

あらためて、放射線化学の新展開へ向けて

日本原子力研究開発機構 先端基礎研究センター 旗野 嘉彦



1995年に10th ICRR(International Congress of Radiation Research)がRoentgenによるX線発見100年を記念して、その地Wurzburgで開催されました。その際に井口道生博士によるIAEA国際プロジェクト(1985-1995)の報告が行われました。このプロジェクトは”Atomic and Molecular Data for Radiotherapy and Radiation Research”と題して、まもなく迎える来世紀へ向けてRoentgen, Curieらによる放射線発見以降100年間の放射線と物質との相互作用に関する研究を基礎的な部分に焦点を絞ってサーベイするという大きな目的のもとに行われました。また、単に基礎研究のみでなく、Radiotherapyも主要課題の一つに入れたことから、現在は軌道に乗りはじめている重粒子線治療に対して基礎科学的指針を初めて与えたことなども、このプロジェクトの大きな成果の一つといえます。

放射線と物質との相互作用に関する研究は、Roentgen, Curieら以降、現象論的なものが多かったのに対して、1955-1965年頃からのR. L. Platzman, U. Fano, M. Inokutiらによる理論研究の結果、これを高エネルギー粒子と物質との衝突過程と捉え、放射線作用の共通点を二次電子の発生とその衝突過程とし、これを中・高エネルギー領域と亜励起電子等の極低エネルギー領域に分け、前者の領域についてBorn-Bethe近似を適用して電子衝突過程をフォトン衝突過程に結びつけました。このような理論的な考究から実験研究に対して、「超励起状態」の実証とその振る舞いの解明、シンクロトロン放射の光源としての開発によるフォトン衝突過程実験の活性化を提言しました。このような提言にインパクトを受けた実験研究者は私のみでなく国内外に極めて多数に上り、現在もなお続いています。

上記のIAEAプロジェクトはいわばこのような研究の流れをまとめたものです。しかし、この報告書のサーキ

ュレーションが良くないこととこのプロジェクトの内容にもっと放射線化学の視点を盛り込むべきとの考えから、新たに、”Charged Particle and Photon Interactions with Matter. Chemical, Physicochemical, and Biological Consequences with Applications”, Eds., A. Mozumder and Y. Hatano, Marcel Dekker, New York (2004)が企画され、出版されました。

この本に対する国際的な評価は、放射線に関する物理学、化学、生物学、医学、工学に留まらず、物質(原子・分子等)の電離、高励起を伴う現象を取り扱う多くの科学・技術の分野からの新しい関心と要望を導き出しました。また、過去へ向いた成果のサーベイではなく、研究の現状と将来展望をより詳細に、そしてもっと応用およびインターフェイス分野の状況を含めて欲しいなどの国際的な要望がありました。これらを踏まえて、前版とは別の視点のもとに”Charged Particle and Photon Interactions with Matter. Recent Advances, Applications, and Interfaces.” Eds., Y. Hatano, Y. Katsumura, and A. Mozumder, Taylor & Francis, Boca Raton (2010 予定)の編集・執筆が進められています。

以上、二つの本の内容の詳細を引用しながら標記の課題に対する私の提言を具体的に示すべきですが、紙面の制限からそれは不可能です。その骨子のみを述べるとすれば、むしろ当然のこととして、まず放射線化学の過去・現在をあらためて注意深く見直して、その中心の部分としての基礎・応用について本質的に解明すべき重要な課題を見出して解明に着手すること(上記の本の前版の内容に対応)、応用・社会との接点の構築に留意してこの分野を近隣も含めて活性化すること(上記の本の後版の内容に対応)であると結論されます。昨年(2009)の第2回アジア・太平洋放射線化学シンポジウムでは、このような提言を前・後版の両方の本の内容を引用しながら具体的にお話をする機会がありました。近日中に論文として出ますので(Y. Hatano, Radiat. Phys. Chem., in press, ”Future Perspectives of Radiation Chemistry”)参照いただければ幸いです。

Future perspectives of radiation chemistry
Yoshihiko HATANO (Japan Atomic Energy Agency)
〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
TEL: 029-282-5093, FAX: 029-282-5927
E-mail: hatano.yoshihiko@jaea.go.jp