

Neutron Cross Sections: Vol. 2 Neutron Cross Section Curves (V. McLane, C.L. Dunford and P.F. Rose, 1988, Academic Press, Inc.)

待望久しかった標記の中性子断面積のグラフ集が昨年になってやっと刊行された。あえて「やっと」と書いたのも、出版はもう数年も前から噂されていて、われわれ核データに携る者は早くから待ち焦がれていたからである。このグラフ集は1976年に発行されたBNL-325 3rd ed. Vol. II¹⁾の改訂版である。出版が遅れに遅れていたのに、データの最新化だけでなくデータの表示形式を大幅に改めたのではないかと期待を持っていたが、後で述べるような若干の改革は採り入っているものの、データの量新化が最大の目的だったようである。内容の概要は、昨年5月に水戸で開催された核データの国際会議のポスターセッションでも発表されている²⁾

このように、本資料はBNL-325シリーズの最新版と言えるものである。BNL-325シリーズは原子力の研究者の間では良く知っているものなので、改めて紹介するほどではないように思えるが、新版発行のアナウンスをかねて、これまでこのようなデータ集には馴染みの薄かった方々への案内を考慮して内容を簡単に紹介してみたいと思う。

BNL-325シリーズの第1版は1955年に米国ブルックヘブン国立研究所のレポートとして発行され、わが国の原子力研究の創世期から多くの研究者に愛用された当時としては唯一のデータ集であった。1976年発行の第3版では、中性子断面積の実験データのグラフの集大成であって、あらゆる元素・原子核(安定)について中性子入射の核反応断面積の実験データの詳細なプロット図が文献情報とともに収録された。中性子断面積の実験データの現状を一目で理解できる点で絶好の資料になっていた。今回の改訂版は、旧版から10年以上も経った現在までの新しい実験データを追加したのが最大の改正点であるが、その他にいくつかの改正点も含まれているので、その代表的なものを列挙してみる。

- (1) 中性子の入射エネルギー範囲を0.01eV から200 MeVとはっきり規定した。下限の0.01 eVは、おそい中性子による結晶効果などを除外することから設定されたようだ。上限は相対論の効果が見われないところまでとすることで決められた。旧版での上限はどの位だったかはっきりしないが、下限は少なくとも 10^{-4} eV程度までも含めてあった。この措置は如何なる理由によるものなのだろうか。なお、上限の200 MeV以上のデータについては、グラフには表示せず付録Aに文献とともに数値がまとめてある。第1図にグラフと文献リストの1例を示した。
- (2) 半減期が1秒以上のアイソマーの生成断面積が新たに含められた。とは言っても、この種の実験データ自身がそれ程多くはないので、どれが新たに加わったのかを探すのに苦労する位である。14MeVなどでの1点だけの測定データはプロットせずに、核種毎の最後に

Reference とともに数値が記載されている。この措置は旧版と同じであるが、ただグラフの見出しに (see ref) として数値の記載の有無を明示してあるのは (第1図参照) 新しい試みで便利である。

(3) 各グラフにグリッド (方眼目盛) が新たに入った。旧版では縦・横軸とも目盛だけだったが、グリッドが入るとデータのおおよその値が即座に読み取れて都合が良い。

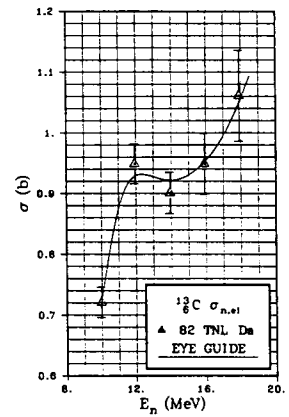
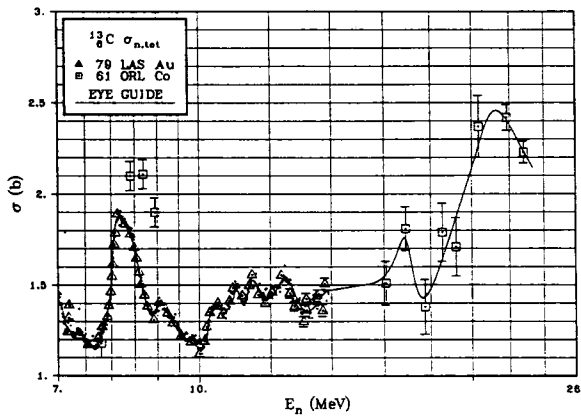
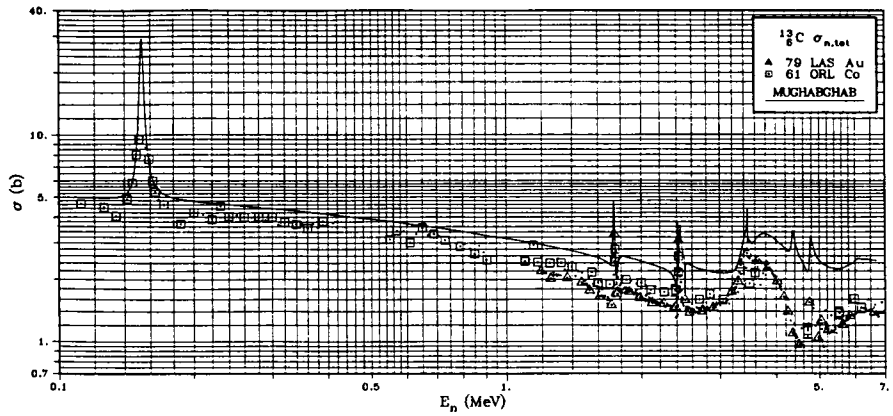
このように、本資料は旧版と同様に、中性子断面積の実験データの有無・現状を把握するとともにデータのおおよその値を知るには格好のデータ集である。コンパクトでこれ1冊あれば、中性子入射反応の概要を知るにはほぼ事足りる。しかし、注文がないわけではない。例えば、1つの核反応について必ずしものグラフになっているのではなく、実験データの集積度 (重なり具合) に応じて、部分的に拡大されたりカットされているために、1つの核反応の実験データの全貌を手早く知ろうとするときには便利とは言い難い。

原研の核データセンターでは、先に、JENDL-3の評価作業に役立てるために中性子断面積の実験データと既存の評価データを重ねたプロット集を作成したことがある。その際には、上記の欠点をカバーすることから入射中性子エネルギーの軸を固定にし、他の核反応および他核種のデータと相互比較がすぐに行えるようにした。そのようにすると、実験データの無いエネルギー領域も一目瞭然に判り非常に便利だったように思う。しかしながら、本紹介の資料とは逆に、データが密集している部分は真っ黒になってしまい細かいことは判別できず、データの定性的な様子しか判らない場合も多々あった。要するに、異なる使用目的に対しては、それぞれの目的に適したデータ集の在り方があるわけで、本資料を補うもの、また全く異なる観点からのデータ集もあっても良いのではないかと考える。

(浅見哲夫 (NEDAC))

- (1) D.I.Garber and R.R.Kinsey: Neutron Cross Sections, Vol.II, Curves, BNL-325, 3rd ed. (1976).
- (2) V.McLane, C.L.Dunford and P.P.Rose: "Neutron Cross Sections: Book of Curves", Proc, Intern.Conf. Nuclear Data for Science and Technology (Mito, May 30-June 3, 1988; JAERI 1988).

$^{13}_6\text{C}$
 $\sigma_{n,\text{tot}}$
 $\sigma_{n,\text{el}}$
 $\sigma_{n,\text{t}}$
 (see ref)



Yr	Lab	Author	Reference	Points	Range	Standard
----	-----	--------	-----------	--------	-------	----------

$^{13}_6\text{C}$ $\sigma_{n,\text{tot}}$						
86	DAV	Zanelli+	PR/C 33, 66	1	0.922 b at 50.40 MeV	
83	ANL	Poenitz+	ANL-NDM-80	167	1.808 MeV to 19.57 MeV	
83	JPN	Aizawa+	NST 20 (4), 354	1	4.650 b at 24.30 keV	
82	ANL	Poenitz+	NP/A 383, 224	3	0.509 MeV to 2.003 MeV	
81	ANL	Poenitz+	NSE 78, 333	41	48.00 keV to 4.807 MeV	
81	ORL	Larson+	ORNL-5787, 174	686	1.998 MeV to 80.93 MeV	
80	IJI	Vertebnyj+	YK 1/36, 32	1	4.730 b at 2.000 keV	Pb $\sigma_{n,\text{tot}}$
80	KPK	Cierjacks+	NIM 169, 185	21138	3.121 MeV to 32.00 MeV	
79	ANL	Smith+	NSE 70, 281	110	0.114 MeV to 4.488 MeV	^1H $\frac{d\sigma_{n,\text{el}}}{d\Omega}$
79	LAS	Auchampaugh+	NSE 69, 30	3183	1.201 MeV to 13.88 MeV	Si $\sigma_{n,\text{p}}$
79	NBS	Lamaze+	79KNOX 48, 7910	425	2.507 MeV to 40.06 MeV	
77	CNA	Doekmen	CNAEM-172	1	4.780 b at 3.031 eV	
77	JAE	Nishimura+	JAERI-M-6883	24	10.80 keV to 0.249 MeV	
77	KUR	Morozov+	YFI-25, 41	17	2.058 MeV to 2.092 MeV	
77	MIS	Royer+	NIM 145, 245	1	4.840 b at 0.186 MeV	
75	KTO	Block+	NST 12, 1	1	4.684 b at 23.50 keV	

第1図 内容の1例