The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ドップラー減衰法によるs-d殻鏡映核の磁気双極遷移の研究
Author(s)	板橋, 隆久
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31898
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

【13】

氏名・(本籍)	板橋隆久（いたはしたかひさ）
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 4002 号
学位授与の日付	昭和52年6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	**ドップラー減衰法によるs-d殻鏡映核の磁気双極遷移の研究**
論文審査委員	(主査) 教授 江尻 宏泰
	(副査) 教授 山部昌太郎　教授 杉本 健三　教授 小方 寛
	助教授 村岡 光男

論文内容の要旨

質量数19, 23, 27, 35の鏡映核の励起準位の寿命をドップラー減衰法を用いて測定した。これらの励起準位は(α,p)及び(α,n)反応を用いて励起され，反跳速度が，生成された鏡映核同志でほぼ等しい条件で測定出来るためそれらの測定結果は，生成核の物質中でのエネルギー損失の割合に無関係に比較することが可能となった。測定された遷移とその寿命は以下の通りである。^{19}F 1346keV $5/2^-$ $\tau=(1.4\pm^{2.7}_{0.5})$ ps 1459keV $3/2^-$ $\tau=(34\pm20)$ fs 1554keV $3/2^+$ $\tau<34$fs; ^{19}Ne 1508keV $5/2^-$ $\tau=(1.4\pm0.5)$ ps, 1536keV $3/2^+$ $\tau=(18\pm50)$ fs; ^{23}Na 440 keV $5/2^+$ $\tau=(2.0\pm^{0.7}_{0.4})$ ps; ^{23}Mg 451 keV $5/2^+$ $\tau=(2.7\pm^{1.3}_{0.7})$ ps; ^{27}Al 2211keV $7/2^+$ $\tau=(60\pm30)$ fs, 2734keV $5/2^+$ $\tau=(30\pm^{50}_{28})$ fs, 2981ReV $3/2^+$ $\tau=(50\pm^{60}_{\infty})$ fs, 3004keV $9/2^+$ $\tau=(90\pm50)$ fs, 3678keV $1/2^+$ $\tau<20$fs, 4510keV $11/2^+$ $\tau=(340\pm50)$ fs; ^{27}Si 2163keV $7/2^+$ $\tau=(150\pm^{30}_{10})$ fs, 2864keV $(3/2,\ 5/2^+)$ $\tau=(44\pm28)$ fs, 2909keV $9/2^+$ $(5/2)$ $\tau=(100\pm^{10}_{30})$ fs; ^{35}Cl 1219keV $1/2^+$ $\tau=(0.28\pm^{0.04}_{0.03})$ ps, 2694keV $3/2^+$ $\tau=(90\pm^{30}_{25})$ fs, 3942 eV $9/2^+$ $\tau=(220\pm^{40}_{50})$ fs, 4111keV $\tau=(250\pm70)$ fs, 4348keV $(5/2,\ 9/2)^-$ $\tau=(8.5\pm^{4.0}_{2.0})$ ps; ^{35}Ar 1184keV $1/2^+$ $\tau=(1.1\pm^{0.80}_{0.40})$ ps. 特に^{35}Arの1184kcV励起準位は，中性子—γ線同時数法によってエネルギー・シフトが測定された。以上の測定された寿命から磁気双極子遷移確率及び電気四極子遷移確率が求められた。更に鏡映核の磁気双極子遷移核行列要素をアイソ・スピンを導入して解析し，その結果行列要素のアイソ・スカラー成分は，質量数19～35の領域で9％以下であることが判明した。又アイソ・ベクター成分の質量数に対する依存は，質量数20～40の領域で過去の傾向を支持する結果が得られた。^{35}Ar，^{35}Clの磁気双極子遷移は1禁止遷

移である。従ってこの遷移行列要素は，$g_P[\sigma Y_2]_1$なるテンサー演算子を導入することによって解析した。そしてg_Pの値として^{35}Arに対してg_P＝ 0.535± 0.15 ，^{35}Clに対してg_P＝ 1.015± 0.071の結果が得られた。

論文の審査結果の要旨

sd-殻の原子核で質量数19，23，27，及び35を有する鏡映核の励起準位の寿命をドップラーシフト減衰法により測定した。これらの準位は(α,p)及び(α,n)反応により励起され，残留鏡映核のそれぞれの反速度が殆んど等しく設定され従って，鏡映核の励起準位の寿命が精度良く比較することが出来た。これらの励起準位の寿命測定から質量数19，23，27及び35のSd核の励起準位の電磁的行列要素が求められ，鏡映核の核構造の電磁的性質が明かにされた。特に^{35}Arの第1励起準位は中性子ーガンマ線同時計数法で測定され，励起エネルギー及び寿命がE_x＝（1184± 0.9）keV τ＝（ 1.1± 0.80 ）psと決定された。測定された寿命からM 1，E 2の換算行列要素が鏡映核の対応する遷移に対して求められ，M 1ガンマ行列要素のアイソ・スカラー成分は全体の10%以下であろことが決定された。アイソ・ベクター成分とβ崩壊の行列要素との解析により^{35}Arの第1励起準位の状態がs 1/2とd 3/2の混合状態であることが判明した。又^{35}Ar及び^{35}Clの1-禁止M 1遷移から，テンサーオペレーター$g_P[\sigma Y_2]^1$の係数g_Pの値が^{35}Arに対してg_P＝ 0.535± 0.15 ，^{35}Clに対してg_P＝ 1.015± 0.071と決定された。これらの値をもとにしてg_Pのアイソ・スカラー成分が$g_{ps} \neq 0$となり新しい物理的結果を期待させた。以上のこの実験は，(α,p),(α,n)反応という，大きな反跳速度が得られる利点を利用し，放出粒子の影響を少くする点で秀れて居り，中性子ーガンマ線同時計数法を確立したことも重要である。得られた結果は，小さい成分であるアイソ・スカラー成分を定量的に議論したこと，及び$g_{ps} \neq 0$という新しい結果を得たこと等，原子核構造の実験的研究上十分貢献し，理学博士の学位論文として十分価値があると認められる。