

美濃帯の熱年代学的研究

渡邊宏昭*・長谷部徳子*

Thermal history of the Mino Belt - A fission track thermochronologic study -

Hiroaki WATANABE* and Noriko HASEBE*

1. はじめに

付加体はプレートの沈み込む境界に形成される地質体であり、付加体を構成する堆積物の供給過程をはじめとして、過去の地質過程を記録する貴重な研究フィールドである。中でも堆積物が海溝に達して以来、現在分布するように地表に至るまでの付加体進化過程は、大陸の成長やプレート収束域で起こるイベントの影響を受け、これについての情報を与えてくれる。

ジュラ紀の代表的な付加体である美濃帯は、付加してから経過時間が長いにもかかわらず、変成度は決して高くない。これは現在地表に露出するジュラ紀の付加体とされている三波川帯と比べても明らかに低い変成度である。四万十帯・三波川帯の研究 (e.g., Hasebe et al., 1997) では変成度の違いの原因として、付加体としての上昇削剥量が少ない、つまり四万十帯では高い変成度の相がまだ地表に現れていないと理解されている。しかし付加体の進化においてその後の付加体の上昇削剥は連続的に進むのか、それとも臨界点があるのか、連続的に進むとしたらその下位にはなにが露出するのか、まだまだ議論すべき点が多い。そこで本研究では、美濃帯の中でも放散虫化石による年代層準や詳細なユニット区分などから付加過程の構造が研究されている谷汲地域・美濃地域を中心に、美濃帯の広域的な範囲に対してフィッショントラック (FT) 法を用いて付加体の形成過程についての考察を試みた。

2. 地質概略

美濃帯堆積岩は西南日本内帯に広く分布し、日本列島の骨格をなす地質体である。ジュラ紀前期～白亜紀最前期に、東アジアの大陸縁の収束境界において大陸からもたらされた砕屑物と海洋地殻上の堆積岩類や火山岩類が混じり合い、付加形成された付加体である (Wakita, 1988)。本研究地域の美濃帯は、主に砂岩・泥岩・珪質泥岩・チャート・石灰岩および玄武岩類などからなる。これら構成要素のうち、砂岩や泥岩は美濃帯堆積岩の中ではもっとも形成時代の新しい岩石で、その大部分は大陸縁辺部に近づいた海洋底地殻が海溝に沈み込む際に、陸源砕屑物がタービダイトとして流れ込み、重なって堆積したと理解されている。また本研究地域、岐阜県北東部から長野県南西部にかけて巨大な火山岩体 (濃飛流紋岩体) が分布しているほか、いくつかの花崗岩体が美濃帯堆積岩を貫いて分布する。

3. 測定方法

Fig.1 で示した松本市、養老山地など 27 地点において砂岩ブロックを選択的に採集、鉱物分離し、年代測定は Tagami et al. (1988) の手順に準拠し、熱中性子照射は京都大学原子炉実験所で行った。zeta 値として、ジルコンは 358.9 ± 7.0 、アパタイトは 309.6 ± 11.7 を用いた。トラック長測定は、C 軸に対する角度が 60 度より大きいトラックでその幅が $1.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ の HCT のみを測定した (Yamada et al., 1995)。

*: 金沢大学大学院自然科学研究科, Graduate school of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ.

4. 結果・考察

試料採集した 27 地点でジルコンの年代測定ができ、10 地点ではアパタイトの年代測定もできた。測定したジルコンの年代値は、8 地点では 130Ma 以上を示し、15 地点では約 80~120Ma を示し、4 地点では約 50Ma を示した(Fig.2)。全ての年代値は美濃帯の堆積年代より明らかに若く、統計的検定の結果から堆積後の熱影響によるリセット年代と考えられる。約 80Ma 以上の年代値は、年代を若返らせるような熱源の存在が確認されないため、美濃帯の上昇による冷却時期を示す年代であると推測される。一方、ジルコンの年代値が約 50~60Ma を示した 4 地点のうち 2 地点では花こう岩体が近接して露出しているためこの熱影響を被ったと考えられる。この花崗岩の年代値を FT 法で測定した結果、誤差範囲で砂岩のジルコン FT 年代値と一致した。また別の 2 地点では領家帯とされる変成岩類が近接して露出分布していることやジルコンの年代値が領家帯変成作用のあった時期(約 90~60Ma)以降を示すことなどから花崗岩類等の熱影響を強く受けたと推測される。つまり美濃帯のジルコン FT 年代値は、上昇による冷却年代を示すものと領家帯の変成時期や花崗岩類の貫入時期を示すものの 2 つに分けられる。またジルコンの年代値を若返らせた熱影響は、美濃帯堆積岩が緑色岩類中にパンペリー石=緑泥石~緑廉石=アクチノ閃石の共生が生じるような広域変成作用を受けたのみとの報告 (Hashimoto and Saito, 1970) や短縮したトラックが比較的多く測定されたことから、その最高到達温度は約 300℃であったと考えられる。またジルコンの FT 年代値の地図上の分布は、本研究地域の南側ほど若く北上するに従って古くなっている。この北ほど古いという分布は、南側ほど地温勾配が高かったか、もしくは均質な地温勾配の仮定の下で北部ほど上昇量が少なかったことを示す。

約 60Ma のアパタイト年代はジルコンと同様に上昇冷却年代を示す可能性とともに、ジルコンよりアパタイトが温度上昇に敏感であることから花崗岩類による熱影響が及んでいると考えられる。いずれにしてもアパタイトの FT 年代値から、約 60Ma には

現在地表に露出している岩相が地表近くにあったと推測される。

美濃帯堆積岩のジルコンによる上昇冷却年代から地温勾配を仮定して上昇剝速度を計算すると大きく見積もっても、 $<0.7\text{mm/yr}$ となる。これは現在の日本中部山岳地帯でダムの堆砂量から見積もられている年平均浸食速度の数 mm/yr と比較しても明らかに小さいため過去剝停止期間が存在していたことを示唆する。

5. 参考文献

- Harayama, S., Koido, Y., Ishizawa, K., Nakai, Y. and Kutsukake, T., 1985. Cretaceous to Paleogene Magmatism in the Chubu District, Japan. *Chikyū Kagaku*, 39: 345-357.
- Hasebe, N., Tagami, T. and Nishimura, S., 1997. Melange-forming processes in the development of an accretionary prism: Evidence from fission track thermochronology. *Journal of Geophysical Research*, 102: 7659-7672.
- Hashimoto, M. and Saito, Y., 1970. Metamorphism of paleozoic greenstones of the Tamba Plateau, Kyoto Prefecture. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 76: 1-7.
- Tagami, T., Lal, N., Sorkhabi, R.B., Ito, H. and Nishimura, S., 1988. Fission track dating using external detector method: A laboratory procedure. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, 53: 14-30.
- Wakita, K., 1988. Origin of chaotically mixed rock bodies in the Early Jurassic to Early Cretaceous sedimentary complex of the Mino terrane, central Japan. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, 39: 675-757.
- Yamada, R., Tagami, T. and Nishimura, S., 1995. Annealing kinetics of fission tracks in zircon; an experimental study. *Chem. Geol.*, 122: 249-258.

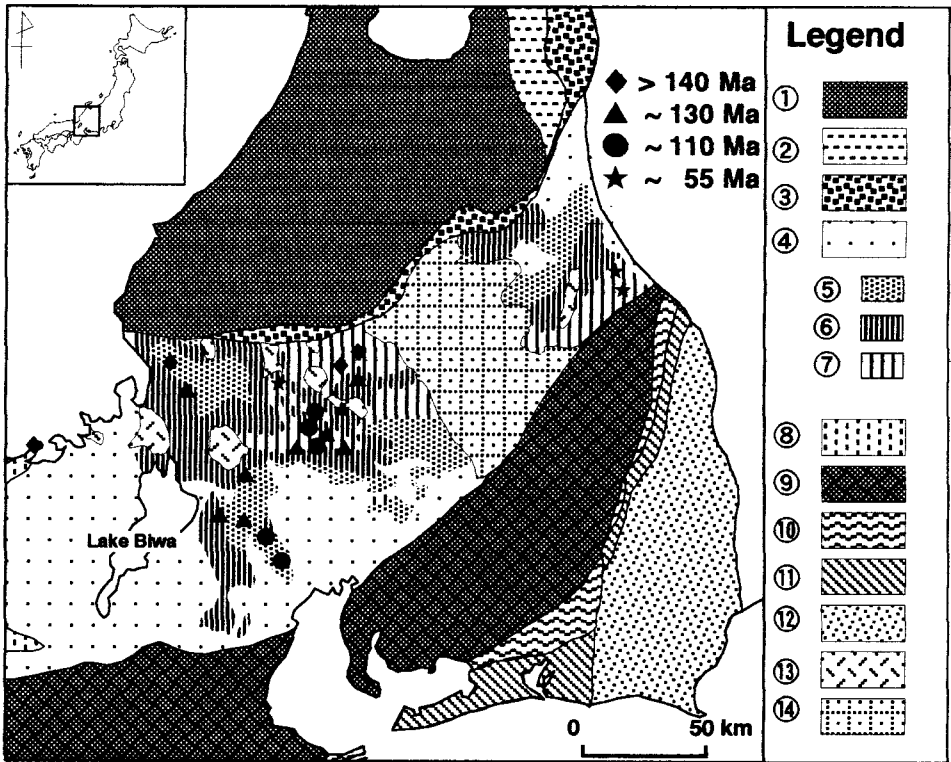


Fig.1 Map of the distributions of zircon FT age and sampling sites (modified from Wakita, 1988). Northern sample ages are older than southern samples.
 ①Hida belt, ②Unazuki schist, ③Hida marginal belt, ④~⑥Mino-Tamba belt, ⑤Middle Jurassic nappes (chaotic type), ⑥Middle Jurassic nappes (coherent type), ⑦Late Triassic to Early Jurassic nappes(chaotic type), ⑧Ultra Tamba belt, ⑨Ryoike belt, ⑩Sambagawa belt, ⑪Chichibu belt, ⑫Shimanto belt, ⑬Granitic rocks, ⑭Rhyolitic rocks.

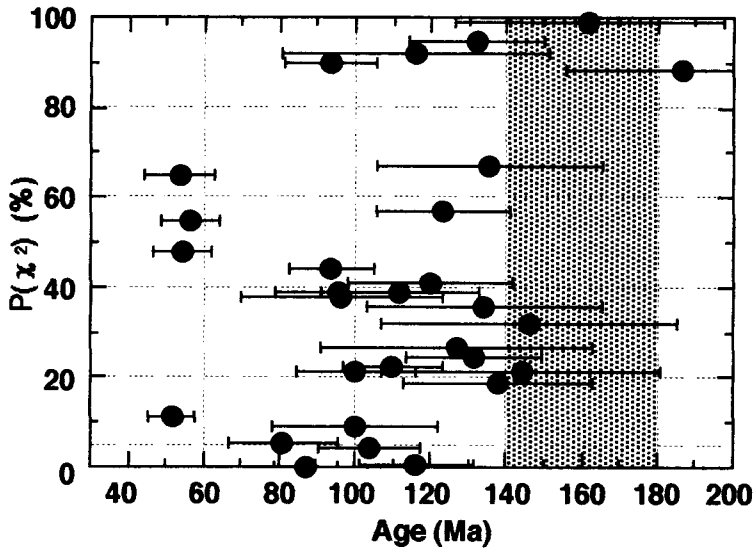


Fig.2 Fission track zircon ages are plotted against probability of χ^2 . A shaded zone is the depositional age (180-140 Ma). Error bars are ± 2 sigma.