

新潟大学災害・復興科学研究所
共同研究報告書

瀬戸内海沿岸域における津波堆積物の探索

研究代表者氏名 寺林 優¹⁾
研究分担者氏名 酒井英男²⁾
研究分担者氏名 岡本和明³⁾
研究分担者氏名 卜部厚志⁴⁾

1) 香川大学創造工学部 2) 富山大学理工学研究部 3) 埼玉大学教育学部
4) 新潟大学災害・復興科学研究所

研究要旨

瀬戸内海東部の播磨灘に面する香川県東かがわ市大池キャンプ場内の戦後埋め立てられた「どま池」において、自走式ボーリングマシンで掘削したボーリング試料の層相、粒度分布、イオン濃度分析から堆積環境および湖水環境の変動を調べた。その結果、約 2.5m の層厚の湖底堆積物において、有機質泥層が無機質泥層中に 3 層準で挟在することから、少なくとも 3 回の湖水環境の変化があったと考えられる。有機質泥の堆積から、無機質泥の堆積への湖水環境の変化は、津波等による海水の流入によるものと考えられる。深度 545cm と 689cm の 2 試料の放射性炭素年代測定から、674-637calBP および 593-562calBP、2896-2745calBP の較正年代が得られた。深度 545cm の試料の暦年較正年代は、1361 年に南海トラフ沿いで発生した巨大地震と推定されている正平地震に相当する可能性がある。

A. 研究目的

播磨灘以西の瀬戸内海沿岸域においては、これまで津波堆積物は報告されていない。しかし、1707 年の宝永地震では、現在の香川県高松市および愛媛県西条市で、高さ 2 メートル弱の津波による被害があったという古文書記録がある。また、香川県丸亀市の田潮八幡神社には、南北朝時代（1336～1392 年）に水田地帯一面に潮が満ちたという言い伝えがあり、1361 年の正平地震による津波である可能性がある。さらに 30 年以内に高い確率で発生することが予想されている南海トラフ巨大地震では、香川県内での最高津波水位は、4 メートル近くに達することが予測されている。これらから、播磨灘以西の瀬戸内海沿岸域といえども、かならずしも津波災害の空白地帯ではない。本研究では、播磨灘以西の瀬戸内海沿岸域の湖底堆積物および湿原堆積物から、過去の津波堆積物を発見することを目的とする。

B. 研究方法

瀬戸内海の播磨灘に面する香川県東かがわ市大池オートキャンプ場内の戦後埋め立てられた「どま池」において、自走式ボーリングマシン（エコプローブ EP-26）を外注して、ボーリング調査を行った。エコプローブによる採取コアの外径は 70 mm で、細礫程度にまで対応しており、約 10m 掘削可能である。回転と振動を組み合わせた掘削方式で、コア縮みの少ない試料採取が可能で、コアを準不攪乱状態で、スリーブに採取できる。迅速な移動と設置が可能のため、1 日に数本掘削することができる。しかし、機器重量が 3 トン近くあるため、水田や低湿地帯などの軟弱土地に入ることができない。

周辺の田ノ浦野営場および原地区の水田では新潟大学所有の簡易ボーリングマシン（SCSC）を用いてボーリング調査した。SCSC の採取コアの外径は 50mm で、打撃で約 5m まで掘削可能であるが、礫の掘削は困難である。

採取したコアは、塩化ビニールパイプに移し、ラップを被せて保管した。実験室で鉛直方向に半裁し、一方のコアはラップを被せて保存用とし、もう一方を観察・記載・分析に用いた。

どま池では、3本のコア（D0-01・全長約8m、D0-02・全長約8m、D0-03・全長約11m）を掘削した。D0-2コアとD0-3コアでは、埋め立て時のものと思われる異物やコアの欠如が多く認められたため、連続性の良い試料を採取することができたD0-01コアのみを室内試験に供した。D0-1コアの採取地点は、北緯34度14分6.1秒、東経134度24分4.1秒で、地盤高2.5mである。

田ノ浦野営場では、深度5mまで掘削し、実験室で鉛直方向に半裁し、肉眼による記載をした。原地区の水田では、SCSCによるボーリング調査を行ったが地盤改良のために埋め立てられたとみられる砂利層を貫くことができなかった。

D0-1コアでは、地表から深度5.1mまで埋土が確認された。深度5～6mおよび深度6～7mにおいて、それぞれ0.4mのコアの伸長があった。そこで、両方のコアを本来の1mになるよう層相に関係なく一律に短縮表示し、今後の結果に示す。

半裁したコア試料からヘラを使い、深度5.1～6mでは1.3cmごと、深度6～7mでは1.4cmごと、深度7～7.45mでは1cmごとに試料を切り取り、245試料をポリ袋に保存した。

粒度分布測定には、新潟大学災害・復興科学研究所所有のレーザー回折式粒度分析測定装置（マルバーン・パナリティカル製 マスターサイザー3000）を用いた。245試料全てを測定した。レーザー光が、分散した粒子サンプルの間を通過する時に散乱した光の強度を測定して、粒度測定を行う。その後、その散乱データを解析し、その散乱パターンで生じた粒子径を計算し、粒度分布を求め、さらに中央粒径値と尖度を算出した。

イオウ濃度測定には、新潟大学所有のイオウ分析装置（堀場製作所製 EMIA-120）、電気炉（堀場製作所製 EF-120）および電子天秤（A&D製 GR-120）を用いた。貝殻や木片ができるだけ含まれないように目視で確認できるものは取り除き、メノウ乳鉢ですりつぶして粉末状態にする。ひとつ飛ばしに123試料を測定した。まず標準試料となるCOAL STANDARD（S= 2.03wt. %）を燃焼ボートに約0.1g入れた後、それを1400℃の炉に入れ120秒

間燃焼させてから測定する。次に粉末した試料を10試料測定し、再び標準試料を測定する。これを繰り返し、標準試料のイオウ濃度に基づいて補正を行った。

放射性炭素年代測定は、（株）加速器分析研究所依頼して、深度545cmと深度689cmの2試料のAMS測定と年代の較正を行った。

C. 研究結果

層相

図1は、D0-1コアの深度5mから7.45mまでの柱状図、色調および肉眼観察による記載である。地表から深度5.1mまでは埋土で、その下位の約2.5mの間に、濃淡灰色をした無機質泥、黄褐色をした有機質泥（3層準）が認められた。深度655cmには厚さ約3cmの灰色をした砂混じり泥が確認された。最上部の無機質泥には貝殻、3層準の有機質泥層には植物片（木片）が認められた。

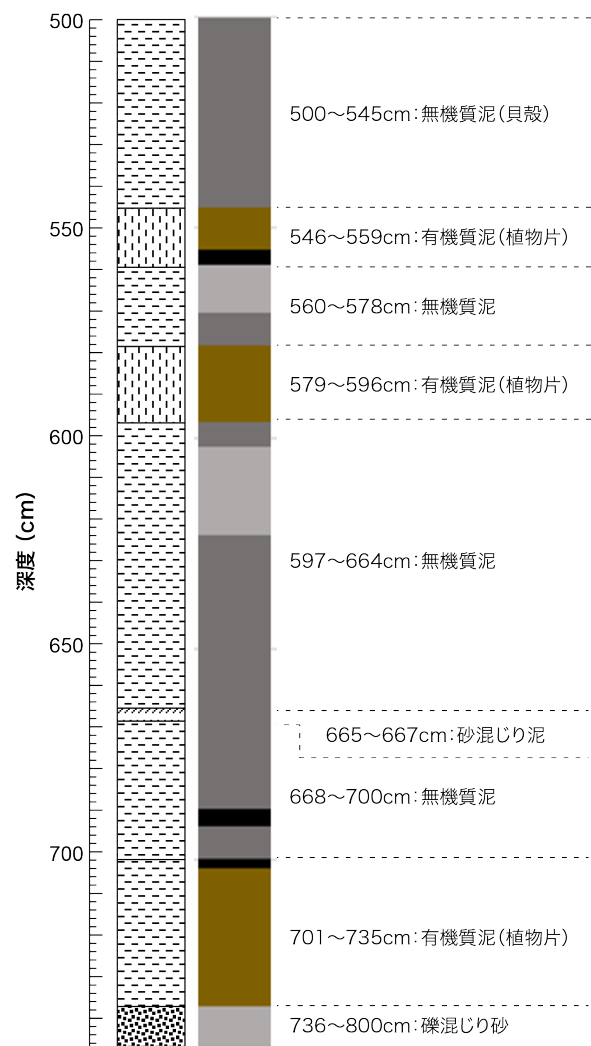


図1. D0-1 コアの柱状図と色調と記載

粒度組成分析

図2は、DO-1 コアの245 試料の粒度分布測定によって得られた中央粒径値の鉛直方向の変化（左）と123 試料の化学分析によって得られたイオウ濃度の鉛直方向の変化（右）を示している。有機質泥の3層準（深度545～559cm, 深度579～596cm, 深度701～735cm）を示してある。無機質泥の試料よりも有機質泥の試料の方が、中央粒径値が大きい傾向があり、300 μm 以上を示す試料も認められる。無機質泥の層準では中央粒径値は小さく、特に深度501～526cm, 635～664cm, 690～700cmの層準では、50 μm 以下の小さな値を示す。無機質泥の層準においても、中央粒径値が大きな試料が認められ、その層準において、深度634cmから深度580cmにかけて中央粒径値が大きくなる傾向、深度544cmから527cmにかけて中央粒径値が小さくなる傾向がみられる。また、深度579～596cmの有機質泥層の上位、深度560～570cmの無機質泥では中央粒径が有機質泥と同程度大きい。

個々の試料の粒度分布では、バイモーダルな粒度分布になっている試料が多数あり、それらでは粒径100 μm 以上にもうひとつのピークが認められる。これは、植物片が含まれていることによる可能性があり、粒度分布から求めた尖度も中央粒径値が大きな試料では小さくなる傾向がある。

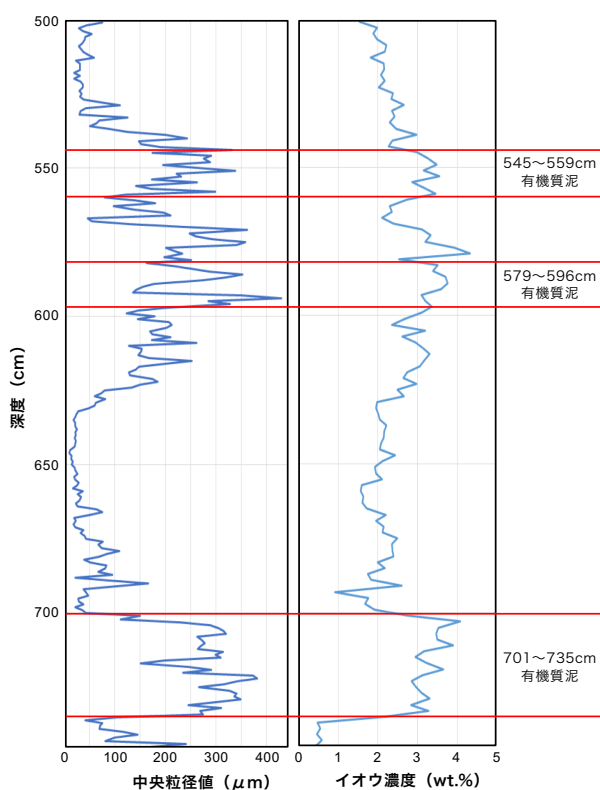


図2. DO-1 コアの中央粒径値とイオウ濃度

化学組成分析

図2（右）は、123 試料のイオウ濃度の鉛直方向の変化を示している。粒度組成分析によって得られた中央粒径値と同様の变化を示している。有機質泥の3層準（深度545～559cm, 深度579～596cm, 深度701～735cm）で高い値を示している。粉末X線回折を7 試料で行った結果、イオウ濃度の大きい4 試料（深度579cm, 667cm, 693cm, 703cm）では、黄鉄鉱（ FeS_2 ）のピークが認められ、イオウ濃度の小さい3 試料（深度501cm, 567cm, 745cm）では、菱鉄鉱（ FeCO_3 ）のピークが認められた。

年代測定

DO-1 コアより採取した貝殻（深度545cm）および植物片（深度689cm）から、2層準で放射性炭素年代測定を行った。測定された ^{14}C 測定年代は、IntCal 13 データベースおよびBronk Ramsey (2009)による暦年代補正(OxCal v4.3.2を使用)をした。求められた2層準の堆積年代値は、深度545cmの試料が674-637calBP（基準年1950年から計算した較正年代）および593-562calBP、深度689cmの試料が2896-2745calBPである。

D. 考察

DO-1 コアの肉眼観察、粒度組成分析およびイオウ濃度測定の結果から、有機質泥の3層準が認められた。有機質泥の堆積は、どま池の水質が悪化していたと考えられる。無機質泥が堆積する湖水環境の急激な変化は、津波などのイベントによる海水の流入による可能性がある。深度545cmの試料の暦年較正年代は、1361年に南海トラフ沿いで発生した正平地震に相当する可能性がある。

E. 結論

播磨灘以西の瀬戸内海沿岸域の湖沼の湖底堆積物から、過去の堆積環境と湖水環境の変化が認められた。既存試料のより詳細な分析、新たなボーリング調査が求められる。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

なし