

# 津波堆積物の有機堆積学分析:北海道東部泥炭コアの例

Organic sedimentological analysis of tsunami deposits: Examples of peat sediments from eastern Hokkaido, Japan.

朝日 啓泰<sup>1</sup>・沢田 健<sup>1,2</sup>・風呂田 郷史<sup>3</sup>

Hiroyasu Asahi<sup>1</sup>・Ken Sawada<sup>2</sup>・Satoshi Furota<sup>3</sup>

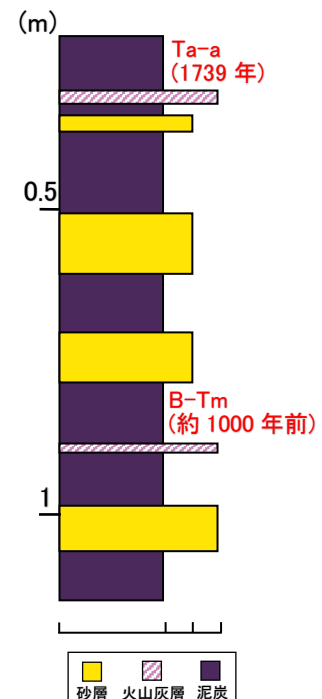
1.北海道大学大学院理学院 2.北海道大学大学院理学研究院 3.産業総合技術研究所

津波堆積物は、海洋から運搬される砕屑物と、津波により侵食・再堆積された陸上表層物質で構成される。2011年東日本大震災では耕作地にがれきと共に広く堆積し、大きな被害を出した。また重金属を多量に含む事例も報告されており、津波襲来地域に大きな影響を与える可能性が指摘されている(後藤ほか, 2015)。その一方、津波堆積物は過去の巨大津波の痕跡を残すほぼ唯一の地質学的記録であり、過去の巨大津波の発生頻度や浸水範囲、波源モデルとの比較・検討の際の重要なプロキシという側面もある。また近年、津波堆積物中に保存されている化学的・生物学的情報を読み解き、古津波の影響推定や新しい津波識別指標の開発を行う研究が注目されている。有機地球化学的手法もこれまでいくつか行われており、2011年東北大震災の津波堆積物では最上部の泥層から沿岸に生息する渦鞭毛藻のバイオマーカーであるジノステロール(Dinosterol)が検出されている(Shinozaki et al., 2015)。しかし、津波堆積物中の海生生物由来のバイオマーカー分子は微量かつその分布は限定的で、検出例は極めて少ない。しかし、典型的な海生生物の起源分子に限らず、多くのバイオマーカーが堆積物中には含まれていて、それらが過去の津波に関する情報を記録している可能性がある。本講演では、北海道東部沿岸地域で採取された津波堆積物を挟在する泥炭コアの有機物分析を例にして、津波堆積物への有機地球化学分析データの適用性、信頼性、また問題点などについて紹介したい。

津波堆積物の分析では2016年に北海道総合研究機構地質研究所、新潟大学、北海道大学でのコア調査にて北海道厚岸地域で採取された泥炭コアを用いた。津波堆積物は泥炭に挟まる砂層として存在し、本研究ではコア中の4枚の砂層を分析した。有機分子(バイオマーカー)はガスクロマトグラフィー質量分析計(GC/MS)を用いて検出した。

本研究の特色は、津波堆積物中の特殊な海生藻類由来バイオマーカーではなく、より普遍的な化合物であるステロイドに着目したことである。ステロイドは貧酸素下でその二重結合が失われる(飽和化)ため、飽和/不飽和ステロイドの比(Stanol/Sterol比)

から堆積場の酸化還元度を評価することができる。さらに海生/陸生の起源生物により異なるステロイドを合成するため、各々に



北海道厚岸地域の泥炭コア柱状図

記録された酸化還元度を評価することができる (Wakeham, 1989)。その分析法により、これまで識別の難しかったイベント堆積物の同定や堆積過程の推定を行った。

津波砂層では泥炭層と同様に高等植物由来のステロイドが主要成分として検出された。ステロイド酸化還元指標では、陸上植物由来の C<sub>29</sub> ステロイドの飽和/不飽和ステロイドの比 (Stanol/Sterol 比) は泥炭コア内でほとんど変化せず、泥炭が堆積した過去約 1000 年間では陸上土壌の酸化還元状態にほぼ変化がなかったと考えられる。一方、海生藻類を主要な起源とする C<sub>27</sub> ステロイドの Stanol/Sterol 比は、過去 1000 年間の津波砂層で大きく上昇し、C<sub>29</sub> ステロイドの傾向と大きく異なっていた。

通常同じ堆積場中のステロイドは起原生物や成分に関わらず、酸化還元状態により同じ反応が進行するため、堆積物中で成分による酸化還元指標の結果に違いが存在することは、異なる堆積場の有機物が混合して堆積していることが推測できる。厚岸地域の津波堆積物では、陸上植物由来ステロイドと比べ、海洋的なステロイドでのみ高い酸化還元度を示しており、堆積物内には津波によりもたらされた海洋的かつ還元的な有機物が存在することを示していると考えられる。さらに、C<sub>27</sub> (海洋的) と C<sub>29</sub> (陸上の) のステロイドの酸化還元度の差をとることで、堆積物中の異なる堆積場の有機物の混合を評価する指標 ( $\Delta$  Stanol/Sterol<sub>27-29</sub>) を導入し、津波堆積物毎での有機物混合について議論を行っている。

#### 【引用文献】

- 後藤逸男ほか 2015. 津波被災農地の実態調査: 7. 福島県相馬市の津波による農地の被災状況および堆積物の性質と処理対策 (進歩総説: 津波被災農地土壌の実態調査と除塩対策). 日本土壌肥科学雑誌, 86, 412-414.
- Shinozaki, T. et al., 2015. Marine biomarkers deposited on coastal land by the 2011 Tohoku-oki tsunami. *Natural Hazards*, 77, 445-460.
- Wakeham, S. G. 1989. Reduction of stenols to stanols in particulate matter at oxic-anoxic boundaries in sea water. *Nature*, 342, 787-790.