

## プロジェクトレビュー

## 総説 プラズマ・核融合サイエンスチャート

## Plasma Fusion Science Chart

## 1. 前書き

## 1. Preface

森 芳孝, 横山雅之<sup>1)</sup>, 仲田資季<sup>1)</sup>, 佐々木徹<sup>2)</sup>, 後藤拓也<sup>1)</sup>, 金子俊郎<sup>3)</sup>, 永岡賢一<sup>1)</sup>, 門信一郎<sup>4)</sup>, 浅井朋彦<sup>5)</sup>, 雨宮高久<sup>5)</sup>, 笠田竜太<sup>6)</sup>, 伊藤 悟<sup>3)</sup>, 上原日和<sup>1)</sup>, 安原 亮<sup>1)</sup>  
MORI Yoshitaka, YOKOYAMA Masayuki<sup>1)</sup>, NAKATA Motoki<sup>1)</sup>, SASAKI Toru<sup>2)</sup>, GOTO Takuya<sup>1)</sup>,  
KANEKO Toshiro<sup>3)</sup>, NAGAOKA Kenichi<sup>1)</sup>, KADO Shinichiro<sup>4)</sup>, ASAI Tomohiko<sup>5)</sup>, AMAMIYA Takahisa<sup>5)</sup>,  
KASADA Ryuta<sup>6)</sup>, ITO Satoshi<sup>3)</sup>, UEHARA Hiyori<sup>1)</sup> and YASUHARA Ryo<sup>1)</sup>

光産業創成大学院大学, <sup>1)</sup>核融合科学研究所, <sup>2)</sup>長岡技術科学大学, <sup>3)</sup>東北大学,

<sup>4)</sup>京都大学エネルギー理工学研究所, <sup>5)</sup>日本大学, <sup>6)</sup>東北大学金属材料研究所

(原稿受付日: 2023年11月2日)

我々を取り巻くさまざまな物質や構造の起源は、138億年前の超高温超高密度のプラズマ状態であるとされています。プラズマ状態とは、物質を構成する電子やイオンが電離した状態を指します。

私たちが研究するプラズマ・核融合は、一つ一つの荷電粒子が織りなす素過程と、それらが織りなす集団現象が絡み合うプラズマを対象として、そこに潜む様々な機能やエネルギーの創成と制御を探究する学問です。核融合エネルギーの実現など社会貢献をめざす使命感と自然の摂理を追究しようとする好奇心を併せ持つ学問分野です。

プラズマ研究には200年にもわたる歴史があります。18世紀に誕生した真空技術と電気技術の融合により、人工的にプラズマ放電状態を作ることができるようになりました。人工放電は、電子の発見、分光学の誕生、照明、溶接技術、レーザーの実現や高度化などを促しました。そして、現在、プラズマの理解の深化とプラズマの機能性と制御性を高める研究が進められています。プラズマプロセス、プラズマ推進、核融合エネルギーなどそれぞれの先端研究へと発展しています。

プラズマの機能性と制御性を高めるためには、技術を鍛える必要がありました。プラズマ加熱装置、プラズマ診断装置、超伝導技術、核融合炉材料開発など、多様な技術が開花し、さらに極みをめざした研究が行われています。

プラズマに関する研究には長い歴史がありますが、いまだに未知未踏領域や多くの謎が残されています。例えば、核融合については核融合反応が持続するプラズマの持続的制御、プラズマプロセスについては背後に潜む基礎原理の解明などです。

このサイエンスチャートは、対象を理工学系の専門家に定め、学術が担う知の拡大と体系化に重点をおいたプラズマ・核融合分野の説明資料として企画されました。分野のアイデンティティ、歴史と広がり、そして課題と謎への挑戦をまとめています。プラズマ・核融合に関わる問題を、多彩な学問領域に展開し、プラズマや関連材料が織りなす複雑現象を理解・制御することを通じて、あまねく自然や社会の理解につなげようとするものです。関連分野間の相互理解の増進と協働につながることを期待しています。

本稿は、プラズマ・核融合学会専門委員会「プラズマ・核融合サイエンスチャートの作成」、及び核融合科学研究所一般共同研究「2030年代以降を見据えたプラズマ・核融合科学の学術課題検討会、プラズマ・核融合分野の将来構想に向けた学際交流」(通称 Fusion2030 研究会)の活動成果をまとめたものです。サイエンスチャートの作成については、小木智子さんに清書いただきました。謝意を表します。

The Graduate School for the Creation of New Photonics Industries, Hamamatsu, SHIZUOKA 431-1202, Japan

corresponding author's e-mail: ymori@gpi.ac.jp

プラズマ・核融合学会専門委員会「プラズマ・核融合サイエンスチャートの作成」委員名簿

森 芳孝	光産業創成大学院大学	比村 治彦	京都工芸繊維大学
佐々木 徹	長岡技術科学大学	佐野 孝好	大阪大学レーザー科学研究所
浅井 朋彦	日本大学	稲垣 滋	京都大学エネルギー理工学研究所
横山 雅之	核融合科学研究所	江角 直道	筑波大学プラズマ研究センター
笠田 竜太	東北大学金属材料研究所	江尻 晶	東京大学
仲田 資季	核融合科学研究所	安原 亮	核融合科学研究所
後藤 拓也	核融合科学研究所	上原 日和	核融合科学研究所
永岡 賢一	核融合科学研究所	伊藤 悟	東北大学
金子 俊郎	東北大学	江原 真司	東北大学
門 信一郎	京都大学エネルギー理工学研究所	長坂 琢也	核融合科学研究所
田中 康規	金沢大学	田中 照也	核融合科学研究所
野崎 智洋	東京工業大学	徳澤 季彦	核融合科学研究所
		坂本 隆一	核融合科学研究所
		山田 弘司	東京大学