チタン標的へのリチウム入射反応断面積

Activation cross sections of ^{7}Li-induced reactions on ^{nat}Ti

*合川　正幸[1]，後藤　早紀[1]，ガントゥムール　ダムディンスレン[2]，ダグワドルジ　イチンホルロー[1]，右近　直之[3]，大塚　直彦[4]，タカーチ サンドール[5]，羽場　宏光[6]

[1]北大，[2]モンゴル国立大学，[3]福島医大，[4]IAEA，[5]ATOMKI，[6]理研

モニター反応として適当かどうか検討するため、チタン標的へのリチウム入射反応の断面積測定を行った。その結果、いくつかの核種生成反応に関しては、モニター反応として利用可能であることが分かった。

キーワード： リチウム入射反応、モニター反応

1. 緒言

リチウム入射反応は、^{211}At ジェネレータ核種 ^{211}Rn（半減期 14.6 時間）の生成[1]など、医療用核種を生成することが可能である。このような有用核種を必要量生成しつつ不要核種の生成を抑制するには、入射粒子のエネルギーや標的の厚さを適切に設定する必要がある。これらの設定にはモニター反応が必要不可欠であるが、リチウム入射反応については存在しない。我々のグループではこれまでに、銅標的へのリチウム入射反応について研究を行った[2]。今回は、チタン標的へのリチウム入射反応について、断面積を測定し、モニター反応となり得るかどうか検討した。

2. 実験

実験は理化学研究所 AVF サイクロトロンで実施した。高純度のチタン箔、銅箔、アルミニウム箔を積層した二つの標的を準備し、それぞれの標的を入射エネルギー71.6 MeV の ^{7}Li ビームで 60 分間照射した。放射化した標的から、チタン箔とその反跳粒子を含むアルミニウム箔を同時に、高純度ゲルマニウム検出器を用いてガンマ線を計測した。

^{52g}Mn（半減期 5.591 日）の崩壊時に放出される 744.2 keV のガンマ線から ^{nat}Ti(^{7}Li,x)^{52g}Mn 反応断面積を導出した（図 1）。今回二つの標的から得られた結果は一貫性があり、25 MeV 付近にピークを持つ滑らかな曲線となった。

3. 結論

今回断面積を導出した ^{nat}Ti(^{7}Li,x)^{52g}Mn 反応は、リチウム入射反応のモニター反応になりうることが分かった。その他にも、^{nat}Ti(^{7}Li,x)^{54}Mn,^{51}Cr 反応がモニター反応として有力であることが分かった。

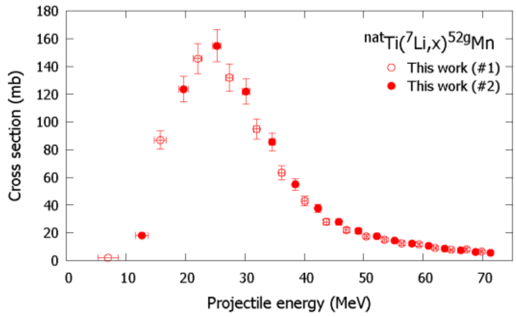

図 1　^{nat}Ti(^{7}Li,x)^{52g}Mn 反応断面積

参考文献

[1] Maeda et al., Jour. Radioanal. Nucl. Chem. 323 (2020) 921.

[2] Aikawa et al., Nucl. Instrum. Methods B 554 (2024) 165441.

*Masayuki Aikawa[1], Saki Goto[1], Damdinsuren Gantumur[2], Ichinkhorloo Dagvadorj[1], Naoyuki Ukon[3], Naohiko Otuka[4], Sandor Takacs[5], Hiromitsu Haba[6]

[1]Hokkaido Univ., [2]NUM, [3]FMU, [4]IAEA, [5]ATOMKI, [6]RIKEN