

四万十帯の引きはがし付加体と底づけメランジュ中のジルコン LA-ICPMS U-Pb 年代

LA-ICPMS U-Pb ages for zircon crystals in off-scraped prism and underplating complex : an example of the Shimanto Belt

柴田 伊廣[1]; 木村 学[2]; 折橋 裕二[3]; 橋本 善孝[4]

Tadahiro Shibata[1]; Gaku Kimura[2]; Yuji Orihashi[3]; Yoshitaka Hashimoto[4]

[1] 高知大・理・自然環境; [2] 東大・理・地球惑星科学 (Jamstec・IFREE); [3] 東大・地震研; [4] 高知大・理・自然環境

[1] Natural Environmental Sci., Kochi Univ.; [2] Earth and Planetary Science . Inst., Univ. of Tokyo (Jamstec, IFREE); [3] ERI, Tokyo Univ.; [4] Dep. of Nat. Env. Sci., Kochi Univ.

付加体の発達する沈み込み帯における地震発生帯の成立は、沈み込む堆積物の続成作用が重要な役割を果たすと考えられている。その続成作用は、沈み込み帯の温度構造、沈み込む堆積物の組成や層序による排水、非排水条件、沈み込む堆積物の変形、堆積物の沈み込み速度等、様々な要因にコントロールされる。この中で、どのような速度で、堆積物は沈み込むのかをより詳細に検討するために、かつて、地震発生帯上部付近に位置していた、陸上の底づけメランジュと off-scraped sediment を例として、それらに含まれる凝灰岩や砂岩に含まれるジルコンの U-Pb 年代を測定した。これらの年代測定はこれまで良く研究され、広い年代幅を示す化石年代に比べて、より確実な堆積年代を示してくれる。

この研究は、同時に現在、未解明である沈み込み帯における、物質のフラックスを考える上でも重要な情報を与える可能性がある。

調査地域は、様々なデータが集積されている四国白亜系四万十帯の牟岐メランジュ (underthrust complex) と日和佐層 (off-scraped sediments) とした。牟岐メランジュは、北に急傾斜した幅約 2m の断層 (南阿波断層) により、主に砂岩整然層から成る上盤側の日和佐層と接する。また、牟岐メランジュは変形しているとはいえ、衝上覆瓦構造によって、海洋底層序が繰り返している。南阿波断層は牟岐メランジュの衝突覆瓦構造のルーフスラストと考えられている。さらに牟岐メランジュは、水落断層によって Upper section と Lower section に分けられる。この断層は、ビトリナイト反射率によって、60 度程度の熱構造 GAP (上盤 170-200 度, 下盤 130-150 度) があることが明らかにされており、Out-of-sequence thrust と考えられている。

U-Pb 年代を測定したジルコンサンプル採集地点は、日和佐層砂岩、2ヶ所 (内一つは南阿波断層直上)、凝灰岩、1ヶ所。牟岐メランジュの Upper section から砂岩、1ヶ所、凝灰岩、1ヶ所、Lower section から砂岩、1ヶ所、凝灰岩、1ヶ所の計 7ヶ所である。採取したサンプルのジルコン抽出とテフロンシートへのマウントは、(株) 京都フィッション・トラックに依頼した。U-Pb 年代測定には東京大学地震研究所設置のレーザーアブレーション ICP 質量分析装置を用いた。

火山灰 (凝灰岩) の場合、ジルコンの U-Pb 年代は噴出年代に対応する。堆積岩中のジルコンの場合は様々な年代を示すが、その最も若い年代ピークは堆積年代に近似できる。

ジルコンの U-Pb 年代の測定結果は以下の通りである。

1. 日和佐層の砂岩は、広い年代分を示すが、70Ma, 200Ma, 1900Ma にピークを持つ分布を示す。
2. 牟岐メランジュ Upper section の凝灰岩の年代値の加重平均は 67.97 ± 1.1 Ma (2σ , n=13)
3. 牟岐メランジュ Lower section の凝灰岩の年代値の加重平均は 59.67 ± 0.77 Ma (2σ , n=20)

日和佐層の最も若い年代値の集合と、牟岐メランジュ Upper section の年代値との間に有意な差はないが、牟岐メランジュ Upper section と Lower section の間には、加重平均で約 10Ma の差が認められた。

南阿波断層を挟んで年代値に明瞭な差が見られなかったことは、underthrust complex が底付け付加した時に、上盤の off-scraped sediments との間には年代差が無かった可能性が高い。現世の付加体掘削によって、沈み込み開始の付加体先端部では underthrust sediments と off-scraped sediments の間には 10Ma 以上の年代差があることが明らかにされている。牟岐メランジュと日和佐層は 6-7 km 程度の深度の沈み込み帯で接合したと推定されており、その沈み込みの過程で、沈み込み開始時の年代差が解消されているとの解釈が可能である。牟岐メランジュ Lower section はより浅い沈み込み帯で、底づけしたことが低い温度構造から推定されるが、そのメランジュの年代は若く、日和佐層と 10Ma 程度の年代差がある。このことは沈み込み帯に上盤より若い complex が持ち込まれたことを示唆している。