

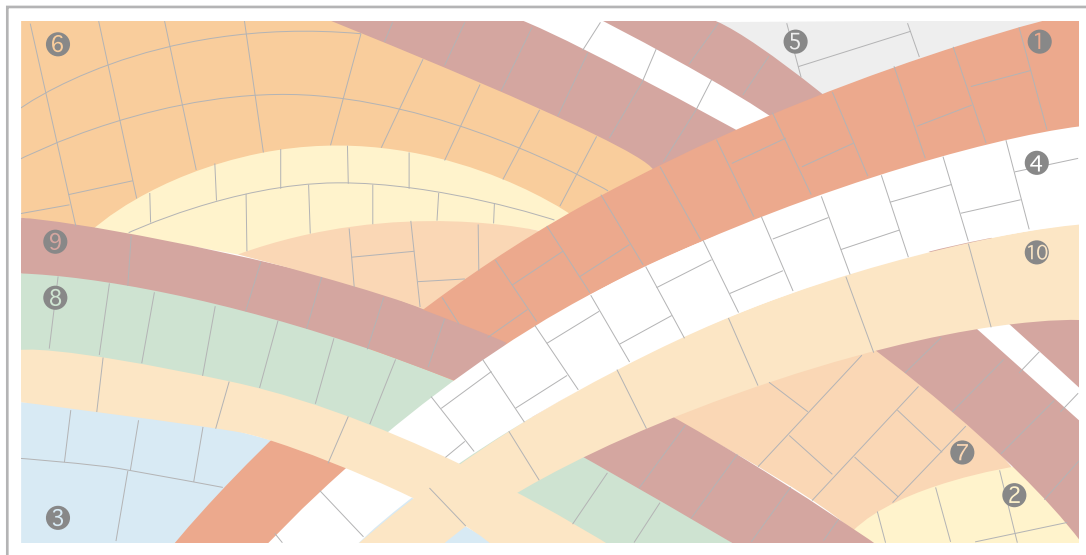
大阪大学大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻

年次報告書

Annual Report 2014
Department of Earth and Space Science
Graduate School of Science
Osaka University



平成26年度



表紙：玄関ロビー壁画（右側）について

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

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

大阪大学大学院理学研究科
宇宙地球科学専攻

年次報告書

Annual Report 2014
Department of Earth and Space Science
Graduate School of Science
Osaka University

平成26年度

目 次

| | |
|------------------------------|-----|
| 宇宙地球科学専攻アドミッションポリシー | 3 |
| 平成 26 年度宇宙地球科学専攻の動き | 4 |
| 宇宙地球科学専攻メンバー表 | 6 |
| 校費予算配分 | 8 |
| 科学研究費補助金受け入れ状況 | 10 |
| その他の研究費受け入れ状況 | 13 |
| 理学部 F 棟・G 棟宇宙地球科学専攻使用スペース | 15 |
| 所有大型装置一覧 | 16 |
| 教務関係 | 18 |
| 博士前期課程大学院入試（第 1 次募集と第 2 次募集） | 19 |
| 教員担当科目一覧 | 20 |
| 卒業研究発表会プログラム | 22 |
| 学位授与 | 25 |
| 進路状況 | 28 |
| 学生支援活動 | 29 |
| T A ・ R A 採用者名簿 | 30 |
| 教員担当委員一覧 | 32 |
| 各種委員会委員 | 33 |
| 入試実務関係 | 34 |
| 学外委員 | 35 |
| 客員教授・共同研究員等 | 38 |
| 国際・国内会議・研究会主催共催 | 39 |
| 他大学での非常勤講師・博士学位審査協力 | 41 |
| 宇宙地球科学セミナー | 42 |
| 社会貢献・受賞 | 45 |
| 海外出張 | 50 |
| 海外からの来訪者 | 54 |
| 各研究グループの研究概要 | 56 |
| 宇宙進化研究室 | 57 |
| 常深研究室 | 66 |
| 川村研究室 | 80 |
| 寺田研究室 | 88 |
| 佐々木研究室 | 99 |
| 中嶋研究室 | 108 |
| 近藤研究室 | 115 |
| 芝井研究室 | 121 |
| 宇宙地球科学専攻の運営について(申し合わせ) | 131 |
| 宇宙地球科学専攻における特任教員の扱いについて | 132 |
| 教室会議議事録 | 133 |
| F 棟エントランスロビーについて | 150 |

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。

平成 26 年度宇宙地球科学専攻の動き

平成 26 年度専攻長 常深 博

平成 25 年度から引き続き平成 26 年度も常深が専攻長を担当しました。本専攻の平成 26 年度のグループ体制は特に変更なく、昨年度に引続き 8 グループ体制を維持しております。

最初に、人事についてまとめます。平成 25 年度末をもって、長峯グループの釣部通助教は茨城大の准教授に、川村グループの吉野元助教は我が大学のサイバーメディアセンターの准教授に、それぞれ栄転されました。それぞれ新天地で新たな活躍をされることとお喜び申し上げます。前年にも少し説明しましたが、大学本部の進める留保ポスト供出の指示により、理学研究科の各専攻は徐々に実効的なポスト数を減らすこととなります。本専攻では、長期的に見れば減少せずに済みそうですが、平成 26 年 4 月に留保ポスト 1 を供出しました。この見返りとして、平成 27 年 4 月に留保ポスト 1 を受け取ることになっています。この結果、2 名の転出にもかかわらず本年度当初における本専攻の空きポストは 1 となりました。この状況を切り抜けるべく、研究科長をはじめとして交渉した結果、物理学専攻のご厚意により平成 26 年度に限り 1 ポストを融通していただけることになりました。こうして、寺田グループ、川村グループにそれぞれ 1 ポストを割り振ることが可能になり、人事委員会を立ち上げることができました。人事選考については、これまでのやり方を踏襲することができ、9 月には寺田グループに河井洋輔助教、10 月には川村グループに青山和司助教を迎えることができました。これとは別に、長峯グループは 4 名体制から 3 名体制になりましたので、特任助教ポストの設置を承認しました。その結果、11 月には矢島秀伸特任助教を迎えております。これら新メンバーを加えた 3 グループの今後の発展が期待されます。また、平成 26 年度末を持って芝井グループの深川美里助教は国立天文台の特任准教授、長峯グループの田越秀行助教は大阪市立大学の准教授へ、長峯グループの矢島秀伸特任助教は東北大学の特任准教授へ、それぞれ転出されます。急遽でしたが、これに伴い、2 ポストについてそれぞれ人事委員会を立ち上げることになりました。何れも平成 27 年度の早いうちに赴任していただけるように進めております。振り返りますと、今年度は教員人事の大変活発な年であったといえます。若手教員を中心として、高い活動度が維持された結果だと判断できます。今後も、転出や昇格の続くことを希望しております。なお、昨今の大学の情勢を考えると、今後も特任教員ポストの重要性は増すものと判断します。そのために、我が専攻における特任教員の取り扱いについてメモを作りました。これは、12 月の教室会議において承認されております。

当専攻の事務作業は、6 人の事務職員(秘書)体制で進められています。昨年度の年次報告に記載しましたように、平成 26 年 4 月に 3 人の入れ替えがありました。これ以外に、各研究室では外部資金を中心にして事務職員を雇用しています。常深グループの澤本茂美さん、芝井グループの篠田希依子さん、川村グループの森田登紀子さんです。このうち、篠田さ

んと森田さんは平成 26 年度末を持って退職されました。大学の本部から教員に配分される運営費交付金などに関していろいろと変革が進んでいます。中期計画が進むにつれ、次第により高い効率化を求められ、それに伴う評価が細かくなりつつあります。これは、日本全体で進んでいる改革に起因しています。財務省を中心とした案では、日本の大学は三種類に分類されます。それに応じて、予算の重点配分が行われます。その中味は、研究や教育の分野に、企業の論理を持ち込もうということのようです。ここでは、たくさんの評価指標に従って大学が評価されます。その結果として、大学内部でも各研究科や専攻がそれぞれの指標に従っての評価を受けます。基礎科学を推進する研究科や専攻が正当な評価を受けるには、評価内容について声を上げる必要があるかと思っています。いろいろな大学や研究科を評価するには、多種多様な項目がありえますから、全ての評価項目で優良な結果を上げようと努力する必要はないと感じています。専攻においては、得意の研究分野で高い成果を目指すことこそが重要です。現在、我が専攻で極めて低い評価となっている評価項目があります。その一つが博士課程大学院生の充足率です。博士課程大学院生は、基礎科学推進において一番力を発揮できるものであり、研究の中核であり、研究推進のための基礎体力とでも言えるものです。したがって将来の基礎科学を担える若手を育ちうる優秀な博士課程大学院生の確保が重要です。そのためには優れた研究成果の社会への発信などまだまだできることが多々あると思われます。また、学術振興会の特別研究員(いわゆる学振、PD1 など)は博士課程大学院生の気になるところでしょう。しかし、現状では、就職内定の決定時期と学振採用確定時期との差が大き過ぎるなど不整合があります。この他にも、専攻を越えて研究科あるいは大学として対応できることも多いように感じます。

研究費に関しては、今年度は科学研究費の基盤 A の 2 件を始めとする新規項目がいくつもスタートしています。これに継続分を含めると、年度毎の変動はあるものの専攻の教員による外部資金獲得もおおむね順調に推移しています。これら外部資金に付随する間接経費は専攻運営にとって大きな位置を占めています。昨年度の年次報告に経緯を説明しましたが、教員個人が獲得した外部資金に基づく間接経費は、原則として大学本部、研究科、専攻に 4 : 4 : 2 の割合で配分されています。実際には、さらに平滑化処理という事務操作が入り、研究科での各種事業などに充てられています。当専攻では、本年度も大型外部資金による事務職員の人件費の他、専攻が必要とするものに充てました。専攻メンバーの受賞では、学内の表彰や顕彰の他、学外の学会賞などもありました。専攻メンバーの一層の奮闘により、ますます優れた研究成果を挙げられることを切望します。

ここでは書ききれないような雑事もたくさんありましたが、二年間続いた専攻長をなんとか終了しました。本専攻は理学研究科の中では一番の後発組で小さな組織です。昨今の大学運営と、その中における専攻の立ち位置など難しい点もありますが、それでも何とか運営出来て来たのは、専攻メンバーの暖かいご協力があったとのことだと身に沁みしています。今後とも、いろいろな事態に対応できるように一体となって進んでいく必要があります。次年度の教室体制は、芝井専攻長です。皆様方のご協力をよろしくお願い致します。

平成26年度 宇宙地球科学専攻メンバー表

| 研究室名 | 教 職 員 | 博士後期課程 | 博士前期課程 | 卒研4年生 | その他 |
|---------|---|--|---|----------------------------------|--|
| 宇宙進化学 | 教授 長峯 健太郎 准教授 藤田 裕 助教 田越 秀行 特任助教 矢島 秀伸 (H26.11~H27.3) | D3 木村 成生 D2 佐野 保道 D2 高倉 理(委) D1 加藤 広樹 | M2 佐塚 達哉 篠田 智大 辻 雄介 M1 国沢 佑介 小谷 和也 | 羽矢 純也 福島 拓真 福田 隼大 渡邊 彰吾 | Isaac Shlosman (招聘) 上野 昂 (特任) 成川 達也 (特任) Do Cao Long (特任) Yang Luo (特任) |
| X線天文学 | 教授 常深 博 准教授 林田 清 助教 中嶋 大 | D2 上司 文善 | M2 井上 翔太① 井上 翔太② 内田 大貴 片多 修平 吉田 浩晃 吉永 圭吾 M1 今谷 律子 金 柱鏞 久留飛寛之 清水 康之 | 五十嵐宣孝 井出 舜一郎 田中 沙季 | 小山 勝二 (特任) 穴吹 直久 (特任) 薙野 綾 (特任) 上田 周太郎 (特任) |
| 理論物質学 | 教授 川村 光 准教授 湯川 諭 助教 青山 和司 (H26.10~) | D3 伊藤 伸一 | M2 崎山 泰樹 吉村 高至 M1 濱口 基之 | 上松 和樹 田中 哲生 | 下川 統久朗 (特任) |
| 惑星科学 | 教授 寺田 健太郎 准教授 植田 千秋 准教授 山中 千博 助教 橋爪 光 助教 藪田 ひかる 助教 河井 洋輔 (H26.9~) | | M2 林 雅也 鈴木 麻由 山口 青輝 M1 荻野 理史 長田 章良 上岡 萌 高橋 絢子 | 赤井 真道 諏訪 太一 蓮中 亮太 森 智宏 | 久好 圭治 (特任) |
| 惑星内部物質学 | 教授 近藤 忠 准教授 谷口 年史 准教授 寺崎 英紀 助教 境家 達弘 | D2 下山 裕太 D1 田窪 勇作 | M2 木村 壮志 桑原 荘馬 田中 浩奈 濱木 健成 細木 亮太 | 上井 優典 秋本 耕作 小澤 健司 三田井慎吾 | |
| 赤外線天文学 | 教授 芝井 広 准教授 住 貴宏 助教 深川 美里 | D3 栗田 嘉大 D2 小西 美穂子 佐々木彩奈 D1 須藤 淳 | M2 大田 百合菜 小野 里佳子 越本 直季 寺農 篤 難波 俊太 M1 伊藤 哲司 中道 みのり | 大山 照平 永金 昌幸 平尾 優樹 密本 万吉 | 鈴木 大介 (特任) |

| 研究室名 | 教 職 員 | 博士後期課程 | 博士前期課程 | 卒研4年生 | その他 |
|--------|--|---------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| 惑星物質学 | 教 授 佐々木 晶 准教授 大高 理 准教授 佐伯 和人 助 教 谷 篤史 | | M2 上野 広樹 西川 真央 部谷 直大 M1 岡崎 瑞祈 丈六 啓介 安廣 佑介 山田 恭平 | 金丸 仁明 こむぎ航 田中 秀貴 西谷 隆介 | |
| 地球物理化学 | 教 授 中嶋 悟 准教授 久富 修 准教授 廣野 哲朗 助 教 桂 誠 助 教 横山 正 | D3 古家 景悟 塔ノ上亮太 D2 Leila Alipour | M2 榎原 聖太 菊地 洋輝 瀬尾 政貴 中谷 陽一 西村 友香 増本 広和 M1 井口 智絵 梅澤 良介 岡田 美沙 加藤 尚希 長崎 性邦 中屋 佑紀 | 朝山 暁 甲斐 裕基 金木 俊也 綱澤 有哉 富澤 亮太 森藤 直人 (生) | 北台 紀夫 (招聘) 西山 直毅 (PD) |
| 合 計 | 教 授： 8名 准教授： 12名 助 教： 9名 | D3： 6名 D2： 6名 D1： 3名 | M2： 33名 M1： 23名 | B4： 31名 | 12名 |

協力講座

| | | | | | |
|--------------------------|------------------------|--|--------------------------------|--|--|
| レーザー エネルギー学 研究センター | 教 授 高部 英明 准教授 坂和 洋一 | | M2 和田垣智也 M1 近藤 さらな 原 由希子 | | |
| 合 計 | 教 授： 1名 准教授： 1名 | | M2： 1名 M1： 2名 | | |

| | | | | | |
|--------|---|--|---|--|--|
| 非常勤事務員 | 澤本 茂美 (常深研) 篠田 希依子 (芝井研) 土屋 絵理 (中嶋研・佐々木研) 常盤 真理子 (寺田研・専攻共通) 西井 康子 (宇宙進化・専攻共通) | | 西川 和子 (近藤研・芝井研) 藤田 あずさ (川村研・専攻共通) 森田 登紀子 (川村研) 渡邊 万紀子 (常深研・専攻共通) | | |
|--------|---|--|---|--|--|

運営費交付金 研究グループ配分一覧 (平成26年度)

(単位：円)

| 研究グループ名 | 当 初 配 分 | | | | 合 計 |
|----------|------------|------------|-------------|---------|------------|
| | 講座経費 | 学部 学生経費 | 大学院 学生経費 | 留学生経費 | |
| 宇宙進化グループ | 1,449,381 | 0 | 707,580 | 0 | 2,156,961 |
| 常深研究室 | 1,449,381 | 114,651 | 674,724 | 75,965 | 2,314,721 |
| 寺田研究室 | 1,981,961 | 152,868 | 449,652 | 87,899 | 2,672,380 |
| 川村研究室 | 1,236,349 | 0 | 289,308 | 0 | 1,525,657 |
| 佐々木研究室 | 1,768,929 | 152,868 | 449,652 | 0 | 2,371,449 |
| 中嶋研究室 | 1,981,961 | 229,302 | 964,032 | 214,582 | 3,389,877 |
| 近藤研究室 | 1,768,929 | 152,868 | 514,380 | 0 | 2,436,177 |
| 芝井研究室 | 1,449,381 | 152,868 | 836,052 | 0 | 2,438,301 |
| 合 計 | 13,086,272 | 955,425 | 4,885,380 | 378,446 | 19,305,523 |

運営費交付金 当初配分収支計算書 (平成26年度)

(単位：円)

| 収入の部 | 金額 | 支出の部 | 金額 |
|------------|------------|---------------|------------|
| 教育研究基盤経費 | 36,685,900 | 研究室への配分 | 19,305,523 |
| 留学生経費 | 378,446 | 講座経費 | 13,086,272 |
| 放射線安全委員会経費 | 101,000 | 学部学生経費 | 955,425 |
| T A経費 | 1,633,000 | 大学院学生経費 | 4,885,380 |
| 設備維持運営費 | 1,147,000 | 留学生経費 | 378,446 |
| | | 専攻共通経費 | 4,942,422 |
| | | 物理学科経費 | 334,171 |
| | | 物理系図書費 | 3,078,604 |
| | | 教員人件費 (非常勤講師) | 402,020 |
| | | 職員人件費 (秘書) | 10,249,606 |
| | | T A経費 | 1,633,000 |
| 合計 | 39,945,346 | 合計 | 39,945,346 |

科学研究費補助金(文部科学省・日本学術振興会)受け入れ状況 (平成26年度)

| 種別 | 研究者 | 研究課題名 | 金額 |
|-----------|-----------|--|------------------|
| <特別推進研究> | | | |
| | 継続 常深 博 | 高感度X線CCDとスーパーミラーによる観測と宇宙進化の研究 | 77,600 千円 |
| | | | 調整金 13,900 千円 |
| | 継続 寺崎 英紀 | 地球惑星中心領域の超高压物質科学 (分担、代表：大谷 栄治) | 1,000 千円 |
| <新学術領域研究> | | | |
| (計画研究) | 継続 住 貴宏 | ガス惑星の直接撮像・分光と地球型惑星の検出 (分担、代表：林 正彦) | 6,000 千円 |
| (公募研究) | 新規 林田 清 | XRPIXの位置分解能向上とG2格子不要のX線 タルボ干渉計の開発 | 3,700 千円 |
| (計画研究) | 新規 廣野 哲朗 | 観察・観測による断層帯の発達過程とマイクロから マクロまでの地殻構造の解明 (分担、代表：竹下 徹) | 7,760 千円 |
| (計画研究) | 継続 田越 秀行 | 多様な観測に連携する重力波探索データ解析の研究 (分担、代表：神田 展行) | 26,630 千円 |
| (計画研究) | 継続 深川 美里 | 円盤から惑星へ (分担、代表：百瀬 宗武) | 1,200 千円 |
| <基盤研究> | | | |
| S | 継続 芝井 広 | 秒角撮像遠赤外線干渉計による星生成領域核心部の観測 | 27,900 千円 |
| | | | 25年度繰越額 7,000 千円 |
| S | 継続 寺田 健太郎 | 初期太陽系における鉱物-水-有機物相互作用： 惑星と生命起源物質初期進化 (分担、代表：永原 裕子) | 1,500 千円 |
| S | 継続 藪田 ひかる | 初期太陽系における鉱物-水-有機物相互作用： 惑星と生命起源物質初期進化 (分担、代表：永原 裕子) | 1,500 千円 |
| A | 継続 川村 光 | フラストレート磁性体のカイラル秩序化と異常伝導現象 | 5,300 千円 |
| A | 継続 佐々木 晶 | 探査機V L B I観測による月惑星内部構造の研究： 金属核の大きさ・状態と起源 | 3,900 千円 |
| A | 新規 長峯 健太郎 | 第3次革命を迎えた宇宙論的銀河形成流体 シミュレーション：原始銀河形成と宇宙再電離 | 10,000 千円 |
| A | 継続 大高 理 | 衝撃圧縮・超高温高压下での融体・惑星地球物質の 日本先導的局所構造研究 (分担、代表：吉朝 朗) | 100 千円 |
| A | 継続 住 貴宏 | 重力マイクロレンズによる浮遊惑星の探索 | 6,000 千円 |
| | | | 25年度繰越額 2,000 千円 |
| A | 新規 住 貴宏 | 重力マイクロレンズによる地球質量系外惑星、 浮遊惑星の探索 | 12,200 千円 |

| 種別 | 研究者 | 研究課題名 | 金額 |
|-----------|-----------|---|----------------|
| <基盤研究> | | | |
| A 新規 | 谷口 年史 | フラストレート磁性体のカイラル秩序化と異常伝導現象 (分担、代表：川村 光) | 千円 |
| A 新規 | 寺崎 英紀 | 高圧物性から探る火星・水星核の組成とダイナミクス | 11,900 千円 |
| A 新規 | 山中 千博 | 複合電磁気観測網による地殻変動準備過程および 地下流動の検知・監視技術開発 (分担、代表：服部 克巳) | 200 千円 |
| A 継続 | 田越 秀行 | 数値相対論による重力波源の研究 (分担、代表：柴田 大) | 500 千円 |
| A 新規 | 住 貴宏 | 重力マイクロレンズによる地球質量系外惑星、 浮遊惑星の探索 | 12,200 千円 |
| B 継続 | 寺崎 英紀 | 鉄合金メルトの固体珪酸塩中における浸透率の研究 (分担、代表：浦川 啓) | 400 千円 |
| B 繰越 | 林田 清 | ワイドバンドエックス線撮像偏光検出器の開発と 硬エックス線偏光観測 | 500 千円 |
| B 継続 | 青山 和司 | スピン-軌道相互作用が拓く非一様系で現れる 新奇超伝導・超流動現象 | 900 千円 |
| C 新規 | 川村 光 | 地震発生の規則性と複雑性の起源に関する研究 (分担、代表：加藤 尚之) | 400 千円 |
| C 新規 | 久富 修 | 光二量体化を用いた遺伝子発現と酵素活性の光制御 | 2,600 千円 |
| C 継続 | 田越 秀行 | 重力波のデータ解析法とブラックホール摂動論の研究 | 103 千円 |
| C 新規 | 谷 篤史 | 表層型メタンハイドレート採取容器の開発とその 生成史の解明 | 2,400 千円 |
| C 継続 | 横山 正 | 不飽和状態の岩石-水反応における水膜の役割 | 1,100 千円 |
| <若手研究> | | | |
| A 継続 | 中嶋 大 | 宇宙硬X線精密撮像分光観測に向けた 広帯域CCDカメラの開発研究 | 600 千円 |
| | | | 25年度繰越額 200 千円 |
| | | | 基金分 2,609 千円 |
| B 継続 | 深川 美里 | 原始惑星系円盤の時間変動の詳細観測 | 600 千円 |
| A 継続 | 藪田 ひかる | 始原天体物質に含まれる固体有機物の立体化学： 反応熱分解キラルGCMS分析法の開発 | 1,500 千円 |
| <挑戦的萌芽研究> | | | |
| | 継続 川村 光 | 微小コイルSQUIDによる自発的磁束観測の試み (分担、代表：谷口 年史) | 千円 |
| | 継続 近藤 忠 | 磁化率測定による氷の相転移境界の決定 | 1,300 千円 |
| | 新規 寺田 健太郎 | 次世代局所U-Pb年代分析法の確立を目指した 「ポストイオン化法」の基礎開発 | 1,400 千円 |
| | 継続 谷口 年史 | 微小コイルSQUIDによる自発的磁束観測の試み | 1,100 千円 |

| 種別 | 研究者 | 研究課題名 | 金額 |
|------------|--------|---|----------|
| <挑戦的萌芽研究> | | | |
| 新規 | 寺崎 英紀 | 大型レーザーを用いた重力不安定性の実験的研究： 地球初期分化への応用 | 2,200 千円 |
| 継続 | 山中 千博 | 広帯域誘電分光による地下生物圏計測法の開発 | 594 千円 |
| 継続 | 桂 誠 | 電圧比位相変換によるドリフトフリー物理計測 | 591 千円 |
| 新規 | 中嶋 大 | 硬X線TDIカメラによる超微細高感度画像取得の実証 | 1,900 千円 |
| <特別研究員奨励金> | | | |
| 新規 | 田窪 勇作 | 50GPa圧力領域までの鉄-軽元素融体の密度測定法の確立 | 900 千円 |
| 継続 | 西山 直毅 | 岩石の鉱物・水反応面積と水飽和率の関係 | 900 千円 |
| 継続 | 伊藤 伸一 | 乾燥破壊パターンの動的スケーリングとその応用 | 900 千円 |
| 継続 | 木村 成生 | 原始惑星系円盤の重力不安定と分裂条件 | 1,000 千円 |
| 新規 | 高倉 理 | POLARBEAR実験による原始重力波探査 | 1,200 千円 |
| 新規 | 塔ノ上 亮太 | 顕微赤外分光加熱その場測定法による石油・天然ガス 生成反応の速度論的解析 | 1,200 千円 |

その他の研究費受け入れ状況（平成26年度）

| 相手先 | 研究者 | 研究課題名 | 金額 |
|--|-------|--|-----------|
| ＜共同研究 及び 受託研究＞ | | | |
| 東京大学地震研究所 | 川村 光 | 地震活動パラメーターと地震発生場の応力の間に成り立つ定量的関係式 | 500 千 円 |
| 日本学術振興会 | 川村 光 | 数物系科学の分野にかかる学術研究動向に関する調査研究及び学術振興方策に関する調査研究 | 5,000 千 円 |
| 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター | 近藤 忠 | スーパーアースの内部構造と物性測定 | 270 千 円 |
| 大阪大学『学長リーダーシップ枠』による国際シンポジウム支援事業 | 芝井 広 | スペース赤外線望遠鏡による銀河と惑星系の起源の解明 | 1,500 千 円 |
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 | 常深 博 | 全天X線監視装置X線CCDカメラ速報における自動化処理 | 650 千 円 |
| アルプス・グリーンデバイス(株) | 中嶋 悟 | 有機無機複合材料の分光学的特性評価に対する研究助成のため | 1,000 千 円 |
| (株)片山化学工業研究所 | 中嶋 悟 | 原油予熱交換機の汚れ物質の測定技術開発に対する研究助成のため | 500 千 円 |
| 東京大学地震研究所 | 佐伯 和人 | 火山観測ロボット群の運用準備確立計画 | 1,049 千 円 |
| 科学技術振興機構 | 佐伯 和人 | ニオス・マヌーン湖のCO2供給システムの解明 | 842 千 円 |
| 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター | 寺崎 英紀 | レイリー・テイラー型重力不安定による鉄合金と珪酸塩の分離機構：地球核形成メカニズムの解明 | 260 千 円 |
| 大阪大学『チャレンジ支援プログラム』 | 藤田 裕 | 多角的アプローチによる宇宙最大級のブラックホール活動の解明 | 900 千 円 |
| 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター | 境家 達弘 | 地球内部物質の音速と密度の関係“バーチカル”の検証 | 270 千 円 |
| 大阪大学『リーンローンチパッドプログラム(LLP)連携型・実用化シーズ育成支援制度』 | 谷 篤史 | ガスハイドレート反応場モデルの検証とフェノール合成の検討 | 1,400 千 円 |
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 | 中嶋 大 | 広帯域X線イメージセンサのための汎用高速低雑音アナログASICの開発 | 5,000 千 円 |
| 独立行政法人宇宙航空研究開発機構 | 深川 美里 | 星周円盤を持つ前主系列星の変光観測 | 800 千 円 |

<研究科長裁量経費>

| | | | |
|-------------|--------|-----------------------------------|--------|
| 学生提案型研究支援経費 | 加藤 広樹 | 分裂片の破壊による星周りの環境変化 | 149 千円 |
| 学生提案型研究支援経費 | 小西 美穂子 | 直接撮像を用いた太陽系外惑星探査における恒星混入数の高精度推定 | 149 千円 |
| 学生提案型研究支援経費 | 佐々木 彩奈 | 遠赤外線干渉計FITEの新干渉計調整機構の開発 | 149 千円 |
| 学生提案型研究支援経費 | 佐野 保道 | ブラックホール摂動論と重力波天文学 | 149 千円 |
| 学生提案型研究支援経費 | 栗田 嘉大 | アーカイブ画像の解析による太陽系外惑星の直接検出 | 149 千円 |
| 学生提案型研究支援経費 | 上司 文善 | 過電離と重元素分布で解明する重力崩壊型超新星爆発機構の新展開 | 149 千円 |
| 博士後期課程RA経費 | 上司 文善 | 過電離と重元素の空間分布で解明する重力崩壊型超新星爆発機構の新展開 | 460 千円 |

宇宙地球科学棟[F棟及びG棟地下] 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

F棟(1階-7階) 1階



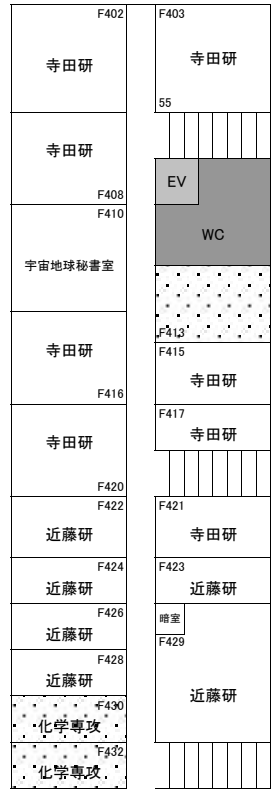
2階



3階



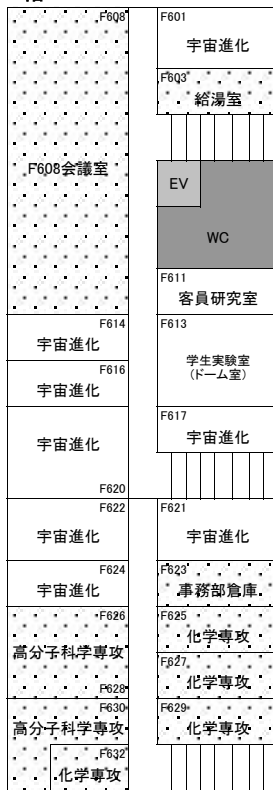
4階



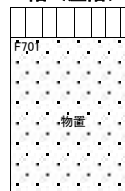
5階



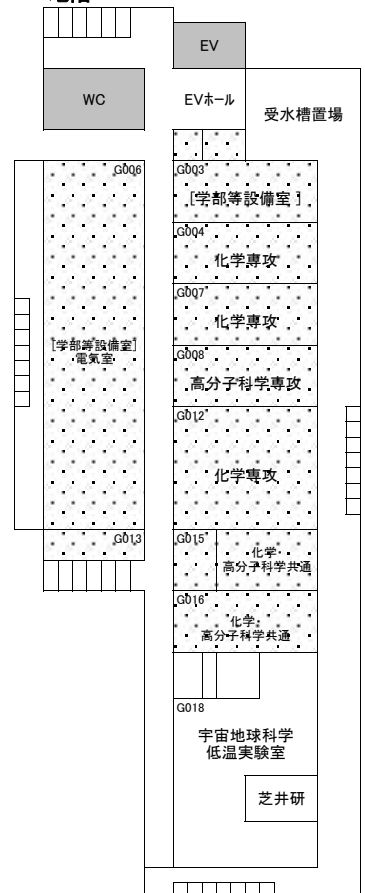
6階



7階<屋階>



G棟(B1階) 地階



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) |
|-----|----|-----|------|---------|
|-----|----|-----|------|---------|

川村研究室

| | | | | |
|-------|---|---|-------|-------|
| 並列計算機 | 1 | IU Rack Customized Server, 2U Ruck Customized Server | 2007年 | 6,719 |
|-------|---|---|-------|-------|

近藤研究室

| | | | | |
|--------------------|---|-----------------------|-------|--------|
| X線発生装置 | 1 | Cut.No. 4012 | 1996年 | 8,000 |
| ローターX線発生装置 | 1 | RU-200 4148 | 1996年 | 8,200 |
| IP型X線回折装置 | 1 | R-AXIS (IV) | 1998年 | 18,900 |
| 顕微ラマン分光装置 | 1 | 日本分光 | 2002年 | 23,000 |
| DAC用レーザー加熱装置 | 1 | 日本レーザー | 2008年 | 9,500 |
| 高周波スパッター装置 | 1 | サンヨー電子 | 2004年 | 4,700 |
| デジタル・フォスファ・オシロスコープ | 1 | 米国テクトロニクス社 DP05054 | 2011年 | 1,585 |
| 3Dプロッター | 1 | ローランドディー. ジー. MDX-40A | 2011年 | 719 |
| 動き解析高速カメラ | 1 | キーエンス VW-6000 | 2011年 | 966 |
| 液体ヘリウム再凝縮装置 | 1 | 仁木工芸 PT410HeRL-FS | 2013年 | 11,970 |
| 微小部X線回折装置 | 1 | RINT-RAPID II | 2013年 | 32,550 |
| 任意波形/ファンクションジェネレータ | 1 | AFG3251C/テクトロニクス | 2014年 | 842 |
| 高感度CMOSデジタルカメラ | 1 | ORCA-Flash4.0/浜松ホトニクス | 2014年 | 2,309 |
| 高解像度X線イメージングユニット | 1 | M11427-42-YAG/浜松ホトニクス | 2014年 | 2,155 |
| X線イメージングシステム用ステージ | 1 | 理学相原精機 | 2014年 | 1,047 |
| 三次元水圧マイクロマニピュレータ | 1 | WR-6-1/成茂科学器械研究 | 2014年 | 567 |

佐々木研究室

| | | | | |
|-------------------|---|-----------------------------|-------|----------|
| 1000トン超高压発生装置 | 1 | NP-1000 | 1988年 | 基礎工より移管 |
| 高压発生装置 | 1 | キュービック型700ton | 1995年 | 27,538 |
| 原子間力顕微装置AFM | 1 | SIIナノテック/ロジ- Nanopics | 2003年 | 秋田大学より移管 |
| 月面観測用画像分光望遠鏡 | 1 | JFEテクノロジー/サーチALIS | 2003年 | 秋田大学より移管 |
| スライディングルーフ天体観測ドーム | 1 | 協栄産業SR-2x4.5 | 2004年 | 2,888 |
| ガスクロマトグラフ質量分析計 | 1 | PerkinElmer/Clarus 600 GCMS | 2009年 | 12,947 |
| 電子スピン共鳴装置 | 1 | JEOL/JES-FA200 | 2009年 | 20,000 |

芝井研究室

| | | | | |
|----------------------|---|---------------|-------|-----------|
| 赤外線分光光度計 | 1 | BOMEM社製 | 2008年 | 名古屋大学より移管 |
| 高剛性・精密型X軸ステージ | 1 | シグマ光機 | 2009年 | 名古屋大学より移管 |
| 軸外放物面鏡 | 2 | Tydex (露) | 2009年 | 名古屋大学より移管 |
| 気球搭載用放物面鏡サポート | 1 | 住友重機械工業 | 2009年 | 名古屋大学より移管 |
| 気球搭載用クライオスタット | 1 | 住友重機械工業 | 2009年 | 名古屋大学より移管 |
| リチウム電池IM90-9(S)専用充電器 | 1 | 新神戸電機 | 2009年 | 名古屋大学より移管 |
| 高剛性高強度ミラー | 3 | NEC東芝スペースシステム | 2010年 | 名古屋大学より移管 |
| 気球搭載遠赤外線干渉計 | 1 | 大阪大学 | - | |
| 宇宙観測データ解析用サーバー | 1 | 大阪大学 | 2011年 | 9,941 |
| 恒温槽 (-40~+100℃) | 1 | タバイエスベック | | 常深研より移管 |

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 |
| 2.1mビームライン | 1 | | 1997年 | 25,000 |
| I.T STAR DOME 2800 観測室付き | 1 | アストロ工学工業 (株) | 2004年 | 3,780 |
| CCD評価装置 | 1 | 浜松ホトニクス(株) SSD-01 | 2004年 | 4,673 |
| 開放型マイクロフォーカス | 1 | 浜松ホトニクス(株) L8321-01 | 2004年 | 13,965 |
| 高性能三次元空気ばね式防振台 | 1 | ヘルツ株式会社 TDIS-2012LAKY | 2005年 | 1,595 |
| パルスチューブ冷凍機 | 1 | 岩谷瓦斬株式会社 P007 | 2005年 | 1,352 |
| NeXT衛星SXIシステム | 1 | 三菱重工株式会社 | 2005年 | 9,870 |
| パルスチューブ冷凍機用コンプレッサー | 1 | 岩谷産業株式会社 | 2006年 | 14,679 |

| 品 目 | 数量 | 規 格 | 購入年度 | 金額 (千円) |
|--------------------|----|-----------------------------------|-------|---------|
| 常深研究室 | | | | |
| NASマシン | 1 | シーテック社 RANS-5250GBSR2 | 2007年 | 815 |
| ターボキューブ排気ユニットキャスター | 1 | ファイアーバキューム TSH071/MVP035-2DN63 | 2008年 | 1,491 |
| CCDカメラ冷却装置 | 1 | 岩谷瓦斯(株)製 CRT-P007-HTN | 2008年 | 2,520 |
| CCDカメラ冷却装置 | 2 | 岩谷瓦斯(株)製 CRT-P007-HTH | 2009年 | 4,986 |
| CCD実験用大型真空装置 | 1 | 堀口鉄工所製 CV-500 | 2010年 | 1,480 |
| 冷凍機 | 1 | 住友重機械工業(株) SRS-2110 | 2010年 | 2,205 |
| 冷凍機 | 1 | 住友重機械工業(株) SRS-2110 | 2011年 | 2,352 |
| MI0-PreFMボード | 2 | 三菱重工株式会社 99AS50505 | 2012年 | 3,215 |
| SpaceCard-PreFMボード | 1 | 三菱重工株式会社 99AS50506 | 2012年 | 1,665 |
| 1段スターリング冷凍機駆動電源 | 1 | 住友重機械工業(株) KE0757TA | 2012年 | 9,996 |

寺田研究室

| | | | | |
|------------------------|---|------------------------|-------|--------|
| イオンマイクロアナライザー | 1 | 日立IMA2A | 1980年 | 34,700 |
| AFM装置 | 1 | JSPM4200 | 1999年 | 16,275 |
| ガスクロマトグラフ質量分析計 | 1 | JEOL AMS-Sun200 | 2002年 | 8,358 |
| 走査電子顕微鏡 | 1 | JEOL JSM-5510LV | 2002年 | 11,214 |
| 振動磁力計・大型ヘルムホルツコイル | 1 | | 2002年 | 1,300 |
| 3Dリアルサーフェス顕微鏡一式 | 1 | VE9800 キーエンス | 2006年 | 13,177 |
| エネルギー分散型X線分析装置 | 1 | Genesis 2000 EDAX | 2006年 | 7,140 |
| 高周波電子スピン共鳴年代測定装置 | 1 | | 2008年 | |
| テラワットコヒーレント白色光ライダー受信装置 | 1 | | 2008年 | |
| ガスクロマトグラフ質量分析計 | 1 | Agilent5975GCMSシステム | 2012年 | 10,658 |
| パイロライザー | 1 | EGA/PY-3030D Pyrolyzer | 2012年 | 3,143 |
| 分析走査電子顕微鏡 | 1 | JEOL JSM-6010A | 2012年 | 11,949 |
| ネオオスミウムコーター | 1 | Nwoc-STB | 2012年 | 2,262 |
| 電子スピン共鳴年代測定装置 | 1 | JES-X320 | 2013年 | 36,750 |
| MULTUM-SIMS | 1 | JEOL製 | 2006年 | |
| フェムト秒レーザー | 1 | スペクトラフィジックス社製 | 2013年 | 25,200 |
| 真空蒸着装置 | 1 | JEE-420 | 2013年 | 2,310 |
| 超高速液体クロマトグラフシステム | 1 | UltiMate3000HPLC | 2013年 | 2,525 |

中嶋研究室

| | | | | |
|-----------------------|---|----------------------------|-------|--------|
| 顕微フーリエ変換赤外分光光度計 | 1 | MFT2000 | 1993年 | 15,995 |
| ラマン・イメージング分光システム | | | | |
| 顕微ラマン分光システム | 1 | Raman One | 1994年 | 9,260 |
| 顕微ラマン分光用顕微鏡及びレーザー光源 | | | | |
| レーザー顕微鏡 | 1 | FUX-B5SP-Ar | 1998年 | 6,915 |
| DNAセンサー | 1 | SQ-5500 | 1998年 | 6,405 |
| 近接場顕微分光装置 | 1 | POPS NFIR-200 | 2000年 | 37,931 |
| 生体分子精製装置 | 1 | AKTA purifier | 2001年 | 6,332 |
| 化学発光解析装置 | 1 | Fluor-S/MAX | 2001年 | 6,294 |
| 顕微可視分光計用検出器システム | 1 | DV4200E | 2003年 | 4,515 |
| 顕微赤外分光用近接場顕微鏡 | 1 | NFIR-300N | 2003年 | 22,312 |
| 流体その場観察セル | 1 | H-ATR200 | 2004年 | 4,998 |
| 高温高圧その場観察装置 | 1 | HP-IR1000 | 2004年 | 7,998 |
| 3次元顕微鏡 冷却カラーCCDカメラ | 1 | DB441 F1 | 2004年 | 4,501 |
| 3次元顕微鏡 オートフォーカスZ軸 | 1 | AF Z | 2004年 | 1,910 |
| 3次元顕微鏡 3D画像解析システム | 1 | Auto 3D | 2004年 | 2,588 |
| 比表面積測定装置 | 1 | Shimadzu FlowSorb III 2305 | 2008年 | 2,069 |
| TG/DSC 熱分析装置 | 1 | NETZSCH STA499F3 Jupiter | 2009年 | 11,581 |
| 水熱合成装置 | 1 | HPテクノス 社製 | 2010年 | 6,500 |
| ラマン顕微鏡 | 1 | XploRA | 2011年 | 13,944 |
| 熱分析装置STA449F3用ハイスピード炉 | 1 | NETZSCH | 2011年 | 3,076 |
| 赤外顕微鏡システム | 1 | IRT-52000H | 2014年 | 4,795 |
| フーリエ変換赤外分光光度計 | 1 | FT/IR-4100STOH | 2014年 | 1,978 |
| 分子間相互作用解析装置 | 1 | Single-Q | 2014年 | 1,580 |

長峯研究室

| | | | | |
|-------|---|-------------------------------|-------|-------|
| 並列計算機 | 1 | VT, 2U Rack Customized Server | 2014年 | 4,733 |
|-------|---|-------------------------------|-------|-------|

教務関係

理学部物理学科のカリキュラムについては、前年度までのものを継続した。また、理学への招待、理数オナープログラム、縦断合宿、物理学セミナー、野外実習などの、科目については、議論があり、とくに予算が厳しくなっている現状で、経費に関する見直しが行われた。また新たに GPA 制度が導入された。理学研究科宇宙地球科学専攻の大学院カリキュラムについて、本年度については、変更は無かった。次年度より、大学院にもオナープログラムが設置されることになった（大学院オナー特別コース）。

第三期中期目標に向けた大規模な教育改革の一環として学事暦が変更されることになり、講義の時間、頻度、単位が改訂される。これを機会として、学部大学院とも、物理学、宇宙地球科学分野のカリキュラムの再構築をはじめている。また、理学部・理学研究科と揃える形で、アドミッションポリシー、カリキュラムポリシー、ディプロマポリシーの改訂を行っている。

博士前期課程大学院入試（第1次募集と第2次募集）

宇宙地球科学専攻は、夏に物理学専攻と合同で第1次募集の大学院入学試験を行うと同時に、平成17年度からは、より広い分野からの人材を受け入れるべく、秋に専攻独自の第2次募集を行っている。

第1次募集（定員28名）は、平成26年8月27日～8月29日に行われた（出願期間：平成26年7月7日～10日、合格発表：9月5日）。筆記試験は8月27日9:00-12:30に物理、14:00-15:00に英語の試験が行われた。これに引き続いて口頭試問が8月28日10:00-18:00と8月29日9:30-13:00に行われた。宇宙地球科学専攻の合格者は34名であった（入学者は26名）。

第2次募集（定員若干名）は、平成26年10月25日に筆記試験と口頭試問が行われた（出願期間：平成26年10月16日～17日、合格発表：11月19日）。9:30-10:30に英語、11:00-12:30に宇宙地球科学・小論文の筆記試験が行われた。小論文は、天文学・宇宙物理、地球科学、物性、一般物理などの分野の5問のうち2題選択とした。引き続き口頭試問が14:00から行われた。この試験の結果、11名の受験者から9名が合格した（入学者9名）。

第1次募集、第2次募集を合わせて、合計35名が博士前期課程に入学した。大学院の過去の入試問題は、ホームページ

http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/japanese/6_admmision/64admi_exams.html
に掲載されている。

担当科目一覧 (平成26年度)

| | 担当科目 | | | 担当科目 | | | | 担当科目 | | | | 担当科目 | | |
|--------|---|---|----------------------------------|-------|--|---------------------------|------|---|------|---|------|---|----|----|
| | 大学院 | 学部 | 学名 | 大学院 | 学部 | 学名 | | 大学院 | 学部 | 学名 | | 大学院 | 学部 | 学名 |
| 常深 博 | X線天文学セミナー X線天文学特別セミナー X線天文学 | 宇宙地球科学特別研究 | 宇宙地球科学の基礎 (医・歯・薬・基) | 植田 千秋 | 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー 星間物理学 | 宇宙地球科学の考え方 (人・文・外・法・経) | 共通教育 | 宇宙地球科学の考え方 (人・文・外・法・経) | 共通教育 | 宇宙地球科学の考え方 (人・文・外・法・経) | 共通教育 | 宇宙地球科学の考え方 (人・文・外・法・経) | | |
| 川村 光 | 理論物性学セミナー 理論物性学特別セミナー 物質論 | 統計力学2 宇宙地球科学特別研究 | 力学Ⅰ(基) 力学Ⅱ(工) | 大高 理 | 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー | | | 現代宇宙地球科学の基礎 (工) | | 現代宇宙地球科学の基礎 (工) | | 地球科学A(工) | | |
| 中嶋 悟 | 宇宙生命論 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー 地球物理化学 | 宇宙地球科学特別研究 宇宙地球フィードバック1 宇宙地球フィードバック2 宇宙地球フィードバック3 宇宙地球フィードバック4 生命学特別研究 生命学文献調査 地球惑星進化学 | 宇宙地球科学の考え方 (人・文・外・法・経) | 住 貴宏 | 赤外線天文学セミナー 赤外線天文学特別セミナー 光赤外線天文学 | | | 力学Ⅰ(工) | | 力学Ⅰ(工) | | 力学Ⅰ(工) | | |
| 近藤 忠 | 宇宙生命論 惑星内部物質学特別セミナー 惑星内部物質学セミナー 惑星内部物質学 | 宇宙地球科学特別研究 地球科学概論 理学への招待 | 宇宙地球科学Ⅰ(理) 自然科学実験2 地球 地学実験 | 佐伯 和人 | 地球物質形成論 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー 惑星地質学 | | | 地球惑星物質学 | | 地球惑星物質学 | | 地球科学C(基) | | |
| 芝井 広 | 宇宙生命論 赤外線天文学特別セミナー 赤外線天文学セミナー | 宇宙地球科学特別研究 生命学特別研究 生命学文献調査 宇宙物理学 | 電磁気学Ⅰ(工) | 寺崎 英紀 | 惑星内部物質学セミナー 惑星内部物質学特別セミナー | | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 地学実験 力学Ⅰ(基) 自然科学実験2 地球(理) | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 地学実験 力学Ⅰ(基) 自然科学実験2 地球(理) | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 力学Ⅰ(工) | | |
| 寺田 健太郎 | 宇宙生命論 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー 同位体宇宙地球科学 先端的研究法：質量分析 | 宇宙地球科学特別研究 惑星科学概論 | 物理学概論Ⅱ(医) | 林田 清 | X線天文学セミナー X線天文学特別セミナー | | | 宇宙地球科学Ⅰ(理) | | 宇宙地球科学Ⅰ(理) | | 宇宙地球科学Ⅰ(理) | | |
| 佐々木 晶 | 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー 地球物質形成論 地球惑星物質学 宇宙生命論 | 地球惑星物質学 宇宙地球科学特別研究 | 宇宙地球科学2(理) | 久富 修 | 極限生物学特別セミナー 極限生物学半期セミナー 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー | | | 生物物理学概論 物理学実験1 物理学実験2 | | 生物物理学概論 物理学実験1 物理学実験2 | | 安全実験法 宇宙地球フィードバック1 宇宙地球フィードバック2 宇宙地球フィードバック3 宇宙地球フィードバック4 | | |
| 長峯 健太郎 | 宇宙進化化学セミナー 宇宙進化化学特別セミナー 宇宙論 特別講義 V「銀河力学と星間物質」 | 宇宙地球科学特別研究 連続体力学 | 電磁気学Ⅰ(基) | 廣野 哲朗 | 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー 地球テクニクス | | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 地学実験(基) 自然科学実験2 地球(理) 地球科学B(基) 文系学生のための科学実験 (人・文・法・経) | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 地学実験(基) 自然科学実験2 地球(理) 地球科学B(基) 文系学生のための科学実験 (人・文・法・経) | | 自然科学実験1 生物・地学(理) 地学実験(基) 自然科学実験2 地球(理) 地球科学B(基) 文系学生のための科学実験 (人・文・法・経) | | |

| | 担当院 | | 当 科 目 | | 名 通 教 育 | |
|-------|--------------------------------|--|---|--|--|---------|
| | 大 学 院 | 学 部 | 大 学 院 | 学 部 | 名 通 教 育 | 名 通 教 育 |
| 藤田 裕 | 宇宙進化学セミナー 宇宙進化学特別セミナー | 電磁気学1 電磁気学1演義 | 宇宙生命論 地球惑星物質科学セミナー 地球惑星物質科学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 | 物理学実験1 物理学実験2 | 共通教育 |
| 山中 千博 | 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 物理学実験基礎 | X線天文学セミナー X線天文学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 | 電磁気学II (基) | |
| 湯川 諭 | 理論物性学セミナー 理論物性学特別セミナー | 統計力学1 統計力学1演義 | 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 | | |
| 桂 誠 | 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 | 宇宙生命論 赤外線天文学セミナー 赤外線天文学特別セミナー | 物理学実験1 物理学実験2 | | |
| 河井 洋輔 | | | 宇宙生命論 惑星科学セミナー 惑星科学特別セミナー | 宇宙地球フィードバック1 宇宙地球フィードバック2 宇宙地球フィードバック3 宇宙地球フィードバック4 | 自然科学実験1生物・地学(理) 自然科学実験2地学(理) 地学実験(基) | |
| 境家 達弘 | 惑星内部物質学セミナー 惑星内部物質学特別セミナー | 宇宙地球フィードバック1 宇宙地球フィードバック2 宇宙地球フィードバック3 宇宙地球フィードバック4 物理学実験1 物理学実験2 | 地球惑星物理化学セミナー 地球惑星物理化学特別セミナー | 宇宙地球フィードバック1 宇宙地球フィードバック2 宇宙地球フィードバック3 宇宙地球フィードバック4 | 自然科学実験1生物・地学(理) 自然科学実験2地学(理) 地学実験(基) | |
| 田越 秀行 | 宇宙進化学セミナー 宇宙進化学特別セミナー | 数値計算法 数値物理2演義 | | | | |

大学院協力講座

| | 特別講義 | | 担当 | 名 通 教 育 |
|-------|----------------------------------|---|---|---------------------|
| | 特別講義 | 特別講義 | | |
| 高部 英明 | レーザー宇宙物理学セミナー レーザー宇宙物理学特別セミナー | 特別講義 I 「自然・社会現象と数理モデリング」 特別講義 II 「太陽系内および系外惑星の起源と構造」 特別講義 III 「電子顕微鏡物理学-粘土、生体鉱物の構造-」 特別講義 IV 「電波で探る星間物質」 特別講義 V 「銀河力学と星間物質」 | 西森 拓 生駒 大洋 小暮 敏博 立松 健一 Issac Shlosman | 光と物質とエネルギー (全学部) |
| 坂和 洋一 | レーザー宇宙物理学セミナー レーザー宇宙物理学特別セミナー | 特別講義 I 「自然・社会現象と数理モデリング」 特別講義 II 「太陽系内および系外惑星の起源と構造」 特別講義 III 「電子顕微鏡物理学-粘土、生体鉱物の構造-」 特別講義 IV 「電波で探る星間物質」 特別講義 V 「銀河力学と星間物質」 | 西森 拓 生駒 大洋 小暮 敏博 立松 健一 Issac Shlosman | 光と物質とエネルギー (全学部) |

2014 年度宇宙地球科学専攻卒業研究合同発表会プログラム

- 日 時 : 平成 27 年 1 月 31 日 (土)
- 場 所 : F102 講義室
- 発表時間 : 10 分 (発表 7 分、質疑応答 3 分)
- 世 話 人 : 近藤研究室

午前の部

① 10:00~10:40

座長 : 常深教授

田中 秀貴 (佐々木研究室)

「アナログ物質を使った縮小モデルでのマグマ挙動の再現」

福田 隼大 (宇宙進化グループ)

「銀河系内超新星爆発候補天体からの重力波信号について」

金木 俊也 (中嶋研究室)

「炭質物の熱分解による断層ガウジ黒色化の実験的検証」

三田井 慎吾 (近藤研究室)

「高温高圧下における FeS と H₂O の反応関係」

② 10:40~11:10

座長 : 中嶋教授

渡邊 彰吾 (宇宙進化グループ)

「LIGOデータによる連星合体重力波の解析」

五十嵐 宣孝 (常深研究室)

「マイクロレンジングイベントとX線源の照合による孤立ブラックホールの探査」

秋本 耕作 (近藤研究室)

「激光XII号レーザーを用いた鉄合金のレイリー・テイラー不安定性の観測」

③ 11:20~12:00

座長：近藤教授

羽矢 純也（宇宙進化グループ）

「 Λ CDMモデルにおけるダークマターハローの質量関数とその進化」

朝山 暁（中嶋研究室）

「地震時の断層滑りによる鉱物の非晶質化とその定量法について」

西谷 隆介（佐々木研究室）

「溶媒中でのメタンハイドレートの分解抑制効果」

森 智宏（寺田研究室）

「ダスト整列機構の解明に向けた非晶質シリケートの磁気異方性の検出」

④ 12:00~12:30

座長：佐々木教授

上松 和樹（川村研究室）

「J1-J2 ハニカム格子上的量子 Heisenberg 模型に対するボンドランダムネスの効果」

上井 優典（近藤研究室）

「高圧力下における鉄合金の融点判定」

福島 拓真（宇宙進化グループ）

「銀河ガスのラム圧によるはぎとられから推測される銀河団ガスの効果」

午後の部

⑤ 13:30~14:10

座長：寺田教授

田中 沙季（常深研究室）

「活動銀河核（AGN）のX線長期変動の観測」

森藤 直人（中嶋研究室）

「珪藻土熱水加熱実験による炭化水素生成過程の追跡」

こむぎ 航（佐々木研究室）

「Diamond/SiC 複合体の高圧アンビルとしての実用化に向けて」

大山 照平（芝井研究室）

「宇宙観測用遠赤外線センサーの信号読み出し用回路動作試験」

⑥ 14:10~14:50

座長：芝井教授

富澤 亮太（中嶋研究室）

「Calcium Silicate Hydrate の生成過程模擬実験」

小澤 健司（近藤研究室）

「高圧下における NaCl-H₂O 系の融解曲線」

金丸 仁明（佐々木研究室）

「モデル天体の重力場計算」

赤井 真道（寺田研究室）

「アルゼンチンNeuquénK/Pg境界堆積岩に含まれる有機炭素・硫黄含有量の分布」

⑦ 15:00~15:40

座長：川村教授

平尾 優樹（芝井研究室）

「巨大ガス惑星による重力マイクロレンズイベントMOA-2013-BLG-651の解析」

甲斐 裕基（中嶋研究室）

「融合によるタンパク質の機能付加」

永金 昌幸（芝井研究室）

「重力マイクロレンズ法による惑星イベントMOA-2014-BLG-490の解析」

諏訪 太一（寺田研究室）

「レーザーポストイオン化SNMSを用いたプレソーラーSiCの同位体分析手法の開発」

⑧ 15:40~16:20

座長：長峯教授

蓮中 亮太（寺田研究室）

「月面上の水分子はレゴリス中に捕獲されているか？」

綱澤 有哉（中嶋研究室）

「砂岩の吸水過程の速度とメカニズム」

密本 万吉（芝井研究室）

「気球搭載遠赤外線干渉計 FITE 用鉛直ステージの動作試験」

田中 哲生（川村研究室）

「フィードバック・コントロールの能率の数値シミュレーション」

学位授与

<修士論文> 世話役：寺田研究室

- 井上 翔太 ① 「次世代衛星搭載 CCD カメラ用高速低雑音処理アナログ ASIC の開発」
主査：常深博教授 副査：林田清准教授、花垣和則准教授
- 井上 翔太 ② 「銀河団中における電離非平衡プラズマの探査」
主査：常深博教授 副査：寺田健太郎教授、林田清准教授、藤田裕准教授
- 内田 大貴 「全天 X 線監視装置 MAXI 搭載の CCD カメラ SSC の観測データを用いた天体カタログの作成」
主査：常深博教授 副査：長峯健太郎教授、林田清准教授
- 榎原 聖太 「岩石中の音波伝搬速度に対する水飽和率の影響」
主査：中嶋悟教授 副査：近藤忠教授、久富修准教授
- 大田 百合菜 「近赤外線偏光観測による V12470ri 原始惑星系円盤の空間構造の解明」
主査：芝井広教授 副査：佐々木晶教授、湯川諭准教授
- 片多 修平 「次期 X 線天文衛星 ASTRO-H 搭載 X 線 CCD カメラ (SXI) の応答関数構築」
主査：林田清准教授 副査：常深博教授、佐々木晶教授
- 越本 直季 「OGLE-2008-BLG-355Lb: A MASSIVE PLANET AROUND A LATE-TYPE STAR」
主査：芝井広教授 副査：長峯健太郎教授、住貴宏准教授
- 桑原 荘馬 「高圧下における鉄融体の音速・密度に与えるニッケルと炭素の影響」
主査：寺崎英紀准教授 副査：近藤忠教授、大高理准教授
- 崎山 泰樹 「ハニカム格子磁性体におけるマルチフェロイック現象」
主査：川村光教授 副査：谷口年史准教授、小林研介教授
- 佐塚 達哉 「活動銀河核まわりの星間ガスの運動力学」
主査：長峯健太郎教授 副査：常深博教授、藤田裕准教授
- 篠田 智大 「Direct collapse シナリオにおける輻射圧の影響」
主査：長峯健太郎教授 副査：藤田裕准教授、住貴宏准教授
- 鈴木 麻由 「堆積岩中有機物の熱変成評価—加熱実験で ESR 線幅減少の再現—」
主査：山中千博准教授 副査：寺田健太郎教授、植田千秋准教授
- 瀬尾 政貴 「コラーゲンの紫外線照射による変化の赤外分光による追跡」
主査：中嶋悟教授 副査：佐々木晶教授、久富修准教授
- 田中 浩奈 「横方向帯磁率測定によるカノニカルスピングラスの異方性の評価」
主査：谷口年史准教授 副査：川村光教授、近藤忠教授
- 寺農 篤 「宇宙遠赤外線干渉計 FITE のための放物面鏡調整機構の開発」
主査：芝井広教授 副査：林田清准教授、山中千博准教授

- 中谷 陽一 「光応答性 bZip タンパク質の相互作用解析」
主査：中嶋悟教授 副査：近藤忠教授、久富修准教授
- 難波 俊太 「低質量 M 型矮星周りをまわる海王星質量程度の惑星：
MOA-2012-BLG-505Lb」
主査：芝井広教授 副査：住貴宏准教授、藤田裕准教授
- 西村 友香 「減衰全反射赤外分光法を用いた鉱物表面でのペプチド構造変化の
解析」
主査：中嶋悟教授 副査：佐々木晶教授、久富修准教授
- 濱木 健成 「高温状態における流体水素の振る舞い」
主査：近藤忠教授 副査：佐々木晶教授、寺崎英紀准教授
- 林 雅也 「隕石有機物のイメージング質量分析に向けた模擬試料のレーザー
イオン化法の評価」
主査：寺田健太郎教授 副査：植田千秋准教授、豊田岐聡教授
- 部谷 直大 「伊豆大島 1986 年噴火による地形変化の解析と溶岩流の形状再現数値
シミュレーション」
主査：佐伯和人准教授 副査：佐々木晶教授、湯川諭准教授
- 細木 亮太 「レーザー衝撃圧縮実験による 高温高圧下における Fe-Si 融体の音速
密度測定」
主査：近藤忠教授 副査：寺崎英紀准教授、重森啓介准教授
- 増本 広和 「南海トラフの巨大分岐断層で繰り返された地震による断層物質変化」
主査：廣野哲朗准教授 副査：近藤忠教授、寺田健太郎教授
- 吉田 浩晃 「高エネルギー広天 X 線走査衛星 FFAST 搭載用検出器 SDCCD のバック
グラウンド評価」
主査：常深博教授 副査：川村光教授、林田清准教授
- 吉永 圭吾 「Polaris 搭載用 X 線散乱撮像偏光計のバックグラウンド」
主査：林田清准教授 副査：常深博教授、芝井広教授
- 吉村 高至 「速度・状態依存摩擦則に従う 2 次元バネ-ブロックモデルによる数値
シミュレーション」
主査：川村光教授 副査：廣野哲朗准教授、湯川諭准教授
- 和田垣 智也 「対向流プラズマでの磁気乱流生成、無衝突衝撃波構造形成そして粒子
加熱の物理機構」
主査：高部英明教授 副査：坂和洋一准教授、藤田裕准教授、重森啓介
准教授

・修士論文の発表会は平成 27 年 2 月 12 日・13 日に物理学専攻と合同で行われた。

<博士論文>

- 佐野 保道 Construction of the perturbed gravitational field induced by a rotating ring around a black hole and the visualization of space-time curvature with tendex and vortex lines
(ブラックホールの周りを回転するリングによる摂動重力場の構築とテンデックス線およびボルテックス線を用いた時空曲率の視覚化)
公聴会日：平成 27 年 2 月 4 日
主査：長峯 健太郎
副査：芝井 広、川村 光、大野木 哲也、田中 貴浩(京都大学・教授)、藤田 裕
- 伊藤 伸一 Dynamical and Statistical Properties on Desiccation Crack Pattern
(乾燥亀裂パターンの動的および統計的な性質)
公聴会日：平成 27 年 2 月 5 日
主査：川村 光
副査：菊池 誠、中嶋 悟、長峯 健太郎、湯川 諭
- 木村 成生 High Energy Particles in Hot Accretion Flows onto a Supermassive Black Hole
(超大質量ブラックホールへの降着流中の高エネルギー粒子)
公聴会日：平成 27 年 2 月 5 日
主査：長峯 健太郎
副査：高原 文郎(大阪大学・名誉教授)、常深 博、藤田 裕、廣野 哲朗、嶺重 慎(京都大学・教授)
- 塔ノ上 亮太 Infrared micro-spectroscopy of coals and developments of quantitative analysis methods
(顕微赤外分光法による石炭の定量的測定・解析手法の開発)
公聴会日：平成 27 年 2 月 5 日
主査：中嶋 悟
副査：近藤 忠、佐々木 晶、寺田 健太郎 久富 修

・定例の博士論文公聴会は平成 27 年 2 月 4 日・5 日に行われた。

進路状況（平成 26 年度）

| | |
|--|--------|
| <理学部物理学科卒業生（宇宙地球科学教室配属者）> | 計 28 名 |
| ・博士前期課程進学 | |
| (宇宙地球科学専攻) | 18 名 |
| (他専攻) | 1 名 |
| (他大学) | 5 名 |
| ・就職 | |
| 民間企業 | 4 名 |
| 丸紅(株)、(株)三井住友銀行、(株)バンダイナムコゲームス、 ダイキン工業(株) | |
| <大学院博士前期課程修了者> | 計 27 名 |
| ・博士後期課程進学 | |
| (宇宙地球科学専攻) | 4 名 |
| (他研究科) | 1 名 |
| (他大学) | 1 名 |
| ・就職 | |
| 公務員等 | 1 名 |
| (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 | |
| 民間企業 | 21 名 |
| アイテック阪急阪神(株)、クボタシステム開発(株)、(株)セック、ダイ キン工業(株)、トヨタテクニカルディベロップメント(株)、(株)リコー、 黒崎播磨(株)、(株)三井住友銀行、三井住友信託銀行(株)、三菱電機(株)、 住友電気工業(株)、(株)島津製作所、日本アイ・ビー・エム・サービ ス(株)、日立オートモティブシステムズ(株)、(株)日立製作所、富士通 (株)、富士通フロンテック(株)、(株)野村総合研究所 | |
| <大学院博士後期課程修了者> | 計 4 名 |
| ・就職 | |
| 民間企業 | 2 名 |
| シュルンベルジェ(株)、バルテス(株) | |
| その他 | 2 名 |
| 東京大学地震研究所、東北大学 | |

学生支援活動（平成 26 年度）

<研修旅行>

物理学科研修旅行 平成 26 年 4 月 12 日－13 日

対 象 : 理学部物理学科 1 年生

研修先 : 西はりま天文台、SPring-8 大型放射光施設

参加教官 : 寺崎 英紀、久富 修、中嶋 大、深川 美里

学年縦断合宿 平成 26 年 9 月 24 日－9 月 25 日

対 象 : 物理学科学生

研修先 : 神岡宇宙素粒子研究施設、関市見学、下呂温泉にて自由行動

参加教官 : 横山 正

<相談室等>

長峯 健太郎、大高 理 : 理学部学生相談委員

<奨学金（大学院生）>

日本学生支援機構奨学金

| | |
|---------------|------|
| 第一種奨学金 | 12 名 |
| 第二種奨学金 | 1 名 |
| 第一種・第二種奨学金 併用 | 0 名 |

TA・RA 採用者名簿（平成 26 年度）

<ティーチング アシスタント採用者>

・全学教育推進機構採用

| | | |
|--------|------|--|
| 下山 裕太 | (D1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 井上 翔太① | (M2) | 物理学実験（通年） |
| 上野 広樹 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 内田 大貴 | (M2) | 力学 I |
| 大田百合菜 | (M2) | 力学 I |
| 桑原 荘馬 | (M2) | 力学 I |
| 越本 直季 | (M2) | 物理学実験（通年） |
| 鈴木 麻由 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 寺農 篤 | (M2) | 物理学実験（1セメ） |
| 難波 俊太 | (M2) | 物理学実験（1セメ） |
| 浜木 健成 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 林 雅也 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 部谷 直大 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 細木 亮太 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 増本 広和 | (M2) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 吉田 浩晃 | (M2) | 物理学実験（1セメ） |
| 井口 智絵 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 伊藤 哲司 | (M1) | 物理学実験（1セメ） |
| 梅澤 良介 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 岡崎 瑞祈 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 宇宙地球科学 II |
| 岡廣 佑介 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 加藤 尚希 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 加藤 広樹 | (M1) | 電磁気学 I |
| 上岡 萌 | (M1) | 物理学概論 II |
| キムジュヨン | (M1) | 電磁気学 II |
| 久留飛寛之 | (M1) | 宇宙地球科学 I |
| 丈六 啓介 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 宇宙地球科学 II |
| 高橋 絢子 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 中道みのり | (M1) | 電磁気学 I / 自然科学実験（1セメ） / 物理学実験（2セメ） |
| 長崎 性邦 | (M1) | 自然科学実験 1 生物・地学、自然科学実験 2 地学、地学実験 |
| 長田 章良 | (M1) | 力学 II |

・理学部採用

| | | |
|--------|------|-------------------------|
| 加藤 広樹 | (D1) | 連続体力学 |
| 田窪 勇作 | (D1) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 井上 翔太 | (M2) | 物理学実験（エレクトロニクス） |
| 大田 百合菜 | (M2) | 物理学実験基礎 |
| 内田 大貴 | (M2) | 物理学実験基礎 |
| 片多 修平 | (M2) | 物理学実験（エレクトロニクス） |

| | | |
|-------|------|-------------------------|
| 崎山 泰樹 | (M2) | 統計力学 1 演義スタンダード |
| 佐塚 達哉 | (M2) | 電磁気学 1 演義スタンダード |
| 篠田 智大 | (M2) | 電磁気学 1 演義スタンダード |
| 寺農 篤 | (M2) | 物理学実験基礎 |
| 中谷 陽一 | (M2) | 物理学実験 (生体物質の光計測) |
| 部谷 直大 | (M2) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 浜木 健成 | (M2) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 増本 広和 | (M2) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 吉村 高至 | (M2) | 統計力学 1 演義スタンダード |
| 井口 智絵 | (M1) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 梅澤 良介 | (M1) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 荻野 理史 | (M1) | 物理学実験 (高温・熱測定) |
| 加藤 尚希 | (M1) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 国沢 佑介 | (M1) | 数理物理 2 演義アドバンスト |
| 小谷 和也 | (M1) | 数理物理 2 演義アドバンスト |
| 丈六 啓介 | (M1) | 宇宙地球フィールドワーク 1. 2. 3. 4 |
| 長田 章良 | (M1) | 物理学実験 (高温・熱測定) |
| 中屋 佑紀 | (M1) | 物理学実験 (生体物質の光計測) |
| 濱口 基之 | (M1) | 数理物理 1 演義アドバンスト |

・理学部プロジェクト型教育プログラム採用

鈴木 麻由 (M2) オナーセミナー

・国際化拠点整備事業費

鈴木 麻由 (M2) スーパーグローバル大学創成支援
 国沢 佑介 (M1) スーパーグローバル大学創成支援
 小谷 和也 (M1) スーパーグローバル大学創成支援
 濱口 基之 (M1) スーパーグローバル大学創成支援

<リサーチ アシスタント採用者>

・基礎科学研究者養成プロジェクト

栗田 嘉大 (D3) 芝井研究室
 佐野 保道 (D3) 宇宙進化研究室
 ALIPOUR LEILA (D2) 中嶋研究室
 小西 美穂子 (D2) 芝井研究室
 佐々木 彩奈 (D2) 芝井研究室
 上司 文善 (D2) 常深研究室
 下山 裕太 (D2) 近藤研究室
 加藤 広樹 (D1) 宇宙進化研究室
 須藤 淳 (D1) 芝井研究室

教員担当委員一覧 (平成26年度)

| | | | |
|--------|--|--------|---|
| ＜教授＞ | | 佐伯 和人 | 宇宙地球フィールドワーク、議長団、新入生既修得単位認定審査委員(地学) |
| 川村 光 | 施設マネジメント委員会、学年担任(2年)、先端強磁場科学研究センター運営委員会 | 住 貴宏 | 基礎科学研究者養成プロジェクト実施委員会、情報資料室運営委員会 |
| 近藤 忠 | 研究推進委員会、情報倫理委員会、学部教育教務委員会、学生生活委員会、企画調整会議、基礎理学プロジェクト研究センター運営委員会、ハラスメント対策委員会、副研究科長、理学研究科研究公正委員会、学生生活委員会、カリキュラム委員、「中期目標・中期計画策定」WG、防災委員会、キャンパスライフ支援センター運営委員、教育目標等検討WG委員、レーザー研共同研究専門委員会委員 | 谷口 年史 | 議長団、高大連携世話人 |
| 佐々木 晶 | 専攻HP作成、大学院入試実施委員会、広報委員会、社会学連携委員会、総合学術博物館湯川記念室委員会、大学院教育教務委員会、2次試験実行委員、国際物理コース運営委員会 | 寺崎 英紀 | 研修旅行、安全衛生担当、ブロック安全衛生委員会エックス線・放射線専門委員会 |
| 芝井 広 | 学務評価委員会、安全保障貿易管理アドバイザー、理学部入試実施委員会、基礎理学プロジェクト研究センター連絡会議 | 林田 清 | 国際交流委員会、留学生担当 |
| 常深 博 | 研究推進委員会、基礎理学プロジェクト研究センター連絡会議、防災班員、「中期目標・中期計画策定」WG、防災委員会、国際物理コース運営委員会、年次報告書作成、理学懇話会運営委員会、専攻長、入試委員、評価委員会、理学研究科大学院入試委員会、理学部入試委員会 | 久富 修 | 学年担任(1年)、研修旅行、動物実験委員会 |
| 寺田 健太郎 | 情報倫理委員会、大学院入試実施委員会、学年担任(3年)、安全衛生担当、就職担当、大学院入試委員会委員、ブロック安全衛生管理委員、Web情報委員会 | 廣野 哲朗 | 議長団、新入生既修得単位認定審査委員(地学)、共通教育地学実験世話人、共通教育連絡委員会、総合学術博物館兼任教員、学生実験予算小委員会、全学教育推進機構・実施調査部・基礎教育部会・専門基礎教育部会・専門基礎科目(理系)委員 |
| 中嶋 悟 | 理学懇話会運営委員会、技術部分析測定室連絡委員会、生物科学科生命理学コース運営委員会、施設マネジメント委員会 | 藤田 裕 | カリキュラム委員、広報委員会 |
| 長峯 健太郎 | 学生生活委員会、カリキュラム委員、理学部学生相談員、21世紀徳徳堂企画委員会、適塾管理運営委員会 | 山中 千博 | 学生実験、教育支援室連絡委員会、研究支援室連絡委員会、英語コース体制作りWG |
| ＜准教授＞ | | 湯川 諭 | カリキュラム委員、学部教育教務委員会、物理・宇宙地球科学輪講 |
| 植田 千秋 | 年次報告書作成、広報委員会オープンキャンパス小委員会、理学部プロジェクト教育実施委員会 | ＜助教＞ | |
| 大高 理 | 学生生活委員会、理学部学生相談員、学務評価委員会 | 桂 誠 | いちよう祭実行担当 |
| | | 境家 達弘 | 防災班員 |
| | | 田越 秀行 | ODINS、専攻秘書室機器担当 |
| | | 谷 篤史 | Web情報委員会 |
| | | 中嶋 大 | 研修旅行、情報ネットワーク室連絡会議、ネットワークシステム委員会、ODINS |
| | | 橋爪 光 | 専攻HP作成 |
| | | 深川 美里 | 放射線障害防止委員会、研修旅行 |
| | | 藪田 ひかる | 防災班員 |
| | | 横山 正 | 学年縦断合宿委員 |

各種委員会委員（平成26年度）

(*)委員長

| 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 | 常深 | 副研究科長 | 近藤 |
| 議長団 | 谷口、廣野、佐伯 | 企画調整会議 | 近藤 |
| 専攻HP作成 | 佐々木、橋爪 | 学部教育教務委員会 | 近藤、湯川 |
| ODINS | 田越、中嶋(大) | 大学院教育教務委員会 | 佐々木 |
| 年次報告書作成 | 常深、植田 | 理学部入試委員会 | 常深 |
| 大学院入試委員会委員 | 寺田 | 理学部入試実施委員会 | 芝井 |
| 2次試験実行委員 | 佐々木(*) | 理学研究科大学院入試委員会 | 常深 |
| 安全衛生担当 | 寺田、寺崎 | 大学院入試実施委員会 | 佐々木、寺田 |
| 専攻秘書室機器担当 | 田越 | 学務評価委員会 | 芝井、大高 |
| <物理学科> | | 施設マネジメント委員会 | 川村、中嶋(悟)(*) |
| 物理学科長 | 山中(卓) | ブロック安全衛生管理委員 | 寺田 |
| 学年担任(1年) | 久富、橋本 | ブロック安全衛生委員会エックス線・放射線専門委員会 | 寺崎 |
| 学年担任(2年) | 川村、小林 | 研究推進委員会 | 近藤、常深 |
| 学年担任(3年) | 寺田、花咲 | 理学研究科研究公正委員会 | 近藤 |
| カリキュラム委員 | 近藤(*)、長峯、 湯川、藤田 | 国際交流委員会 | 林田 |
| 学生実験 | 山中 | 学生生活委員会 | 近藤(*)、長峯、大高 |
| 研修旅行 | 久富、寺崎、 深川、中嶋(大) | 広報委員会 | 佐々木、藤田 |
| 物理・宇宙地球科学概論(物理談話会) | 湯川 | 広報委員会オープンキャンパス小委員会 | 植田 |
| 学年縦断合宿委員 | 横山 | いちよう祭実行担当 | 桂 |
| 就職担当 | 寺田 | 社会学連携委員会 | 佐々木 |
| 理学研究科留学生担当 | 林田 | 理学懇話会運営委員会 | 常深、中嶋(悟) |
| 大学院の英語コースの体制作りWG | 山中 | 情報資料室運営委員会 | 住 |
| 高大連携世話人 | 谷口 | 防災委員会 | 常深、近藤 |
| 宇宙地球フィールドワーク | 佐伯 | 防災班員 | 常深、境家、藪田 |
| <全学> | | 情報倫理委員会 | 近藤、寺田 |
| 学生生活委員会 | 近藤 | ハラスメント対策委員会 | 近藤 |
| 教育改革推進委員会 | | 動物実験委員会 | 久富 |
| 総合学術博物館湯川記念室委員会 | | ネットワークシステム委員会 | 中嶋(大) |
| <全学教育推進機構> | | Web情報委員会 | 寺田(*)、谷 |
| 共通教育連絡委員会 | 廣野 | 技術部分析測定室連絡委員会 | 中嶋(悟) |
| 共通教育地学実験世話人 | 廣野 | 技術部情報ネットワーク室連絡会議 | 中嶋(大) |
| 学生実験小委員会 | 廣野(*) | 教育支援室連絡委員会 | 山中 |
| 新入生既修得単位認定審査委員(地学) | 廣野、佐伯 | 研究支援室連絡委員会 | 山中 |
| <他専攻> | | 放射線障害防止委員会 | 深川 |
| 国際物理コース運営委員会 | 常深、佐々木 | 基礎理学プロジェクト研究センター運営委員会 | 近藤 |
| 生物科学科生命科学コース運営委員会 | 中嶋(悟) | 基礎理学プロジェクト研究センター連絡会議 | 常深、芝井 |
| <他部局> | | 「中期目標・中期計画策定」WG | 常深、近藤 |
| 総合学術博物館兼任教員 | 廣野 | 安全保障貿易管理アドバイザー | 芝井 |
| 21世紀懐徳堂企画委員会 | 長峯 | 理学部プロジェクト教育実施委員会 | 植田 |
| 適塾管理運営委員会 | 長峯 | 基礎科学研究者養成プロジェクト実施委員会 | 住 |
| | | 理学部学生相談員 | 長峯、大高 |
| | | 先端強磁場科学研究センター運営委員会 | 川村 |

※専攻長は学科目主任、入試委員、防災委員、理学研究科・理学部産学連携官連携問題委員、研究推進委員、評価委員を兼任する。

入試実務関係

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

学部入試

主に、物理の問題にかかわり、物理学専攻と協力して出題、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。平成 25 年度学部入試から、後期試験は実施しなくなったものの、代替処置として前期試験は一般枠と挑戦枠という二つになった。挑戦枠は物理学科を志望する学生の中の希望者だけであるので、受験生数は後期よりも少ない。ことのよし悪しは別にして、結果として以前より負荷が減ることはなくむしろ増えたように感じている。こうして前期試験での物理の出題ならびに採点、英語採点に多くの教員が関与している。また私費外国人留学生特別選抜に関する業務もある。これには採点とともに面接も担当している。また、研究奨励 AO 入試という制度もあり、これには書類選考と面接がある。前期試験の他、センター試験での監督業務についた人もいる。

大学院入試

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

学外委員 (平成 26 年度)

<教授>

川村 光

日本学術振興会 / 学術システム研究センター 主任研究員 (数物系)
日本学術会議 / 連携会員
日本物理学会 / 理事
京都大学基礎物理学研究所 / 運営協議会 委員
京都大学数理解析研究所 / 専門委員会 委員
西宮湯川記念事業 / 運営委員会委員
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
Progress of Theoretical and Experimental Physics / 編集委員
基研滞在型国際会議 NQS2014 / 組織委員長
OIST 国際ワークショップ NQMP2014 / Program Committee
Highly Frustrated Magnetism (HFM) 2014 / International Advisory Board

近藤 忠

日本鉱物科学会 / 日本鉱物科学会誌 編集委員
物質構造研究所 / 高エネルギー加速器研究機構・構造物性研究センター・
極限環境下物性プロジェクトリーダー

佐々木 晶

日本学術会議 / 連携会員、地球惑星科学委員会企画分科会、惑星圏分科会、
社会貢献分科会、COSPAR 分科会、総合工学委員会フロンティア人工物分科会
各委員

JAXA 宇宙科学研究所 / 宇宙理学委員会 委員
国立極地研究所 / 南極隕石委員会 委員
日本地球惑星科学連合 / 代議員、宇宙惑星科学セクションプレジデント
日本惑星科学会 / 運営委員
COSPAR / 日本代表、理事

芝井 広

日本学術会議 / 連携会員
日本学術会議 / 第3部物理学委員会 天文学・宇宙物理学分科会 委員
日本学術会議 / 第3部物理学委員会 IAU分科会 委員
JAXA 宇宙科学研究所 / 宇宙理学委員会 委員
JAXA 宇宙科学研究所 / 大気球科学研究委員会 委員
JAXA 宇宙科学研究所 / 国際共同ミッション推進研究(A) 審査委員
神戸大学惑星科学センター / 運営委員会 委員
神戸大学惑星科学センター / 外部評価委員会 委員
日本赤外線学会 / 編集委員長
テラヘルツテクノロジーフォーラム / 評議員
日本天文学会 / 代議員

- 常深 博 一般社団法人日本物理学会 / Journal of the Physical Society of Japan
編集委員
公益財団法人宇宙科学振興会 / 研究助成審査会 委員
山田科学振興財団 / 助成金審査委員
- 寺田 健太郎 日本地球化学会 / Geochemical Journal 誌 編集委員
広島大学総合博物館 / 企画委員
日本学術会議地球惑星科学委員会 IUGS 分科会 / ICS 対応地質年代学小委員会
日本地球化学会 / Geochemical Journal 誌 評議委員
- 中嶋 悟 高分子研究所 / 評議員
大阪府立北野高等学校 / サイエンスアドバイザー
- <准教授>
- 大高 理 日本高圧力学会 / 編集委員会 委員長
日本材料学会 / 極限環境部門委員会 委員長
- 佐伯 和人 宇宙航空研究開発機構(JAXA) / 宇宙科学研究本部 宇宙理学委員会 研究班員
宇宙航空研究開発機構(JAXA) / 次期月探査着陸地点検討会 主査
日本惑星科学会 / 最優秀発表賞、最優秀研究者賞選考委員会 委員長
- 住 貴宏 NASA / WFIRST Science Definition Team member
- 寺崎 英紀 American Geophysical Union / International representative (Mineral and Rock physics focus group)
日本高圧力学会 / 渉外幹事
日本高圧力学会 / 評議員
日本鉱物科学会 / 行事委員
日本鉱物科学会 / Elements 委員
東京工業大学 / 外部評価委員 (地球惑星科学専攻)
- 林田 清 社団法人日本天文学会 / 年会開催地 理事
- 久富 修 日本生物物理学会 / 分野別専門委員
日本動物学会 / 近畿支部委員
大阪府公安委員会 / 大阪府箕面警察署協議会委員
- 廣野 哲朗 日本地球掘削科学コンソーシアム / 陸上部会 部会長補佐
大阪地方裁判所・大阪高等裁判所 / 専門委員
- 藤田 裕 国立天文台 / 研究交流委員会委員
- 山中 千博 電子スピンスイエンス学会 / APES2014 program committee
トヨタ自動車 コンポン研 / 地震先行現象研究会
電気学会 / 電磁界を用いた自然災害軽減のための観測 予測 解析技術
- 湯川 諭 東京大学物性研究所 / スーパーコンピューター共同利用課題審査委員会 委員
物性研究 / 各地編集委員

<助教>

- 谷 篤史 日本地球惑星科学連合 / 広報普及委員
日本地球惑星科学連合 / JGL 編集小委員
日本エネルギー学会 / 天然ガス部会ガスハイドレート研究会 副幹事長
科学技術動向研究センター / 専門調査員
電子スピンスイエンズ学会 / SEST 会誌編集委員会 委員
- 深川 美里 国立天文台 / すばる小委員会 委員
国立天文台 / 岡山天体物理観測所プログラム小委員会 委員
TMT / International Science Development Team convener
光学赤外線天文連絡会 / 将来計画検討報告書 編集委員
- 藪田 ひかる 日本地球化学会 / 評議委員
日本有機地球化学会 / 運営委員
日本生命の起源および進化学会 Viva Origino 誌 / 編集委員、監査
The International Astrobiology Society / 編集委員
- 横山 正 日本鉱物科学会 / 研究発表優秀賞選考委員会 副委員長

客員教授・共同研究員等（平成26年度）

<教授>

- 川村 光 東邦大学理学部 / 客員教授
近藤 忠 九州大学 / 大学院学生副担任
物質構造科学研究所 / 客員教授
高輝度光科学研究センター / 共同利用研究員
高エネルギー加速器研究機構 / 共同利用研究員
佐々木 晶 JAXA 宇宙科学研究所 / 宇宙理学研究班員
JAXA 宇宙科学研究所 / プロジェクト共同研究員（はやぶさ2、ベピコロポ）
芝井 広 JAXA 宇宙科学研究所 / 宇宙理学研究班員
JAXA 宇宙科学研究所 / プロジェクト共同研究員（気球、あかり、SPICA）
JAXA 宇宙科学研究所 / SPICA プロジェクト責任者
寺田 健太郎 広島大学大学院理学研究科 / 客員教授
宇宙科学研究所 / はやぶさ2プロジェクト研究員
日本原子力研究開発機構 / 共同研究員
長峯 健太郎 ネバダ大学 / 客員教授

<准教授>

- 大高 理 愛媛大学 / 客員研究員
佐伯 和人 宇宙航空研究開発機構(JAXA) / 月着陸探査計画共同研究員
寺崎 英紀 高輝度光科学研究センター / 共同利用研究員
高エネルギー加速器研究機構 / 共同利用研究員
藤田 裕 愛媛大学 / 客員研究員
山中 千博 レーザー技術総合研究所 / 共同研究員
分子科学研究所 / 共同利用研究員

<助教>

- 谷 篤史 明治大学 / 客員研究員
深川 美里 JAXA 宇宙科学研究所 / 宇宙理学研究班員
JAXA 宇宙科学研究所 / プロジェクト共同研究員（気球、あかり、SPICA）
広島大学宇宙科学センター / 客員准教授
藪田 ひかる 宇宙科学研究所 / はやぶさ2プロジェクト研究員

国際・国内会議・研究会主催共催（平成 26 年度）

- 川村 光 The International Symposium on Multidisciplinary Sciences on the Earth
 (地球の学際科学)
 東京大学本郷キャンパス・武田ホール / 2014 年 11 月 18 日～11 月 19 日
- 日本物理学会 2014 年度科学セミナー「非平衡の世界－凝縮系から地震・経済・
 生命まで」
 東京大学駒場キャンパス / 2014 年 8 月 6 日～8 月 7 日
- 芝井 広 SPICA core science meeting
 大阪大学中之島センター / 2015 年 1 月 12 日～1 月 13 日
- 中嶋 悟 The International Symposium on Multidisciplinary Sciences on the Earth
 東京大学本郷キャンパス・武田ホール / 2014 年 11 月 18 日～11 月 19 日
- 大高 理 日本材料学会・極限環境部門委員会・講演会・見学会
 熊本大学 / 2014 年 9 月 19 日～9 月 20 日
 大阪大学 / 2015 年 3 月 9 日
- 佐伯 和人 伊豆大島無人観測ロボットシンポジウム
 東京都大島町 / 2014 年 11 月 4 日～11 月 14 日
- 無人観測ロボットシンポジウム地震研研究会
 東京都文京区 / 2015 年 1 月 26 日
- 寺崎 英紀 月・火星・水星内部研究会
 大阪大学 / 2014 年 9 月 8 日～9 月 9 日
- 林田 清 日本天文学会 2015 年春季年会・開催地責任者
 大阪大学 / 2015 年 3 月 18 日～3 月 21 日
 (芝井 広・常深 博・寺田 健太郎・長峯 健太郎・住 貴宏・藤田 裕・
 田越 秀行・中嶋 大・深川 美里・矢島 秀伸)
- 山中 千博 第 3 1 回 ESR 応用計測研究会
 山形大学 / 2015 年 2 月 27 日～3 月 1 日

- 湯川 諭 第20回「交通流のシミュレーションシンポジウム」
名古屋大学 / 2014年12月4日～12月5日
- 田越 秀行 KAGRA 重力波データ解析スクール@阪大 2014
大阪大学 / 2014年11月23日～11月24日
- 谷 篤史 第31回 ESR 応用計測研究会, 2014年度ルミネッセンス年代測定研究会, 第39回
フィッション・トラック研究会 合同研究会
山形大学 / 2015年2月27日～2015年3月1日
- 藪田 ひかる Origins 2014 (第2回生命の起原とアストロバイオロジー国際学会 ISSOL、国際天
文連合-コミッション 51 Bioastronomy 合同大会)
奈良新公会堂 / 2014年7月6日～2014年7月11日
- 横山 正 日本地球惑星科学連合 2014年大会 (「生命・水・鉱物・大気相互作用」セッション 共
同コンビーナ、「ナノから解き明かす地球惑星物質の性状と起源」セッション 共同
コンビーナ)
横浜 / 2014年4月28日～5月2日

他大学での非常勤講師（平成 26 年度）

<教授>

川村 光 東邦大学（理学部）、フラストレーションと新規な物性

近藤 忠 京都大学、地球惑星深部科学

寺田 健太郎 広島工業大学、地学概論

長峯 健太郎 京都大学、宇宙の構造形成

<准教授>

谷口 年史 関西学院大学、物理学特殊講義Ⅹ

他大学での博士学位審査協力（平成 26 年度）

<教授>

長峯 健太郎 総合研究大学院大学

<准教授>

山中 千博 EGYPT Mansoura University, Faculty of Science

2014 年度宇宙地球科学セミナー

第1回

日 時： 2014 年 4 月 3 日（木） 14:00～15:30

場 所： F608

タイトル： 「What Can Tidal Disruption Events Teach Us About Black Hole Accretion?」

講演者名： Mitch Begelman

所属・職： University of Colorado・Professor

担 当： 長峯 健太郎

第2回

日 時： 2014 年 5 月 8 日（木） 13:00～

場 所： F313

タイトル： 「星間分子雲における化学進化：星間塵表面反応の重要性」

講演者名： 大場 康弘

所属・職： 北海道大学 低温科学研究所

担 当： 常深 博

第3回

日 時： 2014 年 5 月 8 日（木） 15:30～

場 所： F227

タイトル： 「非中性プラズマに関する実験的研究」

講演者名： 河井 洋輔

所属・職： 大阪大学 大学院工学研究科 環境・エネルギー工学専攻

担 当： 常深 博

第4回

日 時： 2014 年 5 月 13 日（火） 12:30～

場 所： F313

タイトル： 「宇宙からの雷観測」

講演者名： 菊池 博史

所属・職： 大阪大学 大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻

担 当： 常深 博

第5回

日 時： 2014年5月22日（木） 12：30～
場 所： F313
タイトル： 「初期地球磁場の観測から推定する太陽地球環境の進化」
講演者名： 臼井 洋一
所属・職： 独立行政法人 海洋研究開発機構地球深部 ダイナミクス研究分野
担 当： 常深 博

第6回

日 時： 2014年6月5日（木） 16：00～17：00
場 所： F608
タイトル： 「Current status of Advanced LIGO」
講演者名： 和泉 究
所属・職： LIGO Hanford Observatory (CalTech)
担 当： 芝井 広

第7回

日 時： 2014年7月23日（水） 10：30～12：00
場 所： F202
タイトル： 「隕石の可視・近赤外分光サーベイと、その惑星探査への応用」
講演者名： 廣井 孝弘
所属・職： ブラウン大学・惑星地質 上級研究員
担 当： 佐々木 晶、佐伯 和人

第8回

日 時： 2014年9月18日（木） 14：40～
場 所： F102
タイトル： 「系外惑星の組成推定と起源の制約」
講演者名： 生駒 大洋
所属・職： 東京大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 准教授
担 当： 境家 達弘

第9回

日 時： 2014年9月19日（木） 14：00～
場 所： F608
タイトル： 「初期宇宙における銀河の多波長輻射特性と宇宙再電離への寄与」
講演者名： 矢島 秀伸
所属・職： エディンバラ大学 Institute for Astronomy 研究員
担 当： 長峯 健太郎

第10回

日 時： 2014年10月22日（水） 15:00～16:30
場 所： F608
タイトル： 「究極の電波望遠鏡アルマと、その科学成果」
講演者名： 立松 健一
所属・職： 国立天文台
担 当： 林田 清

第11回

日 時： 2014年11月10日（木） 11:00～12:30
場 所： F608
タイトル： 「Exploring The Dark Sector with Euclid and WFIRST-AFTA」
講演者名： Jason Rhodes
所属・職： NASA/JPL Astrophysicist
担 当： 住 貴宏

第12回

日 時： 2014年11月13日（木） 15:00～
場 所： F608
タイトル： 「Exploring The Dark Sector with Euclid and WFIRST-AFTA」
講演者名： 川口 俊宏
所属・職： 国立天文台 天文データセンター
担 当： 林田 清

第13回

日 時： 2月19日（木） 10:00～12:00
場 所： F202
タイトル： 「Shale gas in groundwater: quantifying methane fluxes from continents」
講演者名： Daniele L. Pinti
所属・職： 大阪大学理学研究科宇宙地球科学専攻特任教授
担 当： 橋爪 光

社会貢献（平成 26 年度）

<講演会>

川村 光

東北大学理学研究科物理専攻、講演会「物理学の最前線」

「フラストレーションを通して新しい世界へ」

東北大学青葉山キャンパス、2014年6月27日、参加者：60名

静岡県立大学市民勉強会、「生命と自然ーミクロ・ナノワールドからの眺望ー」

「地震の物理学ー地震予知はなぜ難しいか？」

静岡県立大学、2015年3月15日、参加者：20名

寺田 健太郎

一般対象講演会

「いん石から探る太陽系 46 億年の歴史」

教育ボランティア「けやきの会」、2014年4月18日、参加者：20名

三原市教育委員会、一般対象講演会

「みづかな放射線と太陽系の年齢」

ペアシティ三原西館、2014年7月12日、参加者：50名

広島大学理学部、一般対象講演会

「太陽系ができるまで ～100 億年の物語～」

広島大学、2014年8月2日、参加者：100名

一般対象講演会

「地球の作り方～いん石からわかる太陽系の歴史～」

八尾市生涯学習センター、2014年8月9日、参加者：30名

大阪大学剣道部同窓会関東支部、一般対象講演会

「太陽系年代学入門 ～いん石からわかる太陽系の歴史～」

東京国際フォーラム、2014年11月8日、参加者：50名

一般対象講演会

「太陽系の物質科学 ～アポロからはやぶさまで～」

広島市こども文化科学館、2014年12月7日、参加者：20名

日本天文学会、一般対象講演会

「プラネタリウムと天文学の夕べ」

大阪市立科学館、2015年3月21日、参加者：260名

山中 千博

関西サイエンスフォーラム、一般対象講演会

「地震予知に挑む」

大阪大学中之島センター佐治敬三ホール、2014年10月29日、参加者：120名

智のシンポジウム実行委員会、一般対象講演会

智のシンポジウム 文明・文化と科学技術

東京大学医学部、2014年11月14日～11月15日、参加者：50名

深川 美里

日本天文学会、公開講演会

「最新観測装置で探る、系外惑星の誕生」

大阪市立科学館、2015年3月21日、参加者：300名

藪田 ひかる 一般対象講演会
大阪市立科学館スペシャルナイト：はやぶさ2における理学と工学
「はやぶさ2 ～生命の材料発見を目指す小惑星サンプルリターン～」
大阪市立科学館、2014年2月7日、参加者：300名

<公開講座>

寺田 健太郎 大阪大学、模擬授業「太陽系年代学入門 ～いん石からわかる太陽系の歴史～」
大阪大学理学部、2014年11月16日、参加者：50名
出張講義「いん石からわかる太陽系46億年の歴史
～惑星進化の普遍性と多様性～」
西宮市立西宮東高校、2014年11月20日、参加者：70名
兵庫県立西宮北高校、模擬授業
「太陽系年代学入門 ～いん石からわかる太陽系の歴史～」
大阪大学理学部、2014年12月12日、参加者：80名
出張講義「いん石からわかる太陽系46億年の歴史
～惑星進化の普遍性と多様性～」
兵庫県立鳴尾高校、2014年12月16日、参加者：80名
出張講義「月のはなし ～月と地球のビミョーな関係～」
茨木市畑田小学校、2015年1月16日、参加者：80名

近藤 忠 大阪大学オープンキャンパス、模擬講義
大阪大学理学研究科Σホール、2014年8月12日、参加者：150名

芝井 広 出張講義「宇宙の世界への旅立ちー第2の地球と生命を探すー」
西宮東高校、2014年10月1日、参加者：45名
川西市生涯学習短期大学・運営 宇宙天文学科
ー太陽と惑星系の成り立ち、第二の地球を探すー
アステ川西、2013-2014年度、参加者：70名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「宇宙の地球外生命ー太陽系内の生命候補」
アステ川西、2014年11月1日、参加者：70名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「宇宙の地球外生命ー太陽系外の生命探査」
アステ川西、2014年11月8日、参加者：70名
出張講義「宇宙の世界への旅立ちー第2の地球と生命を探すー」
和歌山県立向陽高校、2014年11月12日、参加者：92名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「宇宙天体観測の最前線ー宇宙望遠鏡・惑星探査機」
アステ川西、2014年11月26日、参加者：70名
出張講義「宇宙に生命はいるのか」
高槻中学校、2015年1月31日、参加者：88名

- 芝井 広 川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
卒業式
アステ川西、2015年2月14日、参加者：70名
講座 サイエンスカフェ千里「宇宙に生命はいるのか」
豊中市千里公民館、2015年2月21日、参加者：20名
- 長峯 健太郎 大阪大学オープンキャンパス「コンピュータで宇宙旅行」
大阪大学理学部、2014年8月12日、参加者：100名
Saturday Afternoon Physics (SAP) 2014「宇宙の世界への旅立ちー：暗黒物質による構造形成」 大阪大学理学部、2014年11月15日、参加者：100名
- 住 貴宏 大阪大学基礎ゼミ「街に出てサイエンスカフェをやってみよう」
黄昏サイエンスカフェ「太陽系外に惑星を探す」
天五中崎通商店街、2014年8月2日、参加者：20名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「太陽系外の惑星ー太陽系外惑星の発見」
アステ川西、2014年9月27日、参加者：70名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「太陽系外の惑星ー太陽系外惑星の検出」
アステ川西、2014年10月4日、参加者：70名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「太陽系外の惑星ー重力マイクロレンズによる系外惑星探査」
アステ川西、2014年10月18日、参加者：70名
川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
「太陽系外の惑星ー浮遊惑星」
アステ川西、2014年10月25日、参加者：70名
- 林田 清 川西市生涯学習短期大学「中性子星とブラックホール（超新星爆発のあとに残る中性子星とブラックホール）」
アステ川西、2014年5月17日、参加者：80名
川西市生涯学習短期大学「超巨大ブラックホールとクェーサー」
アステ川西、2014年5月31日、参加者：80名
- 廣野 哲朗 大阪大学21世紀懐徳堂、ナレッジキャピタル「超」学校シリーズ
「地震はなぜ起こる？」
グランフロント大阪、2014年3月4日、参加者：40名
千里ライフサイエンスフォーラム
「地震はなぜ起こる？ 大阪の活断層とその問題点」
千里ライフサイエンスビル、2015年1月21日、参加者：100名
フロムページ、夢ナビライブ 福岡会場
「東日本大震災で起こった巨大なズレの原因を探る」
マリンメッセ福岡、2015年10月18日、参加者：80名

- 藤田 裕 模擬授業（大阪府立天王寺高校）「宇宙 137 億年の歴史」
 大阪大学理学部、2014 年 10 月 10 日、参加者：50 名
 進学説明会、宇宙（天文）を学べる大学合同進学説明会
 大阪市立科学博物館、2014 年 6 月 8 日、参加者：50 名
 サイエンスパブ in 福岡
 Bar.ppo パルポポ、2015 年 3 月 6 日、参加者：50 名
- 谷 篤史 子供科学イベント、中学・高校生によるメタンハイドレート実験教室
 白兔会館、2014 年 8 月 3 日、参加者：30 名
 オープンイベント（第 2 回南紀熊野ジオパークフェスタ）
 メタンハイドレート紹介ブースでの講演・燃焼実験
 潮岬青少年の家、2014 年 2 月 22 日、参加者：100 名
- 深川 美里 川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
 「星周円盤：惑星誕生の母胎－太陽系形成から汎惑星形成へ」
 アステ川西、2014 年 9 月 13 日、参加者：70 名
 川西市生涯学習短期大学・宇宙天文学科
 「星周円盤：惑星誕生の母胎－惑星誕生の現場」
 アステ川西、2014 年 9 月 20 日、参加者：70 名
- 藪田 ひかる 大阪大学サイエンスカフェ
 「はやぶさ 2～生命の材料発見を目指す小惑星サンプルリターン～」
 十三セカンドライフ協会、2014 年 11 月 8 日、参加者：15 名
 スペシャルナイト「はやぶさ 2 における理学と工学」
 大阪市立科学館、2015 年 2 月 7 日、参加者：200 名
- 成川 達也 星祭り「第 14 回 星をもとめて」
 「ブラックホールのうぶ声を聴く-重力波でブラックホールの誕生にせまる！」
 京都府南丹市園部町 るり溪温泉、2014 年 9 月 14 日、参加者：60 名
- 近藤 忠 大阪大学いちょう祭「室温の氷（水に沈む氷）」「地球の内部を探る」
 大阪大学理学研究科 F 棟玄関、2014 年 5 月 3 日、参加者：100 名
 大阪大学オープンキャンパス、研究室見学
 大阪大学理学研究科 F429、2014 年 8 月 12 日、参加者：120 名
- <運営協力>
- 湯川 諭 （課題作成協力）
 高校生のためのスーパーコンピューティングコンテスト、 SuperCon 2014
 東京工業大学、2014 年 8 月 18 日～8 月 22 日
- 高倉 理 ジュニア科学クラブ、国際物理オリンピック
 (宇宙進化グループ) 大阪市立科学館、2014 年 9 月 27 日、参加者：150 名

受賞（平成 26 年度）

- 川村 光 大阪大学 大阪大学総長顕彰
常深 博 大阪大学 大阪大学総長顕彰
寺田 健太郎 大阪大学 大阪大学総長表彰 衛生工学衛生管理者免許取得
住 貴宏 大阪大学 大阪大学総長奨励賞
寺崎 英紀 Physics and Earth Planetary Interiors 誌, Elsevier
Excellence in Peer Review
林田 清 日本天文学会 欧文研究報告論文賞
“Suzaku Observations of Abell 1795: Cluster Emission to r₂₀₀”
藪田 ひかる 大阪大学 大阪大学総長表彰
横山 正 日本鉱物科学会 研究奨励賞
“鉱物—水相互作用の包括的理解：野外調査, 室内実験および理論解析”
大阪大学 大阪大学総長奨励賞
鈴木 麻由 電子スピンスイェンス学会 SEST 学生優秀研究賞
“ESR study on thermal metamorphism of kerogen in sedimentary rocks”

海外出張（平成26年度）

| 研究者氏名 〈教官〉 | 出張期間 | 渡航先 | 用務 | 旅費の出所 |
|---------------|-----------------------|--|--|---------------------|
| 芝井 広 | 2014. 4. 12- 4. 16 | オランダ・ SRON Groningen | 宇宙赤外線望遠鏡計画打合せ | JAXA宇宙研 |
| 芝井 広 | 2014. 5. 20- 5. 25 | オランダ・ライデン大学 | 宇宙赤外線望遠鏡計画打合せ | JAXA宇宙研 |
| 住 貴宏 | 2014. 6. 1-6. 6 | 米国・ボストン | 224th American Astronomical Society Meetingにて、発表及び情報収集 | 科学研究費補助金 |
| 横山 正 | 2014. 6. 8- 6. 15 | 米国・サクラメント | Goldschmidt 2014 | 科学研究費補助金 |
| 林田 清 | 2014. 6. 21- 6. 28 | 国際光工学会（カナダ） | SPIE（国際光工学会） Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014参加 | 科学研究費補助金 |
| 中嶋 大 | 2014. 6. 23- 6. 27 | 国際光工学会（カナダ） | SPIE（国際光工学会） Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014参加 | 科学研究費補助金 |
| 常深 博 | 2014. 6. 24- 6. 30 | 国際光工学会（カナダ） | SPIE（国際光工学会） Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014参加 | 科学研究費補助金 |
| 佐々木 晶 | 2014. 6. 29- 7. 5 | ヘルシンキ国際会議場、 フィンランド | ACM 2014 で宇宙風化作用の発表 | 私費 |
| 芝井 広 | 2014. 7. 5-7. 9 | オランダ・ SRON Groningen | 欧州を代表する研究者を訪問し、遠赤外線観測について共同研究の可能性も含めて議論 | 科学研究費補助金 |
| 常深 博 | 2014. 7. 8- 7. 14 | AstroParticle Cosmology Laboratory（フランス） | ASTRO-H SWG会議に参加し、研究に関する情報収集を行うため | 科学研究費補助金 |
| 林田 清 | 2014. 7. 8- 7. 13 | AstroParticle Cosmology Laboratory（フランス） | X線撮像システム利用に関する会議（SWG Meeting）に参加し、我々が開発しているX線撮像装置の紹介をおこなうため | 科学研究費補助金 |
| 深川 美里 | 2014. 7. 16- 7. 21 | アリゾナ・ツーソン | TMTフォーラム講演 | 国立天文台 |
| 藪田ひかる | 2014. 7. 23- 8. 1 | アメリカ合衆国・ バークレー国立研究所 | Advanced Light Sourceでの宇宙塵試料分析 | 科学研究費補助金 |
| 佐々木 晶 | 2014. 8. 1- 8. 11 | モスクワ大学、ロシア | The 40th COSPAR Scientific Assembly に参加 | 日露二国間研究経費 |
| 藤田 裕 | 2014. 8. 2- 8. 11 | モスクワ大学、ロシア | 国際会議 The 40th COSPAR Scientific Assembly で研究発表 | チャレンジ支援プログラム |
| 長峯健太郎 | 2014. 8. 4- 8. 12 | ネバダ大学、アメリカ | 共同研究国際会議”COSMIC DAWN IN RINGBERG” | ネバダ大学 |
| 長峯健太郎 | 2014. 8. 13- 8. 18 | カリフォルニア大学、 アメリカ | 国際共同研究会”AGORA WORKSHOP” | ネバダ大学、 カリフォルニア大学 |

| 研究者氏名 〈教官〉 | 出張期間 | 渡航先 | 用務 | 旅費の出所 |
|---------------|-------------------------|--|---|--------------------------|
| 河井 洋輔 | 2014. 8. 23- 8. 31 | スイス、ジュネーブ | 国際会議発表 | 科学研究費補助金 |
| 大高 理 | 2014. 9. 7- 9. 17 | フランス | 国際会議発表 | 私費 |
| 芝井 広 | 2014. 9. 15- 9. 22 | イギリス・Oxford大学 | 宇宙赤外線望遠鏡計画打合せ | JAXA宇宙研 |
| 芝井 広 | 2014. 9. 25- 9. 29 | 米国・Caltech | IPAC遠赤外線観測について共同研究の可能性も含めて議論 | 科学研究費補助金 |
| 常深 博 | 2014. 9. 27- 10. 3 | Ringberg Castle (ドイツ) | ATHENA WFI meetingに参加し、研究に関する情報収集を行うため | 科学研究費補助金 |
| 藪田ひかる | 2014. 10. 1- 7. 10 | カナダ・アルバータ大学、 サスカトゥーン大学 | 日本カナダ女性研究者交流 | 日本学術会議 |
| 佐伯 和人 | 2014. 10. 28~ 11. 5 | カメルーン共和国 | 火山湖調査 | 地球規模課題対応 国際科学技術協力 |
| 藤田 裕 | 2014. 11. 8- 11. 12 | Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (イギリス) | XMM-Newton OTAC A014 Panel Meetings で観測提案の審査 | European Space Agency |
| 佐々木 晶 | 2014. 11. 9- 11. 16 | ツーソン、アメリカ | DPS (アメリカ天文学会惑星 科学分科会参加) | |
| 住 貴宏 | 2014. 11. 17- 11. 20 | 米国・パサデナ | WFIRST science meeting | 科学研究費補助金 |
| 常深 博 | 2014. 11. 20- 11. 24 | NASA's Goddard Space Flight Center (アメリカ) | 硬X線衛星の望遠鏡に関する 研究打合せのため | 科学研究費補助金 |
| 住 貴宏 | 2014. 11. 21- 11. 26 | 米国・ハワイ | 重力マイクロレンズ現象の観測 | 科学研究費補助金 |
| 田越 秀行 | 2014. 12. 2- 12. 7 | 北京師範大学、清華大学、 中国 | セミナーと共同研究 | 東京大学宇宙線研究所 |
| 芝井 広 | 2014. 12. 14- 12. 20 | オランダ・ESTEC | 宇宙赤外線望遠鏡計画打合せ | JAXA宇宙研 |
| 寺崎 英紀 | 2014. 12. 14- 12. 21 | 米国・サンフランシスコ | American Geophysical Union Fall meetingにて発表のため | 科学研究費補助金 |
| 常深 博 | 2015. 1. 14- 1. 18 | XCAM、Open University (イギリス) | CCDに関する研究打合せのため | 科学研究費補助金 |
| 住 貴宏 | 2015. 1. 18- 1. 23 | 米国・メリーランド | 19th International Conference on Microlensing で研究成果発表 | 科学研究費補助金 |
| 藪田ひかる | 2015. 2. 14- 3. 27 | オランダ・ライデン大学 | H26年度第2回研大強化事業に よる研究者派遣プログラム | 大阪大学・研究大学 強化促進事業 |

| 研究者氏名 <教官> | 出張期間 | 渡航先 | 用務 | 旅費の出所 |
|----------------|-------------------------|--|--|-----------------------|
| 住 貴宏 | 2015. 3. 2- 3. 11 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の 観測、メンテナンス | 科学研究費補助金 |
| 佐伯 和人 | 2015. 3. 3~ 3. 20 | カメルーン共和国 | 火山湖調査 | 地球規模課題対応国 際科学技術協力 |
| 佐々木 晶 | 2015. 3. 15- 3. 28 | Woodland, Brown Univ. (ア メリカ), CNES(フランス) | 国際会議、共同研究、COSPER 理事会 | 科学研究費補助金 (一部) |
| 芝井 広 | 2015. 03. 24- 03. 29 | オランダ・SRONユトレヒト | 宇宙赤外線望遠鏡計画打合せ | JAXA宇宙研 |
| <研究員・大学院生> | | | | |
| 高倉 理 | 2014. 4. 24- 5. 8 | U. C. Berkeley, アメリカ | POLARBEAR実験に関する研究 打ち合わせ | 高エネルギー加速器 研究機構 |
| 高倉 理 | 2014. 5. 9- 5. 22 | San Pedro de Atacama, チリ | POLARBEAR実験の現地観測 | 高エネルギー加速器 研究機構 |
| 越本 直季 | 2014. 5. 10- 6. 6 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の観 測 | 科学研究費補助金 |
| 鈴木 大介 | 2014. 6. 1-6. 6 | 米国・ボストン | 224th American Astronomical Society Meetingにて、発表 及び情報収集 | 科学研究費補助金 |
| 上司 文善 | 2014. 7. 5- 7. 13 | AstroParticle Cosmology Laboratory (フランス) | ASTRO-H Summer School にお ける研究発表とASTRO-H Science Meeting への参加 | 研究科長裁量経費、 科学研究費補助金 |
| 井上翔太② | 2014. 7. 5- 7. 13 | AstroParticle Cosmology Laboratory (フランス) | ASTRO-H Summer School、SWG 会議に参加し研究に関する情 報収集を行うため | 科学研究費補助金 |
| 難波 俊太 | 2014. 7. 6-8. 3 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の観測 | 科学研究費補助金 |
| 薙野 綾 | 2014. 7. 7- 7. 13 | AstroParticle Cosmology Laboratory (フランス) | ASTRO-H SWG会議に参加 し、研究に関する情報収集を 行うため | 科学研究費補助金 |
| 上田周太郎 | 2014. 7. 7- 7. 13 | AstroParticle Cosmology Laboratory (フランス) | ASTRO-H SWG会議に参加 し、研究に関する情報収集を 行うため | 科学研究費補助金 |
| 鈴木 大介 | 2014. 7. 12- 7. 30 | ナミビア・HESSサイト | 系外惑星探査のための観測 | 科学研究費補助金 |
| 小西美穂子 | 2014. 7. 20- 7. 28 | 米国・カリフォルニア工科 大学 | Workshopに参加 | 運営費交付金 (学生提案型) |
| 木村 成生 | 2014. 8. 2- 8. 10 | モスクワ大学、ロシア | 国際会議 The 40th COSPAR Scientific Assembly で研究 発表 | 科学研究費補助金 |
| 高倉 理 | 2014. 8. 3- 8. 12 | U. C. Sandiego, アメリカ | POLARBEAR実験に関する研究 打ち合わせ | 科学研究費補助金 |

| 研究者氏名 〈研究員・大学院生〉 | 出張期間 | 渡航先 | 用務 | 旅費の出所 |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|---|---------------------------|
| 加藤 尚希 | 2014. 9. 29～ 12. 22 | ニュージーランド | アルパイン断層掘削に参加 | 日本地球掘削科学コンソーシアム若手支援費 |
| 高倉 理 | 2014. 9. 30～ 10. 25 | San Pedro de Atacama (チリ) | POLARBEAR実験の現地観測 | 科学研究費補助金 |
| 伊藤 哲司 | 2014. 10. 4～ 10. 13 | スペイン・テネリフェ | International Conference on Space Optics 2014に出席 | 科学研究費補助金 |
| 下山 裕太 | 2014. 12. 14～ 12. 21 | 米国・サンフランシスコ | American Geophysical Union Fall meetingにて発表のため | 研究科長裁量経費 |
| 大田百合菜 | 2015. 1. 5～ 1. 11 | ハワイ | すばる望遠鏡による観測 | 運営費交付金 |
| 小西美穂子 | 2015. 1. 5～ 1. 11 | ハワイ | すばる望遠鏡による観測 | 海外研修支援経費 |
| 中道みのり | 2015. 1. 27～ 1. 31 | アイルランド | FISICA Workshopに参加、発表 | 科学研究費補助金 |
| 上野 昂 | 2015. 2. 8～ 2. 11 | 仁済大学校、韓国 | 共同研究 | 東京大学宇宙線研究所 |
| 成川 達也 | 2015. 2. 8～ 2. 11 | 仁済大学校、韓国 | 共同研究 | 東京大学宇宙線研究所 |
| 越本 直季 | 2015. 2. 17～ 3. 16 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の観測 | 科学研究費補助金 |
| 寺農 篤 | 2015. 2. 28～ 3. 9 | チリ・サンティエゴ | ESOワークショップに参加、発表 | 科学研究費補助金 |
| 永金 昌幸 | 2015. 3. 2～ 3. 16 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の観測 | 科学研究費補助金 |
| 平尾 優樹 | 2015. 3. 2～ 3. 16 | ニュージーランド・マウン トジョン天文台 | 重力マイクロレンズ現象の観測 | 科学研究費補助金 |
| 丈六 啓介 | 2015. 3. 3～ 3. 20 | カメルーン共和国 | 火山湖調査 | 地球規模課題対応国際科学技術協力 |
| 岡崎 瑞祈 | 2015. 3. 15～ 3. 28 | ウッドランズ、プロビデ ンス (アメリカ) | 第46回月・惑星科学会議 (LPSC)での発表及び共同 研究 | 博士課程学生派遣支援事業 (学長リーダーシップ枠) |

海外からの訪問者(平成26年度)

| | | |
|--|-----------------------|---------|
| Isaac Shlosman (Univ. of Kentucky (アメリカ)) | 2014. 4. 2 - 4. 5 | 宇宙進化研究室 |
| Junhwan Choi (Univ. of Texas, Austin (アメリカ)) | 2014. 4. 2 - 4. 5 | 宇宙進化研究室 |
| Mitch Begelman (Univ. of Colorado (アメリカ)) | 2014. 4. 2 - 4. 5 | 宇宙進化研究室 |
| Hidenobu Yajima (Univ. of Edinburgh (イギリス)) | 2014. 4. 2 - 4. 5 | 宇宙進化研究室 |
| Hidenobu Yajima (Univ. of Edinburgh (イギリス)) | 2014. 4. 15 - 5. 15 | 宇宙進化研究室 |
| 甘利 幸子 (ワシントン大学) | 2014. 5. 11 - 5. 21 | 寺田研究室 |
| Isaac Shlosman (Univ. of Kentucky (アメリカ)) | 2014. 5. 15 - 6. 30 | 宇宙進化研究室 |
| 和泉 究 (Caltech) | 2014. 6. 5 | 芝井研究室 |
| Hidenobu Yajima (Univ. of Edinburgh (イギリス)) | 2014. 6. 16 - 6. 27 | 宇宙進化研究室 |
| Richard K. Barry (NASA, Goddard Space Flight Center) | 2014. 7. 3 - 7. 23 | 芝井研究室 |
| 沖田 博文 (国立天文台ハワイ研究所) | 2014. 7. 7 - 7. 9 | 芝井研究室 |
| Prof. Marie-Christine Maurel (University of Paris IV, France) | 2014. 7. 14 | 中嶋研究室 |
| 廣井 孝弘 (ブラウン大学 (アメリカ)) | 2014. 7. 16 - 7. 18 | 佐々木研究室 |
| Kipp Cannon (CITA, Canada) | 2014. 7. 23 - 7. 29 | 宇宙進化研究室 |
| Antonio Mario Magalhaes (University of SaoPaulo) | 2014. 8. 8 | 芝井研究室 |
| Hidenobu Yajima | 2014. 8. 25 - 9. 21 | 宇宙進化研究室 |
| Carol Grady (NASA, Goddard Space Flight Center) | 2014. 10. 21 - 10. 22 | 芝井研究室 |

| | | |
|---|----------------------|---------|
| Jason Rhodes (JPL) | 2014. 11. 9 - 11. 11 | 芝井研究室 |
| Hassan Gamal (National Institute for Standards, Egypt) | 2014. 11. 17 | 寺田研究室 |
| 廣井 孝弘 (ブラウン大学 (アメリカ)) | 2014. 12. 9 - 12. 11 | 佐々木研究室 |
| PINTI Daniele Luigi (ケベック大学モントリオール校) | 2015. 1. 23 - 3. 27 | 寺田研究室 |
| Davron Matrasulov (Turin Polytechnic University in Tashkent (Uzbekistan)) | 2015. 1. 26 | 川村研究室 |
| Innocenzo M. Pinto (University of Sannio at Benevento, Italy) | 2015. 2. 7 - 2. 8 | 宇宙進化研究室 |
| Luigi Troiano (University of Sannio at Benevento, Italy) | 2015. 2. 7 - 2. 8 | 宇宙進化研究室 |
| Maria-Carmela Vitelli (University of Sannio at Benevento, Italy) | 2015. 2. 7 - 2. 8 | 宇宙進化研究室 |
| Peter Roelfsema (オランダ宇宙科学研究所 (SRON)) | 2015. 3. 3 - 3. 5 | 芝井研究室 |
| Julia. Walter Roszjar (ウィーン自然史博物館) | 2015. 3. 12 - 3. 14 | 寺田研究室 |

各研究室グループの活動概要

宇宙進化(長峯)グループ

当研究室では、観測事実から出発して、この宇宙における様々な天体・宇宙物理現象を観測結果にも目を配りながら理論的に解明することを目指している。

1. 宇宙における構造形成

ビッグバンから現在に至る宇宙における構造形成の統一的解明をゴールとして、主に宇宙論的流体力学シミュレーションを用いて理論的研究を推進した。我々の宇宙は、赤方偏移 $z=6-11$ 頃に中性から電離した状態に大きく変化し、そのために必要な電離光子は初代銀河から放射されたと考えられている。我々は、初期宇宙における銀河形成の宇宙論的シミュレーションを実行し、各銀河の星形成率やガス分布を考慮した輻射輸送計算を行うことで、初代銀河からどれだけの光子が脱出するのかを見積もった。また、シミュレーション内の初代銀河が ALMA や TMT などの世界最大級の望遠鏡で観測可能かどうか吟味し、最も質量の大きなものは観測可能性が高いことが分かった。また、高密度領域で形成される初代銀河は宇宙初期において大質量円盤銀河へと成長し、光子放射率も銀河の観測見込み角により大きく変化することを示した。

銀河の成長を自己制御する物理過程として、超新星爆発によるフィードバックが注目されている。我々は、その新しいモデルとして、一様密度における超新星残骸の進化の解析解を再現し、かつエネルギー保存と運動量保存をより詳細に扱うものを構築し、GADGET-3 SPH コードに組み込んだ。そして、円盤銀河において超新星爆発による星形成の阻害、ガスのアウトフロー、重元素汚染などについて調べた。国際共同研究 AGORA project (Kim et al. 2014) にも参加し、数多くの研究グループと銀河形成シミュレーション結果の比較検討も行っている。

銀河形成に深い関連があると考えられている活動銀河核 (AGN) フィードバックをよりよく理解する為に、巨大ブラックホールへの降着流の研究も行っている。そのガスが降着する際に、冷却過程によって大量の水素原子の $\text{Ly}\alpha$ 光子が放出される。我々は、その $\text{Ly}\alpha$ 光子が降着のガスダイナミクスに与える影響を調べた。結果として、 $\text{Ly}\alpha$ 光子による輻射圧が巨大ブラックホール形成時期を大幅に遅らせる可能性が示唆された。また、初期宇宙において生まれる初代ブラックホールを比較的大きな質量で作る Direct Collapse シナリオの流体シミュレーションも行い、その可能性について追究している。

2. 高エネルギー宇宙物理

活動銀河中心核 (AGN) のような高エネルギー天体や、銀河、銀河団における高エネルギー現象のモデルの構築や物理過程の理論的研究を推進した。

近年フェルミガンマ線衛星で発見された、銀河系中心方向に見える巨大な構造「フェルミバブル」は銀河系中心の AGN の活動でできたものである可能性が指摘されている。我々は、そのガンマ線放射の原因が、フェルミバブル周囲の衝撃波で加速された宇宙線陽子と周囲のガス陽子の相互作用によるものである可能性を指摘した。ガンマ線と衝撃波の位置のズレについても調べ、すざく衛星による観測と矛盾がないことを示した。背景宇宙線のガンマ線放射への寄与についても強い制限を与えることができた。また電波の観測を説明するためには、陽子とともに電子も加速されていること

が必要であることを示した。

宇宙最大の天体である銀河団の構造は、宇宙の構造形成史や熱史を表していると考えられる。近年、すざく X 線衛星の観測で、銀河団の周辺部の高温ガスのエントロピーが、理論予想より系統的に小さくなっていることが明らかになっている。このエントロピーの低下が、銀河団形成史を反映したものかどうかを明らかにするために、我々はすばる望遠鏡による重力レンズ効果の観測を行った。その結果、銀河団の重力を形作るダークマターの分布と、すざく衛星で観測したエントロピー分布に相関があることがわかった。これはエントロピー低下が銀河団の形成に付随して起きたものであることを示している。

大きな銀河のハローガス中を運動する小さな銀河のガスが、ハローガスとの相互作用でどのような影響を受けるかを調べる研究では、従来は大規模数値シミュレーションが用いられてきた。しかし、我々は相互作用が解析的に表されることを示した。この表式を用いることで、数値シミュレーションに頼らず相互作用が調べられるようになる。

2. 重力波天文学、一般相対論

日本の大型レーザー干渉計重力波検出器 KAGRA の建設が現在進められている。KAGRA の他、欧米でも advanced LIGO、advanced Virgo といった次世代重力波検出器の開発が進んでおり、その感度と重力波発生頻度から、重力波の初検出は今後数年から遅くても 2020 年までには成される可能性が高い。本研究室の田越は KAGRA のデータ解析グループのリーダーであり、また、新学術領域科研費「重力波天体の多様な観測による宇宙物理学の新展開」A04 班に所属し、その分担金を用いて特任研究員 2 名（成川、上野）を雇用しており、KAGRA 解析グループの主翼として活動している。

KAGRA は 2015 年 12 月に、iKAGRA と呼ばれる初期観測を予定しており、データ解析グループにおいては、そのデータ解析のためのパイプライン開発を進めている。解析パイプラインは、KAGALI と名付けた C 言語で書かれる共通のデータ解析ライブラリとして開発されている。平成 26 年度の阪大グループの活動としては、KAGALI の基本部分の開発と、合体するコンパクト連星探査部分の開発を本格化させた。また、特任研究員の上野を中心として KAGRA での迅速なデータ解析を目指したコンパクト連星合体の探索コードの開発も行っている。

我々はまた重力波によるサイエンスの研究も行っている。特任研究員の成川を中心に、KAGRA での修正重力理論の制限の可能性研究として、bi-gravity 理論を連星合体重力波の検出によって制限する可能性について調べ、既存の太陽系などでの重力理論の制限にかからないパラメータ範囲で、bi-gravity 理論を制限し、あるいは確認できる可能性があることが分かった。論文は平成 26 年度中に投稿し、受理出版された。

また、田越は地上の複数台検出器ネットワークで、合体するコンパクト連星からの重力波の完全な波形(FWF)を用いたパラメータ推定誤差を調べた。その結果、FWF を用いることにより、質量の異なる連星の軌道傾斜角と距離をより精度良く決定出来るようになることが分かった。また、コンパクト連星の中で、中性子星連星、ブラックホール・中性子星連星の合体はショートガンマ線バーストの母天体の有力候補である。田越らは重力波波形から連星の軌道傾斜角を決定することで、ガンマ線バーストの物理に対して与える影響について調べた。これら 2 つの論文は平成 25 年度中に投稿したが、平成 26 年度中に受理出版された。

一般相対論関係の研究としては、佐野と田越はシュバルツシルドブラックホールの周りを、質量を持つ回転リングがある場合に生じる重力場を 1 次摂動により求めた。これは宇宙空間レーザー干

渉計の主要なターゲットの一つである Kerr ブラックホール周りをコンパクト星が運動する Extreme Mass Ratio Inspiral (EMRI) の運動と発生する重力波の評価への応用も見込んで、計算方法としては、Teukolsky 方程式をベースに、Chrzanowski-Cohen-Kegeles (CCK) による方法でメトリック摂動を構築する方法を用いている。その結果、回転リング周りの重力場に非物理的な不連続性が発生するが、それはリングの外側の赤道面上にのみ存在するように変換できることが分かった。非物理的な不連続性の存在は CCK 形式が依存している放射ゲージというゲージ条件にあるものと考えられる。また、シュバルツシルドの場合の以上の手法をカーブラックホールにも拡張し、シュバルツシルド同様に回転リングにより生じる摂動重力場の構築ができることを確認した。シュバルツシルドについては、平成 26 年度中に論文を PRD に投稿し受理出版された。カーブラックホールについての論文は投稿中である (arXiv:1412.8607)。

発表論文

Y. Niino, K. Nagamine, B. Zhang, “Metallicity Measurements of Gamma-Ray Burst and Supernova Explosion Sites: Lessons from HII regions in M31” MNRAS, 449 (2014) 2706

Y. Fujita, Y. Ohira, Y. Yamazaki, “A Hadronic-Leptonic Model for the Fermi Bubbles: Cosmic-Rays in the Galactic Halo and Radio Emission” Astrophys. J. 789 (2014) 67

N. Okabe, K. Umetsu, T. Tamura, Y. Fujita, M. Takizawa, Y. -Y. Zhang, K. Matsushita, T. Hamana, Y. Fukazawa, T. Futamase, M. Kawaharada, S. Miyazaki, Y. Mochizuki, K. Nakazawa, T. Ohashi, N. Ota, T. Sasaki, K. Sato, S. & I. Tam, “Universal Profiles of the Intracluster Medium from Suzaku X-Ray and Subaru Weak Lensing Observations” Pub. Astron. Soc. Japan 66 (2014) 99

S. Pasetto, M. Cropper, Y. Fujita, C. Chiosi, E. K. Grebel, “Environmental effects on star formation in dwarf galaxies and star clusters” Astron. Astrophys. 573 (2015) A48

H. Tagoshi, C. K. Mishra, A. Pai, K. G. Arun, “Parameter estimation of neutron star-black hole binaries using an advanced gravitational-wave detector network: Effects of the full post-Newtonian waveform”, Phys. Rev. D 90, Issue 2, (2014) 024053

K. G. Arun, H. Tagoshi, C. K. Mishra, A. Pai, “Synergy of short gamma ray burst and gravitational wave observations: Constraining the inclination angle of the binary and possible implications for off-axis GRBs”, Phys. Rev. D 90, Issue 2, (2014) 024060

Y. Sano and H. Tagoshi, “Gravitational field of a Schwarzschild black hole and a rotating mass ring”, Phys. Rev. D 90, Issue 4, (2014) 044043

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Detectability of bigravity with graviton oscillations using gravitational wave observations”, Phys. Rev. D 91, Issue 6, 062007 (2015)S. S. Kimura, K. Toma, F. Takahara, “Effects of High-energy Particles on Accretion Flows onto a Supermassive Black Hole” Astrophys. J. 791 (2014) 100

H. Yajima & S. Khochfar, "Can the 21 cm Signal Probe Population III and II star formation?", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 448 (2015) 654

H. Yajima, K. Nagamine, R. Thompson, & J. -H. Choi, "Dust Properties of Lyman-break Galaxies in Cosmological Simulations", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 439 (2014) 3073

H. Yajima, Y. Li, Q. Zhu, & T. Abel, "Cold Accretion in Early Galaxy Formation and Its Ly α Signatures", The Astrophysical Journal, 801 (2015) 52

H. Yajima & Y. Li, "Distinctive 21-cm Structure of the First Stars, Galaxies and Quasars", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 445 (2014) 3674

H. Yajima & S. Khochfar, "Angular Momentum Loss of Primordial Gas in Ly α Radiation Field", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 441 (2014) 769

H. Yajima, Y. Li, Q. Zhu, T. Abel, C. Gronwall, & R. Ciardullo, "Escape of Ly α and Continuum Photons from Star-forming Galaxies", Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 440 (2014) 776

M. S. Yamaguchi, S. S. Kimura, "Effect of lift force on the aerodynamics of dust grains in the protoplanetary disk" Earth, Planets and Space, 66 (2014) 132

T. Ohtani, S. S. Kimura, T. Tsuribe, E. I. Vorobyov, "The Role for the Inner Disk in Mass Accretion to the Star in the Early Phase of Star Formation" Pub. Astron. Soc. Japan 66 (2014) 112

POLARBEAR Collaboration, "Evidence for Gravitational Lensing of the Cosmic Microwave Background Polarization from Cross-Correlation with the Cosmic Infrared Background" Phys. Rev. Lett. 112 (2014) 131302

POLARBEAR Collaboration, "Measurement of the Cosmic Microwave Background Polarization Lensing Power Spectrum with the POLARBEAR Experiment" Phys. Rev. Lett. 113 (2014) 021301

POLARBEAR Collaboration, "A Measurement of the Cosmic Microwave Background B-mode Polarization Power Spectrum at Sub-degree Scales with POLARBEAR" Astrophys. J. 794 (2014) 171

学会研究会発表

国際会議

K. Nagamine, "Kinetic SN Feedback and Other UNLV Efforts on AGORA", Santa Cruz Galaxy Workshop and the 3rd AGORA workshop (August 2014, Santa Cruz, CA, USA)

K. Nagamine, I. Shlosman, “Seed Black Holes and Hyper-accretion” (April 2014, IPMU, Univ. of Tokyo, Kashiwa, Japan)

Y. Fujita, “The Fermi Bubbles as a Scaled-up Version of Supernova Remnants”, 40th COSPAR (August 2 - 11, 2014, Lomonosov Moscow State University, Russia)

Y. Fujita, “Roles of Cosmic Rays in Galaxy Clusters”, Astroparticle View of Galaxy Clusters (March 24 - 26, 2015, Hiroshima University, Japan)

H. Tagoshi, “Status of the preparation for iKAGRA data analysis”, The 6th Korea-Japan Workshop on KAGRA (June 20-21, 2014, National Astronomical Society of Japan)

H. Tagoshi, “Status of DAS”, The 7th Korea-Japan Workshop on KAGRA (December 19-20, 2014, Toyama University)

H. Tagoshi, “Status of the preparation for the KAGRA data analysis”, 3rd Annual Symposium on Gravitational Wave Astronomy (February 19-21, 2015, Hiroshima University)

H. Yajima, “The Escape of Ionizing Photons from Lyman-alpha Emitters at the Epoch of Reionization”, Lyman-Continuum Leakage (August 13-15, Stockholm, Sweden)

H. Yajima, “Growth of Massive Black Holes in First Galaxies via Galactic Disk Instability and Tidal Disruption of Star Clusters”, Hyper Accretion 2014 (April 7-12, Kashiwa, Japan)

K. Ueno, H.Tagoshi, T.Narikawa, N.Kanda, K.Oohara, “Toward low-latency detection of gravitational waves from compact binary coalescence”, 3rd Annual Symposium on Gravitational Wave Astronomy (February 19-21, 2015, Hiroshima University)

K. Ueno, H.Tagoshi, T.Narikawa, N.Kanda, K.Oohara, “Toward low-latency detection of gravitational waves from inspiralling compact binaries”, International School of Gravitational Wave Physics (March 25-28, 2015, Yukawa Institute, Kyoto University)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Detectability of bi-gravity with graviton oscillations using gravitational wave observations”, JGRG24 (November 11-14, 2014, IPMU, University of Tokyo)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Detectability of bi-gravity corrections to gravitational waveforms due to graviton oscillations”, The 7th Korea-Japan Workshop on KAGRA (December 19-20, 2014, Toyama University)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Detectability of graviton oscillations

with future gravitational wave observations”, 3rd Annual Symposium on Gravitational Wave Astronomy (February 19-21, 2015, Hiroshima University)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Prospect for detection of graviton oscillations using gravitational wave observations”, International School of Gravitational Wave Physics (March 25-28, 2015, Yukawa Institute, Kyoto University)

S. Kimura, “Effects of high-energy particles on accretion flows onto a super massive black hole”, 40th COSPAR (August 2 - 10, 2014, Lomonosov Moscow State University, Russia)

主要学会

●日本天文学会 2014 年秋季年会 (2014 年 9 月 11 日から 13 日 山形大学)

藤田 裕 太平 豊 山崎 了 「フェルミバブルからの放射と銀河系ハローの宇宙線」

田越 秀行 KAGRA Collaboration 「大型低温重力波望遠鏡 KAGRA: 全体報告」

成川 達也 上野 昂 田越 秀行 田中 貴浩 神田 展行 中村 卓史 「連星合体重力波観測による重力子振動の検証可能性」

木村 成生 村瀬 孔太 當真 賢二 「降着流中での乱流加速と宇宙線陽子・ニュートリノ生成」

●日本物理学会 2014 年秋季大会 (2014 年 9 月 18 日から 21 日 佐賀大学)

田越 秀行 他 KAGRA Collaboration 「KAGRA データ解析: データ解析パイプライン開発状況」

上野 昂 他 KAGRA Collaboration 「KAGRA データ解析: CBC low latency 探査コード開発状況」

成川 達也 他 KAGRA Collaboration 「KAGRA データ解析: パラメータ推定パイプライン開発状況と重力理論の検証」

佐野 保道 田越 秀行 中野 寛之 「ブラックホール連星の解析的時空の性質」

高倉 理, 他 POLARBEAR Collaboration 「POLARBEAR 実験の連続回転半波長板を用いた観測と解析の現状」

●日本天文学会 2015 年春季年会 (2015 年 3 月 18 日から 21 日 大阪大学)

成川 達也 上野 昂 田越秀 行 神田 展行 田中 貴浩 中村 卓史 「連星合体重力波観測による重力子振動の検証可能性」

木村 成生 村瀬 孔太 當真 賢二 「低光度活動銀河核からの高エネルギーニュートリノ放射」

高倉 理 他 POLARBEAR Collaboration 「POLARBEAR 実験：主焦点連続回転半波長板を用いた広視野観測の解析」

●日本物理学会 第70回年次大会 (2015年3月21日から24日 早稲田大学)

上野 昂 他 KAGRA Collaboration 「KAGRA データ解析：コンパクト連星合体 low latency 探査コード開発状況」

研究会

K. Nagamine, “Overview: Galaxy Formation & NIRB”, JAXA Near-IR Background Radiation Workshop 2014年10月6日-8日 JAXA

K. Nagamine, “High-z galaxy formation and Submm-to-IR emission”, Extragalactic Fine Structure Line ALMA workshop 2014年12月3日 国立天文台

Y. Luo, L. Do Cao, K. Nagamine, I. Shlosman, “The Formation of Supermassive Black Hole at High Redshift” 理論懇シンポジウム 2014年12月24日-26日 国立天文台

K. Nagamine, Y. Luo, L. Do Cao, I. Shlosman, “Direct Collapse Simulations with Enzo AMR and Gadget/GIZMO SPH code” 理論懇シンポジウム 2014年12月24日-26日 国立天文台

K. Nagamine, “Galaxy Formation in High-z Universe” 初代星・初代銀河研究会 2015年1月19日-21日 東北大学

藤田 裕 「3C84 ミニジェットの間で置かれている環境」 高エネルギー宇宙物理学研究会 2014年11月23日-25日 九州大学

藤田 裕 「ジェットから探る巨大ブラックホール周辺の環境」 理論懇シンポジウム 2014年12月24日-26日 国立天文台

藤田 裕 「移流拡散方程式」 方程式からつながる科学 2015年3月31日 大阪大学

上野 昂 田越 秀行 成川 達也 神田 展行 大原 謙一 「連星合体重力波の low latency 探査に向けた研究」 理論懇シンポジウム 2014年12月24日-26日 国立天文台

K. Ueno, H. Tagoshi, T. Narikawa, N. Kanda, K. Oohara, “Current status of low-latency CBC GW detection with KAGRA” 新学術領域 A05/A04 合同合宿研究会 2015年1月8日-10日 瀬波 (新潟県)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Detectability of bi-gravity corrections to gravitational waveforms due to graviton oscillations”, The 7th Korea-Japan workshop on KAGRA (December 19-20, 2014, Toyama University, Japan)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, 「Alternative theory search」 新学術領域 A05/A04 合同合宿研究会 2015 年 1 月 8 日 から 10 日 瀬波 (新潟県)

T. Narikawa, K. Ueno, H. Tagoshi, T. Tanaka, N. Kanda, T. Nakamura, “Prospect for detection of graviton oscillations using gravitational wave observations”, International School of Gravitational Wave Physics (March 25-28, 2015, YITP, Kyoto University, Japan)

矢島 秀伸 「21cm 線観測で探る初代星形成」 初代星・初代銀河研究会 2015 年 1 月 19 日-21 日 東北大学

矢島 秀伸 「21cm 線観測で探る宇宙再電離と星形成」 SKA-Japan workshop 2015
2015 年 3 月 3 日-5 日 国立天文台

成川 達也 「重力波観測による強重力場における修正重力理論の検証」 KMI 分野横断セミナー「精密実験で迫る重力」 2015 年 3 月 2 日 名古屋大素粒子宇宙起源研究機構 素粒子物性研究室 (Φ 研)

木村 成生 「低光度活動銀河核から抜け出る高エネルギー陽子とニュートリノ」 宇宙プラズマ小研究会 2014 年 8 月 13 日-15 日 東北大学

木村 成生 「低光度活動銀河核からの高エネルギーニュートリノ放射」 高エネルギーガンマ線で見える極限宇宙 2014 2014 年 10 月 2 日-3 日 東京大学

木村 成生 「低光度活動銀河核の降着流から抜け出る高エネルギー粒子」 Cosmic PeVatron 2014
2014 年 10 月 14 日-16 日 高エネルギー加速器研究機構

木村 成生 「低光度活動銀河核の降着流から逃走する非熱的粒子」 理論天文学研究会 2014 年
11 月 10 日-12 日 休暇村館山(千葉県)

木村 成生 「低光度活動銀河核の降着流からの高エネルギーニュートリノ放射」 高エネルギー宇宙物理学研究会 2014 年 11 月 23 日-25 日 九州大学

木村 成生 「低光度活動銀河核の降着流からの高エネルギー粒子放射」 理論懇シンポジウム 2014
年 12 月 24 日- 26 日 国立天文台

研究交流

長峯 健太郎 「Galaxy Formation with Cosmological Hydrodynamic Simulations」 2014年9月
25日 京都大学

藤田 裕 「銀河団の加熱と冷却」 2014年10月28日 東京工業大学

藤田 裕 「超新星残骸からの宇宙線の脱出とフェルミバブル」 2015年3月6日 九州大学

藤田 裕 「銀河団の加熱と冷却」 2015年3月7日 九州大学

田越 秀行 「Gravitational wave astronomy with KAGRA」 2014年12月3日 北京師範大学

田越 秀行 「Gravitational wave astronomy with KAGRA」 2014年12月3日 清華大学

成川 達也 「重力波観測による強重力場における修正重力理論の検証」 2015年3月2日 名古屋大
学 KMI 分野横断セミナー「精密実験で迫る重力」

木村 成生 「Effects of High Energy Particles on Accretion Flows」 2014年6月20日 理
化学研究所

木村 成生 「High energy particles in hot accretion flows: the effects on dynamical structure
and neutrino emission」 2015年2月18日 東京大学

木村 成生 「High energy particles in hot accretion flows: the effects on dynamical structure
and neutrino emission」 2015年2月19日 宇宙科学研究所

木村 成生 「High energy particles in hot accretion flows: the effects on dynamical structure
and neutrino emission」 2015年2月25日 早稲田大学

その他

長峯 健太郎 Do Cao Long Yang Luo 「宇宙論的視点で追う巨大ブラックホールの生成と進化」
大阪大学国際共同研究促進プログラム合同発表会
2014年12月9日 大阪大学テクノアライアンス棟

図書

長峯 健太郎 「18歳からの物理：宇宙の構造形成」 パリティ、2014年11月号

常深研究室

平成 26 年度も平成 25 年度に引き続き、X 線天体の観測と、X 線天文衛星の開発を二つの柱として研究を展開している。

X 線天体の観測には、主に、2005 年打ち上げのすざく衛星と、2009 年国際宇宙ステーションに設置された MAXI を用いている。すざく衛星は打ち上げ後 10 年を超えた現在でも、大型 X 線天文台として国際公募による X 線天体の観測を継続している。膨大なアーカイブデータも蓄積され、これを再解析する研究も盛んである。一方、MAXI はこれとは相補的に、広視野の X 線検出器で全天をスキャンする X 線全天探査を 96 分周期で継続している。数 100 個の X 線天体の時間変動が調べられている他、様々な突発的天体現象を発見している。両者とも、我々の研究室が中心になって開発した X 線 CCD カメラが搭載されているという経緯もあり、軌道上較正のデータの解析も継続して担当しており、その結果をそれぞれのデータを解析する全ての研究者に供している。

一方、次期 X 線天文衛星 ASTRO-H の開発、準備も平成 27 年度の打ち上げを前に大詰めを迎えている。本研究室を中心に開発してきた X 線 CCD カメラ SXI の搭載用モデルは、平成 25 年度時点でほぼ完成していた。平成 26 年度は、周辺装置も含めて完成し SXI システムとしての機能試験、環境試験、較正実験を実施した。さらに、衛星本体とのかみ合わせも実施し、最終的に平成 26 年度末に衛星本体に設置され、衛星全体での試験に移行した。

ASTRO-H の開発と平行して、詳細の衛星計画を見据えた観測機器の開発もすすめている。SXI をさらに改良し硬 X 線領域まで感度を高めた SDCCD カメラを利用する FFAST 計画と、X 線偏光を観測する PolariS とがある。専用 IC (ASIC) の開発と、CCD とは異なるタイプの X 線画像検出器の基礎実験を開始し、また、様々な画像検出器のための読み出し IC (ASIC) の開発も継続している。

[1] X 線天体の観測的研究

(1) 超新星残骸の高温ガス研究

超新星残骸には、超新星爆発の際に噴出した物質と爆発の衝撃波で加熱された星間物質で構成される高温ガス（数百万度-数千万度）が存在する。この高温ガスの X 線スペクトルを調べることで、ガスの温度や元素組成、さらには加熱からの時間を測定することができる。平成 26 年度も、複数の超新星残骸に関して、すざく衛星の観測データを解析した。場所ごとの X 線スペクトルを調べ、星間物質と爆発噴出物をスペクトル成分的に分離、その組成と空間分布を明らかにした。

例えば、G292.0+1.8 は大質量の星が重力崩壊で爆発した II 型超新星の残骸と考えられていた天体であるが、すざく衛星の観測で、はじめて噴出物起源と考えられる鉄輝線を検出した。超新星爆発の元素組成の理論モデルと照合した結果、もとの星の質量が太陽の 30-35 倍程度と推定されることを示した。(Kamitsukasa et al. 2014a) 同じく II 型と考えられている超新星残骸 G290.1-0.8 に関しても、すざく衛星の観測を実施した。場所ごとの組成が異なるばかりでなく、中心から北西の領域のプラズマが再結合状態になっていることを発見した。元素組成から判断してこのプラズマは爆発噴出物で、それが星間物質の特に密度の薄い部分に達した際に膨張し電子冷却起こったものと解釈した。(Kamitsukasa et al. 2014a)

(2) 銀河団高温ガスの研究

銀河の集団である銀河団にも数千万度の高温ガスが満ちている。X 線スペクトルに観測される特

性 X 線から、その一部は銀河から吹き出した、あるいは剥ぎ取られたガスであることは知られているが、全ての起源がわかっているわけではない。特性 X 線のうち、特に鉄 K 輝線は重要である。銀河団の中で場所ごとの鉄 K 線のエネルギーを測定することで、視線方向のガスの運動を知ることができる。我々は、A2256 銀河団のすざく衛星の観測において、高温ガスの運動を初めて測定すること (1500km/s) に成功している。平成 26 年度、ペルセウス座銀河団の長時間観測データを使用して、高温ガスの運動を探り、この銀河団中心部での速度のばらつきが 300km/s 以下であることを示した (Tamura et al. 2014)。A2256 は二つのより小さな銀河団が衝突しているフェイズであったが、この銀河団はよりリラックスした系であることがわかった。宇宙に存在する暗黒物質の大半は銀河団にあり、高温ガスの分布から静水圧平衡を仮定してその量が求められている。高温ガスの運動はその評価に影響を与える。ASTRO-H を用いることで、この速度が 100km/s の精度で測定できることが期待されており、本研究はその先駆けとなるものである。

同じく銀河団の鉄 K 輝線の測定で、予想外の結果を得たのが A1674 銀河団のすざく衛星による観測である。これまで赤方偏移 0.11 にあると考えられていたこの銀河団が、赤方偏移 0.11 と 0.22 の独立な 2 つの銀河団が視線方向に重なっているものであることを、X 線スペクトルと銀河分布の解析から示した (Inoue et al. 2014)。

新たな視点からの解析として、銀河団の高温プラズマの電離平衡からのずれを探し、衝突の時間スケールを推定する試みも開始した。A754 銀河団でその兆候を発見し、衝突により生じた衝撃波による加熱で解釈できることを示した (井上翔太 2 修士論文、他)。

(3) ブラックホール、中性子星、ガンマ線バーストの研究

すざく衛星の観測データの解析では、平成 25 年度の研究でみつかった、NGC4945 に発見した Ultra Luminous X-ray Source (恒星質量ブラックホール候補) の解析を継続している。また、超巨大ブラックホールである活動銀河核として複数の天体の硬 X 線スペクトルの解析を実施している。

MAXI の X 線 CCD カメラ SSC の観測データをもとに X 線カタログを作成した。5 シグマ以上の信頼度をもった約 150 個の軟 X 線天体が含まれている。約 20 年前の ROSAT 衛星の全天カタログ等と照合した結果、多くの天体は同定できたが、未同定の天体が 7 天体残り、さらなる調査が期待される (内田大貴 修士論文、他)。MAXI のデータ解析では、中性星連星系 Sco X-1 の状態遷移を研究している他、ガンマ線バーストの系統的研究も実施している。

さらに、活動銀河核の X 線強度の 30 年に及ぶ長期変動の研究 (田中沙季 卒論)、重力マイクロレンジングイベントと X 線観測データの相互参照による恒星質量単独ブラックホールの探査 (五十嵐宣孝 卒論) と、すざく、MAXI にとらわれない研究も実施した。後者では単独ブラックホールは見つからなかったが、その結果から、このようなブラックホールの放射効率の上限を算出することができた。

[2] X 線観測装置開発

(1) ASTRO-H SXI の開発

SXI システムの搭載用モデルが完成し、機能試験、環境試験、較正実験を実施し、最終的には平成 26 年度末に衛星に搭載され、衛星全体での試験に移行している。今年度は観測計画の立案をすすめるとともに、較正データを取りまとめ応答関数を作成する作業もすすめている。このとき重要な要素のひとつが単色の X 線が入射した際のスペクトルプロファイルである。この点に関して、実験データを再現するような CCD 内での X 線吸収、電荷収集を考慮した応答モデルを検討した。CCD

の表面で一部の電荷のトラップが起こる層を新たに想定することで、実験データを再現することに成功した（片多修平 修士論文、他）。この結果を反映して作成した応答関数は、ASTRO-H 衛星のデータを解析する全世界の研究者に供される。

(2) FFAST計画のための硬X線CCDカメラの開発

銀河面を除く天空領域において、観測されるX線天体の大半が系外銀河の中心核にある超巨大ブラックホール、すなわち、活動銀河核（AGN）である。AGNのX線エネルギースペクトルは、一般に、エネルギーの -1 乗程度のべき関数で近似できる。しかし、AGNの中には水素の柱密度 N_H で 10^{22}cm^{-2} 以上の強い吸収を示すものもあり、ブラックホールを取り囲む分子雲トーラスという構造があると推定されている。特に N_H で 10^{25}cm^{-2} を超えるケースはCompton Thick AGNと呼ばれ、軟X線領域の観測では検出されにくい。このようなAGNをターゲットに、広視野、高感度の硬X線探査を目標とするのがFFAST衛星計画である。FFASTでは、望遠鏡と検出器を別々の衛星にのせて編隊飛行する。検出器はSXI用のCCDにシンチレータを組み合わせたSDCCDという独自の形式で硬X線までの感度を確保する。

平成26年度、SXI用システムと同じ回路システムを用いてSDCCDの基本性能、放射線耐性の評価実験を行った。SXI用CCD素子に対して、同等あるいはそれ以上の基本性能、放射線耐性をもっていることが確認された。ただし目標の感度が達成できるかどうかは、軌道上でのバックグラウンドレベルにも依存する。これを評価するためにシミュレーションパッケージGEANT4を利用して評価した。20keV以上でのバックグラウンドレベルは高く、目標感度を達成するためには検出器動作、データ処理にさらなる工夫が必要であることがわかった（吉田浩晃 修士論文、他）。

(3) PolariS計画のためのX線撮像偏光計の開発

X線偏光を観測することで、超新星残骸やパルサーの磁場や、ブラックホールまわりの降着円盤の幾何学、さらには時空のまがり測定できる。X線天文学の初期から偏光観測は期待されていたものの、現時点でもごく限られた天体からしか検出されていない。この原因は感度の高い検出器が実現できなかったためであるが、近年これが解消されつつある。PolariS計画は、X線ガンマ線の偏光観測に特化した小型衛星計画で、その硬X線望遠鏡の焦点面に設置するのが、散乱型X線撮像偏光計である。シンチレータと位置検出型光電子増倍管を組み合わせた装置で、最近数年の研究で、10-80keVで高い偏光検出能力をもつプロトモデルを開発していた。

平成26年度は、衛星搭載を目指した構造の改良、Li散乱体のテストに加え、軌道上でのバックグラウンドレベルをGEANT4によりシミュレーションした。一般的な形状のシールド以外、何も対策を施さない状態ではバックグラウンドレベルは、もっとも明るい天体であるかに星雲をも超えてしまう。シールドの形状を工夫し、反同時計数を有効に利用することで1桁以上レベルを下げることを示した。さらに、望遠鏡の集光能力と検出器の位置検出能力を活用することで、目標であるかに星雲の1/100の天体の偏光観測が現実的な時間で達成できることが示された（吉永圭吾 修士論文、他）

(4) 将来の衛星計画のための基礎開発

X線CCDの読み出し回路には相関二重サンプリングという方式がとられる。すざく衛星ではこのための回路をディスクリート部品で構成されており、結果、サイズも大きく消費電力も高い。ASTRO-H衛星SXIでは、これとADCを含めた機能を含む特定用途IC(ASIC)、MND02を開発しこれを実際に使用している。MND02はFFAST計画にも使用する予定であるが、読み出し速度に制限がある。そこで、より高速の読み出し動作に対して対応するために、回路方式を変更したMND03を製作した。これの

動作パラメータを最適化し、ノイズ性能、線形性を測定、さらに放射線耐性を測定した。ノイズ性能に改善の余地があるが、他の点では目標以上の性能が確認された（井上翔太 1 修士論文他）。

さらに将来の衛星搭載用途、あるいは、地上実験用途での実現を目指した X 線画像検出器の開発も開始した。SOI と呼ばれる半導体素子製造技術を活用した XRPIX という素子である。X 線 CCD と異なり、各画素に読み出し回路がついているため高速の読み出し、ピクセル間の（反）同時計数が実現できるメリットがある。平成 26 年度は試験素子を動作させ、常温でも 20keV 程度の X 線光子のエネルギー測定ができることを確認した。デモ実験として新たなタイプの X 線干渉計を構成し撮像することを当面の目標にしている。

発表論文

（査読あり）

“Gas Bulk Motion in the Perseus Cluster Measured with Suzaku.” Tamura, T.; Yamasaki, N. Y.; Iizuka, R.; Fukazawa, Y.; Hayashida, K.; Ueda, S.; Matsushita, K.; Sato, K.; Nakazawa, K.; Ota, N.; Takizawa, M., *Astrophysical Journal*, vol. 782, 1, id. 38, 15 pp. (2014)

“Suzaku discovery of Fe K-shell line from the O-rich SNR G292.0+1.8.” Kamitsukasa, Fumiyoshi; Koyama, Katsuji; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Nakajima, Hiroshi; Takahashi, Hiroaki; Ueda, Shutaro; Mori, Koji; Katsuda, Satoru; Uchida, Hiroyuki., *Pub. Astr. Soc. Japan*, vol. 66, 3, id.648 pp. (2014)

“Discovery of an overlapping cluster in the Abell 1674 field with Suzaku.” Inoue, Shota; Hayashida, Kiyoshi; Akamatsu, Hiroki; Ueda, Shutaro; Nagino, Ryo; Tsunemi, Hiroshi; Tawa, Noriaki; Koyama, Katsuji., *Pub. Astr. Soc. Japan*, vol. 66, 4, id.717 pp. (2014)

“MAXI observations of gamma-ray bursts.” Serino, Motoko; Sakamoto, Takanori; Kawai, Nobuyuki; Yoshida, Atsumasa; Ohno, Masanori; Ogawa, Yuji; Nishimura, Yasunori; Fukushima, Kosuke; Higa, Masaya; Ishikawa, Kazuto; Ishikawa, Masaki; Kawamuro, Taiki; Kimura, Masashi; Matsuoka, Masaru; Mihara, Tatehiro; Morii, Mikio; Nakagawa, Yujin E.; Nakahira, Satoshi; Nakajima, Motoki; Nakano, Yuki; Negoro, Hitoshi; Onodera, Takuya; Sasaki, Masayuki; Shidatsu, Megumi; Sugimoto, Juri; Sugizaki, Mutsumi; Suwa, Fumitoshi; Suzuki, Kazuhiko; Tachibana, Yutaro; Takagi, Toshihiro; Toizumi, Takahiro; Tomida, Hiroshi; Tsuboi, Yohko; Tsunemi, Hiroshi; Ueda, Yoshihiro; Ueno, Shiro; Usui, Ryuichi; Yamada, Hisaki; Yamamoto, Takayuki; Yamaoka, Kazutaka; Yamauchi, Makoto; Yoshidome, Koshiro; Yoshii, Taketoshi., *Pub. Astr. Soc. Japan*, vol. 66, 5, id.8714 pp. (2014)

“Use of a charge-injection technique to improve performance of the Soft X-ray Imager aboard ASTRO-H.” Nobukawa, Kumiko Kawabata; Tsuru, Takeshi Go; Nobukawa, Masayoshi; Tanaka, Takaaki; Uchida, Hiroyuki; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Anabuki, Naohisa; Nakajima, Hiroshi; Nagino, Ryo; Dotani, Tadayasu; Ozaki, Masanobu; Natsukari, Chikara;

Tomida, Hiroshi; Kimura, Masashi; Yamauchi, Makoto; Mori, Koji; Hatsukade, Isamu; Nishioka, Yusuke; Kohmura, Takayoshi; Hiraga, Junko Sato; Murakami, Hiroshi., Nucl. Instrum. and Meth., vol. 765, 269-274(2014)

"Screening of ASIC for signal processing of Soft X-ray Imager onboard ASTRO-H." Hiroshi Nakajima, Ryo Nagino, Naohisa Anabuki, Kiyoshi Hayashida, Hiroshi Tsunemi, Masanobu Ozaki, John P. Doty., JAXA-RR-14-007 (2015)

"Global Distribution of Ionizing and Recombining Plasmas in the Supernova Remnant G290.1 α -0.8 ." Kamitsukasa, Fumiyoshi; Koyama, Katsuji; Uchida, Hiroyuki; Nakajima, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Mori, Koji; Katsuda, Satoru; Tsunemi, Hiroshi ., Pub. Astr. Soc. Japan, vol. 67, 2, id.168 pp. (2015)

"Suzaku X-Ray Observations of the Fermi Bubbles: Northernmost Cap and Southeast Claw Discovered With MAXI-SSC." Tahara, M.; Kataoka, J.; Takeuchi, Y.; Totani, T.; Sofue, Y.; Hiraga, J. S.; Tsunemi, H.; Inoue, Y.; Kimura, M.; Cheung, C. C.; Nakashima, S., The Astrophysical Journal, vol. 802, 2, id. 91, 13 pp. (2015)

(査読なし)

"Enhancement of the Forbidden Line in the Southwestern Knot of the Cygnus Loop." Uchida, Hiroyuki; Tanaka, Takaaki; Katsuda, Satoru; Mori, Koji; Koyama, Katsuji; Tsunemi, Hiroshi ., 40th COSPAR Scientific AssemblyEl.4-22-14. (2014)

"Spectral evolution of Sco X-1 observed with MAXI." Tsunemi, Hiroshi; Tomida, Hiroshi; Sugizaki, Mutsumi; Sasaki, Masayuki; Uchida, Daiki; Kimura, Masashi; Nakahira, Satoshi; Yoshidome, Taiki ., 40th COSPAR Scientific AssemblyEl.1-27-14. (2014)

"Time variation of Cassiopeia A and a new suggestion of the component of the variation." Sato, Toshiki; Vink, Jacco; Helder, Eveline; Hughes, John; Sawada, Makoto; Kokubun, Motohide; Tsunemi, Hiroshi; Tamagawa, Toru; Maeda, Yoshitomo; Tsuboi, Yohko; Terada, Yukikatsu; Bamba, Aya; Takeda, Takafumi; Gandhi, Poshak; Matsumoto, Hironori; Uchiyama, Yasunobu ., 40th COSPAR Scientific AssemblyEl.4-23-14. (2014)

"Performance of front-end mixed-signal ASIC for onboard CCD cameras ." Nakajima, Hiroshi; Inoue, Shota; Nagino, Ryo; Anabuki, Naohisa; Hayashida, Kiyoshi; Tsunemi, Hiroshi; Doty, John P.; Ikeda, Hirokazu ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9154, id. 91541C 7 pp. (2014)

"Development of soft x-ray large solid angle camera onboard WF-MAXI." Kimura, Masashi; Tomida, Hiroshi; Ueno, Shiro; Kawai, Nobuyuki; Yatsu, Yoichi; Arimoto, Makoto; Mihara, Tatehiro; Serino, Motoko; Tsunemi, Hiroshi; Yoshida, Atsumasa; Sakamoto, Takanori; Kohmura, Takayoshi; Negoro, Hitoshi ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 914460 6 pp. (2014)

"Development of the hard x-ray monitor onboard WF-MAXI." Arimoto, Makoto; Yatsu, Yoichi; Kawai, Nobuyuki; Ikeda, Hirokazu; Harayama, Atsushi; Takeda, Shin'ichiro; Takahashi, Tadayuki; Tomida, Hiroshi; Ueno, Shiro; Kimura, Masashi; Mihara, Tatehiro; Serino, Motoko; Tsunemi, Hiroshi; Yoshida, Atsumasa; Sakamoto, Takanori; Kohmura, Tadayoshi; Negoro, Hitoshi; Ueda, Yoshihiro., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 91445Z 10 pp. (2014)

"Soft x-ray transmission of contamination blocking filter for SXI onboard ASTRO-H ." Kohmura, Takayoshi; Kaneko, Kenta; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Nagino, Ryo; Inoue, Shota; Uchida, Daiki; Katada, Shuhei; Dotani, Tadayasu; Ozaki, Masanobu; Tomida, Hiroshi; Kimura, Masashi; Tsuru, Takeshi Go; Ikeda, Shoma; Yabe, Kazunari; Miyakawa, Kento; Andoh, Masato; Kuwano, Shintaro; Sato, Yuta; Tamasawa, Kohki; Tanno, Shoma; Yoshino, Yuma ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 91445D 8 pp. (2014)

"Formation Flight Astronomical Survey Telescope (FFAST) mission in hard x-ray." Tsunemi, Hiroshi; Nakajima, Hiroshi; Anabuki, Naohisa; Nagino, Ryo; Kunieda, Hideyo; Matsumoto, Hironori; Itoh, Masayuki; Kawano, Isao; Ikenaga, Toshinori; Mitani, Shinji; Yamamoto, Toru; Ozaki, Masanobu; Mori, Koji; Ueda, Yoshihiro; Kohmura, Takayoshi ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 91442R 11 pp. (2014)

"Wide-field MAXI: soft x-ray transient monitor on the ISS." Kawai, Nobuyuki; Tomida, Hiroshi; Yatsu, Yoichi; Mihara, Tatehiro; Ueno, Shiro; Kimura, Masashi; Arimoto, Makoto; Serino, Motoko; Sakamoto, Takanori; Tsunemi, Hiroshi; Kohmura, Takayoshi; Negoro, Hitoshi; Ueda, Yoshihiro; Morii, Mikio; Tsuboi, Yoko; Ebisawa, Ken; Yoshida, Atsumasa ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 91442P 9 pp. (2014)

"Soft X-ray Imager (SXI) onboard ASTRO-H." Hayashida, Kiyoshi; Tsunemi, Hiroshi; Tsuru, Takeshi G.; Dotani, Tadayasu; Nakajima, Hiroshi; Anabuki, Naohisa; Nagino, Ryo; Ueda, Shutaro; Tanaka, Takaaki; Uchida, Hiroyuki; Nobukawa, Masayoshi; Ozaki, Masayuki; Natsukari, Chikara; Hiraga, Junko S.; Tomida, Hiroshi; Kimura, Masashi; Kohmura, Tadayoshi; Murakami, Hiroshi; Mori, Koji; Yamauchi, Makoto; Hatsukade, Isamu; Nishioka, Yusuke; Bamba, Aya; Katada, Shuhei; Nobukawa, Kumiko K.; Iwai, Masachika; Kondo, Keisuke; Takeyoshi, Tukasa; Doty, John P. ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 914429 8 pp. (2014)

"The ASTRO-H X-ray astronomy satellite." Takahashi, Tadayuki; Mitsuda, Kazuhisa; Kelley, Richard; Aharonian, Felix; Akamatsu, Hiroki; Akimoto, Fumie; Allen, Steve; Anabuki, Naohisa; Angelini, Lorella; Arnaud, Keith; Asai, Makoto; Audard, Marc; Awaki, Hisamitsu;

Azzarello, Philipp; Baluta, Chris; Bamba, Aya; Bando, Nobutaka; Bautz, Marshall; Bialas, Thomas; Blandford, Roger D.; Boyce, Kevin; Brenneman, Laura; Brown, Gregory; Cackett, Ed; Canavan, Edgar; Chernyakova, Maria; Chiao, Meng; Coppi, Paolo; Costantini, Elisa; de Plaa, Jelle; den Herder, Jan-Willem; DiPirro, Michael; Done, Chris; Dotani, Tadayasu; Doty, John; Ebisawa, Ken; Enoto, Teruaki; Ezoë, Yuichiro; Fabian, Andrew; Ferrigno, Carlo; Foster, Adam; Fujimoto, Ryuichi; Fukazawa, Yasushi; Funk, Stefan; Furuzawa, Akihiro; Galeazzi, Massimiliano; Gallo, Luigi; Gandhi, Poshak; Gilmore, Kirk; Guainazzi, Matteo; Haas, Daniel; Haba, Yoshito; Hamaguchi, Kenji; Harayama, Atsushi; Hatsukade, Isamu; Hayashi, Katsuhiko; Hayashi, Takayuki; Hayashida, Kiyoshi; Hiraga, Junko; Hirose, Kazuyuki; Hornschemeier, Ann; Hoshino, Akio; Hughes, John; Hwang, Una; Iizuka, Ryo; Inoue, Yoshiyuki; Ishibashi, Kazunori; Ishida, Manabu; Ishikawa, Kumi; Ishimura, Kosei; Ishisaki, Yoshitaka; Itoh, Masayuki; Iwata, Naoko; Iyomoto, Naoko; Jewell, Chris; Kaastra, Jelle; Kallman, Timothy; Kamae, Tuneyoshi; Kataoka, Jun; Katsuda, Satoru; Katsuta, Junichiro; Kawaharada, Madoka; Kawai, Nobuyuki; Kawano, Taro; Kawasaki, Shigeo; Khangaluyan, Dmitry; Kilbourne, Caroline; Kimball, Mark; Kimura, Masashi; Kitamoto, Shunji; Kitayama, Tetsu; Kohmura, Takayoshi; Kokubun, Motohide; Konami, Saori; Kosaka, Tatsuro; Koujelev, Alexander; Koyama, Katsuji; Krimm, Hans; Kubota, Aya; Kunieda, Hideyo; LaMassa, Stephanie; Laurent, Philippe; Lebrun, François; Leutenegger, Maurice; Limousin, Olivier; Loewenstein, Michael; Long, Knox; Lumb, David; Madejski, Grzegorz; Maeda, Yoshitomo; Makishima, Kazuo; Markevitch, Maxim; Masters, Candace; Matsumoto, Hironori; Matsushita, Kyoko; McCammon, Dan; McGuinness, Daniel; McNamara, Brian; Miko, Joseph; Miller, Jon; Miller, Eric; Mineshige, Shin; Minesugi, Kenji; Mitsuishi, Ikuyuki; Miyazawa, Takuya; Mizuno, Tsunefumi; Mori, Koji; Mori, Hideyuki; Moroso, Franco; Muench, Theodore; Mukai, Koji; Murakami, Hiroshi; Murakami, Toshio; Mushotzky, Richard; Nagano, Housei; Nagino, Ryo; Nakagawa, Takao; Nakajima, Hiroshi; Nakamori, Takeshi; Nakashima, Shinya; Nakazawa, Kazuhiro; Namba, Yoshiharu; Natsukari, Chikara; Nishioka, Yusuke; Nobukawa, Masayoshi; Noda, Hirofumi; Nomachi, Masaharu; O'Dell, Steve; Odaka, Hirokazu; Ogawa, Hiroyuki; Ogawa, Mina; Ogi, Keiji; Ohashi, Takaya; Ohno, Masanori; Ohta, Masayuki; Okajima, Takashi; Okazaki, Tsuyoshi; Ota, Naomi; Ozaki, Masanobu; Paerels, Frits; Paltani, Stéphane; Parmar, Arvind; Petre, Robert; Pinto, Ciro; Pohl, Martin; Pontius, James; Porter, F. S.; Pottschmidt, Katja; Ramsey, Brian; Reis, Rubens; Reynolds, Christopher; Ricci, Claudio; Russell, Helena; Safi-Harb, Samar; Saito, Shinya; Sakai, Shin-ichiro; Sameshima, Hiroaki; Sato, Kosuke; Sato, Rie; Sato, Goro; Sawada, Makoto; Serlemitsos, Peter; Seta, Hiromi; Shibano, Yasuko; Shida, Maki; Shimada, Takanobu; Shirron, Peter; Simionescu, Aurora; Simmons, Cynthia; Smith, Randall; Sneiderman, Gary; Soong, Yang; Stawarz, Lukasz; Sugawara, Yasuhiro; Sugita, Satoshi; Szymkowiak, Andrew; Tajima, Hiroyasu; Takahashi, Hiroaki; Takahashi, Hiromitsu; Takeda, Shin-ichiro; Takei, Yoh; Tamagawa, Toru; Tamura, Keisuke; Tamura, Takayuki; Tanaka, Takaaki; Tanaka, Yasuyuki; Tanaka, Yasuo; Tashiro, Makoto; Tawara, Yuzuru; Terada, Yukikatsu; Terashima, Yuichi; Tombesi, Francesco; Tomida, Hiroshi; Tsuboi, Yoko; Tsujimoto, Masahiro; Tsunemi, Hiroshi; Tsuru, Takeshi; Uchida, Hiroyuki; Uchiyama, Hideki; Uchiyama, Yasunobu; Ueda, Yoshihiro; Ueda, Shutaro; Ueno, Shiro; Uno, Shinichiro; Urry, Meg; Ursino, Eugenio; de Vries, Cor; Wada, Atsushi; Watanabe,

Shin; Watanabe, Tomomi; Werner, Norbert; White, Nicholas; Wilkins, Dan; Yamada, Shinya; Yamada, Takahiro; Yamaguchi, Hiroya; Yamaoka, Kazutaka; Yamasaki, Noriko; Yamauchi, Makoto; Yamauchi, Shigeo; Yaqoob, Tahir; Yatsu, Yoichi; Yonetoku, Daisuke; Yoshida, Atsumasa; Yuasa, Takayuki; Zhuravleva, Irina; Zoghbi, Abderahmen; ZuHone, John ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 914425 24 pp. (2014)

"MAXI: all-sky observation from the International Space Station ." Mihara, Tatehiro; Sugizaki, Mutsumi; Matsuoka, Masaru; Tomida, Hiroshi; Ueno, Shiro; Negoro, Hitoshi; Yoshida, Atsumasa; Tsunemi, Hiroshi; Nakajima, Motoki; Ueda, Yoshihiro; Yamauchi, Makoto., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 914410 6 pp. (2014)

"X-ray gamma-ray polarimetry small satellite PolariS." Hayashida, Kiyoshi; Yonetoku, Daisuke; Gunji, Shuichi; Tamagawa, Toru; Mihara, Tatehiro; Mizuno, Tsunefumi; Takahashi, Hiromitsu; Dotani, Tadayasu; Kubo, Hidetoshi; Yatsu, Yoichi; Tokanai, Fuyuku; Nakamori, Takeshi; Shibata, Shinpei; Hayato, Asami; Furuzawa, Akihiro; Kishimoto, Yuji; Kitamoto, Shunji; Toma, Kenji; Sadamoto, Masaaki; Yoshinaga, Keigo; Kim, Juyong; Ide, Shunichiro; Kamitsukasa, Fumiyoshi; Anabuki, Naohisa; Tsunemi, Hiroshi; Katagiri, Jun; Sugimoto, Juri ., Proceedings of the SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014, vol. 9144, id. 91440K 10 pp. (2014)

"Discovery of a New Cluster of Galaxies Overlapping with Abell 1674 ." Inoue, Shota; Hayashida, Kiyoshi; Akamatsu, Hiroki; Ueda, Shutaro; Nagino, Ryo; Tsunemi, Hiroshi; Tawa, Noriaki; Koyama, Katsuji ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray Measurements of Gas Bulk Motions in Galaxy Clusters - Suzaku to ASTRO-H -." Tamura, Takayuki; Hayashida, Kiyoshi; Takizawa, Motokazu ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray Study of Luminous Active Galactic Nucleus in the Central Galaxy of Clusters of Galaxies." Ueda, Shutaro; Hayashida, Kiyoshi; Anabuki, Naohisa; Nakajima, Hiroshi; Nagino, Ryo; Koyama, Katsuji; Tsunemi, Hiroshi ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Suzaku Observations of the Radio Loud Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies ." Takahashi, Hiroaki; Hayashida, Kiyoshi; Anabuki, Naohisa; Akitaya, Hiroshi; Itoh, Ryosuke; Fujisawa, Kenta; Niinuma, Kotaro; Sugiyama, Koichiro; Doi, Akihiro; Yonekura, Yoshinori ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"MAXI/SSC catalogue." Yoshidome, Koshiro; Yamauchi, Makoto; Hanayama, Takanori; Yamada, Hisaki; Morooka, Yoshitaka; Tsunemi, Hiroshi; Sasaki, Masayuki; Uchida, Daiki; Tomida,

Hiroshi; Nakahira, Satoshi; Kimura, Masashi; Sugizaki, Mutsumi; MAXI Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray spectral evolution during the outburst of Aquila X-1 with MAXI." Uchida, Daiki; Tsunemi, Hiroshi; Sasaki, Masayuki; Tomida, Hiroshi; Nakahira, Satoshi; Kimura, Masashi; Sugizaki, Mutsumi; Yoshidome, Koshiro; Yamada, Hisaki; Morooka, Yoshitaka; MAXI Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Background study of MAXI/SSC." Yamada, Hisaki; Yamauchi, Makoto; Yoshidome, Koshiro; Morooka, Yoshitaka; Daikyujii, Arata, Yoshitaka; Tomida, Hiroshi; Nakahira, Satoshi; Kimura, Masashi; Tsunemi, Hiroshi; Sasaki, Masayuki; Uchida, Daiki; Sugizaki, Mutsumi., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Use of a Charge-Injection Technique to Improve Performance of the Soft X-ray Imager aboard ASTRO-H." Nobukawa, K. K.; Tsuru, T. G.; Nobukawa, M.; Tanaka, T.; Uchida, H.; Tsunemi, H.; Hayashida, K.; Anabuki, N.; Nakajima, H.; Nagino, R.; Dotani, T.; Ozaki, M.; Natsukari, C.; Tomida, H.; Kimura, M.; Mori, K.; Yamauchi, M.; Hatsukade, I.; Kohmura, T.; Murakami, H.; Hiraga, J. S.; SXI Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Advancement of readout ASIC for onboard X-ray CCD cameras ." Nakajima, Hiroshi; Inoue, Shota; Nagino, Ryo; Anabuki, Naohisa; Hayashida, Kiyoshi; Tsunemi, Hiroshi; Doty, John P.; Ikeda, Hirokazu ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Development Status of Scintillator-directory-coupled CCD onboard FFAST ." Nagino, Ryo; Nakajima, Hiroshi; Sadamoto, Masaaki; Sasaki, Masayuki; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Anabuki, Naohisa; Kitamura, Hisashi; Uchihori, Yukio; Ffast/Sdccd Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray imaging of the Cr and Fe lines from Cassiopeia A." Maeda, Yoshitomo; Sato, Toshiki; Tsunemi, Hiroshi; Bamba, Aya; Vink, Jacco; Terada, Yukikatsu; Takeda, Takafumi; Sawada, Makoto; Gandhi, Poshak; Matsumoto, Hironori; Uchiyama, Yasunobu; Helder, Eveline A.; Hiraga, Junko; Hughes, John P.; Kokubun, Motohide; Tamagawa, Toru; Tsuboi, Yohko ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Quantum efficiency measurement of the X-ray CCD on board ASTRO-H in the soft X-ray energy range ." Kohmura, Takayoshi; Ikeda, Shoma; Yabe, Kazunari; Miyakawa, Kento; Kaneko, Kenta; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Nakajima, Hiroshi; Nagino, Ryo; Dotani, Tadayas; Ozaki, Masanobu; Tomida, Hiroshi; Kimura, Masashi; Iwai, Masachika; Izawa, Masaharu; Kondo, Keisuke; Tsuru, Takeshi Go; Uchida, Hiroyuki; Ohnishi, Takaya; Murakami, Hiroshi; ASTRO-H Sxi Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray transmission measurement of Contamination Blocking Filter for SXI onboard ASTRO-H." Kaneko, Kenta; Kohmura, Takayoshi; Miyakawa, Kento; Dotani, Tadayasu; Tomida, Hiroshi; Kimura, Masashi; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Nagino, Ryo; Inoue, Shota; Inoue, Shota; Uchida, Daiki; Katada, Shuhei; Tsuru, Takeshi Go; Nakamura, Tetsuya; Kotani, Yoshinori; Muro, Takayuki; ASTRO-H/Sxi Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Screening and Optimization of Flight Model CCDs for Soft X-ray Imager (SXI) onboard ASTRO-H." Inoue1, Shota; Nakajima, Hiroshi; Nagino, Ryo; Sasaki, Masayuki; Inoue2, Shota; Katada, Shuhei; Anabuki, Naohisa; Hayashida, Kiyohsi; Tsunemi, Hiroshi; Ozaki, Masanobu; Natsukari, Chikara; Dotani, Tadayoshi; Doty, John. P.; ASTRO-H/Sxi Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"X-ray gamma-ray Polarimetry Satellite PolariS." Hayashida, Kiyoshi; Sadamoto, Masaaki; Gunji, Shuichi; Mihara, Tatehiro; Tamagawa, Toru; Yonetoku, Daisuke; Mizuno, Tsunefumi; Takahashi, Hiromitsu; Kubo, Hidetoshi; Dotani, Tadayasu; Furuzawa, Akihiro; Yatsu, Yoichi; Kishimoto, Yuji; Toma, Kenji; Tokanai, Fuyuki; Nakamori, Tateyuki; Shibara, Sinpei; Yoshinaga, Keigo; Ide, Shunichiro; Juyong, Kim; Kamitsukasa, Fumiyoshi; Anabuki, Naohisa; Tsunemi, Hiroshi; Sakano, Mitsunari; Katagiri, Jun; Sugimoto, Juri; Takagi, Toshinori; PolariS Working Group ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Development of the Hard X-ray Monitor onboard WF-MAXI." Arimoto, Makoto; Yatsu, Yoichi; Kawai, Nobuyuki; Tomida, Hiroshi; Ueno, Shiro; Kimura, Masashi; Mihara, Tatehiro; Serino, Motoko; Tsunemi, Hiroshi; Yoshida, Atsumasa; Sakamoto, Takanori; Kohmura, Takayoshi; Negoro, Hitoshi; Ueda, Yoshihiro; WF-MAXI Team ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Hard X-ray VariatiSuzaku Observation of the O-Rich SNR G292.0+1.8on of Cassiopeia A." Sato, Toshiki; Maeda, Yoshitomo; Bamba, Aya; Vink, Jacco; Terada, Yukikatsu; Takeda, Takafumi; Sawada, Makoto; Gandhi, Poshak; Matsumoto, Hironori; Uchiyama, Yasunobu; Tsunemi, iroshi; Helder, Eveline A.; Hiraga, Junko; Hughes, John P.; Kokubun, Motohide; Tamagawa, Toru; Tsuboi, Yohko., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"How large is the Vela pulsar wind nebula in X-rays?." Mori, Koji; Katsuda, Satoru; Uchida, Hiroyuki; Tsunemi, Hiroshi ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

"Suzaku Observation of the O-Rich SNR G292.0+1.8." Kamitsukasa, Fumiyoshi; Koyama,

Katsuji; Tsunemi, Hiroshi; Hayashida, Kiyoshi; Nakajima, Hiroshi; Takahashi, Hiroaki; Ueda, Shutaro; Mori, Koji; Katsuda, Satoru; Uchida, Hiroyuki ., Suzaku-MAXI 2014: Expanding the Frontiers of the X-ray Universe (2014)

国際会議

*Tsunemi, H.

"Formation Flight Astronomical Survey Telescope (FFAST) mission in hard x-ray"

SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014: 2014.6/22-27, Palais des congrès de Montreal, Canada

*Hayashida, K.

"Soft X-ray Imager (SXI) onboard ASTRO-H"

SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014: 2014.6/22-27, Palais des congrès de Montreal, Canada

*Hayashida, K.

"X-ray gamma-ray polarimetry small satellite Polaris"

SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014: 2014.6/22-27, Palais des congrès de Montreal, Canada

*Nakajima, H.

"Performance of front-end mixed-signal ASIC for onboard CCD cameras "

SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2014: 2014.6/22-27, Palais des congrès de Montreal, Canada

*Hayashida, K. et al.

"SXI status"

12th ASTRO-H Science Meeting: 2014.7/9-11, AstroParticle Cosmology Laboratory (APC), Univ. of Paris 7, France

*Kamitsukasa, F.

"ASTRO-H/SXS View of the Recombining Plasma in the Supernova Remnant G290.1-0.8"

5th ASTRO-H Summer School: 2014.7/7-8, AstroParticle Cosmology Laboratory (APC), Univ. of Paris 7, France

*Inoue, S.

"ASTRO-H Search for the Non-Equilibrium Ionization State in the Intracluster Medium"

5th ASTRO-H Summer School: 2014.7/7-8, AstroParticle Cosmology Laboratory (APC), Univ. of Paris 7, France

*Hayashida, K. et al.

“SXI status”

13th ASTRO-H Science Meeting: 2015.3/2-4, Tokyo Metropolitan University, Japan

主要学会

*日本天文学会 2014 秋季年会 山形大学 2014 年 09 月 11 日～2014 年 09 月 13 日

林田 清

「X 線ガンマ線偏光観測小型衛星 PolariS : 開発の現状 2014」

薙野 綾

「メッシュを利用した CCD 素子間ギャップ幅の測定」

上司 文善

「すざくによる超新星残骸 G290.1-0.8 からの過電離プラズマの発見」

井上 翔太①

「次世代衛星搭載 CCD 高速低雑音処理 ASIC の性能」

井上 翔太②

「すざく衛星を用いた銀河団プラズマ中の電離非平衡状態の系統的探査」

片多 修平

「ASTRO-H 搭載軟 X 線 CCD カメラの応答関数の作成」

吉田 浩晃

「FFAST 衛星搭載硬 X 線検出器の宇宙放射線環境シミュレータ開発」

久留飛 寛之

「X 線天文衛星 「すざく」 による NGC4945 中心核近傍のブラックホール候補天体の発見」

*日本物理学会秋季大会 2014 佐賀大学 2014 年 09 月 18 日～2014 年 09 月 21 日

穴吹 直久

「FFAST 衛星搭載硬 X 線カメラシミュレータの開発の現状」

「X 線天文衛星 ASTRO-H 搭載 X 線 CCD カメラ SXI の開発の現状 VIII」

*日本天文学会 2015 春季年会 大阪大学 2015 年 03 月 18 日～2015 年 03 月 21 日

常深 博

「SMBH の進化解明をめざす FFAST 衛星計画の現状」

林田 清

「PolariS 搭載用硬 X 線撮像偏光計の開発 : バックグラウンド成分とパッシブターゲット」

中嶋 大

「次世代衛星搭載 CCD 高速低雑音処理 ASIC の開発」

穴吹 直久

「FFAST 衛星搭載硬 X 線カメラの軌道上性能評価用シミュレータの開発」

上司 文善

「すざくによる超新星残骸 G272.2-3.2 の観測」

井上 翔太②

「衝突銀河団 Abell 754 中の衝突電離非平衡プラズマの探査」

富田 洋 (発表者: 内田 大貴)

「MAXI/SSC のデータを用いた天体カタログ」

今谷 律子

「FFAST 搭載硬 X 線カメラ用 SD-CCD 素子に対する陽子照射実験の報告」

*日本物理学会春季大会 2015 早稲田大学 2015 年 03 月 21 日～2015 年 03 月 24 日

中嶋 大

「次世代衛星搭載 CCD カメラ用 ASIC の開発(2)」

研究室公開セミナー

2014 年 10 月 22 日 (水) 15:00- F 棟 608 号室

講演者: 立松 健一 (国立天文台)

「究極の電波望遠鏡アルマとその科学成果」

2014 年 12 月 09 日 (木) 16:00- F 棟 608 号室

講演者: 山口 弘悦 (GSFC/NASA)

「残骸期の X 線観測で迫る Ia 型超新星の一様性と多様性」

研究交流

*全天軟 X 線放射研究会

理化学研究所 2014 年 05 月 27 日

常深 博

「SSC で何が出来るか? これから何をすべきか?」

*第 15 回宇宙科学シンポジウム

宇宙科学研究所 2015 年 01 月 06 日～2015 年 01 月 07 日

常深 博

「ASTRO-H 衛星搭載 軟 X 線撮像検出器(SXI)の開発」

「FFAST 衛星計画の現状」

林田 清

「X 線ガンマ線偏光観測小型衛星 Polaris」

中嶋 大

「FFAST 搭載硬 X 線カメラ(HXC)用信号処理 ASIC およびアナログエレクトロニクスの開発状況」

穴吹 直久

「FFAST 搭載硬 X 線カメラ(HXC)機上データ処理システムの開発状況」

薮野 綾

「FFAST 搭載硬 X 線カメラ (HXC) 用 SDCCD 素子の開発状況」

上田 周太朗

「FFAST 衛星が切り開く埋もれた活動銀河核観測の新時代」

上司 文善

「すざくによる超新星残骸 G272.2-3.2 の観測」

井上 翔太①

「次世代科学衛星搭載 CCD カメラに向けた高速低雑音処理アナログ ASIC の開発」

内田 大貴

「MAXI/SSC の観測データを用いた天体カタログ」

今谷 律子

「MAXI/SSC による GRB100418A 発生直後の軟 X 線バンドでの観測」

「SD-CCD 素子の放射線耐久試験に関する結果報告」

金 柱鏞

「小型衛星 PolariS 搭載用散乱型硬 X 線撮像偏光計の開発」

*第 14 回高エネルギー宇宙物理連絡会研究会

広島大学 2015 年 03 月 09 日～2015 年 03 月 11 日

林田 清

「X 線ガンマ線偏光観測の展望」

* SXI 関連機関修士論文報告会

宮崎大学 2015 年 03 月 06 日～2015 年 03 月 07 日

井上 翔太②

「銀河団中における電離非平衡プラズマの探査」

片多 修平

「次期 X 線天文衛星 ASTRO-H 搭載 X 線 CCD カメラ (SXI) の応答関数構築」

川村研究室

当グループは相互作用系の諸物性、特に相転移・協力現象の統計力学を、地震などの地球科学への応用も含め、主として計算機シミュレーションを用いて理論的に探究している。26年度は、摩擦の物理法則に基づいた地震の統計モデルの数値シミュレーション、カゴメ格子、ハニカム格子やスピングラスを対象としたフラストレート系の秩序化現象、近藤格子モデルの秩序状態の数値的探究、非平衡現象の統計物理、超伝導・超流動相転移の理論的研究、といった諸テーマに関する研究を行った。

1. 地震のバネ - ブロックモデルの数値シミュレーション

当研究室では、バネ-ブロックモデル等の地震の統計力学的モデルを対象に、数値シミュレーションに基づいた地震現象の物理の探求を進めている。最近、バネ-ブロックモデルに地震学分野で標準的な構成則となっている速度・状態依存摩擦則を組み合わせたモデルをメインに、研究を進めている。

吉村・川村は、当研究室の先行研究を引継ぎ発展させる形で、速度状態依存摩擦則に従う2次元バネ-ブロックモデルの統計的性質の探査を行った。過去にも計算したマグニチュード分布や再帰時間分布等の量に加え、新たに、破壊域サイズ分布、破壊伝播の様子、平均変位、平均ストレス降下等の諸量を計算した。得られた結果を、適宜、対応する1次元モデルの結果と比較参照した。その結果、モデルが一様均一であるにも関わらず、そこで起きる地震破壊域の形状は極めて歪で、破壊伝播の様子も異方的なことで、しばしばアスペリティが連動して動いたような挙動も示すこと等を見出した。また、このモデルで起きる地震イベントは、そのサイズによってI, II, IIIの3つに分類分けできることを見出した。領域Iの小さな地震のマグニチュード分布はベキ乗則（グーテンベルグ-リヒター則）に従うのに対し、領域IIの中間的なサイズの地震の破壊域サイズ分布は指数関数的な振る舞いを示し、そこから地震破壊の特徴的な長さスケール ξ が抽出できることが分かった。領域II, IIIでは、平均応力降下は地震のサイズによらず一定値を取り、また平均変位も一定値に収束していく傾向を示すことも判明した。また、1次元バネ-ブロックモデルの地震破壊核形成に関する、植田、森本、角井、山本、川村の論文が公刊された。

2. 量子ランダムカゴメ格子ハイゼンベルグ反強磁性体の秩序化

当グループでは、フラストレート系の物性研究を継続して行っている。フラストレート磁性研究の1つの中心トピックとして、「量子スピン液体」がある。これは、スピン系が磁気長距離秩序やガラス凍結を示さずに、極低温まで“液体的”な性格を保持した量子状態を指す。長らく理論的にその可能性が議論され実験的にも探索されてきたが、最近になって、 $S=1/2$ 3角格子有機分子磁性体や $S=1/2$ カゴメ格子磁性体ハーバースミサイト等において、実験的な観測例が報告されている。

25年度の渡辺・川村・中野・坂井による、3角格子上の $S=1/2$ ランダム量子ハイゼンベルグモデルに関する研究に引き続き、26年度、川村、渡辺、下川は、新たにカゴメ格子上の $S=1/2$ ランダム量子ハイゼンベルグモデルに関する厳密対角化法に基づく研究を行った。その結果、ボンドランダムな相互作用を持つ $S=1/2$ 反強磁性ハイゼンベルグモデルの低温量子状態は、ランダムネスが臨界値より強い場合には、3角格子の場合と類似のランダムシングレット状態になっていることを

見出した。この状態は、絶対温度に比例する低温比熱で特徴付けられるギャップレス状態である。カゴメ格子の場合、ランダムネスが臨界値より弱い場合には、また別種の量子スピン液体状態になっていて、ランダムネスの変化に対し、2つの異なったタイプのスピン液体状態間で相転移を示すことが特徴的である。高ランダムネス側では、計算結果はハーバースミサイトで見出されている量子スピン液体的な実験結果と整合的である。これらの結果をまとめ、論文として公刊した。下川・川村は、ランダムシングレット状態でのスピン相関に関するより詳細な情報を得るため、静的・動的スピン構造因子を厳密対角化法により数値的に計算した。また、結果をハーバースミサイトに対する最近の非弾性中性子散乱実験の結果と比較し、良い一致を見た。このことは、ハーバースミサイトにおいても、カゴメ面間に位置した3角格子面におけるCu置換に伴うランダムネスの効果が量子スピン液体状態の形成にあたって重要であることを、強く示唆している。

上松・川村は、ハニカム格子上の $S=1/2$ 量子ハイゼンベルグモデルにおけるランダムネスの効果を、3角格子やカゴメ格子の結果と比較しつつ、厳密対角化法により数値的に調べている。最も単純な最近接相互作用のみの場合にはハニカム格子反強磁性体はフラストレーションを持たないが、そこに強磁性的な次近接相互作用を加えることにより、フラストレーションを誘起することができる。現在、ハニカム格子量子ハイゼンベルグモデルのランダムネスの強さと次近接相互作用の強さをパラメータとした相図を作成中である。相図の広い領域にわたって、3角格子やカゴメ格子の場合と類似のランダムシングレット状態が安定化されることを見出している。

3. スピングラスの秩序化とカイラリティ、マルチフェロイクス

川村は、実験的なスピングラス転移を説明するため、スピン自体ではなくカイラリティが隠れた秩序変数としてスピングラス秩序を支配しているというスピングラスのカイラリティ仮説を提案してきた。スピン3成分のハイゼンベルグ型スピングラスが主な対象であるが、容易面的磁気異方性を持つスピングラス磁性体では、2成分のXY型スピングラスが適切なモデルとなる。濱口・川村は、25年度までの高柳・Viet・川村によるランダムな磁気異方性を持つ3次元ハイゼンベルグスピングラスの解析を引き継ぎ、現実のスピングラス磁性体で重要になると期待されるランダムな磁気異方性 D の効果の大規模モンテカルロシミュレーションによる解析を継続した。25年度に見出されたスピングラス転移温度の D 依存性を確認し、現在この系におけるレプリカ対称性の破れの詳細を解析中である。また、濱口・川村は、カノニカルスピングラスで重要と考えられるRKKY長距離力相互作用が3次元ハイゼンベルグスピングラスの相転移にどのような効果を及ぼすかを、スピンとカイラリティ双方の振る舞いに着目しつつ、いくつかの長距離相互作用モデルを対象に数値シミュレーションにより調べている。

磁性と誘電性がカップルしたマルチフェロイック現象は、近年大きな興味を集めている。阪大基礎工の木村グループにより、擬2次元のXY型スピングラス磁性体 $Ni_xMn_{1-x}TiO_3$ が、容易面内の磁場印加に対し、反強磁性相とスピングラス相において、それぞれ性格の異なるマルチフェロイック挙動を示すことが見出された。崎山・川村は、25年度に引き続き、一連のXY反強磁性およびスピングラス様モデルを対象に、磁場誘起の電気分極出現の条件を数値シミュレーションにより探査した。その結果、反強磁性モデルについては、通常の交換相互作用に加えハニカム格子に特有のKitaev型の磁気異方性を加えることにより、反強磁性秩序形成に伴う3回対称性の破れにより、磁場中でベクトルカイラリティ誘起の磁気強誘電性が現れることが判明した。得られた磁気強誘電性の諸性質は、 $Ni_xMn_{1-x}TiO_3$ の反強磁性相で実験的に観測されているマルチフェロイック現象に良く対応している。また、 $Ni_xMn_{1-x}TiO_3$ のスピングラス相で観測されているマルチフェロイック現象につい

ても、XYクラスターグラスモデルにKitaev型の磁気異方性を取り入れたモデルに基づいた解析を、現在進めている。

4. 1次元近藤格子モデルの数値シミュレーション

局在古典ハイゼンベルグスピンの伝導電子とカップルした近藤格子モデルは、局在スピンと伝導電子の間の非自明な結合を表した最も簡単なモデルである。南・川村は、1次元の近藤格子モデルに対する25年度よりの数値シミュレーションを継続し、26年度は、特にその絶対零度相図を完成させた。その結果、近藤結合 J が中間的な領域では、しばしばカイラルな（立体的な）スピン構造が安定化されること、 J が弱い極限においては、概ね摂動的に予想される平面的なヘリカルタイプのスピン構造が安定化されるが、 $1/4$ フィリングにおいては共線的な $\uparrow\uparrow\downarrow\downarrow$ が安定化されること等を、新たに見出した。また、これらの結果をまとめて、論文として公刊した。

5. 非平衡現象の研究

湯川・伊藤は、自然界に見られるさまざまな非平衡現象を計算機シミュレーションをもちいて調べている。今年度、乾燥破壊にみられる破片分布の統計的性質に関し研究を行った。昨年度に引き続き、乾燥破片のサイズ分布関数の普遍的な性質を説明するマスター方程式を拡張し、破片の形状依存性などを考慮したモデルを調べた。また、伊藤は、日本大学の中原明生氏と協力し、これまでに理論的に見いだされた普遍分布関数の実験的検証を試みた。その結果、理論で予測された動的スケールリング則が実験的にも確認された。さらに、実験データと理論モデルの詳細な比較検討を行い、理論モデルが実験と矛盾なく、実験事実をよく説明できることを見出した。この成果に関する論文を現在準備中である。またこれまでの成果をまとめた伊藤・湯川による論文を2編公刊した。湯川は、共同研究者と共に交通流に関する物理的研究も行っている。今年度は、以前ナゴヤドームで行った渋滞形成実験のデータを詳細に解析し、渋滞流の相関や分布関数からの特徴付けを行った。また、実際の高速道路における臨界密度と実験データのスケールリング関係式を導出した。これらの成果は、現在論文として執筆中である。

6. 超伝導・超流動相転移の研究

青山は、超伝導・超流動を対象に、相転移に関連した物理現象の解明を目指した研究を行った。超伝導現象を示す強磁性体URhGe, UCoGe, UGe₂を念頭に、一軸異方性を有する強磁性体中で外部磁場が磁気揺らぎや超伝導安定性に与える影響を調べた。その結果、強磁性モーメントの容易軸に垂直な磁場下では、飽和磁場付近で強磁性マグノンの励起ギャップが抑制され、その際に発達する磁気揺らぎによって超伝導が発現すること、強磁性モーメントが容易軸方向から磁場方向へ一次転移的に向きを変える場合には磁場に平行な磁気揺らぎが発散的に増大することを見出した。これらの結果は、URhGeの実験データと定性的に一致しており、この物質では横磁場によるマグノン励起ギャップの抑制と強磁性モーメントの一次転移的再配向が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

平行平板や円筒容器のような制限空間内に閉じ込められた超流動ヘリウム3を対象に、容器表面の準粒子散乱の効果を調べた。その結果、表面散乱と超流動ヘリウム3特有の秩序変数の内部自由度によって、並進対称性が自発的に破れた超流動ストライプ秩序が出現すること、さらにストライプ秩序の安定性は表面のコンディション (specular か diffusive か) に強く依存していることが明らかとなった。

発表論文

" Quantum Spin-Liquid Behavior in the Spin-1/2 Random-Bond Heisenberg Antiferromagnet on the kagome Lattice "

H. Kawamura, K. Watanabe and T. Shimokawa, J. Phys. Soc. Jpn. **83**, 034714-(1-4) (2014).

" Nucleation process of the Burridge-Knopoff model of earthquakes "

Y. Ueda, S. Morimoto, S. Kakui, T. Yamamoto and H. Kawamura, Europhys. Letters **106**, 69001-(1-6) (2014).

" Low-temperature magnetic properties of the Kondo lattice model in one dimension "

S. Minami and H. Kawamura, **84**, 044702(1-8) (2015) .

" Earthquake nucleation process of a mature fault represented by the Burridge -Knopoff model of earthquakes "

Y. Ueda, S. Morimoto, S. Kakui, T. Yamamoto and H. Kawamura, arXiv:1401.3247.

" Stochastic modeling on fragmentation process over lifetime and its dynamical scaling law of fragment distribution "

Shin-ichi Ito and Satoshi Yukawa , J. Phys. Soc. Jpn. **83**, 124005 (2014).

" Dynamical scaling of fragment distribution in drying paste "

Shin-ichi Ito and Satoshi Yukawa , Phys. Rev. E **90**, 042909 (2014).

" Field-induced superconducting phase of FeSe in the BCS-BEC cross-over "

S. Kasahara, T. Watashige, T. Hanaguri, Y. Kohsaka, T. Yamashita, Y. Shimoyama, Y. Mizukami, R. Endo, H. Ikeda, K. Aoyama, T. Terashima, S. Uji, T. Wolf, H. von Loehneysen, T. Shibauchi, and Y. Matsuda, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, **111** (No. 46), 16309-16313 (2014).

学会研究会発表

国際会議

Hikaru Kawamura

"Quantum spin liquid behaviors in the random spin-1/2 Heisenberg antiferromagnets on the triangular and the kagome lattices" (invited)

NQS (Novel Quantum States in Condensed Matter) 2014, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Nov. 4, 2014.

Tokuro Shimokawa and Hikaru Kawamura

"Multiple-Q order of the frustrated Heisenberg model on the honeycomb lattice under magnetic fields"

NQS (Novel Quantum States in Condensed Matter) 2014, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Nov. 5, 2014.

Tokuro Shimokawa and Hikaru Kawamura

“Dynamical properties of the $S=1/2$ random Heisenberg antiferromagnets on the kagome and the triagular lattices”

NQS (Novel Quantum States in Condensed Matter) 2014, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Nov. 5, 2014.

Kazushi Aoyama,

“Superconductivity in anisotropic ferromagnets near a transverse reorientation field”

NQS (Novel Quantum States in Condensed Matter) 2014, Yukawa Institute for Theoretical Physics, Kyoto University, Kyoto, Nov. 26, 2014.

主要学会

川村光、渡辺健、下川統久朗： 日本物理学会 2014 年秋季大会

“ランダム量子カゴメ格子ハイゼンベルグ反強磁性体の量子スピン液体状態”

2014 年 9 月 10 日、中部大学

下川統久朗、川村光： 日本物理学会 2014 年秋季大会

“フラストレートハニカム磁性体における多重 Q 秩序”

2014 年 9 月 9 日、中部大学

崎山泰樹、川村光： 日本物理学会第 70 回年次大会

“3 次元積層ハニカム格子上のクラスター XY スピングラスにおける誘電分極の磁場方向依存性”

2015 年 3 月 21 日、早稲田大学

下川統久朗、川村光： 日本物理学会第 70 回年次大会

“3 角・カゴメ格子上の $S=1/2$ ランダム反強磁性ハイゼンベルグ模型の静的・動的構造因子”

2015 年 3 月 24 日、早稲田大学

吉村高至、川村光： 日本物理学会第 70 回年次大会

“速度状態依存摩擦則に従う 2 次元バネブロックモデルの数値シミュレーション”

2015 年 3 月 24 日、早稲田大学

青山和司： 日本物理学会 2014 年秋季大会

“超流動 ^3He における FFLO 状態”

2014 年 9 月 8 日、中部大学

青山和司、池田浩章、Ilya Vekhter： 日本物理学会第 70 回年次大会

“異方的強磁性体における再配向磁場近傍の超伝導”

2015 年 3 月 24 日、早稲田大学

研究室公開セミナー

2014年4月10日 川村 光 氏 (阪大理・宇宙地球)

「地震の物理学」

2014年4月23日 吉野 元 氏 (阪大サイバーメディア・センター)

「ガラス転移・ジャミング転移と静的シア応答: 無限大次元における厳密な解析」

2014年4月30日 湯川 諭 氏 (阪大理・宇宙地球)

「粒子シミュレーションで調べる非平衡現象」

2014年5月14日 伊藤 伸一 氏 (阪大理・宇宙地球)

「乾燥亀裂パターンの動的スケーリング則とその応用」

2014年5月21日 田辺 賢士 氏 (阪大理・物理)

「磁気渦を用いたスピン起電力の研究」

2014年5月28日 段下 一平 氏 (京大基研)

「光格子中のボース気体における量子相転移」

2014年6月4日 大野木 哲也 氏 (阪大・物理)

「Hidden exact symmetry in graphene」

2014年6月10日 藤本 聡 氏 (阪大・基礎工)

「カイラル超伝導体における Berry 位相ゆらぎによる熱電現象」

2014年6月12日 青山 和司 氏 (京大理)

「超伝導・超流動における Cooper 対破壊効果とその誘起現象」

2014年6月17日 田島 節子 氏 (阪大物理)

「銅酸化物高温超伝導体はどこまで理解されたか」

2014年6月24日 上田 宏 氏 (理研)

「密度行列繰り込み群の発展と量子スピン系への応用」

2014年6月24日 寺崎 英紀 氏 (阪大理・宇宙地球)

「高温高圧下における合金融体の音速と密度」

2014年6月30日 山本 大輔 氏 (早大高等研)

「三角格子反強磁性体における新奇量子相転移とフラストレート冷却 Bose 原子気体」

2014年7月8日 東野 輝夫 氏 (阪大・情報科学)

「IT を活用した防災・減災技術」

- 2014年7月16日 下川 統久朗 氏 (阪大理・宇宙地球)
「カゴメ格子反強磁性体に対するボンドランダムネスの効果」
- 2014年7月22日 引原 俊哉 氏 (群馬大工)
「磁場中強磁性フラストレート量子スピン鎖における新規量子相」
- 2014年7月30日 浅野 健一 氏 (阪大理・宇宙地球)
「電子正孔系の物理」
- 2014年10月8日 青山 和司 氏 (阪大理・物理)
「磁場下の非一様な空間反転対称性の破れた超伝導体」
- 2014年10月15日 谷口 年史 氏 (阪大理・物理)
「カノニカルスピングラスの磁気異方性」
- 2014年10月22日 萩原 政幸 氏 (阪大・理・先端強磁場セ)
「多周波 ESR によるスピン軌道液体状態の観測」
- 2014年10月28日 宮坂 茂樹 氏 (阪大・理・物理)
「ペロブスカイト型バナジウム酸化物における2つのスピン・軌道秩序のランダムネス効果と、モット転移近傍の二つの量子臨界現象」
- 2014年11月12日 水島 健 氏 (阪大・基礎工)
「対称性によって守られたトポロジカル超流動・超伝導」
- 2014年11月19日 弓削 達郎 氏 (阪大理)
「開放量子系における定常状態間遷移に伴うエントロピー生成」
- 2014年11月25日 花咲 徳亮 氏 (阪大理・物理)
「1次元希土類化合物におけるスピンプリーデル振動とパイエルス不安定性」
- 2014年12月2日 中澤 康浩 氏 (阪大理・化学)
「Dimer-Mott 型有機化合物のスピン物性」
- 2014年12月17日 伊藤 伸一 氏 (阪大・宇宙地球・川村研 D3)
「乾燥亀裂パターンの動的スケーリング則とその応用」
- 2015年1月14日 中澤 康浩 氏 (阪大理・化学)
「Dimer-Mott 型有機化合物のスピン物性 (続)」
- 2015年1月20日 崎山 泰樹 氏 (阪大・宇宙地球・川村研 M2)
「ハニカム格子磁性体におけるマルチフェロイック現象」

2015年1月26日 Davron Matraslov 氏 (Turin Polytechnic University in Tashkent)
「Supercritical states in grapheme induced by Coulomb impuritie」

2015年2月3日 吉村 高至 氏 (阪大・宇宙地球・川村研 M2)
「速度・状態依存摩擦則に従う地震の2次元バネ-ブロックモデル」

2015年3月3日

1. 上松 和樹 氏 (阪大・宇宙地球・川村研 B4)
「ハニカム格子上的の J1-J2 量子ハイゼンベルグモデルに対するボンドランダムネスの効果」
2. 田中 哲生 氏 (阪大・宇宙地球・川村研 B4)
「フィードバック・コントロールの能率の数値シミュレーション」

寺田研究室

当グループは、太陽系の起源と進化の解明に取り組んでいます。具体的には、太陽系の固体物質の同位体分析、有機化合物の化学分析、磁性/ESR測定等を通して、恒星内部の元素合成過程、原始太陽系星雲内での微惑星の形成過程、原始惑星におけるコア・マンツルの化学分別機構、惑星大気・海洋の進化、地球と生命の共進化、星間ダストの整列現象、惑星表層環境の物理／化学現象の素過程、についての教育・研究を行っています。また並行して、高感度・高空間分解能の質量分析計の開発、素粒子ミュオンを用いた非破壊3次元元素分析法の確立、国際宇宙ステーション宇宙塵捕獲計画に向けた地上実験、探査機搭載に向けた固体粒子の同定装置開発、など次世代の装置開発も行っています。

1. 地球外物質の局所同位体分析、および地球惑星物質の分析手法の開発

1. 1 イオンマイクロプローブを用いた地球惑星物質のU-Pb年代学

昨年度に引き続き、2013年2月にロシア・チェリアビンスクに落下したLLコンドライト隕石、および小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星イトカワから回収した微粒子中のリン酸塩鉱物のU-Pbシステムティックスを精査した。チェリアビンスク隕石は、新たに高圧鉱物を含むショックベインを有する隕石片を入手し、ショックベイン内外に産出するリン酸塩鉱物のU-Pbシステムティックスを精査した。概して一般的なLLコンドライトが示す約45億年の熱変成年代を示したが、一部、若い変成年代の痕跡を示すU-Pb系が乱されたグレインを発見した。引き続き分析が必要である。

はやぶさ微粒子は、X線CT分析によりリン酸塩鉱物を内包することが解っている粒子RB-CV-0025を入手し、樹脂に固め最大断面が出るまで研磨したのち、新たに2粒をNanoSIMSでU-Pb系を精査した。有意な衝突変成の痕跡は見られず、concordinaなU-Pb系を示す事を明らかにした。

1. 2 局所同位体分析に向けたポストレーザーイオン化2次中性粒子質量分析計の開発

地球惑星科学分野において、イオンマイクロプローブを用いた局所年代分析は、母天体の熱史と衝突史を紐解く分析手法であるが、イオン化効率が低いこと(数%以下)が長年の弱点であった。そこで、昨年度に引き続き、1次イオンビームでスパッタされた中性原子を高出力レーザーでポストイオン化させる2次中性粒子質量分析装置(SNMS: Secondary Neutral Mass Spectrometer)の基礎開発を行った。本年度は、レーザーの照射位置や集光径、照射タイミングなどイオン生成に関わるパラメーターに加え、静電レンズ系に印可する電圧やイオンの引き込みタイミングなど、質量分離部におけるイオンの透過率に関わるパラメーターを調整することで、鉛板の計測時におけるイオンの検出感度を昨年度達成した700倍から10,000倍以上へと向上させることに成功した。これにより、ウランを約2wt.%含む天然ジルコン鉱物において、高いS/N比でウランとその酸化物のピークを検出できることを確認し、本装置を用いた天然鉱物試料の局所U-Pb年代分析に向けて大きな進展を得ることができた。

さらに本年度は、局所U-Pb年代分析に向けた基礎開発に加え、SNMSによるプレソーラーSiCのSi同位体比分析手法の開発を行った。プレソーラーグレインの模擬物質として研磨剤SiCを用いた測定から、多重周回飛行時間型質量分析計MULTUMによりイオンを多重周回させることで、妨害ピークからSiのピークが分離可能なことを確認した。この測定条件でSi同位体比を求めた結果、本装置におけるSiのInstrumental mass fractionationが150~200%/amuであること、TerrestrialなSi同位体比に再現性

があることを確認した。さらに化学処理によって分離したプレソーラーSiCを測定した結果、Si同位体比に100~200%の異常が見られ、測定したグレインがAGB星起源であることが示唆された。以上の結果から、本装置におけるプレソーラーSiCのSi同位体比分析が可能であることが分かった。

2. 花粉の磁気分離

異種粒子の混合試料を、物質の種類ごとに分離・識別する方法として、近年、磁場勾配力による粒子の並進運動を利用する手法が開発された。今回、上記手法を花粉化石の分析に適応する可能性を検討した。従来の化学分離法では、鉱物粒子を酸で溶解しないと花粉試料が得られなかったのに対し、磁気分離では鉱物粒子を非破壊で残存させられる点で有用である。本年度はその準備段階として、リンゴ、杉およびヒノキ花粉の磁気状態を、磁化測定および走査電子顕微鏡の観察によって実施した。

自然界で採取される試料は、起源の異なる多様な粒子が不規則に混じり合った集合体であることが多く、SIMSや顕微ラマンなどのマイクロプローブ技術を駆使して研究が進められてきた。しかしこれらの手法では、試料に含まれている全ての構成粒子を漏れなく発見できているかどうか、必ずしも確証が得られない。例えば隕石中のプレソーラー粒子の探索は、無作為なサーベイによってではなく、特定の性質をもった粒子の存在を予測し、その特性を有する粒子を抽出する方法が取られてきた。この場合、存在が予見されていないタイプの粒子が、見過ごされている可能性がある。このような粒子を見出す手段としては、粒子集合体の試料を単一物質の粒子に分解し、それらを物質ごとに分離・同定するのが直截である。生化学の分野では、異種分子の混合物から目的とする微量の有機分子を分離するのに、カラムを通過する分子の速度の差を利用するクロマトグラフィの技術が確立している。粒子混合物に関しても、これと同様に粒子に働く作用の違いを利用して、粒子の種類ごとに分離することができれば、精密分析の前段階として有効である。

3. 地球科学の研究

地震先行の電磁気現象に関して、1) 電離層における GPS-TEC 異常 2) 電磁波伝搬の変化 に関する観測データ研究、3) 圧力印加時の岩石の電気伝導変化の実験的研究を進めた。このほか、潮位や潮汐、地下水位その他の地震先行異常現象に関する評価を、2011年東北地方太平洋沖地震などで検討を進めた。また地下生物圏の探査を目的とした高周波誘電分光法の研究を進め、によるメタン菌の活性評価を行い、マイクロセル内での測定に成功した。さらに、地下有機物の熱変性に関して、パルス ESR および IR、ラマン分光によるデータを解析し論文にまとめた。このほか石英の OSL 特性の試料依存性に関して、格子欠陥の導入との関連を実験的に検証している。

4.

4. 1 月表土の科学 - 月面水探査を目指して

月表土試料には、様々な月外物質（太陽風・隕石、そして、おそらくは彗星など）が月に降着した証拠が忠実に記録されている。固体惑星物質に含まれる揮発性元素は、月降着の衝撃で一旦は蒸発するが、月面においては気体分子が速やかにイオン化され月面に向かってイオンが加速される仕組み

みが存在するため、蒸発した揮発性成分の相当割合は宇宙空間に失われることなく月表土試料に捕獲される。本研究では、月極域での揮発性物質、特に水の起源・存在量推定や捕獲形態などの推定を目指す。月極域あるいは縦孔をターゲットとした惑星探査の科学目標策定を進めている。

4. 2 同位体バイオマーカーを用いた原始地球の表層環境の解明

始生代・原生代堆積岩中の同位体バイオマーカーを用いた原始地球の表層環境の解読を進めている。19億年前に堆積した北米・ガンフリント層、27-29億年前のインド産縞状鉄鉱床、32-35億年前の南アフリカ・バーバートン帯、などの試料に記録された窒素同位体・他の読み取りを進めている。これらの情報から、原始海洋における生命サイクル、あるいは、堆積岩層の進化過程などの解読を行っている。

5.

5. 1 地球科学の研究

5. 1. 1 アルゼンチン Neuquén K/Pg 境界堆積岩に含まれる有機炭素・硫黄含有量の分布

約 6500 万年前に起こった生物大量絶滅は、白亜紀/第三紀 (K/Pg) 境界粘土層から発見されたイリジウム濃集 (Alvarez et al. 1980) 等の証拠から巨大天体衝突が原因であったと考えられている。しかし、天体衝突が地球環境や生命進化にもたらした影響については未だ議論が続いている。酸性雨仮説もその一つであるが、昨年、硫酸塩岩が多量に分布する地域への天体衝突により SO_2 , SO_3 の蒸気が発生し強い硫酸酸性雨が地表に降りそそいだことがきっかけであった可能性が実験的に報告された (Ohno et al. 2014)。そこで本研究では、物大量絶滅に伴う環境変動と生命活動への影響を理解するため、アルゼンチン Neuquén K/Pg 境界層堆積岩中の有機炭素・硫黄含有量を分析した。

試料には、当該 K/Pg 境界層とその上下層における、深度の異なる 15 種の堆積岩粉末 (2~145 mg) を用いた。有機炭素の分析には、試料に塩酸を滴下して炭酸塩を除去した。各試料中の全有機炭素量 (TOC)・全硫黄量 (TS) を CHNS 元素分析装置 (Flash EA 1112) で測定した。

TOC は白亜紀層上部 (平均 TOC : 0.365wt%) から境界層 (平均 TOC : 0.157wt%) にかけて約 5 分の 2 に減少し、境界層上部で最小値 (0.09wt%) を示した後、第三紀層下部 (平均 TOC : 0.429wt%) にかけて増加した。一方、TS は白亜紀層上部でほとんど検出限界以下であったが、境界層 (0.31-5.00wt%) で増加しその上部で最大値 (5.00wt%) を示した後、第三紀層下部 (0.00-0.28wt%) にかけて再び減少した。TOC と TS の深度分布にこのような関係が見出された結果は、生物大量絶滅期に、硫化物を生成する硫酸還元バクテリアなどの一部の生物が活動していた可能性を示唆する。

5. 2 宇宙科学の研究

5. 2. 1 初期地球上の化学進化プロセスを模擬したメイラード・タイプ反応生成物の自己組織化

生命の起源に至る初期地球上の化学進化において、分子が形成した微小球が“反応容器”すなわち原始細胞の役割を果たしたと考えられている (Weber, 2005)。過去にもプロテノイド・ミクロスフェア (Fox and Harada, 1958) など、微小球状有機物の形成に関する研究は報告されているが、初期地球環境に非現実的な物質や条件が適用されており、微小球の形成過程や安定性についてはほとんど調べられていない。本研究では、初期地球に普遍に存在したと考えられるホルムアルデヒドとアンモニアによるメイラード・タイプ反応の過程で形成する微小球状有機物 (Cody et al. 2009) がもつ原始細

胞としての可能性を探るために、そのサイズ・形態・分布と反応条件との関係性を明らかにした。パラホルムアルデヒド(2N)、グリコールアルデヒド(1N)、アンモニア水溶液(0.5N)、水酸化カルシウム(0.2N)の水溶液(2ml)を 90°C で 3~100 日間加熱した。加熱後の溶液から分離した黒色固体有機物を走査型電子顕微鏡(SEM)と光学顕微鏡で観察し、全反射減衰赤外分光分析(ATR-IR)測定により官能基組成を分析した。溶液の色は加熱後数分で無色から黄色となり、次第に褐色から黒色へ変化した。黒色固体有機物の量は加熱時間と共に増加し、その最大収率は 13.7%であった。微小球のサイズは加熱時間に伴って増大し、50 日目には最大 20 μm まで成長したが、その後は直径 3 μm 以下の小さなサイズが多く生成した。微小球は黒色有機物母体に取り込まれる形で分布し、微小球同士がつながったダンベル型、内部に小胞を持つドーナツ型などの多様性を持つことが判明した。ATR-IR 測定の結果、黒色固体有機物は糖の OH 基や脂肪族炭素 CH_x 、芳香環 $\text{C}=\text{C}$ 結合、含窒素芳香族化合物といった官能基からなり、その組成は加熱時間によらずほぼ一定であることが明らかになった。本研究により、加熱の進行にともない微小球の形状や大きさが多様化した一方、その化学組成はほぼ一定であり、かつアルキル基と π 共役系の両方から構成されることが明らかになった。このことは、本研究で得られた微小球状有機物が、ある種の両親媒体分子の自己集合によって形成されていることを示唆する。また、微小球のサイズが加熱と共に増大後、再び縮小したことから、そのダイナミクスは化学反応よりは分子間相互作用、分子濃度、環境温度に支配されると考えられる(橋本, 2012)。すなわち、初期地球に遍在したホルムアルデヒドとアンモニアから、穏やかな条件下で速やかに高分子化した有機物が原始細胞様の機能を有するには、乾湿サイクルがあり物質を濃縮させることが可能な火山地域のような環境が適していたであろうと考えられる。

5. 2. 2 隕石有機物のイメージング質量分析に向けた模擬試料のレーザーイオン化法の評価

近年、地球外物質に含まれる微小な有機物の官能基・同位体組成をほぼ非破壊で、その場測定するさまざまな分析技術(例えば、 μ -Raman, μ -FTIR, STXM, SIMS, TEMなど)が急速に適用されている。一方で、有機物の微小領域における質量情報を明らかにする手法の開発は遅れをとっている。本研究では、MALDI-ToF型質量分析装置による隕石有機物のイメージング分析法を目指し、組成が既知の様々な有機化合物、および炭素質隕石粉末、炭素質隕石から分離した不溶性有機物、模擬タイタン大気有機物、石炭、土壌有機物などの高分子有機物を波長 355 nm のレーザーでイオン化させて各質量スペクトルの評価を行った。その結果、フルオレノン、ピレン、フェナントレンといった芳香族炭化水素については、 α -シアノ-4-ヒドロキシシナミン酸(CHCA)マトリックス共存下でそれぞれの分子量あるいはプロトン化分子イオンに相当する質量スペクトルを検出することができた。一方で、コハク酸、吉草酸、ノナン酸といった有機酸関連化合物についてはマトリックス共存下でも十分なイオン化がなされなかった。炭素質隕石の不溶性有機物と模擬タイタン大気有機物についてはそれぞれ、 m/z 100~ m/z 1000、 m/z 200~ m/z 2000 の広範囲にわたって、強度は低いが出山りの質量スペクトル分布が得られた。石炭のピリジン抽出成分についてはマトリックスなしでイオン化でき、 m/z 250~ m/z 500 の範囲において CH_2 基に由来する質量数 14 の間隔でスペクトルが分布した。以上の結果から、本研究で用いた測定条件の下では、電子供与性で分子量が低い有機化合物ほど良好にイオン化されることが明らかとなった。高分子有機物については電子供与性官能基かつ試料中の濃度が十分に高い場合に限り、イオン化できる兆候があった。炭素質隕石に含まれる不溶性有機物の含有量が約 1%、個々の可溶性有機分子の濃度は ppb レベル、と超微量であることを考慮すると、測定感度の向上が今後の課題である。

発表論文

Signal-to-noise performance evaluation of a new 12-bit digitizer on a time-of-flight mass spectrometer. Hondo T. Kawai Y. and Toyoda M., *European Journal of Mass Spectrometry* ,21,13-17 (2015)

A new X-ray fluorescence spectroscopy for extraterrestrial materials using a muon beam. Terada K. Ninomiya K. Osawa T. Tachibana S. Miyake Y. Kubo M. K. Kawamura N. Higemoto W. Tsuchiyama A. Ebihara M. and Uesugi M., *Sci. Rep.* 4, 5072; DOI:10.1038/srep05072 (2014)

ESR investigation of kerogen from asphaltum with laboratory heating experiments. Suzuki M. Yamanaka C., *Advances in ESR Applications* 31., 9-11. (2015)

A micro-Raman and infrared study of the several Hayabusa category 3 (organic) particles. Kitajima F. Uesugi M. Karouji Y. Ishibashi Y. Yada T. Naraoka H. Abe M. Fujimura A. Ito M. Yabuta H. Mita H. Takano Y. and Okada T. , *Earth, Planets and Space*, in press.

.X-ray absorption near edge structure spectroscopic study of Hayabusa Category 3 carbonaceous particles. Yabuta H. Uesugi M. Naraoka H. Ito M. Kilcoyne A. L. D. Sandford S. A. Kitajima F. Mita H. Takano Y. Yada T. Karouji Y. Ishibashi Y. Okada T. and Abe M ,*Earth, Planets and Space*, 66:156.

Sequential analysis of carbonaceous materials in Hayabusa-returned samples for the determination of their origin. Uesugi M. Naraoka H. Ito M. Yabuta H. Kitajima F. Takano Y. Mita H. Ohnishi I. Kebukawa Y. Yada T. Karouji Y. Ishibashi Y. Okada T. and Abe M. , *Earth, Planets and Space*, 66:102. (2014)

Re-evaluation of frictional heat recorded in the dark gouge of the shallow part of a megasplay fault at the Nankai Trough. Hirono T. Ishikawa T. Masumoto H. Kameda J. Yabuta H. Mukoyoshi H. ,*Tectonophysics*, 626, 157–169.(2014)

Design of a silica-aerogel-based cosmic dust collector for the Tanpopo mission aboard the International Space Station. Tabata M. Imai E. Yano H. Hashimoto H. Kawai H. Kawaguchi Y. Kobayashi K. Mita H. Okudaira K. Sasaki S. Yabuta H. Yokobori S. Yamagishi A. ,*Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*. Vol. 12, No. ists29, p.Pk_21-Pl_27.(2014)

Space Exposure of Amino Acids and Their Precursors in the Tanpopo Mission Using the International Space Station. Kobayashi K. Mita H. Yabuta H. Nakagawa K. Kawamoto T. Kaneko T. Obayashi Y. Kanda K. Yoshida S. Narumi I. Imai E. Hashimoto H. Yokobori S. Yamagishi A. and Tanpopo WG. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*. Vol. 12, No. ists29, p.Pp_1-Pp_6.(2014)

H, C, and N isotopic compositions of Hayabusa category 3 organic samples. Ito M. Uesugi M. Naraoka H. Yabuta H. Kitajima F. Mita H. Takano Y. Karouji Y. Yada T. Ishibashi Y. Okada T. and Abe, M. *Earth,*

Planets and Space, 66:91.(2014)

Exploration of Enceladus' water-rich plumes toward understanding of chemistry and biology of the interior ocean. Sekine Y. Takano Y. Yano H. Funase R. Takai K. Ishihara M. Shibuya T. Tachibana S. Kuramoto K. Yabuta H. Kimura J. and Furukawa, Y. Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan. Vol. 12, No. ists29, p. Tk7- Tk11.(2014)

Estimation of slip parameters associated with frictional heating during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake by vitrinite reflectance geothermometry. Maekawa Y. Hirono T. Yabuta, H., Mukoyoshi H. Kitamura M.Ikehara, M. Tanikaw, W. and Ishikawa, T. Earth, Planets and Space, 66:28. (2014)

学会研究会発表

国際会議

Dvelopment of in-situ U-Pb dating of Itokawa particles. Terada K. et al., Hayabusa 2014: Symposium of Solar System Materials, Sagami-hara, Japan (December.4-5, 2014)

ESR Study on thermal metamorphism of kerogen in sedimentary rock. Suzuki M. Yamanaka C., APES-IES-SEST 2014 Joint meeting, Nara, Japan (November.12-16, 2014)

Radiation-induced Defects in Artificially Weathered Quartz and Relation to the OSL (Optically Stimulated Luminescence) Properties, Chihiro Yamanaka, Akira Osada and Masashi Takada, APES-IES-SEST 2014 Joint meeting. Nara, Japan (November.12-16, 2014)

A possible origin of laminations in BIF deciphered from N and Fe isotopes. Hashizume K. Pinti D. L. Orberger B. Cloquet C. and Jayananda M. , Origins 2014 International Conference ,Nara, Japan(July. 6-11, 2014)

Exploration of Lunar and Planetary Holes and Subsurface Caverns: The Significance of Volatile Compound Explorations. Hashizume K. and Haruyama J. , Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) Meeting 2014, Sapporo, Japan (July .28-31, 2014)

Relationship of organics, minerals, and water in ice-rock small body recorded in an ultracarbonaceous Antarctic micrometeorite. Yabuta H. Noguchi T. Itoh S. Nakamura T. Tsujimoto S. Sakamoto N. Hashiguchi M. Abe K. Kilcoyne A. L. D. Okubo A. Tachibana S. Okazaki R. Terada K. Ebihara M. and Nagahara H., Origins 2014 International Conference ,Nara, Japan(July. 6-11, 2014)

Carbon isotopic geochemistry of Makganyen diamictite in South Africa: Quest of the paleoproterozoic Snowball Earth Event. Tsukahara N. Yabuta H. Ikehara M. and Bekker A., Origins 2014 International Conference ,Nara, Japan(July. 6-11, 2014)

High power laser-shock experiment of chondritic meteorites: Contributions of impacts to a reducing atmosphere of the early Earth. Yabuta H. Sakaiya T. Kondo T. Ohno S. Nakabayashi M. Kadono T. Shigemori K. Hironaka Y. Yamanaka Y., Origins 2014 International Conference ,Nara, Japan(July. 6-11, 2014)

Diversity in size and shape distributions of organic microspherules formed by Maillard-type reaction. Takahashi A. and Yabuta H., Origins 2014 International Conference ,Nara, Japan(July. 6-11, 2014),

Functional group compositions of carbonaceous materials of HAYABUSA-returned samples. Yabuta H. Uesugi M. Naraoka H. Ito M. Kilcoyne A.L.D. Sandford S.A. Kitajima F. Mita H. Takano Y. Yada T. Karouji Y. Ishibashi Y. Okada T. and Abe M., 77th Annual Meeting of the Meteoritic Society, Casablanca, Morocco(September.13, 2014)

Source of Carbonaceous Materials from Hayabusa-Returned Samples: Evaluation from XANES study. Yabuta H. Uesugi M. Naraoka H. Ito M. Kilcoyne D. Sandford S. A. Kitajima F. Mita H. Takano Y. Yada T. Karouji Y. Ishibashi Y. Okada T. and Abe M., The 5th Symposium on Polar Science, Chofu,Tokyo (December.2, 2014)

X-ray absorption spectroscopic study of carbonaceous materials from Hayabusa-returned samples. Yabuta H. Uesugi M. Naraoka H. Ito M., Kilcoyne D. Sandford S. A. Kitajima F. Mita H. Takano Y. Yada T. Karouji Y. Ishibashi Y. Okada T. and Abe M., Sagamihara, Japan(December.5, 2014)

Expansion of Organic Cosmochemistry in the New Era of Small Body Missions. Yabuta H., Tokyo,Japan.(January. 13, 2015)招待講演.

Development of a Time and Position Sensitive Ion Detector for a Stigmatic Imaging Mass Spectrometer. Kawai Y. Matsuoka H. Hazama H. Aoki J. Toyoda. M. Fujita Y. Ikemoto Y. Arai Y. and Awazu K., 20th International Mass Spectrometry Conference, Geneva, Switzerland (August. 24-29, 2014)

Development of a Time and Position Detectable Detector for a Stigmatic Imaging Mass Spectrometer. Fujita Y. Ikemoto Y. Arai Y. Kawai Y. Matsuoka H. Hazama H. Aoki J. Toyoda M. and Awazu K., 2014 IEEE Nuclear Science Symposium & Medical Imaging Conference, Washington, USA (November. 8-15, 2014)

主要学会

サブミクロン局所U-Pb年代分析に向けたレーザーイオン化SNMSの開発、寺田健太郎、中林誠、上岡萌、豊田岐聡、石原盛男、中村亮介、青木順、日野裕太、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

TF2: 宇宙化学部門からのコメント、寺田健太郎、日高洋、 塚本尚義、日本地球科学惑星連合2014年大会、 パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

SHRIMPによるChelyabinsk隕石の年代分析、上岡萌、寺田健太郎、日高洋、木村光佑、Skublov Sergey、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

MSの将来、何を期待? : 地球惑星科学の立場から. 第62回 質量分析総合討論会、寺田健太郎、ホテル阪急エキスポパーク (H26. 5. 14-16)

高感度高分解能イオンマイクロプローブSHRIMP によるChelyabinsk 隕石の年代分析U-Pbシステムティックス、上岡萌、寺田健太郎、日高洋、木村光佑、Skublov Sergey、第62回 質量分析総合討論会、ホテル阪急エキスポパーク (H26. 5. 14-16)

レーザーイオン化SNMSによる局所U-Pb年代分析法の開発、寺田健太郎、中林誠、上岡萌、豊田岐聡、石原盛男、青木順、中村亮介、日野裕太、第62回 質量分析総合討論会、ホテル阪急エキスポパーク (H26. 5. 14-16)

AGB星He層内で生成されるsプロセス核種同位体の温度・中性子密度依存性とプレソーラーSiCとの比較、寺田健太郎、甘利幸子、青木和光、岩本信之、吉田敬、 2014年度日本地球化学会第61回年会、富山大学 (H26. 9. 16-18)

Muon 特性 X 線による隕石試料の非破壊分析 ～地球惑星科学への応用を目指して～、寺田健太郎、日本物理学会第 70 回年次大会、 早稲田大学早稲田キャンパス (H26. 3. 21-24)

多重周回飛行時間型質量分析計 MULTUM が拓くリアルタイム・オンサイト地球化学、角野浩史、豊田岐聡、青木順、河井洋輔、中山典子、古谷浩志、丸岡照、橘省吾、西尾嘉朗、折橋裕二、森俊哉、寺田健太郎、2014 年度日本地球化学会第 61 回年会、 富山大学 (H26. 9. 16-18)

局所 U-Pb 年代分析に向けたポストイオン化 SNMS の開発、上岡萌、寺田健太郎、豊田岐聡、石原盛男、中村亮介、青木順、日野裕太、河井洋輔、諏訪太一、2014 年度日本地球化学会第 61 回年会、 富山大学 (H26. 9. 16-18)

レーザーイオン化質量分析を用いたさまざまな有機化合物の測定条件最適化に関する基礎実験、林雅也、藪田ひかる、青木順、河井洋輔、豊田岐聡、寺田健太郎、2014 年度日本地球化学会第 61 回年会、 富山大学 (H26 9. 16-18)

投影型イメージング質量分析用時間検知型半導体検出器の開発 III、藤田陽一、池本由希子、新井康夫、河井洋輔、松岡久典、本堂敏信、間久直、青木順、豊田岐聡、栗津邦男、日本物理学会第 70 回年次大会、 早稲田大学早稲田キャンパス (H27. 3. 21-24)

磁気体積力による並進運動を用いた隕石微粒子の抽出と同定、久好圭治、植田 千秋、日本地球科学惑星連合 2014 年大会、 パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

非晶質シリケートの磁気異方性-2、植田千秋、日本磁気科学会第9回年会、高山市市民会館
(H26. 11. 13-14)

体積力によって粒子に誘導される力学運動、植田千秋、日本磁気科学会第9回年会、高山市市民会館 (H26. 11. 13-14)

含水率制御を行った岩石の部分一軸圧縮実験による電流の発生実験、長田章良 山中千博、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

月の水、地球の水。 橋爪 光・春山純一、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

縞状鉄鉱石中の窒素・鉄同位体組成が示す始生代海洋表層における窒素サイクルとその変動。 橋爪光・ダニエレ ピンティ、2014年度 日本地球化学会年会、富山大学、富山市(H26. 9. 16-18)

月面水の同位体分析に向けた宇宙機搭載用光学装置の開発。 橋爪 光・山中千博、2014年度 質量分析学会同位体比部会、筑波山温泉旅館一望、つくば市(H26. 11. 26-28)

太陽系有機物の分析化学は惑星科学に何をもたらすことができるか。 藪田ひかる、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)招待講演。

次世代の有機・生命の地球化学。 奈良岡浩・藪田ひかる、日本地球科学惑星連合2014年大会、パシフィコ横浜 (H26. 4. 28-H26. 5. 2)

レーザーイオン化質量分析を用いたさまざまな有機化合物の測定条件最適化に関する基礎実験。 林雅也、藪田ひかる、青木順、河井洋輔、豊田岐聡、寺田健太郎、2014年度 日本地球化学会年会、富山大学、富山市(H26. 9. 16-18)

レーザーイオン化質量分析の宇宙地球有機物への応用。 林雅也、藪田ひかる、青木順、河井洋輔、豊田岐聡、寺田健太郎、第32回日本有機地球化学シンポジウム、ニューウェルシティ湯河原、湯河原(H26. 11. 7)

投影型イメージング質量分析用時間検知型半導体検出器の開発、河井洋輔、松岡久典、間久直、青木順、豊田岐聡、藤田陽一、池本由希子、新井康夫、栗津邦男、第62回 質量分析総合討論会、ホテル阪急エキスポパーク (H26. 5. 14-16)

投影型イメージング質量分析用半導体検出器におけるイオン信号検出の性能評価、河井洋輔、松岡久典、間久直、青木順、豊田岐聡、藤田陽一、池本由希子、新井康夫、栗津邦男、日本物理学会2014年秋季大会、中部大学春日井キャンパス(H26. 9. 7-10)

投影型イメージング質量分析用時間検知型半導体検出器の開発 II、藤田陽一、池本由希子、新井康夫、河井洋輔、松岡久典、間久直、青木順、豊田岐聡、栗津邦男、日本物理学会2014年秋季大会、中部大学春日井キャンパス(H26. 9. 7-10)

研究室公開セミナー

Welcome to *Planetary Science lab.* Terada K、大阪大学大学院理学研究科 F 棟 (H26. 9 .3)

研究交流

局所絶対年代分析で拓く太陽系年代学 ～SIMS による太陽系史解読～、寺田健太郎、電力中央研究所 (H26. 5. 28)

地震予知に挑む、山中千博、関西サイエンス・フォーラム第3専門部会の現在の取り組み、関西サイエンスフォーラム公開講演会、大阪大学中之島センター佐治敬三メモリアルホール (H26. 10. 29)

圧力印加時の岩石の電磁氣的挙動、山中 千博、地震先行現象研究会、トヨタ産業記念館 コンポソ研共同研究会 (H26. 5. 28)

岩石の電磁氣的挙動と電離層、山中 千博、地震先行現象研究会、トヨタ産業記念館 コンポソ研共同研究会 (H26. 9. 15)

positive hole 説について、山中 千博、地震先行現象研究会、トヨタ産業記念館 コンポソ研共同研究会 (H26. 12. 4)

研究会

フェムト秒レーザーによるポストイオン化 SNMS の開発. 寺田健太郎、中林誠、上岡萌、豊田岐聡、石原盛男、中村亮介、青木順、日野裕太、第 11 回分子・原子・光科学 (AMO) 討論会、大阪大学 (H26. 6. 6-7)

ミュオンによる隕石分析～地球惑星試料分析の実用化に向けて～「宇宙核物理実験の現状と将来」研究会、寺田健太郎、大阪大学核物理センター (H26. 8. 7)

星内部の s-process 反応、「初期太陽系における鉱物-水-有機物相互作用、寺田健太郎 (2014) AGB 惑星と生命の起源物質初期進化～」研究会、東京大学理学部 (H26. 8. 8)

角礫化した月試料の U-Pb 年代分析、寺田健太郎、「月・火星・水星内部」研究会、大阪大学大学院理学研究科 (H26. 9. 8)

地球惑星科学における局所分析の重要性、寺田健太郎、質量分析のこれからの 20 年を考える会、大阪大学 (H26. 9. 25)

サブミクロン局所同位体分析で拓く宇宙地球科学、寺田健太郎、2014 年度質量分析学会・同位体比

部会研究集会、筑波山温泉旅館 彩香の宿 一望 (H26. 11. 26-28)

CQH と MULTUM で拓く宇宙・地球・生命科学 ～独創的な装置開発から新しいサイエンスを～、寺田健太郎、篠原厚、豊田岐聡、「学術の大型研究計画に関するマスタープラン 2014 フォローアップ」ワークショップ (H26. 12. 27)

Muon ビームによる 3次元非破壊分析への期待 ～地球惑星科学の立場から～、寺田健太郎、第 6 回「Muon 科学と加速器研究」、大阪大学核物理センター (H27. 1. 7)

ポストイオン化 SIMS の現状、寺田健太郎、「初期太陽系における鉱物-水-有機物相互作用 ～惑星と生命の起源物質初期進化～」研究会、東京大学理学部 (H26. 8. 8)

B01:太陽系進化モニタリング～ 太陽系の時間軸を追う～ 、寺田健太郎、先進質量分析で拓く地球惑星生態圏科学の新地平」研究会、大阪大学 (H27. 3. 30)

堆積物中有機物の熱変性と ESR線幅の変化、山中 千博、第31回ESR応用計測研究会、山形大学 (H26. 2. 28)

月面水の同位体分析に向けた宇宙機搭載用光学装置の開発. 橋爪 光, 山中千博、2014 年度 質量分析学会同位体比部会、筑波山温泉旅館 彩香の宿 一望(H26. 11. 26-28)

縦孔底面を含む月表土への水捕獲に関する考察. 橋爪 光、蓮中亮太、第五回月と火星の縦孔・地下空洞探査研究会、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、相模原市(H26. 3. 2-3)

太陽系有機化学：隕石学と次世代赤外天文学の融合への期待. 藪田ひかる、SPICA 研究会、星科学センター、神戸大学、神戸(H26. 10. 9)招待講演.

生命の一般性と多様性の理解をめざす宇宙惑星科学. 生命の起源研究検討会キックオフ、藪田ひかる、J-PARC、東海村(H26. 10. 23)招待講演.

投影型イメージング質量分析用時間検知型半導体検出器の開発、河井洋輔、松岡久典、間久直、青木順、豊田岐聡、藤田陽一、池本由希子、新井康夫、栗津邦男、第 11 回分子・原子・光科学 (AMO) 討論会、大阪大学(H26. 6. 6-7)

局所 U-Pb 年代分析に向けたポストイオン化 SNMS の開発、河井洋輔、寺田健太郎、中林誠、上岡萌、諏訪太一、豊田岐聡、石原盛男、青木順、日野 裕太、中村亮、2014 年度質量分析学会・同位体比部会、筑波山温泉旅館 彩香の宿 一望(H26. 11. 26-28)

佐々木研究室（惑星物質学グループ）

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

1. 惑星科学・宇宙科学の研究

1.1 宇宙風化作用に関する研究

太陽系空間にさらされた大気のない天体表面では、主に微小隕石の衝突と太陽風の照射により、表面の光学物性が変わり反射スペクトルが変化する。典型的にスペクトルの赤化、暗化、吸収帯の弱化としてあらわれる、この宇宙風化作用という現象は、ナノ鉄微粒子の生成が主原因と考えられている。パルス幅がナノ秒程度のパルスレーザーを用いると、宇宙風化作用に特有なスペクトル変化をシミュレーションできる。

イトカワ粒子や隕石中にはナノ鉄 FeS も含まれている。水星では、表面での鉄の存在度が低く（数%）、硫黄の方が存在度は高い。そのため宇宙風化作用として、FeS の微粒子も考慮すべきと考え、FeS をカンラン石、輝石に加えたシミュレーション実験を行い、サンプル観察、スペクトル測定を行った。特徴として赤化だけではなく赤外域の暗化が見られる。

一方で、炭素質天体は、時間がたつにつれてスペクトルの青化が指摘されていた。パルスレーザー照射により、青化の傾向が生じることが確認された(Matsuoka et al., 2015)

1.2 月内部構造に関する研究

国立天文台と共同で、月の内部構造解明を目指した研究を行っている。月の内部構造を知ることとは、月の起源と進化を理解するうえで重要である。アポロ月震計データを利用して月の内部構造を推定する研究は数多くなされたが、深発月震のソースより深い（およそ 1000 km 以深）部分の構造には大きな不確実性が残った。近年、解析手法の進展によって月震計データによるコア半径の見積もりもなされているが、モデルによる差はまだ大きい。例えば Weber et al. (2011)のモデルには半径 240 km の固体内核、半径 330 km の流体外核、およびその直上の厚さ 150 km の低速度層が含まれるが、Garcia et al. (2011)の VPREMOMON モデルには固体内核と低速度層は含まれず、流体外核の半径は 380 km となっている。

2 ビーム相対 VLBI による月周回衛星と月面着陸機に複数電波源観測により、月の低次重力場の回転変動化を高精度で求めて、潮汐ラブ数を高精度（誤差 1%以下）で決定する。他の観測データを結びつけて、月内部の柔らかさ、とくに金属中心核が融けているかどうかを制約する。そのための、電波望遠鏡の受信システムの広帯域化（アンテナ新規開発）を行っている。Vivaldi タイプの 12 素子アンテナを製作して性能試験、温度試験を行った。

アポロ計画で取得された月震データと測地データ（月の質量、慣性モーメント、ラブ数 $h_2 \cdot k_2$ ）とを組み合わせる場合、将来ミッションでどの程度測地データの精度を向上させれば、月の内部構造パラメータがどのような精度で推定できるかを、線形モデルを用いて調べた。その結果、ラブ数

k_2 をSELENE-2 VLBIミッションで期待されるように1%の精度で決定すれば、月の核の半径および密度をそれぞれ10%、25%の精度で推定できることが分かった。

また、実際の内部構造推定では、月内部各層の厚さ、密度、剛性率を様々な範囲で振って観測に合うパラメータを探索する必要がある。マントルと固体内核の粘性率は 10^{21} Pa s、固体内核の密度は 8000 kg/m³と仮定した。59個の月震源からの302個の走時データと、質量、平均慣性モーメント、 k_2 、1か月および1年周期のQの値にfitするようなモデルパラメータを、マルコフ連鎖モンテカルロ法によって推定した。

1.3 木星系探査に関する研究

ESAの木星系探査ミッション、JUICEに機器開発を伴う形で日本グループが参加することになり、その枠組み構成がJAXA宇宙科学研究所の小規模プロジェクトとして認められた(2015年2月から再審査があり、最終的には5月)。木星および衛星系探査と、太陽系の起源、系外惑星という広い問題との関係について、各機器サイエンスメンバーとの議論を行った。

1.4 月探査に関する研究

次期および将来月探査計画の作成活動に参加した。昨今の国内・国際情勢に対応した調整を加えつつ、最新の月科学を先へ進めるための探査計画や着陸地点を検討し、各所で提案を行った。また、一般向けの月科学に関する解説書を執筆した他、月探査計画を具体的に進めるために、一般の方々向け、研究者向け、政府向け、など様々な形の講演会で、月科学に関する啓発活動を各所で行った。

2. 地球科学の研究

2.1 融体の圧力誘起構造転移の研究

高温高圧下でのX線吸収実験(SPring-8利用)により液体(マントルを構成するケイ酸塩の模擬物質であるジャーマネート)の圧力誘起局所構造変化を調べた。さらにX線ラジオグラフィ(SPring-8並びにAR-PF利用)による密度測定と粘性率測定を試み、高温高圧融体のこれらの物性と局所構造の相関を調べている。

2.2 火山防災のための新しい観測技術研究

将来の伊豆大島噴火に備えて、無人観測ロボットの観測態勢を整えるべく、無人観測ロボットシンポジウム実行委員会を組織し、伊豆大島無人観測ロボットシンポジウムという火山観測ロボットの実証試験大会を開催している。今年度で6年目の開催となった。昨年度から、東京大学地震研究所の特定共同研究Bの課題として採択されている。個別研究としては、火山の空撮のためのマルチコプターの運用実績を積んだ他、全国的にマルチコプターを用いる研究グループが多くなってきたので、その安全運用のためのノウハウを交換する研究会を主催した。

一方、もう一つの火山観測活動は、地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)活動の一環として行っている、カメルーン共和国の火山湖ニオス湖、マヌン湖の調査・研究である。これらの湖は二酸化炭素の突然の放出によって1980年代に1800名もの人命を奪う大災害を起こした。この災害が再びおこらないように、湖底に蓄積される二酸化炭素の量をモニターする手法開発と、二酸化炭素の供給源を解明するために調査・研究を行っている。今年度は、マルチビームソナーによって

ニオス湖、マヌン湖の湖底の詳細地形図を作成することに成功し、マヌン湖に関しては、二酸化炭素の供給源の場所の一つを特定した。また、これまでに開発した水中音速度変化で二酸化炭素濃度を推定する手法を使って、ニオス湖、マヌン湖の水中二酸化炭素濃度分布を3次元的に計測し、湖の二酸化炭素移動蓄積モデル構築の基礎となるデータを得た。

2.3 表層メタンハイドレートに関する研究

メタンハイドレートとは、メタン分子が水分子により形成された籠構造（ケージ）に取り込まれた包接化合物で、日本近海の海底にも多く分布していることが確認されている。その環境における水溶性有機化合物の分析を行ったところ、水溶性有機化合物の濃度が深度とともに徐々に増加する傾向が示された。また、海域によっては浅部でも水溶性有機化合物が検出されたことから、その分布は表層メタンハイドレート環境において不均一であることが示唆された。

3. 装置開発など

3.1 SiC-Diamond アンビルの開発

龍谷大学との共同研究により、SiC-Diamond アンビルの HIP 合成を試み、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。14mm角のアンビルを用いて、20GPa・2000K の高温高压条件下での X線回折実験をルーチン化したが、26mm角の超大型アンビルの作製に成功し、これを用いた高压発生を行った。さらに、これらの X線に対して透明なアンビルを用いて、X線ラジオグラフィによる密度測定や粘性率測定の実験技術の確立を進めている。フランス・クレルモンフェラン大学との共同研究で、欧州放射光施設(ESRF)に導入された大容量プレスでの使用も試みている。

3.2 J-PARC での高压中性子回折実験

J-PARC の高压中性子ビームライン(PLANET)での、高压力下でのガラスの構造研究と中性子イメージング技術開発の実験に参加している。

3.3 大気圧プラズマを用いた液中化学プロセス

液中プラズマプロセスでは、プラズマにより液中に導入される活性種が主役となり、化学反応を引き起こす。よって、活性種の評価が液中プラズマプロセスの素過程の理解に欠かせない。大気圧プラズマを照射した水に残る残留活性種に関する研究を行ったところ、スーパーオキシドアニオンラジカルを生成する前駆体の存在が示唆された。前駆体の詳細に関する研究・議論を行った。

3.4 ガスハイドレートナノ反応場に関する研究

ガスハイドレートナノ反応場における温度の効果に関する研究を行った。照射時の試料温度によって反応効率が大きく変わることを明らかにした。

発表論文（査読有り）

M. Matsuoka, T. Nakamura, Y. Kimura, T. Hiroi, R. Nakamura, S. Okumura, S. Sasaki

Pulse-laser irradiation experiments of Murchison CM2 chondrite for reproducing space weathering on C-type

asteroids

Icarus 254, 135-143 (2015)

A. Nakatsuka, H. Arima, O. Ohtaka, K. Fujiwara, A. Yoshiasa

Crystal structure of SrGeO₃ in the high-pressure perovskite-type phase

Acta Cryst. E71, 502–504 (2015)

J. Katagiri, T. Matsushima, Y. Yamada, A. Tsuchiyama, T. Nakano, K. Uesugi, M. Ohtake, K. Saiki

Investigation of 3D grain shape characteristics of lunar soil retrieved in Apollo 16 using image-based discrete-element modeling

J. Aerospace Eng., 04014092 (2014)

S. Tsukamoto, S. Toyoda, A. Tani, F. Oppermann

Single aliquot regenerative dose method for ESR dating using X-ray irradiation and preheat

Radiat. Meas. in press (2015)

A. Tani, S. Fukui, S. Ikawa, K. Kitano

Diagnosis of superoxide anion radical induced in liquids by atmospheric-pressure plasma using superoxide dismutase

Jpn. J. Appl. Phys. 54, 01AF01 (2015)

A. Tani, S. Koyama, Y. Urabe, K. Takato, T. Sugahara, K. Ohgaki

Blue-colored *tert*-butylamine clathrate hydrate

J. Phys. Chem. B 118, 13409-13413 (2014)

M. Oshima, K. Kitamura, A. Tani, T. Sugahara, K. Ohgaki

Synergistic formation of carboxyl and methyl radicals in CO₂ + methane mixed gas hydrates

J. Phys. Chem. B 118, 13435-13439 (2014)

著書（査読有り）

M. Azuma, O. Ohtaka, N. Kumada

High-pressure synthesis of sold

In “Encyclopedia of Inorganic Chemistry”, John Willy & Sons (2015)

著書（査読無し）

佐伯和人

世界はなぜ月をめざすのか

講談社ブルーバックス, 講談社 (2014)

佐藤幹夫, 谷篤史

1.4.5 節メタンハイドレートの資源量

4.2.3 節メタンハイドレートの資源量試算

In “非在来型天然ガスのすべて”, 日本工業出版 (2014)

学会研究会発表

岡崎瑞祈、佐々木晶、廣井孝弘、土山明、三宅亮、松本徹、平田岳史

ナノ秒パルスレーザー照射実験による宇宙風化作用において硫化鉄の果たす役割の検証
日本地球惑星科学連合 2014 年大会, U06-23, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

岡崎瑞祈、佐々木晶、廣井孝弘、土山明、三宅亮、松本徹、平田岳史

ナノ秒パルスレーザー照射実験による宇宙風化作用において硫化鉄の果たす役割の検証
日本惑星科学会 2014 年度秋季講演会, O8-08, 2014 年 9 月 24 日～9 月 26 日, 仙台市 (東北大学)

安廣佑介、大高理、平井望、鈴木昭夫、下埜勝、亀卦川卓美

CuBr の高温高压相関係

第 55 回高压討論会, 2014 年 11 月, 徳島市 (徳島大学)

佐伯和人、市原美恵

次の伊豆大島噴火における無人観測ロボット活用のための準備活動

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

大竹真紀子、小林進悟、武田弘、諸田智克、石原吉明、松永恒雄、横田康弘、春山純一、山本聡、小川佳子、唐牛譲、佐伯和人

月高地地殻の化学組成から推定するマグマオーシャンの固化過程

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

春山純一、河野功、久保田孝、大槻真嗣、西堀俊幸、岩田隆浩、石原吉明、山本幸生、永松愛子、長谷中利昭、清水久芳、諸田智克、道上達広、白尾元理、宮本英昭、小林憲正、山本聡、横田康弘、橋爪光、佐伯和人、小松吾郎

月の縦孔・地下空洞探査

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

諸田智克、杉田精司、長勇一郎、三浦弥生、渡邊誠一郎、大竹真紀子、小林直樹、唐牛譲、古本宗充、本田親寿、杉原孝充、石原吉明、石橋高、荒井朋子、武田弘、寺田健太郎、鎌田俊一、佐伯和人、小林進悟、亀田真吾、吉岡和夫、岡崎隆司、並木則行、小林正規、大野宗祐、千秋博紀、和田浩二、橋省吾、田中智、向井利典

その場年代計測装置による月惑星年代学探査

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

大場武、イッサ、佐々木由香、日下部実、吉田裕、上田晃、穴澤活郎、佐伯和人、金子克哉、宮縁育夫、アカ FT、タニレケ G、ヘル JV

カメルーン, マヌン湖の溶存CO₂量の経時変化

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 2014 年 4 月 28 日～5 月 2 日, 横浜市 (パシフィコ横浜)

古谷克司、犬飼亮太、岡田達明、佐伯和人、大上寛之

真空環境下におけるワイヤソーを用いた岩石の加工特性(第7報) 摩擦試験による加工量低下原因の推定

2014 年度精密工学会秋季大会学術講演会, 2014 年 9 月 16 日～18 日, 鳥取市 (鳥取大学)

佐伯和人、金子克哉、大場武

音波を利用した火山湖探査

日本惑星科学会 2014 年度秋季講演会, 2014 年 9 月 24 日～9 月 26 日, 仙台市 (東北大学)

春山純一、西堀俊幸、山本幸生、岩田隆浩、諸田智克、西野真木、清水久芳、白尾元理、佐伯和人、橋爪光、永松愛子、石原吉明、山本圭香、小林憲正、横堀伸一、押上祥子、長谷部信行、山岸明彦、長谷中利昭、横田康弘、山本聡、宮本英昭、道上達弘、小松吾郎、小林敬生、河野功、大槻真嗣、久保田孝、加藤裕基、有隅仁

月の縦孔・地下空洞探査-UZUME 計画-のミッションとシステムの構想

日本惑星科学会 2014 年度秋季講演会, 2014 年 9 月 24 日～9 月 26 日, 仙台市 (東北大学)

大竹真紀子、小林進悟、武田弘、諸田智克、石原吉明、松永恒雄、横田康弘、春山純一、山本聡、小川佳子、唐牛譲、佐伯和人、酒井理紗

月高地地殻の化学組成を用いたマグマオーシャンの固化過程への制約

日本惑星科学会 2014 年度秋季講演会, 2014 年 9 月 24 日～9 月 26 日, 仙台市 (東北大学)

北野勝久、井川聡、中島陽一、谷篤史

反応速度論に基づく低 pH 法による液体殺菌の物理化学機構

第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 2014/9/20, 札幌市 (北海道大学)

北野勝久、井川聡、中島陽一、谷篤史

反応速度論に基づくプラズマ処理水活性の温度依存の物理化学機構

第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 2014/9/20, 札幌市 (北海道大学)

谷篤史、井川聡、中島陽一、北野勝久

プラズマ液中殺菌における窒素ガスの役割

PLASMA2014, 2014 年 11 月 20 日, 新潟市 (朱鷺メッセ)

井川聡、中島陽一、谷篤史、北野勝久

プラズマ処理水に含まれる殺菌活性種の分離精製

PLASMA2014, 2014 年 11 月 20 日, 新潟市 (朱鷺メッセ)

北野勝久、井川聡、中島陽一、谷篤史

低 pH 法ならびにプラズマ処理水による液中プラズマ殺菌の化学反応速度論

PLASMA2014, 2014年11月20日, 新潟市 (朱鷺メッセ)

谷篤史、神山啓、ト部祐輔、高戸健次、菅原武、大垣一成
放射線で青くなるハイドレートの特徴

第6回メタンハイドレート総合シンポジウム, 2014年12月4日, 東京都 (産総研)

谷篤史、神山啓、ト部祐輔、高戸健次、菅原武、大垣一成
放射線により青く色づくクラスレートハイドレート

第31回ESR応用計測研究会, 2015年3月1日, 山形市 (山形大学)

北野勝久、井川聡、中島陽一、谷篤史
殺菌剤としてのプラズマ処理水

第62回応用物理学会春季学術講演会, 2015/3/13, 平塚市 (東海大学)

国際会議

M. Okazaki, S. Sasaki, A. Tsuchiyama, A. Miyake, T. Matsumoto, T. Hirata, T. Hiroi

Laboratory simulation of the effect of FeS on space weathering

HAYABUSA 2014: 2nd Symposium of Solar System Materials, P-18, Sagami-hara, Japan, December 2014

M. Okazaki, S. Sasaki, A. Tsuchiyama, A. Miyake, T. Matsumoto, T. Hirata, T. Hiroi

Laboratory simulation of the effect of FeS on space weathering

MISASA V: Comprehensive Exploration of the Solar system, T-25, Misasa, Tottori, Japan, March 2015

M. Okazaki, S. Sasaki, A. Tsuchiyama, A. Miyake, T. Matsumoto, T. Hirata, T. Hiroi

Laboratory simulation of the effect of FeS on space weathering

46th Lunar and Planetary Science Conference, 1890, The Woodlands, Texas, USA, March 2015

O. Ohtaka et al.

Viscosity measurement with an X-ray radiography falling sphere method using Diamond/SiC composite anvils

52th European High Pressure Research Group Meeting (EHPRG), September 2014, Lyon (France)

K. Saiki, K. Kaneko, M. Sanemasa, T. Ohba, M. Kusakabe, G. Tanyileke, J. V. Hell

Development of the measuring method of dissolved CO₂ concentration in Cameroonian Volcanic Lakes using sound velocity of lake water

11th Annual meeting of Asia Oceania Geosciences Society, 2014年7月31日, Sapporo (Japan)

K. Furutani, Y. Kawabata, T. Okada, K. Saiki, H. Ohue

Measurement of cutting power during wire-sawing of rock in vacuum

65th International Astronautical Congress, 2014年9月29日-10月3日, Metro Toronto Convention Centre, Toronto, Ontario (Canada)

K. Furutani, R. Inukai, T. Takano, T. Okada, K. Saiki, H. Ohue
Measurement of saw wire temperature during cutting of rock in vacuum
29th Annual Meeting of the American Society for Precision Engineering, 2014年11月9日-11月14日,
The Westin Boston Waterfront, Boston, Massachusetts (USA)

K. Kitano, S. Ikawa, Y. Nakashima, A. Tani
Cryopreservation of plasma treated water (PTW) for disinfection
5th International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), 2014/5/22, Nara Prefectural New Public Hall,
Nara (Japan)

A. Tani, S. Fukui, S. Ikawa, K. Kitano
Selective Supply of Active Species using Plasma Treated Water (PTW) for Effective and Safety Disinfection
5th International Conference on Plasma Medicine (ICPM5), 2014/5/22, Nara Prefectural New Public Hall,
Nara (Japan)

A. Tani, S. Ikawa, K. Kitano
Diagnostic of reactive oxygen species (ROS) induced in water by atmospheric pressure plasma
International Workshop on Diagnostics and Modeling for Plasma Medicine (DMPM2014), 2014/5/23, Todaiji
Culture Center, Nara (Japan)

K. Kitano, S. Ikawa, Y. Nakashima, A. Tani
Physicochemical property of plasma treated water (PTW) with the reduced pH method for safety and strong
disinfection
International Workshop on Diagnostics and Modeling for Plasma Medicine (DMPM2014), 2014/5/24, Todaiji
Culture Center, Nara (Japan)

A. Tani, S. Ikawa, T. Ohshima, K. Kitano
Diagnostic of reactive oxygen species (ROS) induced in water by atmospheric pressure plasma for
plasma-based sterilization
Joint Conference of APES2014, IES and SEST2014, 2014/11/13, Todaiji Culture Center, Nara (Japan)

主要学会

佐々木晶、齋藤義文、木村淳、関根康人、藤本正樹、JUICE-JAPAN WG

JUICE の科学目的

第15回宇宙科学シンポジウム、JAXA、宇宙科学研究所 2015年1月6日(火)～7日(水)

S. Sasaki, Y. Saito, JUICE JAPAN

Exploration of Jovian System by JUICE

第16回惑星圏研究会、東北大学大学院理学研究科、2015年2月16日(月)～2月18日(水)

研究交流

佐伯和人

月探査の意義について

文部科学省宇宙開発利用部会 国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会（第10回）、2014年11月12日、東京都千代田区（文部科学省）

研究会

K. Saiki, K. Kaneko, R. Ntchantcho, A. Fouepe, T. Ohba

Estimation of chemical properties of lake water at Lakes Nyos and Monoun using sound velocity profiles and underwater films

火口湖シンポジウム 2014, 2014年10月23日、東京都大田区（東工大）

佐伯和人

月試料分析と月リモートセンシング、それぞれの役割と惑星地質学における意義

月科学研究会、2014年10月8日-10月9日、神戸市（惑星科学研究センター）

佐伯和人、荒井朋子、荒木博志、石原吉明、大竹真紀子、唐牛譲、小林直樹、春山純一、杉原孝充、本田親寿、佐藤広幸、諸田智克、栗谷豪、三谷烈史、大嶽久志、田中智

SELENE-2 着陸地点検討会の成果

月科学研究会、2014年10月8日-10月9日、神戸市（惑星科学研究センター）

中嶋研究室

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

1. その場状態分析法の開発

地球表層動的過程のありのままの姿とその変化をその場観測する手法を開発し、水の関与する反応等を速度論的に追跡し、反応速度定数、活性化エネルギー、平衡定数、拡散係数等の基礎的な物理化学定数を求め、主に地球惑星表層における物質の変化機構・時間スケールを定量的に評価する研究を継続した。今年度は、岩石の色変化を可視分光測色装置によって追跡する手法開発を行い、大谷石の色変化速度を定量的に解析した。また、岩石・水相互作用をその場観測するための熱水反応セルの開発を継続し、セメントのアルカリ変質生成物生成過程を模擬する実験等を行った。さらに、減衰全反射顕微赤外分光測定 of 補正方法及び定量的解析手法を開発した。

2. 岩石・水・有機物相互作用

生体分子と鉱物の相互作用の研究を継続し、水酸化鉄（フェリハイドライト）上でペプチドの構造が変化することを減衰全反射赤外分光法で明らかにした。また、3重らせんコラーゲンへの紫外線照射による損傷を減衰全反射赤外分光法で評価した。岩石の風化速度を野外と室内実験で比較して、室内実験値の方が野外よりも大幅に遅くなることを示し、この原因として鉱物の溶解速度が時間と共に減少する効果が大いであることを示した。岩石内部の間隙水をガス圧で押し出して間隙水のサイズ分布を測定し、得られたデータを用いて岩石の飽和透水係数および不飽和透水係数を予測する手法を考案した。

3. 地球資源環境科学

岩石の風化・変質、金属・有機燃料資源の集積、土壌・水圏の重金属や有機汚染物質等における環境汚染、ゴミ・産業・放射性廃棄物の処分場の長期安全性等に関わる岩石・水相互作用の機構と速度を実験的に調べ、地球表層の物質移動・化学反応・物質循環の定量化と長期予測を行う研究を継続した。石油や天然ガスの生成過程を模擬するため、腐植物質、珪藻土及び珪藻の加熱その場赤外観測を行い、反応速度・活性化エネルギーを求めた。また、腐植物質の生成過程を模擬する加熱その場紫外・可視分光観測をも行った。さらに、大気微粒子（PM2.5等）の特性評価を開始した。

4. 地震と断層に関する研究

日本海溝プレート境界断層や南海トラフ高角逆断層および台湾チェルンプ断層の深部掘削試料の多角的分析に加え、阿寺断層や花折断層、有馬高槻構造帯での活断層調査を実施した。特に、台湾

チェルンプ断層では、断層に含まれる有機物の熟成度より、1999年地震時の剪断応力の推定を行った。

5. 生物物質の物理学的解析

地球の歴史や環境を考える上で、生命の営みを見無視することはできない。その生命活動を理解するためには、生体分子がおりなす分子同士の結合と解離などの生体分子間相互作用を明らかにする必要がある。本年度は、光感受性 DNA 結合タンパク質である AUREO の一部領域を参考にしてコドン最適化した opZL 遺伝子を人工的に合成した。その遺伝子を用いて光ジッパータンパク質 (PZ) を作製し、動的散乱法・サイズ排除クロマトグラフィー・蛍光共鳴エネルギー移動等の測定によって、PZ が期待される活性を持つことを示した。また、PZ の N 末側を領域ごとに削除した組換えタンパク質を作製し、光二量体化に重要な領域を絞り込むことによって、PZ による光スイッチの分子機構を明らかにした。さらに、PZ の N 末あるいは C 末に蛍光タンパク質 (YFP および mCherry) を融合させたタンパク質を作製し、それらが光依存的に二量体化し、DNA の特異的な配列に結合することを示した。これらの研究により、PZ が光制御 bZIP モジュールとして高い汎用性を持つことが示唆された。

発表論文

N. Nishiyama and T. Yokoyama (2014)

Estimation of permeability of sedimentary rocks by applying water-expulsion porosimetry to Katz and Thompson model, *Engineering Geology*, **177**, 75-82. (査読有り)

横山 正 (2015)

化学風化の速度論：流紋岩風化の野外調査、室内実験および理論解析、*岩石鉱物科学*, **44**, 45-51. (依頼原稿, 査読あり)

Isono, Y., Kimura, T. and Nakashima, S. (2014)

近赤外分光法による花崗岩質岩石の水和度の評価と岩石強度との相関.
応用地質, **55**(2), 86-92. (査読有り)

Kitadai, N., Sawai, T., Tonoue, R., Nakashima S., Katsura, M. and Fukushi, K. (2014)

Effects of ions on the OH stretching band of water as revealed by ATR-IR spectroscopy.
Journal of Solution Chemistry, **43**, 1055-1077. (査読有り)

Tonoue, R., Katsura, M., Hamamoto M., Bessho H. and Nakashima S. (2014)

A Method to Obtain the Absorption Coefficient Spectrum of Single Grain Coal in the Aliphatic C-H Stretching Region by Infrared Transflection Micro-Spectroscopy.
Applied Spectroscopy, **68** (7), 733-739. (査読有り)

Onga, C. and Nakashima, S. (2014)

Dark field reflection visible micro-spectroscopy equipped with a color mapping system of a brown altered granite.
Applied Spectroscopy, **68** (7), 740-748. (査読有り)

Alipour, L., Nakashima, S., Harui, R., Dieing, T., Nakamoto, K., Böhmeler, M., Furiki, M. and Oku, O. (2014)

Microscopic imaging of a natural bionanomaterial - silica frustules of centric diatoms.
Proceedings of the 5th International Conference on Nanostructures (ICNS5)

- (Ed. Ejtehad, M. R.) , Vol.1, BIO036, 107-109. (査読有り)
- Iguchi, C. and Nakashima, S. (2014) (査読有り)
Color change rates of a rock (Oya tuff) by spectro-colorimetry.
Proceedings of the 8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), PO92, 1728-1734.
- Nakashima, S., Isono, Y., Kimura, T., Kanaji, J., Shukuin, Y., Takeda, N., Yoshida, Y., Hamasaki, T., Watanabe, D., Tsutsumi, H., Kawakami, K. and Saeki, T. (2014) (査読有り)
Visible and near infrared spectroscopy of rocks for rock strength evaluation.
Proceedings of the 8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), RP5-3, 354-364.
- Nakashima, S., Bessho, H., Tomizawa, R., Kirino, Y., Nishiyama, N., Tonoue, R., Yokoyama, T. and Sasamoto, H. (2014) (査読有り)
Calcium silicate hydrate formation rates during alkaline alteration of rocks as revealed by infrared spectroscopy.
Proceedings of the 8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), RW2-4, 2002-2009.
- 中嶋 悟・鍵裕之 (2014) (依頼原稿, 査読有り)
7.2 顕微赤外・ラマン分光法,
マイクロビームアナリシスハンドブック, オーム社, p.576-583.
- Yokoi, M., Katsura, M., Hisayoshi, K. & Uyeda, C. (2014) (査読有り)
Magnetic anisotropy observed at surface of amorphous silicate and its implications for the mechanism of dust alignment.
Planet. Space Sci.
- Hisatomi O, Nakatani Y, Takeuchi K, Takahashi F, Kataoka H. (査読あり)
Blue light-induced dimerization of monomeric aureochrome-1 enhances its affinity for the target sequence.
J. Biol. Chem. **289**, 17379–17391, (2014)
- 久富 修 (査読あり)
bZIP 型転写因子の光制御機構とその応用
生物物理, **54**(6), 307-310. (2014)
- Hirono, T., Ishikawa, T., Masumoto, H., Kameda, J., Yabuta, H., and Mukoyoshi, H. (査読あり)
Re-evaluation of frictional heat recorded in the dark gouge of the shallow part of a megasplay fault at the Nankai Trough.
Tectonophysics, 626, 157–169, 2014.
- Maekawa, Y., Hirono, T., Yabuta, H., Mukoyoshi, H., Kitamura, M., Ikehara, M., Tanikawa, W., and Ishikawa, T. (査読あり)
Estimation of slip parameters associated with frictional heating during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake by vitrinite reflectance geothermometry.
Earth, Planets and Space, 66:28, 2014.
- Ishikawa, T., Hirono, T., Matsuta, N., Kawamoto, K., Fujimoto, K., Kameda, J., Nishio, Y., Maekawa, Y., and Honda, G. (査読あり)
Geochemical and mineralogical characteristics of fault gouge in the Median Tectonic Line, Japan: Evidence for earthquake slip.
Earth, Planets and Space, 66:36, 2014.
- Famin, V., Raimbourg, H., Garcia, S., Bellahsen, N., Hamada, Y., Boullier, A-M., Fabbri, O., Michon, L., Uchide, T., Ricci, T., Hirono, T., and Kawabata, K. (査読あり)

Stress rotations and the long-term weakness of the Median Tectonic Line and the Rokko-Awaji Segment.
Tectonics, 33, doi:10.1002/2014TC003600, 2014.

学会研究会発表

国際会議

[Oral]

Nakashima, S., Isono, Y., Kimura T., Kanaji J., Shukuin, Y., Takeda, N., Yoshida, Y., Hamasaki, T., Watanabe, D., Tsutsumi, H., Kawakami, K., and Saeki, T. (2014)

Visible and Near Infrared Spectroscopy of Rocks for Rock Strength Evaluation.

8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), Sapporo, Japan, October 12-17, 2014.

Nakashima, S., Bessho, H., Tomizawa, R., Kirino, Y., Nishiyama, N., Tonoue, R., Yokoyama, T. and Sasamoto, H. (2014)

Calcium Silicate Hydrate Formation Rates during Alkaline Alteration of Rocks as revealed by Infrared Spectroscopy

8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), Sapporo, Japan, October 12-17, 2014.

Hisatomi, O. 招待講演

Photocontrolled DNA-binding of a bZIP protein.

2nd Awaji International Workshop on “Electron Spin Science & Technology: Biological and Materials Science Oriented Applications”

(June 15-17, 2014) Awaji Island, Japan.

Osamu Hisatomi, Yoich Nakatani, Yuki Kai 招待講演

A photo-activated basic-leucine zipper module, opZL.

“International Conference of Retinal Proteins 2014” (October 5-10, 2014) Nagahama, Japan.

[Poster]

Yokoyama, T. (2014)

Diffusion property of dissolved Si in rock pore water at pH 5-7 and 11

Goldschmidt2014, Sacramento, USA, June 8-13, 2014.

Okada, M., Nakashima, S. and Harui, R. (2014)

Characterization of atmospheric particles by visible, Raman and infrared micro-spectroscopy combined with SEM-EDS.

Asia-Oceania Geoscience Society Meeting, Sapporo, Japan, July 29-August 1, 2014.

Iguchi, C., and Nakashima, S. (2014)

Color change rates of a rock (Oya tuff) by spectro-colorimetry.

8th Asian Rock Mechanics Symposium (ARMS8), Sapporo, Japan, October 12-17, 2014.

Nishiyama N. (2014)

Pore size dependence of surface charge of nanoporous silica.

7th International Symposium on Surface Science, Shimane, Japan, November 2-6, 2014.

Hamamoto M., Katsura M., Nishiyama N., Tonoue R., and Nakashima S. (2014)

IR Spectroscopy of Interfacial Water between Colloidal Silica Particles.

7th International Symposium on Surface Science, Shimane, Japan, November 2-6, 2014.

Osamu Hisatomi, Yoich Nakatani, Yuki Kai

A photo-activated basic-leucine zipper module, opZL.

“International Conference of Retinal Proteins 2014” (October 5-10, 2014) Nagahama, Japan.

主要学会

(口頭)

横山 正 (2014) (招待)

岩石-水反応のモデリング～表層環境を中心として～

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日

中嶋 悟 (2014) (招待)

赤外分光による地球惑星生命物質の解析

日本赤外線学会第 68 回 (平成 26 年度) 定例研究会, 大阪, 2014 年 5 月 23 日

中嶋 悟 (2014) (招待)

赤外分光法による地球と生命における水の状態の評価

サーモフィッシャーサイエンティフィック IR/Raman ユーザーズフォーラム,
品川, 東京, 2014 年 6 月 20 日.

横山 正 (2014) (受賞講演)

化学風化の速度論: 流紋岩風化の野外調査、室内実験および理論解析

日本鉱物科学会 2014 年年会, 熊本大学, 2014 年 9 月 17-19 日

西山直毅, 横山 正 (2014)

シリカナノ細孔のイオン吸着特性の評価

日本鉱物科学会 2014 年年会, 熊本大学, 2014 年 9 月 17-19 日

中嶋 悟, 恩賀千絵, 鈴木 実, 春井 里香 (2014) (招待)

多変量解析機能付 SEM-EDS による大気微粒子と岩石変質生成物の解析

サーモフィッシャーサイエンティフィック EDS/XPS ユーザーズフォーラム,
品川, 東京, 2014 年 9 月 19 日.

横山 正, 佐久間博 (2015)

溶存 Si の拡散特性: 重合度と電荷の影響

第 13 回微生物-鉱物-水-大気相互作用研究会, 東京大学, 2015 年 3 月 19-20 日

西山直毅, 横山 正 (2015)

多孔質媒体の浸透率を支配する間隙構造: 水押し出し法による評価

第 13 回微生物-鉱物-水-大気相互作用研究会, 東京大学, 2015 年 3 月 19-20 日

廣野哲朗

台湾チェルンプ断層掘削によって明らかになった地震時の物理化学的描像

地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 4 月 30 日.

廣野哲朗・亀田 純・神田大樹・谷川 亘・石川剛志

1999 年台湾集集地震時におけるスリップゾーンでの物理-化学-メカニカルプロセス

地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 5 月 1 日.

前川由佳・廣野哲朗・藪田ひかる

台湾チェルンプ断層における炭質物の分光分析による熱履歴解析

地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015 年 5 月 1 日.

向吉秀樹・廣野哲朗・増本広和

巨大分岐断層深部 - 浅部における摩擦発熱レベル: 炭質物のラマン分光からの推定

地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015年4月28日.
加藤尚希・廣野 哲朗・石川剛志・亀田 純・大谷具幸
1586年天正地震を引き起こした阿寺断層の変形構造-鉱物組成-元素組成分析
地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015年4月29日.
増本広和・廣野哲朗・石川剛志・谷川 亘・向吉秀樹
化石巨大分岐断層における高温流体発生の痕跡とその空間的分布
地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015年4月29日.
廣野哲朗・朝山 暁
活断層における最新滑り面での微粒子の保存
日本地震学会秋期大会, 新潟, 2015年11月25日.

(ポスター)

長崎性邦, 横山 正, 久富 修, 中嶋 悟 (2014)

pH 2-3 における鉄コロイドの生成速度

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日

伊規須素子, 横山 正, 上野雄一郎, 中嶋 悟, 丸山茂徳 (2014)

シアノバクテリア細胞の加熱実験: 脂肪族炭化水素の熱変化に対するシリカと埋包の影響

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日

西山直毅, 横山 正 (2014)

鉱物-水界面と水-空気界面の電気二重層相互作用に基づく地質媒体中の水膜厚さの評価

日本地球惑星科学連合 2014 年大会, 横浜, 2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日

井口 智絵, 別所 寛紀, 塔ノ上 亮太, 中嶋 悟 (2014)

顕微赤外水熱その場観測法による岩石・水・有機物相互作用の解析

サーモフィッシャーサイエンティフィック IR/Raman ユーザーズフォーラム,

大阪, 2014 年 6 月 18 日, 東京, 2014 年 6 月 20 日. (ポスター)

岡田 実紗, 中嶋 悟, 鈴木 実, 春井 里香 (2014)

顕微赤外・ラマン分光法と SEM-EDS による大気微粒子の解析

サーモフィッシャーサイエンティフィック IR/Raman ユーザーズフォーラム,

大阪, 2014 年 6 月 18 日, 東京, 2014 年 6 月 20 日. (ポスター)

中屋 佑紀, 中嶋 悟 (2014)

腐植物質の模擬生成過程のその場分光観測の試み

サーモフィッシャーサイエンティフィック IR/Raman ユーザーズフォーラム,

大阪, 2014 年 6 月 18 日, 東京, 2014 年 6 月 20 日. (ポスター)

篠崎浩子, 工藤志緒, 花田成, 山本豊, 中嶋悟

顕微赤外線分析によるリン酸セリウムガラスの表面構造解析

サーモフィッシャーサイエンティフィック IR/Raman ユーザーズフォーラム,

大阪, 2014 年 6 月 18 日, 東京, 2014 年 6 月 20 日. (ポスター)

塔ノ上亮太, 桂 誠, 中嶋 悟, 中西一晃, 矢澤明子 (2014)

減衰全反射顕微赤外分光(μ ATR-IR)法による石炭マセラルのキャラクタリゼーション

日本地球化学会年会, 富山, 2014 年 9 月 16-18 日

井口 智絵, 中嶋 悟, 鈴木 実, 春井 里香 (2014)

SEM-EDS 及び顕微赤外分光法による含油頁岩中の有機物・鉱物の分布

サーモフィッシャーサイエンティフィック EDS/XPS ユーザーズフォーラム,

品川, 東京, 2014 年 9 月 19 日. (ポスター)

岡田 実紗, 中嶋 悟, 鈴木 実, 春井 里香 (2014)

SEM-EDS と顕微赤外・ラマン分光法とによる大気微粒子の解析

サーモフィッシャーサイエンティフィック EDS/XPS ユーザーズフォーラム,

品川, 東京, 2014 年 9 月 19 日. (ポスター)

Osamu Hisatomi, Yoichi Nakatani, Yuki Kai (Poster)

Functional evaluation of the light-induced dimerizing module, Photodimerizer, fused with fluorescent proteins. (蛍光タンパク質との融合による光二量体化モジュール (Photodimerizer) の機能評価)

第 52 回日本生物物理学会年会、札幌, 2014.9.25-27

Yoichi Nakatani1, Osamu Hisatomi (Poster)

Molecular mechanism for dimerization of the light-regulated bZip module, Photodimerizer. (光制御型 bZip モジュール Photodimerizer の二量体化分子機構)

第 52 回日本生物物理学会年会、札幌, 2014.9.25-27

Yuki Akiyama1, Yusuke Nakasone1, Osamu Hisatomi2, Yoichi Nakatani2, Masahide Terazima (Poster)

Reaction Dynamics of Light Dependent Transcription Factor Aureochrome-1. 光依存転写因子オーレオクロム 1 の反応ダイナミクス

第 52 回日本生物物理学会年会、札幌, 2014.9.25-27

増本広和・廣野哲朗・石川剛志・亀田 純・藪田ひかる・向吉秀樹

南海トラフ巨大分岐断層の暗灰色ガウジ試料における摩擦発熱履歴の再検討

地球惑星科学連合大会, 千葉幕張, 2015年5月1日. (ポスター)

金木俊也・廣野哲朗

炭質物の熱分解による断層ガウジ黒色化の実験的検証

日本地震学会秋期大会, 新潟, 2015年11月24日. (ポスター)

近藤研究室

本研究室では様々な高温高压の発生装置に多様な計測手段を組み合わせる事により、地球惑星の内部構造と物性及びその進化に関する研究を推進している。実験手段として静的圧縮装置であるダイヤモンドアンビルセルやマルチアンビル型装置、また動的圧縮法である高強度レーザーを用い、高压下での各種物性測定と分光測定、放射光を用いた各種その場観察実験法の開発も行なっている。平成 26 年度は、引き続き地球核に関する様々な実験、地球惑星深部物質の物性測定法について基礎技術開発を中心に研究を推進した。以下に主な研究活動の状況を記す。

1. 地球・惑星内部物質の物性測定

1.1 地球惑星核中の水素に関する研究

惑星核中に含まれる水素の量に関して複数の軽元素の影響を調べる為にFeSとH₂O系の反応実験に関して、 ϵ -FeOOH相の出現・消失からこれまで調べてきた圧力分解境界とは別に高温分解境界を調べる実験を行った。放射光を用いたその場観察実験により 40GPaより低圧側、1000K付近の条件では ϵ -FeOOHが分解せずに存在している領域が確認され、これまで圧力分解条件から議論されてきた初期地球における核への水素移動の条件に関して、温度構造により大きく水素移動の制約が加わることが分かった。

1.2 高压下における鉄合金融体の密度・音速同時測定法の開発

本研究では、水星・火星といった地球型惑星の核条件までの液体鉄合金の密度・音速測定を目的とする。得られた物性データと惑星探査データとの組み合わせにより惑星核の組成モデルを構築する事を目指している。平成 26 年度は、マルチアンビル装置と X 線イメージング吸収法・超音波法を併用して水星核条件までの液体鉄合金の密度・音速同時測定法を確立した。SPring-8 BL22XU ビームラインでキュービックプレスを用いた測定を 6 GPa までの圧力領域で実施した。X 線イメージング用の高感度カメラおよび検出器系のステージを新規導入し、これにより迅速な測定が可能となった。さらにBL04B1 ビームラインの 1500t マルチアンビル装置を用い、単色 X 線とプレスの上流と下流に 2 台のカメラを用いて、イメージにより 2 次元 X 線強度分布をモニターして吸収測定を実施した。音速測定はビームライン設置の高感度超音波計測システムを使用した。上記のシステムを用い、鉄合金試料を用いた高温高压下での密度・音速測定測定を行った。まず X 線イメージによる吸収率測定を評価するため、鉄、FeSi 試料を用いて、吸収率に与えるエネルギー、試料サイズ、試料組成の各効果を検証した。さらに Fe-C 試料を用いて、6 GPa 以上の圧力領域に拡張してデータを取得することができた。今後はこの装置を用いて、融体の密度と音速の関係を明らかにしていく。

また 2014/9/8-9 に、国内の関係研究者を招聘し「月・火星・水星内部研究会」を主催して、実験・観測・分析の観点から地球型惑星内部構造についての講演・議論を行った。

1.3 氷衛星内部のダイナミクスに関する研究

H₂Oは宇宙において普遍的な物質であり、氷天体の内部構造の観点から、H₂O-塩系の低温高压下での各種測定が可能なDACと冷却装置を組み合わせ、低温下高压実験装置の開発を行った。2GPa, 約 -30°CまでのH₂O-NaCl系の固体に対して可視観察およびラマン観察を行い、相転移境界の検証を行った。また、これまでに得たSQUIDを用いたH₂O相転移に伴う磁化率変化の検出に関して、これまで得たデータの解析を進め、相転移時の僅かな磁化率変化、氷の配向特性、2成分系での相転移幅など

の評価が可能であることが分かった。

1.4 高圧下放射光複合測定システムの開発

これまで KEK-PF-AR:NE1A にて複合測定開発を進めてきた、回折実験、吸収実験、メスbauer実験に加えて、マイクロイメージング測定の整備を進め、30keV 光では回折実験とイメージングが短時間で得られるシステムを構築した。予備的な実験では、温度制御に優れる外熱式加熱法を用いた高温下での金属のイメージングを行い、画像の輝度変化から試料の密度に関しても吸収を基に計算が可能であることを示した。

2. 大型レーザー装置を使った地球惑星科学研究

2.1 地球核条件における地球深部物質の音速測定実験

動的圧縮法の1つであるレーザー衝撃圧縮法を使って、地球中心からスーパーアースに至る大型惑星の中心核条件における鉄合金の音速測定を行っている。レーザー衝撃圧縮実験は大阪大学レーザーエネルギー学研究所の共同利用・共同研究のもとで大型レーザー装置（激光 XII 号）を使って行っている。今年度は、鉄合金（Fe-Si 系, Fe-Ni 系）と珪酸塩鉱物（オリビン）の音速計測を行った。FeSi においては最大約 1000 GPa までの音速データを取得した。Fe-Si 合金の音速は圧力増加に対して増加し、同圧力で純鉄より Fe-Si 合金の音速は大きく、圧力に対する音速の増加傾向は純鉄と Fe-Si 合金とは似た傾向であった。鉄へのシリコンの含有は音速を増加させ、圧力に対する音速変化への影響は小さいと考えられる。また、同圧力下では Si 含有量の増加に対してその音速は線形に増加する傾向が見られた。FeSi 合金の音速を圧力に対して線形外挿した場合、外核-内核境界（330 GPa）で音速は純鉄より約 50% 大きかった。地震波観測結果から評価された地球モデル（PREM）と音速実験結果との比較から、外核に含まれ得る軽元素が Si のみであった場合、外核には 5-13 wt.% 程度の Si が含まれ得る結果となった。

2.2 地球核形成模擬実験

地球形成期に、固体マントルを覆うマグマオーシャン中の鉄合金成分が沈降し、下層にある固体マントル上部に溜り、重力不安定によって中心へと沈降し、地球核が形成されたとする核形成プロセスが考えられる。この重力不安定による核形成プロセスを模擬するために、大型レーザーを使った試料加速により鉄試料に重力を付加し、レイリー・テイラー型重力不安定実験を行っている。今年度は、純鉄および Fe-Si 合金とこれらの試料表面にフォスフェイト膜をスパッタコーティングした試料を用いて実験を行った。純鉄に対して、擾乱が約 2ns の測定時間で成長している様子を観測することができた。一方、純鉄表面にフォスフェイト膜を蒸着した試料では、同じ時間で擾乱の変化は非常に小さく、擾乱成長が抑えられていることがわかった。

3. 極限環境下での新奇な相転移現象の研究

3.1 カノニカルスピングラスにおけるカイラリティ秩序の検証

CuMn などの希薄磁性合金で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配列する結果、新しい磁気秩序相としてスピングラス相が出現することが知られている。近年提唱されているカイラリティがスピングラス転移の真の秩序変数であるという理論的研究を検証すべく、AuMn, PtM 合金などの精密非線型磁化測定、横磁場帯磁率測定、磁場中相図の決定から、理論的研究との整合性の検証を進めた。

3.2 カイラリティの直接観測

合金スピニングガラスの異方性を系統的に制御した試料で、カイラリティ起源の異常ホール効果が出現しうることを示した。また、セラミックス超伝導体では、ジョセフソン接合ループで出現する電流がカイラリティに対応し、微小領域の磁束測定からカイラリティを直接観測できる可能性がある。ループ電流による磁束を検出するための測定系の開発を進めた。

3.3 新奇な相転移現象を示す物質探索

ある種の遷移金属酸化物や希土類金属間化合物では、電子間に働く強い相互作用のために、スピン液体、スピニングガラス、磁気誘電性などの異常物性が出現する。また、磁気コロイド、薄膜、準結晶ではスピニングガラス様な長時間緩和が観測されている。新奇な相転移を示す様々な物質の探索・合成を行った。

4. 生命前駆物質に関する研究

4.1 隕石衝突模擬実験

約 40~38 億年前の隕石後期重爆撃期に小惑星や彗星が初期地球に衝突した際、地球外有機物が生命前駆物質として地球に供給されたと考えられている。特に彗星に着目し、この衝突現象を模擬するために大型レーザー装置を使って模擬彗星物質を用いた回収実験を行った。試料には、模擬彗星物質として、水、メタノール、アンモニアの混合物を用いた。試料は密閉容器に封入し、液体窒素で回収セルごと冷却し、氷にした。レーザー衝撃圧縮された氷試料あるいは溶けて液体となった試料の回収に成功した。これまでは隕石試料を用いた回収実験を行ってきたが、氷試料を回収できたのは初めてであり、今後の氷回収実験のデザインに対して有意な情報を得ることが出来た。また、回収した試料については現在、ガスクロマトグラフィー質量分析、元素・同位体分析、顕微分光分析を用いて衝撃による有機物の分子組成の変化を評価している段階である。

発表論文

1. Ohta, K., K. Fujino, Y. Kuwayama, T. Kondo, K. Shimizu, and Y. Ohishi, Highly conductive iron-rich (Mg,Fe)O magnesiowüstite and its stability in the Earth's lower mantle, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, 119 (2014) doi:10.1002/2014JB010972.
2. Fujii Atsuhiko, Tadashi Kondo, Toshifumi Taniguchi, "Pressure dependence of Néel transition in (Mg,Fe)O", *Physics and Chemistry of Minerals*, 41 (2014) 27-32.
3. Terasaki, H., Y. Shibazaki, K. Nishida, R. Tateyama, S. Takahashi, M. Ishii, Y. Shimoyama, E. Ohtani, K. Funakoshi, Y. Higo, Repulsive nature for hydrogen incorporation to Fe₃C up to 14 GPa, *ISIJ international*, 54, 11(2014) 2637-2642.
4. Shibazaki, Y., H. Terasaki, E. Ohtani, R. Tateyama, K. Nishida, K. Funakoshi, Y. Higo, High-pressure and high-temperature phase diagram for Fe_{0.9}Ni_{0.1}-H alloy, *Physics of Earth and Planetary Interiors*, 228 (2014) 192-201, 2014.
5. Kamada S., E. Ohtani, H. Terasaki, T. Sakai, S. Takahashi, N. Hirao, Y. Ohishi, Equation of state of Fe₃S at room temperature up to 2 Megabars, *Physics of Earth and Planetary Interiors*, 228 (2014) 106-113.
6. Kamada, S., E. Ohtani, H. Fukui, T. Sakai, H. Terasaki, S. Takahashi, Y. Shibazaki, S. Tsutsui, A.Q. Baron, N. Hirao, Y. Ohishi, The sound velocity measurements of Fe₃S, *American Mineralogist*, 99 (2014) 98-101.
7. M. Murakami, H. Nagatomo, T. Johzaki, T. Sakaiya, A. Velikovich, M. Karasik, S. Gus'kov and N.

Zmitrenko, "Impact ignition as a track to laser fusion" *Nucl. Fusion* **54** (2014) 054007.

8. Kasumi Sakata, Hikaru Yabuta and Tadashi Kondo, Different effects of metal ions (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+}) and pH on the formation and decomposition rates of di- and tripeptides in aqueous solution, *Geochemical Journal*, 48 (2014) 219-230.
9. Handbook of Magnetic Materials (2015 Elsevier, edited by K.H.J. Buschow) "Spin Glasses", H. Kawamura and T. Taniguchi.

学会研究会発表

国際会議

○AGU Fall Meeting, San Francisco, December 15-19, 2014.

1. Terasaki, H., S. Kuwabara, Y. Shimoyama, Y. Takubo, S. Urakawa, K. Nishida, A. Takeuchi, Y. Suzuki, K. Uesugi, Y. Higo, T. Watanuki, Y. Katayama, T. Kondo, Sound velocity and density of liquid Fe-Ni-Si under pressure: Application to the composition of planetary molten core, MR12A-06.
2. Y. Shimoyama, H. Terasaki, Y. Takubo, S. Urakawa, S. Kuwabara, Y. Katayama, Simultaneous measurement of density and sound velocity of liquid Fe-C at high pressure, MR22A-07.

主要学会

○日本地球惑星科学連合 2014 年大会、パシフィコ横浜、2014 年 4 月 28 日-5 月 2 日

- ・ 境家達弘, 横山直也, 細木亮太, 近藤忠, 寺崎英紀, 重森啓介, 弘中陽一郎, 「地球核条件下にレーザー衝撃圧縮されたFe-Ni 合金の音速」
- ・ 細木亮太, 横山直也, 境家達弘, 近藤忠, 寺崎英紀, 重森啓介, 弘中陽一郎, 「レーザー衝撃圧縮による液体状態でのFeSiの音速密度測定」
- ・ Terasaki, H., K. Nishida, S. Urakawa, S. Kuwabara, Y. Shimoyama, Y. Takubo, K. Uesugi, A. Takeuchi, Y. Suzuki, Y. Kono, Y. Higo, Y. Katayama, T. Watanuki, T. Kondo, Relationship between sound velocity and density of liquid alloys under pressure, SIT03-20.
- ・ Y. Shimoyama, H. Terasaki, Y. Takubo, S. Urakawa, S. Kuwabara, Y. Katayama, Simultaneous measurement of liquid Fe-C density and sound velocity at high pressure, SIT39-11.
- ・ 佐々木晶, 木村淳, 近藤忠, 松本晃治, 千秋博紀, 関根康人, 渋谷岳造, 久保友明, 並木則行, 堀安範, 鎌田俊一「生命を生み出す地球外海洋を作る」
- ・ 河野真利, 久保友明, 加藤工, 近藤忠「衝撃を受けた隕石中のLingunite形成に関する実験的研究」

○ 第 55 回高圧討論会、徳島大学、常三島キャンパス、2014 年 11 月 22-24 日

- ・ 近藤忠, 懸田隆史, 依田優大, 谷口年史, 「高圧下における H_2O の磁化率測定」
- ・ 細木亮太, 境家達弘, 横山直也, 近藤忠, 寺崎英紀, 重森啓介, 弘中陽一郎, 「レーザー衝撃圧縮法によるFeSi融体中を伝わる音速の測定」
- ・ 寺崎英紀, 境家達弘, 秋本耕作, 細木亮太, 重森啓介, 加藤弘樹, 近藤忠, 「地球型惑星の中心核形成プロセス」(招待講演)
- ・ 桑原荘馬, 寺崎英紀, 西田圭佑, 下山裕太, 肥後祐司, 田窪勇作, 浦川啓, 鈴木芳生, 竹内晃久, 上杉健太郎, 近藤忠, 「超音波法及びX線CTを用いた高圧下におけるFe-Ni-C及びFe-Ni融体の音速、密度の同時測定」

- ・ 重森啓介、加藤弘樹、中井光男、境家達弘、寺崎英紀、弘中陽一郎、藤岡慎介、砂原淳、清水克哉、畦地宏、「物質の硬さに着眼したレーザー核融合ターゲットの設計」

○日本物理学会第70回年次大会（早稲田大 2015 3/21-24）

- ・ 田中浩奈、谷口年史、「カノニカルスピングラスのランダム磁気異方性測定」21aPS-88
- ・ 前田正博、田中浩奈、竹下俊平、田辺賢士、荒川智紀、谷口年史、小林研介、「スピングラス薄膜における1/f雑音の測定」23pBJ-3

○日本物理学会秋季大会（中部大 2014 9/7-10）

- ・ 田中浩奈、谷口年史、「カノニカルスピングラスの横方向帯磁率測定によるランダム磁気異方性測定の試み」7aPS-112
- ・ 前田正博、田中浩奈、竹下俊平、田辺賢士、荒川智紀、谷口年史、小林研介、「スピングラス薄膜における電気測定」7aPS-117

研究交流

① 他大学での講演・セミナー

- ・ 寺崎英紀、桑原荘馬、下山裕太、田窪勇作、浦川啓、西田圭佑、鈴木芳生、竹内晃久、上杉健太朗、肥後祐司、片山芳則、綿貫徹、近藤忠、X線CTと超音波法を用いた合金融体の弾性特性測定、SPRING-8 高圧物質科学研究会・地球惑星科学研究会合同研究会，東京，2014年9月14日。（招待講演）

研究会

○レーザー研シンポジウム（大阪大学・銀杏会館）2014年4月16-17日

- ・ 近藤忠，スーパーアースの内部構造と物性測定
- ・ 境家達弘，地球内部物質の音速と密度の関係“バーチカル”の検証
- ・ 寺崎英紀，レイリーテラー型重力不安定による鉄合金と珪酸塩の分離機構

○月・火星・水星内部研究会，大阪，2014年9月8-9日

- ・ 近藤忠、山下智也、吉田祐基、寺崎英紀、亀卦川卓美、惑星核中の水素について、月・火星・水星内部研究会，大阪，2014年9月8-9日，2014。（口頭）
- ・ 寺崎英紀、桑原荘馬、下山裕太、田窪勇作、浦川啓、西田圭佑、鈴木芳生、竹内晃久、上杉健太朗、肥後祐司、片山芳則、近藤忠、「鉄合金融体の音速・密度に与える軽元素の効果：惑星外核の組成解明に向けて」
- ・ 境家達弘、横山直也、細木亮太、近藤忠、寺崎英紀、弘中陽一郎、重森啓介、「惑星深部条件における鉄合金の音速と密度」
- ・ 西田圭佑、寺崎英紀、鈴木昭夫、若林大佑、柴崎裕樹、桑原荘馬、下山裕太、肥後祐司、船守展正、「高温高圧下におけるFe-Sメルトの音速測定精度の現状」
- ・ 柴崎裕樹、大谷栄治、寺崎英紀、Yingwei Fei、肥後祐司、「高圧下でのFe-S-H系融点測定から探る火星核」
- ・ 鎌田誠司、大谷栄治、平尾直久、鈴木那奈美、寺崎英紀、高橋豪、福井宏之、浜田麻希、Baron A.Q.、増田亮、三井隆也、大石泰生、「高圧力下でのFe₃Sの磁性的弾性的特徴：地球型惑星核への応用」

- 下山裕太、寺崎英紀、浦川啓、桑原莊馬、田窪勇作、「高圧下における鉄-炭素系融体の密度-弾性波同時測定と惑星外核への適用」
 - 桑原莊馬、寺崎英紀、西田圭佑、下山裕太、肥後祐司、田窪勇作、浦川啓、鈴木芳生、竹内晃久、上杉健太郎、近藤忠、「超音波法を用いた高圧下におけるFe-Ni及びFe-Ni-C融体の音速測定」
 - 細木亮太、境家達弘、横山直也、近藤忠、寺崎英紀、重森啓介、弘中陽一郎、「レーザー衝撃圧縮法によるFeSi融体の音速密度測定」
 - 高橋豪、大谷栄治、寺崎英紀、伊藤嘉紀、柴崎裕樹、石井美帆、舟越賢一、肥後祐司、「高温高圧下における過剰炭素が存在するC-Mg-Fe-Si-O系の相平衡・融解関係：月サイズ天体内部への応用」
- 火星科学研究会、惑星科学研究センター（神戸ポートアイランド）、2015年1月16-17日
- 近藤忠、「高圧実験からみる火星の内部構造と課題」

芝井研究室（赤外線天文学）

本研究室の研究分野は赤外線天文学であり、主要研究テーマは「太陽系外惑星系・原始惑星系円盤の観測研究」である。スペース赤外線望遠鏡および地上望遠鏡を開発、使用して、急速に進展しつつある太陽系外惑星探査、および系外惑星本体及び星周円盤のダスト（星間塵）の赤外線観測を研究の中心とする。

本年度はすばる望遠鏡やニュージーランドの MOA-II 望遠鏡、宇宙科学研究所望遠鏡、ALMA 電波望遠鏡などを用いて、太陽系外惑星、原始惑星系円盤の観測を行った。また、世界初の宇宙遠赤外線干渉計の改良、フライト準備、次世代遠赤外線アレイセンサーの開発を行った。将来の展開への準備として、次世代宇宙赤外線望遠鏡 SPICA 計画、海外地上新望遠鏡計画の検討を国際協力で行った。

1. 星周円盤・系外惑星の赤外線観測

1.1 原始惑星系円盤の高解像観測

原始惑星系円盤の微細構造を検出し、円盤進化と惑星形成との関連を観測的に理解するために、若い天体の高解像度撮像観測を近赤外線波長にて行った。観測は、すばる望遠鏡を用いた惑星検出のためのプロジェクト SEEDS の一部として、高コントラスト装置 HiCIAO を用いて実施した。これまでに取得したデータの解析の結果、近赤外線での非軸対称性が顕著な円盤を検出した。その腕状構造から、惑星もしくは伴星が円盤内に存在する可能性を指摘した。また、別の円盤については、星からおよそ 80 AU 付近のみで近赤外線を検出し、かつ、過去の観測との比較により、その明るさが年のタイムスケールで変化していることを確認した。星から 1 AU 以内の構造変動が原因であると推測される。

1.2 原始惑星系円盤を持つ天体のモニター観測

円盤構造の時間変動現象を調べることを目的とし、原始惑星系円盤を持つ 12 天体のモニター観測を可視・近赤外の計 5 バンドで行った。観測には、独自に開発した宇宙科学研究所屋上望遠鏡専用の可視・近赤外同時撮像カメラを用いた。その結果、原始惑星候補を持つ天体に対しては日のタイムスケールで周期的な変光を検出し、より進化の早期にあたる天体には、質量降着が原因と考えられる非周期の変光を検出した。また、装置の冷却性能の改善を行い、近赤外線での検出限界を約 1 等級向上させた。

1.3 直接撮像による系外惑星の探索

太陽系外惑星を発見し、その性質、成因を研究するために、すばる望遠鏡用高コントラスト装置 HiCIAO を用いて、プレヤデス星団や「おおぐま座」群のメンバー星の周辺を探索観測した。これは上述の SEEDS プロジェクトの一部として行われた。2014 年度までに、2 天体については伴星であることを確認した。また同じ視野にある微弱な天体（おそらく銀河系内で遠方の恒星）の個数分布と、ハッブル宇宙望遠鏡やすばる望遠鏡の銀河探査観測データを用いて、銀河系のハローや厚い円盤においては M 型矮星が欠乏していることが判明した。この結果は銀河系の恒星分布についての新たな知見であり、成果を論文として発表した。

1.4 重力マイクロレンズ現象による系外惑星の探索

我々MOA グループは、重力マイクロレンズ現象を利用して系外惑星を探索している。この現象は、アインシュタインの一般相対性理論が予言する「光が重力によって曲がる」という性質のために起こる。ある星（ソース）の前を偶然別の星（レンズ）が横切るとその重力によってソース星からの光は曲げられてレンズの様に集光され、突然明るく見える。増光期間はレンズ天体の質量の平方根に比例し、普通の星で約 20 日、木星質量なら約 1 日になる。我々は、ニュージーランドに 1.8m 望遠鏡を建設し、約 5 千万個の星を毎晩 10~50 回と高頻度で観測する事により、世界で初めて 1 日程度の短い増光現象を検出できるようになった。これにより、星から遠い軌道を回る惑星の存在量や、主星を持たない浮遊惑星を発見して、その存在量を見積もり、それらの形成過程の解明を目指している。H26 年度は、10 個の系外惑星を発見した。

2. 宇宙遠赤外線干渉計、次世代宇宙赤外線望遠鏡

2.1 大気球搭載型の宇宙遠赤外線干渉計 FITE のフライト準備

遠赤外線波長域 (30-300 ミクロン) において 1 秒角の解像度による観測を実現するために、遠赤外線干渉計 (Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment: FITE) を開発してきた。今年度は気球フライトの機会が得られなかったため、装置の性能、信頼性、作業性を向上させるための改造を行った。来年度には初フライトを実現し、この観測技術を世界で初めて実証したい。また、FITE 用に、遠赤外線波長域 (30-300 ミクロン) の二次元アレイセンサーの開発を進めた。5 段×15 列、計 75 素子のアレイセンサーの組み立て工程を確立するとともに、初段プリアンプ部を極低温冷却する技術も確立した。

2.2 次世代宇宙赤外線望遠鏡 SPICA

我が国が主導する次世代宇宙赤外線望遠鏡 SPICA (Space Infrared Telescope for Cosmology and Astrophysics) 計画の実現に向けて、日本側研究代表者として、宇宙研はじめ国内関連研究者を統合するとともに、ヨーロッパとの国際協力を推進した。

3. 国際協力

米国の次世代宇宙望遠鏡計画 WFIRST が、NASA の最重点将来計画として認められた。NASA の The Exoplanet Exploration Program Analysis Group (ExoPAG) の Study Analysis Group (SAG) のメンバーとして、報告文書作成に加わった。

発表論文

“Indications of M-dwarf deficits in the halo and thick disk of the Galaxy”

Konishi, M., Shibai, H., Sumi, T., Fukagawa, M., Matsuo, T., Samland, M. S., Yamamoto, K., Sudo, J., Itoh, Y., Arimoto, N., Kajisawa, M., Abe, L., Brandner, W., Brandt, T. D., Carson, J., Currie, T., Egner, S. E., Feldt, M., Goto, M., Grady, C. A., Guyon, O., Hashimoto, J., Hayano, Y., Hayashi, M., Hayashi, S. S., Henning, T., Hodapp, K. W., Ishii, M., Iye, M., Janson, M., Kandori, R., Knapp, G. R., Kudo, T., Kusakabe, N., Kuzuhara, M., Kwon, J., McElwain, M. W., Miyama, S., Morino, J.-I., Moro-Martín, A., Nishimura, T., Pyo, T.-S., Serabyn, E., Suenaga, T., Suto, H., Suzuki, R., Takahashi, Y. H., Takami, H., Takato, N., Terada,

H., Thalmann, C., Tomono, D., Turner, E. L., Usuda, T., Watanabe, M., Wisniewski, J. P., Yamada, T., Tamura, M.

Publications of the Astronomical Society of Japan, 67, 1 (2015)

“Can the Masses of Isolated Planetary-mass Gravitational Lenses be Measured by Terrestrial Parallax?”

Freeman, M., Philpott, L. C., Abe, F., Albrow, M. D., Bennett, D. P., Bond, I. A., Botzler, C. S., Bray, J. C., Cherrie, J. M., Christie, G. W., Dionnet, Z., Gould, A., Han, C., Heyrovsky, D., McCormick, J. M., Moorhouse, D. M., Muraki, Y., Natusch, T., Rattenbury, N. J., Skowron, J., Sumi, T., Suzuki, D., Tan, T.-G., Tristram, P. J., Yock, P. C. M.

The Astrophysical Journal, 799, 181 (2015)

“OGLE-2013-BLG-0102LA,B: Microlensing Binary with Components at Star/Brown Dwarf and Brown Dwarf/Planet Boundaries”

Jung, Y. K., Udalski, A., Sumi, T., Han, C., Gould, A., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Wyrzykowski, & Szymański, M. K., Pietrzyński, G., Soszyński, I., Ulaczyk, K., Pietrukowicz, P., Mróz, P., Kubiak, M., OGLE Collaboration, Abe, F., Bennett, D. P., Bond, I. A., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukui, A., Fukunaga, D., Itow, Y., Koshimoto, N., Larsen, P., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Philpott, L., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Suzuki, D., Tristram, P. J., Tsurumi, N., Wada, K., Yamai, N., Yock, P. C. M., Yonehara, A., The MOA Collaboration, Albrow, M., Choi, J.-Y., DePoy, D. L., Gaudi, B. S., Hwang, K.-H., Lee, C.-U., Park, H., Owen, S., Pogge, R. W., Shin, I.-G., Yee, J. C., The μ FUN Collaboration

The Astrophysical Journal, 798, 123 (2015)

“Candidate Gravitational Microlensing Events for Future Direct Lens Imaging”

Henderson, C. B., Park, H., Sumi, T., Udalski, A., Gould, A., Tsapras, Y., Han, C., Gaudi, B. S., Bozza, V., Abe, F., Bennett, D. P., Bond, I. A., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukui, A., Fukunaga, D., Itow, Y., Koshimoto, N., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Suzuki, D., Sweatman, W. L., Tristram, P. J., Tsurumi, N., Wada, K., Yamai, N., Yock, P. C. M., Yonehara, A., MOA Collaboration, Szymański, M. K., Kubiak, M., Pietrzyński, G., Soszynski, I., Skowron, J., Kozłowski, S., Poleski, R., Ulaczyk, K., Wyrzykowski, L., Pietrukowicz, P., OGLE Collaboration, Almeida, L. A., Bos, M., Choi, J.-Y., Christie, G. W., Depoy, D. L., Dong, S., Friedmann, M., Hwang, K.-H., Jablonski, F., Jung, Y. K., Kaspi, S., Lee, C.-U., Maoz, D., McCormick, J., Moorhouse, D., Natusch, T., Ngan, H., Pogge, R. W., Shin, I.-G., Shvartzvald, Y., Tan, T.-G., Thornley, G., Yee, J. C., The μ FUN Collaboration, Allan, A., Bramich, D. M., Browne, P., Dominik, M., Horne, K., Hundertmark, M., Figuera Jaimes, R., Kains, N., Snodgrass, C., Steele, I. A., Street, R. A., The RoboNet Collaboration

The Astrophysical Journal, 794, 71 (2014)

“Optical Properties of (162173) 1999 JU3: In Preparation for the JAXA Hayabusa 2 Sample Return Mission”

Ishiguro, M., Kuroda, D., Hasegawa, S., Kim, M.-J., Choi, Y.-J., Moskovitz, N., Abe, S., Pan, K.-S., Takahashi, J., Takagi, Y., Arai, A., Tokimasa, N., Hsieh, H. H., Thomas-Osip, J. E., Osip, D. J., Abe, M., Yoshikawa, M., Urakawa, S., Hanayama, H., Sekiguchi, T., Wada, K., Sumi, T., Tristram, P. J., Furusawa, K., Abe, F., Fukui, A., Nagayama, T., Warjurkar, D. S., Rau, A., Greiner, J., Schady, P., Knust, F., Usui, F., Müller, T. G.

The Astrophysical Journal, 792, 74 (2014)

“A terrestrial planet in a ~ 1 -AU orbit around one member of a ~ 15 -AU binary”

Gould, A., Udalski, A., Shin, I.-G., Porritt, I., Skowron, J., Han, C., Yee, J. C., Kozłowski, S., Choi, J.-Y., Poleski, R., Wyrzykowski, & Szymański, M. K., Ulaczyk, K., Pietrukowicz, P., Mróz, P., Szymański, M. K., Kubiak, M., Soszyński, I., Pietrzyński, G., Gaudi, B. S., Christie, G. W., Drummond, J., McCormick, J., Natusch, T., Ngan, H., Tan, T.-G., Albrow, M., DePoy, D. L., Hwang, K.-H., Jung, Y. K., Lee, C.-U., Park, H., Pogge, R. W., Abe, F., Bennett, D. P., Bond, I. A., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukui, A., Fukunaga, D., Itow, Y., Koshimoto, N., Larsen, P., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Philpott, L., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Sumi, T., Suzuki, D., Tristram, P. J., Tsurumi, N., Wada, K., Yamai, N., Yock, P. C. M., Yonehara, A., Shvartzvald, Y., Maoz, D., Kaspi, S., Friedmann, M.

Science, 345, 46 (2014)

“MOA-2013-BLG-220Lb: Massive Planetary Companion to Galactic-disk Host”

Yee, J. C., Han, C., Gould, A., Skowron, J., Bond, I. A., Udalski, A., Hundertmark, M., Monard, L. A. G., Porritt, I., Nelson, P., Bozza, V., Albrow, M. D., Choi, J.-Y., Christie, G. W., DePoy, D. L., Gaudi, B. S., Hwang, K.-H., Jung, Y. K., Lee, C.-U., McCormick, J., Natusch, T., Ngan, H., Park, H., Pogge, R. W., Shin, I.-G., Tan, T.-G., μ FUN Collaboration, Abe, F., Bennett, D. P., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukui, A., Fukunaga, D., Itow, Y., Koshimoto, N., Larsen, P., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Philpott, L., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Sumi, T., Sweatman, W. L., Suzuki, D., Tristram, P. J., Tsurumi, N., Wada, K., Yamai, N., Yock, P. C. M., Yonehara, A., Moa Collaboration, Szymanski, M. K., Ulaczyk, K., Kozłowski, S., Poleski, R., Wyrzykowski, L., Kubiak, M., Pietrukowicz, P., Pietrzynski, G., Soszynski, I., OGLE Collaboration, Bramich, D. M., Browne, P., Figuera Jaimes, R., Horne, K., Ipatov, S., Kains, N., Snodgrass, C., Steele, I. A., Street, R., Tsapras, Y., Robonet Collaboration
The Astrophysical Journal, 790, 14 (2014)

“OGLE-2008-BLG-355Lb: A Massive Planet around a Late-type Star”

Koshimoto, N., Udalski, A., Sumi, T., Bennett, D. P., Bond, I. A., Rattenbury, N., Abe, a., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukagawa, M., Fukui, A., Furusawa, K., Itow, Y., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Ohnishi, K., Saito, T., Shibai, H., Sullivan, D. J., Suzuki, K., Suzuki, D., Sweatman, W. L., Takino, S., Tristram, P. J., Wada, K., Yock, P. C. M., MOA Collaboration, Szymanski, M. K., Kubiak, M., Soszynski, I., Pietrzynski, G., Poleski, R., Ulaczyk, K., Wyrzykowski, L., OGLE Collaboration
The Astrophysical Journal, 788, 128 (2014)

“Erratum: “MOA-2008-BLG-379Lb: A Massive Planet from a High Magnification Event with a Faint Source”

Suzuki, D., Udalski, A., Sumi, T., Bennett, D. P., Bond, I. A., Abe, a., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukagawa, M., Fukui, A., Furusawa, K., Itow, Y., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Ohnishi, K., Rattenbury, N., Saito, T., Shibai, H., Sullivan, D. J., Suzuki, K., Sweatman, W. L., Takino, S., Tristram, P. J., Wada, K., Yock, P. C. M., MOA Collaboration
The Astrophysical Journal, 788, 97 (2014)

“OGLE-2012-BLG-0455/MOA-2012-BLG-206: Microlensing Event with Ambiguity in Planetary Interpretations Caused by Incomplete Coverage of Planetary Signal”

Park, H., Han, C., Gould, A., Udalski, A., Sumi, T., Fouque, P., Choi, J.-Y., Christie, G., Depoy, D. L., Dong, S., Gaudi, B. S., Hwang, K.-H., Jung, Y. K., Kavka, A., Lee, C.-U., Monard, L. A. G., Natusch, T., Ngan, H., Pogge, R. W., Shin, I.-G., Yee, J. C., μ FUN Collaboration, Szymanski, M. K., Kubiak, M., Soszynski, I., Pietrzynski, G., Poleski, R., Ulaczyk, K., Pietrukowicz, P., Kozłowski, S., Skowron, J., Wyrzykowski, L., OGLE Collaboration, Abe, F., Bennett, D. P., Bond, I. A., Botzler, C. S., Chote, P., Freeman, M., Fukui, A., Fukunaga, D., Harris, P., Itow, Y., Koshimoto, N., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Sweatman, W. L., Suzuki, D., Tristram, P. J., Wada, K., Yamai, N., Yock, P. C. M., Yonehara, A., MOA Collaboration
The Astrophysical Journal, 787, 71 (2014)

“MOA-2011-BLG-262Lb: A Sub-Earth-Mass Moon Orbiting a Gas Giant Primary or a High Velocity Planetary System in the Galactic Bulge”

Bennett, D. P., Batista, V., Bond, I. A., Bennett, C. S., Suzuki, D., Beaulieu, J.-P., Udalski, A., Donatowicz, J., Bozza, V., Abe, F., Botzler, C. S., Freeman, M., Fukunaga, D., Fukui, A., Itow, Y., Koshimoto, N., Ling, C. H., Masuda, K., Matsubara, Y., Muraki, Y., Namba, S., Ohnishi, K., Rattenbury, N. J., Saito, T., Sullivan, D. J., Sumi, T., Sweatman, W. L., Tristram, P. J., Tsurumi, N., Wada, K., Yock, P. C. M., MOA Collaboration, Albrow, M. D., Bachelet, E., Brilliant, S., Caldwell, J. A. R., Cassan, A., Cole, A. A., Corrales, E., Coutures, C., Dieters, S., Dominis Prester, D., Fouque, P., Greenhill, J., Horne, K., Koo, J.-R., Kubas, D., Marquette, J.-B., Martin, R., Menzies, J. W., Sahu, K. C., Wambsganss, J., Williams, A., Zub, M., PLANET Collaboration, Choi, J. Y., DePoy, D. L., Dong, S., Gaudi, B. S., Gould, A., Han, C., Henderson, C. B., McGregor, D., Lee, C.-U., Pogge, R. W., Shin, I.-G., Yee, J. C., μ FUN Collaboration, Szymanski, M. K., Skowron, J., Poleski, R., Kozłowski, S., Wyrzykowski, L., Kubiak, M., Pietrukowicz, P., Pietrzynski, G., Soszynski, I., Ulaczyk, K., The OGLE Collaboration, Tsapras, Y., Street, R. A., Dominik, M., Bramich, D. M., Browne, P., Hundertmark, M., Kains, N., Snodgrass, C., Steele, I. A., The RoboNet Collaboration, Dekany, I., Gonzalez, O. A., Heyrovsky, D., Kandori, R., Kerins, E., Lucas, P. W., Minniti, D., Nagayama, T., Rejkuba, M., Robin, A. C., Saito, R.

The Astrophysical Journal, 785, 155 (2014)

“The outer disks of Herbig stars from the UV to NIR”

Grady, C., Fukagawa, M., Maruta, Y., Ohta, Y., Wisniewski, J., Hashimoto, J., Okamoto, Y., Momose, M., Currie, T., McElwain, M., Muto, T., Kotani, T., Kusakabe, N., Feldt, M., Sitko, M., Follette, K., Bonnefoy, M., Henning, T., Takami, M., Karr, J., Kwon, J., Kudo, T., Abe, L., Brandner, W., Brandt, T., Carson, J., Egner, S., Goto, M., Guyon, O., Hayano, Y., Hayashi, M., Hayashi, S., Hodapp, K., Ishii, M., Iye, M., Janson, M., Kandori, R., Knapp, G., Kuzuhara, M., Matsuo, T., Miyama, S., Morino, J.-I., Moro-Martin, A., Nishimura, T., Pyo, T.-S., Serabyn, E., Suenaga, T., Suto, H., Suzuki, R., Takahashi, Y. H., Takato, N., Terada, H., Thalmann, C., Tomono, D., Turner, E. L., Watanabe, M., Yamada, T., Takami, H., Usuda, T., Tamura, M.

Astrophysics and Space Science, 355, 253 (2015)

“SEEDS Adaptive Optics Imaging of the Asymmetric Transition Disk Oph IRS 48 in Scattered Light”

Follette, K. B., Grady, C. A., Swearingen, J. R., Sitko, M. L., Champney, E. H., van der Marel, N., Takami, M., Kuchner, M. J., Close, L. M., Muto, T., Mayama, S., McElwain, M. W., Fukagawa, M., Maaskant, K., Min, M., Russell, R. W., Kudo, T., Kusakabe, N., Hashimoto, J., Abe, L., Akiyama, E., Brandner, W., Brandt, T. D., Carson, J., Currie, T., Egner, S. E., Feldt, M., Goto, M., Guyon, O., Hayano, Y., Hayashi, M., Hayashi, S., Henning, T., Hodapp, K., Ishii, M., Iye, M., Janson, M., Kandori, R., Knapp, G. R., Kuzuhara, M., Kwon, J., Matsuo, T., Miyama, S., Morino, J.-I., Moro-Martin, A., Nishimura, T., Pyo, T.-S., Serabyn, E., Suenaga, T., Suto, H., Suzuki, R., Takahashi, Y., Takato, N., Terada, H., Thalmann, C., Tomono, D., Turner, E. L., Watanabe, M., Wisniewski, J. P., Yamada, T., Takami, H., Usuda, T., Tamura, M.

The Astrophysical Journal, 798, 132 (2015)

“Variability of Disk Emission in Pre-main Sequence and Related Stars. III. Exploring Structural Changes in the Pre-transitional Disk in HD 169142”

Wagner, K. R., Sitko, M. L., Grady, C. A., Swearingen, J. R., Champney, E. H., Johnson, A. N., Werren, C., Whitney, B. A., Russell, R. W., Schneider, G. H., Momose, M., Muto, T., Inoue, A. K., Lauroesch, J. T., Hornbeck, J., Brown, A., Fukagawa, M., Currie, T. M., Wisniewski, J. P., Woodgate, B. E.

The Astrophysical Journal, 798, 94 (2015)

“Recovery of the Candidate Protoplanet HD 100546 b with Gemini/NICI and Detection of Additional (Planet-induced?) Disk Structure at Small Separations”

Currie, T., Muto, T., Kudo, T., Honda, M., Brandt, T. D., Grady, C., Fukagawa, M., Burrows, A., Janson, M., Kuzuhara, M., McElwain, M. W., Follette, K., Hashimoto, J., Henning, T., Kandori, R., Kusakabe, N., Kwon, J., Mede, K., Morino, J.-i., Nishikawa, J., Pyo, T.-S., Serabyn, G., Suenaga, T., Takahashi, Y., Wisniewski, J., Tamura, M.

The Astrophysical Journal, 796, LL30 (2014)

“Deep Thermal Infrared Imaging of HR 8799 bcde: New Atmospheric Constraints and Limits on a Fifth Planet”

Currie, T., Burrows, A., Girard, J. H., Cloutier, R., Fukagawa, M., Sorahana, S., Kuchner, M., Kenyon, S. J., Madhusudhan, N., Itoh, Y., Jayawardhana, R., Matsumura, S., Pyo, T.-S.

The Astrophysical Journal, 795, 133 (2014)

“Current and Future of Microlensing Exoplanet Search”

Sumi, T.

Proc. of IAU Symposium, 293, 10 (2014)

国際会議・研究会

“SPICA: Large Infrared Telescope in Space”

Shibai, H.

The 3rd workshop on Large Aperture mm/submm Telescopes in the ALMA era

March 10-11, 2015, Tokyo, Japan

“Planet frequency beyond the snow line from MOA-II microlensing survey”

Suzuki, D.

The 224th AAS Meeting, June 1-5, 2014, Boston, MA, USA

“Deficit of M-dwarfs in the Halo and Thick Disk of the Galaxy: Estimation of the Number of Contaminating Stars for Direct Imaging Survey”

Konishi, M., Shibai, H., Sumi, H., Fukagawa, M., Matsuo, T., Yamamoto, K., Sudo, J., Samland, M.S., Itoh, Y., Arimoto, M., Kajisawa, M. and the SEEDS team

Origins 2014

July 6-11, 2014, Nara, Japan

“Applying the M-dwarf Deficit Distribution Model of the Galaxy to Estimate the Number of Contaminants”

Konishi, M., Shibai, H., Sumi, H., Fukagawa, M., Matsuo, T., Yamamoto, K., Sudo, J., Samland, M.S., Itoh, Y., Arimoto, M., Kajisawa, M. and the SEEDS team

2014 Sagan Exoplanet Summer Workshop “Imaging Planets and Disks”

July 21-25, 2014, Pasadena, USA

“Indications of M-dwarf Deficits in the Halo and Thick Disk of the Galaxy”

Konishi, M., Shibai, H., Sumi, H., Fukagawa, M., the OC team, Arimoto, N., Kajisawa, M. and the SEEDS team

SEEDS Workshop 2014

October 22-25, 2014, Kobe, Japan

“Arm Structure in the Asymmetric Polarized Disk of V1247 Ori”

Ohta, Y.

SEEDS Workshop 2014

October 22-25, 2014, Kobe, Japan

“Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment : FITE”

Terano, A., Shibai, H., Sasaki, A., Itoh, S., Nakamichi, M., Oyama, T., Mitsumoto, M., Sumi, T., Fukagawa, M., Kuwada, Y., Konishi, M., Yamamoto, K., Narita, M., Doi, A., Kono, Y.

ESO/ESA/ALMA/NRAO-NAASC Workshop “Ground and space observatories: a joint venture to planetary science”, March 2-5, 2015, Santiago, Chile

“Far-Infrared Interferometric Telescope Experiment : FITE”

Nakamichi, M., Shibai, H., Sasaki, A., Terano, A., Itoh, S., Sumi, T., Fukagawa, M., Oyama, T., Mitsumoto, M., Yamamoto, K., Narita, M., Doi, A., Kono, Y.

FISICA workshop Instrument Simulation and Preliminary Technology Development Activities, January 28-29, 2015, Maynooth, Ireland

“Formation of stars and planets”

Fukagawa, M., Jessica, R. Lu, star and planet formation ISDT

Thirty Meter Telescope Science Forum 2014, July 17-19, 2014, Tucson, AZ, USA

“Free-floating planets from microlensing”

Sumi, T.

American Astronomical Society Meeting, June 3, 2014, Boston, MA, USA

“MOA-2013-BLG-605Lb: The Neptune Analog”

Sumi, T.

19th International Conference on Microlensing, January 20, 2015, Annapolis, MD, USA

国内主要学会

「次世代赤外線天文衛星 SPICA : 日欧共同詳細検討結果」

芝井 広, 中川貴雄, 松原英雄, 川勝康弘, 尾中 敬, 金田英宏, 他SPICA チーム

W213a 日本天文学会 2015 年春季年会, 大阪大学 (大阪), 2015 年 3 月 18-21 日

「MOA-IIによる系外惑星探査:2014年の結果」

越本直季(大阪大学), MOA コラボレーション

P228a 日本天文学会 2015 年春季年会, 大阪大学 (大阪), 2015 年 3 月 18-21 日

「次世代赤外線天文衛星SPICA:現状報告」

芝井 広, 中川貴雄, 松原英雄, 川勝康弘, 尾中 敬, 河野孝太郎, 金田英宏, 他SPICA チーム

W204a 日本天文学会2014年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014年9月11-13日

「MOA-2013-BLG-605Lb:晩期M型矮星に付随する海王星質量惑星」

住 貴宏, MOA コラボレーション

P229a 日本天文学会 2014 年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014 年 9 月 11-13 日

「銀河系ハローと厚い円盤におけるM型星欠乏」

小西美穂子, 芝井 広, 住 貴宏, 深川美里, 松尾太郎, Matthias S. Samland, 山本広大, 須藤 淳, 伊藤洋一, 有本信雄, 鍛冶澤賢, SEEDS チーム

R34a 日本天文学会 2014 年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014 年 9 月 11-13 日

「SEEDSによる散開星団での系外惑星探査5:2013年度の進捗報告」

須藤 淳, 松尾太郎, 芝井 広, 住 貴宏, 深川美里, 山本広大, 小西美穂子, Matthias S. Samland, 伊藤洋一, 田村元秀, HiCIAO/AO188/Subaru チーム

P230a 日本天文学会2014年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014年9月11-13日

「V1247 Ori に付随する遷移円盤の Subaru/HiCIAO による近赤外撮像観測」

大田百合菜, 深川美里, 武藤恭之, M. L. Sitko, C. A. Grady, J. P. Wisniewski, S. Kraus, 芝井 広, 住 貴宏, SEEDS/HiCIAO/AO188 チーム

P139a 日本天文学会 2014 年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014 年 9 月 11-13 日

「MOA-IIIによる系外惑星探査:2014年の経過報告」

越本直季, MOA コラボレーション

P227a 日本天文学会2014年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014年9月11-13日

「重力マイクロレンズ法による惑星イベントMOA-2012-BLG-505」

難波俊太, 他 MOA コラボレーション

P228a 日本天文学会 2014 年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014 年 9 月 11-13 日

「遠赤外線干渉計FITE:放物面鏡調整機構の開発」

寺農 篤, 芝井 広, 佐々木彩奈, 伊藤哲司, 中道みのり, 住 貴宏, 深川美里, 桑田嘉大, 小西美穂子, 山本広大, 成田正直

W208b 日本天文学会2014年秋季年会, 山形大学 (山形), 2014年9月11-13日

「気球搭載型遠赤外線干渉計FITE:結像光学系の要求性能評価と公差解析」

伊藤哲司, 芝井 広, 佐々木彩奈, 寺農 篤, 中道みのり, 住 貴宏, 深川美里, 桑田嘉大, 小西美穂子, 須藤 淳, 山本広大, 成田正直

W207b 日本天文学会2014年秋季年会, 山形大学(山形), 2014年9月11-13日

国内研究会

「重力マイクロレンズ探査で探る天の川銀河構造」

住 貴宏

天の川銀河研究会, 口頭, 東京大学, 2015年3月23日

「中質量星に付随する原始惑星系円盤の近赤外線撮像観測」

深川美里

系外惑星研究会「円盤から惑星・衛星へ: 形成と進化」, 口頭, 東京工業大学, 2015年2月16-17日

「SPICA 計画の経緯・現状」

芝井 広

宇宙電波懇談会シンポジウム, 口頭, 国立天文台三鷹キャンパス, 2015年1月27-28日

「SPICA 計画の進捗と現在の状況」

芝井 広, 尾中 敬, 金田英宏, 中川貴雄, 松原英雄, 川勝康弘, 他 SPICA チーム

宇宙科学シンポジウム, 口頭, 相模原, 2015年1月6-7日

“WFIRST Wide-Field Infra-Red Survey Telescope”

住 貴宏

宇宙科学シンポジウム, 口頭, 相模原, 2015年1月6-7日

「宇宙研 1.3m 望遠鏡による原始惑星系円盤のモニタ観測」

深川美里, 小野里佳子, 芝井 広, 小谷隆行, 山室智康, 成田正直

宇宙科学シンポジウム, ポスター, 相模原, 2015年1月6-7日

「気球搭載遠赤外線干渉計 FITE: 放物面鏡調整機構の開発」

寺農 篤

可視赤外線観測装置技術ワークショップ, ポスター, 国立天文台三鷹キャンパス, 2014年12月3-4日

「FITE 用遠赤外線圧縮型 Ge:Ga 二次元アレイセンサ開発の現状」

中道みのり

可視赤外線観測装置技術ワークショップ, ポスター, 国立天文台三鷹キャンパス, 2014年12月3-4日

「SPICA の状況説明・目指すサイエンス」

芝井 広

光赤天連スペース将来計画シンポジウム, 口頭, 国立天文台三鷹キャンパス, 2014年11月26-27日

「気球搭載遠赤外線干渉計 FITE : 放物面鏡調整機構の開発」

寺農 篤, 芝井 広, 佐々木彩奈, 伊藤哲司, 中道みのり, 住 貴宏, 深川美里, 栗田嘉大, 小西美穂子, 山本広大, 成田正直

大気球シンポジウム, 口頭, 相模原, 2014年11月6-7日

「気球搭載遠赤外線干渉計 FITE」

芝井 広, 佐々木彩奈, 寺農 篤, 伊藤哲司, 中道みのり, 大山照平, 密本万吉, 住 貴宏, 深川美里, 栗田嘉大, 小西美穂子, 山本広大, 成田正直, 土居明広, 吉田哲也, 斉藤芳隆, 河野裕介

大気球シンポジウム, 口頭, 相模原, 2014年11月6-7日

「赤外線望遠鏡衛星 SPICA と惑星科学への期待」

芝井 広

「赤外線観測と惑星科学」研究会, 口頭, 神戸大学惑星科学研究センター, 2014年10月8-9日

「MOA-IIによる系外惑星探査」

住 貴宏

名古屋大学南半球宇宙観測研究センター研究会, 口頭, 名古屋大学, 2014年10月1-3日

「原始惑星系円盤の高解像度観測の現状～すばるを中心に～」

深川美里

惑星から大質量星・球状星団まで: 天体形成を俯瞰する, 口頭, 名古屋大学, 2014年10月1-3日

「SPICA プロジェクトの現状」

芝井 広

光赤天連シンポジウム「光赤外分野の展望～将来計画検討書中間報告会」, 口頭, 国立天文台三鷹キャンパス, 2014年9月8-10日

「Euclid/WFIRST」

住 貴宏

光赤天連シンポジウム「光赤外分野の展望～将来計画検討書中間報告会」, 口頭, 国立天文台三鷹キャンパス, 2014年9月8-10日

「V1174 Tau 伴星候補の近赤外分光観測」

深川美里

JCMT サイエンスワークショップ, 口頭, 三鷹, 2014年9月1-2日

「SPICA プロジェクトの現況報告」

芝井 広

シンポジウム「2020年代の光赤外線天文学: スペース計画の展望」, 口頭, 相模原, 2014年8月11日

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・准教授・助教の差を小さくする
- ・ 研究グループ制とし呼称は教授名又は講座名（研究内容）とする
- ・ 研究教育の交流を図り、グループ間の壁を低くする
- ・ 物理学専攻との連絡を密にする

（2） グループ代表者会議

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

（3） 教室会議

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

（4） 人事のルール

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

宇宙地球科学専攻における特任教員の扱いについて

2014年12月11日(教室会議で承認)

宇宙地球科学専攻長、常深 博

- 1.専攻に所属する特任教授、特任准教授、特任助教(まとめて特任教員と呼ぶ)は、原則として教員選考と同じ基準で選考する。その手順については教室会議の議を経て簡素化できる。
- 2.専攻に所属する特任教員は、教員と協力して専攻の活動に貢献するものとする。
- 3.専攻に所属する特任教員は、原則として教室会議にオブザーバーとして参加できる。
- 4.専攻に所属する特任教員は、その雇用形態に応じて、必要な義務を負い、責任を果たすものとする。その内容は、別途教室会議の審議を経て決定する。
- 5.専攻に所属する特任教員の活動について、疑義が生じた場合には、専攻長が教室会議に発議して審議する。

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.268

【日時】 2014年4月17日(木) 17:00～ F313

【議長】 佐伯 和人

【記録】 谷口 年史

【出席者】 常深 博 近藤 忠 佐々木 晶
芝井 広 中嶋 悟 長峯 健太郎
植田 千秋 佐伯 和人 住 貴宏
林田 清 久富 修 藤田 裕
桂 誠 境家 達弘 田越 秀行
深川 美里 横山 正

山中 千博 湯川 諭
谷 篤史 中嶋 大 橋爪 光
委員 29名中 出席者 23名 定足 15名
海外出張者 0名

【報告・連絡事項】

教室会議前に、新専攻秘書3名の方の紹介があった。

常深専攻長より、

1. 教室内での役割分担について、報告があった。
2. 平成26年度執行部体制について、報告があった。
3. 平成26年度TA経費予算配分(案)について、報告があった。
4. 平成26年度予算配分の基本方針について、説明があった。
5. 学部学生の異動について、報告があった。
6. 平成26年度「介護等の体験」について、講義などに関し配慮の要請があった。
7. 平成26年度「教育実習」について、講義などに関し配慮の要請があった。
8. TOEIC公開テスト受験補助について、報告があった。
9. 大学院学生の入学者確定数について、報告があった。
10. 大学院学生の異動について、報告があった。
11. 博士学位授与申請者の審査付託について(課程博士)、報告があった。
12. 平成26年度博士課程教育リーディングプログラム履修生について、報告があった。
13. 大学院の新教育プログラムについて、報告があった。
14. 平成26年度運用ポスト状況について、説明があった。
15. 教員の業績評価の実施について、4月25日までに専攻事務に提出する旨要請があった。
16. 「理学研究科及び理学部における招へい教員等の受け入れに係る申し合わせ」の制定について報告があった。
17. 教員海外派遣の支援要項について、報告があった。
18. 大学および研究科のミッションの再定義について、報告があった。
19. 平成27年度概算要求について、報告があった。
20. 湯川先生愛用の黒板披露式典について、5月13日H701前で開催される旨報告があった。
21. 先端強磁場科学研究センター開所式について、5月20日に開催される旨報告があった。
22. 平成25年度会計実地検査の実施について、報告があった。
23. 平成27年度採用分日本学術振興会特別研究員(PD・DC)の申請について、報告があった。

【議題】

1. 佐々木氏より、専攻大学院二次募集の日程(10月25日)の提案があり、議論の後承認された。

【次回：定例教室会議】 2014年5月22日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.269

【日時】 2014年5月22日(木) 17:00～ F313

【議長】 谷口 年史

【出席者】 常深 博

【記録】 廣野 哲朗

| | | | | | |
|--------|-------|--------|-------|-------|--|
| 寺田 健太郎 | 川村 光 | 近藤 忠 | 佐々木 晶 | | |
| 植田 千秋 | 中嶋 悟 | 長峯 健太郎 | | | |
| 林田 清 | 佐伯 和人 | 住 貴宏 | 谷口 年史 | 寺崎 英紀 | |
| 桂 誠 | 廣野 哲朗 | 藤田 裕 | 山中 千博 | 湯川 諭 | |
| 深川 美里 | 境家 達弘 | 田越 秀行 | 橋爪 光 | | |
| | 横山 正 | | | | |

委員 29名中 出席者 23名 定足 14名

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、外部資金等の受入れについて、報告があった。
2. 常深専攻長より、学部学生の異動について、報告があった。
3. 常深専攻長より、平成26年度「介護等の体験」について、講義などに関し配慮の要請がなされた。
4. 常深専攻長より、平成26年度非常勤講師授業計画について、報告があった。
5. 常深専攻長より、理学研究科委員会委員の就任について、紹介がなされた。
6. 常深専攻長より、大学院授業担当について、報告があった。
7. 常深専攻長より、大学院生の異動について、報告があった。
8. 常深専攻長より、大阪大学における公的研究費の運営管理について、注意喚起がなされた。
9. 常深専攻長より、平成26年度ティーチング・アシスタントオリエンテーションについて、報告があった。
10. 常深専攻長より、学部入試委員会に関して、報告があった。
11. 常深専攻長より、大学院入試委員会に関して、報告があった。
12. 近藤氏より、IAuthenticateについて、説明がなされた。
13. 常深専攻長より、E棟の改修について、報告があった。
14. 佐々木大学院教育教務委員より、大学院入試説明会について、協力要請がなされた。

【議題】

なし

【次回：定例教室会議】 2014年6月12日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.270

【日時】 2014年6月12日(木) 17:00～ F313

【議長】 廣野 哲朗

【記録】 佐伯 和人

【出席者】 常深 博 川村 光 近藤 忠
芝井 広 寺田 健太郎 中嶋 悟 長峯 健太郎
植田 千秋 佐伯 和人 住 貴宏 谷口 年史
林田 清 久富 修 廣野 哲朗 藤田 裕 山中 千博 湯川 諭
桂 誠 境家 達弘 田越 秀行 谷 篤史 橋爪 光
深川 美里

委員 29名中 出席者 23名 定足 20名
海外出張者 0名

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、平成26年度大阪大学大学院理学研究科博士後期課程国際物理特別コース学生募集要項(10月入学)(案)について、報告があった。
2. 常深専攻長より、平成25年度決算・平成26年度当初予算について、報告があった。
3. 常深専攻長より、平成26年度 間接経費専攻等別配分見込額について、報告があった。
4. 常深専攻長より、新任教員・職員向けオリエンテーションについて、教員向けが6月18日、事務職員向けが6月23日に開催される旨、報告があった。
5. 常深専攻長より、大学の4学期制導入に関する情報ほかについて、報告があった。
6. 常深専攻長より、理学研究科・理学部ハラスメント研修会について、教職員向けが6月16日、学部生大学院生向けが6月30日に開催される旨、報告があった。
7. 常深専攻長より、大学院試験実施状況について、報告があった。
8. 常深専攻長より、論文チェックツールの導入について、報告があった。
9. 常深専攻長より、平成26年度開催の理学懇話会について、12月18日に開催される旨、報告があった。
10. 常深専攻長より、消費税の支払いについて、注意喚起があった。
11. 中嶋生命理学コース運営委員より、生命理学コースの入学定員について、報告があった。
12. 常深専攻長より、大学院入試口頭試問の説明パンフレット配布案について、報告があった。

【議題】

1. 惑星科学グループ助教人事について、常深人事委員長、および人事委員より、候補者の提案があり、議論がなされた。投票は、6月19日の臨時教室会議にて行われる予定。

【次回】 臨時教室会議： 2014年6月19日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 臨時教室会議議事録 No.271

【日時】 2014年6月19日(木) 17:00～ F313

【議長】 佐伯 和人

【記録】 谷口 年史

【出席者】 常深 博 川村 光 近藤 忠 佐々木 晶
芝井 広 寺田健太郎 長峯健太郎
植田 千秋 佐伯 和人 谷口 年史
林田 清 久富 修 廣野 哲朗 藤田 裕 山中 千博
藪田ひかる 横山 正

| | | | | |
|-----------|-------|--------------------|-----|---|
| 委員 29名中 | 出席者 | 17名 | 定足数 | 名 |
| | 海外出張者 | 0名 | | |
| 人事案件委員出席者 | 教授 | 7名/8名中 | | |
| | 准教授 | 8名/12名中 | | |
| 出席者計 | 15名 | (定足数14名、委員20名の2/3) | | |

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、運営費交付金について現状の報告があった。
2. 常深専攻長より、年次報告書の配布について報告があった。

【議題】

1. 惑星科学グループ助教人事について、常深人事委員会委員長より、河井洋輔氏を候補者とする旨説明があった。その後、投票が行われ可決された。

【次回】 定例教室会議： 2014年7月24日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.272

【日 時】 2014年7月24日(木) 17:00～ F313

【議 長】 谷口 年史

【記 録】 廣野 哲朗

【出席者】 常深 博 川村 光 近藤 忠 佐々木 晶
芝井 広 寺田健太郎 中嶋 悟 長峯健太郎
植田 千秋 大高 理 佐伯 和人 住 貴宏 谷口 年史 寺崎 英紀
林田 清 久富 修 廣野 哲朗 藤田 裕 山中 千博 湯川 諭
桂 誠 境家 達弘 田越 秀行 中嶋 大 橋爪 光 横山 正
委員 29名中 出席者 26名 定足数 名
海外出張者 1名
人事案件委員出席者 教授 8名/8名中
准教授 12名/12名中
出席者計 20名(定足数14名、委員20名の2/3)

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、平成25年度研究科長裁量経費決算について、報告があった。
2. 常深専攻長より、平成26年度当初予算配分について、報告があった。
3. 常深専攻長より、平成26年度間接経費専攻等別配分額について、報告があった。
4. 常深専攻長より、外部資金等の受入れについて、報告があった。
5. 常深専攻長より、国際物理特別コース博士前期課程、平成26年10月入学者適用新カリキュラムに係る新規開講科目(案)について、報告があった。
6. 常深専攻長より、理学研究科高度博士人材養成プログラム新規開講科目(案)について、報告があった。
7. 常深専攻長より、特別聴講学生(留学生)の受入れについて、報告があった。
8. 常深専攻長より、大学院教育プログラム実施委員会の設置について、報告があった。
9. 常深専攻長より、サバティカル制度の利用について、報告があった。
10. 常深専攻長より、理学友倶楽部の設置について、報告があった。
11. 常深専攻長より、パルス強磁場コラボラトリー計画について、報告があった。
12. 常深専攻長より、スーパーグローバル大学創成の申請について、報告があった。
13. 常深専攻長より、平成27年度概算要求事項について、報告があった。
14. 常深専攻長・寺田 web情報委員より、ホームページ改ざんの件について、報告があった。
15. 常深専攻長より、理学研究科・理学部ハラスメントに関する研修会参加者数について、報告があった。
16. 常深専攻長より、E棟改修について、報告があった。
17. 常深専攻長より、電子的情報基盤資料の契約見直しのための購読希望アンケート調査について、説明があった。
18. 常深専攻長より、理学研究科開催のファカルティ・ディベロップメント研修(9/4開催)について、出席要請があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、平成26年度の専攻予算について提案があり、議論ののち、承認された。
2. 常深専攻長より、地球惑星科学連合大会における本専攻のブース展示について提案があり、議論ののち、平成26年12月末までに近藤氏を取り纏め役とし、原案を作成する旨、承認された。
3. 常深専攻長より、専攻の年次報告の資料収集において、印刷中の論文については含めない旨および教員基礎データと連動させる旨、提案があり、承認された。

4. 常深専攻長より、専攻の年次報告の資料収集方法について提案があり、議論ののち、平成 26 年 12 月末までに植田氏・藤田氏・山中氏・渡邊秘書にて原案を作成する旨、承認された。
5. 芝井学部入試実施委員より、理学部入学試験制度の変更について提案があり、議論した。
6. 川村人事委員長より、理論物質学グループの新助教の候補者について提案があり、議論ののち、臨時教室会議（2014 年 7 月 31 日）にて投票を実施する旨、承認された。
7. 長峯氏より、宇宙進化グループの特任助教採用への人事委員会の設置について提案があり、議論ののち、承認された。また、人事委員会構成について、長峯氏を委員長、常深氏・芝井氏・寺田氏・浅川氏を委員とする旨、提案があり、承認された。

【次回】 臨時教室会議： 2014 年 7 月 31 日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 臨時教室会議議事録 No.273

【日時】 2014年7月31日(木) 17:00～ F313

【議長】 谷口 年史

【記録】 植田 千秋

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----------|-------|-------|---------|--------------------|-----|
| 【出席者】 | 常深 博 | 川村 光 | 近藤 忠 | 佐々木 晶 | | | |
| | 芝井 広 | 寺田健太郎 | 中嶋 悟 | 長峯健太郎 | | | |
| | 植田 千秋 | 大高 理 | 谷口 年史 | 寺崎 英紀 | | | |
| | 林田 清 | 久富 修 | 藤田 裕 | 山中 千博 | 湯川 諭 | | |
| | 桂 誠 | 境家 達弘 | 谷 篤史 | 深川 美里 | | | |
| | | 委員 29名中 | | 出席者 | 21名 | 定足数 | 14名 |
| | | 人事案件委員出席者 | | 海外出張者 | 1名 | | |
| | | | | 教授 | 8名/8名中 | | |
| | | | | 准教授 | 9名/12名中 | | |
| | | | | 出席者計 | 17名 | (定足数14名、委員20名の2/3) | |

【報告・連絡事項】

なし

【議題】

1. 理論物質学グループ助教人事について、川村人事委員会委員長より、青山和司氏を候補者とする旨説明があった。その後、投票が行われ、この人事は可決された。
2. 常深専攻長より、H26年度専攻予算案を修正する提案があり、議論の後承認された。
3. 常深専攻長より、教室会議議事録の記載内容について提案があり、議論がなされた。

【次回】 定例教室会議： 2014年9月4日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.274

【日 時】 2014年9月4日(木) 17:00～ F313

【議 長】 廣野 哲朗

【記 録】 佐伯 和人

【出席者】 常深 博 近藤 忠 佐々木 晶
寺田健太郎 中嶋 悟 長峯健太郎
植田 千秋 大高 理 佐伯 和人 住 貴宏 寺崎 英紀
林田 清 久富 修 廣野 哲朗 藤田 裕 湯川 諭
桂 誠 河井 洋輔 境家 達弘 田越 秀行 谷 篤史
藪田ひかる 横山 正

| | | | | |
|-----------|-------|----------|-----------------------|---|
| 委員 30名中 | 出席者 | 23名 | 定足数 | 名 |
| | 海外出張者 | 0名 | | |
| 人事案件委員出席者 | 教授 | 6名/8名中 | | |
| | 准教授 | 10名/12名中 | | |
| | 出席者計 | 16名 | (定足数 14名、委員 20名の 2/3) | |

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、英語コース入学試験検定料免除に係る実施要項等の作成について、報告があった。
2. 常深専攻長より、大学院入学試験について、報告があった。
3. 常深専攻長より、秋季卒業者の決定について、報告があった。
4. 常深専攻長より、学部学生の異動について、報告があった。
5. 常深専攻長より、平成26年度「介護等の体験」(後期実施分)の実施について、参加学生の休講に対する配慮の要請があった。
6. 常深専攻長より、大学院生の異動について、報告があった。
7. 常深専攻長より、博士学位授与後の博士論文インターネット公表(大学機関リポジトリ掲載)状況等について、報告があった。
8. 常深専攻長より、エルゼビア社の電子ジャーナル購読希望の調査結果について、報告があった。
9. 常深専攻長より、防災訓練(消防訓練)について、10/3(金)午後にある旨の報告と協力の要請があった。
10. 常深専攻長より、特任教授の選考方法について、報告があった。
11. 常深専攻長より、科学教育機器リノベーション・工作支援センター専任准教授の公募予定について、報告があった。
12. 常深専攻長より、最近の大阪大学理学部入学者の学力について、問題提起があった。
13. 常深専攻長より、将来展望ワークショップについて、10/18(土)にある旨、報告があった。
14. 常深専攻長より、平成26年9月期理学研究科「修士学位記」・「博士学位記」授与式の挙行について、9/25(木)に卒業式を、10/1(水)に入学式を行う旨、報告があった。
15. 常深専攻長より、FrontierLab@OsakaU Summer Programの紹介および協力要請と、関連する特任教員について、募集の案内があった。
16. 常深専攻長より、コンプライアンス推進責任者及び同副責任者説明会について、9/19(金)にある旨、報告があった。
17. 常深専攻長より、理学研究科・理学部E棟改修に伴う臨時駐車場について、案内があった。
18. 常深専攻長より、教員基礎データの更新について、報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、年俸制について紹介があり、適用希望者は9/5(金)までに専攻長に申し出るよう要請があった。

2. 長峯人事委員長より、宇宙進化グループの特任助教について提案があり、議論ののち、臨時教室会議（2014年10月9日（木））にて投票を実施する旨、承認された。
3. 常深専攻長より、理学部学年縦断合宿の専攻分担金負担に関する現状の報告があった。また、来年度以降の物理学専攻との分担方法についての提案があり、承認された。

【次回】 臨時教室会議： 2014年10月9日（木）17：00～ F313
定例教室会議： 2014年10月23日（木）17：00～ F313

宇宙地球科学専攻 臨時教室会議議事録 No.275

【日時】 2014年10月9日(木) 17:00～ F313

【議長】 佐伯 和人

【記録】 谷口 年史

【出席者】 常深 博 川村 光 近藤 忠 佐々木 晶
寺田健太郎 中嶋 悟 長峯健太郎
植田 千秋 佐伯 和人 住 貴宏 谷口 年史 寺崎 英紀
林田 清 廣野 哲朗 藤田 裕 山中 千博 湯川 諭
青山 和司 桂 誠 河井 洋輔 田越 秀行 谷 篤史
橋爪 光 深川 美里 横山 正

| | | | | |
|-----------|-------|------------|-------------------------|------|
| 委員 31 名中 | 出席者 | 25 名 | 定足数 | 16 名 |
| | 海外出張者 | 0 名 | | |
| 人事案件委員出席者 | 教授 | 7 名/8 名中 | | |
| | 准教授 | 10 名/12 名中 | | |
| | 出席者計 | 17 名 | (定足数 14 名、委員 20 名の 2/3) | |

【報告・連絡事項】

教室会議に先立ち、新助教の青山氏の紹介があった。

1. 常深専攻長より、平成26年度理学研究科等消防訓練について、10月3日に行われた旨報告があった。
2. 住氏より、コンプライアンス推進責任者及び同副責任者説明会について、報告があった。
3. 常深専攻長より、横山氏が日本鉱物科学会研究奨励賞を受賞した旨報告があった。
4. 常深専攻長より、将来展望ワークショップが10月18日に基礎工シグマホールで開催される旨報告があった。
5. 佐々木氏より、10月25日に行われる専攻二次募集について報告があった。
6. 常深専攻長より、卒業研究発表会が1月31日に開催される旨、報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、IPCに関する「拡大専攻会議」の提案について、説明があり承認された。
2. 常深専攻長より、大阪大学のエルゼビアのジャーナル購読方針変更について、説明があり議論がなされた。
3. 宇宙進化グループ特任助教人事について、長峯人事委員会委員長より、矢島秀伸氏を候補者とする旨説明があった。その後投票が行われ、可決された。
4. 近藤学部教育教務委員より、全学共通教育のG30開講科目の扱いについて説明があり、議論がなされた。

【次回】 定例教室会議： 2014年10月23日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.276

【日時】 2014年10月23日(木) 17:00～ F313

【議長】 谷口 年史

【記録】 廣野 哲朗

【出席者】 常深 博 佐々木 晶 芝井 広 寺田健太郎 中嶋 悟 長峯健太郎
植田 千秋 大高 理 住 貴宏 谷口 年史 寺崎 英紀
林田 清 久富 修 廣野 哲朗 山中 千博 湯川 諭
青山 和司 桂 誠 境家 達弘 田越 秀行 谷 篤史
橋爪 光 横山 正

委員 31名中 出席者 23名 定足数 15名
海外出張者 0名

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、外部資金等の受入れについて報告があった。
2. 常深専攻長より、学部学生・大学院学生の異動について報告があった。
3. 常深専攻長より、平成27年度大学入試センター試験の実施について報告があった。
4. 常深専攻長より、平成26年度大学院非常勤講師授業計画について報告があった。
5. 常深専攻長より、博士学位授与後の博士論文インターネット公表(大学機関リポジトリ掲載)状況等について報告があった。
6. 常深専攻長より、大学院理学研究科における特任教授の選考手続きに関する申合せについて報告があった。
7. 常深専攻長より、平成26年度招へい教員等の受け入れについて報告があった。
8. 常深専攻長より、科学教育機器リノベーション・工作支援センター専任准教授の公募について説明があった。
9. 常深専攻長より、教育推進グループ会議から各学科長・専攻長への「教育目標及び3つのポリシー」作成依頼について報告があった。
10. 常深専攻長より、理学研究科ヘルプデスクの設置について報告があった。
11. 常深専攻長より、基礎理学プロジェクト研究センター改築について報告があった。
12. 常深専攻長より、理学研究科におけるコンプライアンス教育について報告があった。
13. 常深専攻長より、防災訓練(消防訓練)について報告があった。
14. 常深専攻長より、エルゼビア雑誌購読について報告があった。
15. 常深専攻長より、OUSSEPの英語による講義担当について報告があった。
16. 佐々木大学院教育教務委員より、宇宙地球科学専攻の大学院二次募集について説明があった。
17. 佐々木大学院教育教務委員より、大学院教職科目の見直しについて説明があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、理学部・理学研究科を取り巻く内外の状況について問題提起があり、議論した。
2. 芝井理学部入試実施委員より、理学部入試実施委員会における理学部入試制度変更案について説明があり、議論した。

【次回】 教室会議： 2014年11月27日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.277

【日 時】 2014年11月27日(木) 17:00～ F313

【議 長】 廣野 哲朗

【記 録】 佐伯 和人

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 【出席者】 | 常深 博 | 川村 光 | 近藤 忠 | 佐々木 晶 | | |
| | 芝井 広 | 寺田健太郎 | 中嶋 悟 | 長峯健太郎 | | |
| | 植田 千秋 | 大高 理 | 佐伯 和人 | 住 貴宏 | | |
| | 林田 清 | 久富 修 | 廣野 哲朗 | 藤田 裕 | 山中 千博 | 湯川 論 |
| | 青山 和司 | 桂 誠 | 田越 秀行 | 谷 篤史 | | |
| | 藪田ひかる | 横山 正 | | | | |

| | | | | | |
|----|------|-------|-----|-----|-----|
| 委員 | 31名中 | 出席者 | 24名 | 定足数 | 16名 |
| | | 海外出張者 | 0名 | | |

【報告・連絡事項】

はじめに、矢島特任助教の着任あいさつがあった。

1. 常深専攻長より、平成27年度博士前期課程第2次学生募集入学試験の合格者判定について報告があった。
2. 常深専攻長より、平成27年度博士前期課程第2次学生募集入学試験における出題ミスについて報告があった。
3. 常深専攻長より、学部学生の異動について報告があった。
4. 常深専攻長より、学部・大学院の行事予定(学年末・学年始)について、シラバス確定作業の依頼、および重要日程の紹介があった。(冬期休業が12月23日から1月4日まで、仕事納め(12月26日)、成績登録(卒業生)2月6日まで、卒業研究発表会(1月31日)、修士論文発表会(2月12,13日)入学試験(2月25,26日))
5. 常深専攻長より、平成27年度大学入試センター試験について1月17,18日に豊中キャンパスで行われること、それに対応して1月16日(金)は授業を休講とする旨、報告があった。
6. 常深専攻長より、平成26年度非常勤講師授業計画について報告があった。
7. 常深専攻長より、理学研究科特任教授の採用について報告があった。
8. 常深専攻長より、第16回理学懇話会について報告があった。
9. 常深専攻長より、平成25年度に係る業務の実績に関する評価結果について報告があった。
10. 常深専攻長より、「公的研究費の取扱いに関する理解度チェック」等の実施について報告があった。
11. 常深専攻長より、学生キャリア支援室について報告があった。
12. 常深専攻長より、総長ガバナンス強化に係る規程改正等の状況について報告があった。
13. 常深専攻長より、予算の追加配分について報告があった。
14. 常深専攻長より、新研究推進機構構想について報告があった。
15. 寺田教授より、研究推進会議について報告があった。
16. 常深専攻長より、STAの募集について報告があった。
17. 廣野拡大カリキュラム委員より、来年度の授業担当について報告があった。
18. 常深専攻長より、授業自動録画配信システムについて報告があった。
19. 常深専攻長より、文教・科学技術関係資料「国立大学改革」(財務省)について紹介があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、宇宙地球科学専攻の特任教員の選考方法について問題提起があり、議論の後、次回以降に申し合わせ書案を作成の上、再度議論することとなった。
2. 寺田教授より、特任教授としてダニエル・ルイジ・ピンティ氏を採用したい旨提案があり、承認された。

3. 常深専攻長より、専攻内での特任メンバーの扱いについて問題提起があり、議論した。
4. 芝井理学部入試実施委員より、理学部入試制度の改革・挑戦AO入試の導入について説明があり、議論した。
5. 佐々木大学院教育教務委員より、博士論文における剽窃の防止に関する方策について説明があり、議論した。
6. 常深専攻長より、博士後期課程充足率不足について問題提起があり、議論した。
7. 近藤学部教務委員より、新学事暦の導入についてコメントの協力要請があった。

【次回】 教室会議： 2014年12月11日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.278

【日時】 2014年12月11日(木) 17:00～ F313

【議長】 佐伯 和人

【記録】 谷口 年史

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----|
| 【出席者】 | 常深 博 | 川村 光 | 近藤 忠 | 佐々木 晶 | | | |
| | 寺田健太郎 | 中嶋 悟 | 長峯健太郎 | | | | |
| | 植田 千秋 | 大高 理 | 佐伯 和人 | 住 貴宏 | 谷口 年史 | 寺崎 英紀 | |
| | 久富 修 | 廣野 哲朗 | 藤田 裕 | 青山 和司 | 桂 誠 | 河井 洋輔 | |
| | 境家 達弘 | 田越 秀行 | 中嶋 大 | 橋爪 光 | 横山 正 | | |
| | | | 委員 31名中 | 出席者 | 24名 | 定足数 | 16名 |
| | | | | 海外出張者 | 0名 | | |

教室会議に先立ち、12月10日に急逝された物理学科秘書 橋本未奈さんに哀悼の意を表し、メンバー全員で黙祷を捧げた。

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、平成26年度運営費交付金、追加配分について報告があった。
2. 常深専攻長より、大学入試センター試験の実施(1月17,18日)に伴う入構規制について報告があった。
3. 常深専攻長より、理学研究科の平成27年度計画案について報告があった。
4. 常深専攻長より、特任教授の採用について報告があった。
5. 常深専攻長より、教授会審議事項、部局長選考法についての改正案について報告があった。
6. 常深専攻長より、エルゼビアジャーナル購読の件について報告があった。
7. 常深専攻長より、来年度の教室の体制について報告があった。
8. 近藤学部教育教務委員より、紙媒体シラバスの廃止について報告があった。
9. 常深専攻長より、公的研究費の不正使用防止について報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、平成29年度から実施する教育改革について説明があり、議論の結果、問題点が多数あることが判明した。
2. 常深専攻長より、現状の理学研究科大学院博士課程充足率について報告があり、議論した。
3. 常深専攻長より、宇宙地球科学専攻における特任教員の扱いについて提案があり、議論の後、承認された。
4. 常深専攻長より、国際共同研究促進プログラムに関わる特任教員の選考方法について提案があり、議論の後、承認された。

【次回】 教室会議： 2015年1月22日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.279

【日時】 2015年1月22日(木) 17:00～ F313

【議長】 谷口 年史

【記録】 廣野 哲朗

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------|-----|--|--|
| 【出席者】 | 常深 博 | 川村 光 | 近藤 忠 | 佐々木 晶 | | | | | |
| | 芝井 広 | 寺田健太郎 | 中嶋 悟 | 長峯健太郎 | | | | | |
| | 植田 千秋 | 佐伯 和人 | 谷口 年史 | 寺崎 英紀 | 林田 清 | | | | |
| | 久富 修 | 廣野 哲朗 | 藤田 裕 | 山中 千博 | 湯川 諭 | | | | |
| | 青山 和司 | 桂 誠 | 河井 洋輔 | 境家 達弘 | 田越 秀行 | | | | |
| | 谷 篤史 | 中嶋 大 | 橋爪 光 | 深川 美里 | 藪田ひかる | 横山 正 | | | |
| | | | 委員 31名中 | 出席者 | 29名 | 定足数 | 16名 | | |
| | | | | 海外出張者 | 1名 | | | | |

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、物理学事務室に新しく赴任した秘書について、丸尾氏の紹介がなされた。
2. 常深専攻長より、豊中地区における不審者情報について報告があり、注意喚起がなされた。
3. 常深専攻長より、平成26年度総長裁量経費（追加配分・第2回）について、報告がなされた。
4. 常深専攻長より、平成27年度転科転部志願者について、報告がなされた。
5. 常深専攻長より、大阪大学理学部日本E G F協会奨励賞実施要項について、説明がなされた。
6. 常深専攻長より、平成27年度非常勤講師の授業計画（案）について、報告がなされた。
7. 常深専攻長より、学位論文審査委員会委員の就任について、報告がなされた。
8. 8常深専攻長より、博士学位授与申請者の審査付託について（課程博士）、報告がなされた。
9. 9常深専攻長より、博士学位授与後の博士論文インターネット公表（大学機関リポジトリ掲載）状況等について、報告がなされた。
10. 常深専攻長より、サバティカル制度の利用について、報告がなされた。
11. 常深専攻長より、基礎理学プロジェクト研究センターの改組について、説明がなされた。
12. 常深専攻長より、特任教授の採用について、説明がなされた。
13. 常深専攻長より、新規採用者等への年俸制適用予定者数に係る調査について、報告がなされた。
14. 常深専攻長より、理学研究科における企画推進室特任助教等の公募について、紹介がなされた。
15. 常深専攻長より、専攻における公的研究費の不正使用防止に関するコンプライアンスについて、パワーポイント資料を用いた教育が実施され、質疑応答がなされた。
16. 中嶋施設マネジメント委員会委員長より、H棟階廊下への扉設置について、報告がなされた。
17. 寺田ブロック安全衛生管理委員より、薬品管理の法改正について、説明がなされた。

【議題】

1. 常深専攻長より、大学改革の基本的方向性に関する検討について報告がなされ、議論した。
2. 常深専攻長より、来年度の専攻内各種仕事の担当について提案があり、議論した。
3. 常深専攻長より、来年度の専攻長として芝井氏を候補者とする旨の提案があり、承認された。
4. 常深専攻長より、IPCを通しての大学院生の受け入れについて物理学専攻からの提案が説明され、議論の後、承認された。
5. 常深専攻長より、宇宙進化グループの特任教授について、選考手続きの簡略化について、提案がなされ、議論の後、承認された。
6. 常深専攻長より、宇宙進化グループの特任教授について、アイザック・シュロスマン氏を候補者とする旨の提案がなされ、議論の後、承認された。
7. 植田年次報告書作成担当より、年次報告書における業績リスト作成手順について提案がなされ、議論の後、承認された。

【次回】 教室会議： 2015年2月26日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.280

【日時】 2015年2月26日(木) 17:00～ F313

【議長】 久富 修 佐伯 和人 【記録】 谷口 年史

【出席者】 常深 博 近藤 忠 佐々木 晶

芝井 広 寺田健太郎 中嶋 悟 長峯健太郎

佐伯 和人 住 貴宏 谷口 年史 寺崎 英紀 林田 清

久富 修 廣野 哲朗 藤田 裕 山中 千博

青山 和司 境家 達弘 田越 秀行 谷 篤史 中嶋 大 深川 美里

委員 31名中 出席者 22名 定足数 21名

海外出張者 0名

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、平成27年度TA経費予算配分(案)について報告があった。
2. 常深専攻長より、外部資金等の受入れについて報告があった。
3. 常深専攻長より、平成27年度個別学力検査等の実施とそれに伴う入館規制について報告があった。
4. 常深専攻長より、平成27年度大学院理学研究科新入生オリエンテーションについて、4月6日(月曜)9:30からD501で行われる旨報告があった。
5. 常深専攻長より、平成27年度非常勤講師の授業計画について報告があった。
6. 常深専攻長より、大学院学生の研究指導の受託・委託について報告があった。
7. 常深専攻長より、大阪大学大学院理学研究科と大阪市立大学大学院理学研究科との間における特別研究学生及び特別研修学生交流協定の締結について報告があった。
8. 常深専攻長より、理学部、理学研究科規程の一部改正などについて報告があった。
9. 常深専攻長より、平成27年度の学内委員の選出について報告があった。
10. 常深専攻長より、平成27年度の教室の体制(予定)と教員の役割分担(確定)について報告があった。
11. 常深専攻長より、基礎科学研究者養成プロジェクト研究発表会について、3月6日(金曜)14:30からD403、407で行われる旨報告があった。
12. 常深専攻長より、平成27年度当初の専攻長・学科長合同会議日程表について報告があった。
13. 常深専攻長より、最近の若手研究者、若手人材育成支援について報告があった。
14. 常深専攻長より、大学院理学研究科教員にかかる年俸制の実施に関する運用方針について報告があった。
15. 佐々木大学院教育教務委員より、大学院博士前期課程2次募集の日程について、10月24日(土曜)に行われる旨報告があった。
16. 佐々木大学院教育教務委員より、大学院博士後期課程、前期課程の修了者について報告があった。
17. 常深専攻長より、平成26年度運営費交付金の決算について報告があった。

【議題】

1. 常深専攻長より、教員転出に伴う新たな人事について、赤外線天文学グループと宇宙進化グループそれぞれの助教として配分する人事提案があり承認された。赤外線天文学グループの人事委員を芝井氏(委員長)、藤田氏、山中氏(物理)、寺田氏、常深氏、また、宇宙進化グループの人事委員を長峯氏(委員長)、住氏、佐々木氏、橋本氏(物理)、常深氏とすることを承認した。

【次回】 教室会議： 2015年3月12日(木) 17:00～ F313

宇宙地球科学専攻 教室会議議事録 No.281

【日時】 2015年3月12日(木) 17:00～ F313

【議長】 山中 千博

【記録】 谷口 年史

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|----------|---------|-------|
| 【出席者】 | 常深 博 | 川村 光 | 芝井 広 | 寺田健太郎 | 中嶋 悟 | 長峯健太郎 |
| | 植田 千秋 | 大高 理 | 住 貴宏 | 谷口 年史 | 林田 清 | 久富 修 |
| | 藤田 裕 | 山中 千博 | 青山 和司 | 桂 誠 | 河井 洋輔 | 境家 達弘 |
| | 田越 秀行 | 谷 篤史 | 橋爪 光 | 深川 美里 | 横山 正 | |
| | | | 委員 31名中 | 出席者 23名 | 定足数 15名 | |
| | | | | 海外出張者 1名 | | |

【報告・連絡事項】

1. 常深専攻長より、学部入試委員会での平成27年度学部合格判定について報告があった。
2. 常深専攻長より、大学院入試委員会での平成27年度大学院合格判定について報告があった。
3. 常深専攻長より、外部資金等の受入について報告があった。
4. 常深専攻長より、平成26年度卒業生の決定及び楠本賞、理学部賞の受賞者について報告があった。
5. 常深専攻長より、平成26年度理数オーナープログラム修了者について報告があった。
6. 常深専攻長より、平成27年度転部転学科について報告があった。
7. 常深専攻長より、平成27年度学部科目等履修生、大学院科目等履修生(理学部学部学生の大学院科目履修)について報告があった。
8. 常深専攻長より、学部学生、大学院学生の異動について報告があった。
9. 常深専攻長より、平成27年度新入生学部別履修指導について4月3日(金曜)D501で行われる旨、報告があった。
10. 常深専攻長より、大阪大学理学部規程、大阪大学大学院理学研究科規程の一部改正(案)について報告があった。
11. 常深専攻長より、平成27年度開講授業科目及び担当教員表について報告があった。
12. 常深専攻長より、大学院研究生、大学院科目等履修生について報告があった。
13. 常深専攻長より、大学院学生の研究指導の受託について報告があった。
14. 常深専攻長より、兼業について報告があった。
15. 常深専攻長より、学内委員の選出について報告があった。
16. 常深専攻長より、平成27年度執行部体制について報告があった。
17. 常深専攻長より、次期研究科長候補者選考日程(案)について報告があった。
18. 常深専攻長より、夏季一斉休業について8月12日～14日に決定された旨、報告があった。
19. 常深専攻長より、ティーチング・アシスタント(JTA及びSTA)の指導について4月7日D501で行われる旨、報告があった。
20. 常深専攻長より、3月の臨時専攻長会議について報告があった。
21. 常深専攻長より、平成27年度の専攻の事務体制について報告があった。
22. 佐々木大学院教育教務委員より、平成28年度大学院合同入試が9月1日～4日で行われる旨、報告があった。
23. 長峯氏より、 Semester制度移行に伴うC1コースの議論について報告があった。
24. 芝井氏より、日本学術会議での物理学関係の議論について報告があった。

【議題】 なし

*転出される深川、田越、矢島の三氏より挨拶があった。

【次回】 教室会議： 2015年4月16日(木) 17:00～ F313

F棟エントランス ロビーについて

理学部F棟の建設計画は平成2年から開始された。すなわち昭和39年に建設された理学部建物の老朽化に伴い、学部全体の改築および新造が計画されたが、F棟はその端緒になるべく、階段教室、オープンスペースの研究室、天体望遠鏡をもつ天文ドームなど、当時としては斬新なプランが立てられた。しかしながら、予算や基準面積の縛り、非常時の避難経路の確保など種々の制限により、通常構造の部屋配置を有する現F棟の西半分の建物が竣工された。以来、理学部物理系・宇宙地球科学科の時代を経て、大学院重点化以降は、主として宇宙地球科学専攻が使用している。

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

2004年（16年度）には、これに加えて、「本専攻のテーマたる宇宙と地球をイメージできるもの、および手に触れることのできる地球科学的試料」というコンセプトのもとに、岩石鉱物試料・大型化石プレート・マチカネワニ下顎のレプリカの展示、F棟エントランス天井部分への星図の表示、専攻名の入ったプレートの設置がおこなわれた。これは理学研究科「平成16年度競争資金に係る間接経費執行計画」における「F棟エントランス玄関ロビーの学生の教育・啓蒙目的での整備」に基づくものである（委員：土山 明、山中千博、佐伯和人、小柳光正、鳥居研一）。これらは、大学祭、オリエンテーションや講義、公開講座の折りに紹介、説明され、教育研究や広報活動の面で役立っている。

1) 岩石鉱物試料

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

2) 大型化石プレート

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

3) マチカネワニ上顎・下顎部

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



マチカネワニ下顎部

4) 天井星図

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

5) 専攻名プレート（1200×300×30mm）

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

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

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

大阪大学大学院理学研究科

宇宙地球科学専攻

平成 26 年度年次報告書

2015 年 8 月発行

編集・発行

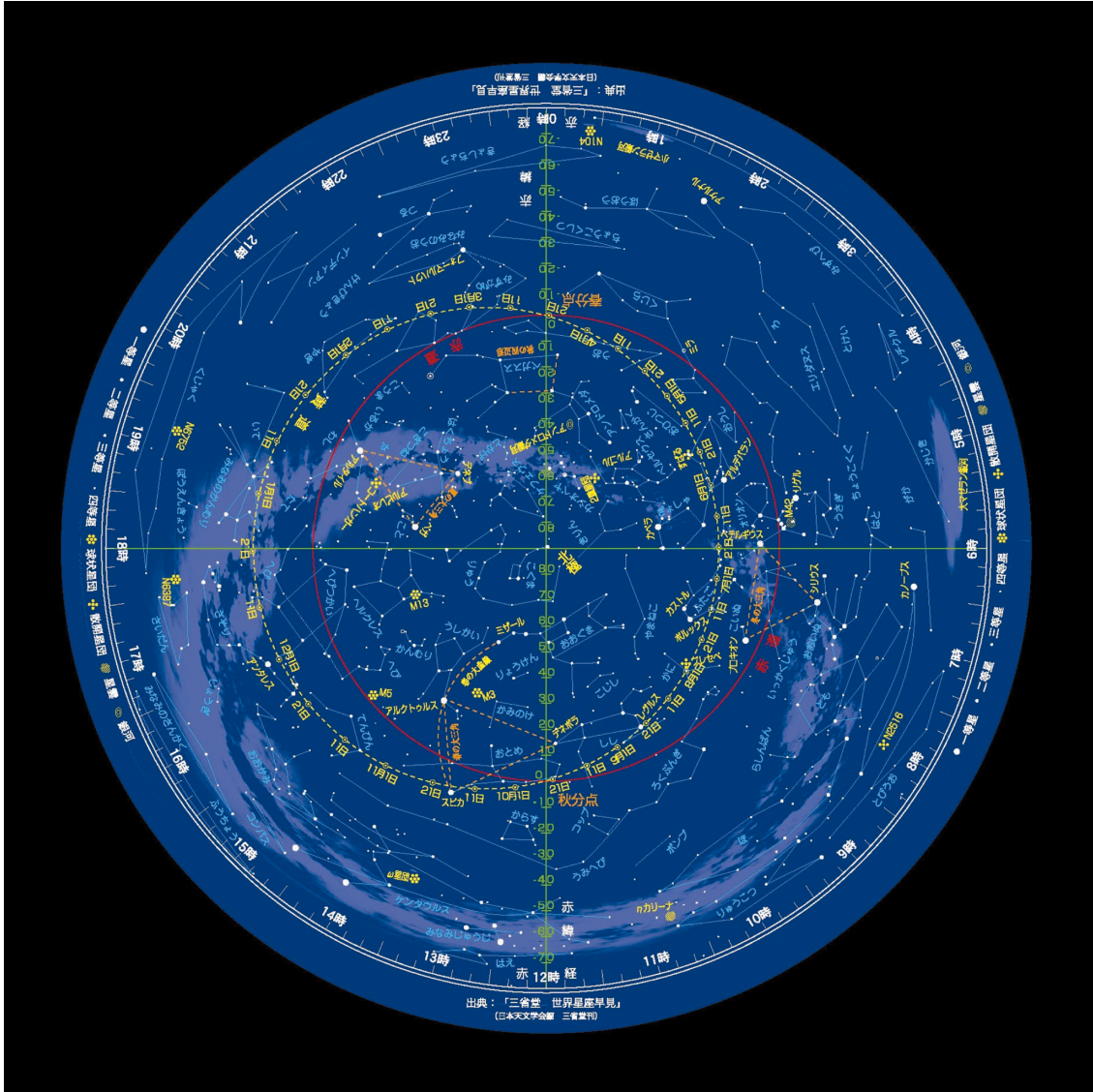
大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻

〒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:jimu@ess.sci.osaka-u.ac.jp



F棟エントランス天井星図

大阪大学大学院理学研究科
宇宙地球科学専攻

〒560-0043

大阪府豊中市待兼山町1-1

<http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

