

Title	2体クラスター理論に基づく, 5MeVから14MeVまでのリチウムおよびボロン同位元素の中性子弾性散乱断面積の評価
Author(s)	菰田, 成一
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33390
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	こも だ せい いち 菰 田 成 一
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 0 4 5 号
学位授与の日付	昭和 58 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科 原子力工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	2 体クラスター理論に基づく, 5 MeV から 14 MeV までのリチウムおよびボロン同位元素の中性子弾性散乱断面積の評価
論文審査委員	(主査) 教授 関谷 全 教授 渡辺 健二 教授 池田 和義

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、リチウムおよびボロンの中性子弾性散乱断面積を 5 MeV から 14 MeV までのエネルギー範囲に亘って 2 体クラスター理論に基づいて解析評価したもので、5 章からなっている。

第 1 章では、リチウムとボロンの核データが原子炉や核融合炉の開発研究のために要求され、現実的な核構造理論に基づく実験データの解析手法が必要であることを述べ、本論文の中性子弾性散乱理論で占める位置を明らかにしている。

第 2 章では、 ${}^6\text{Li}$ の基底状態を、 α 粒子と三重陽子とに明確に区別できる 2 体クラスター状態と、一様な核物質と見なしうる状態との重ね合わせで記述することによって、中性子弾性散乱断面積を計算するためのモデルを提案し、前方散乱領域で理論値が実験値とよく一致することから入射中性子とクラスターとの準自由散乱過程の存在を確認している。

第 3 章では、第 2 章で述べたモデルが、 α 粒子と三重陽子とのクラスター構造をもつ ${}^7\text{Li}$ にも適用可能なように、理論の一般化を行い、それを用いて ${}^6\text{Li}$ と ${}^7\text{Li}$ のクラスター形成の確率を比較している。

第 4 章では、3 体クラスター構造を示す ${}^{10}\text{B}$ および ${}^{11}\text{B}$ の中性子散乱断面積の解析を実施するためにモデルの拡張を行い、 ${}^{10}\text{B}$ が 2 個の α 粒子と三重陽子とから、また ${}^{11}\text{B}$ が 2 個の α 粒子と三重陽子とからなるクラスターを形成するとき準自由散乱過程の断面積の寄与がリチウムの場合よりも小さいことを実験データの解析により確認している。

第 5 章は総括で、各章の結果のまとめである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、原子炉および核融合炉の材料として用いられるリチウムおよびボロン核が α 粒子と重陽子または三重陽子とのクラスター構造を形成するというモデルに基づいた2クラスター理論を断面積計算に適用したもので、少数パラメータを含んだ理論的断面積が中性子弾性散乱断面積の実験結果をよく再現できることを示しており、得られた主な結果は次のとおりである。

- (1) 2クラスターモデルに基づく中性子弾性散乱断面積の理論式をエネルギーに依存しないパラメータを用いて導き、散乱の角度分布の実験結果を速中性子領域全体に亘ってよく再現できることを示し、また実験データのないエネルギー領域に対しても予測できるようにしている。
- (2) ${}^7\text{Li}$ が α 粒子と三重陽子に分かれる確率が、 ${}^6\text{Li}$ が α 粒子と重陽子に分かれる確率の約2倍あることを示している。
- (3) 3体クラスター構造を示す ${}^{10}\text{B}$ 、 ${}^{11}\text{B}$ も2クラスター理論の拡張により取り扱いうることを示し、準自由散乱過程の断面積の寄与がリチウムの場合より小さいことを示している。

以上のように、本研究は、炉材料として用いられる軽い原子核の核データの解析に新手法を導入したもので、炉設計ならびに炉物理理論に寄与するところが大きく、博士論文として価値あるものと認める。