

東北地方における津波痕跡の信頼度判定に関する検潮所情報の調査

The Research of information on Tide Station related to reliability determination of Tsunami traces in Tohoku Area

馬淵 幸雄¹・岡田 清宏¹・畔柳 陽介¹・今村 文彦²

1. はじめに

過去に幾度と津波被害に見舞われている我が国において、原子力発電所等の安全性評価に過去の津波痕跡を活用することが求められており、さらに 2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震津波で三陸沿岸をはじめとして甚大な被害が発生したことを受け、高信頼度の痕跡データを抽出できるデータベースの整備が急務となっている。

東北大学及び原子力安全基盤機構（現原子力規制庁）では津波痕跡データベース（以下 痕跡 DB）の整備・高度化を実施し、各地の津波痕跡について信頼度判定を行い、痕跡 DB への登録を進めている。ここで、近代に発生した津波痕跡の信頼度を判定するに当たって、各地の検潮所に記録されている波形等の検潮記録が明確な情報となり、高い信頼度と判定できる一つの要因になっている。しかし、検潮所の中には、位置情報や観測設備等に関する情報が不明確なものも含まれるため、痕跡の信頼度に影響を及ぼす可能性がある。

本論では痕跡 DB に登録されている東北地方における津波痕跡より、測定方法が「験潮所」とされるものについて、当時の位置情報や検潮所設備情報を整理した。

潮位観測所の名称は設置者により異なり、国土院理院では験潮場、海上保安庁では験潮所、気象庁では検潮所と区別されているが、

本論では「検潮所」で表記を統一した。

2. 東北地方における潮位観測所

東北地方では 43 箇所の潮位観測所が存在する。本論では、図-1 に示す各潮位観測所に関する資料について、記載情報を整理した。図中の番号は表-2～表-4 の「No.」列に対応している。

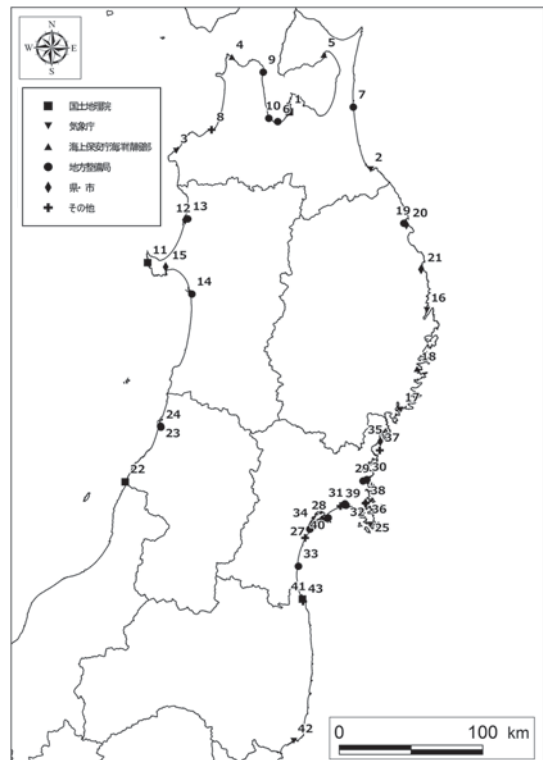


図-1 東北地方検潮所位置

¹ パシフィックコンサルタンツ株式会社
宮城県仙台市青葉区一番町一丁目 9-1

² 東北大学 災害科学国際研究所
宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-11

3. 検潮記録の精査

3.1 観測当時の検潮位置の確認方法

痕跡 DB に登録されている痕跡データのうち、測定方法が「検潮所」のデータについて、「登録文献内」、「全国験潮場一覧」¹¹⁾及び「海岸昇降検知センター HP」¹²⁾によって観測当

時の位置情報を確認し、整理する。図-2 はその一例である。

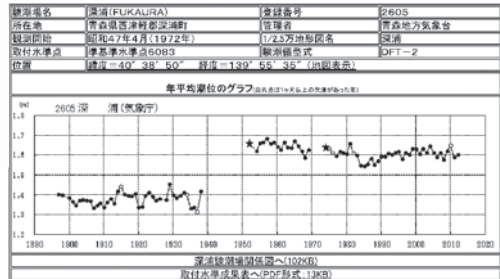
また、既に所管への位置の間合せ等が行われている場合はその回答を整理し、その結果、未確認・未回答・保留の場合は再調査可能かどうか確認する。

検討対象津波は、表-1 のとおりである。

表-4.1 (1) 検潮所一覧 (その1)

検潮所名称	所在地	位置	所属	観測者	検潮機形式
香形港	北海道利尻郡 利尻町香形字日の出地先	N45°13'E141°42'	北海道開発局 稚内開発建設部	羽根港河 建設事務所	フース
羽根港	北海道苫別郡 羽根港町1丁目17番地	N44°22'E141°42'	北海道開発局 留萌開発建設部	羽根港河 建設事務所	フース
留萌港	北海道留萌市大町1丁目	N43°57'E141°38'	同上	留萌港河 建設事務所	フース
石狩湾新港	北海道石狩市 石狩町大字花畑村525-1	N43°13'E141°19'	北海道開発局 小樽開発建設部	羽根港河 建設事務所	フース
小樽港	北海道小樽市築港2番2号	N43°11'E141°02'	同上	同上	フース
岩内港	北海道岩内市大和23-1	N42°59'E140°31'	同上	岩内港河 建設事務所	フース
函館港	北海道函館市海岸町25番地7号	N41°47'E140°44'	北海道開発局 函館開発建設部	函館港河 建設事務所	フース
青森港	青森市港町地先漁港内	N40°59'E140°46'	運輸省 第二港河建設局	青森港 工事事務所	フース
深浦港	青森県西津軽郡 深浦町深浦字高代沢地内	N40°59'E139°56'	気象庁	深浦測候所	フース
鹿代港	秋田県鹿代市鹿代町字下沢	N40°13'E140°00'	秋田県	鹿代港河事務所	フース
秋田港	秋田市土崎港西1丁目1-49	N39°45'E140°04'	運輸省 第一港河建設局	秋田港 工事事務所	フース

文献内



海岸昇降検知センター HP

図-2 検潮所位置情報記載事例

表-1 検討対象津波一覧

検討対象津波	検討対象津波	検討対象津波
1894 根室半島南東沖	1960 チリ	1994 北海道東方沖
1896 明治三陸	1964 新潟	2003 十勝沖
1933 昭和三陸	1968 十勝沖	2006 千島列島東方沖
1940 積丹半島沖	1973 根室半島沖	2007 千島列島東方沖
1946 アリュウシヤン	1978 宮城県沖	2010 チリ
1952 十勝沖	1983 日本海中部	2011 東北地方太平洋沖
1952 カムチャッカ	1993 北海道南西沖	

3.2 情報の分類方法

津波観測当時の位置の特定状況について、以下の5段階に分けて整理した。なお、下記①~⑤は表-2~表-4の「判定」欄に対応する。

- ① 文献に位置の記載があり、管理元（もしくは海岸昇降検知センター）の情報と一致すれば当時の位置を特定できたものとする。
- ② 文献に位置の記載があり、管理元（もし

くは海岸昇降検知センター）の情報と比較したが、確認できなかった場合。

- ③ 文献に記載は無いが、管理元（もしくは海岸昇降検知センター）の情報から当時の位置を特定できた。
- ④ 文献に記載は無く、管理元（もしくは海岸昇降検知センター）の情報からも確認できなかった場合。
- ⑤ 検潮所自体の情報が確認できない場合。

表-2 検潮所情報一覧

No.	検潮所情報			位置情報		対象津波	判定	その他の情報		
	都道府県名	所管	験潮場名	設置期間	緯度・経度					
1	青森	国土地理院	浅虫	1954.5～現在	40° 53' 51" 140° 51' 34"	・1960 チリ ・1968 十勝沖 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖	① ① ③ ③ ③	1997年3月機械交換		
2		気象庁	八戸	1936.8～1970.8	不明	・1933 昭和三陸 ・1946 アリュウシャン ・1952 十勝沖 ・1952 カムチャッカ ・1960 チリ ・1968 十勝沖	④ ④ ② ④ ② ②			
				1970.8～1983.3	不明	・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖	② ④ ③ ③ ①			
			1983.3～現在	40° 31' 54" 141° 31' 40"	・2003 十勝沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2010 チリ ・2011 東北地方太平洋沖	③ ③ ③ ③ ③				
3				深浦 (岩崎)	1972.4～現在	40° 38' 50" 139° 55' 36"	・1960 チリ ・1964 新潟 ・1968 十勝沖 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖	④ ④ ④ ① ③	1973年8月導水管改修(φ9cmダンパー) 1978年8月導水管改修(φ6cmダンパー)	
4				竜飛	1952.5～現在	41° 14' 33" 140° 22' 53"	・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖 ・2011 東北地方太平洋沖	③ ③ ③ ③		
5				海上保安庁 海洋情報部	大湊	1952.6～2008.2	41° 15' 23" 141° 08' 42"	・1952 カムチャッカ ・1960 チリ ・1968 十勝沖 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖 ・2006 千島列島東方沖	③ ① ① ③ ③ ③ ③	
6				地方整備局	青森港	1955.9～現在	40° 50' 10" 140° 45' 47"	・1952 十勝沖 ・1952 カムチャッカ ・1960 チリ ・1964 新潟 ・1968 十勝沖 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2011 東北地方太平洋沖	② ④ ① ① ① ③ ③ ③ ① ① ③	
7					むつ小川原港	1985.4～現在	40° 55' 35" 141° 23' 17"	・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖 ・2003 十勝沖 ・2010 チリ	③ ① ③ ③	2003年4月記録形式デジタル化
8				青森県西北地方漁港事務所(漁港課)	鱒ヶ沢	1976～1986	40° 47' 140° 13'	・1964 新潟 ・1983 日本海中部	④ ①	
9				東北地方整備局	平館	1996.3～2002.12	41° 08' 50" 140° 38' 34"	・1960 チリ	④	
10				青森工事事務所	西田沢	1969.4～2002.12	40° 51' 24" 140° 41' 24"	・1993 北海道南西沖	③	
11		秋田	国土地理院	男鹿	1970.1～現在	39° 56' 32" 139° 42' 13"	・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖	① ③	1996年5月機械交換	
12			県・他	能代港	1974.4～現在	40° 12' 50" 140° 00' 14"	・1964 新潟 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖	④ ① ③		
13			地方整備局	向能代	1961.4～現在	40° 13' 24" 140° 01' 26"	・1993 北海道南西沖	③		
14	秋田港			1973.6～現在	39° 44' 46" 140° 03' 57"	・1964 新潟 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖	② ① ③	気象庁で常時モニター		
15				秋田県	船川港	1965.1～現在	39° 54' 30" 139° 51' 18"	・1960 チリ ・1964 新潟 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖	② ② ① ③	

表-3 検潮所情報一覧

No.	検潮所情報				対象津波	判定	その他の情報
	観測所名	所管	検潮場名	設置期間 緯度・経度			
16		気象庁	宮古	1915.8 ~ 1933.3	不明		④
				1933.3 ~ 1937.4	不明 (欠測期間)		④
17	岩手		大船渡	1937.4 ~ 1966.3	不明	・1946 アリュウシヤン ・1952 十勝沖 ・1952 カムチャッカ ・1960 チリ	④ ② ② ②
				1966.3 ~ 現在	39° 38' 37" 141° 58' 31"	・1968 十勝沖 ・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖 ・1993 北海道南西沖 ・1994 北海道東方沖 ・2003 十勝沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2010 チリ ・2011 東北地方太平洋沖	③ ① ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③
18		海上保安庁 海洋情報部	釜石	1963.8 ~ 1973.5	不明	・1952 十勝沖 ・1960 チリ ・1968 十勝沖	④ ④ ④
				1973.5 ~ 現在	39° 01' 10" 141° 45' 13"	・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖 ・1994 北海道東方沖 ・2003 十勝沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2011 東北地方太平洋沖	③ ③ ③ ③ ③ ③ ③
19		地方整備局	久慈港	1953.11 ~ 現在	39° 16' 24" 141° 53' 21"	・1960 チリ ・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖 ・1994 北海道東方沖 ・2003 十勝沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2010 チリ ・2011 東北地方太平洋沖	① ③ ③ ③ ③ ① ① ③ ③
20		久慈地区広域 行政事務組合	玉の脇	1969.4 ~ 現在	40° 11' 141° 49'	・1960 チリ	②
21		島	越漁港	1965.5 ~ 2011.3	39° 54' 141° 56'	・1968 十勝沖 ・1973 根室半島沖 ・2003 十勝沖 ・1964 新潟	③ ① ③ ①
22	山形	国土地理院	鼠ヶ関	1955.3 ~ 現在	38° 33' 47" 139° 32' 46"	・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・2011 東北地方太平洋沖	① ③ ③
23		地方整備局	酒田港	1906.10 ~ 現在	38° 55' 03" 139° 49' 25"	・1940 積丹半島沖 ・1964 新潟 ・1983 日本海中部 ・1993 北海道南西沖 ・2011 東北地方太平洋沖	③ ① ① ③ ③
24			下瀬	1930.11 ~ 現在	38° 54' 39" 139° 49' 38"	・1960 チリ ・1964 新潟 ・1983 日本海中部	③ ① ③
25	宮城	気象庁	鮎川	1895.4 ~ 1940 代	不明	・1894 根室半島南東沖 ・1896 明治三陸 ・1933 昭和三陸	④ ④ ④
				1940 代 ~ 1943.10	不明		④
26	東大地震研究所	江の島 (江ノ島)	1957 ~ 現在	1943.10 ~ 1967.3	不明	・1946 アリュウシヤン ・1952 十勝沖 ・1960 チリ	④ ② ②
				1967.3 ~ 現在	38° 17' 48" 141° 30' 18"	・1968 十勝沖 ・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖 ・1994 北海道東方沖 ・2003 十勝沖 ・2006 千島列島東方沖 ・2007 千島列島東方沖 ・2010 チリ ・2011 東北地方太平洋沖	③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③
27	地方整備局	仙台港	1970.1 ~ 現在	38° 16' 17" 141° 01' 17"	・1960 チリ ・1968 十勝沖 ・1973 根室半島沖 ・1978 宮城県沖	① ③ ③ ③	
28		宮戸	1951.4 ~ 現在	38° 20' 33" 141° 10' 05"	・1978 宮城県沖 ・1994 北海道東方沖	③ ③	

東日本大震災の津波被害により休止中

1996年5月機械交換

現在世界測地系での値を測量中
気象庁で常時モニター

1978年よりテレメータ化

1952, 1957, 1960, 1963, 1970, 1973, 1991年機械交換

表-4 検潮所情報一覧

No.	検潮所情報					対象津波	判定	その他の情報
	都道府県名	所管	験潮場名	設置期間	緯度・経度			
29			月浜	1916.1～現在	38° 34' 26" 141° 26' 54"	・1933 昭和三陸	③	
						・1952 十勝沖	①	
						・1952 カムチャッカ	③	
						・1960 チリ	①	
						・1968 十勝沖	③	
						・1978 宮城県沖	③	
						・1994 北海道東方沖	③	
30		地方整備局	白浜	1964.12～現在	38° 34' 59" 141° 28' 45"	・2003 十勝沖	③	
						・1968 十勝沖	③	
						・1978 宮城県沖	③	
31			門脇	1950.8～現在	38° 25' 13" 141° 18' 39"	・1994 北海道東方沖	③	1963, 1975, 1982, 1998年機械交換
						・1933 昭和三陸	④	
						・1952 十勝沖	③	
						・1960 チリ	①	
32			野蒜	1951.1～現在	38° 25' 46" 141° 18' 12"	・1968 十勝沖	③	1964, 1993, 2000, 2002年機械交換
						・1960 チリ	①	
33			荒浜	1962.1～現在	38° 02' 18" 140° 55' 52"	・1968 十勝沖	③	1969, 1996年機械交換
						・1952 十勝沖	④	
34	宮城	宮城県	塩釜	1937.9～現在	38° 18' 141° 02'	・1960 チリ	①	1982年8月機械交換, 2003年機械
						・1933 昭和三陸	④	
						・1952 十勝沖	③	
						・1952 カムチャッカ	①	
						・1968 十勝沖	③	
						・1978 宮城県沖	③	
35		気仙沼市	杉ノ下漁港	1992.4～現在	38° 49' 21" 141° 35' 17"	・2003 十勝沖	③	
						・1978 宮城県沖	④	
36		女川町	女川	1997.4～現在	38° 26' 141° 28'	・1952 十勝沖	④	
						・1952 カムチャッカ	④	
						・1978 宮城県沖	③	
						・2003 十勝沖	③	
37		宮城県気仙沼漁港事務所	気仙沼漁港	1962.4～1988.3	38° 46' 141° 35'	・1933 昭和三陸	④	
						・1952 十勝沖	④	
						・1960 チリ	④	
						・1968 十勝沖	③	
38			女川	1977.4～1993.3	38° 26' 141° 28'	・1973 根室半島沖	③	
						・1952 十勝沖	④	
						・1960 チリ	④	
39		宮城県石巻漁港事務所	石巻工業港	1970.4～1991	38° 25' 141° 16'	・1968 十勝沖	④	
						・1933 昭和三陸	④	
						・1952 十勝沖	④	
						・1952 カムチャッカ	④	
						・1978 宮城県沖	③	
40		宮城県仙台東土木事務所	荒浜	1955.5～1997	38° 13' 140° 59'	・2006 千島列島東方沖	④	
						・2007 千島列島東方沖	④	
						・1968 十勝沖	③	
41		国土地理院	相馬	1973.3～現在	37° 49' 51" 140° 57' 45"	・1973 根室半島沖	③	1996年3月機械交換
						・1978 宮城県沖	③	
						・1994 北海道東方沖	①	
						・2010 チリ	③	
						・2011 東北地方太平洋沖	③	
42	福島	気象庁	小名浜	1951.1～1982.7	不明	・1933 昭和三陸	④	
						・1952 十勝沖	②	
						・1952 カムチャッカ	②	
						・1960 チリ	②	
						・1968 十勝沖	④	
				1982.7～現在	36° 56' 13" 140° 53' 31"	・1973 根室半島沖	②	
						・1978 宮城県沖	④	
						・1994 北海道東方沖	③	
						・2003 十勝沖	③	
						・2006 千島列島東方沖	③	
43		相馬港湾建設事務所	相馬港	1961.9～1979	不明	・2007 千島列島東方沖	③	1993年7月計器交換
						・2010 チリ	③	
				1979～現在	37° 49' 140° 58'	・2011 東北地方太平洋沖	③	
						・1960 チリ	④	
						・1968 十勝沖	④	

4. 位置情報・設備情報の整理結果とその活用

4.1 検潮所の位置情報

本調査における検潮所情報の整理結果を表

-5に示す。上記の分類について、①の場合には信頼度判定に影響を与えないことと、⑤に分類された検潮所は存在しなかったことより、表中には①及び⑤の検潮所情報は記載しないこととする。

表-5 対象津波別検潮所情報

対象津波	②に分類された 検潮所	③に分類された 検潮所	④に分類された 検潮所
	管理元と文献中の記載の整合が取れない検潮所	管理元から位置を特定できた 検潮所	位置情報が不明
	痕跡信頼度 B か C (検討中)	痕跡信頼度 B (検討中)	痕跡信頼度 C (検討中)
1894 根室半島南東沖			鮎川
1896 明治三陸		鮎川	
1933 昭和三陸		月浜	八戸, 鮎川, 門脇, 気仙沼漁港, 石巻工業港, 塩釜, 小名浜
1940 積丹半島沖		酒田港	
1946 アリューシャン			八戸, 宮古, 鮎川
1952 十勝沖	八戸, 青森港, 宮古, 鮎川, 小名浜	門脇, 塩釜	大船渡, 荒浜 A, 女川 A, 気仙沼漁港, 女川 B, 石巻工業港
1952 カムチャッカ	宮古, 久慈, 小名浜	大湊, 月浜	八戸, 青森港, 女川 B, 石巻漁港
1960 チリ	八戸, 船川港, 宮古, 久慈港, 玉の脇, 鮎川, 荒浜 A, 小名浜	下瀬	深浦, 平館, 大船渡, 気仙沼漁港, 女川 B, 相馬港
1964 新潟	秋田港, 船川港		深浦, 鱒ヶ沢, 能代港
1968 十勝沖	八戸	宮古, 島の越漁港, 鮎川, 江ノ島, 月浜, 白浜, 門脇, 野蒜, 荒浜 A, 塩釜, 気仙沼漁港, 荒浜 B	深浦, 大船渡, 女川 B, 小名浜, 相馬
1973 根室半島沖	八戸, 小名浜	大船渡, 釜石, 鮎川, 江ノ島, 気仙沼漁港, 相馬	久慈港
1978 宮城県沖		宮古, 大船渡, 釜石, 鮎川, 江ノ島, 仙台港, 宮戸, 月浜, 白浜, 門脇, 塩釜, 女川 B, 石巻漁港, 相馬	八戸, 杉ノ下漁港, 小名浜
1983 日本海中部		浅虫, 八戸, 大湊, 下瀬	竜飛
1993 北海道南西沖		浅虫, 八戸, 深浦, 竜飛, 大湊, 青森港, むつ小川原工, 西田沢, 男鹿, 能代港, 向能代港, 秋田港, 船川港, 宮古, 鼠ヶ関, 酒田	
1994 北海道東方沖		浅虫, 竜飛, 大湊, 青森港, 宮古, 大船渡, 釜石, 久慈港, 鮎川, 宮戸, 月浜, 白浜, 小名浜	
2003 十勝沖		八戸, むつ小川原, 宮古, 大船渡, 釜石, 島の越漁港, 鮎川, 月浜, 門脇, 塩釜, 女川 B, 小名浜	
2006 千島列島東方沖		八戸, 大湊, 宮古, 大船渡, 鮎川, 小名浜	石巻工業港
2007 千島列島東方沖		八戸, 宮古, 大船渡, 鮎川, 小名浜	石巻工業港
2010 チリ		八戸, むつ小川原, 宮古, 釜石, 久慈, 鮎川, 仙台港, 相馬, 小名浜	
2011 東北地方太平洋沖		八戸, 竜飛, 青森港, 宮古, 大船渡, 釜石, 久慈, 鼠ヶ関, 酒田, 鮎川, 相馬, 小名浜	

※荒浜 A…地方整備局(所管), 荒浜 B…宮城県仙台台東土木事務所(所轄)
女川 A…地方整備局(所轄), 女川 B…宮城県石巻漁港事務所(所轄)

(1) 青森県

青森県内には10箇所の検潮所で津波観測記録が残されているが、浅虫、大湊、青森港の3箇所の検潮所では1960年チリ津波時に明確な位置情報が得られており、1960年チリ津波以降の位置情報は①もしくは③に分類されている。その中で大湊は1952年のカムチャッカ地震津波時の位置情報も管理元で把

握できている。また、1960年チリ津波以降で観測開始年月と津波発生年月との整合が取れない検潮所は八戸、深浦、鮭ヶ沢、平館の4箇所がある。ただし、八戸は1936年の観測開始より2回の移設履歴があり、移設前の位置情報が不明であったためである。表-2～表-4に示した青森県内の検潮所位置を図-3に示す。

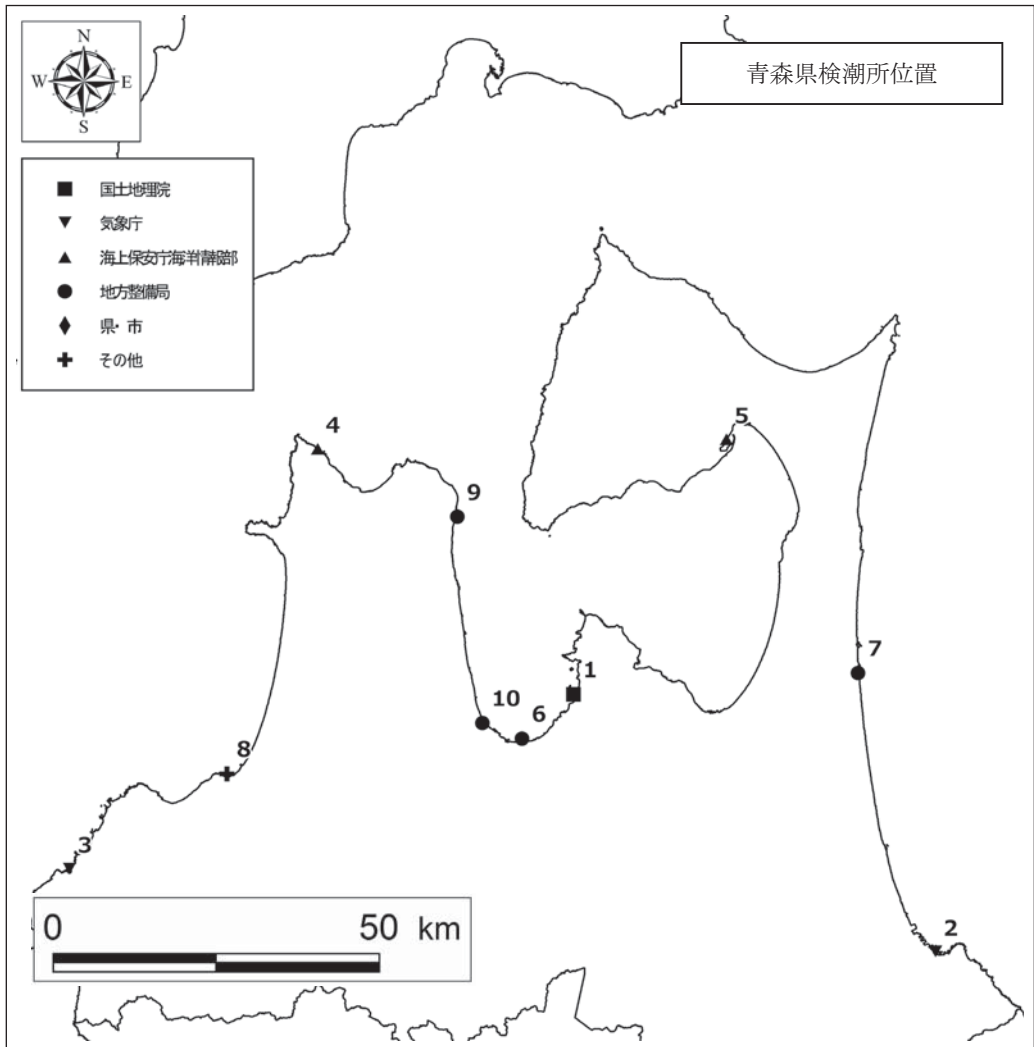


図-3 青森県検潮所位置

(2) 秋田県

秋田県内には 5 箇所の検潮所で津波観測記録が残されているが、1983 年日本海中部地震時には全ての検潮所で明確な位置情報が得られている。一方で、1960 年チリ津波や 1964 年新潟地震津波の観測記録がある検潮所が 3 箇所（能代港、秋田港、船川港）あるが、管理元における位置情報が不明確である。表 -2 ～表 -4 に示した秋田県内の検潮所位置を図 -4 に示す。

また、「平成 15 年 全国験潮所一覧」に記

載されている船川港の検潮所位置について、記載住所「秋田県男鹿市船川港船川字外ヶ沢 147」と位置座標「 $39^{\circ} 54' 30''$ N, $139^{\circ} 51' 18''$ E」の位置関係が大幅に離れている。船川港内を示す住所に対して、位置座標は内陸を示していたため、位置座標に誤記入があることが想定された。国土地理院に経緯を確認したところ、詳細は不明であったため、改めて観測者である秋田県船川港湾事務所に正確な検潮所位置を確認する必要がある。

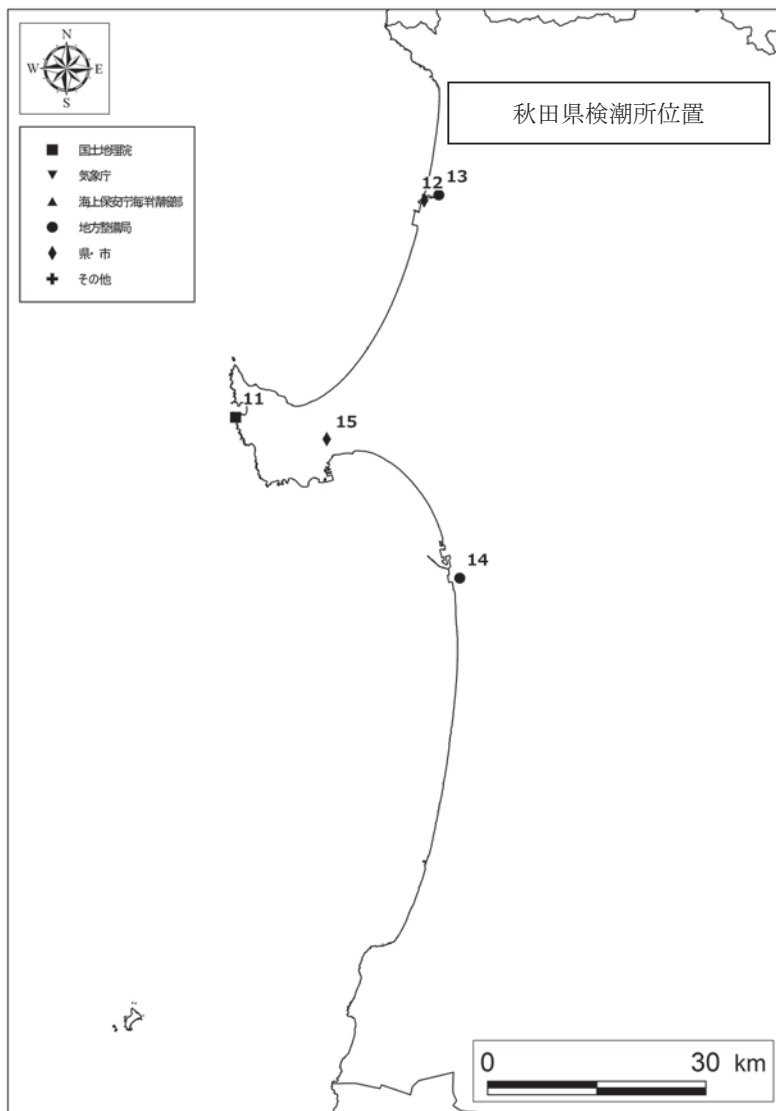


図 -4 秋田県検潮所位置

(3) 岩手県

岩手県内には6箇所の検潮所で津波観測記録が残されているが、主に1973年根室半島沖地震津波から位置情報が特定されており、1973年根室半島沖地震津波において宮古、大船渡、釜石、島の越漁港の4箇所で位置情

報が③または①と分類されている。なお、久慈港は地方整備局で1993年から管理される以前の位置情報が不明であるため、1952年カムチャッカ津波からの位置情報が不明確になっている。表-2～表-4に示した岩手県内の検潮所位置を図-5に示す。

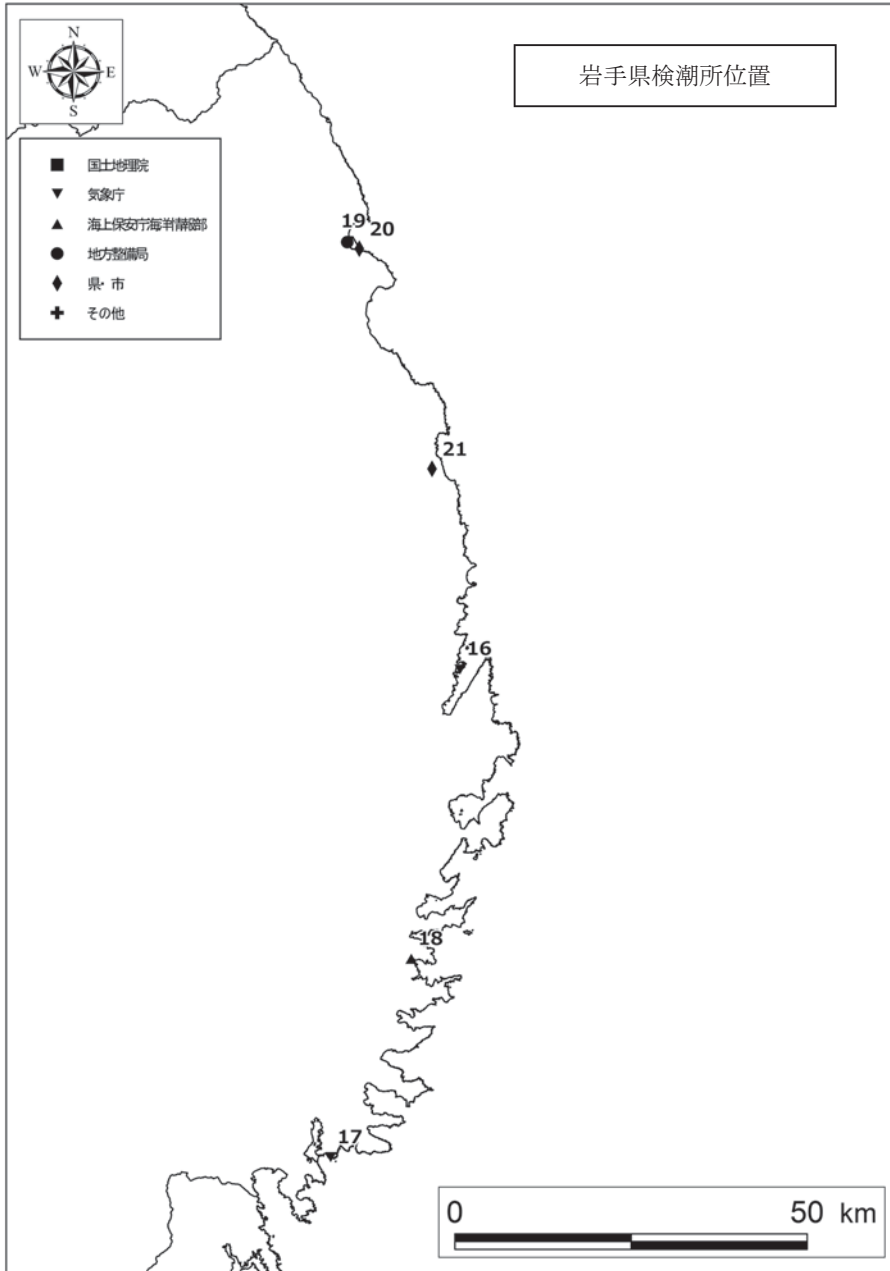


図-5 岩手県検潮所位置

(4) 山形県

山形県内には 3 箇所の検潮所で津波観測記録が残されているが、1964 年新潟地震時には全ての検潮所で明確な位置情報が得られて

おり、津波観測時において管理元の位置情報が不明確な検潮所は無かった。表 -2 ~ 表 -4 に示した山形県内の検潮所位置を図 -6 に示す。

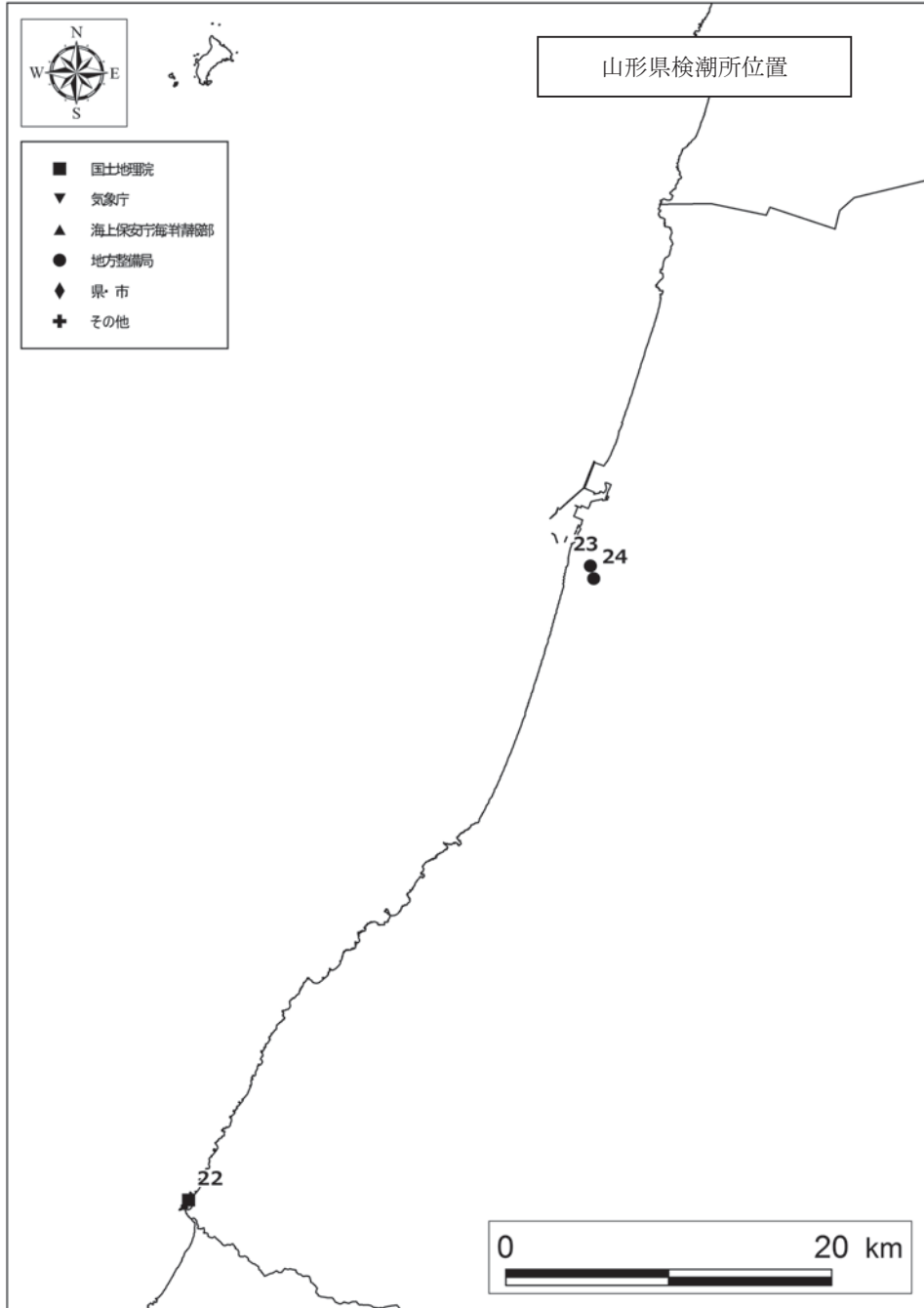


図 -6 山形県検潮所位置

(5) 宮城県

宮城県内には16箇所の検潮所で津波観測記録が残されており、主に1960年チリ津波以降の位置情報は特定できて、多くの検潮所で位置情報を①もしくは③に分類できる。1960年チリ津波発生時に位置情報が不明な

検潮所は、移設前の位置情報が不明であった鮎川と観測開始年月との整合が取れなかった女川と気仙沼漁港の3箇所である。表-2～表-4に示した宮城県内の検潮所位置を図-7に示す。

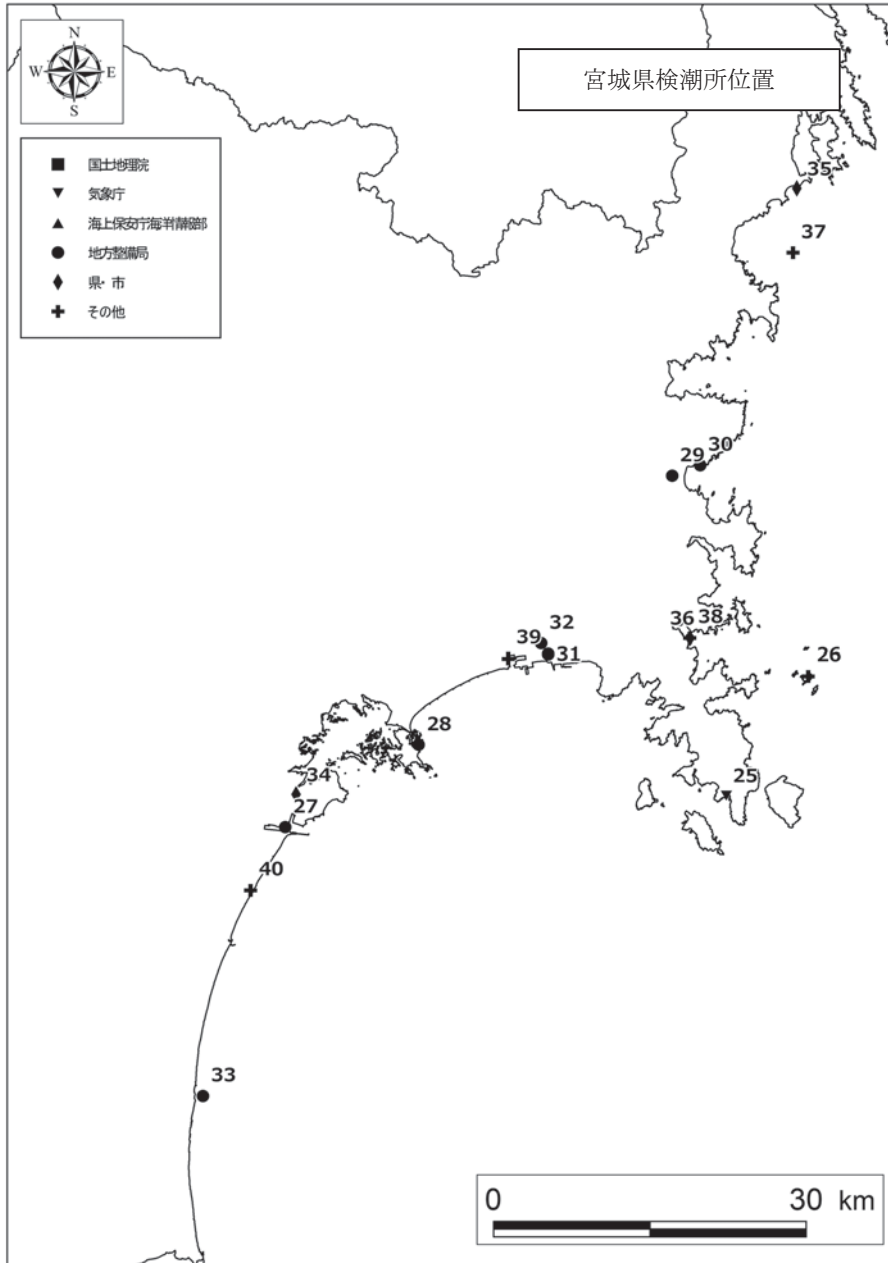


図-7 宮城県検潮所位置

(6) 福島県

福島県内には 3 箇所の検潮所で津波観測記録が残されているが、津波発生時における位置情報を管理元から得られた検潮所は小名浜

の 1 箇所であり、1994 年の北海道東方沖地震以降である。表 -2 ～表 -4 に示した福島県内の検潮所位置を図 -8 に示す。

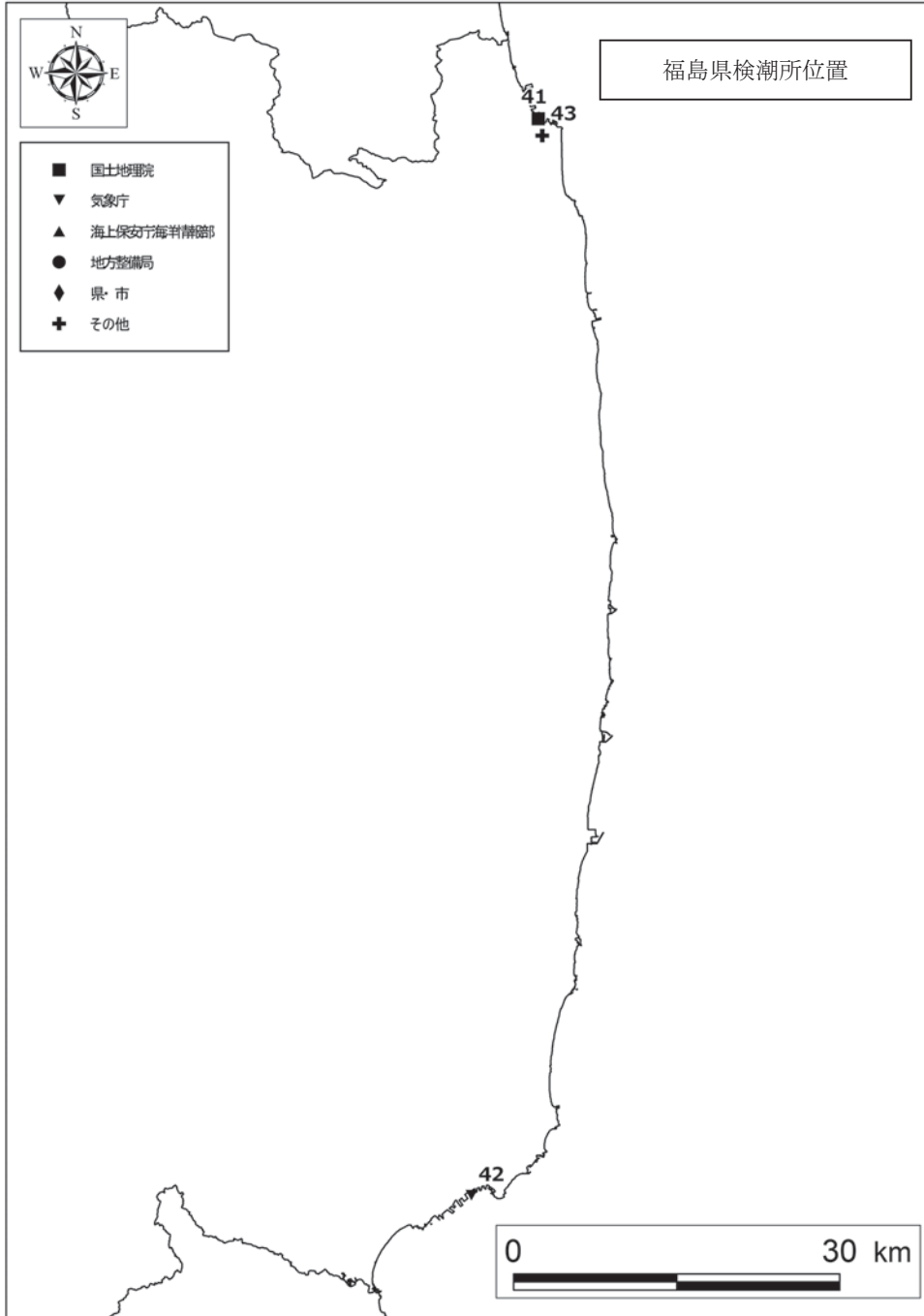


図 -8 福島県検潮所位置

4.2 位置情報整理結果の活用

位置情報を整理し、明確な位置情報の有無が新たに確認された検潮所に関して、情報の更新を表-6に示す痕跡の信頼度判定へ反映させる。また、位置情報が不明もしくは整合が取れなかった検潮所に関しては引き続き確認を行い、最新の位置情報をデータベースに登録することとする。また既存文献中より、検潮所で観測された津波波形図に関しても整理を進めており、波形記録より得られる情報を信頼度の再検討事項とし、データベースに登録されている痕跡の信頼度の見直しを今後進める予定である。

前項の津波観測当時の検潮所位置の特定状況に関して、①に分類された痕跡は文献と検潮所の管理元の両方で位置情報を特定できているため、位置情報の精度は高いものとして扱うことができるため、信頼度を「A」と判定することができる。例として、青森港において、1960チリ地震に関して「昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告」⁹⁾ 仙台管区気象台中に住所と検潮所の現地写真が記載されているが、海岸昇降検知センターで確認した1955年の観測開始年と津波発生年の整合が取れたため、痕跡信頼度を「A」と判定した。

②に分類された痕跡は文献に記載された位置情報と管理者側の位置情報とで差異が生じている、もしくは確認が取れない痕跡であるため信頼度は「B」または「C」より、今後さらに情報を整理して検討することが必要である。例として、鮎川において、1960チリ地震に関して「昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告」¹³⁾ 気象庁中に緯度経度と住所がされているが、全国検潮所一覧で確認したところ1967年に移設する前の位置情報が不明であったため、今後検潮所情報をさらに収集・整理した上で、痕跡信頼度を「B」もしくは「C」のどちらかを決定することとする。

③に分類された痕跡は文献に正確な位置に関する記述が無いが、管理元へ位置情報を確認したところ情報を得られたため、検潮所の詳細位置が記載されていないことにより信頼度が低い痕跡に対しては、管理元より詳細位置を確認できたことで信頼度「B」とすることができる。例として、鮎川において、1968十勝沖地震津波に関して「1968年十勝沖地震調査報告1968年十勝沖地震調査委員会」¹⁰⁾ 中に緯度経度（もしくは住所）が記載されていないが、全国検潮所一覧で位置情報が把握できており、1967年に移設する前

表-6 津波痕跡高の信頼度の分類（土木学会²⁾による）

1960年チリ津波以前

		判断基準	
信頼度	A	信頼度大なるもの	古文書・郷土史等に記載され、痕跡の場所を現在でも確認でき、しかも近年になって測量されて高さの確定されたもの
	B	信頼度中なるもの	古文書・郷土史等に記載され、痕跡の場所を現在でも確認できるが、近年の再測量のなされていないもの
	C	信頼度小なるもの	古文書等に記載、或いは言い伝えられてはいるが、字名、集落名などにとどまり、到達地点を確かめることのできないもの
	D	参考値にとどまるもの	古文書等の関連現象・被害の記述から推測されたもの

1960年チリ津波以降

		判断基準	
信頼度	A	信頼度大なるもの	痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるもの
	B	信頼度中なるもの	痕跡不明につき、聞き込みにより周囲の状況から信頼ある水位を知るもの。測量誤差小
	C	信頼度小なるもの	その他砂浜などで異常に波が這い上がったと思われるもの、あるいは測点が海辺より離れ測量誤差が大なるもの
	D	参考値にとどまるもの	高潮、台風などの影響で痕跡が重複し、不明瞭なもの、など

の位置情報と整合が取れたため、痕跡信頼度を「B」と判定した。

④に分類された痕跡は文献と管理元の両方で位置情報に関する記載が無く位置情報が不明瞭なため、測量誤差が大なる痕跡として信頼度を「C」とする。例として、鮎川において、1894 明治三陸沖津波に関して「三陸津波調査報告」中に緯度経度（もしくは住所）が記載されておらず、全国験潮所一覧で確認した 1967 年に移設する前の位置情報も不明であったため、痕跡信頼度を「C」と判定した。

また、廃止及び東北地方太平洋沖地震津波の影響で休止となっている験潮所は表-7のとおりである。

4.3 験潮所の応答特性情報

一般的な験潮所は平時における潮位変動の観測を目的としており、津波等の擾乱時でも平均水位を安定的に取得できる構造にしているため、津波波形は実際より過小に評価されることとなる。そのため、当時の験潮所の施

設情報（構造図、水理フィルターの構造等）も整理し、津波の応答特性に関して得られた情報を痕跡信頼度へ反映することが必要となる。1983 年日本海中部地震津波及び 1993 年北海道南西沖地震津波の応答特性に関して記載されている文献が以下のとおり確認されている。東北地区に関してそれらを整理し、今後データベースに登録予定である。

- ・ 1983 年日本海中部地震震害調査報告書³⁾
- ・ 日本海中部地震津波の発生・増幅機構と破壊力⁴⁾
- ・ 港湾技研資料 No.470 1983 年日本海中部地震津波の実態と二・三の考察⁵⁾
- ・ 昭和 58 年（1983 年）日本海中部地震に関する緊急研究報告書⁶⁾
- ・ Response of some tide-wells in Japan to Tsunami⁷⁾
- ・ 港湾技研資料 No.775 北海道南西沖地震津波の特性と被害⁸⁾

表-7 廃止験潮所一覧

験潮所名	廃止年月	備考
大湊	2008.2	施設撤去
鱒ヶ沢	1986	施設撤去
平館	2002.12	
西田沢	2002.12	
島の越漁港	2011.3	東日本大震災の影響により休止中
気仙沼漁港	1988.3	
女川	1993.3	
石巻工業港	1991	
荒浜	1997	

表-8 応答特性に関する記述のある験潮所

験潮所名	1983		験潮所名	1993	
	日本海中部	北海道南西沖		日本海中部	北海道南西沖
八戸	○		大船渡	○	
深浦(岩崎)	○	○	釜石	○	
青森		○	久慈港	○	
男鹿	○		玉の脇	○	
能代港	○	○	酒田港	○	○
秋田港		○	鮎川	○	
船川港	○		月浜	○	
宮古	○		小名浜	○	

5. おわりに

東北地方の検潮所に記録されている津波痕跡について、検潮所の有する情報の収集及び整理を行い、調査結果の活用に関してまとめた。さらに、痕跡情報が記載されている文献と「全国験潮場一覧」¹¹⁾または「海岸昇降検知センター HP」¹²⁾に記載されている管理情報と照合した結果、検潮所で記録されている津波痕跡について信頼度が高くなる痕跡を抽出することができた。

なお、検潮所の痕跡信頼度評価の検討を今後に行うため、収集した施設情報（構造図、水理フィルターの構造等）も整理し、さらに既往文献での調査結果及び関係各所に保管されている波形図等の所在についてなども引き続き整理を進めていく。

謝辞

本論を執筆するにあたり、東北大学津波工学研究室の芳賀弥生さん、佐藤雅美さんには痕跡情報に関する資料をご提供頂き、情報の精査方法に関してご指導頂いた。ここに記して、感謝の意を表します。なお、本論は、(独)原子力安全基盤機構（現 原子力規制庁）からの委託業務「平成 25 年度津波痕跡データベースの高度化—確率論的津波ハザード評価に係る痕跡記録の調査及び波源モデルのデータベース化—」（代表：東北大学 今村文彦）の成果の一部を取りまとめたものである。

参考文献

- 1) 東北大学・原子力安全基盤機構（現 原子力規制庁）<http://tsunami-db.irides.tohoku.ac.jp/tsunami/kiyaku.php>
- 2) 土木学会 原子力土木委員会 津波評価部会（2002） 附属編-1：原子力発電所の津波評価技術，p.2-15
- 3) 土木学会 日本海中部地震震害調査委員会（1986）：1983年日本海中部地震震害調査報告書，p.123-128
- 4) 首藤伸夫（1988）：日本海中部地震津波の発生・増幅機構と破壊力，p.72-77・251-292
- 5) 谷本勝利，高山知司，村上和男，村田繁，鶴谷広一，高橋重雄，森川雅行，吉本靖俊，中野晋，平石哲也（1983）：港湾技研資料 No.470 1983年日本海中部地震津波の実態と二・三の考察，p.22-51・p.79-135・p.277-279
- 6) 科学技術庁研究調整局 研究推進委員会（1984）：昭和 58 年（1983 年）日本海中部地震に関する緊急研究報告書，p.135-147
- 7) 岡田正実（1985）：Proceedings of International Tsunamis Symposium, Response of some tide-wells in Japan to Tsunamis, p.208-213
- 8) 高山知司，鈴木康正，鶴谷広一，高橋重雄，後藤智明，永井紀彦，橋本典明，長尾毅，細山田得三，下迫健一郎，遠藤仁彦，浅井正（1994）：港湾技研資料 No.775 北海道南西沖地震津波の特性と被害，p.17-18・p.60・p.171-179・p.213-215
- 9) 仙台管区气象台（1961）：昭和 35 年 5 月 24 日チリ地震津波調査報告，p.1-91
- 10) 1968 年十勝沖地震調査委員会（1969）：1968 年十勝沖地震調査報告 p.207-319
- 11) 国土地理院 海岸昇降検知センター（2003）：全国験潮場一覧，p.1-102
- 12) 国土地理院 海岸昇降検知センター 登録験潮場一覧表 <http://cais.gsi.go.jp/cmcd/center/itiran.html>
- 13) 気象庁（1961）：昭和 35 年 5 月 24 日チリ地震津波調査報告，p.1-389