

放射線利用について(論点の整理)

平成 17 年 4 月 27 日
原子力委員会新計画策定会議

1. はじめに

放射線は、放射性物質や放射線発生装置から発生する極めて小さい粒子の流れ(α 線、 β 線、中性子線等)やエネルギーの高い電磁波(γ 線、X線、光量子等)である。放射線は、生体組織に対する過度の照射は障害をもたらすが、他方、①物質を透過したり原子核で散乱したりするため、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し、材料の加工や特殊な機能の付与ができる、③細菌やがん細胞等に損傷を与え不活性化することができる、④電離作用があるので、化学物質等に照射して別の物質に変えることができるなど、応用して有益な性質がある。

そこで、放射線を安全に取り扱う技術や放射線防護の法規制が整備されるとともに、こうした性質を学術研究や産業技術に活用する研究開発が進められ、今日では、①PET(陽電子断層撮像装置)やX線CT(コンピュータ断層検査装置)などによる放射線診断、中性子による物質の構造解明やエンジンの内部歪の検査、非破壊検査(空港に設置されている手荷物検査装置等)、製紙・製鉄業における厚み計測、②DNA修復機構の研究(ライフサイエンス)、半導体製造、電池用隔膜製造、育種(米、梨、大豆、カーネーション、菊等)、③がん治療(X線、重粒子線、陽子線、中性子線など)、医療用具(注射針等)の滅菌、害虫駆除(沖縄:ウリミバエ等の根絶)、④火力発電所の排ガスの浄化、ダイオキシンの分解など製造業、医療、農業、環境・資源分野の様々な活動に放射線が効果的に利用されている。

また、近年の加速器技術及びレーザー技術の目覚ましい進展により、従来と比較して強度が強く、目的にあった質の高い粒子線や電磁波の発生・制御が可能となってきたなど粒子ビームとしての利用技術も高度化と多様化が進んでおり、「量子ビームテクノロジー」と呼ぶべき新たな技術領域が形成されている。このような先進的な技術は、従来の水準を大きく超える高い性能での物質の構造解析や生体内現象の観察、加工を可能とし、ナノテクノロジー、ライフサイエンス等最先端の科学技術・学術分野から、各種産業に至る幅広い分野において活用が期待されている。そこで、各国が競い合

大強度中性子源のような先端的施設の整備が進められている。

以上のように、放射線利用は、それに基づく優れた研究開発の成果が幅広い分野の科学技術の進展に大きく寄与していることはもとより、国民の健康や生活の質の向上、産業振興などに大きく貢献しているので、今後とも次の基本的な考え方に則って積極的に推進されるべきである。

2. 基本的な考え方

放射線はこれまで、各放射線取扱施設において総体としては適切な安全管理の下で利用され、社会に大きな効用をもたらしてきている。しかしながら、不適切な取り扱い事例が毎年、報告されてきていること、放射線は、その取扱を誤れば人の健康に悪影響を及ぼす性質を有するものであるから、今後とも厳格な安全管理体制の下で利用が進められなければならない。

放射線が人体や環境に与える影響、環境放射線の測定に関する研究、国民の被ばくの実態を一層精度良く広範囲に把握する調査研究等は、この安全管理活動のあり方を定める根幹をなす知見を与えるので、ライフサイエンス研究と放射線防護研究の融合研究を試みることなどの工夫をしながら、継続的に取り組み、その成果が速やかに評価され、この安全規制のあり方をより効果的で効率的なものにしていく努力に反映されるべきである。また、このような科学的知見を反映した安全管理の考え方は、規制当局と放射線の利用者のみならず、国民とも共有されるべきである。したがって、規制当局が規制活動について説明責任を果たしていく際はもとより、関連事業者・団体においても、安全管理活動を含む放射線利用の説明に際して、これらの知見を国民に積極的に説明していくことが求められる。

放射線による測定、加工、診療技術等は、産業、研究、医療活動等において利用されている多種多様な技術の一つであり、放射線利用技術が他の技術と比較して優位性がある場合や、放射線利用技術の固有の特徴が必要不可欠な場合に採用されるべきものである。しかしながら、放射線利用技術が比較優位であるにも拘わらず、技術情報や認識の不足などから採用されない例も多々ある。このため、事業者と研究者の間のインターフェースの構築、相互学習ネットワークの整備など放射線利用の一層の推進を図るシステムの構築、深化を図り、これを通じて技術情報の提供、経験交流を進めていくことが、放射線利用技術を一層普及させるために必要である。

また、国及び関連事業者・団体は、国民に対して放射線利用の成果やリスク、その安全管理法などの情報を提供し、意見交換などを通じて相互理解を深め、関心を高

める取組を一層推進することが重要である。放射線施設管理者及びその利用者には、安全確保を大前提として法規制を厳守するとともに、そのもとで合理的な運用、利用を図っていくことを期待する。

これまで実用化されている放射線利用技術は、過去における着実な技術開発や、これを支える基礎・基盤研究によるところが大きい。そこで、国は、今後とも、これらの利用技術の高度化並びに革新的な利用技術の探索・開発を目指した基礎的・基盤的な研究開発の推進、利用可能性が示された革新技術の実用化の促進、これらの現状と展望に関する関係する産官学間の情報交流と産官学共同プロジェクトの推進など、放射線利用の進展に向けた適切な支援策を講じていくべきである。なお、放射線発生に係る先端的な施設・設備については、国がそれらのもたらす国と民間の科学技術活動に対する効果の大きさを踏まえつつ整備を行うことが適切である。

なお、地方自治体の実施する地域産業の振興・利用推進策と適切に連携を図ることにより、この分野の先端技術を用いた地域産業の創出、技術水準の向上、多様な産業展開等が期待できる。そこで、国・地方自治体・事業者は自治体のイニシアティブのもと、パートナーシップを組んで、関連施設の整備と、基盤インフラの共用を含めた有効活用を図ることが重要である。

3. 各分野における取組

放射線利用に当たっては、各々の個別分野においても、産官学の連携のみならず、医学分野・工学分野・農学分野間の連携などを図ることが重要である。このことを踏まえ、今後は以下の点に特に留意して、取組を進めることが適当である。

3.1 科学技術・学術分野

放射線は、基礎研究や様々な科学技術分野を支える優れた道具として重要であり、引き続き我が国の科学技術や学術水準の向上に資する活動において積極的に利用すべきである。

国は、高品位な放射光、中性子等を利用する「量子ビームテクノロジー」なども活用して、探索的な研究や新しい分野を開拓する研究、原子力分野以外の広範な分野へも利用を拡大させるための研究等を着実に推進することが重要である。そこで、国は、効果的かつ効率的な資源の配分に留意しつつ、我が国の基幹的な共通科学技術インフラとして、大強度陽子加速器といった世界最先端の量子ビーム施設・設備(加速

器、研究用原子炉、高出力レーザー施設など)を整備するとともに、これを用いた産官学連携を推進する環境の整備、研究者及び開発者にとって利用しやすい柔軟性に富んだ共用・支援体制の整備などに取り組むべきである。

3. 2 工業分野

放射線は、多種多様な技術の一つであることから、 γ 線や電子ビームを利用した新材料の創製、材料の高機能化、加工技術の開発等の研究開発成果が産業界に周知され、効果的に活用される機会を増やすことが重要である。このため、研究開発機関や大学と成果の利用者である産業界との情報交流を含む研究協力の推進、研究開発機関や大学から産業界への円滑な技術移転を進めるための民間による先端施設の利用などの産官学の連携・協働を一層促進するべきである。

また、産業界において新しい技術が普及するためには、それに関連する様々な技術標準が整備される必要がある。放射線を用いた測定・加工技術は多様な事業者が様々な観点から関係することから、これらの技術標準の整備を促進するため、関係団体において多方面の関係者による共同作業が行われることが期待される。

3. 3 医療分野

医療の現場における放射線利用の推進のためには、安全が確保されることについての信頼の醸成が大前提である。この点で、我が国では現在、放射線医療分野の専門家が他の先進国と比べて極めて少ないことから、国や関係団体はその育成・確保に努めることが重要である。また、放射線、放射性物質を取り扱う医師などのモラルの確保にも努めることが重要である。

放射線診断による患者の被ばくについては、国民が不必要な被ばくをしないように国際機関等から提示されている参考レベルなどを参照し、関係団体において現場の医療関係者等と連携を図り、指針の策定を含めた被ばく線量に関する最適化の検討が行われることが期待される。国は、患者への負担が少ない放射線治療についての情報が医療や医学教育の現場において広く共有され、適正な放射線治療が推進できる環境の整備を支援するべきである。

なお、我が国は、多くの医療用放射性物質の生産を海外の事業者に依存していることから、一時的な供給途絶に対応する方策やその安定供給の確保について検討を行うべきである。また、粒子線によるがん治療法の普及に適した装置を開発するため、小型加速器、先端的な照射システムの技術開発、難治性がんへの適用の拡大に向け

た技術開発に、さらに、高度な診断が可能な放射線診断技術について、分子イメージングなどの新たな技術を取り入れた研究開発にも取り組むべきである。

3. 4 農業分野

食品照射については、国、生産者、消費者等が科学的な根拠に基づいて十分な対話を行い、放射線を利用することの便益とリスクについて相互理解を促進していく必要がある。また、照射食品に対する消費者の選択の自由を確保し、その存在に対する理解を向上させ得るうえで、照射食品の検知技術の開発が重要であることに留意すべきである。

放射線育種や不妊虫放飼法による害虫駆除などの農業分野での利用については、遺伝子に関する知見を効果的に活用しつつ、国民生活の質の向上や産業振興に寄与できる品種の開発を目指して、また、引き続き害虫の根絶や侵入の防止のため、技術開発及び事業を推進していくべきである。

3. 5 環境・資源分野

環境分野では、排ガス浄化等の環境浄化技術や生分解性プラスチック等の技術開発が、資源分野では、海水中のウランや温泉水中の有用金属捕集材の開発等が行われている。国は、引き続き環境対策に有用な技術を探索し、実用化するために、このような分野で貢献できる放射線利用技術の研究開発を推進していくべきである。