

第1回 北上川等堤防復旧技術検討会

地震・津波及び被害の概要

平成23年4月14日

国土交通省 東北地方整備局

1. 地震の概要

1.1 震源・震度分布

- ▶ 発生日時:  
2011/3/11 14:46頃
- ▶ マグニチュード:9.0 (暫定)

- ▶ 震央:三陸沖(牡鹿半島の東南東, 約130km付近) (暫定)
- ▶ 震源深さ:約24km (暫定)
- ▶ 最大震度:  
7 (宮城県栗原市築館)

報道発表資料  
平成23年3月13日18時30分  
気象庁

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第16報)

地震の概要と津波警報等の発表状況

発生日時: 3月11日14時46分  
マグニチュード: 9.0 (暫定値)  
場所および深さ: 三陸沖(牡鹿半島の東南東, 約130km付近)、深さ約24km(暫定値)  
発震機構等: 西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型(CMT解)  
震度: 【最大震度7】宮城県栗原市(クリハラシ)で震度7、宮城県の涌谷町(フクヤチョウ)、登米市(トメシ)、大崎市(オオサキシ)、名取市(ナトリシ)など、宮城県、福島県、茨城県、栃木県の4県28市町村で震度6強を観測したほか、東北地方を中心に、北海道から九州地方にかけて震度6弱~1を観測しました。

津波注意報: 発表していた津波注意報は17時58分にすべて解除しました。

○津波の観測状況

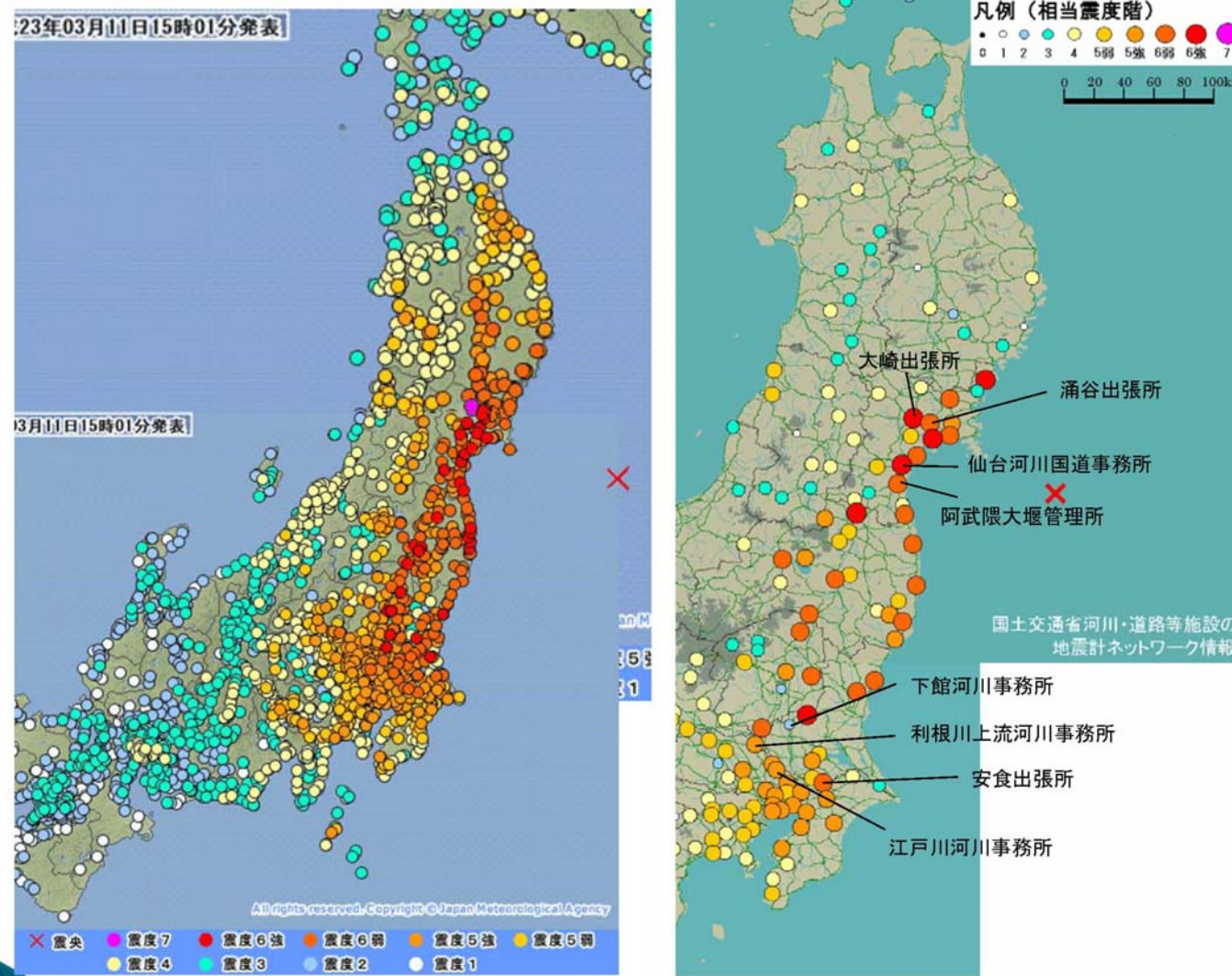
北海道から沖縄にかけての太平洋沿岸で高い津波を観測しました。また、日本海沿岸、オホーツク海沿岸、東シナ海沿岸の一部でも津波を観測しました。

○余震活動の状況

余震は、岩手県沖から茨城県沖の広い領域で発生しています。このため、同じ規模の余震であっても、発生する場所により各地の震度は大きく異なります。余震活動は極めて活発な状況で、震度5弱以上となる余震が時々発生し、場合によっては震度6弱から6強となる余震が発生する可能性も高いと考えられます。

○防災上の留意事項

津波注意報を解除しましたが、今後1日程度は若干の海面変動が継続する可能性が高いと考えられます。このため、海に入って作業する場合は十分に安全を確認した上で行ってください。また、大きな余震が発生すると津波が発生する可能性があり、津波警報や津波注意報を発表する場合がありますので十分注意してください。外出など屋外で行動する場合は、津波や地震の揺れによって多くの危険箇所が存在する可能性があり、二次災害のおそれがありますので、自治体の防災担当者等の指示に従うなど、十分に安全を確認して行動するよう心がけてください。揺れの強かった地域では、土砂災害や家屋の倒壊などの危険がありますので、余震による強い揺れに引き続き警戒してください。



気象庁<sup>1)</sup>

国総研地震計ネットワーク<sup>2)</sup>

震度分布

1) 気象庁:地震情報, <http://www.jma.go.jp/jp/quake/>  
2) 国土政策技術総合研究所:国土交通省河川・道路等施設の地震計ネットワーク情報,  
<http://www.nilim.go.jp/japanese/database/nwdb/>

本件に関する問い合わせ先:地震火山部地震津波監視課 課長補佐 03-3284-1743





最大余震（平成23年4月7日23時32分頃）

報道発表資料  
平成23年4月8日01時15分  
気象庁

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第34報)

地震の概要と津波警報等の発表状況

発生日時：4月7日23時32分頃

マグニチュード：7.4（速報値）※マグニチュードは7.1に修正

場所および深さ：宮城県沖(牡鹿半島の東、約40km付近)、深さ約40km（速報値）  
※今回の地震は、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震と考え

発震機構等：西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型（速報値）

震度：【最大震度6強】宮城県栗原市(クリハラシ)、仙台市宮城野区(センダイシミヤギノク)で震度6強、岩手県大船渡市(オオフナトシ)、釜石市(カマイシシ)、矢巾町(ヤハバチョウ)、一関市(イチノセキシ)など21の市区町村で震度6弱を観測したほか、東北地方を中心に、北海道から中国地方の一部にかけて震度5強～1を観測しました。

津波警報(津波)：07日23時34分に宮城県に発表した津波警報は、08日00時55分に解除しました。

津波注意報：07日23時34分に青森県太平洋沿岸、岩手県、福島県、茨城県に発表した津波注意報は、08日00時55分に解除しました。

○余震活動の状況

この地震は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震と考えられます。今後も、震源地に近いところで最大震度5弱以上となる地震が発生する可能性があります。場合によっては、震度6弱～6強となる余震が発生する可能性もありますので警戒して下さい。

○防災上の留意事項

揺れの強かった地域では、土砂災害や家屋の倒壊などの危険性が高まっているおそれがありますので、引き続き余震による揺れに十分注意してください。

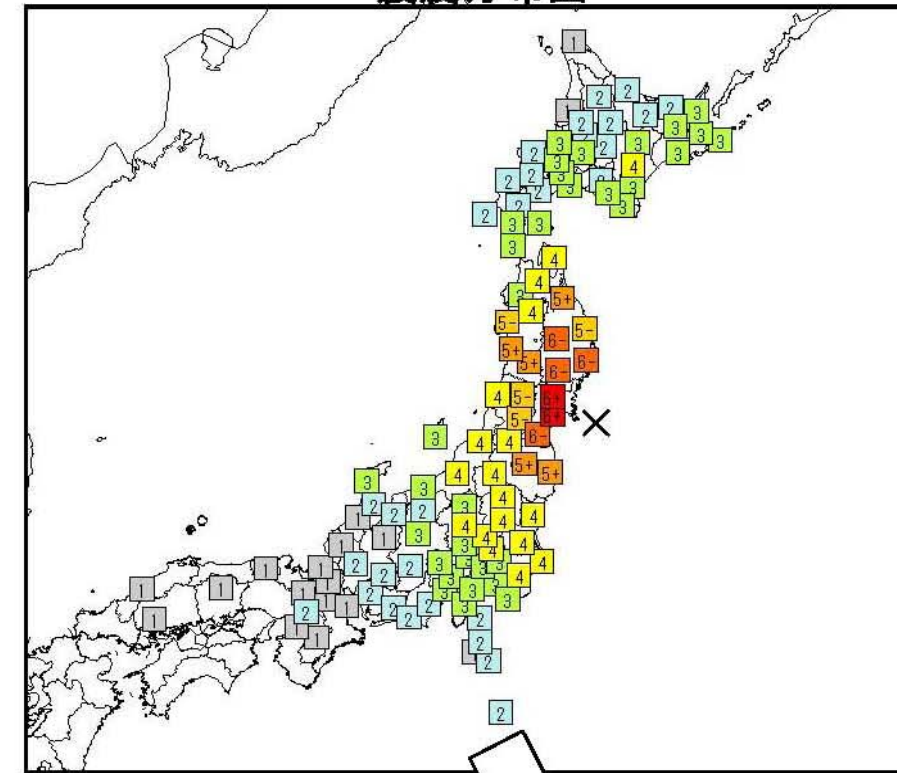
岩手県、宮城県、福島県で若干の海面変動が予想されますが、被害の心配はありません。

○緊急地震速報の発表

この地震に対し、地震検知から7.4秒後の23時33分3.5秒に緊急地震速報(警報)を発表しました。

平成23年4月7日23時32分頃の宮城県沖の地震

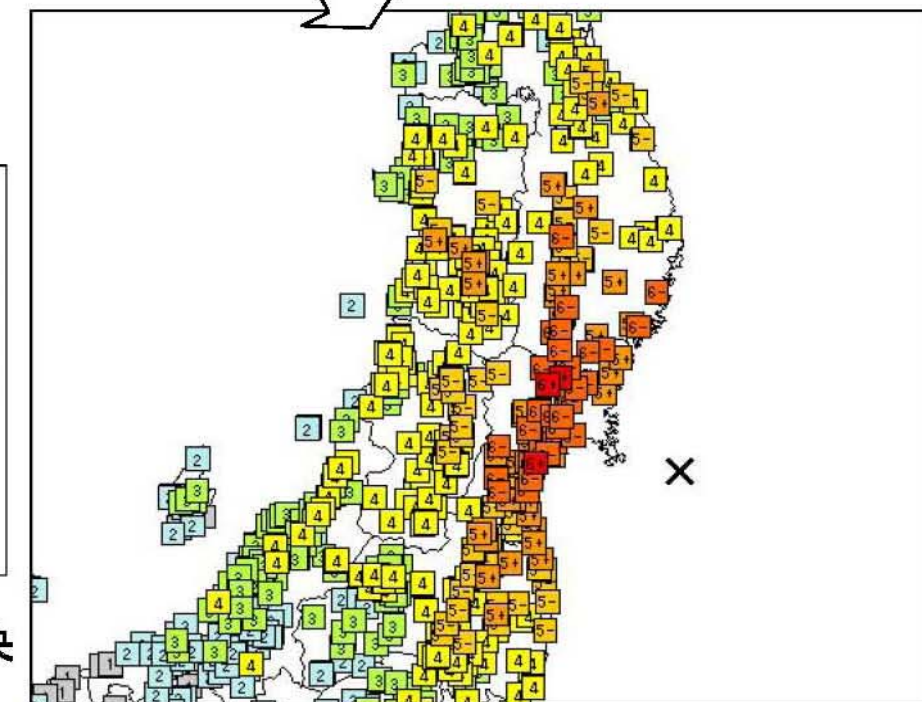
震度分布図



各地域の震度分布図

凡例	
震度7	震度6強
震度6弱	震度5強
震度5弱	震度4
震度3	震度2
震度1	

X:震央



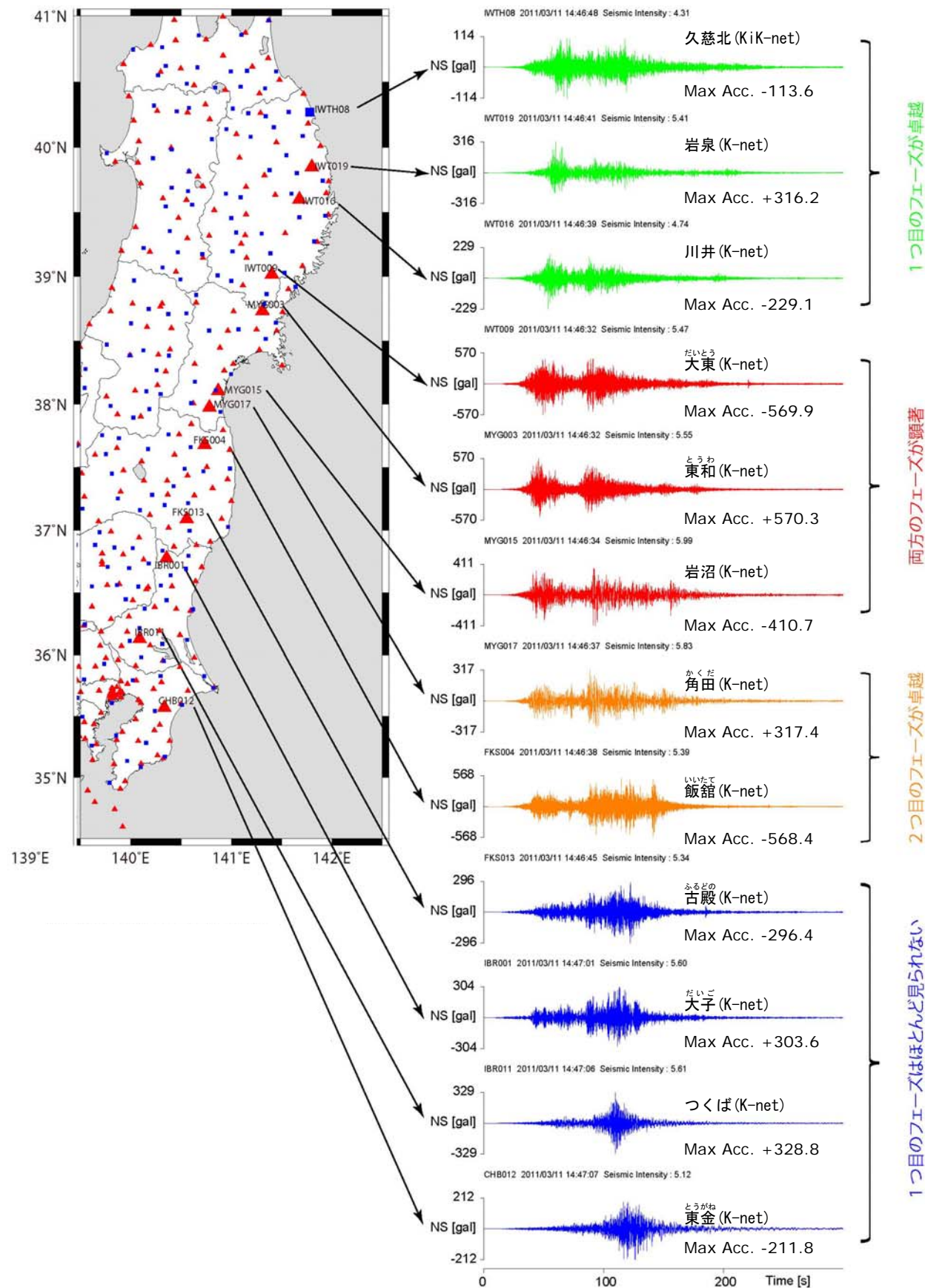
各観測点の震度分布図(震央近傍を拡大)



1.3 地震動の特性

近地強震動波形に見られるフェーズの特徴

防災科学技術研究所資料に加筆

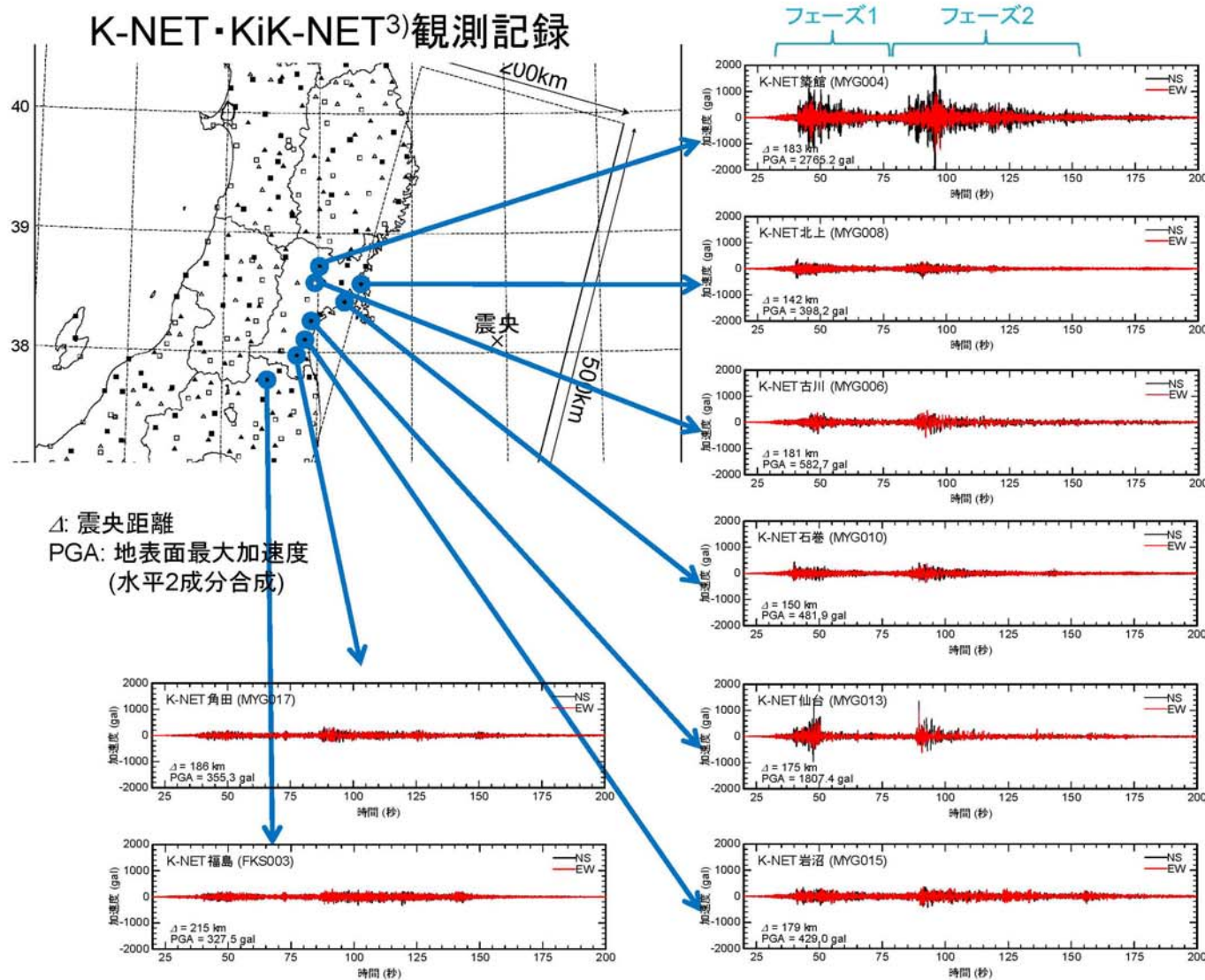


- 断層近傍の加速度波形には顕著な2つのフェーズがみられ、少なくとも2つの大きなすべりが示唆される。
- 北では1つ目のフェーズが卓越するのに対し、南では1つ目のフェーズはほとんど見えず2つ目のフェーズのみが見える。
- これら2つのフェーズは、北および南に位置するすべりに対応すると考えられる。
- リアルタイム震度の立ち上がり早いものと、遅いものがあるが、いずれのすべりで最大震度が出ているかに対応すると考えられる。
- 2つの顕著なフェーズの中間に、鋭いフェーズが見られる観測点がある。(例えば FKS013, FKS004, MYG017, MYG015)
- 他にも多くのフェーズが見られ、複雑な震源過程が示唆される。



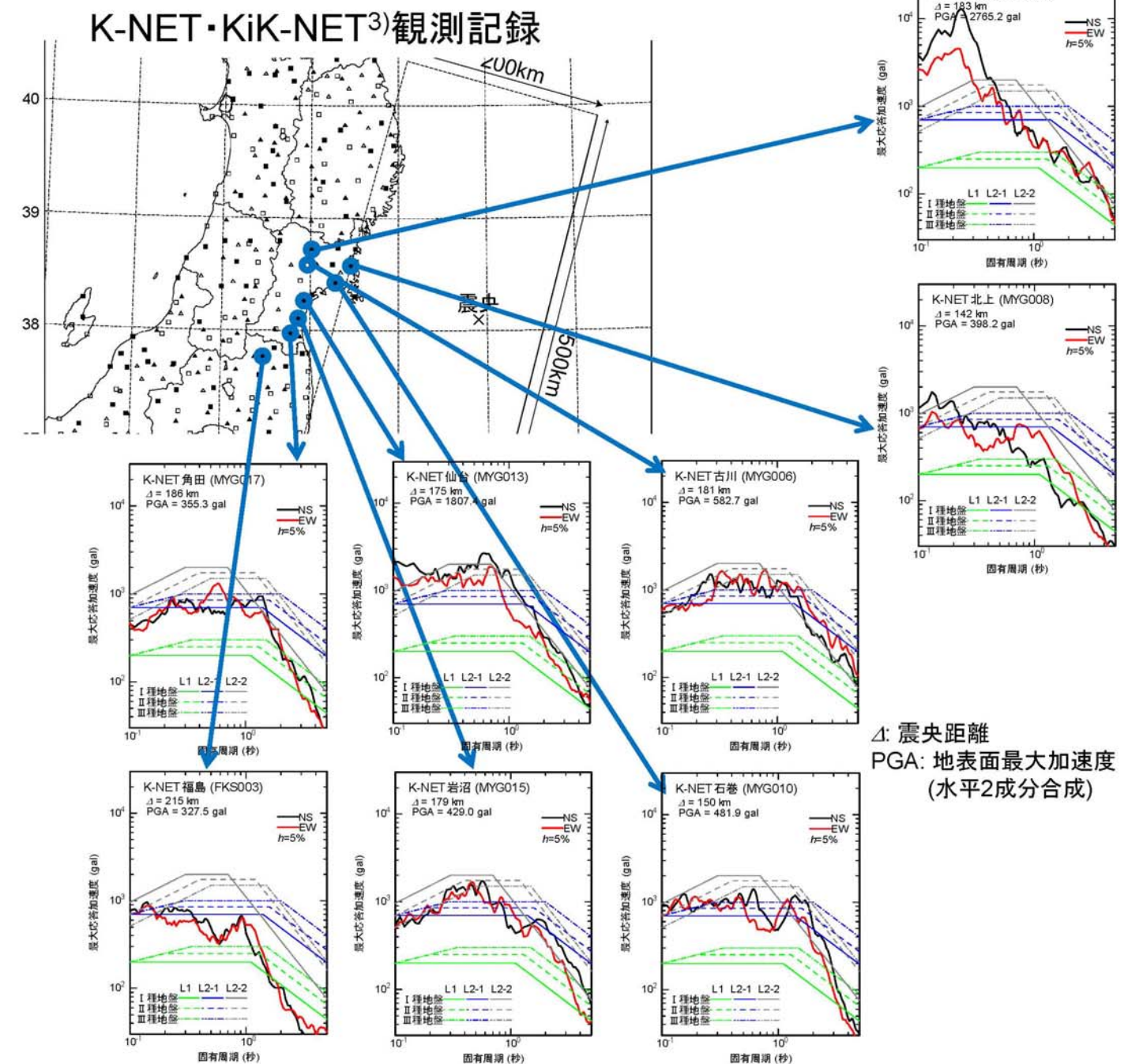
# 東北地方における地震動 (1)

# 東北地方における地震動 (2)



- ▶ 宮城県内では地震動波形に2つのフェーズあり。関東では後者のフェーズが卓越。
- ▶ 観測点により大きな加速度が生じる場合、生じない場合あり。地盤条件に依存？(地盤が良好な築館では大きな加速度を観測？要検討。)
- ▶ 仙台の波形には瘦せたピークが見られる。観測点で液状化が生じた可能性が考えられる。

3) 防災科学技術研究所: 強震観測網 (K-NET, KiK-NET), <http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>

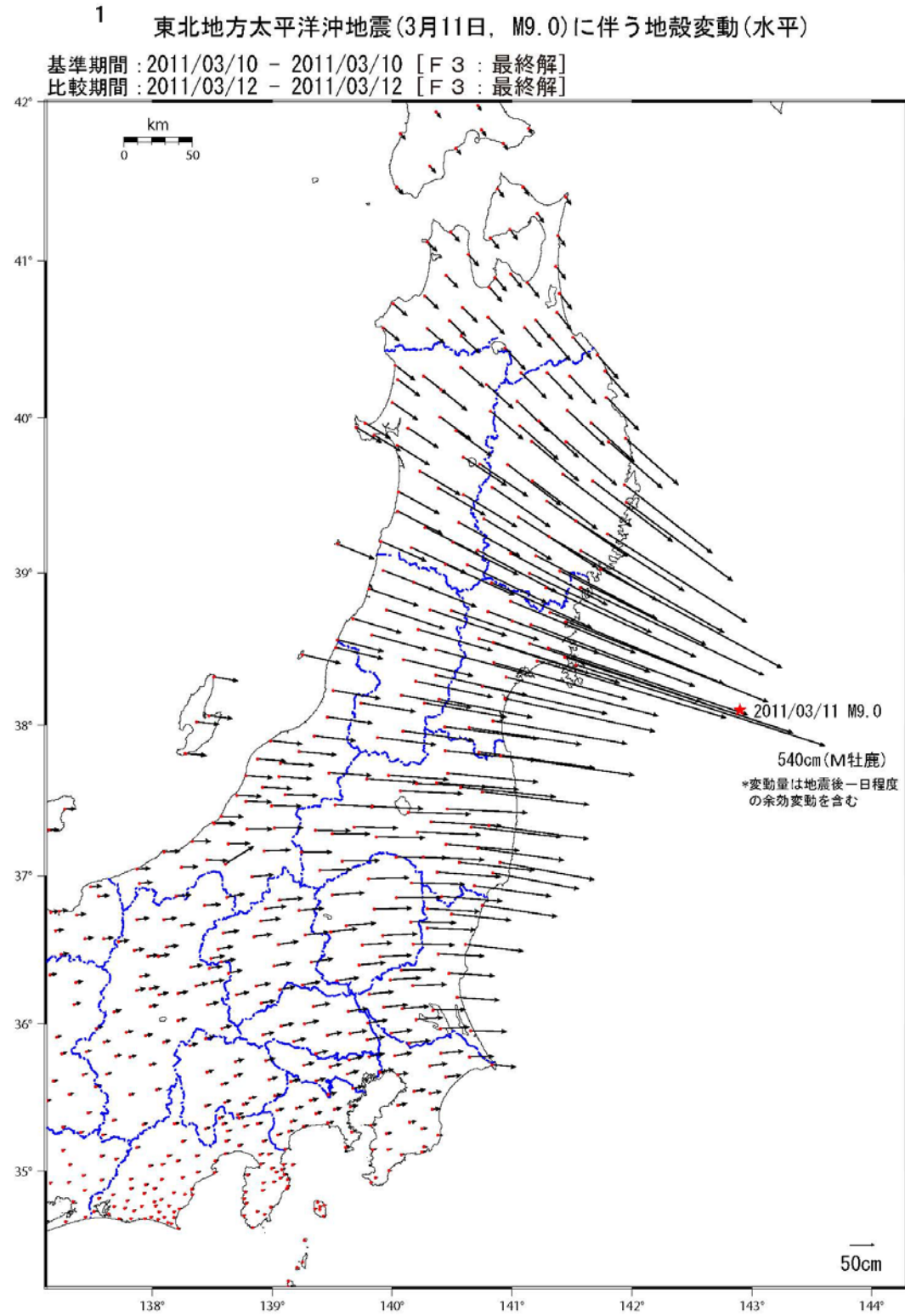


- ▶ 最大震度を観測した築館では、0.5秒程度以下の周期帯ではL2指針の標準スペクトルを超過しているものの、0.5秒程度以降の周期帯では下回っている。
- ▶ 石巻、古川、仙台、岩沼、角田では1.5秒付近までL2指針のL2-1地震動と同程度。
- ▶ 北上、福島では、0.5秒付近までL2指針のL2-1地震動と同程度。

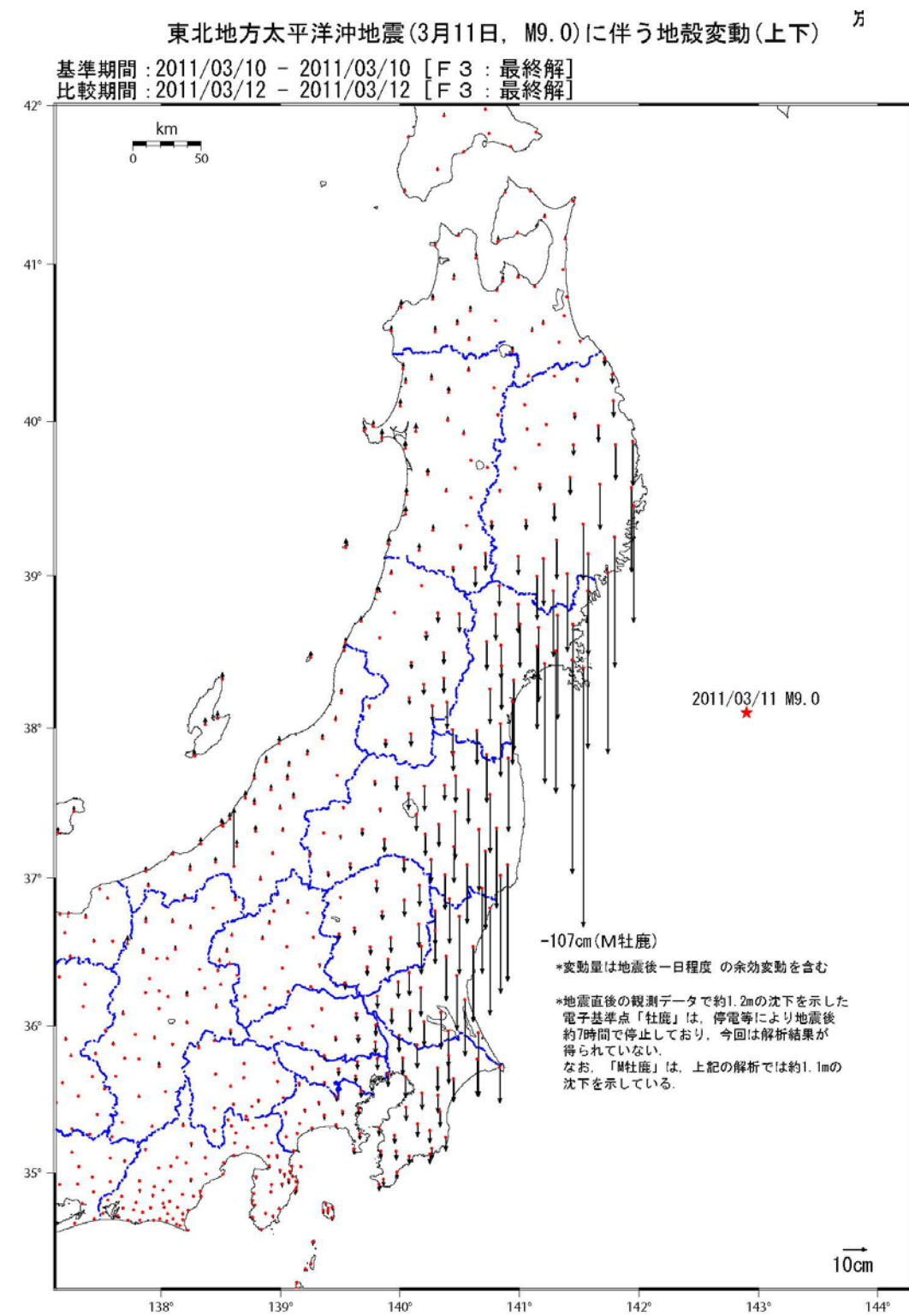


地表変位

1.3.1 水平方向



1.3.2 上下方向



河川名	河川近傍の電子基準点		地殻変動量	
	位置	基準点名	水平(m)	上下(m)
北上川・旧北上川	石巻市小船越山畑	河北	4.25	-0.60
鳴瀬川	東松島市矢本字大溜	矢本	3.98	-0.51
名取川	仙台市青葉区錦ヶ丘	仙台	2.55	-0.14
阿武隈川	白石市大鷹沢三沢	白石	2.25	-0.15

国土地理院資料:「平成23年3月の地殻変動について(平成23年4月8日(金)16時00分)」  
http://www.gsi.go.jp/WNEW/PRESS-RELEASE/2011-goudou0408.htmより引用

2. 津波の概要

2.1 津波到達（観測）時刻及び津波高

主な検潮所における観測値及び現地調査による痕跡等津波高さ

観測点名	観測位置	第1波(※1)		最大波(※1)		痕跡等から推定した津波の高さ(※2)
		観測時刻	波高(※3)	観測時刻	波高	
八戸	青森	15:22	(-) 0.8m	16:51	2.7m以上	6.2m
久慈港	岩手	—	—	—	—	8.6m
宮古	岩手	14:48	(+) 0.2m	15:26	8.5m以上	7.3m
釜石	岩手	14:45	(-) 0.1m	15:21	4.1m以上	9.3m
大船渡	岩手	14:46	(-) 0.2m	15:18	8.0m以上	11.8m
石巻市鮎川	宮城	14:46	(+) 0.1m	15:26	7.6m以上	7.7m
仙台港	宮城	—	—	—	—	7.2m
相馬	福島	14:55	(+) 0.3m	15:50	7.3m以上	8.9m

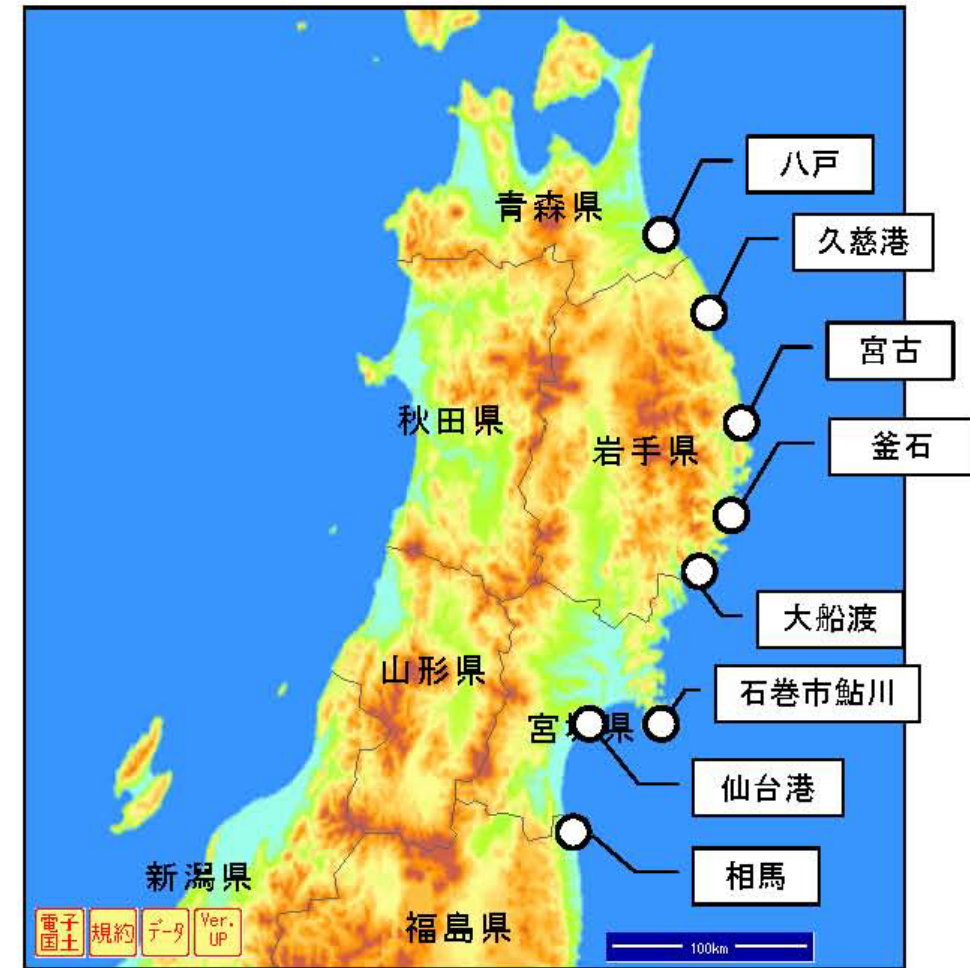
※1 気象庁HP 津波情報：津波観測に関する情報

[http://www.jma.go.jp/jp/tsunami/observation\\_04\\_20110312193944.html](http://www.jma.go.jp/jp/tsunami/observation_04_20110312193944.html)

※2 気象庁HP 平成23年4月5日報道発表資料「現地調査による津波観測点付近の津波の高さについて」

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1104/05a/tsunami20110405.pdf>

※3 (+)/(-): 押し/引き



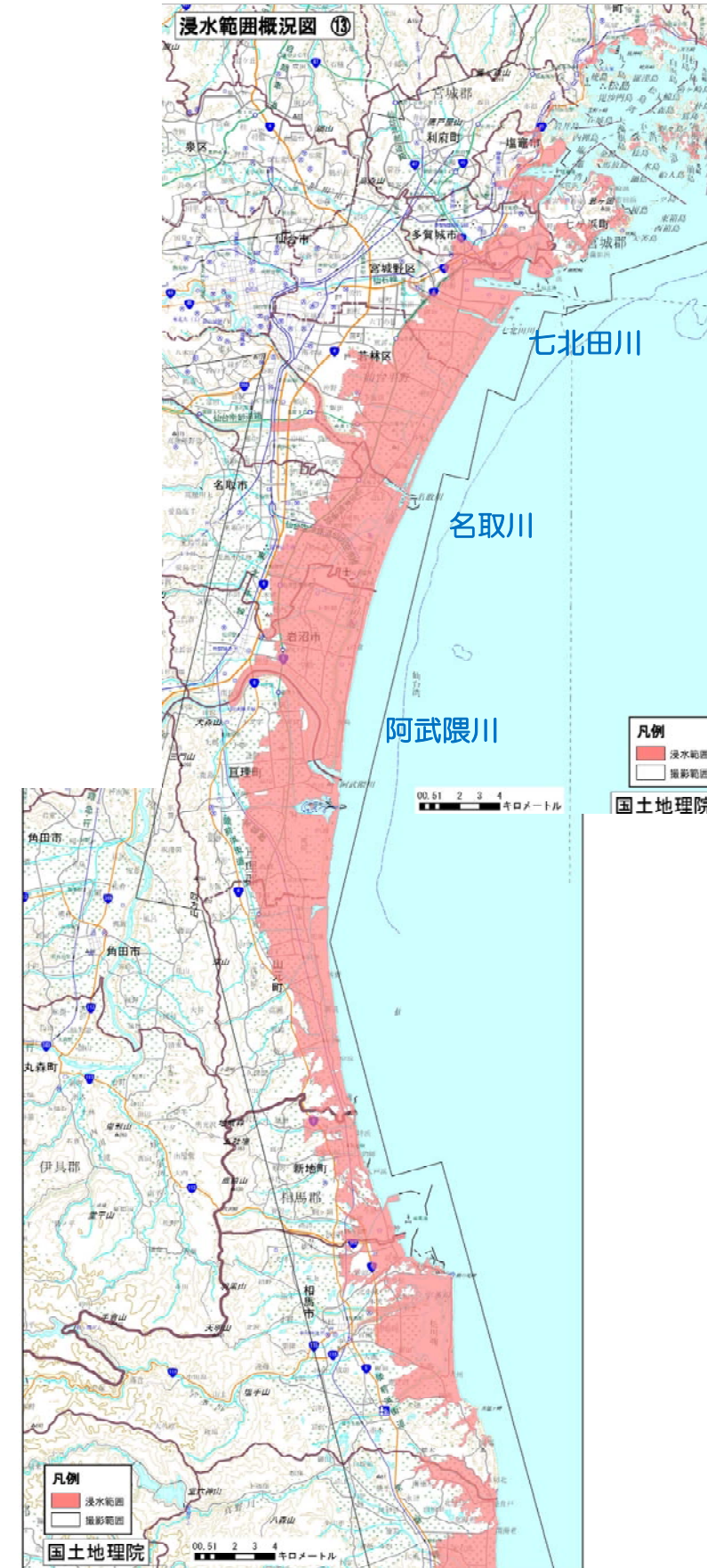
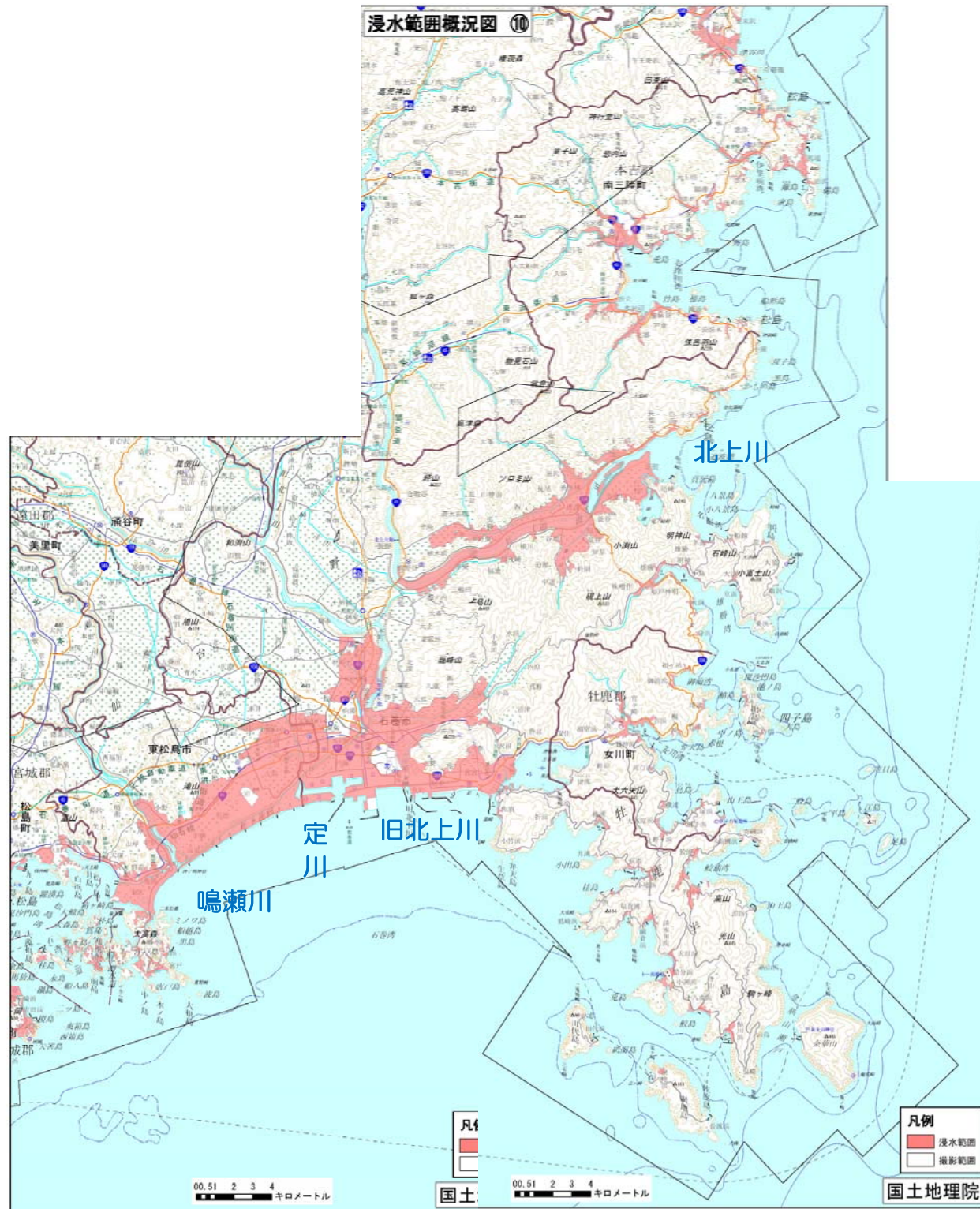
調査を実施した津波観測点

気象庁資料：「現地調査による津波観測点付近の津波の高さについて（平成23年4月5日）」

<http://www.jma.go.jp/jma/press/1104/05a/20110405.html> より引用



2.2 浸水エリア



東北地方太平洋沖地震 宮城県市町村別津波浸水範囲面積(概略値)

県	市区町村	浸水面積 (km <sup>2</sup> )	市区町村面積 (km <sup>2</sup> )
宮城県		327	2,003
	仙台市宮城野区	20	58
	仙台市若林区	29	48
	仙台市太白区	3	228
	石巻市	73	556
	塩竈市	6	18
	気仙沼市	18	333
	名取市	27	100
	多賀城市	6	20
	岩沼市	29	61
	東松島市	37	102
	亶理町	35	73
	山元町	24	64
	松島町	2	54
	七ヶ浜町	5	13
利府町	0.5	45	
女川町	3	66	
南三陸町	10	164	

国土地理院資料：浸水範囲概況図（平成23年4月8日現在）  
<http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku60003.html>



3. 被害の概要

3.1 一般被害

平成23年4月12日現在

項目	単位	被害の概要 / 一般被害																			
		首相官邸／緊急災害対策本部 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震について 平成23年4月12日(17:00)現在									消防庁災害対策本部 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(第96報) 平成23年4月12日(11:00)現在										
		全体	全体	都道県別																	
北海道	青森県			岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	長野県	静岡県	三重県		
被害状況																					
人的被害	死者	人	13,228	12,950	1	3	3,811	7,812		2	1,266	22	4	1	1	17	7	3			
	行方不明者	人	14,529	13,133		1	4,721	7,006			1,402	1			2						
	負傷者	人	4,739	5,060	3	59	154	3,084	13	29	216	687	127	38	104	209	94	128	47	13	54
	重傷	人	—	343		15		59	6	8	146	33	6	14	7	12	17	16	1		3
	軽傷	人	—	2,651	3	44		1,113	7	21	70	654	121	24	97	197	77	112	46	13	51
建築物被害	全壊	戸	55,772	48,126		272	11,401	33,685	3		1,411	533	143		1	650	4		21	2	
	半壊	戸	12,041	12,524		970	1,061	3,300			1,594	2,808	1,115	1	44	1,547	9	11	52	12	
	一部破損	戸	—	177,597	4	51	538	6,148	94	21	23,832	76,596	31,959	14,127	8,135	14,839	351	67	312	523	
	流出	戸	6	—							—										
避難者		人	141,343	184,319		208	45,597	52,459			85,293	288	5		1	263			205		
	県内避難	人	—	120,527			45,319	50,399			24,809										
	県外避難	人	—	30,298			278	2,060			27,960										
	避難先不明	人	—	32,524							32,524										
火災発生状況																					
火災/鎮火	火災	件	—	351		5	26	195	1		14	39		2	13	14	35	6		1	
	鎮火	件	—	350		5	26	194	1		14	39		2	13	14	35	6		1	
延焼中の火災	件	—	3/20,12:30時点以降で延焼中の火災はなくなった																		
鎮圧済の火災	件	—	宮城県石巻市重吉町のその他火災(4/11,10:00時点)																		
鎮火した火災	—	—	宮城県:石巻市東北電力女川発電所タービンピルの火災、多賀城市(石油コンビナート)JX日鉱日石エネルギー(株)仙台精油所の火災 他 福島県:南相馬市東北電力原町火力発電所敷地内のオイル棟の火災 千葉県:市川市(石油コンビナート)(株)杉田製線市川工場の危険物施設火災、市原市(石油コンビナート)コスモ石油(株)千葉製油所の高圧ガスタンク火災 他 神奈川県:川崎市(石油コンビナート)JFEスチール(株)東日本のケーブル火災																		
その他の被害																					
その他の被害	—	—	神奈川県:川崎市(石油コンビナート)扇島工場扇町地区で浮き屋根式タンク(重油)の浮き屋根が沈没、同、エム・シー・ターミナル(株)川崎営業所で屋外タンクの内部浮き蓋上にキシレン約600リットル漏れ 青森県:三沢市三沢漁港内で、屋外タンク3基(重油220キロリットル×2基、軽油50キロリットル×1基)が津波により倒壊 岩手県:花巻市葛丸ダムにおける岩盤崩落の土砂撤去、盛岡市内のデパートの地下で爆発(1階フロアが崩落)、久慈市(石油コンビナート)久慈国家石油備蓄基地で排水タンク3基流出 他 宮城県:仙台市(石油コンビナート)全農エネルギー(株)仙台石油基地でタンクの配管からガソリンが防油堤内に漏れ、多賀城市(石油コンビナート)JX日鉱日石エネルギー(株)仙台製油所で津波により配管が破損し油が海上等に漏れ 他 山形県:酒田市(石油コンビナート)東西オイルターミナル(株)で外タンクの浮き屋根上にガソリンが被さり火災の危険があり、ガソリンを抜き取る 茨城県:行方市と鉾田市を結ぶ鹿行大橋が倒壊、東海村日本原子力発電(株)東海第二発電所で残留熱除去系ポンプが停止→高圧炉心スプレイポンプが自動起動し運転 千葉県:袖ヶ浦市(製油コンビナート)東京ガス(株)袖ヶ浦工場でLNGが漏れ、市原市(石油コンビナート)コスモ石油(株)千葉製油所の浮き屋根式タンクの屋根上にナフサが溢れる 他 新潟県:聖籠町(石油コンビナート)東北電力(株)東新潟火力発電所で原油微量漏れ、同、新潟石油共同備蓄(株)東基地及び西基地で特定屋外タンク2基液面飛散による原油微量漏れ																		

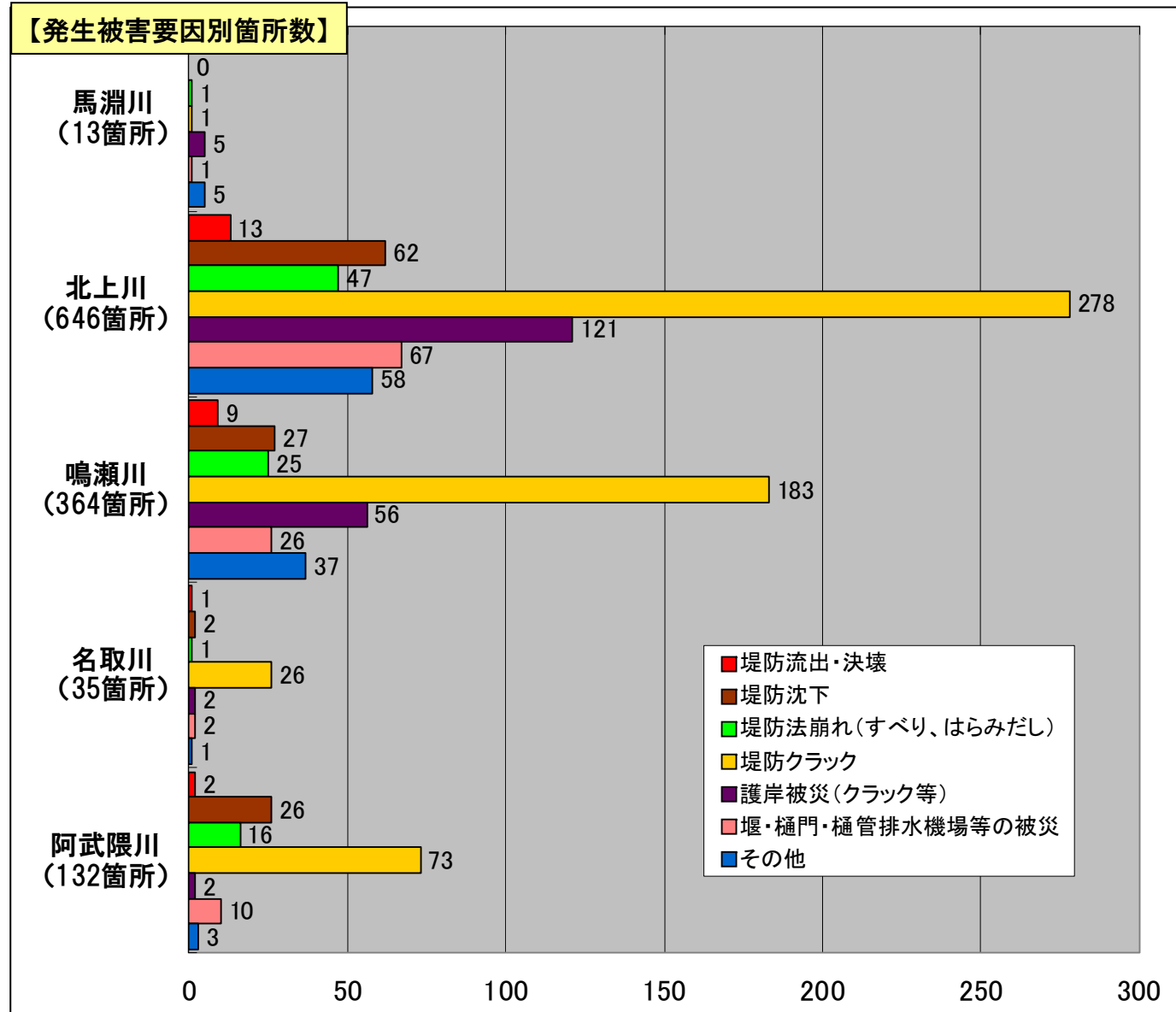
※【避難者/県外避難】上記以外に、岩手、宮城、福島以外の被災地および不明を含め1,510人いる。

警察庁緊急災害警備本部 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震 の被害状況と警察措置 平成23年4月12日	項目	単位	全体	都道県別																	
				北海道	青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	新潟県	長野県	静岡県	岐阜
				道路損壊	箇所	2,137		2	30	1,006	9	21		307	257	7	160	321	16		
橋梁被害	箇所	69		4	23				41						1						
山崖崩れ	箇所	148		3	51			29	9		40	4		11	1						
堤防決壊	箇所	4			4																
鉄軌道	箇所	26			23						2			1							

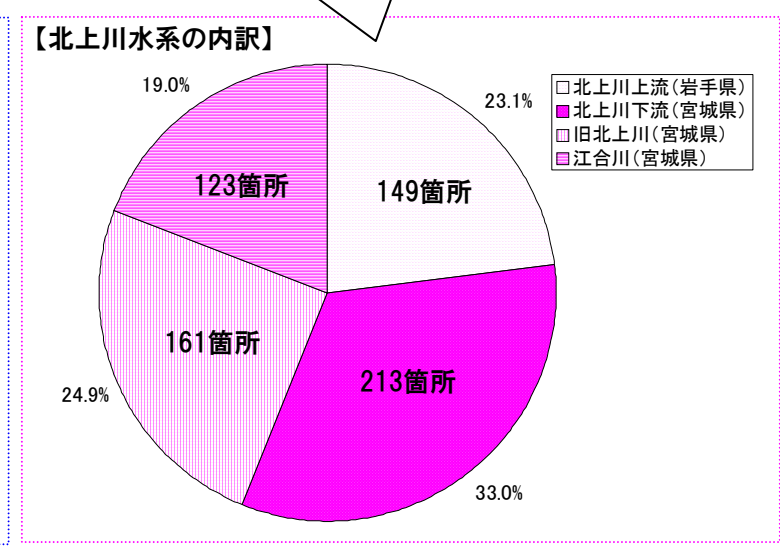
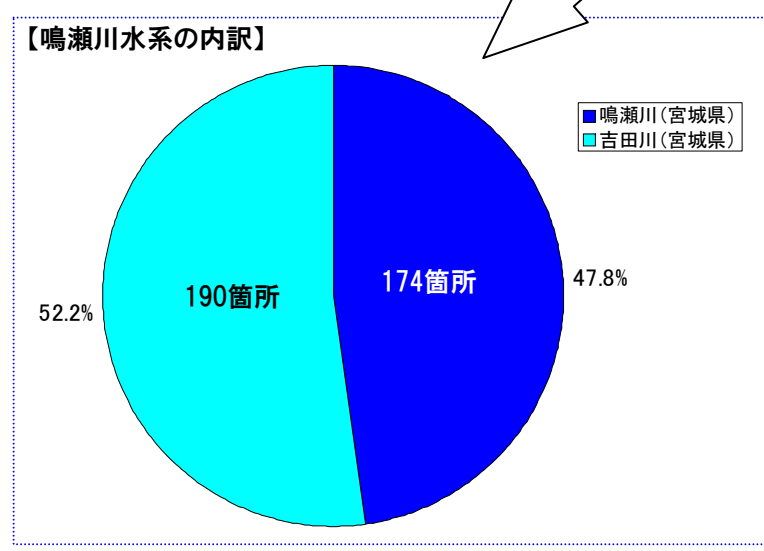
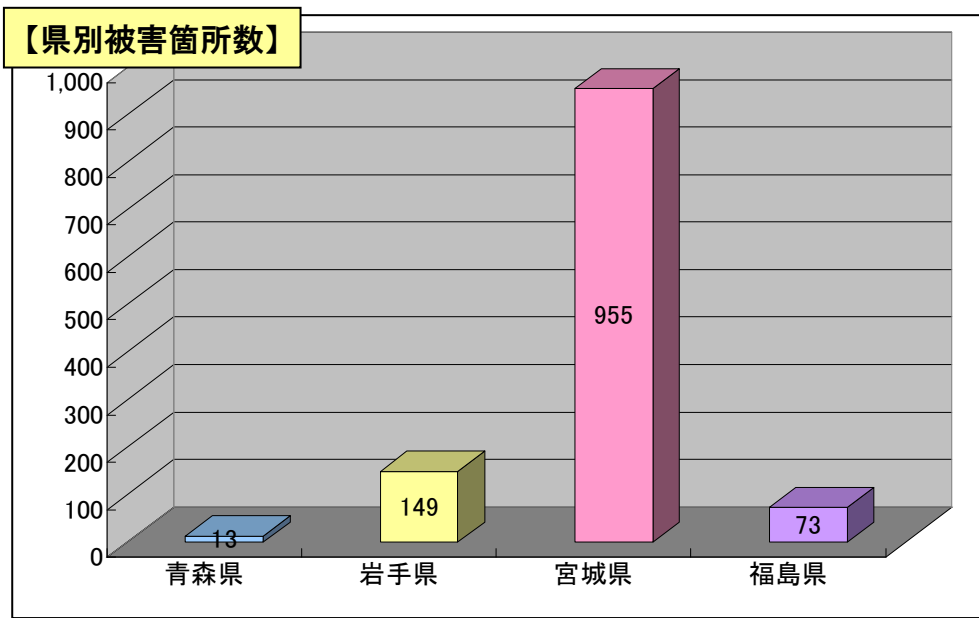
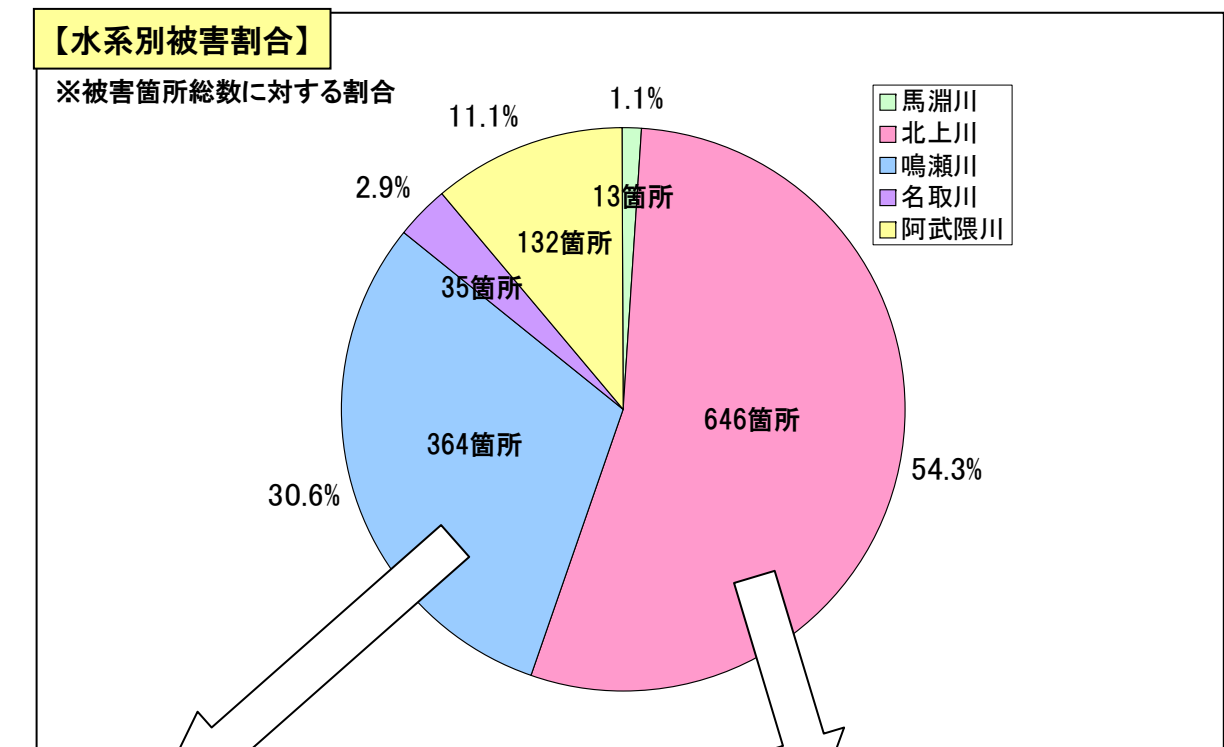


# 直轄河川管理施設における被害箇所数

■被害箇所総数：1,190箇所（馬淵川13箇所を含む） ※平成23年4月12日 14:00時点【国土交通省 東北地方整備局データ】



- 直轄河川管理施設被害は、1,190箇所という甚大な数に及んでいる。
- 水系別では、北上川、鳴瀬川に被害が集中しており、割合では、北上川が全体の約54%、鳴瀬川が全体の約31%を占めている。
- 北上川水系では、水系全体のうち約77%が宮城県側に集中しており、特に、管理延長の比較的短い江合川において多数の被害が発生している。
- また鳴瀬川水系では、鳴瀬川が約48%、吉田川が約52%の割合となっており、多数の被害が発生している。
- 被害形態で最も多いのは、堤防クラックであり、全体の約53%を占めている。
- 県別では、宮城県に被害が集中しており、全体の約80%を占めている。

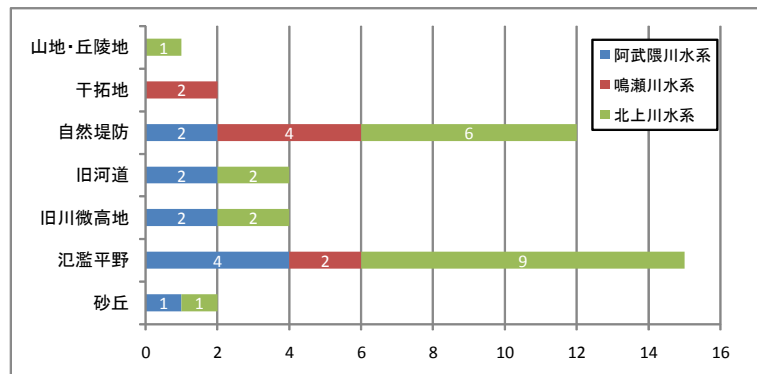
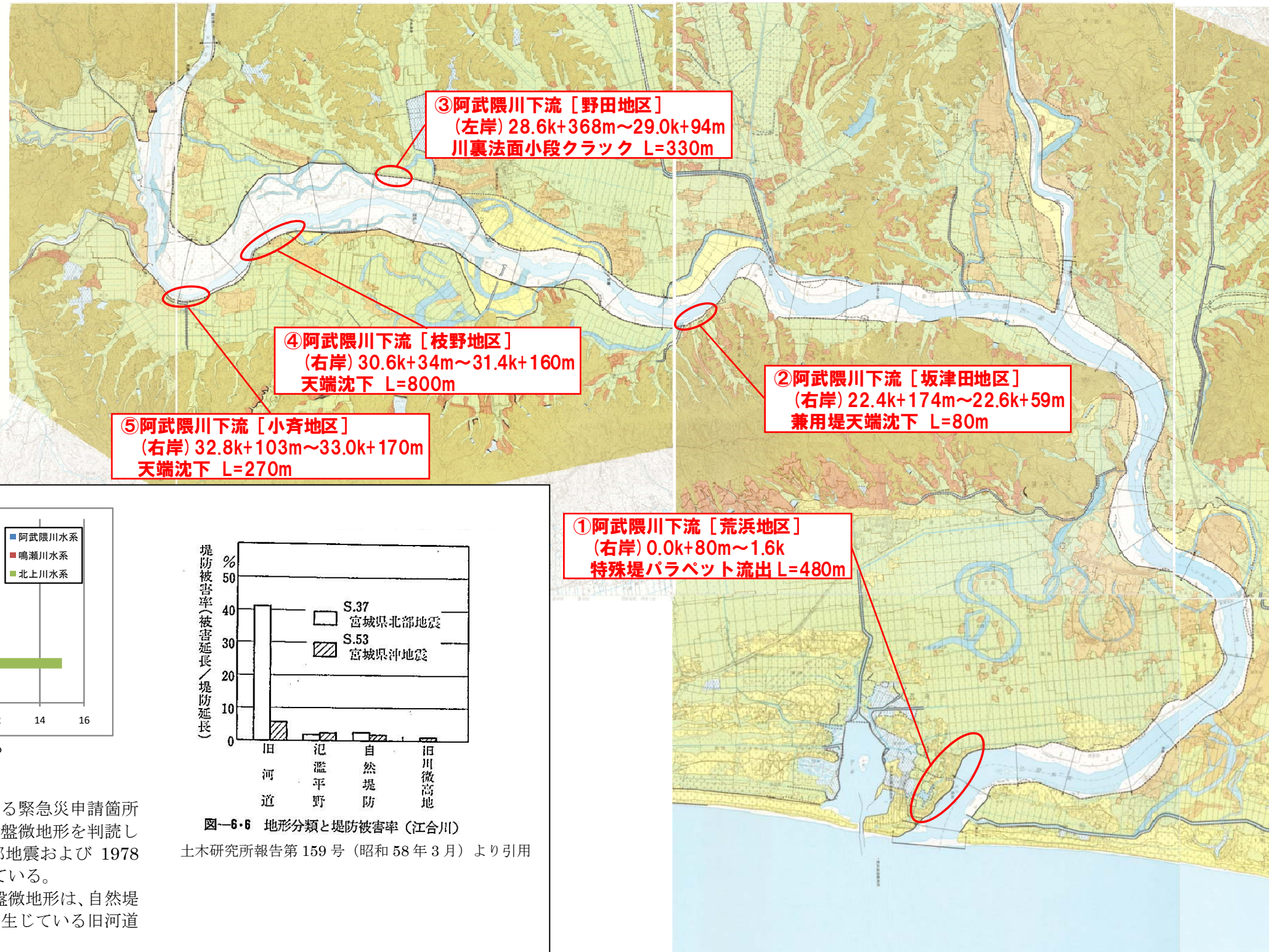
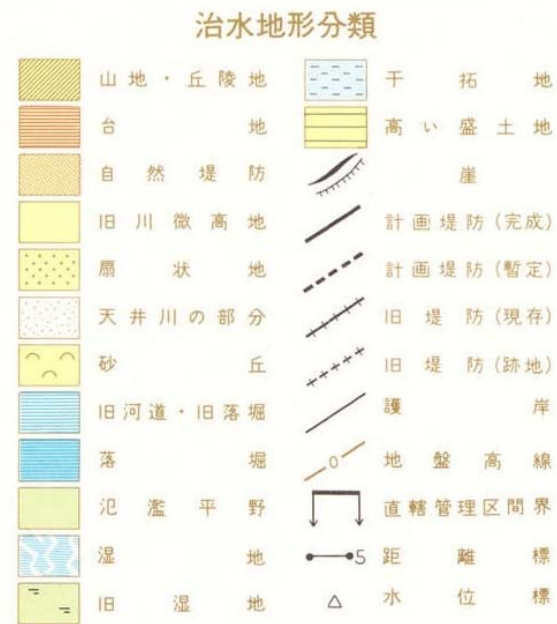


※この情報は速報であり、今後の調査により、分類・件数等を変更する場合があります。



〈参考〉 主な堤防被災と基礎地盤微地形(緊急災申請箇所) ～阿武隈川下流～

平成 23 年 4 月 4 日現在



※被災箇所が複数の微地形に跨る場合は、それぞれカウントしている

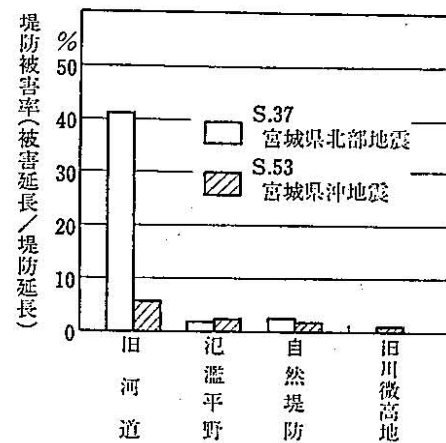


図-6.6 地形分類と堤防被害率(江合川)  
土木研究所報告第159号(昭和58年3月)より引用

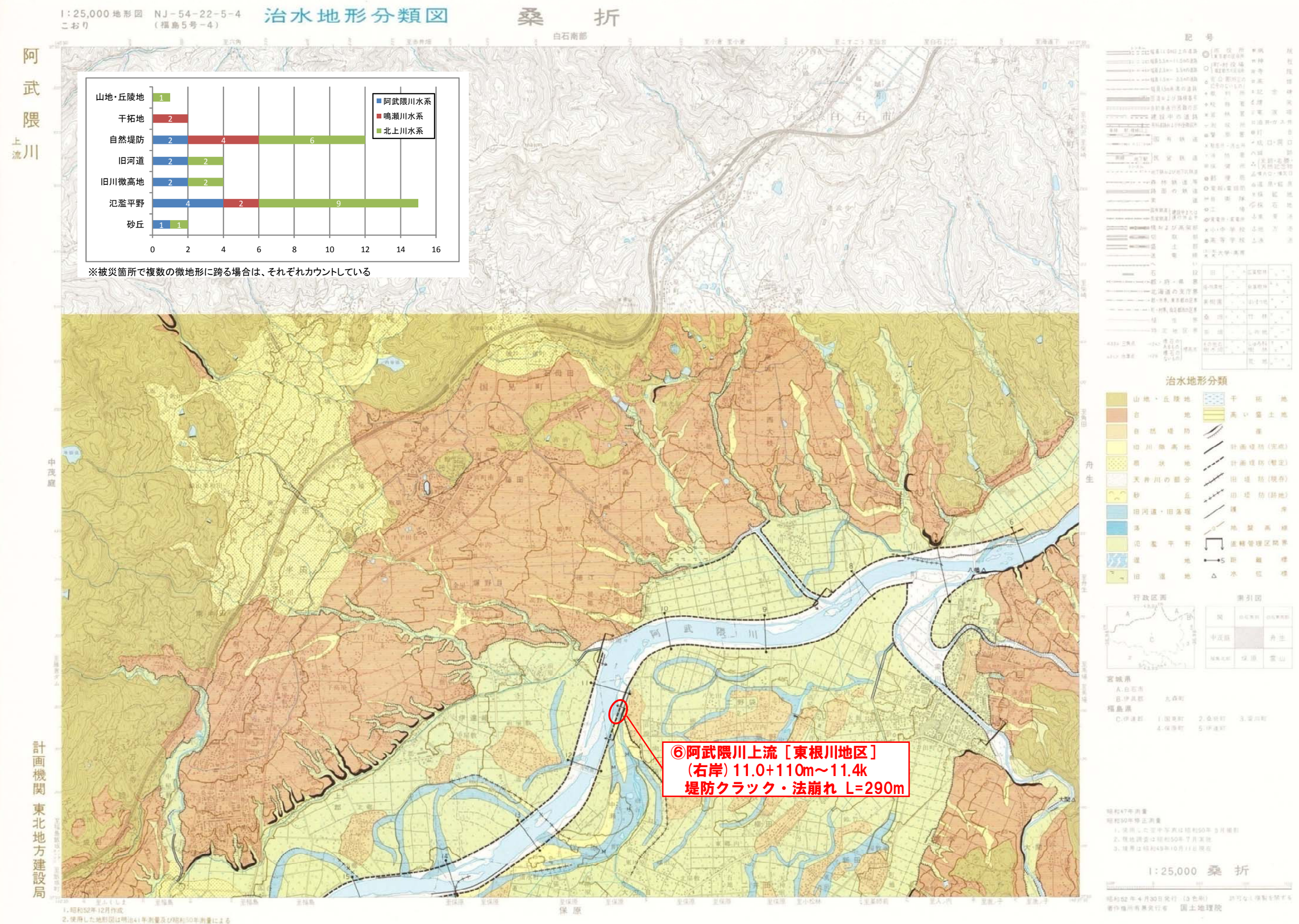
上図は、平成 23 年東北地方太平洋沖地震における緊急災申請箇所(23 箇所)について、治水地形分類図から基礎地盤微地形を判読したものである。また、右図は、1962 年宮城県北部地震および 1978 年宮城県沖地震で被災した堤防の地形分類を示している。

今回の地震で甚大な被害を生じた箇所の基礎地盤微地形は、自然堤防または氾濫平野であり、既往地震で多くの被害を生じている旧河道箇所は少ない。



〈参考〉 主な堤防被災と基礎地盤微地形(緊急災申請箇所) ～阿武隈川上流～

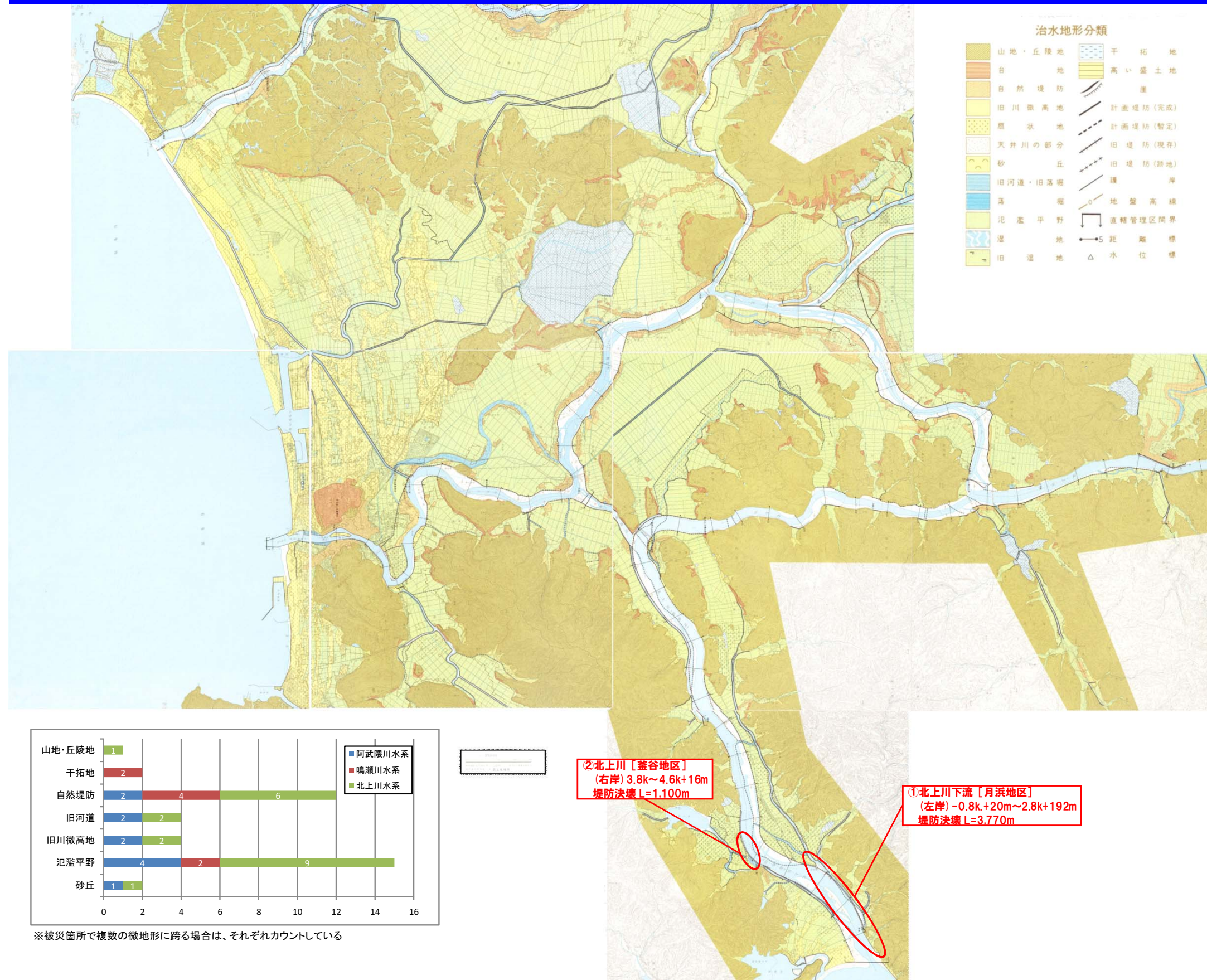
平成23年4月4日現在





〈参考〉 主な堤防被災と基礎地盤微地形(緊急災申請箇所) ～北上川～

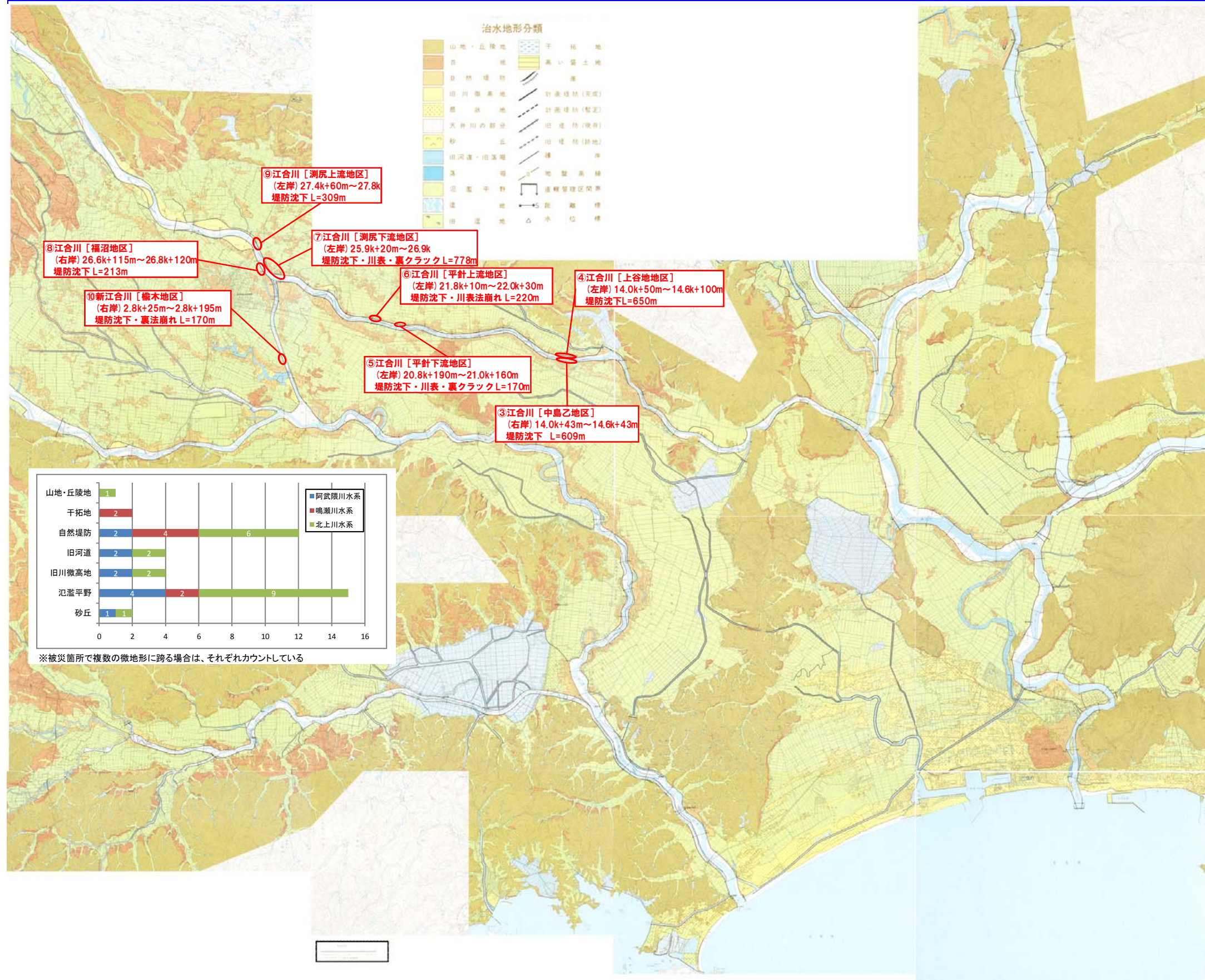
平成 23 年 4 月 4 日現在





＜参考＞ 主な堤防被災と基礎地盤微地形(緊急災申請箇所) ～江合川、新江合川～

平成 23 年 4 月 4 日現在





〈参考〉 主な堤防被災と基礎地盤微地形(緊急災申請箇所) ～鳴瀬川、吉田川～

平成23年4月4日現在

