

重陽子入射によるパラジウム標的での ^{103}Ag 生成放射化断面積の測定

Activation cross sections of deuteron-induced reactions on natural palladium for ^{103}Ag production

右近 直之¹, *合川 正幸¹, 小森 有希子², 羽場 宏光²

¹北海道大学, ²理化学研究所

小線源治療で用いられている放射性同位体 ^{103}Pd ($T_{1/2}=16.991\text{d}$) の生成方法の一つとして、親核である ^{103}Ag ($T_{1/2}=65.7\text{min}$) を生成・分離し、崩壊後の ^{103}Pd を取得する過程が考えられる。今回、 $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$ 反応の断面積を測定し、先行研究及び理論計算との比較を行った。

キーワード：医療用放射性同位体、放射化断面積

1. 緒言

^{103}Pd ($T_{1/2}=16.991\text{d}$) は医療用放射性同位体の一つであり、小線源治療で利用されている。この同位体を効率的に生成するためには、様々な反応過程を調べ、比較検討する必要がある。その反応過程には、 ^{103}Pd への崩壊を前提に、親核である ^{103}Ag ($T_{1/2}=65.7\text{min}$) を生成する反応も含まれる。 ^{103}Ag の生成反応の一つに、パラジウムへの重陽子入射反応があるが、先行研究では 20.3MeV 以下の断面積データのみが存在する[1]。そこで今回、 $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$ 反応の放射化断面積を、積層箔法を用いて 23.9MeV までのエネルギー領域を測定し、先行研究及び[1]理論計算[2]との比較を行った。

2. 方法

理化学研究所のAVFサイクロトロンを用いて加速した 24MeV の重陽子を、パラジウム箔(厚さ： $8.15\mu\text{m}$, 20枚)、亜鉛箔(厚さ： $25.14\mu\text{m}$, 19枚)、チタン箔(厚さ： $4.98\mu\text{m}$, 16枚)を重ねた標的に照射した。チタン箔はビームの強度とエネルギーを確認するモニターとして利用した。照射後、パラジウム箔で生成された放射性同位体について、高純度 Ge 検出器を用いた γ 線スペクトロメトリーを行い、 $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$ 反応の放射化断面積を求めた。

3. 結果

得られた $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$ 反応の放射化断面積を先行研究[1]及び理論計算[2]と比較した(図1)。先行研究[1]とは実験値がある全エネルギー領域で非常に良く一致した。一方、理論計算[2]とは、 15MeV 以下で良く一致するものの、 15MeV 以上のエネルギー領域では大きく異なる結果となった。これは理論計算が $^{104}\text{Pd}(d,3n)^{103}\text{Ag}$ 反応 ($Q=-15.673\text{MeV}$) を過大評価しているためと考えられる。

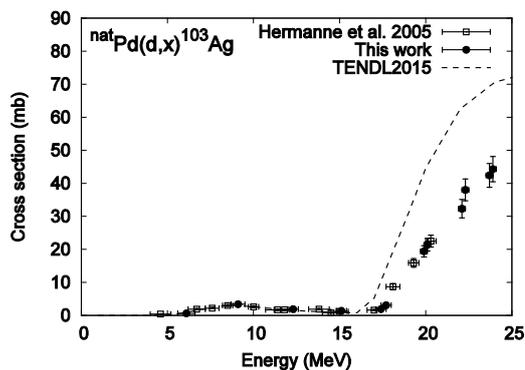


図1： $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$ 反応の断面積

参考文献

[1] A. Hermanne et al., Radiochim. Acta 92 (2004) 215

[2] A.J. Koning et al., TENDL-2015, https://tendl.web.psi.ch/tendl_2015/tendl2015.html

Naoyuki Ukon, *Masayuki Aikawa¹, Yukiko Komori² and Hiromitsu Haba²

¹Hokkaido Univ., ²RIKEN