

ENSDF グループ令和元年度会合議事録

日時 令和 2 年 2 月 12 日 午後 1 時 30 分～5 時 00 分
場所 原子力機構 東京事務所第 4 会議室
出席者 飯村秀紀（原子力機構）、市川雄一（理研）、大矢進（元新潟大）、片倉純一（元長岡技術科学大）、神戸政秋（元東京都市大）、小浦寛之（原子力機構）

配付資料 (1) high priority list
(2) ENSDF 処理コード (BrIccMixing, GABS, BetaShape, ConsistencyCheck) のアップデート
(3) 原子力機構核図表について

議事

(1) 作業状況の確認と活動計画

評価済み核構造データファイル (ENSDF) のうち、日本は質量数 $A=120$ – 129 の改訂を分担している。このうち、 $A=128, 129$ については、前回の改訂に限りハンガリーが担当した。また、 $A=123$ は現在、米国のミシガン州立大が改訂作業を行なっている。これらは、次回からは再び日本が担当する。

会合では、米国立核データセンター (NNDC) から昨年送られてきた high priority list (資料 1) に基づいて、日本が担当している各質量数について改訂の緊急度を確認した。現在の Nuclear Data Sheets の出版年が古いのは、順に $A=120$ (high priority list よると、全質量数のうち 18 番目に古い)、 $A=126$ (20 番目)、 $A=122$ (63 番目)、 $A=124$ (90 番目) である。また、前回の改訂後に発表された文献数が多いのは、 $A=124$ (全質量数のうち 6 番目に文献数が多い)、 $A=126$ (7 番目)、 $A=120$ (24 番目)、 $A=122$ (29 番目) である。これらは、特に改訂が急がれる質量数である。

$A=126$: 昨年度、NNDC に送った原稿が非常に詳しく査読されて戻ってきた。それを基に大矢委員と飯村委員が修正中である。会合では、飯村委員が、数値の丸め方についての査読者の意見を紹介した。また、回転バンドのバンドメンバーについて、回転バンドであることを根拠にスピン・パリティを与えることを査読者が提案していることも紹介した。これについて会合で議論した結果、スピン・パリティを与えるかどうかはあくまで評価者の判断であることを確認した。ただし、評価者が根拠不十分と判断したとしても、文献でスピン・パリティが与えられている場合には、そのことをコメントの形で記載することになった。 $A=126$ の修正稿は令和 2 年度初めまでに NNDC に送る予定である。

$A=120$: この質量数は 18 年間改訂されておらず、改訂が極めて急がれる。今年度は、神戸委員と片倉委員が文献の収集を行った。今後の評価作業を速やかに進めるため、

片倉委員が Tc から Cd、大矢委員が In と Sn、神戸委員が I から La を分担することになった。また、飯村委員が、A=126 の終了後に Sb と Te を担当する。次回の核構造・崩壊データ評価者ネットワーク会議までに、査読用の原稿を NNDC に送ることを目標とする。改訂ファイルの作成に関して、実験データを編集した XUNDL ファイルをどのように ENSDF に取り入れるかを議論した。取り入れる際に XUNDL ファイルの内容を確認すること、Adopted Dataset との整合をとること、XUNDL では実験条件などが詳細に書かれている場合があるので簡略化することなどを申し合わせた。

A=124: よく実験対象に選ばれる質量数であるので、評価しなくてはならない文献数がたいへん多い。今年度は、担当する小浦委員が、前担当の片倉委員が収集した文献を引き継ぐとともに、追加の文献の収集を行った。来年度は、小浦委員がこれらの文献を評価して改訂ファイルの作成を始める。

昨年度の JENDL 委員会で、ENSDF グループのメンバーが減っていることに対して、シニア研究者が評価活動を継続するための予算を確保できないかというコメントが出された。これについて会合で議論した結果、NNDC はそのような予算を持っているので、NNDC の予算申請で ENSDF の必要性をどのようにアピールしているのかなどを問合せて参考にすることにした。また、PHITS の作成グループなどの ENSDF のユーザーと組んで外部予算を申請できないか検討することにした。

(2) 核構造・崩壊データ評価者ネットワーク会議の報告

昨年 4 月に IAEA で開催された核構造・崩壊データ (NSDD) 評価者ネットワーク会議に小浦委員が出席したので、会議の内容を紹介した。会議では、小浦委員が日本の評価作業の状況を報告したのに対して、日本は評価活動を続けられるのかという質問が多くあがった。メンバーが定年を迎え、今後の活動が安定して続けられるか NNDC など心配していた。日本は核データにおいて主要な国とみなされており、ENSDF でも大きな役割を果たして欲しいという強い期待が感じられた。

その他、ネットワーク会議では、評価のルールに関するトピックとして有効数字についての議論が交わされた。ENSDF では、数値の有効数字は 6 桁までであるが、半減期などでそれを上回る精度の実験が近年行われている。そうした実験値の評価は各評価者によってばらつきがあるという指摘があった。これに対処するために、ENSDF の書式の改良と高精度データの評価基準の作成を、ネットワーク会議で今後引き続き検討することになった。次回会議は、日本とオーストラリアが候補であったが、令和 3 年秋にオーストラリアで開催することになった。

(3) ENSDF 処理コードのアップデート

ENSDF の処理コードのアップデートについて NNDC から連絡があったので委員間で情報共有した (資料 2)。このうち、BrIceMixing は内部転換電子の実験データから γ 遷

移の多重度を理論計算するコードである。GABS は基底状態への β 崩壊の分岐比などを入力パラメータとして、 γ 遷移の絶対強度（親核の β 崩壊あたりの強度）を計算するコードである。BetaShape は、 β 崩壊の $\log ft$ 値や軌道電子捕獲/陽電子放出の分岐比などの計算に用いられている LogFT コードを改良するために、現在開発中の理論計算コードである。このコードは、新たに β 線スペクトルの計算も出来るようになっている。ConsistencyCheck は、作成した ENSDF に物理的な矛盾が無いか確認するのに現在使われている PANDORA コードに代わる新たな処理コードである。PANDORA が Fortran で書かれていたのに対して、ConsistencyCheck は Java で書かれていて現代化されている。

(4) XUNDL

XUNDL は、核構造・崩壊の実験データを編集したファイルである。XUNDL の形式は ENSDF と同一であるが、ENSDF と異なり実験データの評価は行わない。評価を行わないので、実験の論文が発表されてからファイルが作成されるまでの時間が ENSDF に比べてはるかに短い。NNDC は、XUNDL をさらに普及させるため、Physical Review C と協力して論文受理と同時に XUNDL も公開される仕組みを始めたそうである。XUNDL は主に米国の各評価センターで作成されている。市川委員が、今年度に理研 RIBF で取得された 2 件の実験データの XUNDL ファイルを作成して NNDC に送ったことを報告した。市川委員は今後も XUNDL ファイルの作成を継続する。NNDC などからは、理研に対して、XUNDL だけでなく ENSDF の評価者を出してもらいたいという要望が来ているが、市川委員によると困難な状況である。

(5) 核図表

小浦委員が核図表 2018 を令和元年 3 月に公開・配布したことを報告した（資料 3）。実験的に確認された核種は、核図表 2014 の 3150 核種から核図表 2018 では約 3300 核種に増加した。最初に、英語版 1000 部と教育用の日本語版 500 部を印刷した。後から英語版 2500 部を増刷した（令和 2 年 3 月末に納品予定）。これまでと同様に今回も無料で配布したが、英語版の有償化などについてアンケートを実施した。英語版の有償化については、小浦委員は、価格に相当する価値を付け加える必要があり難しいという意見である。また、NNDC の NuDAT のようなアプリケーションの開発も、プログラムの維持管理の問題から現実的でないと考えている。

令和 2 年 1 月末～3 月末の期間限定で、核図表を高校に配布するためのクラウドファンディングを実施している。目標額 150 万円が達成されれば、核図表 2018 の日本語版 1200 部を作成して茨城、福島県内などの高校に配布するとともに、それを用いて高校での出張講演を実施する予定である。（議事録作成時注：目標額は達成された。）