

Title	アンチモンの α 照射および ^3He 照射による ^{123}I の製造
Sub Title	
Author	本間, 義夫(Honma, Yoshio) 村上, 悠紀雄(Murakami, Yukio)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	1977
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.22 (1977.) ,p.123- 124
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	抄録
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000022-0123

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

アンチモンの α 照射および ^3He 照射による ^{123}I の製造*

本間義夫, 村上悠紀雄

^{123}I ($T_{1/2}=13.3\text{hr}$, EC) は従来広く核医学の診断に用いられている ^{131}I ($T_{1/2}=8.0\text{d}$, β^-) に比較して短寿命で、 β^- 線を放出しないため、患者の被曝線量が ^{131}I の 75%~95% も減る。また、主要 γ 線も ^{131}I の 364keV に対し、159keV と低いと、より小さなコリメーターですみ、解像が良いなどの特長をもっている。したがって、 ^{123}I を用いると、患者への大量投与や、繰り返し投与検査も可能で、きれいなスキャン像が得られる。わが国でも ^{123}I の生産が要望され、その潜在的需要のため ^{123}I 専用サイクロトロン設計が必要といわれるほどの重要性のある核種である。

本研究ではまず電着法でアンチモンターゲットを作製し、 α 、 ^3He 照射をスタックターゲット法で調べ、 ^{123}I ならびに副生成物 ^{123}I 、 ^{124}I 、 ^{125}I などを生成する核反応の励起曲線、厚いターゲット収率曲線を求め、 ^{123}I をつくる最適照射粒子、エネルギー、ターゲット厚などを決め、また、ターゲットからのヨウ素の蒸留法によるキャリアフリー分離の条件を、 ^{131}I をトレーサーを用いて検討し、最高純度で ^{123}I を得る条件を求めた。

α 照射では、 ^{124}I の混入のもっとも少ない最適条件が、 $22.4\text{mg}/\text{cm}^2$ の天然アンチモンターゲットへの 24.5MeV の α の照射であるとの結論を得た。すなわち、 ^{124}I の厚いターゲット収率曲線 (Fig. 1) は、このエネルギー範囲 ($24.5\sim 21.5\text{MeV}$) において、ほとんどプラトーになっているが、一方、 $^{121}\text{Sb}(\alpha, 2n)^{123}\text{I}$ の励起曲線 (Fig. 2) は、同じくこのエネルギー範囲で、その最大値 (410mb) を含み、そのため収率も $174\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ 大きく、そのため ^{123}I および ^{124}I の厚いターゲット収率曲線より計算される $^{124}\text{I}/^{123}\text{I}$ の比も 0.69% にすぎず、 ^{125}I も 0.8% である。

^3He 照射の場合、 ^{124}I の核反応断面積は 30MeV 以上ではきわめて小さいので、アンチモンターゲット $252\text{mg}/\text{cm}^2$ に 40MeV の ^3He 照射すれば、 $40\sim 17\text{MeV}$ の照射ができ、きわめて ^{124}I の少ない (E.O.B. で 0.3%) ^{123}I が収率 $906\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ で得られる。

この場合の問題は、同時にかなり多量の ^{121}I ($7.35\text{mCi}/\mu\text{Ah}$) が副生することである。 ^{121}I 、 ^{123}I の励起曲線を見ると、ほぼ同じエネルギー範囲にわたっており、 ^3He の照射エネルギーを変えても ^{121}I の混入をさけることはできない。したがって、冷却による減衰を行なうとして、照射終了から約 21 時間後にヨウ素を分離すると、 ^{121}I は約 $1/1,000$ の $7.35\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ と減少できるが、一方、 ^{123}I はその間に 906 から $180\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ に減少してしまう。冷却時間を短くすると、 ^{123}I の収率は上がるが、 ^{121}I も強く、その結果その娘核種 ^{121}Te が製品中に増えてしまう。

安価で入手の容易なアンチモンをターゲット ($22.4\text{mg}/\text{cm}^2$) として、 24.5MeV の α 照射を行なえば、 ^{124}I が 0.69% の ^{123}I が $174\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ 得られ、また $252\text{mg}/\text{cm}^2$ のターゲットに 40MeV の ^3He を照射すれば、21 時間の冷却後、 4.1% の ^{121}I を含む $180\mu\text{Ci}/\mu\text{Ah}$ の ^{123}I が得られることがわかった。本法によれば、濃縮ターゲット ($\sim 98\%$) に比べると ^{121}Sb の存在比は 58% くらいであるが、安価であり、また、現在稼動している 4 台のサイクロトロンでつくることが可能である。

* 本研究は Radioisotops, 25 316~322 (1976) に発表

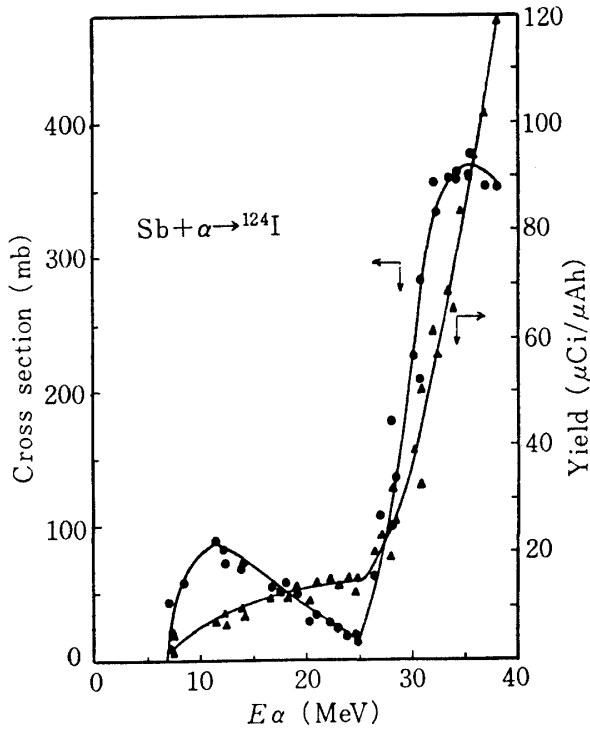


Fig. 1 Excitation curve and thick-target yield curve for ^{124}I from the $(\text{Sb} + \alpha)$ reaction.

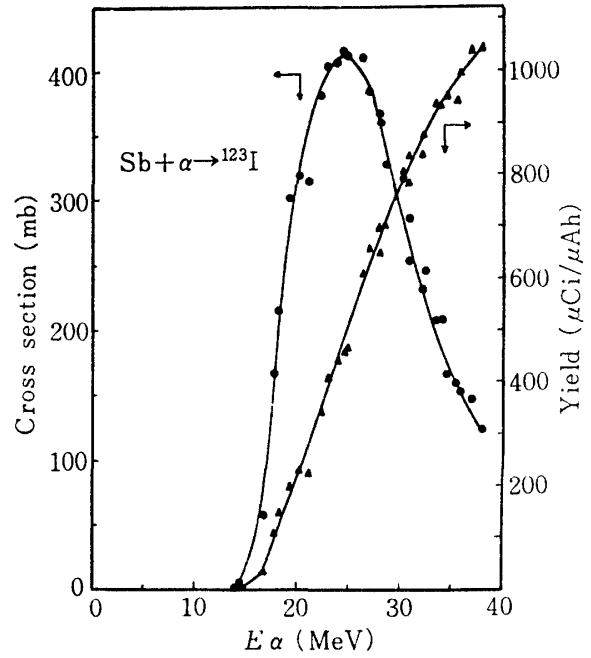


Fig. 2 Excitation curve and thick-target yield curve for ^{123}I from the $(\text{Sb} + \alpha)$ reaction.