

10年後を見据えたプラズマ科学の学術課題

Academic challenges on plasma science for the next decade

比村治彦¹、伊藤篤史²、稲垣滋³、占部継一郎⁴、金子俊郎⁵、古閑一憲³小菅佑輔³、佐々木徹⁶、佐野孝好⁷、千徳靖彦⁷、野崎智洋⁸

HIMURA Haruhiko, ITO Atsushi, INAGAKI Shigeru, URABE Keiichiro

KANEKO Toshiro, KOGA Kazunori, KOSUGA Yusuke, SASAKI Toru

SANO Takayoshi, SENTOKU Yasuhiko, NOZAKI Tomohiro

京都工繊大¹、核融合研²、九大³、京大⁴、東北大⁵、長岡技科大⁶、阪大⁷、東工大⁸KIT¹、NIFS²、Kyushu U.³、Kyoto U.⁴、Tohoku U.⁵、NUT⁶、Osaka U.⁷、TIT⁸

[Non-fusion → プラズマ科学]

「Non-fusion(非核融合)というグループで、一体誰のために、何を考えればいいのか？」プラズマコミュニティを核融合で分断すると、核融合の発展に繋がるようなものを出せない。そこで、Non-fusion というグルーピング名を捨てた。「ではどうするか？」非核融合ということであれば、プラズマ科学という名の旗がある。実際、プラズマ科学は、科研費の中区分 14 の分野名にもなっている。プラズマ科学分野には、プラズマコミュニティ内でプラズマ応用と呼ばれている分野も含まれている。第 1 回 WG でこの点を確認して、WG を拡大することにした。第 2 回 WG から、上記のメンバーで、11/8 までに 3 回の会合を持った。本シンポジウムまでに、少なくともあと 1 回は会合を持つ。

[他分野との競争が核融合を下支えする]

プラズマ科学 WG なので、プラズマ学および関連分野の全てが含まれる。このような構成を取ると、WG メンバーの大半が大学の研究者となる。

さて、独法化以降、大学の研究室は、様々な形で他分野研究室との競争にさらされている。それらの競争に勝たなければ、大学でポストを維持することは困難になる。我々一人一人が、学生と直接かかわる最前線の場合、大学で生き残らない限り、核融合を始めとするプラズマ分野へと人材を送る供給路は細くなる。

このような現状の中、2030 年を見据えて我々の進むべき方向を考える時、それは他分野との競争力や他分野への発信力など、他分野を強く意識するものになる。もし、我々が“**プラズマ科学**”で**団結**することができ、学術変革等の大型予算を獲得できれば、それは他分野から評価と期待を受けていると対外的に示すことになる。大学研究室の基準面積で学生と共に実施できる学術研究のための研究費がプラズマ研究室に入れば、プラズマコミュニティは、コミュニティの底辺から明るくなる。実際、5 年単位のグループ型研究費の獲得を継続できれば、これがひいては国策で進められている核融合エネルギー開発を後押しすることになる。核融合への貢献が直接的ではな

いこのゲリラのスタンスは、Fusion2030 研究会が当初に意図したものと異なっているだろう。しかし、現在は中期計画期間の 6 年が成果を発信する周期になっている。この周期に核融合研究の長い時定数を合わせなければならぬ現実を忘れずに、2050 年までの 30 年間に割って、前に進む。これで問題はない。

[“風が吹けば桶屋が儲かる”..そう読めますか?]

WG は、これまでのアンケートと調査結果に目を通した。プラズマの物理や化学の学術基盤を拓けるテーマは、その“**出口**”を述べることができれば、他分野から理解されるだろう。プラズマをツールとして使い別のモノを作り出すテーマには、それが“**プラズマを使わなければならない**”という説得力が必要だろう。

- (1) 一般的な言葉になるが、**プラズマの制御**は共通事項の一つになる。低温プラズマだけでなく、燃焼プラズマでさえ、特定の粒子種を最外殻磁気面の外側へと選別する制御を求めている。
- (2) **多成分プラズマ内の非一様・非平衡**も共通事項の一つになる。例えば、トカマクの H モードへの遷移と、低温プラズマによる化学反応促進という 2 つのテーマは、従来は核融合プラズマとプラズマ応用に分けて考えられてきた。しかし、これらの過程は、プラズマを空間的に非一様、非平衡にすることで開始すると捉えられる。ハイパワーレーザーの照射は、レーザーが物質の相転移を引き起こすための非一様、非平衡を作り出していると捉えられる。気相一液相プラズマは、多成分に多相が追加された非一様、非平衡な系と捉えられる。**分野内を横糸で繋ぐことはできる**。

[例えば、トリガーサイエンス]

“トリガーサイエンス”のような短縮名称の研究領域をプラズマコミュニティから立ち上げることができるかもしれない。ここに時間スケールが短く、大域同時性を要する対象を含めて、**先進プラズマ計測**の出口も作り置く。第 5 回会合で、計画班の構成を考える。