

# 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 2002  
Department of Earth and Space Science  
Graduate School of Science  
Osaka University



平成14年度

---

# 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 2002  
Department of Earth and Space Science  
Graduate School of Science  
Osaka University

平成14年度



# 目次

2002年度宇宙地球科学専攻の動き	2
所属メンバー表	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
所属教官担当科目一覧	18
卒業研究発表会プログラム	20
学位授与	23
進路状況	26
学生支援活動	27
T A・R A採用者名簿	28
所属教官担当委員一覧	29
各種委員会委員	30
入試実務関係	31
学外委員	32
国際・国内会議、研究会主催共催	34
他大学での非常勤講師	35
社会貢献	36
受賞	39
海外出張	40
海外からの来訪者	44
各研究グループの研究概要	45
宇宙進化研究室	46
常深研究室	56
川村研究室	60
松田研究室	69
山中研究室	74
徳永研究室	81
土山研究室	86
池谷研究室	92
砂村研究室	100
河原崎研究室	105
付録	111

当専攻の年次報告書は 2001 年度から発行されています。発行の目的は、専攻の構成、運営、教育、研究、社会貢献などの活動の全容を記録して教室構成員の相互理解を深めるとともに、学内・学外にわたって教室の活動を周知し、またさまざまな評価調査に対応できるデータを蓄積することにあります。ここでは 2002 年度の当専攻に関係した主要な出来事について専攻長として、多少の主観を交えながら書き留めておきたいと思います。

まずは、教官定員の削減問題から述べる。第 10 次定員削減計画によれば、宇宙地球科学専攻は定員 1 名の削減を 2002 年 3 月 31 日までに完了しなければならなかったが、それが叶わなかったため、1 名過員の状態で新年度を迎えた。このポストは理学研究科全体の定員で措置されたが、出来るだけ速やかに解消することを求められた。これとは別に全学操作定員解消計画に基づき、さらに 1 名の定員を 2003 年 3 月 31 日までに削減しなければならないことになっていた。事態の緊急性と重要性を当専攻教官全員に周知し、「休職扱いでの海外出張を勧奨する」という奇策とも思える方法までも用いて事態の打開に努力したが、功を奏さなかった。一方で、他専攻からの欠員ポストの借用も試みたが、大坪研究科長が他専攻に対して「すべての欠員を年度末までに補充するように」との要請を出していたため、これもままならず、越年した。事態が動いたのは 1 月末であった。佐々木教授の京都大学基礎物理学研究所への転出が、2 月に入ってからすぐに佐々木助手の米国テキサス大学医学部への就職が、それぞれ内定し一挙に懸案が解決した。この土壇場の人事の動きに関して、専攻長は主体的役割を全く果たしていない。ただただ御両人のポテンシャルに寄り頼るのみであった。なにわともあれ「御同慶の至り」と言いたい。

2004 年度からの国立大学独立法人化に向けて中期目標・中期計画（1 期 6 年）の策定作業が理学研究科・理学部においても開始された。策定 WG メンバーには当専攻から常深教授が代表として選出されており、他の教授（川村、佐々木、土山、山中）とともに、「教育」、「研究」、「社会貢献」の 3 項目に関する目標・計画の中で、専攻に係わる部分の原案作成に従事した。私見ではあるが、「教育」と「社会貢献」はよしとしても「研究」の目標・計画は、自由闊達な気風の中

で基本的には個人ベースで進められている理学研究にはそぐわないような気がしてならない。しかし、今更、このようなことを言っても仕方が無い。法人化後の研究環境が今より悪化しないことを祈りたい。

21世紀 COE プログラムは、国際競争力のある個性的な大学づくりを推進する目的で、学問分野毎に研究拠点を形成し、研究レベルの向上と創造的人材の育成に必要な経費を支援するというもので、2002年度にスタートした。当専攻は、理学研究科内の物理学専攻と数学専攻、ならびに核物理研究センターやレーザー核融合研究センターなど他の研究組織と連携・融合して、「数学、物理学、地球科学」という学問分野に「究極と統合の新しい基礎科学」の名称で2003年度スタートのプログラムに応募した。当専攻においては常深教授を中心に高原、松田、川村の三教授が拠点形成計画の立案に尽力した。なお、このプログラムの拠点リーダーは物理学専攻の大貫教授で、申請総額は2003~2007年度の5年間で約9億円である。

2002年4月に大阪大学総合学術博物館が設立された。これを記念して10月中旬にNHK大阪放送会館アトリウムで特別展「いま阪大で何が？—人間・地球・物質」が開催され、当専攻からは5つの研究分野の仕事が紹介された。また2003年3月には第3回世界水フォーラム「水のEXPO」がインテックス大阪で開催され、関係する2研究グループが出展した。

前年度の専攻長（河原崎教授）が経験した激動の一年に比べれば、「独法化」という嵐の前の静けさも手伝ってか、静穏な一年であったと思います。人事の風は吹き荒れていましたが。最後に、非常勤職員を含む専攻の全構成員に感謝します。

平成14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	研究生
宇宙進化学	教授 高原 文郎 教授 佐々木 節 助教授 横山 順一 助手 田越 秀行 助手 釣部 通	D3 岩本 静男 榎 基宏 (国立天文台へ委託) D2 佐合 紀親 (京大へ委託) 松宮 慎 D1 高橋 弘毅 (新潟大より受託)	M2 南辻 真人 藤田 龍一 馬場 一晴 小合 徳幸 内田 聖子 M1 市川 亮	小林 由季 岸 英明 西野 勇一 政田 洋平	浅野 勝晃 (学振) 瀬戸 直樹 (学振) 井岡 邦仁 (学振) Naylor Wade (学振) 山田 雅子 (学振) 紀 基樹 中野 寛之 姫本 宣朗 Nemes Norbert
X線天文学	教授 常深 博 助教授 林田 清 助手 宮田 恵美	D3 片山 晴善 D1 川上 申之助	M2 江ノ口 英之 河野 洋彦 中嶋 雄介 M1 上山 大介 三木 優己 白庄司 貴之	勝田 哲 川崎 寿久 川本 哲平	平賀 純子 (教務補佐員)
理論物質学	教授 川村 光 助手 多々良 源 助手 吉野 元	D2 今川 大輔	M2 宇田 司 伊尾木 将之	齊藤 将史 森 隆浩	
惑星科学	教授 松田 准一 助教授 佐藤 博樹 助手 橋爪 光 助手 松本 拓也	D2 今田 幸史 D2 勢田 明大	M2 鈴木 章久 坪川 昌平 保田 岳洋 M1 島田 英昭 安田 誠 西村 智佳子 藤本 隆之	沼野 あかね 大森 英裕 久保 智彦 工藤 康晴	
地球内部物質学	教授 山中 高光 助教授 吉朝 朗 助手 永井 隆哉	D3 土屋 旬 (東大へ委託) D2 奥部 真樹	M2 菅原 正彦 山崎 匡洋 M1 大西 直之 谷本 岳彦 升田 智之 野守 寛典	大井 健司 成田 利治 山下 剛司 山田 聡司	奥寺 浩樹
極限生物学	教授 徳永 史生 助教授 久富 修 助手 佐々木 純	D3 熊内 雅人 (生物科学専攻所属) D2 酒見 早苗 (生物科学専攻所属) 山本 慎太郎 D1 後藤 達志 (生物科学専攻所属)	M2 大谷 健司 野口 慶 森崎 雅世 辻井 健一 長谷川 明之 M1 吉富 寛 山田 寛士 植野 由佳	曾田 幸司 小林 宏行 林 靖之	
惑星物質学	教授 土山 明 助教授 大高 理		M2 奥山 茜 北村 完志 草加 浩都 竹部 仁 M1 有馬 寛 岡澤 隆宏	中村 健太郎 久保 勝之	福井 宏之 (学振)

研究室名	教 職 員	博士後期課程	博士前期課程	卒研4年生	研究生
量子惑星物理学	教 授 池谷 元伺 助教授 山中 千博 助 手 平井 誠 助 手 谷 篤史	D 3 井上 耕一 松田 智紀 服部 涉 法澤 公寛 松田 時宜 D 2 吉田 大一郎 手島 豊志 D 1 矢田 猛士 佐藤 英夫 横井 佐代子	M 2 浅原 裕 M 1 上野 剛弘 久保 利賀剛 福田 健二 竹家 啓	染川 智弘 長谷川 直美 江本 豊	
地球進化学	教 授 砂村 繼夫 助教授 植田 千秋 助 手 遠藤 徳孝	D 3 久保 秀仁 関口 智寛	M 2 瀧本 博司 森 佐智子 M 1 田中 健太 安田 正幸	岡本 佳子 古藤 慶彦 平岡 賢介	
極限物質学	教 授 河原崎 修三 助教授 谷口 年史 助 手 田畑 吉計		M 2 金谷 親英 M 1 山中 謙亮 沖田 祐二	劔持 一英 住岡 秀哉 鵜野 充恵	
合 計	教 授： 11名 助教授： 9名 助 手： 13名	D 3： 12名 D 2： 10名 D 1： 6名	M 2： 28名 M 1： 25名	31名	12名

協力講座	教 授 高部 英明 (レーザー核融合研究センター) 助教授 山田 章一
------	--

非常勤事務員	宮本 恵利子 (山中研・砂村研) 佐々木眞由美 (宇宙進化G・川村研) 久保 敦子 (徳永研・常深研) 田中 真理子 (松田研・土山研) 西田 あかね (池谷研・河原崎研) 松村 奈弥 (宇宙地球共通)
--------	---



2002年6月5日改訂

## 宇宙地球科学専攻の運営について（申し合わせ）

### （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・助教授・助手の差を小さくする
- ・ 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手以上で構成する（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
  - ・ 助教授人事は助教授以上
  - ・ 助手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14年度校費予算（収入）一覧

費目	金額	配分方法
教室経費		
講座経費	43,354,000	
学生経費	2,747,000	
追加予算配分	3,369,000	
小計	49,470,000	共通経費を除き、研究費として各研究室へ配分
大学院経費	11,085,700	共通経費200,004円を除き、大学院生経費として各研究室へ配分
特別経費		
教育研究設備維持運営費	7,123,000	
研究生・科目等履修生経費	55,000	
留学生経費	12,200	
小計	7,190,200	各担当の研究室へ配分
職員旅費	2,270,000	
追加配分	258,000	
小計	2,528,000	共通経費・専攻長特別配分を除き、各研究室へ配分
合計	70,273,900	

平成14年度校費予算配分一覧

研究グループ名	研究費	大学院生経費	旅費	*特別経費	合計	*特別経費内容
宇宙進化グループ	3,044,536	1,521,998	367,737	39,200	4,973,471	*留学生・研究生・科目等履修生経費
常深研究室	2,323,571	1,158,058	220,642		3,702,271	
川村研究室	2,723,828	976,088	269,674	6,000	3,969,590	
松田研究室	9,766,327	2,299,495	269,674		12,347,496	*研究生・科目等履修生経費
山中研究室	1,913,190	446,676	196,126	11,000	2,555,992	
徳永研究室	2,421,072	1,158,058	220,642	6,000	3,799,772	
土'山研究室	1,923,314	794,118	171,611		2,889,043	
池谷研究室	2,323,571	893,352	220,642	7,129,000	10,566,565	*教育研究設備維持運営費
砂村研究室	2,323,571	397,059	220,642		2,941,272	*研究生・科目等履修生経費
河原崎研究室	2,329,571	1,240,794	220,642		3,791,007	
合計	31,092,551	10,885,696	2,378,032	7,191,200	51,536,479	
共通経費						
図書館時間外経費	100,000		0			
宇宙地球図書費	120,000		0			
宇宙地球共通経費	1,000,036	200,004	100,000	*野外実習経費		
宇宙地球専攻長経費	178,986		49,968	*専攻長旅費		
物理系教室経費	120,705		0			
物理学生実験経費	584,481		0			
物理系図書費	10,857,155		0			
非常勤職員経費	12,606,286		0			
合計	25,567,649	200,004	149,968			

## 科学研究費補助金（文部科学省・日本学術振興会）（平成14年度）

### <特定領域研究>

種別	研究者	研究課題名	金額
(2) 新規	佐々木 節	データ解析法の研究 研究分担者：田越秀行	8,100千円
(2) 新規	川村 光	スピングラスのカイラリティ秩序と電気伝導	1,100千円

### <基盤研究>

A (2) 新規	松田 准一	太陽系初期における揮発性元素の挙動 - 隕石中の希ガスの主要担体Qの徹底解明 -	26,300千円
A (2) 新規	山中 高光	単結晶を用いた高圧下格子振動解析による地球物質 の高圧構造転移に関する弾性論の研究	28,700千円
B (1) 継続	高原 文郎	高エネルギー宇宙物理学の理論的研究	1,600千円
B (1) 新規	林田 清	X線時間変動の観測を通じた超巨大ブラックホール の基本計量測定	4,000千円
B (1) 継続	大高 理	ダイヤモンド-炭化珪素複合焼結体のHIP焼結と 超硬工具への応用 研究代表者：龍谷大学 和田隆博教授	600千円
B (2) 継続	常深 博	波長分解能と共にX線入射位置をサブμmで測定 できるX線検出技術の研究開発	4,100千円
B (2) 継続	永井 隆哉	Rietveld法を用いた高温高圧下でのマントル鉱物 の結晶構造精密化	2,300千円
B (2) 継続	池谷 元伺	有機酸リチウム高感度放射線線量計の開発	2,000千円
B (2) 新規	植田 千秋	水素結合を含む物質の反磁性異方性と非磁性物質 における新たな磁気機能の開拓	1,500千円
B (2) 継続	河原崎 修三	重い電子系の圧力誘起量子現象の中性子散乱による 研究	1,400千円
C (1) 新規	松田 准一	ゴールドシュミット国際会議2003年倉敷大会に向け ての地球化学的研究動向調査	1,900千円
C (1) 新規	山中 高光	2006年国際鉱物学連合(I MA)の日本開催の準備と サイアンスプログラム作成	2,000千円
C (2) 継続	佐々木 節	ブラックホール摂動論に基づく重力波の研究	800千円
C (2) 継続	横山 順一	宇宙構造の起源・進化の双方向研究	800千円
C 新規	田越 秀行	高速ネットワークの活用による天文学研究の推進 研究代表者：国立天文台 千葉庫三助教授	
C (2) 新規	川村 光	フラストレート磁性とカイラリティ秩序	2,100千円
C (2) 継続	佐藤 博樹	岩石のマイクロテクトニクスの精密定量解析と異方 性に関する研究	500千円
C (2) 継続	久富 修	イモリ再生網膜での外来遺伝子の発現	800千円

<若手研究>

種別	研究者	研究課題名	金額
A	新規 橋爪 光	コアに吸収された大気圏形成主要元素定量の試み - 地球表層環境を決定した大イベント	21,800千円
B	新規 釣部 通	宇宙初期天体の形成過程の理論的研究	1,700千円
B	新規 多々良 源	微小磁性構造におけるコヒーレント電子輸送と その応用	1,400千円
B	新規 吉野 元	ランダム競合系のガラス相におけるマージナル 安定性とダイナミックス	1,800千円
B	新規 松本 拓也	マンツルの希ガスとサブダクション・ファクトリー	2,300千円
B	新規 遠藤 徳孝	堆積構造の3次元解析に関連する流体場中の物質 輸送と砂床の動的・幾何学的性質	1,100千円

<萌芽的研究>

新規	林田 清	X線検出器の絶対検出効率測定の新手法 (斜入射較正法と超小型軟X線源)	2,000千円
継続	宮田 恵美	FPGAを用いたCCDの高速データ処理システム の構築	500千円

<特別研究員奨励費>

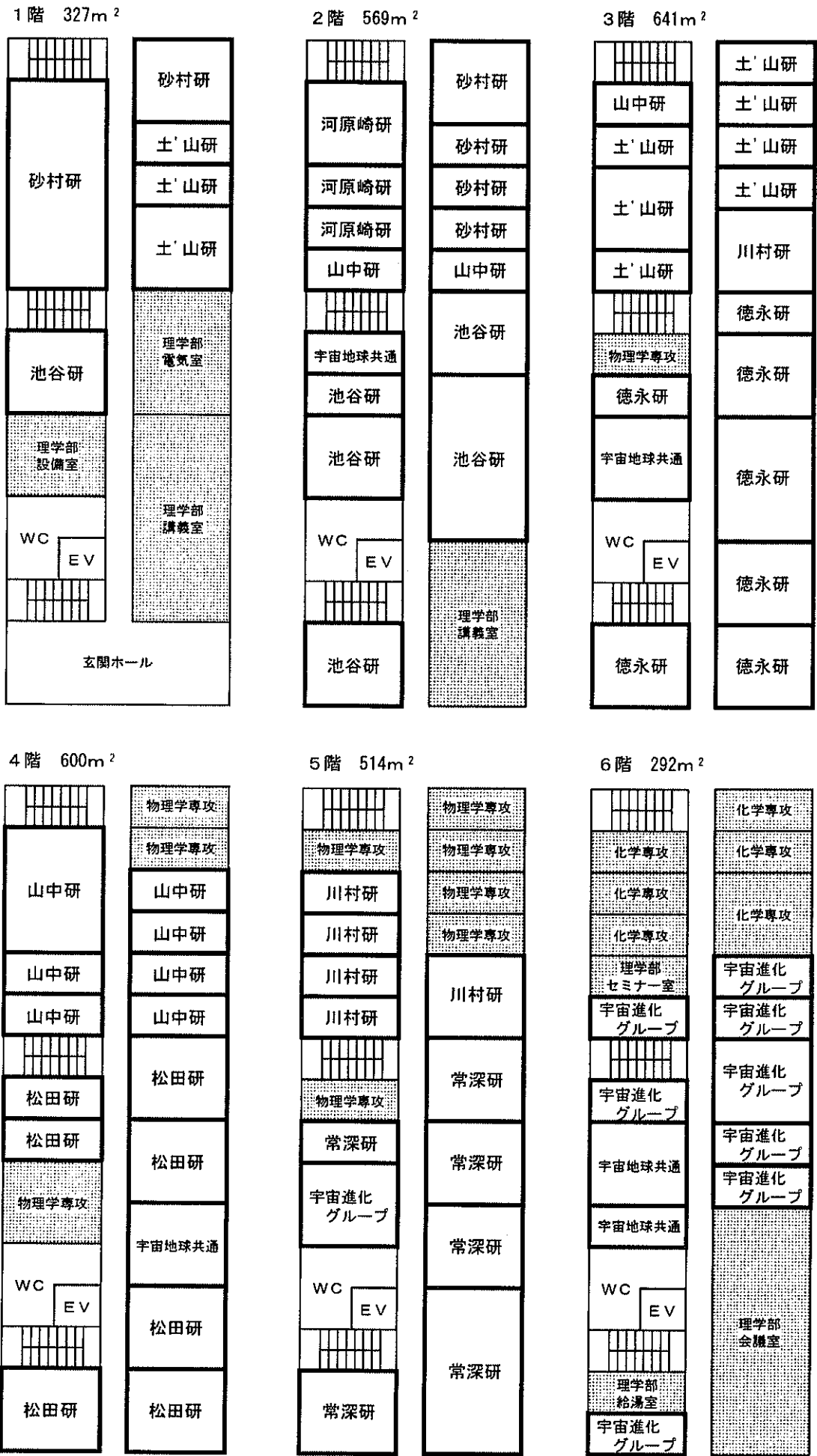
継続	瀬戸 直樹	銀河と質量分布の関係を中心とした宇宙大規模構造 の研究	1,200千円
継続	浅野 勝晃	ガンマ線バーストの輻射機構と重力レンズに関する 研究	1,200千円
継続	井岡 邦仁	ガンマ線バースト現象と超強磁場中性子星モデル	1,200千円
継続	岩本 静男	相対論的な宇宙ジェットの輻射による加速機構	1,000千円
新規	山田 雅子	活動銀河の物理と宇宙線の起源	1,500千円
継続	Wade Naylor	インフレーション宇宙における量子的・熱的ゆらぎ 研究代表者：佐々木節	900千円
継続	片山 晴善	CCDの特性を活かした銀河団の観測・研究	1,000千円
新規	法澤 公寛	氷天体における化学反応の解明：アモルファス氷の ESRと光物性	1,400千円
新規	佐藤 英夫	電場発光(EL)年代法開発と断層への応用	1,500千円

## その他の研究費（平成14年度）

相手先	研究者	研究課題名	金額
日本宇宙フォーラム	常深 博	広視野で高感度な全天探査型宇宙X線観測のためのX線用CCD素子の位置分解能改善と実装技術開発	7,413千円
宇宙科学研究所	常深 博	CCDの優れたX線エネルギー分解能と共にX線入射位置をサブ $\mu\text{m}$ で測定できるX線検出技術の開発研究	3,700千円
宇宙開発事業団	常深 博 林田 清 宮田 恵美	宇宙環境下におけるX線用CCDの性能評価	1,500千円
三菱財団自然科学助成金	多々良 源	原子スケール強磁性金属接合における磁壁と巨大な磁気抵抗	2,000千円
東京大学地震研究所 特定共同研究（A）	佐藤 博樹	地殻流体の実態の解明	3,300千円
科学技術振興事業団	徳永 史生	分子配列による蛋白モジュールの開発と展開に関する研究	1,300千円
フランス国立科学研究機構 CNRS, IPGP	大高 理	Experiments on the crystallization processes in liquid FeSi, FeC and FeS alloys	200千円
奨学寄附金	池谷 元伺	地震前兆の科学	150千円
深田研究助成	谷 篤史	シロウリガイのESR顕微鏡と深海底の湧水環境調査	300千円
日本宇宙フォーラム	植田 千秋	非磁性絶縁結晶の磁気回転運動と真空・浮遊状態における磁場誘導型・発振効果	1,500千円
科学技術振興事業団	植田 千秋	さきがけ研究21終了後の共同研究終了に伴う備品の寄贈	13,000千円
日本証券奨学財団	谷口 年史	ホール係数、抵抗率、磁化同時測定によるスピングラスのカイラリティ機構の研究	1,500千円
倉田記念日立科学技術財団	谷口 年史	精密ホール係数測定によるカイラリティ直接観測の試み	1,400千円
住友財団	田畑 吉計	磁場誘起の量子相転移における量子臨界現象とスケーリング則	1,100千円

# 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

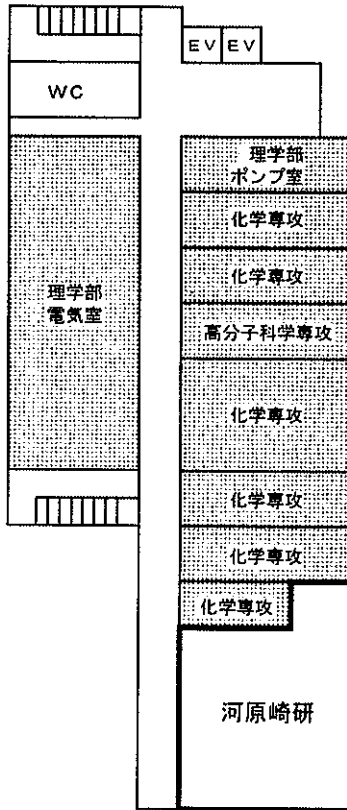


理学部G棟地階・1階平面図

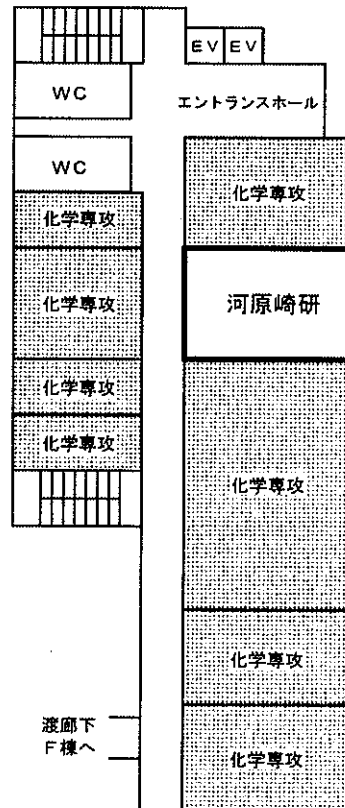
□ . . . 宇宙地球科学専攻使用スペース

■ . . . 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

重力波データ解析用 コンピュータクラスタ	9	CPU: Alpha21164A 600MHz Memory: 512MB(サーバー), 256MB(クライアント) HDD: 900GB DLTテープドライブ 100Base-Tネットワーク	1999年	
重力波データ解析用 コンピュータクラスタ	12	CPU: Pentium4 2GHz Memory: 1024MB(サーバー), 512MB(クライアント) HDD: 900GB 1000Base-Tネットワーク	2001年	
重力波データ解析用 コンピュータクラスタ	4	Pentium 4 4台追加 ハードディスク1.9TB増設	2002年	
並列計算機	1	CPU: Dual Xeon 2.2GHz, Memory 1024MB HDD740GB 1台(サーバー) CPU: Pentium4, 2.8GHz, Memory 512MB HDD80GB 11台(クライアント) 1000Base-Tネットワーク	2002年	3,000

### 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

### 松田研究室

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
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-Euro)	2002年	21,945
高温高圧発生用大容量シリンダー 一式	1	PC60XH200シリンダー	2002年	8,372
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

### 山中研究室

SSDX線回析装置	1		1996年	8,211
単結晶自動X線回析装置	1	AFC-6A	1996年	29,800
時分割X線回析装置	1	SG-502	1996年	19,000
X線発生装置	1	Cut.No.4036	1996年	8,000
回転対陰極形強力X線発生装置	1	RU-200 Cut.No.4148	1996年	8,200
イメージングプレートX線回析装置	1	R-AXIS.IV(HP)	1998年	18,900
DAC加熱Nd:YAGレーザー装置	1	DAC-YAG型	2001年	6,615
顕微ラマン分光装置	1	日本分光	2002年	23,000

### 土山研究室

X線プローブマイクロアナライザ	1	JEOL-733	1981年	23,000
真空蒸発凝縮電炉	1	EC-300	1989年	7,200
同上制御装置	1	JEOL-733	1990年	14,729
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
高圧発生装置	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

徳永研究室

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
原子間力顕微鏡	1	JSPM4200	1999年	16,275
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

池谷研究室

電子スピン共鳴装置	1	日本電子 JES-RE1XS	1988年	10,500
島津自記分光高度計	1	大研科学/UV-310IPC	1991年	4,630
超高周波電子スピン共鳴(ESR)年代測定装置	1	日本電子	1993年	106,399
原子間力顕微鏡装置 AFM	1	東陽テクニカ/ MMAFM-149	1993年	29,870
赤外線熱画像装置	1	日本アビオニクス/ TVS-600S	2001年	2,992
フーリエ変換赤外線分光高度計	1	日本分光/ FT/IR-660PI	2001年	4,095

砂村研究室

イオンマイクロアナライザー	1	日立IMA2A	1980年	34,700
循環流発生装置つき造波水路	1	正豊製作所/ 12m×0.5m×0.2m	1991年	2,500
不規則波発生装置付き2次元水路	1	興和精機/ 15m×0.5m×0.25m	1997年	6,000
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			2002年	1,300

河原崎研究室

アーク炉	1	大亜機械(株)	1968年	1,990
アーク炉	1	大亜真空技研(株) ACM-01	1979年	3,700
高周波誘導炉	1	富士電波工業(株)/ FRT-15-380H	1985年	4,000
X線発生装置	1	Rigaku/Geigerflex	1987年	2,700
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
希釈冷凍機	1	SORIME	1998年	2,500
希釈冷凍機 中性子散乱実験用	1	SORIME/DR-P-10	1998年	9,000
テトラアーク炉	1	技研エンジニアリング サービス/TAC-3000S	1999年	4,515
放電加工機	1	ブラザー工業(株)/ HS-300	2000年	4,515
中性子散乱実験用高圧 クライオスタット	1	AS Scientific Products Ltd., England/Maxi-Orange	2000年	9,000

## 教務関係

### (1) 理学部コア科目の実施

理学部においては、平成 11 年度に理学教育検討委員会を設けて、理学教育の理念とその基本方針を検討し、それらに基づき学科の壁を取り払った低学年一括教育案の実施を提案し、教授会で承認された。平成 14 年度は次年度の開始に向けた具体的な実施計画を完了させた。すなわち各学科が理学部低学年全体に提供する講義内容の最終調整、各学科が受講する必修科目および選択科目、クラス編成、担当教官などを決定した。またコア科目に関するアンケートを担当教官・学生双方に対して実施し、次年度以降の改善に役立てることになった。宇宙地球専攻関係では、地学分野の実験として「自然科学実験 2」に 3 コマ、「自然科学実験 3」に 6 コマ、講義として「宇宙地球科学―1」、「宇宙地球科学―2」を提供することになった。

理学部コア科目の趣旨は、従来の大学教育が細分化された「知」の量的な伝達に偏りがちだったのを改め、「幅広い自然科学の基本に裏打ちされた柔軟な発想を持つ学生」の育成を目指すことにある。この目的のために基礎・基本を重視し、専門分野を超えた“共通の言葉”により総合的に自然科学を捉える資質を育てる。同時に、新指導要領実施に伴い平成 18 年から始まると予想される入学時の理科学力の低下に対応し、低学年のカリキュラム見直しが避けられない課題となっている。そこで高校教育との接続を重視し、かつ専門教育への円滑な移行が可能なカリキュラム編成に取り組むこととなった。

### (2) 授業評価アンケートの実施（理学部）

学生による専門科目の授業評価アンケートを学科ごとに実施した。これは、いわゆる「ファカルティー・デベロップメント」の一環として、準備が進められてきたものである。その実施方法や結果の生かし方については、今後とも議論していくべき問題である。

### (3) 理学部理学研究科・学務委員会の組織拡充（理学部）

理学研究科スタッフは、大学院・学部における専門教育と並行して、低学年・共通教育にも責任をもって当たる必要があり、そのために教務に関する様々な事項について、担当責任の範囲をより明確にした教務体制を確立する必要性が指摘されてきた。これを受けて平成 14 年度から、理学部教育を一括して取り扱う「学務委員会」を発足させた。新体制は少人数からなる「学

務運営委員会」の下に、授業評価、成績評価、入試成績追跡および教育評価に対応する「学務評価委員会」、大学院教育と学部教育の接続・連携に対応する「大学院教育教務委員会」および「専門教育教務委員会」、高校教育と共通教育・専門教育の接続に対応する「低学年教育教務委員会」で構成される。

#### (4) 理学部学生便覧の改訂（理学部）

平成 15 年度入学の学生に配布するための、学生便覧の改訂を行なった。今回の改訂では、学生にとって重要な事項や必要な情報が簡単にわかるように、便覧の構成を大きく変更した。具体的には履修指針を学科ごとに分けて掲載し、学生の便宜を図った。また過去に起こった教務関係のトラブルを集約し、これに基づいて Q&A コーナーを設けた。物理学科の履修指針には、きめ細かい履修指導を目的として前年度学生に配布した、「将来進みたい分野別の履修することが望ましい選択科目」の一覧表を、さらに改訂・充実させて掲載した。

#### (3) 演習の習熟度クラス分け（物理学科）

学生の習熟度により、演習科目を 2 クラスに分けて実施する方式を開始した。これは新入生の理科受験科目の多様性や、将来の進路選択の広がりに対応して前年度から準備されていたものである。スタンダードクラスとアドバンスクラスの受講人数のアンバランスや、受講生がクラス変更をする際の規則の徹底等が、今後の課題と考えられる。

平成14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	宇宙進化学セミナーI 宇宙進化学特別セミナー	力学II	共通教育	横山 順一	電磁気学I 星と宇宙 電磁気学要論
佐々木 節	宇宙論I・II 宇宙物理学セミナー 宇宙物理学特別セミナー	電磁気学3 相対論		林田 清	宇宙地球科学A 物理実験
常深 博	X線天文学 X線天文学セミナーI 宇宙観測学特別セミナー	宇宙物理学概論	物理学概論I	佐藤 博樹	地球内部の変動 地球科学A
川村 光	理論物質学セミナー 理論物質学特別セミナー	統計物理学3	力学I	吉朝 朗	地球学実験(理、基礎工) 宇宙地球科学B
松田 准一	同位体宇宙地球科学 同位体感星科学セミナーI 感星科学特別セミナー	感星科学概論	宇宙地球科学B	久富 修	生物物理学への誘い
山中 高光	固体地球科学 地球内部物理学セミナーI 固体地球科学特別セミナー	結晶物理学	固体地球の科学 現代の宇宙像・地球像A、B	大高 理	地球科学B(基礎工) 地球学実験(理、基礎工)
徳永 史生	極限生物学 極限生物学セミナー 極限生物学特別セミナー	生物学臨海実習	宇宙における生命 生物物理学への誘い	植田 千秋	宇宙地球科学A 地球学実験(理、基礎工) 物理実験(工)
土山 明	感星地球物質学セミナー 感星地球物質学特別セミナー	宇宙地球科学野外実習1 宇宙地球科学野外実習2	地球構成物質の科学 地球学実験(理、基礎工)	山中 千博	地球環境資源問題 物理実験(工)
池谷 元伺	宇宙地球物性学 地球物性学セミナー 感星地球物性学特別セミナー	量子地球物理学	地震前兆と年代測定：統合科学 地球環境資源問題	谷口 年史	物理学入門II
砂村 継夫	地球進化学セミナー 地球進化学特別セミナー	宇宙地球科学野外実習1 宇宙地球科学野外実習2	関西の自然環境 地球科学C	田越 秀行	量子力学1演義 量子力学2演義
河原崎 修三	極限物質構造学 極限物質学セミナーI 極限物質学特別セミナー	物性物理学3	電磁気学要論	釣部 通	電磁気学1演習 物理数学2演義

	担当科目名			担当科目名	
	大学院	学部		大学院	学部
宮田 憲美		物理学実験	永井 隆哉		共通教育 地学実験(理、基礎工) 現代の宇宙像・地球像A、B
多々良 源		統計物理学1演義 電磁気学2演義	佐々木 純	物理学実験	
吉野 元		物理学1演習 統計物理学2演義	平井 誠	物理学実験	地球環境資源問題
橋爪 光		物理学実験	谷 篤史	物理学実験	地球環境資源問題
松本 拓也			田畑 吉計		物理実験(工)
遠藤 徳孝					

### 大学院協力講座

高部 英明	レーザー宇宙物理学セミナーI レーザー宇宙物理学特別セミナー
山田 章一	レーザー宇宙物理学セミナーII レーザー宇宙物理学特別セミナー

### 特別講義

寺沢教授 (東大)	特別講義 I	「天体プラズマ物理学」
田中助教授 (東大)	特別講義 II	「断層深部の構造と特性」
岩森助教授 (東大)	特別講義 III	「沈み込み帯の火成・変成作用と物質循環」
阿知波教授 (九大)	特別講義 IV	「中性子スピン光学における位相の観測」
佐々木教授 (東工大)	特別講義 V	「X線回折法による電子密度分布」

## 2002 年度宇宙地球科学専攻合同発表会プログラム

- 日 時 : 3月1日(土)
- 場 所 : F201 講義室
- 発表時間: 10分(発表7分、質疑応答3分)

### 午前の部

① 10:00~10:40 座長:砂村

久保 勝之(土山研)

「高温高压領域までのCuBrの相図」

成田 利治(山中研)

「MgTiO<sub>3</sub>-ilmeniteの高温でのラマン測定」

林 靖之(徳永研)

「レチール発色団体の励起ダイナミクスに対する蛋白質の影響~FTOA法による解析~」

住岡 秀哉(河原崎研)

「金属スピングラスの試料作成」

② 10:50~11:30 座長:徳永

染川 智弘(池谷研)

「トルコ地震の伴うモーゼ現象」

剣持 一英(河原崎研)

「Ce(Ru<sub>0.9</sub>Ph<sub>0.1</sub>)<sub>2</sub>(Si<sub>1-x</sub>Ge<sub>x</sub>)<sub>2</sub>の電気抵抗の測定」

山下 剛司(山中研)

「未知物質Mg<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>の合成と分析」

大森 英裕(松田研)

「フラーレンの希ガス内包性について」

③ 11:40~12:20 座長:山中

長谷川 直美(池谷研)

「MgSO<sub>4</sub>水和物のESR ~エウロパの氷断層年代測定の試み~」

沼野 あかね(松田研)

「普通コンドライト中の希ガス濃縮成分の物理的分解について」

岡本 佳子(砂村研)

「静水中を落下する粒子群の挙動に関する実験的研究」

齋藤 将史(川村研)

「カイラリティ有効相互作用の数値解析」

(昼休憩 70分)

午後の部

④ 13:30~14:10 座長:松田

曾田 幸治 (徳永研)

「PYPにおけるストークスシフトの考察とMM中間体の蛍光スペクトル」

山田 聡司 (山中研)

「AA' B<sub>2</sub>X<sub>6</sub>型ペロブスカイトの探求」

鵜野 充恵 (河原崎研)

「近藤格子化合物 (CePd<sub>3</sub>)<sub>8</sub>Ga の試料作成と帯磁率測定」

平岡 賢介 (砂村研)

「低温における磁気異方性測定法の開発」

⑤ 14:20~15:00 座長:河原崎

中村 健太郎 (土山研)

「X線CT法によるCT値とLACの関係の定量的評価」

大井 健司 (山中研)

「(Ca<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>)TiO<sub>3</sub>ペロブスカイトの長周期構造への転移」

工藤 康晴 (松田研)

「ハワイ・ロイヒ海山東西山腹玄武岩ガラスの希ガス同位体組成」

古藤 慶彦 (砂村研)

「バルハン砂丘の形態に関する風洞実験」

⑥ 15:10~15:50 座長:土山

小林 宏行 (徳永研)

「両生類に生じた骨の進化」

久保 智彦 (松田研)

「岩石物性の構成則に関する研究」

江本 豊 (池谷研)

「環境電磁波測定装置のパルス応答性に関する研究」

森 隆浩 (川村研)

「地震の統計モデルの数値シミュレーション」



\* 下記2つの研究室については、日程や内容の都合上、独自に研究室ごとに発表会を行った。

X線天文学研究室（常深研究室）

2月4日

理学部F棟3階 F313号室

勝田 哲

「SNR G74.9+1.2 と radio source 2013+370の解析」

川崎 寿久

「ガス検出器と信号読み出し回路」

川本 哲平

「ガス検出器と信号読み出し回路」

宇宙進化研究室（宇宙進化グループ）

3月10日

理学部F棟6階 F623号室

西野 勇一

「星間雲の自己重力による収縮シミュレーション」

岸 英明

「星間雲の自己重力による収縮シミュレーション」

政田洋平

「Spectrum and Polarization of Synchrotron Radiation from Astronomical Jets」

Nemes Norbert（研究生）

「Synchrotron Radiation Spectrum from a Power Law Distribution of Electrons」

## 学位授与

### <修士論文>

- 浅原 裕 Detection System of Environmental Electromagnetic Wave and Unusual Animal Behavior; Searching for Seismo-electromagnetic Signals(SEMS) 環境電磁波と動物異常行動の計測システムー地震電磁信号を求めてー  
主査：池谷元何教授 副査：佐々木節教授、松田准一教授
- 伊尾木 将之 パイロクロア格子上的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：河原崎修三教授、谷口年史助教授
- 宇田 司 1次元ラダー及びチューブ格子上的XYスピングラスの秩序化  
主査：川村光教授 副査：河原崎修三教授、谷口年史助教授
- 内田 聖子 質量放出を伴う移流項優勢円盤  
主査：高原文郎教授 副査：佐々木節教授、林田清助教授
- 江ノ口 英之 ニュートン衛星によるベラ超新星残骸の破片Dの観測  
主査：常深博教授 副査：高原文郎教授、林田清助教授
- 奥山 茜  $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$ メルトからのLiの蒸発と同位体分別  
主査：土山明教授 副査：大高理助教授、植田千秋助教授
- 北村 完志 X線CTによるCOコンドライト中の金属鉄-硫化物グレインの3次元構造解析  
主査：土山明教授 副査：松田准一教授、大高理助教授
- 草加 浩都 radial pyroxene コンドリュールのX線CT法による3次元構造解析とその再現実験  
主査：土山明教授 副査：山中千博助教授、吉朝朗助教授
- 河野 洋彦 国際宇宙ステーション搭載MAXI用X線CCDカメラの開発  
主査：常深博教授 副査：南園忠則教授、林田清助教授
- 小合 徳幸 宇宙マイクロ波背景放射の逆問題  
主査：佐々木節教授 副査：高原文郎教授、横山順一助教授
- 菅原 正彦  $\text{MgSiO}_3$ Perovskiteの高圧力下单結晶構造解析  
主査：山中高光教授 副査：土山明教授、吉朝朗助教授
- 鈴木 章久 磁器を用いた大気中での $^3\text{He}/^4\text{He}$ 比の時間変化の研究  
主査：松田准一教授 副査：池谷元何教授、土山明教授
- 瀧本 博司 貧砂状況下のベッドフォームに関する一方向流実験  
主査：砂村繼夫教授 副査：土山明教授、植田千秋助教授
- 竹部 仁 AgIの高温高圧下での相関係と構造  
主査：大高理助教授 副査：土山明教授、吉朝朗助教授
- 辻井 健一 高度好熱菌 *Thermus thermophilus* の光回復酵素の分光学的解析  
主査：徳永史生教授 副査：河原崎修三教授、川村光教授
- 中嶋 雄介 ガス検出器を利用したX線偏光計の開発  
主査：林田清助教授 副査：常深博教授、松田准一教授

- 野口 慶 コンピューター計算に基づく PYP 発色団の光励起状態からの緩和過程の考察  
主査：徳永史生教授 副査：河原崎修三教授、川村光教授
- 長谷川 明之 タンパク質の進化から見た両生類の陸上適応  
主査：徳永史生教授 副査：河原崎修三教授、川村光教授
- 馬場 一晴 インフレーション宇宙における大域的磁場の生成  
主査：佐々木節教授 副査：高原文郎教授、横山順一助教授
- 藤田 龍一 ブラックホール摂動法による重力波の研究  
主査：佐々木節教授 副査：横山順一助教授、高杉英一教授
- 南辻 真人 5次元スカラー場によるブレーンワールドインフレーション  
主査：佐々木節教授 副査：横山順一助教授、細谷裕教授
- 森 佐智子 An experimental study of the deposition of coarse grains in the foreshore of sandy beaches (砂質海岸の前浜における粗粒子の堆積に関する実験的研究)  
主査：砂村繼夫教授 副査：吉朝朗助教授、植田千秋助教授
- 森崎 雅世 光センサー蛋白質センサーロドプシンとトランスデューサー蛋白質における信号伝達のための相互作用に関する研究  
主査：徳永史生教授 副査：河原崎修三教授、川村光教授

・修士論文の発表会は平成 15 年 2 月 6 日・7 日に物理学専攻と合同で執り行われた。

#### <博士論文>

- 久保 秀仁 A laboratory study of large-scale turbulence induced by spilling breakers: mechanisms for facilitating sediment motion  
主査：砂村繼夫教授  
副査：山中高光教授、松田准一教授、土山明教授、山中千博助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 3 日
- 関口 智寛 A wave-flume study of ripple marks: their initiation and deformation  
主査：砂村繼夫教授  
副査：池谷元伺教授、増田富士雄教授（京都大）、吉朝朗助教授、植田千秋助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 3 日
- 法澤 公寛 Elementary Process of Chemical Evolution on Icy Objects in Extraterrestrial World  
主査：池谷元伺教授  
副査：松田准一教授、常深博教授、川村光教授、香内晃教授（北海道大）  
山中千博助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 3 日

- 井上 耕一 Radiation-Induced Defects in Quartz and Fossils for OSL and ESR Dating  
主査：池谷元伺教授  
副査：江口太郎教授、木下修一教授、長友恒人教授（奈良教育大）  
山中千博助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 3 日
- 松田 時宣 Absorption of gases and heavy metal ions on clay minerals and hydroxyapatite  
主査：池谷元伺教授  
副査：土山明教授、交久瀬五雄教授、植田千秋助教授、山中千博助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 3 日
- 片山 晴善 X-ray study of the dark matter distribution in clusters of galaxies  
（銀河団における暗黒物質分布の X 線による研究）  
主査：常深博教授  
副査：大橋隆哉教授（都立大）、高原文郎教授、川村光教授、林田清助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 5 日
- 榎 基宏 Analysis of Quasar Environments using a Galaxy and Quasar Formation Model（銀河およびクエーサーの形成モデルを使ったクエーサー環境の解析）  
主査：高原文郎教授  
副査：佐々木節教授、常深博教授、郷田直輝教授（国立天文台）、横山順一助教授  
公聴会日程：平成 15 年 1 月 29 日
- 岩本 静男 Wien Fireball Model of Relativistic Outflows in Active Galactic Nuclei（活動銀河核における相対論的噴出流のウィーン火球モデル）  
主査：高原文郎教授  
副査：佐々木節教授、高部英明教授、林田清助教授、横山順一助教授  
公聴会日程：平成 15 年 1 月 29 日
- 土屋 旬 A first-principles theoretical study of hydrogen bond in hydrous minerals under high pressure  
主査：山中高光教授  
副査：赤井久純教授、川村光教授、常行真司助教授（東京大）、吉朝朗助教授  
公聴会日程：平成 15 年 2 月 5 日

## 進路状況（平成14年度）

<理学部物理学科宇宙地球科学教室で卒業研究を行った者>	30名
・博士前期課程進学（宇宙地球科学専攻）	19名
（物理学専攻）	1名
（他研究科・他大学）	7名
・就職	
ソフトウェアサービス	1名
・その他	2名
<大学院博士前期課程修了者>	23名
・博士後期課程進学（宇宙地球科学専攻）	6名
・就職	
公務員	
兵庫県立伊丹北高校	1名
民間企業	14名
（株）先端力学シュミレーション研究所、（株）日立製作所	
（株）トヨタコミュニケーションシステム、三菱電機（株）	
（株）ベネッセコーポレーション、（株）プレーンセンター	
富士通サポートアンドサービス（株）、日本電気硝子（株）	
日本生命保険相互会社、日本アイ・ピー・エム（株）	
エプソンコーワ（株）、浜松ホトニクス（株）	
松下システムテクノ（株）、日本食研（株）	
・その他	2名
<大学院博士後期課程修了者>	9名
・就職	
（財）鹿児島県環境技術協会	1名
大阪大学大学院理学研究科 教務補佐員	1名
京都大学基礎物理学研究所 特別研究員	1名
愛媛大学 21世紀 COE 研究員	1名
国立天文台 教務補佐員	1名
宇宙開発事業団 特別研究員	1名
日本学術振興会 特別研究員	1名
・その他	2名

## 学生支援活動（平成 14 年度）

### 研修旅行

物理学科研修旅行 平成 14 年 4 月 23 日～24 日実施

対 象 : 理学部物理学科 1 年生

研修先 : 兵庫県西はりま天文台、SPring-8、(株)神戸製鋼加古川製鉄所

参加教官: 土山 明、川村 光、宮田 恵美、遠藤 徳孝

### 相談室等

山中 高光 メンタルヘルスケア委員

川村 光 学生生活委員、メンタルヘルスケアWG委員会委員

佐藤 博樹 大阪大学いちょう祭委員

吉朝 朗 理学部学生相談委員

谷口 年史 全学共通教育ガイダンス室担当教官

大高 理 全学共通教育留学生専門委員

### その他

池谷 元何 洞窟研究会、探検部 顧問

### 奨学金（大学院生）

#### 育英会

第一種奨学金 15 名

きぼう 21 プラン奨学金 12 名

## TA・RA採用者名簿（平成14年度）

### <ティーチング アシスタント採用者>

#### 共通教育採用

奥部 真樹 (D2)	森 佐智子 (M1)	西村智佳子 (M1)
北村 完志 (M1)	有馬 寛 (M1)	久保利賀剛 (M1)
奥山 茜 (M2)	草加 浩都 (M1)	岡澤 隆宏 (M1)
大西 直之 (M1)	山本慎太郎 (D2)	川上申之助 (D1)
谷本 岳彦 (M1)	菅原 正彦 (M1)	上野 剛弘 (M1)
瀧本 博司 (M1)	山崎 匡洋 (M1)	江ノ口英之 (M2)

#### 理学部採用

浅原 裕 (M2)	物理学実験
有馬 寛 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
伊尾木将之 (M2)	熱力学、統計力学
市川 亮 (M1)	電磁気学1 演習、物理数学
今川 大輔 (D2)	統計物理学3、統計物理学2 演習、電磁気学
宇田 司 (M2)	統計物理学1 演習
内田 聖子 (M2)	電磁気学1 演習、学科・専攻HP作成
大西 直之 (M1)	宇宙地球科学野外実習1、2
岡澤 隆宏 (M1)	宇宙地球科学野外実習1、2
沖田 祐二 (M1)	物理学実験
奥山 茜 (M2)	物理学実験
奥部 真樹 (D2)	物理学実験
上山 大介 (M1)	宇宙物理学概論
北村 完志 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
草加 浩都 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
小合 徳幸 (M2)	電磁気学1、物理数学2
駒屋 理衣 (M1)	物理学実験 (3年)
菅原 正彦 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
瀧本 博司 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
竹家 啓 (M1)	量子地球物理学
谷本 岳彦 (M2)	現代物理学の動向、宇宙地球科学野外実習1、2
馬場 一晴 (M2)	電磁気学3
福田 健二 (M1)	物理学実験
松宮 慎 (D2)	量子力学2 演習、量子力学1 演習
三木 優己 (M1)	物理学実験
森 佐智子 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
矢田 猛士 (D1)	物理学実験
横井佐代子 (D1)	量子地球物理
山崎 匡洋 (M2)	宇宙地球科学野外実習1、2
吉富 寛 (M1)	物理学実験

### <リサーチ アシスタント採用者>

酒見 早苗 (D2)	徳永研究室
松田 智紀 (D3)	池谷研究室

平成14年度 所属教官担当委員一覧

<教授>		<助手>	
高原 文郎	教務主任・安全対策・年次報告書作成・理学部データ収集委員長・TA担当・SH部局・就職担当	田越 秀行	放射線障害防止
佐々木 節	教務・外部評価準備	釣部 通	理学部、理学研究科Web情報・宇宙地球科学、物理専攻HP作成
常深 博	大学院入試・理学懇話会・法人化問題・教授懇親会幹事・外部評価準備・法人化計画策定作業	宮田 恵美	研修旅行
川村 光	学年担任(2年)・研修旅行・学生生活	多々良 源	廃棄物
松田 准一	カリキュラム・物理、宇宙地球科学輪講・評価・物理学科同窓会	吉野 元	ODINS
山中 高光	制度委員・メンタルヘルスケア・建物構想・共通教育	橋爪 光	放射線障害防止
徳永 史生	ナノテクノロジー・広報・資料室運営・理学懇話会	松本 拓也	ODINS
土山 明	学年担任(1年)・設置形態に関するWG・研修旅行・図書館委員会・主題別科目専門・共通教育教科専門・総合博物館運営・資料室運営委員長	永井 隆哉	防災班
池谷 元伺	入試検討・統合環境研究科資料作成・共通教育主題別・総合博物館運営	佐々木 純	防災班
砂村 継夫	専攻長・教科担当教官代表・防災・建物・学科日主任・入試・交通安全対策・主題別科目専門	谷 篤史	放射線障害防止
河原崎修三	建物構想・留学生・SH部局相談員・国際交流委員会・低温センター運営・工作センター運営・RIセンター専門・物理学科同窓会	遠藤 徳孝	研修旅行
<助教授>		田畑 吉計	レクリエーション
横山 順一	資料室運営・年次報告書作成		
林田 清	ネットワーク運用		
佐藤 博樹	英語リスニング・いちよう祭実行 大学院入試		
吉朝 朗	議長団・理学部学生相談員		
久富 修	議長団・カリキュラム		
大高 理	議長団・専門基礎教育科目(地学) 留学生専門		
山中 千博	学生実験・廃棄物		
植田 千秋	教務・物理学科同窓会		
谷口 年史	ガイダンス室担当教官		



平成14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>		<理学部・理学研究科>	
専攻長	砂村	学務委員会	
専攻教務主任	高原	専門教育教務委員	佐々木、植田
学科目主任	砂村	共通教育主題別委員	池谷
議長団	吉朝、大高、久富	共通教育教科専門委員	土山
廃棄物委員	山中(千)、多々良	入試委員	砂村
情報処理(ODINS)委員	松本、吉野	入試検討委員	池谷
ネットワーク運用委員	林田	英語リスニング委員	佐藤
年次報告書作成委員	高原、横山	大学院入試委員会委員	常深
<物理学科>		共通教育委員	山中(高)
学年担任(1年)	土山	広報委員	徳永
学年担任(2年)	川村	資料室運営(図書)委員	徳永、横山
カリキュラム委員	松田、久富	資料室運営(図書)委員長	土山
学生実験	山中(千)	建物委員	砂村
研修旅行	川村、土山、宮田、遠藤	建物構想委員	山中(高)、河原崎
物理・宇宙地球科学輪講	松田	防災委員	砂村
物理学科同窓会委員	松田、植田、河原崎	防災班長	砂村
物理・宇宙地球科学専攻HP作成	釣部	防災班員	永井、佐々木(純)
就職担当	高原	理学懇話会	常深、徳永
TA担当	高原	放射線障害防止委員	谷、橋爪、田越
<全学>		レクリエーション委員	田畑
豊中地区安全対策委員	高原	SH部局委員	高原
学生生活委員	川村	SH部局相談員	河原崎
制度委員	山中(高)	法人化問題委員	常深
図書館委員会委員	土山	法人化計画策定作業委員	常深
留学生委員会委員	河原崎	理学部教授懇親会幹事	常深
国際交流委員会企画部会委員	河原崎	交通安全対策委員	砂村
総合環境研究科資料作成	池谷	理学部学生相談員	吉朝
ナノテクノロジー委員	徳永	外部評価準備委員	常深、佐々木
評価委員	松田	メンタルヘルスケア委員	山中(高)
設置形態に関するWG	土山	いちよう祭実行委員	佐藤
総合博物館運営委員	池谷、土山	理学部データ収集委員	高原
低温センター運営委員	河原崎	理学部データ収集委員委員長	高原
工作センター運営委員	河原崎	理学部・理学研究科Web情報委員	釣部
RIセンター専門委員	河原崎	全学共通教育機構 共通教育主題別	池谷
<全学共通教育機構>		全学共通教育機構 専門基礎教育科日(地学)	大高
ガイダンス室担当教官	谷口		
教科担当教官代表	砂村		
主題別科目専門委員	土山、砂村		
留学生専門委員	大高		

## 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もらう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、英語リスニング、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が関与し、生物専攻を兼任している教授・助教授は生物専攻の入試業務にも従事している。

## 学外委員 (平成 14 年度)

### <教授>

- 高原 文郎 国立天文台運営協議員  
国立天文台分野選定委員会委員 (11月30日まで)  
東京大学宇宙線研究所共同利用運営委員会委員  
日本学術振興会科学研究費委員会専門委員  
日本天文学会評議員  
西宮市西宮湯川記念事業運営委員会委員
- 佐々木 節 京都大学基礎物理学研究所運営委員
- 川村 光 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
- 松田 准一 日本学術会議地球化学・宇宙化学研究連絡委員会委員  
日本地球化学会評議員  
日本地球化学会誌 Geochemical Journal 編集委員長  
国際地球化学会・国際隕石学会誌 Geochimica et Cosmochimica Acta 編集委員  
(Associate Editor) および出版委員会委員 (Member of Joint Publication Committee)  
Goldschmidt 2003 国際プログラム委員会委員長  
Goldschmidt 2003 国内プログラム委員会委員長  
日本学術振興会 特別研究員等審査会専門委員  
財団法人関西地区大学セミナーハウス評議員
- 山中 高光 日本学術会議鉱物学研究連絡委員会委員長  
国際鉱物学連合副会長 (IMA First Vice President)  
日本鉱物学会会長  
国際鉱物学連合日本開催 (IMA2006-Kobe) 組織委員長  
Zeitschrift fuer Kristallographie Editor
- 徳永 史生 日本光医学光生物学会理事  
第1回アジア光生物学会議組織委員  
第10回レチナル蛋白質国際会議組織委員
- 土山 明 日本学術会議地球物理学研究連絡会惑星科学専門委員会委員  
日本鉱物学会評議員  
日本岩石鉱物鉱床学会評議員  
国際鉱物学会 2006年組織委員会事務局副委員長
- 池谷 元伺 レーザ技術総合研究所評議委員  
スピ科学会理事  
E S R 応用計測研究会会長  
電気学会・環境電磁界観測による地震前駆現象調査委員会委員  
E S R 線量計測とその応用国際会議諮問委員長 (ブラジル会議 Copresident)  
関西サイエンス・フォーラム・地震前兆情報の利活用に関する調査研究委員会委員  
21世紀連合シンポジウム - 科学技術と人間 企画運営委員、論文賞選考委員

- 砂村 継夫 日本地形学連合会長  
日本地形学連合学会誌「地形」編集委員  
英国地形学学会誌“Earth Surface Processes and Landforms”編集委員
- 河原崎 修三 財団法人高分子研究所評議員  
東京大学物性研究所嘱託研究員

<助教授>

- 横山 順一 アジア太平洋理論物理学センター国際執行委員会委員  
日本物理学会 Journal of the Physical Society of Japan 編集委員  
日本天文学会 Publications of the Astronomical Society of Japan  
編集委員  
理論天文学懇談会運営委員長 (9月30日まで)
- 佐藤 博樹 東京大学地震研究所「特定共同研究(A)」研究代表者  
日本地震学会編集委員  
財団法人稲盛財団「京都賞(地球科学・宇宙科学)」候補者推薦員
- 吉朝 朗 日本鉱物学会評議委員  
日本鉱物学会編集委員  
日本鉱物学会庶務幹事  
日本結晶学会編集幹事
- 久富 修 日本動物学会近畿支部委員  
視覚科学フォーラム運営委員
- 大高 理 Spring-8 高圧地球科学チームライン ユーザーグループ代表
- 山中 千博 宇宙科学研究所スペースプラズマ専門委員  
E S R 応用計測研究会幹事  
E S R 線量計測&年代測定国際会議 代表秘書
- 植田 千秋 日本学術振興会・第141委員会委員  
Geochemical Journal associate editor  
Journal of Mass Spectrometry Society of Japan 編集委員

<助手>

- 平井 誠 E S R 線量計測&年代測定国際会議 会議録編集委員長、秘書
- 谷 篤史 E S R 線量計測&年代測定国際会議 会計委員長、秘書

## 国際・国内会議・研究会主催共催（平成 14 年度）

高原 文郎

International Symposium on The Universe Viewed in Gamma-Rays 東京大学  
member of Scientific Advisory Committee H14. 9. 25-28

「高エネルギー宇宙物理学の理論的研究」研究会（世話人） 東京大学 H14. 10. 30-11. 1

横山 順一

12<sup>th</sup> workshop on general relativity and gravitation（世話人） 東京大学 H14. 11

第 15 回理論天文学懇談会シンポジウム

2002 年度国立天文台データ解析計算センター 大規模シミュレーション・ユーザーズ・ミー  
ティング（世話人） 国立天文台 H14. 12

田越 秀行、佐々木 節

第 7 回重力波データ解析国際ワークショップ 国際高等研究所 H14. 12. 17-19

国際高等研究所、阪大宇宙進化グループ、大阪市立大理学部の共催

井岡 邦仁

基盤 A 研究会 ガンマ線バースト GRB2002 H14. 8. 28-30

常深 博

「Scientific Organization Committee」COSPAR 2002 アメリカ、ヒューストン  
H14. 10. 9-15

川村 光

基研研究会「新奇な秩序を持つ系での相転移」（世話人） 京都大学基礎物理学研究所  
H14. 6. 10-12

物性研短期研究会「フラストレート系の磁性と新しい物性」（代表世話人） 東京大学物性研究所  
H14. 6. 19-21

山中 高光

日本鉱物学会年会創立 50 周年記念学会 H14. 10. 1-4

地球惑星科学関連学会合同大会 H14. 5. 27-31

久富 修

1<sup>st</sup> Asian Conference on Photobiology 淡路夢舞台国際会議場 H14. 6. 26-28

池谷 元何 山中 千博 平井 誠 谷 篤史

E S R 応用計測研究会（事務局） 山口大学と原子力学会中四国支部共催で開催  
H14. 11. 30-12. 1

## 他大学での非常勤講師（平成 14 年度）

### <教授>

川村 光 埼玉大学 「フラストレーションの統計物理」 H14. 7. 23-24

山中 高光 東北大学大学院理学研究科

徳島大学

徳永 史生 新潟大学理学部物理学科 集中講義「光生物物理学」 H14. 12. 18-20

土山 明 山口大学 「太陽系固体地球科学」 H14. 7. 8-10

大阪教育大学 「岩石圏科学 I」 H14. 8. 5-8

大阪教育大学「岩石圏科学 II」 H15. 1. 6-7, 2. 8

池谷 元伺 奈良女子大学理学部 特別講義 H14. 7. 11-16

### <助教授>

吉朝 朗 徳島大学総合科学部 非常勤講師

東京工業大学大学院総合理工学研究科 併任助教授

### <助手>

松本 拓也 奈良女子大学「地学実験 1」「地学実験 2」 前後期

## 他大学での博士学位審査協力（平成 14 年度）

久富 修 京都大学 1 件

## 社会貢献（平成 14 年度）

### <広報普及活動>

常深 博

特別講演 「人工衛星による観測への挑戦」 毎日文化センター H14. 5

灘高土曜講座 「人工衛星で観測する最新の高温宇宙の様相」 灘高等学校 H14. 6、H14. 9

高校生のための 1 日体験入学 大阪大学 H14. 7

第 34 回大阪大学開放講座 「はるかな宇宙にわれわれのルーツを求めて」

難波市民学習センター H14. 9

川村 光

灘高土曜講座 「宇宙地球科学への誘い」 灘高等学校 H14. 6. 29、9. 14

高校生のための 1 日体験入学 大阪大学 H14. 7

松田 准一

灘高土曜講座 「隕石からわかる太陽系の起源と進化」 灘高等学校 H14. 6. 22、10. 12

毎日文化センター講座 「宇宙はこんなに面白いⅡ」「生命を生んだ惑星－惑星としての地球像－」 大阪毎日文化センター H15. 4. 12

山中 高光

鉱物鑑定会 ホテル大阪サンパレス H14. 10. 2

鉱物学普及講演 大阪大学 H14. 10. 4

土山 明

大阪大学学術総合博物館設立記念展 大阪歴史博物館・NHK大阪放送会館アトリウム  
H14. 10. 12-20

冬の公民館講座 「地球創成期の謎」 豊能町立西公民館 H15. 2. 12, 19, 26, 3. 12, 26

池谷 元伺

TBS 「動物奇想天外」地震の前の動物異常行動を模擬する電磁パルス実験：養鶏場の  
400 羽の鶏 H14. 11

テレビ朝日「水曜スペシャル」迫り来る大地震 岩石破壊実験の紹介（動物異常行動と  
地震発光模擬実験） H15. 1. 15

毎日新聞朝刊 地震予知へナマズ観測網、地震予知にナマズネット H14. 11. 4

関西サイエンス・フォーラム出前講義 兵庫県立福崎高校、大阪府立北野高校 H14. 6

藤蔭講座 大阪府立春日丘高校 H15. 2

河原崎 修三

大手前高校への研究室紹介 H14. 12. 17

横山 順一

守口市生涯学習大学講演 「宇宙の広がり」 守口市文化振興事業団主催 H14. 5. 22

第 18 回湯川記念講演会 「宇宙創生をさぐる」 大阪大学湯川記念室・日本物理学会大阪  
支部共催 H14. 10. 26

高校生のための 1 日体験入学 大阪大学 H14. 7、H14. 8

佐藤 博樹

大阪大学いちょう祭委員担当 H14 年度

高校生のための1日体験入学 大阪大学 H14. 7

吉朝 朗

兵庫県川西市明峰公民館科学講座講師

箕面市コミュニケーションセンター太陽の家幹事

久富 修

高校生のための1日体験入学 大阪大学 H14. 7. 31

理学部生物学科公開実験授業 大阪大学 H14. 12. 27

山中 千博

水のエキスポ「大地にしみこむ水と鉱物の不思議」インテックス大阪 H15. 3. 18 - 22

植田 千秋

ボランティア講座 大阪府立茨木高校 H15. 1

谷口 年史

高校生のための1日体験入学 大阪大学 H14. 7. 31

大手前高校への研究室紹介 H14. 12. 17

釣部 通

高校生のための1日体験入学 大阪大学 H14. 7、H14. 8

吉野 元

高校生のための1日体験入学 大阪大学 H14. 7

谷 篤史

大阪大学学術総合博物館設立記念展出展

I. 「地底から外惑星まで：電子スピン共鳴 (ESR)」

II. 「ナマズの地震予報は当たるか？前兆現象の未科学を科学に！」

大阪歴史博物館NHKアトリウム H14. 10. 12 - 20

田畑 吉計

大手前高校への研究室紹介 H14. 12. 17

<出版>

池谷 元伺

New Applications of Electron Spin Resonance (World scientific, Singapore, 2002)

2<sup>nd</sup> printing (revised and updated from 1993 edition)

N. Whitehead, 平井 誠、谷 篤史、山中 千博、池谷 元伺

New Prospects of ESR Dating and Dosimetry in 21 Century (Proceedings of the Symposium 2001-ESRDD-Osaka) (<http://quartz.ess.sci.osaka-u.ac.jp/~esrdd/>)



<民間、自治体等との共同研究>

常深 博

宇宙開発事業団

大高 理

日本原子力研究所 「銅(II)ハライドの高温高圧相関係と構造」

Spring-8 への旅費支給

<特許取得状況>

佐藤 英夫、池谷 元伺

E S R放射線線量計とUVB紫外線吸収剤 T L Oに特許申請 特許番号：2002 - 335753

## 受賞（平成 14 年度）

徳永 史生 比較生理生化学会 吉田賞

宮田 恵美 応用物理学会講演奨励賞

平賀 純子 第 19 回井上研究奨励賞

## 海外出張(平成14年度)

研究者氏名・出張期間・渡航先・用務・旅費の出所

<教官>

佐々木 純	H14.5.17-25	イタリア・IL Ciocco	Photo sensory Receptors & Signal Transduction 会議に参加	私費
田越 秀行	H14.5.18-28	イタリア, エルバ島	"Gravitational wave advanced detector workshop"へ出席	科学研究費補助金
佐々木 節	H14.5.23-30	アメリカ ペンシルバニア	重力波に関する研究打ち合わせ	先方負担(渡航費)、科学研究費補助金(滞在費)
宮田 恵美	H14.6.23-28	ドイツ	SSD symposium	先方負担
常深 博	H14.6.23-30	アメリカ ワシントン	Swales	科学研究費補助金
横山 順一	H14.6.29-7.7	フランス パリ天文台	XVIIIth IAP Colloquium ON THE NATURE OF DARK ENERGY	科学研究費補助金
林田 清	H14.7	アメリカ シアトル	SPIE会議	科学研究費補助金
宮田 恵美	H14.7.6-11	アメリカ シアトル	SPIE会議	科学研究費補助金
大高 理	H14.7.13-19	イタリア フィレンツェ	CIMTEC2002会議に出席、発表	科学研究費補助金
田越 秀行	H14.7.19-26	アメリカ ペンシルバニア	国際会議に参加のため	科学研究費補助金
松本拓也	H14.7.22-8.8	アメリカ ハワイ	海洋科学技術センター「よこすか・しんかい6500によるハワイ研究航海」に参加	科学研究費補助金
林田 清	H14.8	アメリカ ハワイ	SPIE会議	科学研究費補助金
多々良 源	H14.8.1-17	オランダ' ヌトレヒト大学	国際サマースクール参加	(財)大阪大学後援会海外派遣助成金
山中 高光	H14.8.6-15	スイス ジュネーブ	21回国際結晶学会	科学研究費補助金
松田 准一	H14.8.15-26	スイス、ダボス	第12回Goldschmidt Conference参加	日本学術会議代表派遣
久富 修	H14.8.20-24	アメリカ ワシントン大学	第10回レチナールタンパク質国際会議に出席、発表	実吉奨学金(前半)、科学研究費補助金(後半)
佐々木 純	H14.8.20-29	アメリカ ワシントン大学・テキサス大学	第10回レチナール蛋白質国際会議での発表、及び University of Texas Medical School のJohn Spudich 教授とのディスカッション	私費

池谷 元伺	H14.8.21-24	韓国 International Conference on Magnetic Resonance	韓国磁気共鳴学会による招待講演	先方負担
宮田 恵美	H14.8.22-28	アメリカ ハワイ	SPIE	産学連携等研究費(共同研究、宇宙開発事業団)
大高 理	H14.8.25-9.7	イタリア ベルバニア、フランス パリ、イギリス エジンバラ	HPMPS会議に出席、発表、パリ地球物理研究所での放射光実験準備と研究打ち合わせ、EHPRG会議に出席、発表	科学研究費補助金、私費
永井 隆哉	H14.8.26-30	イタリア ベルバニア	High Pressure Mineral Physics seminar	科学研究費補助金
山中 高光	H14.9.1-6	スコットランド エディンバラ	18回国際鉱物学連合	日本学術会議指定
永井 隆哉	H14.9.1-6	スコットランド エディンバラ	18回国際鉱物学連合	科学研究費補助金
山中 高光	H14.9.6-9	スコットランド エディンバラ	ヨーロッパ高圧力学会	科学研究費補助金
宮田 恵美	H14.9.8-14	イギリス	PSD	産学連携等研究費(共同研究、宇宙開発事業団)
常深 博	H14.9.8-17	ロシア モスクワ	IKI	産学連携等研究費(共同研究、宇宙開発事業団)
佐々木 節	H14.9.15-10.27	イギリス、スペイン、フランス	ブレーン宇宙論に関する打ち合わせ	科学研究費補助金
横山 順一	H14.9.17-25	中国 北京大学・上海天文台	「銀河形成・進化と大規模分布」参加と研究打ち合わせ	先方負担
松田 准一	H14.9.19-23	韓国、済州島	2002 Japan-Korea Joint Meeting of Isotope-Ratio Mass Spectrometry参加	私費
林田 清	H14.10	アメリカ ボストン	XIS会議	科学研究費補助金
林田 清	H14.10	アメリカ パサディナ	カーネギーシンポジウム	
大高 理	H14.10.4-17	フランス パリ・グルノーブル	放射光施設ESRFでの共同利用実験	フランス国立科学研究機構CNRS、ESRF(フランス国内旅費)、私費
橋爪 光	H14.10.7-18	フランス フランス国立科学研究研究所	イオンプローブを用いた月試料分析	科学研究費補助金
常深 博	H14.10.9-15	アメリカ ヒューストン	COSPAR	科学研究費補助金
常深 博	H14.10.22-26	アメリカ ボストン	MIT	科学研究費補助金

吉野 元	H14.10.27-11.10	ドイツ Univ. Konstanz イギリス Univ. Manchester フランス Univ. Padis Sud.	スピングラスについての研究 打ち合わせ	科学研究費補助金
多々良 源	H14.10.30-11.5	ドイツ マックスプランク研究 所	国際会議参加	科学研究費補助金
松本拓也	H14.12.6-13	アメリカ サンフランシスコ	American Geophysical Union, the 2003 Fall Meetingに出席発表	科学研究費補助金
佐々木 節	H15.1.17-19	韓国	APCTP Winter School on Gravitation and Cosmology において講演	先方負担
多々良 源	H15.2.5-4.5	オランダ デルフト大学、ス ペイン高等科学研究所 CSIC(マドリッド)、フラン ス国立科学研究機構 (CNRS)	共同研究、研究討論	文部省在外研究費(短 期調査派遣)
松本拓也	H15.2.25-3.28	フランス・南フランス大学	マントル起源岩の微量元素 同位体組成に関する共同研 究	科学研究費補助金、南 フランス大学客員教授 資金
河原崎修三	H15.3.9-16	ベルギー、スイス	大阪大学海外拠点設置視察	大阪大学経費
常深 博	H15.3.9-18	ドイツ	XMMシンポジウム	
土山 明	H15.3.16-21	アメリカ ヒューストン	第34回月惑星科学会議に出 席、発表	日本学術会議
池谷 元伺	H15.3.17-22	中国 清華大学	ESR線量計開発研究の打ち 合わせ	科学研究費補助金

<大学院生・研究員>

中野 寛之 (研究員)	H14.5	アメリカ The Pennsylvania State University	Radiation Reaction Focus Session and Fifth Capra Meeting	先方負担
平賀 純子 (特別研究員)	H14.6.23-28	ドイツ	radiation detector symposium	委任経理金
佐藤 英夫 (DC1)	H14.6.23-7.7	アメリカ ネバダ州、コロラド州	研究成果の発表、研究打ち合わせ	科学研究費補助金
松田 時宣 (DC3)	H14.6.23-7.2	アメリカ ネバダ州	研究成果の発表	私費
瀬戸 直樹 (特別研究員)	H14.7.10-21	米国 ペンシルバニア州	研究打ち合わせ	科学研究費補助金
平賀 純子 (特別研究員)	H14.8.24-9.1	アメリカ	SPIE symposium	科学研究費補助金
有馬 寛 (M1)	H14.8.25-31	イタリア・ベルバニア	HPMPS会議に出席、発表	私費
福井宏之 (特別研究員)	H14.8.25-9.7	イタリア・ベルバニア、フランス・パリ、イギリス・エジンバラ	HPMPS会議に出席・発表、パリ地球物理研究所での放射光実験準備と研究打ち合わせ、EHPRG会議に出席、発表	科学研究費補助金
浅野 勝晃 (特別研究員)	H14.9.17-25	イタリア ローマ・マルサラ	国際会議「Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era」での研究発表。国際会議「Pulsars,AXPs AND SGRs」への出席	科学研究費補助金
西村 智佳子 (M1)	H14.9.19-23	韓国、済州島	2002 Japan-Korea Joint Meeting of Isotope-Ratio Mass Spectrometry参加	私費
藤本 隆之 (M1)	H14.9.19-23	韓国、済州島	2002 Japan-Korea Joint Meeting of Isotope-Ratio Mass Spectrometry参加	私費
片山 晴善 (DC2)	H14.10	アメリカ ヒューストン	COSPAR	科学研究費補助金
片山 晴善 (DC2)	H14.10.9-15	アメリカ	COSPAR	科学研究費補助金
瀬戸 直樹 (特別研究員)	H15.1.29-2.10	アメリカ カリフォルニア州コロラド州	研究成果の発表、研究打ち合わせ	科学研究費補助金

## 海外からの訪問者(平成14年度)

方中 (南京大学)	H.14.4.16-7.31	松田研究室
M. Sikora (Copernicus Astronomical Center)	H14.5.1-31	宇宙進化グループ
Zhiliang Yang	H14.7.1-8	常深研究室
Li Chen	H14.7.1-8	常深研究室
Akio Yamazaki (Wayns State University)	H14.6.3	徳永研究室
Falk Sheffler (Univ Konstanz ドイツ)	H14.7.2-8.23	川村研究室
Franz Bauer	H14.6.6	常深研究室
Daniele L. Pinti (パリ南大学)	H14.7.7-9.5	松田研究室
養 泰志 (Washington U.)	H14.7.17-8.14	宇宙進化グループ
John Spudich (University of Texas)	H14.7.1	徳永研究室
D. Parkinson (Portsmouth)	H14.7	宇宙進化グループ
A.D. Dolgov (ITEP)	H14.8.22	宇宙進化グループ
陳 華王 (台湾大学 地質研究所)	H14.8	池谷研究室
石 同生 (台湾大学 地質研究所)	H14.8	池谷研究室
林 偉雄 (台湾大学 地質研究所)	H14.8	池谷研究室
D.C. Griscom	H15.10.1-3	池谷研究室
Alex Romanyukha (National Institute of Standards and Technology, U.S.A)	H14.10.18	池谷研究室
Denis Andrault (パリ地球物理研究所)	H14.10.25-11.20	土山研究室
Nathalie Bolfan-Casanova (CNRS、クレルモンフェラン火山マグマ研究所)	H14.10.25-11.20	土山研究室
Eric Vincent (CEA Saclay フランス)	H14.11.19-25	川村研究室
Thomas A. Reh (University of Washington)	H14.11.20	徳永研究室
Igor Artamonov (Shemyakin Institute of Bioorganic Chemistry)	H14.12.2	徳永研究室
Per Nordblad (Uppsala Univ. スウェーデン)	H14.12.5-14	川村研究室
Ian Campbell (Laboratoire des Verres, Universite de Montpellier フランス)	H15.1.17-2.8	川村研究室
小松英一郎 (Princeton U.)	H15.3.10-12	宇宙進化グループ
Sandra & Gareth Eaton (Department of Chemistry and Biochemistry, University of Denver, U.S.A)	H15.3.10-12	池谷研究室

## 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现象と宇宙の進化を理論的に研究する方向と、素粒子物理や一般相対論をもとに、宇宙の量子的創生から星の形成に至るまでの宇宙の進化を基礎理論的に研究する方向の、二つの柱で研究を進めている。また重力波解析の拠点として、TAMA300のデータ解析を行っている。

## 1. 宇宙論

2003年2月に発表されたWMAP衛星による宇宙背景輻射の非等方性の1年目のデータは、宇宙論のさまざまな領域に大きなインパクトを与えた。これによって宇宙論のパラメタが極めて高い精度で決定され、また初期揺らぎのスペクトルに対しても、大スケールに緩やかなピークが見られるという興味深い可能性が指摘された。当研究室ではそのさまざまな側面について研究を行っている。

まず、宇宙論のパラメタが精密に決定したことから、高赤方偏移宇宙の年齢を精密に決定することが可能になり、それと超新星爆発による化学組成の進化に基づく化学時計を比較することにより、星形成史や化学進化モデルに強い制限が課されることを示した。次に、大スケールに緩やかなピークを実現するインフレーションモデルを超重力理論の枠組みのもとで構築した。

このような精密観測時代の到来を見越して、当研究室では宇宙背景輻射の非等方性の角度相関関数から初期揺らぎのスペクトルを再構築する研究を推進してきたが、本年度は現実的な宇宙論パラメタのもとでそれを精度よく実行する方法へ発展させた。現在それに基づいてWMAP衛星のデータを解析しているところである。

一方、宇宙の物質組成に関しては、縮退した真空を持つ理論を考えれば、初期宇宙のインフレーション中に現在観測されている小さな宇宙項を持つ状態が実現できることを示し、またコールドダークマターの二大候補の一つであるアキシオンについて、その生成量を正しく求める手法をはじめて開発することに成功した。

さて、現代の相互作用の統一理論は、時空が高次元であることを予言するが、そのような理論に基づく宇宙モデルの一例として、所謂ブレイン宇宙論の研究を相対論の立場から続けている。当研究室で解析されているブレインインフレーションモデルにおいては、通常のインフレーション理論と峻別可能な予言は得られていない一方、再加熱過程に微調整が必要であることが示されている。

## 2. 重力波

国立天文台のレーザー干渉計重力波検出器「TAMA300」のデータを解析するため、当研究室には専用のコンピュータクラスタが導入されている。また、2002年度には国立天文台との間にSuperSINETを利用した1Gbpsの直結ネットワークを構築し、観測中はほぼリアルタイムで研究室までデータが送られるようになった。それらを用いて中性子星ブラックホール連星からの重力波などの探査を行っている。また、複数の検出器からのデータを用いたコインシデンス解析方法の検討と実際のデータの解析なども行っている。

また、重力波から物理的情報を抜き出すために必要な重力波波形の理論的導出の研究として、ポストニュートニアン近似やブラックホール摂動論を中心とした一般相対論的手法を用いて、重力波発生メカニズムと発生する重力波の精密計算を行っている。具体的には、ブラックホール時空中を運動する質点の重力波輻射の反作用を考慮した軌道の導出法や、コンパクト連星系から放出される重力波波形の理論的予測、及びブラックホールが形成される際に放出されるリングダウン重力波の

データ解析法の構築を行っている。

さらに、わが国におけるスペースレーザー干渉計衛星の DECIGO 計画について、その理論的インパクトを研究している。

### 3. 相対論的ジェット

宇宙物理学における最大の未解決問題の一つである活動銀河中心核などにみられる相対論的ジェットの形成機構についての研究を多方面から進めている。1) ウィーン平衡にある相対論的電子陽電子対プラズマの膨張の力学について、輻射輸送と対生成消滅過程をモンテカルロ法で数値的に調べ、大きなローレンツ因子の流れが形成されることを確認した。2) 質量放出を考慮した移流優勢降着円盤の構造を調べ、高温降積円盤から強い質量放出が起こりえることを示した。3) 電波銀河ホットスポットの一次元モデルをもとにホットスポットの物理状態を予言し、Cyg A の多周波観測の結果と比較した。その結果ジェットの物質が電子陽電子対を主としているとの示唆を得た。4) プレーザーの時間変動の内部衝撃波モデルを提案し、Mrk421 と 3C279 に適用し、観測される変動はジェットの運動学的光度がローレンツ因子の2乗に比例して変動していればよく説明できることを発見した。

### 4. 衝撃波による宇宙線の統計加速

衝撃波による統計加速は、宇宙線の加速機構として広く知られている。相対論的な衝撃波では、衝撃波の速度が加速される粒子の速度と同程度となる状況にあり、非相対論的な衝撃波の場合とは異なった取り扱いが必要となる。このような場合の粒子加速の時間発展を確率論的な記述法を考案し、従来の方法との比較検討を行った。

### 5. ガンマ線バースト

ガンマ線バースト（以後 GRB）は宇宙で最も明るく激しい現象であるが、その正体は現代宇宙物理学最大の謎の一つである。GRB は宇宙論的な距離から年間 1000 回程度、ミリ秒から千秒程度の間、 $\gamma$ 線がやってくる現象であり、 $\gamma$ 線の後に X 線から電波で中的に減光する残光現象を伴う。1997 年の残光発見により GRB が宇宙論的な距離にあることがわかり、未知の中心エンジンからローレンツ因子が 100 をも越える陽子流が放出されていることがほぼ明らかになった。しかし、どのような中心エンジンがどのようにして陽子流を形成するのかという根本的問題は全くわかっていない。当研究室では、中心エンジンの研究、相対論的衝撃波からの放射機構の研究、GRB からの宇宙線や重力波の研究、GRB の宇宙論への応用の研究を行っている。また GRB と関係が深い超強磁場中性子星（マグネター）の研究も行っている。

### 6. 天体形成

惑星、星、星団、銀河、銀河核というさまざま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している。流体、重力、輻射、化学反応といった物理素過程に対して、孤立系および複合系の両面からアプローチし、そこで得られた物理的知見を基礎に、近年急速に進化している計算機資源を最大限駆使して、複雑な非線形現象を計算（シミュレーション）物理的手法で理論的に実験し、理解を深めてゆくという方法で研究を進めている。本年度は、回転収縮する等温および非等温な自己重力ガス雲について、重力収縮中の形状の安定性について3次元非線形数値計算を含む流体力学的な考察により系統的に調べ、宇宙最初の星の形成過程では二重星を形成するような分裂が現在の星形成に比べて起こりにくいことを示した。

## 発表論文

S. Shibata, J. Miyazaki and F. Takahara, "On the Electric Field Screening by Electron-Positron Pairs in the Pulsar Magnetosphere II," *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 336(2002)233-240.

J. Kataoka, F. Takahara (4-th author) et al. (7 authors) "RXTE Observations of 3C273 between 1996 and 2000: Variability Time-Scale and Jet Power," *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 336(2002)932-944.

J. Kataoka, F. Takahara (4-th author) et al. (5 authors), "Chandra Detection of Hotspot and Knots of 3C303," *Astronomy and Astrophysics* 399(2003)91-97.

H. Katayama, K. Hayashida, F. Takahara and Y. Fujita, "Properties of the Brightest Cluster Galaxy and its Host Cluster," *Astrophysical Journal* 585(2003)687-693.

K. Ioka, "Ultrafast Self-Compton Cooling," *Astrophysical Journal* 583 (2003) 819-823.

J. Yokoyama, "Instanton-induced cosmological constant," *Proc. 5th RESCEU International Symposium on New Trends in Theoretical and Observational Cosmology* eds. K. Sato and T. Shiromizu (Universal Academy Press, 2002) 49-53.

J. Yokoyama, "On the origin of the cosmological constant," *Proc. 11th Workshop on General Relativity and Gravitation*. eds. K. Maeda et al. (Waseda University, 2002) 292 -296.

J. Yokoyama, "Vacuum selection by inflation as the origin of the dark energy," *International Journal of Modern Physics D* 11 (2002) 1603 -1607 (Invited paper).

M. Yamaguchi and J. Yokoyama "Lagrangian evolution of global strings," *Physical Review Rapid Communication* D66 (2002) 121303 (5 pages).

A.D. Dolgov, K. Kohri, O. Seto, and J. Yokoyama "Dilaton stabilization and baryogenesis," *Physical Review* D67 (2003) 103515 (10 pages).

J. Yokoyama "Degenerate vacua as the origin of the dark energy," *Proc. XVIIIth IAP meeting "On the Nature of Dark Energy."* (Frontier Group, Paris, 2002) 317-320.

M. Yamaguchi and J. Yokoyama "Quantitative evolution of global strings from the Lagrangian view point," *Physical Review* D67 (2003) 103514 (12 pages).

J. Yokoyama "Issues on the cosmological constant," *Proc. 12th Workshop on General Relativity and Gravitation* eds. M. Shibata, Y. Eriguchi, K. Taniguchi, T. Nakamura, and K. Tomita (University of Tokyo, 2003) 113-122.

J. Yokoyama "Probing the star formation epoch with Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) data and high-redshift QSOs," Publications of Astronomical Society of Japan Letter 55 (2003) L41-L44.

M. Kawasaki, M. Yamaguchi, and J. Yokoyama, "Inflation with a running spectral index in supergravity," Physical Review D68 (2003) 023508 (7 pages).

M. Matsumiya, M. Sasaki, and J. Yokoyama "Cosmic Inversion II —An iterative method for reproducing the primordial spectrum from CMB data —," Journal of Cosmology and Astrophysics 02(2003) 003 (12 pages).

N. Kogo, M. Matsumiya, M. Sasaki, and J. Yokoyama "Toward determining the primordial spectrum from WMAP data," Proc. 12th Workshop on General Relativity and Gravitation eds. M. Shibata, Y. Eriguchi, K. Taniguchi, T. Nakamura, and K. Tomita (University of Tokyo, 2003) 242-246.

M. Matsumiya, M. Sasaki, and J. Yokoyama "An iterative method for reproducing the primordial spectrum from the CMB data," Proc. 12th Workshop on General Relativity and Gravitation eds. M. Shibata, Y. Eriguchi, K. Taniguchi, T. Nakamura, and K. Tomita (University of Tokyo, 2003) 281-285.

N. Sakai and J. Yokoyama "Hybrid monopole inflation and massive black-hole formation," Proc. 12th Workshop on General Relativity and Gravitation eds. M. Shibata, Y. Eriguchi, K. Taniguchi, T. Nakamura, and K. Tomita (University of Tokyo, 2003) 360-364.

N. Seto, "Effects of finite arm length of LISA on analysis of gravitational waves from massive-black-hole binaries," Physical Review D62(2002)123004.

R. Takahashi and N. Seto, "Parameter Estimation for Galactic Binaries by LISA," Astrophysical Journal 575(2002)1030.

T. Tsuribe, "Effect of Rotation in Cloud Core Collapse," Progress of Theoretical Physics Supplement, 147(2002)155.

Y. Himemoto and M. Sasaki, "Braneworld inflation driven by dynamics of a bulk scalar field," Progress of Theoretical Physics Supplement 148(2002)235-244.,

M. Minamitsuji, Y. Himemoto, and M. Sasaki, "Geometry and cosmological perturbations in the bulk inflaton model," Physical Review D68(2003)024016.

N. Yamazaki, O. Kaburaki, and M. Kino, "Effects of Wind on Radiation Spectra From Magnetized Accretion Disks," Monthly Notice of Royal Astronomical Society 337(2002)1357.

Y. Himemoto and T. Tanaka, "Braneworld reheating in the bulk inflaton model," Physical Review D67(2003)084014 (5 pages).

- K. Asano and S. Iwamoto, "Fireball Heated by Neutrinos," *Astrophysical Journal* 581 (2002) 381-388.
- K. Asano and F. Takahara, "Photon Emission in a Cascade from Relativistic Protons Initiated by Residual Thermal Photons in Gamma-Ray Bursts," *Publications of Astronomical Society of Japan* 55 (2003) 433-444.
- K. Asano and S. Kobayashi, "Dispersion of the Break Energy in the GRB Internal Shock Model," *Publications of Astronomical Society of Japan* 55(2003) 579-584.
- R. Yamazaki, K. Ioka, and T. Nakamura, "X-Ray Flashes from Off-Axis Gamma-Ray Bursts," *Astrophysical Journal Letter* 571(2002)L31-L35.
- K. Ioka and T. Nakamura, "A Possible Origin of Lognormal Distributions in Gamma-Ray Bursts," *Astrophysical Journal Letter* 570(2002)L21-L24.
- K. Ioka and T. Nakamura, "Peak Luminosity-Spectral Lag Relation Caused by the Viewing Angle of the Collimated Gamma-Ray Bursts," In *Proc. Lighthouses of the Universe: The Most Luminous Celestial Objects and Their Use for Cosmology* eds. M. Gilfanov, R. Sunyaev, and E. Churazov (Berlin Springer) 191.
- K. Ioka, "Magnetic deformation of magnetars for the giant flares of the soft gamma-ray repeaters," *Mem. Soc. Astron. Ital.*, 73(2002)542-547.
- W. Naylor and M. Sasaki, "Casimir energy for de Sitter branes in bulk AdS(5)," *Physics Letters B* 542(2002)289-294.
- I.G. Moss, W. Naylor, W. Santiago-German, and M. Sasaki, "Bulk quantum effects for de Sitter branes in AdS(5)," *Physical Review D* 67 (2003) 125010.
- S. Kanno, M. Sasaki, and J. Soda, "Born again brane world," *Progress of Theoretical Physics* 109(2003)357-369.
- M. Minamitsuji, Y. Himemoto, and M. Sasaki, "Bulk Effects onto the Brane due to a Bulk Scalar Field," *Proc. 12th workshop on general relativity and gravitation (Tokyo)* 286-290.
- T. Tanaka and Y. Himemoto, "Generation of dark radiation in the bulk inflaton model," *Physical Review D* 67 (2003) 104007.
- T. Tsuribe, "On the Possibility of Binary Fragmentation during the First Star Formation," *Proc. the IAU 8th Asian-Pacific Regional Meeting, ASP Conference Series*, 289(2003)225-226.
- K. Asano and S. Kobayashi, "Effect of the Pair-annihilation on the Break Energy of GRB Spectra," In *Proc. Lighthouses of the Universe: The Most Luminous Celestial Objects and Their Use for Cosmology* eds. M. Gilfanov, R. Sunyaev, and E. Churazov (Berlin Springer) 181-183.

H. Nakano, "Covariant Self-force Regularization of a Particle Orbiting a Schwarzschild Black Hole-mode decomposition regularization," Proc. JGRG11 (Waseda University)88-92.

横山順一 「インフレーション宇宙論」 数理科学 2003年2月号 26-32.

浅野勝晃、高原文郎 「GRB 輻射機構～Photomeson Processes in Gamma-ray Bursts～」  
第14回理論天文学懇談会シンポジウム集録 85-87

井岡 邦仁 「GRB における Inverse Compton 散乱」  
第14回理論天文学懇談会シンポジウム集録 88-91

## 学会研究会発表

### 国際会議

F. Takahara, "Summary I" International Symposium on the Universe Viewed in Gamma-Rays,  
(東大宇宙線研, September).

J. Yokoyama, "Degenerate vacua as the origin of the dark energy," XVIIIth IAP meeting "On the Nature of Dark Energy." (IAP Paris, July).

J. Yokoyama, "Cosmic inversion," 5th Sino-Germany workshop on cosmology and formation of galaxies  
(Beijing University, September).

H.Tagoshi, "TAMA-LISM coincidence analysis," Gravitational wave advanced detector workshop (Italy, May).

H. Tagoshi, and the TAMA collaboration, "Coincidence analysis to search for inspiraling compact binaries"  
7th Gravitational wave data analysis workshop (国際高等研, December).

K. Asano and F. Takahara, "Photon Production in Cascade Initiated by Relativistic Protons,"(Poster) 3rd  
Workshop "Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era" C.N.R.(National Research Council) Headquarters,  
(Rome, September).

N. Seto, "Direct Measurement of the Acceleration of the Universe Using 0.1 Hz Band Laser Interferometer  
Gravitational Wave Antenna in Space," 7th Gravitational Wave Data Analysis Workshop (国際高等研,  
December).

N. Seto, "DECIGO," Gravitational Wave Advanced Detectors Workshop (Aspen, February).

H. Takahashi, "TAMA300-LISM (20m): Coincidence Analysis for Inspirling Waves," Gravitational Wave  
Advanced Detector Workshop (GWADW) "Toward a Global Detection Network" , Isola d'Elba, (Italy, May).

H. Takahashi, "The coincident event search using TAMA300 and LISM data"  
7th Gravitational Wave Data Analysis Workshop (GWDAW2002) (国際高等研, December).

S. Iwamoto and F. Takahara, "Relativistic Outflow of Electron-Positron Pair Plasma From a Wien Equilibrium State" IAU 8th ASIAN-PACIFIC REGIONAL MEETING (Tokyo, July).

T. Tsuribe, "On the possibility of binary fragmentation during the first star formation," Symposium of Center for Computational Physics University of Tsukuba "First-Generation Objects in the Universe," (Tsukuba, March).

K. Ioka, "Theories on GRBs," Symposium of Center for Computational Physics University of Tsukuba "First-Generation Objects in the Universe" (Tsukuba, March).

H. Tagoshi, "TAMA binary inspiral event search" 3rd TAMA symposium (ICRR, February).

H. Takahashi, "Coincident event search using TAMA300 and LISM data" 3rd TAMA symposium (ICRR, February).

K. Ioka and M. Sasaki, "Equilibrium configuration of magnetar in general relativity" Pulsars, AXPs and SGRs observed with BeppoSAX and other observatories, (Italy, September).

K. Ioka, "Ultra Fast Self-Compton Cooling," Gamma-Ray Burst in the Afterglow Era: 3rd Workshop (Rome, September).

## 主要学会

\*日本物理学会 2002 年秋季大会 立教大学 9月

瀬戸直樹 "Effects of finite arm length for determining three dimensional position of massive black hole binaries"

高橋弘毅 「複数台のレーザー干渉計データを用いた重力波イベント探査」

中野寛之・佐合紀親・佐々木節 "Gravitational Self-Force under Intermediate Gauge"

佐合 紀親、中野 寛之、佐々木 節 「シュバルツシルト時空中を運動する質点の自己力」

松宮 慎、佐々木節、横山順一 「CMB 非等方性を用いた宇宙論的逆問題」

井岡 邦仁 "Ultra Fast Self-Compton Cooling"

\*日本天文学会 2002 年秋季年会 宮崎シーガイア 10月

横山順一 「宇宙パラメタの宇宙論的測定と宇宙年齢」(レビュー講演)

松宮 慎、佐々木節、横山順一 「CMB 非等方性を用いた初期ゆらぎの再構築」

釣部 通 「ポリトロープガス球の重力収縮」

浅野勝晃、小林史歩 「ガンマ線バーストのブレークエネルギーの分散」  
岩本静男、高原文郎 「電子対プラズマの輻射流体によるジェット噴出とスペクトル」  
瀬戸直樹 「重力波を使った巨大質量ブラックホールの位置決定における干渉計の腕の長さの効果」  
井岡邦仁 「Spectrum for Ultra Fast Self-Compton Cooling」

\*日本物理学会 2003 年春季年会 東北学院大学 3月

田越秀行他 TAMA collaboration, 「コンパクト連星合体重力波イベント探査」  
小合徳幸、松宮 慎、佐々木節、横山順一, 「MAP のデータを用いた初期スペクトルの再構築」  
藤田龍一、田越秀行、佐々木節 「ブラックホール時空からの重力波の数値解」  
南辻真人、姫本宣朗、佐々木節 「プレーン宇宙へのバルクスカラー場の影響」  
中野寛之・高橋弘毅・田越秀行・神田展行・常定芳基・辰巳大輔 「ブラックホールリングダウン  
重力波探査について」  
佐合紀親、蓑 泰志、Sanjay Jhingan、田中貴浩 “Orbital evolution of a point particle in the Kerr  
spacetime”  
馬場一晴、横山順一 「初期宇宙における大域的磁場の生成」  
姫本宣朗、横山順一、田中貴浩 “Production of dark radiation in bulk inflaton model”  
井岡邦仁、佐々木節 “Weakly magnetized relativistic stars”

\*日本天文学会 2003 年春季年会 3月 東北大学

浅野勝晃、高原文郎 「外部電場中に注入される電子・陽電子対プラズマにおける静電波動」  
井岡 邦仁、佐々木節 “Weakly magnetized relativistic stars”  
紀 基樹、水田晃、山田章一 「相対論的アウトフローにおける内部衝撃波の流体力学モデル」

## 研究会

\*スペース重力波アンテナ WG 第 1 回ミーティング、国立天文台、5月

井岡邦仁 “GW from GRB and MACHO”  
横山順一、瀬戸直樹 「インフレーションとバックグラウンド重力波」

\*科研費基盤 A・基研研究会 「ガンマ線バースト GRB2002」 京大基研、8月

浅野勝晃 “Cascade Model of GRB”  
井岡 邦仁 「GRB の放射機構」

\*高エネルギー宇宙物理学の理論的研究」研究会、東大理学部、10月

高原文郎 「レーザーフレアモデルと Mkn421 への適用」



\*高宇連・理研シンポジウム「宇宙における電子の加速と陽子の加速」研究会、理研、11月

高原文郎 「宇宙物理における粒子加速入門」

\*第12回一般相対性と重力研究会、東京大学、11月

横山順一 “Cosmological Constant”

小合徳幸、松宮慎、佐々木節、横山順一 “Toward determining the primordial spectrum from MAP data”  
(ポスター発表)

M. Minamitsuji, Y. Himemoto, M. Sasaki "Bulk Effects onto the Brane due to a Bulk Scalar Field"

N. Sago, Y. Mino, S. Jhingan, T. Tanaka "The orbital evolution of a point particle in the Kerr spacetime"

高橋弘毅 "The coincident event search using TAMA300 and LISM data"

中野寛之、佐合紀親、佐々木節 “Gauge Problem in the Gravitational Self-Force”

姫本他 “Braneworld reheating in bulk inflaton model”

\*第15回理論天文学懇談会シンポジウム、国立天文台、12月

釣部 通 「初代原始星形成時の分裂可能性」

岩本静男 「電子対プラズマの輻射流体によるジェット噴出」

紀 基樹、水田 晃、山田章一 “Hydrodynamical evolution of internal shocks in relativistic outflows”

\*重力波物理学研究会、京大基研、1月

田越秀行 「重力波データ解析」

高橋弘毅 "The coincident event search using TAMA300 and LISM data"

横山順一 「DECIGO と宇宙論」

中野寛之、佐合紀親、佐々木節 “Regularization of Gravitational Self-Force”

\*基研研究会 「Extra dimension と Braneworld - 素粒子理論、現象論、宇宙論」 京大基研 1月

姫本他 “Inflationary cosmology in bulk inflaton model”

\*科研費特定・基研研究会「ブラックホール天文学の新展開」研究会、京大基研、2月

高原文郎 「ブラックホールから噴出する物質のダイナミクス」

井岡 邦仁、佐々木 節 「一般相対論的磁場星の平衡形状」

\*宇宙放射線シンポジウム「次期X線天文衛星 NeXT は何を指すか」 宇宙研、3月

高原文郎 「粒子加速とジェット形成の理論的課題」

## 研究交流

高原文郎 宇宙線研集中講義、「高エネルギー宇宙物理学」、2002年10月3-4日、東大宇宙線研

横山順一 「Cosmic Inversion 計画」東京大学宇宙線研究所セミナー、2002年4月25日

井岡 邦仁 「Gamma-ray burst and jet model」 東京大学宇宙線研究所セミナー、2002年6月13日

井岡 邦仁 「太陽系外惑星探査の現状」 名古屋大学東山会議室、2002年5月10日

\*当研究室では「宇宙進化セミナー」として、外部から講師を招聘し随時公開セミナーを行っている。

日時：5月8日（水） 午後2：00～ 場所：6階会議室

講師：M. Sikora (CAMK, SLAC) タイトル：Learning about jets from observations of blazars

日時：6月27日（木） 午後4：00～ 場所：3階セミナー室

講師：蓑泰志 (Washington) タイトル：Gravitational Self-force Problem

日時：7月26日（金） 午後2：00～ 場所：6階会議室 講師：D. Parkinson (Portsmouth)

タイトル：Correlated Adiabatic and Entropy Perturbations from Realistic Inflationary Models

日時：8月22日（木） 午後3：00～ 場所：3階セミナー室

講師：A. Dolgov (ITEP) タイトル：Neutrino oscillations in the early universe

日時：12月4日（水） 午後2：00～ 場所：6階会議室

講師：児玉忠恭 (国立天文台) タイトル：遠方銀河宇宙の進化を俯瞰する

日時：1月20日（月） 午後2：00～ 場所：6階会議室

講師：梅村雅之 (筑波大学) タイトル：輻射流体力学による宇宙構造形成と「数値天文台」

日時：2月24日（月） 午後2：00～ 場所：6階会議室 講師：牧野淳一郎 (東大)

タイトル：星団中での中間質量ブラックホールの形成 — M82, M15 そして G1

日時：3月11日（火） 午後3：00～ 場所：6階会議室

講師：小松英一郎 (Princeton U.) タイトル：MAP First Year Results: 宇宙論はどこまで分かったか

## 海外からの来訪者

M. Sikora (Copernicus Astronomical Center) 5月1日—5月31日

蓑 泰志 (Washington U.) 7月17日—8月14日

D. Parkinson (Portsmouth) 7月

A.D. Dolgov (ITEP) 8月22日

小松英一郎 (Princeton U.) 3月10—12日

## 常深研究室

2002 年内に行った各種の活動をまとめる。国際宇宙ステーションに搭載する全天 X 線監視カメラ SSC の開発を進めている。宇宙空間で使用する X 線用 CCD は宇宙環境の荷電粒子に曝される。昨年は国際宇宙ステーション環境下でどのように特性が影響を受けるかを調べた。今年はそれを元に、実際に宇宙ステーションに搭載する素子を選定する作業を進めた。搭載品を選定するために、クリーンブースを導入し、すべての作業は其中で行えるようにした。クリーンブース内は湿度が 50% 程度に保たれており、ダストやオイルなどが侵入しないようになっている。素子そのものは浜松ホトニクスで製造されるので、それを受け取り、各種 X 線での性能検査、温度依存性などを測定し、総合的にランクをつけ、搭載品を選定する。最終的には 32 個の素子を搭載し、16 個の素子そのものをバックアップとする予定である。これと平行して、搭載品と同様の素子を使って、搭載カメラに素子を組み込む作業手順を確立した。素子は静電破壊を起こさないように、決められた湿度環境で手早く作業を進められる必要がある。さらに、搭載カメラは振動環境にも耐える必要があり、これらの試験を一通り終えることができた。

CCD で X 線を検出すると、最終的には数百から千個を超える数の電子がある領域に作られる。これを一次電子雲と呼ぶが、この電子雲形状はメッシュ実験手法によってその形状を測定することができる。電子雲の形状は素子内部での電子の動きで決まる。前面入射型素子の場合には、低エネルギーの X 線ほど電子雲形状が小さくなるが、裏面照射型の素子では、低エネルギーほど電子雲形状が大きくなる。電子雲形状が、素子の画素の大きさに比べて十分に大きくなると、入射 X 線の位置を画素よりもはるかに高い精度で決定できるようになる。つまり、2~3keV の X 線に対しては、裏面照射型素子を使えば、電子雲形状が十分に大きくなり、位置精度を向上できる。我々は金属片を組み合わせてシャープエッジを作り、その X 線による陰影を捉えた。シャープエッジの陰影形状からは、その効果を確認した。24  $\mu\text{m}$  四角の画素を持った素子を使い、陰影の精度として 2  $\mu\text{m}$  程度を達成していることが判った。このうち、X 線の回折による効果が半分ほどを占めるので、金属エッジのシャープさとを含めた位置分解能は 1  $\mu\text{m}$  程度と言える。

修士論文(河野) : ASTRO-EII 衛星に搭載する CCD カメラを開発している。これは、大阪大学を始め日本の研究機関やアメリカの MIT などを中心になって開発している。CCD 素子は MIT で製作している。使用する素子は新たに電荷注入端子を備えており、これはこれまでになかった特性である。電荷注入端子を使えば、素子の性能を必要なときに精密に測定できるほか、宇宙空間での放射線による劣化が起こった場合でも、ある程度の回復を期待できる。この新しい素子に対応するために、周辺回路やデータ転送内容の修正を行っている。また、冷却性能を改善するためにカメラ内部の構造も変更している。

修士論文(中嶋) : ガス比例計数管に X 線が入射したとき、その光電子が作る一次電子雲は X 線の偏光面に起因する方向に長く伸びる。この伸びる方向と比例計数管との芯線の方向との関係により、得られる信号の立ち上がり時間が異なる。この立ち上がり時間を精密に測定すれば、X 線偏光方向を求めることができる。放射光を使った実験を始め、各種の実験を通して、ガス比例計数管の形状やガス組成を種々に変更して測定した。その結果、検出効率を悪くしても初期電荷雲が広がりやすいガスを使えば、X 線偏光の検出効率を高くすることができた。

修士論文(江の口)：ベラ SNR から噴出したのではないかと考えられている破片 D をニュートン衛星で観測した。ニュートン衛星は、広い視野で、エネルギー分解能が優れているので、高温プラズマの状況を詳細に調べられる。観測した領域では、強度の急変している不連続面がある。これは、可視光のフィラメントと同じ場所にあるなど、物理量が大きく変化している可能性がある。詳細に調べた結果、不連続面の東側では金属量が異常に多く、その相対的な組成比から爆発する星内部からの噴出物であろうと推測できる。一方、不連続面西側では、金属量が太陽組成、あるいはそれ以下であるために、超新星爆発により掃き集められた物質であろうと考えられる。このほか、温度勾配や圧力勾配などを測定した。これらを総合的に考えると、破片 D は確かに星内部からの噴出物であると推定できる。ベラ SNR のように一万年以上も経過した超新星残骸中にも最初の星の破片が残っていることが判った。

博士論文(森)：チャンドラ衛星を使ってかに星雲を詳細に観測した。この結果、中性子星周辺の様相が X 線ではっきりした。中性子星からはその赤道方向に高エネルギー荷電粒子が打ち出され、それが周辺に広がり、やがてショックを作り、トーラス状に見える。この部分での速度を初めて実測した。ショックに至る部分は比較的暗いものの、トーラス部分は明るくなる。荷電粒子はショックまではエネルギーを失わないのだが、トーラス以降ではエネルギーを次第に失っていくことになる。これらは、場所毎のエネルギースペクトルの変化に現れている。また、中性子星から極方向に出るジェットの様相も詳細に分かった。これらの観測結果は、従来までのかに星雲の標準モデルでは説明できないことがわかり、今後新たなモデルを模索する必要が生じた。

博士論文(片山)：銀河団は、数十から数百の銀河の大集団で、宇宙でもっとも大きな重力束縛系である。しかし、その質量のほとんどは、見えない暗黒物質(ダークマター)で占められている。X 線観測により、銀河団の高温ガスの温度や、分布を調べることで、このダークマターの分布を調べることができる。このようにしてダークマターの性質を調べることは、宇宙の構造形成のモデルを検証する上で、重要なテーマとなっている。我々は、NASA のチャンドラ X 線天文衛星で観測された 23 の銀河団のデータを用いて、これら銀河団のダークマターの分布を調べた。その結果、銀河団の中心付近では、これまで理論的に予想されていたダークマターの分布とは異なる分布になっていることを明らかにした。またその要因として、銀河団中心部のバリオンの存在が無視できないことを、初めて観測的に示した。

## 発表論文

H. Tsunemi, J. Hiraga and E. Miyata;

“Application of a finite size of the charge cloud shape generated by an X-ray photon inside the CCD” Nucl. Instrum. and Meth. A477(2002)155-160.

E. Miyata, M. Miki, J. Hiraga, H. Kouno, K. Yasui, H. Tsunemi, K. Miyaguchi and K. Yamamoto;  
“Application of the Mesh Experiment for the Back-Illuminated Charge-Coupled Device:I. Experiment and the Charge Cloud Shape” Jpn. J. Appl. Phys. 41(2002)5827-5834.

E. Miyata, C. Natsukari, T. Kamazuka, D. Akutsu, H. Kohno, H. Tsunemi, M. Matsuoka, H. Tomida, S. Ueno, K. Hamaguchi and I. Tanaka;

“Developments of engineering model of the X-ray CCD camera of the MAXI experiment onboard the International Space Station” Nucl. Instrum. and Meth. A488(2002)184-190.

Emi Miyata, Masami Miki, Hiroshi Tsunemi, Junko Hiraga, Hirohiko Kouno and Kazuhisa Miyaguchi;

“Direct X-Ray Imaging of m Precision Using Back-Illuminated Charge-Coupled Device”  
Jpn. J. Appl. Phys. 41(2002)L500-L501.

T. Okada, M. Kato, K. Shirai, Y. Yamamoto, T. Matsuda, H. Tsunemi, S. Kitamoto,

“Elemental mapping of asteroid 1989ML from MUSES-C orbiter”  
Advances in Space Research 29(2002)1237-1242.

T. Okada, M. Kato, Y. Yamashita, K. Shirai, Y. Yamamoto, T. Matsuda, H. Tsunemi, S. Kitamoto;

“Elemental mapping of asteroid 1989ML from MUSES-C orbiter”  
Advances in Space Research 30(2002)1908-1914.

H. Enoguchi, H. Tsunemi, E. Miyata, K. Yoshita;

“Observation of Kes 27: A Typical Mixed-Morphology SNR”  
Pub. Astr. Soc. Japan 54(2002)229-234.

H. Tsunemi and H. Enoguchi; “Observation of the Supernova Remnant Kes79”

Pub. Astr. Soc. Japan 54(2002)735-740.

T. Kamazuka, M. Fukuda, M. Mihara, K. Matsuda, H. Tsunemi, K. Tanaka, T. Minamisono, H. Tomida, and K. Miyaguchi, “Proton Irradiation Experiment for X-ray CCD Devices of the MAXI Mission Onboard the International Space Station: I. Experimental Setup and Measurement of the Charge Transfer Inefficiency”  
Jpn. J. Appl. Phys. 41(2002)7542-7549.

E.O. Baronova, M.M. Stepanenko, L. Jakubowski, and H. Tsunemi;

「X線偏光分光における装置技術：結晶分光器、偏光子、天体観測のための検出器」  
プラズマ核融合学会誌 78(2002)759-766.

## 主要学会

\*日本物理学会 日本物理学会秋季年会（立教大学池袋キャンパス）9月13-16日

富田洋, 松岡勝, 磯部直樹, 松本晴久, 宮田恵美, 常深博

"全天 X 線監視装置 CCD カメラ用素子の電子ビーム照射実験"

三木優己, 上山大介, 宮田恵美, 平賀純子, 常深博

"完全空乏化した裏面照射型 CCD を用いたメッシュ実験"

三原建弘, 根来均, 小浜光洋, 桜井郁也, 中島基樹, 牧島一夫, 松岡勝, 上野史郎, 富田洋, 磯部直樹, 河合誠之, 片岡淳, 吉田篤正, 常深博, 宮田恵美

"宇宙ステーション搭載「全天 X 線監視装置(MAXI)」の現状"

\*日本天文学会 2002 年秋季年会（宮崎シーガイア）10月6-9日

中嶋雄介, 堀川貴子, 林田清

"ガス検出器 X 線偏光計のコンピュータシミュレーション"

白庄司貴之, 福田光一, 林田清, 片山晴善

"射入射較正法を用いた X 線 CCD 検出効率の測定"

川上申之介, 常深博, 岡田貴志

"X 線天文衛星「Chandra」を用いた Cassiopeia A の解析"

江ノ口英之, 常深博, 吉田久美

"X 線観測を用いた超新星残骸の新しい距離推定方法の確立"

林田清, 片山晴善, 森浩二, 竹内努

"Chandra 衛星による Failed Cluster 候補 0806+20 の観測"

# 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、計算機シミュレーションを主体に理論的に探究している。14年度は、スピングラスの秩序化と非平衡ダイナミクス、フラストレート磁性、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、超伝導体の秩序化とダイナミクス、微小スケールの電子系の輸送現象の研究を主に行った。

スピングラスは強磁性的相互作用と反強磁性的相互作用がランダムに混在し競合するようなランダム磁性体であり、所謂'コンプレックス系'の典型例として、特にその秩序化現象と非平衡ダイナミクスは、近年の統計磁性物理の中心課題の1つになっている。川村は、ハイゼンベルグ型のスピングラスの非平衡状態での応答と相関を数値シミュレーションで計算し、系の揺動散逸定理の破れを解析した。その結果、磁気異方性が弱いときには系の揺動散逸比が1ステップ的な振る舞いを示し、スピングラス秩序状態が熱浴温度の2倍程度の有効温度を持つとして良く記述されることを見いだした。この振る舞いは、川村が提唱しているスピングラス転移のカイラリティ仮説と調和的な結果であり、最近の Saclay グループの実験結果とも符合する。今川・川村は、スピングラス転移におけるカイラリティ自由度の役割をより深く理解すべく、4次元、5次元の高次元ハイゼンベルグスピングラスに対し大規模数値シミュレーションを行った。4次元ではカイラリティがオーダーパラメータ、5次元ではスピングラスがオーダーパラメータの転移が起きているという結果を得た。カイラリティはスピングラス転移で極めて重要な役割を果たしていることが判ってきたが、カイラリティが多スピン量であることを反映し、その直接的な実験観測は長年困難であった。川村は、カイラリティ仮説で鍵となる物理量である、線形及び非線形のカイラル帯磁率が異常ホール効果を用いることにより実験的に観測可能であることを、多々良・川村による摂動計算結果に基づいて示し、スケーリングによる予言を与えた。宇田・川村は一次元ラダー格子及びチューブ格子上のXYスピングラスの秩序化を数値的ドメイン壁繰り込み群の手法で調べ、過去の解析的計算結果と比較検討した。また、磁場中の3次元ハイゼンベルグスピングラスを扱った今川・川村の論文が公刊された。

スピングラスのガラス相の平衡状態は微小な温度変化/相互作用の変化などに繊細に応答し、その状態を劇的に変化させる現象—温度カオス—が予想されている。吉野は、特に温度カオスが非平衡現象にどのように発現するかを幾つかの方法で調べた。実空間繰り込み群の方法を用い Edwards-Anderson (EA) イジングスピングラスの緩和ダイナミクスの有効モデルを考案し、その解析から弱い摂動領域から強い摂動領域へのクロスオーバースケーリング、メモリー効果の特性などを得た。また並行してスウェーデン Uppsala 大学の実験グループとの緊密な研究交流を行ない、典型的な金属スピングラス物質 AgMn を用いた系統的な実験の結果をスケーリング解析した。その結果、弱い摂動領域から強い摂動領域へのクロスオーバースケーリング等、スピングラス転移温度以下でのガラス秩序が微小な温度変化によって長距離スケールで大きく変わり、その結果として緩和が初期化されることを示唆する興味深い結果を得た。一方、数値シミュレーションからのアプローチとして4次元 EA 模型の詳しいモンテカルロシミュレーションとを行ない、スピンの揺らぎや線形応答に現れる基礎的なエイジング現象におけるスケーリング特性を詳細に調べた。

森・川村は、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を進めている。

14年度は1次元 Burridge-Knopoff モデルを主体に、均一な場合と不均一な場合の双方を系の時間空間相関に注目して扱い、地震現象の摩擦則パラメータや媒質の剛性に対する依存性を系統的に解析した。マグニチュード分布のゲーテンベルグリーヒター則からのずれ、大地震の時間間隔の分布則、前震頻度の時間相関などが摩擦則パラメータや剛性によって様々な興味深い振る舞いを示すことを明らかにし、地震現象に内在する自己臨界性（スケール不変性）と周期性（固有性）という相反する両側面が多様な振る舞い織りなすことを示した。また、系の不均一性が、大地震と小地震の頻度の間の空間的な逆相関性を引き起こすことも示した。

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と電子物性の研究が活発になっている。その中でも、最も盛んに調べられている系として一連のパイロクロア磁性体がある。川村は、古典ハイゼンベルグモデルに基づいたパイロクロア磁性体の秩序化の系統的解析を進めている。14年度は、主として磁気異方性とランダムネスの効果を解析し、スピン液体的振る舞いと反強磁性秩序との競合関係を明らかにした。また、伊尾木・川村はパイロクロアハイゼンベルグモデルにおける次近接相互作用の効果を、強磁性的及び反強磁性的双方の場合について調べた。次近接相互作用により、双方の場合とも反強磁性的な長距離秩序相への相転移が起きるものの、秩序相でのスピン配列は両者で大きく異なること等が判明した。また、パイロクロア・スラブ上のハイゼンベルグモデルの秩序化を扱った川村・有森の論文が公刊された。

高温超伝導体では従来型の超伝導体に比べ揺らぎの効果が顕著になる。磁場中のボルテックス状態図に関しては、応用上の基礎データとしても重要になるため、過去多くの研究がなされてきたが、特にピンニングに伴うランダムな系の相図については未だ未確定の部分が数多く残されている。川村は、磁場中のランダムな超伝導体の安定相として提唱されているボルテックスガラス相の安定性を、スクリーニングが無視できる第2種の極限において、大規模数値シミュレーションにより調べた。その結果、相の安定性を確認するとともに、転移のユニヴァーサルティクラスが、ゲージガラスモデルと一致することを示唆する結果を得た。

磁性体中の電気伝導の問題としては最近、局在スピンに伴う幾何学的位相(Berry 位相)によってフラストレートした磁性体では異常なホール効果が引き起こされることが見いだされホットな話題となっている。この問題に対し、弱結合領域で不純物散乱も考慮した定式化に基づいて磁化構造とホール係数の関係を与えた多々良・川村の論文が公刊された。多々良等はこの仕事をさらに発展させ、このホール効果はスピンカイラリティによって自発的な永久電流が引き起こされていることが原因であることを示した。この永久電流はスピンの非可換代数の直接的な現れで、通常の磁場による永久電流とは異なった新しい現象である。この系は電流の量子状態をスピンの制御できるので、電流あるいはそれが作るフラックスの量子的な entangled state をスピンのそれを通じて実現することができ、新たな原理の量子計算素子として働くことも示した。



## 発表論文

"Chiral Kosterlitz-Thouless transition in the frustrated Heisenberg antiferromagnet on a phrochlore slab"

Hikaru Kawamura and Takuya Arimori,

Phys. Rev. Letters 88 (2002), 077202(1-4) [cond-mat/0108152].

"Monte Carlo studies of the ordering of the three-dimensional isotropic Heisenberg spin glass in magnetic fields"

Daisuke Imagawa and Hikaru Kawamura,

J. Phys. Soc. Jpn. 71, 127-140 (2002) [cond-mat/0110219].

"Ground-state phase diagram of frustrated anisotropic quantum spin chains"

Toshiya Hikiyama, Makoto Kaburagi and Hikaru Kawamura,

Prog. Theor. Phys. Suppl. 145, 58-63 (2002).

"Anomalous Hall effect as a probe of the chiral order in spin glasses"

Hikaru Kawamura, Phys. Rev. Letters 90, 047202 (2003), [cond-mat/0210012].

"Fluctuation-dissipation ratio of the Heisenberg spin glass"

Hikaru Kawamura, Phys. Rev. Letters in press (2003) [cond-mat/0212591].

"Ordering of the Heisenberg spin glasses in high dimensions"

Daisuke Imagawa and Hikaru Kawamura, Phys. Rev. B in press (2003)

[cond-mat/0211323].

"Nature of the vortex-glass order in the type-II limit"

Hikaru Kawamura, to appear in Physica C (2003).

"Nature of the vortex-glass order in strongly type-II superconductors"

Hikaru Kawamura, [cond-mat/0302284].

"Transient electric current through an Aharonov-Bohm ring after switching of a Two-Level-System"

Gen Tatara, Phys. Rev. B65, 205318-(1-11) (2002).

"Chirality driven Anomalous Hall effect in weak coupling regime"

Gen Tatara and Hikaru Kawamura, J. Phys.Soc. Jpn., 71, 2613-2616 (2002).

"Weak Coupling approach to Chirality-driven Anomalous Hall Effect"

Gen Tatara and Hikaru Kawamura, Physica, to appear (2003).

"Permanent current from non-commutative spin algebra"

Gen Tatara and Hiroshi Kohno, Phys. Rev. B67, 113316-(1-3) (2003).

“ナノ接合における Ballistic Magnetoresistance (BMR)効果”

多々良 源, 日本応用磁気学会誌 (2003).

“Quantum toys for quantum computing: persistent currents controlled by spin chirality”

Gen Tatara and N. Garcia, preprint cond-mat/0303458.

“Topological aspect of chirality-induced Hall conductivity in the perturbative regime”

Gen Tatara, Masanori Yamanaka and Masaru Onoda, Preprint.

“Extended droplet theory for aging in short-ranged spin-glasses: a numerical examination”

Hajime Yoshino, Koji Hukushima and Hajime Takayama,

Phys. Rev. B 66 064431 (2002).

“Fragility of the Free-Energy Landscape of a Directed Polymer in Random Media”

Marta Sales and Hajime Yoshino, Phys. Rev. E 65 066131 (2002).

“Domain growth by isothermal aging in 3d Ising and Heisenberg spin glasses”

P. Jonsson, H. Yoshino, P. Nordblad, H. Aruga Katori and A. Ito,

Phys. Rev. Lett. 88 257204 (2002).

“Symmetrical Temperature-Chaos Effect with Positive and Negative Temperature Shifts in a Spin Glass”

P. Jonsson, H. Yoshino, P. Nordblad,

Phys. Rev. Lett. 89 097201 (2002).

Reply to comment on “Symmetrical Temperature-Chaos Effect with Positive and Negative Temperature Shifts in a Spin Glass”

P. Jonsson, H. Yoshino, P. Nordblad, Phys. Rev. Lett. 90 059702 (2003).

“A real space renormalization group approach to spin glass dynamics”

Falk Scheffler, Hajime Yoshino and Philipp Maass, cond-mat/030116.

## 学会研究会発表

## 国際会議

Hikaru Kawamura,

“Nature of the Vortex-Glass Order in the Type-II Limit”,

The 23rd International Conference on Low Temperature Physics, Hiroshima, August 23, 2002.

G. Tatara, Hall effect and Persistent Current due to Spin Chirality (招待講演)

国際サマースクール“Quantum Spin Collective Phenomena in Condensed Matter Physics” ヌトレヒト大  
(オランダ) 2002年8月1-17日

G. Tatara

Hall effect and Persistent Current due to Spin Chirality

国際会議"Electron Interference and Decoherence in Nanostructures"

マックスプランク研究所 (ドレスデン、ドイツ) 2002 年 11 月 4-8 日

G. Tatara

Towards Quantum Control of Spin- and Charge Transport in Nanoscale Semiconductor- Ferromagnet Structures

Gen Tatara, Hiroshi Kohno, Junichiro Inoue

The 8th Symposium on the Physics and Application of Spin Related Phenomena

in Semiconductors (PASPS 8) 仙台国際会議場 2002 年 12 月 19-20 日

### 国内学会等

川村 光： 基研研究会「新規な秩序を持つ系での相転移」、"磁場中第 2 種超伝導体の渦糸ガラス相の安定性"、2002 年 6 月 11 日、京都大学基礎物理学研究所

川村 光： 物性研短期研究会「フラストレート系の磁性と新しい物性」、"高温超伝導セラミックスのカイラルガラス秩序とスローダイナミクス"、2002 年 6 月 20 日、東京大学物性研究所

今川 大輔、川村 光： 物性研短期研究会「フラストレート系の磁性と新しい物性」、"ハイゼンベルグスピングラスの磁場中相転移"、2002 年 6 月 21 日、東京大学物性研究所

川村 光： 科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」研究計画発表会、"弱結合領域におけるカイラリティ誘起の異常ホール効果"、2002 年 6 月 28 日、京大会館

川村 光： 物性研短期研究会「ガラス物性およびガラス転移研究の新展開」、"スピングラスとカイラリティ秩序"、2002 年 7 月 11 日、東京大学物性研究所

川村 光： 日本物理学会 2002 年秋季大会 "パイロクロア格子上の古典ハイゼンベルグモデルの秩序化現象—次近接相互作用、異方性、ランダムネス"、2002 年 9 月 8 日、中部大学

今川 大輔、川村 光： 日本物理学会 2002 年秋季大会 "異方的 3 次元ハイゼンベルグスピングラスの磁場中相転移"、2002 年 9 月 9 日、中部大学

伊尾木 将之、川村 光： 日本物理学会 2002 年秋季大会 "パイロクロア格子上の次近接相互作用を持った反強磁性古典ハイゼンベルグモデルの秩序化"、2002 年 9 月 6 日、中部大学

宇田 司、川村 光： 日本物理学会 2002 年秋季大会 "1 次元ラダー及びチューブ格子上の XY スピングラスの秩序化"、2002 年 9 月 9 日、中部大学

川村 光： 科研費特定領域研究「遷移金属酸化物における新しい量子現象」研究成果報告会、  
“Anomalous Hall Effect as a Probe of the Chiral Order in Spin Glasses”、  
2003 年 1 月 10 日、東京大学物性研究所

川村 光： 基研物性セミナー “フラストレート磁性体の磁気秩序化”  
2003 年 1 月 30 日、京都大学基礎物理学研究所

川村 光： 日本物理学会 2003 年年次大会 “スピングラスのカイラリティ秩序の異常ホール効果による探索可能性”、2003 年 3 月 31 日、東北大学

多々良 源： 物性研短期研究会「フラストレート系の磁性と新しい物性」での講演  
“弱結合領域におけるカイラリティ起源の異常ホール効果”、2002 年 6 月 19-21 日、  
東京大学物性研究所

布施大輔，小野輝男，阪本裕紀，世木隆，那須三郎，河野浩，多々良源，奥野拓也：  
日本物理学会 2002 年秋季大会 “サブミクロン周期の変調磁場中での Au 88 -Ge 12 の電気抵抗測定”、2002 年 9 月 7 日、中部大学

河野浩，多々良源，小野輝男： 日本物理学会 2002 年秋季大会 “Spiral 磁場中の量子輸送現象”、  
2002 年 9 月 8 日、中部大学

多々良源，河野浩，井上順一郎： 日本物理学会 2002 年秋季大会 “Ferro-Normal-Ferro 金属接合系における電流とスピン流の計算”、2002 年 9 月 8 日、中部大学

多々良源，川村光： 日本物理学会 2002 年秋季大会 “弱結合領域における chirality による異常ホール効果”、2002 年 9 月 8 日、中部大学

吉野 元： 物性研短期研究会「フラストレート系の磁性と新しい物性」での講演  
“スピングラスの特異な連続リエントラント転移－温度カオス効果と動的メモリー効果”  
2002 年 6 月 21 日、東京大学物性研究所

吉野元，Petra E Jonsson，Roland Mathieu，Per Nordblad，香取浩子，伊藤厚子：  
日本物理学会 2002 年秋季大会 “スピングラスの特異な連続リエントラント転移－  
温度カオス効果－と動的メモリーの検証実験”、2002 年 9 月 8 日、中部大学

能川知昭，松川宏，吉野元： 日本物理学会 2002 年秋季大会 “塑性変形可能な周期構造のダイナミクス II”、2002 年 9 月 6 日、中部大学

吉野 元 Falk Scheffler Philipp Maas： 日本物理学会 2003 年年次大会 “実空間繰り込み群の方法によるスピングラスのダイナミクスの解析”、2003 年 3 月 28 日、東北大学

能川知昭, 松川宏, 吉野元: 日本物理学会 2003 年年次大会 “塑性変形可能な周期構造のダイナミクス III”、2003 年 3 月 29 日、東北大学

## 研究交流

多々良 源: Spin chirality による永久電流、セミナー講演 (東大物性研、理化学研究所)

多々良 源: 強磁性体中の電気伝導—古い問題に隠された新現象、セミナー講演 (群馬大学、青山学院大学、早稲田大学、筑波大学)

多々良 源: Spin chirality による永久電流デバイス、FNF の Keldysh 計算手法について、日立基礎研究所 (2003 年 1 月 28 日)

多々良 源: Hall effect and Persistent Current due to Spin Chirality  
デルフト工科大 (オランダ) 2003 年 2 月 11 日、Dusseldorf 大 (ドイツ) 2003 年 2 月 21 日、フランス国立科学研究機構 (CNRS), Neel 磁性研究所 (フランス) 2003 年 3 月 28 日

## 研究室公開セミナー

4 月 26 日 (金) 多々良 源氏 (川村研)  
「スピンの chirality に伴う幾何学的位相とホール効果」

5 月 1 日 (水) 吉野 元氏 (川村研)  
「スピングラスの秩序化ダイナミックスのスケーリング解析- MC simulation と実験 vs スケーリング理論 -」

5 月 24 日 (金) 今川 大輔氏 (川村研 D2)  
「高次元ハイゼンベルグスピングラスのモンテカルロシミュレーション」

5 月 29 日 (水) 宇田 司氏 (川村研 M2)  
「一次元梯子格子上的 XY スピングラスの秩序化現象について」

6 月 5 日 (水) 橋爪 光氏 (松田研)  
「太陽の軽元素同位体比組成の探求: 月試料を用いたナノサイエンス的アプローチ」

6 月 14 日 (金) 遠藤 徳孝氏 (砂村研)  
「バルハンは火星で吹く風について語れるか?」

7 月 5 日 (金) 山中 千博氏 (池谷研)  
「地震断層物質の性質と地震関連現象」

7月12日(金) 伊尾木 将之氏(川村研 M2)

「パイロクロア格子反強磁性ハイゼンベルグモデルのモンテカルロシミュレーション」

7月17日(水) Falk Scheffler 氏 (University of Konstanz, Germany)

「Spin precession in disordered systems: Anomalous relaxation due to heavy tailed field distributions」

9月25日(水) 林田 清氏(常深研)

「ブラックホールの X 線強度変動とスケーリング」

10月2日(水) 川村 光氏

「パイロクロア反強磁性体の磁気秩序化」

10月11日(金) 播磨 尚朝氏(産業科学研究所)

「充填スクッテルダイト化合物の電子構造と物性」

10月16日(水) 太田 仁氏(神戸大学分子フォトサイエンス研究センター)

「ESR で観測される量子スピン系の低次元性」

10月30日(水) 常次 宏一氏(京大基研)

「フラストレートした量子反強磁性体」

11月15日(金) 田越 秀行氏(宇宙進化グループ)

「TAMA300 は重力波を検出するか」

11月20日(水) Eric Vincent 氏(Service de Physique de l'Etat Condense, CEA Saclay, France)

「Experimental study on glassy dynamics of spin glasses and related materials」

11月29日(金) 松本 拓也氏(松田研)

「Noble Gas Subduction Factory (are we having it?)」

12月6日(金) Per Nordblad 氏 (Department of Materials Science, Uppsala University)

「Non-equilibrium dynamics in magnetic systems and a PME superconductor」

12月18日(水) 吉野 元氏(川村研)

「実空間繰り込み群によるスピングラスのダイナミックスの解析」

1月15日(水) 谷 篤史氏, 竹家 啓氏(池谷研)

「ガスハイドレートに生成する放射線誘起ラジカル: ナノ反応場としての可能性と地球科学への応用」

1月24日(金) Prof. I.A. Campbell氏 (Montpellier II)

「Experimental evidence in support of the chiral mechanism for ordering in Heisenberg spin glasses」

1月31日(金) 伊尾木 将之氏 (川村研 M2)

「パイロクロア格子上の反強磁性ハイゼンベルグモデルの秩序化」

宇田 司氏 (川村研 M2)

「1次元ラダーおよびチューブ格子上のXYスピングラスの秩序化」

2月19日(水) 佐々木 志剛氏 (サイバーメディアセンター)

「階層格子上的スピングラスにおける statics 及び dynamics に関する解析」

2月21日(金) 斎藤 将史氏 (川村研 B4)

「カイラリティ有効相互作用の数値解析」

森 隆浩氏 (川村研 B4)

「地震の統計モデルの数値シミュレーション」

# 松田研究室

当研究室では、太陽系の初期形成史と進化、地球および惑星物質の物理化学的内部構造とその地球物理学的物性についての研究を行っている。当該年度の研究成果は以下の通りである。

## 1. 隕石および惑星物質の希ガス同位体研究

隕石中の希ガスの主要担体 Q における軽元素の同位体比を精密に決定するため高感度高精度の安定同位体用質量分析計を導入、基本データを取って調整を行った。また、アレンデ隕石から純粋に物理的な手法により分離された希ガス濃縮成分について、物理的分離を行い、どのフラクションに Q なりプリソーラーダイヤモンドが濃縮しているかを調べた。それによれば、密度が  $1.65 \pm 0.04 \text{ g/cm}^3$  のフラクションに Q とプリソーラーダイヤモンドが濃縮していることがわかった。Q とプリソーラーダイヤモンドの存在比はどのフラクションにおいても同じで、強くカップリングしている。この試料の SIMS による測定からは、ほとんどが炭素質であることも判明した。これについて、現在論文を投稿中である。また、化学処理ではなく、純粋に物理的な方法で分離する技法は、これまで炭素質コンドライトだけに応用されていたが、この方法が、普通コンドライトにも適用できるかどうか、H コンドライトについて実験を行った。さらに、実験室内で希ガス雰囲気下での SiC やフラーレンの合成実験を行い、希ガスの取りこまれ方（元素存在度、同位体効果など）を調べた。その他、He の精密測定のための標準試料を作成し配付すること、1999 年に落下した神戸隕石の希ガス分析なども行った。

## 2. 地球物質の地球物理学的物性研究

14 年度の研究の重要なポイントの一つは、従来不可能だった 250 カラットもの世界最大のカンラン石単結晶の育成に初めて成功したことである。このような大型の鉱物を用いると、従来困難だった精密な物性測定等が行え、今後の地球惑星内部構造の解明に新たな知見および成果が期待される。カンラン石は地球型惑星の主要な構成鉱物であり、ペリドット (peridot) とよばれ、八月の誕生石のひとつである。従来のカンラン石単結晶は大きいものでもせいぜい 60 カラット程度であった。これまで大型のカンラン石を作るには、いくつかの困難があった。カンラン石は鉄分を含むため、その酸化還元のコントロールが難しいこと、鉄分が金属るつぼと反応してしまうこと、大型で均質な化学組成のものが作れなかったことなどである。今回、出発物質として天然のカンラン石を用いたため、酸化還元の影響が少なく、また大容量のるつぼにて大量の (1 kg を超える) カンラン石を溶融し単結晶を成長させることにより、大型でほぼ均質な組成のものを得ることができた。本手法によりさらに大きなカンラン石単結晶の育成に道が開かれ、鉄分を含まないフォルステライト単結晶についてはほぼ 2000 カラットのを育成した。今後、カンラン石以外にも天然の鉱物の大型単結晶育成を試み、このような分野からも、ものづくり日本を世界にアピールできればと考えている。

さらに 14 年度は、高温高压での縦波・横波速度の同時測定ならびに減衰係数の測定を計画し、そのために必要な大容量のシリンダーを設計し導入した。透過波と反射波の同時測定が可能で、高温高压下で速度と減衰係数が正確に決定される。また、大容量シリンダーは高温高压精密物性測定のみならず、天然にない純度の高い大型試料の合成にも利用できる。例えば、下部地殻の主要構成鉱物である輝石などで、化学組成がコントロールされた試料を得るには、高温高压での合成が必要である。今後、地殻・上部マントルの物性データを温度、圧力、化学組成、含水量の関数として決定し、地球内部の速度構造・減衰構造と照らし合わせ、良くわかっていない流体分布について詳細に



検討することが可能となる。

### 3. 月試料の軽元素、希ガス同位体研究

月の表面は過去数十億年にわたって太陽から吹きつけるプラズマ-太陽風-や隕石や彗星などの様々な地球（月）外物質などによる照射・爆撃にさらされている。特に、月にもともと多く存在しない揮発性元素 - 例えば水素・炭素・窒素及び希ガス - においてはこれらの月外成分の寄与は著しく、月表土試料に捕獲されたこれら元素のほぼ全量が月外からもたらされたものであると考えられている。本研究では月（すなわち地球軌道）に降り注ぐ様々な物質、あるいはその組成の解明に取り組んでいる。2002年に公表された論文では月試料に記録された窒素同位体組成を手がかりに惑星間塵の降り注ぎ量を明らかにした。また、その次の課題として太陽の炭素同位体組成を明らかにした。その情報を基に宇宙空間において（現在隕石に見られるような）有機物が合成された場の温度圧力条件に関する制約条件を与えた。その成果は現在海外誌に投稿され審査中である。さらに、現在太陽の硫黄および酸素の同位体比組成を解明すべく研究を進めている。

### 4. 地球物質の希ガス同位体研究

以下の研究課題が2002年度に完了および進行中のものである。

- (1) ハワイホットスポット火山の研究：ホットスポットの初期活動によって生じたアルカリ玄武岩を得るために海洋科学技術センターによる「よこすか・しんかい 6500」を用いた深海調査航海に参加し、現在地球上でもっとも新しいホットスポット火山（ロイヒ海山）東西山腹の調査および試料採取を行った。2003年度中にいくつかの試料の希ガス測定を行った結果、下部マントルにも地球初期大規模脱ガスの痕跡である  $^{129}\text{Xe}$  の過剰があることがあきらかになりつつある。
- (2) 人類活動による環境変動を探るために数百年前につくられた磁器中にとじ込まれた古大気の希ガス同位体測定を行い、西暦1400年以降に化石燃料使用に伴う放射起源ヘリウムの影響で大気中の  $^3\text{He}/^4\text{He}$  比が5-10%減少した可能性があることを示した。この結果は2002年度ゴールドシュミット会議で発表された。
- (3) プレート沈み込み帯は地球規模の化学的不均一の一因を担っている。そこで起こる物質移送を希ガス同位体をトレーサとして明らかにすることを試みている。近畿の温泉ガスを対象とした研究は2002年度中に終了し、沈み込むスラブ起源の流体の寄与が近畿地方南部で卓越し、それが頻発する地震活動をともなう地殻内変動と密接に関連することを示した（EPSL, 2003, 印刷中）。イタリア北部のフィネロ岩体のかんらん岩の同位体についても、岩体上昇以前に多量のスラブ起源流体による交代作用をともなう変成を受けたことを明らかにした。これを含む我々の一連の研究結果は2003年9月に行われた造山帯かんらん岩国際会議および2003年AGU Fall Meetingで発表された。現在も引き続きマリアナトラフ背弧海域の岩石試料を対象にした希ガス同位体測定を行っている。
- (4) 中国南東部の大陸下マントルは、アメリカ、ヨーロッパ、オーストラリアなどの大陸下マントルとその進化過程がかなり異なり、より複雑な過程を経ていることが中国南東部の始生代玄武岩の巨大斑晶中の希ガス同位体測定から示された。これは南京大学地質学科・方教授との共同研究であり、その結果の一部は2002年度地球化学会で発表した。

## 発表論文

Matsuda J., T. Matsumoto, H. Sumino, K. Nagao, J. Yamamoto, Y. Miura, I. Kaneoka, N. Takahata and Y. Sano (2002) The  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratio of the new internal He standard of Japan (HESJ), *Geochem. J.*, 36, 191-195.

佐藤博樹 (2002) 高温高压岩石物性, 地球環境調査計測事典, 竹内 均 監修, 及川武久・喜田大三・須藤隆一・竹内睦雄・中杉修身・永塚鎮男・成瀬簾二・長谷川洋作・鷺田伸明 編集, フジ・テクノシステム, 東京, pp.663-671.

Sato, H. and K. Ito (2002) Olivine-pyroxene- $\text{H}_2\text{O}$  system as a practical analogue for estimating the elastic properties of fluid-bearing mantle rocks at high pressures and temperatures, *Geophys. Res. Lett.*, 29, 39-1-39-4.

Sato, H., K. Muro and A. Hasegawa (2002) Animated three-dimensional structure of the Earth's interior for research and education, *Math. Journal*, 8, 574-585.

Ito, K., H. Sato, H. Takei, O. Tamada and T. Kitazawa (2003) Synthesis of large high-quality forsterite single crystals to 200 mm length, and its significance, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 4, 1011-1-1011-4.

Sato, H., K. Muro, A. Hasegawa and D. Zhao (2003) Mathematica as a powerful and practical tool for displaying animated three-dimensional structures of the Earth's interior, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 4, 1034-1-1034-8.

Ito, K., H. Sato, H. Kanazawa, N. Kawame, O. Tamada, K. Miyazaki, S. Uehara, Y. Iio, H. Takei (2003) First synthesis of olivine single crystal as large as 250 carats, *J. Crystal Growth*, 253, 557-561.

佐藤博樹 (2003) 岩石のマイクロテクトニクスの精密定量解析と異方性に関する研究, 基盤研究(C)(2) 研究成果報告書.

Hashizume K., Marty B. and Wieler R. (2002) Analyses of nitrogen and argon in single lunar grains: towards a quantification of the asteroidal contribution to planetary surfaces, *Earth Planet. Sci. Lett.* 202, 201-216.

Marty B., Hashizume K., Chaussidon, M. and Wieler R. (2003) Nitrogen isotopes on the Moon : archives of the solar and planetary contributions to the inner solar system. *Space Science Reviews* 106, 175-196

Hashizume K. and Marty B. (2003) Nitrogen isotopic analyses at the sub-picomole level using an ultra-low blank laser extraction technique. In "Handbook of stable isotope analytical techniques" (Ed: P. de Groot), Elsevier, The Netherlands. (In Press).

Hashizume K., Chaussidon M., Marty B. and Terada K. (2003) Protosolar carbon isotopic composition: Implications for the origin of meteoritic organics. *Astrophys. J.* (In Press)

Matsumoto T (2002) Noble gas studies on mantle-derived ultramafic rocks: things that noble gas can tell us about mantle processes, *Chikyukagaku (Geochemistry)*, 36, 89-106.

Matsumoto T., D. Pinti, J. Matsuda and S. Umino (2002) Recycled noble gas and nitrogen in the subcontinental lithospheric mantle: implications from N-He-Ar in fluid inclusions of SE Australian xenoliths, *Geochem. J.*, 36, 209-217.

Matsumoto T., A. Seta, J. Matsuda, Y. Chen and S. Arai (2002) Helium in the Archean komatiites revisited: significantly high  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratios revealed by fractional crushing gas extraction. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 196, 213-225.

Matsumoto T., T. Kawabata, J. Matsuda, K. Yamamoto, K. Mimura (2003)  $^3\text{He}/^4\text{He}$  ratios in well gases in the Kinki District, southwest Japan: surface appearance of slab-derived fluids in non-volcanic area in Kii Peninsula, *Earth. Planet. Sci. Lett.* (In Press)

Matsumoto Y., T. Matsumoto, J. Matsuda and N. Nakamura (2002) A noble gas study of the Kobe (CK) chondrite by a stepwise heating method, *Geochem. J.*, 36, 209-217.

Mizote S., T. Matsumoto, J. Matsuda, C. Koeberl (2003) Noble gases of Muong Nong-type tektites: Their implications, *Meteoritics & Planetary Science.* (In Press)

Maruoka T., C. Koeberl, J. Matsuda and Y. Syono (2003) Carbon isotope fractionation between graphite and diamond during shock experiments. *Meteoritics & Planetary Science.* (In Press)

## 学会研究会発表

## 国際会議

Matsuda J., A. Suzuki, C. Nishimura and T. Matsumoto Helium trapped in old porcelain: On the historical variation of the He isotopic ratio in air. Goldschmidt conference 2002, Davos, Switzerland, 18-23 August 2002.

Hashizume K., Chaussidon M., Marty B. and Terada K., Micro-analyses of carbon isotopic composition in lunar soil samples. In 33<sup>rd</sup> Lunar and Planetary Science, Abstract #1465, Lunar and Planetary Institute, Houston, TX, US, 11-15 March, 2002

Matsumoto T., T. Morishita, J. Matsuda, T. Fujioka, M. Takebe, K. Yamamoto and S. Arai, Subduction-related metasomatism recorded as noble gas compositions in the Finero Phlogopite-peridotites, Italian Western Alps, American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, California, USA., 2002.

Matsumoto T., T. Morishita, J. Matsuda, T. Fujioka, M. Takebe, K. Yamamoto and S. Arai, Tracing metasomatic agent in the mantle by noble gases trapped in orogenic peridotite, Fourth international workshop on orogenic lherzolites and mantle processes, Samani, Hokkaido, Japan, 2002.

Nishimura C., J. Matsuda, T. Matsumoto, D. Csaba Search for the cause of mass extinction at the Permian-Triassic boundary by measurement of noble gas isotope ratios. Japan-Korea joint meeting of Isotope-ratio Mass Spectrometry, Cheju Island, Korea, 20-22 November 2002

Nishio Y., S. Nakai, J. Yamamoto, H. Sumino, T. Matsumoto, V.S. Prikhod'ko and S. Arai, Lithium isotopic ratios detect the alien component in the subarc mantle, Japan-Korea joint meeting of Isotope-ratio Mass Spectrometry, Cheju Island, Korea, 20-22 November 2002

## 国内主要学会

Ito, K., H. Sato and H. Takei (2002) Synthesis of large high-quality olivine single crystals, and its significance, The Joint Meeting of Earth and Planetary Science, 2002 Joint Meeting, Tokyo.

Sato, H., K. Ito and M. Yasuda (2002) Physical properties of rock-fluid systems and the structure of the subduction zone, The Joint Meeting of Earth and Planetary Science, 2002 Joint Meeting, Tokyo.

佐藤博樹 (2002) 沈み込み帯の固体-流体系の高温高压物性測定, 地震予知研究協議会第2回次期計画検討シンポジウム, 東京大学地震研究所.

佐藤博樹・伊東和彦 (2003) 超大型ピストンシリンダーによる高温高压下での物性測定, 地震予知研究協議会平成14年度成果報告シンポジウム, 東京大学地震研究所.

松本拓也, 松田准一, 小嶋稔 (2002) 還流法を用いた希ガス同位体測定系の開発, 2002年度日本地球化学会年会・鹿児島大学

安田誠, 松本拓也, 方中, 松田准一, 藤岡聡介 (2002) 中国南東部新生代玄武岩中の巨大斑晶の希ガス同位体組成, 2002年度日本地球化学会年会・鹿児島大学

## 研究交流

Matsumoto T. 「Tracing metasomatic agent in the mantle by noble gases trapped in orogenic peridotite」 Noble Gas Conference, Département des Sciences De la Terre, Université de Paris-Sud., 2003年3月18日

松本拓也 「Noble Gas Subduction Factory (are we having it?)」 川村研究室公開セミナー, 2002年11月29日

# 山中研究室

地球物理現象を把握するため、地球内部構成物質について物質科学研究に基づいて、原子論的に研究を行ってきた。マントルや地球中心核の超高温、高温の極端条件を実験室に再現して、その状態で物質研究をする。地球物理現象や地球ダイナミクスを理解するため、高圧・高温状態で、物質構造や物性研究を実験ならびに計算機シミュレーションから議論する必要がある。地球構成物質は多成分系の物質であり、複雑な組成・構造をしめす。それらの高温高圧での相転移、分解、融解、融解も多様である。それらの個々の研究から物質科学の基本原理を見出すことも目的に研究を行っている。

## 1. 物質の超高圧・高温状態での構造研究

地球内部の圧力、温度の極端条件を再現して超高圧実験による地球・惑星構成物質、マントル物質、高圧物質の成因と安定領域を究明する。ダイヤモンドアンビルにより 100 万気圧まで加圧可能で、またレーザー加熱で 3000 度の高温状態での測定により、物質の状態方程式、非圧縮率、剛性率、密度、熱伝導率、熱膨張率などの圧力、熱エネルギーとの有機的関係を明らかにして地球変動ダイナミクスやグローバルテクトニクスの議論を行ってきた。

## 2. 高圧物性の測定

地球内部の磁性、電気伝導度を知るため、ダイヤモンドアンビル、マルチアンビル高圧装置加熱装置を設置し、またはレーザー加熱により、交流電場での 4 端子法による電気伝導率、ゼーベックを測定して温度・圧力を変数にした測定をする。この実験から地球内部の深さや固溶体組成を変数として地球温度計を推定する。地球内部物質の多くは半導体物質或いは絶縁体であり、高圧状態で高抵抗測定システムを確立した。電子ホッピングやイオン伝導による導電機構が高温高圧下で行われることを確認した。電子系にとっては圧力を関数にした（温度関数も考慮に入れた）、鉱物の電気伝導率や誘電率の研究が諸々の地球物理現象を理解する上において意義を増すであろう。酸化物結晶に関して実際に実験を行った物質について、加圧によるイオン化ポテンシャルの変化から電子密度の局在化、イオン性の変化、電荷移動 (charge disproportionation)、電子状態 (spin configuration) の変化による Jahn-Teller 転移、spin-Peierls 転移が起る。電子-格子相互作用、電子-スピン相互作用に基づく相転移の研究を行った。

## 3. 圧力誘起による構造変化の研究

物理的・化学的条件の変化に応じた物質の構造変化（相転移、分解、融解、再結晶、固体反応）の時間分割測定をして、各々の変態機構を明らかにして、構造相転移の速度論（カインेटクス）、活性化エネルギーのデータから地球内部のダイナミクスを考察する。

高圧実験とは統計熱力学での virial theorem から原子間結合の分力の総和が外圧と平衡になることであることから、高圧発生装置で制御された外圧と結晶内の原子間結合に基づく内圧とが平衡にあることを示す。従って高圧で安定な構造に相転移すること、格子力学的に原子位置即ち結晶構造 ( $r_{ij}$ ) と原子間ポテンシャル ( $\psi_{ij}$ ) が変化することである。その結果電子-格子相互作用により構造変化が誘発される。X 線回折実験で得られる情報は原子位置情報だけであり、原子間力はまたは  $PV$  に匹敵するエネルギー項については光吸収スペクトルや格子振動解析が重要になる。物理量である圧力を変数にした高圧研究にとって両者は相補的であり、一層それらの重要性であり、科学研究費

でラマン分光装置を設置した。ダイヤモンドアンビルで数十万気圧での格子振動解析を試みてきた。

#### 4. 放射光を利用した極端条件での結晶構造と組織の解明

Spring-8 や高輝度光科学研究センター (KEK) の放射光源の特性 (高輝度、高強度、短波長、高指向性、単色 X 線)、利用して地球内部物質の 50 万気圧もの高圧状態での物質の原子レベルの構造、固体電子、電子密度分布、原子の熱振動を X 線の回折法や吸収により解析をおこなってきた。X 線回折法により実空間での電子密度の空間分布を求めた。高圧状態での結合電子、d 電子軌道分布、有効電荷、有効イオン半径、原子の非調和熱振動状態等色々な原子間結合の情報は、格子間力に対等な、ダイヤモンドアンビル高圧力発生装置 (DAC) を用いて、静水圧力下で、または積極的に偏圧 (応力) 下で回折強度測定から求めた。また、粉末回折実験から Rietveld プロファイルフィティングによって構造決定を行った。

放射光や強力 X 線発生装置に置かれた四軸回折計に DAC を装着し単結晶構造解析から上述した格子力学的議論、弾性論などの情報が得られる。最近開発した単結晶ダイヤモンドを DAC の台座に用いた加圧装置は単結晶構造解析に以下のような多くの利点がある。(1) 加圧領域が格段に拡大した (max 50GPa)、(2) 台座からの粉末回折線が無いいため高精度の回折点の強度走狗亭が可能になった、(3) 透明窓であるため試料セッティングが容易である、(4) 従来の Be 窓と同様に X 線吸収が少ない、(5) 測定回折角度領域が増大した。

#### 5. 分子動力学計算による極端条件世界の計算機シミュレーション

原子二体間ポテンシャルを決定し、分子動力学計算から任意の圧力、温度での物質の構造を再現し、また熱力学パラメーターや弾性定数を求める。応力場で構造変化をシミュレートする。量子論的に原子間の化学結合性の圧力変化を明らかにする。

## 発表論文

T. Hattori, J. Mimaki and T. Yamanaka

Molecular orbital study on the onset of the pressure-induced transformations of the metastably compressed germinates.

Phys. Chem. Mineral. 29, 261-266, 2002

T. Yamanaka, N. Hirai and Y. Komatsu

Structure change of  $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$  perovskite with composition and pressure

Amer. Mineral. 87, 1183-1189, 2002

J. Tsuchiya, T. Tsuchiya, S. Tsuneyuki, T. Yamanaka

First principles calculation of high-pressure hydrous phase,  $\delta$ - $\text{AlOOH}$

Geophys. Res. Lett. 29, 1029-1033, 2002

T. Nagai, H. Kagi and T. Yamanaka

The first observation of a pressure-induced phase transition and compression behaviour of kalicinite ( $\text{KHCO}_3$ ) at room temperature. Solid State Comm. 123, 371-374, 2002

T. Yamanaka and T. Fukuda

Bonding character of  $\text{SiO}_2$  stishovite under high-pressures up to 30GPa.

Physics and Chemistry of Minerals. 29, 633-641, 2002

T. Yamanaka, K. Kittaka and T. Nagai

B1-B2 transition in  $\text{CaO}$  and possibility of  $\text{CaSiO}_3$ -perovskite decomposition under high pressure

Journal of Mineralogical and Petrological Science 97, 144-152, 2002

H. Takabe, D. Sakamoto, O. Ohtaka, H. Fukui, A. Yoshiasa, T. Yamanaka, K. Okube, and T. Kikegawa

Ionic conductivity measurement of zirconia under pressure using impedance spectroscopy

J. Phys. Condens. Matter 14, 11507-11510, 2002

D. Sakamoto, A. Yoshiasa, T. Yamanaka, O. Ohtaka and K. Ota

Electric conductivity of olivine under pressure investigated using impedance spectroscopy

J. Phys. Condens. Matter 14, 11375-11379, 2002

T. Yamanaka, T. Fukuda, Y. Komatsu and H. Sumiya

Charge density analysis of  $\text{SiO}_2$  under pressure over 50GPa using new diamond anvil cell for single crystal structure analysis.

J. Phys. Condens. Matter 14, 10545-10551, 2002

T. Nagai, H. Kagi and T. Yamanaka

The first observation of a pressure-induced phase transition and compression behavior of kalicinite ( $\text{KHCO}_3$ ) at room temperature.,

Solid State Comm. 123, 371-374, 2002.

A. Yoshiasa, Y. Murai, O. Ohtaka and T. Katsura,

Detailed structures of hexagonal diamond (lonsdaleite) and wurtzite type BN,

A. Jpn. J. Appl. Phys. 42, 1694-1704, 2003.

A. Yoshiasa, D. Sakamoto, H. Okudera, M. Ohkawa and K. Ota

Phase relation of  $\text{Na}_{1-x}\text{K}_x\text{MgF}_3$  perovskite-type solid-solutions.

Materials Research Bulletin, 38, 421-427, 2003

M. Okube, A. Yoshiasa, O. Ohtaka, Y. Katayama and W. Utsumi

Anharmonic effective pair potentials of gold under high-pressure and high-temperature.

Journal of Physics: Condensed Matter, 14, 11511-11515, 2002.

O. Ohtaka, A. Yoshiasa, H. Fukui, M. Okube, H. Takebe, Y. Katayama and W. Utsumi

XAFS study of  $\text{GeO}_2$  glass under pressure.

Journal of Physics: Condensed Matter, 14, 10521-10524, 2002.

H. Hongu, A. Yoshiasa, M. Kurosawa, M. Ohkawa, R. Kitagawa and S. Takeno

High Al contents in quartz and hydrothermal alteration of the Roseki deposits in the Mitsuishi district, southwest Japan.

J. Mineral. Petro. Sci. 97, 168-176, 2002.

O. Ohtaka, H. Takebe, A. Yoshiasa, H. Fukui and Y. Katayama

Phase relation of AgI under high-pressure and high-temperature.

Solid State Comm., 123, 213-216, 2002.

M. Okube, A. Yoshiasa, O. Ohtaka, H. Fukui, Y. Katayama and W. Utsumi

Anharmonicity of gold under high-pressure and high-temperature.

Solid State Comm., 121, 235-239, 2002

## 学会研究会発表

### 国際学会

First principles calculation of high-pressure hydrous phase,  $\alpha\text{-AlOOH}$ .

18th International Mineralogical Association September 1-6, 2002 (Edinburgh)

J. Tsuchiya, T. Tsuchiya, H. Tsuneyuki and T. Yamanaka



Phase transformations and hydrogen bonding in kalicinite ( $\text{KHCO}_3$ ) and nahcolite ( $\text{NaHCO}_3$ ) at pressure.  
18 th International Mineralogical Association September 1-6, 2002 (Edinburgh)  
Nagai, Kagi, Loveday, Parise and Yamanaka

Structure change of  $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$  perovskite with composition and pressure.  
European High Pressure Research Meeting September, 4-9, 2002 (Edinburgh)  
Yamanaka, Hirai and Komatsu

Structure and high-pressure transition of  $\text{MgXO}_3$  ( $X=\text{Si, Ge, Ti}$ ) ilmenite under pressures up to 30GPa.  
21th International Union of Crystallography August 6-15, 2002 (Geneva)  
T. Yamanaka, T. Nagai, Y. Komatsu and H. Watanuki

CaO B1-B2 transition under High-Pressure and temperature.  
21th International Union of Crystallography August 6-15, 2002 (Geneva)  
T. Yamanaka, T. Nagai and K. Kittaka

Compression Mechanism of Goethite: a Possibility of H-bond Symmetrization under Pressure,  
American Geophysical Union Spring Meeting, May, USA  
T. Nagai, H. Kagi and T. Yamanaka

P-V-T measurements of CaO: An application of a hydraulically-operated DAC,  
High Pressure Mineral Physics Seminar, August, Italy  
T. Nagai, K. Kittaka and T. Yamanaka

Phase transformations and hydrogen bonding in kalicinite ( $\text{KHCO}_3$ ) and  
nahcolite ( $\text{NaHCO}_3$ ) at pressure,  
International Mineralogical Association Meeting, September, UK  
T. Nagai, H. Kagi, J.S. Loveday, J.B. Parise and T. Yamanaka

## 国内学会発表

第 43 回高圧討論会 2002. 11. 27-11. 29 松山 :

$\text{AlOOH}$  高圧相 ( $\delta$  相) の第一原理電子状態計算  
三牧旬 (阪大 理), 土屋卓久 (東工大 地惑), 常行真司 (東大 理), 山中高光 (阪大 理)

$\text{MgXO}_3$  ( $X=\text{Si, Ge, Ti}$ ) ilmenite の高圧単結晶構造解析とイルメナイト構造の構造安定性  
山中高光, 永井隆哉, 小松裕 (阪大 理)

$\text{KHCO}_3$  と  $\text{NaHCO}_3$  の圧力誘起相転移の発見と圧縮挙動,  
永井隆哉 (阪大 理), 鍵裕之 (東大 理), 山中高光 (阪大 理)

高圧下中性子回折ならびに振動スペクトル測定による重炭酸カリウム(Kalicinite)の構造変化の観察

鍵裕之(東大理), 永井隆哉(阪大理) John Loveday (Univ. Edingburgh), 和田千里(東大理), John B. Parise (SUNY at Ston Brook)

HIPにより焼結してSiC-Diamond アンビルを用いた加圧実験

大高理, 大西直之, 福井宏之, 山中高光(阪大理), 下楚勝(竜大理工) 亀卦川卓美(KEK PF)

MgSiO<sub>3</sub> Perovskite の高圧力下单結晶構造解析

菅原正彦, 小松裕, 山中高光(阪大理) Nathalie Bolfan-Gosanova (CNRS, France), 田中雅彦(KEK, PF)

SnO<sub>2</sub> の高圧下 X 線単結晶構造解析

大西直之, 山中高光(阪大理)

輝石型 FeSiO<sub>3</sub> の高圧状態におけるふるまい

谷本岳彦, 山崎匡洋, 永井隆哉, 山中高光(阪大理)

AgI の高温高圧下での相関系

竹部仁, 大高理, 福井宏之, 奥部真樹, 吉朝朗(阪大理), 片山芳則(原研, Spring-8)

アルカリ GeO<sub>2</sub> メルトの高圧 XAFS

有馬寛, 大高理, 吉朝朗, 福井宏之, 奥部真樹(阪大理), 片山芳則, 内海渉(原研, Spring-8)

日本結晶学会平成14年度年会 東京 2002 12 11-12

Ca<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>TiO<sub>3</sub> ペロブスカイト固溶体構造の高圧下構造相転移と組成変化

山中高光, 吉朝朗, 永井隆哉(阪大理)

高温型 C2/c クライノエンスタタイトの単結晶精密構造解析

吉朝朗(阪大理), 中塚晃彦(山口大, 工), 奥寺浩樹(阪大理), 桂智男(岡山大, 地内研)

SrZrO<sub>3</sub> ペロブスカイトの構造相転移

大内健二郎, 八島正知, 森瑞樹, 酒井篤士, 田中雅彦, 吉朝朗 石村大樹, 森丈晴  
山口泰男 大山研司 (東工大総理工 高エネ機構 PF 東北大金研 阪大理)

ペロブスカイト型構造の局所構造と二体間ポテンシャルの特異性

吉朝朗, 奥部真樹(阪大理), 八島正知(東工大, 工)

EXAFS によるルチル型 FeF<sub>2</sub> の熱膨張の研究

村井敬一郎, 吉朝朗, 山中高光(阪大理) 中林一朗(徳島大 工)

MgSiO<sub>3</sub> ペロブスカイトの高圧力下構造解析

菅原正彦 小松裕 山中高光 (阪大 理) 田中雅彦 (KEK) Nathalie Bolfan-Casanova (CNRS)

日本鉱物学会 50 周年記念年会 大阪

KB15 fayalite と  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> の導電機構：地球内部のオリンピンスピネル転移での電気伝導度の急上昇の解明

坂本大介 (京都薬科大) 大高理 吉朝朗 山中高光 (阪大 理) 大田健一 (京都工繊大)

KB26 酸化結晶の電荷、電子状態の高圧変化 (招待講演)

山中高光 吉朝朗 永井隆哉 (阪大 理)

Goethite ( $\alpha$ -FeOOH) の圧力による構造変化と水素結合

永井隆哉 (阪大 理) 鍵裕之 (東大 理) 中野智志 (物質研) 山中高光 (阪大 理)

AlOOH 高圧相 ( $\delta$  相) の第一原理電子状態計算

三牧 旬 (阪大 理) 土屋卓久 (東工大 地惑) 常行真司 (東大 理) 山中高光 (阪大 理)

MgSiO<sub>3</sub> ペロブスカイトの高圧力下構造解析

菅原正彦 山中高光 (阪大 理) Nathalie Bolfan-Casanova (CNRS)

高圧高温下における白金の非調和性について

奥部真樹、吉朝朗、大高理 (阪大 理)

ペロブスカイトの構造相転移

大内健二郎、八島正知、森瑞樹、酒井篤士、田中雅彦、吉朝朗

第 13 回 固体の反応性討論会、2002 年 11. 15-16、大阪大学

AgI の高温高圧下での相関係

竹部 仁、大高理、吉朝朗、福井 宏之、奥部 真樹、有馬 寛、片山 芳則

# 徳永研究室

地球の歴史や環境を考える上で、生命の存在を無視することはできません。原始地球の環境が生命の誕生を可能にし、逆に、生命の出現が地球の環境を変化させてきました。地球上に存在する生命にとって、太陽光は最も重要な環境要因の1つで、エネルギー源や情報源として、現存の生物に積極的に利用されています。本研究グループは、生命と光の関係を分子レベルで調べるとともに、極限状態での生物や生体分子の挙動を調べています。

## 1. 生物における光エネルギーの受容と変換の機構

光受容蛋白質において、光のエネルギーはどのようなしくみで生理機能を発揮する力に変換されるのかを極限環境下（極低温での光反応や、超高速のレーザー分光法等を用い）で、追跡しています。

## 2. 生体組織構築のためのモジュールの作製

生体組織には、いくつもの階層構造が見られます。例えば、ある組織では数種の細胞が自己組織化によって特定の配置をとり、その結果、プログラムされた機能を発現できるようになります。そのような現象に基き、生体組織の人工的構築を目指して、各階層をモデル化し、モジュールを作製しようとしています（文部科学省戦略的創造研究（CREST）「分子集合体レベルで制御したモジュールによる階層構造の構築」）。

## 3. 網膜再生の分子メカニズム

ヒトを初めとした多くの動物では、中枢神経系の組織である網膜が損傷しても再生することはありません。しかし、イモリでは非神経組織である色素上皮細胞が脱分化・増殖し、数週間後に網膜が再生します。本研究室では、再生過程にあるイモリ網膜において発現している遺伝子を調べ、再生が起こる要因と網膜組織が構築されるメカニズムの解明を試みています。

## 4. 生体分子の進化および環境との関わり

我々の網膜中の視細胞では、視物質の受けた光情報は、十数種の蛋白質が関与する酵素カスケードにより増幅され、電気的応答に変換されています。しかし、動物種によっては、視細胞の形態やそのカスケードに違いが見られます。様々な動物の蛋白質の構造や性質を解析し、光情報伝達システムの進化や生息環境との関連を分子レベルで解析しています。

## 発表論文

S. Sakakibara, H. Hiramatsu, Y. Takahashi, O. Hisatomi, Y. Kobayashi, S. Sakami, T. Saito, and F. Tokunaga,  
Opsin expression in adult, developing, and regenerating newt retinas.  
*Mol. Brain Res.* 103, 28-35 (2002)

H. Honkawa, O. Hisatomi, Y. Kishida, and F. Tokunaga,  
Two kinds of guanylate cyclase activating proteins in medaka retina.  
*Interdisciplinary Info. Sci.* 8, 25-32 (2002)

Y. Kobayashi, O. Hisatomi, S. Yamamoto, and F. Tokunaga,  
Distribution of rod- and cone-specific phosphducins in retinas of non-mammalian vertebrates.  
*Comp. Biochem. Physiol.* 133B, 77-83 (2002)

O. Hisatomi, and F. Tokunaga,  
Molecular evolution of proteins involved in vertebrate phototransduction.  
*Comp. Biochem. Physiol.* 133B, 509-522 (2002)

久富修、徳永史生「視細胞分化における視物質の転写調節」  
*Molecular Medicine* (中山書店)、39 別冊 (網膜・視神経の発生と再生、福田淳編集) pp19-27 (2002)

O. Hisatomi, S. Yamamoto, Y. Kobayashi, H. Honkawa, Y. Takahashi, and F. Tokunaga,  
Evolution of Visual Pigments and Related Molecules.  
*J. Photosci.* 9(2), 41-43 (2002)

O. Hisatomi, A. Hasegawa, T. Goto, S. Yamamoto, S. Sakami, Y. Kobayashi, and F. Tokunaga,  
EST analysis of regenerating newt retina.  
*J. Photosci.*, 9(2), 267-268 (2002)

J. Sasaki, M. Kumauchi, N. Hamada, T. Oka and F. Tokunaga  
Light-induced unfolding of photoactive yellow protein mutant M100L  
*Biochemistry* 41(6) 1915-1922 (2002)

K. Takeshita, Y. Imamoto, M. Kataoka, F. Tokunaga and M. Terazima  
Thermodynamic and transport properties of intermediate state of the  
photocyclic reaction of photoactive yellow protein  
*Biochemistry* 41(9) 3037-3048 (2002)

M. Unno, M. Kumauchi, J. Sasaki, F. Tokunaga and S. Yamauchi  
Resonance spectroscopy and quantum chemical calculations reveal structural  
changes in the active site of photoactive yellow protein  
*Biochemistry* 41(17) 5668-5674 (2002)

N. Mataga, H. Chosrowjan, Y. Shibata, Y. Imamoto, M. Kataoka and F. Tokunaga  
Ultrafast photoinduced reaction dynamics of photoactive yellow protein (PYP): observation of coherent oscillation in the femtosecond fluorescence decay dynamics  
Chem. Phys. Lett. 352, 220-225 (2002)

T. Oka, N. Yagi, F. Tokunaga, M. Kataoka  
Time-resolved x-ray Diffraction reveals movement of F helix D96N bacteriorhodopsin during M-MN transition at neutral pH  
Biophys. J. 2610-2616 (2002)

M. Takao, T. Iwasa, H. Yamamoto, T. Takeuchi and F. Tokunaga  
Anti-bovine monoclonal antibody recognizing light-dependent structural change  
Zool. Sci. 19, 651-659 (2002)

Masato Kumauchi, Jun Sasaki, Norio Hamada and Fumio Tokunaga  
Roles of methionine 100, in the dark recovery process from M intermediate of photoactive yellow protein  
J. Biochem. 132, 205-210 (2002)

Ken Takeshita, Yasushi Imamoto, Mikio Kataoka, Fumio Tokunaga and Masahide Terazima  
Structural change of site-directed mutants of PYP: New dynamics during pR state  
Biophys. J. 83, 1567-1577 (2002)

#### 学会研究会発表

#### 国際会議

Fumio Tokunaga,  
PYP as One of the Fittest Biological Materials for Physicochemical Research,  
Advanced Spectroscopy on Photoactive Yellow Protein, March 15 (2002) Sendai, Japan

Jun Sasaki,  
A Role of Methionine 100 in Facilitating the Thermal Isomerization of the Chromophore in PYP,  
Advanced Spectroscopy on Photoactive Yellow Protein, March 16 (2002) Sendai, Japan

O. Hisatomi, S. Yamamoto, Y. Kobayashi, H. Honkawa, Y. Takahashi, and F. Tokunaga,  
Evolution of visual pigments and related molecules.  
1st Asian Conference on Photobiology. June 26-28 (2002), Awaji Island, Japan.

O. Hisatomi, A. Hasegawa, T. Goto, S. Yamamoto, S. Sakami, Y. Kobayashi, and F. Tokunaga,  
EST analysis of regenerating newt retina.  
1st Asian Conference on Photobiology. June 26-28 (2002), Awaji Island, Japan.

Jun Sasaki, Masato Kumauchi, Norio Hamada, Fumio Tokunaga,  
A role of methionine 100 in facilitating the thermal isomerization of the chromophore in PYP, 1st Asian  
Conference on Photobiology. June 26-28 (2002), Awaji Island, Japan

Hitoshi Yamamoto, Norio Hamada, Toshiaki Sumi, Jun Sasaki, Taka-aki Okamura, Fumio Tokunaga,  
Norikazu Ueyama,  
Dynamics and chemical aspects of thermal conversion process from the photocycle intermediates to the dark  
state of photoactive yellow protein,  
1st Asian Conference on Photobiology. June 26-28 (2002), Awaji Island, Japan

Jun Sasaki, Rie Komaya, Masato Kannaka, Fumio Tokunaga, Hideki Kandori,  
FTIR spectroscopy of the two-photon product of sensory rhodopsin,  
1st Asian Conference on Photobiology. June 26-28 (2002), Awaji Island, Japan

O. Hisatomi, Y. Kobayashi, S. Yamamoto, and F. Tokunaga,  
Diversity and evolution of vertebrate phototransduction systems.  
The 9th International Conference on Retinal Proteins. August 20-24 (2002) Seattle, USA.

S. Sakami, O. Hisatomi, S. Sakakibara, and F. Tokunaga,  
Otx2 Expression in regenerating newt retina.  
Symposium "The Neural Basis of Early Vision" Keio University International Symposia for Life Sciences  
and Medicine. September 2 (2002) Tokyo, Japan.

## 主要学会

後藤達志、久富修、徳永史生：イモリ網膜再生過程での ephrin-A の発現、日本動物学会近畿支部  
研究発表会（京大・京都）2002年5月18日

久富修、山本慎太郎、徳永史生：脊椎動物の光情報伝達システムの進化 — 分子進化から生理機能  
の進化へ—、日本進化学会第4回大会（中央大・東京）2002年8月3日

久富修、長谷川明之、後藤達志、山本慎太郎、酒見早苗、小林優子、徳永史生：  
再生過程にあるイモリ網膜において発現する遺伝子の解析、  
日本比較生理生化学会第13回大会（つくば）2002年8月5日

後藤達志、久富修、徳永史生：イモリ網膜の再生過程における ephrin の発現、  
日本動物学会第73回大会（金沢大学・金沢）2002年9月27日

長谷川明之、久富修、後藤達志、山本慎太郎、酒見早苗、徳永史生：  
イモリ網膜の再生過程に発現する遺伝子の網羅的解析、  
日本動物学会第 73 回大会（金沢大学・金沢）2002 年 9 月 27 日

山本 仁、角 俊明、濱田 格雄、徳永 史生、岡村 高明、上山 憲一：  
Photoactive Yellow Protein の発色団モデル化合物の合成と解析、  
生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002 年 11 月 3 日

吉富 寛、濱田 格雄、熊内 雅人、佐々木 純、徳永 史生：  
PYP におけるメチオニン 100 の役割、  
生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002 年 11 月 3 日

海野 雅司、熊内 雅人、佐々木 純、徳永 史生、山内 清語：  
イエロープロテイン M 中間体の共鳴ラマンスペクトルの帰属、  
生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002 年 11 月 3 日

山田 寛士、熊内 雅人、濱田 格雄、徳永 史生、Xiang-Guo Zheng、吉原 和雄：  
ハロゲン置換アナログ八色団を持つ Photoactive Yellow Protein の分光学的解析、  
生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002 年 11 月 3 日

森崎 雅世、西奥 義憲、井上 圭一、佐々木 純、寺嶋 正秀、徳永 史生：  
ファラオニスセンサーロドプシン II 及びトランスデューサー複合体の過渡回折格子法制定、  
生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002 年 11 月 3 日

駒屋 理衣、佐々木 純、神取 秀樹、徳永 史生：  
センサーロドプシン I の異なる 2 つの活性化状態の赤外分光測定、生物物理学会第 40 回年会（名古屋大学・名古屋）2002



# 土山研究室

当グループでは、地球を始めとする惑星の形成や進化を物質科学的にとらえて研究している。とくに宇宙空間、原始太陽系、地球深部に対応する高温高压状態など、地球表面とは異なった条件下における物質の生成過程や相関係を、主として実験により調べている。

## 1. 惑星科学・宇宙科学の研究

### 1.1 コンドリュールの成因に関する研究

コンドリュールは、始原的な隕石であるコンドライトに特徴的に含まれる、主として珪酸塩からなる径数 mm 以下の球状物質であり、太陽系生成時の情報を有していると考えられている。我々のグループでは、X線 CT 装置を用いてそのミクロな 3次元構造を定量的に解析することにより、またコンドリュール構成物質やその関連物質の蒸発・凝縮実験により、その成因の解明を目指している。平成 14 年度の成果は次のものである。

コンドリュールの 3次元外形と原始太陽系星雲での高速回転の研究：オブレート状コンドリュールとその中に含まれる空隙および金属鉄・硫化物粒子の 3次元的分布から、コンドリュールが生成時に毎秒 50-300 回転という高速で回転していたことをすでに示したが、プロレート状コンドリュールの成因も高速回転で説明できることを示した。これらの結果はコンドリュールの衝撃加熱説を支持する。

放射状輝石コンドリュールの 3次元構造の研究：針状と板状の 2種類存在することを明らかにしているが、その詳細を明らかにした。さらに、これらの 2種類の構造をもつコンドリュールの再現実験により、核形成のタイミングがこれらの構造の違いをもたらすことを明らかにした。

金属・硫化物コンドリュール仮説の検証：これまでその成因が定かではなかったコンドライト中に含まれる金属・硫化物粒子も、珪酸塩コンドリュールと同様に加熱によりコンドリュールとして形成されたという仮説の検証を、より熱変成の少ないコンドライト試料の 3次元構造より、さらに確実なものとした。

Li の蒸発とそれとともなう同位体質量分別の研究：コンドリュール生成に高温で元素の蒸発がおこったかどうか論争されているが、この解明を目的として  $\text{Li}_2\text{O}\text{-SiO}_2$  メルトからの Li 蒸発実験をおこなった。蒸発速度は蒸発界面でのカイネティックな拘束がないことを示し、大きな同位体質量分別が期待された。しかし、蒸発残渣についての予察的な同位体組成分析では大きな分別を示さず、今後の課題である。

### 1.2 微隕石に関する研究

隕石とは異なる起源をもっている可能性のある微隕石(宇宙塵)の密度を、X線 CT(SPring-8)による体積測定とマイクロバランスによる質量測定により、精密に求める方法を昨年度開発した。この方法を、地球落下時の加熱の影響の少ないサンプルに応用し、サブミクロンサイズの空隙の存在の可能性を指摘した。また、落下時に熔融したスフェリユールの 3次元構造を測定し、コンドリュール生成との比較検討を始めた。

### 1.3 星周塵に関する研究

赤外線天文衛星により観測された星周塵の吸収スペクトルとの比較のために、候補鉱物の赤外線吸収スペクトルの測定をおこなっている。カンラン石、斜方輝石のスペクトルの組成 (Mg/Fe 比) 変化を明らかにし、星周塵鉱物の組成を議論した。

## 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) によりランダム系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世界に先駆けて初めて観測し、そのメカニズムを議論した。この成果をイタリア及び英国での国際会議で発表し、論文にまとめた。

### 2.2 高压下での定量的熱測定

マルチアンビル高压装置を用いた高压下での定量的熱測定の手法を開発し、含水鉱物の高压下での脱水反応熱あるいは金属の融解熱の測定を行った。この研究により博士課程の卒業生を出した。

### 2.3 角度分散法による高温高压下でのその場 X 線回折実験

SPring-8 でのマルチアンビル高压装置を用いた角度分散法によるその場 X 線回折実験の立ち上げに参加した。最初の成果として超イオン伝導体 AgI の構造解析のための強度データの収集に成功し、各相の構造決定を行い、さらに液相の圧力による局所構造変化を見出した。

### 2.4 鉄と軽元素の高温高压下での相関係

パリ地球物理学研究所との共同研究で SPring-8 を利用した鉄と軽元素 (Si, S, C) の高温高压下での相関係を行っている。

## 3. 装置開発など

### 3.1 放射光を用いたマイクロ X 線 CT システムの開発

SPring-8 における X 線マイクロ CT システムの開発を SPring-8、産総研と共同でおこなっており、約 1  $\mu$ m の空間分解能で X 線 CT 像が恒常的に得られるようになっている。CT 再構成で得られる物質の CT 値とその線吸収係数との関係を定量的に明かにした。また、その結果を吸収端を利用した 3 次元元素分布に適用した。

### 3.2 SiC-Diamond アンビルの開発

龍谷大学との共同研究により、HIP により焼結した SiC-Diamond アンビルを用いた加圧実験を行っている。従来の焼結ダイヤモンドアンビル並みの強度を持つ焼結体の合成に成功した。

## 発表論文

- H. Chihara, C. Koike, A. Tsuchiyama, S. Tachibana and D. Sakamoto (2002)  
Compositional dependence of infrared absorption spectra of crystalline silicates I. Mg-Fe pyroxenes.  
*Astron. Astrophys.*, **391**, 267-273.
- H. Fukui, O. Ohtaka, T. Fujisawa, T. Kunisada, T. Suzuki, and T. Kikegawa (2003)  
Thermo-elastic property of Ca(OH)<sub>2</sub> portlandite.  
*High Pressure Research*, in press
- C. Koike, H. Chihara, K. Koike, M. Nakagawa, M. Okada, A. Tsuchiyama, M. Aoki, A. Awata and K. Atobe (2002)  
Thermoluminescence of forsterite and fused quartz as a candidate for the extended red emission. *Meteor. Planet. Sci.*, **376**, 1591-1598.
- C. Koike, H. Chihara, A. Tsuchiyama, H. Suto, H. Sogawa and H. Okuda (2003)  
Compositional dependence of infrared absorption spectra of crystalline silicates II. Natural and synthetic olivines.  
*Astron. Astrophys.*, **399**, 1101-1107.
- T. Morishita, A. Tsuchiyama, T. Nakano and K. Uesugi (2003)  
Observation of three-dimensional microstructures of symplectite minerals in the Horoman Peridotite Complex using a high-resolution X-ray CT system at SPring-8. *地質学雑誌*, **109**, III-IV.
- H. Nakano, A. Kouchi, S. Tachibana, and A. Tsuchiyama (2003)  
Evaporation of interstellar organic materials in the solar nebula.  
*Astrophys. J.* accepted.
- O. Ohtaka, H. Takebe, A. Yoshiasa, H. Fukui, and Y. Katayama (2002)  
Phase relations of AgI under high pressure and high temperature.  
*Solid State Com.* **123**, 213-216.
- O. Ohtaka, A. Yoshiasa, H. Fukui, K. Murai, M. Okube, H. Takebe, Y. Katayama, and W. Utsumi (2002)  
XAFS Study of GeO<sub>2</sub> Glass under Pressure.  
*J. Phys. Condensed Matter*, **14**, 10521-10524.
- O. Ohtaka, M. Shimono, N. Ohnishi, H. Fukui, H. Takebe, H. Arima, T. Yamanaka, T. Kikegawa, and S. Kume (2003)  
HIP production of a diamond/SiC composite and application to high-pressure anvils.  
*Phys. Earth Planet. Inter.* in press

大高理 (2003) 非晶質固体および液体 GeO<sub>2</sub> の圧力誘起配位数変化：高圧下での XAFS 測定, *放射光* **16**, 91-98.

M. Okube, A. Yoshiasa, O. Ohtaka, H. Fukui, Y. Katayama, and W. Utsumi (2002)  
Anharmonic effective pair potentials of gold under high pressure and high temperature.  
*J. Phys. Condensed Matter*, **14**, 11511-11515.

H. Takebe, D. Sakamoto, O. Ohtaka, H. Fukui, A. Yoshiasa, T. Yamanaka, K. Ota, and T. Kikegawa (2002)  
Ionic conductivity measurements of zirconia under pressure using impedance spectroscopy.  
*J. Phys. Condensed Matter*, **14**, 10507-10510.

D. Sakamoto, A. Yoshiasa, T. Yamanaka, O. Ohtaka, and K. Ota (2002)  
Electric conductivity of olivine under pressure investigated using impedance spectroscopy.  
*J. Phys. Condensed Matter*, **14**, 11375-11379.

M. Shimono, T. Wada, S. Kume, and O. Ohtaka (2002)  
HIP-production of diamond compact, Advances in science and technology 32, CIMTEC2002, Proceedings of 10<sup>th</sup> International Ceramics Congress Part C, ed P. Vincenzini, 525-532.

H. Suto, C. Koike, H. Sogawa, A. Tsuchiyama, H. Chihara and K. Mizutani (2002) Infrared spectra of fayalite crystal. *Astron. Astrophys.*, **389**, 568-571.

A. Tsuchiyama, T. Nakamura, T. Nakano and N. Nakamura (2002)  
Three-dimensional description of the Kobe meteorite by micro X-ray CT method: possibility of three-dimensional curation of meteorite samples.  
*Geochem. Jour.*, **36**, 369-390.

安田秀幸, 大中逸雄, 土山明, 中野司, 上杉健太郎 (2003)  
X線マイクロトモグラフィーを用いた凝固・結晶成長組織の3次元観察, *放射光*, **16**, 85-90.

A. Yoshiasa, Y. Murai, O. Ohtaka, and T. Katsura (2003)  
Detailed structures of hexagonal diamond (lonsdaleite) and wurtzite type BN.  
*Jpn. J. Appl. Phys.* **42**, 1694-1704.

## 学会研究会発表

## 国際会議

T. Okazawa, A. Tsuchiyama, H. Yano, T. Noguchi, T. Osawa, T. Nakano and K. Uesugi  
Measurement of densities of Antarctic micrometeorites using X-ray microtomography.  
Antarctic Meteorites XXVII, 27<sup>th</sup> Symposium on Antarctic Meteorites, June 11-13, 2002, Tokyo/Japan

A. Tsuchiyama, R. Shigeyoshi, T. Nakano, K. Uesugi and S. Shirono  
Three-dimensional shapes and internal structures of chondrules from the Allende meteorite by X-ray CT:  
high-speed rotation.  
Antarctic Meteorites XXVII, 27<sup>th</sup> Symposium on Antarctic Meteorites, June 11-13, 2002, Tokyo/Japan

Masaru SHIMONO, Takahiro WADA, Shoichi KUME, and Osamu OHTAKA:  
HIP-PRODUCTION OF DIAMOND COMPACT  
CIMTEC2002, 13-19 July 2003, Firenze/Italy

H. Arima, O. Ohtaka, A. Yoshiasa, H. Fukui, M. Okube, H. Takebe, Y. Katayama, W. Utsumi:  
XAFS STUDY OF LIQUID GERMANTES UNDER PRESSURE  
High-Pressure Mineral Physics Seminar, 25-30 Aug. 2002, Verbania/Italy

O. Ohtaka, H. Fukui, H. Takebe, M. Shimono, and T. Kikegawa:  
HIP PRODUCTION OF DIAMOND/SiC COMPOSITE AND THE APPLICATION TO HIGH-PRESSURE  
ANVILS High-Pressure Mineral Physics Seminar, 25-30 Aug. 2002, Verbania/Italy

H. Fukui, O. Ohtaka, and T. Katsura:  
Quantification of HP-DTA system for in situ calorimetry with Mg(OH)<sub>2</sub> dehydration  
High-Pressure Mineral Physics Seminar, 25-30 Aug. 2002, Verbania/Italy

O. Ohtaka, H. Fukui, H. Takebe, M. Shimono, S. Kume and T. Kikegawa:  
HIP Production of SiC-Diamond Composite and the Application to High-Pressure Anvils  
European High-Pressure Research Group Meeting, 4-7 Sep. 2002, Edinburgh/UK

O. Ohtaka, H. Arima, A. Yoshiasa, H. Fukui, M. Okube, H. Takebe, Y. Katayama, and W. Utsumi:  
High-Pressure XAFS Study of Alkali-GeO<sub>2</sub> Melts  
European High-Pressure Research Group Meeting, 4-7 Sep. 2002, Edinburgh/UK

H. Fukui, O. Ohtaka, T. Fujisawa, T. Kunisada, T. Suzuki, and T. Kikegawa:  
Thermo-elastic property of Ca(OH)<sub>2</sub> portlandite  
European High-Pressure Research Group Meeting, 4-7 Sep. 2002, Edinburgh/UK

A. Tsuchiyama, R. Shigeyoshi, T. Kawabata, T. Nakano, K. Uesugi and S. Shirono  
Three-dimensional structures of chondrules and their high-speed rotation.  
*Lunar Planet. Sci.*, XXXIV, Lunar and Planetary Institute, March 17-21, 2003, Houston/USA

## 主要学会

中村美千彦、土山明、中野司、上杉健太郎  
石英岩中の塩水の三次元分布形状：高分解能 X 線 CT 法による faceting の評価  
地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会 2002/5/27-31 国立オリンピック記念青少年総合センター

土山 明、重吉亮一、中野 司、上杉健太郎、城野信一

X線 CT 法によるコンドリュールの 3 次元外形と内部構造—コンドリュールの高速回転と星雲ガス  
中での運動

地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会 2002/5/27-31 国立オリンピック記念青少年総合センター

土山 明、山口 亮、三澤啓司、中野 司、上杉健太郎

高分解能 X 線 CT 法による年代測定のための隕石中からのジルコン粒子の探索

日本鉱物学会 2002/10/1-3, 大阪大学

北村完志、土山 明、上杉健太郎、中野 司

X 線 CT 法による CO コンドライト中の金属鉄—硫化物粒子の 3 次元構造解析

日本鉱物学会 2002/10/1-3, 大阪大学

草加浩都、土山 明、中野 司、野口高明、上杉健太郎

Radial pyroxenen の X 線 CT 法による 3 次元構造解析とその再現実験

日本鉱物学会 2002/10/1-3, 大阪大学

奥山 茜、土山 明

$\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  メルトからの Li の蒸発実験

日本鉱物学会 2002/10/1-3, 大阪大学

福井宏之、大高理、桂智男

高压下におけるブルーサイトの脱水反応熱の測定

日本鉱物学会 2002/10/1-3, 大阪大学

竹部仁、大高理、福井宏之、奥部真樹、吉朝朗、片山芳則

AgI の高温高压下での相関係

第 43 回高压討論会 2002/11/27-29、愛媛大学

有馬寛、大高理、吉朝朗、福井宏之、奥部真樹、片山芳則、内海涉

アルカリ  $\text{GeO}_2$  メルトの高压 XAFS

第 43 回高压討論会 2002/11/27-29、愛媛大学

大高理、大西直之、福井宏之、山中高光、下埜勝、亀卦川卓美

HIP により焼結した SiC-Diamond アンビルを用いた加圧実験

第 43 回高压討論会 2002/11/27-29、愛媛大学

竹部 仁、大高 理、吉朝 朗、福井 宏之、奥部 真樹、有馬 寛、片山 芳則

AgI の高温高压下での相関係

第 13 回 固体の反応性討論会、2002 年 11,15-16、大阪大学

# 池谷研究室

## 1. 量子地球物理学（地球物性学）講座の基本姿勢

マクロな問題をミクロを対象とする物理学に回帰し、学問の狭間にある「学際領域」へ進出し、ESR年代測定を軸に研究を進めてきた。細分化された専門から一步出て、20世紀の科学技術が対処できない「環境問題」に異分野研究者と協力して学際的に取り組み、これまでの結果を統合したいと考える。21世紀の科学は、努力の割に成果が出ないという「収穫逡減の法則」から抜け出し、パラダイムシフトやパラダイム融合、異分野との交流により「学際科学」から「統合科学」になっていくだろう。「科学の終焉」に陥らない展開をはかる必要がある。

## 2. 国際会議会議録の出版（CD）

「ESR年代測定・線量計測国際会議」の会議録編集と広報活動

「ESR年代測定・線量計測国際会議」の会議録論文を集め査読者を選定し、著者と幾度かやり取りを繰り返す編集作業を平井誠助手が中心になって行い、N.Whitehead（ニュージーランド産業科学省（DSIR）地質・核科学研究所）による英文校正を経て出版した。

IT時代に即し、会議録の冊子とともにCDを配布し、さらにホーム・ページ <http://quartz.ess.sci.osaka-u.ac.jp> から自由にダウンロードできるようにした。ここでは、これまでの案内、プログラム、講演要旨集、会議論文などすべてが掲載されている。

平成14年度は、前年度に大阪大学で開催した「ESR年代測定・線量計測国際会議の成果について報告して欲しい」と「韓国磁気共鳴学会」から招待講演があり、訪韓し研究者と交流した。

## 3. ESR年代測定の多角的展開

### (a) 外惑星氷天体の年代測定：地球から太陽系惑星へ

氷天体表面に存在していると思われるアモルファス氷を実験室内で作成し、人為的に $\gamma$ 線や紫外線を照射したものを試料にして、ESR（電子スピン共鳴）やTL（熱ルミネッセンス）を測定し、ラジカルの振る舞いを調べることで、氷の放射線照射効果の研究を行っている。

### (b) 地球科学の年代測定と環境評価：ESR及びESR画像計測資源と環境

日本近海の海底に眠る資源メタンハイドレートの照射効果の測定を始めた。照射によりメタンハイドレート中にメチルラジカルが生成し、それをプローブとしてハイドレート内部でのラジカルの動きを見ることができた。メタンハイドレートには自己保存性と呼ばれる現象が知られているが、その原因がまだ解明されておらず、本研究による寄与が期待されている。また、天然のメタンハイドレート中に生成されるラジカルについても議論をしている。

### (c) ESR画像計測：新しい手法の開発

深海底のシロウリガイは湧水に含まれるメタンや硫化水素を利用する化学合成細菌と共生して生息している。シロウリガイの断面のESR信号の画像を計測し、貝殻中に含まれるラジカルの濃度分布を測定し、湧水との関係を調べた。その他、変成岩のエクロジャイト中の2価のマンガンイオンの信号を測定し、その信号が炭酸塩に由来していることがわかった。よりマンガンを多く含むガーネットは大きなESR信号を示さなかった。

#### 4. 地震発生と電磁波放射：電磁波とナマズネットワーク

内陸の地震は、周りから応力によりひずみが蓄積、微小破壊で岩石から電磁波が出て地上に伝わり、前兆現象を起こす。微小破壊が進行し、断層が周りからの力に耐えられなくなると断層全体で破壊が起こり、蓄積されていたひずみが解放され地震となる。

「地震前にナマズが大騒ぎをする」と古くから言われている。ナマズが地震を起こすわけではないが、地震との関連は未だ決着がついていない。ナマズには捕食のために他の淡水魚の約100万倍という鋭い電気感受性がある。2000年鳥取県西部地震の8日前、大阪でナマズの大暴れと強い電磁パルスが同時観測された。ナマズの行動をデジタルカメラで常時観察し、活動量をグラフにしてホームページに掲載している。<http://catfish.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

文科省の「総合学習」の一貫として中学校や高校の生徒や教諭と共にナマズを飼育し、その行動（概日周期）をコンピューターで自動観測してインターネットで広域同時観測し、データをやりとりする。このネットを通して、「地震とナマズ」の伝承を検証し、ナマズ行動の日、年の周期や気象との関係を明らかにする。

#### 5. 地震防災研究-動物行動と環境電磁波の観測ネットワーク

地震前兆の未科学現象について市民は科学者に解明を求め、科学者よりも市民に近いマスメディアは、市民の声に敏感に反応する。専門の研究に忙しくとも、専門外の問題に手を出す「サービスの科学」を実践する必要がある。

防災については、150年前の安政の南海地震では堂島川に津波が押し寄せ被害を出している。地下鉄、地下街の被害を想定し防災対策を行う時期に入った。この観点から、2030年までには予想される南海地震など防災教育のため市民講座への講演や高校生への出前講義（前兆現象再現実験サイエンス・ショー）も行った。

文部科学省の中学・高校の総合学習と地震防災の観点から、環境電磁波と生物行動のネットワーク構想を進めてきたが、阪大戦略研究センタに申請し1次書類審査、ヒアリング、2次申請を行い、「環境電磁波と動物行動の総合学習ネット」のテーマで15年度より保全防災・危機管理工学プロジェクトに参加する内諾を得た。

#### 6. ESR放射線線量計の開発と照射食品評価

有機酸アルカリによる「ESR線量計」を開発した他、ビタミンC含有の炭酸カルシウムを線量計やUVB紫外線吸収剤として用いる研究を科学研究費により行った。またコウシン科の照射線量効果をESRで調べた。



## 学位論文

博士論文 井上 耕一

Radiation-Induced Defects in Quartz and Fossils for OSL and ESR Dating.

博士論文 松田 時宜

Adsorption of gas and heavy metal ions on clay minerals and hydroxyapatite

博士論文 法澤 公寛

Elementary Process of Chemical Evolution on Icy Objects in Extraterrestrial World

修士論文 浅原 裕

Detection System of Environmental Electromagnetic Wave and Unusual Animal Behavior; Searching for Seismo-electromagnetic Signals (SEMS)

## 発表論文

1. T. Yada, K. Norizawa, M. Hirai, C. Yamanaka and M. Ikeya: Optically stimulated luminescence (OSL): Study of ammonia-doped ice for future planetary surveys. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 313-319.
2. M. Ikeya: Appendix iV; Entrance hall. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 359-360.
3. D.L. Griscom, A. Akiyoshi, T. Homae, K. Kondo, C. Yamanaka, T. Ueno, M. Ikeya, M. Affatigato, A. Schue : Fossil natural glasses composed of ferric oxyhydroxides: Impactites of the 35.5-million-year-old Chesapeake Bay crater. Proc. of "Natural Glasses 4", Lyon, FRANCE, August 2002 (accepted for publication in *J. Non-Cryst. Solids*, November 2002)
4. T. Yada, K. Norizawa, M. Hirai, C. Yamanaka and M. Ikeya: Optically stimulated luminescence study on gamma-Irradiated ice frozen from H<sub>2</sub>O and D<sub>2</sub>O. *Jpn. J. Appl. Phys.***41** (2002) 5874-5880.
5. H. Asahara, S. Yokoi, C. Yamanaka and M. Ikeya: An automatic infrared sensor system to observe unusual animal behavior. *J. Atmospheric Electricity* **22** No.3 (2002) 233-242.
6. C. Yamanaka, H. Asahara and M. Ikeya: Wideband environmental electromagnetic wave observation searching for seismo-electromagnetic signals and simultaneous observation of catfish behavior-The cases for the Western Tottori and the Geiyo earthquakes. *J. Atmospheric Electricity* **22** No.3 (2002) 277-290.
7. H. Sato and M. Ikeya: Electron spin resonance of ascorbic acid (vitamin C) radicals in CaCO<sub>3</sub>. *Jpn. J Appl. Phys.***41** (2003).

8. M. Ikeya, H. Satoh, R. Ikuta and C. Yamanaka: Scaling model experiments on propagation of electromagnetic waves using salt solution to simulate the earth's crust: Loma Prieta and Kobe earthquakes. *J. Geodynamics* **33** (2002) 497-508.
9. T. Matsuda and M. Ikeya: Thermal stability of  $\text{SO}_2^-$  and  $\text{NO}_2$  adsorbed on the surface of sepiolite, a porous clay mineral. *Jpn. J. Appl. Phys.* **41** (2002) 2916-2919.
10. E. Kurahashi, C. Yamanaka, K. Nakamura, and S. Sasaki  
Laboratory simulation of space weathering: ESR measurements of nanophase metallic iron in laser-irradiated materials *Earth Planets Space*, Vol. 54 (No. 12), (2002) pp. e5-e7,
11. M. Ikeya, H. Satoh, U. Ulsoy and R. Kimura: Split sea and walls of water- Moses' phenomenon at the Izmit earthquake, Turkey.: *Proc. Jpn. Acad.* **78**, Ser. B (2002) 24-29.
12. T. Teshima and M. Ikeya: Electron spin resonance study of defects in lithium zirconate ( $\text{Li}_2\text{ZrO}_3$ ) produced by 77K gamma-irradiation. *Jpn. J. Appl. Phys.* **41** (2002) 685-689.
13. M. Ikeya, H. Satoh, U. Ulsoy and R. Kimura: Split sea and walls of water: Moses' phenomenon at the Izmit earthquake, Turkey. *Proc. Japan Acad.* **75** Ser. B. (2002)24-29.
14. S. Sasaki. E. Kurahashi, K. Nakamura, T. Hiroi, C. Yamnaka:  
Laboratory simulation of space weathering: TEM and ESR confirmation of nanophase iron particles and change of optical properties of regolith. *Proc. Asteroids, comets meteors (ACM2002)*, (2002) 929-931.
15. M. Ikeya: New prospects of ESR dosimetry and dating in 21st century: breakthroughs in 2001 that vitalize our fields. *Advances on ESR Application* **18** (2002) 3-7.
16. N. E. Whitehead, G.L. Lyon, GC Claridge, H. Sato and M. Ikeya: ESR studies on Antarctic carbonates and sulphates. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 11-18.
17. T.S. Shih, H. Sato, M. Ikeya, PL Liew and H. Chen: Conditions and new extrapolation method for ESR dating of aragonitic mollusk shells in Taiwan. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 31-39.
18. H. Sato, C. Yamanaka, and M. Ikeya: Electrically stimulated luminescence (ESL) and ESR of calcium carbonate and feldspar. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 47-50.
- 19 K. Inoue, M. Hirai and M. Ikeya: ESR Signal separation of  $\text{CO}_2^-$  radicals in fossil bones using  $90^\circ$  out-of-phase signals. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 87-92.
20. J. Heffne, A. Yaamani, O Al-Dayel, M. Ikeya and S. Al-Osami: ESR dating of tooth from Pre-Islamic Site in Saudi Arabia. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 119-121.

21. H. Matsumoto, M. Hirai, M. Ikeya, and C. Yamanaka: ESR analysis of fault activity: hydrogen generation history. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 139-143.
22. C. Yamanaka, H. Matsumoto, and M. Ikeya: Paramagnetic and radiation-induced centers in natural shocked quartz from a meteorite crater. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 153-157.
23. T. Matsuda, C. Yamanaka, M. Hirai, and M. Ikeya: An ESR study of Gd<sup>3+</sup> adsorbed on kaolinite for simulating the barrier in a radioactive waste repository. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) (in press).
24. K. Norizawa, T. Yada, and M. Ikeya: Does liquid water have traces of irradiation? Possibility of dating and environmental assessment using ESR signals of ice. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 233-237.
25. G.H Hassan and M. Ikeya: New ESR dosimeter materials using lithium organic acid salts. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 239-248.
26. S. Yokoi, M. Hirai, K. Kanosue, H. Anzai, N. Kajiwara, and M. Ikeya: Electron spin resonance of rodent foods and feces. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 273-276.
27. Y. Matsuoka, H. Mitsudo, and M. Ikeya: Distribution of paramagnetic ions in pottery. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 299-302.
28. Y. Mizuta, S. Iida, Y. Iima, M. Ikeya, and C. Yamanaka: TE<sub>111</sub> ESR cavity with an aperture for scanning ESR imaging. *Advances on ESR Applications* **18** (2002) 309-312.

#### その他の解説など

池谷元伺：地震前兆の「モーゼ現象」-旧約聖書の「割れた海」、レーザ・クロス No170 (May) (2002) 1-2.

池谷元伺：なまちゃん〔鯨〕地震予報：前兆現象を科学に！ 安震だより 7 (14/10) (2002) 1-3.

山中千博、矢田猛士、池谷元伺：南極氷コア試料の熱ルミネッセンス及び光刺激ルミネッセンス H10-13 年度科学研究費補助金 (B) 課題番号 10490003 研究代表者 前野紀一 (北海道大学低温研究所 教授) 研究成果報告書

山中千博：生体物質 (DNA) 凍結体のレーザガン衝撃実験 ルミネッセンス H10-13 年度科学研究費補助金 (B) 課題番号 10490003 研究代表者 前野紀一 (北海道大学低温研究所 教授) 研究成果報告書

## 学会研究会発表

### 国際会議

1. D. Yoshida, A. Tani, M. Ikeya, M.S. Leman, R.H. H. Muhamad and H.D. Tjia: ESR dating of some stalagmites from the Kinta and Lenggong valleys in Perak, Peninsular Malaysia. *Warisan Geologi Malaysia (Geological Heritage of Malaysia)* 183-195.
2. Tokiyoshi Matsuda :Adsorption of Gd<sup>3+</sup> into sediments: Simulation of actinide adsorption on a hydroxyapatite: 10th International Conference on Luminescence and ESR Dating, Reno, USA,2002, June, 24-28
3. C.Yamanaka, H.Sato and M. Ikeya (Presentarion by H. Sato)  
Possibility of electrically stimulated luminescence(ESL) as a dating method.
4. M. Ikeya :ESR dating and radiation dosimetry Intern. Symp. Magnetic Resonance (Seoul, 2002).

### 国内会議

- (1) 地球惑星科学関連学会 2002 年合同大会 /国立オリンピック記念青少年総合センター (2002 年 5 月)
  1. VHF 対数周期アンテナを用いた環境電磁波観測の試み  
浅原裕、福田健二、法澤公寛、山中千博、池谷元伺
  2. 地震前の動物異常行動を解明する生体アンテナモデル  
福田健二、浅原裕、法澤公寛、山中千博、池谷元伺
  3. 鳥取県西部地震および芸予地震前における環境電磁波の変化と解析  
山中千博、浅原裕、池谷元伺
  4. ESR 顕微鏡による三波川変成帯エクロジャイトの変成作用の履歴評価  
上野 剛弘、谷 篤史、平井 誠、吉朝 朗、山中 千博、土山 明、池谷 元伺
  5. シロウリガイにみる湧き水変動の調査を目指して：電子スピン共鳴 (ESR) 顕微鏡によるラジカル量の変動から  
谷 篤史、上野 剛弘、山中 千博
- (2) 日本地質学会第 109 年学術大会 / 新潟大学 (2002 年 9 月)
  1. 電子スピン共鳴 (ESR) 顕微鏡による瀬場谷エクロジャイト変成分化過程の評価法  
：炭酸塩鉱物中の Mn<sup>2+</sup> の ESR 信号強度分布から

上野 剛弘、谷 篤史、平井 誠、吉朝 朗、山中 千博、土山 明、池谷 元伺

2. シロウリガイに含まれるラジカル濃度分布と湧水環境の関連性  
谷 篤史、上野 剛弘

(3) 日本地震学会 2002 年度秋季大会/パシフィコ横浜会議センター (2002 年 11 月)

1. 地震前、本当にナマズは騒ぐのかー自動観測ネットワーク構想  
江本豊、浅原裕、福田健二、山中千博、池谷元伺
2. ナマズ地震予報は当たるか？：前兆現象の未科学を科学に！  
浅原裕、福田健二、池谷元伺

(4) 第 9 回日本時間生物学会学術大会/名古屋市中小企業振興会館 (2002 年)

1. 概日リズム解析法の新提案ー周期決定についてー  
横井佐代子、浅原裕、池谷元伺、永井克也、磯島康史
2. 概日リズム解析法の新提案ー位相決定についてー  
浅原裕、横井佐代子、池谷元伺、永井克也、磯島康史

(5) 21 世紀連合シンポジウム-科学技術と人間-/日本科学未来館  
(2002 年 11 月 23 日～25 日)

1. ナマズ地震予報は当たるか？：前兆現象の未科学を科学に！  
浅原裕、福田健二、池谷元伺

(6) ESR 応用計測研究発表会/山口大学 (2002 年 12 月)

1. 岩石分析法としての ESR 画像計測：瀬場谷エクロジャイトの場合  
上野 剛弘、谷 篤史、平井 誠、吉朝 朗、山中 千博、土山 明、池谷 元伺
2. 深海底のシロウリガイの ESR 画像計測  
谷 篤史、上野 剛弘
3. 破碎石英の正孔捕獲中心と溶解速度との関係  
平井 誠
4. メタンハイドレートの ESR 測定  
竹家 啓、矢田 猛士、谷 篤史、池谷 元伺、大垣一成
5. 南極氷床コア試料の照射効果：ESR, TL 及び OSL 測定

矢田 猛士、法澤 公寛、谷 篤史、池谷 元伺

6. 希土類アナログと ESR を利用した放射瀬元素移動吸着の模擬実験

山中 千博、松田 時宜、池谷 元伺

7. 蚕卵の概日リズム測定

横井 佐代子、小村谷 貴子、久保 利賀剛、松原 藤好、池谷 元伺

8. ジンジャーの  $\gamma$  線・紫外線照射効果～ESR による食品照射評価の試み～

久保 利賀剛、谷 篤史、池谷 元伺

## 研究交流

(1) 大阪大学総合学術博物館設立記念展/大阪歴史博物館 NHK 大阪放送会館アトリウム  
(2002 年 10 月 12 日～20 日)

1. ナマズの地震予報は当たるか？：前兆現象の未科学を科学に！

浅原裕、谷篤史、池谷元伺

2. 地底から外惑星まで：電子スピン共鳴 (ESR) 年代測定 of 展開

谷 篤史、山中 千博、池谷 元伺

(2) 第 3 回世界水フォーラム 水の EXPO/INTEX 大阪 (2003 年 3 月 18 日-3 月 22 日)

1. 大地にしみこむ水と鉱物の不思議

池谷 元伺、山中 千博、松田 時宜、谷 篤史

# 砂村研究室

当研究グループのテーマは次の二つに大別できる：(1)地球進化過程（砂村・遠藤）と(2)自然物質の磁場整列（植田）の解明。前者においては、地表構成物質の移動メカニズムそのものと、移動によって生じる地形変化の過程を明らかにするため、主に実験的研究を行っている。後者では自然物質の反磁性異方性に起因する磁場整列の可能性を探究している。

## 1. 地球進化過程の研究

### 1.1 流体による物質移動とそれに起因する地形の形成過程

- a. 三日月型地形の形態と発生環境に関する水路実験を行った。これまでに、一方向流だけでなく波動による振動流によっても三日月型地形ができることを明らかにしたが、この流れ場の違いがどのように形態に影響するかを調べた。その結果、従来、三日月型として一括定義されていた地形は、環境に応じてさまざまに形が変化することがわかった。形を定量化しダイアグラム上で、流れの様式による分類をすることができた。
- b. 浅海域の砂床形であるリップルの形態については従来から多数の実験的研究が、時間的に変動しない波浪条件を設定して実施されてきている。実際の海岸でしばしば波浪条件の激変が生じている。そこで、このような条件をモデル化した実験を昨年度から行っている。従来ほうこくされていないような特異な三次元性をもつリップル形状（「うろこ型」と命名）が発見され、うろこ型リップルの出現領域をモビリティ数とアーセル数とを組み合わせることで区別することができた。
- c. 砂質海岸の侵食を惹起する崩れ波砕波がもたらす砕波点直下の乱流場においては、ダウンバーストと呼ばれる降水水塊の存在が昨年度の実験により明らかにされた。この水塊の挙動は砕波帯内の物質浮遊さらには移動に大きな影響を及ぼすことも明らかにされている。画像解析に基づき、ダウンバーストによる海底砂面の洗掘量を砕波波高から予測するモデルを作成した。
- d. ビーチカスプ（以下、カスプと略称）は、砂浜や礫浜の汀線沿いに、海に向かって突出した高い部分（ホーン）と湾入した低い部分（ベイ）とが、交互にかなり規則的に連続する微地形である。その成因については古く（約 170 年前）から諸説が出されているが、いまだ定説はない。従来の説の欠陥は、海浜堆積物の効果が明瞭なたちで定式化されていないことにある。ここでは、遡上波に及ぼす底質粒径の効果を考え、次に十分に定常状態に達したカスプの場を考え、ある角度（静水汀線との角度）をもって遡上した波が流下した時の沿岸方向の到達距離とカスプの波長とが比例関係にあると仮定して、定式化した。式に含まれる定数の値は野外と実験室で異なることが見出された。
- e. 外洋に面したわが国の太平洋沿岸の海浜はそのほとんどが 1 段バー海岸であるのに対して、日本海沿岸の多くは多段バー（複数のバー）の海岸である。このような複数列のバーの形成が何に起因しているのかということを明らかにするために、太平洋ならびに日本海沿岸から合計 25 地点を選定し、地形特性、波浪条件、底質粒径のデータを収集し、次元解析の手法を適用して要因間の結びつきを調べた。その結果、バーの数は対象海岸に襲来する最大級の波の砕波高、その波の周期、浅海域の勾配で表わされることが判明した。

## 1.2 重力が惹起する物質移動：乾燥粒子流の流動特性

乾燥岩屑なだれを模した乾燥粒子流を実験室で発生させ、運動特性を調べた。流路幅が同じとき、粒子フラックスが大きいほうが到達距離が減少するという予想に反する興味ある結果を得た。システムとしては崖錐の発達過程と比較しうるが、利用できる現地データはあまりなく、実験結果が自然界でもなりっているか今後検討していく必要がある。実験の粒子流を定点観測すると、時間が経つにつれて粒子の速度が有意に上昇する傾向があった。粒子流の供給部分はホッパー状で出口付近の初速度はほぼ一定であるので、粒子が形成する気流が影響していると考えられる。火砕流で言われているドロプレーン現象とは別の固気相互作用が岩屑なだれに関与している可能性を示唆している結果が得られた。

## 2. 自然物質の磁場整列

### 2.1 ケイ酸塩結晶における反磁性異方性の起源

前年度に引き続き、自然界を構成する主要な物質である酸化結晶について、その反磁性異方性の発生機構を考察した。解析は当グループで、これまでに検出された10種類以上の基本的な酸化結晶の測定値に基づいて進められた。本年度は特に、6配位M<sub>0</sub>ブロック中のM-O結合に注目して解析を進めた。即ち結晶中の個々の結合軌道が一定の異方性磁化率を持ち、その単純和により結晶固有の反磁性異方性が発生する仮定して、測定値との比較を行った。その結果、測定値および安定軸の方向が矛盾なく説明され、M-O結合軌道一本当りの反磁性異方性の値が推定された。この値は、前年度までに得られた四配位Si-O結合および水素結合に関する値とともに、測定が実施されていない無数の酸化結晶の反磁性異方性を推定・評価するための基盤となる。反磁性異方性の起源に関する研究は、これまで有機物については議論が進められてきたが、無機物質に関しては測定値が微弱で検出できず、ほとんど検討されてこなかった。酸化結晶に関して今回得られた知見は、自然界において反磁性異方性に起因する磁場整列の可能性を検討するための基盤となる。

### 2.2 微小重力を利用した高感度・磁気異方性測定装置の開発

上に述べた異方性の発生機構に関するモデルの妥当性を検証するには、さらに多くの酸化物について、測定値を集積する必要がある。しかし現行の測定感度では検出が困難な物質が多く、このため感度をさらに向上させる必要がある。この目的のため、既存の磁気トルク法では測定の基準となってきた吊糸を測定系から排除することで、感度向上を図った。即ち微小重力・真空中に結晶を浮遊させ、結晶の磁氣的安定軸が磁場方向を中心として回転振動する周期を観察することで、磁気異方性を検出することに成功した。

### 2.3 常磁性異方性および反磁性異方性に起因した非金属・非磁性粒子の磁場整列

分散媒中の微小な非金属・反磁性物質の磁氣的安定軸が、物質中に誘導される磁気異方性エネルギーによって磁場方向に整列する効果を、永久磁石程度の弱磁場で実現させる方法を確立した。すなわち常磁性イオンを含有する非磁性物質に関して、分散体の温度を低下させた場合、常磁性異方性がキュリーワイス則に従って増加する効果と、分散媒分子のブラウン運動が減少する効果の両方によって、整列に要する磁場強度が大きく減少する事を実験的に検証した。これを実現する目的で、低温ガス中に粒子を分散させ、これを保持できる大型試料容器内に均一磁場を発生することで、磁場整列を実現する装置を、新たに開発した。



## 発表論文

Endo, N., Masuda, F., Sakai, T. and Yokokawa, T. (2002)

Grain Fabric in Cross Laminated Deposits Conformably Superimposed on Parallel Laminae: Flume Experiments and Application to Geologic Records. Jour. Geol. Soc. Japan, 108, 415-420.

Endo, N., Kubo, H. and Sunamura, T. (2003)

Barchan-shaped Ripplemarks in a Wave Flume. Earth Surface Processes Landforms (in print).

Sakai, T., Yokokawa, M., Kubo, Y., Endo, N. and Masuda, F. (2002)

Grain Fabric of Experimental Gravity Flow Deposits. Sedimentary Geol., 154, 1-10.

Sunamura, T. (2002)

A Study on the Elevation of Shore Platforms Initiated by Broken Waves: Analysis of Wave-Basin Experiment Data. Trans. Japan. Geomorph. Union, 23, 387-394.

Sunamura, T. (2003) A Predictive Relationship for the Spacing of Beach Cusps in Nature. Coastal Eng. (in print).

Sunamura, T. (2003)

"Cliffs, Erosion Rates" and "Cliffs, Lithology Versus Erosion Rate."

M. Schwartz (ed.) Encyclopedia of Coastal Science, Kluwer, Dordrecht (in print).

Uyeda, C., Sakakibara, M. and Tanaka, K. (2002)

Magneto-Rotation of Non-magnetic Micro-Crystals Dispersed in Atmospheric and Diffused Condition for Reproducing Dust Alignment.

Proc. 7<sup>th</sup> Asian Regional Conf. ANU, 233-234.

Uyeda, C. and Tanaka, K. (2002)

Magneto-Rotation Experiment of Micron-Sized Diamagnetic Single-Crystals Dispersed in Diffused Medium between  $10^5$  and  $10^{-2}$  Pa in micro-gravity Condition.

Proc. Intern. Workshop short-term experiments under strongly reduced gravity conditions, 83-87.

Uyeda, C. (2003)

Effective Parameters Which Controls the Magnetic Alignment Process of Micron Sized Crystals Dispersed in Fluid Medium Including the Inert Gas.

Trans. Mater. Res. Soc. Jpn 28, 227-230.

Uyeda, C., Komatsu, T. and Tanaka, K. (2003)

Magneto-Rotation Experiment of Diamagnetic Single-Crystals Suspended in the Gas Medium for Examining Dust Alignment in Interstellar Region. Astron. Astrophys, 400, 805-810.

Uyeda, C., Komatsu, T. and Tanaka, K. (2003)

Temperature Dependences Observed for Magneto-Rotation Process of Micron-Sized Kaolinite.  
Phys. Chem. Minerals (in print).

Uyeda, C. and Tanaka, K. (2003)

The Temperature Dependence of the Preferential Magnetic Alignment of the Magnetically Stable Axes Observed for Small Oxide Crystals Dispersed in a Fluid Medium.  
Jpn. J. Appl. Phys. 42, L581-L584.

Uyeda, C. and Tanaka, K. (2003)

Diamagnetic Anisotropy of Inorganic Oxides Correlated with the Directions of Chemical Bonds.  
J. Phys. Soc. Jpn, (in print).

## 学会研究会発表

### 国際会議

Uyeda, C., Sakakibara, M. and Tanaka, K.,

Magneto-Rotation of Non-magnetic Micro-Crystals Dispersed in Atmospheric and Diffused Condition for Reproducing Dust Alignment.  
7<sup>th</sup> Asian Regional Conf. ANU.

Uyeda, C. and Tanaka, K.,

Magneto-Rotation Experiment of Micron-Sized Diamagnetic Single-Crystals Dispersed in Diffused Medium between  $10^5$  and  $10^{-2}$  Pa in Micro-gravity Condition.  
Intern. Workshop Short-term Experiments under Strongly Reduced Gravity Conditions.

### 国内主要学会

遠藤徳孝・久保秀仁・砂村継夫.

バルハン砂丘と振動流実験で形成されるバルハン型リップル：移動速度を決定するパラメータ.  
堆積学研究会，盛岡，2002年4月26日-29日.

遠藤徳孝・久保秀仁・砂村継夫.

バルハン型の砂床形態に関する実験.  
数理研共同研究集会「複雑流体の数理 III」 2002年10月30日-11月1日.

遠藤徳孝.

三日月型地形の形態学—流れ場による違い.  
計算理論地形小研究会，東京，2003年3月20日.

森佐智子・関口智寛・砂村継夫.

Beachface 堆積物中の礫層形成に関する一実験.

堆積学研究会, 盛岡, 2002年4月26日-29日.

関口智寛・砂村継夫.

波浪条件の激変による特異なリップルマークの出現: 二次元造波水路実験.

堆積学研究会, 盛岡, 2002年4月26日-29日.

田中健太・植田千秋.

水素結合型相転位に伴う反磁性異方性の温度依存性.

日本物理学会秋の分科会, 中部大学, 2002年9月6日-9日.

田中健太・植田千秋.

"Temperature Dependence of Diamagnetic Anisotropy of KDP and ADP in the Low Temperature Region".

新磁気現象科学研究会, 物質科学研究所, 2002年11月6日-8日.

横川美和・関口智寛・砂村継夫.

堆積水路実験の利点の一例: 複合流および波で形成される円頂状リップルの比較.

堆積学研究会, 東京, 2002年11月30日-12月1日.

植田千秋・田中健太.

結合軌道に由来する無機絶縁酸化物の反磁性異方性-II.

日本物理学会秋の分科会, 中部大学, 2002年9月6日-9日.

植田千秋・田中健太.

酸化鉍物における反磁性異方性の起源.

日本鉍物学会年会 2002年度年会, 大阪大学, 10月1日-4日.

植田千秋・田中健太.

反磁性無機酸化物における磁場整列特性の起源.

物質材料研究機構, 11月6日-8日.

植田千秋・田中健太.

"Diamagnetic Anisotropy of Inorganic Oxides Deriving from Single Bonding Orbital-II".

新磁気現象科学研究会, 物質科学研究所, 2002年11月6日-8日.

植田千秋.

真空・浮遊状態における非磁性絶縁結晶の非磁性絶縁結晶の磁気回転運動.

第14回日本MRS学術シンポジウム宇宙利用シンポジウム, 宇宙科学研究所, 2003年1月20日-21日.

# 河原崎研究室

当研究室では、重い電子系などの強相関電子系やスピングラスなどのランダム系、コンプレックス系など量子効果や相互作用の拮抗の顕著な系を対象に、極端条件下(低温、強磁場、高圧)における磁気、電気、熱測定などのマクロスコピックな測定と中性子散乱実験や X 線散乱実験などのミクロスコピックな測定によって研究を行っている。平成 14 年度の主な研究成果は、以下に述べるものである。

## 1. 重い電子系におけるスピン密度波 (SDW) -フェルミ液体 (FL) 量子相転移

重い電子系における磁性・非磁性量子相転移は強相関電子系における量子相転移の典型例の一つであり、長らく磁性物理の中心的トピックスとして世界中で研究されているテーマである。我々は、遍歴的な反強磁性であるスピン密度波 (SDW) としての性質を顕著に示す重い電子化合物  $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2\text{Si}_2$   $x=0.10$  の圧力下実験を行い、重い電子系における SDW-FL 量子相転移の研究を行ってきた。詳細な圧力下電気抵抗測定 ( $T>0.4\text{K}$ ,  $P<1.2\text{GPa}$ )、圧力下中性子散乱実験 ( $T>1.4\text{K}$ ,  $P<1.0\text{GPa}$ ) によって、この系における SDW-FL 量子相転移は  $P_c\sim 0.4\text{GPa}$  で起こり、そこでの SDW 転移点  $T_N$ 、SDW 振幅(通常の反強磁性における副格子磁化にたいおうするもの)  $\mu_0$  の変化は非常に急であり、1 次転移的であることが判明した。さらに、臨界圧  $P_c$  に十分近いと考えられる圧力下でも非フェルミ液体 (NFL) 現象を見出すことが出来なかった。これらの結果は、1) 通常の局在的な反強磁性から FL への量子相転移は多くの場合、2 次転移であること、2) 量子臨界点近傍ではほとんどの系で NFL 現象が観測されること、と対照的であり、興味深い事実である。

## 2. 化学的な乱れのある系における量子相転移 □量子グリフィス相

ランダムネスが相転移にどのような影響を及ぼすのか、という問題は磁性物理の伝統的なテーマであり、近年では量子揺らぎが本質的な役割を果たす系における量子相転移に対するランダムネスの効果について(主に理論的な)研究がなされている。我々は、元素置換によって化学的な乱れの入った重い電子系  $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2\text{Si}_2$   $x=0.50$  (CRRS0.50) の極低温下の実験を行い、ランダムネスの量子相転移に与える影響をこの数年、実験的に研究してきた。平成 14 年度は、詳細な磁場中比熱測定 ( $T>0.1\text{K}$ ,  $H<5.0\text{T}$ ) を行い、比熱、エントロピーの磁場依存性から、この様な系の量子臨界点近傍に存在すると理論的に予想されている”量子グリフィス相”が CRRS0.50 において出現していることを強く示唆する結果を得た。これは過去に行った磁場中帯磁率の実験、解析結果を補強するものであり、非常に重要なデータである。

## 3. カノニカルスピングラスにおけるカイラル帯磁率直接観測の試み

スピングラスとは強磁性相互作用と反強磁性相互作用が空間的にランダムに混在する系で、このような系で熱力学的平衡相が存在するか否かの議論が長らく行われてきた。実験では臨界現象の研究等からスピングラス転移が熱力学的相転移であることが明らかになったが、実験の解析に従来用いられてきた平均場理論と実験結果との矛盾点も指摘されている。(磁場中相図の形状、臨界指数等) これらの困難を解決するために Kawamura はカイラリティ機構と呼ばれるものを導入した。カイラリティとは 3 つのスピンの構成される座標系が右手系か左手系かをあらわす量であり、化学で使われる光学異性 (キラル) と同意である。この理論にしたがうと現実のスピングラスはカイラリティが凍結し、観測にかかるスピンのランダムな凍結はこのカイラリティ凍結の副産物であるというもの

である。カイラリティの概念はスピングラスのみならず強相関電子系で話題となっている巨大磁気抵抗、異常ホール効果など磁性（スピン）と伝導現象が密接に関係した物性を説明する有力な概念と考えられている。しかしながらカイラリティは直接観測が困難な量であったため、カイラリティ仮説に基づく理論の正否の検証は、理論から導かれる各種予測を地道に実験データと比較することのみであった。しかし、最近金属スピングラスで一様カイラリティに対応するカイラル帯磁率の測定の可能性が示された。これらの理論によると、ホール係数は磁化が十分小さい領域では、磁化を一様カイラリティに共役な場と考え、磁化による展開の係数がカイラル帯磁となる。したがってホール係数、磁化を同時にあるいは同一の条件で測定できればカイラル帯磁率が直接観測できることになる。そこで我々は市販の SQUID 磁化測定装置にホール係数を測定する装置を組み込むことで、磁化、ホール係数の同時測定を試みた。ホール係数測定は磁化が小さい領域でも十分な感度が必要であると考え、交流法を用いた。また測定は代表的な金属スピングラス AuFe で行った。

スピングラスでは良く知られているように、磁化は測定するまでの温度、磁場履歴により測定値が異なる。このことを考慮し測定を行った結果、ホール電圧は磁化と同様に磁場中冷却 (FC) の場合と零磁場冷却 (ZFC) の場合で異なった値を示した。また上述のカイラル帯磁率を磁化、ホール電圧から求めたところ、今回行った測定では 5000G の比較的大きな磁場では FC と ZFC の差が観測されたが 1000G 以下の弱磁場領域では、測定系の S/N が十分でないため明確な結果を得ることは出来なかった。理論との比較検討はこの弱磁場領域が重要であるため現在装置の改良と測定手段の検討を行い、S/N の改善を試みている。

#### 4. 中性子散乱実験、X線散乱実験による磁性研究

上記以外にも、原子力研究所(茨城県東海村)での中性子散乱実験や SPring-8(兵庫県三日月町)での X線散乱実験による多彩な磁性体の研究を、他研究機関との共同でおこなっており、下にそれを列挙する。

- 1) 中性子弾性、非弾性散乱実験による、フラストレート磁性体  $Tb_2Ti_2O_7$  のスピン相関及び磁気相転移の研究 (東京都立大学との共同研究)
- 2) 共鳴 X線散乱実験による反強四重極秩序物質  $HoB_2C_2$  における八重極子の観測 (理化学研究所との共同研究)
- 3) 非共鳴 X線散乱実験による無機スピンパイエルス物質  $CuGeO_3$  の磁場中相転移とソリトン格子の研究 (理化学研究所との共同研究)

#### 発表論文

"Susceptibility inhomogeneity and non-Fermi-liquid behavior in  $Ce(Ru_{0.5}Rh_{0.5})_2Si_2$ "

D. E. MacLaughlin, O. O. Bernal, J. E. Sonier, R. H. Heffner, T. Taniguchi, Y. Miyako  
Phys. Rev. B **65** (2002) 184401

"Cryogenic system for neutron scattering experiments with *in situ* pressure tuning mechanism: response of the antiferromagnetism of  $URu_2Si_2$  to uniaxial stress"

S. Kawarazaki, Y. Uwatoko, M. Yokoyama, Y. Okita, Y. Tabata, T. Taniguchi, H. Amitsuka  
Jpn. J. Appl. Phys. **41** (2002) 6252-6255

"Observation of field-induced magnetic and structural transitions in an antiferromagnets by means of synchrotron x-rays"

K. Katsumata, Y. Tabata, S. Lovesey, T. Nakamura, Y. Tanaka, S. Shimomura, Y. Narumi, T. Ishikawa, H. Kitamura, T. Hara, T. Tanaka, K. Tamasaku, M. Yabashi, S. Goto, H. Ohashi, K. Takeshita, T. Ohata, T. Matsushita, T. Bizen, I. Yamada

J. Phys. Condens. Matter **14** (2002) L619-L623

"The onset of quadropole ordering at the structural phase transition in  $DyB_2C_2$ "

Y. Tanaka, Y. Tabata, K. Katsumata, K. Tamasaku, T. Ishikawa, N. Kawamura, Motohiro Suzuki, H. A. Katori, S. W. Lovesey, H. Yamauchi, H. Onodera, Y. Yamaguchi

J. Phys. Condens. Mater. **15** (2003) L185

"High field magnetostriction of  $CeRh_2Si_2$ "

O. Naito, T. Takeuchi, K. Kindo, Y. Tabata, S. Kawarazaki

Physica B 329-333 (Proceedings of the 23rd International Conference on Low Temperature Physics) in press

"Instability of RKKY-type long-range order in Kondo-lattice compound  $Ce(Ru_{0.90}Rh_{0.10})_2(Si_{1-y}Ge_y)_2$  as studied by neutron diffraction"

S. Kawarazaki, K. Watanabe, Y. Uwatoko, H. Kadowaki, Y. Tabata, T. Taniguchi, C. Kanadani

Physica B 329-333 (Proceedings of the 23rd International Conference on Low Temperature Physics) in press

"Crossover between "localized" and "itinerant" antiferromagnetic states in  $Ce(Ru_{0.90}Rh_{0.10})_2(Si_{1-y}Ge_y)_2$  driven by chemical pressure"

Y. Tabata, K. Watanabe, T. Taniguchi, C. Kanadani, S. Kawarazaki

Physica B 329-333 (Proceedings of the 23rd International Conference on Low Temperature Physics) in press

"Anisotropic resistive transition in the superconductor  $CeRu_3B_2$ "

T. Taniguchi, K. Watanabe, T. Takaishi, Y. Tabata, S. Kawarazaki, S. Ramakrishnan

Physica B 329-333 (Proceedings of the 23rd International Conference on Low Temperature Physics) in press

"Pressure-induced instability of magnetic order in Kondo-lattice system : neutron diffraction study of the pseudo-binary alloy system  $Ce(Ru_{0.90}Rh_{0.10})_2(Si_{1-y}Ge_y)_2$ "

K. Watanabe, Y. Uwatoko, Y. Tabata, H. Kadowaki, C. Kanadani, T. Taniguchi, S. Kawarazaki

J. Phys. Soc. Jpn. in press

"Localized electron nature of the antiferromagnetism of  $(CePd_3)_8Ge$  : response to hydrostatic pressure and neutron diffraction"

Y. Tabata, K. Watanabe, K. Ohyama, Y. Yamaguchi, M. Ishizuka, K. Okada, T. Taniguchi, T. Takeuchi, S. Ramakrishnan, S. Kawarazaki

J. Phys. Soc. Jpn. in press

## 学会研究会発表

### 国際会議

“Instability of RKKY-type long-range order in Kondo-lattice compound  $\text{Ce}(\text{Ru}_{0.90}\text{Rh}_{0.10})_2(\text{Si}_{1-y}\text{Ge}_y)_2$  as studied by neutron diffraction”

S. Kawarazaki, K. Watanabe, Y. Uwatoko, H. Kadowaki, Y. Tabata, T. Taniguchi, C. Kanadani

The 23rd International Conference on low temperature physics, August 20-27 (2002), in Hiroshima, Japan

“Crossover between “localized” and “itinerant” antiferromagnetic states in  $\text{Ce}(\text{Ru}_{0.90}\text{Rh}_{0.10})_2(\text{Si}_{1-y}\text{Ge}_y)_2$  driven by chemical pressure”

Y. Tabata, K. Watanabe, T. Taniguchi, C. Kanadani, S. Kawarazaki

The 23rd International Conference on low temperature physics, August 20-27 (2002), in Hiroshima, Japan

“Anisotropic resistive transition in the superconductor  $\text{CeRu}_3\text{B}_2$ ”

T. Taniguchi, K. Watanabe, T. Takaishi, Y. Tabata, S. Kawarazaki, S. Ramakrishnan

The 23rd International Conference on low temperature physics, August 20-27 (2002), in Hiroshima, Japan

“High field magnetostriction of  $\text{CeRh}_2\text{Si}_2$ ”

O. Naito, T. Takeuchi, K. Kindo, Y. Tabata, S. Kawarazaki

The 23rd International Conference on low temperature physics, August 20-27 (2002), in Hiroshima, Japan

### 国内主要会議

“スピングラス転移の臨界指数再考”

山中謙亮、谷口年史、河原崎修三

日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日 - 9 月 9 日、中部大学

“重い電子系における圧力印加による磁気秩序様式の変化 -  $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2(\text{Si}_{1-y}\text{Ge}_y)_2$  の圧力下中性子散乱実験”

沖田祐二、渡辺健二、田畑吉計、谷口年史、河原崎修三、上床美也

日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日-9 月 9 日、中部大学

“ $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2\text{Si}_2$  における非フェルミ液体現象 - 磁場中比熱”

田畑吉計、山中謙亮、谷口年史、河原崎修三

日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日-9 月 9 日、中部大学

“単結晶  $\text{CeRh}_2\text{Si}_2$  の強磁場磁歪測定”

内藤修、竹内徹也、金道浩一、田畑吉計、河原崎修三

日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日-9 月 9 日、中部大学

“ $\text{DyB}_2\text{C}_2$  の四重極秩序の臨界現象”

田中良和、田畑吉計、勝又紘一、玉作賢治、石川哲也、河村直巳、鈴木基寛、香取浩子、S. W. Lovesey、山内宏樹、小野寺秀也、山口泰男

日本物理学会 2002 年秋季大会、2002 年 9 月 6 日-9 月 9 日、中部大学

“ $\text{CuGeO}_3$  の磁場中 X 線散乱”

鳴海康雄、勝又紘一、田畑吉計、木村尚次郎、田中良和、中村哲也、下村晋、石川哲也、北村英男、原徹、田中隆次、玉作賢治、矢橋牧名、後藤俊治、大橋治彦、竹下邦和、大端通、松下智裕、備前輝彦、松田雅昌

日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日 - 3 月 31 日、東北大学川内キャンパス

“ホール係数、磁化同時測定によるカイラリティ帯磁率観測の試み”

谷口年史、山中謙亮、住岡秀也、河原崎修三

日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日 - 3 月 31 日、東北大学川内キャンパス

“重い電子系における圧力印加による磁気秩序様式の変化  $\square \text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2(\text{Si}_{1-y}\text{Ge}_y)_2$  の圧力下における電気抵抗測定”

金谷親英、大津賀一雄、渡辺健二、田畑吉計、谷口年史、河原崎修三

日本物理学会第 58 回年次大会、2003 年 3 月 28 日 - 3 月 31 日、東北大学川内キャンパス

## 研究会、その他

“スピングラス転移のカイラリティ機構の実験的側面 - 臨界現象とクロスオーバー”

谷口年史

物性研短期研究会 “フラストレート系の磁性と新しい物性” 2002 年 6 月 19 - 6 月 21 日

東京大学物性研究所

“放射光を用いた強相関電子系の研究計画 - 多重極限下の X 線散乱実験”

田畑吉計

科研費 基盤研究 (A) 「超強磁場下の放射光 X 線磁気散乱研究」平成 14 年度研究会

2003 年 1 月 16 日 仙台





# 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. 115

日 時：2002年5月8日（水） 17:00～

出席者：高原、佐々木（節）、常深、松田、徳永、池谷、河原崎、山中（高）、  
砂村、川村、土山、林田、久富、山中（千）、植田、田越、松本、平井、  
永井、釣部、吉野、吉朝（議長）、大高（書記）

計 23名

### 【報告】

1. 砂村専攻長より新しい秘書2名（久保さん、宮本さん）の紹介があった。
2. 砂村専攻長より宇宙地球科学専攻の運営についての申し合わせ事項の確認が行われた。なお、人事のルールについては次回教室会議で議論することとなった。
3. 砂村専攻長より第10次定員削減の実施について報告があった。
4. 砂村専攻長より教官の補充に係わる申し合わせについて報告があった。
5. 砂村専攻長より転科学生の既修得単位の認定について報告があった。
6. 砂村専攻長より学生研修旅行が4/23-24に土山氏、川村氏、宮田氏、遠藤氏の引率で実施された旨報告があった。
7. 砂村専攻長より防災班の構成が、班長砂村氏、副班長永井、佐々木（純）両氏になった旨報告があった。
8. 砂村専攻長より「中期目標・中期計画案策定」ワーキンググループについて報告があった。
9. 砂村専攻長より電話回線について報告があった。
10. 砂村専攻長より総長経費の課外研究奨励費の応募について報告があった。
11. 砂村専攻長より高校への出張講義を横山氏、佐々木（節）氏、常深氏にってもらう旨報告があった。
12. 河原崎氏より平成13年度予算使用について報告があった。
13. 池谷氏より理学部物理学系の入試検討委員会について報告があった。
14. 山中（高）氏より理学研究科・理学部なんでも相談室について報告があった。

### 【議題】

1. 土山氏より学務運営委員会における平成15年度以降の転学科について説明があり、議論がなされた。
2. 土山氏より低学年一括教育部会での専門基礎科目に関する提案があり、議論がなされた。

\* 次回の教室会議は6月5日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No.116

日時：2002年6月5日（水） 17:00～

出席者：高原、佐々木（節）、常深、徳永、池谷、河原崎、山中（高）、砂村、川村、横山、林田、山中（千）、植田、谷口、田越、多々良、遠藤釣部、吉野、谷、田畑、久富（議長）、吉朝（書記）

計 23名

## 【報告】

1. 砂村専攻長より、平成14年度教育実習について（物理学科16名）、実習生の配慮を求めるよう、連絡があった。
2. 砂村専攻長より、特別聴講生の受入れについて（外大から2名）の報告があった。
3. 砂村専攻長より、平成14年度海外研究開発動向調査等に係わる研究者の候補者として多々良氏が一位推薦である旨の報告があった。
4. 砂村専攻長より、21世紀COEプログラムワーキンググループとして常深氏が代表となった旨報告された。常深COEプログラムワーキンググループ委員より、阪大のCOEの取り組みについての説明があった。
5. 砂村専攻長より、人権問題に関する映画会の終了についての報告があった。
6. 砂村専攻長より、理学研究科・理学部消防訓練（南ブロック）が数学担当で行われる旨報告があった。
7. 砂村専攻長より、H棟研究棟が平成16年2月竣工予定である旨報告があった。
8. 砂村専攻長より、統合地球環境科立ち上げについての報告があった。
9. 砂村専攻長、横山図書委員より、電子ジャーナルの購読を続ける（全学の共通経費で賄う）旨、報告があった。
10. 砂村専攻長より、海外渡航の事前手続きを徹底する旨、確認された。
11. 徳永、横山、両情報資料室運営委員よりの報告があった。土山氏が委員長になった。
12. 山中（高）メンタルヘルス委員より、延べ12名の相談があった旨報告があった。
13. 山中（高）氏より、博物館研究センターについての報告があった。
14. 高原氏より、年次報告書の現状が報告された。

## 【議題】

1. 「宇宙地球科学専攻の運営について（申し合わせ）」の一部改訂が議論され、「専任講師以上の過半数の可が必要」から「投票総数の2/3以上の可が必要」と変更される旨、承認された。
2. 釣部、理学部理学研究科ウェブ情報委員より、現状報告があった。英語版のe-mailアドレスの取り扱いについての議論があった。
3. 佐々木教務委員より、基礎工とのカリキュラムの共通化についての報告があり、議論された。
4. 砂村専攻長より、科研費のオーバーヘッド（総額1700万円）の用途についての意見がもとめられ、F棟南側の防音対策で申請することが了承された。
5. 砂村専攻長より、間接的経費の用途についての意見が求められ、旧F棟のODINSの下流整備で申請することで了承された。
6. 多々良氏より教室ホームページの問題点が指摘され、議論が行われ、対応を調査することとなった。

\* 次回の教室会議は7月3日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No. 117

日時：2002年7月3日（水） 17:00～

出席者：高原、佐々木（節）、松田、徳永、池谷、河原崎、山中（高）、砂村、土山、林田、山中（千）、吉朝、谷口、田越、永井、田畑、大高（議長）、久富（書記）

計 18名

海外出張者：横山

## 【報告】

1. 砂村専攻長より、平成14年度理学研究科・理学部予算当初配分について報告があった。
2. 砂村専攻長より、理学研究科・理学部セクシュアル・ハラスメント対策研修会が行われた旨、報告があった。
3. 砂村専攻長より、平成14年度理学部・理学研究科運営費執行計画について、低学年一括教育に必要な予算に当てることになった旨の報告があった。
4. 砂村専攻長より、特別聴講学生の受け入れについて、専攻長が受け入れ教官となる旨報告があった。
5. 砂村専攻長より、平成14年度大学祭期間中（11月2日～4日）における研究室などの施設開放について、協力の要請があった。
6. 砂村専攻長より、理学研究科・理学部環境美化を9月中に行いたい旨の連絡があった。
7. 土山氏より、宇宙地球専攻の主催で大学地域開放授業を7月29日に行う旨、報告があった。
8. 議長団より、7月19日に物理・宇宙地球のビアパーティーを行う旨連絡があった。
9. 山中（高）建物委員より、総合研究棟（H棟）が15年3月に竣工される旨の報告があった。また、それに伴う道路・駐車場の状況や、H棟完成後のF棟の部屋割に関して説明があった。
10. 砂村専攻長より、教官の海外渡航手続きに関して注意があった。

## 【議題】

1. 砂村専攻長より、平成15・16年度に当専攻が担当する予定の国際交流プログラム（OUSSEP）の提供科目について、担当する教官を募集する旨の説明があり、議論がなされた。世話人は佐々木（節）氏。
2. 砂村専攻長より、大手前高校の集中セミナーを当専攻で担当したい旨の提案があり、了承された。また、担当する教官を募集する旨の説明があった。
3. 砂村専攻長より、教室予算の削減に伴う購入図書の見直しに関して説明があり、議論がなされた。
4. 砂村専攻長より、教室予算の配分を例年通り行いたい旨の提案があり、議論の後、了承された。また、共通経費である野外実習の旅費に関しては、実習場所等の状況に応じて柔軟に対応していくことが確認された。
5. 佐々木教務委員より、低学年一括教育の開始に伴う、平成15年度物理学科専門科目のカリキュラムが提案された。また、土山氏より、地球科学関連科目に関する説明がなされ、議論がなされた。

\* 次回の教室会議は7月31日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No.118

日時：2002年7月31日（水） 17:00～

出席者：佐々木（節）、常深、松田、徳永、河原崎、砂村、川村、土'山、横山、  
山中（千）、植田、谷口、平井、永井、釣部、吉野、谷  
久富（議長）、大高（書記） 計 19名

海外出張者：松本

## 【報告】

1. 砂村専攻長より学術交流に関する協定の締結について報告があった。
2. 砂村専攻長より学部学生の受け入れについて報告があった。
3. 砂村専攻長より平成15年度文部科学省在外研究員の推薦について締め切りが8/23である旨報告があった。
4. 砂村専攻長よりセクシャル・ハラスメントに関する研修会の実施結果について報告があった。
5. 砂村専攻長より理学研究科建物周辺の環境美化を9/2の15:30-16:30に行なう旨報告があった。
6. 砂村専攻長より小密封型線源の使用に関するガイドラインについて報告があった。
7. 砂村専攻長より今年度予算配分について報告があった。
8. 土'山氏より来年度の電子ジャーナル導入方式検討に関する緊急提言について報告があった。
9. 土'山氏より大学地域開放講座を行った旨報告があった。

## 【議題】

1. 来年度外国雑誌契約について議論した。
2. 電子ジャーナルの費用負担について議論した。
3. 来年度物理学科専門科目の地球惑星系4科目の科目名を承認した。

\* 次回の教室会議は10月9日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No. 119

日時：2002年10月9日（水） 17:00～

出席者：高原、松田、徳永、山中（高）、砂村、川村、土山、  
植田、谷口、松本、永井、遠藤、釣部、吉野、田畑  
久富（議長）、吉朝（書記） 計 17名

海外出張者：佐々木（節）、常深、大高、橋爪

## 【報告】

1. 砂村専攻長より、卒業者（1名）の認定についての報告があった。
2. 砂村専攻長より、平成14年度競争的資金に係わる間接経費執行計画について、建物の改修費に充てる旨（3000万円）の報告があった。
3. 砂村専攻長より、学术交流に関する協定の締結（カナダ素粒子物理学研究所との）について報告があった。
4. 平成14年度理学研究科外国人留学生懇親パーティーが12/6日に生協福利センターで行われる。
5. 砂村専攻長より、平成15年度文部科学省在外研究員の推薦について、長期在外研究員に田越氏、短期に下田氏、長期若手に豊田氏が推薦された旨報告があった。
6. 砂村専攻長より、ODINS担当要員（助手）の選考についての報告があった。
7. 徳永氏より、大手前高校の出前授業について、要望があった。
8. 土山情報処理室長より、電子ジャーナルの現状についての報告があった。

## 【議題】

1. 大学院経費の配分の内訳について報告があり、承認された。
2. 吉野氏より、宇宙地球ゲートウェイのマシンの更新が提案され、了承された。

\* 次回の教室会議は10月30日（水） 17時より開催の予定



# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No. 120

日時：2002年10月30日（水） 17:00～

出席者：佐々木（節）、常深、徳永、河原崎、砂村、土山、横山、  
林田、植田、田越、橋爪、平井、釣部、谷、田畑、  
谷口（議長）、久富（書記） 計17名

## 【報告】

1. 砂村専攻長より、宇宙地球科学専攻の教官を3月末までに2名削減するよう、強い要望があった。
2. 砂村専攻長より、平成15年度大学入試センター試験(1/18,19)並びに第2次試験(2/25,3/12)について、協力の要請があった。
3. 砂村専攻長より、物理学科に国費外国人留学生の受入れがあった旨、報告された。
4. 砂村専攻長より、平成15年度非常勤講師手当配分について報告があった。
5. 砂村専攻長より、大阪大学共通教育賞について候補者を募集している旨の連絡があった。
6. 砂村専攻長より、第4回理学懇話会が12/19に開催される旨、連絡があった。
7. 砂村専攻長より、平成15年度学生研修旅行の実施について、協力を要請された旨の報告があった。
8. 常深氏より、来年度のCOE申請に関する準備状況について報告があった。
9. 釣部専攻ホームページ委員より、TAがホームページ作製作業を開始したので、要望があれば連絡して欲しい旨、報告があった。

## 【議題】

1. 佐々木カリキュラム委員より、平成15年度の共通教育および学部授業の講義担当が提案され、議論がなされた。講義分担の基本方針については、承認された。
2. 佐々木カリキュラム委員より、特別研究の講義名変更の可能性について説明があり、議論がなされた。

\* 次回の教室会議は12月4日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻教室会議議事録 No. 1 2 1

日 時：2002年12月4日（水）17：00～

出席者：高原、佐々木（節）、常深、松田、河原崎、山中（高）、砂村、川村、横山、久富、山中（千）、植田、谷口、田越、平井、多々良、遠藤、釣部、吉野、谷、田畑  
吉朝（議長）、大高（書記） 計23名

## 【報 告】

1. 砂村専攻長より、理学研究科における教官の補充に係わる申し合わせの改正及び定員削減等の予定について報告があった。
2. 砂村専攻長より、次期理学研究科長候補者の選挙が1/29,30,31に第一次選挙、2/5に教授会選挙の日程で行われる旨報告があった。
3. 砂村専攻長より、平成15年度厚生補導特別企画（学生研修旅行）が4/24,25に実施される旨報告があった。
4. 砂村専攻長より、理学研究科外国人留学生懇親パーティーが12/6に開催される旨報告があった。
5. 砂村専攻長より、理学研究科・理学部消防訓練について報告があった。
6. 砂村専攻長より、独法化においての財務会計についての勉強会開催について報告があった。
7. 砂村専攻長より、労働安全衛生法に関する講演会が12/12に開催される旨報告があった。
8. 砂村専攻長より、理学懇話会が12/19に開催される旨報告があった。
9. 砂村専攻長より、教官基礎データの入力を行うよう要請があった。
10. 佐々木教務委員より、学部1年生の安全教育に関して報告があった。
11. 佐々木教務委員より、ゲストスピーカー制について報告があった。
12. 常深COE委員よりCOEの現状について報告があった。
13. 高原専攻教務主任より、新年度シラバスについて報告があった。
14. 議長団より、物理専攻との合同忘年会が12/20に行われる旨報告があった。

## 【議 題】

1. 大学院入試に関して議論した。
2. 佐々木物理カリキュラム委員より、来年度専門課程の時間割について提案があり承認された。

\* 次回の教室会議は12月4日（水） 17時より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.122

【日 時】 2003年1月8日 (水) 17:00～

【出席者】 高原、常深、松田、徳永、河原崎、山中(高)、砂村、川村、土山、横山、林田、山中(千)、谷口、植田、田越、釣部、松本、田畑、永井、吉野  
久富(議長)、吉朝(書記) 計22名

## 【報 告】

1. 砂村専攻長より、平成14年度理学研究科・理学部予算追加配分についての報告があった。
2. 砂村専攻長より、学生交流に関する覚書の期間更新についての報告があった。
3. 砂村専攻長より、学年末・学年始めの教務関係行事予定についての報告があった。
4. 砂村専攻長より、労働安全衛生法に関する講演会が12/12に行われた旨報告があった。
5. 砂村専攻長より、第4回理学懇話会が12/19に行われた旨報告があった。
6. 砂村専攻長より、湯川記念奨学金の使い道についての報告があった。
7. 砂村専攻長より、盗難事件が発生したので、注意が促された。
8. 3/1(土)4年生の合同研究発表会が行われる(世話役は山中(高))。

## 【議 題】

1. 平成15年度大学院入試について議論され、本専攻の方針が決まった。

\* 次回の教室会議は 1/29(水) 17:00より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.123

【日 時】 2003年1月29日（水） 17:00～

【出席者】 高原、佐々木（節）、常深、松田、徳永、河原崎、山中（高）、砂村、川村、土山、横山、林田、久富、谷口、植田、平井、谷、吉野、田畑  
吉朝（議長）、大高（書記） 計21名

## 【報 告】

1. 砂村専攻長より、平成15年度転部・転科試験が2/22に行われる旨報告があった。
2. 砂村専攻長より、平成15年度非常勤講師の任用計画について報告があった。
3. 砂村専攻長より、退官記念講義について報告があった。
4. 砂村専攻長より、小柴東大名誉教授講演会が3/8（土曜）2:00よりΣホールで行われる旨報告があった。
5. 砂村専攻長より、教官基礎データの入力を3月末までに行うよう依頼があった。
6. 砂村専攻長より、薬品集中管理システム導入に係わる調査について、宇宙地球科学専攻は主クライアント1台を要求した旨報告があった。
7. 砂村専攻長より、旧F棟内のネットワーク構築工事について報告があった。
8. 砂村専攻長より、来年度のいちょう祭実行委員（宇宙地球科学専攻）が佐藤氏になった旨報告があった。
9. 砂村専攻長より、研究科長選挙が1/29-31に行われる旨報告があった。
10. 砂村専攻長より、定員削減について4月からの過員状況について説明があった。
11. 砂村専攻長より、予算執行を適正に行うよう要請があった。
12. 佐々木カリキュラム委員より、平成14年度物理学科カリキュラム委員会の申し送り事項について報告があった。

## 【議 題】

1. OSEPの世話人の変更が承認された。
2. 松村さん退職に伴う後任の人事を砂村高原両氏で行うことが承認された。
3. 大学院入試について提案があり、議論した。

\* 次回教室会議は 2003年3月5日（水）17:00より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.124

【日 時】 2003年3月5日（水） 17:00～

【出席者】 高原、佐々木（節）、常深、松田、徳永、河原崎、山中（高）、砂村、川村、土山、林田、谷口、吉朝、植田、田越、谷、吉野、田畑  
大高（議長）、久富（書記） 計20名

## 【報 告】

1. 砂村専攻長より、学術交流に関する協定の締結について報告があった。
2. 砂村専攻長より、平成15年度ゲストスピーカー（特別講師）が決定した旨、報告があった。
3. 砂村専攻長より、学部入試前期・後期日程試験について報告があった。
4. 砂村専攻長より、平成15年度の宇宙地球専攻長と物理学科長を高原氏が担当する旨、報告があった。
5. 砂村専攻長より、常深氏が平成15・16年度評議員に選出された旨、報告があった。
6. 砂村専攻長より、各研究グループに職員旅費が追加配分された旨、報告があった。
7. 砂村専攻長より、湯川記念奨学金の使途について報告があった。
8. 砂村専攻長より、徳永グループの佐々木（純）氏がテキサス大学に転出する旨、報告があった。
9. 砂村専攻長より、松村秘書の後任に三矢田美佐子氏が決定した旨、報告があった。それに伴い、秘書の勤務態勢が変更される旨、連絡があった。
10. 山中（高）氏より、共通教育口号館改築のための要望書を提出した旨報告があった。
11. 山中（高）理学部建物構想委員より、H棟新営および本館改修後の部屋割りに関して説明があった。

\* 次回の教室会議は 3月19日（水） 17:00より開催の予定

# 宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.125

【日 時】 2003年3月19日（水） 17:00～

【出席者】 高原、佐々木（節）、松田、徳永、河原崎、砂村、川村、横山、久富、山中（千）、谷口、植田、田越、釣部、佐々木（純）、谷、吉野吉朝（議長）、大高（書記） 計19名

【海外出張者】 土山、池谷、松本、多々良

## 【報 告】

1. 砂村専攻長より平成14年度卒業者の決定並びに楠本賞受賞者の選定について報告があった。
2. 砂村専攻長より平成15年度転部志願者の選考結果について報告があった。
3. 砂村専攻長より平成15年度転科志願者の選考結果について報告があった。
4. 砂村専攻長より財団法人大阪大学後援会平成15年度教育・研究助成金について、研究科長が2名推薦した旨報告があった。
5. 砂村専攻長より共通経費の用途について説明があった。
6. 河原崎氏より物理・宇宙地球輪講について連絡があった。

## 【議 題】

1. 砂村専攻長より平成15年度各種委員について提案がされ、議論の後、了承された。

\* 次回の教室会議は 4月30日（水） 17:00より開催の予定

大阪大学大学院理学研究科

宇宙地球科学専攻

平成 14 年度年次報告書

2003 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)