

RCNP 研究会報告

タイトル：「高エネルギー準単色中性子照射場を活用した実験と今後の展望」

- ・日時：2015年11月26日（木）－ 27日（金）
- ・場所：大阪大学核物理研究センター 研究本館 6階 大講義室
- ・研究会世話人：岩瀬広（KEK）、萩原雅之（KEK）、八島浩（京大炉）、松本哲郎（産総研）、増田明彦（産総研）、中根佳弘（JAEA）、佐藤大樹（JAEA）、岩元洋介（JAEA）、嶋達志（RCNP）、中村尚司（東北大）

（1）全参加人数

約25名

（2）主なトピックス

阪大RCNPサイクロトロン施設の100mTOFトンネルにおいて実施した、100-400MeVの ${}^7\text{Li}(\text{p}, \text{n})$ 反応を用いた準単色のエネルギーを持つ中性子の照射場開発とその応用に関して、4つのセクションに分かれて報告が行われた。

- ① 準単色中性子照射場の特性と中性子放射化断面積測定
- ② 中性子線量計の応答測定
- ③ 中性子遮蔽実験
- ④ その他の測定と中性子TOFコースにおける今後の展開

（3）今回の研究会の主な成果

21件の中性子TOFコースにおける実験や今後の展望に関する報告・議論が行われた。以下、主な報告・議論を列挙する。

① 準単色中性子照射場の特性と中性子放射化断面積測定

100MeVを超える準単色中性子照射場は、世界的にも南アフリカiThemba施設及びRCNPの準単色中性子場しかなく、さらに200MeVを超える照射場はRCNPのみであると紹介があった。TOF法による100-400MeVの ${}^7\text{Li}(\text{p}, \text{n})$ 反応から生成する準単色中性子エネルギースペクトルの測定値が示され、 0° （ビーム軸）方向のピークに相当する単色中性子の収量と目的外中性子である連続部の中性子収量は概ね同じであることが示された。反跳陽子テレスコープによる中性子測定から導出したピーク中性子収量は、TOF法による中性子収量と良く一致することが示された。 ${}^{209}\text{Bi}$ や ${}^{59}\text{Co}$ に対する中性子放射化断面積に関して、200MeV以上の実験値は核データライブラリJENDL-HE/2007と誤差の範囲で一致するが、200MeV未満については一致しないため、解析手法を再検討するとの報告があった。

② 中性子線量計の応答測定

準単色中性子場において実施された、鉛入りレムモニタ(J-PARC)、軽量レムモニタ(富士電機)、ボナー球スペクトロメータ(産総研)、DARWIN(JAEA)、過熱液滴型中性子エリアモニタ(Spring-8)、空気入り電離箱(CERN)の応答測定、及びCERNで使用されている電子機器の中性子ソフトエラー試験の報告があった。

③ 中性子遮蔽実験

100-400MeVの準単色中性子のコンクリート及び遮蔽体透過後の中性子エネルギースペクトル測定の報告があった。液体有機シンチレータNE213を用いて、TOF法による単色中性子のエネルギースペクトル、アンフォールディング法による1MeV以上の連続スペクトルを導出する手法が紹介された。また、ボナー球を用いたアンフォールディング法により導出した熱領域～数MeVの中性子エネルギースペクトルの報告があり、今後、NE213による測定結果と繋げることとなった。遮蔽体透過後の様々な放射線モニタによる線量値の相互比較の結果、概ね一致することが示された。さらに、加速器施設の遮蔽計算に利用可能な簡易式の提案があった。

④ その他の測定と中性子TOFコースにおける今後の展開

その他の測定として、100MeVの重陽子入射に対する中性子生成二重微分断面積の測定結果について報告があった。また、スーパーカミオカンデでのニュートリノ測定において、ニュートリノ原子核反応で生成される速中性子と水との二次反応に対する補正が重要であり、その解説と、実験的評価のための準単色中性子を用いた γ 線計測テストについての報告があった。今後の展開として、上記測定の継続とともに、熱外中性子のTOFビームライン建設の提案、高エネルギー領域の中性子核分裂標準断面積測定の提案等があった。

引き続き、中性子場を活用した基礎及び応用研究を継続するため、研究者間で相互に実験協力を行うこととし、必要に応じて情報交換のための会合をRCNPにおいて開催することにした。また、原子力学会核データ部会のWGにおいて、ADS設計や放射線治療、RI生成等に必要の高エネルギー断面積のニーズ調査や測定戦略の検討を行うことになった。さらに、本研究会の成果を、2016年10月にパリで開催される第13回放射線遮蔽国際会議(ICRS-13)の特別セッションにおいて発表し、世界中の研究者にRCNPの中性子照射場における研究成果を発信することになった。

なお、若手参加者等の方々4名分の旅費と懇親会の費用に対して、合計118,960円を研計委主催研究会予算からご援助いただきました。心より御礼申し上げます。

(文責・岩元、嶋)