

## 5-8 最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム (文部科学省)

文部科学省は、平成 20 年度より拠点形成事業として、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」(以下、光拠点事業)を進めている(<http://www.photonfrontier.net/>)。本事業は「ナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス等の重点科学技術分野を先導し、イノベーション創出に不可欠なキーテクノロジーである光科学技術の中で、特に、今後求められる新たな発想による最先端の光源や計測手法等の研究開発を進めると同時に、このような最先端の研究開発の実施やその利用を行い得る若手人材等の育成を図ることを目的としている。具体的には、光科学や光技術開発を推進する複数の研究機関が相補的に連結されたネットワーク研究拠点を構築し、この拠点を中心にして(1)光源・計測法の開発;(2)若手人材育成;(3)ユーザー研究者の開拓・養成を3本柱とする事業を展開している。

分子科学研究所は、大阪大学、京都大学、日本原子力研究開発機構とともに、「融合光新創生ネットワーク」と題したネットワーク拠点を形成している(<http://www.c-phost.jp/>)。本年度で8年目を迎えるが、これまでにこの拠点を舞台に、世界の光科学を牽引する多くの素晴らしい研究成果や人材が生み出されてきた。なお、この他、東京大学、理化学研究所、電気通信大学、慶応義塾大学、東京工業大学によって構成される「先端光量子アライアンス」と題されたネットワーク拠点が形成されており、これら二つの異なる拠点間の交流も進んでいる。なお今年度は平成 28 年 2 月 7 日に 2 回目の中間評価が行われ、研究開発「s」;人材育成「a」;連携体制「s」;今後の展望「a」(s:非常に優れている,a:優れている)の評価結果が得られた。

平成 27 年度の分子科学研究所における活動内容を以下にまとめる。

### (1) 光源要素技術の開発

超高精度量子制御技術の開発では、時空間コヒーレント制御に有効と期待される京都大学の野田進教授のフォトリソニック結晶レーザーの導入に向けて、野田グループとの研究交流を推進した。また、高速回転する分子の動画を世界で初めて撮影した結果を報告し[*Science Advances* 1, e1400185 (2015)],さらに、回転の加速・減速を行った。

深紫外や中赤外領域における新しい超短光パルス発生技術の開発において、前年度までに開発されたサブサイクル赤外光パルスを分光に応用した。具体的には、半導体におけるキャリアの超高速ダイナミクスや急速溶液混合の様子を、赤外全域の吸収スペクトルを単一ショットで計測することによって、観測した。

マイクロドメイン制御に基づく超小型高輝度高品位レーザーの開発において、高性能 OPCPA 開発に求められるチャープ構造を世界最大の 10mm 厚の大口径擬位相整合素子開発に作り込むことに成功した。さらにメガワット出力マイクロチップレーザーを用いて波長 1.7-2.6  $\mu\text{m}$  に亘る広帯域光発生に成功した[*Opt. Express* 24, 1046 (2016)]

時空間分解顕微分光技術の開発では、10 fs 程度の時間分解能でプラズモンのダイナミクスを直接観測可能な超高速時間分解近接場イメージング装置によって、金ナノロッド中のプラズモン波束の伝搬ダイナミクスの時空間計測に成功した[*Nano Lett.* 15, 7657 (2015)]

### (2) 人材育成・施設供用

人材育成では、シャリフ工科大学(イラン)・グラスゴー大学(英国)・Chimie ParisTech(フランス)からの短期留学生を分子研に受け入れることによって、日本の光科学のレベルを海外の若手に周知し、光科学を支える国際的な人材育成に貢献した。また、藤准教授による福井大学における光科学に関する集中講義や、上述の光源要素技術開発業

務への東京工業大学の大学院生の参加を通じて、我が国の光科学の将来を担う人材育成に貢献した。岡本教授は韓国の朝鮮大学校で光科学に関する講義を行った。また、藤准教授は、台湾交通大学において光科学に関する講演を行い、ウィーン工科大学において博士論文の審査を行った。さらに、各々のPIが総研大生の教育や研究指導を行った。

施設共用では、超高精度光干渉計を東京工業大学・奈良先端科学技術大学院大学・ストラスブール大学・ハイデルベルグ大学との協力研究の資源として提供し、多体系の量子コヒーレンスを観測・制御する新しい光科学技術の推進と東西拠点の連携に貢献した。同様に、走査型近接場光学顕微鏡をグラスゴー大学・慶応義塾大学との協力研究の資源として提供し、ナノスケールでの局在電場増強の解明と東西拠点の連携に貢献した。また、コヒーレントX線発生、アト秒発生に重要なモノサイクル中赤外光発生に重要な大口径擬似位相整合素子を独MPQ・スイスETHなどに協力研究の資源として提供した。

さらに、供用研究の推進に寄与する各種研究会を開催した。