

プロジェクト名：過去の津波再来周期の推定法に関するナチュラルアナログ研究

プロジェクト代表者：長田 昌彦（地圏科学研究センター・准教授）

1 研究の目的と意義

現在、数千年オーダーの過去の津波再来周期を求めるためには、古文書の調査や津波堆積物の分布範囲調査などが行われている。これらの方法では、侵食などにより証拠そのものが喪失することも多く、情報が蓄積されにくいために防災対策のために有効活用されていないことは、東北地方における貞観津波の例からもよくわかる。

一方、2011年3月に我々が実施した屋久島での現地踏査において、潮干帯より上位に位置する堆積岩の開口割れ目充填物中に、数mm径の礫層と泥層が交互に繰り返す層状構造が見出された。この層状構造の姿勢は、割れ目壁面の方向とは斜交するが、それらの交線方向はほぼ水平であった。このような割れ目充填物中の層状構造は、通常では考えられない堆積構造であり、一つの可能性として津波のようなハイ・エネルギーをもった現象によるものであることが推察された。そこで本研究では、この割れ目を対象として、地球科学的な手法を適用して、その成因を考察することを目的とした。

田畑や湖沼などの現存する津波堆積物の数と比較して、海岸線付近の岩盤には普遍的に割れ目が存在しているため、仮にこのような割れ目充填物が津波によるものであることが判明し、その調査手法が確立できたならば、炭素同位体年代決定の精度で、津波が生じた再来周期を決定でき、今後の津波防災対策にとって非常に有意義な情報を提供するものと考えられる。

2 研究対象とした割れ目の性状と研究方法

対象とした割れ目は、鹿児島県熊毛郡屋久島町尾尾間の谷崎鼻付近にある。露頭の全体像を写真1に示す。この割れ目充填物は、楔形の岩盤ブロックが滑落したことによって、現在このような形状で観察されたものである。露頭の高さは海面から3m程度にあり、写真下部の赤褐色部分には、時折波浪のしぶきがかかる位置にある。写真に向かって左面の割れ目の走向傾斜はN50° W46SW、右面はN2° W34Wである。左面には交線方向がほぼ水平な層状構造が観察されるが、右面では明瞭ではない。白色に見える部分の壁面に沿った長さは約1mである。母岩は四万十帯の黒色な泥質岩である。

写真2に層状構造の近接写真を示す。黒色の層は主に母岩である泥質岩の破砕物とみられる岩片が多く、最大長径で約5mmの亜円礫である。厚さは約2cmである。亜円礫であることは、波浪により研磨されたことを示しており、決して割れ目周辺の岩片が単に崩れて割れ目内に移動



写真1 対象とした割れ目充填物の露頭



写真2 層状構造の近接写真。スケール：百円玉

したものではないことを強く示唆している。またそれらが滑落前（少なくとも標高 3m プラス壁面の高さ 1m で、標高 4m 以上となる位置）の岩盤割れ目内へもたらされるためには、エネルギーの大きな波が作用しなければならないことを示している。

今回の調査では、写真 1 左側の割れ目上に記憶されている層状構造は貴重であると考え、右側の割れ目充填物より高度の異なる位置からサンプリングした。このようにして単一の割れ目内から採取したサンプルに対し、岩石薄片観察を通して充填物質およびそれらの内部構造を把握するとともに、XRD による化学分析および AMS による炭素同位体年代測定を実施した。

3 研究の成果

XRD 測定結果より、これまでの成果（例えば Mathushita et al., 2011）と同様に、Mg-Calcite を主成分とする炭酸塩鉱物からなること、また薄片観察より堆積岩の岩片や花崗岩由来の鉱物、さらに生物の遺骸を含むことがわかった。

一方、サンプル切断面の観察より、右側の割れ目充填物の層状構造は割れ目面にほぼ平行であり、左側の割れ目充填物の巨視的な層状構造とは異なっていることがわかった。このことは、割れ目の傾斜角が右側の割れ目で緩く、おそらく安息角に近い値をもつためであると考えられ、割れ目の傾斜角の違いによって、充填プロセスも異なることが推定された。

図 1 に、各サンプリング位置における年代測定結果を示す。全体としては、単一の割れ目であるにも関わらず、2460～5130 年前という 2670 年の幅をもつ値が示されたことは驚きである。ただし、今回の測定ではサンプル内部の層状構造の形成プロセスを考慮せずに、異なる年代に形成されたと考えられる複数層を混合して年代測定をしてしまったために、高さ方向に系統的な関係を見出せていないと考えている。今後、単一層内の試料について年代測定を試みたい。

写真 1 の層状構造をよく観察すると、一部浅海性の堆積物によく見られる斜交層理状の構造が見られる。これについては今後の課題でもあるが、充填時に割れ目内に比較的速い流速が生じた可能性、あるいは割れ目幅の不均質性が影響している可能性が指摘される。

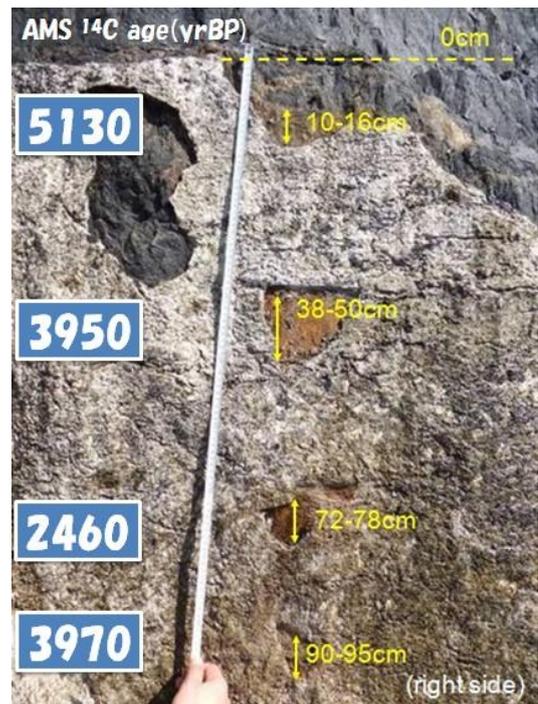


図 1 サンプリング位置と年代測定結果

4 まとめと今後の方向性

本研究で得られた成果を列挙すると、次の通りである。

- 1) 対象とした単一割れ目内の充填物は、少なくとも 2670 年をかけて形成されたものであることが明らかとなった。
- 2) 左右の割れ目の内部構造の違いより、割れ目の走向・傾斜の違いによって、充填プロセスは異なる可能性が示された。

以上より、追加調査として、層状構造をもつ割れ目充填物の白色の各層から年代測定可能な程度の試料が得られれば、本推定方法の妥当性が示しうると考えている。