

エッチング速度年代測定法の提唱

林 正雄*

Proposed etching speed dating

Masao HAYASHI*

ジルコンのFT年代測定法については、①原子炉を利用する必要がある、②若い試料の年代測定は自発トラックが少ないので困難である、③古い試料の年代測定は自発トラックが多いので困難である、などの欠点を有している。今回提唱するエッチング速度年代測定法は、データの精度には期待できないが、これらの欠点をカバーできる可能性がある。

Gleadow et al. (1976) は、KOH+NaOH共融液によるジルコンの新しいエッチング法を紹介した。同時に、“適正エッチング”時間が自発トラック密度と指数関数的に逆比例する図を示し、この原因は主としてアルファトラックの損傷によると考えた。

今回のエッチング速度年代測定法は、通常のジルコンのFT年代測定における自発トラック密度をエッチング速度に、誘導トラック密度をアルファトラック密度に置き換えるものである。エッチング速度としては、c軸に垂直なトラックが一定の幅

(例えば1 μm) になる時間やバルクエッチング速度 ($\mu\text{m}/\text{d}$) などが考えられる。特に、後者は自発トラックが非常に少ない若いジルコンに対しても適用可能であるし、逆に、古すぎて自発トラックが計数できないジルコンにも適用できる可能性がある。

予察的実験によると、外部表面における自発トラックのエッチング速度(温度225°Cにおいて最大幅が1 μm になる時間)は、 $\rho_s \cong 10^7$ で約2.4時間、 $\rho_s \cong 10^6$ で約3.6時間、 $\rho_s \cong 10^4$ で4.8~7.2時間となり、自発トラック密度の関数となる可能性がある。なお、エッチング幅はデジタルマイクロスコープKEYENCE VH-8000を用い、倍率8000で測定した。

一方、バルクエッチング速度は、ジルコンをテフロンシートに埋め込んだ状態では観測が困難であり、現在のところ定量的なデータは得られていない。そこで、レーザー光によって直径約1 μm の孔を空けてエッチングを行うと、自発トラック幅と同様な

*九州産業大学 Kyushu Sangyo University

関係が認められたが、相関性はかなり低かった。この原因は、レーザ孔のサイズを厳密にコントロールできないことと、孔の形状が同心円的になる場合と菱形になる場合とがあり、統一的な観測ができなかったことによっている。

アルファトラック α -RT 密度は Kasuya et al. (1989) と同様な方法で検出した。テフロンシートに埋め込んだジルコンに検出剤 CR-39 を密着し、1~30 日放置し、70℃の5N-NaOH 溶液中で5時間エッチングした。紫尾山花崗岩中のジルコンのように、1000ppm に及ぶトリウムとウランを含む場合には放置時間1日で 5×10^6 程度の α -RT 密度が得られるが、放射性元素濃度が1桁低い通常のジルコンでは2~3週間の放置時間が必要である。さらに、放射平衡が成立していない若いジルコンは、放置30日後でも、計数に十分な α -RT 密度が得られない。今後、 α -RT 密度と放射性元素濃度との関係を検討する必要がある。

参考文献

Gleadow, A. J. W., Hufford, A. J. and Quaife, R. D. (1976) Fission track dating of zircon: improved etching techniques. *Earth Planet. Sci. Letters*, 33, 273-276.

Kasuya, M., Sakai, T., Takahashi, S. and Hashimoto, T. (1989) Thermoluminesc

ent phenomena and alpha-recoil effects in lepidolite mica. *Nucl. Tracks Radiat. Meas.* 16, 283-286.