



Title	12C, 27Al, 28Si, 58Niによる14N, 12C粒子の弾性及び非弾性散乱
Author(s)	河野, 功
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31009
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	河野功
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 3024 号
学位授与の日付	昭和 49 年 3 月 15 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	^{12}C , ^{27}Al , ^{28}Si , ^{58}Ni による ^{14}N , ^{12}C 粒子の弾性及び非弾性散乱
論文審査委員	(主査) 教授 山部昌太郎
	(副査) 教授 若槻 哲雄 教授 近藤 道也 助教授 村岡 光男 助教授 江尻 宏泰

論文内容の要旨

理研 160cmサイクロトロン用に多荷重イオン源を開発し、サイクロトロンで C^{4+} , N^{4+} イオンを 50 乃至 100 MeV のエネルギーに加速し、充分な強度のイオンビームを使えるようにした。この C, N イオンビームを用い、 ^{12}C , ^{27}Al , ^{28}Si , ^{58}Ni 核による 50 乃至 100 MeV の C 及び N 粒子の弾性、非弾性散乱の角度分布を測定し、N, C 粒子の弾性、非弾性散乱の研究を行った。

この入射粒子、ターゲット核及び入射エネルギーの組合わせでは、クーロンパラメーター $n = Z_1 Z_2 e^2 / h v$ の値が 2.3 から 12.6 まで変化しており、実験から、この範囲の n の値の時、弾性散乱の角度分布の形が n 値によって系統的な変り方をするのが観測された。

この大きく形の変化する弾性散乱の角度分布を光学模型によって解析した。使用した光学ポテンシャルの形は実数部、虚数部共に Wood-Saxon 型で、この場合、実数ポテンシャルの形は表面の位置と形のみが重要で、その深さについては一義的に決まらなかった。しかし、この解析から得られた各部分波の散乱マトリックス $|\eta_l|$ は実数ポテンシャルの深さによらず決まり、更にこの $|\eta_l|$ の値は phase shift 解析から得られた $|\eta_l|$ の値とも核表面附近で良い一致を示した。この結果光学模型の解析から散乱部分波の波動関数を得られることが分かった。

弾性散乱の他に、 $^{12}\text{C} + ^{14}\text{N}$, $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$, $^{28}\text{Si} + ^{12}\text{C}$ で、 ^{12}C , ^{28}Si がそれぞれ 2+, 3- 状態に励起される非弾性散乱の角度分布を測定した。この内、 $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ では両方の ^{12}C 核が 2+ に励起する相互励起、及び $^{28}\text{Si} + ^{12}\text{C}$ では入射粒子の ^{12}C が 2+ に励起する入射粒子励起も観測されたが、これは重イオンに特有な現象である。これ等、非弾性散乱の実験結果については、弾性散乱の光学模型解析から得られた光学ポテンシャルを用いて DWBA 解析を行った。この結果、重イオンの非弾性散乱では核力による励起の他に、クーロン力による励起が大きいと、角運動量 l の大きな部分波の寄与が大きくなることが分かり、また重イオンの場合にも弾性散乱の光学模型解析の結果を DWBA 解

析に適用し得ることが分かった。

論文の審査結果の要旨

C、N、O等のイオン（重イオン）を加速して、原子核との相互作用をしらべる研究分野が最近大いに注目をあつめている。河野君は、彼自身が開発した多荷重イオン源を理化学研究所のサイクロトロンに用いC及びNイオンを50～100 MeVに加速し、 ^{12}C 、 ^{27}Al 、 ^{28}Si 、 ^{58}Ni による弾性及び非弾性散乱の研究を行ったものである。

弾性散乱については、その角度分布の形のクーロンパロメーター ($Z_1 Z_2 e^2 / hv$) による依存性を調べた。又、その角度分布を光学模型によって解析し、実数ポテンシャルについては、核表面の位置と形のみが重要であることを見つけた。

非弾性散乱については、残留核が 2^+ 、 3^- の状態に励起されるものについての角度分布を求め、弾性散乱の光学模型解析から得られた光学ポテンシャルを用いて DWBA 解析を行い、実験よりえられた角度分布とのよい一致をうることが出来た。この結果、重イオンの場合は、核力による励起の他に、クーロン力による角運動量の大きい部分波の寄与の大きいことがわかった。又、 $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ 反応では ^{12}C 核が共に第一励起状態に励起され、又他の反応では入射 ^{12}C が励起される現象を観測し、之等の角度分布についても解析を行った。

以上河野君の論文は、重イオンの散乱に関する多くの知見をえたものであり、理学博士の学位論文として十分価値のあるものと認めます。