

3. 核データ評価関連

日本原子力研究所

深堀 智生

核データの評価に関しては、評価済核データファイル関係、国際協力、中高エネルギー領域及び理論の進展に関するテーマを含めて口頭発表 41 件、ポスター発表 41 件であった。中高エネルギー領域に関しては九大の石橋氏が後述されると思うので、ここでは 20 MeV 以下のエネルギー領域の発表に限って紹介しようと思う。

1. 評価済核データライブラリー

今回の国際会議から取り入れられた新しい趣向として、JENDL-3.2、ENDF/B-VI、JEF-2、BROND-2 及び CENDL-2 の大規模核データ核データライブラリーに関する特別招待ポスター発表であった。5 分間の紹介講演の後、通常のポスター発表とは別室で核ライブラリーに関する現状報告がなされた。

この他、大規模評価済核データライブラリー関連の発表としていくつかの口頭発表及びポスター発表がなされた。日本からは、菊池（原研）らによる「特殊目的核データファイル」についての口頭発表、川合（東芝）らによる「JENDL-3 FP 核データライブラリーの修正」についてのポスター発表が行われた。米国からは、Lubitz (KAPL) による「熱外領域の α 値を増加するための ENDF/B-VI ^{235}U 断面積の修正」及び Holden (BNL) の「ENDF/B-VI における中性子捕獲及び核分裂反応に対する Westcott g - 因子の温度依存性」のそれぞれ口頭及びポスター発表、JEF からは、Dietze (CEA Cadarache) らによる「特別にデザインされた随伴中性子束を持つ原子炉体系における Rossendorf 実験の再解析による JEF-2 データのチェック」についてのポスター発表があった。

その他のライブラリー関連の発表として、口頭での Su (CIAE) らによる「中国評価済核パラメーターライブラリー CENPL」についての発表、Liu (CIAE) らの「CENDL-2、ENDF/B-VI、JENDL-3、BROND-2 ライブラリーの Fe、Ni、Cr 中性子核データの相互比較」、Szondi (Budapest 工科大) らの「断面積ライブラリー IRDF-90 及び実用のためのユーザーフレンドリーな処理」、Ignatyuk (IPPE) らの「放射化データライブラリー ADL-3」などのポスター発表があった。

2. 国際協力

大規模評価済核データライブラリーの共通の問題の解決やその他の核データ評価に関

する国際協力が行われているが、今回の会議では、Salvatores (CEA Cadarache) による NEANSC 評価国際協力ワーキングパーティーの現状に関する総括報告、川合（東芝）らの『NEANSC 評価国際協力ワーキングパーティー SG10 弱吸収体核分裂生成物に対する非弾性散乱断面積』の活動報告、 ^{56}Fe や ^{58}Ni の (n, α) 反応断面積評価結果としては JENDL-3 が現状では最も良いとの Vonach (IRK) らの中性子入射ヘリウム生成断面積の測定・理論計算・評価の改良に関する IAEA/CRP の報告の 3 件の報告があった。評価に関するマンパワー不足が懸念されている現在、着実に国際協力が根付きつつあるとの印象を受けた。

3. 準位密度、ポテンシャル

理論のセッションでは、Grimes (Ohio 大) が shell 効果を含んだ Ignatyuk 型の公式が必要であることや IBM などでも有効であることなど、実験的研究成果を含めた準位密度に関する総合報告を行ったのを始めとして、Cerf (IPN Orsay) らによる「重核の現実的準位密度計算」、Rohr (IRMM) による「準位密度表式のパラメータ及びその実験データによってテストされたエネルギー依存」、Fu (ORNL) による中性子と陽子のエキシトン準位密度を別々に計算する方法論とその利点を報告した「1 及び 2 種類のフェルミオンに基づくエキシトン準位密度を用いて計算された中性子放出スペクトル」などの報告があった。準位密度パラメータの核反応モデル計算に於ける重要性は様々な講演の中で指摘され、今後とも理論モデルの主要な研究課題であるという印象であった。

ポテンシャルに関しては、中性子ポテンシャルのフェルミレベル近傍での振る舞いに関する岩本（九大）らの「 $1p-1h$ 状態から評価された中性子束縛状態ポテンシャル」についての報告があった。

4. 核分裂に関する評価

核分裂評価関連では、口頭発表 3 件、ポスター発表 5 件の報告があった。全体としてマイナーアクチノイドに関する発表が増えてきたようである。口頭発表では、Madland (LANL) の「TRU の自発核分裂に対する即発中性子スペクトル及び平均即発中性子多重度の計算」、Siegler (IRMM) らの「0.3 から 5.5 MeV 中性子による ^{237}Np 核分裂断面積の研究」、及び、Klepatskij (RPCPI) の「即発核分裂中性子及びガンマ線スペクトル及び多重度の一貫性のある解析と評価」の報告が行われた。ポスターでは、Barabanov (Kurchatov) らにより「共鳴中性子入射核分裂反応からの p -even 及び $-odd$ 角分布相関を説明する新しい理論的可能性」、Fomushkin (EPI) により「一般化 Chebyshev-Laguerre 多項式のフーリエ展開による核分裂中性子スペクトル近似」、大

澤（近大）らによる「マイナーアクチニドの核分裂中性子スペクトルの評価」、Moxon (IRMM) らによる「熱中性子領域における ^{235}U の η 測定の解析」、及び、Gavron (LANL) らによる「 ^{237}U の核分裂断面積の統計模型計算」が発表された。

5. R-行列

R-行列関係の口頭発表として、Hale (LANL) らによる広島原爆による被曝線量の再評価のための計算のための「 ^{15}N 系の R-行列解析からの $n+^{14}\text{N}$ に対する断面積」、Larson (ORNL) の「最近の R-行列解析コード SAMMY の改良」が報告され、ポスターでは、Lukyanov (Sofia 大) により「統計的 R-行列理論における特性関数」についての発表があった。

6. 非弾性散乱、アイソマー

非弾性散乱反応に関しては、Pronyaev (IPPE) の「広範囲のエネルギー領域における中性子非弾性散乱の直接過程成分の寄与」、Ignatyuk (IPPE) らの「準安定準位核による中性子反応のアイソマー収率及び断面積の計算」、河野（九大）らの「 ^{238}U 非弾性散乱断面積の評価」の3件のポスター発表があった。

7. 誤差、共分散

誤差、共分散に関しては、口頭発表で Froehner (KfK) の「分離及び非分離共鳴領域における誤差評価及び fluctuation」についての報告があり、 ^{235}U などの評価でファイル間の差が 2~3% もあるのにその誤差が 0.1% と過小評価するのはおかしく、これは共鳴解析で共分散に十分な考慮をしていないためで、この評価を行う必要があり、また、全断面積の非分離共鳴領域に於ける fluctuation の取扱にも注意を要するとの指摘がなされた。

この他、Badikov (IPPE) らの「解析的に近似された核データの誤差幅と共分散」、Tagesen (Vienna 大) らの「 ^{52}Cr の速中性子断面積及び共分散行列の評価」、河野（九大）らの「核反応模型から計算された $^{54, 56}\text{Fe}$ の評価済核データの共分散行列」及び D.L. Smith (ANL) らの「共分散法による崩壊データのフィッティング」がポスターにより発表された。

8. スタンダード、ドシメトリー

スタンダード断面積については、Wasson (NIST) により「標準中性子断面積の現状とニーズ」の口頭発表があり、標準的な核反応断面積である $^1\text{H}(n,p)$ 、 $^3\text{He}(n,p)$ 、

$^{12}\text{C}(n,n)$ 、 $^6\text{Li}(n,\alpha)$ 、 $^{10}\text{B}(n,\alpha)$ 、 $^{197}\text{Au}(n,\gamma)$ 、 $^{235}\text{U}(n,f)$ などの現状の精度及び今後のニーズに関する報告があった。

ドシメトリー関連では、ポスターセッションに於いて岩崎（東北大）から「B-スプレインフィッティングを用いたドシメトリー断面積の評価」、Badikov (IPPE) らにより「 $^{46}\text{Ti}(n,p)$ ^{46}Sc 、 $^{48}\text{Ti}(n,p)$ ^{48}Sc 、 $^{58}\text{Ni}(n,p)$ ^{58}Co 、 $^{60}\text{Ni}(n,p)$ ^{60}Co のドシメトリー反応の評価」について発表された。

9. コード、データベース

評価用コードとして、上述の 3.5 の SAMMY の他に Tagesen (Vienna 大) らによる「一般化最小二乗法断面積評価コード GLUCS」が紹介された。

評価用データベースに関しては、Reffo (ENEA) らの「核模型計算の標準入力データセット」、Rudstam (Studsvik 中性子研究所) の「核分裂収率データベースの最近の改良」、Holden (BNL) の「1994 年版物理化学ハンドブックのための熱中性子断面積及び共鳴積分」などの報告があった。

10. その他

その他の評価関係の発表として、Maslov (RPCPI) から「アクチニド(n,2n) 応断面積の対効果」、Zhang (CIAE) から岩本-原田の理論のクラスター形成因子を励起エネルギー依存にした「中性子入射ヘリウム生成理論計算の改良」、渡辺(九大) らから SCINFUL の改良版 SCINFUL/DDX による計算に関する「Monte Carlo 法を用いた ^{12}C の中性子入射二重微分断面積及び Kerma 因子の計算」などの口頭発表があった。ポスター発表では、Strohmaier (IRK) らの「 ^{23}Na 及び ^{31}P の中性子入射反応の模型による記述の比較研究」、Manokhin (IPPE) の「(n,2n) 励起関数の系統性」が報告された。

以上、20 MeV 以下の核データ評価に関連する発表について簡単に紹介したが、最後にこれらの発表全体に関する印象を少しだけ述べる事にする。大規模評価済核データファイルの共通の問題点に関しては、NEANSC 評価国際協力ワーキングパーティーなどに於いて着実に解決されつつある。また、会議全体の評価に関する印象としては、中高エネルギーの評価手法・理論に関する研究の方向へシフトしてきているようではあるが、20 MeV 以下のエネルギー領域の評価に関しては、共分散や核模型の標準入力データセットなどに関する発表にみられるように、更に上の精度を求めた詳細な評価手法の模索が行われているような印象を受けた。