

2. 核医学の廃棄物管理の現状と展望

— Green Radiology時代の持続可能な 核医学診療・研究をめざして

河野由美子 関西医科大学放射線科学講座

核医学は、少量の放射性医薬品を用いて身体の機能や病変を可視化できる、環境負荷の小さい診断・治療技術である。しかし、本邦では法令の制約によって、その過程で生じる医療用放射性汚染物（以下、放射性汚染物）を、減衰によって放射能を失った後も放射性物質として管理し続けなければならない状況になっており、医療機関に大きな負担を強いている。本稿では、この現状と海外の放射性汚染物の処理に関する制度を整理し、すでにPET核種で導入されている「減衰保管消滅制度（PET 7日間ルール）」を手がかりに、今後どのような道筋を描けるのかを、皆さんと一緒に考えていきたいと思う。

核医学は人体および 環境への負荷が少ない 診断技術

造影CT検査や造影MRI検査では、1検査あたり10～100mLの造影剤を投与する。一般的なヨード造影剤を用いて造影CT検査を1回撮影した場合、体内に入るヨウ素量は30～40gに及ぶ。これによって、時にはアレルギー反応などの合併症が起きることがあり、ごくまれではあるが、致死的な経過をたどることもある。これに対し、核医学検査の一つであるPET検査を撮像（あるいは実施）する場合では、投与される放射性医薬品は、 ^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG)であれば、たかだか数百MBq程度、物質質量としては1 μg 以下で、そのほかの核医学検査においても多くて100 μg 程度の投与量になる。すなわち、核医学検査1検査あたりの投与物質質量はヨード造影剤の約1/1000万分程度になる。そのため、FDGを投与しても薬理学的な副作用を認めることはない。また、診断用の放射性医薬品の放射能は、時間の経過とともに急速に減衰する。特にPET検査で用いる放射性核種の半減期は、 ^{18}F は110分、 ^{11}C は20分といった具合に、検査翌日にはほとんど体内には残存しない。さらに、患者から排泄される尿や便に含まれる放射能や物質質量も思いのほか少ない。これらは時間経過や下水処理の過程でさらに減衰し、多くの核医学検査では、検査翌日以降には無視で

きるレベルにまで低下する。排泄による環境負荷もまたきわめて小さいのである。

つまり、投与量と排泄量が少なく、放射能は時間が解決してくれることから、核医学はまさに「人にも環境にも優しい診断技術」だと言える。

医療法における放射性 汚染物管理の現状

核医学診療で病気の診断や治療を行った後には、注射器や薬品瓶など、放射性汚染物が必ず生じるが、日本の放射性汚染物管理は、法体系上の問題を抱えている。研究機関や大学、産業利用の現場では、「放射性同位元素等の規制に関する法律（RI法）」や「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（原子炉規制法：炉規法）」に基づき、発生した放射性汚染物の放射能が十分に減衰すれば、クリアランス（規制解除：放射能レベルが十分低く、健康への影響が無視できるレベルになった物質を、放射性物質としての規制から解除する制度）に至るルートも整えられている。つまり、法体系には、研究・産業系の放射性汚染物は最終処分までの道筋が存在している。一方で、医療機関で発生する放射性汚染物は「医療法」の規制対象となるが、この法律には、RI法や炉規法に定められているような最終処分に関する規定が存在しない。そのため、医療現場で発生した放射性汚染物は容器に収められるが、その放射能が十分に減衰した場合でもクリアランス制