プレスリリース

令和７年８月５日

アジア太平洋物理学会連合プラズマ物理分科会

(AAPPS-DPP)

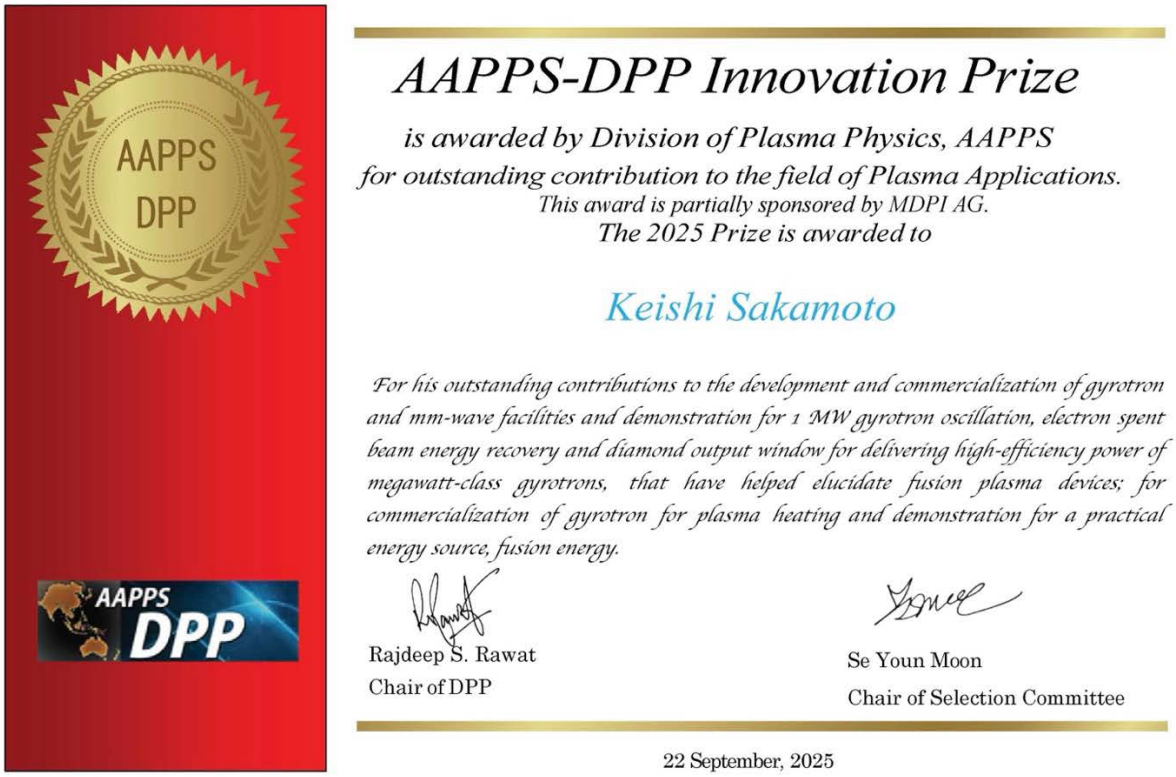
AAPPS-DPP プラズマイノベーション賞

- 坂本慶司博士を第７回受賞者に決定 –

アジア太平洋物理学会連合（AAPPS：ヒョンジュンチョイ会長）プラズマ物理分科会（代表理事：菊池満、会長：ラジデープ ラワット）は、プラズマ応用分野で産業界へインパクトのある先駆的かつ独創的な貢献を行った研究者に授与する第７回 AAPPS-DPP プラズマイノベーション賞の受賞者に，京都フュージョニアリングの坂本　慶司博士を選出した。

受賞理由：

坂本慶司：ジャイロトロンおよびそれを用いたミリ波装置の開発と商業化、1MW ジャイロトロン発振、電子の使用済みビームエネルギー回収、メガワット級ジャイロトロンの高効率電力供給のためのダイヤモンド出力ウィンドウの実証に対する多大な貢献により、核融合プラズマ装置の実証に貢献、実用的なエネルギー源としての核融合エネルギーの実証に向けたプラズマ加熱用ジャイロトロンの商業化を行ったことに対して。



プラズマイノベーション賞状

賞状、メダル、賞金は２０２５年９月２１－２６日に福岡国際会議場で開催される第９回アジア太平洋プラズマ物理学国際会議で授与される。

本件問い合わせ先：一般社団法人アジア太平洋物理学会連合 プラズマ物理分科会

代表理事(CEO) 菊池満　茨城県水戸市元吉田町 1194-10, TEL: 080-1115-3482

AAPPS-DPP ホームページアドレス：http://aappsdpp.org/AAPPSDPPF/index.html

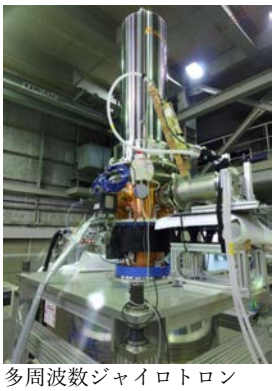
プレスリリース

坂本慶司博士の業績について

坂本慶司博士

坂本慶司博士は 1957 年福岡県生まれ、九州大学で理学博士号を取得。1981 年より日本原子力研究所（現在は量子科学技術研究所が引き継いでいる）にてプラズマ加熱技術の研究員を務め、高出力ミリ波源「ジャイロトロン」の研究開発チームのリーダーとして、高次体積モード発振、エネルギー回収、ダイヤモンドウィンドウ、ハード自己励起モードなど、メガワットジャイロトロンに関する多くの革新的な成果を達成し、核融合エネルギー用ジャイロトロンの世界的リーダーとなった。2021 年より京都フュージョニアリング株式会社（KF）に移籍し、KF の CTO として、世界中の研究所や核融合スタートアップ企業の ECH（電子サイクロトロン加熱）システムに高出力ジャイロトロンを開発・提供することで、プラズマ・核融合コミュニティに貢献している。また、筑波大学、核融合科学研究所、福井大学、京都大学の客員教授を歴任。さらに、EPS プラズマ物理イノベーション賞、IEEE ジョン・R・ピアース賞、文部科学大臣表彰科学技術分野の功績者など、数々の賞を受賞している。 主な業績は以下の通りである。

第一に、エネルギー回収システムを採用することで、0.5MW 110GHz ジャイロトロンにおいて、直流入力電力からミリ波電力への変換効率 50%を達成した。それまでジャイロトロンの効率は 20～30%程度が一般的だったが、この成功により、ジャイロトロンと電子サイクロトロンによるプラズマ加熱は、ITER などの大型磁気閉じ込め装置の主要な加熱手段として注目されるようになった。効率向上により、電源容量、コレクターでの電力消費、冷却システム容量の大幅な削減が実現された。このジャイロトロンは、国立科学博物館の「重要科学技術史資料」に選定された。(K.Sakamoto, et al., Phys.Lev.Lett.,73,26,3532 (1994))

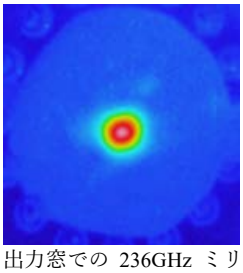

多周波数ジャイロトロン

第二に、ITER のような高磁場トカマクプラズマに必須の連続出力(CW)が可能な高次発振モードを用いた 1MW/170GHz 発振を実験的に実証した。(K. Sakamoto, et al., Nucl. Fusion 43, 729(2003) & 49,095019(2009))

第三に、MW-CW ジャイロトロンのボトルネックとなっていた出力窓について、ダイヤモンド出力窓を用いることで MW 級長パルス運転の実証を可能にした。ダイヤモンド窓の実現以前は、出力窓の温度上昇が著しく、MW-CW 運転は不可能だった。彼が率いる EU-JA 共同研究により、エッジ冷却ダイヤモンド窓が開発され、170GHz ジャイロトロンに搭載された。その結果、窓温度の安定化が実証され、1MW/CW 運転への道が開かれた。この成功を受けて、ジャイロトロンを用いた ECH システムが JT-60U に搭載され、ダイヤモンド窓を用いた 110GHz ジャイロトロンで 300M ケルビン（約 3 億度）の電子温度が達成された。

第四に、1MW 級 CW ジャイロトロンの実証である。ジャイロトロンの高次モードでの発振における最大の障害はモード競合と呼ばれる発振の不安定現象であるが、発振中の電子ビームパラメータを能動的に制御することで、いわゆるハード励起領域において、前例のない 55%の効率で 1MW CW 動作を実現した。従来、主動作モードと競合し悪影響を与えると予想されていた隣接共振モードは、非線形効果によって主動作モードを阻害せず、むしろそのモードを補助することが判明した。また、0.8MW、1 時間動作において 57%の効率を達成した。(K.Sakamoto, et al., Nature Phys.3, p.411 (2007))

第五に、最適な発振モードの配列を見出すことで多周波数ジャイロトロンを開発し、104GHz、137GHz、170GHz、203GHz、236GHz の各周波数で美しいマイクロ波ビームを得ることに成功した。磁場と印加電圧を変化させることで、ユーザーは周波数を選択できる。写真は多周波数ジャイロトロンと、出力窓で測定された 236GHz ミリ波ビームのプロファイルである。


出力窓での 236GHz ミリ波ビームの出力分布

プレスリリース

付録：２０２５年AAPPS-DPP プラズマイノベーション賞

AAPPS-DPPプラズマイノベーション賞は、2019 年にAAPPS-DPPによって設立された。この賞は、プラズマ物理学者/エンジニアに毎年授与され、産業への影響に焦点を当てたプラズマ応用のすべての分野での実験的および/または理論的研究への顕著な貢献に対して贈るものであり、受賞者はロデリック ボズゥエル教授（２０１９年）、堀勝教授（２０２０年）、アンソニーB マーフィー博士（２０２１）、受賞者無し（２０２２年）、渡辺隆行教授（２０２３年)、ミラン　モゼティック教授(２０２４年)。 ２０２５年の選考委員会は概ねアジア太平洋地域のプラズマ応用の有力な研究者で構成された。

選考委員会：

委員長：Se Youn Moon教授（全北大学校）

委員：　Nor Aishah Saidina Amin 教授（マレーシア工科大学）

Minsup Hur教授 (蔚山科学技術大学校)

Ke Lan 教授（北京応用物理与計算数学研究所）

Guosheng Xu 教授(中国科学院プラズマ物理研究所)

Alphonsa Joseph 教授 (インド プラズマ物理研究所)

D.N Gupta 教授（デリー大学）

Tsun-Hsu Chang 教授 (国立清華大学)

Ana Sobota准教授 (アイントホーフェン工科大学)

金子俊郎 教授 (東北大学)

高橋　和貴准教授 (東北大学)

Se Youn Moon, Ph.D

Professor/Director

Department of Quantum System Engineering

High-enthalpy Plasma Research Center

Jeonbuk National University, Republic of Korea

Phone: +82-219-533

E-mail: symoon@jbnu.ac.kr

https://top.jbnu.ac.kr/pedal

Dear Prof. Mitsuru Kikuchi

It is my great honor in conveying the decision of the Selection Committee of the AAPPS-DPP Plasma Innovation Prize (PIP) 2025. The Selection Committee recommends that the AAPPS-DPP PIP for the year of 2025 be awarded to Dr. Keishi Sakamoto from Kyotofusioneering, Ltd.

The proposed award citation for the awardee is as follows:

Dr. Keishi Sakamoto: For his outstanding contributions to the development and commercialization of gyrotron and mm-wave facilities and demonstration for 1 MW gyrotron oscillation, electron spent beam energy recovery and diamond output window for delivering high-efficiency power of megawatt-class gyrotrons, that have helped elucidate fusion plasma devices; for commercialization of gyrotron for plasma heating and demonstration for a practical energy source, fusion energy.

The committee reviewed the evaluation scores and comments carefully and had a discussion regarding the selection of awardee. The awardee was unanimously approved by committee members who submitted their evaluations through e-mail (11 out of 12 committee members participated in the discussion)

Committee members for Plasma Innovation Prize 2025

Prof. Se Youn Moon (Chiar), Prof. Ana Sobota, Prof. Ke Lan, Prof. Toshiro Kaneko, Prof. Guosheng Xu, Prof. Alphonsa Joseph, Prof. D N Gupta, Prof. Tsun-Hsu Chang, Prof. Minsup Hur, Prof. Kazunori Takahashi, Prof. Nor Aishah Saidina Amin

Your sincerely

Professor Se Youn Moon

Chair, Selection Committee of AAPPS-DPP Plasma Innovation Prize 2025