

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

$\bar{\nu}$  (prompt) の値をめぐる最近の状況

大野善久 (日本原子力研究所)

$\bar{\nu}$  の絶対値に関して調査と検討のため、昨年二つの国際的な会合が開かれた。その一つは1965年6月のSalzburg Conf. (Symposium on the Physics and Chemistry of Fission, Salzburg, June, 1965) の機会に INDSWG 主催でVienna で開かれた専門家の会合であり、もう一つは1965年7月のAntwerp Conf. (International Conference on the Study of Nuclear Structure with Neutron, Antwerp, July, 1965) の機会に開かれた E A N D C 主催の専門家の会合である。この両方の会議を通じて、 $\bar{\nu}$  の値に関して、炉の設計・算にデータを必要とする例からの要望と、最近の可

成の精度でえられている測定データの状況とが明瞭になつた。

INDSWG での検討会には Colvin, D.W. (ENEA), Kuzminov, B. (Obninsk), Starfelt, N.G. (AB Atomenergi) 及び INDSWG の職員が参加した。参加者が持ちよつた最近の  $\bar{\nu}$  に関する情報ならびに Salzburg Conf で発表になつた各国からのデータを検討し、主として  $\bar{\nu}$  の Energy dependence を調べる事が中心であつた。各国からのデータを  $\bar{\nu}_p(\text{Cf-252 spont.}) = 3.763$ ,  $\bar{\nu}_p(\text{U-233, thermal}) = 2.487$ ,  $\bar{\nu}_p(\text{U-235 thermal}) = 2.414$ ,  $\bar{\nu}_p(\text{Pu-239 thermal}) = 2.865$  として統一し、これに一樣に renormalization をほどこして再計算した結果一つの結論をみちびき出した。それによると、

$$\begin{aligned} \bar{\nu}_{\text{prompt}}(E_n) \text{ for Th}^{232} &= 1.894 + 0.156 E_n \\ \bar{\nu}_{\text{prompt}}(E_n) \text{ for U}^{233} &= 2.475 + 0.075 E_n \quad (0 \leq E_n \leq 1 \text{ MeV}) \\ &= 2.405 + 0.136 E_n \quad (1 \text{ MeV} < E_n) \\ \bar{\nu}_{\text{prompt}}(E_n) \text{ for U}^{238} &= 2.262 + 0.161 E_n \\ \bar{\nu}_{\text{prompt}}(E_n) \text{ for Pu}^{239} &= 2.868 + 0.138 E_n \end{aligned}$$

( $E_n$  = 入射中性子エネルギーで MeV)

の各々の直線が実験値に最もよい fitting を示すことになつている。尙  $\text{U}^{235}$  に対しては測定値の記入と直線のグラフは示されているが、式では与えられない会合の結論は INDSWG Document-75 に報告としてまとめられ、かつその添附書として具体的に使用したデータの根拠ならびに数値の表及びグラフがまとめられている。

EANDC の会合には Colvin, D.W., Diven, B.C. (Los Alamos), Mather, D.G. (Aldermaston), Starfelt, N. (Studsvik), Goldberg, M. (Brookhaven), Ekberg, K. (IAEA), Smets, H. (ENEA) が参加して主として  $\bar{\nu}_{\text{prompt}}$  (Cf-252, Spont) の絶対値についての検討と討論とが行われたが、会議での結論は持越された模様である。この値が重要なのは、他の核種の  $\bar{\nu}$  の値の殆んど全てがこの値を基準にして実験的に決められるからである。

$\bar{\nu}$  (Cf-252) の精度のよい測定値を最近のものからひろつてみると次のようになる。

Stockholm	3.799 ± 0.034	(Asplund-Nilson et al, Nucl. Sci. and Eng. <u>16</u> , 124, 1963)
	3.767 ± 0.0??	(H. Condé, Arkiv Fysik <u>26</u> , 293, 1965)
Los Alamos	3.771 ± 0.030	(Diven and Hopkins, Nucl. Phys. <u>48</u> , 433, 1963)

Harwell 3.713±0.015 (Colvin and Sowerby, Physics and Chemistry on fission, vol. 2 p. 25, IAEA, Vienna, 1965)

Aldermaston 3.77 ±0.07 (Moat et al, J. Nucl. Energy (Parts A/B Reactor Sci. Tech. 15, 102, 1961)

それに Evaluated Value として,

IAEA 3.78±0.016 (Westcott et al, Atomic Energy Review 3, No. 2, 3, 1965, Section 6, 2)

上の値の中で, IAEAの値は Evaluated Value であるから他の測定値と同一視は出来ないが Harwell の値だけが外の3ヶ所の測定値より約2%程ちいさいことに気がつく。炉設計例からの要望としては0.25%までの精度の要望が出ている(EANDC(UK)61, 1966)ので, この差異は現在では可成重大問題であると思われる。StockholmとLos Alamosの値はいずれも大きい液体シンチを使つて同様な方法で測定しているので似た結果が出るのも不思議でないが, 逆に云うと同様な大きさの系統誤差を含むものとも思える。HarwellとAldermastonはいずれも同様なBoron Pileを使つて, しかも同じPu<sup>240</sup>を中性子の標準源として使つているので, このような差が存在するのがむしろ不思議なことと思われる。

聞くところによると Aldermaston では, いろんな補正を考慮して Moat et al. の測定値を再計算したところ Harwell の値に可成近づいた模様である。そうすると問題は Stockholm-Los Alamos の値と Harwell-Aldermaston の値との間の約2%のギャップをどう解くか, 今後のおたのしみでもある。多分もつと強力な Cf-252 の中性子源で直接に(例えば Manganese Bath) 測定することが問題を解くことになるであろう。

【追】  $\bar{\nu}_p$  Pu-241(E<sub>n</sub>) については次のような値がえられていることが分つた。参考までに記しておく。

$$\bar{\nu}_p(E_n) \text{ for Pu-241} = 2.905 + 0.146 E_n$$

(H. Condé et al ; Private Communication, EANDC(OR)52 "L")

☆☆☆☆☆☆☆☆