

新潟大学災害・復興科学研究所
共同研究報告書

表題 富山県氷見市における古津波履歴の復元

研究代表者氏名 立石 良¹⁾
研究分担者氏名 卜部 厚志²⁾

1) 所属 富山大学 学術研究部 都市デザイン学系 2) 所属 新潟大学災害・復興科学研究所

研究要旨

貴研究所の卜部氏は、文科省による日本海地震・津波調査プロジェクトの一環として富山湾地域で津波堆積物調査を行い、この地域で過去約 8,000 年間に 4 回の津波イベントがあった可能性を指摘しているが、これらのイベントの成因は特定されていない。研究代表者らは、昨年度、富山県氷見市南部の島尾地区において打ち込み式コアラーを用いて津波堆積物調査を行い、6 層のイベント堆積物を発見した。本研究では、これらのイベント堆積物の形成年代と対比、および成因の特定を目的として、珪藻分析と年代測定を行った。その結果、6 層のイベント堆積物のうち、約 5500-約 3600 年前の年代値を示す 2 層から海生珪藻が検出された。この 2 層の成因は津波と考えられ、日本海地震・津波調査プロジェクトの EV-6 と対比される可能性がある。

A. 研究目的

過去に発生した津波の履歴や規模を推定することは、将来発生する津波の予測において重要である。古津波履歴の調査は古文書調査と堆積物調査により行われるが、これらの調査は東北地方や太平洋側に集中しており、日本海側、特に北陸地方北部においては古津波履歴の解明が進んでいない。富山県を対象とした古津波履歴に関する調査成果はこれまで、矢野・竹内 (2014) や文科省の日本海地震・津波調査プロジェクト (2013-2020)、立石・河村 (2020) があり、いずれも複数のイベント堆積物を報告しているが、その成因について確定的なことは分かっていない。本共同研究では、立石・河村 (2020) で報告されたイベント堆積物の成因と形成年代を特定することを目的として、珪藻分析と年代測定を行った。

B. 研究方法

立石・河村 (2020) は、現在の海岸線から 1km 程度内陸に位置する、富山県氷見市島尾地区の浜堤背後の低地で海岸線と平行な方向に 3 本の測線を設け、計 15 地点で打ち込み式サンプラーを用いてコアを採取し、堆積環境の復元とイベント堆

積物の識別、一部 ¹⁴C 年代測定を行った。その結果、調査地域の地層は浜堤の堆積物と、浜堤背後の凹地を埋積した湿地や池、沼の堆積物からなることが分かった。また、この凹地の堆積物から、イベント堆積物が A~F の計 6 層抽出され、A 層の直下の ¹⁴C 年代が 2,270-2,155 cal BP であることが明らかになった。本共同研究では、立石・河村 (2020) で採取したコアを用いて、砂質堆積物からなるイベント堆積物 A~E の珪藻分析 (5 試料) と、各層準の ¹⁴C 年代測定 (12 試料) を行った。なお、珪藻分析は(株)パレオ・ラボに、年代測定は(株)加速器分析研究所に依頼した。

C. 研究結果

各コアの柱状図を図 1 に、珪藻分析の結果を表 1 に、¹⁴C 年代測定の結果を表 2 に示す。珪藻分析の結果、イベント層 B、C のみに海水種が含まれること、いずれのイベント堆積物にも骨針化石/有孔虫/放散虫は含まれないことが分かった。¹⁴C 年代測定の結果、イベント層 B、C の年代は約 5600 年前~約 3500 年前、イベント層 D の年代は約 3800 年前~約 2700 年前、イベント層 E の年代は約 900 年前~約 800 年前であった。

D. 考察

ここでは、立石・河村（2020）の調査結果と本共同研究の成果を踏まえ、イベント層の成因と、先行研究の成果との対比について考察する。

(1) イベント層の成因

調査地域のすぐ北にある浜堤がイベント層 A～F 堆積時には既に存在していたと考えられること、当時の海岸線が現在とそれほど変わらないと考えられることから、これらのイベント層は高潮や高波による堆積物とは考えにくい。珪藻分析の結果、海水種が検出されたイベント層 B, C は、湿地の堆積物に挟まれる石英粒子に富む中粒砂層として認識され、いずれも下位層との境界が明瞭である（立石・河村, 2020）。これらの特徴は、藤原（2004）や七山・重野（2004）が指摘した津波堆積物の特徴と一致する。以上から、イベント層 B, C の成因は津波の可能性が高い。またイベント層 D は海生微化石を含まないが、イベント層 B, C と年代値の範囲が重なる。後藤・箕浦（2012）は、津波堆積物中に含まれる海生微化石の割合には大きな差があることを指摘しており、浜堤や砂丘を乗り越えた津波が必ずしも海生微化石を含んでいるとは限らない。イベント層 D は、イベント層 C と層厚や層相などの特徴が共通しており、両者は対比される可能性がある。その他のイベント堆積物（イベント層 A, E, F）の成因は、現在のところ不明である。

(2) 先行研究の成果との対比

矢野・竹内（2014）は、射水市放生津潟のボーリングコア試料の底生有孔虫分析により津波堆積物の存在を示唆したが、年代に関する情報は示されていない。日本海地震・津波調査プロジェクト（2013-2020）では、富山湾地域の各地でボーリング調査を行ってイベント堆積物を抽出し、年代で対比している。この中で、EV-6 と名付けられたイベントは、本共同研究の調査地域に近接する富山県氷見市の十二町潟、富山県射水市の放生津潟、足洗潟で確認され、その年代は約 4700 年前～約 4500 年前とされている。EV-6 の年代はイベント層 B, C と整合するため、イベント層 B, C は EV-6 と対比される可能性がある。その場合、イベント層 D は別のイベントと解釈される。

E. 結論

立石・河村（2020）で報告されたイベント堆積物の成因と形成年代を特定することを目的として、珪藻分析と年代測定を行った。その結果、浜堤背後の堆積物から、イベント堆積物が 6 層認められ、そのうち 2 層から海生珪藻が検出された。この 2 層の成因は津波と考えられ、その年代は約 5500-約 3600 年前で、日本海地震・津波調査プロジェクト（2013-2020）の EV-6 と対比される可能性がある。今後、より広い範囲での調査を行い、その他のイベント堆積物についても、対比や成因の特定を進める予定である。

引用文献：

- 千葉 崇・澤井祐紀, 2014, 環境指標種群の再検討と更新. Diatom, 30, 17-30.
- 藤原 治, 2004, 津波堆積物の堆積学的・古生物学的特徴. 地質学論集, 58, 35-44.
- 後藤和久・箕浦幸治, 2012, 2011 年東北地方太平洋沖地震津波の反省に立った津波堆積学の今後のあり方. 堆積学研究, 71, 105-117.
- 七山 太, 重野聖之, 2004, 遡上津波堆積物概論—沿岸低地の津波堆積物に関する研究レビューから得られた堆積学的認定基準—. 地質学論集, 58, 19-33.
- 立石 良・河村綾太, 2020, 富山県氷見市における古津波堆積物調査. 堆積学研究, 79, 27-36.
- 矢野さおり, 竹内 章, 2014, 富山県射水市放生津潟における底生有孔虫を用いた津波堆積物の検出. 日本地質学会第 121 年学術大会講演要旨, R19-P-5, p.566.

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

富山県氷見市における古津波堆積物調査, 日本活断層学会 2020 年学術大会, 2020 年 11 月, オンライン開催, P-1 (ポスター発表).

G. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1 イベント堆積物の珪藻分析結果

No.	分類群	種群	EventA	EventB	EventC	EventD	EventE
1	<i>Cocconeis</i>	<i>scutellum</i>	C1				1
2	<i>Cyclotella</i>	<i>striata</i>	B				1
3	<i>Denticulopsis</i>	spp.	?	1			1
4	<i>Grammatophora</i>	<i>marina</i>	?				1
5	<i>Navicula</i>	<i>varmensis</i>	?	1	8		
6	<i>Anphora</i>	spp.	?	1			1
7	<i>Aulacoseira</i>	<i>italica</i>	M				1
8	<i>Caloneis</i>	spp.	?				1
9	<i>Cymbella</i>	spp.	?				3
10	<i>Eunotia</i>	spp.	?				1
11	<i>Fragilaria</i>	<i>brevistriata</i>	N	2			
12	<i>F.</i>	spp.	?				2
13	<i>Luticola</i>	<i>mutica</i>	Qa	1			2
14	<i>Martyana</i>	<i>martyi</i>	W		3		
15	<i>Navicula</i>	spp.	?	13			1
16	<i>Neidium</i>	spp.	?			1	
17	<i>Pinnularia</i>	spp.	?				1
18	<i>Rhopalodia</i>	spp.	?				1
19	<i>Stauroneis</i>	<i>phoenicenteron</i>	O				1
20	<i>Stauroneis</i>	<i>construens</i>	N	1			
21	<i>Stauroneis</i>	<i>pinnata</i>	N				8
22	Unknown	?	?	1			1
骨針化石/有孔虫/放射虫(代表的なものに限る)			他	x	x	x	x
内湾			B				1
海水藻場			C1				1
海水不定・不明種			?	1	1		
汽水不定・不明種			?	1	8		
環境指標種群							
湖沼浮遊生			M				1
湖沼沼沢湿地			N	1	2		8
沼沢湿地付着生			O				1
陸生A群			Qa	1			2
広布種			W		3		
淡水不定・不明種			?	14	1		11
その他不明種			?	1	1		1
水域							
海～汽水種					1	8	
汽水種							23
淡水種				2	19	1	
合計				3	21	13	0
完形殻の出現率(%)				66.7	19.0	7.7	45.8
堆積物1g中の殻数(個)				8.4E+03	1.7E+04	1.2E+04	0.0E+00
							2.0E+04

種群は千葉・澤井 (2014) による。

表 2 年代測定結果

Target	Sample	Type of Material	$\delta^{13}C$ (‰)	^{14}C Age (yr BP)	Calibration Age (cal. yr BP) / Probability (%)	Labo No.
Event A	HMS3-2_01	wood	-27.62	2250 ± 30	2270 - 2155 / 95.4	Beta-546872
Base of lowland	HMS3-2_02	wood	-27.26	2520 ± 30	2643 - 2491 / 95.4	Beta-546873
Wood fragment rich layer	HMS3-4_01	wood	-22.91	2340 ± 20	2460 - 2343 / 95.4	IAAA-200438
Wood fragment rich layer	HMS3-6_01	wood	-28.52	2450 ± 20	2487 - 2347 / 95.4	IAAA-200446
Event B, C	HMS3-6_02	wood	-26.57	3380 ± 20	3685 - 3665 / 4.3 3644 - 3557 / 87.1 3531 - 3509 / 3.9	IAAA-200439
Event B, C	HMS3-6_03	wood	-28.15	4780 ± 30	5582 - 5507 / 37.8 5488 - 5446 / 20.6 5404 - 5326 / 37.0	IAAA-200440
Event D	HMS3-9_01	wood	-25.76	2650 ± 20	2781 - 2741 / 95.4	IAAA-200441
Event D	HMS3-9_02	wood	-27.02	3480 ± 30	3828 - 3787 / 19.1 3779 - 3740 / 11.1 3735 - 3636 / 65.1	IAAA-200442
Event E	HMS3-11_01	wood	-25.58	970 ± 20	930 - 891 / 32.0 885 - 796 / 63.4	IAAA-200447
Base of lowland	HMS3-11_02	wood	-26.66	2210 ± 20	2308 - 2222 / 58.0 2210 - 2130 / 37.4	IAAA-200448
Wood fragment rich layer	HMS5-4_01	wood	-26.21	2090 ± 20	2118 - 1968 / 92.6 1961 - 1950 / 2.8	IAAA-200449
Wood fragment rich layer	HMS5-7_01	wood	-27.18	1600 ± 20	1528 - 1404 / 95.4	IAAA-200443
Wood fragment rich layer	HMS5-9_01	wood	-27.76	2190 ± 20	2302 - 2247 / 20.2 2178 - 2170 / 0.9 2160 - 2041 / 74.3	IAAA-200444
Wood fragment rich layer	HMS5-11_01	wood	-26.38	2840 ± 20	2972 - 2852 / 95.4	IAAA-200445

HMS3-1_01, HMS3-1_02 は立石・河村 (2020) で測定されたもので、その他の試料は本共同研究で測定された。

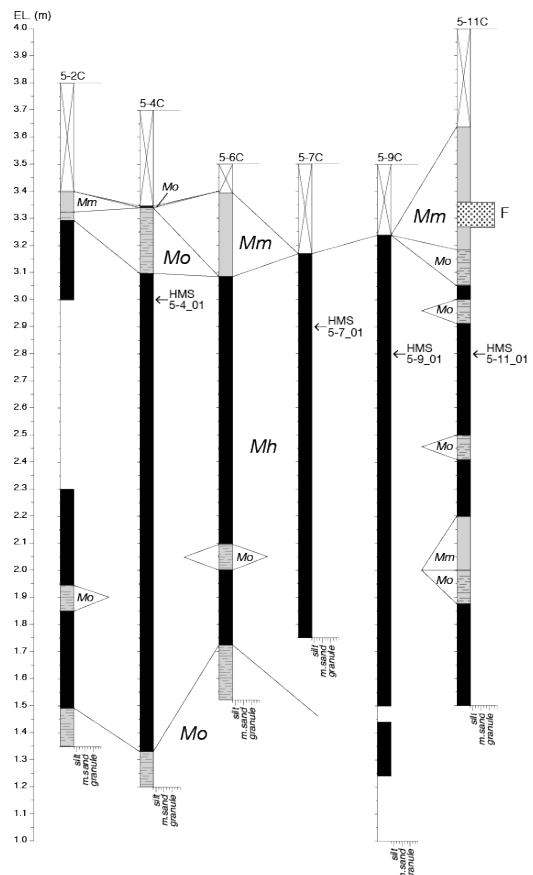
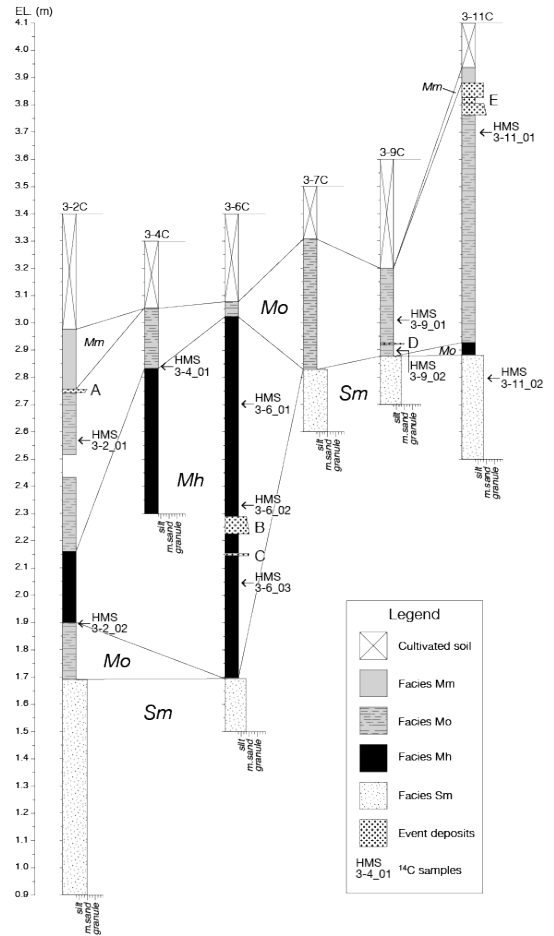


図 1 柱状図