

JAERI-M

6205

高速中性子束評価に与える中性子スペクトル
の影響

1975年8月

飯田浩正・野村正之・安藤弘栄・小山田六郎
寺田博海・神原忠則・瑞穂 満

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

高速中性子束評価に与える中性子スペクトルの影響

日本原子力研究所大洗研究所材料試験炉部
飯田浩正，野村正之，安藤弘栄，小山田六郎
寺田博海，神原忠則，瑞穂 満

(1975年7月21日受理)

JMTR では高速中性子 (>1 MeV) の照射を目的とするキャプセルに，鉄ワイヤをフルエンスモニタとして封入し，照射試料位置での高速中性子束を評価している。

1 MeV 以上の高速中性子束について，計算値とフルエンスモニタからの評価値とを比較した。計算は2次元拡散コード EXTERMINATOR-2 を使用した。フルエンスモニタから評価する場合には，S n コード ANISN で計算した高速中性子スペクトルと， $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ 反応の微分断面積とを用いた。

比較の結果両者はかなり良く一致することが分った。炉心全域でフルエンスモニタからの評価値は計算値に較べ若干小さく，その比は次の様になった。すなわち燃料領域 0.86 反射体一層目 0.96，反射体二層目 0.95，反射体三層目 0.74 である。

Effect of the Neutron Spectrum in Evaluation
of the Fast Neutron Fluxes

Hiromasa IIDA, Masayuki NOMURA, Hiroei ANDO,
Rokuro OYAMADA, Hiromi TERADA, Masanori KANBARA
and Mitsuru MIZUHO

Division of JMTR Projects, Oarai, JAERI

(Received July 21, 1975)

The iron flux-wire in a in-core-capsule for irradiation in the JMTR (Japan Materials Testing Reactor with 50 MWth) gives information for estimation of the fast-neutron flux at that position.

Comparison is made between calculation and measurement. The two-dimensional diffusion code EXTERMINATOR-2 was used for calculation.

The flux monitors gave fast-neutron fluxes (above 1 MeV), considering a fast-neutron flux spectrum obtained by one-dimensional discrete ordinate code ANISN and energy dependency of the $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ reaction cross section.

The two values are in good agreement, though the measured flux is a little smaller than the calculated one. The ratio of the measured to calculated result is 0.86 in the fuel region, and 0.96, 0.95 and 0.74 in the first, second and third layers of the reflector region respectively.

目 次

ま え が き	1
1. ANISNコードによるスペクトルの計算	3
1.1 計算モデル	3
1.1.1 反射体領域照射孔	4
1.1.2 燃料領域照射孔	4
1.2 計算条件	4
1.3 計算結果	8
2. F/Mによる中性子照射量評価に与えるスペクトルの影響	12
2.1 F/Mの実効断面積	12
2.2 $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応のエネルギー依存断面積	12
2.3 F/M実効断面積の場所依存性	14
2.4 Normalised Response Function	14
2.5 しきい検出器によるスペクトル評価の問題点	20
3. 核計算による中性子照射量評価	24
3.1 JMTRにおける中性子束計算法	24
3.1.1 JMTR核計算フローチャート	24
3.1.2 群定数	24
3.1.3 拡散計算	25
3.2 中性子照射量の評価	25
3.3 燃料領域の高速中性子束レベルの検討	25
3.4 EXTERMINATOR-2とANISNによる高速中性子束値の比較	30
3.5 反射体群定数の問題点	30
4. F/Mによる評価値と拡散計算値との比較	37
結 言	38
付録1. 反射体領域照射孔スペクトル	41
付録2. 燃料領域照射孔スペクトル	52
付録3. Case 2によるJMTR中性子スペクトル	57

ま え が き

JMTR では毎サイクル40～60本程度のキャプセルが照射されており、その約8割は材料試料を照射するためのキャプセル（材料キャプセル）である。材料キャプセルは、RI製造用のキャプセルを除けば、ほぼ高速中性子（ >1 MeV）を照射するために装荷されており、その照射量が照射データの1つとして要求される。JMTRでの照射申込み受付け開始当初（昭和42年）評価値に必要な精度は「桁が合えば良い」程度であるとされていたが、材料の照射損傷の研究が進むに伴い、高い精度が要求される様になり、現在では±10%程度の精度が要求されている。また昭和48年以降は照射した中性子のエネルギー・スペクトルも要求される様になって来ている。

図1にJMTRの炉心配置図を示す。JMTRは燃料領域及び反射体領域に多数の照射孔をもっている。

照射依頼者の要求する量の高速中性子を照射するためには、各キャプセルについて適切な照射孔を決定する必要がある。この作業は、計測線を取り出すノズルをキャプセル相互で取り合う関係などで、数サイクル先の炉心配置をも考えながら行わなければならない。この照射孔を決定する作業の基本となる炉心各位置での中性子束は核計算による値が用いられていた。

一方キャプセルに装荷されたフルエンスモニタ（F/Mと略記する）は第9サイクル運転の頃（46年6月）より測定が開始され47年10月までに25キャプセル分が測定された。その結果、予想された中性子照射量（核計算値）に比べ、F/Mからの評価値は異常に小さいという事が分った。しかもF/M評価値と計算値との間のずれには明らかな場所依存性が見られる（表1参照）。47年10月実用期間に入ってから照射したキャプセルのF/Mが測定され、それも予想値よりかなり小さな中性子照射量を得たため、JMTR利用者に対する不足照射量補償の問題も起り、F/M評価値の喰い違いを解決する事が重要な問題となった。

この問題を解決するため計算値、F/M評価値の双方について検討した。その結果、F/M評価値と計算値の喰い違いをほぼ解決できたので報告する。この喰い違いは主に、F/Mから評価するのに仮定される高速中性子のスペクトル評価の精度に起因していた。JMTRでは特性試験において、しきい検出器により高速中性子スペクトルを評価し「各領域とも核分裂スペクトルに近い」という結論を一応得ていたが、これが十分な精度を持っていず（2.5参照）、照射量評価に大きな影響を与えたものである。

表1 核分裂スペクトルを仮定したF/M評価値と核計算値の比較

領域	(F/M評価値)/(核計算値)
燃料領域	0.62
Be 反射体第1層	0.54
Be 反射体第2層	0.47
Al 反射体第1層	0.33

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R

DATE: _____

記録者: _____

サイクル第 月 日 - 月 日

JMTR 炉心装荷図

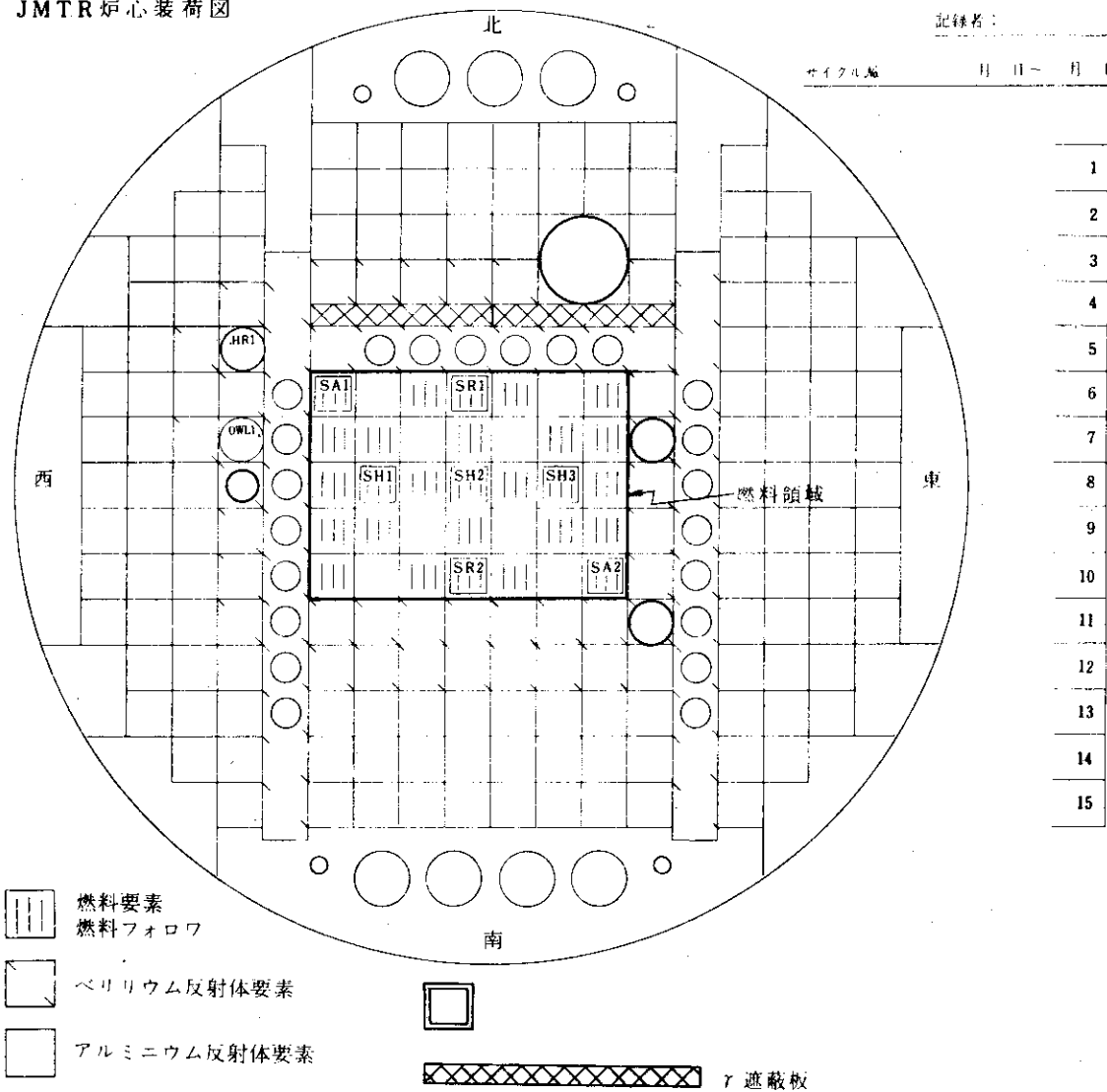


図1 JMTR 炉心配置図

1. ANISNコードによるスペクトルの計算

1.1 計算モデル

1.1.1 反射体領域照射孔

ANISN¹⁾はSn法により一次元の輸送方程式を解くコードである。高速中性子のスペクトルだけを問題にする場合には、JMTR 炉心を板状炉心で模擬しても円筒状炉心で模擬しても結果は同じである。しかし中性子束の絶対値をも問題にする場合は模擬の仕方に若干の注意をしなければならない。ここでは中性子束絶対値についても拡散計算と比較するため板状炉心を仮定して行った。また参考として円筒炉心についても行い、後に述べる $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応の実効断面積の評価に差が無い事を確認した。ただし、円筒状計算の場合、ANISN は非常に大きなCOREを必要とするため、板状の場合より少ないエネルギー群でしか計算できない。従って円筒状計算の場合は最小限必要な狭いエネルギー範囲についてのみ計算した。

図1.1と図1.2に板状計算モデルと円筒状計算モデルを示す。板状計算の場合の燃料領域厚さは、炉心を東西方向に無限の広がりを持つ平板と考へ、燃料要素2.5本分の厚さとした。後に示す様に燃料領域内では $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ の実効断面積はほぼ一定であるから、ある程度(1.5本分)以上厚ければ燃料領域厚さは反射体領域の実効断面積には影響を与えない。円筒状計算の場合、(1)反射体の厚さは板状の場合と同じとする。(2)反射体各層の体積比が実際と等しい。この2点を満足する様に燃料領域の大きさを決定した。従って実際の燃料領域より少し大きくなっている。これは板状計算と比較できる様にするためである。

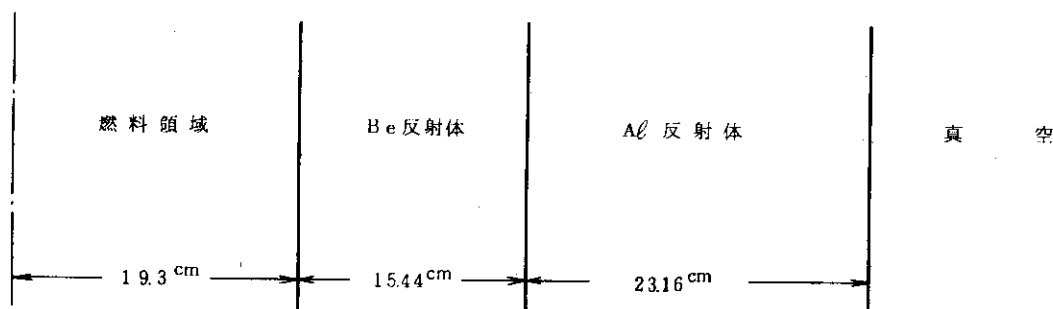


図 1.1 板状計算モデル

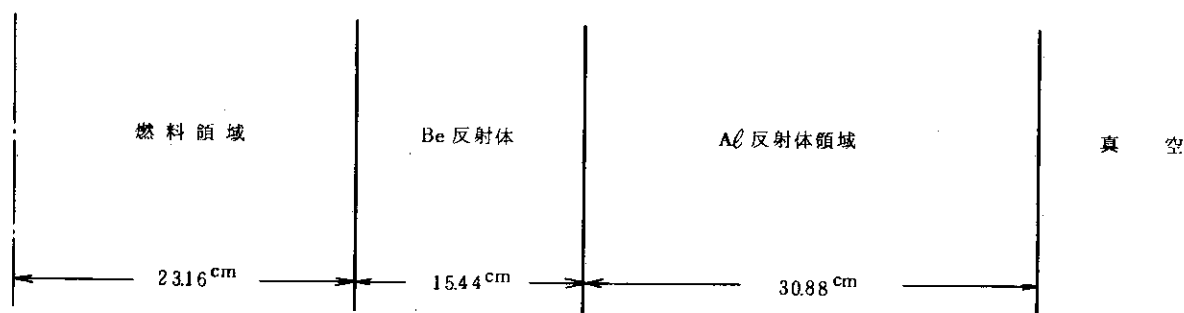


図 1.2 円筒状計算モデル

表 1.1 に各領域の組成を示す。燃料領域は半燃焼燃料要素*の組成を使っており、燃料領域内照射孔は考慮されていない。ここでは反射体領域のスペクトルを計算する事を目的としており、燃料領域内照射孔スペクトルについては別途計算するからである。反射体領域では各々 Be, Al プラグが照射孔に挿入されている場合の組成を考えた。キャプセルが挿入された場合にはスペクトルがそれによって乱されるであろうが、一次元コード ANISN では正確に評価する事は無理であり今後の課題である。

表 1.1 各領域の組成

	燃料領域	Be 反射体	Al 反射体
^{235}U	1.386^{-4}		
^{238}U	1.194^{-5}		
Al	2.314^{-2}		5.637^{-2}
H	4.024^{-2}	5.975^{-3}	4.311^{-3}
O	2.012^{-2}	2.988^{-3}	2.155^{-3}
Be		1.118^{-1}	

なお r 遮蔽板は Zr で出来ており、この核データが入手出来なかったため、 r 遮蔽板は無視してある。従ってこの計算結果は r 遮蔽板北の照射孔については適用されない。

1.1.2 燃料領域照射孔

2.3 で示すように (図 2.4), 核分裂により生まれた中性子は、極く薄い厚さでも、核分裂中性子の発生がない領域を通るとそのスペクトルは核分裂スペクトルからずれ、 $^{54}\text{Fe}(n,p)$ ^{54}Mn 反応の実効断面積の評価に影響を与える。従って燃料領域照射孔中のスペクトルを計算するため図 1.3 のようなモデルを考えた。燃料領域照射孔の組成は、表 1.1 中の Al 反射体と同じものとした。

1.2 計算結果

計算は 2 ケースについて行った。図 1.4, 図 1.5 に計算のフローチャートを、表 1.2 に ANISN の計算条件を示す。Problem Type は Fixed source とし、Source 分布は 2 次元拡散計算により得られた出力分布から決定した。ANISN では JMTR の炉心を東西方向に無限の広がりを持つ平板としているから、EXTERMINATOR-2²⁾により得られた出力分布を東西方向に平均し、南北方向の出力分布を求め、それを Source 分布とし ANISN に入力した。図 1.6 に出力分布を示す。また Source のエネルギースペクトルは核分裂スペクトルとしている。表 1.3 と表 1.4 に 9.9 群と 3.9 群のエネルギー区分と、核分裂スペクトルを示す。

* JMTR では各サイクル半数づつ燃料が取り替えられる。1 サイクル燃焼させた燃料要素を半燃焼燃料要素と呼ぶ。

表 1.2 ANISN計算条件

	グループ数	Order of Scatter	Order of Angular Quadrature
Case 1	99	8	8
Case 2	39	3	8

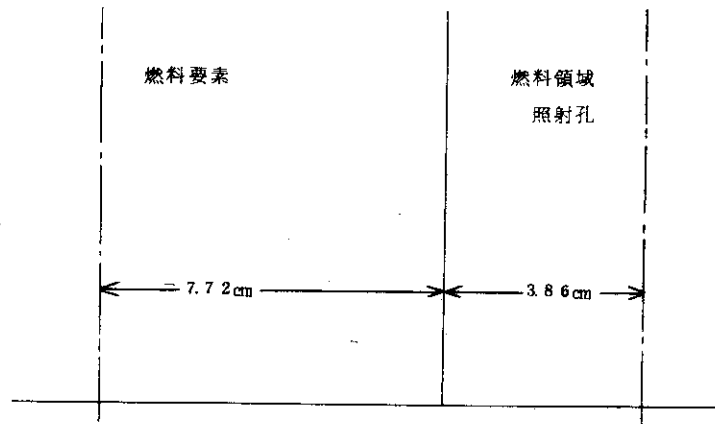


図 1.3 燃料領域照射孔スペクトル計算モデル

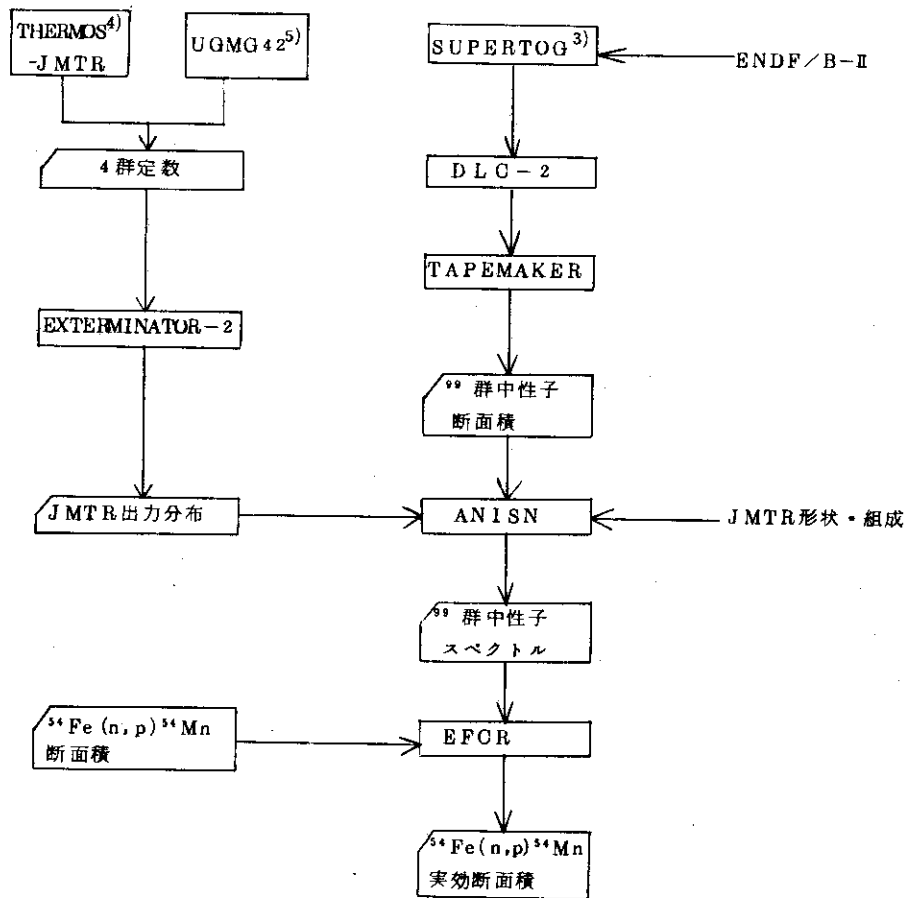


図 1.4 スペクトル計算フローチャート Case 1

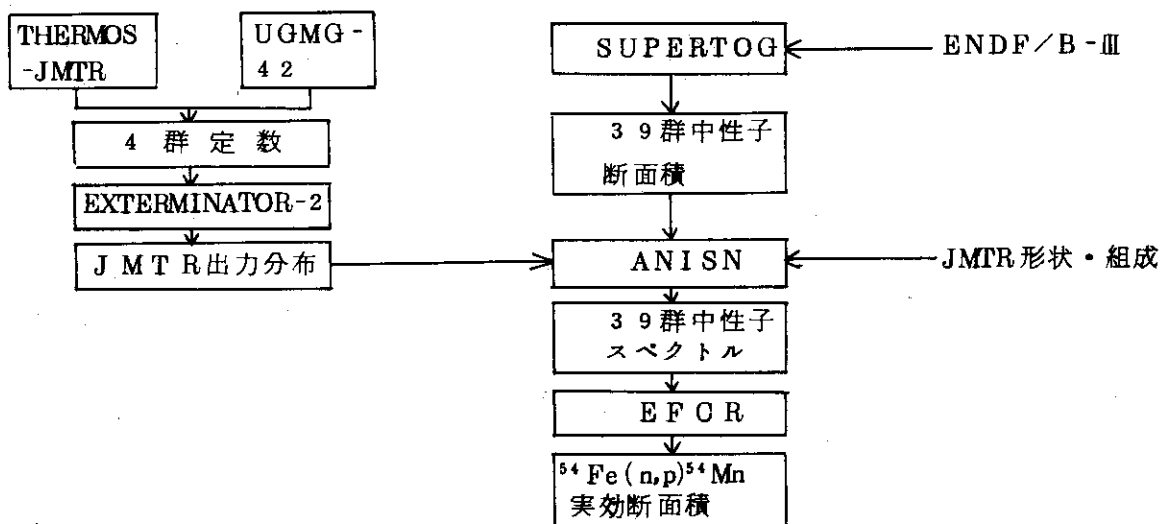


図 1.5 スペクトル計算フローチャート Case 2

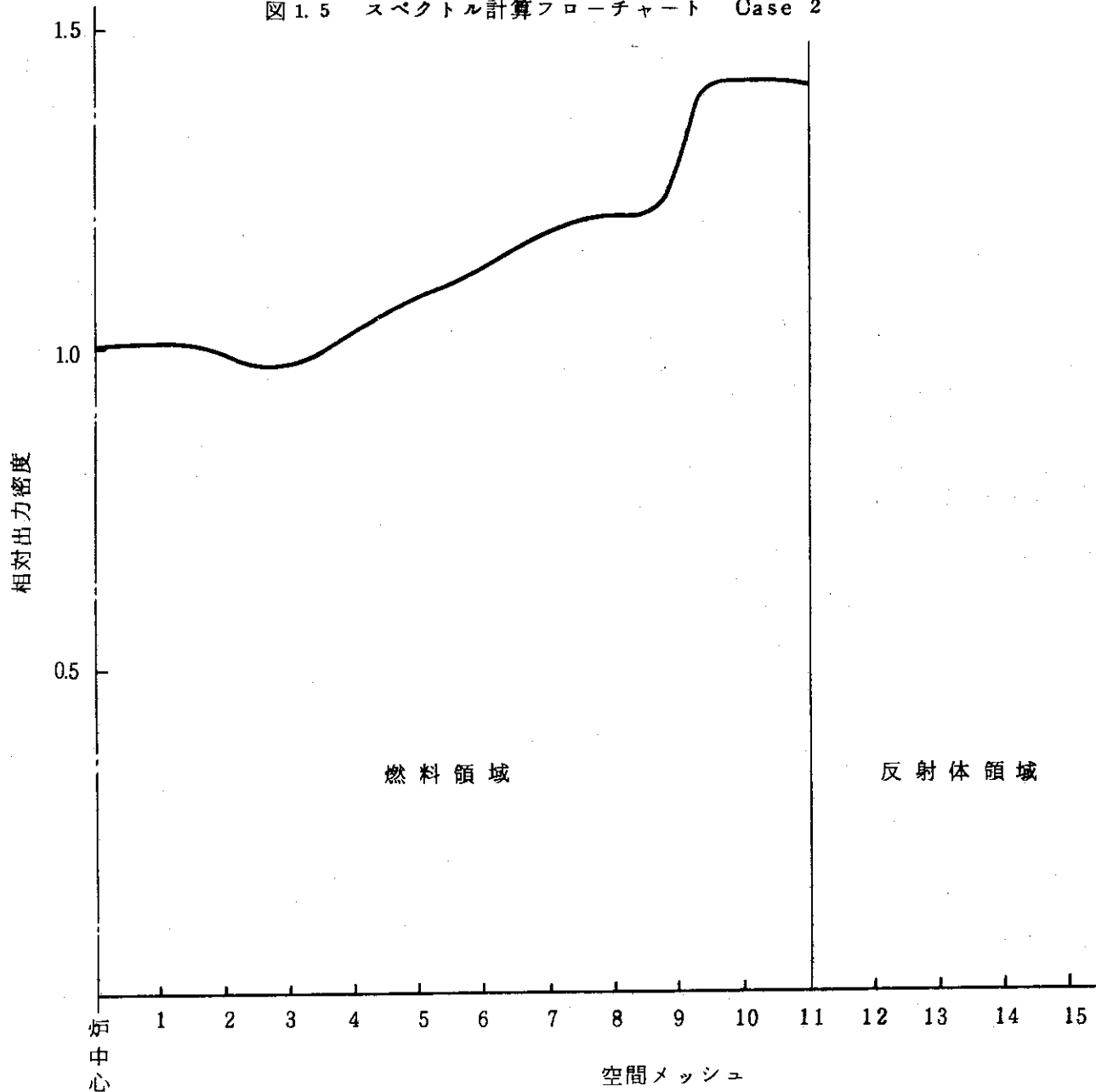


図 1.6 JMTR南北方向出力分布

表 1.3 ANISN エネルギー区分と核分裂スペクトル

エネルギー単位 Mev

群	エネルギー範囲	核分裂 スペクトル	群	エネルギー範囲	核分裂 スペクトル	群	エネルギー範囲	核分裂 スペクトル
1	1.490~1.348 × 10 ¹	5.123 × 10 ⁻⁵	34	5.496~4.973 × 10 ⁻¹	1.816 × 10 ⁻²	67	1.583~1.233 × 10 ⁻³	8.976 × 10 ⁻⁶
2	1.348~1.220	1.365 × 10 ⁻⁴	35	4.973~4.499	1.618	68	1.233~9.599 × 10 ⁻⁴	6.171
3	1.220~1.104	3.245	36	4.499~4.071	1.436	69	9.599 × 10 ⁻⁴ ~ 7.476	4.242
4	1.104~9.988 × 10 ⁰	6.962	37	4.071~3.684	1.271	70	7.476 ~ 5.822	2.916
5	9.988 × 10 ⁰ ~ 9.037	1.362 × 10 ⁻³	38	3.684~3.333	1.122	71	5.822 ~ 4.534	2.004
6	9.037~8.177	2.452	39	3.333~3.016	9.877 × 10 ⁻³	72	4.534 ~ 3.531	1.377
7	8.177~7.399	4.095	40	3.016~2.729	8.677	73	3.531 ~ 2.750	9.468 × 10 ⁻⁷
8	7.399~6.695	6.394	41	2.729~2.469	7.608	74	2.750 ~ 2.142	6.507
9	6.695~6.058	9.397	42	2.469~2.234	6.659	75	2.142 ~ 1.668	4.473
10	6.058~5.481	1.308 × 10 ⁻²	43	2.234~2.022	5.819	76	1.668 ~ 1.299	3.074
11	5.481~4.960	1.733	44	2.022~1.829	5.078	77	1.299 ~ 1.012	2.113
12	4.960~4.488	2.197	45	1.829~1.655	4.425	78	1.012 ~ 7.880 × 10 ⁻⁵	1.452
13	4.488~4.061	2.678	46	1.655~1.498	3.851	79	7.880 × 10 ⁻⁵ ~ 6.137	9.981 × 10 ⁻⁸
14	4.061~3.674	3.151	47	1.498~1.355	3.348	80	6.137 ~ 4.779	6.860
15	3.674~3.325	3.590	48	1.355~1.226	2.908	81	4.779 ~ 3.722	4.715
16	3.325~3.008	3.976	49	1.226~1.110	2.524	82	3.722 ~ 2.899	3.240
17	3.325~2.722	4.292	50	1.110~8.641 × 10 ⁻²	4.936	83	2.899~2.258	2.227
18	3.008~2.463	4.527	51	8.641 × 10 ⁻² ~ 6.730	3.443	84	2.258 ~ 1.758	1.531
19	2.722~2.229	4.678	52	6.730 ~ 5.241	2.393	85	1.758 ~ 1.369	1.052
20	2.463~2.017	4.746	53	5.241 ~ 4.082	1.660	86	1.369 ~ 1.066	7.230 × 10 ⁻⁹
21	2.017~1.825	4.735	54	4.082 ~ 3.179	1.149	87	1.066 ~ 8.305 × 10 ⁻⁶	4.969
22	1.825~1.651	4.654	55	3.179 ~ 2.476	7.936 × 10 ⁻⁴	88	8.305 × 10 ⁻⁶ ~ 6.468	3.415
23	1.651~1.494	4.514	56	2.476 ~ 1.928	5.477	89	6.468 ~ 5.037	2.347
24	1.494~1.352	4.326	57	1.928 ~ 1.502	3.777	90	5.037 ~ 3.923	1.613
25	1.352~1.223	4.102	58	1.502 ~ 1.169	2.602	91	3.923 ~ 3.055	1.109
26	1.223~1.107	3.851	59	1.169 ~ 9.108 × 10 ⁻³	1.792	92	3.055 ~ 2.379	7.621 × 10 ⁻¹⁰
27	1.107~1.001	3.585	60	9.108 × 10 ⁻³ ~ 7.093	1.234	93	2.379 ~ 1.853	5.238
28	1.001~9.061 × 10 ⁻¹	3.312	61	7.093 ~ 5.524	8.488 × 10 ⁻⁵	94	1.853 ~ 1.443	3.600
29	9.061 × 10 ⁻¹ ~ 8.198	3.038	62	5.524 ~ 4.302	5.839	95	1.443 ~ 1.124	2.474
30	8.198~8.198	2.769	63	4.302 ~ 3.351	4.016	96	1.123 ~ 8.754 × 10 ⁻⁷	1.700
31	7.418~6.712	2.510	64	3.351 ~ 2.609	2.762	97	8.754 × 10 ⁻⁷ ~ 6.817	1.169
32	6.712~6.074	2.263	65	2.609 ~ 2.032	1.899	98	6.817 ~ 5.309	8.032 × 10 ⁻¹¹
33	6.074~5.496	2.032	66	2.032 ~ 1.583	1.306	99	5.309 ~ 4.135	5.520

注 1~49群はレサジー巾 0.1, 50~99群はレサジー巾 0.25

表 1.4 ANISN エネルギー区分と核分裂スペクトル Case 2

エネルギー単位 Mev					
群	エネルギー範囲	核分裂スペクトル	群	エネルギー範囲	核分裂スペクトル
1	$1.80 \times 10^1 \sim 1.348 \times 10^1$	6.664×10^{-6}	21	1.2 $\sim 1.0 \times 10^{-1}$	2929
2	1.348 ~ 1.05	5.519×10^{-5}	22	1.0 $\sim 4.65 \times 10^{-2}$	6522
3	1.05 $\sim 8.3 \times 10^0$	2.459×10^{-4}	23	$4.65 \times 10^{-2} \sim 2.15$	2146
4	$8.3 \times 10^0 \sim 6.5$	8113	24	2.15 ~ 1.0	6.818×10^{-5}
5	6.5 ~ 5.1	1.877×10^{-3}	25	1.0 $\sim 4.65 \times 10^{-3}$	2173
6	5.1 ~ 4.0	3388	26	$4.65 \times 10^{-3} \sim 2.15$	6.953×10^{-6}
7	4.0 ~ 3.1	5269	27	2.15 ~ 1.0	2180
8	3.1 ~ 2.5	5536	28	1.0 $\sim 4.65 \times 10^{-4}$	6.907×10^{-7}
9	2.5 ~ 1.9	7802	29	$4.65 \times 10^{-4} \sim 2.15$	2220
10	1.9 ~ 1.4	8602	30	2.15 ~ 1.0	6.903×10^{-8}
11	1.4 ~ 1.1	6119	31	1.0 $\sim 4.65 \times 10^{-5}$	2185
12	1.1 $\sim 8.0 \times 10^{-1}$	6723	32	$4.65 \times 10^{-5} \sim 2.15$	6.972×10^{-9}
13	$8.0 \times 10^{-1} \sim 6.3$	3968	33	2.15 ~ 1.0	2183

1.3 計算結果

図 1.7 ~ 図 1.9 に Case 1 の計算結果の一部を示す。また Be の高エネルギー中性子に対する断面積を BNL-325 より抜粋して図 1.10 に示す。図 1.11 と図 1.12 は各々 1 MeV 以上の中性子スペクトルについての Case 1 と Case 2 の計算結果である。Be の断面積には 2.7 MeV 付近に共鳴散乱が存在しており、Case 1 ではこれが正確に評価されているが、Case 2 ではあまり良く評価されていない。そして多分このためと思われるが、Case 2 では 4 MeV 以上の中性子スペクトルも、大きく核分裂スペクトルと形が変わるという結果をもたらしている。この違いは後に述べる $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ 反応の実効断面積の評価にも大きな差を生む原因になっている。Case 1 と Case 2 で結果が異って来た原因は、エネルギー群数の差にあると考えられ、Case 1 が JMTR のスペクトルをより正確に計算していると判断される。

付録 1, 2 に JMTR 各領域のスペクトルを表で示す。これらはカードの形で JMTR に保管されており、JMTR 利用者の要求があれば借し出す事も出来る。

付録 3 に Case 2 の計算結果の一部を示す。

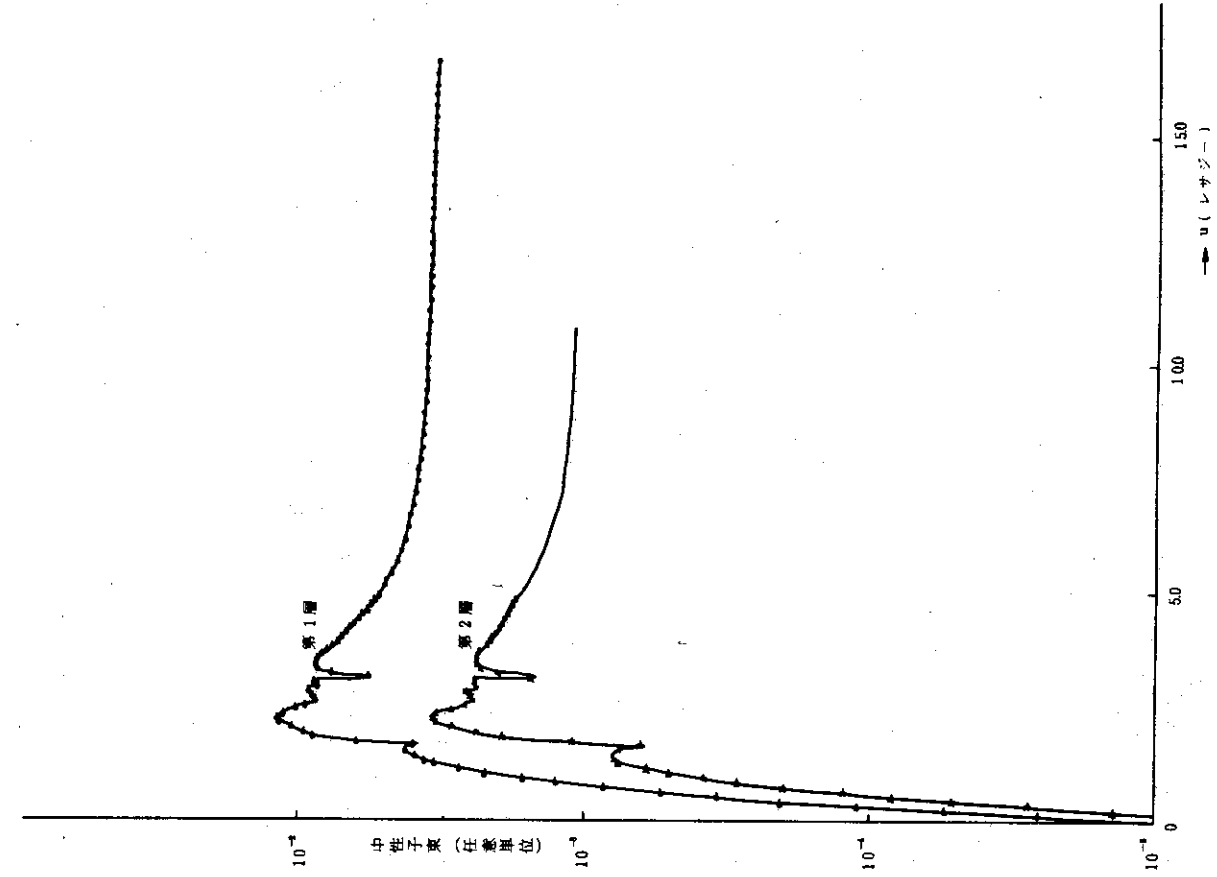


図 1.7 JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM
燃料領域 (中央) Case 1

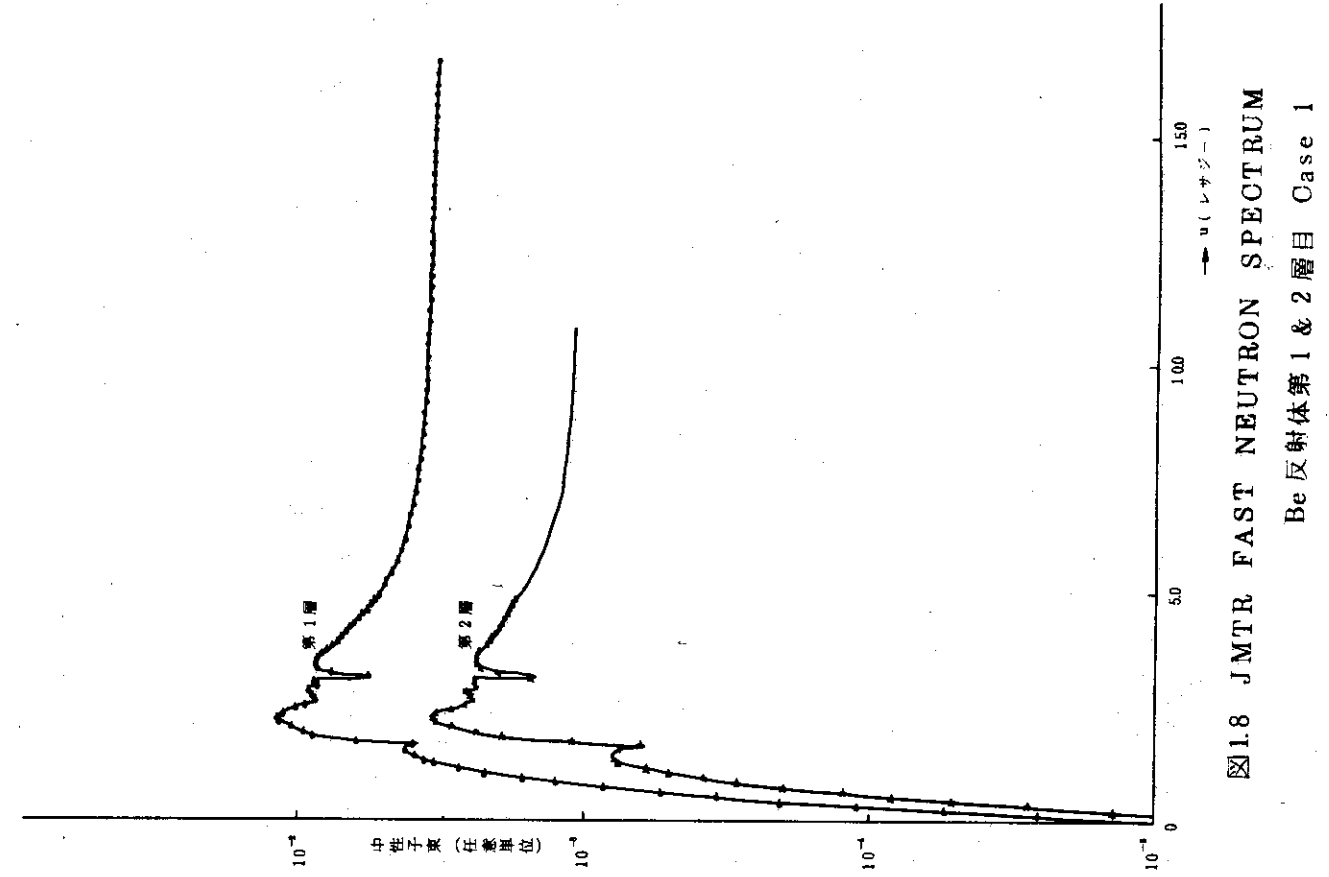


図 1.8 JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM
Be 反射体第 1 & 2 層目 Case 1

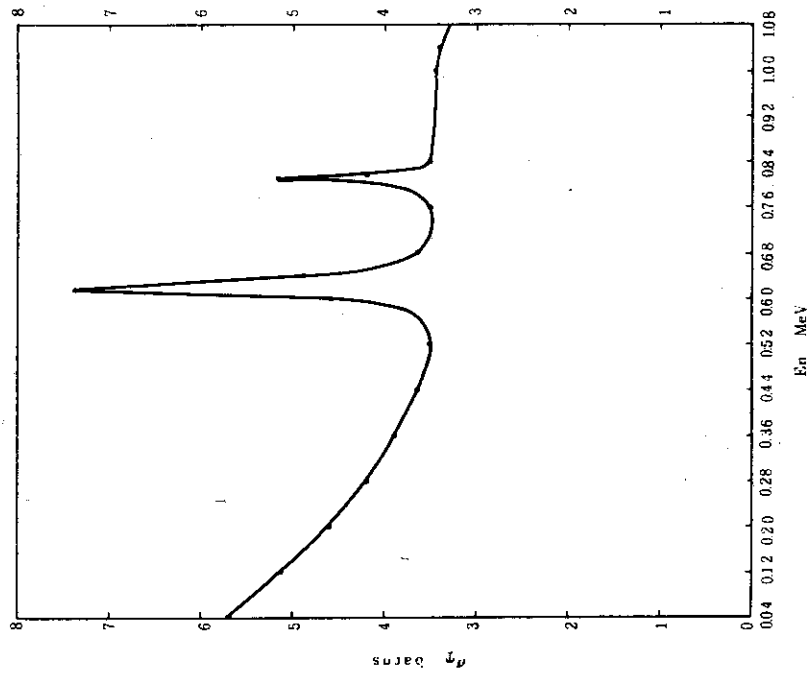


図1.10 ベリリウム全断面積
(BNL-325より引用)

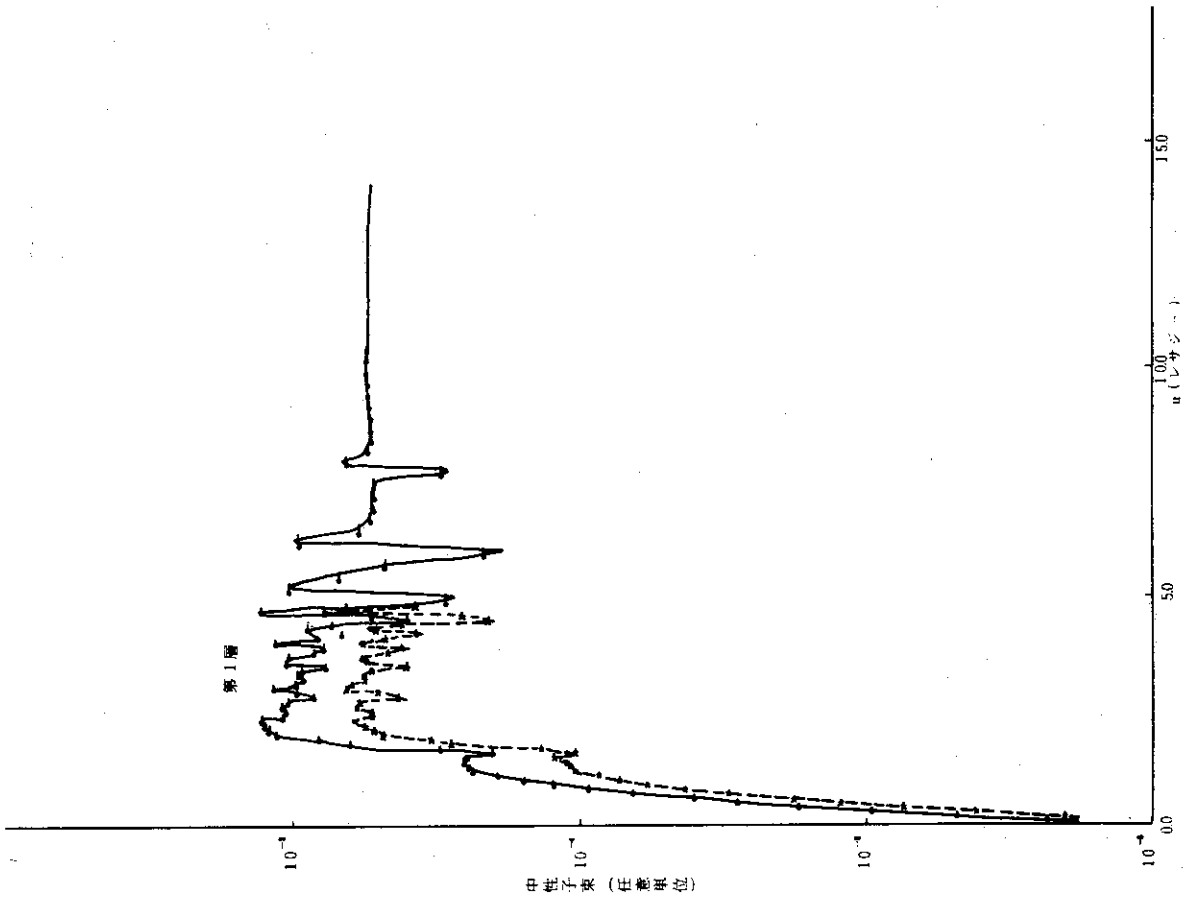


図1.9 JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM
A/C 反射体第1 & 2層 Case 1

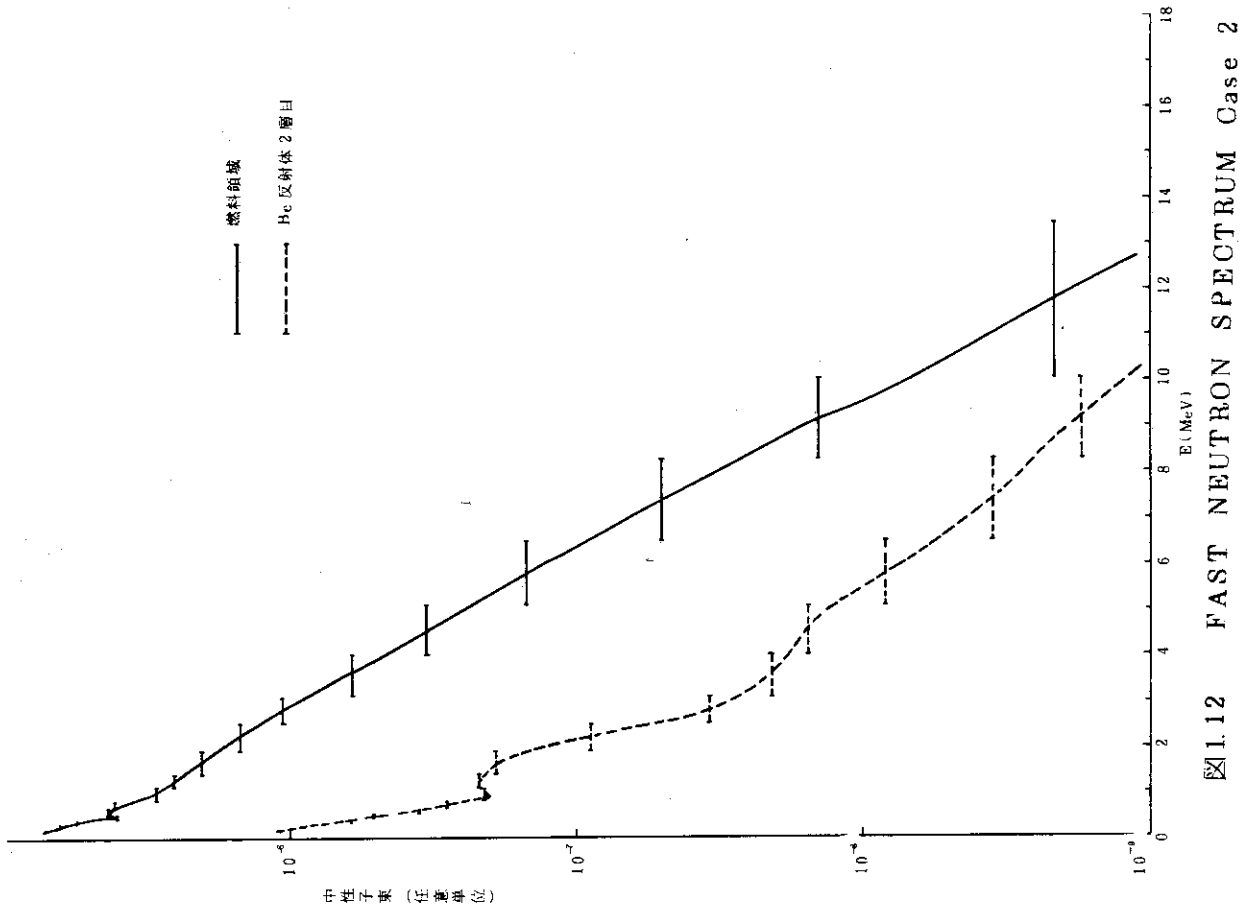


図 1.12 FAST NEUTRON SPECTRUM Case 2

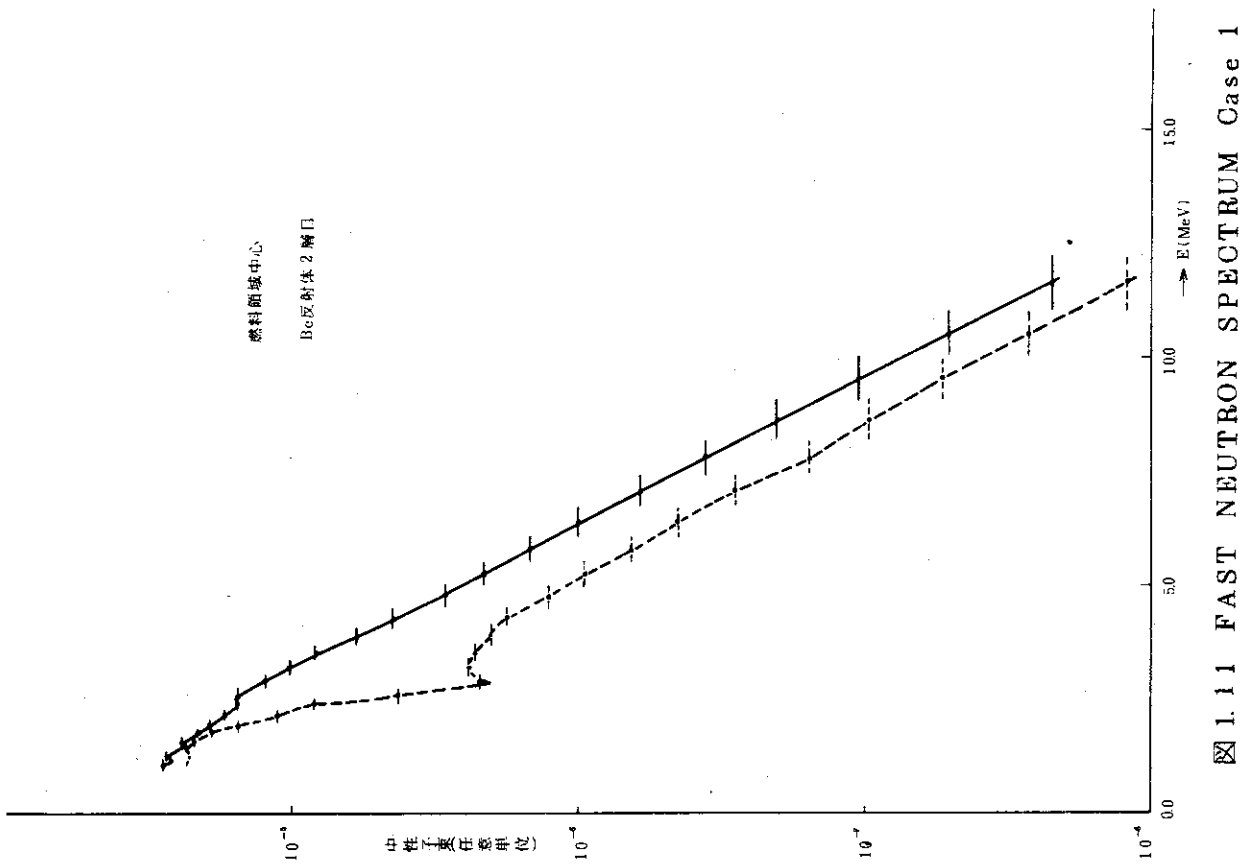


図 1.11 FAST NEUTRON SPECTRUM Case 1

2. F/Mによる中性子照射量評価に与えるスペクトルの影響

2.1 F/Mの実効断面積

JMTR では高速中性子のF/Mとして ^{54}Fe を用いている。 ^{54}Fe は高速中性子により(n, p)反応によって ^{54}Mn を生ずる。 ^{54}Mn の放出する835keVの γ 線を測定し、生成した ^{54}Mn を定量する事により、生じた $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ 反応の個数を知る事ができる。単位時間当りの(n, p)反応の個数をA、 ^{54}Fe の個数をNとすると、

$$A = N \int_0^{\infty} \sigma(E) \phi(E) dE \quad (2.1)$$

である。

1MeV以上の積分中性子束を ϕ とすると

$$\phi = \int_{1.0\text{MeV}}^{\infty} \phi(E) dE$$

と表される。

また照射時間をTとすると $T = (\text{n, p})$ 反応の個数/Aであるから求めるべき高速中性子照射量 $\phi \cdot T$ は

$$\phi \cdot T = \frac{\phi}{A} \times (\text{n, p}) \text{ 反応の個数} \quad (2.3)$$

となる。

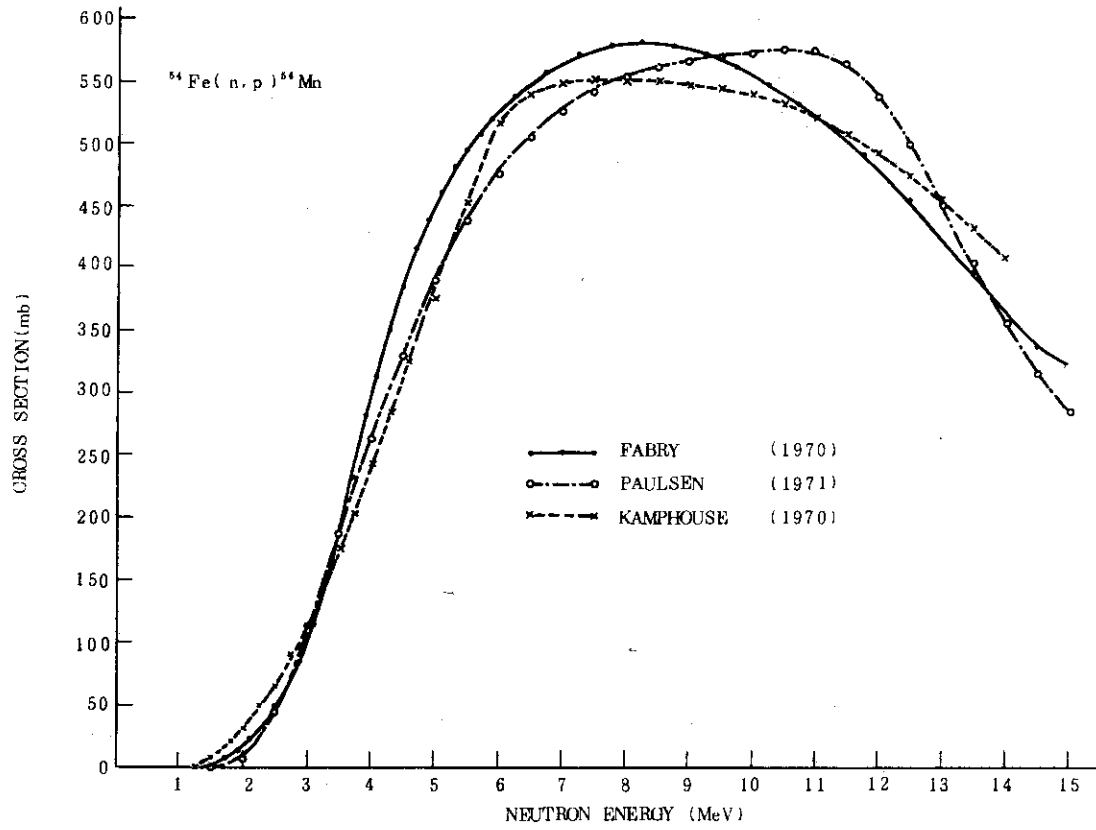
(n, p)反応の個数は ^{54}Mn の定量から求められるから $\frac{\phi}{A}$ の値が分っていれば高速中性子照射量を求める事ができる。この逆数は実効断面積 σ_{eff} と呼ばれ次の様に定義される。

$$\sigma_{\text{eff}} = \frac{\int_0^{\infty} \sigma(E) \phi(E) dE}{\int_{1.0\text{MeV}}^{\infty} \phi(E) dE} \quad (2.4)$$

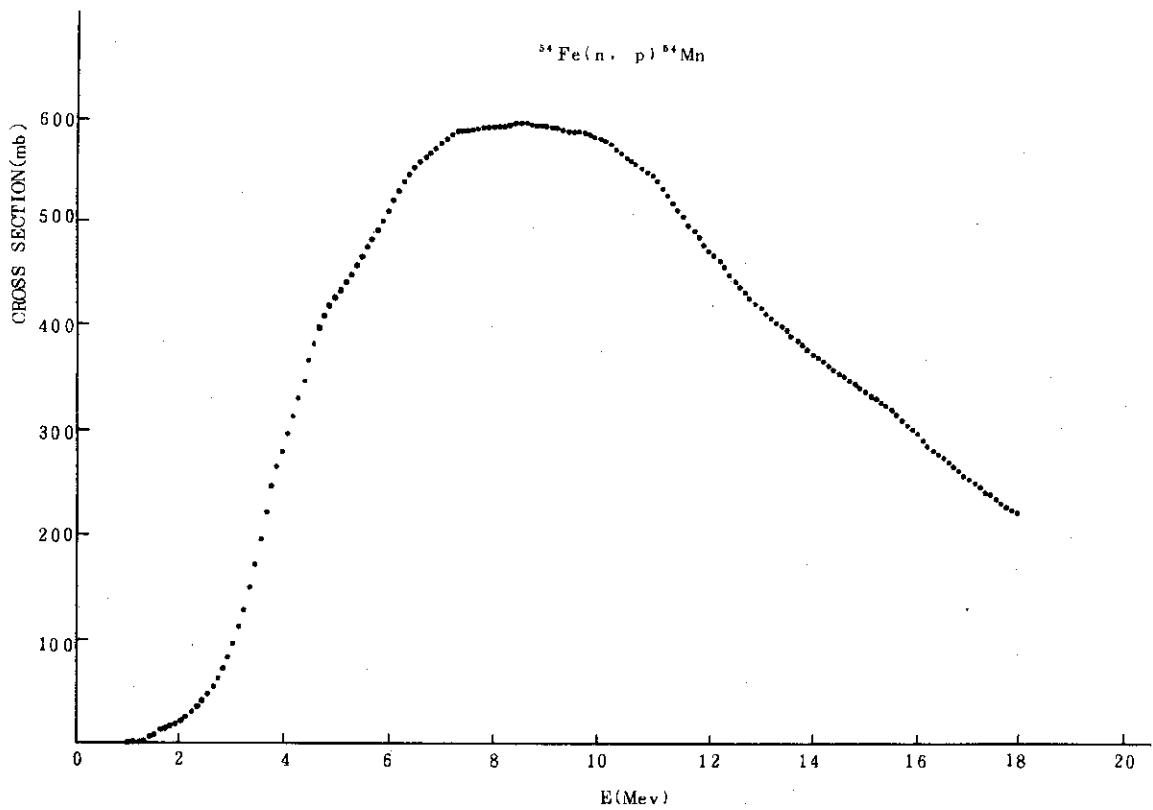
式(2.3)から分る通りこの値は高速中性子照射量評価に大きな影響を与える。実効断面積を大きく評価すれば高速中性子照射量を小さく評価する事になり、小さく評価すれば高速中性子照射量を大きく評価する事になる。

2.2 $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ 反応のエネルギー依存断面積

実効断面積 σ_{eff} に影響を与えるものとして、先ず第一に $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ 反応のエネルギー依存断面積 $\sigma(E)$ があげられる。我々の調査によれば、測定データには、Fabry⁶⁾、Paulsen⁶⁾、Kampause⁶⁾が評価したものと、SAND-II⁶⁾に内蔵されたものがある(図2.1, 図2.2)。これらはお互いにあまり良く一致してはいない。核分裂スペクトルを使って実効面積を求めて見ると±5%ぐらいの巾に入っているが(表2.1)、後に示す様にJMTRの反射体領域のスペクトルで検討すると±10%ぐらいに広がる。



⊠ 2.1 $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ の cross section



⊠ 2.2 $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ cross section
(SAND-II)

この4つのデータのうち最も大きな実効断面積を与えるのはSAND-IIに内蔵されたものであり、最も小さな実効断面積を与えるのはPaulsenが評価したものである。これらデータはほぼ同じ時期に評価されたものであり、どのデータが最も良いかは、現時点では判断し難い。よって実効断面積として中間的値を与えるFabryの評価したものを使用する事とした。

表2.1 核分裂スペクトルを仮定した場合の実効断面積

微分断面積	σ_{eff} (mb)
Fabry	108
Paulsen	99
Kamphouse	105
SAND-II	111

2.3 F/M実効断面積の場所依存性

ANISN Case 1, Case 2 により計算した中性子スペクトルを用いて、炉心各位置での実効断面積を求め、それらを図2.3, 図2.4に示す。Case 1, Case 2は共に反射体領域で実効断面積が急速に小さくなる事を示している。しかし、実効断面積の絶対値については両者は一致していない。1.3で述べた様に、Case 1による計算結果がより正確に計算されたものである。

燃料要素中ではスペクトルを核分裂スペクトルと仮定した場合に比べ5%強小さくなる(ただし、これは燃料領域内の照射孔ではない)。Be反射体領域では燃料領域から離れるにしたがって急速に小さくなり、核分裂スペクトルを仮定した場合と比べA層反射体領域との境では45%も小さくなる。A層反射体領域ではBe反射体領域より更に小さくなるが、大きな変化は無い。A層反射体の最外端付近で実効断面積が大きくなるのは、スペクトル計算を行った体気の最外端が真空境界になっているからである。JMTR炉心はA層反射体の外にもA層材があり真空になっていない。A層反射体の外にもA層を置いて同様の計算をするとA層反射体最外端付近には実効断面積のもり上りは無い(図2.5)。

図2.6に燃料領域内照射孔での実効断面積を示す。F/Mから高速中性子照射量を算出するのに用いる実効断面積はA層の中央の値を用いる事とする。

このようにして求めた実効断面積の値を、F/Mから高速中性子照射量を算出するのに用いる値として表にまとめると表2.2のようになる。

2.4 Normalised Response Function

どのエネルギー範囲の中性子束が $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応に寄与しているかを明らかにするため、Normalized Response Function $R(E)$ を次の様に定義し図2.7に示した。

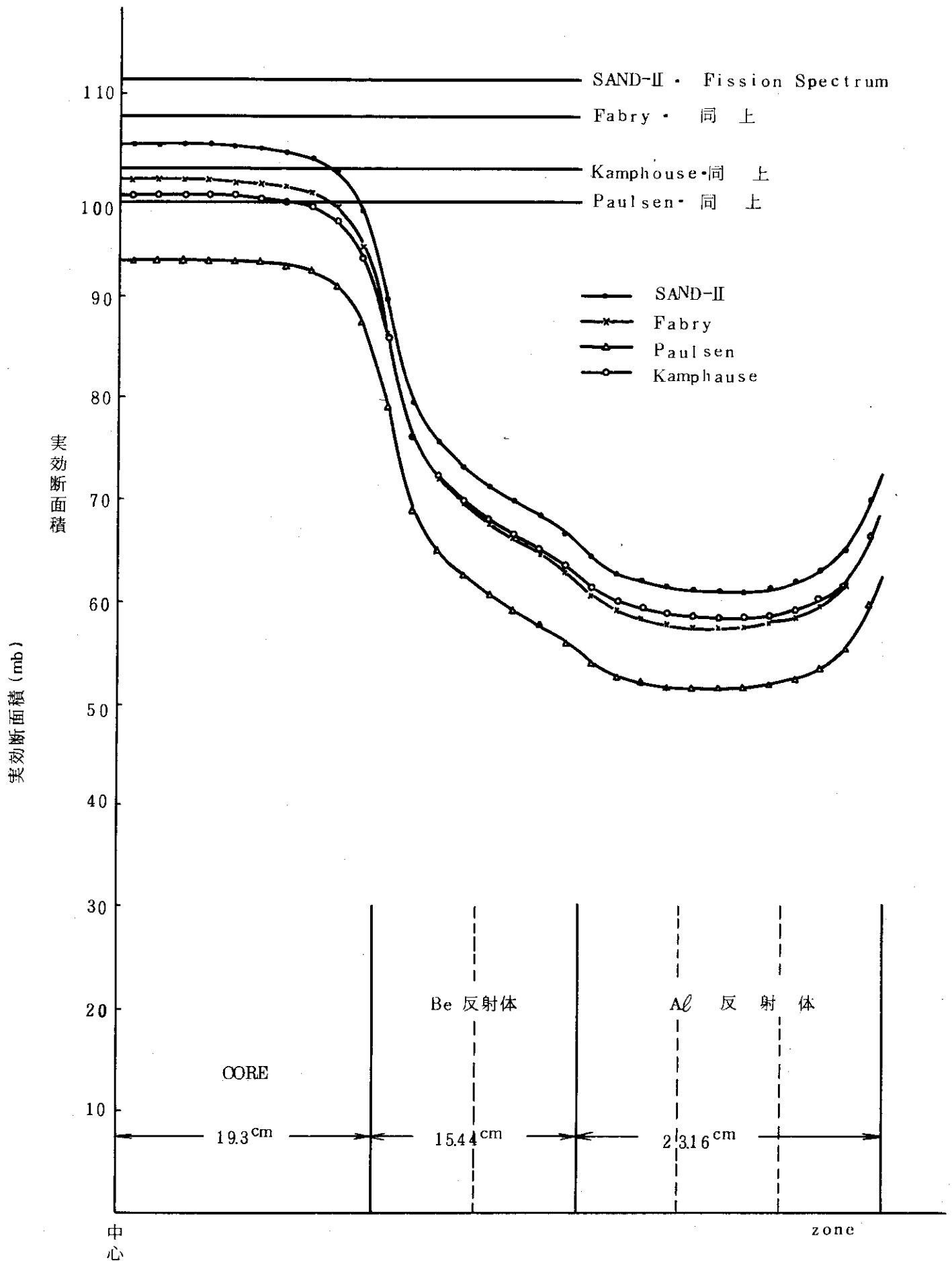


図 2.3 実効断面積の場所依存性 Case 1

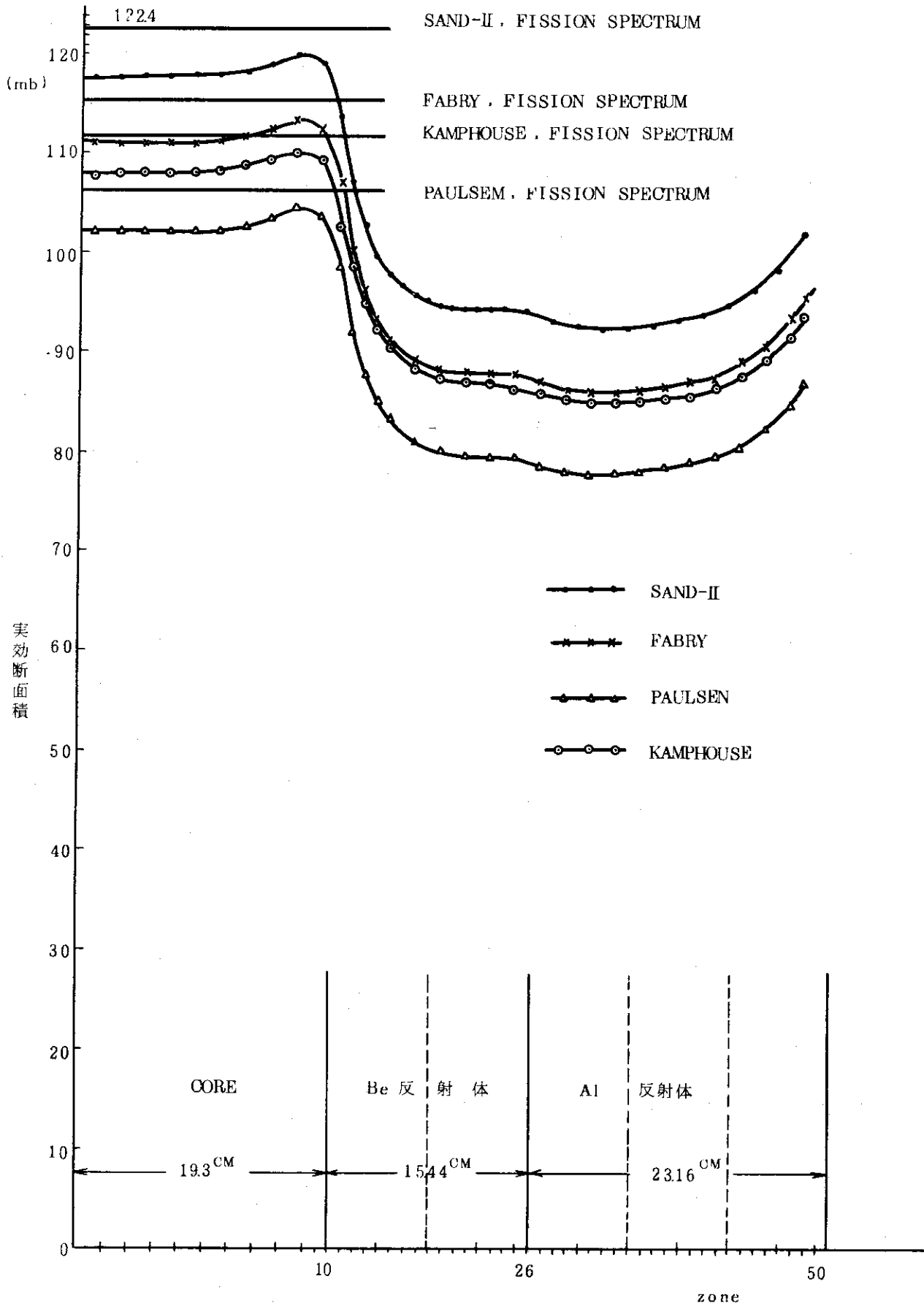


図 2.4 実効断面積の場所依存性 Case 2

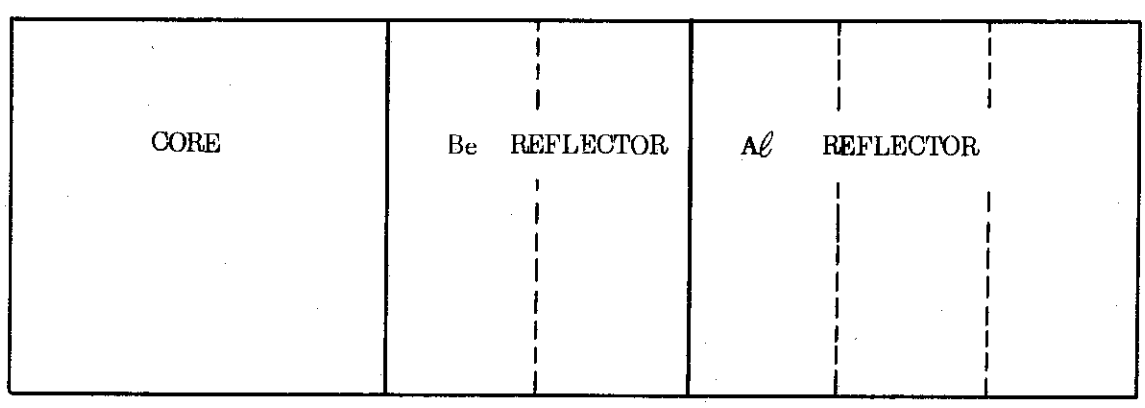
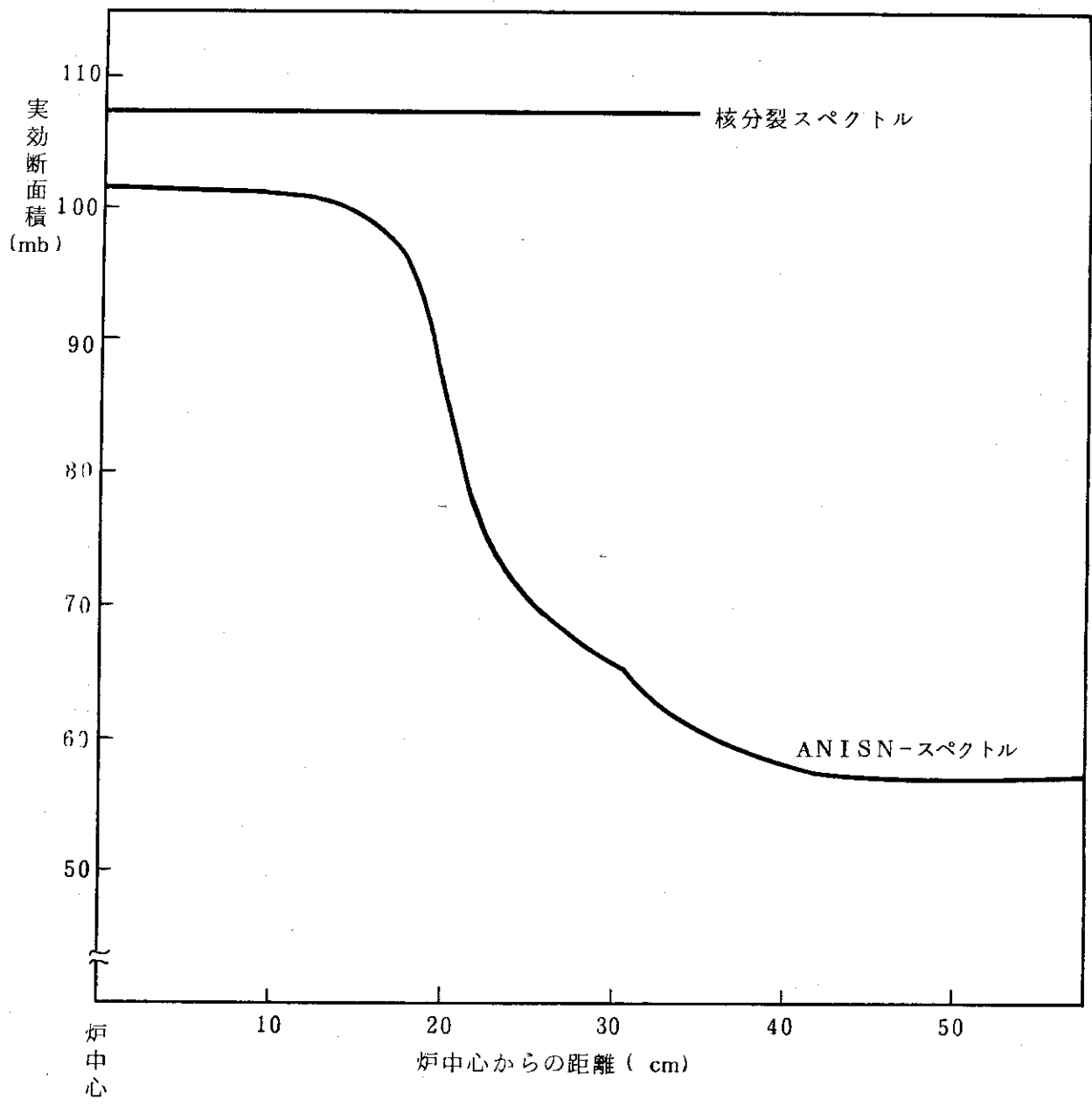


図 2.5 $^{54}\text{Fe}(n, p)^{54}\text{Mn}$ の実効断面積

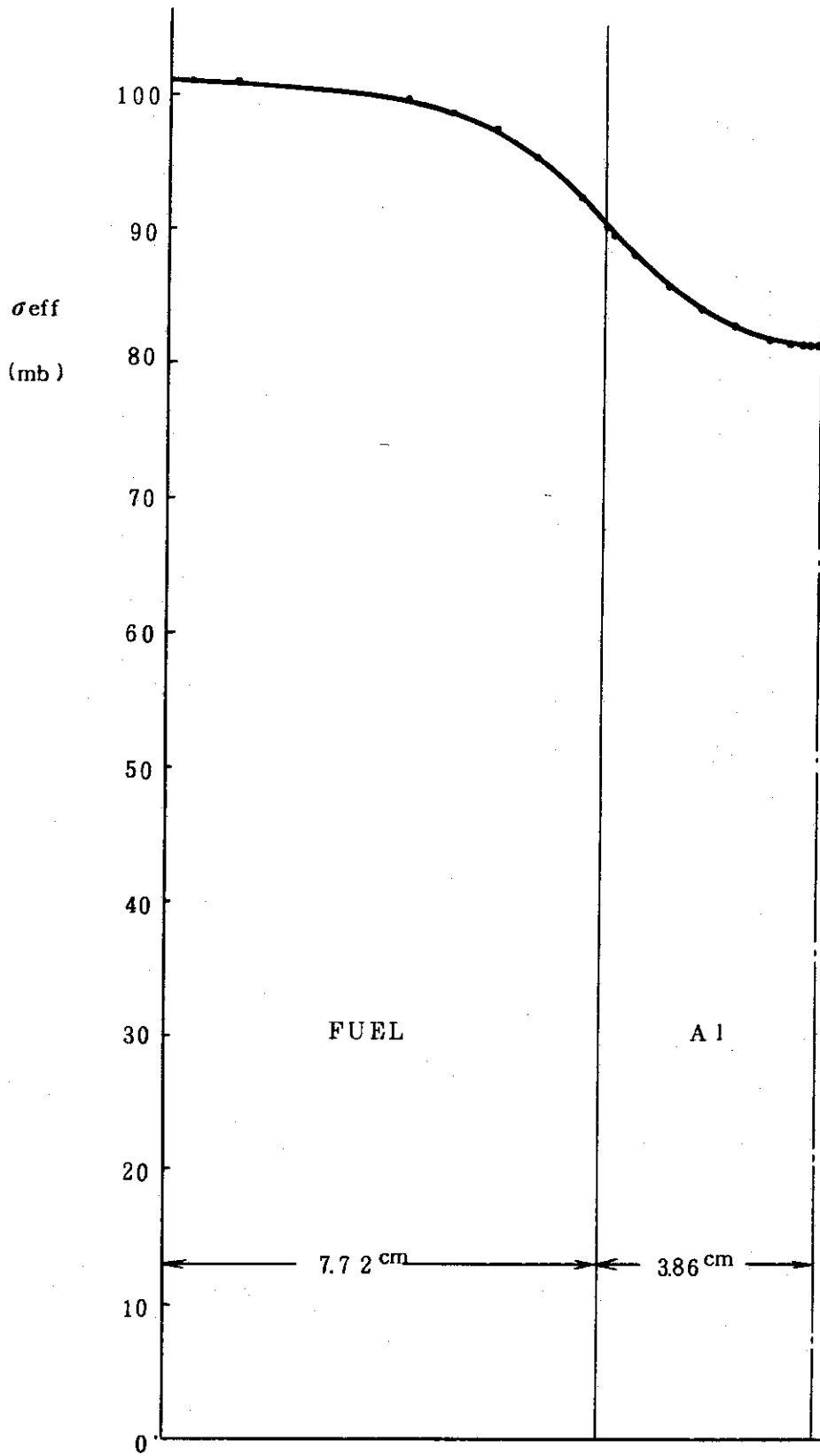


図 2.6 燃料領域内照射孔での $^{54}\text{Fe} (n, p) ^{54}\text{Mn}$ 実効断面積

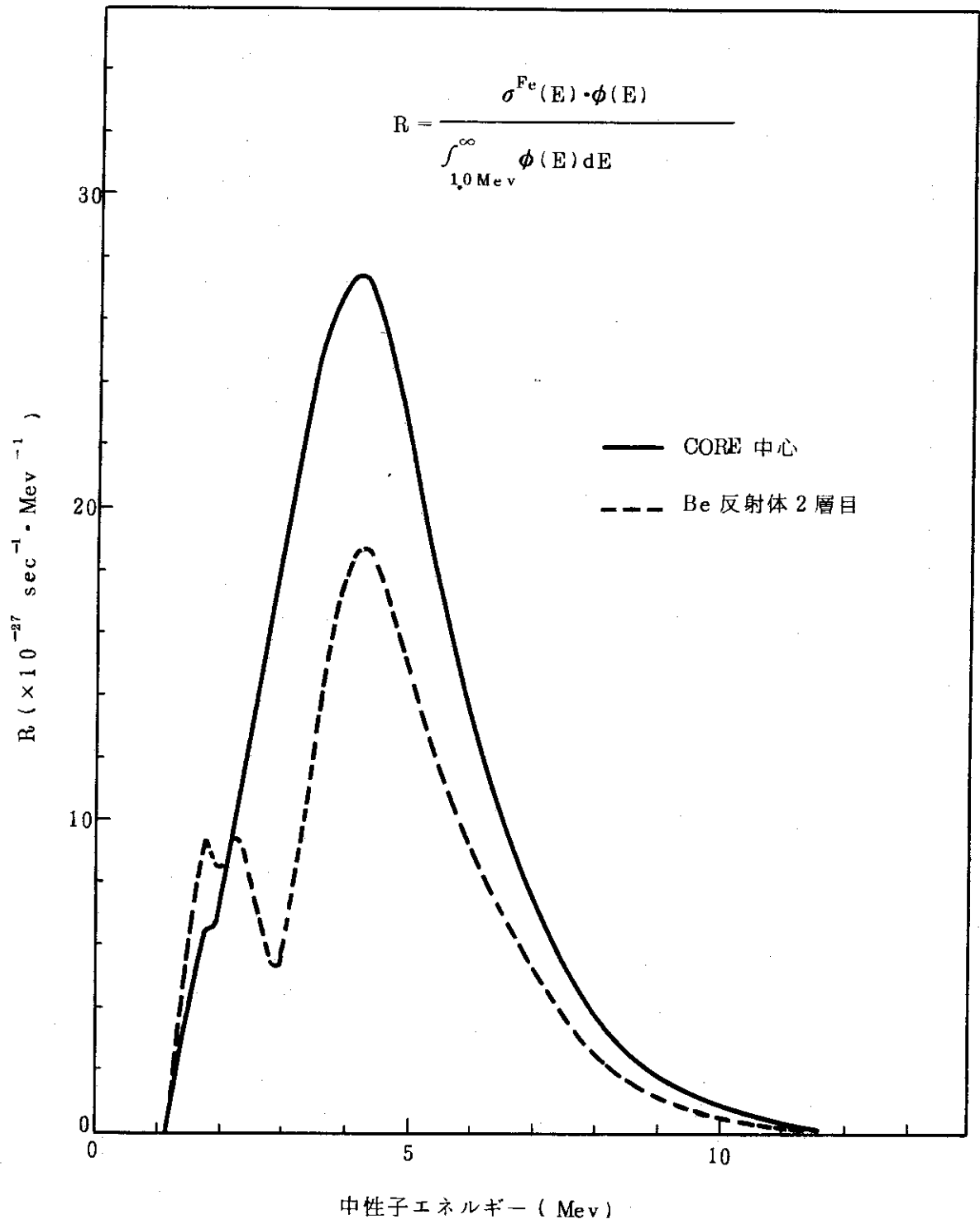


図 2.7 RESPONSE FUNCTION

$$R(E, x) = \frac{\sigma(E)\phi(E, x)}{\int_{1.0\text{MeV}}^{\infty} \phi(E, x) dE} \quad (2.5)$$

x : 空間座標

$\sigma_{\text{eff}}(x) = \int_0^{\infty} R(E, x) dE$ であるから $R(E)$ の曲線と横軸に囲まれた部分の面積の大きさが、空間座標 x の実効断面積である。図 2.7 から次の事が分る。

(1) $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応に寄与しているのは主に 2~7 MeV の間の中性子束である。すなわち $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 微断面積の立上りの部分の評価が特に重要である事が分る。

(2) 反射体領域で実効断面積が小さくなる理由は次の 2 点である。

(a) 微断面積が小さい 2 MeV 以下の中性子束が反射体領域でもりあがる事。これは反射体領域の $R(E)$ が燃料領域の $R(E)$ に比べ全体に小さくなっている事からこの効果が大きい事が分る。

(b) 2.7 MeV 付近にある Be の共鳴散乱により、Be 反射体領域のスペクトルにも 2.7 MeV 付近にへこみが出る事。

2.5 しきい検出器によるスペクトル評価の問題点

JMTR 第 1, 2 サイクルで行った特性試験において、しきい検出器を用いて高速中性子スペクトルが評価されている⁷⁾ これは炉心各位置で、高速中性子スペクトルが核分裂スペクトルからずれているかどうかをチェックするために行われたものである。使用した検出器は 7 ケで表 2.3 に示す。表中の E_{eff} と σ_0 は次の関係を満たす様に決定してある。

$$\int_0^{\infty} \phi^f(E)\sigma(E) dE = \sigma_0 \int_{E_{\text{eff}}}^{\infty} \phi^f(E) dE$$

$\phi^f(E)$: 核分裂スペクトル

$\sigma(E)$: 検出器微断面積

横軸に E_{eff} , 縦軸に $\int_{E_{\text{eff}}}^{\infty} \phi(E) dE$ をとってグラフにプロットすると図 2.8 の様になる。全検出器の作る曲線が、燃料領域においても、反射体領域においても、ほぼ積分核分裂スペクトル曲線に一致したため、「JMTR においては、1 MeV 以上の高速中性子スペクトルは各領域とも核分裂スペクトルと考えてよい」という結論を得た。この実験から我々は、F/M から高速中性子照射量を得る場合、核分裂スペクトルを仮定することにしたわけであるが、この実験では次の様な問題点があった。

(1) 2.3 で述べた通り、反射体領域で急速に $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応の実効断面積が小さくなる主な原因の一つは、1~2 MeV の間でスペクトルが急速にもり上って来るからである。しかし、表 2.3 中の検出器のうちこの範囲の中性子を検出できるのは ^{115}In だけである。

(2) 図 1.1.1 から分る通り、反射体領域のスペクトルには、2.7 MeV 付近に著しい歪がある。この様な局部的なスペクトルの歪を評価する事は、この実験では非常に困難である。

(3) 燃料領域での測定は、燃料領域内の反射体要素 (Al) の照射孔 (4.2 mm ϕ) にステンレスパイプ (3.8 mm ϕ D, 2.8 mm I D) を挿入し、その中の水蒸気中で照射をおこなった。

この時は、ステンレスおよび水の中性子スペクトルに及ぼす効果は、全く無視していた。

しかし図 2.9 からわかるようにアルミニウムとステンレスは中性子スペクトルを柔らかくし（実効断面積は小さくなる）、水は中性子スペクトルを硬くする（実効断面積は大きくなる）効果があることが、サーベイ計算で明らかとなった。照射時の反射体要素の構成材比は Al-8.1%, S. S.-7%, H₂O-12% の体積比であり、照射試料は水に接した状態であったので、水がかなり中性子スペクトルを硬化させたものと考えられる。この結果 ^{115m}In の反応数が少なくなりフィッシュンスペクトルに近い結果が得られたものと思われる。

(4) 反射体領域での測定は、6.5 mmφ の穴あきプラグ（ベリリウム材）を用い、この中で照射をおこなった。反射体領域では、熱および熱外中性子束は高速中性子束 (> 1 MeV) に比べて、1 層目で約 4 倍、2 層目 3 層目では約 10 倍である。このことは、実効しきいエネルギー 1.65 MeV である In について重要である。In は熱および熱外中性子との (n, γ) 反応断面積が大きいので、カドミウムフィルターを用いて熱中性子束をカットしたが、熱外中性子の影響は避けられなかった。この結果目的核種 ^{115m}In (半減期 4.5 時間) の他に邪魔な核種 ^{116m}In (半減期 5.4 分) や ^{114m}In (半減期 4.9 日) を多量に生じた。^{115m}In の検出には、NaI (3'φ × 3') を用いた γ 線スペクトル測定によっておこなった。特に ^{116m}In の減衰は十分待っておこなった。このために要した冷却期間は、約 1 日である。しかしこの状態でも ^{115m}In の γ 線ピーク 335 keV は、^{114m}In の γ 線ピーク 190 keV や十分減衰しきらない ^{116m}In の γ 線による影響を受けた。その結果 ^{115m}In 生成量を少なく求め、中性子束を過少に評価したものと考えられる。後に第 17 サイクルで反射体第 1 層目（水力ラビット 2 号機）でおこなった同様な実験では、In について Ge 検出器により目的核種と他核種を十分分離して測定することができた。その結果 In 検出器により、1.65 MeV (In の実効しきいエネルギー) でフィッシュンスペクトルに比べて中性子束の増加が確認されている。これについては、稿を改めて報告する予定である。

表 2.3 使用した「しきい検出器」

検出器	生成核反応	E _{eff} * (MeV)	σ ₀ ** (mb)
In	¹¹⁵ In (n, n') ^{115m} In	1.65	351
Ni	⁵⁸ Ni (n, p) ⁵⁸ Co	2.9	456
Zn	⁶⁴ Zn (n, p) ⁶⁴ Cu	4.0	264
Al	²⁷ Al (n, p) ²⁷ Mg	5.3	83
Fe	⁵⁶ Fe (n, p) ⁵⁶ Mn	7.5	116
Mg	²⁴ Mg (n, p) ²⁴ Na	7.6	180
Al	²⁷ Al (n, α) ²⁴ Na	8.15	130

* E_{eff}: 有効しきい値エネルギー** σ₀: 有効しきい値断面積

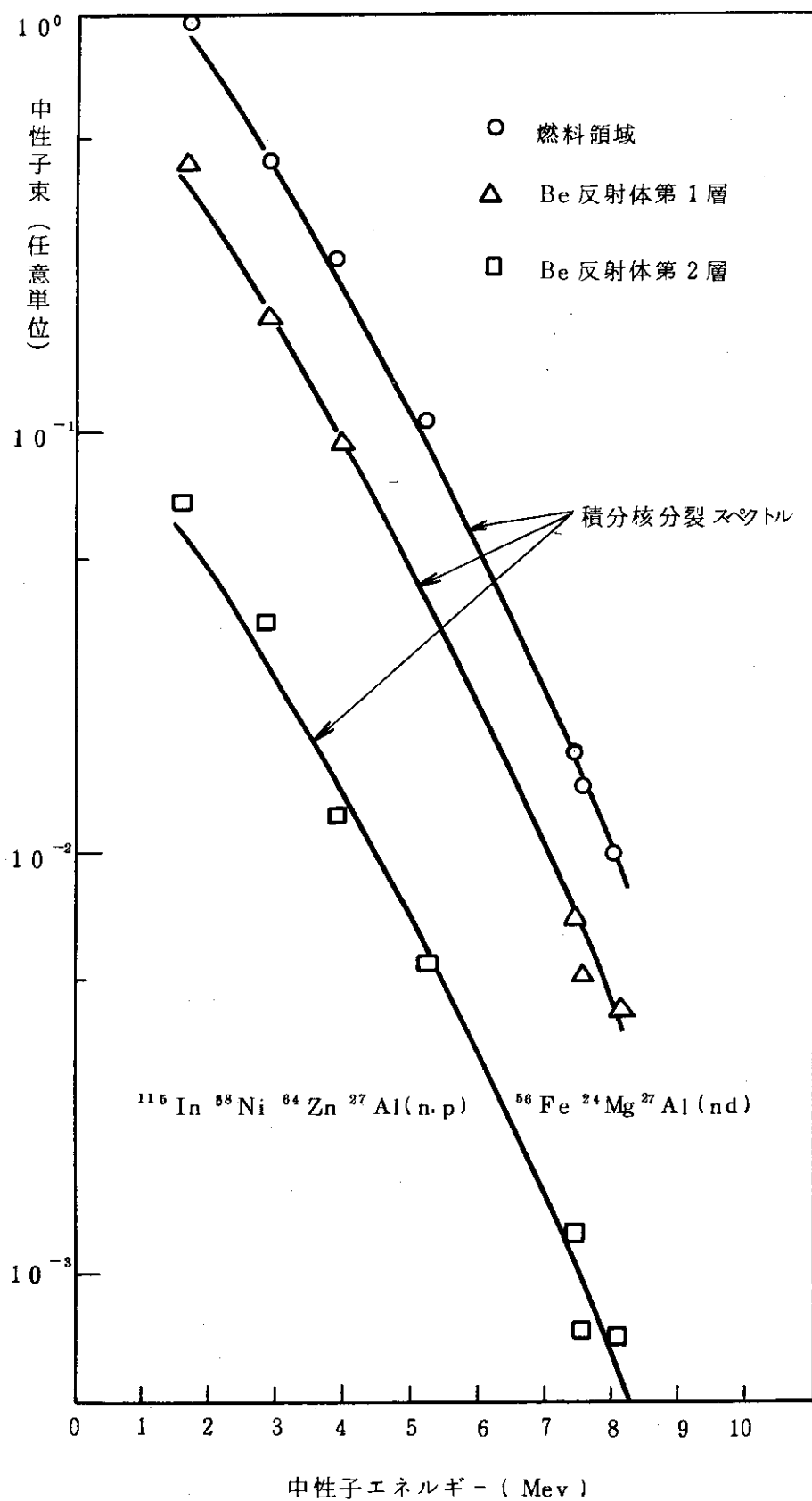


図 2.8 「しきい検出器」によるスペクトルの評価

JMTR 資料「JMTR 特性試験報告書」

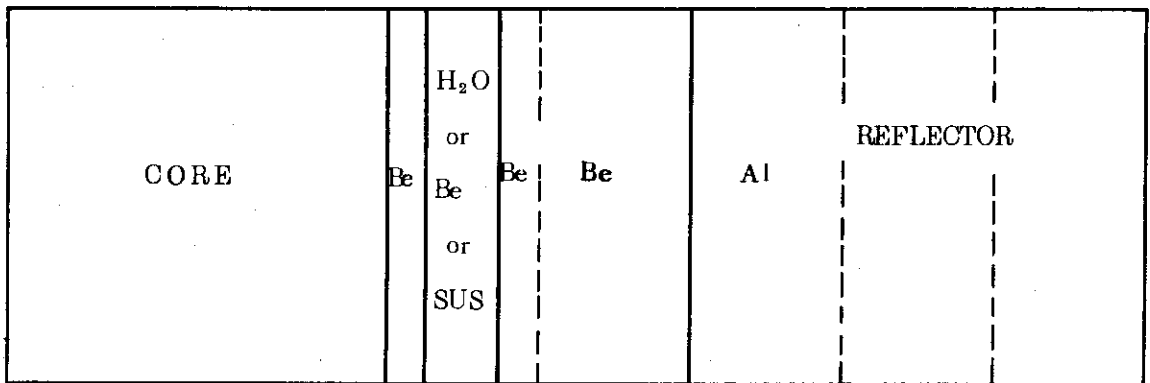
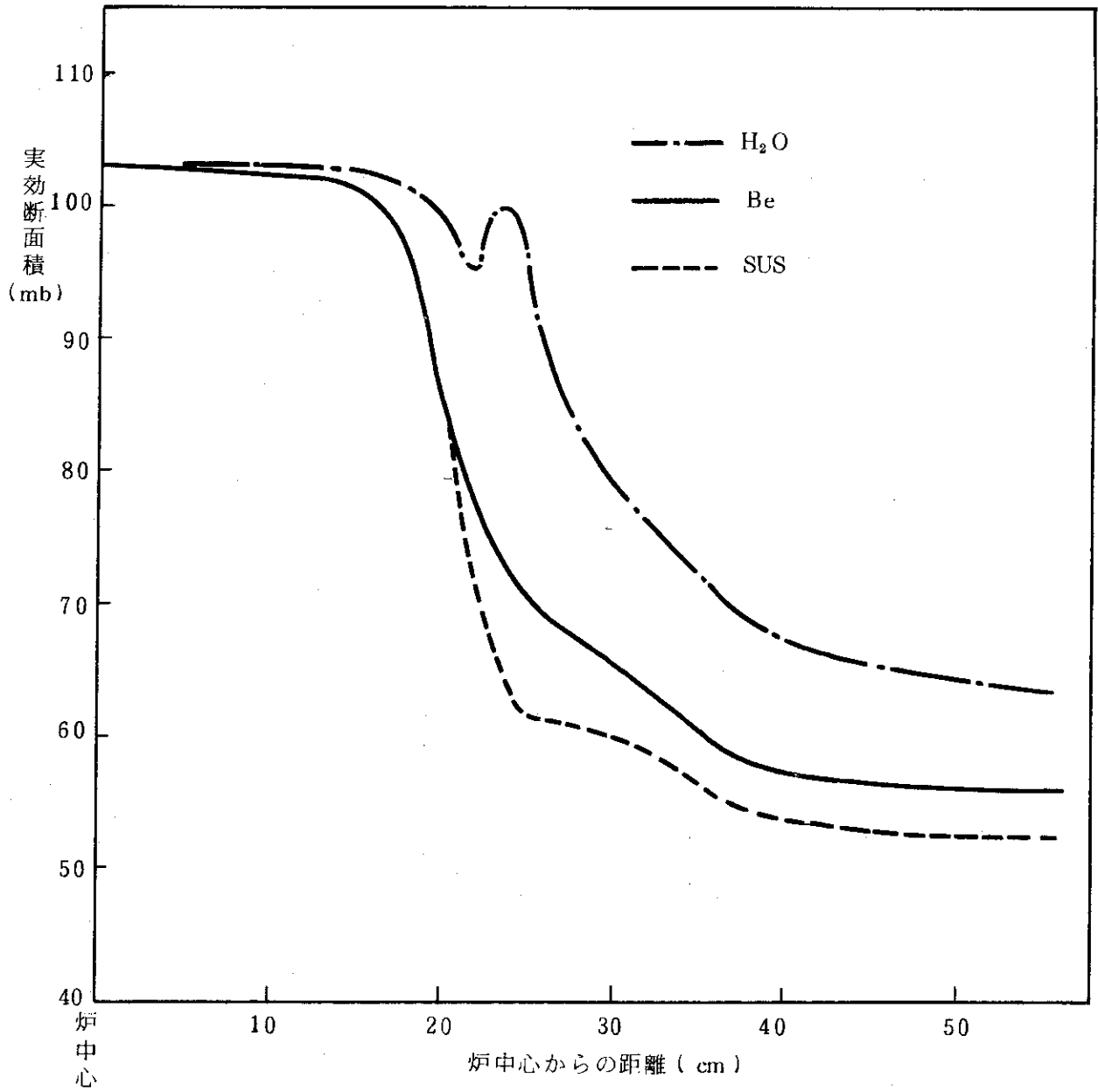


図 2.9 実効断面積に与える照射孔媒質の影響

3. 核計算による中性子照射量評価

3.1 JMTRにおける中性子束計算法

3.1.1 JMTR 核計算フローチャート

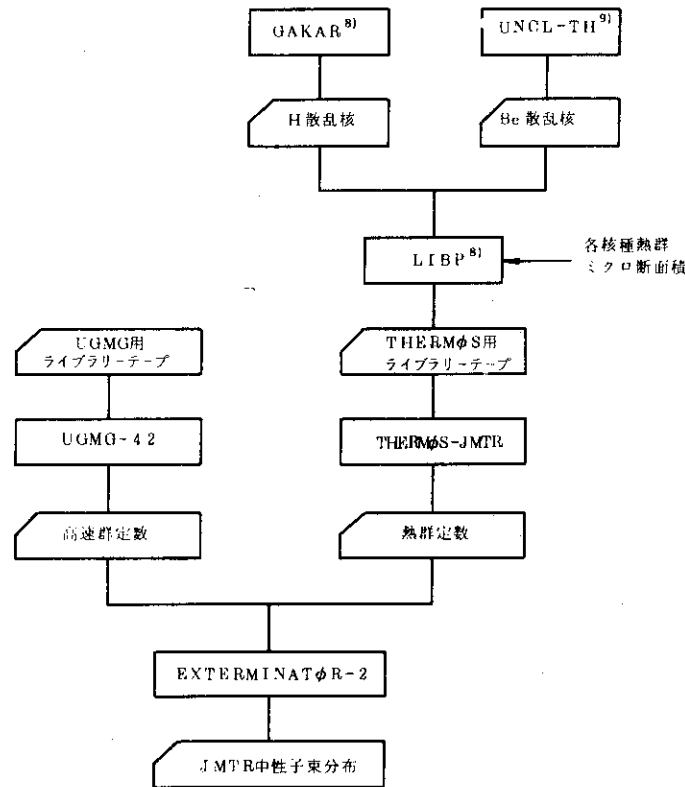


図 3.1 JMTR核計算フローチャート

3.1.2 群定数

熱群定数は THERMOS-JMTR⁴⁾ を使って 1 群定数として求めている。THERMOS-JMTR は、高濃縮ウラン試料入りキャプセルの熱群定数も精度良く求められるように THERMOS-MUG⁸⁾ を改良したものである。

高速群定数は UGMG-42 によって 3 群定数として求めている。この計算コードを使用する事は、燃料領域の定数を求めるには良い方法であるが、反射体領域の定数を求めるには若干問題がある。すなわち、UGMG-42 では、生まれる中性子は核分裂中性子であり、それがセル内で減速され定常的なエネルギースペクトルを構成した時のスペクトルを計算し、それを使って断面積を縮約し群定数を求めるコードである。しかし JMTR 反射体領域でセル内に供給される中性子は、燃料領域の方向から流れ込んで来る中性子であり、そのスペクトルは核分裂スペクトルと大きく異っている。従って、反射体のセル計算においては、群定数を求める際に重み関数として使われる中性子スペクトルに問題があり、これが群定数の値に影響を与える可能性がある。これについては 3.5 で検討結果を述べる。

3.1.3 拡散計算

拡散コードは2次元コード EXTERMINATOR-2 を使用しており、図3.2に空間分点の採り方等を示す。エネルギー群は、高速群3群、熱群1群の合計4群である。制御棒は、他の要素と同様群定数を求めて取り扱っていたが、第31サイクルより対数微分条件を用いている。対数微分条件を使う場合の定数Cは、制御棒回りに水ギャップがある事等も考慮して計算した値を使用している。この取り扱いの違いは、燃料領域の出力分布には影響を与えるが、反射体の高速中性子束に与える影響はわずかである。また縦軸バックリングはエネルギー群、空間にインディペンダントに入力されているが、本来はエネルギー群、空間に依存して入力されるべきである。しかし、この効果は燃料領域より離れた位置の熱群中性子束には若干影響を与えるが、高速中性子束には影響を与えない事が確認されている。図3.3にJMTRの代表的炉心配置における高速中性子束分布を示す。熱中性子束分布も図3.4に示すが、熱中性子束は炉心配置により大きく異なるから、図3.4をJMTRの代表的分布とする事はできない。

3.2 中性子照射量の評価

核計算からは次の式でキャプセル中の試料の高速中性子照射量を求める事ができる。

$$\text{高速中性子照射量} = \frac{\text{MWD}}{50 \text{ MW}} \times 3600 \times 24 \times \phi / D \quad (3.1)$$

MWD : 当該サイクルの積算熱出力

D : セル中心高速中性子束 / セル平均高速中性子束

領域	D
燃料領域	1.0
Be反射体第1層	1.1
Be反射体第2層	1.1
Al反射体第1層	1.0

ϕ : キャプセルの挿入された照射孔を含むセル平均の高速中性子束

上式で求められるのは垂直方向平均の照射量であり、垂直方向最大の照射量を求めるためには、ピーキング係数Pを乗ずれば良い。Pは炉心全長に試料がスタックされている場合は1.32と求められているが、試料のスタックされ方によって異なるから注意を要する。

3.3 燃料領域の高速中性子束レベルの検討

まえがきで述べた様に、核分裂スペクトルを仮定してF/Mから評価した高速中性子束と核計算値は大きな差があった。反射体領域でその差は大きいですが、燃料領域においてもなお核計算値はF/Mからの測定値に較べ60%も大きい。使用するセル計算コードによりこの様な差が出る可能性があるかどうかを検討した。

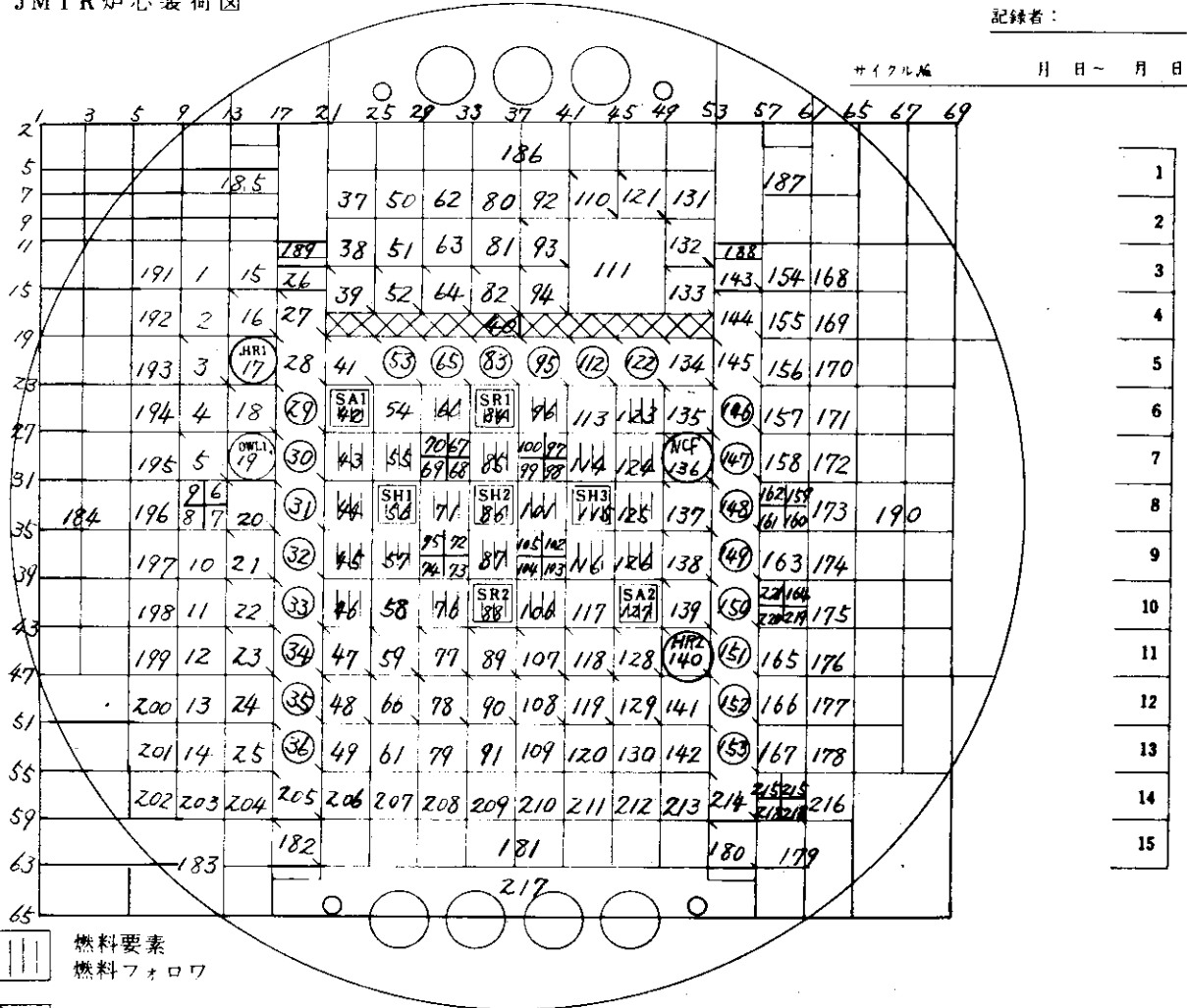
エネルギーグループ第1群 ϕ_1 についての拡散方程式は

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DATE: _____

記録者: _____

JMTR 炉心装荷図



- 燃料要素
- 燃料フォロワ
- ベリリウム反射体要素
- アルミニウム反射体要素

図 3.2 EXTERMINATOR-2 空間分点, EDIT 領域

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DATE: _____

記録者: _____

JMTR炉心装荷図

サイクルNo. _____ 月 日 - 月 日

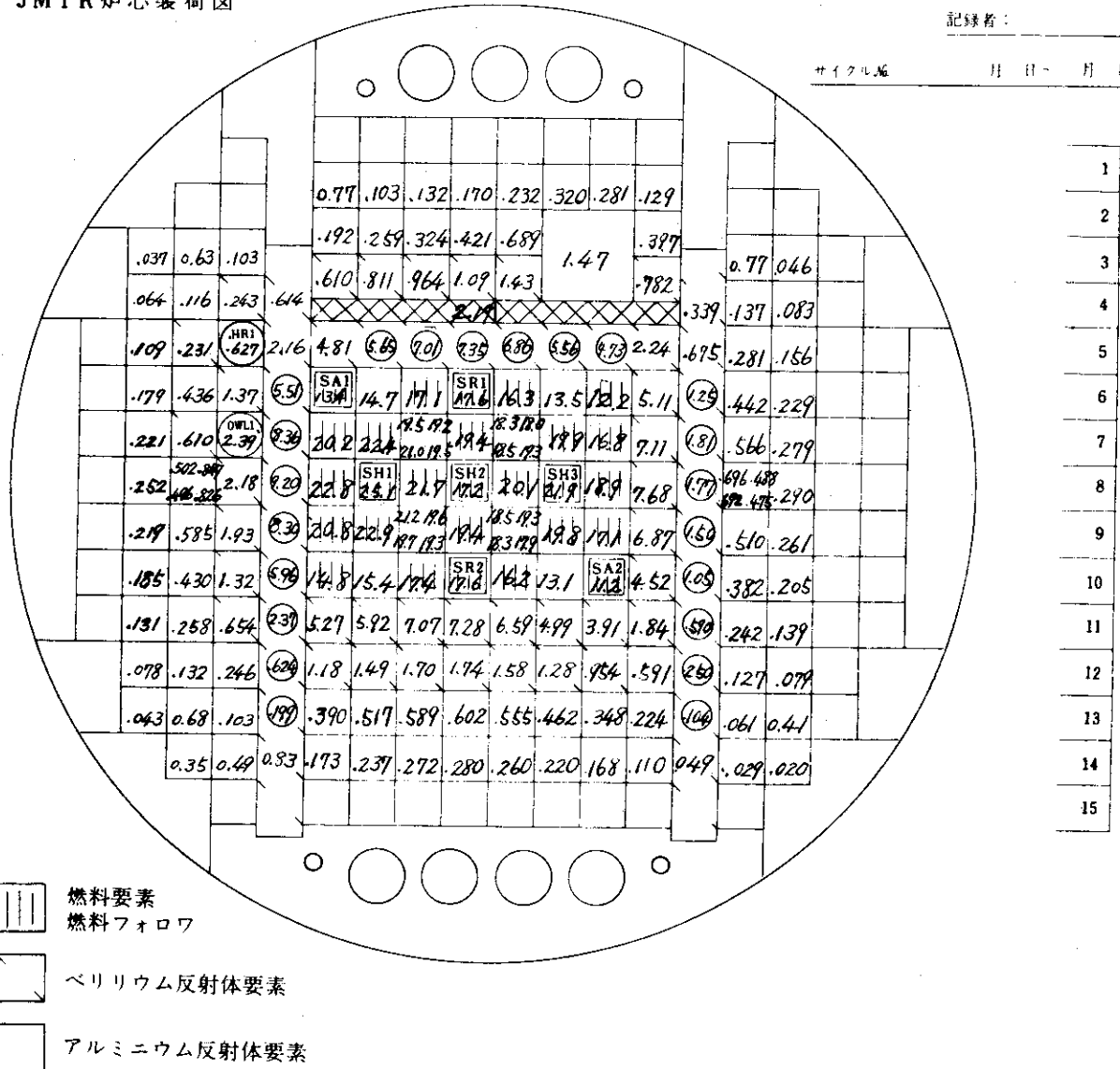


図 3.3 JMTR高速中性子束

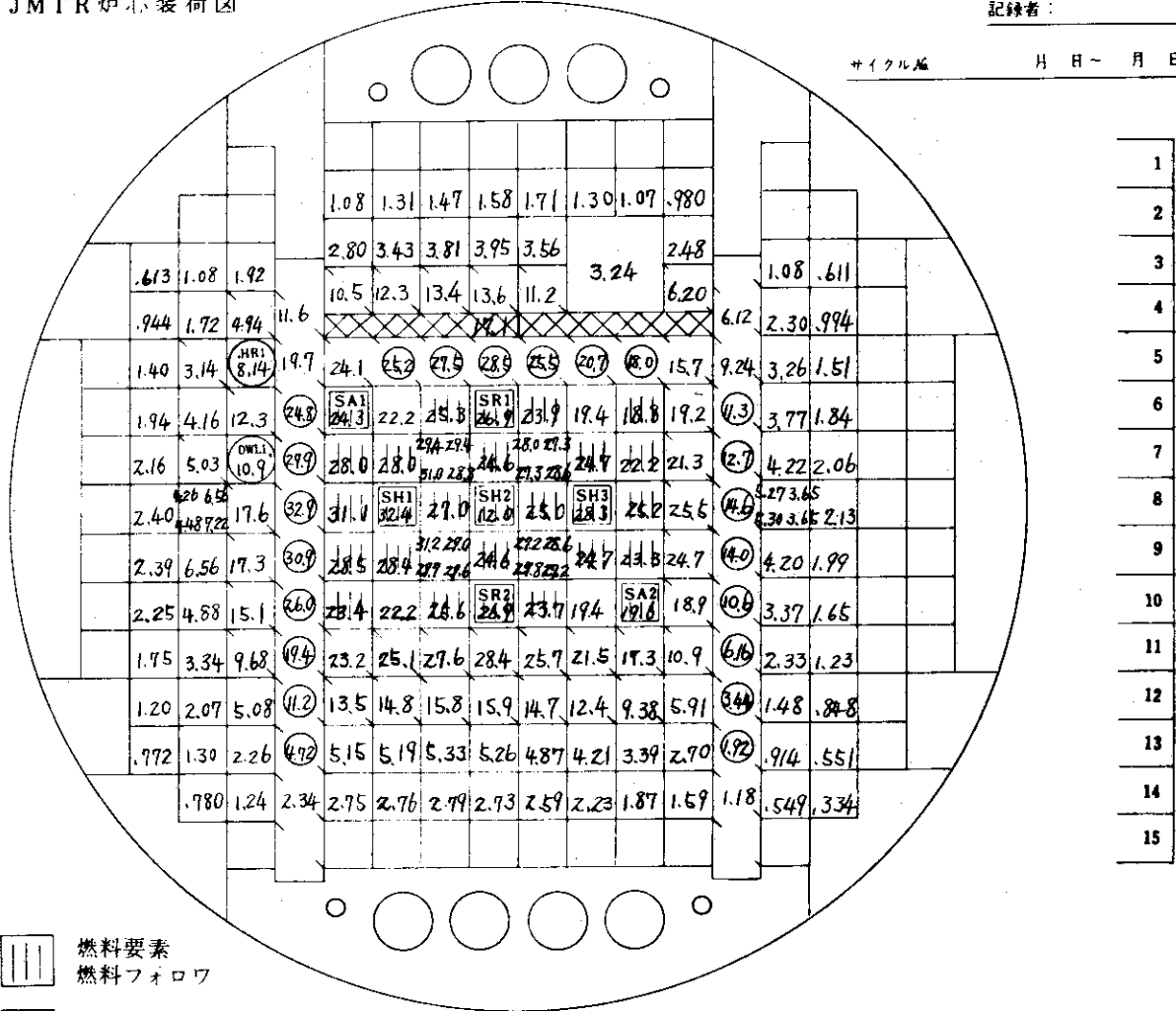
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---





DATE: _____

記録者: _____

JMTR 炉心装荷図

サイクル毎 月 日 ~ 月 日



-  燃料要素
-  燃料フォロー
-  ベリリウム反射体要素
-  アルミニウム反射体要素

$\times 10^{13} (n/cm^2 \text{ sec})$

$E < 0.625 \text{ eV}$

図 3.4 JMTR 熱中性子束

$$-\text{div}(D \text{grad } \phi_1) - \Sigma_T \phi_1 + \frac{1}{\lambda} S = 0$$

である。今燃料領域からの中性子の洩れがないと仮定すると、

$$-\Sigma_T \phi_1 + \frac{1}{\lambda} S = 0 \quad (3.2)$$

$$\phi_1 = \frac{S}{\Sigma_T \cdot \lambda} \quad (3.3)$$

となる。ここで、

λ : 1.05 (中心制御棒 SH-2 in の場合の実効増倍係数)

$$S : \frac{P \cdot \nu \cdot \chi(1)}{K \cdot V}$$

P : 原子炉熱出力 50 MW

K : 1核分裂当りの発熱量 3.12×10^{-11} Watt·sec / 核分裂

V : 燃料領域体積 $59.6 \text{ cm}^2 \times 75 \text{ cm} \times 35$

ν : 1核分裂当りの中性子放出数 2.43 / 核分裂

$\chi(1)$: 第1群に含まれる核分裂中性子の割合 0.675

Σ_T : $\Sigma_R + \Sigma_A$ $7.3 \times 10^{-2} \text{ cm}^{-1}$ ($\Sigma_R \gg \Sigma_A$)

式 3.3 により ϕ_1 を計算すると

$$\phi_1 = 2.2 \times 10^{14} \text{ nv (ケ/cm}^2 \cdot \text{sec)}$$

一方 EXTERMINATOR-2 の計算結果によれば、燃料領域平均の ϕ_1 は

$$\phi_1 = 1.8 \times 10^{14} \text{ nv (ケ/cm}^2 \cdot \text{sec)}$$

$$\frac{1.8 \times 10^{14} \text{ nv}}{2.2 \times 10^{14} \text{ nv}} \approx 0.8$$

従って EXTERMINATOR-2 の計算は「燃料領域で核分裂により生まれた 1 MeV 以上の中性子は、20% が反射体領域へ洩れ、80% が燃料領域内で 1 MeV 以下のエネルギーに減速される」という計算をしている事になる。 ϕ_1 を計算するためのパラメータで計算法により異った値を取り得るのは Σ_T と燃料領域からの洩れ率である。従って ϕ_1 の大きさを検討するには、

(1) Σ_T

(2) 燃料領域からの洩れ率

を調べれば良い。

上の2つのうち燃料領域からの洩れ率は、原子炉の実効増倍率に与える影響が非常に大きく、EXTERMINATOR-2 の与える実効増倍率と、JMTR 本体で測定された実効増倍率が良く一致する事から、大きく間違っている事は考えられない。また Σ_T について調べれば、間接

的に洩れ率について調べた事にもなるので、 Σ_T のみを検討する事とした。表 3.1 に UGMG-42, GAM-1¹⁰⁾, ANISN で計算したJMTR 燃料要素の第1群の Σ_T を示す。この3コードによる計算結果は±3%以内で一致している。従って使用するセル計算コードによって燃料領域の高速中性子束値が変わる事はほとんどない。

表 3.1 燃料要素の Σ_T

計算コード	Σ_T (cm^{-1})
UGMG-42	7.335-2
GAM-I	7.659-2
ANISN	7.802-2

3.4 EXTERMINATOR-2とANISNによる高速中性子束値の比較

拡散計算は2次元であり、ANISNは1次元コードである。従って両者の計算結果を比較するには、拡散コードで計算された中性子束のうち、ANISNで計算されたものと比較できる場所のものを選ばなければならない。EXTERMINATOR-2で計算した中性子束のうちANISNと最も比較しやすい場所は、I列の中性子束分布である。図 3.5 に燃料領域の端であるF列から中央であるI列までの高速中性子束をプロットしたものを示す。これを見れば分る通り、当然の事ながら炉心中央に行くほど中性子束は全体に大きくなり、I列はほぼ収束したところと見做す事ができる。すなわちI列の中性子束値はJMTR 炉心が、東西方向に無限であるとした場合とほぼ等しいと言う事ができる。ANISNの計算は東西方向に無限の広がりを持つとして計算したものであるから、この2つは比較可能である。図 3.6 に両者を比較したものを示す。この両者は良く一致しているが、EXTERMINATOR-2がANISNより10%ほど高い値を与える。これは前節で述べた、燃料領域の Σ_T がANISNで評価した場合、UGMG-42よりも6%ほど小さくなるという事がそのまま影響しているものと思われる。すなわち、燃料領域の高速中性子束値をANISNの方が6%ほど小さく評価する事がそのまま影響しているものである。図 3.6 の中で燃料領域の高速中性子束がANISNの方が大きいのは、EXTERMINATOR-2はI列の、ANISNはF~L列平均の中性子束値を与えているからである。また燃料領域内で分布が一致しないのは同じ理由によっている。図 3.7, 図 3.8 に EXTERMINATOR-2の第2群, 第3群に相当する中性子束の分布を参考として示す。中性子エネルギーが低くなると燃料領域から離れた所で、EXTERMINATOR-2とANISNで一致しなくなるのは、二次元と一次元の差が出て来るからである。

3.5 反射体群定数の問題点

我々は、群定数を求めるのに重み関数として用いられるスペクトルが群定数に与える影響の程度を調べるためANISNを用いて次の計算を行って見た。

モデルA: 図 1.1 に示した標準の板状計算モデルでスペクトルを計算し、各領域の群定数を計算した。

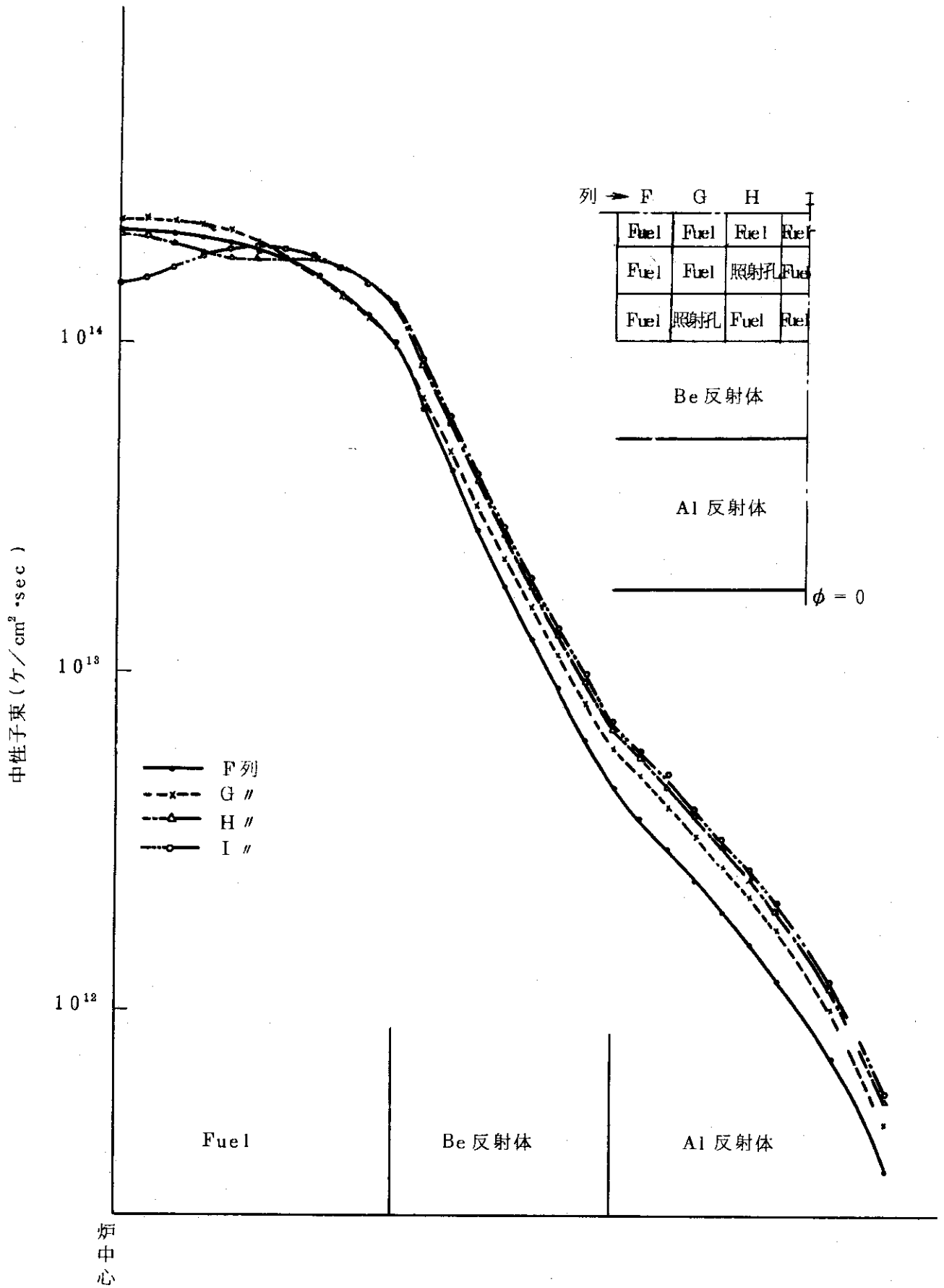
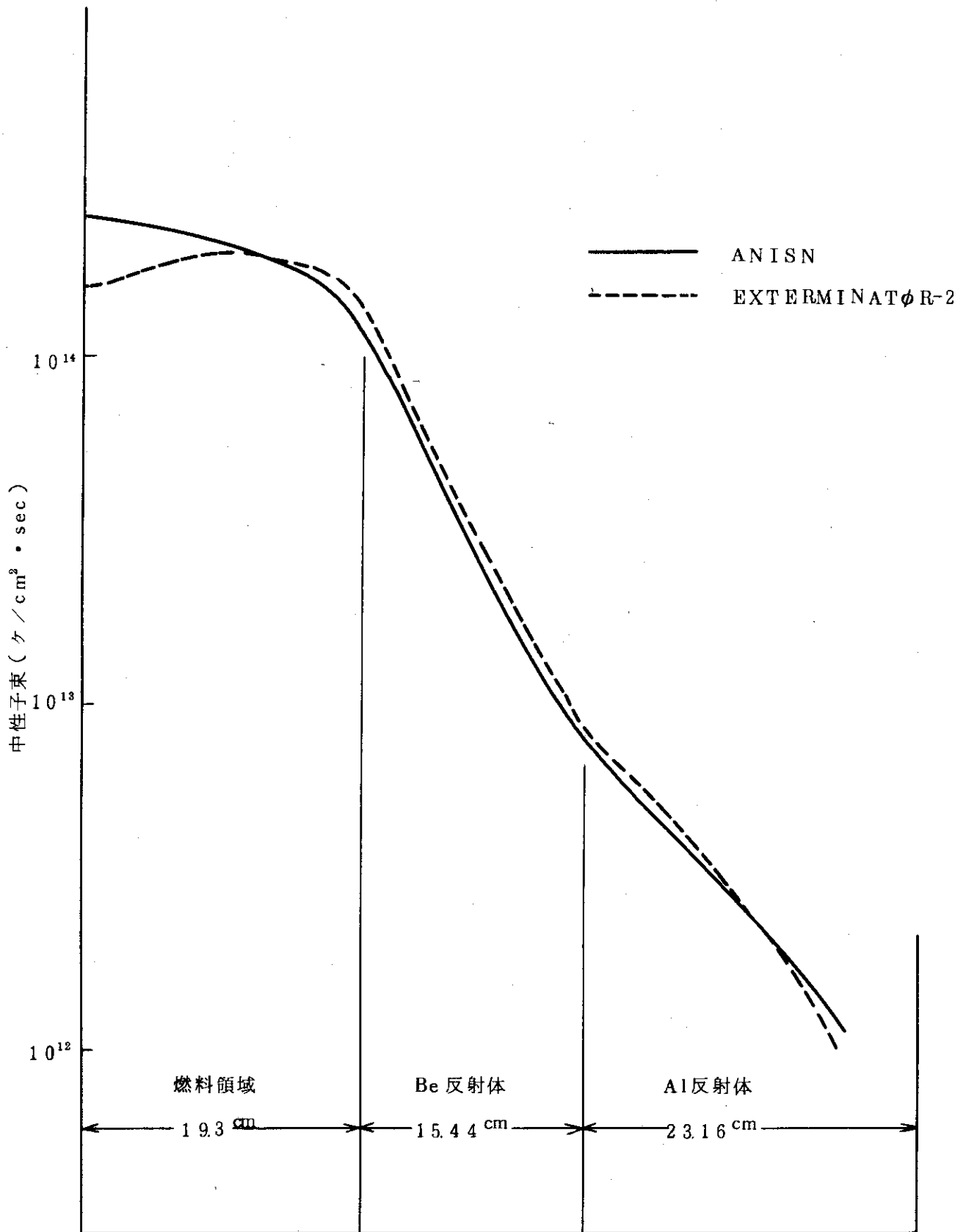


図 3. 5 東西方向中性子束値變動



炉中心

図 3.6 中性子束分布 (ANISN: 1MeV<, EXTERMINATφR-2: 1.05MeV<)

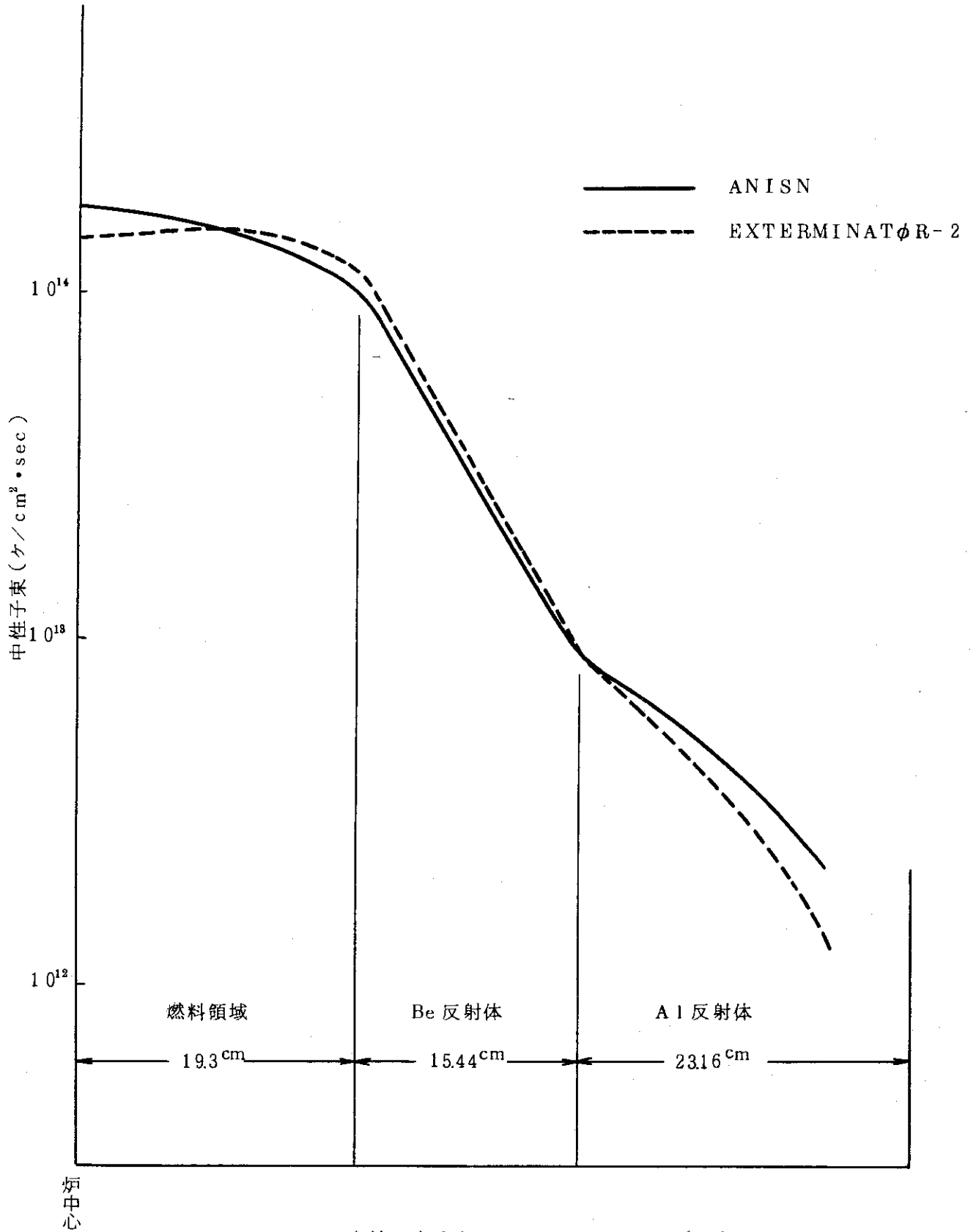


図 3.7 中性子束分布 (ANISN: 183 eV < E < 1 MeV
 EXTERMINATφR-2: 183 KeV < E < 1.05 MeV)

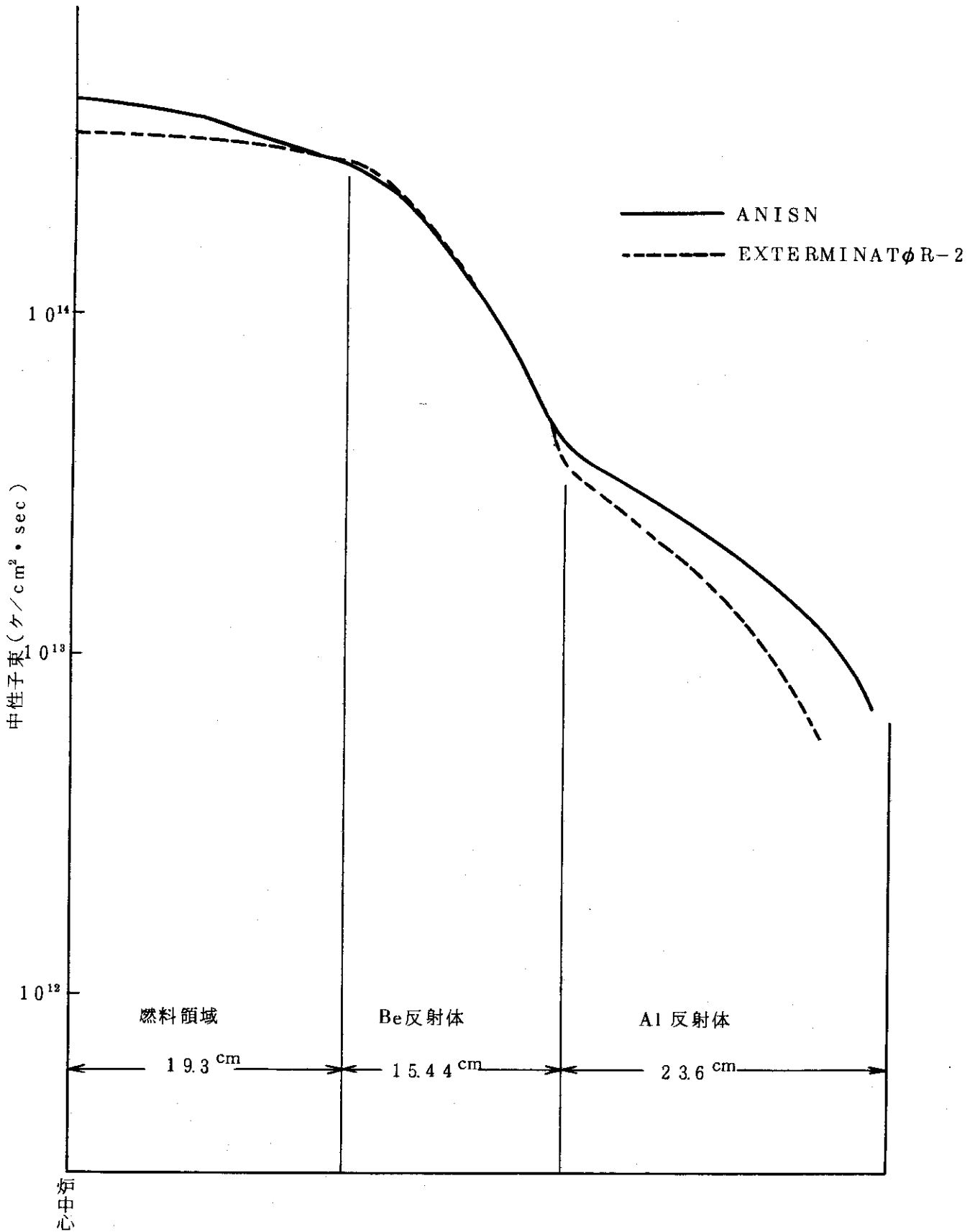


図 3.8 中性子束分布 (ANISN: 0.682 eV < E < 183 KeV)

EXTERMINATφR-2: 0.625 eV < E < 183 KeV

モデルB：図1.1に示したモデルの燃料領域の組成をBe反射体に置き換えてスペクトルを計算し、燃料領域の群定数を求めた。これは、セル計算コードでBe反射体の群定数を求めたのと同様な計算をした事になる。

モデルC：図1.1のモデルの燃料領域の組成をAl反射体に置き換えて計算し、燃料領域の群定数を求めたもので、これはセル計算コードでAl反射体の群定数を求めた事に相当する。計算結果を表3.2, 表3.3に示す。 Σ'_r はその群から散乱等によって失われる断面積であり、 Σ_r はその群から散乱等の反応を起こし他の群に現れる断面積である。Be反射体第1群定数はこの両者が大きく違っているが、これはBeが高エネルギー領域で(n, 2n)反応を起こすからである。表3.2, 表3.3で見られる様に、燃料領域に置き計算された。Be, Al反射体の群定数と、各々の実際の位置に置かれ計算された群定数との間には小さな差しかない。第3群Al反射体の群定数を除き±10%以内におさまっている事が分る。従って、ANISNで検討した限りではこの報告書で問題にしている高速中性子束に前記矛盾が与える影響は極く小さい。しかしAl反射体の熱中性子束にはかなりの影響を与える事になる。

実際にUGMG-42, GAM-I, ANISN で求めた反射体群定数の一部を、表3.4に示す。これを見ると、ANISN GAM-Iは良く一致しているが、UGMG-42だけかなり違っている事が分る。この様な差はAl反射体の第1, 第3群の Σ_R と、値そのものが小さく信頼性の薄いBe反射体第2群の Σ_a 等に現れる。これはおそらくUGMG-42の計算に問題があり、その原因は次の2点のどちらかであろうと推測される。

1. ANISNで検討した限りでは、重み関数としてのスペクトルの違いは問題にならなかったが、UGMG-42はエネルギー群が54群しかなくこの効果が出て来る。
2. UGMG-42のライブラリーテーブルのAlのデータに問題がある事。

これは後日検討されて報告される予定である。

これらの問題をさけるため、ANISN で求められた中性子束のスカラースペクトルとカレントスペクトルをGGC-4⁽¹¹⁾に入力して群定数を計算する事を検討している。この結果も後日報告される事になる。

表3.2 ANISNによるBe反射体群定数

	エネルギー-範囲		Σ_a	Σ'_r	Σ_r
第1群	1.49MeV ~1.05MeV	A	4.858^{-3}	4.891^{-2}	6.319^{-2}
		B	4.635^{-3}	5.422^{-2}	6.707^{-2}
第2群	1.05MeV ~183keV	A	2.223^{-6}	7.181^{-2}	7.163^{-2}
		B	2.203^{-6}	7.263^{-2}	7.266^{-2}
第3群	183keV ~0.625eV	A	9.9444^{-5}	1.947^{-2}	—
		B	9.237^{-7}	1.873^{-2}	—

表 3.3 ANISNによるA ℓ 反射体群定数

	エネルギー範囲		Σ_a	Σ_r'	Σ_r
第1群	14.9MeV	A	2.525^{-4}	3.176^{-2}	3.179^{-2}
	~ 1.05 MeV	C	2.350^{-4}	2.977^{-2}	2.979^{-2}
第2群	1.05MeV	A	8.145^{-5}	2.355^{-2}	2.338^{-2}
	~ 183 keV	C	8.086^{-5}	2.181^{-2}	2.183^{-2}
第3群	183keV	A	5.925^{-4}	8.975^{-3}	—
	~ 0.625 eV	C	4.588^{-4}	5.925^{-3}	—

表 3.4 A ℓ 反射体群定数 Σ_R の比較

	第1群	第2群	第3群
UGMG42	1.814^{-2}	2.284^{-2}	6.583^{-3}
GAM-I	3.029^{-2}	2.636^{-2}	9.089^{-3}
ANISN	3.179^{-2}	2.338^{-2}	—

4. F/Mによる評価値と拡散計算値との比較

キャプセルに装荷されているF/Mによる高速中性子束評価値と、現在JMTRで毎サイクル行われている核計算(拡散計算)値との比較をするには、まえがきで示した表1に次の2点を補正してやれば良い。

(1) JMTRの高速中性子スペクトルを核分裂スペクトルとしたため、F/Mの実効断面積を大きく評価し過ぎていた。従ってF/Mからの高速中性子束評価値を小さく評価し過ぎていた。この補正係数は、核分裂スペクトルを仮定した場合の実効断面積を、ANISNで得られたスペクトルを用いた場合の実効断面積で除してやれば得られる。(表4.1)

(2) 第16サイクル以前の核計算については、Be反射体の群定数の一部に問題があった。これはUGMG-42のライブラリーテーブルのBeのマイクロ断面積に問題があったからと思われる。これは第17サイクルの計算以後修正されている。この補正係数は第16サイクル以前の炉心についての計算値の平均と、第17サイクル以後の炉心についての計算値の平均から表4.2の様に求められている。第17サイクル以後の方が若干小さな計算値を与えるようになっている。

この2点を補正してやると、両者の一致度は表4.3に示す様になり、かなり良く一致すると言える。またAl反射体第1層での一致度に若干問題があるが、この報告に使われた26キャプセル分のF/M以外のデータでは、Al反射体第1層でもかなり一致度は良くなって来ている。また3.5で述べた様にAl反射体の群定数に若干問題がありそうなので、核計算法の改良をおこなえばAl反射体第1層での一致度は更に良くなるものと考えられる。全体としては、 $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応の微分断面積の不確定さ、キャプセルを装荷した場合のスペクトル計算の困難さを考えると、現時点ではほぼ満足すべき結果であると思われる。

表4.1 実効断面積補正係数

領域	補正係数
燃料領域	1.38
Be反射体第1層	1.53
Be反射体第2層	1.74
Al反射体第1層	1.95

表4.2 Be核定数変更による補正係数

領域	補正係数
燃料領域	1.0
Be反射体第1層	0.86
Be反射体第2層	0.86
Al反射体第1層	0.87

表4.3 F/M評価値と核計算値の一致度

領域	(F/M評価値)/(核計算値)
燃料領域	0.86
Be反射体第1層	0.96
Be反射体第2層	0.95
Al反射体第1層	0.74

結 言

1. F/Mから高速中性子照射量を評価する場合、中性子スペクトルをどの様に仮定するかによって、評価値が大きく変って来る。ANISNで計算された中性子スペクトルを用いる事によって、F/Mからの評価値は拡散計算結果と良く一致する様になった。
2. JMTR 炉心の各領域におけるF/M ($^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$) の実効断面積は、燃料領域 81.0 mb, Be反射体第1層73.0mb, Be反射体第2層64.5mb, Al反射体第1層57.5mb となった。なお従来用いられていた「中性子スペクトルは核分裂スペクトルと同じである」という仮定では、実効断面積をかなり過大評価する事が分った。この差は燃料領域から離れるに従って大きくなり、最大約100%の過大評価となっている。これは中性子照射量を約1/2に過小評価した事に相当する。
3. 従来JMTRで行われていた核計算法について検討を加えたが、高速中性子束に大きな影響を与える問題点は無かった。Al反射体の群定数算出法が最も大きな問題点であり、これは反射体第3層目以降の高速中性子束に若干の影響と与えるであろう。また、ANISNで計算された高速中性子束と、従来の核計算により得られた高速中性子束とは良く一致しており、これは従来の核計算法に高速中性子束を求める上での大きな問題点が無い事を示していると思われる。
4. JMTR 特性試験において、しきい検出器により測定された中性子スペクトルが、核分裂スペクトルと同じになったのは、検出器の回りの水の影響、 ^{115m}In の生成量の過少評価によるものである。
5. F/Mから高速中性子照射量を評価する上で特に重要な $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応のエネルギー範囲は2~7 MeVである。このエネルギー範囲の精確な断面積データを得る事が評価値の精度を一層向上させる事になる。
6. 高速中性子束について、核計算値と、F/M評価値を比較する場合、Be反射体第1層、Be反射体第2層では中性子束の勾配が大きいので注意する必要がある。この領域では反射体中心の中性子束よりも反射体平均(水平方向平均)の中性子束の方が10%大きい事を考慮する必要がある。これはキャプセル中の各照射試料に照射された高速中性子量を、核計算値、F/M評価値から推定する場合に、もっと大きなファクタとなって現れる。
7. 今後更に、F/M評価値と核計算値を一致させるために検討すべき事は、(1)キャプセル挿入による中性子スペクトルの擾乱、(2) $^{54}\text{Fe}(n,p)^{54}\text{Mn}$ 反応の断面積、(3)Al反射体群定数、(4) γ 遮蔽板北の中性子スペクトル等である。

あ と が き

この検討は八剣部長、野村前次長および大内現次長によるJMTR 中性子照射量評価精度の再検討指示に基づいて行なわれたものである。作業は主として47年度後半に行われ、この結果JMTRにおける高速中性子照射量評価値の信頼性は飛躍的に高くなった。まだ照射依頼者の

要求する±10%には到達する事は出来ないが、これに到達するためには⁵⁴Fe微分断面積データの信頼性が上がらなければ無理であり、JMTRの努力だけでは難しい面もある。

フルエンスモニタの計測、毎サイクル行われる2次元拡散計算結果の整理等、膨大な作業は計画課の各担当個所で行われたものである。報告書のまとめは飯田、野村が担当した。

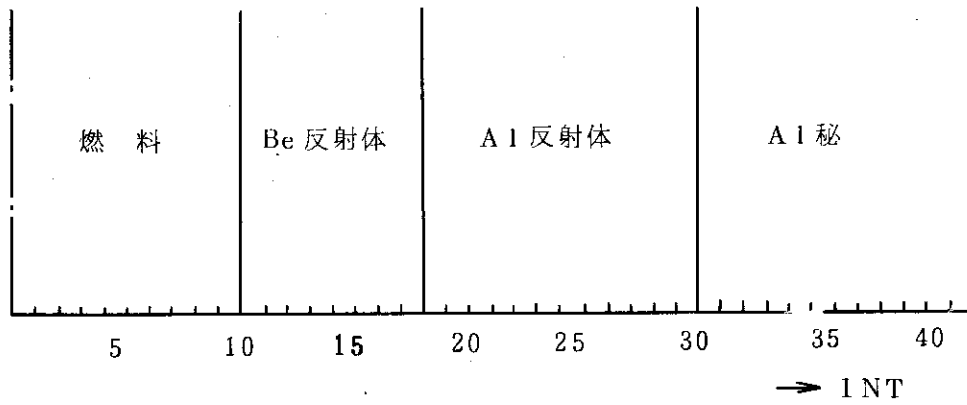
また、宮坂遮蔽研究室長、桂木前核設計研究室長、朝岡原子炉数値解析研究室長、原子炉数値解析研究室の中原氏、伊勢氏には多くのコメントを頂いた。特にANISNコードによる高速中性子束スペクトルの計算に当って適切な御指導を頂いたので感謝します。

参 考 文 献

- (1) Ward W. Engle, Jr. K-1693 (1967)
 - (2) T.B.Fowler, M.L.Tobias, D.R.Vondy; ORNL-4078 (1967)
 - (3) R.Q.Wright, N.M.Greene, J.L.Lucius, C.W.Craven, Jr., ORNL-TM-2679 (1969)
 - (4) 飯田浩正, 永岡芳春, JAER-M-6071 (1975)
 - (5) 桂木 学, 森口欽一, 久家靖史, JAERI-1104 (1966)
 - (6) W.L.Zijp, W.P.Voorbraak, H.J.Nolthenius, RCN-196 (1973)
 - (7) JMTR 資料「JMTR 特性試験報告書」その1, その2 (1971)
 - (8) 伊勢武治, 堀上邦彦, JAERI-memo 4394 (1971)
 - (9) 飯島俊吾, 鍋沢正道, JAERI-1087 (1964)
 - (10) G.D.Joanon, J.S.Dudek, GA-1850 (1961)
 - (11) J.Adir, K.D.Lathrop, GA-9021, (1968)
- その他参考文献
- (12) W.E.Edwards, W.B.Henderson, NoR. Baumgardt, GEMP-742 (1969)
 - (13) A.E.Profio, H.M.Antunoz, D.L.Huffman, Nuclear Science and Engineering, 35, 91-103 (1969)
 - (14) J.D.Jenkins, ORNL-TM-3452 (1971)
 - (15) 望月恵一ほか, JAERI-memo-2847 (1967)
 - (16) ASTM 1970 Annual Standards Part 30
 - (17) S.D.Harkness, R.Grappel, S.G.McDonald, Nuclear Technology, 16, 25-35 (1972)
 - (18) R.L.Simons, W.N.McElroy, LoD.Blackburn, Nuclear Technology, 16, 14-24 (1972)
 - (19) M.W.Thompson, S.B.Wright, AERE-R-4701 (1964)

付録1 反射体領域照射孔スペクトル

(単位エネルギー当りの中性子束 $n/cm^2 \cdot sec \cdot ev$)



反射体 1 層目	13	INT
反射体 2 層目	17	INT
反射体 3 層目	21	INT

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 1	GRP. 2	GRP. 3	GRP. 4	GRP. 5	GRP. 6	GRP. 7	GRP. 8	GRP. 9	GRP. 10
1	0.34793E-09	0.95675E-09	0.22577E-08	0.51636E-08	0.10610E-07	0.20179E-07	0.36332E-07	0.61566E-07	0.10042E-06	0.14807E-06
2	0.34144E-09	0.93890E-09	0.22145E-08	0.50681E-08	0.10409E-07	0.19794E-07	0.35659E-07	0.60379E-07	0.98515E-07	0.14520E-06
3	0.32962E-09	0.90632E-09	0.21399E-08	0.48994E-08	0.10043E-07	0.19094E-07	0.34395E-07	0.58229E-07	0.95022E-07	0.13945E-06
4	0.31627E-09	0.86615E-09	0.20483E-08	0.46940E-08	0.96331E-08	0.18313E-07	0.32986E-07	0.55841E-07	0.91138E-07	0.13459E-06
5	0.30221E-09	0.83087E-09	0.19568E-08	0.44814E-08	0.92023E-08	0.17495E-07	0.31515E-07	0.53352E-07	0.87079E-07	0.12818E-06
6	0.28624E-09	0.78691E-09	0.18530E-08	0.42844E-08	0.87152E-08	0.16568E-07	0.29846E-07	0.50526E-07	0.82464E-07	0.12139E-06
7	0.26794E-09	0.73649E-09	0.17343E-08	0.39714E-08	0.81578E-08	0.15510E-07	0.27940E-07	0.47303E-07	0.77204E-07	0.11366E-06
8	0.24640E-09	0.67721E-09	0.15931E-08	0.36519E-08	0.75040E-08	0.14271E-07	0.25713E-07	0.43544E-07	0.71074E-07	0.10470E-06
9	0.21913E-09	0.60251E-09	0.14193E-08	0.32494E-08	0.66815E-08	0.12713E-07	0.22919E-07	0.38836E-07	0.63408E-07	0.93515E-07
10	0.17874E-09	0.49185E-09	0.11540E-08	0.26483E-08	0.54516E-08	0.10371E-07	0.18707E-07	0.31713E-07	0.51829E-07	0.76241E-07
11	0.11989E-09	0.33212E-09	0.77491E-09	0.17760E-08	0.36473E-08	0.68905E-08	0.12267E-07	0.21012E-07	0.34291E-07	0.50211E-07
12	0.70857E-10	0.20192E-09	0.46645E-09	0.10589E-08	0.21599E-08	0.40269E-08	0.69648E-08	0.12208E-07	0.19821E-07	0.29040E-07
13	0.47345E-10	0.13748E-09	0.31710E-09	0.71592E-09	0.14566E-08	0.27001E-08	0.46144E-08	0.81566E-08	0.13208E-07	0.19355E-07
14	0.33418E-10	0.98419E-10	0.22644E-09	0.50852E-09	0.10500E-08	0.18952E-08	0.31885E-08	0.56742E-08	0.91541E-08	0.13375E-07
15	0.24171E-10	0.72045E-10	0.16527E-09	0.36877E-09	0.74286E-09	0.13552E-08	0.22415E-08	0.40097E-08	0.64436E-08	0.93794E-08
16	0.17705E-10	0.53372E-10	0.12203E-09	0.27058E-09	0.54179E-09	0.97986E-09	0.15939E-08	0.28612E-08	0.45800E-08	0.66409E-08
17	0.13078E-10	0.39886E-10	0.90964E-10	0.20040E-09	0.39875E-09	0.71504E-09	0.11446E-08	0.20583E-08	0.32815E-08	0.47401E-08
18	0.97318E-11	0.30109E-10	0.68610E-10	0.15025E-09	0.29670E-09	0.52770E-09	0.83114E-09	0.14932E-08	0.23691E-08	0.34103E-08
19	0.75061E-11	0.23354E-10	0.53170E-10	0.11638E-09	0.22867E-09	0.40692E-09	0.63572E-09	0.11449E-08	0.18110E-08	0.26113E-08
20	0.60455E-11	0.18642E-10	0.42304E-10	0.93143E-10	0.18308E-09	0.32938E-09	0.51639E-09	0.93834E-09	0.14847E-08	0.21558E-08
21	0.48944E-11	0.14964E-10	0.33834E-10	0.74902E-10	0.14737E-09	0.26779E-09	0.42132E-09	0.77190E-09	0.12211E-08	0.17834E-08
22	0.39765E-11	0.12057E-10	0.27152E-10	0.60423E-10	0.11902E-09	0.21833E-09	0.34472E-09	0.63648E-09	0.10063E-08	0.14775E-08
23	0.32390E-11	0.97398E-11	0.21843E-10	0.48854E-10	0.96535E-10	0.17837E-09	0.28237E-09	0.52568E-09	0.83031E-09	0.12253E-08
24	0.26435E-11	0.78847E-11	0.17607E-10	0.39569E-10	0.78143E-10	0.14594E-09	0.23195E-09	0.43468E-09	0.68616E-09	0.10169E-08
25	0.21611E-11	0.63932E-11	0.14215E-10	0.32096E-10	0.62467E-10	0.11956E-09	0.19063E-09	0.35940E-09	0.56740E-09	0.84450E-09
26	0.17693E-11	0.51916E-11	0.11492E-10	0.26066E-10	0.51611E-10	0.98040E-10	0.15680E-09	0.29806E-09	0.46956E-09	0.70170E-09
27	0.14504E-11	0.42213E-11	0.93023E-11	0.21192E-10	0.42015E-10	0.80472E-10	0.12908E-09	0.24707E-09	0.38883E-09	0.58331E-09
28	0.11903E-11	0.34364E-11	0.75380E-11	0.17247E-10	0.34237E-10	0.66103E-10	0.10634E-09	0.20494E-09	0.32217E-09	0.48510E-09
29	0.97791E-12	0.28004E-11	0.61146E-11	0.14050E-10	0.27923E-10	0.54343E-10	0.87664E-10	0.17008E-09	0.26708E-09	0.40335E-09
30	0.80420E-12	0.22844E-11	0.49645E-11	0.11453E-10	0.22792E-10	0.44703E-10	0.72307E-10	0.14122E-09	0.22148E-09	0.33579E-09
31	0.66195E-12	0.18651E-11	0.40341E-11	0.93447E-11	0.18617E-10	0.36795E-10	0.59668E-10	0.11730E-09	0.18375E-09	0.27949E-09
32	0.54532E-12	0.15240E-11	0.32840E-11	0.76292E-11	0.15217E-10	0.30301E-10	0.49260E-10	0.97465E-10	0.15250E-09	0.23267E-09
33	0.44959E-12	0.12463E-11	0.26697E-11	0.62323E-11	0.12444E-10	0.24965E-10	0.40632E-10	0.81008E-10	0.12658E-09	0.19371E-09
34	0.37093E-12	0.10198E-11	0.21738E-11	0.50939E-11	0.10182E-10	0.20576E-10	0.33607E-10	0.67347E-10	0.10509E-09	0.16127E-09
35	0.30624E-12	0.83500E-12	0.17710E-11	0.41654E-11	0.83346E-11	0.16964E-10	0.27766E-10	0.55946E-10	0.87235E-10	0.13425E-09
36	0.25298E-12	0.68404E-12	0.14434E-11	0.34070E-11	0.68239E-11	0.13987E-10	0.22945E-10	0.46542E-10	0.72420E-10	0.11172E-09
37	0.20910E-12	0.56058E-12	0.11766E-11	0.27872E-11	0.55875E-11	0.11533E-10	0.18950E-10	0.38680E-10	0.60090E-10	0.92913E-10
38	0.17291E-12	0.45948E-12	0.95909E-12	0.22797E-11	0.45739E-11	0.95052E-11	0.15643E-10	0.32154E-10	0.49817E-10	0.77192E-10
39	0.14304E-12	0.37654E-12	0.78135E-12	0.18635E-11	0.37411E-11	0.78265E-11	0.12896E-10	0.26643E-10	0.42333E-10	0.64007E-10
40	0.11833E-12	0.30829E-12	0.63549E-12	0.15205E-11	0.30536E-11	0.64930E-11	0.10601E-10	0.22043E-10	0.34017E-10	0.52879E-10
41	0.97833E-13	0.25169E-12	0.51465E-12	0.12355E-11	0.24805E-11	0.52538E-11	0.86609E-11	0.16130E-10	0.27868E-10	0.43345E-10
42	0.80696E-13	0.20386E-12	0.41199E-12	0.99236E-12	0.19896E-11	0.42426E-11	0.69690E-11	0.14712E-10	0.22443E-10	0.34873E-10

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 11	GRP. 12	GRP. 13	GRP. 14	GRP. 15	GRP. 16	GRP. 17	GRP. 18	GRP. 19	GRP. 20
1	0.21347E-06	0.29300E-06	0.39385E-06	0.47168E-06	0.60082E-06	0.83197E-06	0.10094E-05	0.12521E-05	0.15318E-05	0.15487E-05
2	0.21276E-06	0.28719E-06	0.38600E-06	0.46200E-06	0.58847E-06	0.81535E-06	0.98919E-06	0.12274E-05	0.15023E-05	0.15182E-05
3	0.20549E-06	0.27151E-06	0.37151E-06	0.44391E-06	0.56519E-06	0.78431E-06	0.95161E-06	0.11810E-05	0.14474E-05	0.14607E-05
4	0.19700E-06	0.26503E-06	0.35598E-06	0.42515E-06	0.54124E-06	0.75137E-06	0.91165E-06	0.11315E-05	0.13880E-05	0.14003E-05
5	0.18824E-06	0.25325E-06	0.34023E-06	0.40647E-06	0.51749E-06	0.71799E-06	0.87102E-06	0.10813E-05	0.13267E-05	0.13402E-05
6	0.17822E-06	0.23986E-06	0.32220E-06	0.38504E-06	0.49011E-06	0.67953E-06	0.82432E-06	0.10233E-05	0.12563E-05	0.12709E-05
7	0.16691E-06	0.22467E-06	0.30173E-06	0.36079E-06	0.45909E-06	0.63582E-06	0.77119E-06	0.95741E-06	0.11766E-05	0.11933E-05
8	0.15376E-06	0.20712E-06	0.27822E-06	0.33505E-06	0.42363E-06	0.58556E-06	0.71009E-06	0.88187E-06	0.10860E-05	0.11064E-05
9	0.13742E-06	0.18538E-06	0.24935E-06	0.29949E-06	0.38103E-06	0.52430E-06	0.63530E-06	0.79095E-06	0.97875E-06	0.10074E-05
10	0.11202E-06	0.15108E-06	0.20319E-06	0.24341E-06	0.30853E-06	0.42363E-06	0.51370E-06	0.64886E-06	0.82020E-06	0.86403E-06
11	0.73756E-07	0.99446E-07	0.13447E-06	0.15921E-06	0.19723E-06	0.26003E-06	0.30171E-06	0.42867E-06	0.58955E-06	0.65292E-06
12	0.42705E-07	0.57773E-07	0.79490E-07	0.93181E-07	0.11133E-06	0.13380E-06	0.14008E-06	0.24524E-06	0.38308E-06	0.45040E-06
13	0.28434E-07	0.38495E-07	0.53228E-07	0.62218E-07	0.79375E-07	0.85549E-07	0.87671E-07	0.15614E-06	0.25924E-06	0.31475E-06
14	0.19600E-07	0.26484E-07	0.36755E-07	0.42600E-07	0.49254E-07	0.54899E-07	0.53068E-07	0.10037E-06	0.17792E-06	0.22307E-06
15	0.13700E-07	0.18464E-07	0.25663E-07	0.29524E-07	0.33573E-07	0.36257E-07	0.34282E-07	0.65289E-07	0.12242E-06	0.15869E-06
16	0.96656E-08	0.12987E-07	0.18059E-07	0.20638E-07	0.23146E-07	0.24360E-07	0.22472E-07	0.43060E-07	0.84520E-07	0.11327E-06
17	0.68720E-08	0.92011E-08	0.12789E-07	0.14532E-07	0.16117E-07	0.16626E-07	0.15103E-07	0.28722E-07	0.58648E-07	0.81310E-07
18	0.49168E-08	0.65606E-08	0.91133E-08	0.10327E-07	0.11411E-07	0.11694E-07	0.10457E-07	0.19358E-07	0.41423E-07	0.59634E-07
19	0.37320E-08	0.49745E-08	0.68890E-08	0.78405E-08	0.87277E-08	0.91823E-08	0.81520E-08	0.14237E-07	0.31974E-07	0.46509E-07
20	0.30535E-08	0.40711E-08	0.55984E-08	0.64157E-08	0.72003E-08	0.78873E-08	0.70549E-08	0.11703E-07	0.26715E-07	0.37796E-07
21	0.25060E-08	0.33355E-08	0.45526E-08	0.52364E-08	0.59007E-08	0.66639E-08	0.60212E-08	0.96243E-08	0.22003E-07	0.30343E-07
22	0.20605E-08	0.27355E-08	0.37052E-08	0.42714E-08	0.48250E-08	0.55891E-08	0.51032E-08	0.79164E-08	0.18047E-07	0.24331E-07
23	0.16962E-08	0.22452E-08	0.30184E-08	0.34842E-08	0.39427E-08	0.46700E-08	0.43074E-08	0.65154E-08	0.14784E-07	0.19531E-07
24	0.13978E-08	0.18443E-08	0.24610E-08	0.28430E-08	0.32215E-08	0.32383E-08	0.36245E-08	0.44207E-08	0.99138E-08	0.12644E-07
25	0.11528E-08	0.15159E-08	0.20079E-08	0.23206E-08	0.26321E-08	0.26903E-08	0.30431E-08	0.36705E-08	0.12106E-07	0.15702E-07
26	0.95143E-09	0.12466E-08	0.16394E-08	0.18948E-08	0.21508E-08	0.25493E-08	0.25493E-08	0.36443E-08	0.81193E-08	0.10198E-07
27	0.78568E-09	0.10257E-08	0.13394E-08	0.15477E-08	0.17578E-08	0.22325E-08	0.21330E-08	0.30054E-08	0.66511E-08	0.82381E-08
28	0.64915E-09	0.84437E-09	0.10950E-08	0.12646E-08	0.14369E-08	0.18509E-08	0.17818E-08	0.24793E-08	0.54497E-08	0.66641E-08
29	0.53659E-09	0.69536E-09	0.89561E-09	0.10337E-08	0.11748E-08	0.15331E-08	0.14864E-08	0.20458E-08	0.44667E-08	0.53985E-08
30	0.44373E-09	0.57284E-09	0.73290E-09	0.84512E-09	0.96075E-09	0.12689E-08	0.12383E-08	0.16883E-08	0.36619E-08	0.43787E-08
31	0.36705E-09	0.47205E-09	0.60002E-09	0.69115E-09	0.78580E-09	0.10495E-08	0.10309E-08	0.13933E-08	0.30027E-08	0.35555E-08
32	0.30369E-09	0.38908E-09	0.49137E-09	0.56533E-09	0.64273E-09	0.86747E-09	0.85708E-09	0.11494E-08	0.24625E-08	0.28893E-08
33	0.25131E-09	0.32073E-09	0.40251E-09	0.46249E-09	0.52580E-09	0.71645E-09	0.71177E-09	0.94650E-09	0.20194E-08	0.23503E-08
34	0.20798E-09	0.26439E-09	0.32974E-09	0.37834E-09	0.43002E-09	0.59113E-09	0.59031E-09	0.78199E-09	0.16536E-08	0.19122E-08
35	0.17210E-09	0.21791E-09	0.27010E-09	0.30940E-09	0.35177E-09	0.48732E-09	0.48883E-09	0.64403E-09	0.13566E-08	0.15557E-08
36	0.14236E-09	0.17953E-09	0.22117E-09	0.25290E-09	0.28717E-09	0.40107E-09	0.40398E-09	0.52955E-09	0.11102E-08	0.12646E-08
37	0.11767E-09	0.14778E-09	0.18094E-09	0.20647E-09	0.23421E-09	0.32933E-09	0.33289E-09	0.43420E-09	0.90673E-09	0.10260E-08
38	0.97141E-10	0.12146E-09	0.14779E-09	0.16822E-09	0.19050E-09	0.26963E-09	0.27318E-09	0.35448E-09	0.73803E-09	0.82956E-09
39	0.80000E-10	0.99548E-10	0.12033E-09	0.13655E-09	0.15419E-09	0.21953E-09	0.22268E-09	0.28777E-09	0.59733E-09	0.66646E-09
40	0.65580E-10	0.81533E-10	0.97370E-10	0.11004E-09	0.12367E-09	0.17703E-09	0.17941E-09	0.22979E-09	0.47832E-09	0.52905E-09
41	0.53234E-10	0.65388E-10	0.77706E-10	0.87250E-10	0.97167E-10	0.13990E-09	0.14105E-09	0.17887E-09	0.37488E-09	0.40944E-09
42	0.42168E-10	0.59726E-10	0.59726E-10	0.66121E-10	0.71959E-10	0.10474E-09	0.10360E-09	0.12834E-09	0.27678E-09	0.29200E-09

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 21	GRP. 22	GRP. 23	GRP. 24	GRP. 25	GRP. 26	GRP. 27	GRP. 28	GRP. 29	GRP. 30
1	0.17234E-05	0.19609E-05	0.21539E-05	0.24131E-05	0.24365E-05	0.2720E-05	0.26149E-05	0.28405E-05	0.33679E-05	0.41352E-05
2	0.16897E-05	0.19227E-05	0.21122E-05	0.2367E-05	0.2385E-05	0.26698E-05	0.25640E-05	0.2785E-05	0.33034E-05	0.40575E-05
3	0.16256E-05	0.18504E-05	0.20331E-05	0.22784E-05	0.22984E-05	0.2569E-05	0.24648E-05	0.26781E-05	0.31792E-05	0.39082E-05
4	0.15593E-05	0.17756E-05	0.19514E-05	0.21870E-05	0.22084E-05	0.2466E-05	0.23650E-05	0.25698E-05	0.30514E-05	0.37532E-05
5	0.14933E-05	0.17016E-05	0.18703E-05	0.20960E-05	0.21143E-05	0.23634E-05	0.22669E-05	0.24633E-05	0.2921E-05	0.35954E-05
6	0.14183E-05	0.16174E-05	0.17786E-05	0.19939E-05	0.20094E-05	0.2243E-05	0.21543E-05	0.2341E-05	0.27788E-05	0.34151E-05
7	0.1349E-05	0.15246E-05	0.1677E-05	0.18939E-05	0.18939E-05	0.21149E-05	0.20304E-05	0.22069E-05	0.26188E-05	0.32149E-05
8	0.12431E-05	0.14236E-05	0.15676E-05	0.1753E-05	0.17660E-05	0.19692E-05	0.18927E-05	0.20583E-05	0.24405E-05	0.29874E-05
9	0.11422E-05	0.13146E-05	0.14497E-05	0.1615E-05	0.16278E-05	0.18093E-05	0.17436E-05	0.18975E-05	0.22459E-05	0.27352E-05
10	0.10069E-05	0.11737E-05	0.12933E-05	0.14209E-05	0.14289E-05	0.15647E-05	0.15269E-05	0.16712E-05	0.19650E-05	0.23282E-05
11	0.79434E-06	0.94348E-06	0.10397E-05	0.11131E-05	0.11019E-05	0.11686E-05	0.11747E-05	0.13027E-05	0.15125E-05	0.16661E-05
12	0.56734E-06	0.68627E-06	0.7634E-06	0.81050E-06	0.79234E-06	0.81241E-06	0.83528E-06	0.93466E-06	0.10760E-05	0.11150E-05
13	0.40472E-06	0.49630E-06	0.55940E-06	0.59710E-06	0.58378E-06	0.59533E-06	0.61122E-06	0.68378E-06	0.78717E-06	0.81201E-06
14	0.29217E-06	0.36123E-06	0.41035E-06	0.43899E-06	0.42792E-06	0.43317E-06	0.44516E-06	0.49846E-06	0.57305E-06	0.58410E-06
15	0.21174E-06	0.26346E-06	0.30093E-06	0.32258E-06	0.31385E-06	0.31668E-06	0.3251E-06	0.36398E-06	0.41832E-06	0.42574E-06
16	0.15417E-06	0.19273E-06	0.22090E-06	0.23724E-06	0.23033E-06	0.23182E-06	0.23809E-06	0.26638E-06	0.30550E-06	0.31062E-06
17	0.11324E-06	0.14189E-06	0.16281E-06	0.17520E-06	0.1697E-06	0.17049E-06	0.17515E-06	0.19606E-06	0.22438E-06	0.22788E-06
18	0.85844E-07	0.10654E-06	0.12167E-06	0.13188E-06	0.12603E-06	0.12773E-06	0.13341E-06	0.14698E-06	0.16181E-06	0.17215E-06
19	0.69689E-07	0.84304E-07	0.96098E-07	0.10656E-06	0.99665E-07	0.10397E-06	0.11378E-06	0.12131E-06	0.11944E-06	0.14349E-06
20	0.58360E-07	0.69313E-07	0.79575E-07	0.90778E-07	0.84365E-07	0.90265E-07	0.10328E-06	0.10893E-06	0.97851E-07	0.12579E-06
21	0.47837E-07	0.56508E-07	0.65317E-07	0.76091E-07	0.70988E-07	0.77037E-07	0.90995E-07	0.96296E-07	0.82796E-07	0.10778E-06
22	0.38962E-07	0.45942E-07	0.53440E-07	0.63363E-07	0.59460E-07	0.65283E-07	0.79095E-07	0.84243E-07	0.70303E-07	0.92152E-07
23	0.31664E-07	0.37317E-07	0.43653E-07	0.52570E-07	0.49637E-07	0.5504E-07	0.68162E-07	0.73144E-07	0.59782E-07	0.78566E-07
24	0.25710E-07	0.30302E-07	0.35634E-07	0.43496E-07	0.41324E-07	0.46234E-07	0.58363E-07	0.63127E-07	0.50821E-07	0.66833E-07
25	0.20868E-07	0.24604E-07	0.29067E-07	0.35913E-07	0.3423E-07	0.38705E-07	0.49713E-07	0.54203E-07	0.43153E-07	0.56736E-07
26	0.16937E-07	0.19978E-07	0.23701E-07	0.29602E-07	0.28453E-07	0.32313E-07	0.42161E-07	0.46334E-07	0.36587E-07	0.48069E-07
27	0.13748E-07	0.16224E-07	0.19318E-07	0.24364E-07	0.23548E-07	0.26911E-07	0.35621E-07	0.39453E-07	0.30960E-07	0.40644E-07
28	0.11161E-07	0.13178E-07	0.15743E-07	0.20030E-07	0.19457E-07	0.22363E-07	0.29997E-07	0.33477E-07	0.26143E-07	0.34299E-07
29	0.90643E-08	0.10706E-07	0.12827E-07	0.16448E-07	0.16054E-07	0.18552E-07	0.25187E-07	0.28313E-07	0.22032E-07	0.28887E-07
30	0.73634E-08	0.87005E-08	0.10449E-07	0.13495E-07	0.13230E-07	0.15361E-07	0.21093E-07	0.23879E-07	0.18527E-07	0.24279E-07
31	0.59840E-08	0.70718E-08	0.85112E-08	0.11062E-07	0.10889E-07	0.12699E-07	0.17621E-07	0.20083E-07	0.15547E-07	0.20366E-07
32	0.48643E-08	0.57481E-08	0.69314E-08	0.90596E-08	0.89520E-08	0.10480E-07	0.14685E-07	0.16843E-07	0.13016E-07	0.17046E-07
33	0.39546E-08	0.46721E-08	0.56424E-08	0.74121E-08	0.73489E-08	0.86339E-08	0.12208E-07	0.14084E-07	0.10871E-07	0.14234E-07
34	0.32146E-08	0.37964E-08	0.45903E-08	0.60574E-08	0.60238E-08	0.70995E-08	0.10124E-07	0.11750E-07	0.90546E-08	0.11853E-07
35	0.26118E-08	0.30826E-08	0.37305E-08	0.49421E-08	0.49280E-08	0.58237E-08	0.83703E-08	0.97670E-08	0.75175E-08	0.98384E-08
36	0.21196E-08	0.24996E-08	0.30265E-08	0.40232E-08	0.40209E-08	0.47622E-08	0.68957E-08	0.80865E-08	0.62166E-08	0.81310E-08
37	0.17167E-08	0.20218E-08	0.24485E-08	0.32642E-08	0.32683E-08	0.38771E-08	0.56538E-08	0.66610E-08	0.51123E-08	0.66798E-08
38	0.13851E-08	0.16285E-08	0.19715E-08	0.26348E-08	0.26414E-08	0.31359E-08	0.46049E-08	0.54479E-08	0.41704E-08	0.54390E-08
39	0.11104E-08	0.13022E-08	0.15751E-08	0.21093E-08	0.21147E-08	0.25104E-08	0.37135E-08	0.44094E-08	0.33599E-08	0.43668E-08
40	0.87980E-09	0.10277E-08	0.12409E-08	0.16647E-08	0.16668E-08	0.19753E-08	0.29464E-08	0.35092E-08	0.26503E-08	0.34234E-08
41	0.67996E-09	0.78896E-09	0.94978E-09	0.12765E-08	0.12729E-08	0.15030E-08	0.22658E-08	0.27038E-08	0.20100E-08	0.25678E-08
42	0.48866E-09	0.55711E-09	0.66705E-09	0.89984E-09	0.88338E-09	0.10286E-08	0.16042E-08	0.19034E-08	0.13266E-08	0.16619E-08

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 31	GRP. 32	GRP. 33	GRP. 34	GRP. 35	GRP. 36	GRP. 37	GRP. 38	GRP. 39	GRP. 40
1	0.42469E-05	0.42296E-05	0.42979E-05	0.44331E-05	0.40452E-05	0.39474E-05	0.49973E-05	0.57163E-05	0.58017E-05	0.60039E-05
2	0.41692E-05	0.41532E-05	0.42209E-05	0.43545E-05	0.39727E-05	0.38764E-05	0.49085E-05	0.56156E-05	0.56999E-05	0.58997E-05
3	0.40209E-05	0.40063E-05	0.40727E-05	0.42025E-05	0.38305E-05	0.37356E-05	0.47384E-05	0.54236E-05	0.55066E-05	0.57022E-05
4	0.38822E-05	0.38688E-05	0.39131E-05	0.40388E-05	0.36808E-05	0.35897E-05	0.45541E-05	0.52131E-05	0.52938E-05	0.54826E-05
5	0.36993E-05	0.36863E-05	0.37482E-05	0.38690E-05	0.35264E-05	0.34383E-05	0.43629E-05	0.49940E-05	0.50706E-05	0.52510E-05
6	0.35133E-05	0.34994E-05	0.35591E-05	0.36749E-05	0.33512E-05	0.32690E-05	0.41460E-05	0.47455E-05	0.48187E-05	0.49903E-05
7	0.33058E-05	0.32906E-05	0.33484E-05	0.34600E-05	0.31563E-05	0.30782E-05	0.39114E-05	0.44765E-05	0.45444E-05	0.47053E-05
8	0.30722E-05	0.30504E-05	0.31131E-05	0.32255E-05	0.29558E-05	0.28916E-05	0.36616E-05	0.41822E-05	0.42475E-05	0.43991E-05
9	0.28094E-05	0.27938E-05	0.28468E-05	0.29636E-05	0.27233E-05	0.26702E-05	0.34117E-05	0.38881E-05	0.39395E-05	0.40758E-05
10	0.24282E-05	0.23967E-05	0.25070E-05	0.27120E-05	0.24688E-05	0.24013E-05	0.32313E-05	0.35717E-05	0.36217E-05	0.37500E-05
11	0.18186E-05	0.15182E-05	0.19374E-05	0.22848E-05	0.18201E-05	0.15849E-05	0.28477E-05	0.30103E-05	0.31277E-05	0.32711E-05
12	0.12521E-05	0.90096E-06	0.13255E-05	0.16846E-05	0.18580E-05	0.20400E-05	0.21902E-05	0.22994E-05	0.24482E-05	0.25866E-05
13	0.90448E-06	0.65832E-06	0.93230E-06	0.11778E-05	0.13250E-05	0.14736E-05	0.16091E-05	0.17048E-05	0.18217E-05	0.19329E-05
14	0.65216E-06	0.46109E-06	0.66814E-06	0.85188E-06	0.98772E-06	0.10823E-05	0.11767E-05	0.12455E-05	0.13372E-05	0.14239E-05
15	0.47372E-06	0.33867E-06	0.48189E-06	0.61485E-06	0.69976E-06	0.78449E-06	0.85734E-06	0.90989E-06	0.97762E-06	0.10420E-05
16	0.34619E-06	0.24587E-06	0.35159E-06	0.44861E-06	0.51126E-06	0.57322E-06	0.62731E-06	0.66576E-06	0.71529E-06	0.76313E-06
17	0.25461E-06	0.18097E-06	0.26020E-06	0.33179E-06	0.37783E-06	0.42284E-06	0.46233E-06	0.49184E-06	0.52935E-06	0.56433E-06
18	0.19944E-06	0.15028E-06	0.19977E-06	0.25106E-06	0.28448E-06	0.30987E-06	0.33637E-06	0.37791E-06	0.39392E-06	0.41879E-06
19	0.17884E-06	0.15563E-06	0.17067E-06	0.20340E-06	0.22762E-06	0.24846E-06	0.30501E-06	0.32397E-06	0.31049E-06	0.32596E-06
20	0.16534E-06	0.14840E-06	0.15953E-06	0.18400E-06	0.19798E-06	0.20898E-06	0.26991E-06	0.29296E-06	0.26833E-06	0.27652E-06
21	0.14654E-06	0.14480E-06	0.14636E-06	0.16506E-06	0.17424E-06	0.18358E-06	0.23332E-06	0.25834E-06	0.23400E-06	0.23842E-06
22	0.12806E-06	0.13027E-06	0.13189E-06	0.14705E-06	0.15327E-06	0.16355E-06	0.20209E-06	0.22621E-06	0.20346E-06	0.20594E-06
23	0.11100E-06	0.11564E-06	0.11735E-06	0.13010E-06	0.13445E-06	0.14351E-06	0.17503E-06	0.19728E-06	0.17663E-06	0.17805E-06
24	0.95630E-07	0.10147E-06	0.10338E-06	0.11433E-06	0.11751E-06	0.98140E-07	0.1150E-06	0.17147E-06	0.15306E-06	0.15386E-06
25	0.81994E-07	0.88271E-07	0.90317E-07	0.99863E-07	0.10229E-06	0.84820E-07	0.13094E-06	0.14860E-06	0.13236E-06	0.13279E-06
26	0.70021E-07	0.76255E-07	0.78367E-07	0.86735E-07	0.88574E-07	0.73178E-07	0.11294E-06	0.12841E-06	0.11420E-06	0.11441E-06
27	0.59593E-07	0.65508E-07	0.67601E-07	0.74948E-07	0.76556E-07	0.65974E-07	0.97184E-07	0.11065E-06	0.98288E-07	0.98375E-07
28	0.50562E-07	0.56008E-07	0.58023E-07	0.64462E-07	0.65836E-07	0.54034E-07	0.83404E-07	0.95079E-07	0.84379E-07	0.84393E-07
29	0.42780E-07	0.47681E-07	0.49582E-07	0.52207E-07	0.56302E-07	0.48222E-07	0.71378E-07	0.84061E-07	0.72248E-07	0.72223E-07
30	0.36105E-07	0.40461E-07	0.42201E-07	0.47096E-07	0.48146E-07	0.39414E-07	0.60907E-07	0.69589E-07	0.61687E-07	0.61641E-07
31	0.30389E-07	0.34213E-07	0.35787E-07	0.40027E-07	0.40952E-07	0.33498E-07	0.51813E-07	0.59265E-07	0.44578E-07	0.44524E-07
32	0.25515E-07	0.28835E-07	0.30240E-07	0.33895E-07	0.34710E-07	0.28376E-07	0.43936E-07	0.50314E-07	0.44578E-07	0.44524E-07
33	0.21364E-07	0.24225E-07	0.25461E-07	0.28594E-07	0.29311E-07	0.16855E-07	0.30075E-07	0.36635E-07	0.26635E-07	0.26595E-07
34	0.17834E-07	0.20278E-07	0.21337E-07	0.24038E-07	0.24651E-07	0.20140E-07	0.31250E-07	0.35863E-07	0.31765E-07	0.31722E-07
35	0.14839E-07	0.16906E-07	0.17836E-07	0.20037E-07	0.20636E-07	0.16855E-07	0.26178E-07	0.30075E-07	0.26635E-07	0.26595E-07
36	0.12285E-07	0.14024E-07	0.14815E-07	0.16757E-07	0.17175E-07	0.14023E-07	0.21799E-07	0.25067E-07	0.22196E-07	0.22159E-07
37	0.10103E-07	0.11553E-07	0.12217E-07	0.13798E-07	0.14385E-07	0.11576E-07	0.18007E-07	0.20724E-07	0.18343E-07	0.18306E-07
38	0.82374E-08	0.94268E-08	0.99739E-08	0.11272E-07	0.11588E-07	0.94478E-08	0.14705E-07	0.16936E-07	0.14979E-07	0.14938E-07
39	0.66218E-08	0.75806E-08	0.80195E-08	0.90663E-08	0.93341E-08	0.73787E-08	0.11801E-07	0.13603E-07	0.12010E-07	0.11959E-07
40	0.52024E-08	0.59545E-08	0.62925E-08	0.71088E-08	0.72526E-08	0.59039E-08	0.92092E-08	0.10629E-07	0.93452E-08	0.92727E-08
41	0.39134E-08	0.44796E-08	0.47210E-08	0.53237E-08	0.54424E-08	0.43723E-08	0.68227E-08	0.79019E-08	0.68871E-08	0.67930E-08
42	0.26115E-08	0.29674E-08	0.31000E-08	0.34884E-08	0.35495E-08	0.27136E-08	0.43778E-08	0.51061E-08	0.42831E-08	0.41360E-08

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 41	GRP. 42	GRP. 43	GRP. 44	GRP. 45	GRP. 46	GRP. 47	GRP. 48	GRP. 49	GRP. 50
1	0.68109E-05	0.65208E-05	0.66939E-05	0.75443E-05	0.75901E-05	0.71332E-05	0.85001E-05	0.10601E-04	0.94540E-05	0.95339E-05
2	0.66946E-05	0.64101E-05	0.65811E-05	0.74187E-05	0.74642E-05	0.70138E-05	0.83584E-05	0.10438E-04	0.92997E-05	0.93787E-05
3	0.64759E-05	0.62016E-05	0.63680E-05	0.71827E-05	0.72270E-05	0.67883E-05	0.80948E-05	0.10107E-04	0.90144E-05	0.90902E-05
4	0.62287E-05	0.59654E-05	0.61258E-05	0.69109E-05	0.69541E-05	0.65320E-05	0.77880E-05	0.97275E-05	0.86767E-05	0.87462E-05
5	0.59653E-05	0.57131E-05	0.58666E-05	0.66183E-05	0.66593E-05	0.62537E-05	0.74575E-05	0.93138E-05	0.83011E-05	0.83759E-05
6	0.56688E-05	0.54301E-05	0.55760E-05	0.62898E-05	0.63291E-05	0.59466E-05	0.70870E-05	0.88513E-05	0.78970E-05	0.79465E-05
7	0.53454E-05	0.51190E-05	0.52562E-05	0.59311E-05	0.59673E-05	0.56010E-05	0.66833E-05	0.83527E-05	0.74437E-05	0.74319E-05
8	0.49930E-05	0.47888E-05	0.49204E-05	0.55473E-05	0.55866E-05	0.52542E-05	0.62538E-05	0.78014E-05	0.69733E-05	0.64279E-05
9	0.46268E-05	0.44279E-05	0.45711E-05	0.47858E-05	0.48721E-05	0.46823E-05	0.58100E-05	0.72685E-05	0.64638E-05	0.62539E-05
10	0.42087E-05	0.40127E-05	0.41796E-05	0.42140E-05	0.42717E-05	0.48543E-05	0.54662E-05	0.66233E-05	0.61057E-05	0.62539E-05
11	0.35408E-05	0.36710E-05	0.38832E-05	0.33654E-05	0.44271E-05	0.45619E-05	0.49692E-05	0.55315E-05	0.56769E-05	0.62543E-05
12	0.27410E-05	0.29282E-05	0.31402E-05	0.23354E-05	0.36003E-05	0.38501E-05	0.40946E-05	0.43744E-05	0.47375E-05	0.54109E-05
13	0.20614E-05	0.22052E-05	0.23756E-05	0.25621E-05	0.27470E-05	0.29430E-05	0.31623E-05	0.34108E-05	0.36632E-05	0.42114E-05
14	0.15183E-05	0.16345E-05	0.17678E-05	0.19078E-05	0.20547E-05	0.22153E-05	0.23764E-05	0.25561E-05	0.27705E-05	0.32036E-05
15	0.11129E-05	0.11991E-05	0.12990E-05	0.14048E-05	0.15146E-05	0.16341E-05	0.17589E-05	0.18946E-05	0.20500E-05	0.23858E-05
16	0.81848E-06	0.88051E-06	0.95393E-06	0.10354E-05	0.11153E-05	0.12023E-05	0.12963E-05	0.14093E-05	0.15178E-05	0.17614E-05
17	0.60338E-06	0.65331E-06	0.70810E-06	0.76505E-06	0.82742E-06	0.89381E-06	0.95771E-06	0.10233E-05	0.11326E-05	0.13135E-05
18	0.48729E-06	0.49058E-06	0.51772E-06	0.59036E-06	0.61924E-06	0.62324E-06	0.69977E-06	0.90504E-06	0.83790E-06	0.90490E-06
19	0.46484E-06	0.39639E-06	0.38503E-06	0.51240E-06	0.49097E-06	0.37040E-06	0.50156E-06	0.10247E-05	0.64237E-06	0.49627E-06
20	0.44293E-06	0.35414E-06	0.32294E-06	0.46626E-06	0.42644E-06	0.25575E-06	0.37484E-06	0.10112E-05	0.56040E-06	0.30701E-06
21	0.39996E-06	0.31664E-06	0.28187E-06	0.41316E-06	0.37482E-06	0.21951E-06	0.30553E-06	0.91553E-06	0.49819E-06	0.25305E-06
22	0.35585E-06	0.28064E-06	0.24616E-06	0.36482E-06	0.32879E-06	0.18622E-06	0.25993E-06	0.81790E-06	0.44014E-06	0.20927E-06
23	0.31403E-06	0.24725E-06	0.21506E-06	0.32071E-06	0.28795E-06	0.16294E-06	0.22401E-06	0.72737E-06	0.38837E-06	0.18223E-06
24	0.27548E-06	0.21675E-06	0.18759E-06	0.28085E-06	0.25156E-06	0.14146E-06	0.19449E-06	0.64423E-06	0.34192E-06	0.15833E-06
25	0.24050E-06	0.18919E-06	0.16323E-06	0.24506E-06	0.21918E-06	0.12318E-06	0.16872E-06	0.56803E-06	0.30035E-06	0.13832E-06
26	0.20908E-06	0.16449E-06	0.14163E-06	0.21311E-06	0.19041E-06	0.10681E-06	0.14625E-06	0.498867E-06	0.26263E-06	0.12052E-06
27	0.18109E-06	0.14249E-06	0.12253E-06	0.18471E-06	0.16494E-06	0.92435E-07	0.12642E-06	0.43589E-06	0.22901E-06	0.10480E-06
28	0.15630E-06	0.12302E-06	0.10569E-06	0.15959E-06	0.14244E-06	0.79737E-07	0.10902E-06	0.37948E-06	0.19901E-06	0.90841E-07
29	0.13446E-06	0.10586E-06	0.90887E-07	0.13745E-06	0.12264E-06	0.68589E-07	0.93729E-07	0.32909E-06	0.17234E-06	0.78499E-07
30	0.11530E-06	0.90801E-07	0.77921E-07	0.11800E-06	0.10528E-06	0.58820E-07	0.80350E-07	0.28433E-06	0.14873E-06	0.67608E-07
31	0.83943E-07	0.66152E-07	0.56729E-07	0.86126E-07	0.76831E-07	0.50288E-07	0.68668E-07	0.24474E-06	0.12791E-06	0.58033E-07
32	0.72399E-07	0.56160E-07	0.48150E-07	0.73184E-07	0.65279E-07	0.42851E-07	0.58494E-07	0.20985E-06	0.10959E-06	0.49635E-07
33	0.60208E-07	0.47479E-07	0.40695E-07	0.61921E-07	0.55233E-07	0.30759E-07	0.49647E-07	0.17922E-06	0.93520E-07	0.42289E-07
34	0.50631E-07	0.39936E-07	0.34223E-07	0.52123E-07	0.46490E-07	0.30759E-07	0.41963E-07	0.15236E-06	0.79453E-07	0.35873E-07
35	0.42310E-07	0.33379E-07	0.28595E-07	0.43587E-07	0.46490E-07	0.25874E-07	0.35289E-07	0.12883E-06	0.67136E-07	0.30270E-07
36	0.37062E-07	0.27660E-07	0.23685E-07	0.36127E-07	0.32212E-07	0.21622E-07	0.24413E-07	0.10822E-06	0.56346E-07	0.25373E-07
37	0.28715E-07	0.22646E-07	0.19375E-07	0.29571E-07	0.26351E-07	0.17910E-07	0.24413E-07	0.90118E-07	0.46865E-07	0.21081E-07
38	0.23110E-07	0.18212E-07	0.15552E-07	0.21141E-07	0.21141E-07	0.14642E-07	0.19951E-07	0.74151E-07	0.38490E-07	0.17289E-07
39	0.18095E-07	0.14233E-07	0.12100E-07	0.18514E-07	0.16431E-07	0.11748E-07	0.15983E-07	0.59956E-07	0.31017E-07	0.13913E-07
40	0.13478E-07	0.10373E-07	0.89072E-08	0.13667E-07	0.12061E-07	0.90854E-08	0.12332E-07	0.47166E-07	0.24255E-07	0.10802E-07
41	0.89179E-08	0.67684E-08	0.54725E-08	0.86807E-08	0.74321E-08	0.66463E-08	0.89211E-08	0.35333E-07	0.17979E-07	0.79224E-08
42	0.89179E-08	0.67684E-08	0.54725E-08	0.86807E-08	0.74321E-08	0.66463E-08	0.89211E-08	0.35333E-07	0.17979E-07	0.79224E-08

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 51	GRP. 52	GRP. 53	GRP. 54	GRP. 55	GRP. 56	GRP. 57	GRP. 58	GRP. 59	GRP. 60
1	0.14179E-04	0.15438E-04	0.18006E-04	0.20071E-04	0.30993E-04	0.34752E-04	0.43021E-04	0.53915E-04	0.67929E-04	0.85992E-04
2	0.13950E-04	0.15195E-04	0.17726E-04	0.19759E-04	0.30518E-04	0.34229E-04	0.42381E-04	0.53123E-04	0.66947E-04	0.84761E-04
3	0.13534E-04	0.14751E-04	0.17213E-04	0.19182E-04	0.29657E-04	0.33278E-04	0.41218E-04	0.51681E-04	0.65146E-04	0.82507E-04
4	0.13028E-04	0.14207E-04	0.16581E-04	0.18480E-04	0.28569E-04	0.32073E-04	0.39731E-04	0.49823E-04	0.62819E-04	0.79569E-04
5	0.12473E-04	0.13597E-04	0.15869E-04	0.17678E-04	0.27352E-04	0.30694E-04	0.38024E-04	0.47689E-04	0.60128E-04	0.76169E-04
6	0.11839E-04	0.12917E-04	0.15078E-04	0.16807E-04	0.25970E-04	0.29166E-04	0.36132E-04	0.45316E-04	0.57140E-04	0.72386E-04
7	0.11154E-04	0.12167E-04	0.14201E-04	0.15812E-04	0.24503E-04	0.27486E-04	0.34059E-04	0.42777E-04	0.53893E-04	0.68286E-04
8	0.10414E-04	0.11397E-04	0.13312E-04	0.14847E-04	0.22905E-04	0.25778E-04	0.329867E-04	0.40096E-04	0.50584E-04	0.64117E-04
9	0.97222E-05	0.10600E-04	0.12381E-04	0.13747E-04	0.21487E-04	0.24069E-04	0.29867E-04	0.37537E-04	0.47421E-04	0.60180E-04
10	0.90075E-05	0.10051E-04	0.11866E-04	0.13431E-04	0.20046E-04	0.22986E-04	0.28627E-04	0.35935E-04	0.45357E-04	0.57505E-04
11	0.78989E-05	0.94202E-05	0.11381E-04	0.13664E-04	0.17790E-04	0.21915E-04	0.27386E-04	0.34322E-04	0.43192E-04	0.54557E-04
12	0.65638E-05	0.80330E-05	0.98505E-05	0.12215E-04	0.19217E-04	0.24148E-04	0.24148E-04	0.30411E-04	0.38365E-04	0.48512E-04
13	0.52109E-05	0.63719E-05	0.78684E-05	0.98189E-05	0.12442E-04	0.15669E-04	0.19812E-04	0.25082E-04	0.31813E-04	0.40423E-04
14	0.39655E-05	0.48950E-05	0.60775E-05	0.76395E-05	0.96701E-05	0.12284E-04	0.15602E-04	0.19841E-04	0.25270E-04	0.32239E-04
15	0.28655E-05	0.36710E-05	0.45752E-05	0.57662E-05	0.73311E-05	0.93527E-05	0.11922E-04	0.15215E-04	0.19447E-04	0.24896E-04
16	0.22098E-05	0.27299E-05	0.34055E-05	0.43023E-05	0.52284E-05	0.70095E-05	0.89589E-05	0.11460E-04	0.14679E-04	0.18825E-04
17	0.16222E-05	0.20433E-05	0.25517E-05	0.32104E-05	0.40306E-05	0.52569E-05	0.66958E-05	0.85428E-05	0.10906E-04	0.13950E-04
18	0.14023E-05	0.18330E-05	0.18326E-05	0.22046E-05	0.26995E-05	0.38723E-05	0.47989E-05	0.60174E-05	0.76217E-05	0.97076E-05
19	0.13516E-05	0.17179E-05	0.10366E-05	0.61124E-06	0.34484E-05	0.27559E-05	0.36229E-05	0.45112E-05	0.57159E-05	0.72888E-05
20	0.11889E-05	0.10698E-05	0.8810E-06	0.43441E-06	0.31340E-05	0.25037E-05	0.29210E-05	0.36848E-05	0.47058E-05	0.60225E-05
21	0.10517E-05	0.96083E-06	0.76927E-06	0.43441E-06	0.29370E-05	0.22678E-05	0.26298E-05	0.33271E-05	0.42601E-05	0.54601E-05
22	0.92424E-06	0.85785E-06	0.67051E-06	0.38654E-06	0.25580E-05	0.20485E-05	0.23660E-05	0.29998E-05	0.38483E-05	0.49393E-05
23	0.81113E-06	0.76226E-06	0.58618E-06	0.33435E-06	0.23960E-05	0.18445E-05	0.21250E-05	0.26988E-05	0.34681E-05	0.44573E-05
24	0.70995E-06	0.67452E-06	0.51287E-06	0.29505E-06	0.20510E-05	0.16554E-05	0.19039E-05	0.24218E-05	0.31172E-05	0.40117E-05
25	0.61986E-06	0.59453E-06	0.44846E-06	0.25657E-06	0.18239E-05	0.14807E-05	0.17014E-05	0.21673E-05	0.27940E-05	0.36006E-05
26	0.53965E-06	0.52209E-06	0.39155E-06	0.22461E-06	0.16148E-05	0.13198E-05	0.15161E-05	0.19340E-05	0.24971E-05	0.32224E-05
27	0.46845E-06	0.45684E-06	0.34115E-06	0.19501E-06	0.14238E-05	0.11723E-05	0.13469E-05	0.17207E-05	0.22252E-05	0.28755E-05
28	0.40538E-06	0.39833E-06	0.29649E-06	0.16951E-06	0.12506E-05	0.10377E-05	0.11930E-05	0.15262E-05	0.19768E-05	0.25583E-05
29	0.34968E-06	0.34607E-06	0.25694E-06	0.14552E-06	0.10941E-05	0.91537E-06	0.10534E-05	0.13495E-05	0.17507E-05	0.22689E-05
30	0.30063E-06	0.29959E-06	0.22198E-06	0.12646E-06	0.93340E-06	0.80453E-06	0.92696E-06	0.11893E-05	0.15453E-05	0.20057E-05
31	0.25754E-06	0.25836E-06	0.19111E-06	0.10864E-06	0.82744E-06	0.70446E-06	0.81286E-06	0.10444E-05	0.13592E-05	0.17668E-05
32	0.21975E-06	0.22188E-06	0.16389E-06	0.93045E-07	0.71498E-06	0.61436E-06	0.71009E-06	0.91377E-06	0.11910E-05	0.15506E-05
33	0.18665E-06	0.16121E-06	0.11878E-06	0.67218E-07	0.52562E-06	0.46088E-06	0.53476E-06	0.79605E-06	0.10393E-05	0.13551E-05
34	0.15765E-06	0.13609E-06	0.10013E-06	0.56565E-07	0.44628E-06	0.39578E-06	0.46027E-06	0.69013E-06	0.90242E-06	0.11784E-05
35	0.13219E-06	0.11386E-06	0.83632E-07	0.47204E-07	0.37557E-06	0.33747E-06	0.39342E-06	0.50922E-06	0.66793E-06	0.87466E-06
36	0.10975E-06	0.94122E-07	0.68959E-07	0.38928E-07	0.32366E-06	0.28514E-06	0.3332E-06	0.43197E-06	0.56742E-06	0.74402E-06
37	0.89808E-07	0.76474E-07	0.55800E-07	0.31426E-07	0.2547E-06	0.23803E-06	0.27907E-06	0.36203E-06	0.47611E-06	0.62503E-06
38	0.71848E-07	0.6058E-07	0.43843E-07	0.24485E-07	0.20366E-06	0.19526E-06	0.22968E-06	0.29808E-06	0.39234E-06	0.51539E-06
39	0.55315E-07	0.45811E-07	0.32750E-07	0.18175E-07	0.15517E-06	0.13587E-06	0.18375E-06	0.23804E-06	0.31319E-06	0.41133E-06
40	0.39735E-07	0.31595E-07	0.21127E-07	0.10120E-07	0.10722E-06	0.11857E-06	0.13876E-06	0.17779E-06	0.23248E-06	0.30390E-06
41	0.23016E-07									
42										

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 61	GRP. 62	GRP. 63	GRP. 64	GRP. 65	GRP. 66	GRP. 67	GRP. 68	GRP. 69	GRP. 70
1	0.10340E-03	0.14438E-03	0.17788E-03	0.22699E-03	0.29028E-03	0.37144E-03	0.47545E-03	0.60862E-03	0.77782E-03	0.99317E-03
2	0.10193E-03	0.14235E-03	0.17541E-03	0.22387E-03	0.28633E-03	0.36644E-03	0.46911E-03	0.60059E-03	0.76764E-03	0.98029E-03
3	0.99230E-04	0.13863E-03	0.17087E-03	0.21813E-03	0.27906E-03	0.35718E-03	0.45137E-03	0.58566E-03	0.74871E-03	0.95628E-03
4	0.95718E-04	0.13373E-03	0.16487E-03	0.21050E-03	0.26935E-03	0.34481E-03	0.44161E-03	0.56560E-03	0.72314E-03	0.92375E-03
5	0.91620E-04	0.12805E-03	0.15787E-03	0.20157E-03	0.25794E-03	0.33024E-03	0.42298E-03	0.54180E-03	0.69281E-03	0.88511E-03
6	0.87095E-04	0.12166E-03	0.15005E-03	0.19160E-03	0.24522E-03	0.31398E-03	0.40221E-03	0.51524E-03	0.65895E-03	0.84200E-03
7	0.82130E-04	0.11489E-03	0.14165E-03	0.18093E-03	0.23160E-03	0.29663E-03	0.38005E-03	0.48697E-03	0.62292E-03	0.79610E-03
8	0.77209E-04	0.10781E-03	0.13313E-03	0.17042E-03	0.21785E-03	0.27912E-03	0.35774E-03	0.45880E-03	0.58680E-03	0.75026E-03
9	0.72359E-04	0.10164E-03	0.12530E-03	0.16019E-03	0.20525E-03	0.26310E-03	0.33735E-03	0.43254E-03	0.53360E-03	0.70787E-03
10	0.69835E-04	0.96103E-04	0.11924E-03	0.15244E-03	0.19510E-03	0.24989E-03	0.32018E-03	0.41031E-03	0.52501E-03	0.67129E-03
11	0.68204E-04	0.88148E-04	0.11176E-03	0.14254E-03	0.18197E-03	0.23756E-03	0.29747E-03	0.38067E-03	0.48696E-03	0.62713E-03
12	0.61496E-04	0.77874E-04	0.99230E-04	0.12654E-03	0.16151E-03	0.20631E-03	0.26375E-03	0.33738E-03	0.43161E-03	0.55216E-03
13	0.51396E-04	0.65619E-04	0.83691E-04	0.10694E-03	0.13678E-03	0.17507E-03	0.22420E-03	0.28724E-03	0.36795E-03	0.47133E-03
14	0.41201E-04	0.52683E-04	0.67502E-04	0.86545E-04	0.11104E-03	0.14253E-03	0.18301E-03	0.23507E-03	0.30184E-03	0.38751E-03
15	0.31924E-04	0.40939E-04	0.52641E-04	0.67686E-04	0.87104E-04	0.11212E-03	0.14344E-03	0.18587E-03	0.23925E-03	0.30786E-03
16	0.24130E-04	0.31154E-04	0.39996E-04	0.51522E-04	0.66530E-04	0.85678E-04	0.11052E-03	0.14259E-03	0.18388E-03	0.23705E-03
17	0.17916E-04	0.22788E-04	0.29564E-04	0.38154E-04	0.49235E-04	0.63530E-04	0.81994E-04	0.10585E-03	0.13661E-03	0.17627E-03
18	0.11767E-04	0.16765E-04	0.20984E-04	0.26934E-04	0.34610E-04	0.44590E-04	0.57523E-04	0.74268E-04	0.95885E-04	0.12378E-03
19	0.68114E-05	0.14792E-04	0.16306E-04	0.20717E-04	0.26508E-04	0.34145E-04	0.44092E-04	0.56989E-04	0.73623E-04	0.95096E-04
20	0.49659E-05	0.13960E-04	0.14997E-04	0.18811E-04	0.24155E-04	0.31180E-04	0.40324E-04	0.52185E-04	0.67473E-04	0.87205E-04
21	0.41603E-05	0.12649E-04	0.13621E-04	0.17086E-04	0.21965E-04	0.28406E-04	0.36791E-04	0.47677E-04	0.61703E-04	0.79815E-04
22	0.35651E-05	0.11412E-04	0.12360E-04	0.15487E-04	0.19938E-04	0.25825E-04	0.33495E-04	0.43459E-04	0.56306E-04	0.72898E-04
23	0.31259E-05	0.10285E-04	0.11184E-04	0.14012E-04	0.18063E-04	0.23429E-04	0.30427E-04	0.39524E-04	0.51263E-04	0.66427E-04
24	0.27670E-05	0.92575E-05	0.10096E-04	0.12653E-04	0.16331E-04	0.21210E-04	0.27377E-04	0.35864E-04	0.46563E-04	0.60398E-04
25	0.24601E-05	0.83189E-05	0.90926E-05	0.11402E-04	0.14322E-04	0.19157E-04	0.24938E-04	0.32467E-04	0.42196E-04	0.54785E-04
26	0.21909E-05	0.74594E-05	0.81687E-05	0.10251E-04	0.13260E-04	0.17262E-04	0.22496E-04	0.29321E-04	0.38146E-04	0.49575E-04
27	0.19485E-05	0.66718E-05	0.73197E-05	0.91930E-05	0.11905E-04	0.15316E-04	0.20244E-04	0.26414E-04	0.34399E-04	0.44748E-04
28	0.17304E-05	0.59517E-05	0.65413E-05	0.82232E-05	0.10661E-04	0.13911E-04	0.18169E-04	0.23732E-04	0.30939E-04	0.40287E-04
29	0.15334E-05	0.52942E-05	0.58290E-05	0.73357E-05	0.95212E-05	0.12437E-04	0.16263E-04	0.21246E-04	0.27752E-04	0.36172E-04
30	0.13551E-05	0.46951E-05	0.51789E-05	0.65247E-05	0.84784E-05	0.11088E-04	0.14514E-04	0.19000E-04	0.24820E-04	0.32383E-04
31	0.11940E-05	0.41503E-05	0.45863E-05	0.57822E-05	0.75262E-05	0.98538E-05	0.12913E-04	0.16922E-04	0.22130E-04	0.28901E-04
32	0.10485E-05	0.36558E-05	0.40476E-05	0.51120E-05	0.66562E-05	0.87573E-05	0.11450E-04	0.15020E-04	0.19663E-04	0.25705E-04
33	0.91722E-06	0.32079E-06	0.35584E-05	0.44992E-05	0.58680E-05	0.77002E-05	0.10114E-04	0.13281E-04	0.17404E-04	0.22775E-04
34	0.79905E-06	0.28025E-06	0.31146E-05	0.39438E-05	0.51489E-05	0.67643E-05	0.88938E-05	0.11692E-04	0.15337E-04	0.20088E-04
35	0.69262E-06	0.24358E-06	0.27125E-05	0.34388E-05	0.44988E-05	0.59114E-05	0.77809E-05	0.10240E-04	0.13445E-04	0.17627E-04
36	0.59682E-06	0.21037E-06	0.23470E-05	0.29799E-05	0.38994E-05	0.51339E-05	0.67434E-05	0.89108E-05	0.11711E-04	0.15367E-04
37	0.51037E-06	0.18027E-06	0.20152E-05	0.25620E-05	0.33564E-05	0.44236E-05	0.58343E-05	0.76927E-05	0.10119E-04	0.13290E-04
38	0.43205E-06	0.15283E-06	0.17124E-05	0.21802E-05	0.28593E-05	0.37122E-05	0.49199E-05	0.65722E-05	0.86522E-05	0.11373E-04
39	0.36054E-06	0.12766E-06	0.14343E-05	0.18290E-05	0.24044E-05	0.31712E-05	0.41898E-05	0.55339E-05	0.72912E-05	0.93901E-05
40	0.29387E-06	0.10421E-06	0.11752E-05	0.15018E-05	0.19740E-05	0.26090E-05	0.34497E-05	0.45597E-05	0.60112E-05	0.79114E-05
41	0.23149E-06	0.81525E-06	0.92617E-06	0.11867E-05	0.15617E-05	0.20685E-05	0.27288E-05	0.36139E-05	0.47669E-05	0.62716E-05
42	0.15777E-06	0.57307E-06	0.66326E-06	0.85333E-06	0.11241E-05	0.14873E-05	0.19882E-05	0.26033E-05	0.34339E-05	0.45215E-05

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 71	GRP. 72	GRP. 73	GRP. 74	GRP. 75	GRP. 76	GRP. 77	GRP. 78	GRP. 79	GRP. 80
1	0.12690E-02	0.16233E-02	0.20757E-02	0.26522E-02	0.33939E-02	0.43432E-02	0.55522E-02	0.71116E-02	0.91114E-02	0.11582E-01
2	0.12527E-02	0.16026E-02	0.20493E-02	0.26190E-02	0.33517E-02	0.42893E-02	0.54870E-02	0.70294E-02	0.90013E-02	0.11443E-01
3	0.12222E-02	0.15639E-02	0.20001E-02	0.25585E-02	0.32711E-02	0.41882E-02	0.53853E-02	0.68654E-02	0.87924E-02	0.11179E-01
4	0.11809E-02	0.15111E-02	0.19331E-02	0.24711E-02	0.31634E-02	0.40497E-02	0.51818E-02	0.66402E-02	0.85050E-02	0.10815E-01
5	0.11316E-02	0.14482E-02	0.18528E-02	0.23688E-02	0.30328E-02	0.38830E-02	0.49692E-02	0.63666E-02	0.81585E-02	0.10375E-01
6	0.10766E-02	0.13780E-02	0.17692E-02	0.22546E-02	0.28869E-02	0.36969E-02	0.47319E-02	0.60652E-02	0.77712E-02	0.98841E-02
7	0.10185E-02	0.13036E-02	0.16643E-02	0.21336E-02	0.27326E-02	0.35001E-02	0.44807E-02	0.57448E-02	0.73621E-02	0.93635E-02
8	0.95986E-03	0.12293E-02	0.15737E-02	0.20133E-02	0.25722E-02	0.33042E-02	0.42312E-02	0.54258E-02	0.69548E-02	0.88505E-02
9	0.90588E-03	0.11603E-02	0.14856E-02	0.19009E-02	0.24395E-02	0.31204E-02	0.39963E-02	0.51255E-02	0.65704E-02	0.83599E-02
10	0.85884E-03	0.10998E-02	0.14078E-02	0.18012E-02	0.23073E-02	0.29559E-02	0.37850E-02	0.48534E-02	0.62204E-02	0.79245E-02
11	0.79657E-03	0.10192E-02	0.13045E-02	0.16696E-02	0.21377E-02	0.27375E-02	0.35060E-02	0.44923E-02	0.57268E-02	0.73645E-02
12	0.70649E-03	0.90413E-03	0.11574E-02	0.14820E-02	0.19799E-02	0.24311E-02	0.31147E-02	0.39911E-02	0.51153E-02	0.65574E-02
13	0.60383E-03	0.77372E-03	0.99159E-03	0.12710E-02	0.16286E-02	0.20896E-02	0.26797E-02	0.34370E-02	0.44089E-02	0.56555E-02
14	0.49749E-03	0.63869E-03	0.82009E-03	0.10531E-02	0.13524E-02	0.17370E-02	0.22310E-02	0.28656E-02	0.36813E-02	0.47294E-02
15	0.39612E-03	0.50965E-03	0.65574E-03	0.84373E-03	0.10856E-02	0.13969E-02	0.17973E-02	0.23126E-02	0.29757E-02	0.38287E-02
16	0.30554E-03	0.39382E-03	0.50759E-03	0.64320E-03	0.84320E-03	0.10868E-02	0.14006E-02	0.18050E-02	0.23262E-02	0.29979E-02
17	0.22744E-03	0.29347E-03	0.37869E-03	0.48866E-03	0.63080E-03	0.81379E-03	0.10502E-02	0.13533E-02	0.17490E-02	0.22570E-02
18	0.15982E-03	0.20639E-03	0.26658E-03	0.34439E-03	0.44496E-03	0.57495E-03	0.74295E-03	0.96009E-03	0.12408E-02	0.16035E-02
19	0.12287E-03	0.15883E-03	0.20516E-03	0.26562E-03	0.34359E-03	0.44441E-03	0.57508E-03	0.74409E-03	0.96283E-03	0.12458E-02
20	0.11275E-03	0.14583E-03	0.18867E-03	0.24418E-03	0.31605E-03	0.40909E-03	0.52935E-03	0.68551E-03	0.88750E-03	0.11489E-02
21	0.10328E-03	0.13368E-03	0.17309E-03	0.22416E-03	0.29032E-03	0.37603E-03	0.48704E-03	0.63082E-03	0.81716E-03	0.10583E-02
22	0.94402E-04	0.12230E-03	0.15847E-03	0.20537E-03	0.26619E-03	0.34500E-03	0.44713E-03	0.57944E-03	0.75113E-03	0.97331E-03
23	0.86102E-04	0.11163E-03	0.14477E-03	0.18777E-03	0.24355E-03	0.31589E-03	0.40965E-03	0.53127E-03	0.68905E-03	0.89345E-03
24	0.78360E-04	0.10168E-03	0.13197E-03	0.17130E-03	0.22236E-03	0.28860E-03	0.37454E-03	0.48605E-03	0.63082E-03	0.81846E-03
25	0.71140E-04	0.92394E-04	0.12007E-03	0.15592E-03	0.20244E-03	0.26308E-03	0.34166E-03	0.44370E-03	0.57620E-03	0.74810E-03
26	0.64432E-04	0.83759E-04	0.10889E-03	0.14198E-03	0.18406E-03	0.23926E-03	0.31037E-03	0.40413E-03	0.52519E-03	0.68230E-03
27	0.58214E-04	0.75742E-04	0.98557E-04	0.12825E-03	0.16687E-03	0.21708E-03	0.28235E-03	0.36721E-03	0.47755E-03	0.62083E-03
28	0.52460E-04	0.68317E-04	0.88974E-04	0.11588E-03	0.15080E-03	0.19646E-03	0.25575E-03	0.33283E-03	0.43216E-03	0.56351E-03
29	0.47146E-04	0.61454E-04	0.80108E-04	0.10442E-03	0.13609E-03	0.17733E-03	0.23100E-03	0.30088E-03	0.39186E-03	0.51015E-03
30	0.42249E-04	0.55121E-04	0.71917E-04	0.93828E-04	0.12239E-03	0.15960E-03	0.20807E-03	0.27122E-03	0.35349E-03	0.46052E-03
31	0.37742E-04	0.49286E-04	0.64363E-04	0.84044E-04	0.10972E-03	0.14319E-03	0.18683E-03	0.24372E-03	0.31789E-03	0.41444E-03
32	0.33601E-04	0.43919E-04	0.57404E-04	0.75021E-04	0.98032E-04	0.12803E-03	0.16718E-03	0.21875E-03	0.28488E-03	0.37167E-03
33	0.29797E-04	0.38984E-04	0.50998E-04	0.66709E-04	0.87233E-04	0.11403E-03	0.14901E-03	0.19468E-03	0.25429E-03	0.33200E-03
34	0.26308E-04	0.34449E-04	0.45105E-04	0.59039E-04	0.77279E-04	0.10110E-03	0.13221E-03	0.17286E-03	0.22595E-03	0.29320E-03
35	0.23104E-04	0.30281E-04	0.39681E-04	0.51991E-04	0.68093E-04	0.89152E-04	0.11667E-03	0.15265E-03	0.19967E-03	0.26104E-03
36	0.20161E-04	0.26445E-04	0.34682E-04	0.45476E-04	0.59607E-04	0.78037E-04	0.10228E-03	0.13390E-03	0.17526E-03	0.22827E-03
37	0.17450E-04	0.22970E-04	0.30065E-04	0.39450E-04	0.51747E-04	0.67842E-04	0.88907E-04	0.11847E-03	0.15254E-03	0.19967E-03
38	0.14943E-04	0.19631E-04	0.25784E-04	0.33835E-04	0.44435E-04	0.58295E-04	0.76438E-04	0.10020E-03	0.13130E-03	0.17196E-03
39	0.12610E-04	0.16577E-04	0.21786E-04	0.28623E-04	0.37390E-04	0.49340E-04	0.64732E-04	0.84896E-04	0.11130E-03	0.14584E-03
40	0.10408E-04	0.13690E-04	0.18002E-04	0.23646E-04	0.31090E-04	0.40828E-04	0.53590E-04	0.70312E-04	0.92221E-04	0.12088E-03
41	0.82608E-05	0.10869E-04	0.14298E-04	0.18804E-04	0.24711E-04	0.32464E-04	0.42625E-04	0.55947E-04	0.73597E-04	0.96233E-04
42	0.59515E-05	0.78316E-05	0.10303E-04	0.13549E-04	0.17810E-04	0.23398E-04	0.30723E-04	0.40376E-04	0.52913E-04	0.69382E-04

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 81	GRP. 82	GRP. 83	GRP. 84	GRP. 85	GRP. 86	GRP. 87	GRP. 88	GRP. 89	GRP. 90
1	0.14875E-01	0.18865E-01	0.24257E-01	0.30659E-01	0.38662E-01	0.50191E-01	0.63785E-01	0.82255E-01	0.10522E 00	0.13566E 00
2	0.14697E-01	0.18641E-01	0.23972E-01	0.30300E-01	0.38499E-01	0.49610E-01	0.63047E-01	0.81314E-01	0.10402E 00	0.13413E 00
3	0.14360E-01	0.18216E-01	0.23428E-01	0.29815E-01	0.38220E-01	0.48500E-01	0.61644E-01	0.79012E-01	0.10172E 00	0.13118E 00
4	0.13895E-01	0.17627E-01	0.22674E-01	0.28668E-01	0.37098E-01	0.46942E-01	0.59694E-01	0.77008E-01	0.98531E-01	0.12708E 00
5	0.13332E-01	0.16916E-01	0.21742E-01	0.27171E-01	0.35615E-01	0.45087E-01	0.57320E-01	0.73960E-01	0.94644E-01	0.12209E 00
6	0.12703E-01	0.16120E-01	0.20741E-01	0.26231E-01	0.33954E-01	0.42997E-01	0.54670E-01	0.70547E-01	0.90290E-01	0.11649E 00
7	0.12039E-01	0.15280E-01	0.19665E-01	0.24871E-01	0.32205E-01	0.40781E-01	0.51864E-01	0.66943E-01	0.85698E-01	0.11059E 00
8	0.11378E-01	0.14446E-01	0.18593E-01	0.23266E-01	0.30459E-01	0.38589E-01	0.49087E-01	0.63356E-01	0.81120E-01	0.10469E 00
9	0.10741E-01	0.13647E-01	0.17573E-01	0.22226E-01	0.28801E-01	0.36473E-01	0.46399E-01	0.59912E-01	0.76751E-01	0.99098E-01
10	0.10184E-01	0.12948E-01	0.16654E-01	0.21117E-01	0.27302E-01	0.34650E-01	0.44136E-01	0.56905E-01	0.72879E-01	0.93974E-01
11	0.94402E-02	0.12068E-01	0.15471E-01	0.19759E-01	0.25359E-01	0.32406E-01	0.41417E-01	0.53103E-01	0.68019E-01	0.87299E-01
12	0.84036E-02	0.10773E-01	0.13804E-01	0.17694E-01	0.22665E-01	0.29054E-01	0.37223E-01	0.47674E-01	0.61087E-01	0.78267E-01
13	0.72565E-02	0.93080E-02	0.11945E-01	0.15318E-01	0.19657E-01	0.25210E-01	0.32335E-01	0.41448E-01	0.52030E-01	0.68245E-01
14	0.60754E-02	0.80452E-02	0.10025E-01	0.12879E-01	0.16540E-01	0.21247E-01	0.27287E-01	0.35038E-01	0.44993E-01	0.57769E-01
15	0.49265E-02	0.63377E-02	0.81537E-02	0.10488E-01	0.13492E-01	0.17350E-01	0.22313E-01	0.28695E-01	0.36895E-01	0.47436E-01
16	0.38631E-02	0.49777E-02	0.64129E-02	0.82616E-02	0.10641E-01	0.13706E-01	0.17650E-01	0.22727E-01	0.29261E-01	0.37668E-01
17	0.29125E-02	0.37578E-02	0.48484E-02	0.62543E-02	0.80674E-02	0.10404E-01	0.13417E-01	0.17300E-01	0.22303E-01	0.28749E-01
18	0.20721E-02	0.26776E-02	0.34593E-02	0.44688E-02	0.57718E-02	0.74540E-02	0.96245E-02	0.12425E-01	0.16037E-01	0.20694E-01
19	0.16118E-02	0.20848E-02	0.26965E-02	0.34866E-02	0.45080E-02	0.58260E-02	0.75286E-02	0.97268E-02	0.12561E-01	0.16218E-01
20	0.14869E-02	0.19240E-02	0.24894E-02	0.32198E-02	0.41639E-02	0.53829E-02	0.69572E-02	0.89898E-02	0.11611E-01	0.14991E-01
21	0.13705E-02	0.17741E-02	0.22963E-02	0.29713E-02	0.38438E-02	0.49709E-02	0.64264E-02	0.83055E-02	0.10730E-01	0.13857E-01
22	0.12610E-02	0.16335E-02	0.21151E-02	0.27378E-02	0.35435E-02	0.45339E-02	0.58283E-02	0.76643E-02	0.99048E-02	0.12793E-01
23	0.11582E-02	0.15009E-02	0.19445E-02	0.25184E-02	0.32606E-02	0.42201E-02	0.54598E-02	0.70612E-02	0.91283E-02	0.11794E-01
24	0.10615E-02	0.13764E-02	0.17843E-02	0.23121E-02	0.29950E-02	0.38781E-02	0.50194E-02	0.64940E-02	0.83979E-02	0.10854E-01
25	0.97089E-03	0.12596E-02	0.16338E-02	0.21183E-02	0.27454E-02	0.35265E-02	0.46052E-02	0.59611E-02	0.77115E-02	0.99708E-02
26	0.88609E-03	0.11503E-02	0.14929E-02	0.19366E-02	0.25112E-02	0.32548E-02	0.42169E-02	0.54608E-02	0.70678E-02	0.91416E-02
27	0.80680E-03	0.10480E-02	0.13610E-02	0.17665E-02	0.22919E-02	0.29722E-02	0.38227E-02	0.49314E-02	0.64632E-02	0.83637E-02
28	0.73280E-03	0.95254E-03	0.12377E-02	0.16073E-02	0.20868E-02	0.27077E-02	0.35116E-02	0.45919E-02	0.58968E-02	0.76343E-02
29	0.66385E-03	0.86349E-03	0.11227E-02	0.14590E-02	0.18955E-02	0.24604E-02	0.31927E-02	0.41406E-02	0.53667E-02	0.69511E-02
30	0.59970E-03	0.78056E-03	0.10155E-02	0.13205E-02	0.17164E-02	0.22295E-02	0.28947E-02	0.37560E-02	0.48706E-02	0.63116E-02
31	0.54006E-03	0.70339E-03	0.91573E-03	0.11915E-02	0.15496E-02	0.20140E-02	0.26163E-02	0.33967E-02	0.44069E-02	0.57134E-02
32	0.48465E-03	0.63166E-03	0.82287E-03	0.10713E-02	0.13941E-02	0.18130E-02	0.23565E-02	0.30510E-02	0.39733E-02	0.51539E-02
33	0.43321E-03	0.56499E-03	0.73649E-03	0.95943E-03	0.12493E-02	0.16256E-02	0.21140E-02	0.27474E-02	0.35681E-02	0.46304E-02
34	0.38545E-03	0.50302E-03	0.65611E-03	0.85526E-03	0.11142E-02	0.14507E-02	0.18875E-02	0.24543E-02	0.31890E-02	0.41404E-02
35	0.34106E-03	0.44537E-03	0.58125E-03	0.75811E-03	0.98822E-03	0.12873E-02	0.16758E-02	0.21801E-02	0.28340E-02	0.36812E-02
36	0.29974E-03	0.39164E-03	0.51143E-03	0.66740E-03	0.87043E-03	0.11344E-02	0.14775E-02	0.19230E-02	0.25010E-02	0.32501E-02
37	0.26119E-03	0.34146E-03	0.44613E-03	0.58247E-03	0.76005E-03	0.99104E-03	0.12913E-02	0.16815E-02	0.21877E-02	0.28441E-02
38	0.22509E-03	0.29437E-03	0.38479E-03	0.50263E-03	0.65614E-03	0.85590E-03	0.11157E-02	0.14917E-02	0.18917E-02	0.24601E-02
39	0.19096E-03	0.24988E-03	0.32678E-03	0.42702E-03	0.55766E-03	0.72770E-03	0.94897E-03	0.12366E-02	0.16100E-02	0.20944E-02
40	0.15835E-03	0.20727E-03	0.27114E-03	0.35447E-03	0.46304E-03	0.60308E-03	0.78843E-03	0.10277E-02	0.13338E-02	0.17415E-02
41	0.12609E-03	0.16509E-03	0.21603E-03	0.28246E-03	0.36908E-03	0.48187E-03	0.62869E-03	0.81961E-03	0.10676E-02	0.13894E-02
42	0.90914E-04	0.11904E-03	0.15578E-03	0.20370E-03	0.26615E-03	0.34753E-03	0.45390E-03	0.59110E-03	0.76989E-03	0.10019E-02

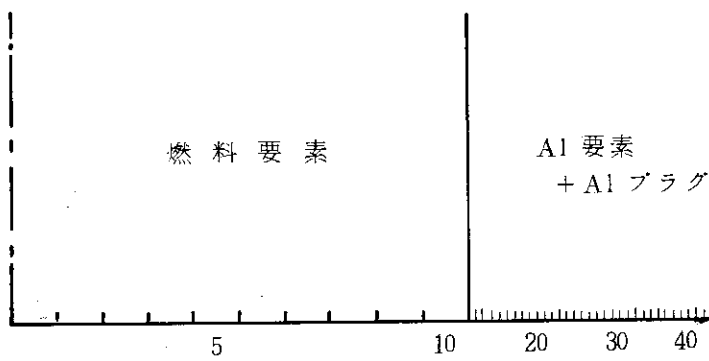
JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM

INT.	GRP. 91	GRP. 92	GRP. 93	GRP. 94	GRP. 95	GRP. 96	GRP. 97	GRP. 98	GRP. 99
1	0.17312E 00	0.22271E 00	0.28474E 00	0.36515E 00	0.46439E 00	0.59074E 00	0.75712E 00	0.96554E 00	0.12267E 01
2	0.17117E 00	0.22020E 00	0.28157E 00	0.36110E 00	0.45925E 00	0.58422E 00	0.74886E 00	0.95499E 00	0.12135E 01
3	0.16744E 00	0.21543E 00	0.27549E 00	0.35332E 00	0.44945E 00	0.57179E 00	0.73295E 00	0.93483E 00	0.11879E 01
4	0.16222E 00	0.20875E 00	0.26698E 00	0.34244E 00	0.43566E 00	0.55433E 00	0.71064E 00	0.90645E 00	0.11521E 01
5	0.15586E 00	0.20060E 00	0.25659E 00	0.32917E 00	0.41881E 00	0.53298E 00	0.68337E 00	0.87183E 00	0.11081E 01
6	0.14875E 00	0.19147E 00	0.24494E 00	0.31429E 00	0.39995E 00	0.50904E 00	0.65280E 00	0.83291E 00	0.10589E 01
7	0.14123E 00	0.18184E 00	0.23267E 00	0.29858E 00	0.38000E 00	0.48371E 00	0.62047E 00	0.79179E 00	0.10067E 01
8	0.13373E 00	0.17220E 00	0.22036E 00	0.28289E 00	0.36014E 00	0.45853E 00	0.58819E 00	0.75074E 00	0.95478E 00
9	0.12658E 00	0.16303E 00	0.20865E 00	0.26786E 00	0.34094E 00	0.43407E 00	0.55705E 00	0.71102E 00	0.90420E 00
10	0.12011E 00	0.15458E 00	0.19790E 00	0.25398E 00	0.32368E 00	0.41259E 00	0.52921E 00	0.67594E 00	0.86069E 00
11	0.11183E 00	0.14348E 00	0.18388E 00	0.23578E 00	0.30172E 00	0.38587E 00	0.49418E 00	0.63230E 00	0.80812E 00
12	0.10033E 00	0.12858E 00	0.16483E 00	0.21129E 00	0.27085E 00	0.34710E 00	0.44466E 00	0.56967E 00	0.72966E 00
13	0.87518E-01	0.11225E 00	0.14396E 00	0.18463E 00	0.23675E 00	0.30357E 00	0.38927E 00	0.49905E 00	0.63967E 00
14	0.74176E-01	0.95226E-01	0.10074E 00	0.15693E 00	0.20145E 00	0.25856E 00	0.33180E 00	0.42578E 00	0.54632E 00
15	0.60978E-01	0.78384E-01	0.10074E 00	0.12948E 00	0.16637E 00	0.21375E 00	0.27462E 00	0.35275E 00	0.45304E 00
16	0.48487E-01	0.62402E-01	0.80305E-01	0.10333E 00	0.13293E 00	0.17100E 00	0.21991E 00	0.28279E 00	0.36358E 00
17	0.37091E-01	0.47746E-01	0.61516E-01	0.79247E-01	0.10206E 00	0.13143E 00	0.16921E 00	0.21780E 00	0.28028E 00
18	0.26698E-01	0.34436E-01	0.44407E-01	0.57247E-01	0.73779E-01	0.95052E-01	0.12242E 00	0.15760E 00	0.20280E 00
19	0.19348E-01	0.27005E-01	0.34826E-01	0.44895E-01	0.57841E-01	0.74482E-01	0.95859E-01	0.12328E 00	0.15844E 00
20	0.17886E-01	0.24961E-01	0.32185E-01	0.41480E-01	0.53424E-01	0.68771E-01	0.88459E-01	0.11369E 00	0.14600E 00
21	0.17886E-01	0.23075E-01	0.29757E-01	0.38348E-01	0.49386E-01	0.63558E-01	0.81734E-01	0.10502E 00	0.13479E 00
22	0.16517E-01	0.21313E-01	0.27486E-01	0.35425E-01	0.45621E-01	0.58712E-01	0.75496E-01	0.96978E-01	0.12444E 00
23	0.15231E-01	0.19657E-01	0.25357E-01	0.32685E-01	0.42097E-01	0.54175E-01	0.69660E-01	0.89471E-01	0.11479E 00
24	0.14022E-01	0.18102E-01	0.23354E-01	0.30112E-01	0.38786E-01	0.49923E-01	0.64195E-01	0.82449E-01	0.10577E 00
25	0.12886E-01	0.16640E-01	0.21475E-01	0.27694E-01	0.35682E-01	0.45933E-01	0.59067E-01	0.75870E-01	0.97334E-01
26	0.11819E-01	0.15267E-01	0.19708E-01	0.25423E-01	0.32762E-01	0.42184E-01	0.54259E-01	0.69703E-01	0.89433E-01
27	0.10817E-01	0.13978E-01	0.18051E-01	0.23293E-01	0.30027E-01	0.38670E-01	0.49749E-01	0.63920E-01	0.82017E-01
28	0.98775E-02	0.12770E-01	0.16497E-01	0.21294E-01	0.27458E-01	0.35373E-01	0.45517E-01	0.58494E-01	0.75068E-01
29	0.89976E-02	0.11637E-01	0.15039E-01	0.19420E-01	0.25050E-01	0.32279E-01	0.41547E-01	0.53406E-01	0.68530E-01
30	0.81735E-02	0.10576E-01	0.13673E-01	0.17662E-01	0.22791E-01	0.29378E-01	0.37824E-01	0.48633E-01	0.62437E-01
31	0.74022E-02	0.95821E-02	0.12393E-01	0.16016E-01	0.20675E-01	0.26657E-01	0.34331E-01	0.44153E-01	0.56701E-01
32	0.66804E-02	0.86513E-02	0.11194E-01	0.14472E-01	0.18667E-01	0.24104E-01	0.31053E-01	0.39949E-01	0.51315E-01
33	0.60045E-02	0.77797E-02	0.10071E-01	0.13024E-01	0.16824E-01	0.21708E-01	0.27975E-01	0.36000E-01	0.46254E-01
34	0.53715E-02	0.69624E-02	0.90163E-02	0.11665E-01	0.15074E-01	0.19457E-01	0.25082E-01	0.32286E-01	0.41494E-01
35	0.47780E-02	0.61935E-02	0.80263E-02	0.10388E-01	0.13429E-01	0.17339E-01	0.22358E-01	0.28788E-01	0.37008E-01
36	0.42201E-02	0.54743E-02	0.70945E-02	0.91852E-02	0.11878E-01	0.15341E-01	0.19789E-01	0.25486E-01	0.32771E-01
37	0.36943E-02	0.47940E-02	0.62151E-02	0.80491E-02	0.10412E-01	0.13452E-01	0.17356E-01	0.22359E-01	0.28756E-01
38	0.31967E-02	0.41496E-02	0.53812E-02	0.69713E-02	0.90199E-02	0.11656E-01	0.15045E-01	0.19383E-01	0.24934E-01
39	0.27222E-02	0.35348E-02	0.45831E-02	0.59416E-02	0.76893E-02	0.99388E-02	0.12829E-01	0.16533E-01	0.21271E-01
40	0.22641E-02	0.29404E-02	0.38151E-02	0.49445E-02	0.63999E-02	0.82736E-02	0.10681E-01	0.13774E-01	0.17714E-01
41	0.18066E-02	0.23465E-02	0.30448E-02	0.39467E-02	0.51087E-02	0.66052E-02	0.10991E-01	0.14142E-01	0.18185E-01
42	0.13028E-02	0.16920E-02	0.21952E-02	0.28450E-02	0.36825E-02	0.47599E-02	0.61473E-02	0.79173E-02	0.10185E-01

付録2 燃料領域照射孔スペクトル

(単位レサジー当りの中性子束)



燃料領域照射孔 42 INT

TOTAL FLUX

INT.	GRP. 1	GRP. 2	GRP. 3	GRP. 4	GRP. 5	GRP. 6	GRP. 7	GRP. 8
1	9.40675E-05	2.55012E-04	5.88550E-04	1.295569E-03	2.53539E-03	4.56815E-03	7.69309E-03	1.21356E-02
2	9.31362E-05	2.52491E-04	5.82565E-04	1.28280E-03	2.51015E-03	4.52288E-03	7.61701E-03	1.20167E-02
3	9.13865E-05	2.47761E-04	5.71367E-04	1.25866E-03	2.46291E-03	4.43828E-03	7.47497E-03	1.17952E-02
4	8.90928E-05	2.41577E-04	5.56850E-04	1.22726E-03	2.40158E-03	4.32899E-03	7.29197E-03	1.15112E-02
5	8.63552E-05	2.34214E-04	5.39686E-04	1.19005E-03	2.32903E-03	4.20025E-03	7.07693E-03	1.11790E-02
6	8.31362E-05	2.25565E-04	5.19585E-04	1.14646E-03	2.24411E-03	4.05000E-03	6.82628E-03	1.07931E-02
7	7.94158E-05	2.15574E-04	4.96389E-04	1.09619E-03	2.14626E-03	3.87721E-03	6.53830E-03	1.03509E-02
8	7.51397E-05	2.04087E-04	4.69692E-04	1.03846E-03	2.03389E-03	3.67909E-03	6.20822E-03	9.84503E-03
9	7.01952E-05	1.90790E-04	4.38665E-04	9.71589E-04	1.90372E-03	3.44966E-03	5.82584E-03	9.25965E-03
10	6.43048E-05	1.74903E-04	4.01276E-04	8.91458E-04	1.74753E-03	3.17383E-03	5.36523E-03	8.55341E-03
11	6.05026E-05	1.64585E-04	3.76945E-04	8.39485E-04	1.64625E-03	2.99604E-03	5.06796E-03	8.09995E-03
12	5.93898E-05	1.61491E-04	3.69775E-04	8.24192E-04	1.61663E-03	2.94623E-03	4.98468E-03	7.97789E-03
13	5.83313E-05	1.58551E-04	3.62568E-04	8.09660E-04	1.58849E-03	2.89885E-03	4.90552E-03	7.86174E-03
14	5.73250E-05	1.55759E-04	3.56511E-04	7.95859E-04	1.56176E-03	2.85382E-03	4.83031E-03	7.75128E-03
15	5.63690E-05	1.53110E-04	3.50388E-04	7.82761E-04	1.53640E-03	2.81103E-03	4.75889E-03	7.64630E-03
16	5.54614E-05	1.50599E-04	3.44587E-04	7.70339E-04	1.51234E-03	2.77042E-03	4.69114E-03	7.54661E-03
17	5.46000E-05	1.48219E-04	3.39095E-04	7.58567E-04	1.48955E-03	2.73189E-03	4.62691E-03	7.45202E-03
18	5.37848E-05	1.45966E-04	3.33900E-04	7.47422E-04	1.46796E-03	2.69539E-03	4.56608E-03	7.36236E-03
19	5.30126E-05	1.43835E-04	3.28991E-04	7.36881E-04	1.44755E-03	2.66084E-03	4.50852E-03	7.27746E-03
20	5.22825E-05	1.41823E-04	3.24358E-04	7.26923E-04	1.42927E-03	2.62817E-03	4.45413E-03	7.19717E-03
21	5.15931E-05	1.39925E-04	3.19900E-04	7.17527E-04	1.41007E-03	2.59733E-03	4.40280E-03	7.12134E-03
22	5.09432E-05	1.38136E-04	3.15878E-04	7.08675E-04	1.39293E-03	2.56825E-03	4.35443E-03	7.04984E-03
23	5.03315E-05	1.36455E-04	3.12014E-04	7.00350E-04	1.37681E-03	2.54088E-03	4.30892E-03	6.98253E-03
24	4.97569E-05	1.34876E-04	3.08390E-04	6.92535E-04	1.36167E-03	2.51518E-03	4.26620E-03	6.91929E-03
25	4.92183E-05	1.33398E-04	3.04998E-04	6.85214E-04	1.34750E-03	2.49109E-03	4.22618E-03	6.86002E-03
26	4.87148E-05	1.32017E-04	3.01831E-04	6.78373E-04	1.33425E-03	2.46857E-03	4.18678E-03	6.80460E-03
27	4.82454E-05	1.30730E-04	2.98882E-04	6.71999E-04	1.32190E-03	2.44758E-03	4.15393E-03	6.75293E-03
28	4.78093E-05	1.29535E-04	2.96146E-04	6.66079E-04	1.31044E-03	2.42808E-03	4.12157E-03	6.70494E-03
29	4.74056E-05	1.28430E-04	2.93617E-04	6.60602E-04	1.29983E-03	2.41004E-03	4.09163E-03	6.66052E-03
30	4.70337E-05	1.27412E-04	2.91240E-04	6.55558E-04	1.29006E-03	2.39342E-03	4.06407E-03	6.61961E-03
31	4.66928E-05	1.26479E-04	2.89159E-04	6.50936E-04	1.28110E-03	2.37819E-03	4.03883E-03	6.58212E-03
32	4.63823E-05	1.25630E-04	2.87221E-04	6.46728E-04	1.27295E-03	2.36433E-03	4.01585E-03	6.54800E-03
33	4.61018E-05	1.24863E-04	2.85472E-04	6.42925E-04	1.26558E-03	2.35181E-03	3.99511E-03	6.51719E-03
34	4.58506E-05	1.24176E-04	2.83907E-04	6.39521E-04	1.25899E-03	2.34060E-03	3.97655E-03	6.48962E-03
35	4.56283E-05	1.23569E-04	2.82525E-04	6.36509E-04	1.25315E-03	2.33069E-03	3.96015E-03	6.46524E-03
36	4.54346E-05	1.23039E-04	2.81322E-04	6.33883E-04	1.24806E-03	2.32206E-03	3.94587E-03	6.44401E-03
37	4.52691E-05	1.22587E-04	2.80295E-04	6.31639E-04	1.24371E-03	2.31469E-03	3.93368E-03	6.42590E-03
38	4.51314E-05	1.22210E-04	2.79442E-04	6.29772E-04	1.24009E-03	2.30858E-03	3.92356E-03	6.41086E-03
39	4.50214E-05	1.21909E-04	2.78763E-04	6.28278E-04	1.23719E-03	2.30369E-03	3.91549E-03	6.39886E-03
40	4.49388E-05	1.21683E-04	2.78254E-04	6.27155E-04	1.23501E-03	2.30004E-03	3.90945E-03	6.38988E-03
41	4.48835E-05	1.21531E-04	2.77916E-04	6.26401E-04	1.23354E-03	2.29761E-03	3.90543E-03	6.38391E-03
42	4.48554E-05	1.21454E-04	2.77746E-04	6.26014E-04	1.23278E-03	2.29639E-03	3.90342E-03	6.38093E-03

358.6

INT.	GRP. 9	GRP. 10	GRP. 11	GRP. 12	GRP. 13	GRP. 14	GRP. 15	GRP. 16
1	1.81941E-02	2.47296E-02	3.30582E-02	4.05781E-02	4.94093E-02	5.39518E-02	6.21388E-02	7.73866E-02
2	1.60169E-02	2.44832E-02	3.27052E-02	4.01581E-02	4.88869E-02	5.33458E-02	6.14320E-02	7.65752E-02
3	1.76868E-02	2.40259E-02	3.20877E-02	3.93815E-02	4.79231E-02	5.22341E-02	6.01372E-02	7.50855E-02
4	1.72637E-02	2.34473E-02	3.13086E-02	3.84106E-02	4.67300E-02	5.08898E-02	5.85863E-02	7.32737E-02
5	1.67689E-02	2.27783E-02	3.0495E-02	3.72998E-02	4.53764E-02	4.93969E-02	5.68786E-02	7.12555E-02
6	1.61939E-02	2.20052E-02	2.93707E-02	3.60228E-02	4.38248E-02	4.77042E-02	5.49506E-02	6.89733E-02
7	1.55349E-02	2.11223E-02	2.81331E-02	3.45694E-02	4.20606E-02	4.57981E-02	5.27900E-02	6.64186E-02
8	1.47809E-02	2.01129E-02	2.68225E-02	3.29100E-02	4.00435E-02	4.36351E-02	5.03510E-02	6.35484E-02
9	1.39080E-02	1.89403E-02	2.52357E-02	3.09774E-02	3.76797E-02	4.11039E-02	4.75054E-02	6.02408E-02
10	1.28541E-02	1.75080E-02	2.32840E-02	2.85912E-02	3.47138E-02	3.78715E-02	4.38441E-02	5.61091E-02
11	1.21741E-02	1.65864E-02	2.20169E-02	2.70390E-02	3.27759E-02	3.57494E-02	4.14248E-02	5.34240E-02
12	1.19862E-02	1.63470E-02	2.16768E-02	2.66255E-02	3.22754E-02	3.52286E-02	4.08289E-02	5.27630E-02
13	1.18076E-02	1.61193E-02	2.13541E-02	2.62335E-02	3.18014E-02	3.47357E-02	4.02658E-02	5.21364E-02
14	1.16320E-02	1.59030E-02	2.10482E-02	2.58622E-02	3.13527E-02	3.42694E-02	3.97338E-02	5.15426E-02
15	1.14771E-02	1.56977E-02	2.07384E-02	2.55106E-02	3.09282E-02	3.38285E-02	3.92314E-02	5.09802E-02
16	1.13245E-02	1.55028E-02	2.04834E-02	2.51778E-02	3.05267E-02	3.34118E-02	3.87572E-02	5.04477E-02
17	1.11799E-02	1.53130E-02	2.02242E-02	2.48632E-02	3.01473E-02	3.30183E-02	3.83097E-02	4.99440E-02
18	1.10430E-02	1.51430E-02	1.99786E-02	2.45659E-02	2.97891E-02	3.26468E-02	3.78879E-02	4.94678E-02
19	1.09136E-02	1.49774E-02	1.97467E-02	2.42825E-02	2.94511E-02	3.22965E-02	3.74905E-02	4.90181E-02
20	1.07913E-02	1.48209E-02	1.95279E-02	2.40205E-02	2.91325E-02	3.19665E-02	3.71165E-02	4.85938E-02
21	1.06759E-02	1.46732E-02	1.93217E-02	2.37712E-02	2.88327E-02	3.16560E-02	3.67648E-02	4.81940E-02
22	1.05673E-02	1.45339E-02	1.91276E-02	2.35368E-02	2.85508E-02	3.13641E-02	3.64346E-02	4.78177E-02
23	1.04651E-02	1.44029E-02	1.89453E-02	2.33166E-02	2.82862E-02	3.10903E-02	3.61249E-02	4.74642E-02
24	1.03693E-02	1.42799E-02	1.87744E-02	2.31102E-02	2.80383E-02	3.08338E-02	3.58351E-02	4.71327E-02
25	1.02795E-02	1.41647E-02	1.86144E-02	2.29171E-02	2.78065E-02	3.05940E-02	3.55643E-02	4.68223E-02
26	1.01957E-02	1.40570E-02	1.84650E-02	2.27370E-02	2.75903E-02	3.03704E-02	3.53119E-02	4.65326E-02
27	1.01176E-02	1.39566E-02	1.83260E-02	2.25694E-02	2.73891E-02	3.01625E-02	3.50772E-02	4.62628E-02
28	1.00451E-02	1.38634E-02	1.81969E-02	2.24139E-02	2.72027E-02	2.99697E-02	3.48598E-02	4.60125E-02
29	9.97816E-03	1.37771E-02	1.80777E-02	2.22702E-02	2.70304E-02	2.97916E-02	3.46591E-02	4.57610E-02
30	9.91653E-03	1.36977E-02	1.79679E-02	2.21380E-02	2.68719E-02	2.96278E-02	3.44745E-02	4.55680E-02
31	9.86012E-03	1.36249E-02	1.78674E-02	2.20170E-02	2.67269E-02	2.94780E-02	3.43057E-02	4.53729E-02
32	9.80263E-03	1.35587E-02	1.77760E-02	2.19070E-02	2.65951E-02	2.93418E-02	3.41523E-02	4.51954E-02
33	9.76256E-03	1.34988E-02	1.76935E-02	2.18077E-02	2.64762E-02	2.92189E-02	3.40139E-02	4.50351E-02
34	9.72119E-03	1.34453E-02	1.76196E-02	2.17189E-02	2.63698E-02	2.91090E-02	3.38902E-02	4.48917E-02
35	9.68466E-03	1.33980E-02	1.75544E-02	2.16404E-02	2.62759E-02	2.90119E-02	3.37810E-02	4.47650E-02
36	9.65288E-03	1.33568E-02	1.74975E-02	2.15721E-02	2.61941E-02	2.89275E-02	3.36859E-02	4.46546E-02
37	9.62578E-03	1.33217E-02	1.74490E-02	2.15138E-02	2.61243E-02	2.88554E-02	3.36048E-02	4.45604E-02
38	9.60329E-03	1.32925E-02	1.74087E-02	2.14654E-02	2.60664E-02	2.87955E-02	3.35375E-02	4.44822E-02
39	9.58537E-03	1.32692E-02	1.73766E-02	2.14288E-02	2.60202E-02	2.87478E-02	3.34836E-02	4.44198E-02
40	9.57197E-03	1.32519E-02	1.73526E-02	2.13979E-02	2.59856E-02	2.87121E-02	3.34437E-02	4.43731E-02
41	9.56305E-03	1.32404E-02	1.73366E-02	2.13787E-02	2.59626E-02	2.86883E-02	3.34169E-02	4.43420E-02
42	9.55861E-03	1.32347E-02	1.73286E-02	2.13691E-02	2.59511E-02	2.86765E-02	3.34036E-02	4.43369E-02

INT.	GRP. 17	GRP. 18	GRP. 19	GRP. 20	GRP. 21	GRP. 22	GRP. 23	GRP. 24
1	8.45055E-02	9.46027E-02	1.05322E-01	9.63511E-02	9.73437E-02	9.94900E-02	9.64190E-02	9.95417E-02
2	8.36239E-02	9.36403E-02	1.04372E-01	9.54134E-02	9.64290E-02	9.85485E-02	9.74959E-02	9.86321E-02
3	8.20036E-02	9.18744E-02	1.02635E-01	9.37077E-02	9.47727E-02	9.68387E-02	9.58194E-02	9.69814E-02
4	8.00249E-02	8.97324E-02	1.00546E-01	9.17057E-02	9.28692E-02	9.48580E-02	9.38822E-02	9.50670E-02
5	7.78105E-02	8.73572E-02	9.82641E-02	8.95649E-02	9.08857E-02	9.27693E-02	9.18447E-02	9.31109E-02
6	7.53040E-02	8.46907E-02	9.57594E-02	8.72295E-02	8.87765E-02	9.05156E-02	8.96506E-02	9.10007E-02
7	7.24961E-02	8.17418E-02	9.30790E-02	8.47420E-02	8.66146E-02	8.81496E-02	8.73566E-02	8.88269E-02
8	6.93423E-02	7.84927E-02	9.02680E-02	8.21411E-02	8.44958E-02	8.57240E-02	8.50245E-02	8.66772E-02
9	6.57174E-02	7.48562E-02	8.73478E-02	7.94259E-02	8.25307E-02	8.32555E-02	8.26926E-02	8.46438E-02
10	6.12248E-02	7.04711E-02	8.41556E-02	7.63567E-02	8.06723E-02	8.04854E-02	8.01539E-02	8.26313E-02
11	5.82871E-02	6.76164E-02	8.21786E-02	7.43928E-02	7.96021E-02	7.87354E-02	7.85774E-02	8.14521E-02
12	5.75119E-02	6.68336E-02	8.16441E-02	7.38476E-02	7.93215E-02	7.82917E-02	7.81818E-02	8.11693E-02
13	5.67793E-02	6.60941E-02	8.11225E-02	7.33313E-02	7.90494E-02	7.78707E-02	7.78044E-02	8.08971E-02
14	5.60872E-02	6.53955E-02	8.06433E-02	7.28424E-02	7.87860E-02	7.74712E-02	7.74448E-02	8.06353E-02
15	5.54336E-02	6.47358E-02	8.01757E-02	7.23796E-02	7.85314E-02	7.70923E-02	7.71021E-02	8.03837E-02
16	5.48165E-02	6.41129E-02	7.97293E-02	7.19416E-02	7.82858E-02	7.67331E-02	7.67759E-02	8.01423E-02
17	5.42343E-02	6.35252E-02	7.93035E-02	7.15272E-02	7.80491E-02	7.63926E-02	7.64655E-02	7.99109E-02
18	5.36854E-02	6.29708E-02	7.8879E-02	7.11353E-02	7.78215E-02	7.60702E-02	7.61704E-02	7.96894E-02
19	5.31681E-02	6.24483E-02	7.85119E-02	7.07652E-02	7.76030E-02	7.57651E-02	7.58903E-02	7.94777E-02
20	5.26813E-02	6.19584E-02	7.81451E-02	7.04157E-02	7.73936E-02	7.54766E-02	7.56246E-02	7.92756E-02
21	5.22234E-02	6.14955E-02	7.77970E-02	7.00862E-02	7.71934E-02	7.52042E-02	7.53729E-02	7.90830E-02
22	5.17935E-02	6.10587E-02	7.74674E-02	6.97758E-02	7.70023E-02	7.49473E-02	7.51349E-02	7.88999E-02
23	5.13903E-02	6.06506E-02	7.71557E-02	6.94839E-02	7.68204E-02	7.47054E-02	7.49102E-02	7.87261E-02
24	5.10128E-02	6.02685E-02	7.68617E-02	6.92099E-02	7.66477E-02	7.44731E-02	7.46985E-02	7.85616E-02
25	5.06601E-02	5.99112E-02	7.65849E-02	6.89532E-02	7.64842E-02	7.42648E-02	7.44995E-02	7.84062E-02
26	5.03313E-02	5.95779E-02	7.63252E-02	6.87132E-02	7.63299E-02	7.40653E-02	7.43129E-02	7.82599E-02
27	5.00257E-02	5.92679E-02	7.60821E-02	6.84895E-02	7.61847E-02	7.38791E-02	7.41384E-02	7.81226E-02
28	4.97424E-02	5.89804E-02	7.58555E-02	6.82817E-02	7.60487E-02	7.37059E-02	7.39760E-02	7.79943E-02
29	4.94808E-02	5.87148E-02	7.56451E-02	6.80893E-02	7.59218E-02	7.35456E-02	7.38252E-02	7.78747E-02
30	4.92403E-02	5.84705E-02	7.54506E-02	6.79121E-02	7.58041E-02	7.33976E-02	7.36860E-02	7.77640E-02
31	4.90203E-02	5.82469E-02	7.52719E-02	6.77496E-02	7.56955E-02	7.32620E-02	7.35582E-02	7.76620E-02
32	4.88204E-02	5.80435E-02	7.51087E-02	6.76016E-02	7.55960E-02	7.31383E-02	7.34415E-02	7.75687E-02
33	4.86400E-02	5.78595E-02	7.49609E-02	6.74678E-02	7.55057E-02	7.30265E-02	7.33359E-02	7.74841E-02
34	4.84788E-02	5.76957E-02	7.48203E-02	6.73481E-02	7.54244E-02	7.29263E-02	7.32413E-02	7.74080E-02
35	4.83363E-02	5.75506E-02	7.47107E-02	6.72421E-02	7.53521E-02	7.28377E-02	7.31575E-02	7.73405E-02
36	4.82124E-02	5.74243E-02	7.46081E-02	6.71498E-02	7.52890E-02	7.27604E-02	7.30844E-02	7.72815E-02
37	4.81066E-02	5.73165E-02	7.45204E-02	6.70709E-02	7.52349E-02	7.26943E-02	7.30219E-02	7.72309E-02
38	4.80189E-02	5.72269E-02	7.44474E-02	6.70054E-02	7.51898E-02	7.26394E-02	7.29700E-02	7.71889E-02
39	4.79489E-02	5.71554E-02	7.43890E-02	6.69532E-02	7.51537E-02	7.25956E-02	7.29286E-02	7.71552E-02
40	4.78965E-02	5.71019E-02	7.43452E-02	6.69140E-02	7.51267E-02	7.25628E-02	7.28977E-02	7.71300E-02
41	4.78617E-02	5.70662E-02	7.43160E-02	6.68880E-02	7.51087E-02	7.25409E-02	7.28772E-02	7.71132E-02
42	4.78443E-02	5.70483E-02	7.43014E-02	6.68750E-02	7.50997E-02	7.25300E-02	7.28672E-02	7.71048E-02

INT.	GRP. 25	GRP. 26	GRP. 27	GRP. 28	GRP. 29	GRP. 30
1	9.06117E-02	9.12557E-02	7.97071E-02	7.81793E-02	8.30488E-02	9.19311E-02
2	8.97495E-02	9.04207E-02	7.89857E-02	7.74808E-02	8.22914E-02	9.11486E-02
3	8.81798E-02	8.89021E-02	7.76824E-02	7.62165E-02	8.09076E-02	8.97188E-02
4	8.64014E-02	8.71775E-02	7.62703E-02	7.48432E-02	7.93228E-02	8.80665E-02
5	8.45584E-02	8.53914E-02	7.49931E-02	7.34965E-02	7.76580E-02	8.63259E-02
6	8.25766E-02	8.34831E-02	7.35058E-02	7.21276E-02	7.58452E-02	8.44509E-02
7	8.05155E-02	8.15214E-02	7.22242E-02	7.08380E-02	7.39219E-02	8.25064E-02
8	7.84424E-02	7.95938E-02	7.12410E-02	6.97628E-02	7.19000E-02	8.05636E-02
9	7.64035E-02	7.77999E-02	7.09361E-02	6.92289E-02	6.96540E-02	7.86749E-02
10	7.41573E-02	7.60569E-02	7.20468E-02	6.95317E-02	6.63302E-02	7.66537E-02
11	7.27525E-02	7.50393E-02	7.51793E-02	6.99885E-02	6.39002E-02	7.53908E-02
12	7.24262E-02	7.47853E-02	7.33729E-02	7.00726E-02	6.32957E-02	7.50596E-02
13	7.21160E-02	7.45423E-02	7.35463E-02	7.01486E-02	6.27431E-02	7.47423E-02
14	7.18213E-02	7.43093E-02	7.37013E-02	7.02170E-02	6.22372E-02	7.44387E-02
15	7.15414E-02	7.40858E-02	7.38397E-02	7.02795E-02	6.17733E-02	7.41486E-02
16	7.12756E-02	7.38718E-02	7.39631E-02	7.03337E-02	6.13476E-02	7.38717E-02
17	7.10233E-02	7.36671E-02	7.40728E-02	7.03831E-02	6.09564E-02	7.36077E-02
18	7.07841E-02	7.34714E-02	7.41701E-02	7.04273E-02	6.05966E-02	7.33563E-02
19	7.05573E-02	7.32846E-02	7.42563E-02	7.04667E-02	6.02653E-02	7.31172E-02
20	7.03426E-02	7.31066E-02	7.43324E-02	7.05017E-02	5.99602E-02	7.28902E-02
21	7.01396E-02	7.29372E-02	7.43994E-02	7.05327E-02	5.96789E-02	7.26750E-02
22	6.99479E-02	7.27762E-02	7.44584E-02	7.05602E-02	5.94197E-02	7.24713E-02
23	6.97671E-02	7.26236E-02	7.45100E-02	7.05844E-02	5.91803E-02	7.22789E-02
24	6.95970E-02	7.24792E-02	7.45551E-02	7.06056E-02	5.89606E-02	7.20975E-02
25	6.94372E-02	7.23430E-02	7.45944E-02	7.06243E-02	5.87579E-02	7.19270E-02
26	6.92875E-02	7.22148E-02	7.46285E-02	7.06406E-02	5.85715E-02	7.17670E-02
27	6.91477E-02	7.20945E-02	7.46579E-02	7.06547E-02	5.84003E-02	7.16174E-02
28	6.90176E-02	7.19821E-02	7.46853E-02	7.06670E-02	5.82434E-02	7.14780E-02
29	6.88969E-02	7.18775E-02	7.47050E-02	7.06776E-02	5.80999E-02	7.13487E-02
30	6.87856E-02	7.17806E-02	7.47236E-02	7.06867E-02	5.79693E-02	7.12292E-02
31	6.86833E-02	7.16914E-02	7.47394E-02	7.06945E-02	5.78507E-02	7.11195E-02
32	6.85901E-02	7.16098E-02	7.47527E-02	7.07012E-02	5.77438E-02	7.10193E-02
33	6.85057E-02	7.15358E-02	7.47640E-02	7.07068E-02	5.76480E-02	7.09286E-02
34	6.84301E-02	7.14693E-02	7.47733E-02	7.07115E-02	5.75628E-02	7.08473E-02
35	6.83632E-02	7.14103E-02	7.47811E-02	7.07155E-02	5.74880E-02	7.07753E-02
36	6.83048E-02	7.13588E-02	7.47874E-02	7.07188E-02	5.74232E-02	7.07125E-02
37	6.82550E-02	7.13147E-02	7.47926E-02	7.07214E-02	5.73681E-02	7.06587E-02
38	6.82136E-02	7.12779E-02	7.47966E-02	7.07236E-02	5.73226E-02	7.06141E-02
39	6.81805E-02	7.12486E-02	7.47998E-02	7.07253E-02	5.72864E-02	7.05784E-02
40	6.81559E-02	7.12266E-02	7.48021E-02	7.07266E-02	5.72595E-02	7.05517E-02
41	6.81396E-02	7.12120E-02	7.48057E-02	7.07275E-02	5.72416E-02	7.05339E-02
42	6.81316E-02	7.12047E-02	7.48045E-02	7.07280E-02	5.72329E-02	7.05250E-02

付録 3

Case 2 による JMTR 中性子束スペクトル

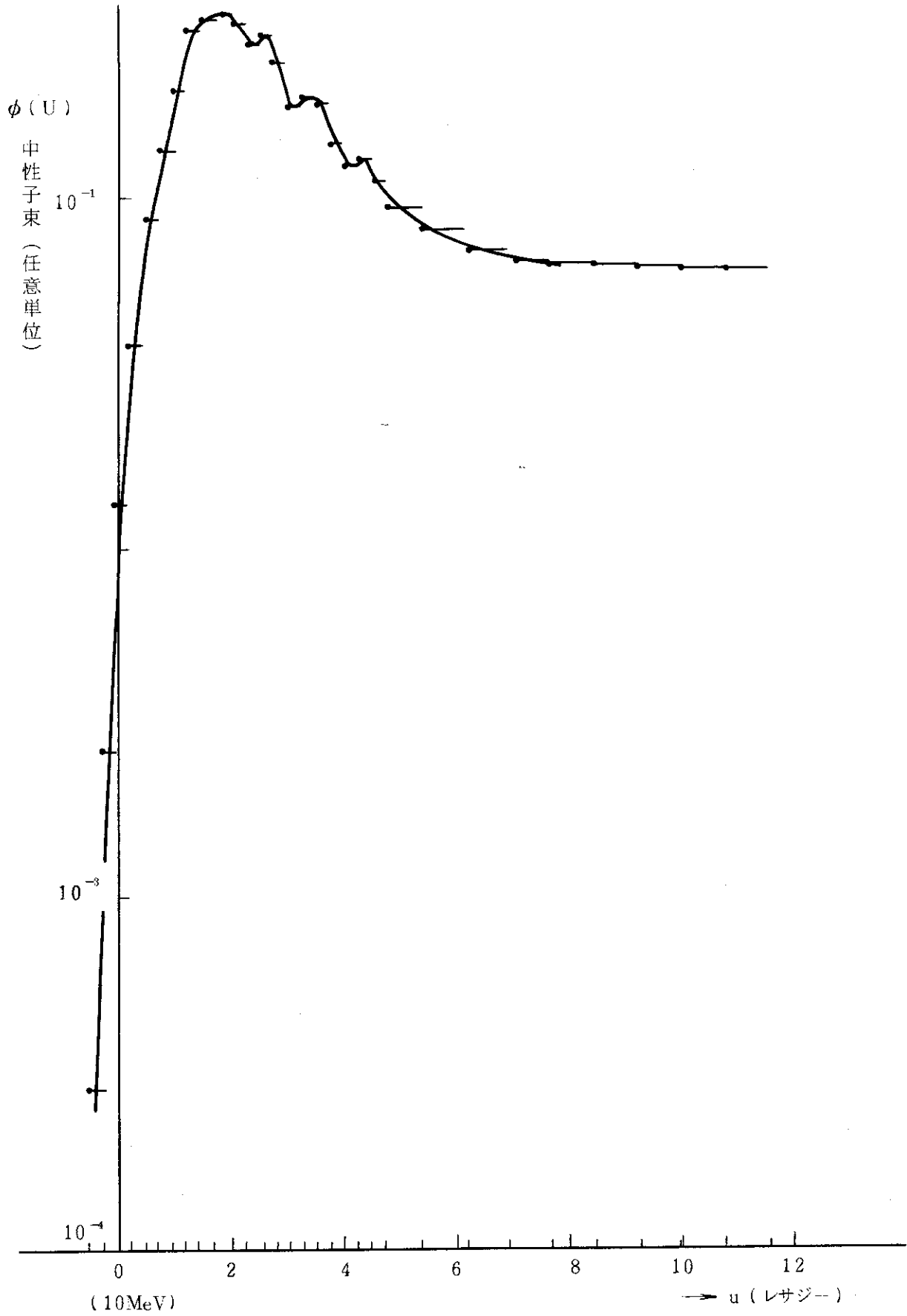


図 A 3.1 JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM 燃料領域 (中央) Case 2

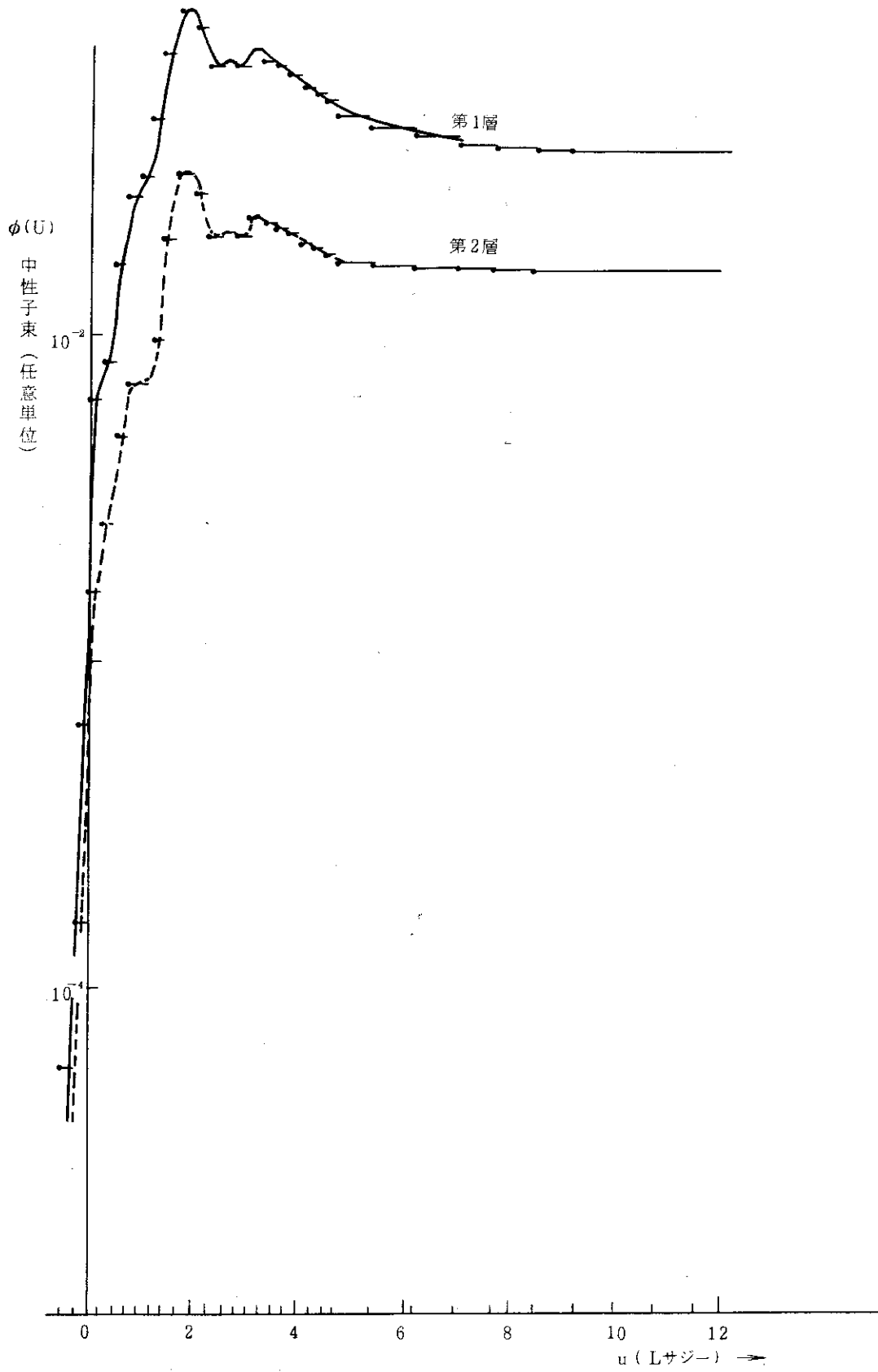


図 A 3. 2 JMTR FAST NEUTRON SPECTRUM Be 反射体 第1層, 第2層 Case 2