

## その他の会合

---

### (1) マイナーアクチニドの核データに関する ISTC ワークショップ

日本原子力研究所

片倉 純一

e-mail: katakuta@cracker.tokai.jaeri.go.jp

#### 1. はじめに

ISTC (International Science and Technology Center) は、旧ソ連の兵器関係研究者の第三国への拡散を防止し、平和産業への転換を支援するために、日米欧の資金でモスクワに設置されたものである。ISTC の核データ関連のプロジェクトについては、菊池氏が核データニュース No. 52 (1995) に詳しく解説しているが、本ワークショップは、日本が出資している以下の3件の核データ関連のプロジェクトについて進捗状況及び成果を検討するために開催したものである。

- 1) Evaluation of Actinide Nuclear Data (ISTC Proposal No. CIS-3)
- 2) Measurements of the Fission Neutron Spectra of the Minor Actinides. Spontaneous Fission of Curium Isotopes (ISTC Proposal No. 183)
- 3) Measurements and Analysis of the Basic Nuclear Data for Minor Actinides (ISTC Proposal No. 304)

ワークショップは、平成8年5月27日から5月31日まで開催され、各プロジェクトに関して報告がなされた。

#### 2. プロジェクト及び報告の内容

- 1) Evaluation of Actinide Nuclear Data (ISTC Proposal No. CIS-3)

本プロジェクトは、ベラルーシのミンスクにある Radiation Physics and Chemistry Problems Institute (RPCPI) で実施されているもので、プロジェクトマネージャーは

V. Maslov 氏である。1995 年から3年間で  $^{243}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$ ,  $^{246}\text{Cm}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{242}\text{Am}$ ,  $^{242\text{m}}\text{Am}$ ,  $^{243}\text{Am}$ ,  $^{238}\text{Np}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{242}\text{Pu}$  の完全な評価を実施し、ENDF-6 のフォーマットで評価データが提供されることとなっている。RPCPI からは、V. Maslov、E. Soukhovitski、I. Porodzinski の3氏が来日した。1年目の評価は、 $^{243}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$ ,  $^{246}\text{Cm}$  及び  $^{241}\text{Am}$  について実施したことが報告されたが、測定ではまだ同定されていないが核構造的には存在すると考えられる missing levels の効果を取り入れる等 JENDL の評価で不十分であったものが改善されており、プロジェクト終了時にはより信頼度の高い評価データが提供されることが期待できる。

2) Measurements of the Fission Neutron Spectra of the Minor Actinides.  
Spontaneous Fission of Curium Isotopes (ISTC Proposal No. 183)

本プロジェクトは、ロシアのサンクトペテルブルグにある V. G. Khlopin Radium Institute で実施されている。プロジェクトマネージャーは L. Draptchinski 氏である。1995 年1年だけの計画で  $^{244}\text{Cm}$  及び  $^{246}\text{Cm}$  の自発核分裂の中性子スペクトルを高精度（平均温度で1～2%の精度）で測定することが目的である。当研究所からは、L. Draptchinski、G. Boikov、M. Maiorov の3氏が来日した。測定は、 $^{252}\text{Cf}$  を標準にして相対測定を行うが、 $^{252}\text{Cf}$  の良い線源を有しており、高精度の測定を実施したことが報告された。本プロジェクトは本年3月2年間の延長が認められ、本年以降  $^{240}\text{Pu}$  及び  $^{242}\text{Pu}$  の自発核分裂スペクトル、 $^{243}\text{Cm}$  及び  $^{245}\text{Cm}$  の熱中性子核分裂スペクトルの測定を継続する予定となっている。

3) Measurements and Analysis of the Basic Nuclear Data for Minor Actinides  
(ISTC Proposal No. 304)

本プロジェクトはロシアのオブニンスクにある Institute of Physics and Power Engineering で実施されており、プロジェクトマネージャーは N. Rabotnov 氏である。1995 年、1996 年の2年計画で  $^{244}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$ ,  $^{246}\text{Cm}$ ,  $^{247}\text{Cm}$  及び  $^{242\text{m}}\text{Am}$  の核分裂断面積、 $^{237}\text{Np}$  の核分裂生成物の収率、遅発中性子収率（6群定数）及び2次中性子スペクトル等の精度の良い測定を目指している。また、評価済み核データファイル間の不一致を検討し、最良値を得ることを目的としている。当研究所からは、A. Ignatiouk、N. Kornilov、A. Goverdovski、V. Piksaikine、B. Foursov の5氏が来日した。今回のワークショップでは、測定系の開発状況や予備的な測定結果が報告されるとともに、 $^{237}\text{Np}$  の断面積評価について報告された。まだ、最終的な結果が出ていないが、来年度のプロジェクト終了まで予定通りの成果が得られるものと思われる。今年度で整備した測定系については、他の核種の測定にも利用できるため、リクエストがあれば、次期プロジェ

クトとして提案したいようである。

なお、日本からは、近畿大学の澤田氏が超ウラン元素の即発中性子スペクトルの評価、東北大学の馬場氏が東北大学での核分裂データの測定、東芝の川合氏が JENDL-3 の  $^{239}\text{Pu}$  の評価、理研の Mengoni 氏が Fermi ガスモデルの準位密度パラメータのシステムティックス、原研の向山氏が OMEGA プログラムについて発表した。

### 3. おわりに

本ワークショップは、ISTC と当該研究機関の Agreement で出資国の協力機関と進捗状況等を検討するため開催することが示されているものである。特に、No.304 のプロジェクトでは半年毎にオブニスクと原研で開催する計画になっている。今回は、準備期間が十分でなかったこと、核データセンターの菊池室長が病氣中ということもあり、事前に十分な準備が出来なかったことが反省材料としてあるが、今後は、十分な余裕を持って計画する必要性を感じた。特に、旧ソ連からの来日者に対しては、VISA の発行が予定どおりには進まない場合が応々にしてあり、今回も Obninsk の A. Ignatiouk 氏は予定どおりには来日出来ず、2日遅れることとなった。今後、旧ソ連からの来日者を予定されている方は、くれぐれも注意されるよう申しあげる。

## (2) 「ガンマ線生成データの測定、理論計算及び評価」に関する IAEA 研究協力第2回研究調整会合

日本原子力研究所

柴田 恵一

e-mail: shibata@cracker.tokai.jaeri.go.jp

IAEA との研究協力計画 (IAEA/CRP) に基づく標記の会合が 1996 年 5 月 21~24 日ウィーンの IAEA 本部で開かれた。本 CRP の目的は、ガンマ線生成データに関する測定、理論計算及び評価の現状を把握すると共に、今後の評価のために最良の評価方法を模索するものである。

参加者は CRP に参加している機関の代表及びオブザーバーから成り、日本 1 名、米国 2 名、オーストリア 2 名、ロシア 1 名、オランダ 1 名、イタリア 1 名、スロバキア 2 名、スロベニア 2 名、ドイツ 1 名、IAEA 2 名であった。

会合の前半は、各研究機関での第1回会合（1994年11月ボローニャ）以後の研究成果の報告があった。簡単にまとめると以下ようになる。

### (1) 測定

$E_n=1-4$  MeV の領域で  $^{56}\text{Fe}$  からの 846 keV ガンマ線の測定が Dickens により行われている。このデータは原子炉圧力容器のサーベイランス・ドシメトリー用のデータの改善をねらったのものである。14 MeV での離散ガンマ線の測定は、Al, Si, Fe 等の核種についてロシア及びスロバキアで行われている。

高エネルギーの領域（3-400 MeV）では Vonach のグループが LANL/WNR で、 $^{27}\text{Al}$  からのガンマ線生成断面積を測定し、GNASH による計算と 200 MeV 迄のエネルギー範囲で比較を行った。計算結果が予想以上に実験値を良く再現していたのには驚いた。彼らは 800 MeV の陽子によるガンマ線の測定実験も行っている。

最後に、WNR に最近設置された GEANIE について報告があった。これは、LBL にあった旧名 HERA という 21 個の高精度 Ge からなる検出器で、今後 1 年以内に使用できるようになるとのことである。 $E_n = 1-500$  MeV での離散及び連続ガンマ線の測定に用いることが出来る。

### (2) 理論計算

直接・準直接捕獲（DSD）模型の拡張が Dietrich, Likar, Cvelbar 等によって行われている。特に、Dietrich は 34 MeV での陽子捕獲反応を非束縛状態を考慮した DSD 模型 + Hauser-Feshbach で解析し、実験値との良い一致を示した。一方、Mengoni は直接捕獲模型により  $^{12}\text{C}$  及び  $^{16}\text{O}$  の中性子捕獲断面積を計算した。彼の計算結果は、keV 領域で東工大の測定値を良く再現しており、JENDL Fusion File にも取り入れられている。

前平衡エキシトン模型では、Betak が離散準位を組み込んだコード DEGAS を開発中である。

### (3) 評価

原研での核データ評価のアクティビティを柴田が報告した。内容は、JENDL-3.2 及び JENDL Fusion File のガンマ線生成データの評価、ベンチマークテストの結果並びに QMD による高エネルギーでのガンマ線生成データの予備的な計算結果である。

Kopecky は 20 MeV までの中性子捕獲断面積のライブラリーを作成した。これは European Activation File EAF-4.1 のために行った仕事であるが、半減期半日以上核種（ $^{248}\text{Cm}$  迄）を網羅している。

ベンチマークでは、Unholzer が鉄及び SS-316 の実験解析を報告した。EFF-2 による計算結果は測定値と良い一致を示した。

会議の後半は来年秋に纏める最終報告書の内容を検討した。その結果、今までに得られた成果の他に以下の項目を加えるべく、今後作業を行うこととなった。

(1) 測定

- $^{56}\text{Fe}$  846 keV ガンマ線測定の完了及びレポート化
- 14 MeV での離散ガンマ線測定及び評価値との比較
- 離散及び連続ガンマ線測定値の現在の状況

(2) 理論計算

- 利用できる計算コードの一覧表の作成
- 前平衡ガンマ線生成に対する準位密度の影響
- $^7\text{Li}$  及び  $^{13}\text{C}$  の中性子捕獲断面積を直接捕獲模型で計算する。
- 捕獲計算に対するポテンシャル及び形状因子の感度

(3) 評価

- 軽核の中性子捕獲断面積の評価値の比較
- ガンマ線強度関数の測定値のデータベース及び推奨値
- 標準ベンチマーク問題の提案

以上が会合の概略であるが、来年度からは JENDL-3.2 の改訂に本格的に着手する予定でもあり、本 CRP の成果は今後ガンマ線生成データの改善に活かしていきたい。