

5. 奇奇核の原子核構造

これまでセシウム原子核の奇奇核について研究を進めて来た。 ^{124}Cs と ^{126}Cs について高スピンバンド構造、低スピン状態、指標逆転構造などが見いだされた。しかし、これらのデータに加えて、Cederwall 等の ^{120}Cs [4] や Smith 等の ^{122}Cs [5] を比較すると陽子数 55 のセシウムアイソトープの系統性は、高スピン回転バンド構造に関して非常に似ている反面、スピンの大きさが 2 hbar または 4 hbar ずれている事が問題視されてきた。これは Liu 等の論文 [6] に詳しい。また、 ^{124}Cs や ^{126}Cs では高スピンバンドは低スピン状態へ崩壊し、複雑な励起準位構造が観測されているが、一方、 ^{120}Cs や ^{122}Cs では比較的単純な崩壊経路で基底状態（または、長寿命アイソマー状態）へ脱励起している。中性子数を数個変えただけで起きるこの構造的な違いは実に不思議な現象である。そこで、この奇奇核セシウムアイソトープの系統性を確認する為の実験を行った。

5. 1. ^{120}Cs の励起準位構造

^{120}Cs の励起準位構造を調べる為、インビームガンマ線分光実験を行った。実験は日本原子力研究所東海研究所のタンデム実験施設にて行った。ターゲットは ^{92}Mo 550 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ にバックキングとして ^{208}Pb 14 mg/cm^2 を蒸着して用いた。これに 150 MeV に加速された ^{32}S ビームを照射し、 $^{92}\text{Mo}({}^{32}\text{S}, p3n){}^{120}\text{Cs}$ 反応で ^{120}Cs の励起状態を生成した。ゲルマニウム検出器 10 台から構成されるクリスタルボールを用いて

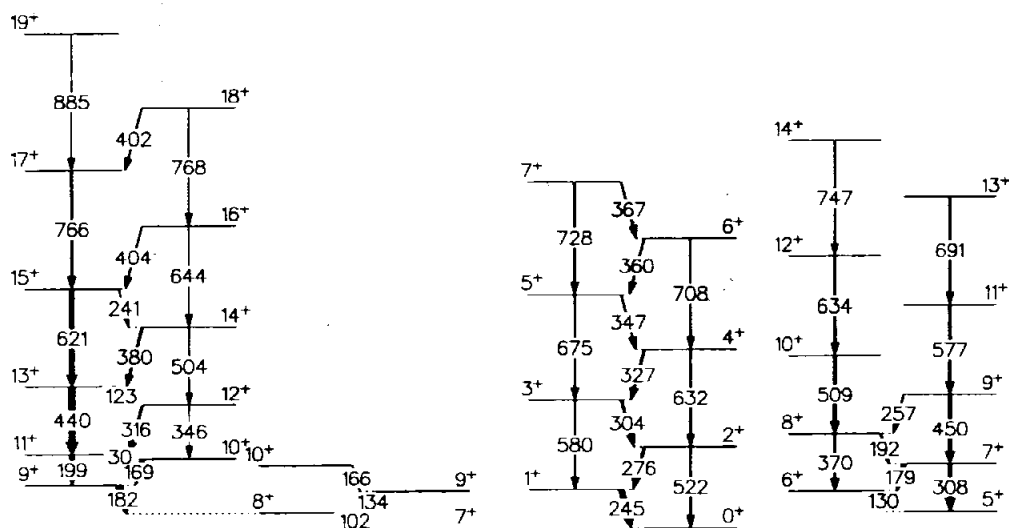


図 3 3 ^{120}Cs の励起準位構造

測定した。ガンマ線同時測定実験の結果得られたマトリクスを解析し、図に示した励起準位構造が観測された。この構造は既に Cederwall 等によりなされた報告とほぼ同じである。即ち、非常に単純な経路でアイソマー状態へ崩壊する事が確認された。

5. 2. ^{122}Cs の励起準位構造

^{122}Cs の励起準位構造を調べる為に、日本原子力研究所東海研究所のタンデム実験施設での実験結果を解析した。この実験は $4.1\text{mg}/\text{cm}^2$ の ^{110}Cd ターゲットに 88MeV に加速された ^{16}O ビームを照射したインビームガンマ線分光実験である。 ^{122}Cs の励起状態は $^{110}\text{Cd}(^{16}\text{O},\text{p}3\text{n})^{122}\text{Cs}$ 反応で生成し、脱励起する際に放出されるガンマ線を 10 台のゲルマニウム検出器と 1 台の低エネルギー用ゲルマニウム検出器 (LEPS) で測定した。生成核の蒸発粒子チャンネルを同定する為に Si-ball を用いた。

ガンマ線同時測定実験の結果得られたマトリクスを解析し、図の様な準位構造が観測された。

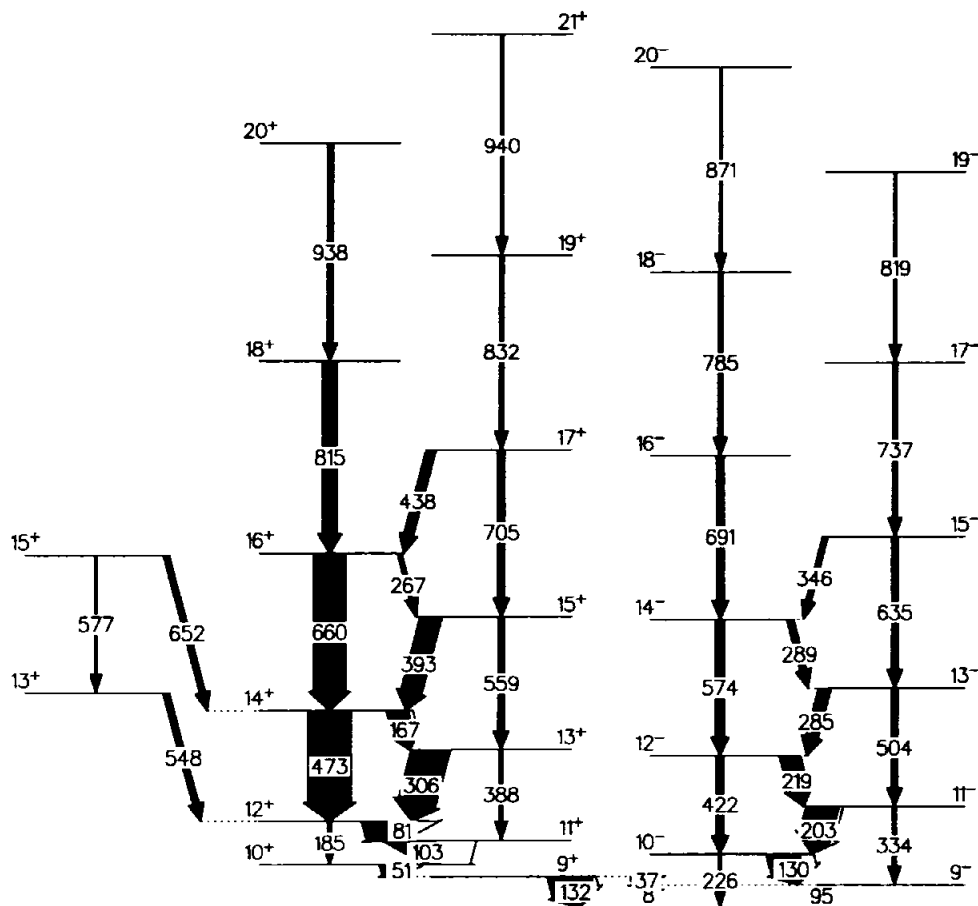


図 3 4 ^{122}Cs の励起準位構造

この ^{122}Cs は、基底状態は低スピン (1^+) であるが、このすぐそばに高スピン (8^-) 状態が存在する。今回観測された回転バンド構造はこの高スピン状態に崩壊する励起準位構造である。回転バンド構造は全てこの高スピン状態へ崩壊し、低スピンと高スピンを連結する遷移は観測されなかった。