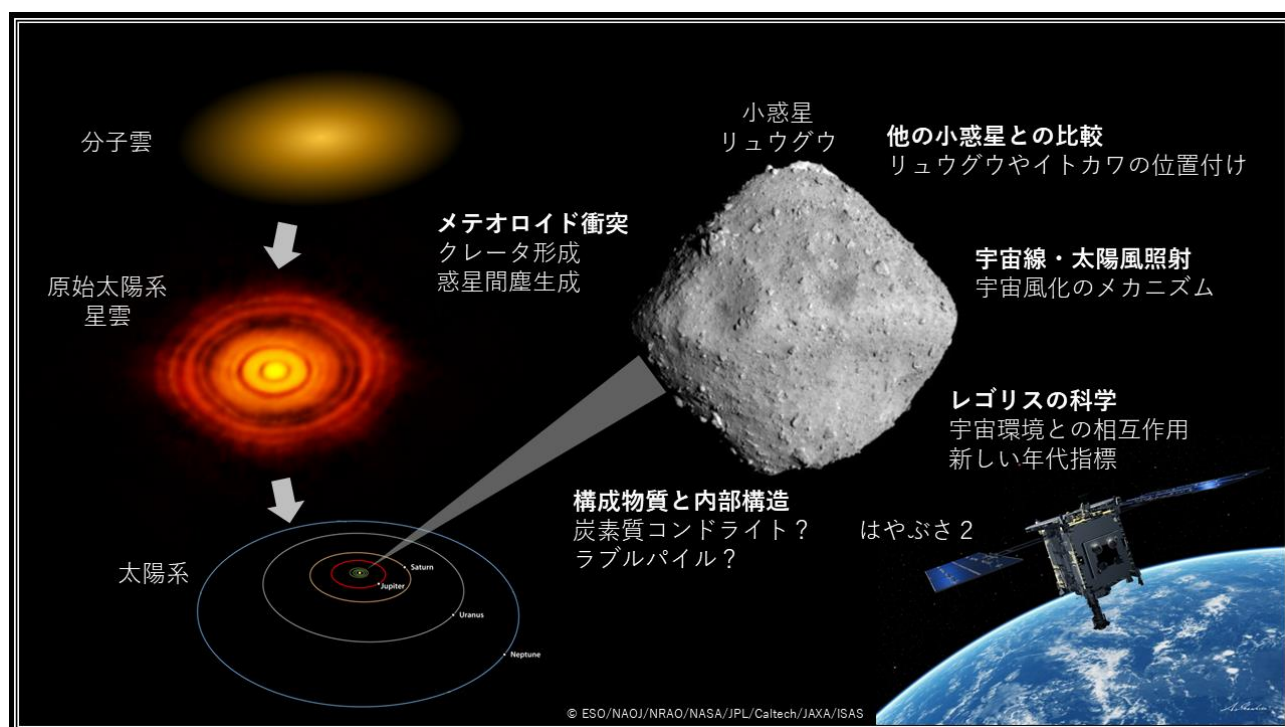


大阪大学大学院理学研究科

宇宙地球科学専攻

博士前期課程 第2次募集

2023 年度入学案内資料



2022 年 8 月

表紙:JAXA のはやぶさ2探査機は 2018 年 6 月に小惑星リュウグウに到着し、2 回の着陸を行ってサンプル採取を実施しました。2019 年 11 月にリュウグウを離れる探査機は 2020 年末に地球へ帰還し、採取したリュウグウのサンプルの分析を通して太陽系の成り立ちと生命の起源に関する新たな知見をもたらすと期待されています。当専攻は、複数名が探査機の開発段階から参加しており、すでに様々な研究成果が得られています。また、今後計画されている月・火星衛星や氷衛星の探査ミッションにも携わっています。

大阪大学大学院理学研究科
宇宙地球科学専攻 博士前期課程 第2次募集
2023年(令和5年)度入学案内資料

2022年 8月

目次

1	大阪大学大学院理学研究科の学生受入方針	3
2	宇宙地球科学専攻の紹介	4
2.1	概要	4
2.2	教員(2022年8月現在)	4
2.3	教育・研究の現況	4
2.4	将来展望	5
2.5	就職先	5
2.6	専攻のホームページ	5
2.7	宇宙地球科学専攻授業科目	6
2.8	物理学専攻授業科目	7
3	理学研究科博士前期(修士)課程第2次募集入学試験に関する情報	9
3.1	第2次募集について	9
3.1.1	入試制度	9
3.1.2	第2次募集入学試験	9
3.2	入学試験	9
3.2.1	出願資格	9
3.2.2	学生募集要項・出願書類	9
3.2.3	試験方法	10
3.3	連絡先	10
4	各研究グループの研究内容	11
4.1	長峯グループ(宇宙進化学)	12
4.2	松本グループ(X線天文学)	13
4.3	住グループ(赤外線天文学)	14
4.4	寺田グループ(惑星科学)	16
4.5	佐々木グループ(惑星物質学)	17
4.6	近藤グループ(惑星内部物質学)	19
4.7	波多野グループ(理論物質学)	20
4.8	桂木グループ(ソフトマター地球惑星科学)	21
5	2021 令和3年度博士前期(修士)課程修了者(2022年3月修了者分)	22
5.1	博士前期(修士)課程修了者及び論文題目	22
5.2	2021 令和3年度博士前期(修士)課程修了者の進路	23
6	2021 令和3年度博士後期(博士)課程修了者	25
6.1	博士後期(博士)課程修了者及び論文題目	25
6.2	2021 令和3年度博士後期(博士)課程修了者の進路	25
7	キャンパス周辺の地図	26

1 大阪大学大学院理学研究科の学生受入方針

アドミッション・ポリシー

【大阪大学アドミッション・ポリシー】

大阪大学は、教育目標に定める人材を育成するため、学部又は大学院(修士)の教育課程等における学修を通して、確かな基礎学力、専門分野における十分な知識及び主体的に学ぶ態度を身につけ、自ら課題を発見し探求しようとする意欲に溢れる人を受け入れます。

このような学生を適正に選抜するために、研究科・専攻等の募集単位ごとに、多様な選抜方法を実施します。

【理学研究科アドミッション・ポリシー】

上記に加えて、理学研究科では教育目標に定める人材として相応しい、下記のような人を多様な方法で受け入れるために、社会人や留学生などの受入も対象として、各専攻の実施する筆記試験や口頭試問による複数の入試を行っています。

- 大学の理系学部における教育課程を修了、もしくは同等の能力を身につけている人。
- 自然科学に知的好奇心を持ち、真理探究に喜びを感じる人。
- 博士前期課程では、理系学部における教養および専門教育を修了した程度の基礎学力とコミュニケーション能力を身につけている人。
- 博士後期課程では、修士の学位を取得した程度の研究遂行能力を有し、博士の学位を取得して社会で活躍することを目指す人。

理学研究科の各専攻の学位プログラム(教育目標、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、アドミッション・ポリシー)は、以下をご参照ください。

http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/admissions/admissions_d/



2 宇宙地球科学専攻の紹介

2.1 概要

近年めざましく発展しつつある宇宙・地球惑星科学に対して 1995 年に大学院博士前期（修士）課程宇宙地球科学専攻が理学研究科に設立され、宇宙論、宇宙物理学、X線・赤外線天文学、惑星科学、地球物理化学、固体地球科学、極限物性学、物性論などの分野が含まれている。博士後期課程は 1997 年から発足した。入学定員は、博士前期（修士）課程 28 名、博士後期課程 13 名である。本専攻の教育と研究は基礎物理を重視しており、宇宙地球科学の実験的及び理論的研究は物理学専攻と緊密な関連を持って行われている。本専攻の目的は、宇宙、惑星、地球等の様々な環境下で、幅広い時間と空間で起こる自然現象を、現代物理学の成果を基礎にして解明し、伝統的な天文学や地球物理学とは異なった観点から宇宙と地球の相互関係を明らかにすることである。これらの研究から得られる知識は、21 世紀の地球環境問題、生命の起源や将来の人類の生活などにも関連している。

2.2 教員(2022年8月現在)

・教授

桂木 洋光、近藤 忠、佐々木 晶、住 貴宏、寺田 健太郎、
長峯 健太郎、波多野 恭弘、松本 浩典、
Isaac SHLOSMAN(招へい教授)

・准教授

井上 芳幸、植田 千秋(2023年3月退職予定)、大高 理、佐伯 和人、谷口 年史、西 真之、
久富 修、山中 千博、湯川 諭、横田 勝一郎、

・助教

青山 和司、桂 誠、河井 洋輔、木村 淳、境家 達弘、鈴木 大介、高棹 真介、
野田 博文、福田 航平(兼任教員)、増田 賢人、山本 憲

研究はグループ単位で行われており、その内容については、グループ紹介を参照すること。宇宙地球科学専攻の研究グループは、松本グループ(X線天文学)、住グループ(赤外線天文学)、近藤グループ(惑星内部物質学)、寺田グループ(惑星科学)、佐々木グループ(惑星物質学)、長峯グループ(宇宙進化学)、波多野グループ(理論物質学)、桂木グループ(ソフトマター地球惑星科学)である。

2.3 教育・研究の現況

物理学の基礎的原理の習得から宇宙・地球へのマクロな展開を総合的な視点で把握することに重点が置かれている。観測、計測についても先端技術の積極的利用と新しい手段の開発を目指している。素粒子・核物理学は宇宙の誕生や進化および太陽系形成等の学問分野と特に関係し、物性物理学は宇宙空間や惑星内部及び地球内部の極限条件下での物質合成や物性の研究と深く関わっており、密接な研究協力が行われている。

2.4 将来展望

宇宙地球科学専攻は、従来の天文学、地球物理学、鉱物学、地質学、生物学の境界領域の研究を基礎科学の知識を土台にして総合的におしすすめる新しい専攻である。地球環境問題に象徴されるように、人間の諸活動の自然に及ぼす影響が無視できなくなり、人間の活動と自然の調和が強く求められている現在、基礎科学の素養を持ちつつ宇宙・地球の全容を把握できる人材の輩出が強く求められているといえる。

2.5 就職先

就職紹介に関しては物理学専攻と共通して行われている。詳しくは、5.2、6.2 節を参照のこと。

2.6 専攻のホームページ

宇宙地球科学専攻のホームページは以下のURLでご覧になれます。

<http://www.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

2.7 宇宙地球科学専攻授業科目

一般相対性理論 [†]	科学技術論 A2 [†]
高エネルギー天文学	科学技術論 B1 [†]
宇宙論	科学技術論 B2 [†]
X線天文学	研究者倫理特論
光赤外線天文学	科学論文作成概論
星間固体物理学	研究実践特論
天体物理の基礎	企業研究者特別講義
同位体宇宙地球科学	Radiation science in the environment
惑星物質科学	実践科学英語 A
惑星地質学	実践科学英語 B
宇宙生命論	科学英語基礎 [†]
Cosmology	先端機器制御学 [●]
High Energy Astrophysics	分光計測学 [●]
非平衡物理学	先端的研究法:質量分析 ^{N●}
非平衡現象論	先端的研究法:X線結晶解析 [●]
高圧物性科学 ^N	先端的研究法:NMR [●]
惑星内部物質学	先端的研究法:低温電子顕微鏡 [●]
地球内部物性学	ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学 ⁿ
ソフトマター地球惑星物理学	ナノプロセス・物性・デバイス学 ⁿ
環境物性・分光学	超分子ナノバイオプロセス学 ⁿ
地球生命論	ナノ構造・機能計測解析学 ⁿ
太陽惑星系電磁気学	ナノフォトニクス学 ⁿ
特別講義 (I-XIII) [#]	学位論文作成演習
	高度理学特別講義
	企業インターンシップ
理学研究科各専攻共通科目	産学リエゾンPAL教育研究訓練 ^N
	高度学際萌芽研究訓練 ^N
科学技術論 A1 [†]	

授業は物理学専攻の学生に対しても共通に行われている。

[†]は学部と共通の科目、ⁿはナノ教育プログラム実習、^Nはナノ教育プログラム、^eは英語科目(令和4年)、

●は大学院高度副プログラム(基礎理学計測学)の科目である。[#]は集中講義。年4科目開講予定。後期課程講義であるが、前期課程学生も履修可能。

2.8 物理学専攻授業科目

共通授業科目 (A,B,C コース共通)

加速器科学●
レーザー物理学^N
複雑系物理学
非線形物理学
原子核反応論
Electrodynamics and Quantum Mechanics^e
Quantum Field Theory I^e
Quantum Field Theory II^e
Theoretical Particle Physics^e
Introduction to Theoretical Nuclear Physics^e
Quantum Many-Body Systems^e
Condensed Matter Theory^e
Solid State Theory^e
High Energy Physics^e
Nuclear Physics in the Universe^e
Optical Properties of Matter^e
Synchrotron Radiation Spectroscopy^e
Computational Physics^e
Cosmology^e
High Energy Astrophysics^e

A コース

(理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

場の理論序説[†]
原子核理論序説^e
散乱理論
一般相対性理論[†]
素粒子物理学I
素粒子物理学II
場の理論 I^e
場の理論 II^e
原子核理論
物性理論 I^N
物性理論 II^{N, e}
固体電子論 I^{N, e}
固体電子論 II^N
量子多体系の物理^{N, e}

計算物理学^e
高エネルギー密度プラズマ科学

素粒子物理学特論 I
素粒子物理学特論 II^e
原子核理論特論 I
原子核理論特論 II
物性理論特論 I
物性理論特論 II

B コース

(実験系：素粒子・核物理学コース)

素粒子物理学序論 A[†]
素粒子物理学序論 B[†]
原子核物理学序論[†]
放射線計測学 I●[†]
高エネルギー物理学 I
高エネルギー物理学 II
原子核構造学
加速器物理学●
放射線計測学●
放射線計測学 II●
高エネルギー物理学特論 I
高エネルギー物理学特論 II
素粒子・核分光学特論
原子核物理学特論 I
原子核物理学特論 II
ハドロン多体系物理学特論

C コース

(実験系：物性物理学コース)

固体物理学概論 1[†]
固体物理学概論 2[†]
固体物理学概論 3[†]
放射光物理学●
極限光物理学[†]

光物性物理学[°]
 半導体物理学
 超伝導物理学
 量子分光学
 シンクロトロン分光学^{°●}
 荷電粒子光学概論^N
 孤立系イオン物理学^{N●}
 量子多体制御物理学^N
 物質科学概論
 強磁場物理学
 強相関係物理学
 界面物性物理学^N

理学研究科各専攻共通科目

科学技術論 A1†
 科学技術論 A2†
 科学技術論 B1†
 科学技術論 B2†
 研究者倫理特論
 科学論文作成概論
 研究実践特論

企業研究者特別講義
 Radiation Science in the Environment[°]
 実践科学英語 A
 実践科学英語 B
 科学英語基礎†
 先端機器制御学●
 分光計測学●
 先端的研究法:質量分析●
 先端的研究法:X線結晶解析●
 先端的研究法:NMR●
 先端的研究法:低温電子顕微鏡●
 ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学^N
 ナノプロセス・物性・デバイス学^N
 超分子ナノバイオプロセス学^N
 ナノ構造・機能計測解析学^N
 ナノフォトニクス学^N
 学位論文作成演習
 高度理学特別講義
 企業インターンシップ
 産学リエゾンPAL教育研究訓練^N
 高度学際萌芽研究訓練^N

授業は宇宙地球科学専攻の学生に対しても共通に行われている。

†は学部と共通の科目、^Nはナノ教育プログラム実習、^Nはナノ教育プログラム、[°]は英語科目(令和3年)、

●は大学院高度副プログラム(基礎理学計測学)の科目である。詳しくは理学研究科web pageの「時間割表・開講科目表」を参照のこと。

3 理学研究科博士前期(修士) 課程第2次募集入学試験に関する情報

3.1 第2次募集について

3.1.1 入試制度

宇宙地球科学専攻は、宇宙・地球・物質・生命という多様な対象を、基礎科学の立場から、とりわけ基礎物理学を重視して研究している。専攻のこのような特徴を生かすため、2005年度入学分より、博士前期(修士)課程の募集・入学試験を2期に分けて行っている。8月下旬に行われる第1次募集では物理学専攻と合同で試験を行い、基礎物理学を重視した試験で選考を行っている。今回行われる第2次募集では主として天文学、地球物理学、地質学、岩石鉱物学、生物学、さらには工学等、多様なバックグラウンドを持った意欲ある学生を対象とした試験を行う。これまで受けてきた教育の内容も大切であるが、何より研究対象に興味を持ち、研究への熱意を持っている人材を広く求める。

3.1.2 第2次募集入学試験

第2次募集は宇宙地球科学専攻独自の試験によって行う。筆記試験は英語と宇宙地球科学に関する小論文である。小論文は天文学・宇宙物理、地球科学、物性、一般物理等から選択問題として出題される。あわせて口頭試問を行う。この試験は、当専攻の研究対象に興味を持った幅広いバックグラウンドの学生を受け入れることを主眼として実施する。

3.2 入学試験

3.2.1 出願資格

2023年度本研究科博士前期課程の宇宙地球科学専攻と物理学専攻の合同入試(2022年夏実施)に合格した者は、受験資格を持たない。詳細は8月下旬に理学研究科ホームページに掲載される「博士前期課程学生募集要項 一般選抜入試第2次募集」(以下、「学生募集要項」)を参照のこと。

3.2.2 学生募集要項・出願書類

学生募集要項および出願書類等は理学研究科ホームページに掲載される。これらは印刷物としては発行していないので、各自でダウンロードし必要に応じて印刷すること。

大阪大学大学院理学研究科ホームページ 入試情報(大学院入試)

https://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/admissions/admissions_d/

3.2.3 試験方法

選考は、筆記試験、口頭試問、学業成績証明書及び研究分野等希望調書を総合して行う。試験科目などの詳細は学生募集要項を参照すること。

試験実施時期の社会情勢に鑑みて、試験実施方法を変更する場合がある。詳細は、電子メール、宇宙地球科学専攻ホームページにて、変更が生じ次第、通知する。

また、宇宙地球科学専攻では、第1次募集における追試験対象者に対しては、第2次募集の試験を追試験として扱う。この場合は第2次募集の出願及び検定料は不要である。なお、専攻において複数回受験の機会を設けていることから、第2次募集の追試験は実施しない。

3.3 連絡先

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-1 大阪大学大学院理学研究科 大学院係 (A棟1階)

TEL: 06-6850-5289 e-mail : ri-daigakuin@office.osaka-u.ac.jp

各研究室については、グループ案内に記された連絡先、または、宇宙地球科学専攻秘書室に連絡のこと。

宇宙地球科学専攻秘書室

TEL: 06-6850-5479 e-mail : jimu@ess.sci.osaka-u.ac.jp

4 各研究グループの研究内容

理学研究科博士前期課程第2次募集の入学試験では面接試験(口頭試問)を行う。面接は配属希望研究グループを考慮して行うので、当日の指示に従うこと。

宇宙

長峯グループ	宇宙物理学理論(宇宙物理学・宇宙論・天体形成・相対論)
松本グループ	観測的宇宙物理学(X線天体の観測と装置開発)
住グループ	宇宙物理学(光赤外線観測)

地球惑星

寺田グループ	宇宙地球化学、同位体惑星科学、太陽系年代学、地球物性物理学
佐々木グループ	惑星物質科学、地球物質科学、惑星地質学物理学、太陽系探査
近藤グループ	地球惑星深部物質科学、地球惑星進化学、極限環境下物理化学、固体地球科学
桂木グループ	地球惑星表層現象、粉体物理、生物物理学、物理計測、流体力学
波多野グループ	統計物理学、物性理論、非平衡物理学、惑星表層物理学

4.1 長峯グループ(宇宙進化学)

■ スタッフ：長峯 健太郎(教授)、井上 芳幸(准教授)、高埴 真介(助教)

Isaac SHLOSMAN (国際共同研究促進プログラム 招へい教授)

Luca BAIOTTI (兼任准教授)

■ 研究分野：宇宙物理学理論(宇宙物理学・宇宙論・天体形成・相対論)

■ 研究目的：宇宙物理学・宇宙論の研究は理論・観測の両面にわたって急速に発展しており、常に新たな宇宙像が切り拓かれている。本グループでは、観測データにも注意を払いながら、宇宙の進化や様々な天体现象を研究している。宇宙は基礎物理学の検証の場にもなり、幅広いテーマの研究を通じて、視野の広い研究者養成を行う。

■ 研究テーマ：誕生以来138億年にわたり進化を続けてきた宇宙の理論的研究。銀河や大規模構造の形成から宇宙の歴史を探索する宇宙論的構造形成、地上では再現できない高エネルギー天体现象、太陽・恒星の物理、原始惑星系円盤と星形成、中性子星やブラックホールといった極限天体、時空のゆがみである重力波など、幅広いテーマの研究を行っている。

■ 研究内容：

1. 宇宙の構造形成: 初期宇宙における微小な密度ゆらぎの成長から始まり、現在の銀河や大規模構造が形成されるまで、宇宙の構造形成の歴史を理論的視点から研究する。例えばダークマターとガスの相互作用、銀河団等の環境依存性、超新星フィードバック、巨大ブラックホールと銀河の共進化など、様々なスケールにおける物理過程を理論計算や数値シミュレーションを用いて解明する。
2. 高エネルギー宇宙物理学: 宇宙における高エネルギー現象を理論・観測を連携しながら解明する。例えば、ブラックホールや中性子星といったコンパクト天体、相対論的ジェット、星形成銀河、宇宙背景放射などが研究対象である。
3. 太陽・恒星物理: 太陽は最も身近な恒星であり、多様な宇宙プラズマ現象の宝庫である。観測・理論・シミュレーションを目的に応じて使い分け、太陽研究を通じて宇宙の普遍的なプラズマ物理を明らかにする。また太陽の理解を他の恒星にも応用して恒星の一般的な法則を導き出す。
4. 星・惑星形成: 星や惑星の形成過程は流体・重力・磁場・輻射・化学反応などの多様な物理が絡み合う複雑な過程である。最新の観測や太陽・恒星物理と協調しつつ、シミュレーションを用いて可能な限り第一原理的な立場からその形成過程を解き明かす。
5. 相対論と重力波天文学: 強い重力場の時間変動に伴う重力波放出や、中性子星連星の合体の相対論的数値計算を、EinsteinToolkit, WHISKYコードを用いて行っている。

■ 研究施設、設備：研究室所有の多数のワークステーションや並列計算機群がある。国立天文台や大阪大学のスーパーコンピュータ等も利用している。

■ 研究協力：全国および海外の理論・観測の研究者との共同研究を活発に行っている。

■ ホームページ：<http://astro-osaka.jp/>

■ 連絡先：長峯健太郎 Tel: 06-6850-5481 / email: kn@astro-osaka.jp 理学部F棟 F622

4.2 松本グループ(X線天文学)

■ スタッフ：松本 浩典(教授)、野田 博文(助教)

■ 研究分野：観測的宇宙物理学(X線天体の観測と装置開発)

■ 研究目的：宇宙の多様な現象を理解するためには、様々な波長の電磁波で宇宙を観測する必要がある。実際、20世紀以降、我々の宇宙観を大きく塗り替える大発見は、このような観測手段の拡大によってなされてきた。その中で、数百万度から数億度の高温プラズマや、天体の爆発現象といった、宇宙の活動的な側面をとらえるために欠かせないのが、X線観測である。宇宙では地上では不可能な極端な物理状態が実現する。光さえも逃げ出せないようなブラックホール、地球より10桁以上も強い磁場をもつ中性子星など、このような極限状態での物理現象を理解することが、研究目的の一つである。

宇宙に存在するバリオンの大部分は、銀河団を満たす高温プラズマの形で存在する。この高温ガスは、暗黒物質の作る重力ポテンシャルに束縛されている。暗黒物質の量と分布は、宙の構造形成・進化の研究に重要であり、これを銀河団ガスの温度・密度分布から推定することも研究目的の一つである。地球や我々の体を構成する元素の多くは星の内部で合成されたものであるが、超新星爆発によって銀河の中に拡散し、一部は再び星をつくる材料になり、一部は銀河間空間に出ていく。超新星爆発の残骸や銀河団高温ガスのX線スペクトルには、元素特有の輝線が観測される。これを通して、宇宙における元素の大循環を追跡することも、研究目的の一つである。

■ 研究テーマ：ブラックホール連星系、中性子星、超新星残骸、活動銀河核、銀河団などのX線天体の観測とデータ解析。X線は地球大気に吸収されてしまうため、X線天体の観測には人工衛星などの飛翔体を利用する。世界中のX線天文衛星に自ら観測提案を行う。あるいは、それらの衛星が、過去に観測されたデータ(アーカイブデータ)の解析を行う。また、将来のX線天文衛星のための新たな観測装置の開発も、重要な研究テーマである。

■ 研究内容：

1. 超新星残骸や銀河団からのX線放射の分光観測、データ解析:研究目的で記した内容に加えて、これらの天体の高温プラズマの運動、速度測定も始めている。
2. ブラックホール、中性子星、活動銀河核(超巨大ブラックホール)の観測、データ解析:ガンマ線バースト、重力波対応天体の同定といった研究内容も含む。
3. 衛星搭載用検出器、新しい原理の観測装置の研究開発

すざく衛星(2005年打ち上げ)、国際宇宙ステーション MAXI(2009年打ち上げ)、ひとみ衛星(2016年打ち上げ)に搭載のX線CCDカメラの開発を行ってきた。現在は2022年度の打ち上げを目指すXRISM衛星用のX線CCDカメラを開発中である。将来の人工衛星搭載を念頭に、新しいタイプのX線光子計測画像検出器、X線偏光検出器、X線多重像干渉計、X線望遠鏡などの開発も行っている。

■ 研究施設、設備：ひとみ(日)、すざく(日)、MAXI(日)、ニュートン(欧州)、チャンドラ(米)などのX線天文衛星を利用して観測する、あるいはそのアーカイブデータを解析する。装置開発のために、研究室内に必要な装置(X線発生装置、クリーンルーム、X線検出器など)を備えるとともに、放射光施設などの学外施設を利用した実験も実施している。衛星開発には宇宙航空研究開発機構(JAXA)の施設も利用する。

■ 研究協力：人工衛星及びその搭載装置の開発は大規模な国際協力で実施しており、データ解析においても国内外の共同研究は一般的である。宇宙航空研究開発機構、京大、NASA/GSFC、MIT、京大、東大、名大、宮崎大、東京理科大、広島大、理化学研究所、山形大、Washington University in St. Louis、Max Planck Institute など多くの機関と協力関係にある。

■ ホームページ：<http://wwwxray.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

■ 連絡先：松本 浩典 Tel: 06-6850-5477 / e-mail: matumoto@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F515

4.3 住グループ(赤外線天文学)

■ スタッフ：住 貴宏(教授)、鈴木 大介(助教)、増田 賢人(助教)

■ 研究分野：宇宙物理学(光赤外線観測)

■ 研究目的：地上望遠鏡やスペース望遠鏡を用いた赤外線観測(可視光、サブミリ波を含む)により、宇宙諸現象の研究とそのための装置開発を行っています。特に、太陽系外惑星(系外惑星)の形成過程の解明に焦点をあて、将来は太陽系外生命現象の検出を目指しています。また、重力波天体(ブラックホール、中性子星連星)の光学的同定、銀河系の構造、暗黒物質などの研究も行っています。

■ 研究テーマ：系外惑星の探査と形成過程の研究。宇宙生命探査。スペース望遠鏡や地上望遠鏡による観測研究、装置開発。重力波天体(ブラックホール、中性子星連星)、銀河系の構造、暗黒物質の研究など赤外線天文学全般。

■ 研究内容：

1. MOA プロジェクト:これまでに4千個以上の系外惑星が発見されているが、惑星形成研究で重要なスノーライン外側で地球程度の軽い惑星の発見例は少ない。そこで重力マイクロレンズ現象を用いて、その様な系外惑星を探索する。ニュージーランドに設置した専用の1.8m広視野望遠鏡「MOA-II」を利用する。名古屋大学、Auckland大学、Massey大学、Canterbury大学、NASAとの共同研究。
2. PRIME プロジェクト:南アフリカ共和国に新たに広視野望遠鏡を建設し、近赤外線でのマイクロレンズ惑星探索を行う。アストロバイオロジーセンター、名古屋大学、Massey大学、南アフリカ天文台、メーランド大学、JAXA、NASAとの共同研究。
3. Roman プロジェクト:2025年打ち上げ予定のNASAの口径2.4m次期大型宇宙望遠鏡Romanに参加して、スペースからのマイクロレンズ惑星探索を行う。地球軌道の外側の全ての惑星分布を解明し、惑星系形成過程を解明する。JAXA、国立天文台、NASAとの共同研究。
4. 地球外生命探査プロジェクト:2030年代に提案されているNASAの超大型宇宙望遠鏡ミッション(LUVOIR, HabEx, OST)で行う、太陽系外生命探査のための検討を行っています。太陽系外惑星の直接撮像や食を利用した惑星の大気分光で、惑星の大気成分を測定し、生命が存在する痕跡(バイオシグネチャー)を見つけるための研究を行っています。NASAとの共同研究。
5. NASAのKepler探査機やTESS衛星のデータを活用し、恒星と食を起こすトランジット系外惑星の研究を行う。惑星の質量や半径、公転軌道の幾何学構造といった惑星系の詳細な性質を調べることを通じて、多様な惑星系の形成・進化の過程を明らかにすることを目指す。
6. 赤外線天文学全般
重力波天体(ブラックホール、中性子星連星)など突発天体の光学的同定、銀河系の構造、暗黒物質の研究などを行う。また、太陽系外惑星系の原材料である原始惑星系円盤の観測研究を、地上望遠鏡(すばる望遠鏡、ALMA 他)と宇宙赤外線望遠鏡(Roman、JASMINE他)のデータを用いて行う。円盤自身の多様性が形成される惑星系の性質にどのように影響するかを調べる。さらに、将来の宇宙赤外線干渉計の検討も進めている。

■ 研究施設、設備：ニュージーランドにある1.8mMOA-II広視野望遠鏡を利用する。南アフリカに新たに1.8mPRIME広視野近赤外線望遠鏡を建設する。赤外線カメラはNASA/GSFCの実験室で開発している。

■ 研究協力：重力マイクロレンズ現象を用いた系外惑星探査は、名古屋大学、アストロバイオロジーセンター、Auckland大学、Massey大学、Canterbury大学、NASA、メーランド大学、南アフリカ天文台との国際共同研究である。宇宙生命の探査につながる装置の研究開発は、NASAとの共同研究。JASMINE は、国立天文台、JAXA 等との共同研究である。

■ ホームページ : <http://www-ir.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

■ 連絡先 : 住 貴宏 Tel : 06-6850-5503 / e-mail : sumi@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F320

4.4 寺田グループ(惑星科学)

■ スタッフ：寺田 健太郎(教授)、植田 千秋(准教授)、山中 千博(准教授)、横田 勝一郎(准教授)、福田航平 (兼任助教)

■ 研究分野：宇宙地球化学、同位体惑星科学、太陽系年代学、地球物性物理学

■ 研究目的：太陽系物質(アポロ月試料、はやぶさ試料、各種隕石など)の同位体比測定、惑星間プラズマの観測、物性測定等を通して、太陽系の起源と進化、ならびに現在の惑星表層環境の素過程について明らかにする。

■ 研究テーマ：太陽系を構成する元素の起源、太陽系の初期形成史、地球型惑星の物理化学的進化、惑星表層環境や惑星間環境の素過程の解明とのための分析手法の開発、など。

■ 研究内容：

1. 同位体をトレーサーにした太陽系初期形成史・地球型惑星の進化の探求
元素合成環境の物質科学的考察、地球型惑星/隕石母天体の年代史の解明
2. 自然界における固体粒子に関する磁性物理研究
星間ダスト、惑星始源物質を構成する反磁性体、常磁性体の磁気特性の研究
3. レーザー分光・電磁気現象を用いた惑星環境計測
宇宙用レーザー同位体分析装置開発、惑星・生命物質の電磁場特性、巨大地震前の電離層電子密度(TEC)異常現象の解明、ルミネッセンス年代測定の物理過程研究
4. 粒子計測/質量分析による月惑星周辺環境の研究
宇宙機・飛翔体搭載用粒子検出器の開発、月惑星起源粒子の観測的研究
5. 次世代分析手法の開発と宇宙地球科学分野への実用化
次世代質量分析装置の開発、素粒子Muonを用いた3次元非破壊分析手法の開発など

■ 研究施設、設備：SIMS 2台、振動磁力計1台、室内型 μ G実験装置、ESR分光装置(パルス)、FTIR、原子間力顕微鏡、SEM-EDS、各種レーザーなど。

■ 研究協力：東京大学大気海洋研、広島大学、大阪府立大学、名古屋大学宇宙地球環境研、JAXA宇宙科学研究所、国立極地研究所、高崎量子応用研究所、レーザー技術総合研究所、分子科学研究所、国立天文台、トヨタコンボン研、オープン大学(英国)、ミュンスター惑星学研究所(独国)、韓国基礎科学研究所、韓国極地研究所、株式会社タクマと共同研究。

■ ホームページ：<http://planet.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

■ 連絡先：寺田 健太郎 Tel: 06-6850-5495 / e-mail: terada@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F415



4.5 佐々木グループ(惑星物質学)

■ スタッフ：佐々木 晶(教授)、大高 理(准教授)、佐伯 和人(准教授)、木村 淳(助教)

■ 研究分野：惑星物質科学、地球物質科学、惑星地質学物理学、太陽系探査

■ 研究目的：我々の住む地球や月惑星などの太陽系天体は、様々な表面と内部の構造を持つ。これには天体の熱進化にともなう物質の分化が大きな役割を果たしている。探査機および地上からの観測、シミュレーション、実験などを用いて、多様な現在の地球惑星の姿を明らかにするとともに、その形成・進化に関する情報を解読して、物理過程を明らかにする。

■ 研究テーマ：地球・惑星・衛星・小天体など太陽系天体の進化を、理論・実験・観測的手法や探査機等のデータ解析から調べる。

■ 研究内容：

1. 固体天体(地球、月、火星、小惑星、氷天体など)の形成・進化過程

微惑星が集積してできた原始天体が核・マントル・地殻等へ分化する過程を解明するために、隕石や地球の岩石の化学組成分析や組織解析、現象再現実験を手がかりに天体形成・進化モデルを組み立てる。「かぐや」「はやぶさ 1・2」等の太陽系探査機は、様々な観測により天体の形成進化の理解に重要な知見を生み出している。表面の分光データや測地重力データから、月惑星や小惑星、氷天体の内部構造や進化のモデルを組み立てる。

2. 地球深部物質の相転移と物性

主に放射光を用いたその場観察実験によって超高压下での固体や液体の構造と物性を調べ、地球内部の進化過程やダイナミクスの解明を目指す。また、ダイヤモンド/SiC 複合アンビルなど高压実験のための装置開発を行う。

3. 惑星探査に向けた装置および画像解析法の開発

月観測を目的とした画像分光望遠鏡、3 次元構造とその時間発展(4 次元構造)や天体表面画像などについての画像解析法、そして宇宙風化模擬実験装置などの開発を行う。また、火星衛星探査計画「MMX」、月着陸探査計画「SLIM」、木星系探査計画「JUICE」などの探査機搭載センサーの開発や運用の研究を行う。

4. 地球・惑星表層の動的地球現象や組成の調査

地球における火山現象や火成活動、氷天体表面の様々な模様を作り出す地質現象などを、実験や数値シミュレーションなどを用いて探る。また望遠鏡観測を用いて、天体表面や希薄大気の組成分析や火成活動のモニタリングなども行う。

5. 宇宙ダスト計測とダスト加速器

水星探査機「BepiColombo」、火星衛星探査機「MMX」搭載のダスト計測器によって宇宙ダストの起源と進化を明らかにする。また、ダスト計測器校正実験に必要なダスト加速器の開発を行う。

■ 研究施設、設備：無機合成装置(常圧ガス混合炉など)、超高压発生装置、画像分光撮影装置、X 線回折装置、AFM、 γ 線検出器、静電ダスト加速器、宇宙風化作用シミュレータ、紫外可視近赤外拡散反射測定装置、並列計算機

■ 研究協力：SPring-8、KEK、JAXA、国立天文台、NASA、DLR(ドイツ航空宇宙センター)、ESRF、AIST、NICT、JAMSTEC、J-PARC、国立極地研究所、大阪大学産業科学研究所、大阪大学核物理研究センター、北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学地球生命研究所、京都大学、神戸大学 CPS、千葉工業大学惑星探査センター、ブラウン大学

■ ホームページ : <http://www.astroboy-jp.com>

■ 連絡先 : 佐々木 晶 Tel : 06-6850-5800 / e-mail : sasakisho@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F328

4.6 近藤グループ(惑星内部物質学)

■ スタッフ：近藤忠(教授)、谷口年史(准教授)、西真之(准教授)、境家達弘(助教)

■ 研究分野：地球惑星深部物質科学、地球惑星進化学、極限環境下物理化学、固体地球科学

■ 研究目的：本グループでは、主に地球物理学・固体物理学を基盤として地球惑星の表層から内部に至る物質の挙動に関する実験的研究を行っている。地球惑星深部の場の再現手段として的高温高压発生装置に、各種測定法を組み合わせ、極端条件下における物質の構造変化や物性測定を行っている。また、これらの結果をもとに、人類が到達できない惑星深々部領域や、数十億年に及ぶ進化史について考察を行うことを目的としている。

■ 研究テーマ：惑星表層から深部に至る環境下での物質の性質と変化に関する実験的研究

■ 研究内容：

1. 地球・惑星の形成過程と内部構造進化：

地球型惑星の深部は珪酸塩鉱物や酸化物、また金属を主とする物質で構成されており、木星や土星は水素やヘリウムが主成分の惑星である。また、氷を主成分とする惑星や衛星もある。これらの物質の惑星内部に相当する高温高压力下での結晶構造変化や密度・音速などの地球物理的に重要な基礎物性の変化、また化学的な反応関係を調べて、惑星内部における深部構造やそのダイナミクスを解明する。主な装置として、各種のデザインのダイヤモンドアンビルセルや、大型の油圧装置を用いた高压プレスを使用する。また、惑星形成時から現在・未来に至る進化過程についても、天体衝突の素過程や変成履歴、天体内部の層構造形成、物質循環などの観点から静的・動的の高压実験を行って研究する。

2. 極限環境の実現と各種測定法の開発：

地球惑星の超高压力・高温の深部条件を安定に実現する為の静的・動的の高温高压発生の基礎技術の開発、またその条件下における放射光その場観察実験(X線回折、イメージング、X線分光測定など)、研究室内部における光学分光測定、イメージング、電気・磁氣的測定等の各種測定法の開発を行う。静的圧縮実験としてはダイヤモンドアンビルセルや大型の油圧装置を用いた高压プレスの新たな実験技術開発、動的の高温高压発生では、ガス銃や大型レーザー装置を用いて瞬間的な超高温高压発生や、天体衝突の再現実験・試料回収分析技術の開発を行う。

■ 研究施設、設備：レーザー加熱型ダイヤモンドアンビルセル、各種 X 線回折装置、ラマン散乱測定装置、SQUID 磁化測定装置、示差熱分析計、各種低温装置、高周波スパッター装置、精密微細加工装置、試料合成用雰囲気炉、弾性波速度測定装置、レーザー科学研究所大型レーザー装置など

■ 研究協力：東京大学、東北大学、愛媛大学、岡山大学、京都大学、名古屋大学、九州大学、SPring-8 大型放射光施設、高エネルギー加速器研究機構、J-PARC 大強度陽子加速器施設、物質・材料研究機構、日本原子力研究開発機構など

■ ホームページ：<http://anvil.ess.sci.osaka-u.ac.jp/index.html>

■ 連絡先：近藤 忠 TEL：06-6850-5793 / e-mail：tdskondo@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F422

4.7 波多野グループ(理論物質学)

■ スタッフ：波多野 恭弘(教授)、湯川 諭(准教授)、青山 和司(助教)

■ 研究分野：統計物理学、非平衡物理学、地球惑星表層物理学、物性理論

■ 研究目的：多様な物質の非線形ダイナミクスとその背後にある普遍性を「多体相互作用系の協力現象」という観点から探求する。主に統計物理学的な手法と考え方に基づいて、地球惑星科学との学際領域を積極的に開拓する。

■ 研究テーマ：相互作用する多体系における非平衡現象と協同現象:地震(断層の摩擦ダイナミクス)、粉体の力学、フラストレート系の新奇秩序化現象、流れや拡散・相転移などが強く影響しあっている系における非平衡・非線形ダイナミクスなど。研究においては計算機シミュレーションや各種解析的手法を用いている。

■ 研究内容：

1. 宇宙・地球現象を考える際には、異なるスケールの現象をつなぐ論理・理論が必要である。例えば地震は巨大な摩擦現象であるが、実験室で行う岩石の摩擦と何が同じで何が違うのか？地球惑星表層での地滑りや山体崩壊を実験室のミニチュアの挙動から理解できるのか？このような問いに答えるためには、時空スケールを変えた際に現象がどう変わるか、その変換規則を見つけなければいけない。例えば統計力学は、原子分子スケールの性質とマクロな物性をつないでいる。同じことが宇宙地球スケールについてもできるだろうか？
2. 身近なモノの性質に目を向けると、その多様性の起源はどこにあるのだろうか。原子、分子といったミクロな構成要素はもちろんのこと、それらがマクロな数だけ集まり相互作用を及ぼし合うことにより、個々の要素とは著しく異なった性質を示すこともある。特に、相互作用に競合(フラストレーション)がある場合には、系の秩序化や相転移現象に多くの新奇な性質が現れる。磁性体を対象に、フラストレーションが導く特異な秩序状態や異常伝導現象の研究を行っている。
3. 日常目にするマクロな現象の多くは多数の要素からなる集団が示す現象であり、学部で学んだような統計力学が直接適用できる平衡状態ではなく非平衡状態となっていることがほとんどである。そのような現象のなかでも、巨視的なパターンやダイナミクスは非常に多彩で興味深い。このような現象を計算機上に再現したりデータ解析を行うことで、その統計物理学的性質やパターン創発の原理などを研究している。特に、熱伝導のような輸送現象に関連する問題や、破壊、ひび割れのパターン、また群や交通流など従来の物理系に限定されない系についても研究を行っている。

■ 研究施設、設備：計算サーバ。その他、東京大学物性研などの共同利用の大型計算機施設を利用している。

■ 研究協力：阪大内や日本国内の物理・地球科学の研究グループをはじめとして、フランスやインドなど海外のグループとも複数の共同研究を行っている。

■ ホームページ：<http://noneq.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

■ 連絡先：波多野 恭弘 Tel : 06-6850-5589 / e-mail : hatano@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F521

4.8 桂木グループ(ソフトマター地球惑星科学)

■ スタッフ：桂木 洋光(教授)、久富 修(准教授)、桂 誠(助教)、山本 憲(助教)

■ 研究分野：ソフトマター地球惑星科学、粉体物理、生物物理学、物理計測学、流体力学

■ 研究目的：物質の流動や固化、自己組織化等の複雑な絡み合いにより地球惑星の表層で生起する多彩で複雑な現象の理解を目指す。具体的には、太陽系天体の表面地形から地球表層環境で起こる動的物理過程、生命の起源と進化に至るまでの様々な現象の解明にソフトマター科学や流体力学などの手法を基軸として取り組む。また、これらの複雑な現象に潜む普遍性を紡ぎ出し、一般的な自然科学法則を明らかにすることも目標とする。

■ 研究テーマ：地球惑星および生命現象の物理化学的理解とその素過程の解明。粉体物理、生物物理、流体现象などを対象とした実験研究(計測技術開発を含む)、数値解析等。

■ 研究内容：

1. 粉体を中心としたソフトマター物理とその地球惑星科学的応用 [桂木]

地球惑星表層環境で生じる地形形成現象や生物生態に関わるソフトマター物理。衝突・振動・流動・回転などの機構を用いた粉体物理実験・モデル構築。微粒子ダストの物理学とその惑星形成や小天体形状への応用。装置開発や可視化技術、解析手法の開発にも取り組む。

2. 生命現象と生体分子の物理学的解析 [久富]

様々な環境に生息する生物が示す生命現象の物理学的手法による解析。特に、光エネルギー変換や情報伝達の機構の解明や生物種による性質の違いなどについて。様々な生命現象を解明するための分子装置の開発など。

3. 混相系の力学特性を測定する方法と装置の開発 [桂]

固体(粒状物質)、液体、気体(泡)などが混ざった混相系の力学特性を高精度に測定する方法やそれを実現する為の装置を開発し、ソフトマター地球惑星物理への応用を目指す

4. 流体やソフトマターが関係する自然現象の物理学 [山本]

海面上の泡や底なし沼などの自然現象に関わるソフトマター物理。界面や粒子を含む流体内部の流れの可視化・計測実験、モデル構築。界面動力学を応用したマイクロプラスチック回収手法の開発。

■ 研究施設、設備：万能試験機、高速度カメラ、振動試験機、衝突装置、光散乱解析装置、水晶振動子微小天秤、DNA シーケンサー等

■ 研究協力：東京理科大学、名古屋大学、沖縄科学術大学院大学、ナバラ大学(スペイン)、マウントホリヨーク大学(米国)、ペンシルバニア大学(米国)、ブラウンシュバイク工科大学(独国)、IITグワハティ(インド)、ベネメリタ大学(メキシコ)、リール大学(フランス)と共同研究等の連携

■ ホームページ：<http://life.ess.sci.osaka-u.ac.jp/>

■ 連絡先：桂木 洋光 Tel：06-6850-5799/ e-mail：katsuragi@ess.sci.osaka-u.ac.jp 理学部F棟 F226

5 2021年度博士前期(修士)課程修了者(2022年3月修了者分)

5.1 博士前期(修士)課程修了者及び論文題目

足立 裕美子	Electrostatic interactions responsible for the stabilization of a protein complex (タンパク質の複合体の安定化に関する静電的相互作用)
有田 直哉	氷天体内部の高圧氷相境界が氷固相対流のダイナミクスに与える影響
石原 大樹	高強度 LFEX レーザーを用いた無衝突静電衝撃波によるイオン加速
岩垣 恵太	The effect of water on the thermal maturity of carbonaceous materials as a proxy for frictional heat during earthquakes (地震時の摩擦発熱の指標としての炭質物の熱成熟度における水の影響)
植田 晃平	あらせ衛星搭載超高エネルギー電子観測器のエネルギー較正と放射線帯外帯電子の極小値を持ったエネルギースペクトルの観測
門野 創一	若い恒星の自転軸と原始惑星系円盤の回転軸のずれの観測的推定
川上 結生	金属を主成分とする小惑星の宇宙風化作用
倉本 織羽乃	高強度 J-KAREN-P レーザーを用いた無衝突静電衝撃波によるイオン加速
佐野 僚	エウロパの表面構造と氷 Ih 相の成長
澤上 拳明	Circinus 銀河中心核の空間的に広がった鉄輝線放射領域の詳細解析
寺口 遼	Cold Stream による銀河の星形成と角運動量への影響
福田 良太	異方性を制御した CuMn スピングラスの温度-磁場相図
松本 匡能	レーザーポストイオン化 SNMS を用いたアパタイトの Pb-Pb 年代分析法の開発
松本 雄志郎	X 線自由電子レーザー (SACLA) を用いたサブミクロン集合体の X 線小角散乱とイオン計測
丸野 瑞季	wide binary における惑星存在頻度
三浦 巧	小惑星の核-マントルの分離メカニズム
峯田 大靖	中性 Fe-K α 輝線の時間変動解析を用いた Changing-Look AGN の構造の解明
宮本 英	断層内における複合面構造発達の物理的描像の理解に向けた実験的および数値的検証
山崎 祐斗	M 型星を公転する惑星の軌道離心率分布
善本 真梨那	X 線分光撮像衛星 XRISM 搭載 CCD 検出器 SXI におけるエネルギーゲイン補正及び応答プロファイルの作成

5.2 2021 年度博士前期(修士)課程修了者の進路

	宇・地専攻	物理学専攻	IPC	合計
合計	20名	57名	5名	82名
大阪大学博士後期課程進学(理学研究科)	2名	11名	2名	15名
他大学博士後期課程進学	1名	1名	1名	3名
民間企業就職	17名	36名	1名	54名
公務員	0名	2名	0名	2名
私立中学校・高等学校 教員	0名	1名	0名	1名
母国に帰国	0名	2名	1名	3名
その他	0名	4名	0名	4名

就職先企業内訳(物理学専攻を含む)

宇宙地球科学専攻

アクセンチュア株式会社	1 名
株式会社インダ	1 名
株式会社NTTドコモ	1 名
株式会社サイバーエージェント	1 名
大成建設株式会社	1 名
大和証券株式会社	1 名
東急不動産株式会社	1 名
株式会社トプコン	1 名
日鉄ソリューションズ株式会社	2 名
株式会社豆蔵	1 名
三菱重工業株式会社	1 名
三菱スペース・ソフトウェア株式会社	1 名
三菱電機株式会社	1 名
株式会社リンカイ	1 名
株式会社リコー	1 名
有限会社愛媛県官報販売所	1 名

物理学専攻

株式会社アイヴィス	1 名
株式会社インダ	1 名
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ	1 名
株式会社オートマティゴ	1 名
株式会社オブテージ	1 名

株式会社関電システムズ	1 名
キオクシア株式会社	1 名
旭光電機株式会社	1 名
株式会社ジェイテック	1 名
シャープディスプレイテクノロジー株式会社	1 名
Sky株式会社	1 名
住友電装株式会社	1 名
ソニー生命保険株式会社	1 名
ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社	1 名
東京海上日動火災保険株式会社	1 名
株式会社トクヤマ	1 名
日本製鉄株式会社	1 名
日本モレックス合同会社	1 名
ヌヴォトンテクノロジージャパン株式会社	1 名
株式会社ハイレックスコーポレーション	1 名
日立金属株式会社	1 名
株式会社日立製作所	1 名
フェニテックセミコンダクター株式会社	1 名
富士ソフト株式会社	1 名
富士フイルムシステムズ株式会社	1 名
古河電気工業株式会社	1 名
マイクロンメモリジャパン合同会社	3 名
三菱電機株式会社	1 名
株式会社三菱UFJ銀行	1 名
株式会社村田製作所	1 名
明治安田生命保険相互会社	1 名
株式会社リガク	1 名
ルネサスエレクトロニクス株式会社	1 名
パナソニック株式会社	1 名

6.1 博士後期(博士)課程修了者及び論文題目

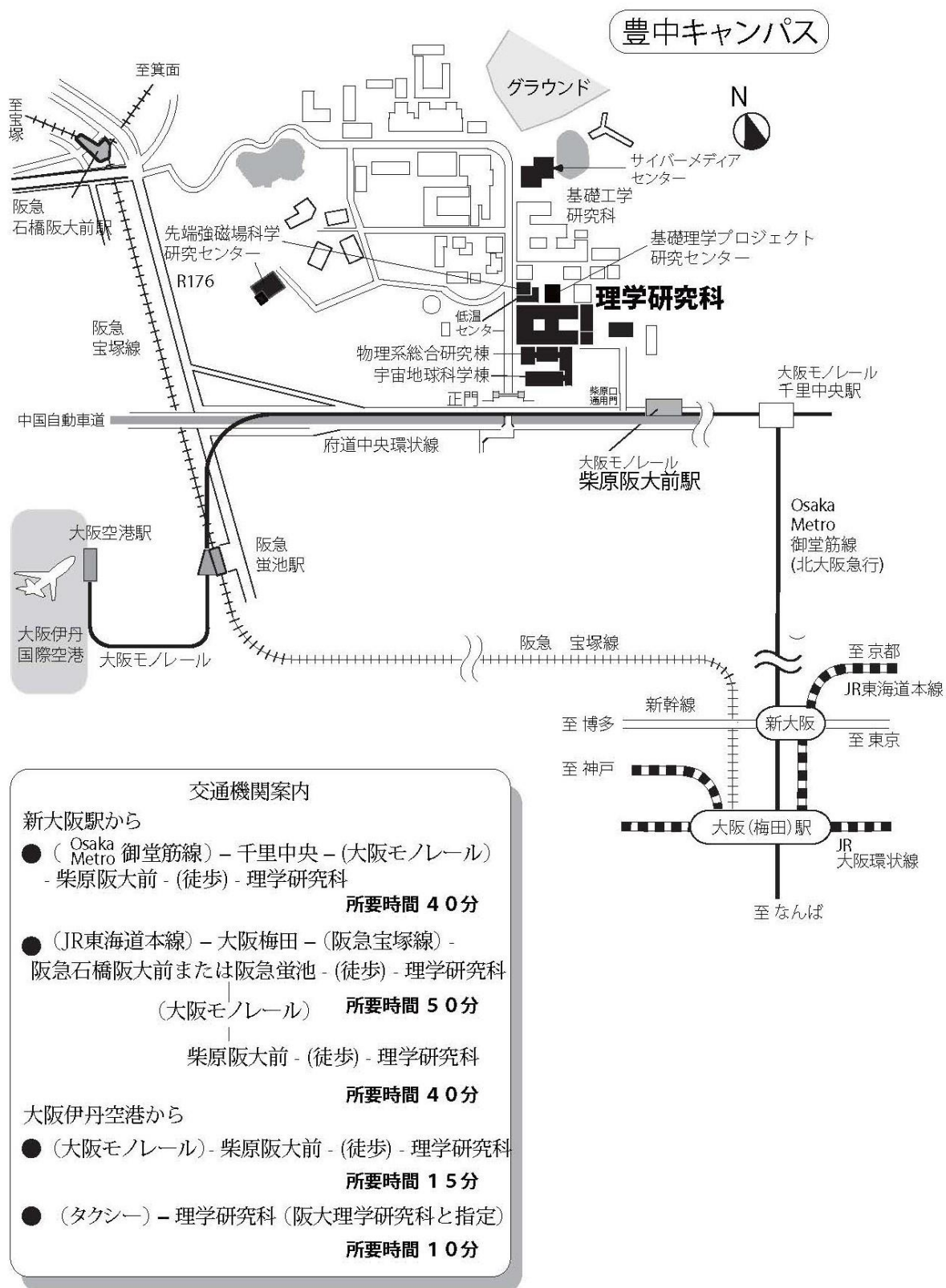
6.2 2021年度博士後期(博士)課程修了者の進路

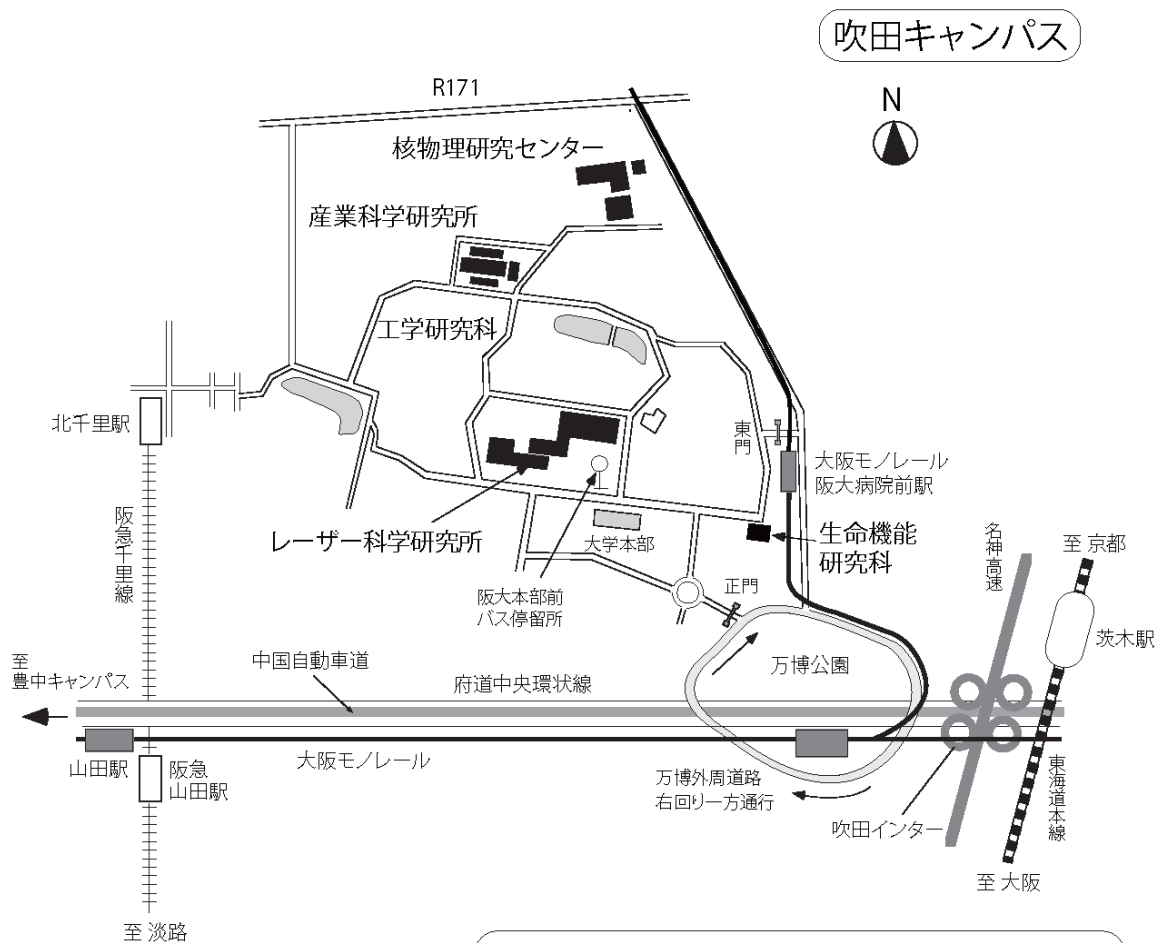
博士後期(博士)課程修了者の進路の内訳(物理学専攻を含む)

国立大学法人大阪大学・特任研究員 1 名

25

7 キャンパス周辺の地図





豊中キャンパス - 吹田キャンパス
交通機関案内
柴原 - (大阪モノレール) - 阪大病院前
阪大前
所要時間 20分

交通機関案内

新大阪駅から

- ① (Osaka Metro 御堂筋線) - 千里中央 - (大阪モノレール) - 阪大病院前
(阪急バス) 所要時間 35分

阪大本部前 所要時間 50分

- ② (JR東海道本線) - 茨木 - (近鉄バス) - 阪大本部前
所要時間 50分

阪急京都線沿線から

- ③ 淡路 - (阪急千里線) - 北千里 - (徒歩) - 吹田キャンパス
所要時間 40分

大阪伊丹国際空港から

- ④ (大阪モノレール) - 蛍池 - 千里中央 - 以下①と同じ
所要時間 35~50分