



僕は金属の磁性について学びたいと思い、物理学科に入りました。3年次生までは基礎的な物理学を学び、4年次生では配属された研究室で高圧・極低温・強磁場下での超伝導体の発現機構を研究しています。細かい作業が多い等、初めから上手くいくことは少ない分、成功した時の達成感は他ではなかなか味わえません。研究室の先輩達からの刺激もあり、充実した日々を送っています。大学院では新しい超伝導体の探索も行いたいと思っています。

4年次生 池山 由十
鳥取県 米子東高等学校卒業

物理学科

定員
34名

<http://www.physics.okayama-u.ac.jp/>

<p>学科の特徴</p>	<p>『自然界の基本法則を探求する』</p> <p>物理学科では素粒子・宇宙物理学から物質科学まで多岐にわたり、自然界の基本法則を探求する研究が行われています。1、2年では、力学・電磁気学・熱力学・量子力学といった基本的な物理学の基礎を勉強します。3年次にはより専門的な相対論・素粒子原子核物理・超伝導・磁性の授業が始まり、4年次には、各研究室に所属し、世界最先端の科学に触れ、卒業研究を行います。研究手段は理論・実験があり、これらの中で各自学生が主体的に興味ある研究分野を見つけ、物理学の研究を行います。</p>
<p>大学院での研究</p>	<p>自然科学研究科 博士前期課程 [数理物理科学専攻] / 博士後期課程 [数理物理科学専攻]</p>
<p>関連産業</p>	<p>情報技術 (IT) ・通信 / 半導体・エレクトロニクス / 機械・精密機械 / 環境・宇宙開発 / エネルギー / 応用医療 / 教育</p>
<p>取得可能免許・資格</p>	<p>【免許】 中学校教諭一種免許状 理科 / 高等学校教諭一種免許状 理科</p>
<p>求める人材</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自然科学の基礎としての物理を学び、研究し、社会で活かしたいと考える人 2. 基本法則から自然現象を理解し、説明したいと考える人 3. 知識を発展させ、実際に使ってみたいと考える人 <p>物理学の研究では、学力・知識だけでなく、自然界の基本原則と法則の探求に対する好奇心と情熱、そして、日々の努力が重要です。共に物理学の探求について語り合える熱意ある学生達が集まることを期待しています。</p>

カリキュラム

1年次		2年次		3年次		4年次	
1・2学期	3・4学期	1・2学期	3・4学期	1・2学期	3・4学期	1・2学期	3・4学期
物理学実験1			物理学実験2	物理学実験3		物理学課題研究	
力学1A 力学1B	力学2A 力学2B	電磁気学1A 電磁気学1B	電磁気学2A 電磁気学2B	統計力学1A 統計力学1B	統計力学2A 統計力学2B		
力学演習1A 力学演習1B	力学演習2A 力学演習2B		量子力学1A 量子力学1B	量子力学2A 量子力学2B	量子力学3A 量子力学3B		
	物理科学入門A 物理科学入門B		熱力学A 熱力学B	統計力学演習1A 統計力学演習1B	統計力学演習2A 統計力学演習2B		
物理数学A	物理数学B 物理数学C	電磁気学演習1A 電磁気学演習1B	電磁気学演習2A 電磁気学演習2B	量子力学演習1A 量子力学演習1B	量子力学演習2A 量子力学演習2B	相対論的量子力学	
		力学3A 力学3B		電磁気学3A 電磁気学3B			
		物理数学D 物理数学E		コンピュータ物理学1A コンピュータ物理学1B	コンピュータ物理学2A コンピュータ物理学2B		
		物理数学F		固体物理学1 固体物理学2	固体物理学3 固体物理学4	固体物理学5 固体物理学6	
		振動波動A 振動波動B		先端物理学1 先端物理学2	素粒子原子核物理学1	素粒子原子核物理学2	
					宇宙天体物理学1	宇宙天体物理学2	
					量子光学A 量子光学B		
				相対性理論1A 相対性理論1B	相対性理論2A 相対性理論2B		

量子力学 [2-3年次]

現代物理学の根幹である量子力学において、電子などの非常に小さい粒子である量子が従う物理法則を学びます。量子は粒子であり、波でもあるという二重性を持ち、ニュートン力学に代表される古典論では記述できず、日常的な直感では理解できない振る舞いを示します。



相対性理論 [3年次]

等速運動系における時間の遅れ・ローレンツ収縮・ $E=mc^2$ を導く特殊相対論と、ブラックホール・重力波・宇宙膨張を扱う一般相対論を習得します。



学生実験 [1-3年次]

学生実験は、クラスを3名程度のグループに分け、少数対面型講義で、実験マナーからデータの取り扱い方まできめ細かい指導を行っています。1年次は実験週の翌週にレポート作成日を設け、教員と個別ディスカッションをしながらレポート作成方法を一から学びます。2年次はさらに1年次で学んだ基礎固めを行い、3年次はより実践的な実験テーマを用意し、4年次の卒業研究へと円滑に繋げるカリキュラムとなっています。



教員紹介

平成29年4月1日現在

野上 由夫 教授	量子構造物理学
近藤 隆祐 准教授	強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究
味野 道信 准教授 ※1	量子物質物理学
	物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を、磁性体における物性測定により研究
池田 直 教授	機能電子物理学
神戸 高志 准教授	物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究
松島 康 講師	
小林 達生 教授	極限環境物理学
荒木 新吾 准教授	極低温、高圧、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究
鄭 国慶 教授	低温物性物理学
川崎 慎司 准教授	核磁気共鳴 (NMR) 法を用いた超伝導や電子相関、トポロジカル量子現象などに関する研究
俣野 和明 助教	
野原 実 教授 ※2	量子物性物理学
工藤 一貴 准教授 ※2	超伝導や巨大熱起電力などを示す新物質の開発と、その発現機構に関する実験的研究
横谷 尚睦 教授 ※2	界面電子物理学
村岡 祐治 准教授 ※2	表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性を実験的に解明
小林 夏野 准教授 ※2	

岡田 耕三 教授	物性基礎物理学
西山 由弘 助教	遷移金属化合物等の強相関物質の電子状態の理論的研究と、光電子スペクトルの高エネルギー-固体分光法の解析理論開発、量子スピン系の理論的研究
市岡 優典 教授 ※2	量子多体物理学
大成誠一郎 准教授 ※2	量子多体系における非従来型超伝導やスピン輸送などの物性理論研究
安立 裕人 准教授 ※2	
作田 誠 教授	宇宙物理学
石野 宏和 教授	ニュートリノや宇宙マイクロ波背景放射を使った宇宙・素粒子物理学の研究
小汐 由介 准教授	素粒子物理学
	素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明
吉村 浩司 教授 ※2	極限量子物理学
吉見 彰洋 准教授 ※2	量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究
植竹 智 准教授 ※2	量子宇宙基礎物理学
	原子・分子・光科学の手法を応用した、現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や、標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究

※1 グローバル人材育成院専任教員
 ※2 異分野基礎科学研究所教員

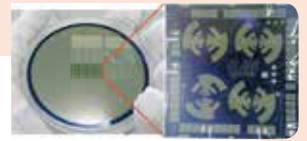
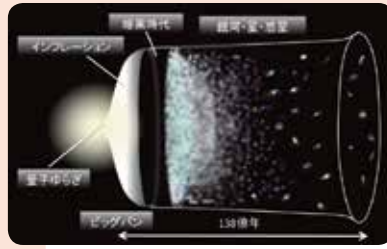
研究分野の紹介

宇宙・素粒子物理学

究極の自然法則を追求し、
宇宙の起源の謎の解明に迫る

素粒子物理学は、物質を構成している最も基本となる粒子は何か、素粒子の世界を支配する究極の自然法則は何かを追求する学問です。そして、この素粒子の世界の法則は、宇宙の起源や進化の謎を解く鍵でもあります。

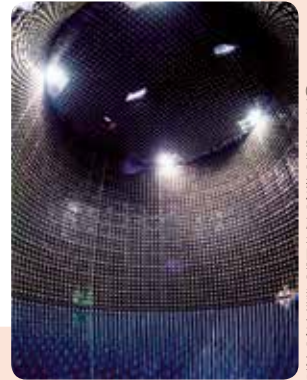
大強度陽子加速器施設J-PARCの加速器実験やスーパーカミオカンデなどでのニュートリノ観測や宇宙マイクロ波背景放射観測用の超伝導検出器開発のプロジェクトに参加し、学生とともに実験装置の開発や実験データの解析に取り組んでいます。また、理学部関連研究所「異分野基礎科学研究所」で行うレーザーを用いた新しい素粒子実験も推進しています。



↑ 宇宙背景放射検出用超伝導検出器



← 岡山大学設置の
波長可変
CWレーザー



©東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

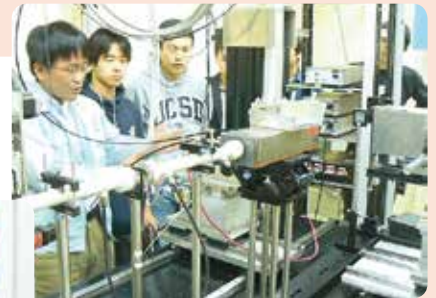
スーパーカミオカンデ実験 →

放射光科学

最高性能の放射光による
ナノサイエンス・新量子機能材料科学

放射光の利用は、現代科学の革新的技術革命のための重要な先導役となっています。放射光の利用により、物質中の原子・電子の構造や特性を非常に精度良く知ることができ、ナノサイエンスの研究や新しい機能性材料の開発に大きく貢献しています。

大型放射光施設SPring-8は本校から近く、岡山大学の教員や学生も多く実験を行っています。単なる施設の利用ではなく、世界最高輝度の性能を持つ放射光の利点を最大限に活用する新しい測定方法の開発も担当しており、これまでの技術では不可能だった物理現象の原理の解明を目指しています。



↑ 放射光教育を実施



← 兵庫県にある大型放射光施設
SPring-8での実験

磁性・超伝導などの 物質科学

新しい超伝導体の探索と、
その原理の解明を目指す

物質中の電子は、クローン相互作用によりお互いに影響し合っています。特に相互作用の効果が強い強相関電子系は、従来型とは異なる風変わりな磁性や超伝導が発現するため、その特性や原理の解明のための研究が重点的に行われ、新機能性材料としても注目されています。

研究の舞台となる新物質の特性解明とともに、低温・高圧・強磁場の極限環境によって現われる新現象の発見と理解を目指し、核磁気共鳴法を始め、様々な手段による研究をしています。また、薄膜や合金系など応用を視野に入れた研究も行っています。

高温超伝導体などの
新物質の合成 →



← 極低温実験に用いる希釈冷凍機



学外研修

例年、入学生は4月末に学外研修として兵庫県佐用郡にある大型放射光施設SPring-8を訪問します。放射光は明るく、指向性が高く、また光の偏光特性を自由に変えられるなどの優れた特長をもつ夢の光で、物質科学・地球科学・生命科学など広い分野で利用されています。この施設は岡山大学からも近く、利用する教員も多いので、4年次の卒業研究で利用することもあります。



SPring-8とは

兵庫県の播磨科学公園都市にある世界最高性能の放射光を生み出すことができる大型放射光施設です。ここでは、放射光を用いてナノテクノロジー、バイオテクノロジーや産業利用まで幅広い研究が行われています。

SPring-8は国内外の産学官の研究者等に開かれた共同利用施設であり、平成9年より大学、公的研究機関や企業等のユーザーに提供されています。課題申請などの手続きを行います。採択されれば、誰でも利用することができます。

<http://www.spring8.or.jp/>

卒業研究テーマ

■T2K実験における素粒子ニュートリノの研究 ■新ニュートリノビームモニタシステムの開発 ■暗黒物質探索を目指した超伝導検出器アレイの開発 ■Co-60からの崩壊(JP=4+->2+->0+)での2つのガンマ線の角度相関の測定 ■カリフォルニウム-ニッケルγ線源を使ったNaI γ線検出器の較正実験 ■新規鉄系超伝導体の高分解能光電子分光 ■新規超伝導体における第一原理計算に基づく電子状態の解析 ■圧力誘起超伝導の探索 ■重い電子系反強磁性体の圧力効果 ■断熱消磁冷凍機の開発 ■スピノーダル分解を用いた高出力太陽電池物質の開発 ■超伝導体へのスピン注入のための理論研究 ■超伝導体の磁場下の物性に関する微視的理論計算 ■希土類磁性体SmOs₄Sb₁₂のX線吸収スペクトルの理論 ■希土類低次元物質の電荷密度波の磁場効果 ■電荷揺らぎ機構による高温超伝導物質の開発 ■超伝導ダイヤモンドの光電子ホログラフィー ■鉄系高温超伝導体の超伝導機構の実験的解明 ■空間反転対称性の破れた超伝導体のNMRによる研究 ■Mnをドーブした(YbFe₂O₄)₁(YbFeO₃)₁の磁性と誘電特性

TOPICS!

宇宙のはじまりの謎に迫る

宇宙マイクロ波背景放射は、今から138億年前にできたこの世の中で最も古い光です。この光には、宇宙の情報が沢山含まれています。その中の一つに、宇宙のビッグバンの前に生じた原始重力波があります。原始重力波は、大変微小な時空間の量子的ゆらぎによって生じたと考えられます。このゆらぎは、インフレーションという宇宙の大加速膨張によって無理矢理引き伸ばされ、重力波としてそのまま現在まで残っています。その重力波は、偏光という形で宇宙マイクロ波背景放射に痕跡を残すのです。原始重力波の強度がわかれば、インフレーションが起きた理由が解明され、量子重力理論にもヒントが与えられると考えられています。私たちは、超伝導技術を含む最先端の科学技術を集約した科学衛星を打ち上げて、宇宙マイクロ波背景放射の偏光をこれまでにない超高感度で観測、原始重力波の信号を見つけ、宇宙のはじまりの謎に迫ることを目指しています。

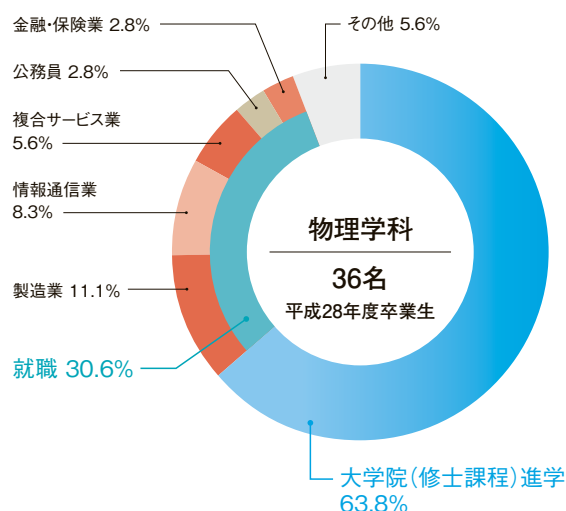


卒業後について

物理学科の学部卒業生は、学部で習得した論理的思考を生かし、様々な企業に就職し活躍しています。一方、卒業生の多くは大学院（博士前期課程）へ進学します。大学院で習得した高度な専門知識や論理的思考は、多くの企業で必要とされています。就職状況を職業別に見ると、製造業や情報通信業において即戦力として活躍している学生が多いことが分かります。更に博士後期課程に進学した学生は大学等の教員や企業の研究者として活躍しています。

主な就職先

倉敷レーザー、損保ジャパン、東芝テックソリューションサービス、シーメンス・ジャパン、日本郵便、県庁（和歌山県）、中学校および高等学校教員（岡山県、広島県など）

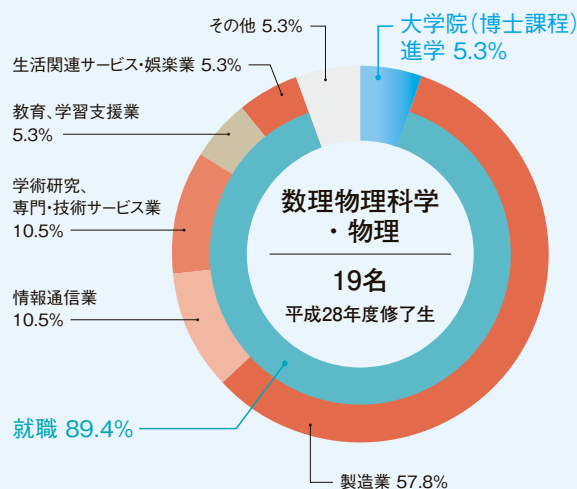


大学院

大学院では、学部で培った専門的知識に基づき、一層高度な専門的素養と基礎研究能力を養い、国際的に通じるような人材を育成することを目的としています。具体的には、博士前期課程進学時に宇宙・素粒子実験、物性理論、物性実験のいずれかの研究室に配属され、世界最先端の研究を行います。博士後期課程においては、国際的に自立した研究者を目指し、更に高度な研究を行います。

主な就職先

三菱自動車工業、鉄道総合技術研究所、四国ガス、三菱重工業、松定プレジジョン、デンソー、小糸製作所、日本電産、アルバック、ニコン、みずほ証券、スズキ、日本特殊陶業、住友ゴム工業、西日本電信電話、日亜化学工業、岡山ガス、リコー、県庁（鳥取県）、高等学校教員（岡山県、広島県など）



卒業生からのメッセージ



山川 さおり

株式会社デンソー

平成25年
物理学科卒業

平成27年
大学院自然科学研究科
博士前期課程修了

“原理原則を学び、現象を理解する”

なぜ空は青いのか、なぜ水は凍ると膨らむのか。私はそんな身の回りの「なぜ」に答えてくれる物理学をもっと深く学びたいと思い、地元である岡山大学の物理学科に入学しました。大学では超高圧力下での氷の研究をしていました。研究とは、世界でまだ誰も知らないことを実験的・理論的な根拠を持ってその現象を証明するものです。その過程では、①原理原則に基づいて現象を分析する力 ②柔軟かつ理に適った作戦を考える力が必要です。現在は自動車部品メーカーで品質保証の仕事をしていますが、この能力は常々求められていると感じます。大学時代に思う存分研究に取り組んだおかげで、その基礎を自然に身につけることができたのだと思います。

少々堅苦しいことを書きましたが、世界で誰も知らないことを自分の手で自由に研究していくことは非常に楽しいものです。皆さんも物理学科で学び、未知への挑戦をしてみませんか？

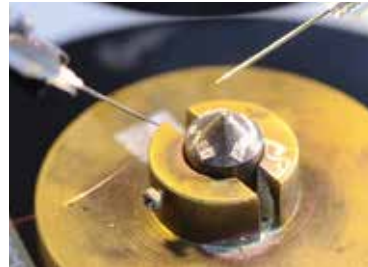
誰にでもできる実験じゃ物足りない! 極限環境で現れる物質の新しい性質を 独自のアイデアで発見

「極限環境物理学」

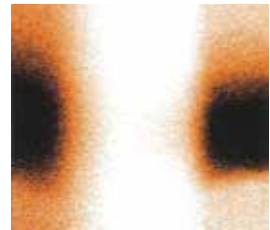
—前人未踏のフィールドで新しい発見を求める

極低温や超高圧、超強磁場などいわゆる「極限環境」下において物質はその性質を七変化させ、隠れた素顔をのぞかせます。温度を下げていくと電気抵抗が突然ゼロになったり、圧力を加えると絶縁体が金属になったり…我々が普段見ている身の回りの物質の性質はほんの限られたものなのです。私はそうした環境下で物質がどう変化するのか、様々な実験によって研究しています。

研究は「競争」の側面を持っています。他研究者と同じテーマを研究していたとして、成果を早く上げた方が評価されるからです。しかし、私はそういった競争には参加せずに、自分にしかできない研究をすることを目指しています。世界の誰にもまだ知られていない、前人未踏の広大な海原で常識を覆す新しい発見を求め、日々実験に取り組んでいます。



1 実験では非常に小さな空間での作業になるため、顕微鏡を使用して、0.1mm単位の作業を行います。



2 小林教授の近年の実験成果のひとつ。非常に強い磁場で誘起される、固体酸素の新しい相（異なる結晶構造を持つ）を発見しました。



3 非常に小さい試料を扱うため、実験を行うには細かいノウハウ・職人的な技術の習得が必要になります。



4 物質に圧力をかけ、データを取りながら実験を進めます。基本的には個人プレイの実験ですが、時には流れ作業で分担することもあります。

研究の中で 「成功体験」を積み重ねる

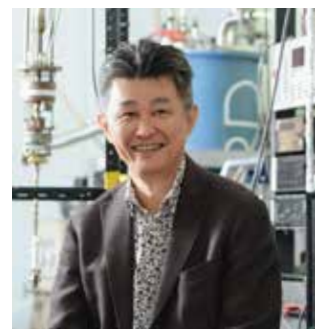
研究を続けていくと、壁にぶつかるのが日常です。壁をたたき壊したり、乗り越えたりするだけではなく、ちょっとしたアイデアで避けたり…とにかく立ち止まらずに続けることが重要です。一度成功体験をしていれば、くじけそうになってもその先の景色が想像できるから、頑張ることができます。学生に小さい成功体験を積み重ねてあげることが「教育」では大事なのだと思っています。

未来の岡山大学生へのメッセージ

物理という学問はそう簡単なものではありません。例えるならば頂上に霞みがかかった遥か高くそびえる山のようなものです。だからこそ、登った先には見たことのないような素晴らしい眺めが待っています。そういった期待を持って、ぜひ挑戦して欲しいと思います。

物理の考え方を学べばどんなことにも応用ができます。卒業後、様々なシーンで世の中の役に立つことは間違いありません。根気と独自のアイデアでもって、皆を驚かすような新しい発見を求め、共に高みを目指しましょう。

物理学科 極限環境物理学 教授 小林 達生



アクセスマップ



岡山までJR利用

- JR岡山駅西口バスターミナル22番のりばから
岡電バス【47】系統「岡山理科大学」行きに乗車、
「岡大入口」又は、「岡大西門」で下車
(バス所要時間約10分)
- JR岡山駅東口バスターミナル7番のりばから
岡電バス【16】系統「津高台団地・半田山ハイツ」行き、
【26】系統「岡山医療センター国立病院」行き、
【36】系統「辛香口」行き、
【86】系統「運転免許センター」行きのいずれかに乗車、
「岡山大学筋」で下車、徒歩約7分(バス所要時間約10分)
- JR津山線「法界駅」で下車、徒歩約10分

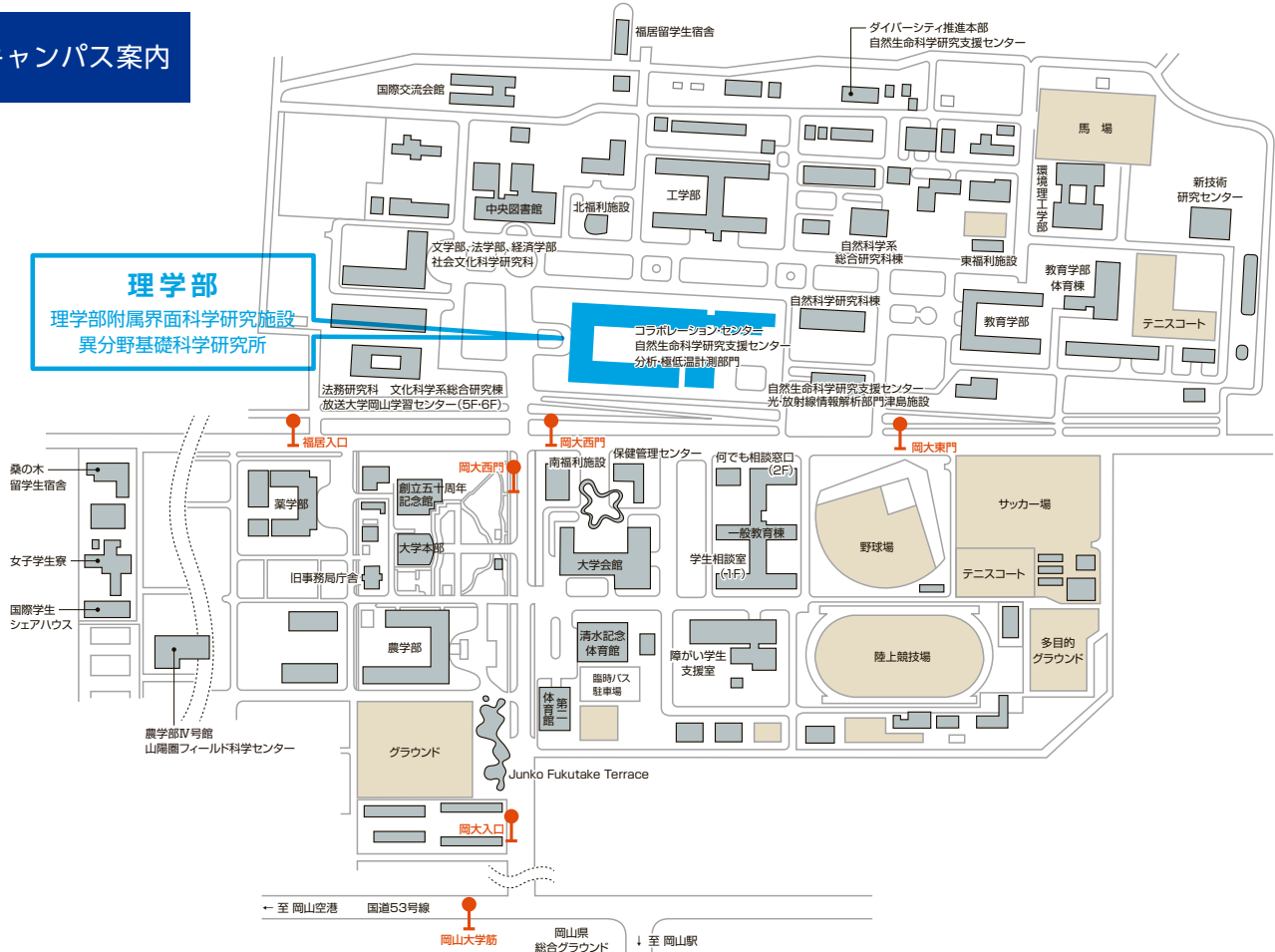
岡山まで航空機利用

- 岡山空港から「岡山駅方面」行きバスに乗車し、「岡山駅」
にて下車(バス所要時間約30分) その後は上記岡山駅
周辺からの各種交通機関をご利用願います。(ノンストップ
バス以外をご利用の場合は、「岡山大学筋」にて下車、
徒歩7分)

岡山まで山陽自動車道利用

- 岡山ICで降り、岡山駅方面へ国道53号線を直進、右手
に岡山県総合グラウンドの木々が見え始めたら約600
メートルで岡山大学筋があります。左折すれば岡山大学
に着きます。

津島キャンパス案内



学 章

岡山大学 理学部

〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号

お問合せ窓口：岡山大学理学部事務室教務学生担当
Tel.086-251-7778 Fax.086-251-7777
E-mail igx7778@adm.okayama-u.ac.jp

編 集：岡山大学理学部広報委員会

<http://www.science.okayama-u.ac.jp>

岡山大学理学部

検索

