

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開

放射線・放射性同位元素の利用（以下「放射線利用」という。）は、原子力エネルギー利用と共通の科学的基盤を持ち、先端的な科学技術や工業、医療、農業、環境保全、核セキュリティ、核鑑識等の幅広い分野で利用され、国民生活に広く関係しています。

近年では、これまでもよく用いられてきたX線や電子線だけでなく、中性子線の利用も活発になってきました。中性子線はX線や電子線と異なり、物質の奥深くまで透過したり、安定な元素を放射化させたりすることで、放射線利用の道を広げています。

放射線の発生源としても、小型加速器の開発や放射性同位元素の利用が進められています。これまでその場から動かせないために放射線を利用することができなかった物などについても、軽量かつ小型であるという利便性を生かすことで、放射線利用の対象を増やしてきています。

放射線を利用してできること、放射線を適用できるものが広がっていく中で、複数の専門領域の融合のみならず、既存の放射線利用設備を有効活用し、国や大学、研究機関、民間企業が連携してオールジャパン体制で取り組んでいくことが求められています。

7-1 放射線利用に関する基本的考え方

放射線とは、一般的に核反応等により放出される高エネルギー粒子線並びに電磁波のことを指し、 α 線、 β 線及び陽子線のように電荷を持った粒子線や中性子線のような荷電していない粒子線及びX線、 γ 線のような電磁波など様々な種類があります（図 7-1）。放射線は生体組織に対して過度に照射すると障害をもたらしますが、

1. 物質を透過するため、物質や生体の内部を細部まで調べることができる。
2. 局所的にエネルギーを集中させ、材料の加工や特殊な機能の付与ができる。
3. 細菌やがん細胞などに損傷を与えて、不活性化することができる。
4. 化学物質などに照射して別の物質に変えることができる。

など、放射線特有の性質を活用することによって我々の生活の向上に寄与する様々な性質を持っています。我が国では、放射線の有益な性質を学術研究や産業利用に活用する研究開発が進められ、国民生活の水準向上等に大きく貢献しています（図 7-2）。

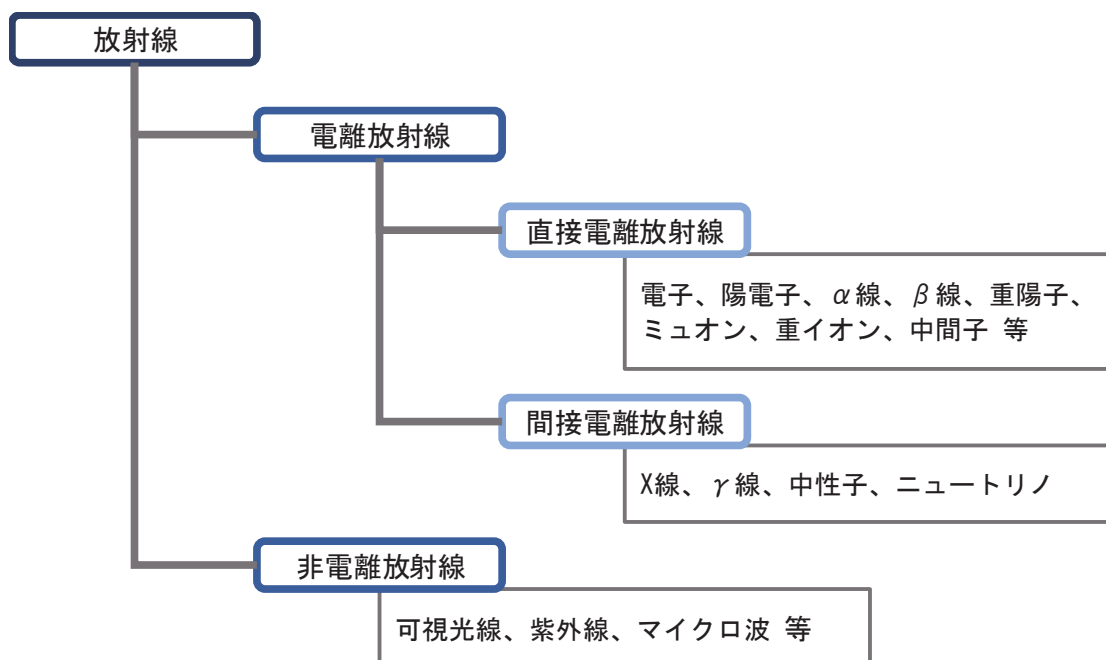


図 7-1 放射線の種類

(出典) 地人書館 中村尚司著「放射線物理と加速器安全の工学」(1995 年)に基づき作成



図 7-2 幅広い分野での放射線利用

(出典) 第4回原子力委員会資料第1号(一財)放射線利用振興協会 岡田漱平「量子ビーム科学・放射線利用の過去・現在・未来」(2017年)

「原子力利用に関する基本的考え方」では、これらの放射線を利用したイノベーションの創出や、放射線利用の観点での「原子力」が理学と工学の接点となり、人材需要への対応を先導することが期待されています。

原子力利用に関する基本的考え方に示された「放射線・放射性同位元素の利用の展開」

放射線及び放射性同位元素（ラジオアイソトープ）利用は原子力エネルギーと共通の科学技術基盤を持ち、先端的な科学技術や工業、医療、農業、環境保全、核セキュリティ等の幅広い分野で利用され、国民の福祉、国民生活の水準向上等に大きく貢献している。すでに我が国においては、原子力エネルギー技術に匹敵する経済規模を産み出しており、また、加速器技術等の格段の進歩により、量子ビームテクノロジーという、イノベーションの有力なツールとしての一分野を形成してきている。

今後も、研究開発機関や大学等は、既存基盤の戦略的な有効利用を進めるとともに、量子ビームを含め放射線及び放射性同位元素を更に活用していくための基盤整備（老朽化対策や適切な人材配置等）を行うことが期待される。また、新たな技術シーズの発掘や技術の高度化とともに、放射線による健康や環境等への影響の研究にも注力していくことが重要である。さらに、放射線及び放射性同位元素の利用が国民生活の向上に貢献しているという認識を広めることも重要である。

これらの取組によって、今まで想定されていなかった領域も含めて、イノベーションが創出されることを期待する。

（原子力委員会「原子力利用に関する基本的考え方」（2017年7月20日）より抜粋）

放射線は広い分野に利用可能な汎用技術です。複数の分野に跨る放射線利用は、それらの専門領域を融合する起点となり、融合した新領域からは、これまでに無い新しい発見や新しい技術が生み出される可能性があります。こうした放射線利用を通じたイノベーションは、世界をリードできる市場の開拓につながることになります。

また、内閣府が2019年6月に策定した「統合イノベーション戦略2019」においても、放射線及び放射性同位元素については、幅広い分野で利用されるなど国民生活に広く関係しており、先端的な科学技術と共通の科学的基盤を有する分野とされています。さらに、今後は理学、工学、医学などの分野間連携を促進しつつ、関係機関の一体的な取組を通じて、放射線等を戦略的かつ有効に活用していくことが求められるとされています。