



CSEWG と USNDP 会合

Los Alamos National Laboratory

河野 俊彦

kawano@lanl.gov

1. はじめに

ENDF の中心的会合である CSEWG (Cross Section Evaluation Working Group) と、USNDP (United States Nuclear Data Program) の定例会合が、11月4日から11月7日の4日間、BNLにて開催されました。今回は、開催当時 LANL に滞在していた九大学生の野田君を除いて日本からの参加者が無かったので、私の方から簡単に報告させていただきます。手抜き言い訳ではありますが、他のミーティングがあったり、CSEWG と USNDP が一部平行セッションになっている関係上、全ての発表を見ていたわけでは無いので、概略だけとなります。全ての発表スライド及びサマリは、CSEWG の Web Site (<http://www.nndc.bnl.gov/csewg/>) で見ることができます。なお主催者の話ですが、特に新しい ENDF のリリースと関係しているわけでもないのに今年の参加者が例年に無く多かったとのこと。非公開ながら GNEP/AFC 関連の会合も並行して行われたのも、理由の一つかもしれません。

毎年 CSEWG/USNDP の会合は並行して行われますが、CSEWG が ENDF の評価・検証、及び合衆国内での実験アクティビティに関する発表が中心となるのに対し、USNDP は DOE のプログラムとしての核データ活動に関する発表・議論が中心となります。具体的には、CSEWG は ENDF/B-VII.1 に向けた情報交換と ENDF-6 フォーマットに対するコンセンサスを得る場であり、CSEWG は ENSDF (Evaluated Nuclear Structure Data File) の評価、核反応理論や天体核物理に関する講演、データ提供のための Web サービス、ユーザーフォーラムからなります。一部共通セッションとなっているのが分かりにくいのですが、今年は共分散データに関するセッションが CSEWG/USNDP 共通セッションとして設けられました。

2. ENDF/B-VII.1 に向けた評価関連

ENDF の次期リリース ENDF/B-VII.1 に関連して、現状を包括的に把握しようとの考えから、今年の CSEWG の評価のセッションは例年とは違った形式を採りました。すなわち、軽核から重核へ、それぞれの核種についてスライド 1、2 枚の短い発表を寄せ集め、VII.1 に対して可能なデータ改訂を一気に俯瞰しようというもの。残念ながら、個々の発表を短時間に抑えるのは難しく、セッション時間を大幅にオーバーしてしまい、うまく行ったとは言い難いようです。VII.1 の次を目指す VII.2 に関連したセッションは、ほぼ全てキャンセルとなってしまいました。

ENDF/B-VII.1 では大幅な変化は予定されておらず、II.0 で報告された問題点の修正と、幾つかの新しい評価、及び共分散データが入れられる予定です。軽核から構造材核データのアップデートとして報告されたものは、 ${}^6\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$, ${}^{16}\text{O}$, ${}^{19}\text{F}$, Ti, V, Cr, Mn, ${}^{90}\text{Zr}$ 等。ANL と ORNL での新しい共鳴解析を含みます。面白いのが W の評価で、現在 3 種類の異なる新しい評価値があるそうですが、全て EMPIRE 計算によるものとのこと。LLNL では数年前にドシメトリ断面積の評価が STAPRE を用いて行われており、これを、TALYS を使って完全なファイルにする作業が続けられているとのこと。

重核では、LLNL の ${}^{240}\text{Am}$ の評価、LANL での ${}^{241}\text{Am}$ の捕獲断面積の新しい計算、 ${}^{237}\text{U}$ と ${}^{239}\text{Np}$ に関する問題点の報告がなされました。特に岩本修氏 (JAEA) の代理という形で、JENDL Actinide-2008 の紹介を筆者が行い、超重元素核データ等、元来 JENDL-3.3 から採られていたものを、この新しい核データに置き換える計画です。

現段階では、ENDF/B-VII.1 は 2010 年のリリースを目指しています。全核種に共分散データをつけるのは見送られましたが、ユーザからの要望がありそうな 100 核種程度は共分散データを含む形でリリースされる予定ですので、共分散データ利用の点からも現実的なライブラリとなるでしょう。

3. 共分散データ

CSEWG/USNDP 共通セッションである共分散のセッションでは、評価手法の開発とデータ評価の現状が報告されています。BNL からは EMPIRE と KALMAN を使った共分散評価、及び結果の可視化について。ORNL では SAMMY による F, K, Mn, Ti, W の共鳴パラメータ共分散データの評価、LLNL ではモデル計算の立場からの核分裂スペクトル誤差の推定、LANL からは軽核から重核に及ぶ共分散評価作業の現状、核分裂スペクトル共分散、NJOY での共分散データ処理にわたる幅広い講演がなされました。

今回、IPPE の Ignatyuk 氏が参加されており、ENDF 共分散データに関するレビューが行われました。種々の共分散データに関して、BROND-3 の共分散との比較を行ったものですが、肝心の BROND-3 が公開されていない現状では何とも言えません。当然ながら、BROND-3 が何時公開されるのかという質問を受け、「年内には」との歯切れの悪い答えをされておりましたが、現段階でその気配は無いようです。

4. USNDP 核反応モデリング

USNDP の核反応セッションは、DOE/USNDP の元での核反応モデルの報告が行われますが、USNDP の予算以外で行われている計算コードに関する発表も含まれます。BNL からは恒例の EMPIRE 開発の進捗状況。準位密度公式と核分裂モデルの改良と、共鳴パラメータとその共分散評価を支援するモジュールの開発について。LANL では新しい核分裂障壁の計算と、即発中性子核分裂スペクトルの実験と計算。LLNL からは Monte Carlo 法を用いた、やはり即発中性子スペクトルの計算、及びパラメータの感度について。ORNL は SAMMY ver.8.0.0 の発表を行いました。SAMMY と言えば N. Larson 氏ですが、今回は G. Arbanas 氏による発表で、時代の変化を感じます。

5. おわりに

ENDF/B-VII.1 に向けたデータ改訂作業報告を短い文章にまとめるのは至難の業ですので、詳細に興味のある方は CSEWG の Web Site に置かれた発表スライドとサマリを参照してください。ENDF では、正式リリース前の評価データを ENDF/A として公開することが決まっています。上に挙げた新しい評価データは、VII.1 のリリース前であっても、基本的には参照することが可能です。

LANL と LLNL で Monte Carlo を使った計算方法が確立されつつあること、LANSCE の FIGARO 検出器での Double Time-of-Flight を用いた測定の報告、スペクトルの共分散データ評価など、即発核分裂中性子スペクトルに関する研究が増えています。高速炉心体系での中性子エネルギースペクトルの、実効増倍率予測精度に対する重要性が改めて認識されたもので、今度 IAEA 等でも研究プロジェクトが立ち上がる可能性があります。