

4 量子エレクトロニクス

「4.1 量子光学，原子光学」では，量子光学実験，量子通信などについて講演が行われた．日大，早大，産総研，物材機構のチームより，超伝導光子検出器を用いた通信波長帯真空スクイズド状態の非ガウス操作についての報告がなされた．今後，通信波長帯における cat state の生成など，更なる展開が期待される．また，シリコン細線導波路を用いた2件の量子光学実験が注目を集めた．NTT は，独立したシリコン細線導波路から識別不可能な光子対の発生について報告した．一方，同北大，JST さきがけ，NTT のチームより，シリコン細線導波路中の微弱光による相互位相変調についての実験報告があった．これらは，今後シリコンフォトンクスと量子情報を融合する新たな研究領域として発展することが期待される．

「4.2 フォトニックナノ構造」では，今年春と同程度の63件の発表があり，2日間に渡り活気のある議論が繰り広げられた．量子ドット関連では，単一量子ドット-フォトニック結晶ナノ共振器系で生じるラビ分裂に及ぼすフォノンの影響の解明や，強結合下のレーザー発振実験の報告などが注目を集めた．またストップライト制御によるパルスに入れ替えや InGaAsP 系導波路による低エネルギー全光スイッチ，面発光レーザーの大出力化などについても質の高い報告がなされ，今後のさらなる盛り上がりが見込まれる．

「4.3 レーザー装置・材料」では，レーザー技術および固体レーザー材料に関する40件の講演が行われた．主な議題はファイバレーザーを含む固体レーザーの高性能化技術，セラミックスを主とする新レーザー材料，径偏光ビーム発生，紫外光発生等であった．種類や目的は様々であるがおよそ8割講演が固体レーザーに関連しており，このような状況は近年通例となっている．その中で，新方式のガスレーザーである全気相型化学沃素レーザーの発振成功の報告があり，注目を集めた．当分科では従来から企業からの発表が比較的多いが，不況を反映してか，今回の企業筆頭の発表は一件のみであった．今後の盛り返しに期待したい．(時田茂樹)

「4.4 超高速・高強度レーザー」では，超短パルスファイバレーザーに関する発表が8件もあった．中でも，光周波数標準に関する最新成果が5件発表され，多くの聴衆を集めた．カーボンナノチューブを用いた超低繰り返しファイバレーザー，複数のレーザー間，又は2波長発振の間で時間的な同期を取ったレーザー，半導体結晶による中赤外フェムト秒パルス生成，ラマンサイドバンドの位相制御による極短パルス列生成などの最新結果も報告された．

高強度レーザー関連では，アト秒物理に関する研究と高エネルギー粒子発生に関する研究の報告が中心であった．今回の講演会では，アト秒関連の発表が盛況であった．アト秒パルス実現の有力手法である高次高調波発生関連の話題が数多く発表され，高繰り返し化，短波長化，サブ100アト秒への挑戦に関する興味深い発表が連続した．高調波発生過程を原子分子の電子系超高速応答の観測ツールとする研究も着実に進展していた．

「4.5 テラヘルツ全般・非線型光学」では，非線形波長変換およびテラヘルツをキーワードとした発表が行われた．非線形波長変換では誘導ラマン散乱などを用いた高次高調波発生の発表があった．半導体レーザーによるカオス発生については，秘匿通信応用からテラヘルツ光発生にまで適用範囲が広がっており興味深い．また，テラヘルツ関連では，テラヘルツ波発生・分光・デバイス等広範囲にわたる講演があり，各々着実な進展が見受けられた．テラヘルツ光の分光応用などはもちろんのこと，テラヘルツ帯フィルターについての発表もあり，テラヘルツ帯のコンポーネント拡充の点で注目に値する．また，デバイスについても着実に件数は増えており，今回の講演奨励賞記念講演にもあった共鳴トンネルダイオードの進展には目覚ましいものがある．

「4.6 レーザー分光応用・計測」では、CW 変調方式やパルス方式の高速 3D 撮像による 3D イメージング・レーダーの開発、地球温暖化の進行予測のための、CO₂ 吸収線を利用した差分吸収ライダーの高精度化、超高層大気の温度測定を目的とする Na 温度ライダーの開発、二重ベータ崩壊実験に必要とされる ⁴⁸Ca のレーザー同位体分離、散乱光の偏光を利用したレーズンの異物検査技術の開発など、19 件それぞれ興味深い研究報告がなされた。

「4.7 レーザープロセッシング」では、2009 年春の 41 件と比較し、より多くの 58 件の講演があり、研究分野は多岐に渡った。近接場光、ホログラフィー、干渉、光渦、ラジアル・アジマス偏光など新たな光学系を採用した加工、改質に関する講演が目立った。微粒子生成の基礎、アブレーション過程の基礎に関する報告に関しては、関心が高く活発な議論がなされた。フェムト秒レーザーによる SiC, SiO₂, 金属ガラスの表面および内部の改質、構造形成に関する最新の成果が多く報告された。水中でのアブレーションに関する報告として、アブレーション現象、金属ナノ微粒子生成が報告された。また、水中でのアブレーションによる単分散ナノ微粒子生成という実用的な方法が報告されたことは特筆すべきである。中分類 4.7 ではここ数年発表が無かったレーザーピーニング、有機系複合材料の加工に関する講演は新しい進展として注目される。