

「汎用型フェムト秒発光計測装置の開発と金属における発光現象の研究」

公益財団法人 豊田理化学研究所

フェロー 末元 徹

目的

ピコ秒より速い現象を捉える「超高速分光」の分野は、この四半世紀で長足の進歩を遂げたが、未だレーザー分光を専門としない研究者にとっては敷居が高い。特にアップコンバージョンと呼ばれる時間分解発光分光法は可視での時間分解能が 40fs、赤外領域 (5 μm まで) で感度が高いなど優れた方法であるが、技術的な困難のためにこれらの長所をフルに活用している研究グループは世界的に見てもほとんど存在しない。本研究では、誰でも簡単に再現性よく超高速赤外発光分光ができる装置を開発してその普及を図る。更に開発された装置により、発光による研究がほとんど行われていない金属や半金属の発光ダイナミクスを観測し、「金属の光物性」の開拓を試みる。

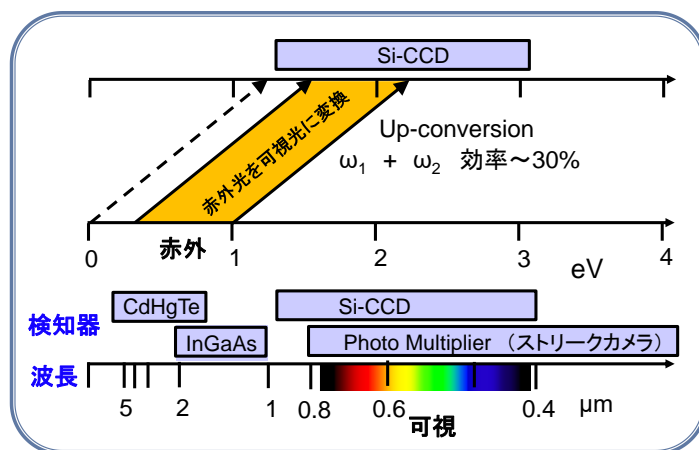


図1 和周波発生によりフェムト秒の時間分解が可能になると同時に、赤外の光が可視に変換されるので、光電子増倍管や Si-CCD を用いた高感度の測定が可能になる。

方法

チタンサファイアレーザーに代わって、ファイバーレーザーをパルス光源として用いることで、装置の大幅な小型化を図る。分光測定に関しては、これまで 20 年近くに亘って研究室で蓄積してきたノウハウを活用して、高効率で超小型の長時間調整不用の汎用型アップコンバーターを設計試作する。

期待される成果と波及効果

この装置により、長時間自動データ収集が可能になれば、金属からの極めて弱い発光を観測することが可能になると期待される。また、赤外時間分解発光測定が容易になれば、これまで研究対象になっていなかった各種の物質における光励起状態の研究が進展し、さらに赤外発光材料、光電変換材料の開発、生体物質、食品の検査などへの応用も広がると期待される。