



お知らせ

(2) 核データ評価研究グループ

核図表 2010 年版について

日本原子力研究開発機構
原子力基礎工学研究部門
片倉 純一

katakura.junichi@jaea.go.jp

1. はじめに

核図表は 1976 年版（公刊は 1977 年）から 2004 年まで 4 年毎に改訂してきたが、2004 年版の公刊後は、人材や資金の関係で、改訂を行うことが出来ないままになっていた。また、同時に毎年更新していたウェブ版の核図表も更新が止まったままになっていた。この状況をなんとかし、核図表を改訂しようと早稲田の橘さんや原子力機構先端基礎の小浦さんの働きがあり、今般 6 年ぶりに改訂し核図表 2010 年版を出版するとともにウェブ版の核図表も更新することが出来たので、この核図表 2010 年版について紹介する。

2. 核図表データの更新

更新されたデータは、裏面のデータを除いて基本的に文献等に報告された測定データであるが、何年までに報告されたデータを採用するかが議論となった。出来るだけ最新のデータを採用したいが、物理的に無理な点もあり、基本的には 2008 年までに報告されたものを採用することとなった。また、出来るだけ文献調査の労力を省くため、国際的に評価作業が行われている ENSDF (Evaluated Nuclear Structure Data File: 評価済核構造データファイル) から取ることとしたが、ENSDF の改訂頻度が最近は落ちていること等を勘案し、2004 年以降の文献を調査し、ENSDF にまだ入っていないものは新しい文献のデータを採用することにした。文献としては、以下の 18 文献とし、分担して調査を行った：

- 1) Atomic Data and Nuclear Data Table
- 2) Applied Radiations and Isotopes
- 3) Europhysics Letters

- 4) Hyperfine Interaction
- 5) IEEE Transaction of Nuclear Science
- 6) JETP Letters
- 7) Journal of Nuclear Materials
- 8) Journal of the Physical Society of Japan
- 9) Journal of Physics G
- 10) Nuclear Instruments and Methods A
- 11) Nuclear Physics A
- 12) Physical Review C
- 13) Physical Review Letters
- 14) Physics Letters B
- 15) Radiochimica Acta
- 16) Soviet Journal of Nuclear Physics
- 17) European Physical Journal A
- 18) Nature

1976年版から2004年版までの採録核種数の推移をみると改訂毎に約150核種が追加されてきた。しかし、今回の改訂では30核種の追加にとどまっている。この他、2004年版では半減期が分かっていたが、その後半減期も測定された核種が8核種程ある。これまでの追加核種数と比べると、そろそろ新核種の発見も頭打ちになってきているのかもしれない。

なお、今回の改訂ではZ=112の元素の名前と元素記号が2010年にIUPAC (International Union Pure and Applied Chemistry) から recommend された[1]ことを受け、それぞれコペルニシウム (Copernicium) 及び Cn として採用してある。

理論計算で推定した半減期については2004年版にはベータ及びアルファ壊変の半減期を記載していたが、今回の2010年版にはこれらに加え自発核分裂の半減期の推定値も記載してある。

また、裏面の表については、基礎的な物理定数は2006年のCODATA (Committee on Data for Science and Technology) の recommendation[2]に基づき更新した。さらに、中性子の捕獲断面積については2010年3月に完成し、同年5月に公開されたJENDL-4.0[3]のデータを採用した。JENDL-4.0に含まれている核種は全て記載することが出来たが、スペースの関係で安定核であってもJENDL-4.0に含まれていない核種については割愛せざるを得なかった。このため、2004年版にあったRe、Ir、Pt等は安定核であっても記載されていない(これらの核種の2004年版の値はMughabghabの推奨値[4]である)。

ウェブ版については、半減期及び崩壊形式のデータは印刷版と同じである。これまで

は領域毎に分かれている表示しか出来なかったが、今回の改訂では全部つながった表示で核図表を表すことも出来るようになった。

3. その他

核図表は先にも述べたように 1976 年版から 4 年毎に 2004 年まで出版してきた。このように継続してこられたのは、この間一貫して核図表のデータ収集を実施して頂いた広島大学（後に広島国際大学に移られた）の堀口先生の努力に負うところが大きであった。2004 年以降は堀口先生の仕事の都合で核データの更新が出来なくなり、2008 年の印刷版、2004 年以降のウェブ版の更新が進まないまま来ていた。2010 年版の更新が出来たのは橘さん、小浦さんの働きが大きい他、早稲田大学鷹野研の協力も得ることができ、学生さん達によるデータの修正や確認等も行ってもらったことが出来たことにもよる。このため、余談であるが 2010 年版の表紙は早稲田のスクールカラーであるえんじとしてある。

今後については、今のところ未定であるが、出来るだけ継続して改訂して行くことが望ましいが、今回の改訂した核種数等を考えると改訂の年数は 4 年より長くてもかまわないように思われる。データの収集や編集等で結構、手間隙が掛かる仕事であるが、継続して進めてくれる人が出てくることを期待したい。

参考文献

- [1] K. Tatsumi and J. Corish, “name and symbol of the element with atomic number 112 (IUPAC Recommendations 2010),” *Pure Appl. Chem.* **82**(3), 753 (2010)
- [2] P.J. Mohr, B.N. Taylor and D.B. Newell, “CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2006,” *J. Phys. Chem. Ref. Data*, **37**, 1187 (2008) and *Rev. Mod. Phys.*, **80**(2), 633 (2008).
- [3] K. Shibata et al., “JENDL-4.0: A New Library for Nuclear Science and Engineering,” *J. Nucl. Sci. Technol.*, **48**(1), 1, (2011).
- [4] S.F. Mughabghab, “Thermal Neutron Capture Cross Sections, Resonance Integrals and G-Factors,” INDC(NDS)-440, IAEA (2003).