

平成 25 年 10 月 7 日

理研科学者会議 研究人事部会長
岩崎 雅彦 殿

緑川レーザー物理工学研究室最終レビュー報告

委員長 高田 昌樹
委員 東 俊行
加藤 忠史
田原 太平
角田 達彦

平成 25 年 9 月 2 日に行われた緑川レーザー物理工学研究室・最終レビューについて下記のとおり報告する。

緑川レーザー物理工学研究室は、理研の長いレーザー科学の伝統の上にさらに新しい研究を切り開くために、「最先端のレーザー技術を開発し、これを用いて物理的課題に挑戦する」ことを目標に掲げて発足した。すなわち、フェムト秒高強度レーザー電場を用いたテーブルトップ X 線レーザーやアト秒レーザーの開発、そしてそれらを用いた高レーザー場と物質の相互作用の研究を中心テーマに据えた。このような研究方針のもとに以下の卓越した業績を上げた。

- 1) 位相整合技術、長尺ガスセルの使用、多層膜ビームスプリッターなどの斬新なアイデアを導入することによって、高次高調波を利用した超短パルスレーザーの高出力化、短波長化、そして実用化に成功した。
- 2) 超短パルスの時間幅を測定するため、最小の光学素子で構築された「アトコリレーター」や、PANTHER と命名された光電子を利用したアト秒パルス計測法などの独自の自己相関法を開発した。
- 3) 開発されたレーザー技術を駆使して、軟 X 線光による原子分子の非線形過程やアト秒電子ダイナミクス、さらに極紫外光自由電子レーザーへの高次高調波のシーディングによる短波超安定化動作の実現といった基礎物理研究を展開した。
- 4) 高度な超短パルスレーザー技術を利用して、レーザー微細加工、多光子顕微鏡などフェムト秒レーザー応用分野の開拓を牽引した。

研究室開始当時は、レーザー工学において、固体チタンサファイアレーザーやチャープ技術といった革命的な技術が出現し、高次高調波過程が注目され始めたころであった。そのような状況下において、研究室の目標を、短波長レーザーを光源として実用化するための高出力化に設定した先見性は高く評価される。その後、独自の発想と技術を導入して開発を進めた結果、今や高次高調波光は高出力コヒーレント光源、アト秒光源としての確固たる地位を築き上げるに至った。

上述のような研究開発における数多くの質の高い成果は、緑川主任研究員が、高調波発生をベースとする軟 X 線レーザーから創成したアト秒サイエンスというレーザー物理の最先端領域を牽引してきたことを証明している。特に高強度アト秒パルス発生では、他の追随を許さない成果を上げてきた。レーザー物理の王道的な研究を中心に据えつつ、フェムト秒レーザーを用いたレーザー加工や生体イメージングなど、分野の垣根を超える幅広い研究領域において先導的な成果を挙げ、理化学研究所をアト秒科学の世界的な拠点として認知せしめたと言える。

レーザー物理工学研究室は、レーザー技術展開のために、一定の規模と技術開発の継続性

を必要不可欠とする研究室である。よって、多彩な人材を適材適所に配置する目配りを必要とする研究室運営が求められたことは想像に難くない。緑川主任研究員は、人材育成においても、自由な雰囲気のもとで研究室内外との連携を奨励することにより研究意欲を刺激しつつ、研究に集中できる環境を与えるという伝統的な主任研究員研究室の運営を実施した。緑川主任研究員が採用した研究員は、いずれも当該分野で中心的な活躍を見せている。また、前任者が採用した研究員及び、他の研究室の閉鎖に伴って移籍した研究員にも「超パルスレーザー」というキーワードのもとで、各自の特性に応じた活躍の場を与え、多くを大学へ転出させている。これらのことは、緑川主任研究員の研究室運営方針が貫かれたことによる成果と言えるであろう。

緑川主任研究員は、基礎科学研究課題としてエクストリームフォトンクス研究を立ち上げ、これを基幹研究所の研究領域へ発展させ、さらに今年度より始まった光量子工学領域を牽引する領域長としての活動を開始している。また、主任会議長を含め主任会の運営に多大な貢献を果たしてきた。緑川主任研究員の研究および運営活動は、理化学研究所の主任研究員として、一つの Role Model を示していると評価する。緑川主任研究員の実績が、理化学研究所の主任研究員にとって今後の研究展開や研究室運営の指針の一つとなると考える。

以 上