

III. Recent Experimental Data for Heavy Nuclei

by W.P.Poenitz, CN-26/111

重い核種に対する最近の実験データ

石黒幸雄(原研)

高速炉の計算や設計に重要な重い核 (^{235}U , ^{238}U , および ^{239}Pu) の実験データの現状を、この方面の専門家としての著者が種々の核反応断面積や α -value を例にとつて、批評したものである。高い精度の核データが要求されるに従つて、既存の実験方法の改良や、新しいテクニックの開発が行なわれ、実験精度も可成り良くなつたが、異なる実験方法を用いて得られる結果には、まだ相当の開きがある。これらの実験結果間の食い違いの原因やその改良の可能性に関する詳しい議論が見られる。

著者が異なっている議論の1例として、最近の ^{239}Pu の α 値の場合を紹介することにする。Fig 8 からわかるように、Gwin et al. (1969) (large liquid scintillator) と Sowerby et al. (1969) (low efficiency counter) とは明らかに 10keV 以上で差が見られる。これは、2つのデータの normalization の相違によると考えられている。20~30keV で良く一致している Hopkims and Diven と De Sanssure に normalize するのが合理的であろう。そうすると Sowerby のデータは Ryabov et al. (1970) (large liquid Scintillator) や Czirr (1969) の最新のデータと良く一致する。しかし、この場合、Gwin の値は、これ等3つの値より著しく大きくなる。500eV 以下では、Gwin と Ryabov et al. の一致が良くなる。ここで注意すべきは両者共 liquid scintillator を用いているが、タンクの大きさが違うことである。結果が異なるのは、この大きさの相違のために background の検出効率が異なることから来ると考えられる。

著者が“結論”で述べている事を簡単に要約することにする。(紹介者である私は、実験方法については全くの素人であるので)

◎重い核の全断面積は、現在では5%ぐらいの精度で得られていて、原子炉計算のためには充分の精度と考えられる。しかし、非分裂核の非弾性散乱断面積は原子炉スペクトルへの重要性を考えると、その不確定さが5~10%以内になる事が望ましい。しかし、分裂核には、これは望めそうでない。

◎分裂断面積比における実験間の食い違いは、驚くほど大きいのが、実験方法の改良で不確定さが2%位になつたものもある。 α 値に関しては、吸収の検出が困難を伴うため、あまり精度は期待できない。

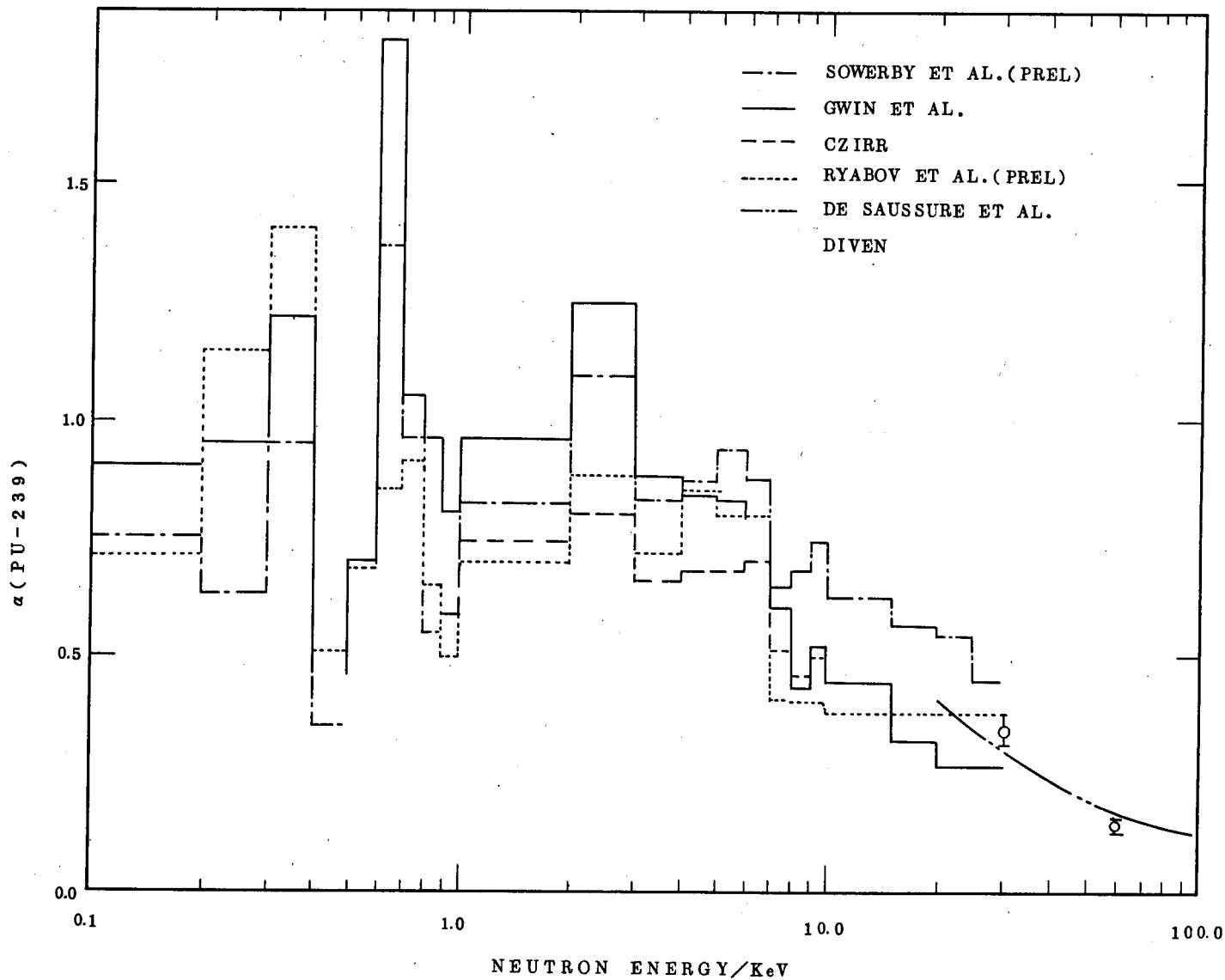


Fig.8. The Capture to Fission Ratio of PU-239

◎ ^{235}U の分裂断面積の絶対測定は20keVから2MeVの間の領域では、不確定さが5～8%の測定が可能となつている。

どの種類の断面積の値にも見られる測定値間の“食い違いの大きさ”は、見積られた実験誤差をはるかに越える場合が度々ある。この誤差は測定の信頼度を判断する意味を持つていると考えられるので、上記の事実は、決して過少に評価されるべきではないとしている。最も不可解なことは、測定値が $A \pm \Delta A$ で与えられる時、 A なる値を“この値は実験者によつて測定された真の値である”と考えて用いることである。又、異なつた実験で得られた結果が一致している場合、一致点を採用する事も問題であるとしている。