
中性子による食品構造解析～中性子ならではの魅力

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

瀬戸秀紀

中性子散乱は、X線や電子線と同様に波としての性質を持つことから、回折現象により原子や原子集団の構造を決めることができる実験手法である。X線や電子線と比較した場合の実験手法としての特徴をまとめると以下のようになる。

- 1) 物質に対する透過度が高く、表面近くだけでなく物質の内部の情報が得られる。また放射線損傷も無視できる。
- 2) 原子核によって散乱されるため散乱能が原子番号順ではない。このことから水素やリチウム等の軽元素に強く、同位体置換により場所ごとの散乱能（コントラスト）を変えることができる。これらの特徴を用いることにより、複雑な物質の精密構造解析が可能になる。
- 3) 中性子の質量が原子核の質量と同程度であることから、散乱前後のエネルギー変化を測定することにより原子や原子集団の運動状態を知ることができる。

この他に電子スピンによる散乱を用いて磁気構造を明らかにできる、と言う特徴もあり、X線などと相補的な実験手法だと言って良い。我が国では大強度陽子加速器実験施設J-PARCが2008年より稼働して、世界最高強度のパルス中性子源と最新の中性子散乱実験装置が使えるようになった。これにより学術利用だけでなく産業利用も含めた中性子利用実験が広がってきている。

中性子を用いた食品科学研究はヨーロッパを中心に広く行われてきており、油脂や脂質、スターチ等の炭水化物、タンパク質等を対象にした様々な研究が行われている。また近年では食品中に含まれる水に着目し、乾燥や凍結に伴う運動状態の変化を調べる、と言うような実験も行われている。中でもオーストラリアの研究用原子炉ANSTOでは中性子散乱による食品科学を研究の柱の一つとして立てていて、ユーザー開拓と研究の推進を行っている。その一環として、2010年に国際会議”Neutrons and Food”をシドニーで開催し、その後2年ごとにデルフト（オランダ）、パリ（フランス）、ルンド（スウェーデン）で行われてきた。昨年は6回目の国際会議”Neutrons and Food 6”がシドニーで開催され、次回の会議を2021年に日本で開催することが決まっている。

本講演では中性子散乱の特徴と、それを用いた食品科学研究の例を紹介する予定である。

【講演者の紹介】

瀬戸 秀紀（せと ひでき） 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 教授

略歴：1989年4月広島大学総合科学部助手。2002年11月京都大学大学院理学研究科助教・准教授。2008年3月より現職。専門はソフトマター物理で、中性子小角散乱や中性子準弾性散乱、X線小角散乱を用いて、界面活性剤やリン脂質、塩などが形成する秩序構造とダイナミクスを研究してきた。