

3. 2. 1. 2 津波堆積物調査

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 8 か年の年次実施計画
 - 1) 平成 2 5 年度
 - 2) 平成 2 6 年度
 - 3) 平成 2 7 年度
 - 4) 平成 2 8 年度
 - 5) 平成 2 9 年度
 - 6) 平成 3 0 年度
 - 7) 平成 3 1 年度
 - 8) 平成 3 2 年度
- (e) 平成 2 5 年度業務目的

(2) 平成 2 5 年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成 2 6 年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

2.1.2 津波堆積物調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
新潟大学災害・復興科学研究所	准教授	卜部 厚志
	教授	矢田 俊文
	准教授	高清水 康博
	准教授	片岡 香子
福井大学教育地域科学部	教授	山本 博文
秋田大学地域創生センター	准教授	鎌瀧 孝信
島根大学総合理工学部	准教授	酒井 哲弥

(c) 業務の目的

北海道から九州に至る日本海沿岸域での津波堆積物の新たな認定手法も含めた検討と履歴・遡上範囲の解析を行い、歴史時代以前における津波波源の推定に必要な基礎資料を得る。

(d) 8か年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成25年度：

福井地域の若狭湾沿岸の海岸平野において、浅層を対象としたボーリング調査や深度5m程度までを対象とした定方位地層抜き取り装置による調査を行う。礫質海岸については、露頭調査や現有の簡易ボーリング機器による調査を行う。試料は層相、年代、古環境（珪藻）、堆積物の化学組成などを解析して、歴史地震を含めた津波堆積物の認定と履歴を明らかにする。

2) 平成26年度：

石川・富山地域の日本海沿岸や海岸平野において、浅層を対象としたボーリング調査や深度5m程度までを対象とした定方位地層抜き取り装置による調査を行う。礫質海岸については、露頭調査や現有の簡易ボーリング機器による調査を行う。試料は層相、年代や粒度組成などを解析して、歴史地震を含めた津波堆積物の認定と履歴を明らかにする。

3) 平成27年度：

山陰・九州地方を対象として、ボーリング・定方位地層抜き取り装置による調査、露頭調査などを行い、試料について層相・年代・古環境（珪藻）などを解析する。

4) 平成 28 年度 :

引き続き山陰・九州地方を対象として、ボーリング・定方位地層抜き取り装置による調査、露頭調査などを行い、試料について層相・年代・古環境（珪藻）などを解析する。

5) 平成 29 年度 :

北海道日本海沿岸地域を対象として、ボーリング・定方位地層抜き取り装置による調査、露頭調査などを行い、試料について層相・年代・古環境（珪藻）などを解析する。

6) 平成 30 年度 :

東北地方北部を対象として、ボーリング・定方位地層抜き取り装置による調査、露頭調査などを行い、試料について層相・年代・古環境（珪藻）などを解析する。

7) 平成 31 年度 :

引き続き東北地方北部を対象として、ボーリング・定方位地層抜き取り装置による調査、露頭調査などを行い、試料について層相・年代・古環境（珪藻）などを解析する。

8) 平成 32 年度 :

津波堆積物の補足調査を行い、年代・古環境（珪藻）などの試料も補足的に解析し、日本海沿岸域の津波堆積物の履歴・同時性を明らかにし、モデル構築のための基礎資料とする。

(e) 平成 25 年度業務目的

北海道から九州に至る日本海側の地形特性に対応した津波堆積物の新たな認定手法も含めた検討と履歴・遡上範囲の解析を行う。地層に記録された津波堆積物の認定と解析は、歴史記録以前の津波発生履歴と規模を記録した指標としても非常に有効である。これらの広範囲での津波履歴と内陸部への分布解析を行うことにより、歴史時代以前における津波波源の推定につながる基礎資料を得ることを目的とする。

平成 25 年度は、福井地域の若狭湾沿岸の海岸平野において、浅層を対象としたボーリング調査や深度 5 m 程度までを対象とした定方位地層抜き取り装置による調査を行う。礫質海岸については、露頭調査や現有の簡易ボーリング機器による調査を行う。試料は層相、年代、古環境（珪藻）、堆積物の化学組成などを解析して、歴史地震を含めた津波堆積物の認定と履歴を明らかにする。

(2) 平成 25 年度の成果

(a) 業務の要約

福井県の若狭湾沿岸の海岸平野や海岸露頭において、津波堆積物の調査を行った。海岸平野での調査は、敦賀・小浜・高浜地域において、簡易ボーリングや浅層を対象としたオールコアボーリングを行い、特に小浜市堅海地区において数層準のイベント堆積物が認められた。また、高浜（菌部）・美浜（坂尻）地区では、地層定方位抜き装置を用いて深度 5

m 程度までの試料を採取した。このうち菌部地区では、3 層準のイベント堆積物が認められた。このうち、約 5000 年前の年代を示すイベント堆積物は、菌部地区以外にも対比できる可能性が高い。坂尻地区では明瞭なイベント堆積物は認定できなかった。海岸露頭の調査では、三国町の海岸部の低位段丘状地形を構成する堆積物中に、礫質なイベント堆積物が認められた。

(b) 業務の実施方法

津波堆積物の調査は、津波が襲来する可能性があり、かつ、堆積物が残存できる地形環境での検討を行う必要がある。このため、沿岸の地形や地形発達史、既存資料に基づく沿岸の平野を構成する地層の層相などを検討し、調査地点を選定した。

ボーリング調査は、現有機器をもちいた簡易ボーリング（深度数 m 程度まで）、一般的なボーリング機器によるオールコアボーリング（深度 10 m 程度まで）で実施した。また、イベント堆積物の抽出の可能性が高い地区においては、定方位で大口径の地層が採取できる装置（地層定方位抜取装置）を用いて深度 5 m 程度までの掘削を行い、試料を採取した。採取した試料は、層相の観察・記載を行ったのち粒度組成、砂層の粒子配列測定、年代分析などを行った。

海岸露頭の調査は、野外においてイベント堆積物を認定し、地形測量、層相の記載、年代分析用試料の採取などを行った。

(c) 業務の成果

福井県内における津波堆積物の調査は、1586 年天正地震において若狭湾沿岸地域で津波被害があった可能性が指摘されていたことから^{1)、2)}、1586 年天正地震の津波の痕跡の認定を視点として実施されてきた。また、敦賀市の猪ヶ池において約 1000 年前のイベント堆積物と約 5300～5600 年前（以下約 5000 年前とする）のイベント堆積物（津波堆積物と認定）のみが認められていた。このため、1586 年天正地震による津波の有無、約 1000 年前のイベント堆積物の要因と対比、約 5000 年前の津波イベントの対比などが、福井県内における津波堆積物調査のポイントとなる。

菌部地区は、海岸部に標高 5～10 m 程度の浜堤が発達し、南方の内陸側に標高 2 m 程度の低地を有している。低地部の既存の地盤資料では、深度 5 m 程度まで貝化石片を含むシルト層、腐植物層などが分布している。低地部の地層の層相変化から地形発達史は、浅海（海浜）の環境から砂州の形成に伴うシルト質な潟湖となり、数千年前以降は腐植物層の発達する淡水性の低湿地に変化したことを示している（図 1）。本年度の調査では、高浜町菌部地区において複数のイベント堆積物が認定できた。これらのイベント堆積物は調査を行った複数の掘削地点において確認できるが、このうち典型的な層相を図 2 に示した。

イベント 3（菌部⑤地点での深度 360～370 cm）は、貝化石片を含む汽水環境のシルト層中に挟在し、層厚 10 cm 程度で砂層の基底は明瞭な浸食面である。層相は淘汰のよい中～粗粒砂からなり、シルトの細礫（rip-up clast）を含む。年代は約 5000 年前を示す。イベント 2（菌部①地点での深度 60～70 cm）は、有機質なシルト層中に挟在し、層厚 10cm 程度で砂層の基底は明瞭な浸食面である。層相は淘汰のよい中～粗粒砂からなり、シルトの細礫（rip-up clast）や貝化石片を含む。年代は約 1000 年前を示す。イベント 1（菌部

①地点での深度 30～3 cm) は、シルト層中に挟在し、層厚 8 cm 程度で砂層の基底は明瞭な浸食面である。層相は淘汰のよい中粒砂からなる。年代は中世以降の可能性が高い。

低地の地形発達過程と合わせて検討するとイベント3の砂層は、淘汰が良いことから、低い浜堤を越えて（あるいは潮流口から）潟湖に流入した海浜起源の砂層である可能性があり、津波イベントである可能性がある。イベント2の砂層は、海岸側の浜堤が発達したことにより、すでに淡水性の低湿地となっている環境に流入したもので、貝化石片を多く含むことから海浜の砂層が内陸側にもたらされたものである。しかし、菌部地区でのイベント2の砂層の分布と層相変化からみると、浜堤を乗り越えたイベントではなく、当時の河川を遡上して内陸側の低湿地に流入した可能性が高い。イベント1は、淡水性の低地の環境にもたらされた砂層であり、淘汰が良いことから海浜起源の砂層である可能性がある。層相が攪乱されている地点もあるが、検討地点では比較的広く対比することができる。イベント1の砂層以外には、砂層を挟在しないことから通常の堆積システムでは河川営力が及ばない環境であり、この砂層はイベント的にもたらされたことは確実であるが、要因についてはさらに検討する必要がある。高浜町菌部地区におけるこれらの3層準のイベント堆積物は、若狭湾沿岸地域で課題とされるイベント堆積物の年代と類似しており、対比と要因を注視する必要がある。

また、三国町における海岸部の低位段丘状地形において、離水後の砂質シルト層の層相中に、海浜起源の中礫から構成される層厚 20～25 cm 程度のイベント堆積物が認められた。イベント堆積物の基底の標高は 3.5 m 程度で、年代は約 1300 年前と考えられる。海浜に近いことから、成因については暴浪と津波による可能性を検討する必要がある。



図1 高浜町菌部地区の地形と地層引抜装置による試料採取位置

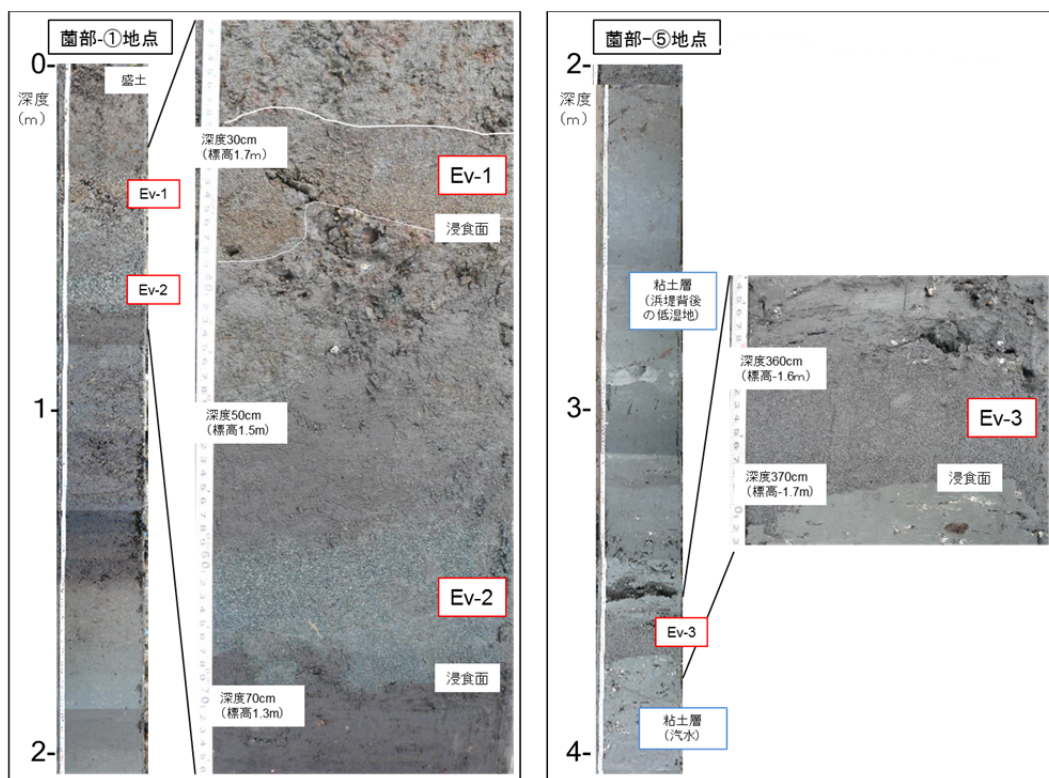


図 2 福井県高浜町菌部地内で認められるイベント堆積物

(d) 結論ならびに今後の課題

福井地域の若狭湾沿岸の海岸平野において、浅層を対象としたボーリング調査や深度 5 m 程度までを対象とした定方位地層抜き取り装置による調査を行った。礫質海岸については、露頭調査を行った。この結果、ボーリング調査では、3 層準のイベント堆積物が認定できた。また、海岸露頭においてもイベント堆積物を認定した。

今後、これらのイベント堆積物の成因を詳細に検討していくとともに、3 層準のイベント堆積物の広域的な認定と対比を行う必要がある。

(e) 引用文献

- 1) 東京大学地震研究所：日本地震史料．第 1 巻，pp138-139，1981．
- 2) 宇佐美龍夫：日本地震史料．拾遺 3，pp,57-59，2005．

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
高清水康博・ト 部厚志・片岡香 子・川上源太郎・ 仁科健二・平川一	日本海側の沿岸からの津波イ ベント認定の試み(予報)	日本堆積学会 2014 年 山口大会	平成 26 年 3 月 15 日

臣			
---	--	--	--

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 26 年度業務計画案

石川・富山地域の日本海沿岸や海岸平野において、浅層を対象としたボーリング調査や深度 5 m 程度までを対象とした定方位地層抜き取り装置による調査を行う。礫質海岸については、露頭調査や現有の簡易ボーリング機器による調査を行う。試料は層相、年代や粒度組成などを解析して、歴史地震を含めた津波堆積物の認定と履歴を明らかにする。

