

## 放射線利用について(論点の整理)(案)

平成17年4月14日  
原子力委員会新計画策定会議

(研究開発の論点と重複するところもあるが、双方に記載する)

### 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(線、線、中性子線等)やエネルギーの高い電磁波(線、X線、光量子等)である。放射線には、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、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、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、電離作用を利用して化学物質等処理できる、などの特徴がある。

そこで、こうした特徴を活用し、これまで研究開発によって得られた知識や技術を活かして、PET(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、DNA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)、がん治療(X線、重粒子線、陽子線など)、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)、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、環境対策など実社会で放射線が幅広く利用されている。

また、このような放射線利用技術に関連しては、近年の目覚ましい加速器技術およびレーザー技術の進展により、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ているほか、ビーム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や現象の観察、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、産業利用にわたる幅広い分野において活用され、一層の進展が期待されており、各国が知的財産権の獲得などを競って大型放射光の他、イオンビーム、大強度中性子源のような先端的施設を整備しつつある。

以上のように、放射線利用は優れた研究開発の成果が当該分野の科学技術の進展に大きく寄与することはもとより、国民の健康、国民生活の質の向上、産業振興などに大きく貢献しており、次の基本的な考え方に則って今後とも積極的に推進されるべきである。

## 2. 基本的な考え方

放射線利用は、原子力のエネルギー利用と同様に、安全確保がその大前提であり、安全で安心できる環境整備や研究開発などを進めつつ普及を図っていくことが重要である。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管理の下で利用されており、社会に大きな効用をもたらしている。ここで、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、放射線利用技術がこれら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分野において採用されるものである。この際、放射線利用技術が潜在的に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とから、放射線利用技術を一層普及させるため、事業者・国民・研究者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、経験交流が進められていくべきである。また、国及び関連事業者・団体は、放射線利用の意義や安全性を含む適切な情報提供や意見交換などを通じて、国民との相互理解を深め、関心を高める取組を一層推進することが重要である。先端的な施設・設備に関しては、公益増進の観点から資源配分の最適化に配慮しつつ、国が整備を行うことが適切である。

また、こうした放射線利用技術が実用化されているのは、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ことから、今後とも、国は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・開発を目指した研究開発、実用化を促進するための環境整備、産官学の積極的な連携などその利用の促進に向けた誘導策を講じていくべきである。

一方、放射線は取扱を誤れば人の健康に影響を及ぼすこともあるので、今後とも効果的で効率的な安全管理体制が維持されるべきである。また、放射線が人体や環境に与える影響、環境放射線の測定などに関する研究はこの安全管理の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むべきである。さらに、その成果は速やかに評価し合理的な規制のあり方に反映されるべきである。このように科学的知見を反映しての安全管理の考え方は、規制当局のみならず、放射線の利用者や国民とも共有されるべきであり、このため、規制当局が説明責任を果たしていくことはもとより、関連事業者・団体においても放射線利用の実態に関する情報と併せて、これらの知見を積極的に国民に説明していくことが期待される。

放射線利用分野においても、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も図りつつ、個別の分野においては、以下の点に特に留意すべきである。

### 2.1 科学技術・学術分野

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」は、科学技術政策上のナノテク、ライフサイエンス等重要分野の発展に寄与するとともに、広範な産業活動の活性化を通じて我が国の国際競争力の強化に繋がる重要な技術である。国は、世界最先端の量子ビーム施設・設備(加速器、研究炉、高出力レーザーなど)を整備して、量子ビームの基礎・基盤研究やその利用技術の開発を推進するとともに、これを用いた産官学連携を

推進する環境の整備、研究者、開発者にとって利用しやすい柔軟性に富んだ共用・支援体制の整備に取り組むべきである。

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が拡大するための研究等を、国は着実に推進することが重要である。

## 2.2 工業分野

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効果的に活用される機会を増大させる観点から、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などの試行的な利用など、産官学の連携・協働を一層促進するべきである。

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。

## 2.3 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。このため国や関係団体において、安全教育を受けた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、その育成・確保に努める。また、放射性物質を取り扱う医師などのモラルの確保に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受け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。

国は、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、また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。

## 2.4 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。

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。