

資料紹介

Review Paper

Resonance Parameters of Fissile Nuclei

S.I. Sukhoruchkin

Soviet Atomic Energy

Atomnaya Energiya, Vol.31, No.6, pp.595-606 (1971)

菊池 康之(原研)

このレビューは、Helsinki Conference 及びそれ以後の実験及び評価をまとめたものである。ソ連でのこの種のレビューとして、興味を持って読み始めたが、内容としては、ソ連の読者に欧米の現状を紹介するという感じで、引用文献等も我々には周知の物が多く、その点ではやや期待はずれであった。このレビューは3節より成っている。

1) Resonance Parameters and Cross Sections for  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  
and  $\text{Pu}^{240}$

$\text{Th}^{232}$ 。  $\Gamma_n^{10}$  は 1 keV 以下の一致は良好であるが、それ以上のエネルギーでは 30% 程度の差が実験者間にある。

○  $\Gamma_\gamma$  の測定値の一致は良好で 2.05 ~ 27.6 meV である。

$\text{U}^{238}$ 。  $\Gamma_n^{10}$  は最近の一致は良好で  $1.02 \sim 1.13 \times 10^{-4}$  。

○  $\Gamma_\gamma$  については LASL か他の測定値より低い値 (19.1 meV) を報告し、かつ構造のある事を指摘している。

○  $\sigma_\gamma$  については 3-25 keV で 15% の差がある。

$\text{Pu}^{240}$ 。  $\Gamma_n^{10}$  で 30%,  $\Gamma_\gamma$  で 20% 以上の不一致がある。

○  $\text{Pu}^{240}$  では 213 eV の level 間の correlation が原研の井出野、大久保氏より報告されている。

結論として、偶々核においては、 $\Gamma_n^{10}$  の値と  $\text{Pu}^{240}$  の  $\Gamma_\gamma$ 、及び neutron level 間の Wigner 分布よりの偏りが大きな問題である。

2) Cross Sections of Nuclei Fissioned by Slow Neutrons

$\text{U}^{235}$ 。 21 keV 付近の  $\sigma_f$  に明らかな構造があるので、この領域でスタンダードとして他

の測定に用いるのは不適當である。

○Multi level analysis が絶対必要であるが、各レベルの spin assignment が困難である為、一意的な Multi-level parameter を出せない。

○ $\Gamma_f$  の spin-dependence は観測されない。

Pu<sup>239</sup> : ○ spin assignment は U<sup>235</sup> より信頼出来る為、multi-level analysis も 100 eV 以下は信頼出来る。

Pu<sup>241</sup> : ○  $\Gamma_f$  の  $x^2$  一分布の自由度が 1.5 ~ 2.8 と不確定である。

Cm<sup>244</sup> : ○  $\alpha$ -value に intermediate structure がある事が報告されている。

### 3) Intermediate Structure in Pu<sup>239</sup> Fission Cross Section

Pu<sup>239</sup> の  $J=1^+$  state における intermediate structure の存在は、大分以前より指摘されているが、これが statistical fluctuation か、double-humped fission barrier による本質的な intermediate structure かは問題である。

Saclay における 600 eV までの resonance analysis では、intermediate structure は存在するらしいと言われる。  $\sigma_f$  の unresolved resonance region における解析より intermediate structure を求めた例もあるが、いずれにしても、小数サンプルによる誤差等もあり、確定的でない。

全体の結論として、リアックの向上と、地下核爆発による実験により、核データは質量共に向上している。特に、寿命の短い核、U<sup>237</sup>、Cf 等の測定も可能となった。しかし、サンプルの Doppler effect まで測定するにはより強力なリアックが望まれる。