

課題名	JMTR を用いた放射化法による $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ の国産化技術開発			
参画機関	(独)日本原子力研究開発機構、(株)千代田テクノル、富士フイルムR Iファーマ(株)			
事業規模	期間	平成23～25年度	総額	69百万円
<p>【研究代表者】 河村 弘 独立行政法人日本原子力研究開発機構 所長 (福島研究開発部門福島廃炉技術安全研究所)</p> 				
<p>【研究概要】 がん、脳・心臓疾患等の診断に有用な核医学検査に用いられる放射性同位元素は、$^{99\text{m}}\text{Tc}$が60%以上を占めており、その製造に用いられる親核種の^{99}Moは、全て海外からの輸入に依存しています。この^{99}Mo輸入においては、欧米の製造用原子炉の老朽化に伴う運転停止やアイスランドの火山噴火による航空輸送の中断などにより、^{99}Moの安定供給の確保が大きな社会問題となっています。このため、材料試験炉JMTRを用いた放射化法による^{99}Mo製造方法を提案し、実用化のための研究開発を進めてきました。</p> <p>本研究では、$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$国産化のための基礎・基盤研究として、ウランを用いない放射化法による$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$製造方法について、高密度$\text{MoO}_3$ペレットの製造技術、溶媒抽出法による$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$分離・抽出・濃縮技術及び(n, γ)法で製造した$^{99\text{m}}\text{Tc}$溶液の品質検査の確立を達成し、高純度・高放射能を有する$^{99\text{m}}\text{Tc}$溶液の原料製造に見通しを得ました。また、関連する企業が参加することにより、国内製造に必要な供給及び品質管理の体制を構築することができました。</p> <p>今後は、JMTRの再稼働後に実施する実証試験により、日本における^{99}Mo需要に対して約20%を供給できる高度化技術開発を推進していきます。</p>				
<p>【その後の取り組み】 $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$国産化技術開発は、茨城県が推進している「つくば国際戦略総合特区（以下、つくば特区）」において、平成25年10月11日に「核医学検査薬の国産化」が新規プロジェクトとして採択されました。本研究開発で得られた実績・成果は、つくば特区事業を通じて、実証試験(高度化研究)へと展開され、引続き国産^{99}Mo製造の技術的成立性の実証を推進していくこととなります。</p> <p>これらの活動の中で、国民の「健康の安全保障」及び核不拡散、テロの脅威低減による「国家の安全保障」に貢献したいと考えており、さらに、特区プロジェクトを通じて、試験研究炉の重要性を理解してもらい、R I 製造の高度化への波及効果へと進めていきたいと考えています。</p>				

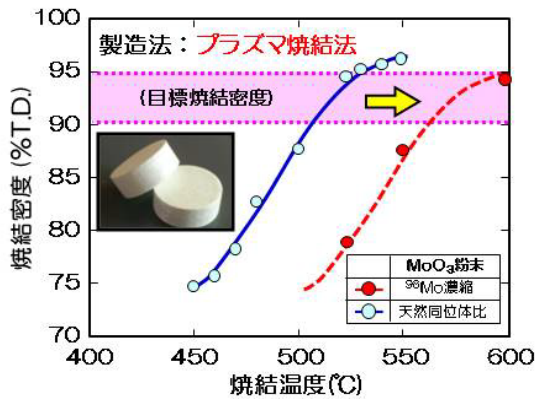


図1 MoO₃ペレットの製造特性¹⁾

昇華しやすいMoO₃を高密度で焼結可能な製造法を確立しました。

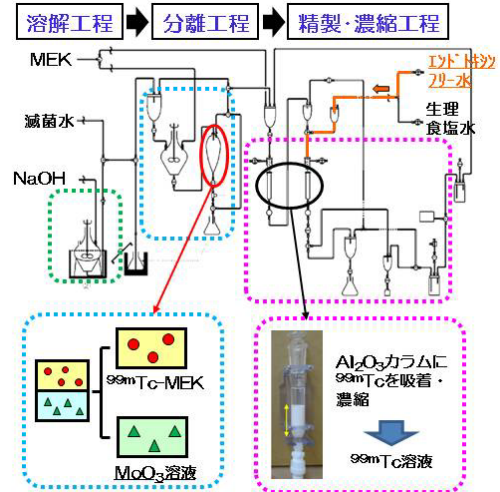


図2 ⁹⁹Mo/^{99m}Tc分離・抽出・濃縮装置²⁾
溶媒抽出により、高純度・高濃度の^{99m}Tc溶液の製造に見通しを得ました。

表1 ^{99m}Tc溶液原料の品質基準値³⁾

本成果により、初めて品質基準値を設定しました

項目	pH	浸透圧 (mOsm)	放射化学的異物 (%)	MEK (ppm)	⁹⁹ Mo (%)	Al (ppm)	エンドトキシン
基準値	4.5~7.5	270~300	<5	5,000	<0.015	<10	検出限界以下

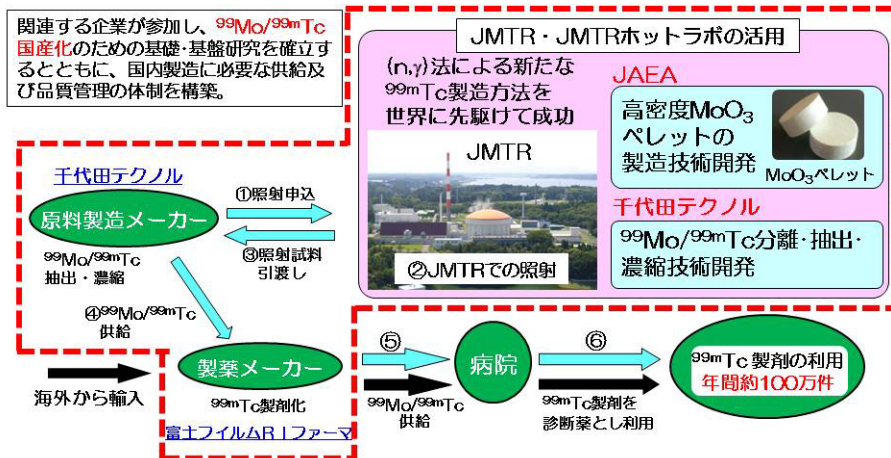


図3 ⁹⁹Mo/^{99m}Tc国産化のためのスキーム³⁾

必要な供給及び品質管理の体制を構築することで次のステップに進めます。

代表的な特許、論文受賞など

【発表論文等】

1. M. Tanase, T. Shiina, A. Kimura, K. Nishikata, et. al., "Development of ^{99m}Tc Production from (n, γ)⁹⁹Mo", Proceedings of the 5th International Symposium on Material Testing Reactors, <http://www.murr.missouri.edu/isntr/papercall/index.shtml>, (2012).
2. K. Nishikata, A. Kimura, T. Shiina, et. al., "Fabrication and Characterization of High-Density MoO₃ Pellets", Proceedings of the 2012 Powder metallurgy World Congress & Exhibition (CD-ROM), ISBN 978-4-9900214-9-8, (2013).
3. K. Tsuchiya, K. Nishikata, M. Tanase, T. Shiina, et. al., "⁹⁹Mo-^{99m}Tc Production Process by (n, γ) Reaction with Irradiated High-density MoO₃ pellets", Proceedings of the 6th International Symposium on Material Testing Reactors, www.invap.com.ar/isntr, (2014).