Osaka University Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 燐及びその附近の原子核からの光陽子の角度分布の意味 |
| Author(s) | 奥村, 正幸 |
| Citation | 大阪大学, 1962, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/28374 |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【8】

| | |
|---|---|
| 氏　名・(本籍) | 奥　村　正　幸（おく むら まさ ゆき） |
| 学位の種類 | 理　学　博　士 |
| 学位記番号 | 第　264　号 |
| 学位授与の日付 | 昭和37年3月26日 |
| 学位授与の要件 | 理学研究科　物理実験学専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | **燐及びその附近の原子核からの光陽子の角度分布の意味** |
| 論文審査委員 | (主　査)<br>教　授　浅田常三郎<br>(副　査)<br>教　授　斉藤　晴男　教　授　沢田　昌雄<br>教　授　山部昌太郎 |

## 論文内容の要旨

光核反応は原子核物理学の中の比較的新しい分野の一つでありいまだに暗中模索の部分が多い。反応機構についても種々の説明が行なわれているが，大別すると統計理論的な考え方と殻模型的な考え方とがある。光核反応の中でも光陽子反応の陽子の角度分布は種々の様相を示すので反応機構に関する知識を得るのに好都合である。著者は殻模型的な考え方，特に最近 Sawicki 等によって提唱された two-stage process の仮定の実験的な証拠を得るため，燐原子核に最大エネルギー 21 Mev のX線を作用させ放出される光陽子の角度分布を測定した。

標的核として燐を選んだ理由はその核構造が閉殻の外にS陽子が一個だけ附いたものであり，もしも殻模型にもとづく過程が起っているとすればその特徴が最も顕著に現われることが期待できるからである。事実，陽子の最外殻に1個だけ p 陽子を持つCu, Li において最近 two-stage process による以外に説明のできない角度分布が報告されている。しかしS陽子に対するこの理論の検証は未だ行なわれておらず，本論文の実験によって初めて試みられた。

測定に際しては強い $\gamma$ 線バックグラウンドを避けるために新しい有力な方法を採用した。
得られた結果はX線方向と略直角な方向に最大を持つ角度分布を示した。

燐の附近の数種の原子核からの光陽子角度分布が他の著者達によって報告されているが，このうち，本論文の実験と略等しい条件のものを撰んで比較すると殻構造の差異と角度分布の差異との間に明らかな対応がみられた。

燐の光陽子角度分布の得られた値に対し，直接過程の理論に基づく $a+b\sin^2\Theta$ なる形を当嵌めて $N(\Theta) \propto 1+(0.73\pm0.16)\sin^2\Theta$ を得たがこれは必ずしもよく当てはまっているとはいえず，むしろ傾向としては two-stage process によって予測される形と一致する。

## 論文の審査結果の要旨

提出された論文は光核反応機構を説明すべく最近提唱された理論の実験的な検証に関するものである。

光核反応は原子核物理学の中でも比較的新しい分野であり，最近に至って漸く実験事実の集積が行なわれつつあるが，これを説明すべき理論において未だ解決されてはいない問題が多い。特に光陽子反応は反応断面積が予想以上に大きいことや放出陽子の角度分布がしばしば異常性を示すこと等の点で幾多の問題を残している。これを解決すべく最近〝two stage process〟の仮定に基づく理論が提唱された。この仮定の特徴が最も純粋に表われることが期待されるのは原子核の殻構造において閉殻の外に一個の陽子が結合されているような原子核であるが，本論文の著者は閉殻の外にS状態の陽子が一個結合されている燐原子核を選び，それにベータトロンより発生せられる高エネルギーの制動輻射X線を照射し，光陽子反応によって放出される陽子の角度分布を測定して結果を前記理論によって予測される角度分布の形と比較し定性的に一致することを確めている。この種の実験に伴なう多くの要因のため，定量的な検証には至らなかったが，この理論に関して積極的な意図をもって検証が行なわれたのは本論文が最初であることは意義が深い。

著者はまた，自身の測定した結果を燐の附近の原子核，$_{12}Mg^{24}$，$_{12}Mg^{25}$，$_{13}Al^{27}$，$_{14}Si^{28}$ および $_{16}S^{32}$ について同様な条件の下に測定された角度分布と比較して最外殻にd状態の陽子を持つ$_{12}Mg^{24}$，$_{12}Mg^{25}$，$_{13}Al^{27}$，および $_{14}Si^{28}$ からの光陽子の放出が何れも一様分布を示すのに対し，最外殻にS状態の陽子を持つ $_{15}P^{31}$，$_{16}S^{32}$ からの光陽子の放出が何れも入射X線とほぼ直角な方向に最大値を示すという事実を見出している。これもまた，光陽子の角度分布が殻構造に依存する事例の一環を示すものと考えられる。

この実験では著者は陽子の検出にシンチレーションカウンターをを用いているが，ベータトロンのようにパルス化したX線を用いてこの種の実験を行なう際には必ず強い $\gamma$ 線バックグラウンドを伴なう。著者は独特の実験技術を開発してこれを避けるのに成功している。即ち一つは ZnS(Ag) 蛍光体が荷電重粒子および $\gamma$ 線によって発する蛍光がそれぞれ異った減衰を示すということを利用したものであり，今一つはX線パルスの持続時間を長くすることによって単位時間内に入射する光子の数を減少せしめ，$\gamma$ 線の〝pile up〟効果によるバックグラウンドを避ける方法である。

以上の結果は光核反応におけるtwo stage processの理論を実験によって検証することにより光核反応の機構解明に一つの方向を与えたことにおいて物理学に貢献するところ大であり，よって本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。