180MeV/u ^{12}C ビーム入射荷電粒子生成二重微分断面積の測定

Measurement of ^{12}C of 180MeV/u Incident Charged Particle Production Double Differential Cross Section

*山田 瑞貴[1]，山口 雄司[2]， 佐波 俊哉[4]，松藤 成弘[3]，魚住 裕介[1]
[1]九大，[2]原研，[3]量研，[4]高エネ研

未測定領域であった 180MeV/u C 粒子入射生成二重微分断面積の測定をおこなった。測定には、表面障壁型シリコン半導体検出器,GSO(Ce) シンチレータ,PWO シンチレータ,CsI(Tl)シンチレータを用いた。p,d,t, ^{3}He,α,^{6}Li,^{7}Li,^{7}B,^{9}B 粒子を ΔE-E 法によって識別して結果を得た。

キーワード：二重微分断面積 1，放射線医学総合研究所 2,重粒子線がん治療 3

1. 緒言

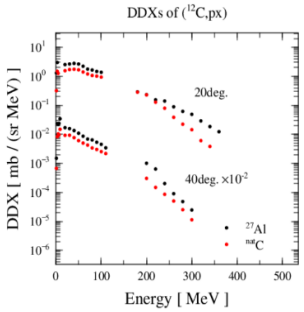
重粒子線治療は、陽子線や重粒子線がブラッグピークを持ち、病巣近くで付与線量が高くなるため有効な治療法とされている。一方、体内のビーム径内で炭素イオンが核反応を起こし、放出角の大きな領域に二次粒子が発生することで生じる健常細胞への低線量被ばくが懸念されている。これらの粒子の線量評価を正しく評価するため、炭素のフラグメンテーション反応によって生成される荷電粒子の二重微分断面積（Double differential cross section :DDX)を測定した。

2. 実験

実験は NIRS の HIMAC 棟、物理・汎用照射室にて行った。核子当たり 180MeV/u の炭素イオンを入射させ、^{27}Al(2mm,0.1mm),^{nat}C(0.1mm) に照射し、20° 40° の検出角度にて測定を行った。空気層によるエネルギー損失、散乱を防ぐため、真空散乱槽を用いて実験を行った。検出器には透過型のΔE 検出器と全停止型の E 検出器を組み合わせたカウンターテレスコープを設置した。ΔE 検出器と E 検出器を組み合わせることによって、幅広いエネルギー範囲での計測とデータ解析の際の粒子弁別、エネルギー較正が可能になる。

3. 結論

180MeV/u の C 粒子を ^{27}Al,^{nat}C のターゲットに入射した際の 20° 40° の放出角における陽子の DDX を右図に示す。最大 350 MeV 程度の高エネルギー分まで実験データを得ることができた。測定中のバックグランドの問題や検出器の分解能の問題のために DDX を収集できないところも見られたため、より幅広い範囲で制度の高いデータの習得が必要である。



.

* Mizuki Yamada[1], Yuji Yamaguchi[2], Toshiya Sanami[4], Naruhiro Matsufuji[3], Yusuke Uozumi[1]
[1]. Kyushu Univ., [2].JAEA, [3].QST, [4].KEK