

2.3.5 建物被害

津波浸水域の建物被害の状況を図 2-23 に示した。

浸水域の建物被害の状況を見ると、浸水深 2m 以上の地域はほぼ全壊（流失、撤去、条件付再生可）となっている。特に、日和山の南側（門脇町、南浜町）、旧北上川河口左岸（湊）、万石浦水道出口付近（渡波）、石巻外港（中島町付近）、釜地区の南側、牡鹿、雄勝の各浜の集落、北上、河北の新北上川河口の両岸（長面、釜谷、針岡、十三浜、橋浦など）では、大半の建物が流失しており、津波の水深だけでなく、流速が大きかったことが推測される。これらの被害建物は、津波の流体力だけでなく、津波による浮遊物（流動した建物や建材、自動車、船舶など）の衝突により損傷を受けたケースも多い。また、門脇では、漂着してきた火災建物等により門脇小学校が火災で全焼している。

一方、半壊以下が大半を占める地域でも、浸水被害だけでなく、流動する自動車や浮遊物の衝突による壁面や構造の破壊も起こっている。また、単純な浸水だけでなく、泥土の流入、堆積も顕著である。

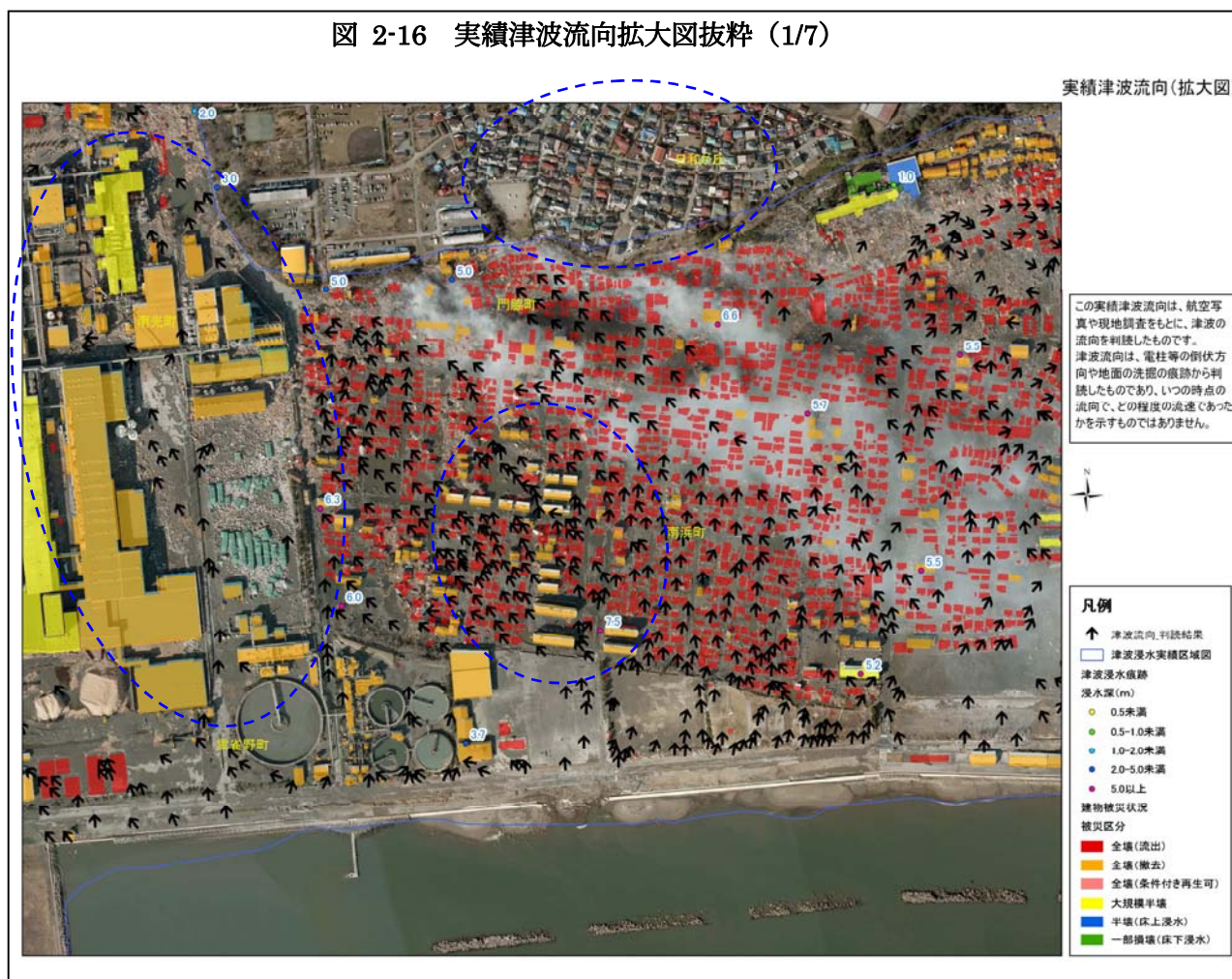
次頁から、流向調査を実施した地域について、流向と建物被害の関係について詳述する。

図 2-15 被災直後現地写真



※鮎川浜・雄勝地区の写真の出典：東日本大震災による被災現況調査

図 2-16 実績津波流向拡大図抜粋 (1/7)



【流向の特徴と建物被害】

上図の中で津波の流向に大きな影響を及ぼしたものは、「日和山」、「工場群」、「市営住宅」である。(青丸部)

南浜町周辺では、まっすぐに進入してきた津波が市営住宅(青丸部)に衝突することで流向が北西方向に変化している。この北西方向の津波は、日和山に衝突して西側に分流した津波と合流して大街道地区方面に流れていったことが分かる。

製紙工場内では、大規模な構造物と衝突することで複数方向の流向が形成されている。

大街道地区方面に流れていった津波は、前述した通り2つの流れが合流したことで大きな流体力を持っていたと考えられるが、製紙工場等が日和山に隣接していたことから、大街道東方面に流れる津波の流体力が工場群によって低減されたと考えられる。このことにより、大街道東や大街道北の被害が低減された可能性がある。

また、市営住宅付近では、市営住宅が壁になり主流向が変わっているものの、浸水深が5.0m以上であるから、その裏にある家屋も全壊流出している。

図 2-17 実績津波流向拡大図抜粋 (2/7)



【流向の特徴と建物被害】

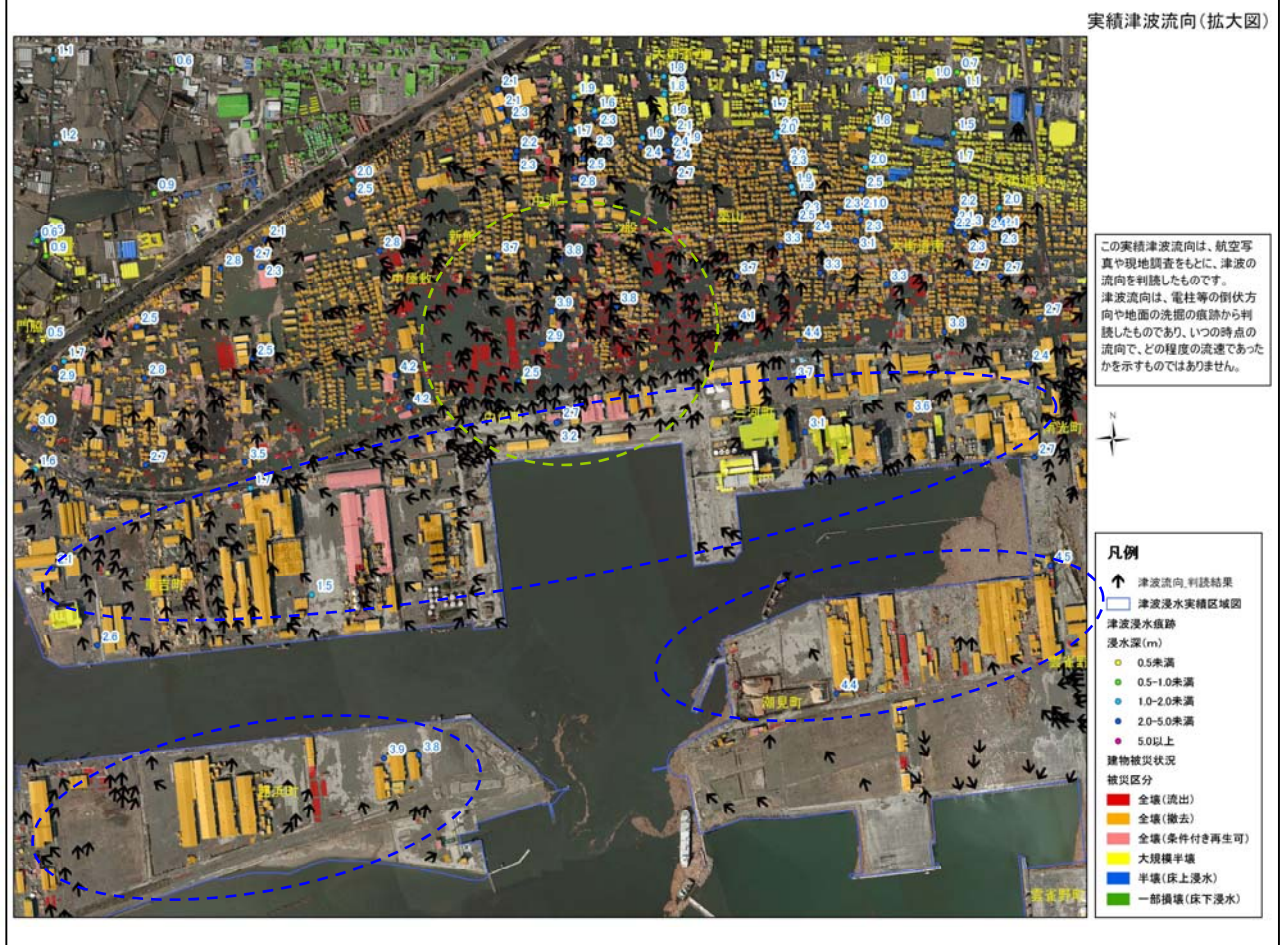
上図で津波の流向に大きな影響を与えたものは、「日和山」、「食品工場群」である。(青丸部)

旧北上川右岸側では、海岸から遡上した津波が日和山に衝突し北東方向に流向を大きく変えている。また、旧北上川を遡上して越流した流向も発生し、河岸では複雑な流況になっていたことが推察される。その中で主要な流向は、日和山から北東に分流した津波が河川を遡上した津波と合流して左岸側の湊地区方向に向かったものである。

上図に黒矢印で示した方向に全壊家屋が多いことから、流体力の大きい津波が湊地区に向かって遡上していったと考えられる。

日和山の東側(緑丸部)は、日和山が壁となり、津波の直撃を免れている。しかし、旧北上川から越流した津波が水深 2m 以上になると共に、浮遊物の衝突により全壊被害が多くなっている。

図 2-18 実績津波流向拡大図抜粋 (3/7)



【流向の特徴と建物被害】

上図で津波の流向に大きな影響を与えたものは、「工場群」である。(青丸部)

この地区は、石巻港から流入した津波がまっすぐ遡上した痕跡と定川から越流した津波の痕跡が残っている。

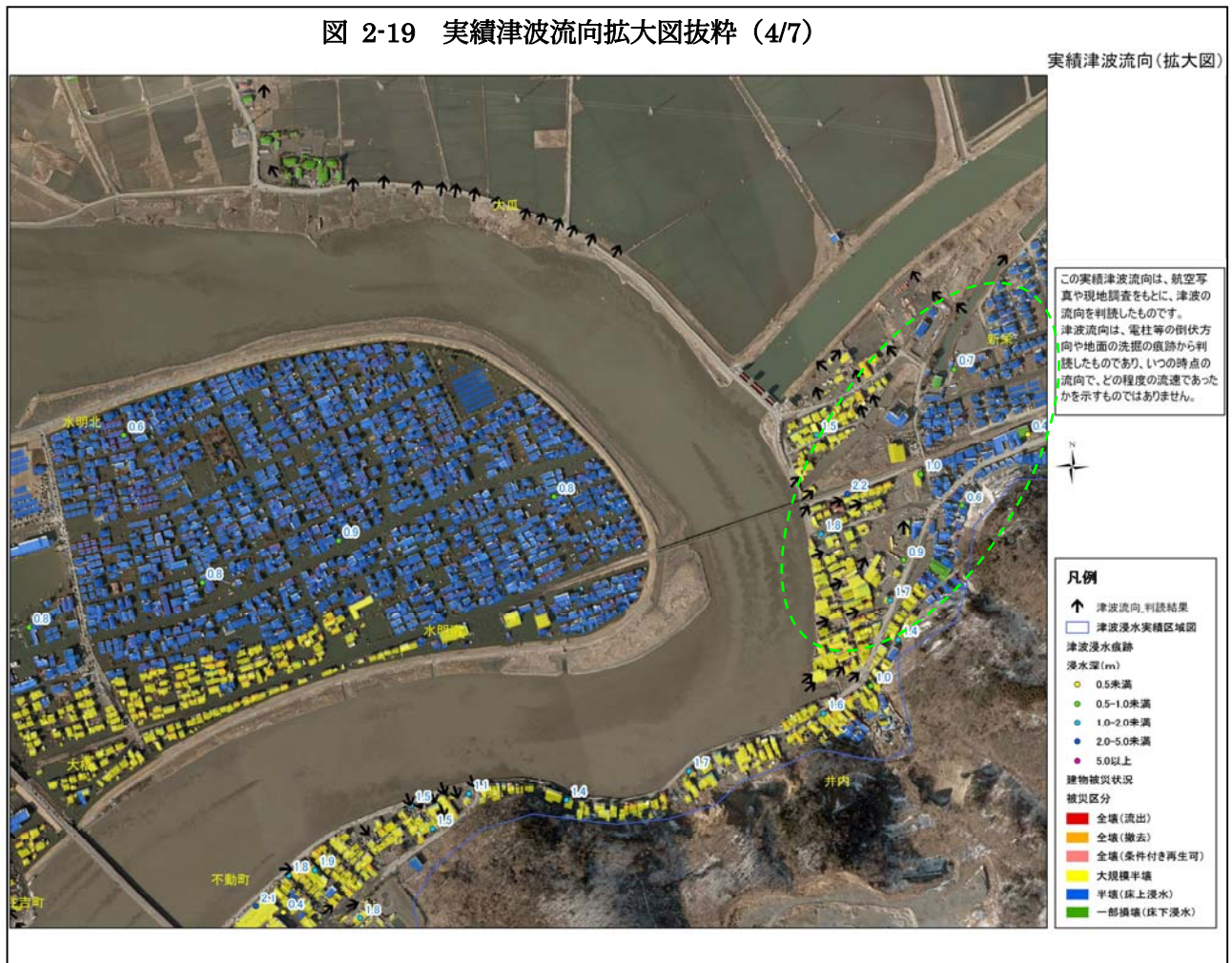
海岸沿いにある工場群によって流向に変化が出ているものの、主要な流向に大きな変化はない。工場群を抜けた後も、家屋等の規模の小さい建物に衝突しながらも流向を変えずに北方向へ遡上している。中屋敷の西側では、定川から越流した流向が確認できたと共に、北上運河から越流する流向も確認できた。

石巻港から流入した津波は、港の形状により津波が集中して流速が増大した可能性があり、その背後にある家屋を流出させた。(緑丸部) 港湾部の流速が増大した現象は、東北大学の津波再現計算においても顕著に現れている。(図 2-14)

この地区の北上運河以南においても浸水深が 2.0m 以上であったことから、多くが全壊している。

また、定川及び北上運河を遡上した津波は、再現計算から流速は大きくなかったことが推察されるが、越流していることから住民の避難行動に大きな影響を与えていたと考えられる。

図 2-19 実績津波流向拡大図抜粋（4/7）



【流向の特徴と建物被害】

上図の地区では、陸部の津波が構造物によって大きく流向を変えたといえる痕跡は残っていなかった。

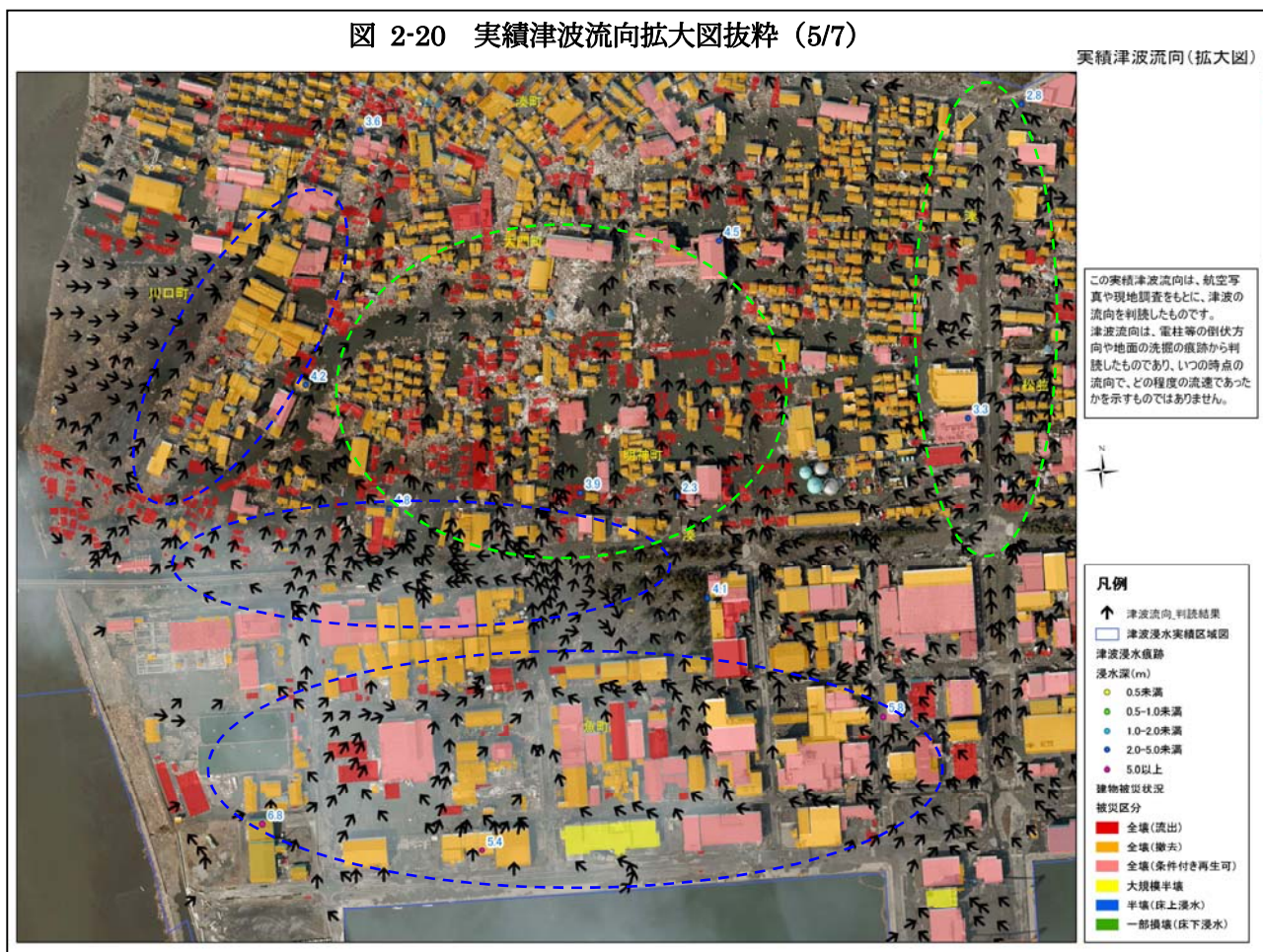
旧北上川右岸側は、築堤区間であり、津波が堤防を越流した痕跡は残っていなかった。また、この水明地区は、元々標高が低い土地であり、沿岸部と違い地震発生後半日程度経ってから浸水が始まった土地であるため、陸部にも流向の痕跡は残っていなかった。

左岸側は、旧北上川の外湾部に位置することから河川を遡上した津波が衝突し、堤防を越流している。また、JR 鉄道橋部は一部無堤区間が残る地域であり、津波がまっすぐ進入した後、接近する山地により流向が変化している。（緑丸部）

左岸側は無堤区間が多いことから、河川を遡上した津波が直接建物に衝突することとなり、大規模半壊が多く発生した。また、築堤区間を越流した津波は、堤防の裏側を大きく洗掘させた。

右岸側の水明北は、標高が低いことにより浸水したと考えられ、流体力によるダメージをほとんど受けていないと考えられる。水明南は、住吉町の無堤区間から進入した津波のダメージにより、大規模半壊の建物が発生したと考えられる。

図 2-20 実績津波流向拡大図抜粋 (5/7)



【流向の特徴と建物被害】

上図で津波の流向に大きな影響を与えたものは、「工場群」である（左上、下青丸部）。

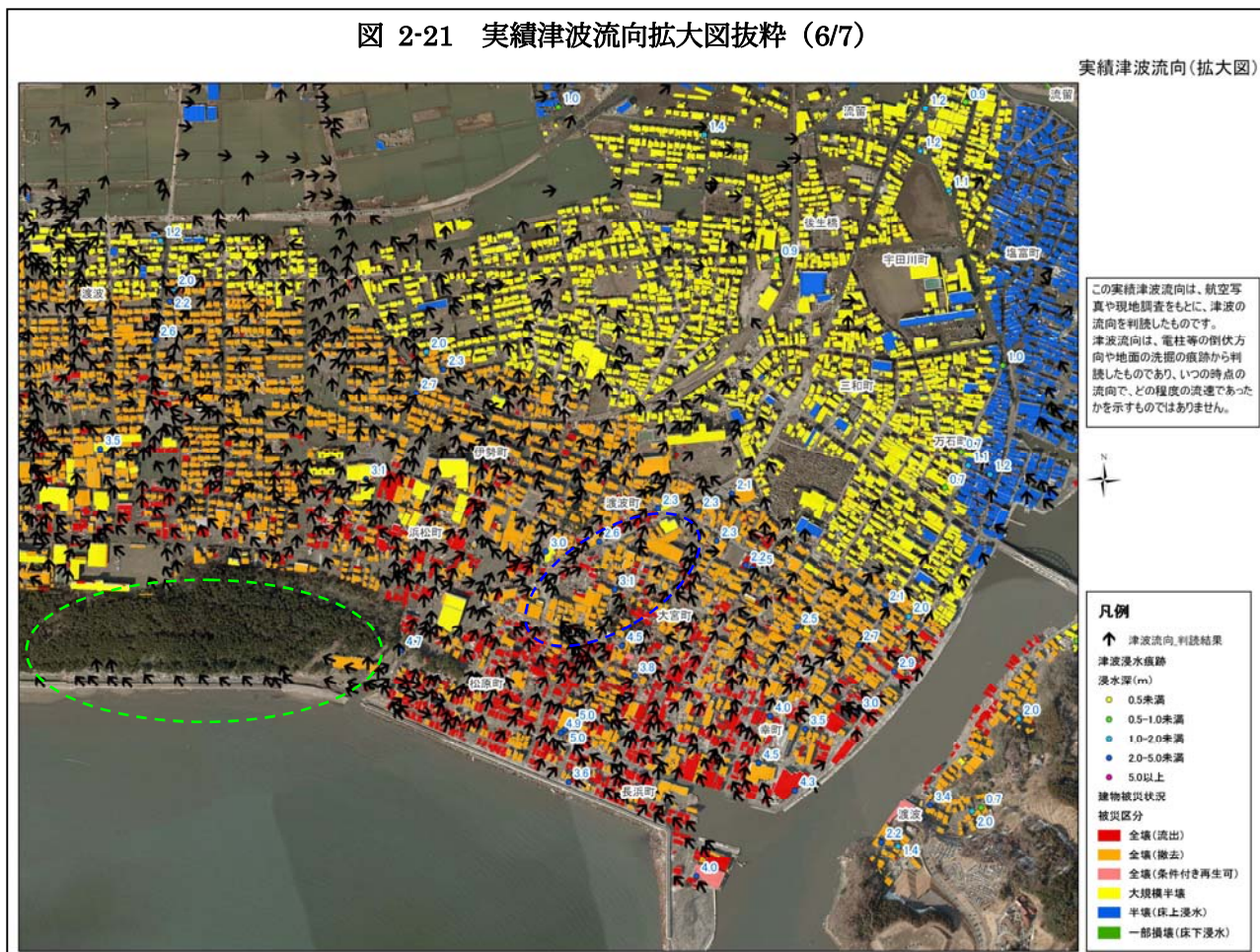
図の湊地区では、旧北上川から流入した津波と海岸から遡上した津波による流向が確認できた。沿岸部等に大規模な漁業関連施設が連なっており、海岸から遡上した津波は、それらの建物を迂回する形で流向が変化している。その背後では、日和大橋へと続く県道 240 号が盛土構造であり、河川側の高架部が津波の抜け道となり流向が集中し、旧北上川から流入した津波と合流して北上したと考えられる（図真中青丸）。図左上の青丸部にも工場が連担しており、この場所でも旧北上川からの津波と海岸からの津波の流向が北東方向へ変化している。

また、図右上の緑丸部では、南北に延びる道路沿いを津波が遡上し、そこから東西に津波が拡散している流向痕跡が確認された。

この地区は、石巻漁港の防波堤により津波の流体力が低減されており、沿岸部の全壊（流出）が門脇町や南浜町、渡波等の他の沿岸部と比較して少ない傾向にある。ただし、他の沿岸部と同様に浸水深が 4.0m 前後であり、全壊建物が大半を占めている。

特に図中央の緑丸部は、合流して流体力が大きくなった津波の直撃を受けており、全壊（流出）が多い。

図 2-21 実績津波流向拡大図抜粋 (6/7)



【流向の特徴と建物被害】

上図で津波の流向に大きな影響を与えたものは、「工場群・微高地」である。(青丸部)

図の渡波地区は、海岸からまっすぐ流入した津波と万石浦へ続く水路から流入した津波、湊地区から遡上した津波の痕跡が確認された。

松原町、大宮町では、海岸から流入した津波がまっすぐ進行したが、青丸部にある工場群及び微高地(右図)により北西方向と北東方向に流向が変化している。

また、津波は浜曾根山(緑丸部)も越流しており、樹木が繁茂しているが大きく流向を変えることなく北上している。

しかし、浜曾根山の背後にある家屋は、大宮町と比較して全壊(流出)の割合が少なく、樹木により流体力が低減された可能性がある。松原町周辺から流入した津波は、沿岸部の家屋を直撃し、多くの建物が全壊(流出)している。その背後にある微高地は、そこで流向が変化していることから渡波小学校への津波のダメージを低減させた可能性がある。

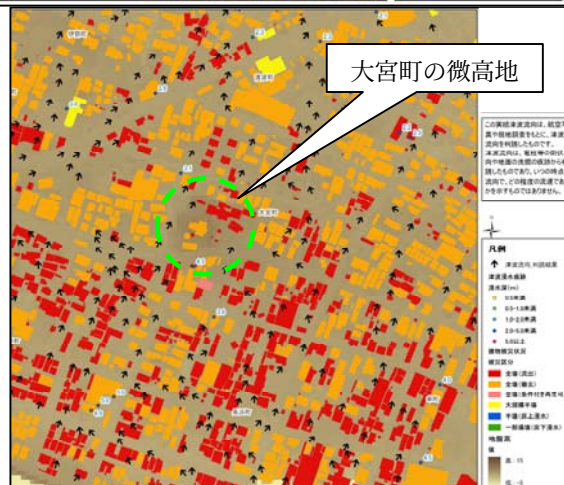
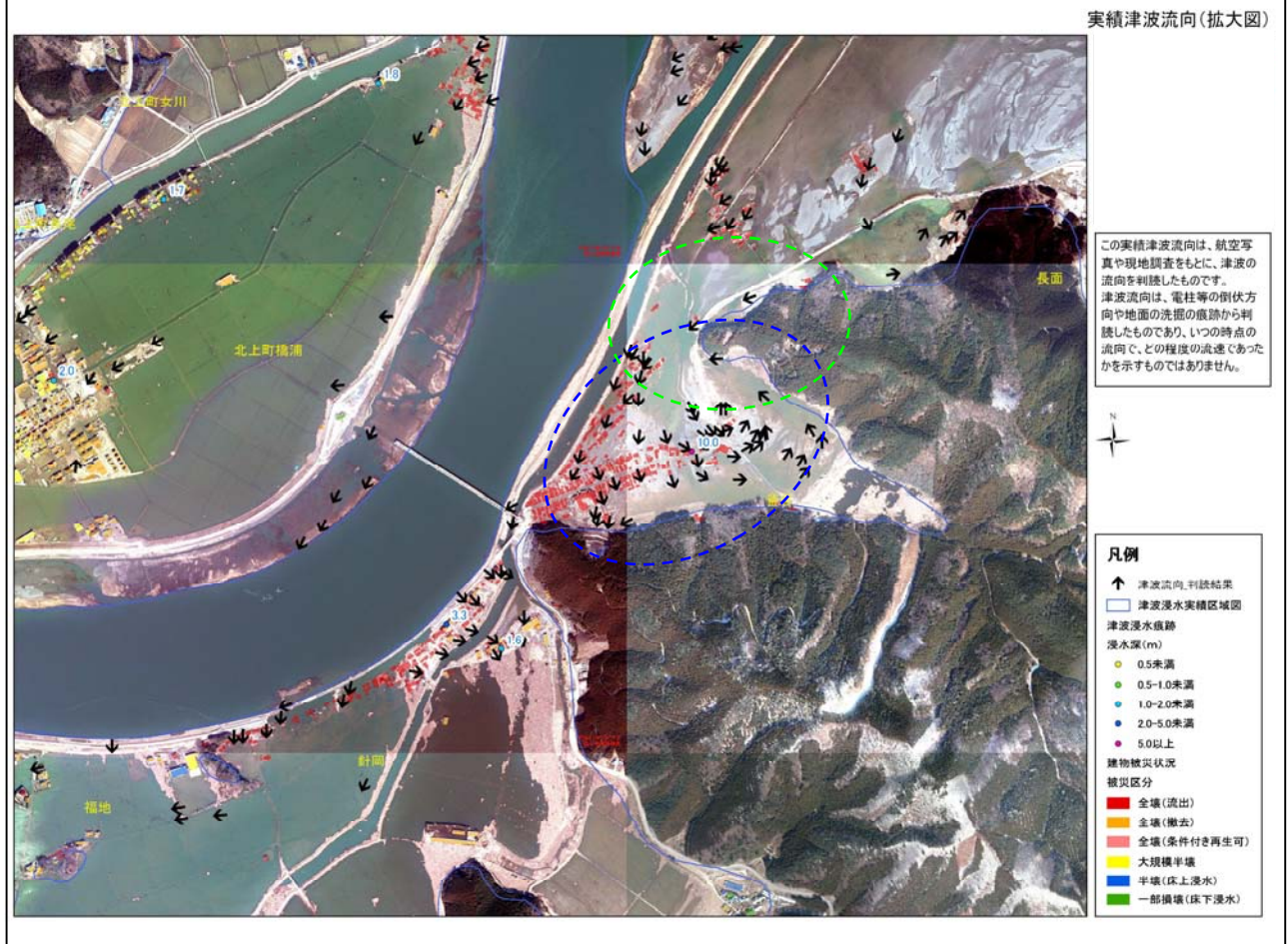


図 2-22 実績津波流向拡大図抜粋（7/7）



【流向の特徴と建物被害】

上図で津波の流向に大きな影響を与えた人口構造物は見当たらないが、山地により流向が大きく変化している。

北上川周辺は、山地が接近した地形であり津波が遡上する低地面積が比較的狭い。図の河北地区では、海岸から陸部を遡上した津波と北上川を越流した津波の痕跡が確認できた。

特に図の青丸部では、海岸から遡上した津波と越流した津波が山地に衝突して低地部で渦を巻くような流向が確認された。

また、旧北上川と同様に、北上川でも外湾部で堤防を越流し、破堤させた流向が確認された。

図の緑丸部では、山地が接近しており、海岸から遡上した津波の流向が集中することで青丸部に掛かる流体力が増大されたと考えられる。青丸部で堤防を越流した津波と合流することで建物に大きなダメージを与えたと考えられる。

2.3.6 人的被害

石巻市の東日本大震災による人的被害は行方不明者も含めると 3,837 人（平成 24 年 2 月 1 日現在）となっている。

前述のとおり、人的被害は地震動による被害と津波による被害の区別が難しいものの、検視による死因の大半（約 9 割）は、水死となっており、震災による人的被害のほとんどが津波による被害といえる。（警察庁調べ）

地域的には、浸水深が深く、建物被害が多かった地域に被害が集中しており、特に浸水深 2m 以上の地域（門脇、湊、渡波、牡鹿、雄勝、北上、河北の沿岸部）が顕著である。（表 2-6）国土交通省による被災現況調査成果における人的被害を（表 2-2）に示す。

表 2-6 石巻市の人的被害

区分	地区	世帯	人口	死者			行方不明
				住民	その他	身元不明	
(1)	本庁	44,854	113,054	2,050	400	76	285
	河南	5,489	17,240				5
	牡鹿	1,853	4,533				40
(2)	河北	3,636	11,946	712	20	22	56
	雄勝	1,637	4,300				92
	桃生	2,308	7,853				0
	北上	1,151	3,896				79
	合計	60,928	162,822	3,280			557

注：世帯・人口は平成 23 年 2 月末日現在

死者数については、(1)は石巻警察署管轄、(2)は河北警察署管轄の遺体収容数となる。

（住民：身元が判明した市民、その他：身元が判明した市民以外の方）

石巻警察署数値については東松島市・女川町地域での石巻市民収容数を含む。

行方不明者数は平成 24 年 2 月 1 日現在

2.3.7 津波被害のまとめ

東日本大震災では、津波による人的被害が多く、特に浸水深が 2m 以上の沿岸部（門脇、南浜、湊、渡波、北上、釜谷等）に人的被害・建物被害が集中している。犠牲者数で見ると旧石巻市の沿岸（門脇、湊、渡波）及び河北の沿岸（長面、釜谷、針岡）に集中している。

また、流向調査成果等を踏まえると、盛土構造物や山地により流向が制限される箇所は、津波の逃げ道となる箇所に流れが集中し、流体力を増大させる傾向にあることが分った。

一方、牡鹿、雄勝では、同様に津波の浸水深、流体力が大きかったと推定されるが、人的被害は相対的に少なくなっており、人口集積が少ないことや避難場所が集落の付近にあることが影響していると考えられる。総合支所職員等の証言によると、半島部の地域は震災前から住民の津波に対する防災意識が高く、発災時の素早い避難行動に繋がったという情報もある。

ただし、東日本大震災において大きな被害がなかった内陸部においても、震源（波源）の位置、地震の規模によっては、津波の被害が発生するおそれがあるため、津波に対する警戒、避難などの体制を整える必要がある。

表 2-7 大字別全壊建物棟数（全壊率の高い順に記載）

大字名	津波浸水区域内 被災建物棟数	全壊 棟数	津波浸水区域内 全壊率(%)
大門町	786	786	100
川口町	646	646	100
明神町	414	414	100
松並	399	399	100
大宮町	353	353	100
長浜町	330	330	100
緑町	318	318	100
雄勝町下雄勝	204	204	100
雄勝町上雄勝	156	156	100
潮見町	146	146	100
大谷川浜	133	133	100
鮎川浜丁	51	51	100
中島町	46	46	100
鮎川大町	39	39	100
雄勝町伊勢畑	15	15	100
湊町	879	878	100
魚町	894	892	100
中屋敷	361	360	100
長面	622	620	100
幸町	270	269	100
松原町	378	376	99
雲雀野町	178	177	99
南浜町	1314	1306	99
新館	612	606	99
西浜町	199	197	99
重吉町	387	382	99
小網倉浜	135	133	99
伊勢町	225	221	98
尾崎	210	206	98
門脇町	1438	1405	98
福貴浦	115	112	97
鮫浦	123	119	97
南光町	362	350	97

大字名	津波浸水区域内 被災建物棟数	全壊 棟数	津波浸水区域内 全壊率(%)
中浦	174	168	97
雄勝町名振	257	247	96
浜松町	209	200	96
中瀬	43	41	95
谷川浜	226	213	94
雄勝町雄勝	1252	1179	94
小渕浜	417	391	94
雄勝町大浜	144	135	94
狐崎浜	79	74	94
雄勝町小島	76	71	93
三ツ股	747	691	93
北上町十三浜	1699	1570	92
月浦	92	85	92
雄勝町分浜	193	178	92
雄勝町明神	206	189	92
折浜	56	51	91
桃浦	244	222	91
寄磯浜	128	116	91
釜谷	465	421	91
大原浜	218	197	90
清水田浜	41	37	90
前網浜	51	46	90
十八成浜	254	228	90
荻浜	190	170	89
八幡町	361	316	88
雄勝町水浜	331	289	87
鮎川浜	592	515	87
雄勝町船越	381	330	87
竹浜	52	45	87
築山	924	790	85
雄勝町立浜	169	143	85
牧浜	78	66	85
泊浜	49	41	84

大字名	津波浸水区域内 被災建物棟数	全壊 棟数	津波浸水区域内 全壊率(%)
三河町	198	164	83
給分浜	151	123	81
侍浜	10	8	80
雄勝町大須	50	39	78
雄勝町桑浜	59	45	76
小積浜	78	57	73
大街道南	1434	1043	73
吉野町	500	362	72
伊原津	488	323	66
鹿妻南	1133	749	66
小竹浜	96	57	59
中央	663	380	57
針岡	396	222	56
網地浜	59	33	56
湊	1437	713	50
渡波町	841	397	47
雄勝町熊沢	34	15	44
渡波	4774	2041	43
北上町橋浦	784	334	43
大街道東	1272	504	40
福地	334	127	38
長渡浜	64	23	36
門脇	3429	1214	35
北上町女川	173	46	27
田代浜	165	37	22
日和が丘	14	2	14
双葉町	277	31	11
宜山町	11	1	9
立町	375	23	6
泉町	35	1	3
羽黒町	65	1	2
万石町	306	1	0
大橋	516	1	0