

# TOPICS

## 関華奈子教授が第38回井上學術賞を受賞

今田 晋亮（地球惑星科学専攻 教授）

**地** 球惑星科学専攻の関華奈子教授が、第38回井上學術賞を受賞されました。関教授は、惑星から宇宙空間へ大気がどのように流出するか研究してきました。太陽系の惑星は、太陽から噴き出す高速の太陽風に絶えずさらされており、惑星大気はその影響を受けながら流出します。関教授は、人工衛星のデータや数値実験を組み合わせ、地球大気がどのように太陽風の影響を受けて流出し、地球から離れた宇宙空間である地球磁気圏を輸送されるか明らかにしました。これらの成果は、大気散逸の新しい理解をもたらす重要な発見であり、地球磁気圏物理だけでなく、広く惑星科学にインパクトを与えています。さらに、関教授は研究対象を地球周辺の宇宙環境だけでなく、火星等の地球以外の惑星周辺環境にまで広げて、研究活動を行ってきました。

近年は、大気を持つ地球型惑星、特に地球、火星、金星の比較に基づいて、宇宙空間への大気散逸と内部磁気圏の形成に、惑星がもつ固有磁場強度が与える影響を明らかにする研究に取り組み、多くの成果をあげています。また、研究を遂行するにあたり、ジオスペース探査計画ERG、NASAの火星探査計画MAVENなど様々な宇宙科学ミッションに参画して、国際共同研究を進め分野を牽引されてきました。これらの惑星大気・宇宙環境に関する一連の研究は全く新しいものであり、世界的に高い評価を得ています。このたびの井上學術賞受賞を心よりお祝い申し上げます。



関華奈子 教授

## 物理学専攻の佐々木健人助教が第38回井上研究奨励賞を受賞

小林 研介（知の物理学研究センター／物理学専攻 教授）

**物** 理学専攻 小林研究室 助教の佐々木健人氏が第38回（2021年度）井上研究奨励賞を受賞しました。心からお祝いを申し上げます。

同氏は2019年度に慶應義塾大学大学院理工学研究科基礎理工学専攻において、伊藤公平教授（現慶應義塾大学塾長）のご指導のもと、博士（工学）を取得しました。受賞の対象となったのは、同氏の博士論文「ダイヤモンド中の窒素-空孔中心を用いた電子スピンと核スピンの検知」です。

本研究において、同氏は、ダイヤモンド中の窒素-空孔(NV)中心を超精密磁場センサとして利用する技術開発を行い、核磁気共鳴(NMR)の感度と分解能を劇的に向上させました。具体的には、測定装置開発、磁場感度の評価、電子スピン密度の定量的な検出、交流磁場計測におけるサブミ

リヘルツ分解能の検証、単一核スピン感度のNMR等を行いました。特に、ナノスケールでのNMR技術を開発する研究では、単一の炭素核スピンの三次元的な高精度位置決定技術の開発と実証や、室温での単一陽子スピンの検出と量子操作など、世界的に優れた成果を挙げました。これら一連の成果が高く評価され、今回の受賞となりました。

同氏は学位取得後2020年4月に本学助教に着任し、これまでの研究を発展させると同時に、量子センシング技術を物性計測へ応用するという新領域の開拓に着手しています。今後のますますの活躍が期待されます。



佐々木健人 助教

このほか、生物科学専攻修士の加藤孝都博士（英国オックスフォード大学 博士研究員）および物理学専攻修士の谷内稜博士（英国ヨーク大学 博士研究員）がそれぞれ、井上研究奨励賞を受賞されました。まことにおめでとうございます。（広報誌編集委員会）

## 山田鉄兵教授が第18回日本学術振興会賞を受賞

長谷川 哲也（化学専攻 教授）

**化**学専攻の山田鉄兵教授が、「熱応答性分子科学を用いた熱化学電池の創成」に関する業績で、第18回（2021年度）日本学術振興会賞（JSPS PRIZE）を受賞されました。この賞は、学術上特に優れた成果を上げたと認められる45歳未満の若手・中堅研究者に贈られるものです。

山田教授は、熱化学電池という熱電変換素子に熱応答性の分子科学的手法を導入しました。シクロデキストリンと三ヨウ化物のホスト-ゲスト反応を利用して熱化学電池のゼーベック係数が向上することを発見した（周 泓遥（現・特任助教）との共同研究）のを皮切りに、下限

臨界溶液温度（LCST）相転移、プロトン共役電子移動反応、金属錯体とミセルとの相互作用など多岐にわたる分子科学的手法を導入することで、熱化学電池のゼーベック係数（単位 温度差あたりの起電圧）が向上することを実証しました。その結果、p型・n型ともに高いゼーベック係数を達成しました。これらの研究は熱化学電池の性能向上に大きく寄与したことに加え、錯体化学や分子集合科学の進展に貢献しました。

ご受賞をお祝い申し上げますとともに、山田教授の益々のご活躍を祈念しております。



山田鉄兵 教授

## 真鍋博士ノーベル物理学賞受賞記念の理学部臨時公開講演会開催

升本 順夫（地球惑星科学専攻 教授）

**理**学部・理学系研究科の大先輩である真鍋淑郎博士のノーベル物理学賞受賞を記念した臨時公開講演会が2022年2月11日に開催され、小柴ホールからオンライン配信された。

はじめに佐藤薫教授（地球惑星科学専攻）から真鍋先生の研究業績を簡潔にまとめた紹介があり、続いて真鍋先生ご本人からの研究に対する熱い思いが伝わるビデオメッセージが流された。その後、真鍋先生の先駆的な研究により切り開かれてきた研究分野の発展に関する講演が行われた。渡部雅浩教授（大気海洋研究所）は真鍋先生時代のモデルから現在の地球システムモデルまでの変遷について、阿部彩子教授（大気海洋研究所）は過去の地球の気候を紐解く醍醐味について、東塚知己准教授（地球惑星科学専攻）は気候変動に果たす海洋の役割について、最新の研究動向や今後の展

望も含めてわかりやすく紹介した。また、これらの講演の合間には、真鍋先生とゆかりの深い本学部卒業生からのメッセージを流すなど、充実した内容となった。

ノーベル賞への関心からか、最高視聴者数は636名（平均500名以上）に達した。また、今回もオンラインツールslidoを利用して質問を受け付け、オンラインならではの気軽さから多くの質問があり、講演者の研究室の大学院生を介して活発な質疑応答が行われた。

本講演会の開催準備、収録、配信は広報室と情報システムチームが協力して行なった。最後に、ビデオメッセージ作成にご協力下さった方々、講演会をご視聴下さった皆様をはじめ、本講演会開催にご助力いただいた皆様に深く感謝いたします。



臨時公開講演会当日の様子  
（講演者：東塚知己准教授）

---

## 川畑幸平氏が第12回(2021年度)日本学術振興会育志賞を受賞

上田 正仁 (物理学専攻 教授)

**川** 畑幸平氏が第12回(2021年度)日本学術振興会育志賞を受賞されました。

量子力学の教科書には、観測量が実数であるためそれを記述する作用素がエルミート性を有する必要があると書かれている。しかし、原子核の崩壊現象など自然界には有限の寿命を持ち、エネルギーが複素数値をとる現象は古くから知られてきた。このような現象を記述する理論として非エルミート作用素に基づく量子力学が近年盛んに研究されている。川畑幸平氏は、対称性とトポロジーという物理学における基礎概念が、非エルミート物理系においてどのように理解されるかという問題に取り組み、その基礎理論の構築に成功した。川畑氏が

成し遂げた一連の研究成果は、非エルミート作用素で記述されるさまざまな物理現象を理解する理論的枠組みを与え、基礎物理の観点から重要であるだけでなく、トポロジカルデバイスをデザインする上での指導原理を与えるという意味でも重要である。

川畑氏は国内外の多数の研究者と共同研究をするなど国際的にも活躍している。川畑氏の切れ味の鋭いアイデアとそれを具体的な結果へと結び付ける研究能力は卓越しており、ますますの活躍が期待できる。

川畑氏の育志賞受賞に心からお祝いを申し上げます。

---

## Youyuan Zhang 氏が第12回(2021年度)日本学術振興会育志賞を受賞

山内 薫 (化学専攻 教授)

**化** 学専攻博士課程3年のYouyuan Zhangさんが「強レーザー場において生成した分子イオンの光励起過程の理論」により、第12回(2021年度)日本学術振興会育志賞を受賞しました。

Zhangさんは、近赤外域のフェムト秒レーザー光を空気中に集光したときに単色でコヒーレントな光が発生する「空気レーザー」と呼ばれる現象の解明に理論の立場から決定的な貢献をしました。この現象は、窒素分子イオン( $N_2^+$ )の電子励起B状態から電子基底X状態への可視および紫外域の発光に伴うものですが、励起に用いるフェムト秒レーザーの波長が近赤外光であり、直接的にはB状態に $N_2^+$ を励起することができないため、その機構は長いこと謎でした。Zhangさんは、二準位量子系が突然光電場

に晒された場合の数値シミュレーションを行い、光子エネルギーが低い場合であっても、下準位の分布が上準位に移動することを見事に説明しました。そして、振動と回転の自由度を導入することによって、空気レーザーのシミュレーターを開発し、空気レーザー発振の時間発展を、理論計算によって再現しました。Zhangさんが $N_2^+$ の反転分布の生成過程を分子レベルの微視的なモデルを用いて明らかにしたことは国際的に高く評価されています。

この度の受賞は、Zhangさんの大学院博士課程におけるこの独創的な研究成果が認められたものです。Zhangさんの受賞を心よりお祝いをします。



Youyuan Zhang 氏