

京都大学基礎物理学研究所国際ワークショップ「生物・医学を物理する」に参加して

NPO 知的人材ネットワークあいんしゅたいん

基礎科学研究所

牧永綾乃

国際ワークショップのタイトルに興味を持ち参加させて頂きました。放射線物理、医療物理、生物物理等に渡る幅広い分野の歴史的流れや最近の研究についての知見を深める機会に恵まれ非常に有意義な時間を過ごす事が出来ました。

私は、平日は北海道大学医学研究科で医学物理教育・臨床業務に携わっております。前職の北大原子核反応データベース研究開発センター所属時代からの研究テーマの1つとして、医療用原子核データベースの整備(核データ測定、核データ評価、データベース作成、ベンチマーク)があります。(日本の?)核データ分野では、医療用核データといえば加速器技術、イメージングをはじめとした計測技術、RI生成技術、放射線防護といった技術開発関連のテーマがメインとなります。例えば、放射線治療時の患者体内における線量分布の良し悪しを生物学的効果や臨床的知見を考慮し、その上で必要となる核データの精度管理・品質保証を行うという具体的な議論は殆ど耳にしません。これは、原子力工学系核データ分野で、設計に必要となる基礎データの精度要求が様々な核種・反応・エネルギー帯で調査されており、着々と整備され高精度化し続けているのに対して非常に対照的です。私の場合について弁解するならば、関連する核反応をリストアップして核データの無い部分について必要だと認識する事は出来ますが、医学物理、放射線生物学、生物物理学的な専門知識に乏しい状態では、どの程度の精度の核データを準備すれば良いか想像が出来ずに立ち往生している部分がありました。

今回ワークショップに参加して、低線量放射線影響、低エネルギー、放射線治療というキーワードに興味を持ちました。さっそく、ICRP(国際放射線防護委員会)のPublication 110 [1]に収録されている人体ファントム中の各臓器における元素構成を調べました。Mineral bone(男性)の重量比についてみると、炭素 15.6%、酸素 44.8%、リン 9.4%、カルシウム 21.3%、リン 9.4%、他と続いています。今回は、汎用性の高い光子と物質の相互作用データとして光核反応に注目しました。実験核データベース IAEA_EXFOR [2]、評価済み核データライブラリー ENDF [3]と比較したところ、中性子放出断面積は 1970 年頃の古くて誤差の大きな実験データ、陽子放出断面積でも同様、または実験データがない。粒子閾エネルギー以下に至っては実験データが無く、評価データもグループ毎で違っていたり、計算モデル適用範囲外という事だと推測しますが、直線のような線が引っ張られているだけのものもあります。核データ情報はモンテカル

ロシミュレーションにも組み込まれ利用されている重要な物理量です。早速、生体物質の1つであるCa-40の粒子閾エネルギー以下における光核反応実験のプロポーサルをドイツの実験施設に提出したところ無事に審査を通過しました。今後、研究結果を上手く医学・生物物理へと繋ぐ事が出来るよう努力して行きたいと思えます。

最後になりますが、本ワークショップでの活発な議論、終わりの方で若手研究者が自身のテーマに関連するワーキンググループの立ち上げと参加呼びかけの発表をされていた事に感銘を受けました。非常に興味深く刺激的な会を構成くださった世話人の皆様へは感謝の念でいっぱいです、有難う御座いました。

[参考文献]

[1] ICRP Publication 110, Vol. 39, No. 2 (2009).

[2] N. Otuka, E. Dupont, V. Semkova, B. Pritychenko, A.I. Blokhin, M. Aikawa, S. Babykina, M. Bossant, G. Chen, S. Dunaeva, R.A. Forrest, T. Fukahori, N. Furutachi, S. Ganesan, Z. Ge, O.O. Gritzay, M. Herman, S. Hlavač, K. Katō, B. Lalremruata, Y.O. Lee, A. Makinaga, K. Matsumoto, M. Mikhaylyukova, G. Pikulina, V.G. Pronyaev, A. Saxena, O. Schwerer, S.P. Simakov, N. Soppera, R. Suzuki, S. Takács, X. Tao, S. Taova, F. Tárkányi, V.V. Varlamov, J. Wang, S.C. Yang, V. Zerkin, Y. Zhuang, Nucl. Data Sheets, Vol. 120, 272-276 (2014). ; EXFOR (Experimental Nuclear Reaction Data) Ver. of Feb. 2016. <https://www-nds.iaea.org/exfor/exfor.htm>

[3] ENDF (Evaluated Nuclear Data File) Ver. of Feb. 2016.

<https://www-nds.iaea.org/exfor/endlf.h>

