

## 核分裂飛跡法による岩石由来の熱中性子束計測

山口又彦\*・田上高広\*・工藤章\*\*

### Measurements of thermal neutron flux from rocks with fission track method

Matahiko Yamaguchi\*, Takahiro Tagami\* and Akira Kudo\*\*

\* 京都大学大学院理学研究科, Division of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University

\*\* 京都大学原子炉実験所, Research Reactor Institute, Kyoto University

#### はじめに

$^{36}\text{Cl}$ は放射性核種で, 主に大気中のArと中性子との核反応や $^{35}\text{Cl}$ の(n,  $\gamma$ )の反応で生成され, 壊変により減少する. 大気中では宇宙線由来の中性子があるため放射平衡に達しているが, 地下水になり宇宙線の影響がなくなると一定速度で減少していくため, 現在の $^{36}\text{Cl}$ の濃度を測定することで地下水の滞留年代を求めることができる. ところが, 実際には地下水として滞留している間に岩石由来の熱中性子によっても(n,  $\gamma$ )反応が起き $^{36}\text{Cl}$ が生成されるため, 正確な年代を求めるためには岩石中での $^{36}\text{Cl}$ 生成量を評価し補正しなければならない. そのため岩石由来の熱中性子束を正確に知る必要がある.

本報告では, 岩石由来の熱中性子束を測定することを目的とし, 熱中性子と $^{235}\text{U}$ の反応により生じる誘導核分裂飛跡に着目した. 岩石由来の熱中性子束は小さいため, ウラン含有量の多いウラン電着板を測定に用いた.

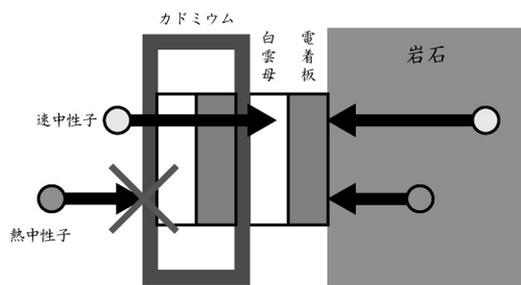


図1. 電着板とカドミウム板の設置法. カドミウムで両側を囲んだ電着板との差分をとると岩石由来の熱中性子束を算出することができる.

#### 実験

電着板および白雲母を以下の3ヶ所に設置した.

- 1) 大文字山池ノ谷地蔵付近の洞窟の花崗閃緑岩 (D1)
- 2) 実験室にて大文字山由来の花崗閃緑岩 (D2)
- 3) 実験室にてウラン鉱石 (N1)

この状態で1, 2は約一ヶ月間, 3は約二週間置いた.

また, 図1のように熱中性子を吸収するカドミウム板を置くことで, 二枚の飛跡数の差を岩石由来の熱中性子によるものと考えることができる.

#### 結果

白雲母を取り出し32℃48%フッ酸で4分間エッチングを行った. 計測は光学顕微鏡Nikon ECLIPSE E1000 (100倍の対物レンズ, 10倍の接眼レンズを使用)を用いて行った. 計測結果および熱中性子束算出結果を表1に示す.

D1の熱中性子束は $2\sigma$ の誤差より大きく

表1. 飛跡密度測定, 熱中性子束算出の結果.

	カドミウム	飛跡密度(飛跡本数) cm <sup>-2</sup>	熱中性子束 cm <sup>-2</sup> ・sec <sup>-1</sup>
D1	片側	128±19(44)	1.6±0.5E+2
	両側	48±12(17)	
D2	片側	97±17(34)	.....
	両側	137±24(32)	
N1	片側	169±22(59)	.....
	両側	129±19(45)	

有意であると判断できる。一方、D2, N1 は有意であるとはいえない。これは岩石が小さいために、発生した中性子が岩石中で熱中性子まで減速しないことが原因だと考えられる。

#### まとめ

現段階では測定数も少なく検討できていない事項も多いためデータとしては不十分であるが、電着板を用いた核分裂飛跡法をもって岩石由来の熱中性子束を求めることが可能なのではないかと考えられる。