

新中性子捕獲反応機構の解明と宇宙核物理研究

Study of a new neutron capture reaction and
nuclear astrophysics

永井泰樹¹⁾ 松江秀明²⁾ 瀬川麻里子²⁾

Yasuki NAGAI Hideaki MATSUE Mariko SEGAWA

¹⁾大阪大学 ²⁾原子力機構

(要約 2 ~ 3 行)

高濃縮の質量数 18 酸素標的の熱中性子捕獲反応により発生する即発不連続線を P G A を用い測定することに初めて成功し、新しい反応機構の解明に重要な結果を得た。

キーワード：反応機構、宇宙核物理、不連続線、

(1 行あける)

1. 目的

宇宙核物理研究においては恒星内で中性子を捕獲して合成される重元素の合成モデルを構築する事は、銀河史解明に重要である。そしてそのモデル構築には、原子核による中性子捕獲反応機構を解明する事が欠かせない。軽質量数の原子核は励起準位の密度が高くなくそのため中性子捕獲反応により放出される不連続線を検出できる期待がある。これら不連続線は電磁気的性質が明確であるため中性子捕獲反応機構解明には大きな役割を持つ。本研究では質量数 18 の酸素による熱エネルギーでの中性子捕獲反応を通しその反応機構を調べる事を目的とする。酸素 18 は基底状態が陽子と中性子が閉殻の酸素 16 に中性子 2 個を有する成分と 2 空孔 4 粒子状態の成分の和であり捕獲反応機構を解明する上で興味深い標的である。

2. 方法

熱エネルギーに対する酸素 18 の中性子捕獲反応断面積は約 200 マイクロバールと非常に小さい。そこで本研究では酸素 18 からの中性子捕獲反応による線をバックグランドを減じ高い S/N で正しく同定する事が不可欠である。そのため試料は、高濃縮の酸素 18 と重水素からなる $D_2^{18}D_2^{16}$ 酸素 18 以外の

3. 研究成果

酸素 18 の熱中性子捕獲反応による即発不連続線を初めて高い S/N で測定する事に成功し、酸素 19 の中性子捕獲状態から低エネルギー準位(3945keV, 3232keV, 1472keV, 96 keV 準位)へ遷移する線のエネルギー及びその強度を精度良く求められた。

4. 結論・考察

本研究により従来認識された事のない全く新しい中性子捕獲反応過程が進行している事を発見した。この結果は原子核物理、宇宙核物理研究に重要な影響を与えるものである。また keV エネルギーによる酸素 18 の中性子捕獲反応過程の議論に大きなインパクトがあると考えられる。今回発見された新しい反応機構が他の原子核にどの様に現われるかの研究は大変興味深い。

5. 引用(参照)文献等