

アパタイトフィッション・トラック年代測定

における#4000SiC耐水研磨紙の利用

梶田侑弥*・南 沙樹*・田上 高広*

Use of #4000SiC grinding sheet in the procedure of polishing
in fission-track dating

Yuya Kajita*, Saki Minami* and Takahiro Tagami*

* 京都大学, Kyoto University

はじめに

フィッション・トラック (FT) 年代測定は²³⁸Uの自発核分裂の際に固体中に残される線状損傷 (FT) を利用する年代測定手法である。FTは本来、電子顕微鏡等を用いなければ観察できないが、化学処理 (エッチング) によって光学顕微鏡で観察可能となる。年代は光学顕微鏡下で計数されたFT数から計算されるが、その特性上、観察面の確保が重要となる。そのため各laboratoryでルーティン化された研磨手順が存在する。従来、京都大学でのアパタイトFT法における研磨手順では、まず#1200SiC耐水研磨紙 (粒度13 μm) により4π面を確保した後に、15 μm、2.5 μmのダイヤモンドペースト (DP) 研磨を行い観察面を仕上げる。しかし、15 μmのDPにより#1200SiC耐水研磨紙の傷を完全に消すためには時間が掛かってしまい、また15 μmのDPの研磨盤は劣化しやすく、粒子によっては研磨効率を大きく引き下げてしまう要因となっていた。そこで今回

15 μmDPの代わりとなりえる#4000SiC耐水研磨紙 (粒度5 μm) の利用について検討した。

実験と結果

アパタイトFT法の年代標準試料であるDurango Apatite (31.4±0.5 Ma (2σ); Green(1985)) について、#4000SiC耐水研磨紙を用いて研磨したマウントの自発FTの計数を行ったところ、0.16 × 10⁶/cm²のトラック密度が得られた。これは従来の研磨方法で得られた値 (0.13~0.16 × 10⁶) と整合的である。またLA-ICP-MS法により算出した年代値は29.2 ± 4.7 (2σ) Maとなり、標準年代と一致する。したがってアパタイトFT年代測定において#4000耐水研磨紙を用いた研磨には問題が無いと考えられる。

次に#4000SiC耐水研磨紙、15 μmDP、2.5 μmDPを用いた研磨について同一粒子にて比較実験を行った。研磨は回転研磨台を使用し、試料マウントを錘で押さえながらの研磨と

表1. #4000SiC耐水研磨紙、15 μmDP、2.5 μmDPを用いて研磨を行った場合のそれぞれの利点および欠点

	研磨効率 (錘)	研磨効率 (手)	利点	欠点
#4000SiC	◎	○	・小さい粒子など慎重に研磨する必要があるときに有効 ・研磨剤のコンタミが無い	・紙なので破れやすい (実際何枚か破れてしまった)
15 μmDP	× ほぼ研磨できない	◎	・試料を強く抑えることで素早く研磨ができる	・強い力で試料を抑える必要があるため調整が難しい (実験に個人差) ・小さい粒子を削り飛ばす可能性
2.5 μmDP	○	○	・安定して傷の少ない観察面を作ることができる	・研磨に時間が掛かる

直接手で押さえながらの研磨の2通りで行った。錘を用いた場合、#4000SiC耐水研磨紙では良く研磨された。また#4000SiC耐水研磨紙に比べ時間は掛るものの2.5 μ mDPでも十分に研磨された。一方で、15 μ mDPでは上手く研磨できず傷が多く残った。しかし、手で直接押さえた場合には、同じ研磨時間で比較すると15 μ mDPが最も良く研磨される結果となった。これは、15 μ mDP用の研磨盤が特殊で、試料と研磨盤間の摩擦力が大きく試料を抑えるのに大きな力が必要であることが原因と推定される。

結論

アパタイトFT年代測定において#4000SiC耐水研磨紙を用いることに問題が無いことが分かった。また#4000SiC耐水研磨紙、15 μ mDP、2.5 μ mDPの研磨について比較すると、試料を強く押さえることができるなら

15 μ mDPでの研磨が最も効率良く研磨可能であったが、試料を強く押さえられない場合には#4000SiC耐水研磨紙が最も良く研磨できることが判明した。以上のことから試料の粒径が小さく研磨で弾き飛ばしてしまう可能性のあるとき等には#4000SiC耐水研磨紙が有効であると考えられる(表1)。

今後の課題として、①試料をおさえる力についての定量的議論、②#4000SiC耐水研磨紙の使用時間に対する劣化具合の検討などが挙げられる。

引用文献

Green, P. F., 1985, Comparison of zeta calibration baselines for fission-track dating of apatite, zircon and sphene. Chemical Geology: Isotope Geoscience section, 58(1-2), 1-22.