

3. α 線核種を用いた核医学治療の国内外の最新の動向

Trends in Nuclear Medicine 2024

特集2

核医学の最新動向

10年先を見据えた核医学技術

渡部 直史 大阪大学大学院医学系研究科放射線統合医学講座放射線医学

近年、セラノスティクス (radiotheranostics) の分野では、さまざまな診断薬ならびに治療薬の開発が次々と進んでいる。治療薬に関しては、 β 線核種のルテチウム (^{177}Lu , 半減期: 6.6日) を用いた開発が中心であるが、 α 線核種を用いることでさらなる治療効果が期待できる。 α 線は短い飛程でDNA二重鎖切断を効率的に生じさせることから、より強い抗腫瘍効果が得られることがわかっている¹⁾。実際に前立腺特異的膜抗原 (prostate specific membrane antigen: PSMA) を標的とした核医学治療においては、 β 線核種の ^{177}Lu 標識PSMA治療では増悪傾向の患者においても、 α 線核種のアクチニウム (^{225}Ac , 半減期: 10日) 標識に切り替えたことで完全寛解となったことが報告さ

れた²⁾ (図1)。これ以降、 α 線核種を用いた核医学治療に一気に関心が高まった。

標的 α 線治療の最新動向

実臨床における α 線核医学治療としては、ゾーフィゴ ($^{223}\text{RaCl}_2$, 対象: 去勢抵抗性前立腺がんの骨転移) がすでに国内でも承認されており、2016年より保険診療で実施されている。ラジウム (^{223}Ra) はカルシウムと同族元素であり、骨の代謝が盛んな部位 (特に造骨性転移) に集まりやすく、前立腺がんの骨転移の治療薬として用いられている。国際共同第Ⅲ相臨床試験 (ALSYMPCA 試験) では、ゾーフィゴ群で14.0か月、ブラセボ群で11.1か月と全生存期間の有

意な延長を認めた。しかし、 ^{223}Ra は骨代謝が亢進している部位に集積するものの、がん細胞自体を標的としていないため、実臨床での治療効果は限定的となっている。また、RI標識薬への展開においても、 ^{223}Ra 自体を化合物などに標識することが困難であるため、ゾーフィゴ以外の治療薬開発がほとんど進んでいない。このため、世界的にはキレートで標識しやすい α 線核種の ^{225}Ac を用いた治療薬の開発が主流となっている。

^{225}Ac を用いた α 線治療薬については、先程紹介した ^{225}Ac 標識PSMA標的薬だけでなく、現在保険診療として実施されているルタテラ (^{177}Lu -DOTATATE) の α 線治療薬である ^{225}Ac -DOTATATEについても、ルタテラ抵抗性の症例で

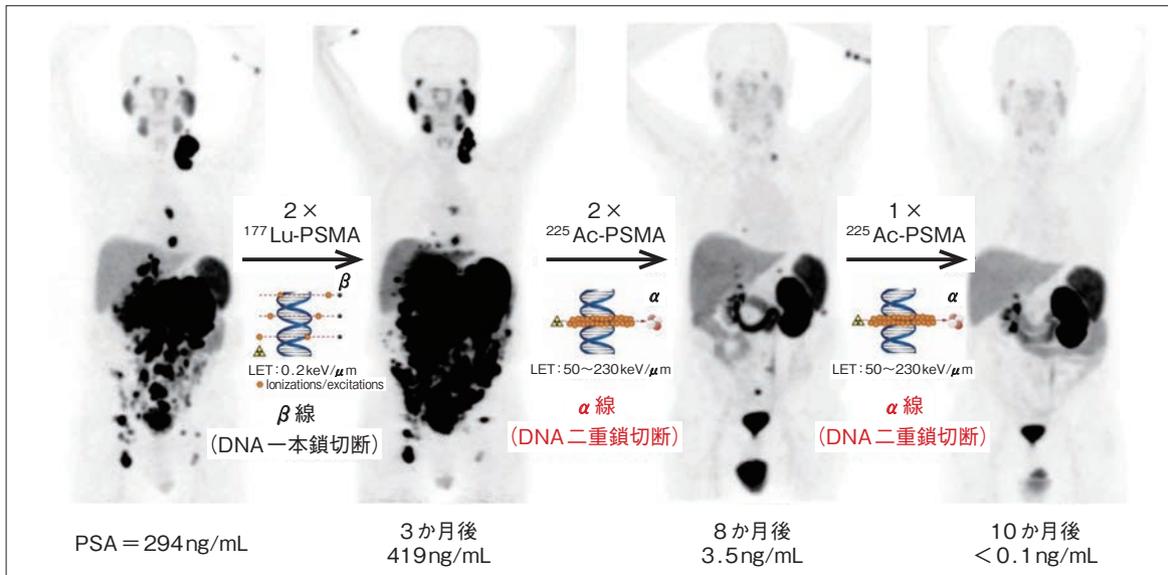


図1 多発転移を伴う前立腺がん患者における ^{225}Ac -PSMA-617の治療効果を示すPSMA-PET画像 (参考文献2)より引用改変)