

79 ^{99m}Tc 溶離液中の不純物核種の由来

金沢大 医短

天野良平, 真田 茂, 安東 醇

金沢大 核医

森 厚文, 前田敏男, 久田欣一

^{99}Mo – ^{99m}Tc ジェネレータより溶離される $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 中に混入する不純物放射性核種を測定すること, およびその由来を知ることは, ^{99m}Tc の放射性医薬品の品質管理という点から重要である。混入する不純物核種は, ミルキング方法および原料 ^{99}Mo の製造法に関係が深い。親核種 ^{99}Mo を, 熱中性子捕獲反応 $^{99}\text{Mo}(n, \gamma)$ で製造した場合と, $^{235}\text{U}(n, f)$ 反応の核分裂片 ^{99}Mo を使用した場合とでは, 不純物核種は異つている。このため溶離液 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 中の不純物核種を測定するだけで, 親核種 ^{99}Mo の製造法を推定できる。さらにアルミナカラム上の ^{99}Mo の放射性核種の純度を測定することにより, 溶離液へ混入する可能性のある核種の推定, および溶離液の純度と比較検討することにより, アルミナカラムの働きをチェックできる。

核分裂生成物 ^{99}Mo を使用したジェネレータでは, 極めて高比放射能 ^{99}Mo であるため, アルミナカラムを小型化でき, さらに少量の溶離液で $^{99m}\text{TcO}_4^-$ をミルキングできる。そのため高比放射能濃度の ^{99m}Tc 放射性医薬品の調製が可能となつた。しかし混入する不純物核種の検討が重大な問題となつた。すなわち, α 線や β 線しか放出しないため測定が難しい放射性核種 ^{239}Pu および ^{90}Sr の混入の無いことを確かめねばならなくなつた。

今回, 国内で市販されているジェネレータにつき, 溶離液 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 中の不純物核種の定量を, r 線を放出する核種については, Ge(Li) 半導体検出器による r 線スペクトロメトリで行い, 他の核種については, 放射化学分離後, 測定を行つた。以上の測定結果, 溶離液中の親核種 ^{99}Mo の漏出は少なく, 放射性医薬品基準を十分満足していた。他の溶離液中の不純物核種についても微量であつた。しかし, 製品の新旧および供給している会社によつても不純物核種のパターンは異つていた。このことは, アルミナカラム上の ^{99}Mo 原料の純度測定によつても確められた。これらの結果より, 不純物放射性核種の由来と ^{99}Mo – ^{99m}Tc ジェネレータの純度との関係について, 検討を加えた。

なお, 溶離液の放射化学的分析の結果, ^{239}Pu は検出されなかつた。

80 $^{124}\text{Te}(p, 2n)$ 反応による I-123 の試製造

日本メジフィジックス株式会社 技術部

田中芳正, 松嶋裕明, 上田信夫, 森 義郎,

中本俊輔, 葉杖正昭

従来 I-123 の製造方法としては, $^{122}\text{Te}(d, n)^{123}\text{I}$, $^{123}\text{Te}(p, n)^{123}\text{I}$, $^{124}\text{Te}(p, 2n)^{123}\text{I}$, $^{121}\text{Sb}(\alpha, 2n)^{123}\text{I}$ などの核反応が利用されているが, それぞれサイクロトロン性能, 経済性, 精製方法などにより個々の特徴をもっている。

当社ではこれまで $^{122}\text{Te}(d, n)^{123}\text{I}$ 反応により ^{123}I を製造して来たが, $^{124}\text{Te}(p, 2n)^{123}\text{I}$ 反応に切換えるために ^{123}I の試製造を行つたので報告する。

(p, 2n) 反応による I-123 の製造の利点としては, 高生成効率, 核的純度の向上, これに起因する内部被曝量の減少, およびカメラの画質の向上が期待される。

予備実験として, 天然テルル (^{124}Te 含有量 4.6%) を照射し, その結果から高濃縮テルルをターゲットに使用した場合の生成効率および核的純度を評価した。本実験として, 95%濃縮 ^{124}Te 単体の粉末ターゲットを使用し, 当社サイクロトロン (TCC社製, CS-30型, プロトンエネルギー 26MeV 固定) にて, 15–20 μA , 30 分間の照射を行つた。照射後の化学処理は (d, n) 反応の場合と同一手法で行い, 生成効率と核的純度は Ge(Li) 検出器で評価した。

その結果, “Thick Target Yield” としてほぼ 10mCi/ $\mu\text{A}\cdot\text{hr}$ が得られた。 ^{123}I の生成効率と核的純度とは相反するので, 放射性医薬品としてすぐれた ^{123}I の製造のためのターゲット厚を求めると約 200mg/ cm^2 であつた。核的純度としては, (d, n) 反応に比べて I-124 は若干増加したが I-126, I-130, I-131, Na-24 はほとんど検出されなかつた。

また, 内部被曝線量としては, MIRD 法の計算に基づく (d, n) 反応に比べて, 甲状腺に対して 68%, 全身に対して 81% に減少することが推定された。

さらに, 収率が若干向上するため放射性医薬品の安定供給につながることを期待される。

(p, 2n) 反応による I-123 の製造は, 以上のような利点があり, 放射性医薬品製造の立場から非常に有望であることが確認された。

当社では上記のような理由から, (p, 2n) 反応による I-123 の製造への移行にそなえて新しいターゲットシステムを開発した。