

The Evaluation of Several ENDF/B  
Nuclide Cross-Sections

By a Monte Carlo Technique

AI-AEC-Memo-12915 (Jan. 1970)

By C.L. Dunford and H. Alter

飯島俊吾 (NAIG)

このレポートでは軽水, 重水, グラファイトの無限媒質中での点状, 核分裂中性子源による中性子年令および4次, 6次のモーメントの計算値と測定値の比較を通じて, ENDF/Bの水素, 酸素, 重水素, carbonのcross sectionのPhase IIチェックを行つている。結論として, 水素, 酸素のENDF/Bデータは多分満足すべきものであるが, 重水素, carbonの弾性散乱は不満足である。

計算はモンテ・カルロ計算コードTYCHE-IV (IBM360/50用)を使つて40,000 neutron historiesで行つた。このhistory数で充分結果は収束していると信じられる。核分裂スペクトルとしてはCranbergのスペクトル  $\exp(-E/0.965) \sinh(2.29E)^{1/2}$  を用いてゐる。1.14eV  $I_0$ 共鳴迄の中性子束空間モーメントの計算値と測定値の比較を下表に示す。

	$\tau \varphi, \text{cm}^2$	$M_4^\varphi$	$M_6^\varphi$
$\text{H}_2\text{O}^*$		$(10^4 \text{cm}^4)$	$(10^8 \text{cm}^6)$
ENDF/B	26.1	9.66	1.72
AI ENDF	26.1	9.55	1.71
Experiment	$26.46 \pm 0.32$	$9.34 \pm 0.50$	$1.37 \pm 0.20$
$\text{D}_2\text{O}^{**}$		$(10^5 \text{cm}^4)$	$(10^9 \text{cm}^6)$
ENDF/B	117.6	10.0	2.45
AI ENDF	106.6	8.3	1.86
Experiment	$111 \pm 1$ $109 \pm 3$	—	—
$\text{C}^{***}$		$(10^6 \text{cm}^4)$	$(10^{10} \text{cm}^6)$
ENDF/B	295.6	6.10	3.56
AI ENDF	307.4	6.59	4.01
Experiment	$307.8 \pm 2.0$	6.58	3.84

\* Density :  $3.44 \times 10^{22}$  molecules/cc

\*\* 99.75%  $\text{D}_2\text{O}$ . D=6.604, H=0.017, O=3.309  
in  $10^{22}$  atoms/cc

\*\*\* C =  $8.023 \times 10^{22}$  atoms/cc

上表の軽水の場合からは、ENDF/Bの水素、酸素の値は満足すべきものと見られる。しかし高次モーメントの不一致からみて（高次モーメントは一般に高エネルギー中性子の振舞いを反映するので）、酸素の1 MeV 以上のデータ及び酸素の散乱角分布データの再評価を提案する。重水素および carbonでの計算と測定値の不一致からみて、これらの弾性散乱データは再評価が必要であると結論する。重水素の断面積データは小さすぎ、carbon断面積は大きすぎる傾向がある。

著者達はH, D, C, O のENDF/BデータとA I ENDFデータの比較を図示している。又、 $A\ell$ -H<sub>2</sub>O, Fe-H<sub>2</sub>O, Zr-H<sub>2</sub>O 混合系での中性子束モーメントについても計算値と測定値の比較を行っており、概して良い一致を得ているが、之等の系は非均質系であり、これを均質化した計算は underprediction となりがちである。<sup>1)</sup> 従つて $A\ell$ , Fe, Zrの断面積は別の方法による積分的チェックが必要であると結論している。

#### Reference

- 1) P. F. Palmedo, Nucl. Sci. Eng. 32 302 (1968)