

【 25 】

氏名	金 東 赫 きむ どん ひよく
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 114 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 物 理 学 専 攻
学位論文題目	Two-Particle States Excited by the (α,d) Reactions on s-d Shell Nuclei (α ,d) 反応によって励起された s-d 殻領域核の二粒子状態)
論文調査委員	(主 査) 教 授 武 藤 二 郎 教 授 小 林 稔 教 授 安 見 真 次 郎 教 授 柳 父 琢 治

論 文 内 容 の 要 旨

申請者の研究は ^{24}Mg , ^{28}Si , ^{32}S および ^{40}Ca に α 粒子を照射して重陽子の放出される反応を詳細に研究して、この反応で生成される原子核 ^{26}Al , ^{30}P , ^{34}Cl , ^{42}Sc について多くの新しい励起準位を見出し、これらの準位を原子核の殻構造の理論および核反応の理論によって解析し、その性質を確立したものである。

申請者は京都大学化学研究所の 105 cm のサイクロトロンから得られる 29.0 MeV の α 粒子を用いて、Mg, Si, S, Ca の (α ,d) 反応を測定した。この反応で放出される重陽子の測定には、固体検出器で構成したいわゆる dE/dx カウンターと E カウンターの組合わせを用いて重陽子のみの選別を行ない、そのエネルギー、相対強度および反応角分布を測定した。これらの測定値から反応生成核の励起準位のエネルギー、核反応における角運動量の移行量などを知ることができる。

まず、 $^{32}\text{S}(\alpha, d)^{34}\text{Cl}$ 反応では、 ^{34}Cl の 1.23, 2.73, 3.64, 4.06, 4.79, 5.23 MeV など14の励起準位を観測し、これらの内、2.73, 3.64, 4.06, 4.79の4つの準位については、多くの吟味を加えつつ行なった殻模型理論の計算値がこの実測値とよい一致を示すことから、これらの準位は殻模型でいう ($d_{3/2}$, $f_{7/2}$) 配位の二粒子状態であり、そのスピン・パリティはそれぞれ 2^- , 5^- , 3^- , 4^- であることを確定した。

ついで、 $^{28}\text{Si}(\alpha, d)^{30}\text{P}$ 反応では、 ^{30}P の 0.705, 1.45, 1.97, 4.17, 4.90, 7.11 MeV など11の励起準位を得、さらに $^{24}\text{Mg}(\alpha, d)^{26}\text{Al}$ 反応では ^{26}Al の 0.42, 1.06, 1.85, 3.60, 6.85, 7.73 MeV など14の励起準位を、また $^{40}\text{Ca}(\alpha, d)^{42}\text{Sc}$ 反応では ^{42}Sc の 0.60, 1.44, 2.3, 3.0 MeV の4つの準位を測定した。これらの準位の多くは新たに見出されたものであるが、 ^{30}P の 4.17 MeV, ^{26}Al の 3.60 MeV の準位は ^{34}Cl の 3.64 MeV と同様に ($d_{3/2}$, $f_{7/2}$) 配位の 5^- 準位であることを結論した。その際の根拠は、一般的な殻構造上の推察の他に、これらの準位を生成するときの重陽子の角分布が極めて相似であり、またこれらを生成する反応の Q 値を質量数に従って並べたときの変化に顕著な系統性が見出されること、さらにこれら準位のいわゆるスペクトロスコピック因子の大きさの検討などである。

さらに ^{30}P の 7.11 MeV, ^{34}Cl の 5.23 MeV, ^{42}Sc の 0.60 MeV の準位についても上と同様な詳細な解

析, 特に二粒子移行反応理論による角分布の電子計算機による計算値の検討などを行ない, これらの準位は殻模型の $(f_{7/2})^2$ 配位に属する 7^+ 準位であることを確立した。

論文審査の結果の要旨

原子番号が10から20あたりの比較的軽い原子核の, ある程度高い励起状態については, その性質がまだ充分には判明していない。申請者の研究はこの近傍の奇奇核の励起状態について多くの新しい測定値を得てこれを解析したものである。

申請者は京都大学化学研究所のサイクロトロンより得られる 29 MeV の α 粒子を用い, ^{24}Mg , ^{28}Si , ^{32}S , ^{40}Ca を標的核とした (α, d) 反応の重陽子を固体検出器によって測定し, そのエネルギー, 角分布, 相対強度などを詳細に分析研究した。

これらの実験値から, それぞれの場合の生成核 ^{26}Al , ^{30}P , ^{34}Cl , ^{42}Sc について多くの新しい励起状態を見出し, これらの励起状態が原子核の殻構造模型の観点からどのような核子配位の状態であるかを種々の側面にわたって検討し, 多くの新しい事実を明らかにした。すなわち, ^{34}Cl の 2.7, 3.6, 4.1, 4.8 MeV の4つの準位は殻模型の理論計算値との対比から, いわゆる $(d_{3/2}, f_{7/2})$ 配位によって生じる二粒子状態で, スピン・パリティがそれぞれ 2^- , 5^- , 3^- , 4^- の準位であることを確定した。また ^{26}Al の 3.6 MeV, ^{30}P の 4.17 MeV の準位も, ^{34}Cl の 3.6 MeV 5^- 準位と同様に $(d_{3/2}, f_{7/2})$ 配位の二粒子状態 5^- であることを, これらの反応の重陽子の角分布の解析, 生成反応のQ値の規則的変化などによって推定した。また ^{34}Cl の 5.23 MeV, ^{42}Sc の 0.6 MeV および ^{30}P の 7.1 MeV 準位はいずれもスピン・パリティ 7^+ で殻構造上では $(f_{7/2})^2$ 配位の二粒子状態であることを同様な解析によって結論することに成功した。

以上を要するに, 申請者の研究は原子核構造の上でいわゆる sd 核に属するとされている原子核について, その新しい励起状態を数多く見出し, とくに, 従来全く報告のなかった 7^+ という高いスピン状態の準位を見出し, それらのうち, 約10の準位についてその殻構造上の配位とスピン・パリティを確定することに成功した。これらの研究は原子核の殻構造に関する知識に多くの寄与を与えると同時に, その解析の過程で示された諸事実は核反応の理論的解釈の発展にも貢献する所が大きい。

よって, 本論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認める。