

JENDL-3 の修正と F P 核データの追加

1989年に公開したJENDL-3汎用ファイルについては、その後の検討や利用経験により問題点の指摘があったので、1990年12月に第1回の修正版(JENDL-3 revision 1)を作成した。また同時に、核分裂生成物(FP)核種の核データ評価がシゲマ委員会FP核データWGにより完了したのでJENDL-3にデータを追加した。

今回データを修正した核種を表1に示す。表中の修正の番号は次の修正を示している。

- (1) GNASHで放出中性子スペクトルの計算を行った場合、低エネルギー側は evaporation spectrum の形を採用して外挿する必要がある。この作業をデータ編集時に行っていない核があり修正した。
- (2) ベンチマークテストの結果、しきいエネルギーでの放出中性子スペクトルを (0.0 eV, 0.0)、(1.0 eV, 1.0)、(2.0 eV, 0.0) の3点で表現するのは問題であると指摘されたので、しきいエネルギーでのスペクトルを第2エネルギー点でのスペクトルと同じと仮定し、データを置き換えた。これは、主にPEGASUSを用いてスペクトルを評価した核が対象となる。この修正によりしきいエネルギー近傍では、エネルギーバランスが崩れるが止むをえない。
- (3) 天然元素のデータで、MF=3、MT=251 (μ_L) の値が、低エネルギー領域で正しくないものがあり、MF=4、MT=2 (弾性散乱の角分布) から計算して置き換えた。
- (4) 重核のうち JNDC FP Decay Data File から核分裂収率を採用したデータは、収率を 200 に規格化していたので、2.0 に再規格化した。

今回修正を行ったデータは、MOD番号(modification number)に1を加えた。

一方、1990年12月に編集を終了したFP核種を表2にした。今回のFP核データの特徴としては次の点が挙げられる。

- 核種数をJENDL-2の100核種から172核種に増加した。
- 高エネルギー領域でJENDL-2は(n,2n)、(n,p)等のしきい反応を完全に無視していたが、今回は全ての核種でそれを評価した。
- ENDF/B-VIやJEF-2ではFP核データの再評価をしていないので、JENDL-3のデータが世界的に見ても最新の評価値である。

FP核データの評価が終了したことによりJENDL-3は全部で12ファイル、324核種、約98万レコードのデータを収録することになった。

表1 JENDL-3汎用ファイルの修正箇所 (revision 1)

核 種	修 正
1-H - 2	MF=5, MT=16: 修正 (2)
4-Be- 9	MF=5, MT=16, 24, 46, 47: 修正 (2)
7-N - 14	修正 (1)
7-N - 15	MF=5, MT=33: 入射中性子エネルギー 15.847 MeV、16 MeV でスペクトルが 0.0 となっていたので、17 MeV のスペクトルで置き換えた。
8-O - 16	MF=5, MT=16: 核温度を 14.2 MeV で 0.862 MeV とし、 $\theta = 0.2288\sqrt{E(\text{MeV})}$ で evaporation spectrum の核温度を再評価。 MF=5, MT=22, 28: 修正 (1)。 MF=12, MT=102: ガンマ線の多重度を僅かに修正。
20-Ca-nat	MF=3, MT=251: 修正 (3) MF=4: AWR (質量) を修正
22-Ti-nat	MF=3, MT=251: 修正 (3) MF=4: AWR (質量) を修正 " , MT=80: 入射中性子エネルギーの値を修正 " , MT=91: 実験室系に修正 (標識の変更のみ)
28-Ni-nat	MF=5, MT=16, 17, 22, 28: 修正 (2)
28-Ni- 58	MF=5, MT=16, 22, 28: 修正 (2) MF=12, MT=91, 102: ガンマ線の多重度を僅かに修正。
28-Ni- 60	MF=5, MT=16, 22, 28: 修正 (2) MF=12, MT=16, 91, 102: ガンマ線の多重度を僅かに修正。
28-Ni- 61	MF=5, MT=16, 22, 28, 91: 修正 (2)
28-Ni- 62	MF=5, MT=16, 22, 28, 91: 修正 (2)
28-Ni- 64	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 91: 修正 (2)
40-Zr- 90	MF=5, MT=16, 22, 28, 91: 修正 (2)
40-Zr- 91	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
40-Zr- 92	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 33, 91: 修正 (2)
40-Zr- 94	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
40-Zr- 96	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 91: 修正 (2)
42-Mo-nat	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo- 92	MF=5, MT=16, 22, 28, 91: 修正 (2)
42-Mo- 94	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo- 95	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo- 96	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo- 97	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo- 98	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
42-Mo-100	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
48-Cd-nat	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 91: 修正 (2)
51-Sb-nat	MF=2, MT=151: 非分離共鳴パラメータが同位体データとの間に矛盾があり、かつ

表1 (続き)

核 種	修 正
	100 keV で捕獲断面積が不連続になっていたので Sb-121、Sb-123 のデータから作りなおした。
	MF=3, MT=251 : 追加
	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 33, 91 : 修正 (2)
51-Sb-121	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 33, 91 : 修正 (2)
51-Sb-123	MF=5, MT=16, 17, 22, 28, 32, 33, 91 : 修正 (2)
63-Eu-nat	MF=3, MT=251 : 修正 (3)
74-W -nat	MF=3, MT=251 : 修正 (3)
	MF=4 : AWR (質量) を修正
	〃 , MT=91 : 実験室系に修正 (標識の変更のみ)
90-Th-232	MF=1, MT=452, 456 : 400 keV 以下を 0.0 とした。核分裂断面積が 0.0 なので問題はない。
	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
90-Th-234	MF=1, MT=452, 456 : 1.5 MeV 以下を 0.0 とした。核分裂断面積が 0.0 なので問題はない。
92-U -233	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
92-U -234	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
92-U -235	MF=5, MT=16, 17, 37, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
92-U -236	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
92-U -238	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
93-Np-237	MF=8, MT=16 : 追加
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
	MF=9, MT=16 : 追加
94-Pu-239	MF=5, MT=16, 17, 37, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
94-Pu-240	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
94-Pu-241	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
94-Pu-242	MF=5, MT=16, 17, 91 : 修正 (2)
	MF=8, MT=454, 459 : 修正 (4)
96-Cm-245	MF=2, MT=151 : spin を 3.5 に修正した。

表2 JENDL-3のFP領域核種

33-As- 75	41-Nb- 95	48-Cd-112	54-Xe-124	60-Nd-145
34-Se- 74	42-Mo- 92	48-Cd-113	54-Xe-126	60-Nd-146
34-Se- 76	42-Mo- 94	48-Cd-114	54-Xe-128	60-Nd-147
34-Se- 77	42-Mo- 95	48-Cd-116	54-Xe-129	60-Nd-148
34-Se- 78	42-Mo- 96	49-In-113	54-Xe-130	60-Nd-150
34-Se- 79	42-Mo- 97	49-In-115	54-Xe-131	61-Pm-147
34-Se- 80	42-Mo- 98	50-Sn-112	54-Xe-132	61-Pm-148
34-Se- 82	42-Mo- 99	50-Sn-114	54-Xe-133	61-Pm-148M
35-Br- 79	42-Mo-100	50-Sn-115	54-Xe-134	61-Pm-149
35-Br- 81	43-Tc- 99	50-Sn-116	54-Xe-135	62-Sm-144
36-Kr- 78	44-Ru- 96	50-Sn-117	54-Xe-136	62-Sm-147
36-Kr- 80	44-Ru- 98	50-Sn-118	55-Cs-133	62-Sm-148
36-Kr- 82	44-Ru- 99	50-Sn-119	55-Cs-134	62-Sm-149
36-Kr- 83	44-Ru-100	50-Sn-120	55-Cs-135	62-Sm-150
36-Kr- 84	44-Ru-101	50-Sn-122	55-Cs-136	62-Sm-151
36-Kr- 85	44-Ru-102	50-Sn-123	55-Cs-137	62-Sm-152
36-Kr- 86	44-Ru-103	50-Sn-124	56-Ba-130	62-Sm-153
37-Rb- 85	44-Ru-104	50-Sn-126	56-Ba-132	62-Sm-154
37-Rb- 87	44-Ru-106	51-Sb-121	56-Ba-134	63-Eu-151
38-Sr- 86	45-Rh-103	51-Sb-123	56-Ba-135	63-Eu-152
38-Sr- 87	45-Rh-105	51-Sb-124	56-Ba-136	63-Eu-153
38-Sr- 88	46-Pd-102	51-Sb-125	56-Ba-137	63-Eu-154
38-Sr- 89	46-Pd-104	52-Te-120	56-Ba-138	63-Eu-155
38-Sr- 90	46-Pd-105	52-Te-122	56-Ba-140	63-Eu-156
39-Y - 89	46-Pd-106	52-Te-123	57-La-138	64-Gd-152
39-Y - 91	46-Pd-107	52-Te-124	57-La-139	64-Gd-154
40-Zr- 90	46-Pd-108	52-Te-125	58-Ce-140	64-Gd-155
40-Zr- 91	46-Pd-110	52-Te-126	58-Ce-141	64-Gd-156
40-Zr- 92	47-Ag-107	52-Te-127M	58-Ce-142	64-Gd-157
40-Zr- 93	47-Ag-109	52-Te-128	58-Ce-144	64-Gd-158
40-Zr- 94	47-Ag-110M	52-Te-129M	59-Pr-141	64-Gd-160
40-Zr- 95	48-Cd-106	52-Te-130	59-Pr-143	65-Tb-159
40-Zr- 96	48-Cd-108	53-I -127	60-Nd-142	
41-Nb- 93	48-Cd-110	53-I -129	60-Nd-143	
41-Nb- 94	48-Cd-111	53-I -131	60-Nd-144	