

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 放射化法を用いた医療診断用 99Mo 製造サイクルの実用化
プロジェクトリーダー	: (株)アート科学
所属機関	: (株)アート科学
研究責任者	: 土谷 邦彦(日本原子力研究開発機構)

1. 研究開発の目的

我が国の核医学診断の 80%は 99mTc を検査薬として使用している。99mTc を生成する 99Mo は全量を輸入に頼っている。しかし、海外の原子炉でウランの核分裂により製造する 99Mo((n, f)法)には、安定供給の確保が困難という大きなリスクがあり、国産化が重要な課題である。本研究開発では、(n, γ)法(放射化法)による 99Mo 製造サイクルを確立・実用化することを目的とし、本技術の実現により、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」に貢献する。具体的な実施課題は、放射化法で得られる 99Mo の濃度が低いという欠点を解決するための高価な濃縮 98Mo の有効利用技術開発を行うことであり、①使用済 Mo 吸着剤からの 95%以上の Mo 分離・回収技術の確立、②5 回以上再生利用可能な 99Mo-99mTc ジェネレータを開発し、Mo 製造サイクル技術を確立する。

2. 研究開発の概要

①成果

本研究開発の目標は核医学診断の検査薬として 80%を占める 99mTc を生成する 99Mo の国産化を実現するために、(n, γ)法(放射化法)による 99Mo 製造サイクルを実用化し、製造システムを確立することである。放射化法で得られる 99Mo の濃度が低いという欠点を解決するための濃縮 98Mo の有効利用技術として、①使用済 Mo 吸着剤からの 95%以上の Mo 分離・回収と廃棄物の減容率を 60%以上とする技術の確立、②5 回以上の再生利用が可能で、従来の Mo 吸着剤の 1/10 以下の安価な Mo 吸着剤の開発、③リサイクル Mo を用いた Mo 製造サイクルの実証、について研究開発を実施し、各技術開発の目標はほぼ 100%達成できた。

研究開発目標	達成度
①Mo 吸着剤からの 95%以上の Mo の分離・回収技術の確立と廃棄物の減容率 60%以上	①再生型吸着剤から 95%以上の Mo 回収条件を確立し、中性子照射した MoO ₃ を用いた回収試験においても実証できた。脱 Na した Mo 吸着剤を 1000℃加熱する昇華法で、廃棄物を 60%以上減容できた。
②再生利用回数が 5 回以上可能で PZC の価格の 1/10 以下の Mo 吸着剤の開発	②従来の PZC 及び原料をアルコキシドにして開発した PZC、PTC、ハイブリッド型吸着剤で 10 回以上の再利用が達成でき、従来の使い捨て型 PZC の価格の 1/10 以下の価格の Mo 吸着剤が開発できた。
③99Mo 製造サイクルの実証	③リサイクル MoO ₃ 粉末を用いて、焼結密度 85%T.D.以上の高密度ペレット製作技術を確立した。製作したペレットの照射試験で、リサイクル性を確認し、得られた試験結果から、低価格サイクルであると評価した。

②今後の展開

原子力機構が主導する、つくば国際戦略総合特区(以下、つくば特区)の新規テーマ「核医学検査薬の国産化」の中で、 ^{99}Mo 国産化と得られた $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の臨床試験を目指す。具体的には、産学官の体制を強化し、技術開発分担を明確にして、JMTR の試験設備内機器の整備、試験研究炉による中性子照射試験、 $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ 分離・抽出・濃縮試験を実施し、 ^{99}Mo 製造サイクルの実用化と、数年後に高純度 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の非臨床・臨床試験を目指す。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。内閣府よりもその必要が指摘されている核医学検査薬 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の国産化に向けて、産学の適切な分担と密な連携により、要素技術を開発する事できた。今後は、新たな産学連携体制の構築による臨床試験の実施を期待したい。