

Nuclear Alchemy by Electron Linac

T. Matsumoto

Department of Nuclear Engineering, Hokkaido University,
Sapporo 060, JAPAN

Abstract

This report describes the feasibility of the nuclear alchemy which produces gold from mercury. This is based on (γ, n) giant resonance reactions induced by high energy γ rays which can be produced by electron linac. The principle, the calculational method, the production rate of gold, the activities and the reduction of the cost are described.

電子ライナックによる錬金術

1. はじめに

安価で多量に存在する元素から、金のような有用、高価な元素を製造する錬金術は人類の長い間の夢であった。今日では、 ^{238}U から ^{239}Pu など核燃料の製造、 ^6Li から T の製造、主にトレーサーに用いられる各種の放射性同位元素の製造など人工核種変換が行なわれており、広い意味での錬金術が行なわれるようになったと云える。しかしながら、金そのものの製造は行なわれていない。今後、レアメタルの製造など、希望する元素を人工的に工業生産する方法の開発が望まれる。

本報では、電子ライナックを用いて水銀より金を製造する方法を述べる。コストの軽減策についても言及する。

2. 原理

電子ライナックにより発生する γ 線の工業的利用の1つとして、 ^{137}Cs や ^{90}Sr などの長寿命放射性廃棄物の消滅処理法が著者により提案され、国のプロジェクトとして現在研究開発が行なわれている。⁽¹⁾

本報で述べる錬金術は上の方法の応用である。第1図に Hg の (γ, n) 巨大共鳴反応断面積を示す。照射する γ 線は10~20 MeVの高いエネルギーが必要になる。現在のところ、制動輻

射による方法を検討しているが、準単色の γ 線が発生できればなお望しい。

第2図に、 γ 線照射した場合の核種の移行チェーンを示す。Auの同位元素は各種存在するが、 ^{197}Au が唯一の安定核種である。(天然の金は100% ^{197}Au)

第3図に、電子ビームから γ 線発生、及び核種の生成、消滅の各種計算の流れを示す。

3. 結果

第4図に、 γ 線照射を行なった場合の1例を示す。

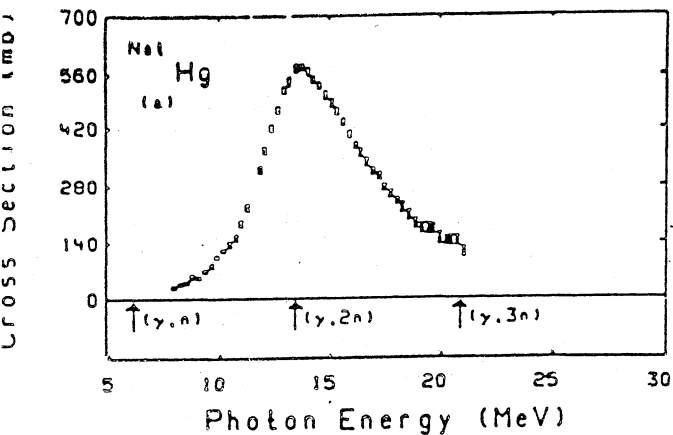
参 考 文 献

(1) T.Matsumoto: "Calculations of Gamma Ray Incineration of ^{90}Sr and ^{137}Cs " Nucl Instr Meth, A268, 234 (1988).

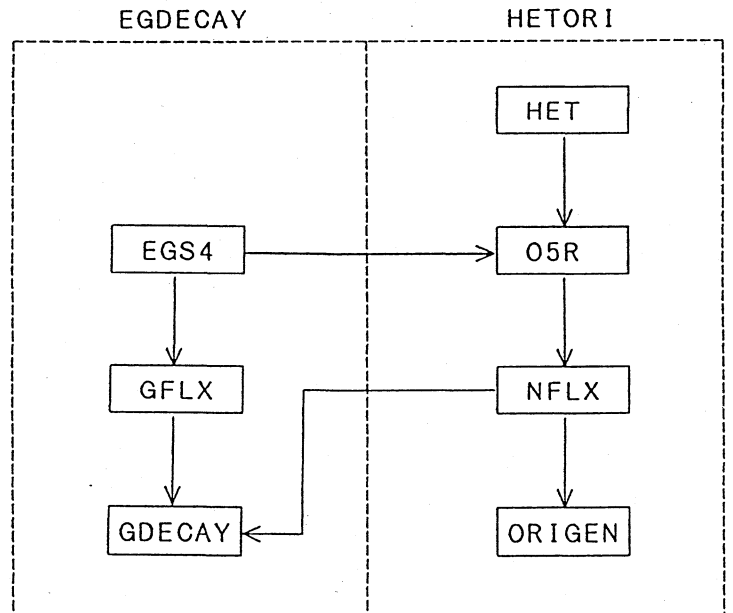
T.Matsumoto: "Photonuclear Data Needed for Calculating γ Ray Incineration of Long-Lived Radioactive Wastes" Int Conf Nuclear Data for Science and Technology (1988)

松本高明 他 : 「長寿命放射性廃棄物の消滅処理法」

原子力工業, 33 (3), 39 (1987)



第4図



生成・消滅の計算コードシステム

第3図

