

氏名(本籍)	み 三	うら 浦	たかし 崇	(大 阪 府)
学位の種類	博 士 (理 学)			
学位記番号	博 甲 第 2205 号			
学位授与年月日	平成 11 年 7 月 23 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当			
審査研究科	物理学研究科			
学位論文題目	Many Body Effects in Atomic Scattering of Ions by Individual Caebons in C60 at a Few keV (数 keV における C <sub>60</sub> 内イオン・炭素原子散乱に見る多体効果)			
主 査	筑波大学教授	理学博士	李	相 茂
副 査	筑波大学教授	理学博士	古 野	興 平
副 査	筑波大学助教授	理学博士	田 岸	義 弘
副 査	筑波大学講師	理学博士	新 井	一 郎
副 査	新潟大学助教授	理学博士	矢 花	一 浩

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

入射エネルギーが3.2～10keVの希ガス原子(He,Ne,Ar,Xe)とC<sub>60</sub>の散乱力学から、原子散乱における多体効果を研究した。本論文はC<sub>60</sub>中における希ガス原子・炭素原子の準弾性散乱の散乱微分断面積を測定した。比較のため、同様にCH<sub>4</sub>をターゲットとした実験も行った。実験結果を評価するため、あらゆる2原子間の散乱を説明するモリエールポテンシャルを用い、希ガス原子・炭素原子の2原子散乱(孤立2原子散乱)微分断面積を計算した。その結果はCH<sub>4</sub>をターゲットとした時の希ガス・炭素原子散乱の測定結果を説明できるが、しかし、C<sub>60</sub>中での原子散乱の測定結果は、計算値やCH<sub>4</sub>の実験結果に比べて小さい値となり、特に前方散乱において違いは大きくなる。本論文では、この断面積の減少を異常に強い遮蔽効果と考え、測定値から多体効果を含んだポテンシャルとして導出した。まず、関数の形を推測するため測定した断面積に対するフリーパラメータ最適化法により原子間ポテンシャルを数値計算で導出した。その結果、原子間ポテンシャルはモリエールの関数に更に3つのパラメータを持つ Woods-Saxon 型の遮蔽関数 S(r) を乗ずることで良く表される事が分かり、改めてそれぞれのパラメータを測定値に対する最小2乗近似により決定した。導出されたポテンシャルは2つの特徴を持つ。第一に、ポテンシャルの大きさが入射原子の原子番号に依存せず、モリエールポテンシャルでスケールされる。第二に、ポアソンの式で電子分布を計算すると、孤立2原子散乱に比べて原子間距離a<sub>2</sub>のところでは大きな変化があることが分かった。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

数 keV 領域の孤立系原子・原子散乱はモリエールポテンシャルで良く記述できることが確立されている。しかし、固体内では如何なる多体効果があるかは未知の領域であった。本論文はこれを希ガス原子・CH<sub>4</sub>、C<sub>60</sub>内の炭素原子による弾性散乱角分布の違いを比較することにより世界で初めて多体効果の存在を立証した。その遮蔽関数 S(r) のユニバーサルな形とパラメータを求めた。これは、多体中の原子・原子散乱の研究で新しい分野を切り開く動機となっており、世界に重要な貢献をなすものとなっている。また、提出された論文の内容はすでに学術雑誌に掲載されており、関連する論文に引用されている。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。