

新潟大学災害・復興科学研究所  
共同研究報告書

陸前高田市の広田湾沿岸陸域と  
浅海域に形成された津波堆積物の性状解明

研究代表者氏名 坂本 泉<sup>1)</sup>，研究分担者氏名 卜部 厚志<sup>2)</sup>，研究分担者氏名 清水 康博<sup>3)</sup>

- 1) 所属・東海大学海洋学部海洋地球科学科，2) 所属・新潟大学災害・復興科学研究所，  
3) 所属・新潟大学教育学部

研究要旨

広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の堆積過程復元を試みるために、PCコア試料を用いた磁気ファブリック測定の有効性の検証を行った。その上で、広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の磁気ファブリックも測定した。その結果、陸前高田市高田松原に堆積した津波堆積物を用いた水路実験では、Kmaxが流れに平行に配列し、かつKmaxが上流側にゆるく傾斜する磁気ファブリックを示し、PCコアによる堆積物の採取は、初生的な粒子配列を保存でき、磁気ファブリック測定用キューブ試料を得る方法として有効であることが分かった。そこで、広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の磁気ファブリックを検討した結果、長軸が3.11津波起源重力流に直交する特徴が見られた。転動で堆積した粒子が上流側に傾斜しないような興味深い特徴が見えてきた。このファブリックの解釈は今後の研究課題である。

A. 研究目的

砕屑粒子は流れに影響されて定向配列する。この粒子配列は、オリエンテーションとインブリケーションによって三次元的に観察される。流れの影響を受けて形成されるため、粒子配列から古流向や流れ様式を推定することが可能である。

磁気ファブリックを粒子配列の代替として使用する方法もある。磁気ファブリックから津波堆積物の津波古流向を復元した研究(Wassmer et al., 2010; 渋谷ほか, 2014; 羽鳥, 2016)も報告されているが、これらは陸上の津波堆積物に関する研究であるが、海域のそれについては未解明である。

一方、東海大学海洋学部では広田湾における3.11津波起源重力流堆積物をポリカーボネイト製円筒形コア(以下、PCコア)で不攪乱方位採取に成功した。このコア試料の磁気ファブリックから津波起源重力流(Arai et al., 2013; 仁井谷ほか, 2013)によって形成される堆積物の特徴を明らかにできれば、海底津波堆積物の性状解明に大きく貢献できる。

そこで、本研究では広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の堆積過程復元を試みるために、PCコア試料を用いた磁気ファブリック測定の有効性の検証を行った。その上で、広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の測定例を示す。

B. 研究方法

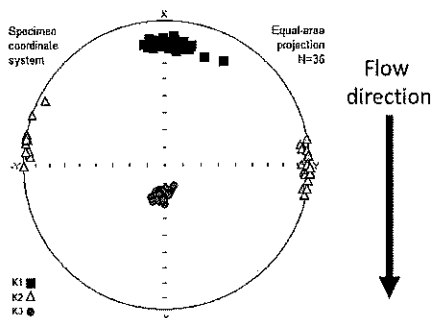
平滑床を作成するために新潟大学教育学部地学教育所有の開水路(L=180 cm, W=14 cmまたは8 cm, およびH=30 cmの透明塩ビ製)を使用した。水路の勾配は0.1°以下とした。水を溜めた水槽の水をポンプで循環させて開水路に流した。ポンプの吐水量を調整して流量を調整した後、高田の松原から採取した砂の給砂を行い、平滑床を作製した。平滑床の作成後、72時間以上乾燥させ、プラスチックキューブを直接採取した。また、PCコアで採取した試料は、切断して縦断面を作った後、その断面にプラスチックキューブを挿入した。

広田湾底からは、東海大学海洋学部が2012年

から2015年にかけて採取したPCコアから試料を得た。試料は、0.5 cm 間隔で真上から均等に力がかかるよう注意しながらコア断面に慎重に挿入した。貝殻片や植物片が多く含まれている試料の磁気ファブリックの測定は行っていない。

### C. 研究結果

陸前高田市高田松原に堆積した津波堆積物を用いた水路実験では、水位、層厚は時間経過とともに上昇し、安定して平滑床が形成された。フルード数は一定であり、平均値は0.570である。流速は一定を保ち続けていた。第1は、磁気ファブリックの測定結果をステレオプロットに下半球投影した図である。Kmax が流れに平行に配列し、かつKmax が上流側にゆるく傾斜する磁気ファブリックを示した(第1図)。



第1図 作製した平滑床の磁気ファブリック

広田湾の3.11津波起源重力流堆積物は、発生した重力流による堆積物ごとにユニットに区分されている(横山ほか, 2016)。最下部のU1aは1回目の重力流、U1aの上部に重なるU1bは2回目の重力流によって堆積したユニットである。第2図は、広田湾から採取した試料の磁気ファブリックはインブリケーションから推定される古流向である。太い矢印はキューブ5個以上での平均方向、細い矢印はキューブ試料1個での方向を示している。9本のコアのインブリケーションは、あらゆる方向を向いた。ユニット1a(U1a)では、測線湾西部の隣り合っているコア(13HV5と14HV1)のインブリケーション方向が180°逆方向となっていたり、14HV1と13HV8では90°異なったりしている。測線湾東部でも隣り合っているコア(12HV4と14HV4)のインブリケーション方向は180°逆になっている。同様の傾向はユニット1b

(U1b)にも見られる。

第3図はオリエンテーションの方向である。太線はキューブ5個以上での平均方向、細線はキューブ試料1個での方向を示している。U1aとU1bともに、オリエンテーション方向が湾奥から湾口に向かう方向(陸沖方向)と直交する傾向が見られた。9本のコアのうち6本(13HV5, 14HV1, 14HV5, 13HV8, 14HV5, 15HV5)は特にこの傾向が強く、他のコアでもやや直交する傾向を持つ。

### D. 考察

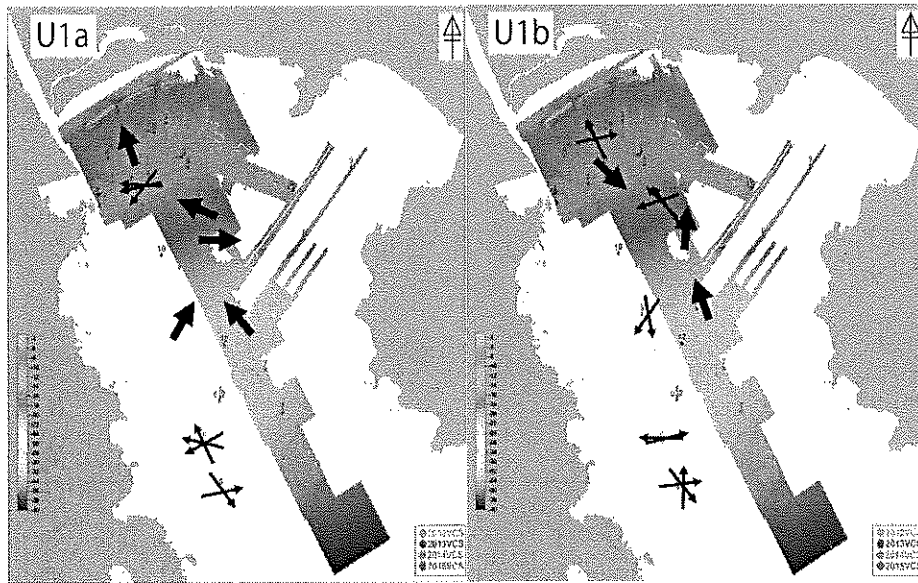
実験水路で作成した堆積物をPCコアで採取し、PCコアを切断するとPCコア変形の影響を受けて堆積物も真円から楕円に変形した。しかし、磁気ファブリックのKmaxは流れに平行かつ上流側にゆるく傾斜したため、初生的な堆積粒子の配列を反映していると解釈できる。したがって、半裁したPCコア試料の磁気ファブリックは有効であり、今回、広田湾から採取した堆積物のキューブ試料はPCコア変形の影響を受けておらず、正しい粒子配列を保存できていると言える。

広田湾の3.11津波起源重力流堆積物の磁気ファブリックの解析からは、両ユニットのインブリケーションは上流側に傾斜することなくあらゆる方向を示したが、オリエンテーションは湾奥から南南東方向(陸沖方向)と直交する傾向が見られた。一般的に流れに長軸が直交するような粒子配列では、粒子が長軸を回転軸とした転動によって運搬され、上流側に傾斜するインブリケーションを持つ(Harms et al., 1975)と考えられている。しかし、今回検討した広田湾の3.11津波起源重力流堆積物は、3.11津波起源重力流に長軸が直交していたにも関わらずインブリケーション方向が定まっていなかった。これは今後の課題である。

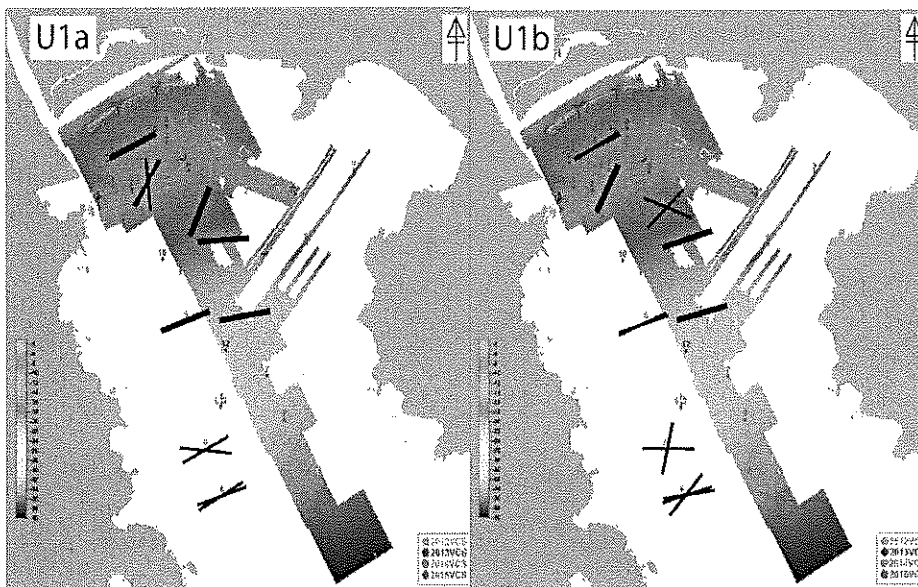
### E. 結論

PCコアによる堆積物の採取は、初生的な粒子配列を保存でき、磁気ファブリック測定用キューブ試料を得る方法として有効である。

広田湾における3.11津波起源重力流堆積物の磁気ファブリックは、長軸が3.11津波起源重力流に直交する特徴が見られ、転動で堆積した粒子が上流側に傾斜しないような興味深い特徴が指摘された。



第2図 広田湾の磁気ファブリック測定結果（インプリケーションが示す流れ方向）



第3図 広田湾の磁気ファブリック測定結果（オリエンテーション）

文献：Arai et al. 2013 *Geology*；Harms et al. 1975, *SEPM Short Course*；羽鳥，2016 新大教育学部卒論；仁井谷ほか，2013 *堆積学研究*；澁谷剛史ほか，2014 *堆積学研究*；Wassmer et al. 2010 *Marine Geology*；横山ほか，2016 ブルーアースシンポジウム 2016.

- F. 研究発表  
1. 論文発表  
特になし.

2. 学会発表（学会名・発表年月・開催地なども記入）  
特になし.

G. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

1. 特許取得  
特になし.  
2. 実用新案登録  
特になし.  
3. その他  
特になし.