

温泉水中のトロン (^{220}Rn) を用いた ^{212}Pb の半減期の測定

The measurement of the half-life of ^{212}Pb using ^{220}Rn (thoron) in the hot spring water

環境大環境 足利 裕人

Tottori Univ. of Env. St.

E-mail: ashikaga@kankyo-u.ac.jp

三朝温泉はラドン温泉で有名であるが、旅館大橋には、トロン (^{220}Rn) の含有量が高い巖窟の湯がある。我々は、トロンの半減期がラドン (^{222}Rn) の $1/6000$ であることに注目し、トロンの娘核種である ^{212}Pb の半減期を測定する手法を開発した。我々は源泉口から湧き出る湯をバーミキュライトに通し、トロンとラドンを吸着させ、電子レンジで加熱後 γ 線スペクトル強度の時間減衰を測定し、 ^{212}Pb の半減期 11 時間に対し 13 時間を得た。旅館大橋巖窟の湯の浴槽内ラドン濃度は RADUET (弘前大放射医研開発) を用いて $505 \pm 32 \text{ Bq/m}^3$ 、トロン濃度は $153 \pm 88 \text{ Bq/m}^3$ であった。

1 はじめに

温泉水中のラドンを用いたウラン系列の ^{214}Pb の半減期を 10% 程度の誤差で求める手法は本学会で発表した。本研究では、トロン濃度が高い旅館大橋巖窟の湯を用い、 ^{212}Pb の半減期を求める手法を開発した。

2 方法

過去の継続した研究により、トリウム系列の娘核種は選択的に浴槽の岩石に吸着し、温泉水中にはほとんど存在しないことを知った。そのため、さまざまな粘土や発泡ガラスを吸着剤として調べたが、ウラン系列やトリウム系列の娘核種のピークがみられ、活性炭はほぼ吸着しなかった。我々はバーミキュライトを用い、源泉口からの湯を 25 L 分吸着させた。トロンの半減期は 55.6 秒、ラドンは 3.82 日なので、吸着されたトロンは 10 分もすれば $1/1000$ に減るが、ラドンの多くは気体のまま吸着されている。これを電子レンジで 30 分間加熱し、その 2.5 時間後より 4 時間ごとに 4 時間分の γ 線スペクトルを測定した。図 1 は最初の 4 時間分のスペク

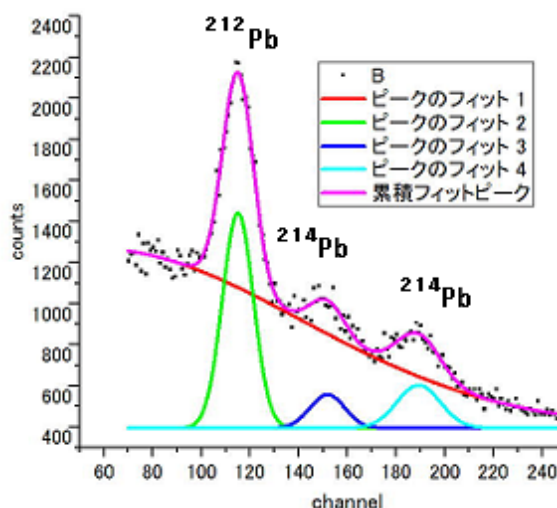


図 1 吸着した ^{212}Pb , ^{214}Pb の γ 線ピーク

トルである。 ^{212}Pb のピークは ^{214}Pb のピークを含むため、0.352 MeV のピーク強度の $1/5$ を減じた。

3 結果

4 時間ごとのピーク値の値は減少する。各ピーク値の比を減衰比とし、これより半減期

を計算し、 13.2 ± 0.6 時間を得た。さらに半減期の測定精度を高める研究を進めている。

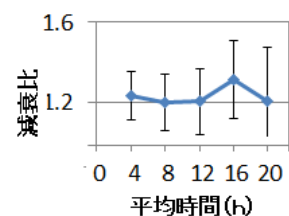


図 2 減衰比の推移