

新しい中性子の発生と利用

三島 賢二

KEK 物質構造科学研究所 中性子研究系

1932年に Chadwick が中性子を発見し[1]、その 10 年後の 1942 年 Fermi らによって世界初の原子炉が稼働した[2]。原子炉からの熱中性子はその後の中性子散乱技術の確立により物質研究に利用されており、1994 年 Shull と Brockhouse がその功績によりノーベル賞を受賞している [3,4]。原子核反応で発生する中性子はおおよそ MeV スケールであるが中性子散乱に利用されるのはほぼ meV から eV の領域に限られている。これは地球の表面温度がたまたま 300 K であり、その時の中性子(質量 939MeV)のド・ブROI波長が 1.8\AA とおおよそ物質の原子間距離と等しいという偶然の産物によるものであろう。実際に J-PARC では核反応から発生する MeV の中性子から超冷中性子と呼ばれる neV の中性子が発生しているが物質研究にはごく一部のエネルギー領域しか利用されていない。果たして熱中性子以外では物質研究はできないのであろうか？

本講演では新しい発生方法による中性子源の紹介とその利用方法について簡単に紹介する。中性子を使った物質研究が熱中性子を用いた回折のみである現状から新しいフロンティアを開拓する一助となれば幸いである。

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/James_Chadwick

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago_Pile-1

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Clifford_Shull

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Bertram_Brockhouse