

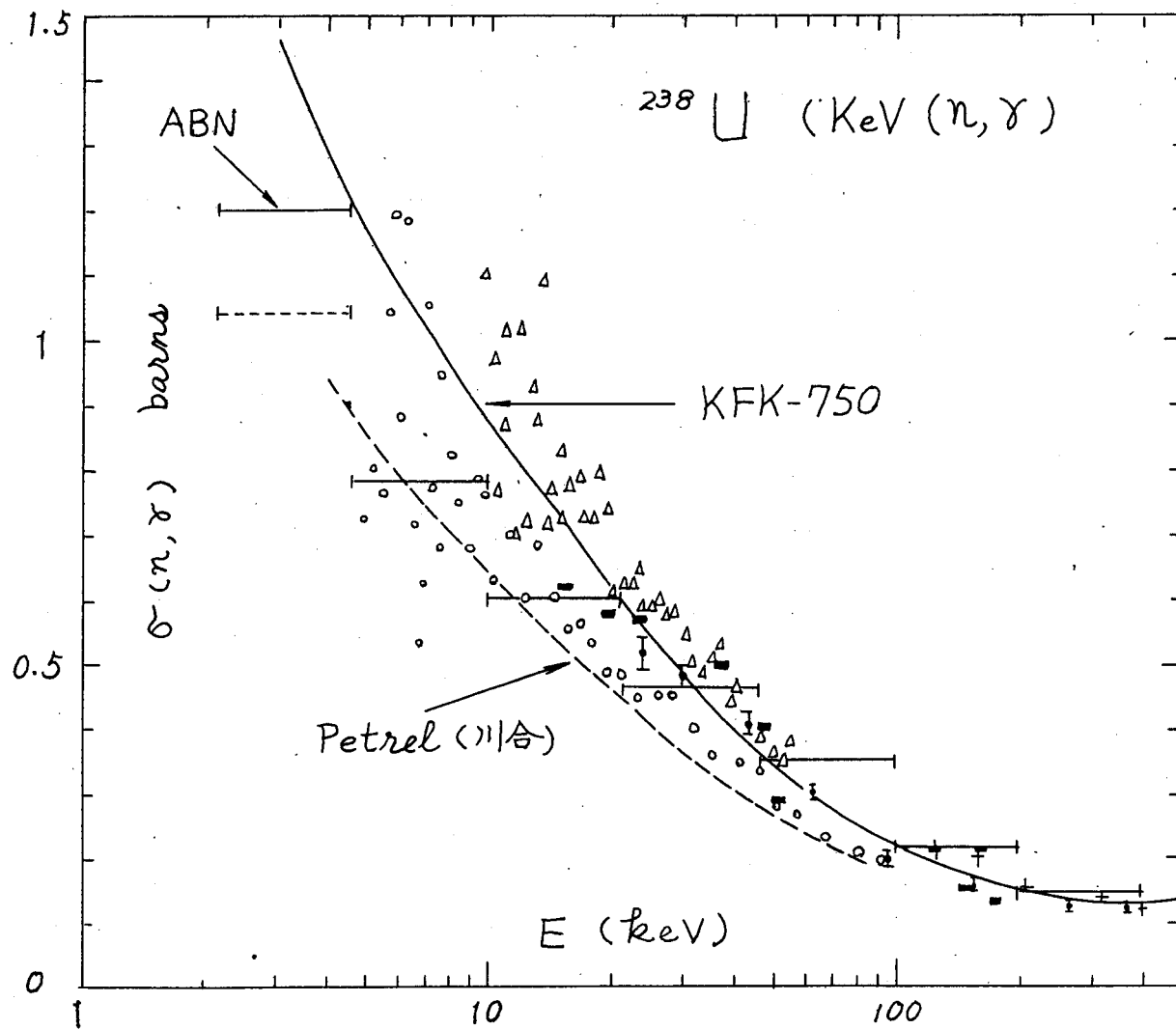
II. Spin Assignments to ^{239}Pu Resonances by Neutron
Multiplicity and Scattering Measurements [EANDC(US)-
118 "A"] R.C. Block, S. Weinstein and T.J. King

浅見 哲夫(日本原子力研究所)

^{239}Pu の中性子共鳴のスピンを中性子エネルギー20~100 eV の範囲の共鳴について、次に述べる2つの独立した方法により測定した。測定はともに Rensselaer 90 MeV Electron LINACによってtime-of-flight 法によって行なわれた。

第1の方法は、fission neutronのmultiplicity ($\bar{\nu}$)の測定によるもので新しい試みである。著者らははじめ $\bar{\nu}$ の energy dependence を測定しようとしたところ、結果は $\bar{\nu}$ の値が中性子共鳴によって変化し、共鳴のスピンに関係して2つのグループに分かれることからヒントをえたものらしい。測定は入射中性子と核分裂中性子との同時計数により行なわれた。入射中性子の検出器には10-plate fission ionization chamber を用いLINACからの中性子ビーム中におかれる。核分裂中性子の検出には70 cmφのGd-loaded liquid scintillation tank を用い、先の fission ionization chamber を囲む形におかれる。2つの検出器からのコインシデンス・パルスがtime-of-flight 法により測定される。

測定された $\epsilon \cdot \bar{\nu}$ (ϵ は検出器の効率)は、はっきりと2つのグループに分れた。その平均の差は2.6%である。複合核 ^{240}Pu のs波・中性子共鳴のスピンは $J=0$ または1であるが、 $J=0$



状態は fission barrier の saddle point configuration で最も低いものであるため、最も高い励起エネルギーをもつことになり、よって $\bar{\nu}$ は大きくなる。したがって、逆に、 $\bar{\nu}$ の小さい方は $J = 1$ と assign されるこの考え方から 2.2.3 ~ 8.1.0 eV の 11 本の中性子共鳴について J の assignment がなされた。今まで報告されている結果とよく一致している。なお、 ^{235}U についての測定では $\bar{\nu}$ の共鳴による変化は ^{239}Pu の場合より小さかったと述べている。

もう 1 つの方法は、scattering と transmission との測定を結びつけてスピンをきめる、よく行なわれている方法である。RPI では大きい liquid scintillation tank と ^6Li glass scintillator との反同時計数法により scattering neutron を測定する新しい方法が用いられていたが、ここではそれを fissionable nuclei に適用している。 ^6Li glass scintillator の前面を ^{10}B shield でおおって共鳴散乱の中性子だけを完全にとめ、liquid scintillation tank との間で反同時計数を行なえば、核分裂中性子のみの影響を観測することができる。(“foreground”)。 ^{10}B shield を除いたときの両者の間の反同時計数から共鳴散乱中性子プラス核分裂中性子を観測定できるから、それから“foreground”を差し引き共鳴中性子のみの effect を見ることができる。 ^{10}B shield をおいたときの分裂中性子および γ 線の減衰は、 ^{10}B をおかないときに同じ厚さのグラファイトをおいて相殺させている。transmission の測定は、 ^6Li glass scintillator 1 ケを用いて行なった。transmission と scattering とで観測された共鳴曲線から各共鳴の面積を求め、正例の方法によりスピンを求めている。こうしてえられた ^{239}Pu の共鳴のスピンは先の方法でえられたものと全く一致している。

中性子共鳴のスピンをきめるこれら 2 つの方法は、先に紹介した (JNDC ニュース, 1610, P. 5) 方法とともに中性子共鳴のスピンをきめる有力な武器となると思われる。