

短期間中性子照射による微小ジルコンのウラン含有量測定とそれを含む岩石及び凝灰岩のフィッション・トラック法による岩石及び凝灰岩の放射年代の測定

Measurement of uranium content in minute zircons by short-term neutron irradiation and radiometric dating of rocks and tuffs containing zircons by fission track method

村松敏雄

Toshio MURAMATSU

新潟大学

2023/9/15 (概要) 地質学では地層や岩石の形成された年代と測定する事が地球の歴史を解明する上で重要である。現在の年代測定法は多く開発されているが、1960年代に開発された Fission Track 法は比較的容易な手法で多くの試料の測定が可能になってきた。この方法は鉱物に含まれるウランの自発核分裂飛跡の測定の必要から中性子照射を行い誘発飛跡の測定により年代を求める。今回は地層、岩石で最もウラン含有量の多いジルコンを利用して形成年代を算出した。

キーワード: 中性子照射 JRR-3 PN2-FREE , フィッション・トラック法,

1. 目的

現在新潟県の地質層序の確立のため、各層序の年代が必要になっている。このことは、新潟県の自然の歴史を明らかにする重要なことになる。そのため上述した Fission Track 法を利用する。この手法は地層やその時代に形成された火成岩から採取された試料に含まれるジルコンを取り出して原子炉内で中性子照射を行い個々の試料の年代測定値を求める。この時の中性子線量やジルコンのウラン含有量を求めるためウランの含有量の知られた標準ガラス(962a)をジルコンとともに中性子照射する。照射後の、試料を燃るべき処理をして年代を算出した。得られた年代をもとに新潟県下の地質層序を検討していくのが目的である。

2. 方法

原子炉内の気送管 PN-1 での照射試料は 10g 以下になっている。採取試料から約 0.1 mm の微小ジルコンを 1 cm² のテフロン片に埋め込み、標準ガラス (962a) と白雲母を PN-1 照射孔 (熱中性子束約 $5.0 \times 10^{13} \text{ n/cm}^2/\text{s}$) で 20 秒間照射した。ここで白雲母を使用したのはジルコンに含まれる U^{235} を中性子照射で白雲母中にジルコンから転写した誘発飛跡を形成させ U^{238} の含有量を求めるためである。その結果、ジルコンの自発飛跡密度と誘発飛跡密度が分かるとジルコンの形成年代が求められことになる。なお、ジルコンの飛跡は非常に小さいので分解能の高い光学顕微鏡で観察される。このようにして得られた年代はジルコンを含む地層の形成年代を示しこの地域の地質学歴史の解明に役立つことになる。

3. 結果及び考察

今回は、新潟県中越地域の第四紀洪積世後期の古い火山である飯土山を調査し、試料採取とジルコンの抽出とそれを基に年代測定を試みた。飯土山にはパミスを含むテフラが広く分布している。このテフラ試料から形状の良いジルコン結晶を多く取り出す事ができた。その中から 50 粒子のジルコンを選び上述した手法で個々のジルコンの合計自発飛跡 121 を観察した。同じように白雲母 50 粒子の誘発飛跡を 6554 個観察した。さらに標準ガラスに添付した白雲母から 50 箇所の誘発飛跡を 3205 観察した。これらの結果から飯土山のテフラは 0.3Ma と算出された。年代区分では第四紀中期洪積世のチバニアンに活動した古い火山であることが分かった。今後は、さらに調査地域を広げ、津南地域での高位段丘の形成年代を同じような手法で作業を進め年代測定の結果を出し洪積世後期の層序を詳しく検討していく予定である。

4. 引用(参照)文献等

Dunkel I (2002) TRACKKEY : a Windows program for calculation and graphical presentation of fission track data. Computers and Geosciences, 28(2) :3-12