

1 先進的な研究

Cutting-edge Research



研究の強み

Research Strength

YNUでは、世界と日本の人々の福祉と社会の持続的発展に貢献する「実践的学術の国際拠点」として「知」を創造・実践しています。個々の研究だけでなく、先端科学高等研究院では重点的研究のユニットを形成するとともに、研究推進機構が優れた研究プロジェクトを「YNU研究拠点」として認定し、学内および国内外の他機関の研究者との共同研究を促進しています。また、海外の140以上の大学と学術交流協定を締結するとともに、毎年、海外の大学から約300人の研究者を受け入れています。

As an "international focal point of practical scholarship", YNU cultivates and applies knowledge that contributes to the welfare of people in Japan and beyond, as well as to the sustainable development of society. In addition to individual research, units for focused researches have been formed at the Institute of Advanced Sciences and outstanding research projects have been recognized by the Research Initiative and Promotion Organization as "YNU Research Centers" to promote collaborative research between researchers at YNU and at other institutions inside and outside Japan. Furthermore, YNU has signed academic exchange agreements with over 140 universities around the world and about 300 researchers are accepted to YNU from universities outside of Japan every year.

1 強い分野

Dominant fields

YNUは、以下の分野において、科学研究費助成事業^{※1}の2019-2023年度の新規採択累計数^{※2}が国内でトップ10に入っています。YNU is in the top ten in Japan in the following fields for total number of selected projects of "Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)"^{※1} in FY2019-2023.^{※2}

分野 Research Field	国内順位 Rank	新規採択累計数 Number of Newly Selected Projects	累計配分額(単位:千円) Total allocated budget (in thousand yen)
日本語教育関連 Japanese language education-related	6	8	56,420
船舶海洋工学関連 Marine engineering-related	8	8	103,480
会計学関連 Accounting-related	8	8	27,820
安全工学関連 Safety engineering-related	2	8	81,900
航空宇宙工学関連 Aerospace engineering-related	6	7	58,240
材料力学および機械材料関連 Mechanics of materials and materials-related	9	7	83,460
構造工学および地震工学関連 Structure engineering and earthquake engineering-related	4	6	74,750
地盤工学関連 Geotechnical engineering-related	8	5	49,920
触媒プロセスおよび資源化学プロセス関連 Catalyst and resource chemical process-related	8	5	48,490
経済統計関連 Economic statistics-related	4	5	20,280

※1 「科学研究費助成事業」とは人文学、社会科学から自然科学まで全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」(研究者の自由な発想に基づく研究)を格段に発展させることを目的とする「競争的研究資金」であり、ピアレビューによる審査を経て、独創的・先駆的な研究に対する助成を行うもの。
 ※2 ここでは、基盤研究(B)、基盤研究(C)および若手研究において、新規採択累計数が5件以上の分野に限定。

¹ "Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI)" are competitive research funds that are intended to significantly develop all scientific research (research based on the free ideas of the researcher), from basic to applied research in all fields, ranging from the humanities and the social sciences to the natural sciences. The grants provide financial support for creative and pioneering research after peer review.
² Limited only to the fields with a total number of projects newly selected for "Grants-in-Aid for Scientific Research (B)", "Grants-in-Aid for Scientific Research (C)" and "Grant-in-Aid for Young Scientists" is five or above.

2 卓越した研究

Distinguished research

YNUでは、以下の分野・プログラムが、2019-2023年度に科学研究助成事業の「基盤研究(S)」[※]に採択されています。At YNU, the following fields and programs were selected for "Grant-in-Aid for Scientific Research (S)"[※] in FY2019-2023.

研究分野・領域 Research Field	氏名 Name	採択時の所属・職名 Position and Affiliation of the time	プログラム名・研究内容等 Program / Contents
ナノマイクロ科学関連 Nano/micro science-related	武田 淳 TAKEDA Jun	工学研究院・教授 Professor, Faculty of Engineering	位相制御近接場によるハイブリッド極限時空間分光の開拓 Development of Phase-Controlled Near Field Spectroscopy with Extremely High Spatiotemporal Resolution
ナノマイクロ科学関連 Nano/micro science-related	小坂 英男 KOSAKA Hideo	工学研究院・教授 Professor, Faculty of Engineering	ダイヤモンド量子ストレージにおける万能量子メディア変換技術の研究 Universal quantum media conversion in diamond quantum storage
電気電子工学関連 Electrical and electronic engineering-related	竹村 泰司 TAKEMURA Yasushi	工学研究院・教授 Professor, Faculty of Engineering	磁性ナノ粒子のダイナミクス解明が拓く革新的診断治療技術 Elucidation of magnetic particle dynamics for diagnostic and therapeutic applications
電気電子工学関連 Electrical and electronic engineering-related	吉川 信行 YOSHIKAWA Nobuyuki	工学研究院・教授 Professor, Faculty of Engineering	可逆量子磁束回路を用いた熱力学的限界を超える超低エネルギー集積回路技術の創成 Creation of extremely energy-efficient integrated circuit technology beyond the thermodynamic limit based on reversible quantum flux circuits

※「基盤研究(S)」とは科学研究費助成事業の中心となる研究種目である基盤研究の中で、「安定的な研究の実施に必要な研究期間」と「研究遂行に必要な十分な研究費の確保」により、これまでの研究成果を踏まえて、さらに独創的・先駆的な研究を格段に発展させるために設けられている研究種目。原則5年間、1課題につき5,000万円以上2億円程度まで支給される大型の研究費。例年、日本全国で90件程しか新規採択されていない。

¹ "Grants-in-Aid for Scientific Research (S)" are research projects in the area of basic research, which is the primary type of research project for "Grants-in-Aid for Scientific Research", that are set to significantly develop creative and pioneering research even further based on past research findings by having the research period required to conduct stable research and securing adequate research funds needed for carrying out the research. In principle, it consists of large-scale research funds ranging from about 50 million yen to 200 million yen per project. Only about 90 new projects are selected in all of Japan each year.

●ムーンショット型研究開発制度 採択プロジェクト

Moonshot Research and Development Program Selected R&D Projects

ムーンショット目標 Moonshot Goal	研究開発プロジェクト R&D Project	PM PM	所属・職名 Position and Affiliation
目標6 #6 2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性汎用量子コンピュータを実現 Realization of a fault-tolerant universal quantum computer that will revolutionize economy, industry, and security by 2050.	量子計算網構築のための量子インターフェース開発 Development of Quantum Interfaces for Building Quantum Computer Networks	小坂 英男 KOSAKA Hideo	工学研究院・教授 Professor, Faculty of Engineering
目標8 #8 2050年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現 Realization of a society safe from the threat of extreme winds and rains by controlling and modifying the weather by 2050.	安全で豊かな社会を目指す台風制御研究 Typhoon control research aiming for a safe and prosperous society	筆保 弘徳 FUJEDASU Hironori	教育学部・教授 Professor, College of Education

※「ムーンショット型研究開発制度」とは、超高齢化社会や地球温暖化問題など重要な社会課題に対し、人々を魅了する野心的な目標(ムーンショット目標)を国が設定し、挑戦的な研究開発を推進するもの。各目標には、それぞれ複数のプロジェクトを統括するPD(プログラムディレクター)が任命され、その下に、国内外トップの研究者が、各研究開発プロジェクトを提案し推進する責任者であるPM(プロジェクトマネージャー)として採択される。

¹ The Moonshot Research and Development Program promotes challenging research and development projects for ambitious government-set "moonshot" goals to attract people with the aim of resolving important social issues, such as super-aging populations and climate change. For each goal, a program director (PD) is appointed to oversee multiple projects, and under the PD, top-class researchers in Japan and abroad are selected as project managers (PM) in charge of proposing and promoting R&D projects.

3 世界にインパクトを与える論文

Research papers that impact the world

Web of Science^{※1}によると、2019-2023年度に発表されたYNUの論文は、特に以下の分野において世界中で引用されています。

According to the Web of Science¹, papers of YNU published in FY2019-2023 have been highly cited around the world especially in the following fields.

分野 Research Field	YNU論文数 "Web of Science" Documents	CNCI ^{※2} CNCI ^{※2}	被引用数 Times Cited	被引用数 世界トップ1%論文 % Documents in Top 1%	被引用数 世界トップ10%論文 % Documents in Top 10%
生態学 Ecology	81	2.12	1560	2.47%	18.52%
物理学・粒子・界 Physics, Particles & Fields	84	1.59	992	4.76%	13.1%
物理総合 Physics, Multidisciplinary	88	1.39	1053	3.41%	15.91%
天文学・宇宙物理学 Astronomy & Astrophysics	88	1.32	882	2.27%	12.5%
環境科学 Environmental Sciences	87	1.30	1523	1.15%	8.05%
機器・計装 Instruments & Instrumentation	78	1.30	477	2.56%	8.97%
光学 Optics	149	1.11	722	1.34%	6.71%

※1 Web of Scienceとは、世界を代表する学術文献データベースのひとつ。1900年にまで遡る世界中の21,000誌(2019年11月現在)を超える影響力の大きい学術雑誌や重要刊行物を対象に、分野を横断した検索を実行して引用文献/パターンを分析することができる。

※2 CNCIとはCategory Normalized Citation Impactの略称。CNCIのポイントが1以上の分野は、世界水準以上であると言われている。

¹ "Web of Science" is one of the world's leading scientific citation databases. With more than 21,000 journals from around the world dating back to 1900 (as of November 2019), it enables one to carry out cross-discipline searches on influential scientific journals and important publications and assess citation patterns.

² "CNCI" stands for Category Normalized Citation Impact. Fields with a CNCI of 1 or higher are considered higher than the global average.

注目の 国際プレスリリース

Notable International Press Releases

国際的な科学ニュースサイトEurekAlert!において、2021-2023年度に本学から発信した国際プレスリリースの中から、注目の5本のニュースをピックアップして紹介します。その他のニュースについても、大学のウェブサイトの「国際プレスリリース」で詳細を確認することができます。

This section highlights 5 notable news released by YNU on an international scientific news site "EurekAlert!" in FY2021-2023. You can also see other news released by YNU in "International Press Releases" on the university's website.

www.ripo.ynu.ac.jp/about/ynu_research/haishin/

アルカンとベンゼンの直接結合反応のための金属ナノ粒子—ゼオライト複合触媒を開発

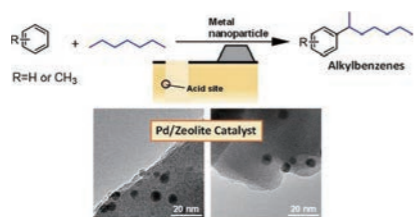
Researchers devise cleaner, more efficient production of key input for detergents

酸点とPd粒子の近接による反応の高効率化を実現

Realizing a highly efficient reaction with acid sites in proximity to Pd nanoparticles

工学研究院の本倉健教授（東京工業大学 物質理工学院応用化学系特定教授）、東京工業大学 物質理工学院応用化学系 美崎慧大学院生（研究当時）、電気通信大学 燃料電池・水素イノベーション研究センター 三輪寛子特任准教授、日本原子力研究開発機構 伊藤孝研究副主幹らの研究グループは、ゼオライトの外表面にPdナノ粒子を担持した触媒を開発し、この触媒を用いてアルカンとベンゼンの直接結合反応を実現しました。従来のアルキルベンゼン合成では副生成物が大量に排出されますが、本手法を用いると水素あるいは水のみが副生成物となります。ゼオライトの酸点からPdナノ粒子への水素原子の移動がこの反応の鍵であり、μ+SR法を用いた測定から原子状水素がゼオライト中に生成した場合、反応に必要な時間にわたってその状態を維持し得ることが示唆されました。（論文は2023年9月6日にACS Catalysisオンライン掲載）本研究成果は、科学研究費補助金 学術変革領域研究B「表面水素工学」における共同研究になります。

A research group including YNU Faculty of Engineering professor Ken Motokura has developed a catalyst supported with palladium (Pd) nanoparticles on the outer surface of a zeolite to realize a direct binding reaction of alkanes and benzenes. Conventional alkylbenzene synthesis produces a large number of byproducts, but this newly developed method releases only hydrogen or water as a byproduct. Moving hydrogen atoms from the zeolite's acid sites to Pd nanoparticles is the key to the binding reaction. The μ+SR measurements suggest that atomic hydrogen formed in a zeolite can maintain its form for the time necessary for the reaction. Professor Motokura also serves as a visiting professor at the Department of Chemical Science and Engineering, School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech). Other researchers include Satoshi Misaki, a graduate student (at the time of the research) at the Department of Chemical Science and Engineering, School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Tech; Hiroko Ariga-Miwa, a specially appointed associate professor at the Innovation Research Center for Fuel Cells, University of Electro-Communications; and Takashi U. Ito, a deputy chief researcher at the Japan Atomic Energy Agency. (Results published online in ACS Catalysis on September 6, 2023.) This research is a joint project under the Grant-in-Aid for Transformative Research Areas (B) "Surface Hydrogen Engineering."



低重力環境下における粉粒体の流動特性の測定に成功

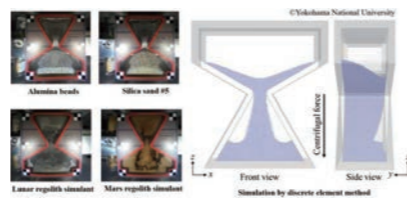
How to build better extraterrestrial robots

Hourglassミッション:様々な天体の重力環境を再現し月や惑星の砂を降らせる実験

Hourglass mission: Experiments to create gravity conditions of various extraterrestrial bodies to simulate the fall of sand on the moon and planets

工学研究院 尾崎伸吾教授、慶應義塾大学 理工学部 石上玄也准教授、JAXA宇宙科学研究所 大槻真嗣准教授らの研究グループは、国際宇宙ステーションきぼうモジュールの細胞培養実験装置を活用することで様々な低重力環境を再現し、各種粉粒体（砂やレゴリス模擬土）の流動特性の測定に成功しました。長時間の安定した人工重力環境下(0.063G～2.0G)での粉粒体の流動挙動の測定およびその解析は世界初の成果です。また実験結果に基づき、いくつかの砂の流動特性はよく知られた物理法則に定量的に従い、低重力では重力の大きさの平方根(√G)に比例することを明らかにしました。加えて、測定結果の回帰分析により、砂の「かさ密度」は重力とともに減少することも示唆しました。得られた成果は、将来の宇宙探査機の開発や各種ミッションの検討に利用可能です。（論文は2023年8月8日にnpj Microgravityにオンライン掲載）

A research group including YNU Faculty of Engineering professor Shingo Ozaki, Keio University Faculty of Science and Technology associate professor Genya Ishigami, and JAXA Institute of Space and Astronautical Science associate professor Masatsugu Otsuki has successfully measured the flow characteristics of different types of powdery granular materials (sand and regolith simulants) by creating various low-gravity environments using cell culture laboratory equipment in the Kibo module of the International Space Station. The group performed the world's first measurement and analysis of the flow dynamics of powdery granular materials under long-term, stable artificial gravity conditions (0.063G-2.0G). The experimental results also showed that the flow characteristics of some sands quantitatively follow well-known physical laws and are proportional to the square root of the magnitude of gravitational force (√G) at low gravity. In addition, regression analysis of the measurement results suggests that the "bulk density" of sand decreases with gravity. The outcomes obtained from these experiments can be applied to future space probe development and various mission plans. (Results published online in npj Microgravity on August 8, 2023.)

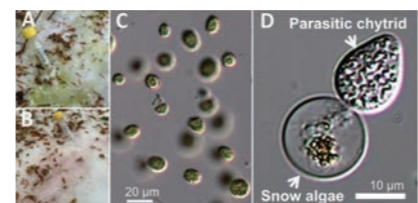


氷河・積雪の融解を抑制!? 雪氷藻類に寄生するツボカビの実態を解明

Chytrid fungi revealed to be parasitic species that infects snow algae

「高山や氷河に出現するツボカビは雪氷藻類に寄生するツボカビである」ということを環境情報研究院の鏡味麻衣子教授ら及び千葉大学大学院理学研究院の竹内望教授の研究チームが明らかにしました。ツボカビは、カエルやプランクトンなど様々な生物に寄生する菌類として知られています。氷河や高山積雪のような寒冷環境では、その存在は確認されていましたが、何をしているのか明らかになっていませんでした。本研究では、ツボカビが雪氷藻類に寄生している様子を捉え、その1胞子からDNAを抽出することに世界で初めて成功し、系統関係を明らかにすることができました。さらに、これらツボカビは、世界中の高山に存在しうること、雪氷藻類に寄生することに特化したグループである可能性を示唆しました。近年、氷河や高山では、雪氷性の藻類の繁殖によって表面が色づき、融解が加速している事実が明らかになっています。その藻類にツボカビが寄生していることは、これらの藻類とツボカビの宿主-寄生者関係によって氷河や積雪の融解が抑制される可能性を示しています。（論文は2023年6月20日にFrontiers in Microbiologyにオンライン掲載）

A research team including YNU Graduate School of Environment and Information Sciences professor Maiko Kagami and Chiba University Graduate School of Science professor Nozomu Takeuchi has discovered that chytrids found in alpine areas and glaciers are parasitic chytrids living on snow algae. Chytrids are known as a fungus parasitic in a variety of organisms, including frogs and plankton. They have been detected in glaciers and alpine snowpacks, but their life cycle in these cold environments remained unknown. In this study, researchers captured chytrids on snow algae and successfully extracted their DNA from a single spore, the first attempt of its kind in the world, to identify their lineage. Their research also suggests that these chytrids can be found in alpine regions throughout the world, and that they may belong to a parasitic group particularly targeting snow algae. In recent years, the proliferation of snow algae has caused surface coloration of glaciers and high mountains, with ice and snow melting at an accelerating rate. Chytrids living on these algae indicate that this host-parasite relationship may help control the melting of glaciers and snowpacks. (Results published online in Frontiers in Microbiology on June 20, 2023.)



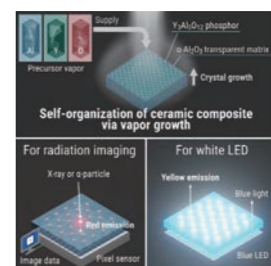
気体から秩序形成する無機固体蛍光体

3D pattern generation via chemical vapor deposition of ceramic eutectic system for novel solid-state phosphors

環境情報研究院の伊藤暁彦准教授、三薮佑理（当時博士課程前期2年）、松本昭源（当時博士課程後期3年）の研究グループは、サファイア-ガーネット共晶系における秩序構造の化学気相析出に成功しました。レーザー照射によって原料ガスの析出反応を促進することで、これまで熔融凝固法に限定されていたセラミックス共晶体の製造を、気相析出法で実現しました。サファイア透明体中にガーネット蛍光体を自己組

織化させた蛍光体は、次世代の固体照明や高分解能X線撮像技術への展開が期待できます。（論文は2023年5月5日にJournal of the American Ceramic Society誌にオンライン掲載）

The research group of YNU Graduate School of Environment and Information Sciences associate professor Akihiko Ito, Yuri Mitsuhashi (2nd year of the YNU Master's Program at the time of the research), and Shogen Matsumoto (3rd year of the YNU Doctoral Program at the time of the research) has successfully developed chemical vapor deposition of ordered structures in the sapphire-garnet eutectic system. The group used the vapor deposition method, instead of the traditional melt-solidification process, to produce ceramic eutectic composites by accelerating the deposition reaction of raw material gases with laser irradiation. Phosphors with garnet phosphors self-organized in a sapphire transparent matrix are expected to be applied to next-generation solid-state illumination and high-resolution X-ray imaging technologies. (Results published online in Journal of the American Ceramic Society on May 5, 2023.)

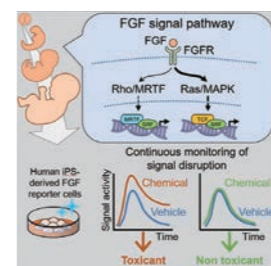


ヒトiPSレポーター細胞を用いたシグナルかく乱を指標とする発生毒性試験法

Test spares animal subjects, identifies chemicals that may cause birth defects in humans

工学研究院の福田淳二教授、国立医薬品食品衛生研究所の久大保主任研究官らの研究グループは、線維芽細胞増殖因子シグナルの攪乱を連続的にモニター可能なヒトiPSレポーター細胞を作り、シグナル攪乱を指標としてサリドマイドとその誘導体を含む発生毒性物質を高い正確度で検出できることを発表しました。（論文は2022年2月18日にiScienceにオンライン掲載）

A research group including YNU professor Junji Fukuda and Yusuke Okubo, a senior researcher at the National Institute of Health Sciences, announced it has successfully demonstrated high-accuracy detection of developmental toxicants that include thalidomide and its derivatives by creating human-induced pluripotent stem (iPS) reporter cells capable of continuously monitoring fibroblast growth factor signal disruptions as an indicator. (Results published online in iScience on February 18, 2022.)



先端科学高等研究院 (IAS)

Institute of Advanced Sciences

本高等研究院は学内の世界水準の科学研究を行う分野を戦略的に集約し、研究に特化した組織です。量子情報研究センター、先進化学エネルギー研究センターの2つのセンターのほか、情報・物理セキュリティ研究ユニット、バイオアッセイ研究ユニット、超省電力マグノニックデバイス研究ユニット、電気エネルギー変換研究ユニットの4つの研究ユニットを形成し、卓越性の強化を図り、世界水準の国際研究拠点となることで本学の研究力の一層の向上を目指しています。

IAS is a research-focused organization that strategically concentrates on areas of world-class scientific research within YNU. It comprises two centers—Quantum Information Research Center and Advanced Chemical Energy Research Center—and four research units: Information and Physical Security Research Unit, Cell-based Bioassay Research Unit, High Efficiency Electrical Energy Conversion Research Unit, and Unconventional Magnonics Research Unit. It aims to establish itself as a world-class international research hub by enhancing excellence and further improve the overall research strength of the university.

ias.ynu.ac.jp

総合学術高等研究院 (IMS)

Institute of Multidisciplinary Sciences

本高等研究院は学内の分野横断型の世界水準の総合学術研究を戦略的に集約し、研究に特化した組織です。リスク共生社会創造センター、台風科学技術研究センター、豊穡な社会研究センター、次世代ヘルステクノロジー研究センター、半導体・量子集積エレクトロニクス研究センターの5つのセンターのほか、共創革新ダイナミクス研究ユニット、生物圏研究ユニット、革新と共創のための人工知能研究ユニットの3つの研究ユニットを形成し、多様性の強化を図り、世界水準の国際研究拠点となることで本学の研究力の一層の向上を目指しています。

IMS is a research-focused organization that strategically consolidates world-class integrated academic research across disciplines within YNU. Apart from five centers—the Center for Creation of Symbiosis Society with Risk, the Typhoon Science and Technology Research Center, the Research Center for Sustainability, Resilience and Well-being, the Research Center for Next-Generation Health Technology, and the Semiconductor and Quantum Integrated Electronics Research Center—it forms three research units: the Co-innovation Dynamics Research Unit, the Biosphere Research Unit, and the Artificial Intelligence Research Unit for Innovation and Co-Creation Research Unit. It aims to enhance diversity and strive towards further improving YNU's research capabilities, aspiring to become a world-class international research hub.

ims.ynu.ac.jp

「YNU研究拠点」、「研究者総覧」、競争的研究資金獲得実績など、YNUの研究に関する詳細は「YNUの研究力」をご覧ください。

Please see "YNU Research" to find out more details on "YNU Research Centers", "YNU Researchers (Database)", competitive research grants gained in the past, and research conducted by the university.

www.ripo.ynu.ac.jp/topics/YNUResearch.html