

14C年代測定における測定物質による系統的年代ギャップが古地震調査に与える影響

Influence of systematic 14C age gap derived from different analyte assayed on paleoseismological study

小俣 雅志^{1*}, 遠田 晋次², 丸山 正³, 早瀬 亮介⁴, 平井 淳也⁴

Masashi Omata^{1*}, Shinji Toda², Tadashi Maruyama³, Ryousuke Hayase⁴, Jyunya Hirai⁴

¹(株)アイ・エヌ・エー, ²京都大学防災研究所, ³産総研 活断層・地震研究センター, ⁴(株)加速器分析研究所

¹INA Co.,Ltd, ²DPRI, Kyoto University, ³AFERC, GSJ/AIST, ⁴IAA Ltd.

活断層の活動間隔および最新活動時期を正確に決定することは、将来の活動を評価する上で最も基礎的かつ重要である。そのためには、より厳密な地層の年代測定に基づく高精度な活動時期の把握が求められる。1995年の兵庫県南部地震後に地震調査研究推進本部が設立されて以降、数多くの活断層の掘削調査が行われてきた。これに伴い、膨大な数の¹⁴C年代値が測定され、高精度・高信頼度の断層活動履歴が明らかになってきた。その一方で、以前のような少数の¹⁴C年代値の測定では顕在化しなかった問題点も浮かび上がってきた。その1つが、植物片・木片と有機質堆積物との¹⁴C年代値の系統的ギャップである。本講演では、著者らが実施した断層トレンチ調査における同一層準、同一試料における測定物質の違いによる年代値ギャップの事例を紹介し、その原因および活断層評価においての注意点を議論する。対象としたトレンチ調査は庄内平野東縁断層帯で1箇所、糸魚川-静岡構造線活断層系で2箇所である。ここでは $\delta^{13}\text{C}$ 補正後の¹⁴C年代を用いて検討を行った。

庄内平野東縁断層帯の観音寺断層における酒田市寺田地区のトレンチ調査では、約4000yrBP以降現在までの地層に2回のイベントを確認した(遠田ほか, 2008)。トレンチ壁面には細粒砂を主体としシルト薄層を互層状に挟在する河川性堆積物が露出した。シルト薄層は弱く有機質である部分が多い。各層準より採取した試料の年代測定をAMS法により実施した結果、その多くが2500~4000yrBPに集中する。ただし、同一層内では木片が若く、有機質堆積物(バルク)が古く測定され、年代値の差は約500~2500年程度である。木片のみ、有機質堆積物のみでは、それぞれ層序と年代値の矛盾は生じていないが、測定物質による年代値の不確定性により個々のイベント時期を精度良く制約することができなかった。糸魚川-静岡構造線活断層系帯中央部の大沢断層(澤ほか, 1998)における茅野市金沢地区でのトレンチ調査では、トレンチ壁面で鉛直に立つ明瞭な断層が出現し、2回のイベントを確認した(遠田ほか, 2009)。断層を境に淡緑灰色の凝灰質シルト層と黒褐色の腐植土が接し、明瞭な地層境界を形成している。各層準から有機質堆積物や木片のAMS法による¹⁴C年代測定を行った。当地点では5つの同一採取試料においてそれぞれ木片、泥炭、有機質堆積物の異なる物質で測定を実施した。採取した試料のうち植物片は葦と推定され、これらの年代測定試料を採取した層準は葦が繁茂した湿地に木片や細粒堆積物が埋積することによって生成されたものと推測される。ここでも、植物片、泥炭、有機質堆積物の順で年代値が古くなる傾向が現れた。測定物質によって測定値に約1000年の開きが生じ、測定物質によりイベントの年代解釈が大きく変わってしまう結果となった。糸魚川-静岡構造線活断層系北部の松本盆地東縁断層における池田町花見北地区のトレンチ調査では、地層の撓曲変形と共に、東上がりの逆断層が観察され、複数回のイベントが認定された(丸山ほか, 本学会講演)。トレンチ内には支流性の灰緑色シルト~砂と挟在される有機質堆積物、および本流性の礫層とそれを覆うシルト層が分布し、これらのこのトレンチでは測定物質による年代値の違いを明

らかにすることを目的として、意識的に上位層から下位層まで、同一試料から木片、植物片、有機質堆積物を分離して年代測定を実施した。その結果、上記2地点と同様に、植物片、木片、有機質堆積物の順に年代値が古くなる傾向が確認された。ここでも、測定物質によりイベントの年代解釈が大きく変わってしまうこととなった。

これら3つのトレンチにおいて同一試料で測定を行った15試料の木片と有機質堆積物との年代測定値を比較すると、有機質堆積物が木片（植物片）よりも最小で120年、最大で1350年古い年代値を示す。有機質堆積物が平均的には400年程度古い年代値を示す系統的な年代ギャップを生じている。こうした年代値にギャップが生じる原因としては、(1)根の混入、(2)倒木木片の腐植土中への混入、(3)再堆積、(4)地下水による汚染、(5)測定した炭素の由来の違い等が考えられる。これらのどの原因により測定物質による年代値のギャップが生じているかは現段階では明らかではない。今後、これまでに実施されたトレンチ調査について測定物質の違いによる年代値のギャップの有無を見直したうえで、その理由や地層の年代として適切な試料について検討する必要がある。

本講演で年代測定値を検討したトレンチ調査は、庄内平野断層帯については平成19年度「基盤的調査観測対象断層帯の追加・補完調査」、糸魚川-静岡構造線活断層帯については平成20年度、平成21年度「糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的な調査観測」の一環として産総研が実施した文部科学省委託の調査によるものである。

キーワード: 14C年代, AMS法, 放射性炭素年代, 活断層, 活動履歴, 古地震

Keywords: 14C age, AMS method, radiocarbon age, active fault, fault activity, paleoseismic