

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

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

右近 直之<sup>1</sup>, \*合川 正幸<sup>1</sup>, 小森 有希子<sup>2</sup>, 羽場 宏光<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北海道大学, <sup>2</sup>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  $^{103}\text{Pd}$  ( $T_{1/2}=16.991\text{d}$ ) の生成方法の一つとして、親核である  $^{103}\text{Ag}$  ( $T_{1/2}=65.7\text{min}$ ) を生成・分離し、崩壊後の  $^{103}\text{Pd}$  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

$^{103}\text{Pd}$  ( $T_{1/2}=16.991\text{d}$ ) 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、 $^{103}\text{Pd}$  への崩壊を前提に、親核である  $^{103}\text{Ag}$  ( $T_{1/2}=65.7\text{min}$ ) を生成する反応も含まれる。 $^{103}\text{Ag}$  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  $20.3\text{MeV}$  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  $23.9\text{MeV}$  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  $24\text{MeV}$  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  $\gamma$  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、 $15\text{MeV}$  以下で良く一致するものの、 $15\text{MeV}$  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。

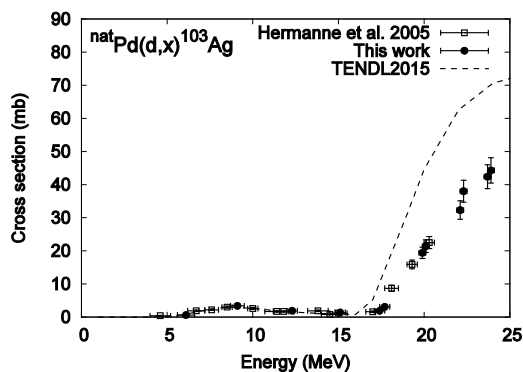


図1： $^{\text{nat}}\text{Pd}(d,x)^{103}\text{Ag}$  反応の断面積

### 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](https://tendl.web.psi.ch/tendl_2015/tendl2015.html)

Naoyuki Ukon, \*Masayuki Aikawa<sup>1</sup>, Yukiko Komori<sup>2</sup> and Hiromitsu Haba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hokkaido Univ., <sup>2</sup>RIKEN