



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Nucleon density distributions of proton drip-line nuclei 8B and 9C                                                                              |
| Author(s)    | 三原, 基嗣                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1998, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/41107">https://hdl.handle.net/11094/41107</a>                                                             |
| 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。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|               |                                                                                                                                                     |  |  |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 氏 名           | 三 原 基 嗣                                                                                                                                             |  |  |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (理 学)                                                                                                                                           |  |  |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 4 2 2 4 号                                                                                                                                       |  |  |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 10 年 12 月 16 日                                                                                                                                  |  |  |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 2 項該当                                                                                                                                    |  |  |
| 学 位 論 文 名     | Nucleon density distributions of proton drip-line nuclei ${}^8\text{B}$ and ${}^9\text{C}$<br>(陽子ドリップライン核 ${}^8\text{B}$ 及び ${}^9\text{C}$ の核子密度分布) |  |  |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 南園 忠則<br>(副査)<br>教 授 長島 順清    教 授 大坪 久夫    助教授 松多 健策<br>助教授 下田 正    教 授 高橋 憲明                                                           |  |  |

## 論 文 内 容 の 要 旨

陽子の結合エネルギーが小さい原子核の性質を明らかにするために、今回、陽子ドリップラインに位置する  ${}^8\text{B}$  及び  ${}^9\text{C}$  の核子密度分布を詳しく調べた。そのために、これらの原子核の反応断面積  $\sigma_R$ 、陽子が剥がされる反応の断面積 (proton removal cross section  $\sigma_{-p}$ )、及び入射核破砕片運動量分布を核子当たり 40~70 MeV において精密に測定した。このエネルギー領域においては、核子-核子全断面積  $\sigma_{NN}$  が非常に大きいため、 $\sigma_R$  は原子核表面付近の密度の薄い領域に対して敏感になる。また、 $\sigma_{NN}$  が異なるエネルギーでの  $\sigma_R$  は、違った密度領域に対する感度を与えることを利用して、 $\sigma_R$  のエネルギー依存性から Glauber 計算を通して  ${}^8\text{B}$  及び  ${}^9\text{C}$  の核子密度分布を導きだすことに今回初めて成功した。

$\sigma_R$  の実験及び解析の結果、 ${}^8\text{B}$  の密度分布に非常に長い tail が存在することが示され、その tail の部分は結合エネルギーで決まる陽子の単一粒子密度分布とよく一致した。また、 ${}^8\text{B}$  の one-proton removal cross section  $\sigma_{-1p}({}^8\text{B} \rightarrow {}^7\text{Be})$  は非常に大きく、さらに今回測定した、 ${}^8\text{B}$  と  ${}^7\text{Be}$  の相互作用断面積の差  $\sigma_1({}^8\text{B}) - \sigma_1({}^7\text{Be})$  とよい一致を示した。この結果は  ${}^8\text{B}$  の密度分布における陽子の tail の存在を支持するものである。一方、 ${}^9\text{C}$  の  $\sigma_R$  から導き出された密度分布には、必ずしも tail は必要ないことが示された。

${}^8\text{B}$  から 1 個の陽子が剥がされたときの破砕片  ${}^7\text{Be}$  の、入射ビーム軸に対して縦横両方向の運動量分布は、共に非常に狭い幅を持つことが示され、このことから陽子が空間的に広がっていることが強く支持される。このうち、縦方向に関しては、エネルギー及びターゲットの異なる測定結果がこれまでに幾つか報告されているが、今回の結果はそれらとよく一致した。また反応機構を考慮に入れた最近の理論計算により、実験結果をある程度説明できていることも示された。 ${}^9\text{C}$  の入射核破砕片  ${}^8\text{B}$  及び  ${}^7\text{Be}$  の運動量分布の幅は、 ${}^8\text{B}$  の場合に比べやや広いが、安定核の場合よりは狭いことから、 ${}^9\text{C}$  においても陽子が空間的にやや広がっている可能性が考えられる。また、 ${}^8\text{B}$  及び  ${}^9\text{C}$  から陽子が 1 個剥がされたときの破砕片運動量分布に関して、共に横方向が縦方向よりも数十%広い幅を持つことが示されたが、Fourier 変換を用いた解析によると、この結果は  $p$  軌道の陽子が剥がされていることを支持している。

これまで中性子過剰核においては、緩く束縛された中性子が密度分布に tail をもたらしことがよく知られていた

が、本研究により、陽子過剰核の場合も同様に、陽子の結合エネルギーと密度分布の tail の成分が密接に関係していることが初めて明らかにされた。

## 論文審査の結果の要旨

陽子ドリップラインに位置する  ${}^8\text{B}$  及び  ${}^9\text{C}$  核の高エネルギー衝突における反応断面積、陽子 Removal 断面積及び入射核破砕片の運動量分布の測定から、これらの原子核の核子密度分布を詳しく導出することに初めて成功した。その結果、 ${}^8\text{B}$  核の密度分布に非常に長い tail が存在することを示した。この研究業績によって、本論文を博士(理学)の学位論文として、充分価値あるものと認める。