

## 資料紹介

I 「Resonance Grouping Structure in Neutron Induced Sub-threshold Fission of  $^{240}\text{Pu}$ 」 by E. Migneco, J. P. Theobald  
(EANDC (E) 110 "AL") について

大久保牧夫 (日本原子力研究所)

低速中性子によって作られる compound nucleus は、その mechanism が複ざつて、不明であるがために、統計モデルで取扱われてきた。多くの実験データの、共鳴レベルについて Porter-Thomas 分布や、Wigner 分布をしらべると、大たい予想どおりになっていて、これらの分布形の基礎になる random 仮定を認める結果になっている。今まで混沌として、全く random に見えた compound nucleus にも一見してわかる週期構造が見出されたという意味で、この文献にある subthreshold fission の実験は、画期的である。実験は CBNM Geel の 5.5 MeV Linac による Time of Flight で、 $^{240}\text{Pu}$  の subthreshold fission を測定した。fission event detector は、4組の Liquid Scinti で、任意の2組の間の fission neutron による coincidence をとっている。flight path 30m, 4096 ch analyzer, 分解能 1~2 nsec/m である。 $^{240}\text{Pu}$  は、全重量 54.3gr, 純度は  $^{240}\text{Pu}$  97.93%, Los Alamos で用意されたものである。Al と合金にして 7.6 cm  $\phi$  の5枚の円板に成形された。実験から  $\sigma f(E)$  が求められ、750 eV ~ 3.4 keV の範囲で、17 resonances に対し、 $E_R$ ,  $\Gamma_n$ ,  $\Gamma_f$ ,  $g \frac{\Gamma_n \Gamma_f}{\Gamma}$  が求められた。同じ sample の Transmission, Capture の測定データも利用している。実験結果の  $\langle \Gamma_f \rangle$  は fission barrier penetration を考えたときの estimation とだいたい一致している。そして fission は S-Wave であることがいろいろな事からわかり、Petrel experiment の結果とも一致している。実におもしろい事に、 $\sigma f(E)$  は、resonance grouping structure を示している。特徴は①大きい resonance のまわりに小さい resonance が集っていて、一つの group を作っている。② group がほぼ 650 eV おきに週期的に現われて来る。③ group 同志の pattern は似ている様である。

この grouping structure の物理的解釈として、この文献では次の様になっている。 $^{240}\text{Pu}$  は、deformation parameter  $\gamma$  に対し 2nd minimum があって、ground state から ~2 MeV 上にある。neutron が入った compound state は ground から 5.4 MeV 上にあり、level spacing は  $\langle D \rangle \simeq 15 \text{ eV}$  であるが、2nd minimum から測ると 5.4-2 MeV ~ 3.4 MeV 上になり  $\langle D \rangle \simeq 650 \text{ eV}$  になる。 $\langle D \rangle \simeq 650 \text{ eV}$  の level は、excited state of a hypothetical deformed shape

isomer と考えられる。この二種類の level の mixing の結果として、 $\langle D \rangle = 15 \text{ eV}$  の level が、 $\sim 650 \text{ eV}$  の週期で、enhancement が起り、resonance grouping structure が出現するとしている。

$Z \geq 90$  の核の shape isomer についての白熱した研究に関連して、この subthreshold fission は非常に興味深い。grouping structure は  $^{237}\text{Np} (n, f)$  でも見出されている。もつと一般の slow neutron resonance にも、grouping structure を suggest するいくつかの事実がある。これらを実験的に明確にしていくために、いろいろな partial width を測定することが要求され、新しい解釈も必要であろう。今後の発展が期待される。