

### 3.1.3 津波による被害

#### 1) 水源の塩水障害

##### (1) 水源の塩水障害の状況

津波の遡上範囲にあった水源は冠水し、塩水障害を被っている。この塩水障害は災害査定資料では基本的にわからないため、危機管理対応状況調査（アンケート調査）結果を基に、塩水障害の発生状況、減量・停止の程度、期間について、水源種別に被害を分析した。

#### ア) 塩水障害の発生状況

水源の津波による塩水障害箇所数は表 3.27 のとおりである。

塩水障害は 12 事業体で合計で 31 箇所発生しており、浅井戸の被害が 23 箇所と多い。これは津波の遡上範囲は沿岸部と河川の下流域およびその周辺であり、遡上範囲に浅井戸が多く設置されているためである。

表 3.27 津波による塩水障害の発生箇所数

区分	事業体名	津波被害状況	ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計	
県別	岩手県	田野畑村	津波浸水				2			2	
		山田町	津波浸水					1		1	
		宮古市	津波浸水				3			3	
		釜石市	津波浸水				1	1		2	
		陸前高田市	津波浸水				4			4	
		岩手県 計					10	2		12	
	宮城県	気仙沼市	津波浸水					2			2
		名取市	津波浸水	1							1
		石巻地方広域水道企業団	津波浸水					7			7
		南三陸町	津波浸水					4			4
		宮城県 計		1				13			14
	茨城県	水戸市	津波浸水			1					1
		ひたちなか市	津波浸水			1			1	1	3
		茨城県	津波浸水		1						1
		茨城県 計			1	2			1	1	5
	計	(事業体数) 12 事業体		1	1	2		23	3	1	31

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

#### 1) 水源の塩水障害による取水の減量・停止の程度、期間

水源の塩水障害による取水の減量・停止の程度、期間を表 3.28 に示す。

浅井戸は津波により涵養域が浸水して海水が地下に浸透したり、冠水することによって井戸内に海水が浸入し、取水停止を余儀なくされている。

浅井戸の停止期間は、井戸内の水を排水して、原水の塩化物イオン濃度が下がるまでに費やした日数であり、各水源の冠水の程度あるいは周辺環境により日数が異なる。

深井戸は浅井戸と異なり採水層は津波による海水の影響を基本的に受けないこと、また一般に冠水しても井戸内に海水が浸入しにくい構造となっていることから、減量、停止に至っていない。

湖沼水で取水停止に至ったのは茨城県企業局の霞ヶ浦（北浦）水源であり、海水が鹿島港につながる小河川を遡上して水源で塩水障害が発生し、長期の停止となった。

表 3.28 塩水障害による水源の減量・停止の程度、期間（アンケート資料）

(水源数)

種別		ダム水	湖沼水	表流水	伏流水	浅井戸	深井戸	その他	計
減量等の程度	減量なし			2		1 *1	3	1	7 (23%)
	20%程度を減量								
	50%程度を減量								
	80%程度を減量								
	取水停止		1			22			23 (77%)
計			1	2		23	3	1	30 (100%)
減量等の期間	減量なし			2		1 *1	3	1	7 (23%)
	10日以下								
	11～20日					3			3 (10%)
	21～30日					2			2 (7%)
	31～50日								
	51～100日					5			5 (17%)
	101日以上		1			12			13 (43%)
計			1	2		23	3	1	30 (100%)

注) ※資料：危機管理対応状況調査（アンケート調査）

※ () 内の数値は、割合を示す。

※表 3.27 と表 3.28 の水源数はアンケートの回答を集計しており、回答状況により数値は一致しない。

※\*1 は釜石市であり、浅井戸は塩水化し塩化物イオンの数値が高くなったが、生活雑用水としてのみの供給を行い、減量、停止を行わなかった。

## (2) 浅井戸の塩水障害の状況

災害査定資料、収集資料、ヒアリング等で明らかとなった浅井戸の塩水障害の状況を表 3.29 に示す。

今回の震災で取水停止となったのは、田野畑村 2 箇所、宮古市 3 箇所、釜石市 1 箇所、陸前高田市 4 箇所、気仙沼市 2 箇所、南三陸町 4 箇所、石巻地方広域水道企業団 7 箇所の計 23 箇所である。宮古市の 3 箇所は比較的早い回復となったが、それ以外は、回復に 1 か月を超える日数を要した。なお釜石市は、表 3.28 に示したように塩化物イオン濃度が高かったが、生活雑用水としてのみの供給として使用した。

表 3.29 浅井戸の塩水障害の状況

県	事業体	施設名	影響期間等
岩手県	田野畑村	明戸第1水源	30日間
		明戸第2水源	30日間
	宮古市	宮古第1取水場	14日間
		宮古第2取水場	14日間
		田老第2水源	14日間(施設被害なし)
	釜石市	小白浜ポンプ場	75日間
	陸前高田市	竹駒第1水源地	60日間
		竹駒第2水源地	60日間
		矢作水源地	60日間
		長部水源地	60日間
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	270日間
		新圃の沢ポンプ場	100日間
	南三陸町	助作浄水場	110日間
		助作第2浄水場	110日間
		伊里前浄水場	110日間
		戸倉浄水場	110日間
	石巻地方広域水道企業団	相川第1取水場	供用停止中
		相川第2取水場	30日間
		大浜浄水場	供用停止中
		大浜第1取水場	供用停止中
		大浜第2取水場	供用停止中
		三本松取水場	供用停止中
		大原取水場	供用停止中

注) ※災害査定資料、収集資料、ヒアリング等により整理。

※影響期間等とは塩水障害により取水に影響が生じた期間。釜石市の小白浜ポンプ場は塩水障害が発生したが、生活雑用水として供給し、取水停止は行わず、塩水障害は75日で回復した。



写真 3.4 浅井戸の津波被災例（岩手県陸前高田市竹駒第1水源地）

## 2) 浄水場、ポンプ場等の津波被害

災害査定資料、収集資料、ヒアリング等により明らかになった、浄水場、ポンプ場等の津波による被災箇所を表 3.30 に示す。浄水場・ポンプ場等の被災は13事業体で合計63箇所が報告されている。

表 3.30 津波被災箇所一覧

県	事業体	施設名	水源の塩水障害
岩手県	田野畑村	明戸第1水源	○
		明戸第2水源	○
		羅賀浄水場	
	宮古市	宮古第1取水場	○
		宮古第2取水場	○
		宮古送水場	
		田老加圧ポンプ場	
	山田町	山田第1水源	
		山田第2水源	
		山田第3水源	
		織笠第1水源	
		織笠第2水源	
		大沢流量計室	
	大槌町	筋山ポンプ場	
		赤浜ポンプ場	
		浪板ポンプ場	
	釜石市	鶴住居第3ポンプ場	
		白小浜ポンプ場	○
		嬉石第1ポンプ場	
		花露辺送水ポンプ場	
		箱崎第1ポンプ場	
		片岸送水ポンプ場	
		滝の沢送水ポンプ場	
		日向送水ポンプ場	
	大船渡市	第二浄水場	
		長崎ポンプ場	
	陸前高田市	竹駒第1水源	○
		竹駒第2水源	○
		矢作水源	○
		長部水源	○
市役所本庁舎			
宮城県	気仙沼市	南明戸水源場	○
		新圃の沢ポンプ場	○
		大島(磯草)ポンプ場	
		浪板ポンプ所	
		浪板第2ポンプ所	
		浦島(小々汐)ポンプ所	
		鶴ヶ浦ポンプ所	
	南三陸町	小森ふ化場水源	
		田尻畑水源	
		助作浄水場	○
		助作第2浄水場	○
		伊里前浄水場	○
		戸倉浄水場	○
	南三陸町上下水道事業所		
	石巻地方広域水道企業団	相川浄水場	
		相川第1取水場	○
		相川第2取水場	○
		大浜浄水場	○
		大浜第1取水場	○
		大浜第2取水場	○
		大原取水場	○
		三本松取水場	○
		針岡ポンプ場	
		流留配水場(禁の水圧計)	
		鱈山配水場(禁の水圧計)	
	仙台市	多賀城分水所	
		清水第2ポンプ場	
女川町	海底送水管電食装置		
	石浜ポンプ場		
	出島ポンプ場		
多賀城市	岡田1号井		
	岡田3号井		
計	13事業体	63箇所	22箇所

なお、地震による被害状況のとりまとめを行っている事例報告対象の12事業体のうち、津波被害のあった5事業体について、津波による拠点施設の被害状況を表3.31に整理する。

津波により大破（建て直しが必要なもの）した水道施設は、鉄骨造の倉庫（陸前高田市）、ブロック積のポンプ室、FRPパネル製のポンプ井、プレハブのポンプ室（以上気仙沼市）の4施設であり、RC製、PC製の構造物はない。これらの浸水深は5.0～11.4mである。

また、津波により中破（建具、付帯設備に加え、一部躯体の補修が必要なもの）した水道施設は、取水井、井戸の上屋、市役所本庁舎（水道事業所含む）、（以上陸前高田市）、ポンプ棟（気仙沼市）の4施設であり、いずれもRC製であり、これらの浸水深は5.0～13.0mとなっている。

表3.31のほか事業体の津波被害現場踏査、ヒアリング等によって把握された事項を含め拠点施設における津波被害の特徴を整理すると以下のようになる。

（拠点施設における津波被害の特徴）

- 鉄筋コンクリート造りの上屋等の構造物は原形を留めるものの、窓・ドア・シャッター・がらり等の建具が被災し、浸水している。
- 電気計装盤等については原形を留めていても、絶縁不良となり全損となっている。
- 陸上ポンプも、一部分解清掃により使用可能となった例はあるが、基本的には全損となっている。これに対して、水中ポンプはポンプ本体への被害はほとんどなく、受電設備の仮設等により比較的早期に仮復旧が可能となっている。

表 3.31 事例報告対象事業体における津波による拠点施設の被害状況

事業体名	施設名称	地盤高 (m)	浸水深 (m)	施設区分	構造	土木・ 建築 構造物	機械設備		電気 設備	井戸被災状 況	備考
							地下 (水中)	地上			
陸前高田市	竹駒第1水源地	6.1	5.0	取水井	RC	△	○	○	×	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
				電気室 倉庫	RC 鉄骨	△ ×	- -	- -	×	- -	
	竹駒第2水源地	6.0	5.0	取水井	RC	◎	◎	-	-	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
	矢作水源地	4.7	7.6	井戸・上屋	RC	△	-	×	×		
				取水井	RC	◎	◎	○	-	×	浸水・塩水障害
長部水源地	5.8	5.5	薬注・電気室	RC	◎	-	×	×			
			取水井 薬注・電気室	RC	◎ ○	◎ -	○ ×	- ×	- ×	浸水・塩水障害	浸水深は査定資料模式図より
大槌町	筋山ポンプ場	9.0	5.0	市役所本庁舎	RC	△	-	-	×		浸水深は河北新報記事
				ポンプ室（地下ポンプ井）	RC	○	-	△	×		浸水深は査定資料写真より
	赤浜ポンプ場	5.0	9.0	ポンプ室（地下ポンプ井）	RC	○	◎	△	×	浸水深は査定資料写真より	
浪坂ポンプ場	8.2	11.0	受水槽	RC	◎	◎	-	×			
			発電機室	RC	○	-	×	×			
仙台市	多賀城分水所	4.0	2.0	-	RC	◎	-	-	×		
気仙沼市	南明戸水源地	7.4	11.4	取水井	RC	○	×	-	-	塩水障害	
				浄水池	RC	○	-	-	-		
				ポンプ室	ブロック積	×	-	×	×		
	新圃の沢ポンプ場	8.5	10.3	取水井	RC	○	○	-	-	塩水障害	
				浄水池	RC	○	-	-	-		
	大島（磯草）ポンプ場	2.1	16.8	管理棟（ポンプ室）	RC	△	-	×	×		
				ポンプ井	RC	○	○	△	-		
	浪板ポンプ所	4.4	4.5	ポンプ室	ブロック積	○	○	-	×		
	浪板第2ポンプ所	8.9	3.4	ポンプ室	RC	◎	-	△	◎		
	浦島（小々汐）ポンプ所	9.1	5.5	ポンプ井	FRPパネル	×	-	-	-		
ポンプ室				プレハブ	○	-	×	×			
鶴ヶ浦ポンプ所	3.4	11.3	ポンプ室	プレハブ	○	-	×	×			
釜石下ポンプ所	4.3	9.1	ポンプ室	プレハブ	×	-	×	×			
石巻地方 広域水道 企業団	相川浄水場	7.7	12.0	膜ろ過設備室	RC	○	-	×	×		
				膜ろ過設備室	RC	○	-	×	×		浸水深は査定資料写真より
	針岡ポンプ場	1.2	1.4	ポンプ井	ステンレスパネル	○	-	-	-		浸水深は査定資料より
				ポンプ室	ブロック積	○	-	×	×		
流留配水場 （禁の水圧計）	1.1	3.0	電気盤	-	-	-	-	×		浸水深は査定資料より	
鱒山配水場 （禁の水圧計）	2.1	1.8	電気盤	-	-	-	-	×			

凡例) ×大破：建て直しが必要なもの  
 △中破：建具・付帯設備に加え、一部躯体の補修が必要なもの  
 ○小破：建具・付帯設備等一部補修が必要なもの  
 ◎無傷



写真 3.5 津波による加圧ポンプ所の被災例（岩手県大槌町浪板ポンプ場）



写真 3.6 津波による建具損壊状況（岩手県大槌町浪板ポンプ場）



写真 3.7 津波被害後の仮設動力盤の設置例（岩手県山田町折笠第1水源地）