炭素標的由来の高エネルギーHe 粒子の起源の解明

High energy alpha particles emitted from nuclear reaction

今井伸明[1)]　平山賀一[1)]、石山博恒[1)]、鄭淳讃[1)]、宮武宇也[1)]、渡辺裕[1)]、
牧井宏之[2)]、西尾勝久[2)]、光岡真一[2)]

Nobuaki IMAI　Yoshikazu HIRAYAMA　Hironobu ISHIYAMA　SunChang JEONG　Horoari MIYATAKE
Yutaka WATANABE　Hiroyuki MAKII　Katsuhisa NISHIO　Shin'ichi MITSUOKA

[1)]高エネルギー加速器研究機構 [2)]原子力機構

（要約）
^{68}Zn ビームを炭素標的に照射し、生成された粒子を実験室系 0 度で測定した時に、陽子よりも重いイオンを多数測定した。これらの粒子を識別すると共に、そのエネルギーと散乱角度分布を測定した。

キーワード：^{68}Zn ビーム、炭素標的、高エネルギー重イオン

１．目的

陽子共鳴弾性散乱を用いた実験を行ったときに、弾性散乱の陽子より、100 倍以上多い重イオンを確認した。通常考えられる融合反応由来の重イオンに比べて 2 倍程度エネルギーが高いため、粒子識別と共に、それらのエネルギーを実験的に決め、反応機構を明らかにすることを目的とする。

２．方法

タンデム加速器および超伝導ブースターで核子当たり 5.5MeV/u まで加速した ^{68}Zn ビームを 10mg/cm2 の炭素標的に照射し、完全に標的中で止める。標的下流に 1.5mm のアルミ及び 3 層からなるシリコン検出器を設置して、高エネルギーイオンだけを測定した。

３．研究成果

検出器の検出領域を大きくとり、粒子識別に成功した。実験から、生成された重イオンは、^{4}He の他に、Li 同位体も生成されていたことが分かった。さらに、^{4}He のエネルギーは核子当たり 20MeV 以上にもなり、実験室で 0 度に集中していることが分かった。

４．結論・考察

^{4}He の放出パターンが従来の核反応模型では説明つかず、面白い現象である。さらに、当初予想していた ^{4}He 以外に、高エネルギーの Li が生成されことはまた大きな謎になった。しかし、今回のセットアップでは、検出器を 0 度近傍だけに設置したために、情報が限られる。もっと大掛かりな検出器の配置で、放出される粒子の識別と共にそのエネルギーを正確に測るセットアップが必要である。