

話題・解説(そのIV)

J E F - 1 ベンチマーク・テスト

原研 高野秀機

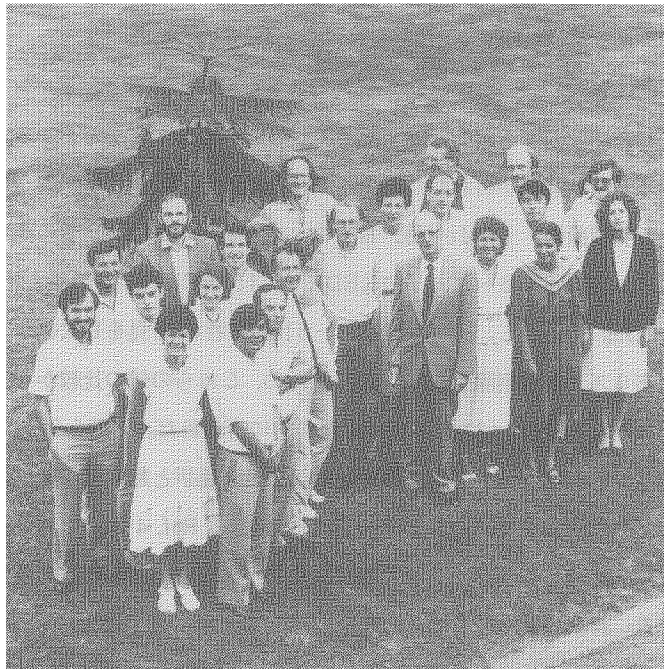
経済協力開発機構原子力機関(OECD-NEA)のData Bankでの2年間(1983年11月~1985年11月)の勤務を終えて帰国いたしましたので、Data Bankの近況等を御紹介したいと思います。

NEA Data Bankの基本活動は計算プログラムと核データについてのサービスを参加機関からの要望に従って行うことですが、最近では廃棄物管理に関するプログラムとデータのサービスも行いつつあります。Data Bankはパリより約20km離れたSaclay研究所内にあり、ここにはフランスの計算センターCISIがあるということで計算プログラムサービスについては、計算コストが高い点を除けば大変便利です。最近ではCISIネットワークを利用して、データやプログラムを安全かつ迅速に輸送するという目的で、サテライトを用いての転送がヨーロッパの中で試みられようとしています。

Saclayは大変環境に恵まれた場所で約6000人が働いている大きな国立研究所です。Data Bankは、その一隅に小さな森と池とそして美しい芝生に囲まれた、さながら小さなシャトーのようなたたずまいの中にあります。この中には26人(写真)の様々な国籍をもった人々(日本(2)、イギリス(4)、スウェーデン(2)、西ドイツ(3)、スペイン(3)、イタリア(3)、エジプト(1)、フランス(8))が一人のスウェーデン王(Jhony Rosen 所長)のもとに働いています。NEA全体で約80人ですから、Data Bankの勢力は人件費の面で大きな重みとなっています。王はこの雑多な民族を統率していくために権謀術数とも言える策をこらします。日本人は良く働く優秀な奴隷(テクニシャン)として高く評価されています。日本人は王様への御気嫌伺いは上手ではありませんから、美德としての労働を惜しみません。この中世物語のような葛藤の城へ、幾人もの日本人が訪れては客人として扱われ、良き印象のもとに去っていきました。

私はよく小さな森を、昼食のためのレストランへの行き帰りに散歩したものです。5月と10月には、様々なキノコを見つけるのもたのしみの一つでした。キノコの本を買い、ドクロかナイフ・ホークの絵をたよりに、シャンピニオンの香と味そしてスリルを味わいました。最高の珍味であったのは柳の木の下に5月に出るシメジでした。日本では柳の木の下に出るのは何かと何かですが、ところ変われば、パリシャンピニオンにも匹敵するトリコローマが列をつくって出るので。ドイツ人やイギリス人(Data Bankで働いている)は、私がこれらのキノコを食べるのだという驚きと軽蔑の表情を覆しません。彼らの食文化には山海の珍味をたのしむ習慣はないようです。フラン

NEA Data
Bank の職員



ス人は類いまれな食文化を発展させただけありまして、パリの八百屋さんや土曜、日曜いたるところに立つ市場で季節のキノコを見かけます。有名なパリシャンピニオンは人工栽培ですから年中ありますが、驚いたことにこれは生野菜と同じく、水で洗って生でも食べます。これは仲々の美味ですが、勿論、焼いて、しょう油でワインを飲みながら食べたらこたえられません。どうして日本ではこのキノコを栽培しないのか不思議です。季節になりますとパリではキノコの展示会が催されます。オステルリッツの植物園での展示会は有名で、重要な毒キノコと食キノコの見分け方から、キノコの発生発育の生物学的説明、効用そして調理法まで展示されます。実物のキノコが何百と展示されるのには驚きました。これは、毎年発生するキノコ中毒に対する予防が大きな目的と思われます。また、ホンテンブローの森（松林）で、日本では知られたハツタケやアワダケが採れました。（この森では春～夏にかけてワラビがいくらでも採れますが、これだけはフランス人も食べません。）このままでは、題がシャンピニオンのベンチマーク・テストになってしまいそうです。改めて章を変えて本題に入ります。

JEF-1 ベンチマーク・テスト

JEF-1 (Joint Evaluated File 第1版)はNEA Data Bank 傘下各国各機関の協力の基に作成された Fission Reactor のための評価済み核データライブラリーである。このライブラリー

(2) 熱中性子炉ベンチマーク・テスト

Stuttgart大学の核エネルギーシステム研究所のメンバーによって“Scattering law data”の再評価(Ref. 6)と熱中性子炉のベンチマーク・テストは非常に精力的にかつまじめに行われた。(この仕事とPettenのFP核データ評価と積分テストは、仏、英、独(カールスルーエ)の高速炉ベンチマーク・テストに比べて特筆される。)特にMattes 女史はJEF・ワーキング・グループでの紅一点で、その良き仕事とはなやかな服装は、このミーティングの各国の政策臭から離れたさわやかな花であった。

CSEWGの熱中性子炉ベンチマーク炉心を始め、LWRのPuリサイクルのための臨界実験炉など36炉心について、 K_{eff} や格子定数を計算し実験値との比較を行っている。結論としては、軽水減速U格子系では実験値との一致はよく、ENDF/B-Vの結果と同等であったが、Pu系については実験値との不一致がみられた。Table 1と2にTRX-1と-2に対する結果を示す。これにはJENDL-2の結果(Ref. 7)も書き込まれている。JEF-1とJENDL-2での熱中性子領域での主な相違はU-235データとScattering law dataである。SRACではENDF/B-IIIの $S(\alpha, \beta)$ 値が用いられている。

JEF-1は限定公開であるが、これはフランスの非常に強い要望にもとづいている。JEF-1の核データ評価への寄与は小さいが、フランスは今後JEFを炉設計計算に使用していく姿勢を打ち出している。JEF-1ベンチマーキングの結果を参考に、JEF-2の完成を1988年1月とし、次の核種に対する再評価を2年間で完了する方針を固めている：H, D, T, Li-7, Be, B-10, O, Na, B-11, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Zr, Nb, Mo, Ba, W, Bi, Pb, U-238, Pu-239, U-235, Hf, Am-242。また各評価者にはコバリエンス・ファイルの作成も要望された。更にJEF-2においてはENDF-6フォーマットを採用することとなり、ENDF-5からの変換およびプロセスコード等の書き換えやテストはData Bankの分担とされている。またヨーロッパ核融合ファイルEFFもECNのGruppelaarが中心になって作成されており、将来の第2版完成後はJEF-2に収容される予定である。今ヨーロッパは初めての協同作業の成功、JEF-1の完成に感激しており、その勢いでJEF-2を作成しようと意気込んでいる。日本もJENDL-3とJEF-2の関係についての議論、及びJEFの利用法も検討すべきときになっていると思われる。

References

- 1) H. TAKANO and C. Nordborg ; “ Comparison of Resonance Integrals and Thermal and Fast Cross Sections Among JEF-1, JENDL-2, ENDF/B-V, KEDAK-4, UKNDL-81 and ENDL-82 ”, JEF User Group Meeting, December

- 1984.
- 2) Table of Simple Integral Neutron Cross-Section Data from JEF-1, ENDF/B-V, ENDL-82, JENDL-2, KEDAK-4 and RCN-3. JEF Report 3, NEA Data Bank, July 1985.
 - 3) A. J. Janssen, H. Gruppelaar et al. "Integral Test of JEF-1 Cross-Sections", FYS-STEK-Memo - 125, 126, 135, 136.
 - 4) H. TAKANO and E. Sartori, "Fast Reactor Benchmark Test on the JEF-1 Evaluated Nuclear Data File", JEF Report 4, NEA Data Bank, Oct. 1985.
 - 5) M. Arshad et al. "Analysis of Selected Thermal Reactor Benchmark Experiment Using JEF-1 Data", JEF Working Group Meeting, Oct. 1985.
 - 6) J. Keinert and M. Mattes, "Scattering Law Data", JEF Report 2, NEA Data Bank, September, 1984.
 - 7) 高野秀機, 土橋敬一郎, 山根剛等, "JENDL-2の熱中性子炉ベンチマーク・テスト", JAERI-M 83-202, 1983.

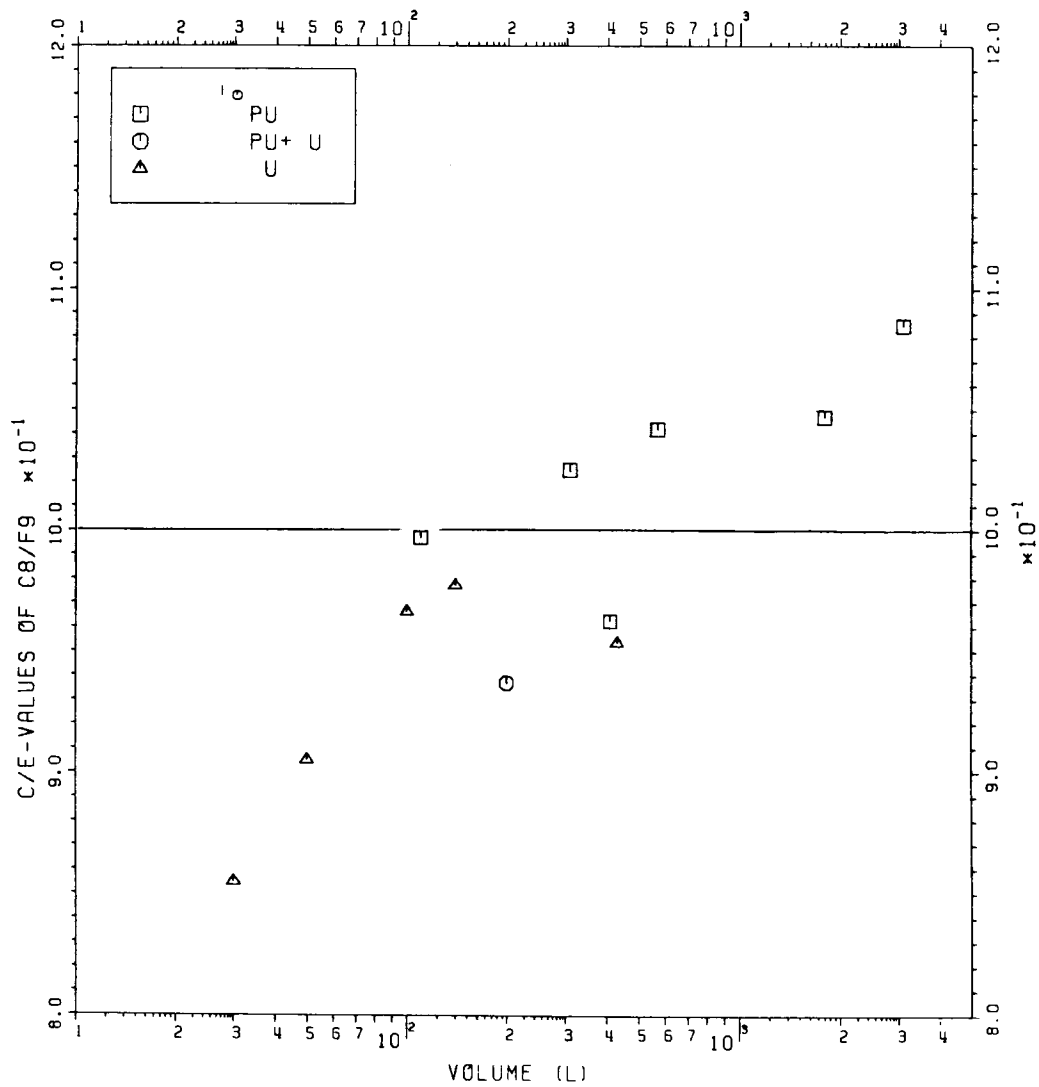


Fig. 1 C/E-values of C8/F9 as the function of core volumes (1)

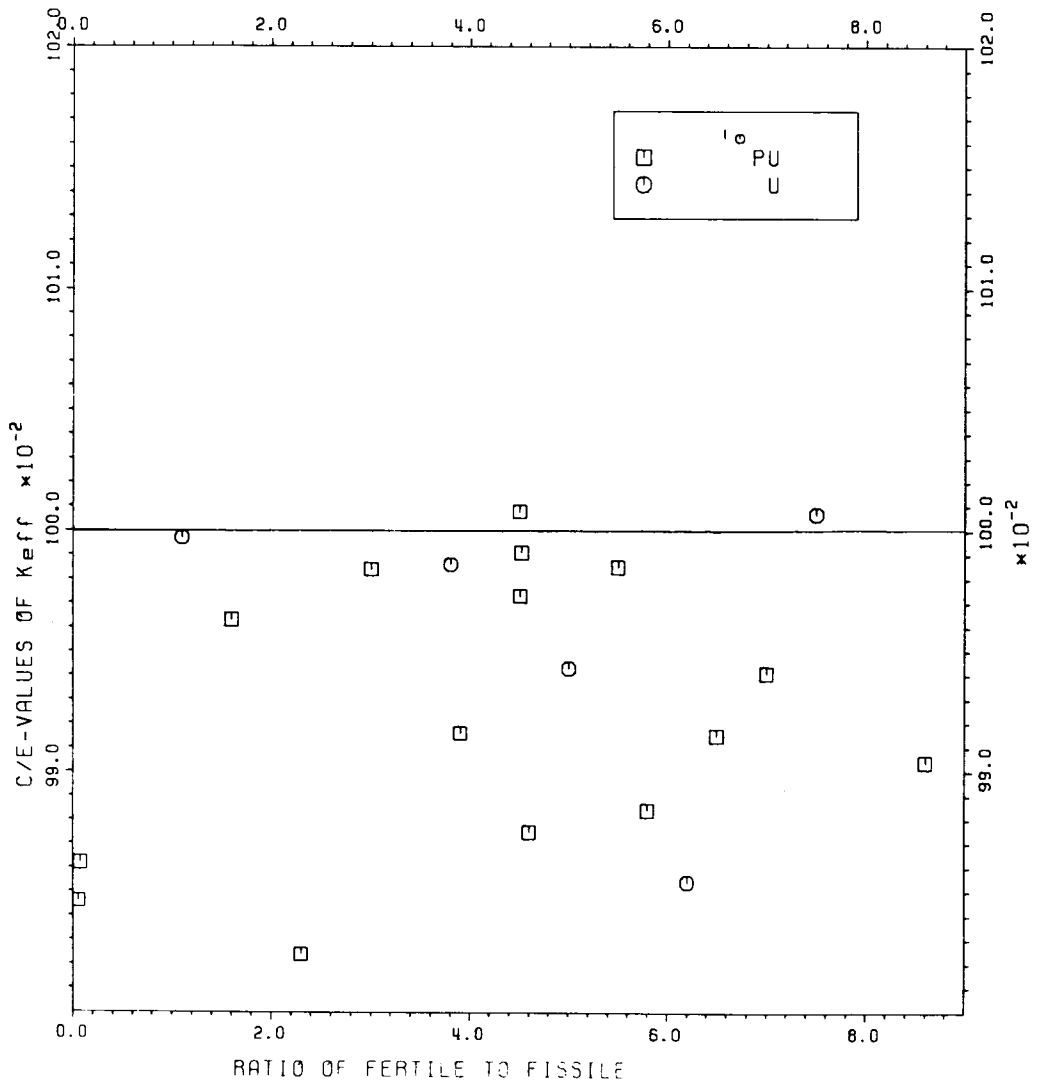


Fig. 2 C/E-values of K_{eff} for JEF1-71F as the function of the concentration ratios of fertile to fissile materials

Table 1 Integral Parameters for TRX-1

PARAMETER	EXPERIMENT	CALCULATION			
		JENDL-2	JEF - 1	ENDF/B - IV	ENDF/B - V
		SRAC	RSYST/CGM	Ref. /6/	(ENDF-311)
ρ_{28}	1.320	0.021 1.321 (1.001)	1.3460 (1.020)	1.382 ± 0.006 (1.047)	1.359 (1.030)
δ_{25}	0.0987	0.0010 0.0965 (0.978)	0.0994 (1.007)	0.0994 ± 0.0005 (1.007)	0.1003 (1.016)
δ_{28}	0.0946	0.0041 0.0999 (1.056)	0.0999 (1.056)	0.0955 ± 0.0006 (1.010)	0.0989 (1.045)
C *	0.797	0.008 0.7938 (0.996)	0.7960 (0.998)	0.806 ± 0.002 (1.011)	0.798 (1.001)
k-eff	1.0000	0.9934	0.9960	0.9876 ± 0.0032	0.9961

Table 2 Integral Parameters for TRX-2

PARAMETER	EXPERIMENT	CALCULATION			
		JENDL-2	JEF - 1	ENDF/B - IV	ENDF/B - V
		SRAC	RSYST/CGM	Ref. /6/	(ENDF-311)
ρ_{28}	0.837 ± 0.016	0.8228 (0.983)	0.8365 (0.999)	0.863 ± 0.005 (1.03)	0.846 (1.011)
δ_{25}	0.0614 ± 0.0008	0.0593 (0.965)	0.0609 (0.992)	0.0609 ± 0.0003 (0.992)	0.0614 (1.00)
δ_{28}	0.0693 ± 0.0035	0.0715 (1.032)	0.0714 (1.030)	0.0676 ± 0.0003 (0.975)	0.0699 (1.009)
C *	0.647 ± 0.006	0.6373 (0.985)	0.6400 (0.989)	0.647 ± 0.002 (1.00)	0.642 (0.992)
k-eff	1.0000	0.9945	0.9973	0.9935 ± 0.0031	0.9984