

編集委員会便り

今月号の特集は「高度エネルギー源としての光」というテーマでまとめました。また、高度エネルギー源の現状および将来の可能性を知るために、レーザー技術総合研究所所長の山中千代衛先生に論説をお願いしたところ大変快くお引受けして頂きました。

本特集は、雑誌「エネルギー・資源」の従来の内容と若干違いがあるという印象をお持ちのこととっております。しかしながら、本特集で取り上げた光源は21世紀の科学技術の1つの基盤となる技術へと発展する可能性を持っています。つまり、ここで取り上げた自由電子レーザー、ハイパワー固体レーザー、X線レーザー、中型、特に大型シンクロトロン放射光の研究開発はこれからの課題であると言えます。現在、短波長のレーザー光源として、専らエキシマレーザーが用いられておりますが、この光源も出力や寿命などに多く問題を抱えており、一層の開発が求められております。一方、光発振の方式を全く変え、電子と磁石を用いた光源、即ち自由電子レーザーは波長可変、より短波光を高出力で発振できます。現在、ハイパワー固体レーザーはルネッサンス期にあると言われております。この光源は高出力で、かつ波長可変であるという優れた特徴をもっており、この実現のために、光発振のメカニズムに関する基礎研究は勿論のこと、新しい材料探索や単結晶育成等の材料技術の確立をも必要となります。X線レーザーはさまざまな方式が検討されており、これが実用化されればX線の広い利用分野がさらに拡大することになります。中型シンクロトロン放射光は材料のキャラクタリゼーション、物性研究、光反応過程の解明やX線リソグラフィのための効率のよい使用を目的としたものです。一方、大型シンクロトロン放射光は西播磨に建設を予定されている施設で

す。

これは、高輝度、高エネルギー化および質の高い光を得ることを目的としたものであり、生体、物質および材料の基礎研究に大きい貢献を果たすと期待されています。

これらの光源の利用は、核融合や同位体分離を初めとして、加工、微細加工、光化学、材料作製プロセス、材料の物性、計測および医療等に多くの分野にわたると考えられています。しかし、利用分野の拡大は、多くの困難な問題を一步一步解決する努力が必要です。現在、多くの薄膜材料は熱エネルギーを用いて作製されています。熱エネルギーを用いると、原料ガスの分子を低いエネルギーに一樣に励起します。これは反応にとって必ずしも有利ではありません。つまり、膜を形成するために必要な反応を選択的に進行させるためには、波長可変のレーザー光が必要となります。しかも、短波長のレーザー光は熱エネルギーに較べ大きいエネルギーを持っています。しかしながら、光を用いた膜作製で光がどのような役割をするかは、殆ど理解されていません。このような基礎の課題を解決し、膜作製の技術として確立するためにも、優れた光源の開発が待たれています。

関西地区で、エネルギー源としての新しい光源とその利用に関する将来の課題について、共同で調査と研究を行っております。この活動の成果として、優れた報告書も作成されています。本特集に執筆頂いた多くの先生方はこの調査・研究に加わっておられ、日頃から教えを受けており、原稿を快くお引受け下さったことに感謝しています。

河合七雄
(大阪大学産業科学研究所)