

Reports on the Evaluation Working Group
Meeting Held on 26-28 th January 1972
at
AERE, Harwell, UK
EANDC-90L

菊池康之(原研)

1971年夏に、ウィーンで開かれたEANDC-EACRP合同委員会で、“evaluationをevaluateする” special meetingの会合を開催する事が決り、第1回として1972年1月26-28日にHarwellで、U-238, U-235, Pu-239の断面積をTopicsとするMeetingが開かれた。筆者は当時 Saclay に留学中であり、仏グループの一員として参加した。

このMeetingを通じて最大のハイライトは、各国の評価作業における、積分実験値の取扱いについての philosophy の違いであり、これは今後他国からの評価済fileを使用する際に絶対知っておくべき事である。なお日本からの contribution は全く無かった。

この報告書は全体で6章より成つていて、第1章のIntroductionは以上の会議の性格を述べている。なおその前にHighlights of the Evaluation Working Group Meetingという一頁のabstractがあるが、時間の無い人もここだけは読んでほしい。なお、philosophy論は3-4, 3-5章で詳しく述べられている。報告書の中の個々の詳しい議論は紹介しきれないので、ハイライト的な事のみ述べる。以下2章から順に紹介する。

2. Conclusion on Evaluated Data Obtained from Integral Measurement

英国とSwedenから積分実験に基づく adjustment の結果が示された。

Winfrith の Rolandによると、25 keV以下で σ_c^{28} を12%下げる。また σ_f^{28} を14.6%上げ、かつU²³⁸の fission spectrumの平均値を4%上げる。又 σ_f^{25} を多少下げる。

一方Swedenは σ_c^{28} は下げるが σ_f^{28} はいじらない。 σ_f^{49} や α^{49} は上げる。 σ_f^{25} は下げるがWinfrithとはエネルギー区間が異なる。

この様に²³⁸Uの σ_c を下げる以外では、両者の意見は一致していない。米国のPitterleのコメントとして、 σ_c^{28} を下げないなら、 σ_f^{25} を上げるべきとのコメントがある。

3. Summaries and detailed Comparison of Evaluations

3.1 Evaluation of $\bar{\nu}$ for U-235 and Pu-239

U-235, Pu-239ともにevaluated dataの傾向は良く一致しているが、 $C_f - 252$ の ν の値の不確定性に依存するので、この値の決定が重要である。

3.2 Cross section data in the thermal region (below 0.5 or 1 eV)

最近は高速炉中心で再評価はなされていない。しかしU-235の σ_f は増大が予想される。なお、Appendixに1 eV以下の各fileの比較がされている。

3.3(a) Resolved Resonance Parameters

^{238}U については、米国のPitterleとDurstun、英国のJamesによる評価がなされたが、 Γ_n についてのデータの不一致は50%にも達している。又、resonance Parameterから得られた $\bar{\sigma}_c$ と測定された平均断面積値が一致しない。

3.3(b) Unresolved Resonance Parameters

WinfrithのJamesは、U-238の微分測定値と積分実験データの不一致に困り、積分データに合うように決定したが、これは12%も微分断面積より低い断面積を与える。英国のevaluatorはこれに不満である。

ENDF/BIIIにおいては、 σ_c の平均測定値に合せて求めた。従つてJamesの値より高目になる。

3.4 The capture cross-section of U-238 above 1 keV IAEA, SPENG (Sweden), ENDF/B, UKNDL.

UK-GENEX fileの5つのevaluated fileが比較されている。UKNDLはSowerby等によるsimultaneous evaluationで、種々の反応の比に重点をおいている。 $(\sigma_c^{28}, \sigma_f^{25})$ の各々の値とその比は一致していない。一方UK-GENEX fileはJamesによる積分実験データ重視のresonance parameterより作られた。

ENDF/B-IIIにおいては、 $\sigma_c^{28} / \sigma_f^{25}$ の値より絶対値(低目)を重視している。(その方がintegral dataに合う)。また、イタリアのグループが、Optical modelによる計算結果より、3 MeV以上で他のfileより低い値を提唱し、実験値は、activationの際に低エネルギー中性子のcontaminationで高くなりがちだと主張した。

3.5 Fission cross section of U-235, U-238 and Pu-239 from 1 keV to 20 MeV

U-235については、SPENGのみがk effにadjustする為低くなつている。一般に欧州の評価は低いSzaboのデータによるが、米国は高目のWhiteの値を重視。

Pu-239 については、形は大体同様で、規格化の為の U-235 の値の差が、そのまま表われている。

U-238 については、ENDF/B は他と異なる。ここで、この Meeting でのハイライトと言える。積分実験データからの adjust に関する philosophy 論が展開されている。

米国及びスウェーデンは、積分実験データを評価値の決定の際に考慮する。一方、英国では評価は、積分データを一切無視して微分断面積の検討からのみ行ない、そして adjustment は炉定数の段階で炉物理屋の責任でやれば良いという立場に立つ。

米国の立場では、積分実験の結果から σ_f^{28} を下げれば σ_c^{28} も下げなければならないという結論がでていいる。しかし σ_c^{28} は小さくないので σ_f^{28} も小さく出来ない。従つて、U-238 の σ_f を誤差の限界で最も高い値とせざるをえない。

英国の立場では、微分断面積の検討の結果 (Sowerby 等の simultaneous evaluation) σ_f^{28} は小さいと思われる。 σ_c^{28} も独立に評価する。そうすれば当然積分実験値と合わなくなるが、それは炉物理の計算法のせいかも知れず、したがつて adjustment は炉物理側で適当にやれば良い。

この米英間の philosophy の差は、10-100 keV での σ_f^{25} と σ_c^{28} 及び 2-5 MeV での σ_f^{28} に異なるらしい。一方、実験値の信頼度に関しては、かなり意見が一致しているの、これ以上再評価してもあまり意味は無く、一連の新しい実験が必要である。

3.6 Evaluation of $\bar{\alpha} = \langle \sigma_\gamma \rangle / \langle \sigma_f \rangle$ for Pu-239 and U-235

Pu-239 の 50 keV 以上では実験値相互の一致は良いが積分データは 5% 程度高い値を要求している。1-20 keV では Gwin の値が最良らしい点で意見が一致している。ENDF/B は $\bar{\sigma}_f$ が他より大き目の為、他の file より低目になつている。

U-235 の 50 keV 以上では、実験データ間の一致は Pu-239 より悪い事が指摘された。

3.7 Inelastic Scattering of U-238

ENDF/B III と UKNDL は 2 MeV まで 6% 位で合つている。主として実験値によつていて、まだ理論計算は不完全と言える。1.5 MeV 以上で fission が顕著になるエネルギー領域では実験屋は non-elastic neutron spectrum も一緒に報告して欲しいとの要望が evaluator 側から出された。

4. Status of evaluated files

最初の会合の目的として、file 間の相互比較をして、最良値を出す予定であつたが、philosophy に大きな差があり、困難と分つた。しかし一応各 file の特徴が列挙されている。

5. Future Co-operation and Further Specialist Meeting

各国の philosophy の差の為、現時点で統一ファイルを作る事は実際的でない。しかし Format の互換性は必要である。これは 1972年6月に Bologna で開かれる specialist Meeting の課題となる。

今後、他国との評価をなるべく重複しない様に欧州内では調整する様に努める。

6. Summary of Conclusions

以上述べた点がまとめてある。特筆すべきは各国の積分実験データの取扱いの philosophy と、U-238 における積分実験データと微分断面積の不一致である。積分実験は低い σ_c と高い σ_f を要求している。

雑 感

以上がレポートの紹介であるが、自分が出席した会でもあるので、2,3の感想を述べたい。

- 1) 非常に残念なのは、日本から誰も出席せず、paper も出されなかつた事である。距離が遠いハンディもあるが、GNP 大国ならば、少くとも 1, 2名の真の専門家を派遣できない様では、経済以外は後進国と言われても仕方あるまい。
- 2) 又一方、日本での評価作業や JENDL の作成において、この会合で徹底的に議論された積分実験をどうするか national philosophy が固まっているかどうかは疑問である。
- 3) 又、JENDL が完成していない現状で、他国からの評価済み file を利用して、炉定数を作成している炉物理側の人にとつても、その file の作られた national philosophy までは理解していないのが現状である。そう考えると、JAERI-Fast Set を含めて、日本の炉定数作成者も、大いにこの問題を考える必要がある。