

【原子力ワンプoint78】アルファ線でがん細胞を狙い撃ち「量研機構」が新薬剤開発

日本経済新聞は2016年6月13日、「量子科学技術研究開発機構（量研機構）が、体内で放射線を放ち、ピンポイントでがん細胞をたたき薬剤を開発」と記事を掲載しました。放射線医学総合研究所、および日本原子力研究開発機構の量子ビーム（一部）・核融合研究部門が統合して生まれた新組織（量研機構）がプレスリリースした3つ目の研究成果を紹介する記事でした。興味深いですね。早速、調べてみましょう。

ゆりちゃん：「体内で放射線を放ち、ピンポイントでがん細胞をたたき」って、どういう意味ですか？

タクさん：放射線を“銃弾”に例えるなら、「銃（アイソトープ）を、体内にセットして、がん細胞にピンポイントを合わせて狙い撃つ」というイメージですね。医療の専門分野では、「核医学治療（内用療法とかアイソトープ療法）」と呼ばれています。核医学治療では、アイソトープをがんに集まりやすい薬剤に組み込んで体内に投与します。薬剤は体内で血流に乗って標的（がんなど）に集積し、そこで放射線による一斉攻撃が始まるというわけです。

ゆりちゃん：量研機構が開発した核医学治療について詳しく教えてください。

タクさん：ゆりちゃんはアルファ線と呼ばれる放射線を知っていますか。透過力が極めて弱く、体内で進む距離はわずかに10マイクロメートル（細胞約1個分）です。アイソトープを、腫瘍ができた部位まで正確に運ぶ薬剤ができれば、周囲の正常な細胞を傷つけることなく患部だけを集中的に攻撃できます。でも国内では、アルファ線を利用した核医学治療は行われていませんでした。その理由として、①がんを集まりやすい薬剤（ドラッグデリバリー）の開発が遅れていたこと、②アイソトープの製造から臨床研究までを切れ目なく見据えた効率的な研究体制が十分に構築されていなかったこと、の二つをあげることができます。この二つの課題が、2016年4月の「量研機構」の発足により、解消されたのです。石岡典子上席研究員らは、「高崎量子応用研究所内にある加速器などを使用し、アルファ線を放出する“アスタチン 211”（表1参照）を効率的に製造することに成功した。そして今回、治療研究対象にした褐色細胞腫（副腎に発生し国内で年間約3千人が発症し、その約1割は悪性で全身に転移する難治性疾患の一つ）の周囲に集積する性質がある物質を見つけ、この元素を組み込んで新薬剤「アスタチン 211-MABG」（ $^{211}\text{At-MABG}$ ）を開発した。研究グループが、褐色細胞腫を移植したマウスに新薬剤を1回投与したところ、大きさは7日後までに半分に縮小し、がんの増殖を約20日間抑制できた（図1参照）」といます。本研究成果は、これまで別々の研究機関（日本原子力研究開発機構と放射線医学総合研究所）に属していた研究チームが、統合を契機に、基礎研究から臨床研究までを共同して行う体制を構築し、それぞれが有していたアイソトープ製造技術と薬剤合成技術を融合させることにより初めて実現できたものといえます。

ゆりちゃん：アルファ線治療といえば「ホウ素中性子補足療法（BNCT）」という方法もありますね。

タクさん：ずいぶん難しい言葉を知っていますね。本シリーズ「広く利用されている放射線^⑧（2013年11月14日）」で一度、BNCTの原理を説明しています。福島民報が2016年2月23日、「最先端がん治療法“ホウ素中性子捕獲療法”南東北BNCT研究センター臨床試験開始」と報道しました。次回に詳しく紹介します。

（原産協会・人材育成部）

表 1. 核医学治療に利用可能なアルファ (α) 放射性核種

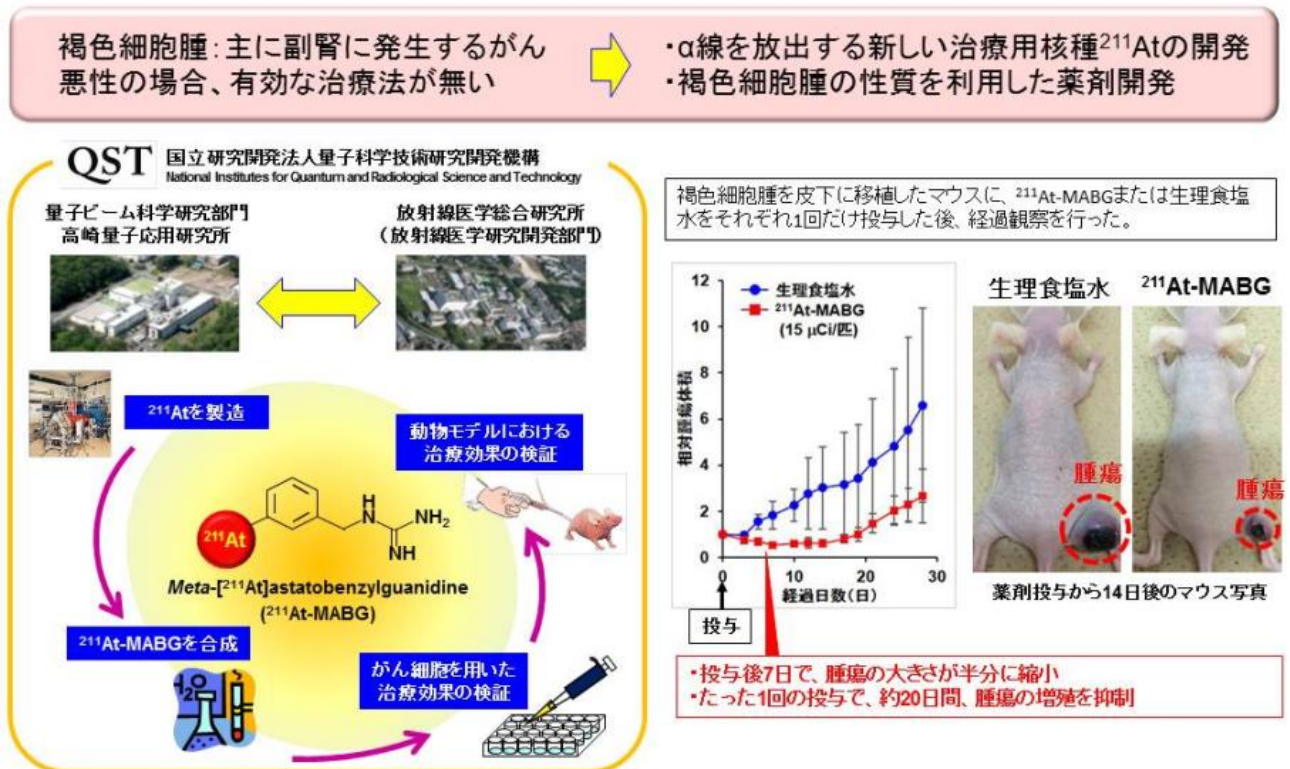
核種	放出粒子	半減期	アルファ線エネルギー (MeV)
Tb-149	1 α	4. 1h	3. 97
At-211	1 α	7. 2h	6. 78
Bi-212	1 α、1 β	60. 6m	7. 80
Ac-225	4 α、2 β	10. 0d	6. 87
Bi-213	1 α、2 β	45. 6m	8. 33
Th-227	5 α、2 β	18. 7d	6. 45
Ra-223	4 α、2 β	11. 4d	6. 60
U-230	5 α	20. 8d	6. 71
Th-226	4 α	30. 6m	6. 92

* アルファ線エネルギーは娘核種を含むすべてのアルファ線のエネルギーの平均値

* . . . 既に臨床試験で利用された放射性核種

(第 49 回 RI・放射線利用促進セミナー「α線を出すアイソトープを使ったがん治療」より一部改変)

図 1. がん細胞を狙い撃ちするアルファ線放出核種を標識した新しい治療薬を開発
(国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構)



<http://www.qst.go.jp/information/itemid034-000280.html>