

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.



2

卓越した研究  
Distinguished research

YNUでは、以下の分野・プログラムが、2020-2024年度に科学研究助成事業の「基盤研究（S）」<sup>※</sup>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)”<sup>\*</sup> in FY2020-2024.

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	小坂 英男 KOSAKA Hideo	工学研究院・教授 (担当学部：理工学部数物・電子情報系学科物理工学EP) 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 (担当学部：理工学部数物・電子情報系学科電子情報システムEP) 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 (担当学部：理工学部数物・電子情報系学科電子情報システムEP) 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の研究費の確保」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。

<sup>\*</sup> “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型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 (担当学部：理工学部数物・電子情報系学科物理工学EP) 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 FUDEYASU 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。

<sup>\*</sup> 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<sup>※1</sup>によると、2020-2024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 Science<sup>1</sup>, papers of YNU published in FY2020-2024 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 <sup>※2</sup> CNCI <sup>※2</sup>	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	89	1.59	989	2.25%	16.85%
機器・計装 Instruments & Instrumentation	80	1.43	580	3.75%	11.25%
物理総合 Physics, Multidisciplinary	86	1.23	1050	3.49%	11.63%
地質工学 Engineering, Geological	52	1.22	201	0%	1.92%
光学 Optics	123	1.20	769	1.63%	8.13%
天文学・宇宙物理学 Astronomy & Astrophysics	103	1.18	922	1.94%	9.71%
物理学、粒子、界 Physics, Particles & Fields	104	1.17	1125	4.81%	8.65%
機械工学 Engineering, Mechanical	122	1.06	587	0.82%	7.38%

※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。

<sup>1</sup> “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 on research citation patterns.

<sup>2</sup> “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、2022-2024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 FY2022-2024. 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/

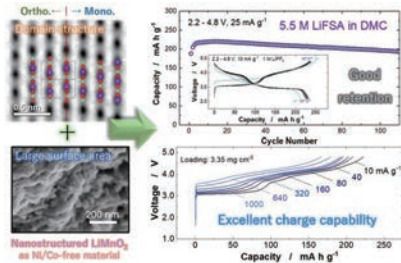


## 実用的な高エネルギー密度のコバルト・ニッケルフリー電池材料を開発

Li-ion batteries show promise as cheap and sustainable alternative to Ni/Co materials

工学研究院の藪内直明教授（担当学部：理工学部化学・生命系学科化学EP）、名古屋工業大学 中山将伸教授、島根大学 尾原幸治教授らの研究グループは、ナノ構造を高度に制御したリチウムマンガ酸化物材料を開発し、本材料がコバルト・ニッケルフリーでありながら、高エネルギー密度・長寿命の電池正極材料となることを発見しました。商用的規模で大量生産が可能な技術を利用し、材料の比表面積とナノ構造を高度に制御する方法論を確立し、既存のニッケル系層状材料に匹敵するエネルギー密度をマンガン系材料で達成可能であることを立証しました。また、急速充電も可能な材料であり、リチウムイオン蓄電池と電気自動車の高性能化・低コスト化の両立実現に繋がる研究成果です。（論文は2024年8月26日にACS Central Scienceにオンライン掲載）

A research group including YNU Faculty of Engineering professor Naoki Yabuuchi, Nagoya Institute of Technology professor Masanobu Nakayama, and Shimane University professor Koji Ohara has developed a highly nanostructured lithium manganese oxide material, and discovered that this cobalt- and nickel-free material can be used as a positive electrode material for high-energy density and long-lasting batteries. The group established a methodology for highly controlling the surface area and nanostructure of the material with technologies scalable for commercial mass production, and demonstrated that energy densities comparable to existing nickel-based layered materials can be achieved using manganese-based materials. The developed material provides fast-charging capabilities, with the research outcomes expected to help enhance the performance and lower the costs of lithium-ion batteries and electric vehicles. (Results published online in ACS Central Science on August 26, 2024.)



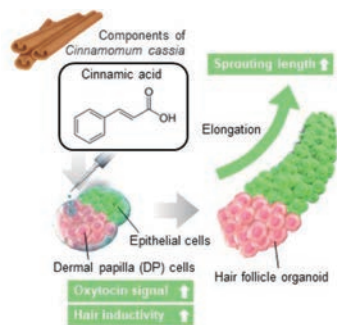
## シナモンの成分による脱毛症治療の可能性

Cinnamic acid shows promise for opening a new developmental avenue in hair growth treatment

工学研究院/KISTECの景山達斗助教/研究員、福田淳二教授（担当学部：理工学部化学・生命系学科バイオEP）/グループリーダーらの研究グループは、

毛包オルガノイドを用いて、シナモンの成分であるケイヒ酸が育毛効果をもつ可能性を示しました。ケイヒ酸は、毛乳頭細胞のオキシトシン経路を活性化し、育毛を促進します。この知見は、育毛剤や化粧品の開発に役立つと期待できます。（論文は2024年2月27日にScientific Reportsにオンライン掲載）

A research group including Tatsuto Kageyama, a YNU Faculty of Engineering assistant professor and Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology (KISTEC) researcher, and YNU professor and KISTEC group leader Junji Fukuda has demonstrated the possibility of cinnamic acid, a component of cinnamon, producing hair-growth promotion effects using hair follicle organoids. Cinnamic acid activates the oxytocin signaling pathway in dermal papilla cells to promote hair growth. This finding is expected to contribute to the development of hair growth products and cosmetics. (Results published online in Scientific Reports on February 27, 2024.)



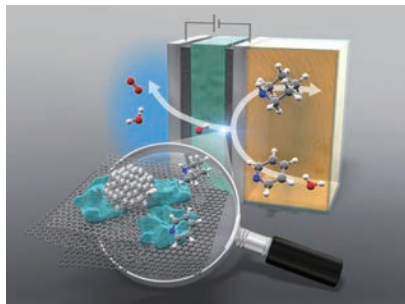
## 医薬品関連物質の持続可能な合成方法を開発

An efficient way to hydrogenate nitrogen-containing aromatic compounds has been developed

工学研究院の信田 尚毅准教授（担当学部：理工学部化学・生命系学科化学EP）、跡部 真人教授（担当学部：理工学部化学・生命系学科化学EP）らの研究チームは、電気エネルギーを活用して、ピリジンなどの窒素を含む芳香族化合物を効率的に還元し、高付加価値の環状アミンであるピベリジン合成する新手法を開発しました。ロジウム触媒を使用し、アニオン交換膜を備えた電解リアクターを採用することで、従来の高温・高圧を必要とする熱化学的なプロセスと比較して、常温・常圧下で効率的に合成できるようになりました。この技術は、医薬品やファインケミカル分野への応用が期待され、持続可能な化学品の製造プロセスに新たな展望をもたらします。特に、エネルギー消費量と二酸化炭素の排出を大幅に抑えることが可能であり、化学産業の脱炭素化に大きく貢献する可能性があります。（論文は2024年10月7日にJournal of the American Ceramic Society誌に掲載）

A research team including YNU Faculty of Engineering associate professor Naoki Shida and professor Mahito Atobe has developed a new method for synthesizing piperidine, a high value-added cyclic amine, by utilizing electric energy to efficiently reduce nitrogen-containing aromatic compounds such as pyridine. By employing rhodium catalyst and an electrolytic reactor equipped with an anion-exchange

membrane, this method enables more efficient synthesis at ambient temperature and pressure compared with conventional thermochemical processes requiring high temperature and pressure. This technology offers potential applications in the pharmaceutical and fine chemical fields as well as new prospects for sustainable chemical manufacturing processes, and can especially help substantially reduce energy consumption and carbon dioxide emissions, thereby significantly contributing to the decarbonization of the chemical industry. (Results published in the Journal of the American Ceramic Society on October 7, 2024.)

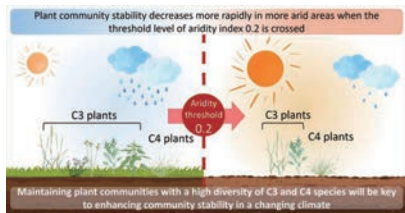


## 気候変動にどう向き合うか：生態系安定性の激変を緩和する生物多様性の役割

The role of biodiversity in mitigating rapid loss of plant community stability in drylands during changing climate

環境情報研究院の佐々木雄大教授（担当学部：都市科学部環境リスク共生学科）、ドイツ統合生物多様性研究センター（iDiv）のNico Eisenhauer教授、鳥取大学の衣笠利彦准教授、モンゴル気象水文環境研究所のGantsetseg Batdelger博士らの研究グループは、モンゴル草原を対象とした極めて大規模なモニタリングデータを用いて、気候変動による乾燥化の進行によって、乾燥地の植物群集の安定性が急速に損なわれる可能性を世界で初めて実証しました。（論文は2024年6月12日にGlobal Change Biologyに掲載）

A research group including YNU Faculty of Environment and Information Sciences professor Takehiro Sasaki has carried out the world's first evaluation that the progression of aridification caused by climate change can rapidly undermine the stability of plant communities in arid areas using large-scale monitoring dataset from Mongolian grasslands. Other researchers include Nico Eisenhauer, a professor at the German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Tottori University associate professor Toshihiko Kinugasa, and Dr. Gantsetseg Batdelger of the Information and Research Institute of Meteorology, Hydrology and Environment in Mongolia. (Results published online in Global Change Biology on June 12, 2024.)



## ストレッチャブルデバイスとAIを統合した動作認識スマートシステムを開発

Layering stretchable and rigid materials and incorporating machine learning improves accuracy of wearables

工学研究院の太田 裕貴 准教授（担当学部：理工学部機械・材料・海洋系学科機械工学EP）らの研究グループは、柔軟性と伸縮性を持つ次世代ウェアラブルデバイス「ストレッチャブルデバイス」とAIを統合した動作認識システムを開発しました。従来のストレッチャブルデバイスは出力データが不安定で、高い再現性を求められるAIとの統合が困難でしたが、本研究では硬質なICにゴムのような高い柔軟性を有する基板と液体金属配線を組み合わせ、高いデータの再現性を両立できる「ストレッチャブルハイブリッドデバイス」を実現しました。また、このデバイスから得たデータをAIによって分類することで、10種類の結び目の形状、空中に書いた26種類のアルファベット、65種類の手話の単語をそれぞれ87%、98%、96%の正答率で分類することに成功しました。この成果により、柔軟エレクトロニクスとAI技術を融合した新たな知的システムの実現が期待されます。（論文は2024年8月7日にDeviceにオンライン掲載）

A research group including YNU Faculty of Engineering associate professor Hiroki Ota has developed a flexible motion-recognition smart system that integrates stretchable devices with artificial intelligence. Conventional stretchable devices faced challenges with unstable output data, making it difficult to archive the high reproducibility required for integration with AI. In this study, researchers developed a stretchable hybrid device by combining rigid integrated circuits with highly flexible rubber-like substrate and liquid metal wires. By using AI to classify the data obtained from this device, they successfully classified 10 knot shapes, 26 finger-written alphabets, and 65 sign language words with accuracies of 87%, 98%, and 96%, respectively. This achievement is expected to lead to the realization of new intelligent systems through the integration of flexible electronics and AI technologies. (Results published online in Device on August 7, 2024.)



## 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