

# 東北地方太平洋沖地震における三陸地方の 高地移転地域の調査報告

井原 毅<sup>1</sup>・藤生 慎<sup>2</sup>・沼田宗純<sup>3</sup>・大原美保<sup>4</sup>・目黒公郎<sup>5</sup>

<sup>1</sup>中央大学大学院理工学研究科土木工学専攻修士課程  
(〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:ihara@risk-mg.iis.u-tokyo.ac.jp

<sup>2</sup>東京大学大学院学際情報学府学際情報学専攻博士課程 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:fujiu@iis.u-tokyo.ac.jp

<sup>3</sup>東京大学生産技術研究所助教 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:numa@iis.u-tokyo.ac.jp

<sup>4</sup>東京大学大学院情報学環／生産技術研究所准教授 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:ohara@iis.u-tokyo.ac.jp

<sup>5</sup>東京大学大学院情報学環／生産技術研究所教授 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

2011年3月11日14時46分頃に発生した東北地方太平洋沖地震では、津波により東北地方を中心として甚大な被害が発生した。東北地方の太平洋沿岸では、過去にも巨大津波によって大きな被害を受けており、これを教訓として様々な対策がなされてきた。しかし、年月が経つにつれ津波に対する意識が薄れ、繰り返し同じ被害を受けている。本稿では、東北地方で起きた津波について調べるとともに、過去の災害を教訓に集落を高地移転することで、今回の津波による被害を大きく軽減できた岩手県の大船渡市と唐丹村の3地区について、筆者らが実施した現地住民へのヒアリング調査の結果について論じる。

**Key Words :** *The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Sanriku area, highland transfer, Tsunami disaster*

## 1. はじめに

2011年3月11日14時46分頃に発生した東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)では、津波により東北地方を中心として甚大な被害が発生した。これまでの防災対策では、津波避難時には3階建て以上の鉄筋コンクリート造の建物の避難することも一つの手段とされていたが、今回の津波は建物の4階、さらに5階以上にまで津波が達した場所もみられた。

一方、三陸地方は、昔から多くの巨大津波に襲われてきた地域であり、今後も同様の津波に襲われることが予想される。今回の津波災害を教訓として同様の悲劇を繰り返すことのないように、警報システムや避難計画の整備だけではなく、より地震・津波被害に対して強い街を再建することが必要になる。

そこで本研究では、今後の地震防災対策の一つと

して議論されている高地移転について、過去の三陸地方を襲った津波被害の歴史と今回の津波被害の観点から検証する。さらに、大震災後に筆者らが実施した現地調査の結果を踏まえて、高地移転のあり方について考察する。

## 2. 高地移転

効果的な津波対策の一つに、被災集落の高地移転があげられる。高地移転とは、津波の危険性のある低地から、山を切り崩し危険性の少ない高台に移転することである。日本の代表的な津波被害地域となっている三陸地方では、古くから集落の高地移転が行われてきた。

1933(昭和8)年の昭和三陸地震津波被害の後、集

落の高地移転は防災対策の大きな事業の一つとして取り上げられた。県市町村における復興事業も移動を促進し、政府も国庫補助並びに低利資金利子補給をもってこれにあたった。

現在では、被災後の復興対策として移転を進めるための法律及び制度もすでに整備されている。「防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律」と、それに基づく「防災集団移転促進事業」である<sup>1),2)</sup>。

近年では、1993(平成5)年に発生した北海道南西沖地震の際に、北海道奥尻町の55戸、1991(平成3)年雲仙普賢岳噴火の際に長崎県島原市の90戸(後に19戸)、2000(平成12)年有珠山噴火の際に北海道虻田町の152戸、2004(平成16)年新潟県中越地震の際に新潟県長岡市の27戸、川口町の25戸、小千谷市の63戸など自然災害によって集団移転が実施された(表-1)。

本稿では、過去の津波被害を教訓に、集落ごと高地に移転したことで、今回の津波から難を逃れた岩手県大船渡市三陸町吉浜と岩手県釜石市唐丹町2地区の3地区について被害調査の報告と、この3地区における高地移転の歴史について論じる。

表-1 日本の集落移転<sup>2)</sup>

実施年度	都道府県名	市町村名	移転戸数	原因となった災害
昭和47~48	秋田県	河辺町	11	S47.7 梅雨前線による集中豪雨
"	宮崎県	えびの市	23	S47.7 梅雨前線による山腹崩壊
48	"	北郷町	14	S47.7 梅雨前線による集中豪雨
48~49	熊本県	倉岳町	50	S47.7 九州大雨
"	"	姫戸町	176	S47.7 九州大雨
"	"	龍ヶ岳町	329	S47.7 九州大雨
"	滋賀県	愛東町	59	S47.9 台風20号
"	愛知県	小原村	22	S47.7 梅雨前線による集中豪雨
"	"	藤岡村	27	S47.7 梅雨前線による集中豪雨
"	島根県	益田市	11	S47.7 豪雨による崖崩れ
49	山形県	平田町	16	S49.3 地すべり
49~50	"	大蔵村	20	S49.4 山崩れ
"	徳島県	神山町	25	S49.7 台風8号
50	青森県	佐井村	20	S50.7 集中豪雨
50~51	"	岩木町	16	S50.8 集中豪雨
51	"	黒石市	44	S50.8 集中豪雨
52~53	兵庫県	相生市	23	S51.9 台風17号
"	徳島県	穴吹町	70	S51.9 台風17号
53~54	福島県	熱塩加納村	13	S53.6~7 豪雨による地すべり
54	宮城県	仙台市	27	S53.6 宮城県沖地震
56~57	北海道	虻田町	21	S52.8 有珠山噴火に伴う地盤変動
"	新潟県	守門村	21	S56.1 雪崩
"	"	長岡市	15	S55.12 地すべり
"	青森県	三戸町	12	S56.6 集中豪雨
58~59	東京都	三宅村	301	S58.10 三宅島噴火災害
"	熊本県	松島町	10	S57.7 地すべり
平成5~7	長崎県	島原市	90	H3.6 雲仙岳噴火災害
6	鹿児島県	溝辺町	12	H5.8 豪雨災害
6~7	北海道	奥尻町	55	H5.7 北海道南西沖地震災害
"	長崎県	深江町	15	H3.6 雲仙岳噴火災害
8~10	"	島原市	19	H3.6 雲仙岳噴火災害
13	北海道	虻田町	152	H12.3 有珠山噴火災害
17~18	新潟県	長岡市	27	H16.10 新潟県中越地震等
"	"	川口町	25	H16.10 新潟県中越地震
"	"	小千谷市	63	H16.10 新潟県中越地震

### 3. 東日本大震災

#### (1) 東日本大震災による被害

2011(平成23)年3月11日に太平洋三陸沖を震源として発生した東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)では、宮城県栗原市で最大震度7を観測したほか、東日本の広い範囲で大きな揺れに襲われ、各地で建物の被害と津波の被害が観測された。

8月31日の時点で、人的被害は死者15,756人、行方不明者4,460人となっている<sup>3)</sup>。県別にみると岩手県で死者4,652人、行方不明者1,845人<sup>4)</sup>、宮城県で死者9,375人、行方不明者2,288人<sup>5)</sup>となっている。今回の地震で最も人的被害が大きいのは宮城県であるが、過去に三陸地方を襲った津波では宮城県よりも岩手県三陸沿岸での被害が大きかった(図-1)。

今回の地震では巨大な津波が太平洋沿岸を襲い、青森県から千葉県までの太平洋側6県62市町村で合計561km<sup>2</sup>が津波によって浸水した。最も被害が大きかった市町村は宮城県石巻市の73km<sup>2</sup>であり、宮城県は327km<sup>2</sup>で被害全体の半分以上を占めている<sup>6),7)</sup>。

1896(明治29)年の明治三陸津波の際に、岩手県大船渡市で38.2mの津波が観測されたのに対し仙台平野では5m以下であった。また、1933(昭和8)年の

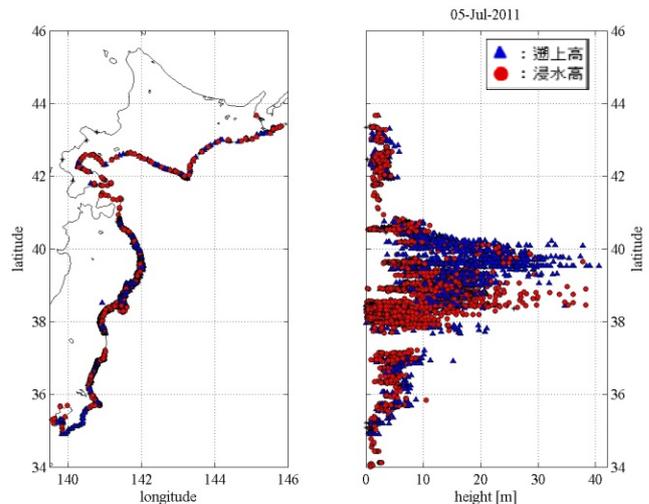


図-1 東北地方太平洋沖地震における津波高さ<sup>8)</sup>

昭和三陸津波の際には、大船渡市で28m超の津波が観測されたのに対し仙台平野では3.9mが最大であった<sup>9)</sup>。

今回の地震で発生した津波は、明治三陸津波や昭和三陸津波と比べて規模が大きく、特に宮城県においては多くの住宅が仙台平野に建っており、津波の浸水面積が大きくなり被害が大きくなった。また、明治や昭和と比べて、宮城県の海岸沿いの人口が増加したことも被害が大きくなった要因と考えられる。多くの自治体で、津波遡上範囲内に5千人から1万

表-2 東北地方太平洋沖地震による三陸地方の被害一覧<sup>8),9),11)</sup>

県	現在	町村(明治・昭和)	人口(人)			死者・行方不明者(人)			建物被害(全壊・流出)			最大津波高さ(m)			浸水面積(km <sup>2</sup> )
			1896年	1933年	2011年	1896年	1933年	2011年	1896年	1933年	2011年	1896年	1933年	2011年	2011年
岩手県	洋野町	種市村	4,685	1,109	17,775	100	101	0	30	53	26	12.0	7.0	-	1
		中野村	1,695	2,895		151	6		53	3		20.0	7.0		
	久慈市	侍浜村	1,397	-	36,789	100	4	2(2)	50	0	276	26.0	10.0	18.6	4
		久慈町	4,092	-		400	0		100	74		15.7	4.5		
		長内村	2,719	901		125	10		53	36		23.0	6.5		
		宇部村	2,244	-		160	6		48	5		13.7	8.2		
	野田村	2,590	326	4,606	258	8	38(0)	90	62	478	18.3	5.8	26.6	2	
	普代村	2,038	1,437	3,065	1,010	137	0(1)	258	79	0	18.1	13.0	10.6	1	
	田野畑村	3,025	1,764	3,838	98	83	14(17)	325	131	270	29.0	16.9	27.8	1	
	岩泉町	2,090	1,600	10,708	367	156	7(0)	330	97	197	20.2	17.0	24.6	1	
	宮古市	田老町	3,747	2,773	59,229	1,400	901	420(122)	230	500	4,675	14.6	10.1	40.5	10
		崎山村	982	297		90	0		100	1		-	7.5		
		鍛ヶ崎町	3,459	6,171		100	24		250	11		8.4	3.4		
		宮古町	5,157	11,955		12	21		20	7		4.6	3.6		
		磯鶏村	1,996	2,267		3	4		18	11		8.5	4.5		
		津軽石村	2,618	3,204		1,028	3		221	3		-	2.1		
		重茂村	1,493	-		496	174		103	56		18.9	13.6		
	山田町	大沢村	1,036	1,385	18,506	500	1	600(246)	193	73	3,184	4.0	6.0	26.1	5
		山田町	3,746	3,126		1,000	8		660	266		5.5	4.5		
		織笠村	1,800	-		200	6		20	1		4.4	2.9		
		船越村	2,295	3,763		1,250	5		104	211		10.5	6.0		
	大槌町	6,555	11,250	15,222	900	61	800(608)	500	483	3,677	10.7	6.0	13.4	4	
	釜石市	鶴住居村	3,147	-	39,399	1,069	7	883(221)	350	145	3,723	11.6	6.4	32.4	7
釜石町		6,557	7,420	5,000		361	615		301	7.9		5.4			
唐丹村		2,807	3,380	328		360	129		240	16.7		8.3			
大船渡市	吉浜村	1,075	1,430	40,579	982	17	337(114)	70	14	3,629	24.4	9.0	31.9	8	
	越喜来村	2,449	3,190		802	87		120	138		13.3	7.8			
	綾里村	2,803	2,640		330	178		290	244		38.2	23.0			
	赤崎村	2,985	1,389		506	100		130	119		18.0	7.3			
	大船渡町	2,304	1,523		832	2		77	23		5.5	3.3			
	末崎村	2,965	-		960	39		59	156		8.9	6.5			
陸前高田市	小友村	2,519	601	23,221	1,412	18	1,551(507)	182	38	3,341	10.7	3.4	21.5	13	
	広田村	3,102	4,533		231	45		130	132		-	-			
	米崎村	2,460	-		321	8		212	18		9.0	-			
	高田町	3,489	9		30	3		1	4		-	3.0			
	気仙村	3,651	554		14	32		35	50		34.0	3.2			
気仙沼市	唐桑町	3,947	6,781	73,154	836	59	1,012(396)	228	307	8,533	8.5	7.0	20.6	18	
	鹿折村	144	224		6	4		5	6		-	-			
	大島村	1,914	468		61	0		19	7		-	-			
	大谷村	1,696	1,019		319	0		82	19		5.2	3.0			
	階上村	1,512	505		437	1		97	7		5.6	2.8			
	松岩村	1,013	-		7	0		1	0		-	-			
	小泉村	1,555	258		219	15		52	60		11.5	7.5			
	御嶽村	397	769		2	0		2	1		8.2	3.0			
	歌津町	3,474	3,898		799	84		261	152		14.3	7.6			
	志津川村	1,773	4,926		371	0		172	12		3.7	3.6			
南三陸町	戸倉村	1,901	937	64	1	42	23	6.8	2.4						
	女川町	2,521	5,920	9,932	1	1	10	56	2,939	3.1	2.4	15.6	3		
石巻市	北上町	1,827	2,430	160,394	211	11	3,161(793)	63	140	19,107	6.2	4.8	-	73	
	雄勝町	3,573	4,202		58	68		56	427		8.8	10.0			
	大原村	1,292	-		1	62		4	117		4.9	5.2			
	鮎川村	477	2,018		0	1		0	3		2.1	2.4			
	大川村	706	-		1	-		1	1		-	-			
	石巻市	18,280	-		-	-		-	-		-	-			2.1
仙台市	77,476	-	1,046,737	-	-	704(26)	-	-	21,091	-	-	5.6	52		

表-3 過去の地震と東北地方太平洋沖地震による被害の比較<sup>3), 9), 11)</sup>

8月31日	貞観地震	明治三陸地震	昭和三陸地震	東北地方太平洋沖地震
発生年	869年	1896年	1933年	2011年
マグニチュード	8.3	8.2	8.1	9.0(Mw)
死者・行方不明者(人)	約1,000	26,360	3,064	15,756 (4,460)
負傷者(人)	-	4,398	1,092	5,924
流出家屋(棟)	-	9,879	4,034	不明
倒壊家屋(棟)	-	1,844	1,817	115,360(全壊)
家屋浸水(棟)	-	3,692	4,018	11,539(床上浸水)

人の人口があった<sup>10)</sup>。

表-2, 3は、三陸地方における津波被害をまとめたものである。

## (2) 仙台平野における津波被害

仙台平野は、今回の津波で大きな被害を受け、8月31日の時点で仙台市において、死者704名、行方不明者26名、建物被害が全壊21,091棟、半壊47,829棟となっている<sup>4)</sup>。

仙台市では、地震動による建物被害も見られたが、主として津波による被害である。若林区荒浜に押し寄せた津波は、平野部では世界最大級である10mにも達し、地震発生当日の夜には200～300人の水死体が発見された。また、名取川と広瀬側を津波が遡上したことで浸水域が拡大し、大きな被害を出した。若林区では区全体の55.9%が津波により浸水し、宮城野区でも区全体の約30%が浸水した。

名取市にある仙台空港では、津波到来時に空港ビルの1階部分が水没してしまったが、2階と3階に避難した人々は無事であった。空港の周辺は広大な平地であり、高所に避難できる場所は空港ビルのみであった。

近年における津波被害から宮城県の仙台平野では、三陸海岸に比べて津波による被害が小さいと考えられていた。明治三陸津波の際には仙台平野では5m以下であり、昭和三陸津波の際にも仙台平野では山元町磯地域での3.9mが最大であった。また、2005(平成17)年8月16日に発生し、最大震度6弱を観測した宮城県沖地震でも津波は石巻市鮎川での0.1mなど微弱なものであった。しかし、歴史記録に残っている仙台平野を襲った津波を見ると、869年貞観津波では1,000人以上の溺死者が出たことを示している文章があり、津波の浸水の様子などから、かなり大きなものであったと推察できる<sup>12)</sup>。

仙台平野は、岩手県の太平洋沿岸や宮城県の女川町、南三陸町などとは異なり高低差がなく、10m級の津波が押し寄せたことで広大な範囲に津波が浸水した。また川を遡上したことで甚大な被害が出しまった(図-2)。

## (3) 岩手県における津波被害

岩手県の海岸沿いの市町村は、今回の地震による津波で大きな被害を受けた。8月31日の時点で岩手県全体では死者4,652名、行方不明者1,845名、全壊・半壊を含めた家屋倒壊数は24,777棟となっている。県内で一番被害の大きかった陸前高田市での被害は、死者1,551名、行方不明者507名、家屋倒壊数

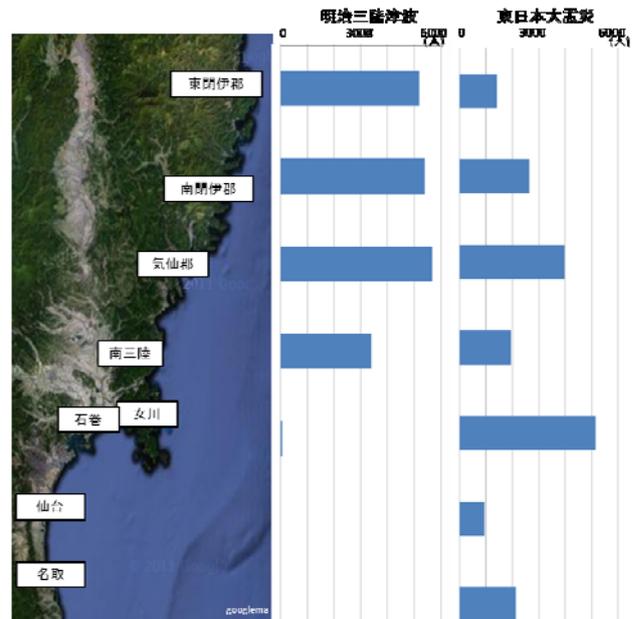


図-2 明治三陸津波と今回の地震の人的被害の比較<sup>8)</sup>

3,341棟となるなど、沿岸各市町村で大きな被害が出ている<sup>4)</sup>。

三陸海岸特有の地形から、津波の高さが非常に高くなり、宮古市では陸地を駆け上がった津波の遡上高が40.5mに達していたことが「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」の調査で報告されている。これまでの最大であった明治三陸津波で大船渡市で観測された38.2mを上回り、観測史上最大の津波であった<sup>8)</sup>。

最も県内で被害の大きかった陸前高田市は、観光地としても有名な高田松原が津波にのみ込まれ、約二万本の松がなぎ倒されてしまった。

## 4. 過去の三陸地方の地震津波

### (1) 貞観地震津波(869年)

869(貞観11)年の貞観地震と呼ばれる地震は、日本三代実録に記述があり、当時国府があった多賀城で地震の大きな揺れと巨大津波によって大きな被害があったと書かれている。約40年間隔で発生している宮城県沖地震よりさらに巨大な地震で、特に津波は相当規模が大きかったと考えられ、約1,000人の死者が出たとの記述が残っている<sup>12),13),14)</sup>。

### (2) 明治三陸津波(1896年)

1896(明治29)年6月15日、午後7時32分頃、三陸沖を震源とするM8.2の地震が発生した。現在の震度にして、2, 3程度と思われる緩やかな、長く続

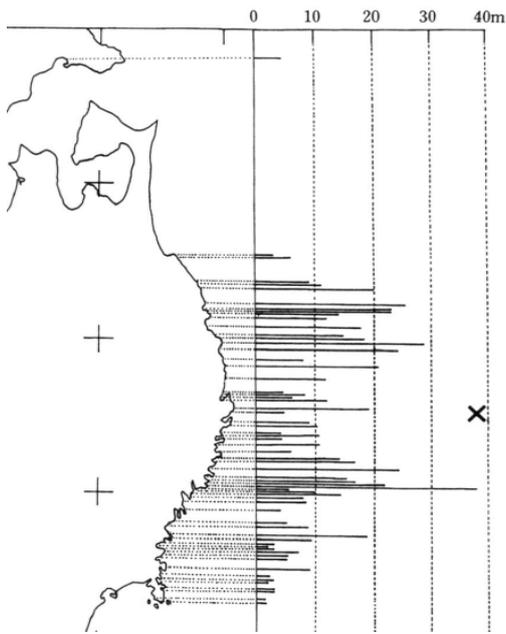


図-3 明治三陸津波到達高さ<sup>9)</sup>

く地震動であった。地震動による被害はなく、地震後約35分で津波が三陸海岸に來襲した。津波の高さは大船渡市綾里で38.2m、大船渡市吉浜で24.4m、宮古市田老で14.6mを記録した(図-3)<sup>9)</sup>。

また、津波によって岩手県で18,158人、宮城県で3,452人の死者・行方不明者を出した<sup>9)</sup>。災害後、高地移転したのは43集落であり、そのうち集団移転は7集落であった<sup>11)</sup>。高地移転は、各自による移動、有志者が提案し義捐金などを使用して宅地開発を行って移転したものであった。

しかし、移住者が主体となって復興を遂げた集落は、津波災害の教訓が生かされず、低地に住む傾向があった。以下に低地に戻る要因(1)から(10)<sup>15),16)</sup>を述べる。

- (1) 漁業が生業の住民にとって、居住地から海浜までの距離が遠い
- (2) 高地移転で飲料水が不足した
- (3) 交通路が不便であった
- (4) 原地にある主集落と離れて生活する際の不便や集落心理
- (5) 先祖伝来の土地に対する執着心
- (6) 津波襲来が頻繁でない
- (7) 豊漁が契機となり、浜の仮小屋を本宅とするようになった
- (8) 高地移転集落で大規模火災が発生し、集落が焼失してしまった
- (9) 納屋集落が漸次的な定住家屋へ発展した
- (10) 津波未経験者が移住してきた

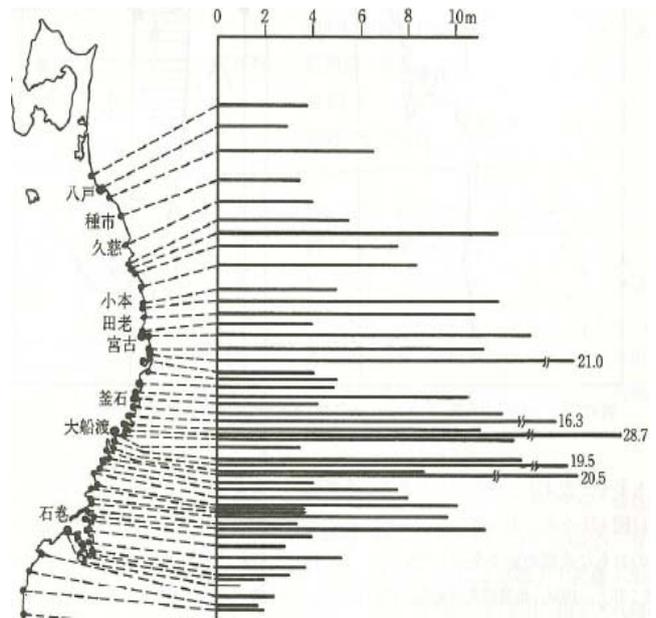


図-4 昭和三陸津波到達高さ<sup>11)</sup>

### (3) 昭和三陸津波(1933年)

1933(昭和8)年3月3日、午前2時30分頃、三陸沖を震源とするM8.1の地震が発生した。明治三陸地震の時と同様に地震動による被害は少なかったが、地震後約30分～1時間の間に、津波が北海道・三陸の沿岸を襲い大きな被害をもたらした。図-2は各地に到達した津波の高さを示している。綾里湾では28.7mの津波が記録されている(図-4)。

この津波によって、岩手県で2,713人、宮城県で308人の死者・行方不明者を出した。特に、田老村では人口1,798人のうち死者763人、全362戸のうち358戸が流出するといった大きな被害を受けた。また、唐丹村本郷では約14mの津波が來襲し、全101戸が流出・倒壊し、全住民の半数以上の326人が亡くなった。約17mの津波が來襲した唐丹村小白浜では、全160戸のうち98戸が流出・倒壊し7人の死者を出した。明治の津波後に高地へ集団移転を行った船越村や唐桑村などでは、ごく少数の原地復帰者が被災ただけで大きな被害は出なかった。災害後、岩手県では18町村38集落が全て集団移転をし、宮城県では15町村60集落(集団移転11集落、その他各戸移転)が移転した。

## 5. 高地移転成功集落事例

### (1) 岩手県大船渡市三陸町吉浜

今回の地震津波で大きな被害を受けた大船渡市三陸町の中で、海拔20mほどの県道沿いに住宅が集ま



図-8 震災前後の吉浜 (左：震災後<sup>17)</sup>，右：震災前<sup>17)</sup>)

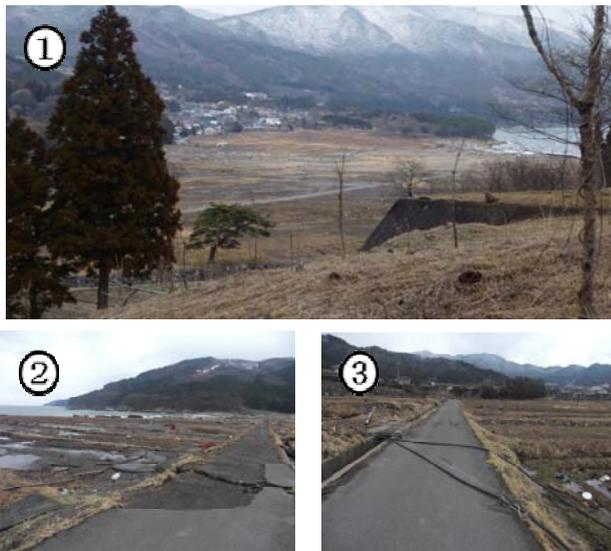


図-6 津波後の吉浜

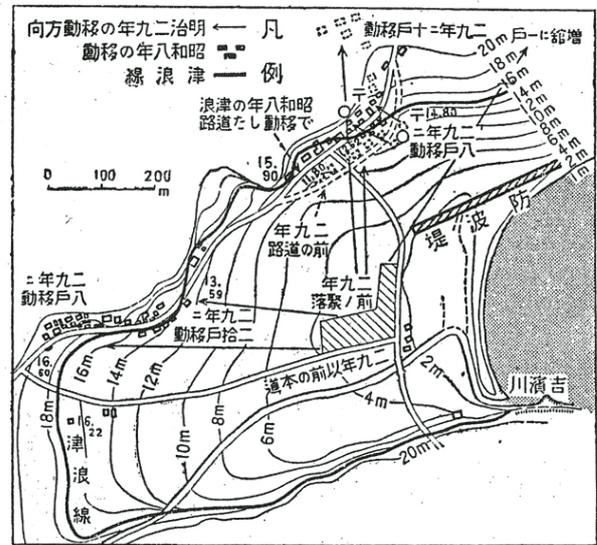


図-7 吉浜村本郷の集落移転<sup>21)</sup>

り、低地に水田が広がる吉浜は、過去の大津波を教訓に高地移転をし、難を逃れることができた地区である(図-5, 6)。明治三陸津波後には、海岸に延長523m、高さ8.2mの防潮堤を構築し、幅10mの防潮林も植えた<sup>19)</sup>。1933(昭和8)年の昭和三陸津波による流出家屋数は、移転後に新たに低地に建てた10戸と移転場所の悪かった2戸のみであり、死者・行方不明者は17人であった<sup>20)</sup>。

吉浜では、今回の津波によって防潮堤は破壊され、防潮林も飲み込まれてしまい、県道下の水田は水につかってしまった。海岸に最も近い家などでは床上数cmまで津波が押し寄せたが、死者・行方不明者1名、全壊・流出した家屋は4戸にとどまった。吉浜は、過去の教訓から高地移転が成功した集落の中でも特別であり、集落全体の規模が大きくないことも関係していると思われるが、年月が経つにつれて低地に戻ったり、新しく転入してきた住民らが、低地に家を建てなかった場所である(図-7)。

## (2) 岩手県釜石市唐丹村

明治三陸津波では、唐丹村(本郷、小白浜両地区)の総戸数290のうち272戸が流出し、人口1,502人中1,244人が亡くなるという壊滅的な被害を受けた。吉浜と同様に、唐丹村でも収入役らが中心となり、山腹に宅地を造成して移転を勧めた<sup>20)</sup>。しかし、一度は移転した住民たちも、漁業や浜作業などの日常の利便性を求めて徐々に元の海岸部に移り住むようになり、さらに不運なことに、明治三陸津波から17年後の大正2年4月1日に野火から始まった山火事は、強風により風下へと延焼していき、集落の9割が焼失するという被害を受けてしまった<sup>8),22),23)</sup>。

上記のような理由により、最終的には元の場所に集落が再形成されてしまった。その後発生した昭和三陸地震津波では、海岸部の家屋260戸のうち208戸が流出・倒壊する被害が出た<sup>20)</sup>。そこで、住民たちは裏山を切り崩して海拔約25m以上の高台に団地を造成、約100戸を移転新築した<sup>24)</sup>。



図-8 震災前後の唐丹村本郷地区 (左：震災後<sup>17)</sup>，右：震災前<sup>17)</sup>)



図-9 津波に襲われた本郷地区

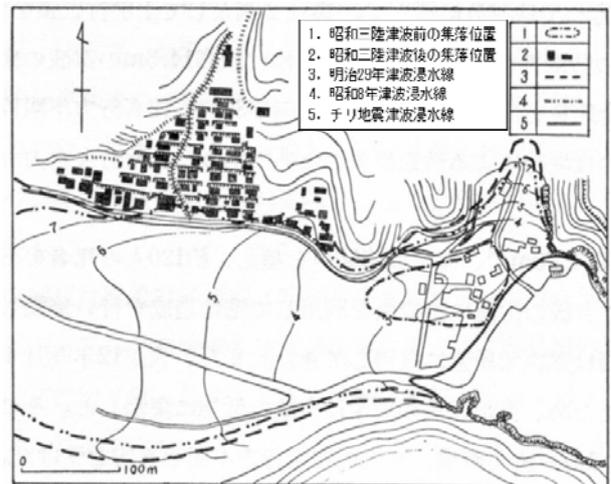


図-10 唐丹村本郷地区の高地移転<sup>21)</sup>

同じ時期に移転した吉浜と唐丹村本郷地区、小白浜地区の3つの地区で、これほどの明暗が分かれてしまった理由としては、唐丹村は山火事により再建した集落が焼失したことも理由の一つであるが、より大きな原因は次の2つである。移転した場所では飲料水の確保が難しかったこと、主産業が農業であった吉浜村に対し、唐丹村では漁業者が多かったことである。これらが村人を海辺の低地に戻す大きな原因となった。

#### a) 唐丹村本郷地区

唐丹村本郷地区は、明治三陸津波の被害を受け、住民が所有していた畑を集団移転地にあて移動を勧めたが、4戸が移転したのみであった。また、移転した4戸もだんだんと元の低地に戻ってしまった。この状態で被災した昭和三陸津波の際は、死者326名、流出・倒壊家屋101戸という大きな被害を受けたため、今度は集団移転を行った。

本郷地区は、過去の教訓を生かし高地移転したことで、津波による被害を軽減することができた地区であるが、海岸沿いにある高さ約10mの防波堤を乗り越えた津波が、転入者らが建てた低地の約50戸の家屋を飲み込んで被害を出した(図-8, 9)。しかし、高地に移転していた住宅には津波が到達しておらず、一切被害を受けていなかった。

図-10は昭和三陸津波、明治三陸津波、チリ津波の際の津波水深と昭和三陸津波前後の集落の位置を表した図である。

#### b) 唐丹村小白浜地区

小白浜地区も本郷地区と同様に、低地に建てた住宅が津波により全壊・流出した(図-11, 12)。小白浜地区は明治三陸津波では14.6mの津波が押し寄せ、流失家屋50戸以上、約120名の死者を出す大きな被害を受けた。そこで、図-13に示すようにでは200m背後の山麓に義損金を利用して宅地造成を行い高地移転したが、海岸への道路も不完全であり、漁業者はだんだんと元の場所に戻ってしまった。また、1913(大正2)年4月1日に発生した山火事が、高地住



図-11 震災前後の唐丹村小白浜地区 (左：震災後<sup>17)</sup>，右：震災前<sup>17)</sup>)



図-12 低地の家が津波に飲み込まれた小白浜地区



図-13 唐丹村小白浜の高地移転の歴史<sup>21)</sup>

宅の大半を危険な低地に戻らせる大きな要因となった。そのため、1933(昭和8)年の昭和三陸津波の際にも高さ11.6mの津波によって107戸の倒壊・流失家屋、2名の死者行方不明者の被害を受けた<sup>21)</sup>。そこで昭和三陸津波の後に、高地移転を行った。

今回の地震では、高地に移転した住宅の中で、標高が低い場所にあった数戸の住居が津波に襲われて全壊したり、床上浸水した住宅もあったが、低地と比較すると被害の程度は大きく異なり、死者も出なかったことから高地移転が功を奏した地区であると考えられる。

## 6. 高地移転地域を対象としたヒアリング調査

筆者らは、2011年3月26日、27日及び5月1日に東北地方太平洋沖地震による津波被災地の現地調査を

実施した。その際、高地移転地域での被災の有無が明確であったため、地域住民に対してヒアリング調査を実施した(図-15)。ヒアリング調査を実施した地域は、大船渡市吉浜村、釜石市唐丹村本郷、釜石市唐丹村小白浜である。

ヒアリング内容は、低地への住宅の移動状況、被災後の救援物資の輸送状況、地震発生時の避難状況についてである。唐丹村の両地区では、若い世代が徐々に低地に住宅を建設するようになったことで、津波で甚大な被害を受けた。本郷地区では、図-9からわかるように高台と低地で大きな被害の差が出ていた。高台への避難経路もしっかり整備されていたが、急こう配の坂道であるため年配者が歩いて避難するためには時間と労力が必要であった。小白浜地区でも、図-12からわかるように高台と低地で大きな被害の差が出た。図-15は小白浜地区の高台への避難階段の前に建っている家でのヒアリングの様子であるが、こちらにも津波が数十cm押し寄せた

が被害は出なかった。同じく図-15に写っている階段が高台への避難経路であるが、かなり急な階段であるために年配者が登るには非常に困難である。そこですぐ横に、階段による避難が困難な人のための高台への坂道も整備されており、実際に坂道を利用した人も多かった。吉浜地区の海岸に近い住宅では床上数cm浸水した程度の被害であった。住民は高台のある国道45号へ避難をしていた。

これらの3地区では、地震発生直後から海岸付近で作業している人や低地に住んでいる人々が高台へ避難を開始しており、津波に対する防災意識の高さがうかがえた。一方、ヒアリング調査から本郷地区と小白浜地区では、国道45号が大きな被害を受けたこともあり、救援物資が地震発生後1週間から10日間届かないという問題が発生していたことがわかった。高地移転は、津波被害を軽減する効果は大きいですが、被災後にライフラインや物資輸送などの点で孤立してしまう問題がある。今後、高地移転を行う集落では非孤立化への対策が必要である。

## 7. 高地移転による減災

高地移転は災害対応循環体系において、リスク・マネジメントの被害抑止・軽減対策に位置づけられる<sup>25)</sup>。

今後の日本は人口が減少する傾向にあり、現在災害リスクの高い地域に住む人々を、リスクの低い場所で人口減少により不要になった土地に少しずつ移転していくことが可能になってくる。今回の大規模災害を教訓に、被害を受けた三陸地方をはじめとして災害発生危険度の高い場所から危険度の低い土地への移転を図ることが重要になってくる。

今回の地震津波では、津波からの避難の際に自動車を利用したケースが多くみられたが、渋滞が発生し多くの自動車が津波にのみ込まれた。また、被害者の多くが60代以上の高齢者であった。高齢者や障害者などの避難弱者は、高地に避難する意思を持っていても、長い距離を自らの歩行で移動することは非常に困難である。今後の避難教育として、避難弱者に自動車避難を譲り、自力で逃げることでできる人は自動車に頼らず、自らの足で避難することにより被害を減らすことが重要と考えられる。このような行動を促す防災・社会教育が必要であり、高地移転することによって高齢者の避難問題も解決することができる。



図-15 ヒアリングの様子（5月1日）

集落移転事業の多くが災害復興事業の一環として位置づけられるか、または過去に起きた災害を契機として実施されたものであり、むしろ災害直後でなければ既成市街地での土地利用規制は非常に難しいと言える<sup>1)</sup>。

## 8. まとめ

東北地方太平洋沖地震による被害では、地震動による建物の倒壊被害は非常に少なく、大部分の被害は津波によるものである。また、避難行動においても、警報を受けた後の早期避難に対する認識の甘さや高層建物への避難、自動車避難による渋滞の発生など、これまでの防災対策では十分な検討がなされていなかったことが問題となった。

これらの問題に対する抜本的な解決策の一つとして、津波危険性の高い集落の高地移転が挙げられる。実際、今回の津波でも高地移転地域の被害は大幅に少なかった。しかし、高地移転が実現できた地域は、もともと人口もそれほど多くなく比較的近くに高地を確保できる地域であった。今回の津波のように広い範囲に被害を及ぼすようなケースでは、津波危険地域全体を高地に移転することは、自治体の財政負担の大きさや移転地の確保の困難さから難しい。また、仙台など、人口が多く、すぐ近くに高地がない地域においても高地移転は難しい。今後の津波対策として、人口の少ない、または今後人口が減少するであろう地域の高地移転を中心とした土地利用対策の検討や、防波堤、防潮堤などの建設と同時に、住民の津波に対する意識の向上、避難施設の建設と地域の特性に整合した避難行動などハードとソフト両面からバランス良く防災対策を検討し推進していくことが必要と考えられる。

謝辞：本調査は3月26、27日の限られた燃料の中、花巻空港でボランティア活動を行っていた阪上浩氏に、被災地をご案内頂いた。阪上氏のサポートがなければこの調査は実施することができなかった。ここに記して謝意を表する。

また、本調査を実施した3地区の住民の方々には、被災直後の厳しい生活環境の中、調査にご協力いただくとともに大変ご貴重な意見を頂戴した。このように、多くの方々のご支援によって本研究論文を執筆できたことを感謝する。

最後に、東日本大震災で亡くなった方々のご冥福を心よりお祈りするとともに、被災地の一日も早い復興を願います。

## 参考文献

- 1) 越村俊一：津波防災対策としての高地移転と土地利用規制，自然災害科学78 Vol.25, No.2, 2006.
- 2) 国土交通省都市地域安全課：防災集団移転促進事業.
- 3) 警察庁：東日本大震災被害状況報告 (<http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/index.htm>), 2011.8.31.
- 4) 宮城県HP(<http://www.pref.iwate.jp>): 2011.8.31.
- 5) 岩手県HP(<http://www.pref.miyagi.jp>): 2011.8.31.
- 6) 国土地理院：東日本大震災関連情報 ([http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23\\_tohoku.html](http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html)).
- 7) 中世古篤之，津波被災市街地の状況と都市復興のあり方，東日本大震災被害調査報告，(株)エイト日本技術開発，2011.6.
- 8) 土木学会海岸工学委員会：東北地方太平洋沖地震津波情報(<http://www.coastal.jp/tjt/>).
- 9) 渡辺偉夫：日本被害津波総覧第2版，東京大学出版会，1998.
- 10) 宮澤仁：東北地方太平洋沖地震の津波により被災した地域の常住人口-三陸海岸から仙台湾岸にかけて-，東北地理学会東日本大震災報告集，2011.4.
- 11) 宇佐美龍夫：新編 日本被害地震総覧増補改訂版，東京大学出版会，1996.
- 12) 澤井祐紀：仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波-1611年慶長津波と869年貞観津波の浸水域-，地質ニュース624号，pp36-41, 2006.8.
- 13) 内務大臣官房都市計画課編：三陸津波に因る被害町村の復興計画報告書，1934.
- 14) 産業技術総合研究所活断層・地震研究センター：西暦869年貞観地震の津波堆積物.
- 15) 中央防災会議：高地移転と土地利用規制，東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会第5回会合，2011.7.
- 16) 熊谷誠：津波による高地移転集落の現状と防災上の課題，総合政策 第7巻 第1号，pp.97-98, 2005.
- 17) GoogleEarth
- 18) 日本地理学会：津波被災マップ(<http://map311.ecom-plat.jp/map/map/?mid=40&cid=3&gid=0>)
- 19) 建設省国土地理院：チリ地震津波調査報告書-海岸地形とチリ地震津波-，1961.
- 20) 越村俊一：過去の災害に学ぶ(4) 1896年明治三陸津波，中央防災会議 広報ぼうさい No.28, pp18-19, 2005.7.
- 21) 首藤伸夫：三陸地方の津波の歴史，土木学会海岸工学委員会 東北地方太平洋沖地震津波情報.
- 22) 盛岩寺：<http://seigan.or.jp/>
- 23) 山口弥一郎，田中館秀三：三陸地方に於ける津浪に依る集落移動，地理と経済，日本経済地理学会，第1巻，第3号，1936.
- 24) 山口弥一郎：山口弥一郎選集別巻一 東北地方研究余録東北の地理・小説・随筆，国民図書刊行会，pp.202-208, 1980.
- 25) 目黒公郎，村尾修：都市と防災，放送大学教育振興会，2008.

# SURVEY REPORT OF HIGHLANDS TRANSFER IN SANRIKU REGION OF THE 2011 OFF THE PACIFIC COAST OF TOHOKU EARTHQUAKE

Tsuyoshi IHARA, Makoto FUJII, Muneyoshi NUMADA, Miho OHARA  
and Kimiro MEGURO

During the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Tohoku region suffered extensive damage by tsunami. The Tohoku region coast of the Pacific Ocean has been repeatedly damaged by tsunami in the past. Therefore, mitigation measures such as highland transfer, education, construction of Tsunami protection wall and training of evacuation have been taken by the government and the citizen. However, consciousness faded with the passage of time and same mistake was repeated. This report introduced the history of highland transfer carried out in affected areas and its effects on damage reduction due to the Tsunami. Also, it described the results of field survey and interview survey conducted with local residents of Ōfunato and Toni in Iwate prefecture on 26<sup>th</sup> March and 1<sup>th</sup> May 2011 by the authors.