Shibai, H.; Sato, S.; Smith, L. J.; Staveley-Smith, L.; Ueta, T.; Van Dyk, S.; Werner, M.; Wolff, M.; Zaritsky, D.  
*Astron. J.*, 136 (2008), 18-43.



"Timeline Analysis and Wavelet Multiscale Anal of the AKARI All-Sky Survey at 90 Micron"  
Lingyu Wang, Michael Rowan-Robinson, Issei Yamamura, Hiroshi Shibai, Rich Savage, Seb Oliver, Matthew Thomson, Nurur Rahman, Dave Clements, Elysandra Figueredo, Tomotsugu Goto, Sunao Hasegawa, Woong-Seob Jeong, Shuji Matsuura, Thomas G. Müller, Takao Nakagawa, Chris P. Pearson, Stephen Serjeant, Mai Shirahata, Glenn J. White  
Mon. Not. R. Astron. Soc., 387 (2008), 601-615.

"The space infrared telescope for cosmology and astrophysics: SPICA A joint mission between JAXA and ESA"

Swinyard, Bruce; Nakagawa, Takao; Merken, Patrick; Royer, Pierre; Souverijns, Tim; Vandenbussche, Bart; Waelkens, Christoffel; Davis, Peter; Di Francesco, James; Halpern, Mark; Houde, Martin; Johnstone, Doug; Joncas, Gilles; Naylor, David; Plume, Rene; Scott, Douglas; Abergel, A.; Bensammar, S.; Braine, J.; Buat, V.; Burgarella, D.; Cais, Ph.; Dole, H.; Duband, L.; Elbaz, D.; Gerin, M.; Giard, M.; Goicoechea, J.; Joblin, C.; Jones, A.; Kneib, J. P.; Lagache, G.; Madden, S.; Pons, R.; Pajot, F.; Rambaud, D.; Ravera, L.; Ristorcelli, I.; Rodriguez, L.; Vives, S.; Zavagno, A.; Geis, Norbert; Krause, Oliver; Lutz, Dieter; Poglitsch, Albrecht; Raab, Walfried; Stegmaier, Jutta; Sturm, Eckhard; Tuffs, Richard; Lee, Hyung Mok; Koo, Bon-Chul; Im, Myungshin; Pak, Soojong; Han, Wonyong; Park, Jang-Hyun; Nam, Uk-Won; Jin, Ho; Lee, Dae-Hee; Yuk, In-Soo; Lee, Sungho; Aikawa, Yuri; Arimoto, Nobuo; Doi, Yasuo; Enya, Keigo; Fukagawa, Misato; Furusho, Reiko; Hasegawa, Sunao; Hayashi, Masahiko; Honda Kanagawa, Mitsuhiko; Ida, Shigeru; Imanishi, Masatoshi; Inutsuka, Shu-ichiro; Izumiura, Hideyuki; Kamaya, Hideyuki; Kaneda, Hidehiro; Kasuga, Toshihiro; Kataza, Hirokazu; Kawabata, Koji; Kawada, Mitsunobu; Kawakita, Hideyo; Kii, Tsuneo; Koda, Jin; Kodama, Tadayuki; Kokubo, Eiichiro; Komatsu, Keiji; Matsuhara, Hideo; Matsumoto, Toshio; Matsuura, Shuji; Miyata, Takashi; Miyata, Murakam, Hiroshi; Nagata, Hirohisa; Nagata, Tetsuya; Nakajima, Tadashi; Naoto, Kobayashi; Nishi, Ryoichi; Noda, Atsushi; Okamoto, Atsushi; Okamoto, Yoshiko K.; Omukai, Kazuyuki; Onaka, Takashi; Ootsubo, Takafumi; Ouchi, Masami; Saito, Hirobumi; Sato, Yoichi; Sako, Shigeyuki; Sekiguchi, Tomohiko; Shibai, Hiroshi; Sugita, Hiroyuki; Sugitani, Koji; Susa, Hajime; Pyo, Tae-soo; Tamura, Motohide; Ueda, Yoshihiro; Ueno, Munetaka; Wada, Takehiko; Watanabe, Jun'ichi; Yamada, Toru; Yamamura, Issei; Yoshida, Naoki; Yoshimi, Kitamura; Yui, Yukari; Benedettini, Milena; Cerulli, Riccardo; Di Giorgio, Anna; Molinari, Sergio; Orfei, Renato; Pezzuto, Stefano; Piazzi, Lorenzo; Saraceno, Paolo; Spinoglio, Luigi; de Graauw, Thijs; de Korte, Piet; Helmich, Frank; Hoovers, Henk; Huisman, Robert; Shipman, Russell; van der Tak, Floris; van der Werf, Paul; Wild, Wolfgang; Acosta-Pulido, Jose; Cernicharo, Jose; Herreros, Jose; Martin-Pintado, Jesus; Najarro, Francisco; Perez-Fourmon, Ismael; Ramon Pardo, Juan; Gomez, Francisca; Castro Rodriguez, Nieves; Ade, Peter; Barlow, Mike; Clements, David; Ferlet, Marc; Fraser, Helen; Griffin, Douglas; Griffin, Matthew; Hargrave, Peter; Isaak, Kate; Ivison, Robert; Mansour, Malik; Laniusse, Jonathan; Mauskopf, Phillip; Morozov, Dmitry; Oliver, Seb; Orlando, Angiola; Page, Mathew; Popescu, Cristina; Serjeant, Stephen; Sudiwala, Rashmi; Rigopoulou, Dimitra; Walker, Ian; White, Glenn; Viti, Serena; Winter, Berend; Bock, Jamie; Bradford, Matt; Harwit, Martin; Holmes, Warren (total 178 authors)

Experimental Astronomy, 23 (2009), 193-219.

"Novel Spectral Imaging Method for Fizeau Interferometers"

T. Matsuo, H. Shibai, M. Kawada, M. Hattori, I. S. Ohta, H. Matsuo  
Publ. Astron. Soc. Jp., 60 (2008), 303-314.

## 国際研究集会発表

### "AKARI Pointed Detections of Circumstellar Material around Main Sequence Stars"

Fukagawa, M. et al.,

The 2nd Subaru International Conference on Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, P06, Kona, Hawaii, March 9-12, 2009.

### "AKARI Mid-Infrared All-Sky Survey"

Daisuke Ishihara, Takashi Onaka, Hirokazu Kataza, Hideaki Fujiwara, Satoshi Takita, Carlos Alfageme, Martin Cohen, Naofumi Fujishiro, Pedro Garcia-Lario, Sunao Hasegawa, Hideo Matsuhara, Yoshifusa Ita, Woojung Kim, Takao Nakagawa, Toshio Matsumoto, Hiroshi Murakami, Youichi Ohyama, Shinki Oyabu, Jeonghyun Pyo, Itsuki Sakon, Alberto Salama, Craig Stephenson, Hiroshi Shibai, Toshihiko Tanabe, Kazunori Uemizu, Munetaka Ueno, Fumihiko Usui, Takehiko Wada, Hidenori Watarai, Chisato Yamauchi, and Issei Yamamura

The 2nd Subaru International Conference on Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, P10, Kona, Hawaii, March 9-12, 2009.

### "Subaru Near-Infrared Coronagraphic Images of LkHa 234"

Eri Kato, Misato Fukagawa, Hiroshi Shibai

The 2nd Subaru International Conference on Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, P12, Kona, Hawaii, March 9-12, 2009.

### "SEEDS: Target selection for open clusters and moving groups"

K. Yamamoto, T. Matsuo, M. McElwain, M. Tamura, H. Morishita, A. Nakashima, H. Shibai, M. Misato, E. Kato, T. Kanoh, Y. Itoh, Y. Kaneko, M. Shimoura, Y. Itoh, H. Funayama, T. Hashiguchi

The 2nd Subaru International Conference on Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, P49, Kona, Hawaii, March 9-12, 2009.

### "Development of Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment"

T. Kanoh, H. Shibai, M. Fukagawa, T. Matsuo, E. Kato, Y. Itoh, M. Kawada, T. Watabe, T. Kohyama, Y. Matsumoto, H. Morishita, K. Yamamoto, R. Kanoh, A. Nakashima, M. Tanabe, M. Narita, and The FITE team

The 2nd Subaru International Conference on Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity, P53, Kona, Hawaii, March 9-12, 2009.

### "Far-infrared all sky diffuse mapping with AKARI"

Y. Doi, M. Etxaluze Azkonaga, G. White, E. Figueredo, Y. Chinone, M. Hattori, T. Nakagawa, C. Yamauchi, H. Shibai, and the AKARI team

AKARI, a light to illuminate the misty Universe, The University of Tokyo, Tokyo, Japan (16-19 February 2009)

### "A web of complexity: The AKARI diffuse galactic plane survey"

Mireya Etxaluze, Yasuo Doi, Do Kester, Glenn J. White, Elysandra Figueredo, Yuji Chinone, Makoto Hattori, Takao Nakagawa, Chisato Yamamuchi, Hiroshi Shibai, and The AKARI team.

AKARI, a light to illuminate the misty Universe, The University of Tokyo, Tokyo, Japan (16-19 February 2009)

### "In Search of Disks - AKARI Pointed Detections of Circumstellar Material around Main Sequence Stars"

Fukagawa, M. et al.

AKARI, a light to illuminate the misty Universe, The University of Tokyo, Tokyo, Japan (16-19 February 2009)

"Spatial Distributions of Cold and Warm Interstellar Dust in M101 Resolved with AKARI/Far-Infrared Surveyor (FIS)"

T. Suzuki, H. Kaneda, T. Nakagawa, S. Makiuti, Y. Okada, H. Shibai, M. Kawada  
in *The Evolving ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies*, The Fourth Spitzer Science Center Conference, Proceedings of the conference held December 2-5, 2007 at the Hilton Hotel, Pasadena, CA, Eds.: K. Sheth, A. Noriega-Crespo, J. Ingalls, and R. Paladini,  
Published online at <http://ssc.spitzer.caltech.edu/mtgs/ismevo/> 2009 (January)

"Si and Fe depletion in Galactic star-forming regions observed by the Spitzer Space Telescope"  
Y. Okada, T. Onaka, T. Miyata, Y. K. Okamoto, I. Sakon, H. Shibai, H. Takahashi  
in *The Evolving ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies*, The Fourth Spitzer Science Center Conference, Proceedings of the conference held December 2-5, 2007 at the Hilton Hotel, Pasadena, CA, Eds.: K. Sheth, A. Noriega-Crespo, J. Ingalls, and R. Paladini,  
Published online at <http://ssc.spitzer.caltech.edu/mtgs/ismevo/> 2009 (January)

"AKARI Mid-Infrared All-Sky Survey"

Ishihara, D.; Onaka, T.; Fujiwara, H.; Sakon, I.; Kataza, H.; Wada, T.; Matsuhara, H.; Oyabu, S.; Ita, Y.; Ohyama, Y.; Uemizu, K.; Hasegawa, S.; Yamamura, I.; Yamauchi, C.; Ueno, M.; Takita, S.; Shibai, H.; Hidehiro, K.; Suzuki, T.; Okada, Y.; Makiuti, S.  
in *The Evolving ISM in the Milky Way and Nearby Galaxies*, The Fourth Spitzer Science Center Conference, Proceedings of the conference held December 2-5, 2007 at the Hilton Hotel, Pasadena, CA, Eds.: K. Sheth, A. Noriega-Crespo, J. Ingalls, and R. Paladini,  
Published online at <http://ssc.spitzer.caltech.edu/mtgs/ismevo/> 2009 (January)

"Early results from the SAGE-SMC Spitzer legacy"

Gordon, Karl D.; Meixner, M.; Blum, R. D.; Reach, W.; Whitney, B. A.; Harris, J.; Indebetouw, R.; Bolatto, A. D.; Bernard, J.-P.; Sewilo, M.; Babler, B. L.; Block, M.; Bot, C.; Bracker, S.; Carlson, L.; Churchwell, E.; Clayton, G. C.; Cohen, M.; Engelbracht, C. W.; Fukui, Y.; Gorjian, V.; Hony, S.; Hora, J. L.; Israel, F.; Kawamura, A.; Leroy, A. K.; Li, A.; Madden, S.; Marble, A. R.; Markwick-Kemper, F.; Meade, M.; Misselt, K. A.; Mizuno, A.; Mizuno, N.; Muller, E.; Oliveira, J. M.; Olsen, K.; Onishi, T.; Paladini, R.; Paradis, D.; Points, S.; Robitaille, T.; Rubin, D.; Sandstrom, K. M.; Sato, S.; Shibai, H.; Simon, J. D.; Smith, L. J.; Srinivasan, S.; Tielens, A. G. G. M.; Vijn, U. P.; van Dyk, S.; van Loon, J. Th.; Volk, K.; Zaritsky, D.  
in *The Magellanic System: Stars, Gas, and Galaxies*, Proc. IAU Symp., Volume 256, p. 184-188 2009, DOI: 10.1017/S1743921308028433

"AKARI Far-Infrared deep galaxy surveys"

M. Shirahata, S. Matsuura, T. Takagi, S. Oyabu, H. Matsuhara, T. Nakagawa, M. Kawada, H. Shibai, T. T. Takeuchi, H. Hanami, C. P. Pearson, S. Serjeant, G. White  
in *Panoramic Views of Galaxy Formation and Evolution ASP Conference Series*, Vol. 399, proceedings of the conference held 11-16 December, 2007, at Shonan Village Center, Hayama, Japan. Edited by Tadayuki Kodama, Toru Yamada, and Kentaro Aoki. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, 2008., p.290

"Common Far-Infrared Properties of the Galactic Disk and Nearby Galaxies"

Hirashita, H.; Hibi, Y.; Shibai, H. In *Formation and Evolution of Galaxy Disks*, ASP Conference Series, Vol. 396, Proceedings of the conference held 1-5 October, 2007 at the Centro Convegno Matteo Ricci, Rome, Italy. Edited by José G. Funes, S.J., and Enrico Maria Corsini. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, 2008., p.71

"Imaging Fourier transform spectrometer with photoconductive detector arrays: an application to the AKARI far-infrared instrument" Kawada, Mitsunobu; Takahashi, Hidenori; Murakami, Noriko; Okada, Yoko; Yasuda, Akiko; Ootsubo, Toshifumi; Kaneda, Hidehiro; Matsuo, Hiroshi; Matsuura, Shuji; Shirahata, Mai; Doi, Yasuo; Fujiwara, Mikio; Yamamura, Issei; Nakagawa, Takao; Shibai, Hiroshi

in *Space Telescopes and Instrumentation 2008: Optical, Infrared, and Millimeter*. Edited by Oschmann, Jacobus M., Jr.; de Graauw, Mattheus W. M.; MacEwen, Howard A. Proceedings of the SPIE-7010, pp. 70100F-70100F-11 (2008), August, DOI: 10.1117/12.788737

"Far-Infrared Surveyor on AKARI: in-orbit characterization of transient response and radiation effects of Ge:Ga array detector" Kaneda, Hidehiro; Suzuki, Toyooki; Coulais, Alain; Doi, Yasuo; Fouks, Boris; Kawada, Mitsunobu; Makiuti, Sin'itirou; Matsuura, Shuji; Murakami, Noriko; Nakagawa, Takao; Okada, Yoko; Shibai, Hiroshi; Shirahata, Mai; Takahashi, Hidenori; Yasuda, Akiko  
in *Space Telescopes and Instrumentation 2008: Optical, Infrared, and Millimeter*. Edited by Oschmann, Jacobus M., Jr.; de Graauw, Mattheus W. M.; MacEwen, Howard A. Proceedings of the SPIE-7010, pp. 70100E-70100E-10 (2008), August, DOI: 10.1117/12.788737

"Slow-scan performance of the Far-Infrared Surveyor (FIS) onboard AKARI"  
Sirahata, Mai; Matsuura, Shuji; Hasegawa, Sunao; Ootsubo, Takafumi; Makiuti, Sin'itirou; Yamamura, Issei; Nakagawa, Takao; Kaneda, Hidehiro; Doi, Yasuo; Kawada, Mitsunobu; Shibai, Hiroshi; Müller, Thomas; Cohen, Martin in *Space Telescopes and Instrumentation 2008: Optical, Infrared, and Millimeter*. Edited by Oschmann, Jacobus M., Jr.; de Graauw, Mattheus W. M.; MacEwen, Howard A. Proceedings of the SPIE-7010, pp. 70100D-70100D-12 (2008), August, DOI: 10.1117/12.788737

"Mid-infrared all-sky survey with AKARI/IRC"  
Ishihara, Daisuke; Onaka, Takashi; Kataza, Hirokazu; Fujiwara, Hideaki; Takita, Satoshi; Alfageme, Carlos; Cohen, Martin; Fujishiro, Naofumi; Garcia-Lario, Pedro; Hasegawa, Sunao; Ita, Yoshifusa; Kim, Woojung; Nakagawa, Takao; Matsuhara, Hideo; Matsumoto, Toshio; Murakami, Hiroshi; Ohyama, Youichi; Oyabu, Shinki; Pyo, Jeonghyun; Sakon, Itsuki; Salama, Alberto; Stephenson, Craig; Shibai, Hiroshi; Tanabe, Toshihiko; Uemizu, Kazunori; Ueno, Munetaka; Usui, Fumihiko; Wada, Takehiko; Watarai, Hidenori; Yamauchi, Chisato; Yamamura, Issei  
in *Space Telescopes and Instrumentation 2008: Optical, Infrared, and Millimeter*. Edited by Oschmann, Jacobus M., Jr.; de Graauw, Mattheus W. M.; MacEwen, Howard A. Proceedings of the SPIE-7010, pp. 70100B-70100B-8 (2008), August, DOI: 10.1117/12.788737

"Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment (FITE): sensor optics"  
Kohyama, Tsunehito; Shibai, Hiroshi; Kawada, Mitsunobu; Watabe, Toyoki; Matsuo, Taro; Ohkubo, Atsushi; Kato, Eri; Kanoh, Tetsuo; Suzuki, Miki; Mochizuki, Shun; Matsumoto, Yuka; Morishita, Hirono; Yamamoto, Koudai; Kanoh, Ryoko; Nakashima, Asami; Tanabe, Mitsuhiko; Doi, Yasuo; Narita, Masanao  
in *Optical and Infrared Interferometry*. Edited by Schöller, Markus; Danchi, William C.; Delplancke, Françoise. Proceedings of the SPIE-7013, pp. 70133O-70133O-10 (2008), July, DOI: 10.1117/12.788780

"Novel spectral imaging method for Fizeau interferometer"  
Matsuo, Taro; Shibai, H.; Kawada, M.; Hattori, M.; Ohta, S. I.; Matsuo, H.  
in *Optical and Infrared Interferometry*. Edited by Schöller, Markus; Danchi, William C.; Delplancke, Françoise. Proceedings of the SPIE-7013, pp. 70132F-70132F-10 (2008), July, DOI: 10.1117/12.788321

"The AKARI (ASTRO-F) Mission as a Diagnostic Tool of Galaxy Evolution"  
H. Matsuhara, T. Wada, S. Matsuura, T. Nakagawa, C. P. Pearson, M. Kawada, H. Shibai  
The Second Annual Spitzer Science Center Conference: Infrared Diagnostics of Galaxy Evolution. ASP Conference Series, Vol. 381, proceedings of the conference held 14-16 November, 2005 in Pasadena, California, USA. Edited by Ranga-Ram Chary, Harry I. Teplitz and Kartik Sheth. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, 2008., p.507 (March)

"Si and Fe Depletion in Star-forming Regions Probed by Infrared Spectroscopy"  
Y. Okada, T. Onaka, T. Miyata, I. Sakon, H. Takahashi, Y. K. Okamoto, H. Shibai  
in *Mapping the Galaxy and Nearby Galaxies, Astrophysics and Space Science, Proceedings*, Vol. ISBN 978-0-387-72767-7. Springer Science+Business Media, LLC, 2008, p. 366

"mid- to far-infrared mapping spectroscopy of galactic star-forming regions with ISO, spitzer, and AKARI"

Okada, Y.; Onaka, T.; Miyata, T.; Okamoto, Y. K.; Sakon, I.; Shibai, H.; Takahashi, H.; Kawada, M.; Murakami, N.; Nakagawa, T.; and 2 coauthors  
EAS Publications Series, Volume 31, 2008, pp.191-192

## 国内主要学会

気球搭載遠赤外線干渉計 FITE : ファーストフライト準備

芝井 広、松尾太郎、加藤恵理、叶 哲生、伊藤優佑 (阪大理)、川田光伸、渡部豊喜、幸山常仁、松本有加、森下裕乃、狩野良子、田邊光弘、中島亜紗美、山本広大 (名大理)、吉田哲也、齊藤芳隆、成田正直 (ISAS/JAXA)、Antonio Mario Magalhaes (サンパウロ大)、Jose Williams Vilas Boas (INPE)

日本天文学会 2009 年春季年会、W07a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

気球搭載遠赤外線干渉計 : 干渉光学系の性能評価

叶 哲生、芝井 広、松尾太郎、加藤恵理、伊藤優佑 (阪大理)、川田光伸、渡部豊喜、幸山常仁、松本有加、森下裕乃、狩野良子、田邊光弘、中島亜紗美、山本広大 (名大理)、成田正直 (ISAS/JAXA)

日本天文学会 2009 年春季年会、W08a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

気球搭載遠赤外線干渉計 FITE : 中間赤外線検出器

松本有加、渡部豊喜 (名大理)、芝井 広、松尾太郎、加藤恵理、叶 哲生、伊藤優佑 (阪大理)、川田光伸、幸山常仁、森下裕乃、狩野良子、田邊光弘、中島亜紗美、山本広大 (名大理)、成田正直 (ISAS/JAXA)

日本天文学会 2009 年春季年会、W09a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

気球搭載遠赤外線干渉計 FITE : 3 軸姿勢制御システム

中島亜紗美 (名大理)、芝井 広、松尾太郎、加藤恵理、叶 哲生、伊藤優佑 (阪大理)、川田光伸、渡部豊喜、幸山常仁、松本有加、森下裕乃、狩野良子、田邊光弘、山本広大 (名大理)、成田正直 (ISAS/JAXA)

日本天文学会 2009 年春季年会、W10a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

SEEDS: 散開星団、Moving group のターゲット選定

松尾太郎 (JPL、大阪大)、M. McElwain (プリンストン大)、田村元秀 (国立天文台)、森下裕乃、中島亜紗美、山本広大 (名古屋大)、芝井 広、深川美里、加藤恵理、叶 哲生、伊藤優佑、金子有紀、下浦美那 (大阪大)、伊藤洋一、船山日斗志、橋口敏郎 (神戸大)

日本天文学会 2009 年春季年会、P40b、堺、2009 年 3 月 24-27 日

高解像全天減光マップの作成

幸山常仁 (名大理)、芝井 広 (阪大理)、日比康詞 (国立天文台)、平下博之 (台湾中央研究院)、深川美里 (阪大理)

日本天文学会 2009 年春季年会、Q36a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

多開口干渉計のための新しい撮像方式の提案

松尾太郎 (JPL)、服部 誠 (東北大)、大田 泉 (近畿大)、芝井 広 (大阪大)、川田光伸 (名古屋大)、W. A. Traub (JPL)、and S. T. Ridgway (NOAO)

日本天文学会 2009 年春季年会、V68a、堺、2009 年 3 月 24-27 日

JTPF - 地球型系外惑星探査ミッション

田村元秀、芝井 広、中川貴雄、片坐宏一、村上 浩、西川 淳、村上尚史、オリビエギヨン、小久保英一郎、馬場直志他、JTPF Working Group

平成 20 年度宇宙科学シンポジウム、相模原、2009 年 1 月 6-7 日

太陽系外の地球型惑星の直接観測ミッションの動向(2008)  
村上尚史, 西川淳, 田村元秀 (国立天文台), 芝井広 (大阪大学)  
第 52 回 宇宙科学技術連合講演会、3C07、淡路、2008 年 11 月 5-7 日

遠赤外線干渉計 FITE : 地上試験と観測計画  
叶哲生、芝井 広、松尾太郎、加藤恵理、伊藤優佑、川田光伸、幸山常仁、松本有加、森下裕乃、狩野良子、田辺光弘、中島亜紗美、山本広大、渡部豊喜、成田正直、土井靖生  
平成 20 年度大気球シンポジウム、相模原、2008 年 9 月 25-26 日

## 研究紹介

太陽系外惑星探査－「第 2 の地球発見」をめざして  
芝井 広、生産と技術、第 6 1 巻第 2 号、38-40、2009 年 4 月

# 廣田研究室

本研究室は平成20年4月に東京大学物性研究所より赴任した廣田和馬教授と近藤研究室より移籍した谷口年史准教授によって発足した。同年7月には東京大学物性研究所より松浦直人助教が着任し研究室としての構成が整った。平成20年度は特任研究員として左右田稔博士、東京大学から2名の大学院生にくわえ、3名の学部学生が配属された。秘書の中村仁美さんを加えると総勢10名となり、発足当初としては大変に賑やかな研究室となった。

われわれは、強相関電子系・リラクサー誘電体・スピングラスなどの示す「新奇な相転移」や「不均質性と巨視的異常との関係」に関心をもっている。これらの系では、ナノスケールでの不均質性や量子ゆらぎが重要な役割を果たしていることが徐々に分かってきた。それらを明らかにするため、電子の内部自由度（電荷・スピン・軌道）が結晶格子上に形成する空間構造とそのダイナミクスについて、極限環境下での中性子・X線散乱により調べている。また、物質科学は宇宙地球科学の基盤を支える学問であり、本質的不均質性への問題意識と極限環境下の構造物性研究手法は、地球深部や惑星などにおける物質生成の機構解明にも大きく貢献できると考えている。

## 1. リラクサー誘電体の本質的不均質性と巨大異常応答

意図的に不均質性を導入することで極めて大きな誘電異常を示す「リラクサー」とよばれる一群の誘電体について、ナノスケール分極領域の構造とダイナミクスを中性子・X線散乱を駆使して研究し、その巨大異常応答の起源の解明を目指している。

### 1.1 典型的リラクサーの放射光X線散乱実験

典型的リラクサー $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ と強誘電体の代表物質である $\text{PbTiO}_3$ は固溶体 $\text{PMN-xPT}$ を形成する。 $\text{PMN-xPT}$ には $x=30\%$ 付近に $\text{Morphotropic}$ 相境界(MPB)が存在し、 $x$ とともに急激に結晶の対称性が変化する。MPB付近では誘電率や圧電係数が極めて大きくなることから工業的にも重要視されている。しかし、相境界があまりに急峻なため $x$ に対する依存性を詳細に調べることはほぼ不可能であった。我々はJFEミネラル社で工業的に生成された大型単結晶が結晶成長方向にわずかに濃度傾斜していることを利用し、そこから切り出した1cm角の単結晶をもちいて放射光X線散乱実験を行った。Spring-8のBL22XUにおいてビームサイズを $10\mu\text{m}$ 以下に絞り、単結晶をZステージ上で濃度傾斜方向に最小 $10\mu\text{m}$ ステップで移動させながら回折実験を行った。その結果、特定の位置で回折パターンが急激に変化する結果が得られ、MPBを $x$ を変化させながら横切れることが確立できた。今後はこの手法を用いて、MPB近傍の構造物性をより詳細に明らかにしていきたい。

### 1.2 非Pbリラクサー $(\text{Na}_{1/2}\text{Bi}_{1/2})\text{TiO}_3$ の中性子散乱

リラクサー誘電体である $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ (NBT)は1960年代から研究されてきた物質であるが、環境への配慮からPbを含まないリラクサー物質として最近改めて注目されている。我々はNBTにおいて誘電率が極大を迎える温度付近から発達する散乱ベクトル $Q$ と垂直な方向に異方的に伸びる散漫散乱を見出した。このような異方的な散漫散乱はこれまで多くの研究があるPbを含むリラクサーで共通に観測されており、異方的な散漫散乱がリラクサーにuniversalな性質である事を示唆している。更に中性子非弾性散乱により格子ダイナミクスの相関を調べ、やはりPbを含むリラクサーで見出されている、通称waterfall現象と呼ばれるフォノン異常を観測した。異方的な散漫散乱、waterfallフォノン異常はリラクサーの謎を解く上で重要な局所的な分極領域に密接に結びついていると考えられ、今後、異方的な散漫散乱と格子ダイナミクスの相関を調べていく予定である。

## 2. 極限環境下での量子相転移およびカイラリティ秩序の研究

フラストレーション、ランダムネスや量子ゆらぎによっておこるカイラリティ秩序や量子相転移などの新奇な相転移現象を、低温・強磁場・高圧の極限環境下で制御しながら、電気伝導・磁気測定により研究している。

### 2.1 スピングラスにおけるカイラリティ秩序の検証

AuFe 合金に代表される希薄磁性合金は強磁性及び反強磁性が空間的にランダム配列する結果、低温下で秩序相としてスピングラス相が出現することが知られている。スピングラス転移は二次相転移であり臨界現象の振る舞いを研究する上で重要である。近年提唱されているカイラリティがスピングラスの転移のオーダーパラメータである可能性を検証すべく、AuMn 合金での精密非線型磁化測定から、理論的研究と実験で得られた臨界指数が整合性を持っていることを示した。また、カイラリティの寄与は異常ホール効果にも現れることが理論的に示されており、実験的に観測量としてのカイラリティを検出できる可能性がある。そこで、異方性を制御した合金試料での系統的な測定から、カイラリティ起源の異常ホール効果が発現しうることを示した。また、パイロクロア酸化物、薄膜などで現れるスピングラス様振る舞いを調べるため、精密磁化測定を行っている。

## 3. 新奇な相転移現象を示す強相関係物質の探索

ある種の遷移金属酸化物や希土類金属間化合物では、電子間に働く強い相互作用のために、高温超伝導・重い電子状態・磁気強誘電性などの異常な状態が出現する。新奇な相転移を示す物質の探索・合成を行い、われわれの得意とする極限環境下での物性研究を行っている。

### 3.1 マルチフェロイクス物質の偏極中性子散乱

マルチフェロイクスは、横滑り螺旋磁気構造などの特異な磁気構造をもつ相への転移と同時に、強誘電相への転移を示す物質である。マルチフェロイクスの強誘電性は、磁性スピンのヘリシティ(カイラリティ)と密接な関係があり、磁性と強誘電性の関係に興味が持たれている。我々は、スピンヘリシティが偏極中性子回折実験で直接的に観測可能であることを利用し、様々なマルチフェロイック物質に対して電場中偏極中性子実験を行ってきた。ここでは、デラフォサイト型結晶構造を持つ  $\text{CuCrO}_2$  を取り上げる。 $\text{CuCrO}_2$  単結晶に対する偏極中性子回折実験を行った結果、横滑り螺旋磁気構造起源のスピンカレントモデルではなく、低対称性結晶構造における  $d-p$  混成モデルで  $\text{CuCrO}_2$  の強誘電性が説明可能であることを明確にした。さらに、従来のマルチフェロイック物質に比べて、転移温度以下で容易にスピンヘリシティが制御可能であること、高電場によってスピンヘリシティ以外の磁性も変化することも明らかになった。

### 3.2 高温超伝導体 $\text{Bi2212}$ の磁気非弾性散乱

高温超伝導体において  $T_c$  と関連のある磁気揺らぎが報告されているが、高温超伝導のメカニズムに磁性がどのように関わっているのかは未だ明らかでない。その理由の1つとして、中性子散乱でよく研究されている YBCO と LSCO において、YBCO で見られているレゾナンスピークが LSCO で見られないなど、磁気励起、特にその温度特性に物質間で不一致が見られる事にある。もう一つの代表的なホールドーピング系高温超伝導銅酸化物である  $\text{Bi2212}$  の optimum dope 組成について、最近我々は  $T_c$  以上でも残り、擬ギャップ温度  $T^*$  で消える磁気揺らぎ・レゾナンスピークを観測した。この温度変化は LSCO 系の optimum 相や YBCO 系の under-dope 相の磁気揺らぎの温度変化に類似しており、物質間で異なるように見えた高温超伝導体の磁気揺らぎの温度特性は擬ギャップ相の違いで理解できることを示唆している。今後は  $\text{Bi2212}$  の under-dope 組成、over-dope 組成について系統的な研究を行っていく予定である。



#### 4. 極限環境下での構造物性研究手法の開発

中性子・X線散乱をよりシビアな極限環境下で行うために必要な実験技術を開発するとともに、構造物性の実験手法を宇宙地球科学専攻の様々な実験グループの研究に適用し、新しい構造物性研究の可能性を探っている。

##### 4.1 中性子散乱用高温ファーネスの作成

Relaxor は広い温度領域で非常に大きな誘電率を示すことから、応用と基礎の両面から盛んに研究されている。その特異な性質を解く鍵は、700~1000K 程度の高温から出現する局所的分極領域 (PNR) にある。PNR の発生メカニズムを解明するにはこれらの温度領域と、更にノーマルな性質を示すより高温の情報が必要不可欠であり、我々は簡便に 1200K 付近まで昇温できる中性子散乱用ファーネスを作成した。今後、高温での PNR メカニズムの研究を精力的に行う予定である。

#### 発表論文

- T. Taniguchi, T. Munenaka and H. Sato, "Spin Glass Behavior in Metallic Pyrochlore Ruthenate  $\text{Ca}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$ " J. Phys.: Conference Series 145 0120171-0120174 (2009).
- M. Yokoyama, N. Oyama, H. Amitsuka, S. Oinuma, I. Kawasaki, K. Tenya, M. Matsuura, K. Hirota, and T. J. Sato, "Change of antiferromagnetic structure near a quantum critical point in  $\text{CeRh}_{1-x}\text{Co}_x\text{In}_5$ " Phys. Rev. B 77, 224501 (2008).
- K. Terashima, T. Sato, K. Nakayama, T. Arakane, T. Takahashi, M. Kofu, and K. Hirota, "Effect of Zn impurities on the electronic structure of  $\text{La}_{1.85}\text{Sr}_{0.15}\text{CuO}_4$  studied by high-resolution angle-resolved photoemission spectroscopy" Phys. Rev. B 77, 092501 (2008)
- K. Ohwada, K. Hirota, H. Terauchi, T. Fukuda, S. Tsutsui, A. Q. R. Baron, J. Mizuki, H. Ohwa, and N. Yasuda, "Intrinsic ferroelectric instability in  $\text{Pb}(\text{In}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$  revealed by changing B-site randomness: Inelastic x-ray scattering study" Phys. Rev. B 77, 094136 (2008).
- T. Masuda, S. Takamizawa, K. Hirota, M. Ohba, and S. Kitagawa, "Magnetic Excitation in Artificially Designed Oxygen Molecule Magnet" J. Phys. Soc. Jpn. 77, 083703 (2008).
- Y. Kobayashi, T. Onimaru, M. A. Avila, K. Sasai, M. Soda, K. Hirota, and T. Takabatake, "Neutron Scattering Study of Kondo Lattice Antiferromagnet  $\text{YbNiSi}_3$ " J. Phys. Soc. Jpn. 77 (2008) 12470
- K. Tomiyasu, H. Suzuki, M. Toki, S. Itoh, M. Matsuura, N. Aso, and K. Yamada, "Molecular Spin Resonance in the Geometrically Frustrated Magnet  $\text{MgCr}_2\text{O}_4$  by Inelastic Neutron Scattering" Phys. Rev. Lett., 101, 177401-177404 (2008).

- Y. Yamasaki, H. Sagayama, N. Abe, T. Arima, K. Sasai, M. Matsuura, K. Hirota, D. Okuyama, Y. Noda, and Y. Tokura, "Cycloidal Spin Order in the a-Axis Polarized Ferroelectric Phase of Orthorhombic Perovskite Manganite" *Phys. Rev. Lett.*, 101, 097204-097207 (2008).
- H. Sagayama, K. Taniguchi, N. Abe, T. Arima, M. Soda, M. Matsuura, and K. Hirota, "Correlation between ferroelectric polarization and sense of helical spin order in multiferroic MnWO<sub>4</sub>" *Phys. Rev. B* 77, 220407(R)-220410 (2008).
- T. Nakajima, S. Mitsuda, S. Kanetsuki, K. Tanaka, K. Fujii, N. Terada, M. Soda, M. Matsuura, and K. Hirota, "Electric polarization induced by a proper helical magnetic ordering in a delafossite multiferroic CuFe<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>O<sub>2</sub>" *Phys. Rev. B* 77, 052401-052404 (2008).
- S. Seki, Y. Yamasaki, M. Soda, M. Matsuura, K. Hirota, and Y. Tokura, "Correlation between Spin Helicity and an Electric Polarization Vector in Quantum-Spin Chain Magnet LiCu<sub>2</sub>O<sub>2</sub>" *Phys. Rev. Lett.*, 100 127201-127204 (2008).

#### 学会研究会発表

##### 国際会議

The 7th Korea Japan Conference on Ferroelectrics (KJC-FE07) Jeju, Korea, Aug. 06-09, 2008.

M. Matsuura, "Damped soft phonons in (Na<sub>1/2</sub>Bi<sub>1/2</sub>)TiO<sub>3</sub>"

Highly Frustrated Magnetism 2008, Braunschweig, Germany, Sep. 7-12, 2008.

T. Taniguchi, "Spin Glass Behavior in Metallic Pyrochlore Ruthenate Ca<sub>2</sub>Ru<sub>2</sub>O<sub>7</sub>"

##### 主要学会

物理学会 2008 年秋季大会 (岩手大学) 2008 年 9 月 20-23 日

谷口年史「パイロクロア酸化物 Ca<sub>2</sub>Ru<sub>2</sub>O<sub>7</sub> の非線形帯磁率」

松浦直人「非鉛系リラクサー (Na<sub>1/2</sub>Bi<sub>1/2</sub>)TiO<sub>3</sub> における過減衰した TO モード」

日本中性子科学会年会 (名古屋大学) 2009 年 12 月 1-2 日

松浦直人, 廣田和馬「高温超伝導体 Bi2212 におけるレゾナンスピークの温度依存性」

松浦直人, 廣田和馬「3 軸分光器高度化への物性研の取り組み」

左右田稔, 廣田和馬「(1-x)BiFeO<sub>3</sub>-xBaTiO<sub>3</sub> におけるリラクサー誘電性と磁気秩序の競合」

物理学会第 64 回年次大会 (立教大学) 2009 年 3 月 27-30 日

谷口年史「パイロクロア酸化物 Ca<sub>2</sub>Ru<sub>2</sub>O<sub>7</sub> の非線形帯磁率 II」

松浦直人「高温超伝導体 Bi2212 におけるレゾナンスピークの温度依存性」

左右田稔, 廣田和馬「(1-x)BiFeO<sub>3</sub>-xBaTiO<sub>3</sub> の中性子散乱研究—リラクサー的誘電性と磁気秩序の競合—」

中島多朗, 満田節生, 山野元義, 山崎裕恵, 左右田稔, 松浦直人, 廣田和馬, Karel Prokes, Klaus Kifer, Sebastian Kausche 「マルチフェロイック  $\text{CuFeO}_2$  のスピン分極結合における非磁性不純物効果」

## 研究交流

Workshop for a Nano Dynamics Beamline (SPring-8) 2009年5月22-23日

K. Hirota, Neutron and X-ray Scattering Studies of the Rattling Motions in the  $\beta$ -pyrochlore Superconductors

特定領域研究「フラストレーションが創る新しい物性」平成20年立ち上げ全体会議(理研) 2009年6月23-25日

谷口 年史、異常ホール効果測定から見たスピングラス転移の臨界現象

### Global COE 若手秋の学校

廣田 和馬、中性子散乱による強相関電子物性の研究 - 電荷・スピン・軌道の時間・空間構造

松浦 直人、非鉛系リラクサー( $\text{Na}_{1/2}\text{Bi}_{1/2}$ ) $\text{TiO}_3$ における過減衰した TO モード

左右 田稔、 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BaTiO}_3$  の中性子散乱研究—誘電率のリラクサー的振る舞いと磁気秩序の競合

小林 悠波、中性子散乱による  $\text{YbNiSi}_3$  の磁気構造、結晶場励起

特定領域研究「フラストレーションが創る新しい物性」平成20年度領域研究成果報告会(東京大学物性研究所) 2009年1月7-9日

松浦 直人、リラクサーにおける pseudospin とフォノンのカップリング

左右田 稔、マルチフェロイック酸化物  $\text{CuCrO}_2$  の中性子散乱研究

左右田 稔、 $(1-x)\text{BiFeO}_3-x\text{BaTiO}_3$  におけるリラクサー的誘電性と磁気秩序の競合

谷口 年史、パイロクロア酸化物  $\text{Ca}_2\text{Ru}_2\text{O}_7$  の非線形帯磁率

# 付 録

資料 1 宇宙地球科学専攻のアドミッションポリシー

資料 2 宇宙地球科学専攻教室会議議事録

## 資料1

### 宇宙地球科学専攻のアドミッションポリシー

本専攻は、専攻設立の趣旨として、「物理学の基礎を身につけ物理学の最先端の成果を武器として宇宙地球科学の研究・教育を行う」ことを掲げている。そのため、学部学生の教育を物理学科として一本化し、大学院においては、専攻独自のカリキュラムに基づく教育と同時に、合同の入学試験、研究発表・評価方式を取り入れ、学習と研究の中に常に物理学的視点を持つことを重視している。従って、専攻に受け入れる学生に対しても、自然現象に対する素朴な好奇心を持つと同時に、現象を可能な限り物理的、定量的に理解しようとする態度、能力を学部段階において培ってきたことを求める。宇宙地球科学専攻の専門分野は、生物学を含む物質科学、地球・惑星科学、天文・宇宙論まで極めて広い分野に広がっている。それぞれの分野において、野外活動、観測技術、理論等々、重視する視点が異なる。受け入れたい学生も、上に述べた基本的資質を持つ限り、特定のスタイルにこだわることはなく、様々なタイプの学生を受け入れている。

博士前期課程では、本専攻に関連する分野においてプロフェッショナルな研究者を志す者も、課程終了後に専門にこだわらず民間企業などに広く活躍の場を求める者も区別せずに受け入れている。あくまでも物理学を基礎にした知識を身に付けている学生を求めており、特化した専門分野に詳しい必要はない。博士前期課程は、自由に、また深く専門知識を見につけ、研究能力を磨くことの出来る期間であるから、そのことに邁進する強い決意をもった学生であることが必要である。博士後期課程の学生は、独立した研究者として研究分野の最前線で活躍し、民間企業や国公立の研究所等において、自立した研究者としての役割を果たすことが求められる。そのための能力と意欲を持ったものを積極的に受け入れている。

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No. 196

【日時】2008年4月23日(水)17:00～

【議長】大高

【記録】谷口

【出席者】高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、山中、谷口、植田、大高、佐伯、藤田、湯川、廣野、釣部、橋爪、桂、田越、谷、吉野、横山、境家

委員 28名中 出席者 27名

海外出張者:なし

## 【報告事項】

1. 常深専攻長より、専攻新メンバーの紹介が行われた。
2. 常深専攻長より、理学研究科奨学金への寄付募集について、報告が行われた。
3. 常深専攻長より、平成20年度「介護等の体験」「教育実習」について、授業などでの配慮の要請があった。
4. 常深専攻長より、大学院学生の入学者確定数について、報告が行われた。
5. 常深専攻長より、平成20年度非常勤講師の授業計画について、日程が確定された旨報告が行われた。
6. 常深専攻長より、TAのオリエンテーションの実施結果について、報告が行われた。
7. 常深専攻長より、大阪大学人権問題に関する映画会の開催について、5月2日基礎エシグマホールで行われる旨報告が行われた。
8. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、新人に対する安全衛生講習会が4月17日に行われた旨報告が行われた。また、各研究グループでの安全講習会開催の要請があった。
9. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、喫煙所の変更について報告が行われた。
10. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、寒剤および高圧ガスの運搬通路変更の報告が行われた。
11. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、みどり会入会の勧誘があった。
12. 川村広報委員より、理学部紹介冊子の執筆依頼があった。
13. 土山氏より、「質の高い大学教育推進プログラム」申請準備ワーキンググループ案について報告が行われた。

## 【議題】

1. 常深専攻長より、教室会議の申し合わせ事項について説明があり、議論の後変更点が承認された。
2. 廣田グループの助教人事について、川村人事委員長より新助教候補者の紹介があり、議論がなされた。この人事は、次回の臨時教室会議において投票に付される件が承認された。
3. 芝井グループの助教人事について、高原人事委員長より新助教候補者の紹介があり、議論がなされた。この人事は、次回の臨時教室会議において投票に付される件が承認された。
4. 常深専攻長より、秘書の勤務時間について報告があり、議論の後承認された。
5. 議長団より、一日体験入学について説明があり、議論がなされた。

※次回、臨時教室会議は、5月7日(水)17時よりF313にて開催する。

定例教室会議は、5月21日(水)17時よりF313にて開催する。

記録:谷口 年史

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.197 (臨時)

【日 時】 2008年5月7日(水) 17:00～

【議 長】 大高 理

【記 録】 久富 修

【出席者】

高原、常深、松田、川村、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、山中、谷口、植田、大高、  
佐伯、藤田、廣野、釣部、宮田、田越、谷、横山、薮田

委員 29名中 出席者 23名  
海外出張者：なし

【報告事項】

1. 常深専攻長より、新メンバーとして薮田 ひかる氏の紹介があった。
2. 芝井・久富低学年教育教務委員より、8月7日に行われる理学部説明会についての説明があった。

【議 題】

1. 川村人事委員会委員長より、松浦直人氏を廣田グループの新助教候補者とする旨説明があり、議論がなされた。投票の結果、この人事は可決された。
2. 高原人事委員会委員長より、深川美里氏を芝井グループの新助教候補者とする旨説明があり、議論がなされた。投票の結果、この人事は可決された。

次回、定例教室会議は、5月21日(水) 17時より F313 にて開催する。

記録：久富 修

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.198

【日時】2008年5月21日(水) 17:00～

【議長】大高 理

【記録】久富 修

【出席者】

高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、谷口、植田、大高、  
佐伯、藤田、湯川、釣部、橋爪、田越、谷、横山、境家、藪田

委員 29名中 出席者 24名

海外出張者：なし

## 【報告事項】

1. 常深専攻長より、平成20年度の予算配分審議の予定について報告があった。
2. 常深専攻長より、平成21年度の入学者選抜要項について報告があった。
3. 常深専攻長より、平成20年度の学生の介護実習等に配慮するよう要請があった。
4. 常深専攻長より、入管管理システムにおける他部局学生の出入りの取り扱いについて、報告があった。
5. 常深専攻長より、H20年度のセクシャルハラスメントに関する研修会について、関係者に出席するよう要請があった。
6. 常深専攻長より、8/13-15に夏季一斉休業を行う旨、報告があった。
7. 近藤大学院教育教務委員より、大学院学生募集要項の改訂に関して報告があった。
8. 土山氏より、質の高い大学教育推進プログラムについて、報告があった。
9. 中嶋氏より、地惑連合大会において当専攻のポスターを掲示する旨、説明があった。
10. 土山物理学科カリキュラム委員長より、来年度の講義担当に関しての説明があった。
11. 土山理科学研究科ブロック安全衛生管理委員より、改修工事の終了に伴い、喫煙場所、高圧ポンプおよび寒剤の搬入ルートの変更に関する報告があった。また、実験での保護メガネの使用や薬品登録に関して要請があった。
12. 芝井低学年教育教務委員より、大学説明会の資料に関する説明があった。
13. 松田施設マネジメント委員長より、駐輪所および喫煙場所に関しての説明があった。
14. 議長団より、物理学科一日体験入学に関して説明があった。
15. 議長団より、物理系ビアパーティーを8月7日の大学説明会の後、18:00時から、H棟2階コミュニケーションスペースで行うことを計画している旨の連絡があった。

## 【議題】

1. 常深専攻長より、後期日程入学試験の理科選択科目見直しについて説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、後期日程入学試験の二段階選抜の是非について説明があり、議論がなされた。
3. 常深専攻長より、大学入学試験の解答に関する公表内容について説明があり、議論がなされた。
4. 常深専攻長より、秘書の仕事内容について実情が報告され、議論がなされた。

次回、定例教室会議は、6月9日(月) 17時よりF313にて開催する。

記録：久富 修



# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.199

【日 時】2008年6月9日(月) 17:00～

【議 長】 大高 理

【記 録】谷口 年史

【出席者】

高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、芝井、久富、山中、谷口、植田、大高、

佐伯、藤田、湯川、廣野、釣部、橋爪、桂、田越、吉野、横山、境家、薮田

委員 29名中 出席者 25名

海外出張者：なし

【報告事項】

1. 常深専攻長より、平成20年度大阪大学大学院理学研究科博士後期課程学生募集要項(10月入学)、平成21年度大阪大学大学院理学研究科博士前期課程学生募集要項が確定された旨報告があった。
2. 常深専攻長より、平成20年度日本学生支援機構大学院奨学生推薦可能数について報告があった。
3. 常深専攻長より、平成20年度課程博士及び論文博士の学位申請日程について報告があった。
4. 常深専攻長より、平成20年度理学懇話会について、高原氏、近藤氏が担当する旨報告があった。
5. 常深専攻長より、外部資金獲得のための申請システム：e-Radについて報告があった。
6. 川村広報委員長より、施設見学、体験授業等への協力要請があった。
7. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員長より、試薬の薬品管理システム登録への要請等があった。
8. 松田施設マネジメント委員長より、環境整備および共有スペース使用について報告があった。

【議 題】

1. 常深専攻長より、大阪市立科学館で、阪大の最先端の研究を市民に説明する会(案)について説明があり、議論の後、専攻として協力することが承認された。
2. 常深専攻長より、平成20年度の専攻の予算(概要)について説明があり、議論の後、概要が承認された。
3. 常深専攻長より、専攻の秘書の仕事について(続き)説明があり、議論の後、業務内容を明確にした。

次回：定例教室会議 7月23日(水) 17:00～ F313

記録：谷口 年史

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.200

【日 時】2008年7月23日(水) 17:00～

【議 長】大高 理

【記 録】久富 修

【出席者】

高原、常深、川村、土山、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、山中、谷口、大高、佐伯  
藤田、湯川、釣部、田越、横山、薮田、松浦、深川

委員 31名中 出席者 22名  
海外出張者：なし

【報告事項】

9. 常深専攻長より、新メンバーである松浦直人氏、深川美里氏の紹介があった。
10. 常深専攻長より、1月15日開催予定の理学懇話会について、報告があった。
11. 常深専攻長より、学生教育研究災害傷害保険へ加入するよう要請があった。
12. 常深専攻長より、セクシュアル・ハラスメントに関する研修会実施結果について、報告があった。
13. 常深専攻長より、物理教育セミナーが8月11-12日に開催される旨、連絡があった。
14. 常深専攻長より、競争的資金の間接経費の運用について、報告があった。
15. 常深専攻長より、改修工事の竣工記念式典が7月31日に開催される旨、連絡があった。
16. 常深専攻長より、本専攻での学位論文の保存について、報告があった。
17. 常深専攻長より、大学院入試二次募集、前期課程入試が、11月8日に行われる旨、報告があった。
18. 常深専攻長より、GCOEの採択状況に関して、報告があった。
19. 常深専攻長より、カルト問題に関しての注意喚起があった。
20. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、実験中の事故についての報告があり、今後の対策に関して説明があった。また、8月1日17:00からD501室でレーザーに関する安全講習会が開かれる旨、連絡があった。
21. 議長団より、8月7日に物理・宇宙地球合同ビアパーティーが行われる旨、報告があった。

【議 題】

1. 常深専攻長より、専攻のHP管理について問題が提起され、議論がなされた。  
その結果、専攻のHP管理は廣田WEB情報委員長を中心に行うことが了承された。
2. オナーセミナーの実施方法に関して、議論がなされた。

次回、定例教室会議は、9月16日(火)17時よりF313にて開催する。

記録：久富 修

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.201

【日 時】2008年9月16日(火) 17:00~

【議 長】 久富 修

【記 録】谷口 年史

【出席者】

高原、常深、土山、近藤、芝井、廣田、林田、久富、山中、谷口、佐伯、

藤田、湯川、廣野、釣部、橋爪、桂、田越、吉野、横山、松浦、

委員 31名中 出席者 21名

海外出張者：2名

【報告事項】

22. 常深専攻長より、大学院博士前期課程入学試験結果について、報告があった。
23. 常深専攻長より、平成20年度追加予算配分について、報告があった。
24. 常深専攻長より、研究科長裁量経費執行計画案について(追加)、説明があり、提出締め切りが10月8日である旨報告があった。
25. 常深専攻長より、理学研究科建物周辺の環境美化について、建物周辺の清掃が9月25日15:30より行われる旨報告があった。
26. 常深専攻長より、研究費の適正な使用について、調査実施の報告があった。
27. 常深専攻長より、理科と情報数理の教育セミナーが実施された旨報告があった。
28. 近藤大学院教育教務委員より、平成21年度教育課程表について、大学院開講講義リストの変更を11月7日まで行う旨報告があった。
29. 近藤大学院教育教務委員より、大学院博士前期課程入学試験二次募集について、11月8日(土曜)に行われる旨報告があり、協力の要請があった。
30. 近藤大学院教育教務委員より、平成20年度博士学位論文公聴会について、2月2日~4日に行われる旨報告があり、協力の要請があった。
10. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、各研究グループの個別安全指導実施の依頼があった。
11. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、講義室での飲食が一部認められた旨報告があった。
12. 藤田氏より、研修旅行が4月11、12日に行われる旨報告があり、協力の要請があった。
13. 近藤理学懇話会運営委員より、平成20年度理学懇話会について、1月15日に開催される旨報告があり、専攻OBの連絡先リスト作成の協力、各研究室より1名(懇話会担当者)のポスター発表の協力の要請があった。

【議 題】

1. 常深専攻長より、大阪大学理学研究科の中期計画中期目標について、説明があり、議論がなされた。

次回、定例教室会議は、10月17日(金)17時よりF313にて開催する。

記録：谷口 年史

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.202

【日 時】2008年10月17日(火) 17:00~

【議 長】 谷口 年史

【記 録】久富 修

【出席者】

高原、常深、土山、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、山中、谷口、植田、大高、佐伯、  
藤田、湯川、廣野、釣部、橋爪、桂、田越、吉野、横山、境家、藪田、松浦、深川

委員 31名中 出席者 27名

海外出張者： 0名

【報告事項】

1. 常深専攻長より、研究科長裁量経費の専攻内の募集について、報告があった。
2. 常深専攻長より、研究科の防火訓練について、11月19日に行われる旨の説明があり、参加が要請された。
3. 常深専攻長より、今中期計画末に向かったの剰余金関係の取扱いについて、注意があった。
4. 常深専攻長より、平成21年度大学入試センター試験の実施について、1月17日と18日に行われる旨連絡があった。
5. 常深専攻長より、平成20年度理学研究科外国人留学生懇親パーティーについて、12月5日に行われる旨、連絡があった。
6. 常深専攻長より、理学研究科周辺的环境美化について、報告があった。
7. 常深専攻長より、科研費応募について積極的に申請するよう要請があった。
8. 藤田氏より、研修旅行が4月25-26日に行われる旨、連絡があった。
9. 土山安全衛生管理委員より、各グループでの安全衛生対策、受動喫煙防止対策、駐車場所に関する報告があった。
10. 土山専門教育教務委員より、質の高い大学教育推進プログラム「知的能動性をはぐくむ理学教育プログラム」が採択された旨の報告があった。また、21年度からの健康スポーツ教育科目の変更、21年度のゲストスピーカー、20年度のTOEFL-ITPについての報告があった。

【議 題】

1. 常深専攻長より、大阪大学の次期中期計画について説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、平成22年度 概算要求関連事項の部内照会について説明があった。
3. 専門教育教務委員より、学部生が大学院科目を履修することに関して説明があり、議論がなされた。
4. 土山物理学科カリキュラム委員より、来年度の授業担当案が示され、概要が了承された。また、「質の高い大学教育推進プログラム」の物理学科に関連する取り組みの説明があり、「物理学実験基礎」を新設し、「宇宙地球野外実習」を発展させて「宇宙地球フィールドワーク」とする旨提案があり、議論の後了承された。

さらに、「量子物理学概論」および「Physics in English」を新設する案が出され、議論がなされた。また、「自然科学実験2(物理)」の履修状況の問題点について説明があり、対策について議論がなされた。この問題は、5名(土山、川村、芝井、山中、廣野)のワーキンググループを設けて継続審議することとし、次回教室会議で結論を報告してもらうこととした。

次回、定例教室会議は、11月19日(水)17時よりF313にて開催する。

記録：久富 修

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.203

【日時】2008年11月19日(水) 17:00～

【議長】大高 理

【記録】谷口 年史

【出席者】

高原、常深、中嶋、廣田、林田、久富、谷口、植田、大高、佐伯、藤田、廣野、釣部、桂、  
谷、横山、境家、松浦

委員 31名中 出席者 18名

海外出張者： 3名

【報告事項】

1. 常深専攻長より、平成21年度のクラス担任について、物理専攻 野末氏、宇宙地球専攻 芝井氏が担当することが報告された。
2. 常深専攻長より、国際物理オリンピック入試について、報告があった。
3. 常深専攻長より、大学院奨学生推薦数について、報告があった。
4. 常深専攻長より、大学院生の事故に関連する毒物、劇物についての取り扱いについて、報告があり、管理に関する注意喚起があった。
5. 常深専攻長より、人権問題に関する講演会について、参加要請があった。
6. 常深専攻長より、ICI-ECPプログラムについて、報告があった。
7. 常深専攻長より、消防訓練について、報告があった。
8. 常深専攻長より、留学生パーティーについて、12月5日に開催される旨報告があった。
9. 常深専攻長より、物理学実験基礎について、ワーキンググループの決定事項が報告された。
10. 常深専攻長より、研究科長裁量経費について、報告があった。
11. 常深専攻長より、教育研究等重点推進経費の採択結果について、報告があった。
12. 常深専攻長より、概算要求事項について、報告があった。
13. 議長団より、物理学科忘年会が12月12日(予定)に開催される旨報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、次期中期計画について説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、今後の会議予定について説明があり、1月19日、2月18日、3月11日開催されることが了承された。
3. 常深専攻長より、大学院定員数について説明があり、議論がなされた。

次回：定例教室会議 12月10日(水) 17:00～ F 3 1 3

記録： 谷口 年史

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.204

【日 時】2008年12月10日(水) 17:00~

【議 長】 谷口 年史

【記 録】 久富 修

【出席者】

常深、松田、土山、中嶋、林田、久富、山中、谷口、佐伯、藤田、湯川、釣部、橋爪、桂、  
田越、谷、吉野、横山、藪田、深川

委員 31名中 出席者 20名

海外出張者: 2名

【報告事項】

1. 常深専攻長より、学部・大学院の行事予定(学年末・学年始)(案)について連絡があった。
2. 常深専攻長より、大学入試センター試験の実施に伴う入構規制について説明があった。
3. 常深専攻長より、大阪大学大学院理学研究科と関西学院大学大学院理工学研究科との間における特別研究学生交流協定書(案)について、報告があった。
4. 常深専攻長より、消防訓練が11月19日に実施された旨、報告があった。
5. 常深専攻長より、12月の勤務時間等記録簿及び従事時間報告書の取扱いについて、注意があった。
6. 常深専攻長より、特任研究員の常勤化について、平成21年度から実施される旨、報告があった。
7. 常深専攻長より、入試委員会(大学院2次募集)の報告について、説明があった。
8. 中嶋生命理学コース運営委員より、助教(任期付き)を募集する見込みである旨、報告があった。
9. 土山ブロック安全衛生管理委員より、毒劇物の管理に関して、保有リスト、OCCSによる重要管理、毒劇物の表示に関して注意喚起があった。また、喫煙場所およびドラフトの風量試験に関する報告があった。
10. 藤田教育GP委員より、キックオフシンポジウムが12月4日に行われた旨、報告があった。
11. 常深専攻長より、平成21年1月からの秘書体制について、報告があった。

【議 題】

1. 常深専攻長より、JAXAとの連携について、説明があり議論がなされた。
2. 常深専攻長より、大学院の定員について、説明があり議論がなされた。
3. 土山物理学科カリキュラム委員より、平成21年度の学部講義担当割り当てについて説明があり、承認された。

次回: 定例教室会議 平成21年1月19日(月) 17:00~ F313

記録: 久富 修

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.205

【日 時】2009年1月19日(月) 17:00～

【議長】 大高 理

【記録】 谷口 年史

【出席者】

高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、芝井、廣田、林田、久富、谷口、植田、

大高、佐伯、藤田、湯川、廣野、宮田、橋爪、田越、吉野、横山、境家、藪田、深川

委員 31名中 出席者 26名

海外出張者： 0名

【報告事項】

1. 常深専攻長より、大学院学生の異動について、報告があった。
2. 常深専攻長より、学位授与申請者の審査付託(課程博士)について、報告があった。
3. 常深専攻長より、平成21年度非常講師の授業計画(案)について、報告があった。
4. 常深専攻長より、平成21年度専攻長・学科長について、専攻長、物理学科長が近藤氏になる旨報告があった。
5. 常深専攻長より、1月15日開催の第10回理学懇話会について、報告があった。
6. 常深専攻長より、平成21年度部局年度計画について、報告があった。
7. 常深専攻長より、今年度の校費他について、年度末配分の報告があった。
8. 常深専攻長より、大学入試センター試験科目指定(入試委員会報告)について、報告があった。
9. 常深専攻長より、RA(研究科長裁量経費)の発表会について、3月24日に行われる旨報告があった。
10. 常深専攻長より、平成21年度開催予定の研修旅行について、芝井氏、藤田氏、吉野氏、藪田氏がする旨報告があった。
11. 常深専攻長より、今年度で開催される理学部縦断合宿について、2月20、21日に開催される報告があった。
12. 土山物理学科カリキュラム委員長より、2月17日に物理学科カリキュラムに関する意見交換が開催される旨報告があった。
13. 土山理学研究科ブロック安全衛生管理委員より、喫煙場所、生協のたばこ販売に関する報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、大学院定員に関する理学研究科の方針について、説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、「協働育成型イノベーションリーダー養成」プロジェクトについて、説明があり、議論がなされた。
3. 中嶋氏(専門科目TA担当)より、TARAの勤務時間管理に関して説明があり、TARAおよびアルバイト謝金の統一管理方法について議論がなされた。

次回：定例教室会議 平成21年2月18日(水) 17:00～ F313

記録： 谷口 年史

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.206

【日時】2009年2月18日(水) 17:00~

【議長】谷口 年史

【記録】久富 修

【出席者】

高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、廣田、林田、久富、山中、谷口、植田、  
佐伯、藤田、湯川、釣部、橋爪、桂、田越、横山、境家、松浦、深川

委員 31名中 出席者 24名

海外出張者: 0名

【報告事項】

1. 常深専攻長より、平成20年度追加予算配分について、報告があった。
2. 常深専攻長より、平成21年度個別学力検査等の実施と入館規制について、連絡があった。
3. 常深専攻長より、平成21年度大学院理学研究科入学式・オリエンテーションについて、連絡があった。
4. 常深専攻長より、ITP/ICI-ECP シンポジウム(仮称)と研究者意見交換会が開催される旨の連絡があり、参加が要請された。
5. 常深専攻長より、理学研究科教員の自己評価を行う旨、説明があった。
6. 常深専攻長より、学内委員が改選された旨、報告があった。
7. 常深専攻長より、特任研究員の常勤化について、説明があった。
8. 常深専攻長より、理学研究科受託大学院生のTA対象者としての扱いについて、報告があった。
9. 常深専攻長より、大学院係から今年度の日本学生支援機構の奨学金返還免除候補者の推薦について、報告があった。
10. 常深専攻長より、理学研究科合同発表会について、説明があった。
11. 常深専攻長より、宇宙地球科学専攻RA研究成果報告会が3/24に開催される旨の連絡があり、参加が要請された。
12. 土山ブロック安全衛生管理委員より、盗難に関する注意喚起と、違法駐輪(FG棟間中庭入り口)に関する嚴重な注意があった。
13. 土山物理学科カリキュラム委員長より、2月17日に行われたカリキュラムの見直しに関する討論会について、報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、大学院定員に対する理学研究科の方針について説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、宇宙地球科学専攻の招聘研究員について、来年度からの認定方針の変更に関する説明があった。議論の結果、変更が了承された。

次回: 定例教室会議 平成21年3月11日(水) 17:00~ F313

記録: 久富 修



# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.207

【日時】2009年3月11日(水) 17:00~

【議長】大高 理

【記録】久富 修

【出席者】

高原、常深、松田、川村、土山、中嶋、近藤、廣田、久富、山中、植田、大高、佐伯、藤田、湯川  
廣野、釣部、橋爪、桂、田越、谷、横山、境家、藪田

委員 31名中 出席者 24名

海外出張者： 2名

## 【報告事項】

1. 常深専攻長より、大学院入試委員会後期課程入学試験合格判定について、報告があった。
2. 常深専攻長より、平成20年度卒業者の決定並びに楠本賞、理学部賞の受賞者について、報告があった。
3. 常深専攻長より、平成21年度学部研究生について、報告があった。
4. 常深専攻長より、学部学生の異動について、報告があった。
5. 常深専攻長より、大学院研究生について、報告があった。
6. 常深専攻長より、大学院学生の研究指導の受託・委託について、報告があった。
7. 常深専攻長より、大学院学生の異動について、報告があった。
8. 常深専攻長より、平成21年度招へい教員の受入れ予定について、説明があった。
9. 常深専攻長より、平成21年度開講授業科目及び担当教員表について、報告があった。
10. 常深専攻長より、平成21年度個別学力検査等(後期日程)が、3月12日に実施される旨の連絡があった。
11. 常深専攻長より、研究助成関係推薦書・承諾書発行願等の所蔵講座教授承認日が廃止される旨の説明があった。
12. 常深専攻長より、教員業績評価について、説明があった。
13. 常深専攻長より、大阪大学理学研究科事務部事務分掌に関する内規の運用について、報告があった。
14. 常深専攻長より、「ANNUAL REPORT OF OSAKA UNIVERSITY -Academic Achievement- 2008-2009」掲載論文を募集している旨の、連絡があった。
15. 常深専攻長より、平成21年度のTAのオリエンテーションが4月3日に行われる旨の連絡があった。
16. 常深専攻長より、TA・RA等の新しい勤務時間管理システムが運用される旨、説明があった。
17. 常深専攻長より、大阪大学職員(事務職員もしくは技術職員)の新たな研修制度について、報告があった。
18. 常深専攻長より、年次休暇取得の手続きについて、注意があった。
19. 常深専攻長より、平成20年度年次報告、達成状況評価について、説明があった。
20. 常深専攻長より、平成20年度の教育・研究業績賞に松田氏が選出された旨、報告があった。
21. 常深専攻長より、宮田氏が3月31日付で退職する旨、報告があった。
22. 土山安全衛生管理委員長より、自転車を指定された場所に駐輪するよう、注意があった。

## 【議題】

1. 常深専攻長より、平成21年度の役割分担について説明があり、議論がなされた。
2. 常深専攻長より、平成21年度の予定について、日程の確認があった。
3. 廣野氏より、IODP普及キャンペーンへの開催協力に関する説明があり、専攻として協力することが承認された。

次回：定例教室会議 平成21年4月22日(水) 17:00~ F313

記録：久富 修

大阪大学大学院理学研究科

宇宙地球科学専攻

平成 20 年度年次報告書

2009 年 7 月発行

編集・発行

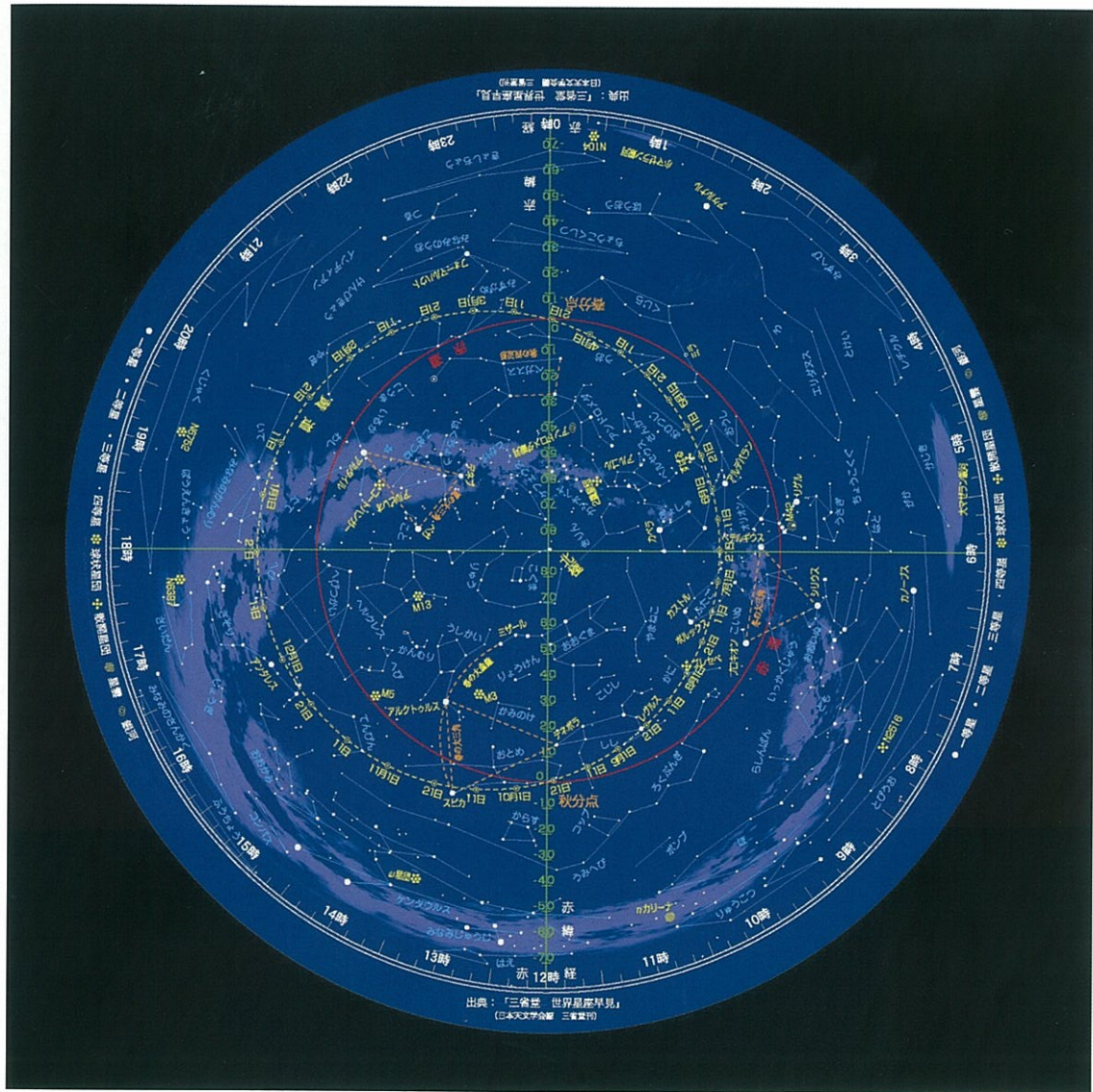
大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻

〒560-0043 豊中市待兼山町 1-1

TEL 06-6850-5479 FAX 06-6850-5480

<http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp>

e-mail:[www-admin@ess.sci.osaka-u.ac.jp](mailto:www-admin@ess.sci.osaka-u.ac.jp)



F棟エントランス天井星図

大阪大学大学院理学研究科  
宇宙地球科学専攻

〒560-0043

大阪府豊中市待兼山町1-1

<http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

