

4. 植生調査

1. 調査概要

植生調査では、主に津波浸水域において空中写真・衛星画像、現地調査で得た情報及び既存資料を基に植生改変図を作成するとともに、当該地域の GIS データの作成・解析を行うことで、地震等による植生への影響を面的に把握した。調査項目及び概要を以下に示した。

表 4-1-1 調査項目及び調査概要

項目		概要	
植生改変図 作成調査	植生判読図の作成	震災前の空中写真及び衛星画像の判読結果をもとに津波浸水域における植生図を作成した。また、震災後の写真判読結果及び現地における目視確認結果をもとに植生改変地を抽出した。	
	現地調査	事前調査	震災後植生図作成及び現地調査実施前に現地を踏査し、調査地域の地震等による植生への影響について概況を把握した。
		組成調査	植生改変図作成調査により抽出された植生改変地における再生段階や変化パターンに着目し、主に植生改変地において、植物社会学的な植生調査を実施した。
		植生景観調査	植生改変図作成に使用した空中写真・衛星画像の撮影時期と現地調査の時期が異なるため、写真撮影により現地調査時点における植生景観を記録した。
		絶滅危惧種等	植生判読図の確認及び組成調査、植生景観調査中に確認した絶滅危惧種を対象として確認位置を記録した。
		特定外来生物等	植生判読図の確認及び組成調査、植生景観調査中に確認した特定外来生物を対象として、確認位置を記録した。
		特定植物群落調査	津波浸水域及び周辺の特定植物群落を、モニタリングの観点から可能な限り過去の特定植物群落調査と同じ場所で植生調査を実施した。
		離島調査	アクセスが難しい離島から調査対象を抽出し、船もしくは上陸により現地調査を実施した。有識者と同行し、現況を把握・評価した。
	震災後植生図の作成	現地調査の結果を受けて、震災後植生判読図を修正し、震災後植生図を作成した。	
	植生改変図の作成	震災前植生判読図と震災後植生図を基に、植生の変化を抽出し、植生改変図を作成した。	
重点地区調査		植生図では表現できない詳細な群落構造や、動物を含めた生態系への影響を把握するために、典型的な調査範囲を選定し、調査を実施した。	
とりまとめ・解析	GIS データ作成	震災前後の植生図、植生改変図、現地調査結果について、GIS ソフトを用いて電子データ化し解析を行うと共に、ウェブサイト上で公開するための元データを作成した。	
	面積集計	作成した震災前後の植生図及び植生改変図を用いて、県、市町村、地形区分、特筆すべき群落毎に面積集計を行った。	
	地震等による植生への影響の検討	地震等による植生への影響を、地域区分や津波の高さの情報と	
	カルテの作成	海岸調査、旧版地図、植生調査の調査結果を掲載したカルテを作成し、地震等による自然環境への影響を整理した。	

2. 植生改変図作成調査

2.1 調査方針

震災後の植物群落の面的変化を捉えるには、震災前の植物群落の位置と拡がりをも正確に把握する必要がある。震災後の空中写真に対する震災前の比較対象としては、既存の環境省植生図（1/50,000 植生図：第2・3回及び第4・5回、1/25,000 植生図：第6回・第7回）が使用可能であるが、1/50,000 植生図は作成から30年近く経っており直近の情報として古く、また図化の最小面積1haは、被災した植物群落を表現するには粗すぎるという不利な点がある。

このため、本調査では、震災前の植生図を新たに作成することにより、精度の統一と効率化を図った。震災前に撮影された空中写真・衛星画像を入手し、それらの判読により津波浸水域における植生図を作成し、その上に震災後の判読結果及び現地調査結果を重ね合わせて、植生改変地を抽出することとした。

2.2 調査範囲

国土地理院により公表された津波浸水範囲(2012年6月公表)のGISデータを基本とした。ただし、上記データでは対象外とされた浸水範囲内の河川部分については、保全上重要な湿生植物群落等が含まれている可能性があるため、判読対象として追加した。

判読対象範囲：青森県上北郡六ヶ所村～千葉県長生郡一宮町

判読実施面積：576 km²

2.3 調査方法

(1) 調査の流れ

下記手順に示すとおり、一次判読 a) 震災前、b) 震災後の植生判読の結果を現地に持参し、
c) 現地調査結果を踏まえて、二次判読 d) 現地調査結果を反映した震災後植生図を実施し、
e) 植生改変図を作成した。

- a) 震災前植生判読図（空中写真撮影時期：2000年6月～2010年1月）
既存の環境省植生図をベースに、震災前の2000年代の空中写真判読により修正を加えて震災前の植生図を作成した。
- b) 震災後植生判読図（空中写真撮影時期：2011年3月～2012年4月）
震災前植生図をベースに、震災後の空中写真と比較して改変箇所を抽出し被災状況（流出倒伏枯死等）の属性を付加した。
- c) 現地調査（調査実施期間：2011年8月20日～2011年10月31日）
震災後植生判読図を現地に持参し、植生図の目視確認を実施した。
- d) 現地調査による震災後植生図修正
震災後植生判読図をベースに、現地調査結果を元に修正を加えた。
- e) 震災等による植生改変図
現地調査による震災後植生図と a) 震災前植生図との比較により変化箇所を抽出した。

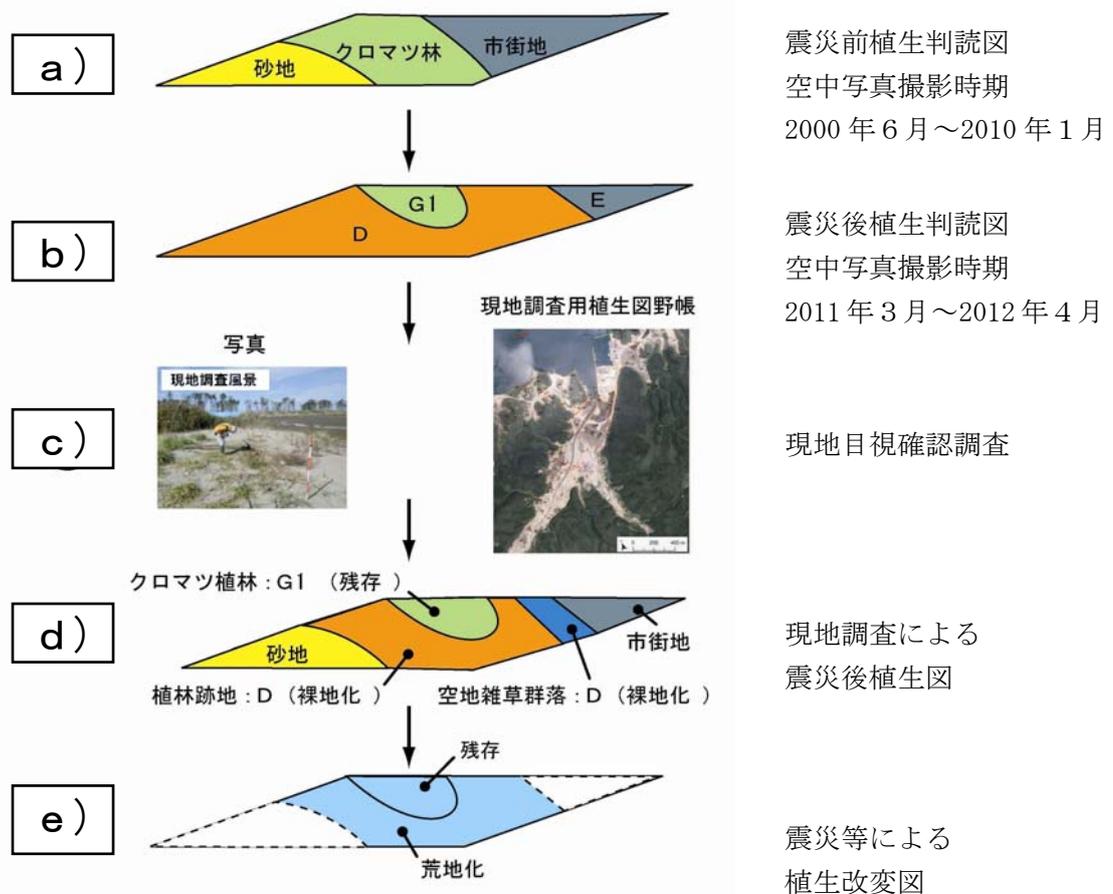


図 4-2-1 植生改変図作成調査の流れ

(2) 植生図の仕様

震災前植生判読図及び震災後植生図、植生改変図の仕様を以下に示す。植生図で使用する凡例については、植物群落の被災実態を把握するとともに、自然環境保全基礎調査等今後のモニタリングに資するよう設定した。

表 4-2-1 震災前及び震災後植生図、植生改変図の仕様

項目	内容
図化精度	沿岸部:縮尺 1/10,000 海岸調査の汀線～後背基線 (海岸から内陸に約 1km)
	内陸部:縮尺 1/25,000 海岸調査の後背域線より内陸側
凡例設定方針	<ul style="list-style-type: none"> 沿岸域の生物多様性の保全上重要な群落(海浜植生、海岸低木林、断崖地植生、湿地植生等)が区分されるようにする。 可能な限り、被害タイプが区分できるように凡例を設定する。(例えば、震災前は健全であったクロマツ植林が津波により倒伏→クロマツ植林(倒伏等) 被災後の再生段階や変化パターンに着目した凡例を設定する。 可能な限り、環境省統一凡例との対応付けを行う。 凡例(群落)名称は、一次判読時点で仮設定後、現地調査データを検討して最終的に決定する。
判読画像	<ul style="list-style-type: none"> 震災前:衛星画像(IKONOS、GeoEye-1):2000年11月～2009年4月撮影 震災後:国土地理院空中写真:2011年3月～2012年4月撮影 ※海岸調査と同じ判読画像を使用
GIS データ	環境省「植生図 GIS データ製品仕様書」等に準じる。

(3) 調査方法

① 震災前の植生判読

既存の環境省植生図(1/50,000植生図:第2・3回及び第4・5回、1/25,000植生図:第6回・第7回)を参考に、新しく取得した衛星画像(IKONOS、GeoEye1)を判読し、震災前の植生判読図を作成した。使用した衛星画像の撮影年月日を表4-2-2(1)～(2)に示した。

② 震災後の植生判読

震災後に撮影された空中写真のオルソ画像を作成し、被災状況を判読した。使用した空中写真の撮影年月日を表4-2-2(1)～(2)に、被災状況の凡例を表4-2-3に、判読例を表4-2-4(1)～(2)示した。震災後の空中写真オルソ画像の上に、震災前の植生図と被災状況の凡例を表示したものを持参し、現地で植生凡例の目視確認を実施した(現地調査の方法等は後述)。

震災前植生図と震災後の植生図に使用した凡例を表4-2-5に、凡例の説明を表4-2-6(1)～(3)に示した。

表 4-2-2(1) 空中写真・衛星画像撮影年月日及び現地調査実施年月日一覧

県名	起点		終点		衛星画像取得日 震災前植生図判読	空中写真撮影日 震災後植生図判読	調査年月日
	二次メッシュ 名称	三次メッシュ 番号	二次メッシュ 名称	三次メッシュ 番号			
青森県	有畑	53	天ヶ森	12	2005/09/29	2011/04/05	2012/09/08～2012/09/12
	天ヶ森	02	六川目	03	2000/06/06	2011/04/05	2012/09/08～2012/09/12
	浜三沢	84	浜三沢	15	2008/04/22	2011/04/05	2012/09/08～2012/09/12
	浜三沢	06	浜三沢	06	2000/06/06	2011/04/05	2012/09/08～2012/09/12
	白石	96	白石	57	2001/04/15	2011/05/26	2012/09/08～2012/09/12
	白石	47	八戸東部	52	2006/10/04	2011/05/26	2012/09/08～2012/09/12
	八戸東部	43	角浜	34	2008/06/05	2011/05/31	2012/09/08～2012/09/12
	角浜	44	角浜	07	2002/04/23	2011/06/06	2012/09/03～2012/09/04
岩手県	種市	97	陸中中野	91	2006/10/15	2011/06/06	2012/09/03～2012/09/04
	陸中中野	91	久慈	76	2006/10/15	2011/06/06	2012/09/24～2012/09/28
	久慈	66	普代	31	2006/10/15	2011/05/26	2012/09/24～2012/09/28
	普代	22	普代	03	2006/10/15	2011/05/19	2012/09/24～2012/09/28
	田野畑	56	田老鉦山	98	2009/04/05	2011/05/26	2012/09/24～2012/09/28
	田老鉦山	78	田老鉦山	67	2009/04/05	2011/07/17	2012/09/24～2012/09/28
	田老鉦山	09	田老	08	2000/11/04	2011/07/17	2012/09/24～2012/09/28
	宮古	97	宮古	26	2000/11/04	2011/06/19	2012/09/24～2012/09/28
	宮古	25	宮古	05	2001/05/12	2011/06/19	2012/09/24～2012/09/28
	宮古	06	閉伊崎	70	2000/11/04	2011/06/19	2012/09/24～2012/09/28
	閉伊崎	41	とどヶ崎	83	2001/10/24	2011/06/19	2012/09/24～2012/09/28
	とどヶ崎	32	霞露ヶ岳	90	2001/10/24	2011/06/20	2012/09/24～2012/09/28
	陸中山田	89	大槌	96	2000/11/04	2011/06/20	2012/09/24～2012/09/28
	陸中山田	76	陸中山田	36	2001/05/12	2011/06/20	2012/09/24～2012/09/28
	霞露ヶ岳	40	霞露ヶ岳	01	2001/10/24	2011/06/20	2012/09/24～2012/09/28
	大槌	65	大槌	02	2004/12/17	2011/06/20	2012/09/24～2012/09/28
	大槌	02	橋野	08	2004/12/17	2011/06/20	2012/09/03～2012/09/07
	釜石	95	釜石	52	2004/12/17	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	釜石	23	陸前千歳	91	2002/11/07	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	越喜来	89	越喜来	24	2002/10/02	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	越喜来	28	綾里	43	2002/06/17	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	綾里	32	大船渡	18	2002/06/17	2011/05/26	2012/09/03～2012/09/07
	大船渡	39	陸前広田	76	2001/11/15	2011/05/26	2012/09/03～2012/09/07
	陸前広田	66	大船渡	03	2001/11/15	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	大船渡	02	陸前広田	60	2005/05/20	2011/05/19	2012/09/03～2012/09/07
	陸前広田	50	陸前広田	10	2005/05/20	2011/05/26	2012/08/20～2012/08/24
	陸前広田	31	陸前広田	31	2005/05/20	2011/06/07	2012/08/20～2012/08/24
	唐桑	92	唐桑	33	2001/11/15	2011/06/07	2012/08/20～2012/08/24
	唐桑	80	気仙沼	08	2001/11/15	2011/05/26	2012/08/20～2012/08/24
	気仙沼	47	気仙沼	07	2001/11/15	2011/05/19	2012/08/20～2012/08/24
	津谷	98	津谷	98	2001/05/02	2011/05/26	2012/08/20～2012/08/24
	津谷	97	津谷	41	2001/05/02	2011/05/19	2012/08/20～2012/08/24
津谷	31	津谷	21	2001/05/02	2011/06/07	2012/08/20～2012/08/24	
津谷	21	伊里前	82	2001/05/02	2011/06/07	2012/08/20～2012/08/21	
伊里前	83	伊里前	64	2001/05/02	2011/06/07	2012/10/16～2012/10/19	
伊里前	43	陸前相川	52	2001/05/02	2011/06/07	2012/08/20～2012/08/24	
陸前相川	31	飯野川	14	2001/05/02	2011/06/06	2012/08/20～2012/08/24	
雄勝	49	女川	89	2001/05/02	2011/06/06	2012/10/16～2012/10/19	
女川	69	女川	07	2009/04/05	2011/06/05	2012/10/16～2012/10/19	
寄磯	87	茨浜	72	2009/04/05	2011/06/06	2012/10/16～2012/10/19	
金華山	92	金華山	50	2001/05/02	2011/06/06	2012/10/16～2012/10/19	
女川	03	女川	00	2009/04/05	2011/06/05	2012/08/27～2012/08/31	
茨浜	72	茨浜	60	2009/04/05	2011/06/06	2012/08/27～2012/08/31	
渡波	79	小野	84	2009/04/05	2011/05/19	2012/08/27～2012/08/31	
渡波	73	小野	44	2009/04/05	2011/05/18	2012/08/27～2012/08/31	
小野	73	小野	33	2004/07/03	2011/05/18	2012/08/27～2012/08/31	
小野	92	小野	52	2004/07/03	2011/05/23	2012/08/27～2012/08/31	
小野	13	宮戸島	90	2004/07/03	2011/05/23	2012/09/03～2012/09/05	
塩竈	99	塩竈	96	2004/07/03	2011/05/23	2012/10/16～2012/10/19	
松島	59	塩竈	67	2002/09/21	2011/05/23	2012/09/03～2012/09/05	
塩竈	56	塩竈	23	2002/09/21	2011/05/25	2012/09/03～2012/09/05	
塩竈	12	仙台東南部	81	2002/09/21	2011/05/26	2012/09/03～2012/09/05	
仙台東南部	80	仙台東南部	70	2002/09/21	2011/05/26	2012/10/03～2012/10/04	
仙台東南部	60	仙台東南部	49	2006/04/28	2011/05/26	2012/10/03～2012/10/04	
仙台東南部	39	仙台東南部	19	2006/04/28	2011/05/20	2012/10/03～2012/10/04	
仙台東南部	08	仙台空港	66	2006/04/28	2011/05/26	2012/10/03～2012/10/04	
仙台空港	65	仙台空港	55	2006/04/28	2011/05/26	2012/09/10～2012/09/14	
仙台空港	45	荒浜	94	2006/04/28	2011/05/25	2012/09/10～2012/09/14	
荒浜	84	荒浜	64	2002/09/10	2011/05/25	2012/09/10～2012/09/14	
荒浜	54	山下	33	2002/09/10	2011/05/24	2012/09/10～2012/09/14	
山下	23	新地	74	2002/09/10	2011/05/24	2012/10/03～2012/10/04	

表 4-2-2(2) 空中写真・衛星画像撮影年月日及び現地調査実施年月日一覧

県名	起点		終点		衛星画像取得日 震災前植生図判読	空中写真撮影日 震災後植生図判読	調査年月日
	二次メッシュ 名称	三次メッシュ 番号	二次メッシュ 名称	三次メッシュ 番号			
福島県	新地	74	～新地	08	2004/12/17	2011/05/24	2012/10/16～2012/10/27
	相馬中村	99	～相馬中村	10	2004/12/17	2011/05/20	2012/10/16～2012/10/27
	相馬中村	00	～南海老	71	2004/12/17	2011/06/09	2012/10/16～2012/10/27
	南海老	61	～塚原	02	2004/12/17	2012/04/12	2012/10/16～2012/10/27
	磐城双葉	93	～井出	62	2004/12/17	2012/04/12	—
	井出	40	～井出	11	2004/12/17	2012/04/10	—
	井出	01	～四倉	30	2004/12/17	2012/04/10	2012/10/01～2012/10/08
	四倉	20	～平	48	2004/12/17	2011/11/02	2012/10/01～2012/10/08
	平	38	～小名浜	46	2004/12/17	2011/10/26	2012/10/01～2012/10/08
	小名浜	35	～小名浜	24	2004/12/17	2011/10/27	2012/10/01～2012/10/08
茨城県	小名浜	43	～小名浜	41	2008/06/13	2011/10/26	2012/10/01～2012/10/08
	小名浜	23	～勿来	33	2008/06/13	2011/10/27	2012/10/01～2012/10/08
	勿来	33	～大津	83	2004/12/17	2011/03/12	2012/10/07～2012/10/08
	勿来	02	～大津	82	2001/04/23	2011/03/12	2012/10/07～2012/10/08
	大津	91	～高萩	48	2002/10/02	2011/03/12	2012/10/07～2012/10/08
	高萩	38	～日立	45	2002/10/02	2011/03/12	2012/10/22～2012/10/27
	日立	34	～磯浜	14	2007/01/11	2011/03/12	2012/10/22～2012/10/27
	磯浜	05	～常陸鹿島	64	2007/01/11	2011/03/27	2012/10/22～2012/10/27
	常陸鹿島	35	～銚子	87	2002/03/13	2011/03/27	2012/10/22～2012/10/27
	千葉県	鹿島矢田部	09	～銚子	20	2006/12/13	2012/02/21
旭		29	～旭	18	2002/03/13	2012/02/21	2012/11/02～2012/11/09
旭		27	～旭	22	2010/01/16	2012/02/21	2012/11/02～2012/11/09
旭		21	～旭	11	2010/01/11	2012/02/21	2012/11/02～2012/11/09
旭		00	～木戸	88	2007/01/11	2012/02/12	2012/11/02～2012/11/09
木戸		77	～木戸	33	2007/01/11	2012/02/11	2012/11/02～2012/11/09
木戸		22	～上総片貝	89	2006/12/31	2012/02/11	2012/11/02～2012/11/09
上総片貝		79	～上総長者	92	2004/11/28	2012/02/21	2012/11/02～2012/11/09

磐城双葉 93～井出 11 は立入り禁止区域内のため、現地調査は実施していない。

表 4-2-3 被災状況の凡例

凡例記号	被災状況	備考	
A	流出・水没	汀線付近で開放水面に変化	
B	冠水	水に浸っているが、地面や建物が確認可能	
C	他の植生・土地利用に変化	他の凡例・土地利用に変化	
CW	被災後新たに湿地化	震災後に新たに確認された(もしくは再生した)湿地または開放水面	
D	裸地化	植生や家屋が流出し裸地化、土砂や瓦礫が散在	
E	砂や瓦礫が散在	建物やビニールハウス等は残っているが砂や瓦礫が散在	
F	被災草地	被害の跡はみられるが残っている草地	
N	変化なし	震災前後で変化なし	
G1	樹林地	被災後残存	樹木はまとまった状態で立っており葉もつけている(植被率70%以上)
G2		被災後縞状に残存	縞状に立った樹木が残っている(植被率50%以上)
G3		被災後立枯れ	立ち枯れている
G4		被災後倒伏	倒伏している(幹折れ・根返りは現地で確認)
G5		被災後倒伏(葉あり)	倒伏しているが葉はついている

表 4-2-4(1) 被災状況の判読例

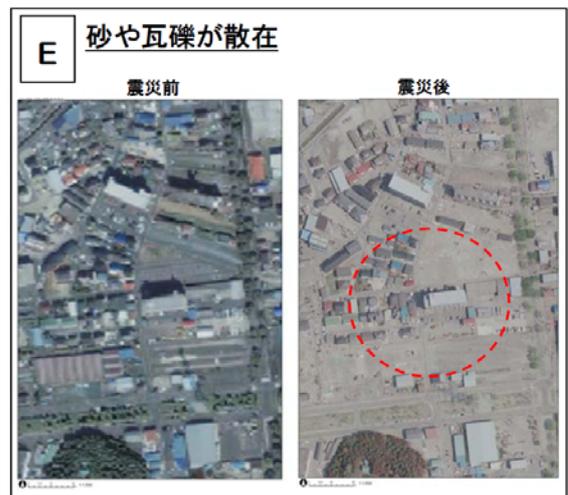
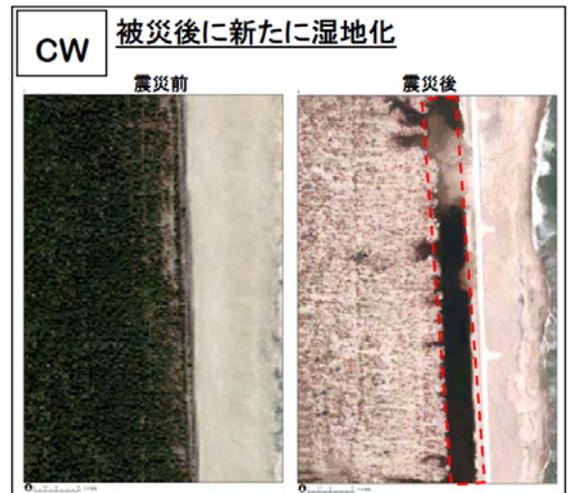
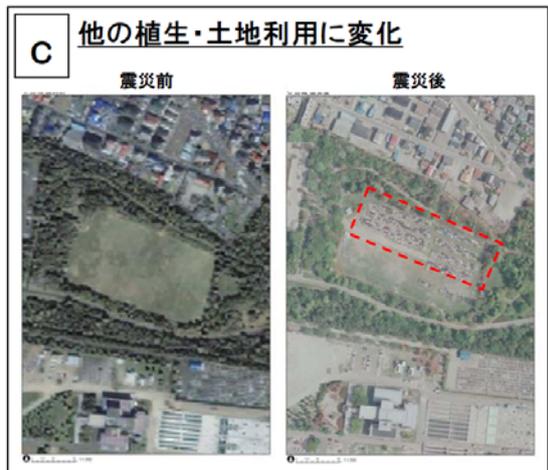


表 4-2-4(2) 被災状況の判読例

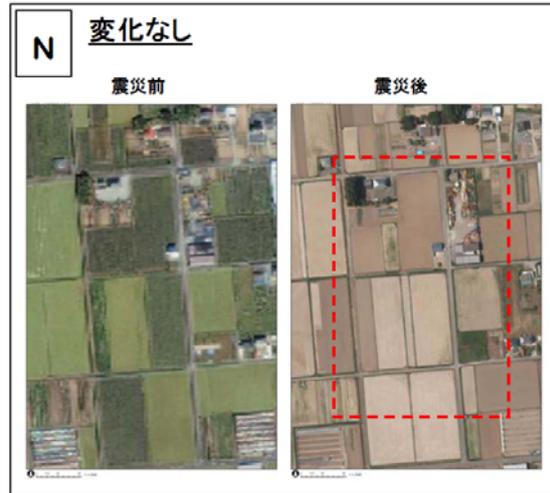


表 4-2-5 震災前・震災後植生図凡例一覧

		植生変更図用の区分	区分	震災後植生図の凡例	震災前	震災後	凡例番号
自然環境保全基礎調査の植生・土地利用の凡例	自然林	中区分	イヌシデアアカシデ群落		○	○	1
		中区分	スタジイ群落		○	○	2
		中区分	タブノキ群落		○	○	3
		中区分	モミ群落		○	○	4
		中区分	ハンノキ群落		○	○	5
		中区分	ヤナギ高木群落		○	○	6
		中区分	ヤナギ低木群落		○	○	7
	二次林	中区分	ブナ・ミズナラ群落		○	○	8
		中区分	コナラ群落		○	○	9
		中区分	オニグルミ群落		○	○	10
		中区分	ケヤキ群落		○	○	11
		中区分	アカマツ群落		○	○	12
		中区分	クロマツ群落		○	○	13
		細区分	マサキートベラ群集		○	○	14
		大区分	低木群落		○	○	15
		大区分	伐採跡地群落		○	○	16
		中区分	ススキ群団		○	○	17
	二次草原	中区分	メダケ群落		○	○	18
		中区分	アズマネザサ群落		○	○	19
	湿生草原	中区分	ヌマガヤオーダー		○	○	20
		中区分	ヨシクラス		○	○	21
		細区分	ツルヨシ群集		○	○	22
		細区分	オギ群集		○	○	23
		中区分	ヒルムシロクラス		○	○	24
	塩沼地・砂丘植生	大区分	塩沼地植生		○	○	25
		中区分	ウミドリ群落		○	○	42
		大区分	砂丘植生		○	○	26
		中区分	ハマナス群落		-	○	27
		細区分	ハマニンニク・コウボウムギ群集		○	○	28
		細区分	ハマグルマ・コウボウムギ群集		○	○	29
	海岸崖地植生	細区分	コハマギク群落		○	○	30
		細区分	ハマオトコヨモギ・コハマギク群集		○	○	31
		細区分	ラセイタソウ・ハマギク群集		○	○	32
		細区分	ハチジョウススキ群落		○	○	33
	植林	中区分	スギ・ヒノキ・サワラ植林		○	○	34
		中区分	アカマツ植林		○	○	35
		中区分	クロマツ植林		○	○	36
		中区分	カラマツ植林		○	○	37
		中区分	その他植林		○	○	38
		中区分	その他植林(常緑針葉樹)		○	○	39
		大区分	竹林		○	○	40
		中区分	外国産樹種吹付地		○	○	41
		中区分	ゴルフ場・芝地		○	○	h
	耕作地	中区分	牧草地		○	○	g
		中区分	果樹園		○	○	e
		中区分	畑雑草群落		○	○	a
		中区分	水田雑草群落		○	○	b
		非耕作農地	中区分	放棄畑雑草群落		○	-
中区分	放棄水田雑草群落			○	-	d	
市街地等	中区分	路傍・空地雑草群落		○	-	f	
	中区分	市街地		○	○	k	
	細区分	緑の多い住宅地		○	○	i	
	中区分	工場地帯		○	○	l	
	中区分	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等		○	○	p	
造成地	中区分	造成地		○	○	m	
	中区分	干拓地		○	○	n	
自然裸地	中区分	自然裸地		○	○	r	
開放水域	中区分	開放水域		○	○	w	
新規凡例	震災後放棄された植林地もしくは土地利用に成立した群落	非耕作農地	中区分	非耕作農地(畑雑草群落)	-	○	70
		空地雑草群落	中区分	非耕作農地(水田雑草群落)	-	○	71
		植林跡地	中区分	空地雑草群落	-	○	72
		植林跡地	中区分	植林跡地	-	○	73
	外来種木本群落	中区分	イタチハギ群落		-	○	74
		中区分	ニセアカシア低木群落		-	○	75
		中区分	瓦礫置き場		-	○	76
		中区分	仮設住宅		-	○	77
震災後人為的に改変された土地利用	中区分	表土剥ぎ取り		-	○	78	

※区分は、自然環境保全基礎調査の統一凡例(大・中・細区分)に基づく

表 4-2-6(1) 凡例解説

凡例番号	凡例名	凡例解説
1	イヌシデーアカシデ群落	ブナクラス域下部の渓谷沿い斜面に多い落葉広葉樹の二次林。イヌシデ、アカシデが混生し、両種のいずれか一方の優占する群落となる場合もあり、クマシデ、サワシバ、ヨグソミネバリ等が混生する。主として渓谷沿いの土壌の浅い斜面に立地する。
2	スダジイ群落	ヤブツバキクラス域のうち屋久島以北の山地、丘陵に分布する常緑広葉樹の自然林。スダジイが優占するが、ウラジロガシ、アカガシ、タブノキ、コジイ、ホルトノキ、イヌマキ等が混じる。乾性の立地に多い。細区分にはヤブコウジースダジイ群集(福島県南部以西、四国、九州の乾生立地に分布)等が含まれる。
3	タブノキ群落	ヤブツバキクラス域における低地の沖積地や凹状斜面等適潤地に成立する常緑広葉樹の自然林。タブノキが優占し、イヌマキ、シロダモ等が混じる。林床にイノデ類が生育する。くからの低地開発のため鹿児島を除き残存面積はきわめて少ない。細区分には広い分布域をもつイノデータブノキ群集等がある。
4	モミ群落	ブナクラス域下部の山地から丘陵地に分布する常緑針葉樹を主とする自然林。モミとコナラが優占する針広混交林となり、クリ、アカシデ、アオハダ等が混生する。ブナクラス域下限のモミ群落に位置づけられる。ヤブツバキクラスに属するモミ群落とは常緑広葉樹を欠く点で異なるが、モミが混生するブナクラスのイヌブナ群落とはイヌブナ等を欠く点で区別される。
5	ハンノキ群落	ヤブツバキクラス域における河川下流域の後背湿地、氾濫原、海岸平野等地下水位の高い湿性立地に成立する落葉広葉樹の自然林。ハンノキが優占し、エノキ、シロダモ、コブシ等が混生する。
6	ヤナギ高木群落	ヤブツバキクラス域の河辺に成立する落葉広葉樹の自然林。アカメヤナギ、ジャヤナギ、ヨシノヤナギ、オオタチヤナギ等が高木林を形成する。第2回・第3回自然環境保全基礎調査では、ヤナギ低木群落に一括して区分されていたが、近年河川管理の転換に伴い増加しているため、以降新規に区分された。
7	ヤナギ低木群落	ヤブツバキクラス域の河辺に成立する落葉広葉樹の自然林。ネコヤナギ、タチヤナギ、イヌコリヤナギ等の他、オノエヤナギ、カワヤナギ等の低木状のヤナギ群落を含む。細区分はネコヤナギ群落(主として河川上・中流域に分布)、タチヤナギ群落(主として河川中・下流域に分布)が該当する。
8	ブナーミズナラ群落	ブナクラス域における山地に広範囲に成立する落葉広葉樹の二次林。ミズナラまたはブナが優占し、コハウチワカエデ、イヌシデ、ホオノキ等が混生する。ブナーミズナラ群落の細区分は、クリーミズナラ群集、キタコブシーミズナラ群集が該当する。
9	コナラ群落	ブナクラス域下部の山地に分布する落葉広葉樹の二次林。コナラが優占し、コハウチワカエデ、リョウブ、カスミザクラ、アカマツ等が混生する。土壌の発達した斜面に立地し、定期的な伐採で持続群落として維持される。細区分として主にホソバヒカゲスゲーコナラ群集が該当する。
10	オニグルミ群落	ブナクラス域からヤブツバキクラス域にかけて、河岸、法面、崩積斜面等に先駆的に成立する落葉広葉樹の二次林。オニグルミが優占し、河岸ではエノキ、ニセアカシア等が混生する。植栽起源の可能性もある。山地溪畔に成立する自然植生のオニグルミ群落(IV)に対し攪乱の度合いが大きく、分布域は丘陵地に及ぶ。
11	ケヤキ群落	ブナクラス域の中部～下部、人里近い谷沿い斜面の下部に生育する落葉広葉樹二次林。ケヤキが優占し、エノキ、ウワミズザクラ、イヌシデ等が混生する。
12	アカマツ群落	ブナクラス域における山地の尾根、岩角地等に成立する常緑針葉樹の自然林。土壌が浅く乾性の立地にみられる。アカマツが優占する。第2回・第3回では、青森県から鹿児島県まで16県で記載されている。二次林やよく発達した植林とは相観や組成上の区別が困難であるが、立地により区分する。なお、主としてヤブツバキクラス域に分布するアカマツ群落(大区分29)は植生区分をヤブツバキクラス域とし別に扱っているため、県によっては境界域の検討が必要である。凡例名として使用する場合は(IV)を付記する。2007年までに、東北、北陸、中部ブロックで記載された。
13	クロマツ群落	ヤブツバキクラス域における沿海地に分布し、クロマツが優占する二次林。海岸砂丘や海岸風衝地の周辺、沿海の丘陵地の斜面上部等に先駆的に形成される。クロマツ植林から二次的に広がったものも多い。潮風の影響が強い乾性の立地でよく発達し持続群落となるが、影響が弱まる場所では落葉広葉樹や常緑広葉樹の混入が多い。
14	マサキートベラ群集	ヤブツバキクラス域における海岸風衝地に成立する常緑広葉樹の自然林。トベラ、マサキ、マルバグミ、マルバノシヤリンバイ等が、風衝作用により刈り込まれたようになって低木林を形成する。
15	低木群落	ヤブツバキクラス域に先駆的に成立する低木群落やつる植物群落。カラスザンショウ、アカメガシワ、クサギ、ヤマグワ等の小高木または低木が優占し、林縁にはクズ等つる植物が多く生育する。
16	伐採跡地群落	森林の伐採跡地に形成された草本群落、または高さ1m前後の落葉広葉樹低木群落。
17	ススキ群団	ヤブツバキクラス域の放牧地、伐採跡地、畑放棄地、河川敷等に成立する多年生の高茎草原。ススキが優占し、トダシバ、チガヤ、ハチジョウススキ等が混生する。日本の代表的な二次草原で、数年ごとの刈り取りや火入れによって維持され、放置期間が長期にわたると低木群落に遷移する。平野では河川敷、長く放置された畑放棄地、造成地等に出現し、海岸の風衝地や基岩露出地等にもみられる。近年では畑放棄地や放牧跡地から遷移した群落が増加している。

表 4-2-6(2) 凡例解説

凡例番号	凡例名	凡例解説
18	メダケ群落	ヤブツバキクラス域における陽地、河川堤防上、海岸断崖地等に成立するタケ群落。ヤダケとメダケが分布するが、主としてメダケが優占する。東北の福島県以南、四国、九州に分布する。メダケは沿海地に多く、増水の影響を受ける河岸で半自然的に持続群落を形成する。
19	アズマネザサ群落	ヤブツバキクラス域における陽地、伐採跡地、河川堤防上等に成立するタケ群落。アズマネザサが優占する。低地のクヌギ・コナラ群落域に多い。
20	ヌマガヤオーダー	高層湿原と低層湿原の中間に位置する中間湿原は、ヌマガヤが優占するため、ヌマガヤオーダーに区分される。高層湿原や低層湿原に隣接して発達するものと、それらと隣接せず立地条件のみにより成立するものがみられる。
21	ヨシクラス	湿性立地に発達する植生のうち、湖沼の岸部や河川によどみ、河川河口部や中州、河川沿いの湿地や河川の後背湿地等、水位の変動や流動水が少なく、底質が泥や粘土質で一般に富栄養な水に潤される立地に成立する低層湿原。ヨシ、マコモ、各種のスゲ類等が生育する。
22	ツルヨシ群集	山地から低地を流れる河川の急流辺や冠水地に成立する多年生草本植物群落。ツルヨシが優占する。砂礫土上に形成され、匍匐茎によって洪水による埋積に耐える。
23	オギ群集	低地の河川の冠水地に成立する多年生草本植物群落。オギが優占する。排水のよい砂質土壌上に形成される。刈取り等の影響を受ける植分も含む。河川改修で冠水頻度が減少した場所でヨシ群落に代わって面積を拡大している。
24	ヒルムシロクラス	池や沼、浅い湖、旧河道等の湛水域に成立する浮葉・沈水植物群落。ヒシやヒツジグサ、スギナモ、サンショウモ、オオアカウキクサ等の群落が分布する。底質は泥土や細砂が多く、腐植質が堆積している場合もある。
25	塩沼地植生	小湾や河口の波浪の影響が少ない塩沼地に形成される草本群落または低木群落。アッケシソウ、ヒトモトススキ、シオクグ、ハマツツナ、ハマサジ等の草本や、水草のアマモ等が各地で優占する。
42	ウミドリ群落	潟湖の河口部等泥土が浅く堆積した砂地に成立する丈の低い群落で、ウミドリが優占し、ツルヒキノカサ、ヒライ等が混生する。
26	砂丘植生	海岸砂丘に形成される矮生低木群落または草本群落。低木のハマナス、ハマゴウ、ハイビャクシン、草本のハマベンケイソウ、コウボウムギ、ハマニンニク、グンバイヒルガオ、ツキイゲ等が優占する。
27	ハマナス群落	海岸砂丘の頂部から内陸側の後背地にみられる自然低木群落。ハマナスが優占し、ヤマブドウ、ハイネズ、エゾノコリンゴ等とともに生育する。
28	ハマニンニク・コウボウムギ群集	本州中部以北の砂丘に成立する草本群落。前線の不安定地ではコウボウムギが優占し、砂丘後方の半安定地ではハマニンニクが優占する。
29	ハマグルマ・コウボウムギ群集	本州中部以南の海岸砂丘の不安定地に成立する草本群落。コウボウムギが優占し、ハマグルマが混生する。
30	コハマギク群落	海岸断崖地や不安定な急傾斜地に成立する多年生草本植物群落。コハマギクが優占する組成のきわめて単純な群落である。
31	ハマオトコヨモギ・コハマギク群集	本州北部の海岸断崖地や崩壊斜面に成立する多年生草本植物群落。ハマオトコヨモギ、コハマギク、キリンソウ、アサツキ、スカシユリ等が混生する。コハマギク群落とは種組成が豊富なことで区別する。
32	ラセイトソー・ハマギク群集	本州の関東以北に成立する海岸の断崖地風衝草原。ハマギクが優占し、断崖下部の岩礫の堆積地ではマット状の群落を形成する。
33	ハチジョウススキ群落	太平洋岸の急傾斜地や崩壊地等海岸風衝地に成立する植物群落。ハチジョウススキが優占し、イソギク等が混生する。
34	スギ・ヒノキ・サワラ植林	常緑針葉樹のスギ、ヒノキ、またはサワラの植林。単独で植栽されることが多いが混植も多いため、一括された。用材として重要でヤブツバキクラス域からフナクラス域に広く植栽される。
35	アカマツ植林	常緑針葉樹のアカマツの植林。アカマツは本州、四国、九州の山地から低地に自生し、貧養で乾燥する立地にも生育することから、斜面上部から尾根を中心に植栽される。
36	クロマツ植林	常緑針葉樹のクロマツの植林。クロマツは本州、四国、九州の海岸断崖地に自生し、耐塩性が強いことから海岸砂丘の砂防林、沿海地の用材林として沿海地に植栽される。
37	カラマツ植林	落葉針葉樹のカラマツの植林。カラマツは本州中部の火山性崩壊地、河辺等に自生する。高冷に対する抵抗性が高いため高海拔地を主に植栽される。
38	その他植林	在来樹種の植林のうち、スギ・ヒノキ・サワラ、アカマツ、クロマツ、カラマツ以外の植林。
39	その他植林(常緑針葉樹)	地域的な特徴を示す在来の常緑針葉樹の植林。今回調査対象地では、主に福島県の海岸林(クロマツ植林)が該当する。

表 4-2-6(3) 凡例解説

凡例番号	凡例名	凡例解説
40	竹林	主としてヤブツバキクラス域に植栽される竹林。河岸や人家付近の台地脚部等に小面積で分布する。モウソウチク、マダケ、ハチクがある。用材、工芸材料の利用、筍採取や護岸を目的に植栽されているが、近年では放置され荒廃したものが増加し、植林地や二次林内に二次的に生育域を広げている。
41	外国産樹種吹付地	外国産の低木類の群落。護岸や法面の早期緑化を目的に播種され、また二次的に逸出した群落が形成されている。
a	畑雑草群落	畑地に成立する雑草群落。シロザ、ツユクサ、スベリヒユ等の1年生の植物を主構成種とする。
b	水田雑草群落	水田に成立する雑草群落。
c	放棄畑雑草群落	耕作放棄後1～数年の畑地に成立する雑草群落。空中写真では畑の区画が明瞭で作物の栽培列が不明なものとする。メヒシバ等の1年生の畑雑草を主とする群落から、ヒメムカシヨモギ、ヨモギ等の2年生・多年生の路傍雑草群落へと推移する。
d	放棄水田雑草群落	水田放棄地に成立する高さ2m以下の草本植物群落。ミゾソバ、イ、コブナグサ等からなる群落が形成される。空中写真上では畦や水路で囲まれた区画が明瞭だが、稲作、稲刈り跡の均一な筋は不明である。
e	果樹園	高さ2m以上の果樹(林檎、梨、葡萄、桃、蜜柑)が栽培される樹園地、または茶畑。桑畑や苗木畑も含める。畑雑草や路傍雑草が生育する。
f	路傍・空き地雑草群落	都市と周辺域の空地や造成地に成立する高さ概ね1m以下の草本群落。セイタカアワダチソウ、ヨモギ、クズ等が生育し、帰化植物が多い。
g	牧草地	播種等の植栽後、刈り取り等で管理される高さ1.5m以下の人工草地。牧場、採草地、飛行場(草地の滑走路)、法面等の人工管理下にある草地を含む。カモガヤ、オオアワガエリ等イネ科の外来牧草が播種され、定期的に耕起されることが多い。
h	ゴルフ場・芝地	頻繁な刈り取りにより維持されている植生高10cm以下のゴルフ場や公園のシバ地。
i	緑の多い住宅地	土地利用形態の一凡例。樹林地、草地を含む植被が30%以上混在する住宅地。なお、1ha以上の樹林地ないし草地を含む場合は残存・植栽樹群やゴルフ場・芝地とする。
k	市街地	緑被率30%未満の市街地等で、住宅地、ビル、道路、人工構造物が卓越する区域。
L	工場地帯	工場を主とする地区で、造船所、高速道路、1ha以下の資材置き場等が含まれる。
m	造成地	造成地(造成裸地・人工裸地)には、採石場(採石地)、焼け跡、ボタ山、廃塩田等が含まれる。
n	干拓地	頻水地形や水面を干して陸地化した区域。
p	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等	土地利用形態の一凡例。比較的新しく形成された残存・植栽樹群をもつ大面積の都市公園等。
r	自然裸地	自然裸地は、自然条件により植生が成立しない地域であり、山岳の岩角地、海岸等が含まれる。
w	開放水域	開放水域には、河川や池沼等で、抽水植物や沈水植物等による植生が成立していない水域・水面があてはまる。
70	非耕作農地(畑雑草群落)	震災後管理されなくなった植林地もしくは土地利用に成立した群落で、モザイク上に多様な植物が生育する。主に、ヒメムカシヨモギ、メヒシバ、イヌビエ、ケイヌビエ、ヨモギ、シロザ、セイタカアワダチソウ、ホコガタアカザ、ヨシ、アキノエノコログサ等がみられる。放棄畑雑草群落(c)と組成が異なる為、新たに凡例として区分した。
71	非耕作農地(水田雑草群落)	震災後管理されなくなった植林地もしくは土地利用に成立した群落で、モザイク上に多様な植物が生育する。主に、イヌビエ、ヒメガマ、ヨシ、ヒメムカシヨモギ、メヒシバ、ガマ、ケイヌビエ、コガマ、セイタカアワダチソウ、エノコログサ等がみられる。放棄水田雑草群落(d)と組成が異なる為、新たに凡例として区分した。
72	空地雑草群落	震災前に市街地や造成地として利用されていた土地で、モザイク上に多様な植物が生育する。主に、ヒメムカシヨモギ、メヒシバ、ヨモギ、エノコログサ、シロザ、イヌビエ、セイタカアワダチソウ、コセンダングサ、ヒメガマ、オオイタドリ等がみられる。路傍・空き地雑草群落(f)と組成が異なる為、新たに凡例として区分した。
73	植林跡地	震災前に主に植林地として利用されていた土地で、モザイク上に多様な植物が生育する。主に、クロマツ(幼木)、ススキ、ススキ、セイタカアワダチソウ、ニセアカシア、ヨシ、ヨモギ、メヒシバ、イヌビエ、シロザ等がみられる。
74	イタチハギ群落	震災後に新たに確認された、イタチハギ(クロバナエンジュ)が優占する群落。
75	ニセアカシア低木群落	北米原産のマメ科植物ニセアカシア(ハリエンジュ)の植林または逸出による二次的な群落。ニセアカシアは緑化樹として植栽されたものから逸出し、特に震災後、倒伏した樹林地等に侵入し二次的に生育域を広げている。

③現地調査

a) 現地調査の方針

現地調査は以下の方針に従って実施した。

- ・津波浸水範囲における植生の現況を面的に把握
津波浸水域においては、自然の植生遷移だけでなく、人為的改変等により植生がかつてない早さで変化している。そこで、植生を面的に把握し、植生判読図に反映させることでより現況に近い植生図を作成した。
- ・植物群落の組成と構造の把握
津波浸水域において、大規模なかく乱による影響を把握するためには、震災後にみられる個々の植物群落の特徴を把握する必要がある。そこで、植物社会学的な植生調査（組成調査）を実施し、群落の組成と構造を把握し、津波による影響を考察した。また、植生調査においては、今後のデータの共有化を見据え、他機関が実施する調査項目を合わせて実施した。
- ・今後のモニタリング調査を見据えた調査の実施
来年度以降、モニタリング調査を実施することを念頭に、適切な調査地点を配置するとともに、影響を把握する規模に応じて、適切な調査方法を複数試行し、今後の調査計画の基礎となる情報を収集した。

b) 調査項目と数量（実績）

現地調査項目の一覧と数量（実績）を以下に示した。

表 4-2-7 現地調査項目の一覧と数量*

調査区分	地点数	単位
事前調査	41	地点
組成調査	448	地点
植生景観調査	2537	地点
絶滅危惧種等	74	地点
特定外来生物	19	地点
特定植物群落調査	78	箇所
重点地区	3	箇所
離島調査	3	島

*とりまとめにおいて統合・整理した最終的な数値

c) 調査期間

現地調査は以下の期間に実施した。

自 平成 24 年 8 月 20 日 ～ 至 平成 24 年 11 月 16 日

d) 事前調査

- ・目的

現地調査の予行及び調査手法の検討、重点地区調査の調査地点の選定を目的とした。

- ・調査範囲

津波浸水範囲のうち、平野部やリアス海岸など、地形を踏まえたうえで調査範囲を任意に選定した。

- ・調査方法

現況を確認すると共に、実際に判読図面を用いて、植生調査の予行を実施した。また、踏査した地点は、GPS による位置の記録（図 4-2-2）、現地写真の撮影、撮影方位、優占種等の記録を行った。



図 4-2-2
使用した GPS

e) 植生判読図の現地確認

- ・目的

津波浸水域においては、自然の植生遷移だけでなく、人為的改変等により植生がかつてない早さで変化している。そこで、現地調査時点での植生の状況を面的に把握し、植生判読図に反映させることを目的とした。

- ・調査範囲

津波浸水範囲のうち、福島第一原発周辺（北側 10km、南側 20km）及びアクセスが困難な離島を除く範囲において調査を実施した。

- ・調査方法

印刷した判読図面に赤あるいは青色のペンを使用して、境界線を加筆修正し、凡例を記入した。調査中、必要に応じて組成調査及び植生景観調査を実施した（後述）。

f) 組成調査

- ・目的

津波浸水域にみられる植物群落の組成と構造を把握することを目的とした。

- ・調査範囲

植生判読図の凡例及び新規凡例について、調査を実施した。なお、過去に調査データがある箇所（自然環境保全基礎調査、特定植物群落等）については、可能な限り同じ場所で調査を実施した。

・調査方法

ブロンーブランケの調査手法に従い、群落組成調査を実施した。調査地点は GPS で記録し、写真を撮影した。調査票には、通常の群落組成調査の調査票に加え、(公財)日本自然保護協会(NACS-J)が公開している津波影響調査表を加えた(図 4-2-3)。なお、とりまとめにおいては、自然環境保全基礎調査の組成調査で用いるデータベース等を
使用した(図 4-2-4)。



図 4-2-3 植生調査票



図 4-2-4 組成データのとりまとめ方法
(自然環境保全基礎調査のデータベース入力フォーム)

g) 植生景観調査

- ・ 目的

植生及び土地利用凡例を対象として、凡例決定の根拠となる現地の情報を網羅的に取得することを目的とした。

- ・ 調査範囲

植生判読図の調査範囲と同様、津波浸水域のうち、福島第一原発周辺（北側 10km、南側 20km）及びアクセスが困難な離島を除く範囲において調査を実施した。

- ・ 調査方法

見通しのよい地点から多種の群落の相観や立地の違い、群落相互の配分等が把握できる景観写真を撮影し、撮影地点と撮影方向、相観的な特徴、主たる凡例名を記載する。撮影場所を GPS で記録した。

h) 絶滅危惧種

- ・ 目的

絶滅危惧種が分布する箇所を把握することを目的とした。なお、絶滅危惧種の分布を網羅的に把握することを目的とした調査ではなく、補足的に実施したものである。

- ・ 調査範囲

植生判読図の調査範囲と同様、津波浸水範囲のうち、福島第一原発周辺（北側 10km、南側 20km）及びアクセスが困難な離島を除く範囲において調査を実施した。

- ・ 調査方法

植生判読図の確認及び組成調査、植生景観調査中に確認した絶滅危惧種を対象として、確認位置と種名を記録した。絶滅危惧種の選定根拠は、環境省の第 4 次レッドリスト（2012 改訂版）及び各県の最新のレッドデータブックとした。

i) 特定外来生物等

- ・ 目的

特定外来生物が大規模に分布するような箇所を把握することを目的とした。なお、特定外来生物の分布を網羅的に把握することを目的とした調査ではなく、補足的に実施したものである。

- ・ 調査範囲

植生判読図の調査範囲と同様、津波浸水域のうち、福島第一原発周辺（北側 10km、南側 20km）及びアクセスが困難な離島を除く範囲において調査を実施した。

- ・ 調査方法

植生判読図の確認及び組成調査、植生景観調査を実施中に確認した特定外来生物を対象として、確認位置と種名を記録した。

j) 特定植物群落調査

- ・目的

特定植物群落は過去に組成調査の実績があることから、震災前後の組成調査のデータを比較することが可能である。そのため、本調査では追跡調査を実施することで津波の影響を把握することを目的とした。

- ・調査範囲

津波浸水域及びその周辺の 78 地点の特定植物群落を対象とした。

- ・調査方法

現地調査時に植生が存在する場合は組成調査を実施し、裸地、あるいは基盤環境を含めて消失した箇所は、植生景観調査を実施した。また、到達困難な離島や津波浸水域から大きく離れた箇所については、空中写真を用いて判読し、津波による影響を検証した。

k) 離島における現地確認

- ・目的

宮城県東部に位置する牡鹿半島（宮城県石巻市）周辺には、金華山をはじめとする離島が点在する。これらの離島にはタブノキの自然林がみられ、一部は特定植物群落に指定されていることから、津波が自然環境に与えた影響を把握する上で重要なポイントとなる。このため、離島の中から対象を絞って現況を把握することを目的とした。

- ・調査範囲

離島の自然環境の概況を把握するために、宮城県石巻市の江島諸島周辺において現地調査を実施した。江島諸島は暖地性の植物群落が見られるだけでなく、ウミネコの繁殖地としても知られており、貴重な自然環境が見られることが知られている。

- ・調査方法

船により島の周囲を観察し、上陸が可能であった足島では踏査を実施した。調査の実施にあたっては、当該地域で植生調査の経験がある有識者（内籐俊彦氏）に同行していただき、津波による自然環境の変化に関する知見をいただいた。

調査の実施状況は図 4-2-5 に示した。



図 4-2-5 現地調査の実施状況（足島）

④ 震災後植生図の作成

現地調査の結果を踏まえて、震災後植生判読図を加筆修正し、震災後植生図を作成した。

⑤ 植生改変図の作成

震災後植生図と震災前植生判読図を重ね合わせ、変化箇所を抽出した。抽出方法は、震災前と震災後の凡例を表 4-2-8 に示す 15 区分に整理し、震災前を縦軸、震災後を横軸にしたマトリックスを作成した。さらに表 4-2-9 に示すとおり改変のパターンを 11 パターンに分類した。パターンの分類にあたっては、表 4-2-10 のとおり、優先的に保全すべき場所や、外来種の侵入に配慮すべき場所など、生物多様性保全の観点を重視した。

表 4-2-8 改変のパターン

		震災前と震災後の植生・土地利用が変化している箇所を抽出														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	14	10	11	15	12	13
震災前凡例区分		自然林・二次林・植林	海岸崖地植生	湿生草原	塩沼地・砂丘植生	二次草原	市街地等	耕作地	非耕作農地	空地雑草群落	植林跡地	外来種木本群落	造成地	震災関連土地利用	自然裸地	開放水域
1	自然林・二次林・植林	① ②	×				×	×								
2	海岸崖地植生	×		×	×		×	×								
3	湿生草原	×	×	⑤			×	×								
4	塩沼地・砂丘植生	×	×			⑪	×	×		⑦		③	⑨		⑧	⑩
5	二次草原	×	×	④		×	×	×								
6	市街地等	×	×				×	×								
7	耕作地	×	×	⑥			×	×								
8	非耕作農地	×	×				×	×								
9	空地雑草群落	×	×				×	×								
10	外来種木本群落	×	×				×	×				×				
11	造成地	×	×				×	×					×			
12	自然裸地	×					×	×							×	
13	開放水域	×	×			×	×	×								×

凡例記号	改変パターン
①	残存(7割以上残存)
②	倒伏・枯死(5割以上残存)
③	外来木本繁茂
④	自然・二次植生から他の自然植生へ変化
⑤	自然植生が再生
⑥	無植生地から自然植生へ変化
⑦	荒地化
⑧	自然裸地化
⑨	人為的改変
⑩	流出・水没
⑪	二次草原へ変化

表 4-2-9 改変パターンの凡例

表 4-2-10 改変パターンの考え方

改変パターン	保全の対象として考慮すべき場所	自然植生が再生する可能性がある場所	外来種の侵入・繁茂に注意すべき場所
①残存(7割以上残存)	○	-	-
②倒伏・枯死(5割以上残存)	○	-	○
③外来木本繁茂	-	-	○
④自然・二次植生から他の自然植生へ変化	○	○	-
⑤自然植生が再生	○	○	-
⑥無植生地から自然植生へ変化	△	-	△
⑦荒地化	-	○	○
⑧自然裸地化	-	○	○
⑨人為的改変(震災関連)	-	-	○
⑩流出・水没	-	△	-
⑪二次草原へ変化	-	-	○

○：重要な場所 △：考慮すべき場所

2.4 調査結果

(1) 震災前の植生判読

震災前植生判読図の例を図 4-2-6 に示す。図面は資料編に、面積集計等調査結果の詳細については以降の章（集計及び解析）に示した。

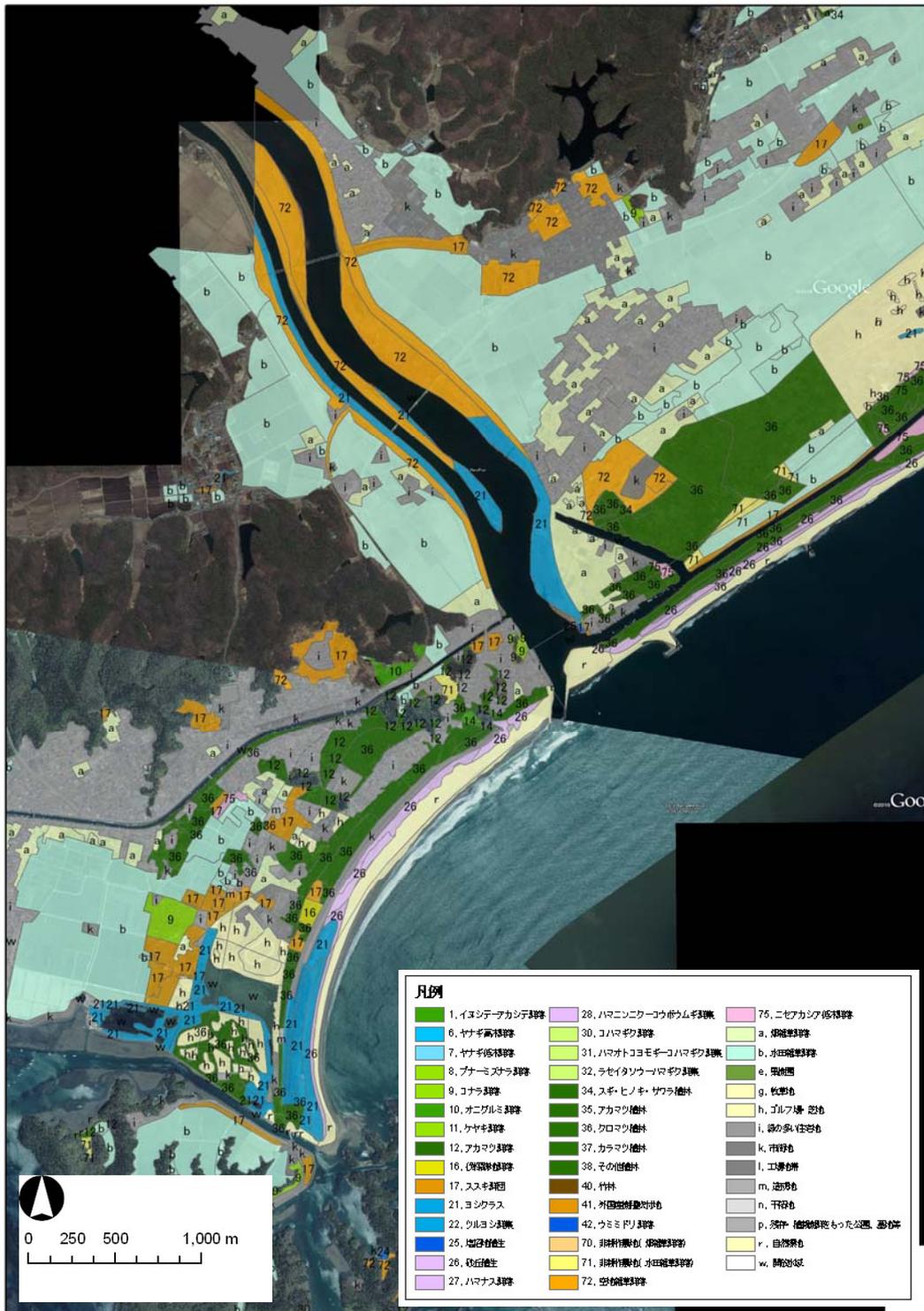


図 4-2-6 震災前植生判読図（宮城県抜粋）

(2) 震災後の植生判読

震災後植生図の例を図 4-2-7 に示す。図中の英大文字が震災後の被災状況の判読を行った結果である。



図 4-2-7 震災後植生図 (宮城県抜粋)

図中の英大文字が震災後の被災状況を示す。図の色は震災後の植生凡例を示す。各色が示す凡例については、前頁の図中の凡例を参照。

(3) 現地調査

①事前調査

事前調査は以下に示す日程と対象範囲において実施した。茨城県神栖市、福島県いわき市～茨城市においては主に海岸における踏査を実施した。また、宮古市～陸前高田市はリアス海岸における代表地点として、植生調査のための踏査を実施した。名取市～仙台市、石巻市、相馬市～南相馬市においては、平野部における現地踏査と、重点地区の調査地点の踏査を実施した。

踏査の結果、蒲生地区、井土浦地区、広浦南地区を重点地区調査の対象とした（重点地区の調査範囲を参照）。

表 4-2-11 事前調査の実施状況

対象範囲	実施日
茨城県神栖市	5月16日
福島県いわき市～茨城県茨城市	5月30日
岩手県宮古市～陸前高田市	6月13日
宮城県名取市～仙台市	6月30日
宮城県石巻市、福島県相馬市～南相馬市	8月8～9日

②植生判読図の現地確認

a) 植生判読図の加筆修正

現地調査では、A3版に植生判読図を縮尺1/10,000になるように印刷し、野帳として携行した。約300枚を用意し、現地にて加筆修正を行った。現地調査で使用した野帳を図4-2-8に示した。



図4-2-8 現地で加筆修正した野帳（写）

黄線が判読の境界線、赤線が現地の状況を記載したもの。赤文字は現地の状況に応じて凡例を追記した箇所。図中赤文字の「y」は瓦礫置き場、「d」は非耕作農地（水田雑草群落）、「f」は空地雑草群落を示す。

b) 現地の植生の概況

津波による影響の典型的な状況として、「非耕作農地（水田雑草群落）」、「空地雑草群落」、「植林跡地」、「砂丘植生」の4凡例について、以下に状況を整理した。

・非耕作農地（水田雑草群落）

津波浸水域では、震災前に水田であった箇所に、湿性の草本群落形成されていた。主にイヌビエ、ガマ（ヒメガマ、コガマ）、ヨシが優占するが、ミズアオイ、ミクリ、コバノヒルムシロといった絶滅危惧種も見られた。これらの場所は元々地盤が低く、湿地となる可能性（ポテンシャル）があり、一時的に湿地になったものと考えられる。

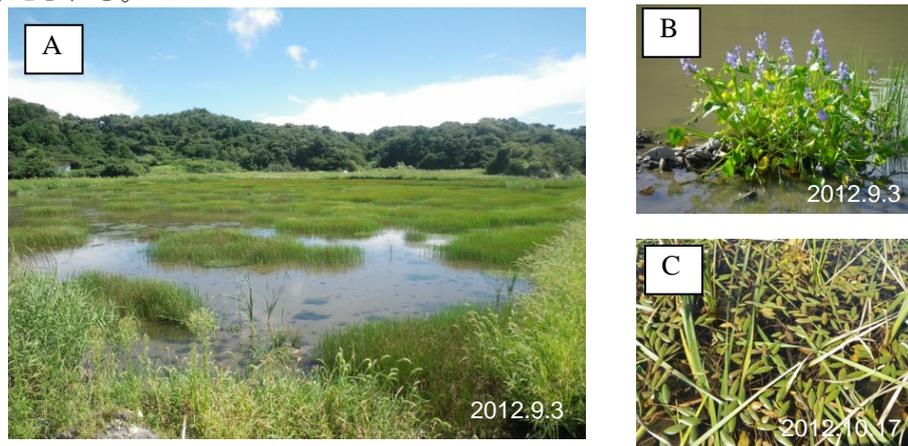


図 4-2-9 非耕作農地（水田雑草群落）の現地の状況写真

- A：宮城県北部の非耕作農地。カヤツリグサ科の湿生草本が繁茂していた。
- B：ミズアオイ。いたるところに見られ、50m四方の群落を形成する箇所も見られた。
- C：コバノヒルムシロ。仙台平野の刈り取りが行われた非耕作農地で確認した。

・空地雑草群落

津波により被災した市街地等では、ヒメムカシヨモギやブタクサが優占する空地雑草群落が多くみられた。かつて水田であった箇所とは異なり、地盤が固く、乾燥していた。一部では、外来生物であるセイタカアワダチソウの繁茂が確認された。

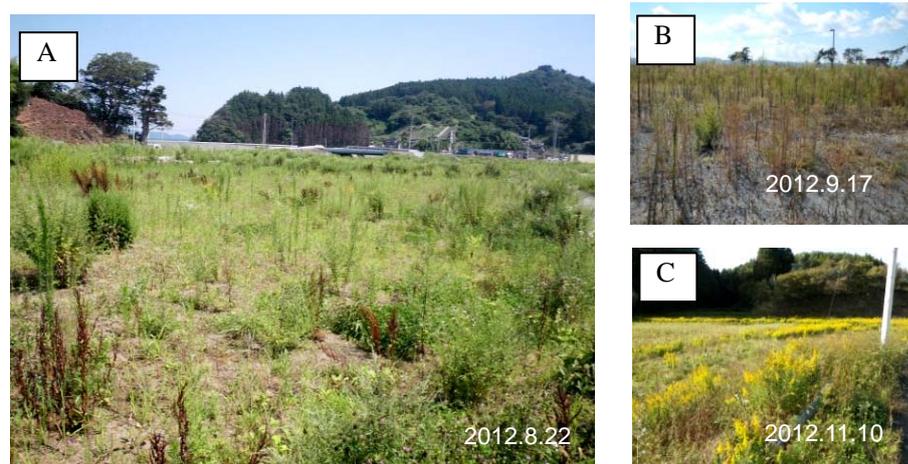


図 4-2-10 空地雑草群落の現地の状況写真

- A：ヒメムカシヨモギが優占する空地雑草群落。
- B：ヒメムカシヨモギが優占する空地雑草群落。
- C：空地に繁茂するセイタカアワダチソウ。福島県内で比較的多く見かけられた。

・植林跡地

仙台湾岸ではクロマツ植林が大規模に倒伏し、中には根ごと流出した箇所もある。このような場所では、くぼみに水がたまり、局所的に湿生環境が形成されていた。また、津波により運ばれてきた土砂に種子が混ざっていたのか、砂丘植生が成立している箇所も多かった。これらは津波という大規模なかく乱特有の環境の変化と考えられる。また、残存したクロマツ林の林床には、ニセアカシアが繁茂している箇所も多く、今後の遷移によっては、ニセアカシアが優占する林分となることが懸念された。

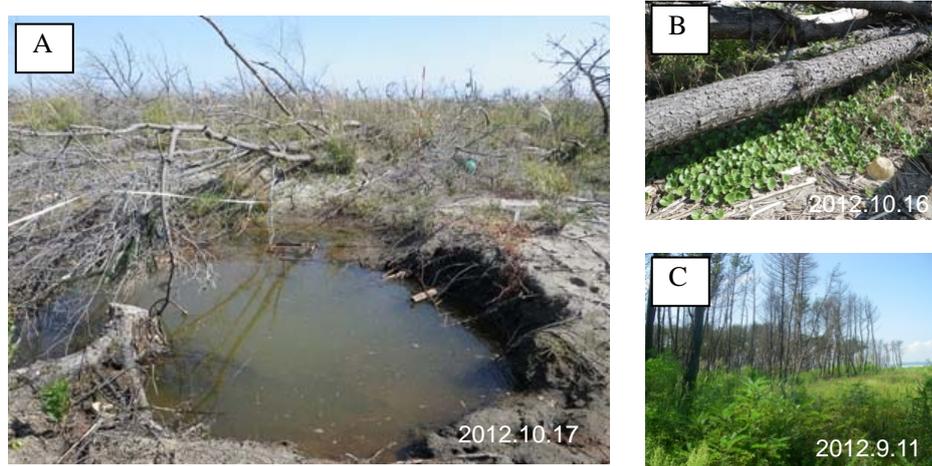


図 4-2-11 植林跡地の現地の状況写真

- A：クロマツの根返り跡。津波特有の現象と考えられる。仙台湾岸にて撮影。
 B：クロマツの倒木の下に生育するハマヒルガオ。仙台湾岸にて撮影。
 C：クロマツ植林の林床にはニセアカシアが繁茂する。宮城県仙台湾岸にて撮影。

・砂丘植生

青森県や千葉県では大きな被害は見られなかったが、宮城県や福島県沿岸では、大部分が消失あるいは大きな影響を受けた。しかしながら、震災から1年以上が経過し、徐々に砂丘植生が再生している箇所も見受けられた。仙台湾岸の海岸地域では、砂丘植生の生育基盤である砂浜と陸域植生の境界付近での堤防復旧工事が進んでいた。

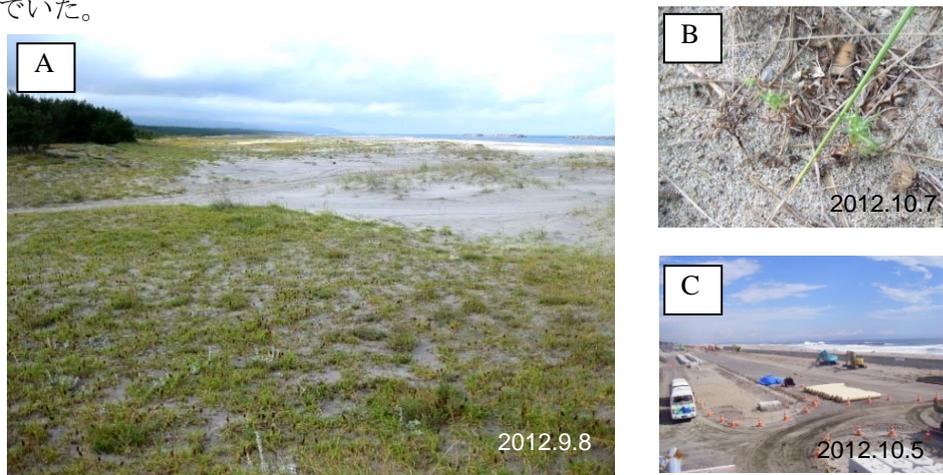


図 4-2-12 海岸の現地の状況写真

- A：コウボウムギ群落。青森県三沢市で撮影。
 B：オカヒジキの実生。砂丘植生が再生してきている箇所もある。宮城県沿岸部で撮影。
 C：仙台湾岸では堤防復旧工事により、砂丘植生の生育基盤である砂浜が被造成地となっている。

③組成調査

組成調査を実施した 448 地点を表 4-2-12 (1) ～ (3) に示した。宮城県の 187 地点が最も多く、次いで福島県の 74 地点、岩手県の 69 地点となった。

仙台湾岸で特に注目すべき植生の変化として、外来生物であるニセアカシアの繁茂が懸念されている。そこで、組成調査の結果を整理して、海岸林（クロマツ植林、ニセアカシア群落等）、植林跡地の 2 つの植生タイプについて出現種及び調査地点の並べ替えによる表操作を行い組成表を作成した（表 4-2-13 と表 4-2-14）。

海岸林（クロマツ植林、ニセアカシア群落等）に含まれる地点では、クロマツが残存しており、ニセアカシアが出現しない地点が多く、ニセアカシアが出現する地点においてもその優占度は低かった。一方、植林跡地をみると、高木層～低木層（最上層）のクロマツの被度は 1～3 と先の海岸林と比べて低かったのに対して、ニセアカシアの被度は高い傾向がみられた。このような現象は、特に宮城県沿岸部に集中して見られることも大きな特徴である。今後のニセアカシアの繁茂が懸念される。

また、津波の影響が大きい植林跡地では、ハマヒルガオ、コウボウシバ等の砂丘植生の構成種も出現していた。このような現象は主に宮城県、岩手県の海岸林のうち、クロマツが流出した場所に多く確認された。このような津波等による攪乱が大きかった植林跡地の植生がどのように遷移していくか、今後のモニタリングが必要である。

以上のように、今回、津波等による影響を受けた植物群落の組成と構造の現況を網羅的に把握することができた。しかし、震災以降、2 年を経過して、自然遷移だけでなく、復興工事等により植生は変化している。そのため、津波等による植生への影響を適正に評価するためには、次年度以降、調査地点やエリアを絞り込み、継続的なモニタリング調査を実施していくことが重要である。

表 4-2-12 組成調査地点一覧 (1)

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種	県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
青森県	1	A00901	ラセイタソウ-ハマギク群集	ミヤマビヤクシン	岩手県	42	IW0908	植林跡地	ヤマアヲ
	2	A00905	コハマギク群落	コハマギク		43	IW0909	植林跡地	ヒメムカシヨモギ
	3	A00908	砂丘植生	コウボウシバ		44	IW0917	非耕作農地 (水田雑草群落)	スベリヒユ
	4	A00911	砂丘植生	ハマニンニク		45	IW0923	非耕作農地 (水田雑草群落)	ミズアオイ
	5	A00913	ヤナギ低木群落	オノエヤナギ		46	IW0924	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒシ
	6	A00914	クロマツ植林	クロマツ		47	IW0937	空地雑草群落	ケイスビエ
	7	A00916	砂丘植生	ハマエンドウ		48	IW0952	非耕作農地 (水田雑草群落)	ガマ
	8	A00919	砂丘植生	コウボウムギ		49	IW0967	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	9	A00921	ススキ群団	ススキ		50	IW0977	非耕作農地 (水田雑草群落)	アメリカセンダングサ
	10	A00927	砂丘植生	ハマナス		51	IW0987	空地雑草群落	メヒシバ
	11	A00930	砂丘植生	ケカモノハシ		52	IW0991	非耕作農地 (水田雑草群落)	ウキクサ
	12	A00935	砂丘植生	シロヨモギ		53	IW1003	空地雑草群落	チガヤ
	13	A00940	ヨシクラス	ヨシ		54	IW1006	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ
	14	A00941	塩沼地植生	シバナ		55	IW1012	空地雑草群落	シロザ
	15	A00943	砂丘植生	ハマニンニク		56	IW1020	空地雑草群落	オオブタクサ
	16	A00945	その他植林	オオバヤシャブシ		57	IW1022	ヤナギ低木群落	カワヤナギ
	17	A00950	塩沼地植生	ウミミドリ		58	IW1023	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ
	18	A00954	クロマツ植林	クロマツ		59	IW1028	砂丘植生	ハマニンニク
	19	A00957	砂丘植生	オニシバ		60	IW1029	植林跡地	クロマツ
	20	A00966	クロマツ植林	クロマツ		61	IW1031	植林跡地	ネクイモ
	21	A00973	砂丘植生	オオハマガヤ		62	IW1032	スギ・ヒノキ・サワラ植林(塩害)	スギ
	22	A00978	その他植林	オオバヤシャブシ		63	IW1037	砂丘植生	コウボウムギ
	23	A00989	非耕作農地 (畑雑草群落)	スベリヒユ		64	IW1041	非耕作農地 (水田雑草群落)	ススキ
	24	A00994	砂丘植生	オオハマガヤ		65	IW1042	クロマツ植林	クロマツ
	25	A00997	牧草地	オニウシノケグサ		66	IW1044	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ
	26	A01004	植林跡地	クロマツ		67	IW1045	空地雑草群落	シロツメクサ
	27	A01005	砂丘植生	コウボウムギ		68	IW1047	ケヤキ群落	ケヤキ
	28	A01019	非耕作農地 (水田雑草群落)	ケイスビエ		69	IW1049	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨモギ
	29	A01030	非耕作農地 (畑雑草群落)	スベリヒユ		70	IW1051	非耕作農地 (水田雑草群落)	コウボウシバ
	30	A01032	空地雑草群落	ヨモギ		71	IW1053	非耕作農地 (水田雑草群落)	シロザ
	31	A01038	ヨシクラス	ヨシ		72	IW1054	クロマツ植林	クロマツ
	32	A01044	ハマオトコヨモギ-コハマギク群集	ハマギク		73	IW1056	植林跡地	ヒメムカシヨモギ
	33	A01048	砂丘植生	ハマニンニク		74	IW1058	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	34	A01049	ハマオトコヨモギ-コハマギク群集	ミヤマビヤクシン		75	IW1060	植林跡地	クロマツ
	35	A01050	砂丘植生	コウボウムギ		76	IW1068	オオイトドリ群落	オオイトドリ
	36	A01052	空地雑草群落	オオアワダチソウ		77	IW1074	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	37	A01056	ハマオトコヨモギ-コハマギク群集	ハマギク		78	IW1079	空地雑草群落	メヒシバ
	38	A01060	ウミミドリ群落	ハマニンニク		79	IW1095	空地雑草群落	ヨモギ
	39	A01061	オニグルミ群落	オニグルミ		80	IW1097	ヨシクラス	ヨシ
	40	A01068	砂丘植生	コウボウムギ		81	IW1105	砂丘植生	オニシバ
	41	A01073	空地雑草群落	コウゾリナ		82	IW1112	ラセイタソウ-ハマギク群集	ミヤマビヤクシン
合計41地点					83	IW1131	空地雑草群落	オオイトドリ	
					84	IW1141	植林跡地	ヨモギ	
					85	IW1150	空地雑草群落	メヒシバ	
					86	IW1165	空地雑草群落	シロツメクサ	
					87	IW1174	砂丘植生	ハマニンニク	
					88	IW1182	植林跡地	ヨシ	
					89	IW1186	オニグルミ群落	オニグルミ	
					90	IW1208	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ	
					91	IW1212	植林跡地	クロマツ	
					92	IW1226	空地雑草群落	オオイスダテ	
					93	IW1241	砂丘植生	ハマニンニク	
					94	IW1245	砂丘植生	ハマニンニク	
					95	IW1247	非耕作農地 (畑雑草群落)	オオブタクサ	
					96	IW1252	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ	
					97	IW1273	ツルヨシ群集	ツルヨシ	
					98	IW1281	植林跡地	ヨモギ	
					99	IW1287	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ	
					100	IW1302	砂丘植生	ハマニンニク	
					101	IW1308	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	
					102	IW1314	植林跡地	メヒシバ	
					103	IW1320	空地雑草群落	ヨモギ	
					104	IW1323	砂丘植生	ハマヒルガオ	
					105	IW1329	コハマギク群落	マルバアオダモ	
					106	IW1333	空地雑草群落	メマツヨイグサ	
					107	IW1343	植林跡地	クロマツ	
					108	IW1344	植林跡地	イヌビエ	
					109	IW1348	非耕作農地 (畑雑草群落)	ヨモギ	
					110	IW1358	植林跡地	メヒシバ	
					合計69地点				

表 4-2-12 組成調査地点一覧 (2)

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
宮城県	111	MY0927	イタチハギ群落	イタチハギ
	112	MY0932	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ
	113	MY0935	非耕作農地 (畑雑草群落)	エノノギシギシ
	114	MY0936	非耕作農地 (水田雑草群落)	クログワイ
	115	MY0939	ヒルムシロクラス	ホヅキノクサモ
	116	MY0942	非耕作農地 (水田雑草群落)	タマガヤツリ
	117	MY0943	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	118	MY0944	空地雑草群落	ケイスビエ
	119	MY0947	非耕作農地 (水田雑草群落)	ウキヤガラ
	120	MY0951	非耕作農地 (畑雑草群落)	ヒシ
	121	MY0956	ヤナギ高木林	シロヤナギ
	122	MY0958	メシバ・エノコログサ群落	メシバ、エノコログサ
	123	MY0963	シバ群落	シバ
	124	MY0964	空地雑草群落	ムラサキツメクサ
	125	MY0970	非耕作農地 (水田雑草群落)	ウラジオアカザ
	126	MY0983	非耕作農地 (水田雑草群落)	ケイスビエ
	127	MY0984	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ
	128	MY0992	植林跡地	クロマツ
	129	MY0998	砂丘植生	ヨウボウシバ
	130	MY1003	クロマツ植林	クロマツ
	131	MY1021	非耕作農地 (畑雑草群落)	キクイモ
	132	MY1023	非耕作農地 (水田雑草群落)	シロザ
	133	MY1032	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメムカシヨモギ
	134	MY1035	砂丘植生	ハマヒルガオ
	135	MY1037	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	136	MY1047	空地雑草群落	ホコガタアカザ
	137	MY1049	砂丘植生	ハマヒルガオ
	138	MY1056	空地雑草群落	ホコガタアカザ
	139	MY1064	非耕作農地 (水田雑草群落)	アキノエノコログサ
	140	MY1080	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ
	141	MY1082	空地雑草群落	シロザ
	142	MY1087	空地雑草群落	ウラジオアカザ
	143	MY1089	オギ群落	オギ
	144	MY1094	非耕作農地 (水田雑草群落)	フトイ
	145	MY1099	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ
	146	MY1119	非耕作農地 (畑雑草群落)	イヌビエ
	147	MY1126	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒロハホウキギク
	148	MY1130	非耕作農地 (畑雑草群落)	ウキヤガラ
	149	MY1135	空地雑草群落	シロザ
	150	MY1140	砂丘植生	ハマヒルガオ
	151	MY1157	ツルヨシ群落	ツルヨシ
	152	MY1171	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ
	153	MY1176	非耕作農地 (畑雑草群落)	ヒメムカシヨモギ
	154	MY1183	非耕作農地 (畑雑草群落)	メシバ
	155	MY1187	空地雑草群落	ムラサキツメクサ
	156	MY1192	空地雑草群落	エノコログサ
	157	MY1202	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	158	MY1204	非耕作農地 (水田雑草群落)	アゼガヤツリ
	159	MY1209	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ
	160	MY1216	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヤマアワ
	161	MY1227	空地雑草群落	スズメガヤ
	162	MY1230	空地雑草群落	シロザ
	163	MY1233	クロマツ群落	クロマツ
	164	MY1234	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ
	165	MY1237	砂丘植生	オシシバ
	166	MY1246	ススキ群落	ススキ
	167	MY1248	ヨシクラス	ヨシ
	168	MY1251	ヨシクラス	ヨシ
	169	MY1258	砂丘植生	ハマニシク
	170	MY1264	コセンダングサ群落	コセンダングサ
	171	MY1273	砂丘植生	ギョウギシバ
	172	MY1278	空地雑草群落	シロザ
	173	MY1279	空地雑草群落	ウラジオアカザ
	174	MY1287	非耕作農地 (水田雑草群落)	ミズアオイ
	175	MY1288	オニグルミ群落	オニグルミ
	176	MY1301	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌホタルイ
	177	MY1306	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨガマ
	178	MY1314	オギ群落	オギ
	179	MY1317	非耕作農地 (畑雑草群落)	ケイスビエ
	180	MY1324	空地雑草群落	トキワワダチソウ
	181	MY1327	砂丘植生	ヨウボウムギ
	182	MY1329	空地雑草群落	トキワワダチソウ
	183	MY1330	空地雑草群落	キンエノコロ
	184	MY1336	クロマツ植林	クロマツ
	185	MY1343	植林跡地	クロマツ
	186	MY1352	竹林	マダケ
	187	MY1360	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	188	MY1363	ススキ群落	チガヤ
	189	MY1373	クロマツ植林	クロマツ
	190	MY1386	空地雑草群落	キクイモ
	191	MY1390	クロマツ植林	クロマツ
	192	MY1393	砂丘植生	オシシバ
	193	MY1399	シオクグ群落	ヨシ、シオクグ
	194	MY1404	クロマツ植林	クロマツ
	195	MY1405	砂丘植生	ヨウボウムギ
	196	MY1413	クロマツ植林	クロマツ
	197	MY1415	ハマニシク・ヨウボウムギ群落	ハマニシク
	198	MY1419	ヨシクラス	ヨシ
	199	MY1421	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	200	MY1422	塩沼地植生	ハママツナ
	201	MY1430	砂丘植生	ヨウボウシバ
	202	MY1442	竹林	マダケ
	203	MY1463	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ、ミズアオイ
	204	MY1478	塩沼地植生	カワツルモ

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
宮城県	205	MY1487	クヤキ群落	クヤキ
	206	MY1497	塩沼地植生	ホコガタアカザ
	207	MY1507	ススキ群落	ススキ
	208	MY1510	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ
	209	MY1514	塩沼地植生	ハママツナ
	210	MY1525	ヨシクラス	ヨシ
	211	MY1537	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ
	212	MY1541	砂丘植生	ヨウボウムギ
	213	MY1544	植林跡地	クロマツ
	214	MY1553	クロマツ植林	クロマツ
	215	MY1561	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	216	MY1565	砂丘植生	クカモノハシ
	217	MY1567	クロマツ植林	クロマツ
	218	MY1582	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	219	MY1589	砂丘植生	ヨウボウシバ
	220	MY1593	砂丘植生	ヨウボウムギ
	221	MY1607	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	222	MY1617	空地雑草群落	シロザ
	223	MY1622	空地雑草群落	メシバ
	224	MY1623	ヨシクラス	アイアシ
	225	MY1712	オニグルミ群落	オニグルミ
	226	MY1714	オギ群落	オギ
	227	MY1715	アズマネザサ群落	アズマネザサ
	228	MY1716	ヨシクラス	ヨシ
	229	MY1717	砂丘植生	ハマアカザ
	230	MY1719	アズマネザサ群落	アズマネザサ
	231	MY1724	オニグルミ群落	オニグルミ
	232	MY1725	オニグルミ群落	オニグルミ
	233	MY1770	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	234	MY1780	塩沼地植生	ヨシ
	235	MY1786	砂丘植生	クカモノハシ
	236	MY1798	非耕作農地 (水田雑草群落)	ハンノキ
	237	MY1805	非耕作農地 (畑雑草群落)	ヒメガマ
	238	MY1812	砂丘植生	クカモノハシ
	239	MY1817	植林跡地	クロマツ
	240	MY1828	竹林	マダケ
	241	MY1834	砂丘植生	ヨウボウシバ
	242	MY1835	植林跡地	クロマツ
	243	MY1842	ヨシクラス	ヨシ
	244	MY1847	非耕作農地 (水田雑草群落)	タマガヤツリ
	245	MY1852	クロマツ植林	クロマツ
	246	MY1862	オギ群落	オギ
	247	MY1869	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	248	MY1871	ヨシクラス	ヨシ
	249	MY1872	ヨシクラス	マコモ
	250	MY1881	クロマツ植林	クロマツ、アカマツ
	251	MY1882	ニセアカシア群落	ニセアカシア
	252	MY1893	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	253	MY1897	空地雑草群落	エノコログサ
	254	MY1905	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	255	MY1907	ハマヒルガオ群落	ハマヒルガオ
	256	MY1917	ヒルムシロクラス	ヒシ
	257	MY1922	オギ群落	オギ
	258	MY1923	非耕作農地 (畑雑草群落)	ホウキギク
	259	MY1925	塩沼地植生	アザガ科 sp.
	260	MY1926	植林跡地	クロマツ
	261	MY1931	クロマツ植林	クロマツ、アカマツ
	262	MY1933	非耕作農地 (畑雑草群落)	ミズアオイ
	263	MY1946	空地雑草群落	カワラヨモギ
	264	MY1950	クロマツ植林	クロマツ
	265	MY1951	オギ群落	オギ
	266	MY1952	植林跡地	クロマツ
	267	MY1955	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨガマ
	268	MY1975	空地雑草群落	クス
	269	MY1981	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	270	MY1983	植林跡地	クロマツ
	271	MY1987	植林跡地	カワラヨモギ
	272	MY1988	砂丘植生	ハマヒルガオ
	273	MY2010	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	274	MY2014	植林跡地	メシバ
	275	MY2023	植林跡地	ススキ
	276	MY2024	非耕作農地 (畑雑草群落)	イヌビエ
	277	MY2028	竹林	マダケ
	278	MY2043	非耕作農地 (畑雑草群落)	イヌビエ
	279	MY2048	非耕作農地 (畑雑草群落)	メシバ
	280	MY2051	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ
	281	MY2052	空地雑草群落	ヤハズソウ
	282	MY2062	ヒルムシロクラス	ハス
	283	MY2067	ニセアカシア低木群落	ニセアカシア
	284	MY2079	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ
	285	MY2086	オギ群落	オギ
	286	MY2090	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ
	287	MY2095	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨガマ
	288	MY2099	ヒルムシロクラス	ヒシ
	289	MY2100	スダジイ群落	スダジイ
	290	MY2101	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ
	291	MY2116	植林跡地	チガヤ
	292	MY2122	砂丘植生	アレチマツヨイグサ
	293	MY2134	タブノキ群落	タブノキ
	294	MY2136	砂丘植生	ヨウボウムギ
	295	MY2165	植林跡地	クロマツ
	296	MY2215	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ
	297	MY2222	植林跡地	ススキ

合計187地点

表 4-2-12 組成調査地点一覧 (3)

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
福島県	298	FK0917	タブノキ群落	タブノキ
	299	FK0920	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビロ
	300	FK0921	非耕作農地 (水田雑草群落)	コセシダクサ
	301	FK0941	砂丘植生	ハマニンニク
	302	FK0946	コナラ群落	コナラ
	303	FK0957	空地雑草群落	メヒシバ
	304	FK0963	砂丘植生	ハマヒルガオ
	305	FK0973	コウボウシバ群落	コウボウシバ
	306	FK0976	砂丘植生	オニシバ
	307	FK0980	その他植林 (常緑針葉樹)	クロマツ
	308	FK0993	その他植林 (常緑針葉樹)	クロマツ
	309	FK1000	ヒルムシロクラス	ヒシ
	310	FK1001	ヨシクラス	ヨシ
	311	FK1019	砂丘植生	ケカモノハシ
	312	FK1023	ススキ群団	ススキ
	313	FK1028	砂丘植生	コウボウムギ
	314	FK1032	クロマツ植林	クロマツ
	315	FK1033	クロマツ植林	クロマツ
	316	FK1034	クロマツ植林	クロマツ
	317	FK1045	空地雑草群落	ヒロハホウキギク
	318	FK1092	非耕作農地 (水田雑草群落)	タウコギ
	319	FK1137	ヨシクラス	ヨシ
	320	FK1143	砂丘植生	シロザ、マルバアカザ
	321	FK1146	空地雑草群落	コマツヨイグサ
	322	FK1150	クロマツ植林	クロマツ
	323	FK1163	砂丘植生	コウボウムギ
	324	FK1170	砂丘植生	ハマヒルガオ
	325	FK1172	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ
	326	FK1174	アズマネザサ群落	アズマネザサ
	327	FK1190	非耕作農地 (水田雑草群落)	アメリカセンダングサ
	328	FK1194	砂丘植生	ハマニガナ
	329	FK1195	ススキ群団	アゼガヤツリ
	330	FK1198	非耕作農地 (水田雑草群落)	ホウキギク
	331	FK1199	コナラ群落	コナラ
	332	FK1200	ヨシクラス	ヨシ
	333	FK1207	空地雑草群落	キハギ
	334	FK1209	チガヤ群落	チガヤ
	335	FK1218	ヒルムシロクラス	ヒシ
	336	FK1224	空地雑草群落	ホウキギク
	337	FK1225	空地雑草群落	コウボウシバ
	338	FK1226	砂丘植生	ハマヒルガオ
	339	FK1227	アカマツ群落	アカマツ
	340	FK1228	竹林	ハチク
	341	FK1231	植林跡地	ヨシ
	342	FK1232	コナラ群落	コナラ
	343	FK1239	ヨシクラス	ヨシ
	344	FK1241	塩沼地植生	ハママツナ
345	FK1242	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ	
346	FK1247	ヤマザクラ群落	ヤマザクラ	
347	FK1248	ゴルフ場・芝地	シバ	
348	FK1264	竹林	マダケ	
349	FK1269	塩沼地植生	ホソバハマアカザ	
350	FK1273	植林跡地	コウボウシバ	
351	FK1276	砂丘植生	ハマヒルガオ	
352	FK1289	非耕作農地 (水田雑草群落)	コナギ	
353	FK1296	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ	
354	FK1313	空地雑草群落	オオオナモミ	
355	FK1328	ヨシクラス	ヒメガマ	
356	FK1334	非耕作農地 (水田雑草群落)	カヤツリグサ	
357	FK1337	空地雑草群落	オギ	
358	FK1338	竹林	マダケ	
359	FK1345	砂丘植生	ハマニンニク	
360	FK1349	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメムカシヨモギ	
361	FK1353	スギ・ヒノキ・サワラ植林	スギ	
362	FK1358	非耕作農地 (水田雑草群落)	ザクロソウ	
363	FK1363	非耕作農地 (水田雑草群落)	サンカクイ	
364	FK1372	非耕作農地 (水田雑草群落)	マコモ	
365	FK1386	非耕作農地 (水田雑草群落)	ミゾソバ	
366	FK1394	コナラ群落	コナラ	
367	FK1403	非耕作農地 (畑雑草群落)	ユウガギク	
368	FK1414	セイタカアワダチソウ群落	セイタカアワダチソウ	
369	FK1416	空地雑草群落	ヒメムカシヨモギ	
370	FK1418	砂丘植生	コウボウシバ	
371	FK1454	セイタカアワダチソウ群落	セイタカアワダチソウ	
合計74地点				

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
茨城県	372	IB0916	空地雑草群落	ハマギク
	373	IB0924	ハマニンニク-コウボウムギ群集	コウボウムギ
	374	IB0951	砂丘植生	ケカモノハシ
	375	IB0974	ヨシクラス	ヨシ
	376	IB0980	砂丘植生	ハマゴウ
	377	IB0982	砂丘植生	ハマゴウ
	378	IB0999	クロマツ植林	クロマツ
	379	IB1002	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク
	380	IB1015	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク
	381	IB1021	タブノキ群落	タブノキ
	382	IB1023	メダケ群落	メダケ
	383	IB1031	シバ群落	シバ
	384	IB1032	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク
	385	IB1036	ハマニンニク-コウボウムギ群集	コウボウムギ
	386	IB1043	ススキ群団	ススキ
	387	IB1045	オギ群集	オギ
	388	IB1048	スタジイ群落	スタジイ
	389	IB1051	セイタカアワダチソウ群落	セイタカアワダチソウ
	390	IB1054	ヨシクラス	ヨシ
	391	IB1084	イヌビロ群落	イヌビロ
	392	IB1098	砂丘植生	ハマヒルガオ
	393	IB1104	チガヤ群落	チガヤ
	394	IB1106	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ
	395	IB1109	モミ群落	モミ
	396	IB1117	空地雑草群落	ヒメオドリコソウ
	397	IB1120	オニグルミ群落	オニグルミ
	398	IB1122	アキメヒシバ群落	アキメヒシバ
	399	IB1131	トベラ群落	トベラ、ヒサカキ
	400	IB1140	クロマツ植林	クロマツ
	401	IB1143	メダケ群落	メダケ
	402	IB1154	チガヤ群落	チガヤ
	403	IB1162	砂丘植生	コウボウムギ
	404	IB1164	スタジイ群落	スタジイ
	405	IB1165	アカマツ植林	アカマツ
	406	IB1173	空地雑草群落	コマツヨイグサ
	407	IB1175	コウボウシバ群落	コウボウシバ
	408	IB1187	ハマニンニク-コウボウムギ群集	コウボウムギ
	409	IB1194	クロマツ植林	クロマツ
	410	IB1227	ハマニンニク-コウボウムギ群集	コウボウムギ
	411	IB1237	ハマニンニク-コウボウムギ群集	コウボウムギ
	412	IB1238	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ
	413	IB1264	コウボウシバ群落	コウボウシバ
414	IB1270	空地雑草群落	ギョウギシバ	
415	IB1279	非耕作農地 (水田雑草群落)	メヒシバ	
416	IB1287	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク	
417	IB1300	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ	
418	IB1307	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク	
419	IB1310	ハマグルマ-コウボウムギ群集	コウボウムギ	
420	IB1312	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク	
421	IB1316	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ	
422	IB1330	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ	
合計51地点				

県名	No.	地点コード	凡例名	優占種
千葉県	423	CH0905	チガヤ群落	チガヤ
	424	CH0908	植林跡地	ススキ、セイタカアワダチ
	425	CH0915	ヨシクラス	ヨシ
	426	CH0917	砂丘植生	コウボウムギ
	427	CH0920	砂丘植生	コウボウムギ
	428	CH0925	イソギク群落	イソギク
	429	CH0927	ハマグルマ-コウボウムギ群集	ハマグルマ、コウボウムギ
	430	CH0929	ハチジョウススキ群落	ハチジョウススキ
	431	CH0933	ラセイタソウ-ハマギク群集	ラセイタソウ、ヒダスゲ
	432	CH0934	ハチジョウススキ群落	ハチジョウススキ
	433	CH0962	ハマナス群落	ハマナス、チガヤ
	434	CH0985	ヨシクラス	ヨシ
	435	CH0992	クロマツ植林	クロマツ
	436	CH0996	砂丘植生	コウボウムギ
	437	CH0997	アズマネザサ群落	アズマネザサ
	438	CH0999	オギ群集	オギ
	439	CH1002	ハマニンニク-コウボウムギ群集	ハマニンニク
	440	CH1008	砂丘植生	コウボウムギ
	441	CH1011	砂丘植生	ハマヒルガオ
	442	CH1018	砂丘植生	コウボウムギ
	443	CH1023	砂丘植生	オニシバ
	444	CH1034	ハチジョウススキ群落	ハチジョウススキ、ラセイ
	445	CH1036	タブノキ群落	タブノキ
	446	CH1038	ヨシクラス	ヨシ
	447	CH1039	砂丘植生	コウボウシバ
	448	CH1043	クロマツ植林	クロマツ
合計26地点				

④植生景観調査

表 4-2-15 に植生景観調査地点の一覧を掲載した。これらのうち、調査地点が多く、津波の影響が大きかった植物群落として、非耕作農地（水田雑草群落）、空地雑草群落、ヨシクラス、砂丘植生、非耕作農地（畑雑草群落）について、優占種の内訳と分布を図 4-2-13～図 4-2-17 に示した。

表 4-2-15 景観植生調査の調査地点一覧

凡例	地点数	凡例	地点数
非耕作農地（水田雑草群落）	458	ケヤキ群落	10
空地雑草群落	437	その他植林	10
自然裸地	135	アカマツ植林	8
ヨシクラス	125	ツルヨシ群集	8
クロマツ植林	120	竹林	8
砂丘植生	119	オニグルミ群落	7
造成地	118	ヒルムシロクラス	7
市街地等	113	セイタカアワダチソウ群落	6
水田雑草群落	101	ハマオトコヨモギ-コハマギク群集	6
非耕作農地（畑雑草群落）	97	外国産樹種吹付地	6
瓦礫置き場	63	緑の多い住宅地	6
ススキ群団	54	アズマネザサ群落	5
表土剥ぎ取り	53	コハマギク群落	5
植林跡地	45	その他植林（常緑針葉樹）	5
タブノキ群落	35	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等	5
畑雑草群落	33	スタジイ群落	4
ハマニンニク-コウボウムギ群集	30	トベラ群落	4
ゴルフ場・芝地	27	ヤナギ低木群落	4
開放水域	26	ラセイタソウ-ハマギク群集	4
チガヤ群落	25	牧草地	4
ニセアカシア低木群落	21	イタチハギ群落	3
ハマグルマ-コウボウムギ群集	18	ハチジョウススキ群落	3
スギ・ヒノキ・サワラ植林	16	果樹園	3
オギ群集	15	スギ・ヒノキ・サワラ植林（塩害）	2
アカマツ群落	14	その他植林（落葉広葉樹）	2
メダケ群落	14	塩沼地植生	2
工場地帯	14	伐採跡地群落	2
コナラ群落	13	その他（景観撮影等）	37
低木群落	12	合計	2537
クロマツ群落	10		

非耕作農地（水田雑草群落）の優占種の内訳を見ると、イヌビエが優占する群落が多く、ガマやヨシと共に岩手、宮城、福島の3県に多くみられた。また、岩手県では、メヒシバやヒメムカシヨモギなど、やや乾燥した場所に生育する種が優占していた。

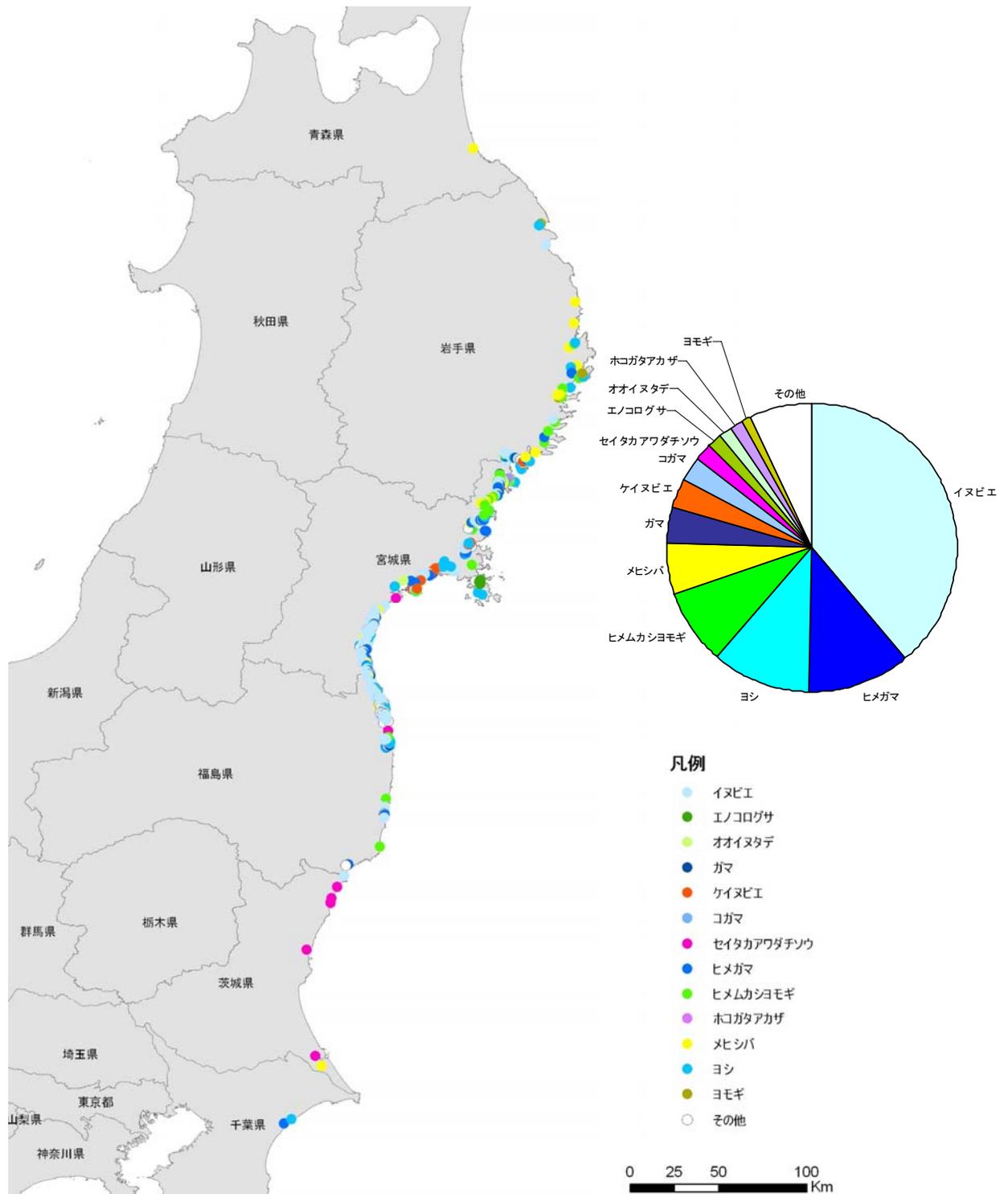


図 4-2-13 非耕作農地（水田雑草群落）の優占種の内訳（458 地点）

空地雑草群落の優占種の内訳を見ると、ヒメムカシヨモギの優占する群落が最も多く、次いでメヒシバ、ヨモギと続く。震災前は市街地であった箇所が多く、土壌は硬く、乾燥していた。一部セイタカアワダチソウが繁茂する箇所もみられ、分布の拡大が懸念される。

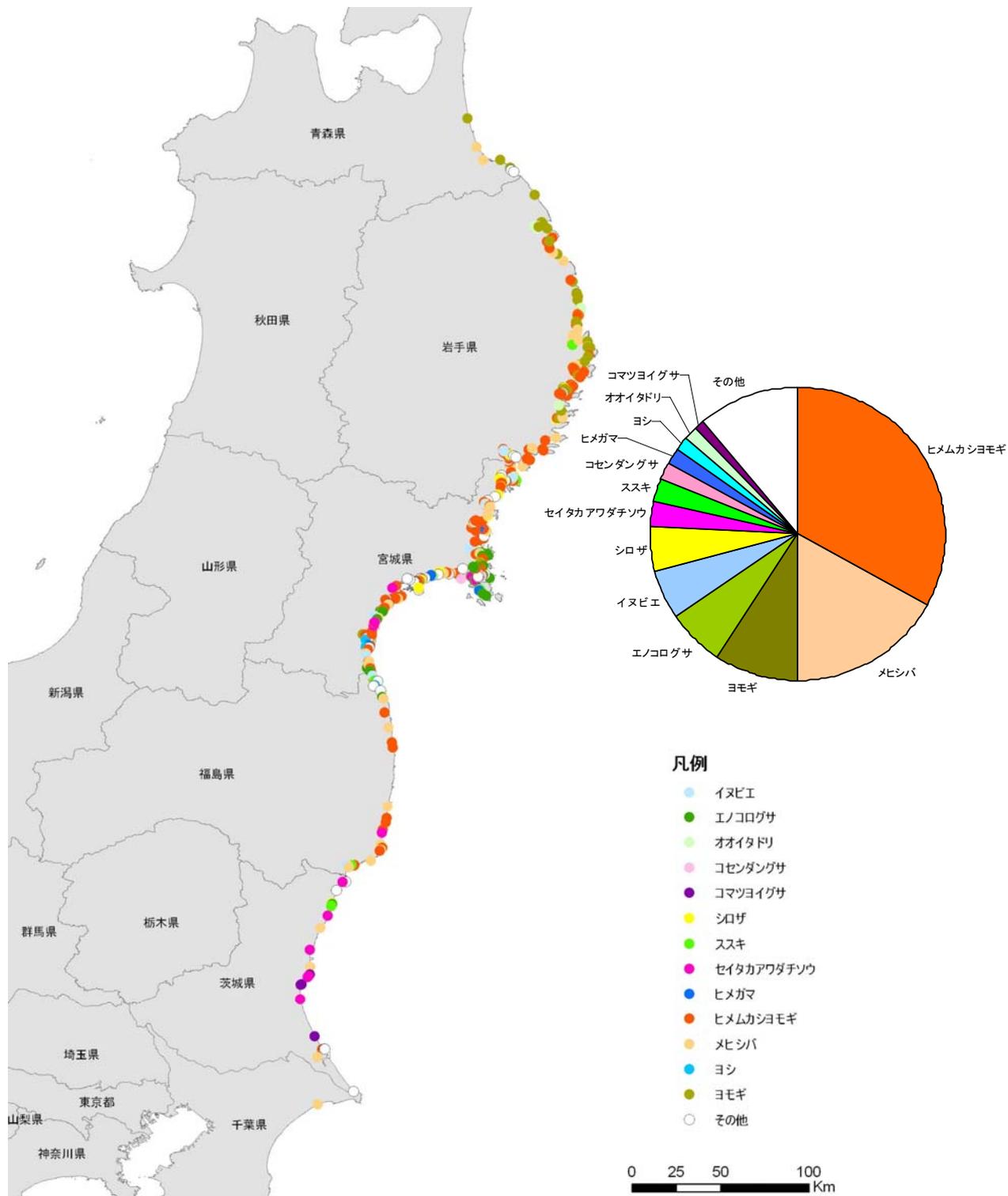


図 4-2-14 空地雑草群落の優占種の内訳 (437 地点)

ヨシクラスの大部分はヨシが優占する群落であった。但し、ヨシクラスには、自然植生の群落のみが該当するため、非耕作農地（水田雑草群落）や植林跡地に含まれるヨシ、ガマ類はヨシクラスに含まれない。

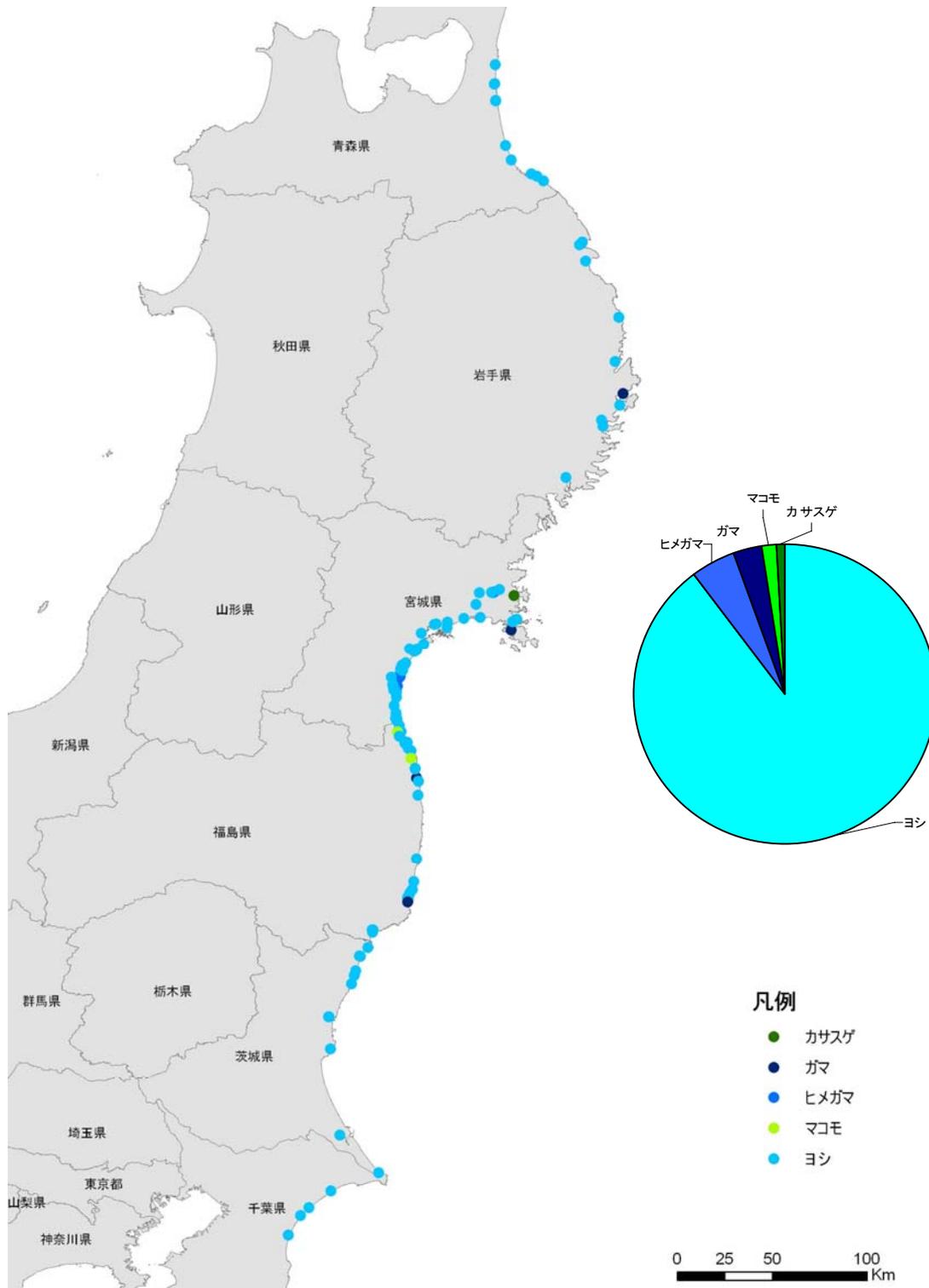


図 4-2-15 ヨシクラスの優占種の内訳 (135 地点)

砂丘植生の優占種の内訳を見ると、コウボウムギ、ハマニンニクは全県に見られるものの、特に青森県沿岸部で多く分布する傾向があった。一方で、ハマヒルガオやコウボウシバが優占する群落は千葉県を中心

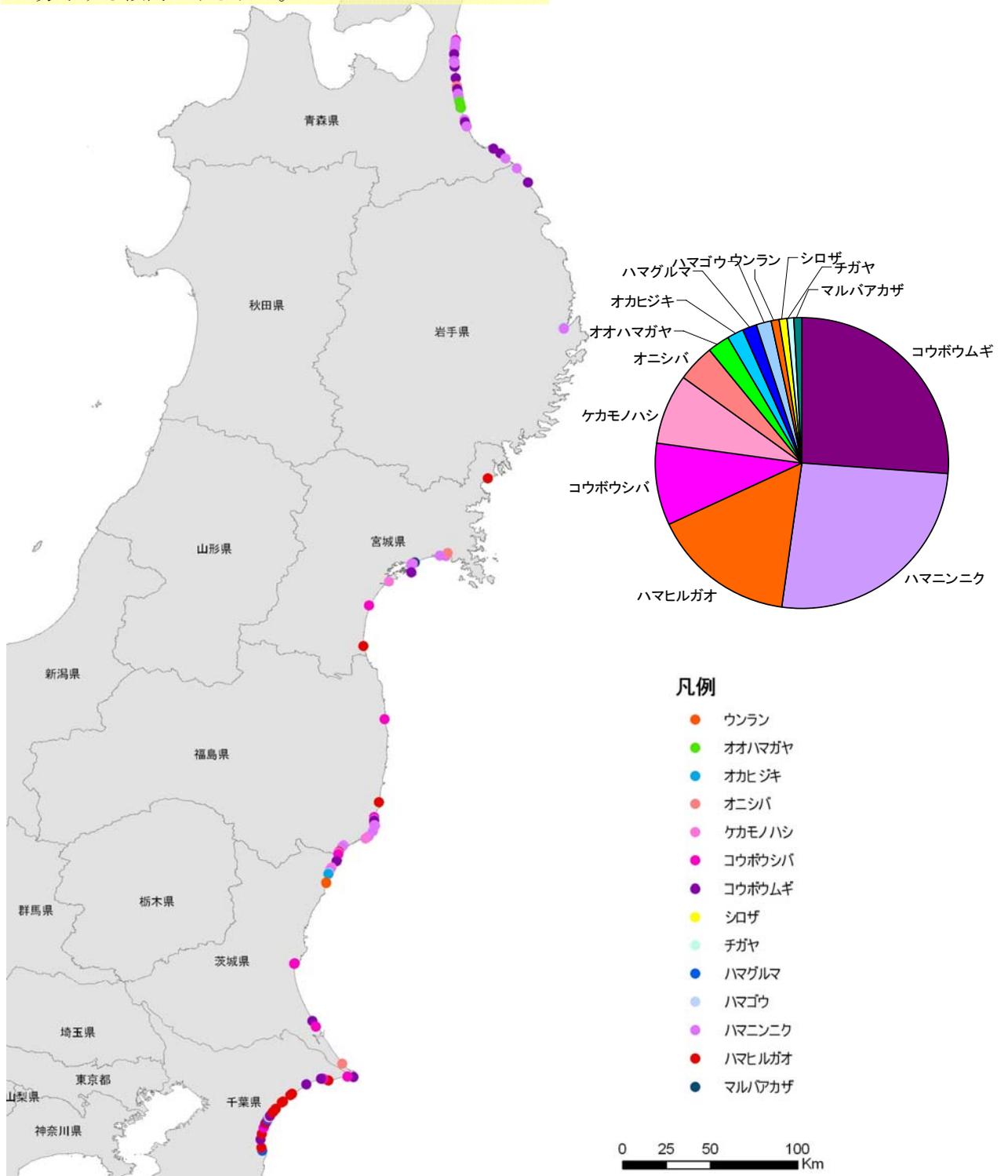


図 4-2-16 砂丘植生の優占種の内訳 (119 地点)

非耕作農地（畑雑草群落）ではヒメムカシヨモギ、メヒシバ等のやや乾燥した空地雑草群落に見られる種が優占する一方で、イヌビエやケイヌビエといった水田雑草群落に多く見られる種も見られる。

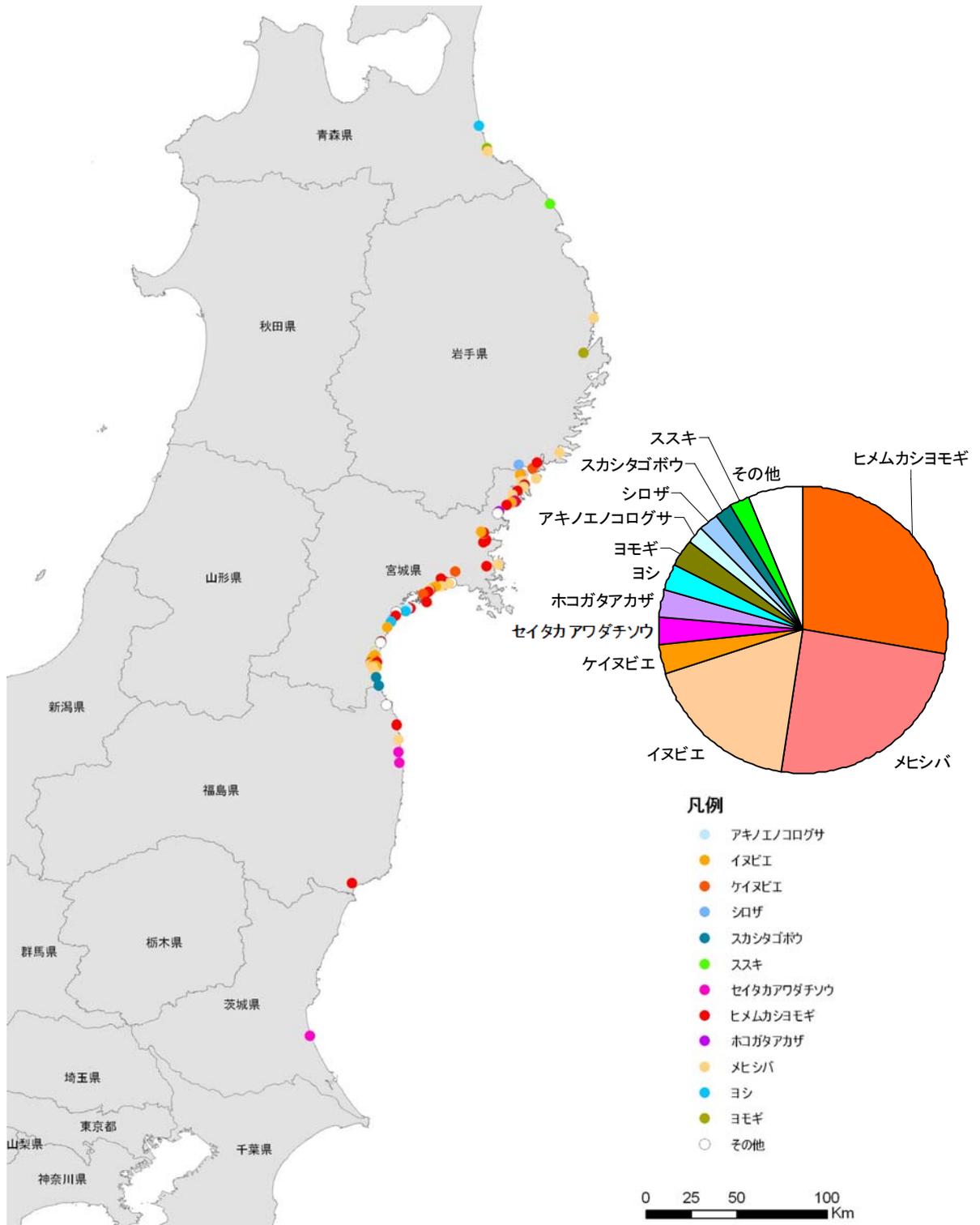


図 4-2-17 非耕作農地（畑雑草群落）の優占種の内訳 (97 地点)

⑤絶滅危惧種等

以下に調査中に確認した絶滅危惧種の一覧を掲載した。合計 43 種の絶滅危惧種等を確認した。なお、表は調査中に確認した種と組成調査で確認された種を統合した結果である。

表 4-2-16 確認した絶滅危惧種等一覧

科名	種名	青森県 RDB	岩手県 RDB	宮城県 RDB	福島県 RDB	茨城県 RDB	千葉県 RDB	環境省 RL
サンショウモ	サンショウモ	B	B	準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類			絶滅危惧Ⅱ類
アカザ	オカヒジキ			要注目種				
	ハマアカザ			絶滅危惧Ⅱ類				
	ハママツナ			準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅰ類		C	
	マツナ			準絶滅危惧			B	
マツブサ	サネカズラ				希少			
センリョウ	センリョウ						C	
ケシ	ナガミノツルキケマン		C	要注目種	準絶滅危惧			準絶滅危惧
バラ	オオシマザクラ			要注目種				
	シャリンバイ			要注目種	絶滅危惧Ⅱ類			
	テリハノイバラ			要注目種				
	ハマナス			準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類	危急種	D	
	ユキヤナギ			要注目種				
ミカン	フユザンショウ			準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類		C	
モチノキ	モチノキ			要注目種				
グミ	マルバグミ		A	絶滅危惧Ⅱ類	準絶滅危惧			
セリ	ハマボウフウ		B	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類	危急種	C	
ヤブコウジ	イズセンリョウ					希少種		
モクセイ	ヒイラギ				準絶滅危惧			
ガガイモ	イヨカズラ			要注目種	準絶滅危惧		D	
アカネ	ソナレムグラ						B	
クマツヅラ	ヤブムラサキ			要注目種				
キク	イソギク					絶滅種	D	
	オオガクビソウ		C					
	カワラヨモギ			準絶滅危惧				
	シロヨモギ		C	絶滅危惧Ⅰ類	準絶滅危惧	危急種		
	ネコノシタ				絶滅	希少種		
	ハマアザミ						B	
	ハマギク					希少種		
	ハマニガナ						D	
	ホロマンノコギリソウ	C	B					絶滅危惧Ⅱ類
	ムラサキニガナ			準絶滅危惧				
	ユキヨモギ							絶滅危惧ⅠB類
ホロムイソウ	シバナ	C	A	絶滅危惧Ⅰ類		絶滅種	A	準絶滅危惧
ヒルムシロ	カワツルモ	A	A	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅰ類		B	準絶滅危惧
イバラモ	イトトリゲモ	A	情報不足	準絶滅危惧	絶滅危惧Ⅱ類	危急種	B	準絶滅危惧
ユリ	ヒメズイ			準絶滅危惧			A	
ミズアオイ	ミズアオイ	C	B	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅱ類	危急種	C	準絶滅危惧
イネ	アイアシ			準絶滅危惧	準絶滅危惧	危急種	D	
	メダケ				希少			
カヤツリグサ	イガガヤツリ		C	要注目種	準絶滅危惧			
	エゾウキヤガラ			絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧Ⅰ類		C	
	ヒゲスゲ						D	

<参考文献>

■ 確認した県のセルに色を付した

■ 環境省レッドリスト (第4次レッドリスト)

VU: 絶滅危惧Ⅱ類 (VU)、NT: 準絶滅危惧 (NT) DD: 情報不足

■ 青森県レッドリスト

A: 最重要希少野生生物 (A ランク)、B: 重要希少野生生物 (B ランク)、C: 希少野生生物 (C ランク)

■ 岩手県レッドリスト

A: A ランク、B: B ランク、C: C ランク、D: D ランク

■ 宮城県

CR+EN: 絶滅危惧Ⅰ類 (CR+EN)、VU: 絶滅危惧Ⅱ類 (VU)、NT: 準絶滅危惧 (NT)、要注目種: 要注目種

■ 福島県レッドリスト

A: 絶滅危惧Ⅰ類 (A)、B: 絶滅危惧Ⅱ類 (B)、C: 準絶滅危惧種 (C)、N: 注意 (N)

■ 茨城県レッドリスト

EX: 絶滅種 (EX)、R: 希少種 (R)、V: 危急種 (V)

■ 千葉県レッドリスト

X: 消息不明・絶滅生物 (X)、B: 重要保護生物 (B)、C: 要保護生物 (C)、D: 一般保護生物 (D)、B-D: 保護を要する生物 (B-D)

⑥特定外来生物等

・特定外来生物の確認状況

組成調査あるいは植生景観調査において、アレチウリ（21 地点）とオオハンゴンソウ（4 地点）の2種類の特定外来生物を確認した。いずれも河川域の河岸や耕作地の土手などにみられた。なお、復旧工事が続く海岸の造成地や被災した市街地では、大規模な群落は見られなかった。



図 4-2-18 アレチウリ



図 4-2-19 オオハンゴンソウ

・その他の外来生物の確認状況

オニハマダイコンは砂丘にみられる外来植物で、近年急速に分布を拡大している。本業務の調査中に確認したオニハマダイコンの群落は7地点で、中でも青森県三沢市細谷の群落(図4-2-20)は、植被は小さいものの大規模なものであった(図4-2-21)。

晩秋の調査では、大部分が冬枯れしてしまうため、今後は早い時期に調査を実施することが望ましい。



図 4-2-20 オニハマダイコン群落
(青森県三沢市細谷の海岸にて)



図 4-2-21 オニハマダイコン

⑦特定植物群落

津波浸水域及び近傍の特定植物群落について、現地調査（組成調査及び植生景観調査）及び空中写真判読による結果を踏まえて、群落の面積や優占状況等を考慮し、津波等による影響の評価を行った。評価結果を以下及び表 4-2-17 に示す。

- ① 完全に消失、あるいは大部分が消失した：6 箇所
- ② 被害は見られるが残存している：9 箇所（再生したと推定されるものも含む）
- ③ 大きな影響はみられなかった：51 箇所
- ④ 該当群落がみられなかった（津波等による影響かどうか判断不能）：12 箇所

大部分が消失した群落（上記①）については、仙台湾や高田松原のクロマツ植林等の海岸林は津波が原因であると考えられる。しかし、大谷海岸のハマナス群落のように、震災前に移植された後、個体が減少していた箇所もあり、必ずしも津波だけの影響とは断定できない箇所もあった。

被害は見られるが残存している（上記②）については、震災後の判読で消失あるいは被度の減少を確認したものである。

大きな影響はみられなかった群落（上記③）は、常緑広葉樹の社寺林や海岸断崖地植生等が主体であった。

該当群落がみられなかったもの（上記④）については、現地調査で津波による影響が把握できず、かつ対象とする群落がみつからなかった箇所を含めた。これらの箇所では、既存データの該当範囲がずれている、あるいは震災前にはすでに消失していた可能性があり、津波等による影響を正しく評価するためには、震災直前の情報が必要である。

表 4-2-17 特定植物群落における津波の影響

No	名称	県名	判断の根拠となる調査方法			評価
			組成調査	植生景観調査	植生判読	
1	高田松原のクロマツ植栽林	岩手県	○	○	○	完全に消失、あるいは大部分が消失した
2	大谷海岸のハマナス群落	宮城県	○			
3	石巻湾沿岸の海岸林	宮城県	○			
4	北上運河(貞山堀)のクロマツ林	宮城県	○	○		
5	蒲生の塩生植物群落	宮城県	○	○		
6	仙台湾沿岸の海岸林	宮城県	○	○		
7	尾駈沼河口の塩沼地植生	青森県	○	○		
8	高瀬川塩沼地植物群落	青森県	○	○	被害は見られるが、残存している (再生したと推定される箇所も含む)	
9	松島の海岸林	宮城県	○	○		
62	追波川の河辺植生	宮城県		○		○
52	小浜のモシダ、ウラジロ群落	福島県		○		
63	九十九里浜北部の砂丘群落	千葉県	○	○		
64	九十九里浜の中央部の砂丘群落	千葉県	○	○		
65	九十九里町のハマニシク群落	千葉県				○
66	長生村一松の砂丘群落	千葉県	○			
10	尻屋崎海岸植物群落	青森県				○
11	猿ヶ森砂丘のイソシメ群落	青森県				○
12	猿ヶ森オオウメガサソウ群落	青森県			○	
13	小舟渡平のハマギク	青森県	○			
14	小舟渡平の海岸草本群落	青森県			○	
15	種差海岸のマルバダケブキ	青森県			○	
16	侍浜のハマハイビャクシン群落	岩手県			○	
17	磯鶏のヤブツバキ	岩手県			○	
18	とどヶ崎のイヌシデ林	岩手県			○	
19	霞露ヶ岳のイヌシデ林	岩手県			○	
20	船越大島のタブノキ林	岩手県			○	
21	三貫島のタブノキ林	岩手県			○	
22	長崎海岸のヤブツバキ-ヒサカキ林	岩手県			○	
23	碓氷海岸のクロマツ林	岩手県			○	
24	青松島のトベラ林	岩手県			○	
25	巨釜・半造のクロマツ林	宮城県		○		
26	御崎神社のタブノキ林	宮城県			○	
27	大島十八鳴浜のアカマツ林	宮城県			○	
28	大島のアカガシ林	宮城県				
29	歌津半島のクロマツ林	宮城県		○		
30	荒島のタブノキ林	宮城県			○	
31	椿島のタブノキ林	宮城県			○	
32	神割崎のクロマツ林	宮城県	○			
33	貢尻島の暖地性植物群落	宮城県			○	
34	八景島の暖地性植物群落	宮城県			○	
35	出島のタブノキ林	宮城県			○	
36	(沖)山王島のモチノキ群生地	宮城県			○	
37	山王島の暖地性植物群落	宮城県		○		
38	金華山島の植物群落	宮城県			○	
39	清崎のアカマツ林	宮城県		○		
40	綱地島のタブノキ林	宮城県			○	
41	牧の崎のモミ・スギ林	宮城県		○		
42	田代島のタブノキ林	宮城県			○	
43	桂島のタブノキ林	宮城県		○		
44	弁天島のタブノキ林	宮城県		○		
45	牧山のモミ・イヌブナ林	宮城県			○	
46	湊のケヤキ・シロダモ林	宮城県			○	
47	瑞巖寺のモミ林	宮城県			○	
48	塩釜神社の社寺林	宮城県	○			
49	波立海岸の樹叢	福島県		○		
50	豊間のスダジイ林	福島県			○	
51	江名町走出のタブノキ林	福島県			○	
53	平潟海岸岸壁の植生	茨城県		○		
54	大津港五浦の海浜植生	茨城県		○		
55	東海村の海岸植生	茨城県		○		
56	村松の自然植生	茨城県	○			
57	勝田市海岸の植生	茨城県	○	○		
58	大洗海岸の常緑広葉樹林	茨城県	○			
59	犬若海岸崖地植生	千葉県	○			
60	渡海神社の森	千葉県	○			
61	誕生寺の森	千葉県			○	
67	物見崎海岸植物群落	青森県	○			
68	大須賀のサクラソウ群落	青森県			○	
69	大須賀のミチノクヤマタバコ	青森県			○	
70	太田の浜のエゾオグルマ	岩手県			○	
71	歌津半島のタブ林	宮城県		○		
72	深川沼のエゾウキヤガラ群落	宮城県		○		
73	磯の水神沼・沼沢植物群落	宮城県	○			
74	磯の水神スダジイ林	宮城県		○		
75	福島県境海浜のクロマツ・ハイネズ群落	宮城県		○		
76	海老浜のマルバシヤリンバイ自生地	福島県			○	
77	部原の海岸林	千葉県			○	
78	マルバチシヤノキ群落	千葉県			○	
					調査範囲内に該当する群落が見られない (津波による影響が判断が困難)	

⑧離島における現地確認

調査結果を表 4-2-18～表 4-2-20 に示した。

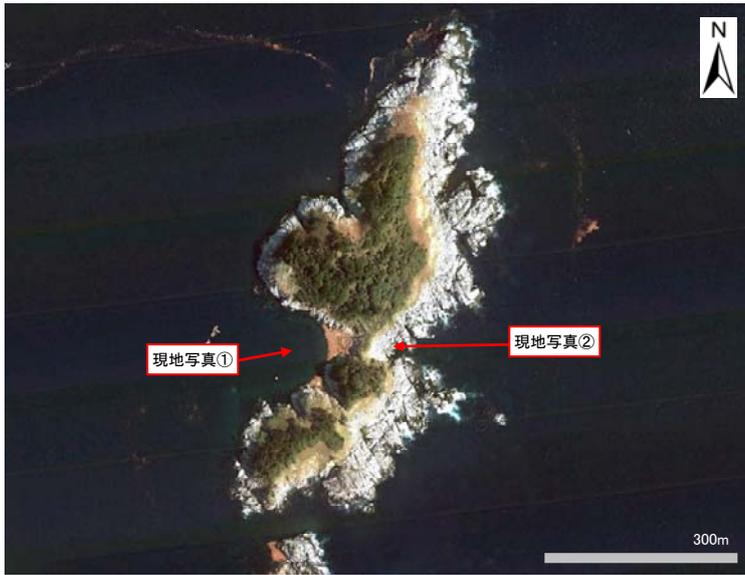
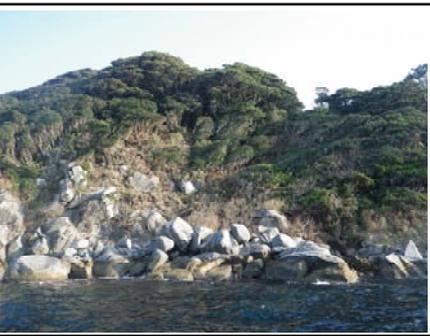
表 4-2-18 離島調査の結果（平島）

平島	
 <p>画像: GEOEYE-1画像平成24年3月撮影（日本スペースイメージング社J-image50）</p>	<p>植生の概況等 平島は切り立った岩に囲まれており、上陸は困難であった。岸壁から斜面にかけてはススキ、ヨシが生育し、頂部はタブノキ、ヤブツバキが群落を形成していた。津波の影響はみられなかった。</p>
<p>現地写真①</p>	<p>状況</p>
	<p>手前の薄い黄色の箇所がヨシ群落。浸水したと考えられるが、樹木があった形跡はなく、震災以前も草本群落であったと考えられる。奥の樹林はヤブツバキ群落で、津波は到達しなかったと考えられる。</p>
<p>現地写真②</p>	<p>状況</p>
	<p>島の中央部にはヤブツバキ林の崩落が見られた。津波の影響ではなく、海鳥の糞による枯死であると考えられる（手前白色部分は糞が流れた跡）。また、樹林の崩落部から林床を観察したところ、林床植生はほとんど確認できなかった。上陸した海鳥により地盤が固められた影響によるものと考えられる。</p>

表 4-2-19 離島調査の結果（笠貝島）

笠貝島	
<p>150m</p>	<p>植生の概況等 震災以前に使用されていた船着場（岸壁）は、震災による地盤沈下により水没したため、上陸することができなかった。島の斜面にはイネ科の草本が生育し、小型哺乳類のものとみられる巣穴が確認された。また、頂上部にはタブノキ群落が見られるが、津波の影響はみられなかった。 調査中にトビを2羽、ハヤブサを1羽確認した。</p>
<p>画像:GEOEYE-1画像平成24年3月撮影（日本スペースイメージング社J-image50）</p>	
<p>現地写真①</p>	<p>状況</p>
	<p>斜面にはイネ科の草本が生育していた。枯死した樹木等は見られないことから、以前から草地であったと考えられる。上部にはタブノキ群落が見られるが、津波は到達しなかったと考えられる。</p>
<p>現地写真②</p>	<p>状況</p>
	<p>トビやハヤブサが島の上空を旋廻していた。斜面の草地には小型哺乳類のものとみられる穴が開いており、猛禽類の餌となる小動物がいることがうかがえる。</p>

表 4-2-20 離島調査の結果（足島）

足島	
 <p>画像: GEOEYE-1画像平成24年3月撮影 (日本スペースイメージング社J-image50)</p>	<p>植生の概況等 島の東側は切り立った岩が続くが、西側は傾斜が緩いため上陸可能であった。西側の斜面はマサキの低木林がみられ、上部はタブノキが優先していた。東側の海岸にはウミネコの繁殖地が広がり、植被は少ない。また、水際には希少種であるウミドリの小規模群落がみられた。全体として、津波による影響は軽微であったと考えられる。</p>
<p>現地写真①</p>	<p>状況</p>
	<p>頂部はタブノキが優先し、斜面にはマサキの低木群落がみられた。いずれも生育は良好で、津波の痕跡はみられなかった。</p>
<p>現地写真②</p>	<p>状況</p>
	<p>島の東海岸ではウミドリの小規模な群落がみられた。ウミドリは宮城県のレッドデータブックで絶滅危惧 I 類として掲載されている。多年生草本であるウミドリがみられることから、津波による影響は軽微であったことがうかがえる。</p>

(4) 震災後植生図の作成

現地調査の結果を踏まえて、植生判読図を修正し、震災後植生図を作成した。作成した震災後植生図の例を図4-2-22に示した。図面は資料編に、面積集計等調査結果の詳細については以降の章（解析・とりまとめ）に示した。

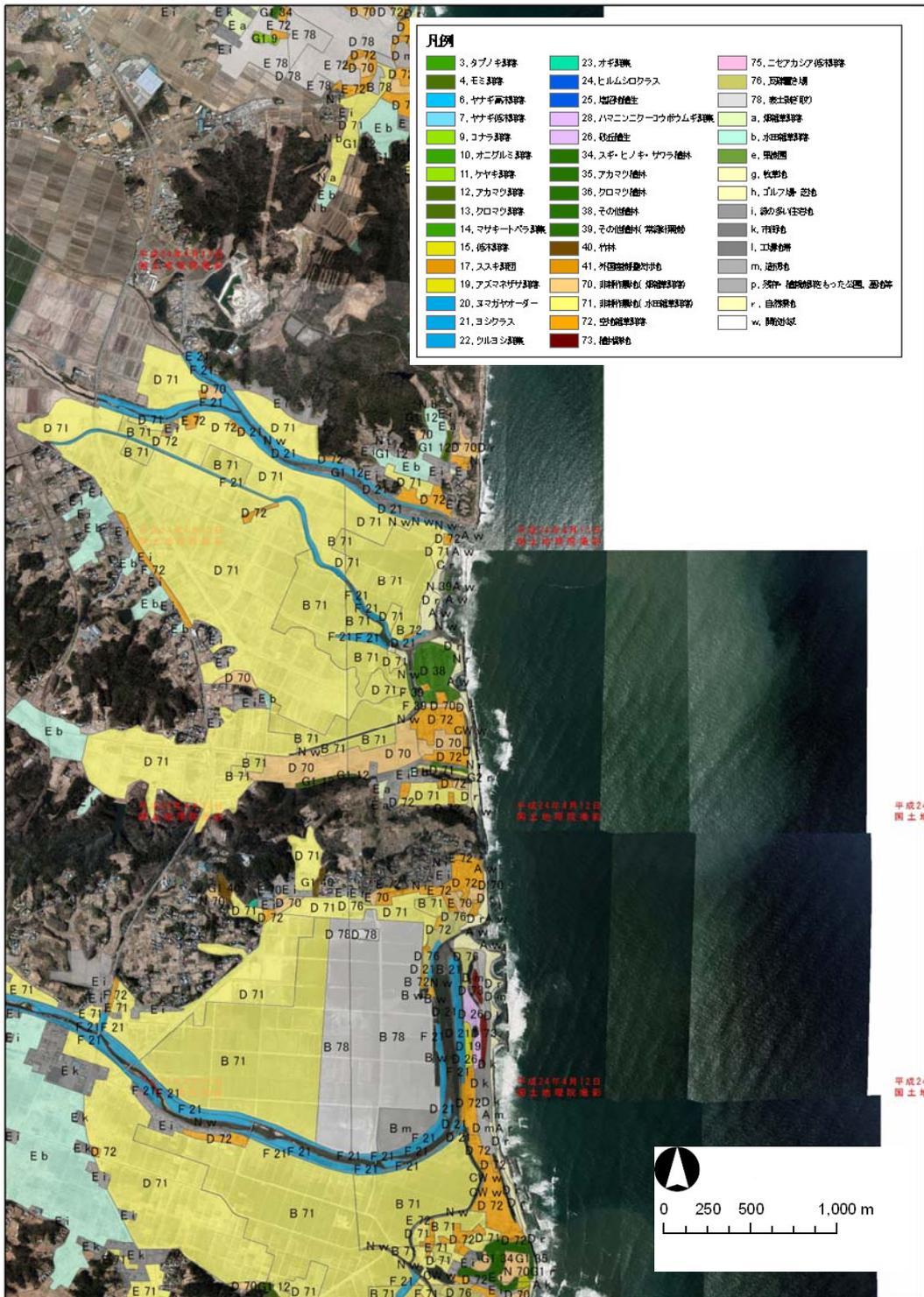


図4-2-22 震災後植生図（福島県抜粋）

(5) 植生改変図の作成

GISソフトを使用して、震災前植生図及び震災後植生図から植生の変化を抽出し、植生改変図を作成した。作成した植生改変図の一例を図4-2-23に示した。図面は資料編に、面積集計等調査結果の詳細については以降の章（解析・とりまとめ）に示した。

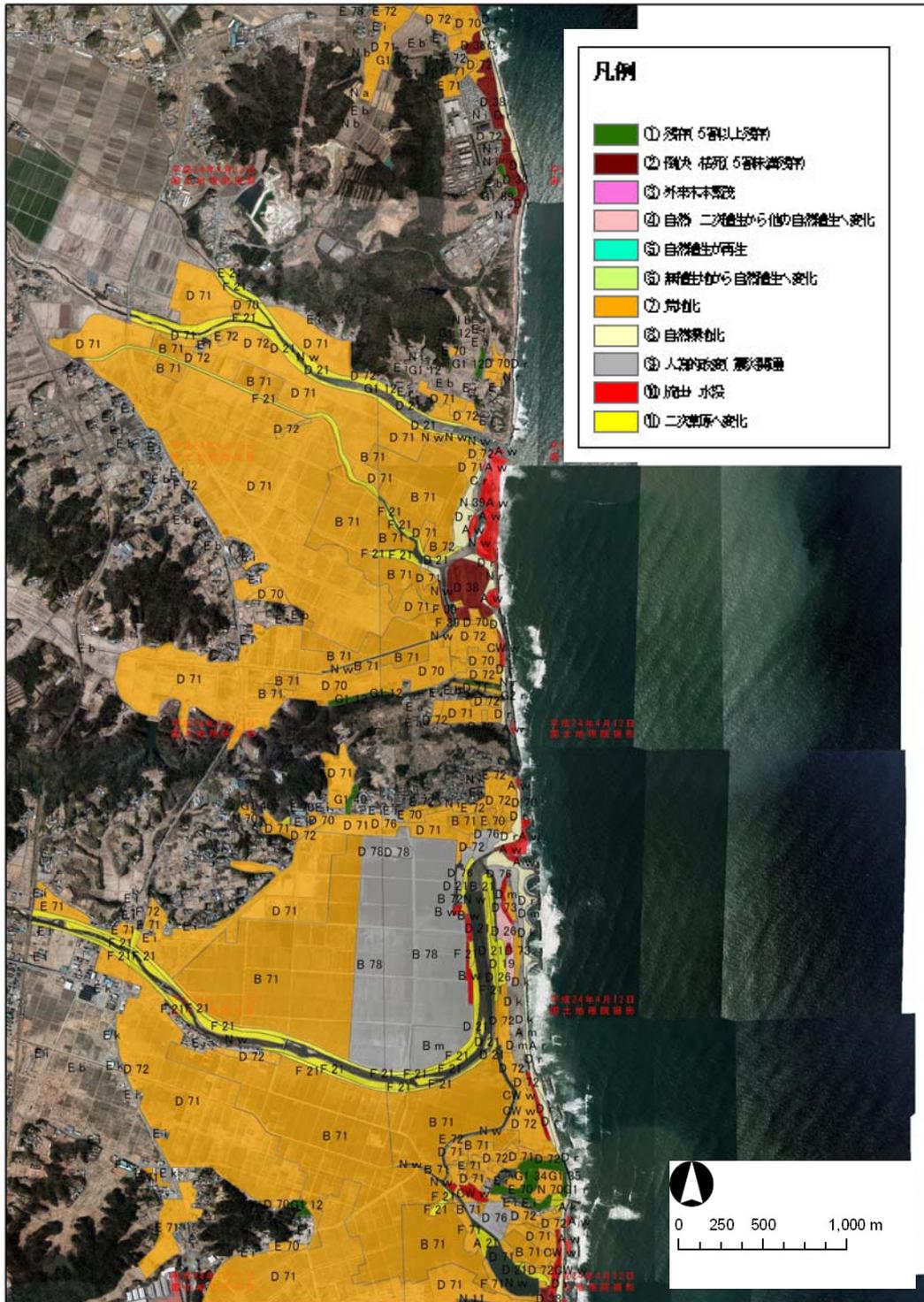


図 4-2-23 植生改変図（福島県抜粋）

3. 重点地区調査

3.1 目的

植生図では表現できない詳細な情報や、植生図作成調査と合わせて動物調査を実施することにより、多様な生物情報を収集し、生態系としての環境情報をとりまとめることを目的とした。また、今後の陸域調査のモニタリング方法の検証も合わせて実施した。

3.2 調査範囲

調査地区を図 4-3-1 に、選定根拠を表 4-3-1 に示した。調査地区は砂浜、干潟、塩性湿地、被災耕作地、被災海岸林、被災市街地の環境区分に着目し、典型的な環境がみられる箇所を選定し、調査を実施した。場所の選定にあたっては、典型性だけでなく、今年度の生態系監視調査の調査地点や来年度以降も調査が可能と判断される箇所を抽出した。



図 4-3-1 調査地区位置図

表 4-3-1 調査地区の選定根拠

調査対象地区		現地写真	選定根拠
①	蒲生地区		震災前より蒲生干潟は重要な湿地として調査研究がなされており、モニタリングサイト 1000 のサイトに登録されている。また、震災後の堤防復旧工事により仙台湾内の砂浜が大規模に造成されている中で、工事範囲外に位置し、砂浜が残存している。これらのことから干潟と砂浜を代表するモニタリングポイントとして選定した。
②	井土浦地区		蒲生干潟と同様、モニタリングサイト 1000 のサイトに登録されているほか、井土浦の内陸部には、塩生湿地が広がっており（現在は一部が干潟となっている）、今後の動向が注目される。 <u>塩生湿地</u> を代表するモニタリングポイントとして選定した。
③	広浦南地区		広浦の南側は、大規模な造成工事等が実施されていないことから、典型的な被災海岸林、被災耕作地、被災市街地が残存している。これらの環境には、震災後に新たにできたたまりや湿地が多く見られ、環境保全の観点から注目されている。 <u>被災海岸林</u> 、 <u>非耕作農地(湿生草地)</u> 、 <u>被災市街地</u> を代表するモニタリングポイントとして選定した。

3.3 調査方法

重点地区における調査項目及び調査方法を表 4-3-2 に示した。海岸から内陸にかけての連続性に着目し、ベルトトランセクトを設定したうえで、調査を実施した。調査の実施風景を図 4-3-2 に示した。

表 4-3-2 重点地区の調査項目及び調査方法

調査項目		調査方法
植物	詳細植生図作成調査	オルソ画像を用いて、縮尺約 1/5,000 程度で調査対象箇所周辺を判読し、判読素図を作成した。これを現地で加筆修正した。
	群落組成調査	ブロン-ブランケの植生調査手法に基づき、凡例の根拠となる群落組成調査を実施した。
	植生断面調査	事前に設定したベルトトランセクトに含まれる植物を記録し、断面スケッチを作成した。また、事前にレーザデータ*から抽出した地表の断面線を、現地の状況に合わせて加筆修正した。
動物	一般鳥類・猛禽類調査	目視による任意踏査を実施した。
	陸上昆虫類調査	目撃法、つかみ取り法、スウィーピング法による捕獲及び目視による任意踏査を実施した。
	魚介類・底生動物調査	たも網による捕獲、素手による捕獲及び目視による任意踏査を実施した。
	両生・爬虫類調査	素手による捕獲及び目視による任意踏査を実施した。
	哺乳類調査	フィールドサイン法及び目視による任意踏査を実施した。

*国土地理院の 5m メッシュデータを使用した。



図 4-3-2 重点地区の調査風景

3.4 結果

(1) 重点地区調査

① 蒲生地区

詳細植生図の作成範囲を図 4-3-3 に、詳細植生図及び植生断面図の測線の位置を図 4-3-4 に示した。また、断面調査の結果を図 4-3-5 に示した。動物調査の結果は、表 4-3-3 に示した。

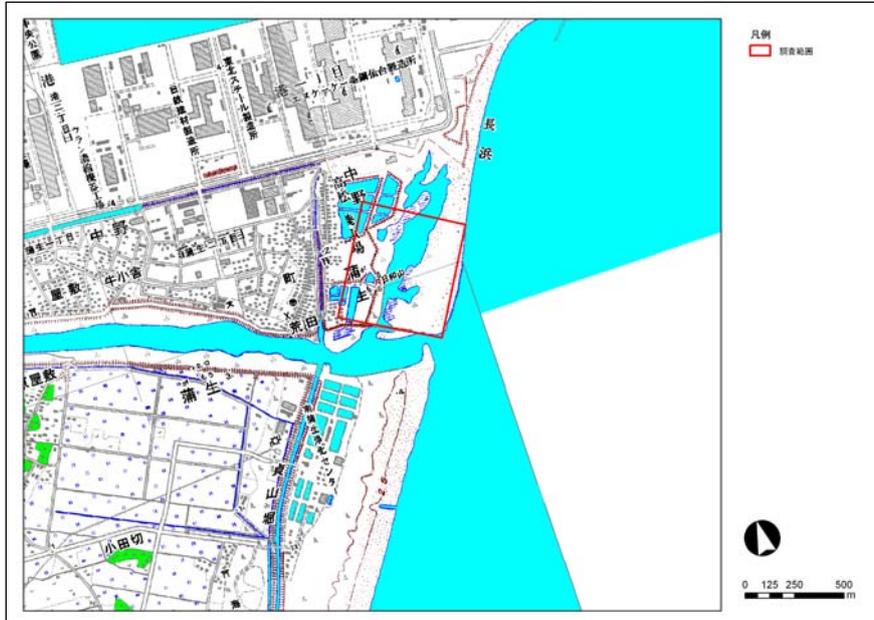


図 4-3-3 詳細植生図の作成範囲（蒲生地区）

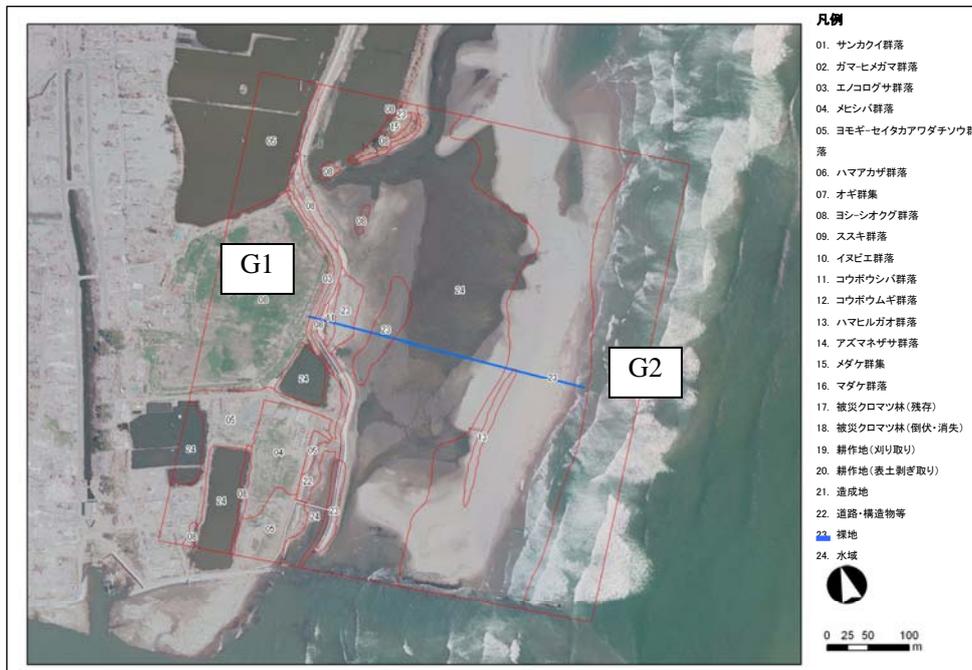


図 4-3-4 詳細植生図及び植生断面図の測線の位置（蒲生地区）

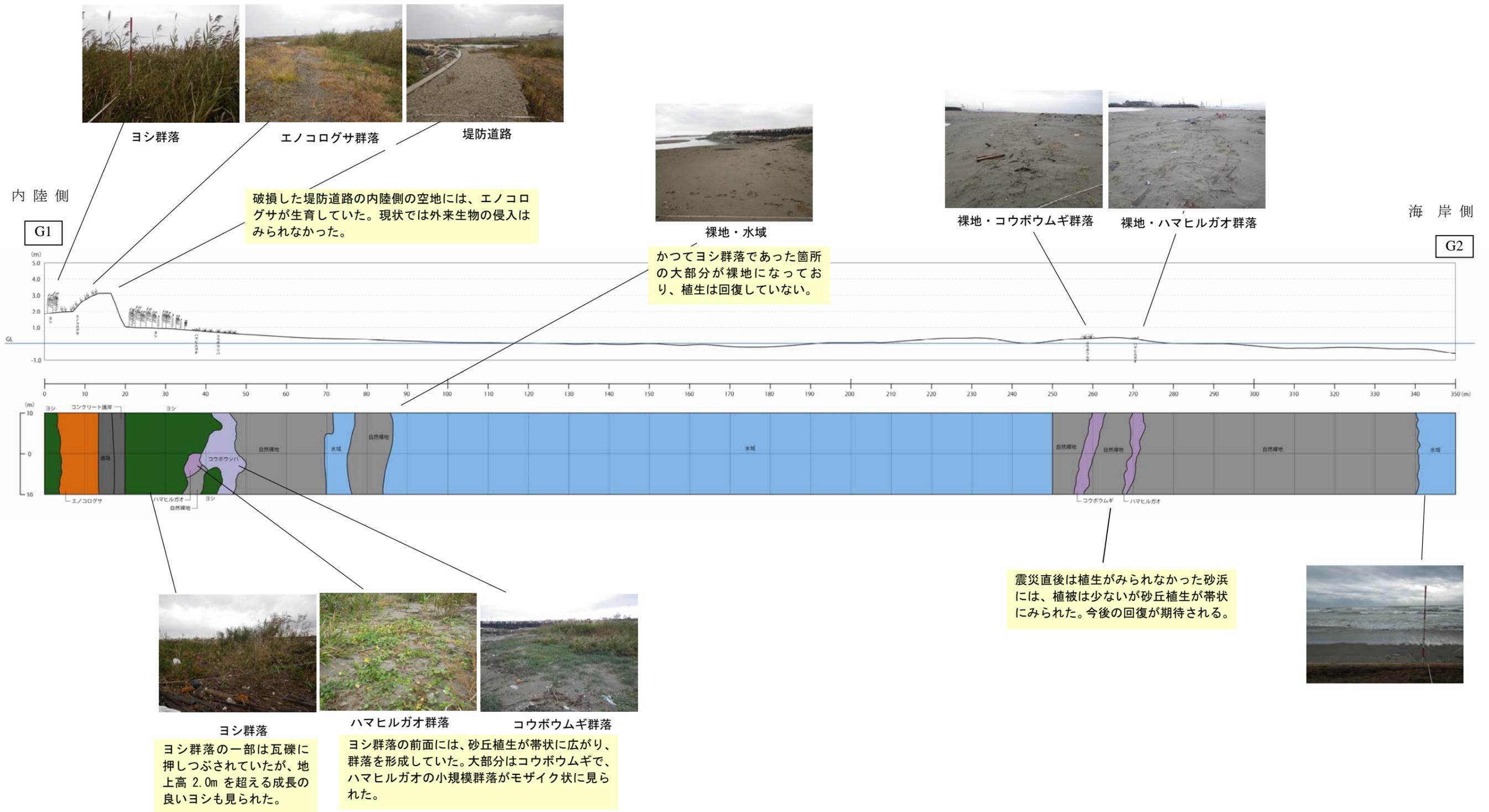


図 4-3-5 植生断面調査結果 (蒲生地区)

蒲生地区の動物調査では、砂浜ではヒメスナホリムシ等を確認した。干潟では泥の堆積した干潟はごく一部であるが、甲殻類、貝類を中心に底生動物を確認した。なお、底生動物については、生態系監視調査の章を参照のこと。

表 4-3-3 主な確認種の写真（蒲生地区）

	
<p>被災直後の汀線は最大約 250m 後退し、砂州幅は 200m から 100m に減少していた。現在は砂州が再形成されて汀線は直線状となっていた。</p>	<p>砂浜では貝類は確認されず、ヒメスナホリムシ（写真）、オオハサミムシなどがわずかに生息していた。</p>
	
<p>泥の堆積した干潟部分はまだ小規模で、大部分が砂地であった。写真はケフサイソガニ。</p>	<p>干潟ではウミニナ、カワザンショウガイ、ソトオリガイ（写真）などの貝類が確認された。近年分布の拡大が懸念されている外来種であるサキグロタマツメタガイは確認されなかった。</p>

②井土浦地区

調査範囲を図 4-3-6 に、詳細植生図及び植生断面図の測線の位置を図 4-3-7 に示した。また、断面調査の結果を図 4-3-8 に示した。動物調査の結果は、表 4-3-4 に示した。

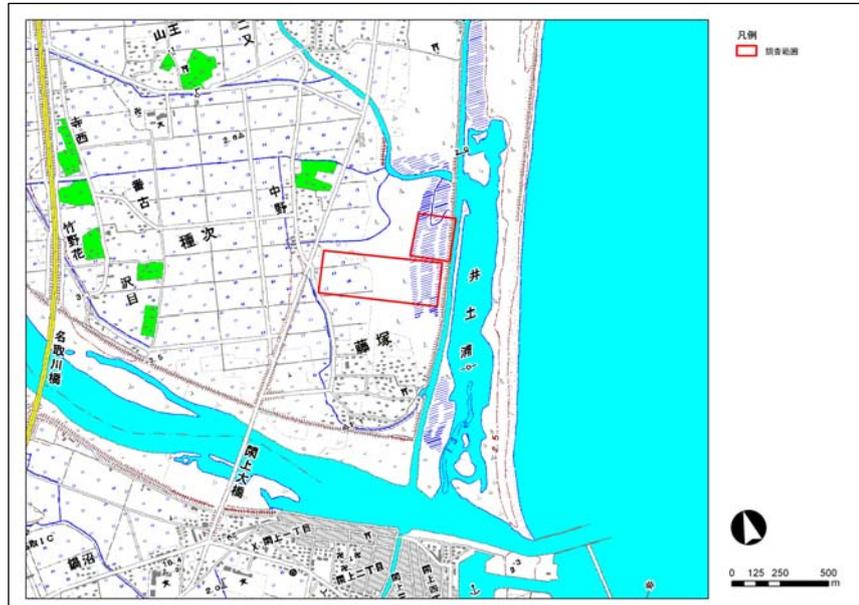


図 4-3-6 調査範囲（井土浦地区）

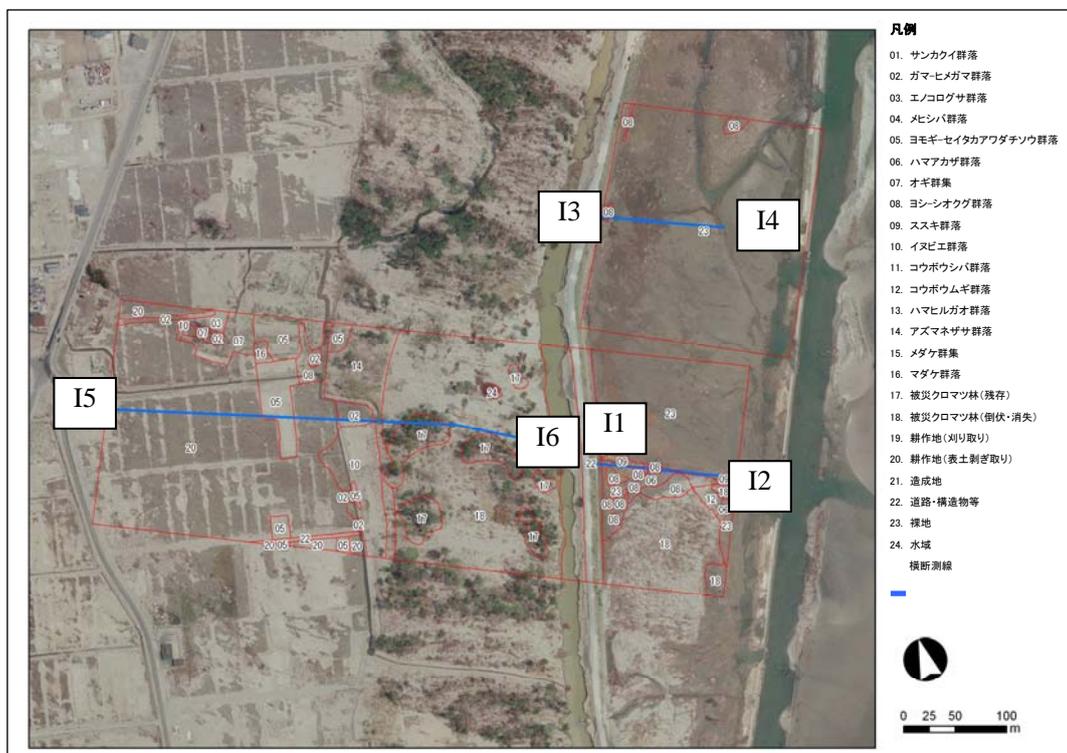


図 4-3-7 詳細植生図及び植生断面図の測線の位置（井土浦地区）

動物調査では、海岸側の水域で甲殻類が多く見られた。なお、底生動物については、生態系監視調査の結果を参照のこと。

表 4-3-4 主な確認種の写真（井土浦地区）

	
<p>塩性湿地では、ヨシが繁茂する湿性草地になっていた。また、海岸側は主に開放水面となっていた。</p>	<p>湿地には動物の足跡が多く見られた。大部分は鳥類（サギ類）のものであったが、中にはタヌキ（写真）の足跡も見られた。</p>
	
<p>内陸側のヨシ原では、アジアイトトンボ（写真）を確認した。</p>	<p>海岸側の水域では、シラタエビをはじめとする甲殻類の生息を確認した。</p>

③ 広浦南地区

調査範囲を図 4-3-9 に、詳細植生図及び植生断面図の測線の位置を図 4-3-10 に示した。また、断面調査の結果を図 4-3-11 に示した。動物調査の結果は、表 4-3-5 に示した。

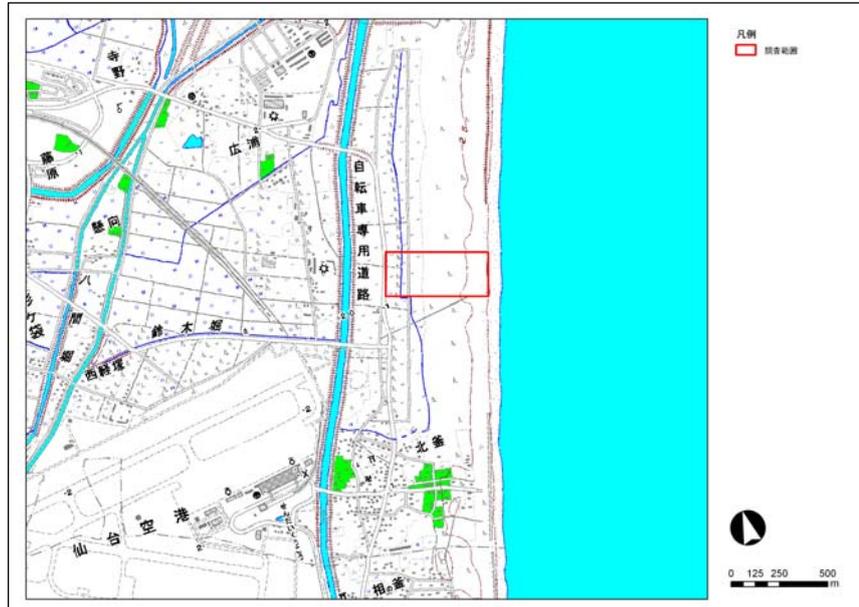


図 4-3-9 調査範囲（広浦南地区）



図 4-3-10 詳細植生図及び植生断面図の測線の位置（広浦南地区）

動物調査では、あぜで区切られたたまりで、震災後に侵入したとみられるメダカやトンボ類の生息を確認した。被災海岸林では、残存したクロマツの樹上に猛禽類（トビ）の巣がみられ、上空では狩りをする姿がみられた。また、被災市街地では空き地や駐車場でチョウ目やバッタ目の昆虫を多く確認した。

表 4-3-5 主な確認種の写真（広浦南地区）

	
<p>耕作されていない水田では、ギンヤンマ、シオカラトンボ、ウスバキトンボ、マダラヤンマ等が確認された。写真はギンヤンマの雌雄で、産卵を行っていた。</p>	<p>あぜで区切られた水域には、メダカやアミ類が生息していた。</p>
	
<p>アオサギ、チュウサギがたまりで採餌する姿が確認された。写真はチュウサギの飛翔の様子。</p>	<p>残存した海岸林には、猛禽類やカラスの巣がみられた。写真は猛禽類（トビ）の巣。付近の海岸林ではオオタカを確認した。</p>

表 4-3-6 確認種一覧

分類	種名	蒲生地区		井土浦地区	広浦南地区			環境省RL
		干潟	砂浜	塩性湿地	被災市街地	被災耕作地	被災海岸林	
両生類	ウシガエル						●	
哺乳類	タヌキ			●			●	
鳥類	アオサギ						●	
鳥類	アカハラ						●	
鳥類	オオソリハシギ	●						
鳥類	オオタカ						●	準絶滅危惧 (NT)
鳥類	カワラヒフ				●		●	
鳥類	キアシシギ	●		●				
鳥類	キジ			●				
鳥類	キジバト						●	
鳥類	コゲラ				●			
鳥類	コサメビタキ						●	
鳥類	シジュウカラ						●	
鳥類	スズメ			●	●		●	
鳥類	ダイサギ					●		
鳥類	ダイゼン	●						
鳥類	チュウサギ					●		準絶滅危惧 (NT)
鳥類	ツバメ				●	●		
鳥類	トウネン		●					
鳥類	ドバト				●			
鳥類	トビ			●		●		
鳥類	ノスリ				●	●		
鳥類	ハクセキレイ				●	●		
鳥類	ハシブトガラス			●	●			
鳥類	ハマシギ		●					準絶滅危惧 (NT)
鳥類	ヒバリ				●	●		
鳥類	ホオジロ						●	
鳥類	ムクドリ				●		●	
鳥類	ムシクイsp.				●		●	
鳥類	メダイチドリ		●					
鳥類	モズ						●	
昆虫類	アジイトトンボ			●		●		
昆虫類	アメンボ					●		
昆虫類	イチモンジセセリ					●		
昆虫類	ウスイロササキリ				●			
昆虫類	ウスバキトンボ					●		
昆虫類	エンマコオロギ			●	●	●		
昆虫類	オオハサミムシ		●					
昆虫類	オツネトンボ					●		
昆虫類	オナガササキリ					●		
昆虫類	オンブバッタ						●	
昆虫類	ギンヤンマ			●		●		
昆虫類	クルマバッタモドキ			●	●		●	
昆虫類	コカマキリ					●		
昆虫類	コニワハンミョウ						●	
昆虫類	シオカラトンボ					●		
昆虫類	ショウリョウバッタ				●	●		
昆虫類	ツツレサセコオロギ					●	●	
昆虫類	ツバメシジミ			●			●	
昆虫類	トノサマバッタ				●		●	
昆虫類	ノシメトンボ			●	●		●	
昆虫類	ハイイロゲンゴロウ						●	
昆虫類	ハサミムシ					●	●	
昆虫類	ハラヒシバッタ					●		
昆虫類	ヒナバッタ						●	
昆虫類	ヒメクサキリ			●				
昆虫類	ヒメゲンゴロウ						●	
昆虫類	マイコアカネ				●			
昆虫類	マダラバッタ				●			
昆虫類	マダラヤンマ					●		準絶滅危惧 (NT)
昆虫類	マツモムシ						●	
昆虫類	モンキチョウ			●	●		●	
甲殻類	アシハラガニ	●		●				
甲殻類	アメリカザリガニ						●	
甲殻類	イサザアミsp.						●	
甲殻類	クロベンケイガニ						●	
甲殻類	ケフサイソガニ	●						
甲殻類	コメツキガニ	●						
甲殻類	シラタエビ			●				
甲殻類	チゴガニ			●				
甲殻類	ヒメスナホリムシ		●					
甲殻類	フナムシ	●		●				
甲殻類	ヤマトオサガニ	●						
魚類	ビリンゴ			●				
魚類	ボラ	●		●				
魚類	メダカ					●	●	絶滅危惧 II 類 (VU)
魚類	ヨシノボリsp.					●		
貝類	ウミナ	●						準絶滅危惧 (NT)
貝類	カワザンショウガイsp.	●		●				
貝類	サカマキガイ					●		
貝類	ソトリガイ	●						

4. 解析・とりまとめ

4.1 GIS データの作成

植生調査の成果は、GIS データとしてとりまとめ、解析及び情報公開の元データとした。
表 4-4-1 に植生調査に関する GIS データの一覧を示した。

表 4-4-1 植生調査に関する GIS データ一覧

項目	種別	ファイル形式
1 震災前植生判読図	polygon	shp
2 震災後植生図	polygon	shp
3 植生改変図	polygon	shp
4 植生景観調査地点	point	shp
5 組成調査地点	point	shp
6 絶滅危惧種等確認地点	point	shp
7 特定外来生物確認地点	point	shp

4.2 面積集計

(1) 震災前後の植生図における凡例別の面積比較

表 4-4-2 に震災前後の植生図における凡例別の面積比較の結果を示した。

二次林、二次草原、湿生草原、植林、耕作地、市街地等が減少し、空地雑草群落、非耕作農地、植林跡地、造成地等が増加した。震災後にできた湿地や流出した砂浜の影響で、開放水域が増加していた。

自然植生で注目すべき群落は砂丘植生及び塩沼地植生であり、震災後に大きく減少した。砂丘植生に関しては、植生判読の現地確認の項で述べたように、分布が減少したことに加えて、基盤環境である砂浜が人為的あるいは自然の影響で変化していることが、今後の植生の分布にどのように影響するか、注視する必要がある。

一方で、同じ自然植生でも、ヨシのように定期的にかく乱される河川等の立地に生育する植物群落は、津波により一時的に影響を受けたものの、分布は減少しておらず、むしろ増加している。

特筆すべき群落としては、クロマツの海岸林であるが、組成調査の項で述べたように、大規模に消失した箇所では砂丘植生の要素が、また、陸域ではニセアカシア低木がみられるという特徴がある（クロマツの海岸林については、4.3 地震等による植生への影響、を参照）。

表 4-4-2 震災前後の植生図における凡例別の面積比較

植生区分	群落名	震災前	震災後	変化量
自然林	イヌシデ-アカシデ群落	0.10	0.10	-0.01
	スダジイ群落	0.01	0.01	0.00
	タブノキ群落	0.12	0.12	0.00
	モミ群落	0.00	0.00	0.00
	ハンノキ群落	0.05	0.05	0.00
	ヤナギ高木群落	0.37	0.32	-0.05
	ヤナギ低木群落	1.73	0.38	-1.36
二次林	ブナ-ミズナラ群落	0.01	0.00	-0.01
	コナラ群落	2.60	1.55	-1.05
	オニグルミ群落	0.61	0.52	-0.09
	ケヤキ群落	0.58	0.56	-0.02
	アカマツ群落	2.17	0.95	-1.21
	クロマツ群落	0.43	0.23	-0.20
	マサキ-トベラ群集	0.06	0.05	-0.01
	低木群落	0.04	0.24	0.21
	伐採跡地群落	0.08	0.01	-0.06
	二次草原	ススキ群団	5.62	5.12
	メダケ群落	0.02	0.06	0.04
	アズマネザサ群落	0.19	0.18	-0.01
湿生草原	スマガヤオーダー	0.01	0.01	0.00
	ヨシクラス	10.40	10.85	0.45
	ツルヨシ群集	0.09	0.33	0.24
	オギ群集	0.77	0.61	-0.15
	ヒルムシロクラス	0.04	0.09	0.05
塩沼地・砂丘植生	塩沼地植生	0.89	0.36	-0.53
	砂丘植生	7.96	4.10	-3.86
	ハマナス群落	0.21	0.21	0.00
	ウミミドリ群落	0.00	0.00	0.00
	ハマニンニク-コウボウムギ群集	0.44	0.22	-0.22
	ハマグルマ-コウボウムギ群集	0.98	0.11	-0.87
海岸崖地植生	コハマギク群落	0.21	0.16	-0.05
	ハマオトコヨモギ-コハマギク群集	0.29	0.26	-0.03
	ラセイタソウ-ハマギク群集	0.05	0.03	-0.02
	ハチジョウススキ群落	0.04	0.06	0.01
植林	スギ・ヒノキ・サワラ植林	3.06	2.53	-0.53
	アカマツ植林	0.89	0.57	-0.32
	クロマツ植林	28.24	11.32	-16.92
	カラマツ植林	0.05	0.00	-0.05
	その他植林	0.67	0.63	-0.04
	その他植林（常緑針葉樹）	2.60	1.78	-0.82
	竹林	0.15	0.32	0.17
	外国産樹種吹付地	0.04	0.01	-0.03
	非耕作農地	非耕作農地（畑雑草群落）*1	0.19	18.60
非耕作農地（水田雑草群落）*2		2.30	98.08	95.78
空地雑草群落	空地雑草群落*3	8.70	52.42	43.72
植林跡地	植林跡地	0.00	7.78	7.78
外来種木本群落	イタチハギ群落	0.00	0.23	0.23
	ニセアカシア低木群落	0.76	2.30	1.54
震災関連土地利用	瓦礫置き場	0.00	9.30	9.30
	仮設住宅	0.00	0.28	0.28
	表土剥ぎ取り	0.00	31.89	31.89
耕作地	畑雑草群落	31.94	11.25	-20.69
	水田雑草群落	205.49	64.22	-141.27
	果樹園	0.61	0.20	-0.41
	牧草地	0.12	0.31	0.19
	ゴルフ場・芝地	7.65	4.55	-3.10
市街地等	緑の多い住宅地	33.92	14.94	-18.97
	市街地	104.82	87.61	-17.21
	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等	1.08	1.00	-0.08
	工場地帯	36.23	34.23	-2.00
造成地	造成地	2.98	12.34	9.37
	干拓地	0.01	0.05	0.05
自然裸地	自然裸地	24.08	25.91	1.84
開放水域	開放水域	42.92	54.17	11.24
	合計	576.65	576.65	0.00

*1 震災前の凡例は放棄畑雑草群落 *2 震災前の凡例は放棄水田雑草群落 *3 震災前の凡例は路傍・空地雑草群落
単位：km²

(2) 植生改変図における凡例別の面積比較

荒地化（空地雑草群落に変化）が最も多く、全体のおよそ4割程度を占めた。次いで、人為的改変（造成地、表土剥ぎ取り、瓦礫置き場等）が全体のおよそ10%程度を占めた。これらの荒地化した場所や造成地は、セイタカアワダチソウやブタクサをはじめとする外来生物の侵入が懸念されることから、今後の動向に注視する必要がある。

表 4-4-3 植生改変図における凡例別の面積比較

凡例記号	改変図の凡例	面積 (km ²)	津波浸水域 全域に占める割合 (%)
0	変化なし	227.10	39.39
①	残存 (5割以上残存)	18.86	3.27
②	倒伏・枯死 (5割未満残存)	2.75	0.48
③	外来木本繁茂	2.10	0.36
④	自然・二次植生から他の自然植生へ変化	2.41	0.42
⑤	自然植生が再生	11.74	2.04
⑥	無植生地から自然植生へ変化	3.03	0.53
⑦	荒地化	235.03	40.76
⑧	自然裸地化	5.81	1.01
⑨	人為的改変 (震災関連)	52.84	9.16
⑩	流出・水没	12.72	2.21
⑪	二次草原へ変化	2.26	0.39
	合計	576.65	100.00

(3) 県別の改変面積の比較

作成した植生図を元に県別の面積を集計した結果を表 4-4-4 に示した。

図化面積が最も大きかったのは宮城県で、全体の約55%を占めていた。改変面積は、宮城県が最も多く215km²であった。改変面積の割合は宮城県と福島県が最も高く、いずれも67%であった。これは特にこの2県において面積割合が大きかった水田雑草群落が非耕作農地に、クロマツ植林などの海岸林が植林跡地に変化したことが要因と考えられる。

なお、凡例別の面積一覧は巻末の資料編に掲載した。

表 4-4-4 県別の面積集計

	①図化面積	②割合 (%)	③改変面積	④割合 (%)
青森県	30.97	5.37	12.57	40.59
岩手県	61.13	10.60	35.07	57.37
宮城県	320.57	55.60	215.48	67.22
福島県	113.30	19.65	76.23	67.28
茨城県	25.35	4.40	4.08	16.09
千葉県	25.33	4.39	6.13	24.20
合計	576.65	100.00	349.56	60.62

面積の単位：km²

- ①：津波浸水域と基本として、湖沼や河川を含む植生図作成範囲の面積
- ②：⑤の合計面積に対する①の割合
- ③：植生改変図において変化があったとされる部分の面積震災の前後で凡例に変化があった部分の面積
- ④：①の図化面積に対する③の割合

(4) 市町村別の改変面積の比較

作成した植生図を元に市町村別の面積集計を行った結果を表 4-4-5 に示した。

改変面積が 10km² 以上の市町村は、陸前高田市、岩沼市、石巻市、仙台市（若林区）、東松島市、名取市、亶理郡山元町、亶理郡亶理町、相馬市、南相馬市であった。

なお、凡例別の面積一覧は巻末の資料編に掲載した。

表 4-4-5 市町村別の面積集計

県名	No.	市町村名	①図化面積	②割合(%)	③改変面積	④割合(%)
青森県	1	下北郡東通村※	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	三戸郡階上町	0.37	0.06	0.14	0.02
	3	三沢市	9.85	1.71	7.02	1.22
	4	上北郡おいらせ町	3.12	0.54	1.45	0.25
	5	上北郡六ヶ所村	3.17	0.55	1.11	0.19
	6	八戸市	14.45	2.51	2.86	0.50
岩手県	7	下閉伊郡岩泉町	1.19	0.21	0.52	0.09
	8	下閉伊郡山田町	5.06	0.88	3.48	0.60
	9	下閉伊郡田野畑村	1.41	0.25	1.00	0.17
	10	下閉伊郡普代村	0.73	0.13	0.39	0.07
	11	釜石市	8.27	1.43	4.72	0.82
	12	久慈市	4.38	0.76	1.09	0.19
	13	富古市	9.55	1.66	5.07	0.88
	14	九戸郡野田村	2.51	0.44	1.18	0.20
	15	九戸郡洋野町	1.60	0.28	0.44	0.08
	16	上閉伊郡大槌町	4.14	0.72	2.89	0.50
	17	大船渡市	8.42	1.46	3.36	0.58
	18	陸前高田市	13.87	2.41	10.93	1.90
宮城県	19	塩竈市	4.17	0.72	0.94	0.16
	20	牡鹿郡女川町	3.29	0.57	1.52	0.26
	21	岩沼市	26.61	4.61	20.20	3.50
	22	気仙沼市	12.03	2.09	8.09	1.40
	23	宮城郡七ヶ浜町	4.87	0.84	3.13	0.54
	24	宮城郡松島町	1.71	0.30	1.20	0.21
	25	宮城郡利府町	0.20	0.03	0.04	0.01
	26	石巻市	71.96	12.48	34.82	6.04
	27	仙台市宮城野区	20.37	3.53	9.08	1.57
	28	仙台市若林区	24.17	4.19	20.84	3.61
	29	仙台市太白区	0.78	0.14	0.83	0.14
	30	多賀城市	6.42	1.11	1.40	0.24
	31	東松島市	37.47	6.50	26.69	4.63
	32	本吉郡南三陸町	11.19	1.94	10.09	1.75
	33	本吉郡本吉町	6.05	1.05	5.53	0.96
	34	名取市	29.81	5.17	21.28	3.69
	35	亶理郡山元町	24.14	4.19	21.88	3.80
	36	亶理郡亶理町	35.34	6.13	27.91	4.84
福島県	37	いわき市	18.61	3.23	5.35	0.93
	38	双葉郡広野町	1.77	0.31	0.80	0.14
	39	双葉郡双葉町	3.10	0.54	2.27	0.39
	40	双葉郡大熊町	1.85	0.32	1.04	0.18
	41	双葉郡楡葉町	2.80	0.49	2.24	0.39
	42	双葉郡富岡町	1.59	0.28	0.89	0.15
	43	双葉郡浪江町	5.89	1.02	5.17	0.90
	44	相馬郡新地町	9.10	1.58	6.05	1.05
	45	相馬市	29.30	5.08	18.03	3.13
	46	南相馬市	39.28	6.81	34.37	5.96
茨城県	47	ひたちなか市	2.36	0.41	0.16	0.03
	48	高萩市	0.63	0.11	0.20	0.04
	49	鹿嶋市	3.27	0.57	0.97	0.17
	50	神栖市	6.17	1.07	1.03	0.18
	51	水戸市	0.49	0.08	0.02	0.00
	52	東茨城郡大洗	1.84	0.32	0.24	0.04
	53	那珂郡東海村	2.65	0.46	0.12	0.02
	54	日立市	4.52	0.78	0.55	0.09
	55	鉾田市	0.88	0.15	0.19	0.03
	56	北茨城市	2.55	0.44	0.60	0.10
千葉県	57	旭市	3.62	0.63	0.91	0.16
	58	山武郡横芝光	2.76	0.48	1.00	0.17
	59	山武郡九十九	3.34	0.58	0.61	0.11
	60	山武郡大網白	0.79	0.14	0.18	0.03
	61	山武市	9.21	1.60	1.70	0.30
	62	匝瑳市	2.02	0.35	0.96	0.17
	63	銚子市	1.78	0.31	0.31	0.05
	64	長生郡一宮町	0.67	0.12	0.14	0.02
	65	長生郡長生村	0.64	0.11	0.17	0.03
	66	長生郡白子町	0.50	0.09	0.15	0.03
合計			576.65	100.00	349.56	60.82

改変面積 10km² 以上に色を付した 単位: km²

- ①: 津波浸水域と基本として、湖沼や河川を含む植生図作成範囲の面積
- ②: ⑤の合計面積に対する①の割合
- ③: 植生改変図において変化があったとされる部分の面積
- ④: ①の図化面積に対する③の割合

(5) 地域区分別の改変面積の比較

地形を考慮して、津波浸水域を6つの地域区分に分け、面積を集計した。

図化面積をみると、三陸南と仙台湾だけで全体の約7割に相当し、改変面積の割合も同じく二地域で最も大きかった。

また、植生図の群落ごとの変化を示した面積集計の結果を、巻末の資料編に掲載した。

表 4-4-6 地域区分別の面積集計

地形区分	①図化面積	②割合 (%)	③改変面積	④割合 (%)
青森	30.97	5.37	12.57	3.59
三陸北	21.38	3.71	9.68	2.77
三陸南	105.92	18.37	72.80	20.83
仙台湾	289.45	50.19	189.26	54.14
福島	78.26	13.57	55.03	15.74
茨城・千葉	50.68	8.79	10.21	2.92
合計	576.65	100.00	349.56	100.00

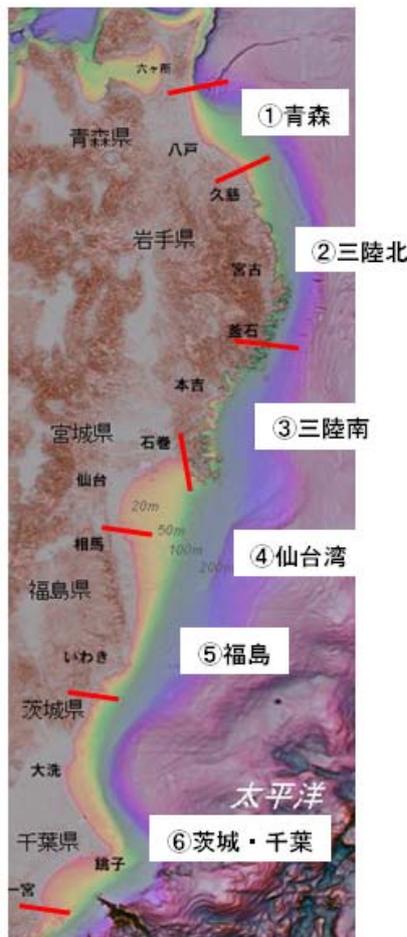


図 4-4-1 地域区分 (6ゾーン)

4.3 地震等による植生への影響（津波高及び地盤高との関係把握）

今年度の調査結果を踏まえて、植生変化図データ及び地震等の影響に関わる基礎データ（津波高等）を用いて、(1)津波高に着目した地域区分ごとの海岸林の被災状況把握、(2)仙台平野における試行解析（津波高/地盤高と海岸林の被災状況の関係把握）を行い、地震等による植生（海岸林）への影響についての評価を試みた。これらの結果を以下に示す。

(1) 地域区分ごとの海岸林の被災状況

植生変化図データを用いて、地域区分（6ゾーン）ごとの津波の平均高と海岸林の被災状況について整理した（表4-4-7）。その結果、平均津波高が高いゾーンでは、流出・冠水・湿地化、裸地化の割合が高く、平均津波高が低いゾーンほど海岸林の残存の割合が高い傾向が認められた。

表 4-4-7 地域区分ごとの海岸林の被災状況（面積割合）

平均 津波高	被害大 ←————→ 被害小						
	被災状況 地域区分(津波高*)	流出・冠水・ 湿地化	裸地化	他の植生に 変化	倒伏・枯死	50%以上 残存	70%以上 残存
高	三陸南(13.7m)	38.2%	41.1%	0.6%	0.6%	4.2%	15.2%
	三陸北(10.1m)	0.6%	64.2%	12.4%	0.0%	0.0%	22.9%
	仙台湾(7.4m)	7.0%	21.2%	1.9%	44.3%	12.3%	13.3%
	青森(7.0m)	0.6%	0.9%	0.0%	0.3%	2.5%	95.6%
	福島(6.8m)	4.7%	30.6%	0.2%	4.3%	0.9%	59.4%
低	茨城・千葉(5.6m)	0.1%	0.7%	48.6%	0.0%	0.2%	50.3%

注) %はゾーン/被災状況区分ごとの海岸林面積割合を示す（面積割合 20%以上を着色）。津波高：海岸林：海岸調査で「3：海岸林」と区分されたもののうち、津波浸水域内にある林分を対象とした。被災状況：震災後植生図での被災状況区分（A～N）

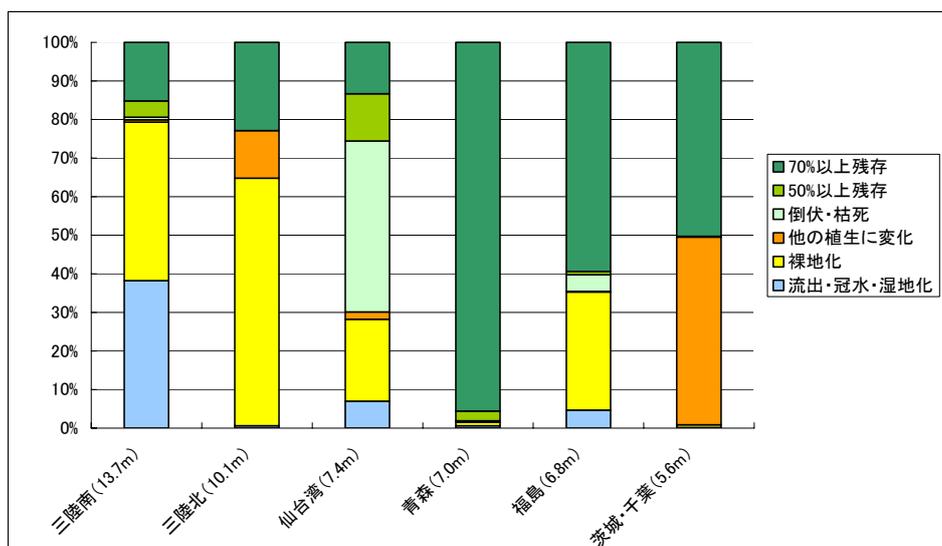


図 4-4-2 地域区分ごとの海岸林の被災状況（面積割合）

(2) 仙台平野における試行解析（津波高及び地盤高と海岸林の被災状況の関係把握）

地震等による植生への影響について、海岸林の被災が顕著であった仙台平野（仙台新港～亶理町荒浜）を対象に、地盤高及び津波高と海岸林の被災状況区分との関係について試行解析を行った。試行解析の概要を表 4-4-8 に、解析対象範囲を図 4-4-3 示す。

試行解析の結果、地盤高区分ごとの海岸林の被災状況区分をみると、地盤高が低い（0m 以下）場所では、相対的に「倒伏・枯死」の割合が高い傾向がみられた（図 4-4-4）。

津波高区分と海岸林の被災状況については、津波高が低い場所では津波高（中）及び（低）に比べて「70%残存」の割合が高かった（図 4-4-5）。

今回の解析対象地は、対象地の中で津波高にそれほど差がない、地盤高が低い箇所の分布面積が狭い、全般に倒伏・枯死の面積が多い等の理由から 2 つの要因（津波高、地盤高）と海岸林被災状況との関係はさほど明瞭に出なかった。

以上の結果をもとに、仙台平野における海岸林被災状況と津波高、地盤高との関係を模式的に整理した結果を図 4-4-6 に示す。

表 4-4-8 仙台平野における試行解析の概要

項目	概要等
対象範囲	仙台平野(仙台新港～亶理町荒浜)の津波浸水域 面積約 1960ha
地盤高	国土地理院が公表している地盤高図*(震災前)を画面キャプチャー・幾何補正し、デジタル化により地盤高範囲を 3 区分(0m 以下、0～1m、1m 以上)に分けた GIS データを作成。
津波高	海岸調査のとりまとめ結果(「沿岸別の津波高」)をもとに、対象範囲を津波高により以下の 3 つに区分した。 津波高(高):若林区荒浜(9.4m)、名取市関上(9.1m) 津波高(中):岩沼市二の倉(8.8m) 津波高(低):仙台新港(7.2m)、亶理町荒浜(7.7m)
集計方法	地盤高(3 区分)、津波高(3 区分)それぞれについて、震災後植生図の被災状況区分(流出・冠水・湿地化、裸地化、残存等)の面積集計を行った。

*<http://www1.gsi.go.jp/geowww/themap/view/mapview.php?type=jbk&dis=all&name=19snd&size=100&rc=42>

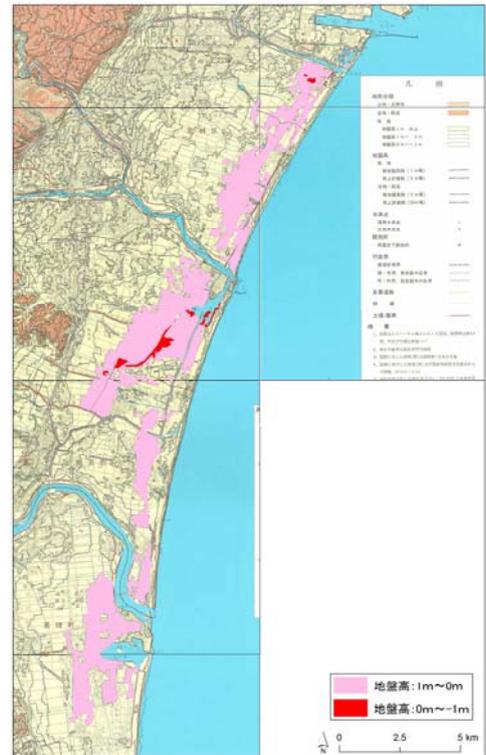


図 4-4-3 解析対象範囲

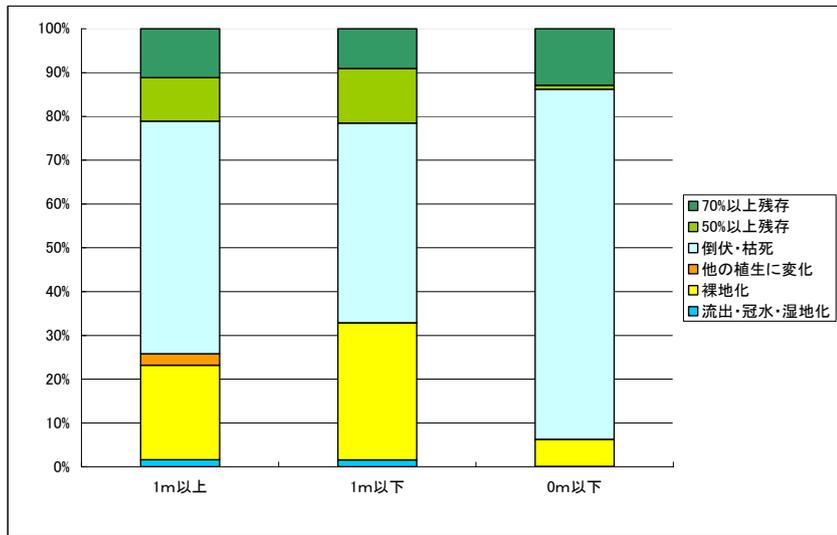


図 4-4-4 地盤高区分ごとの海岸林の被災状況区分 (面積割合)

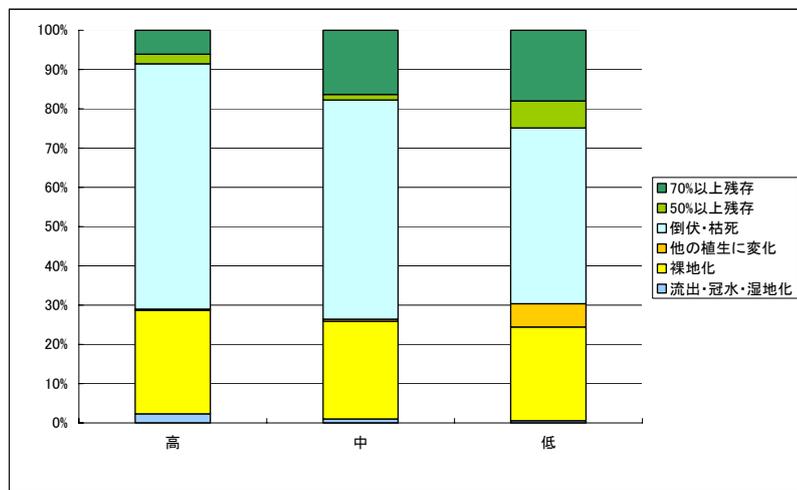


図 4-4-5 津波高区分ごとの海岸林の被災状況区分 (面積割合)

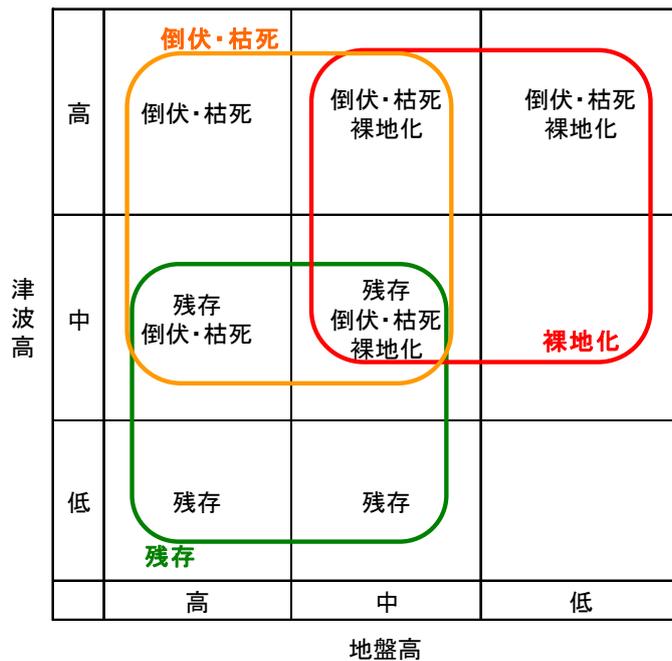


図 4-4-6 仙台平野における海岸林被災状況と津波高、地盤高との関係

4.4 カルテの作成

前項までに、主に震災前後における海岸と植生の変化について整理した。これらの変化は地震等に起因するものが多いと考えられるが、海岸変化と植生変化もまた相互関係にあり、互いに起因または影響する事象である。

地震等による海岸及び植生への変化をより詳細に把握するため、結果を海岸ごとに整理したカルテを作成し、「何が」「どの程度」それぞれ変化したかを整理した。

また、現在の海岸や植生の状況を、旧版地図や1970年代の空中写真等過去の地図・画像情報と比較し、過去の基盤環境及び今後起こりうる変化等について把握するための基礎資料とした。

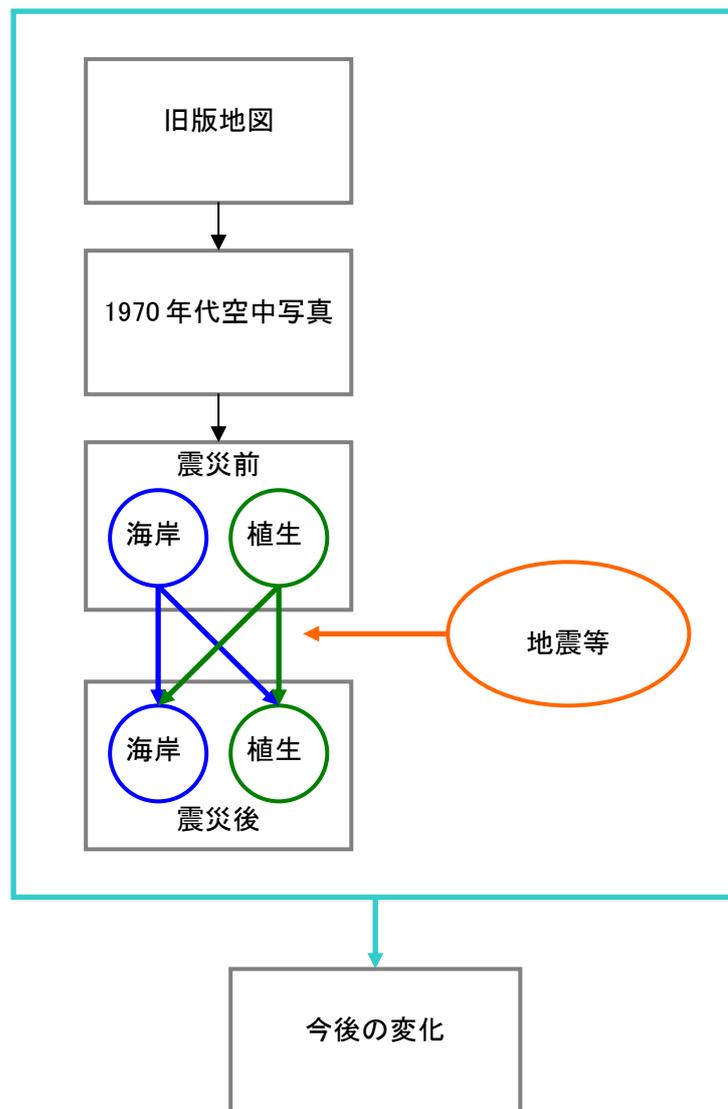


図 4-4-7 カルテ資料の仕様のイメージ

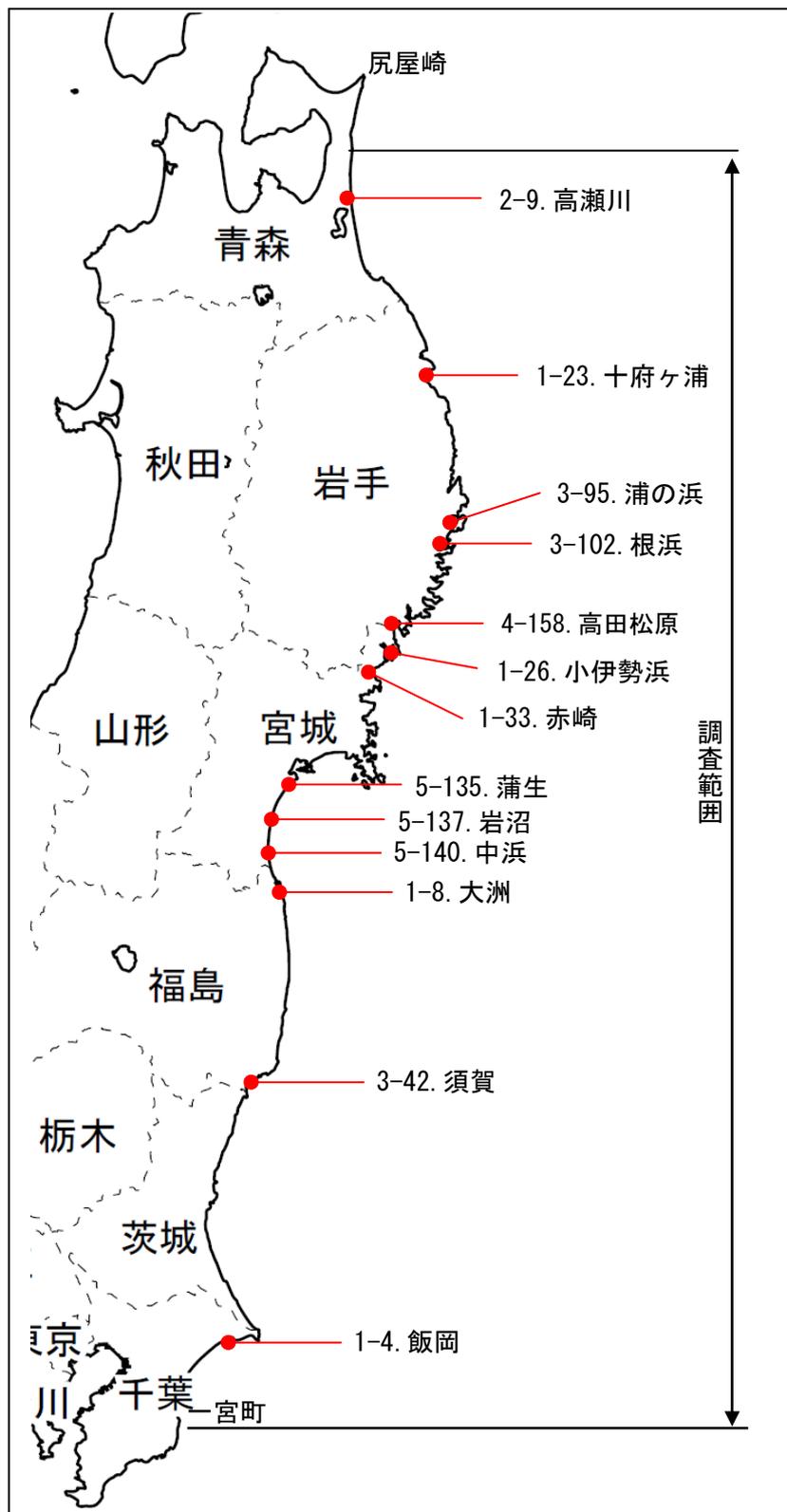
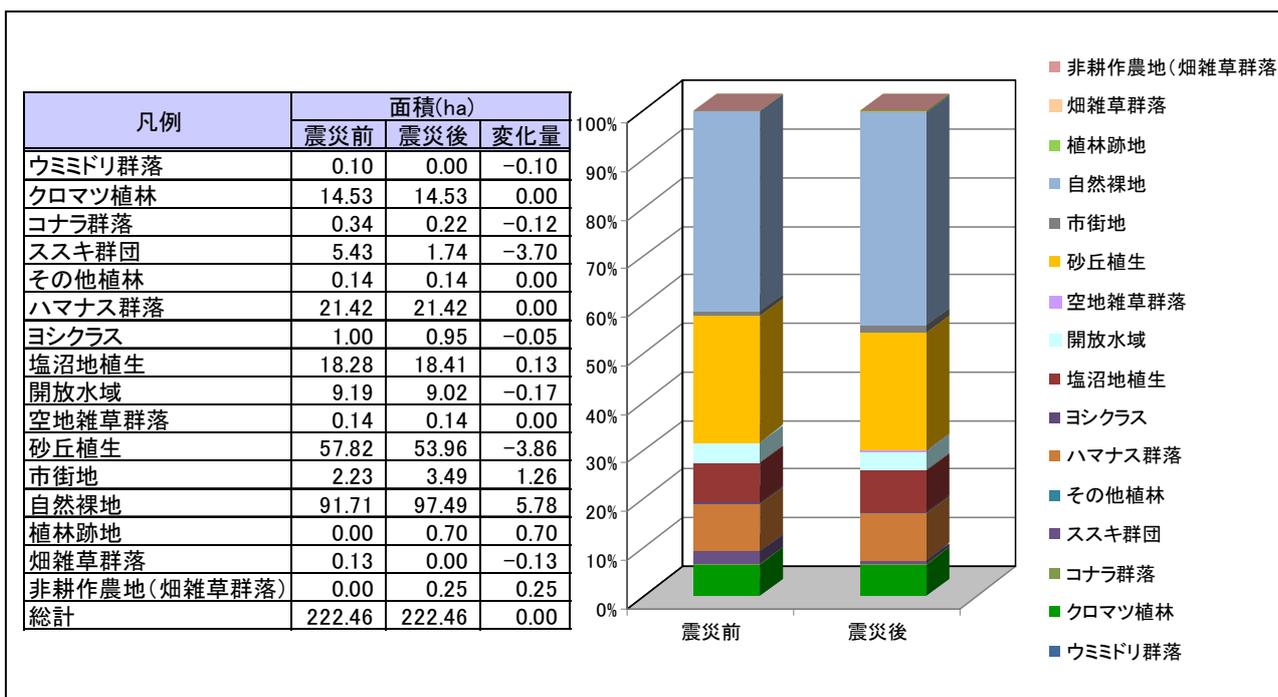


図 4-4-8 代表海岸（カルテ作成）

カルテ作成にあたっては、砂丘が発達し湿地や湖沼などの軟弱地盤がみられた海岸を 13 海岸（図の数字は海岸番号）抽出し、海岸や植生等の変化状況を整理した。以降に 13 代表海岸のカルテを示す。



震災前後の植生変化に関するコメント

海側では砂丘植生や塩沼地植生がやや減少し、自然裸地が増加した。陸側では、一部のコナラ群落や植林地が被災し、植林跡地へと変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、海側に下北砂丘が続き、背後は湿地が広がり湖沼へと続いている。1970年代の写真では、背後の湿地は農地へと変化している。今回の津波は砂丘を越流しなかったため、砂丘の海側のみで植生への影響がみられた。

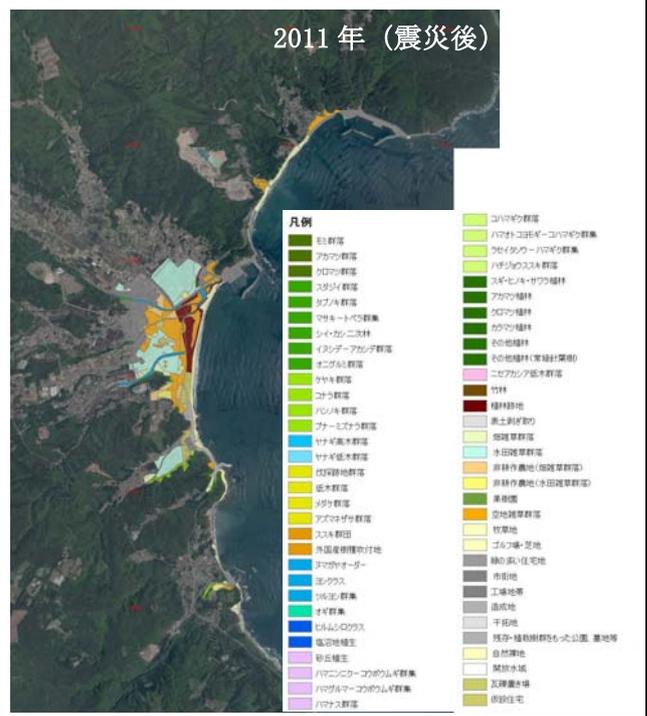
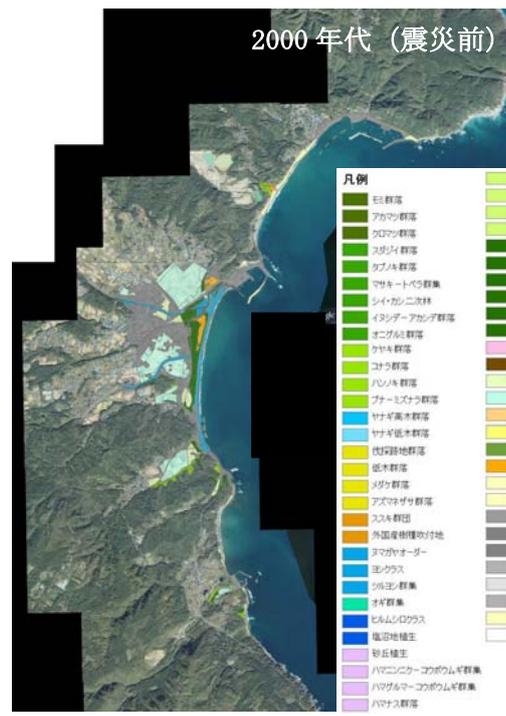
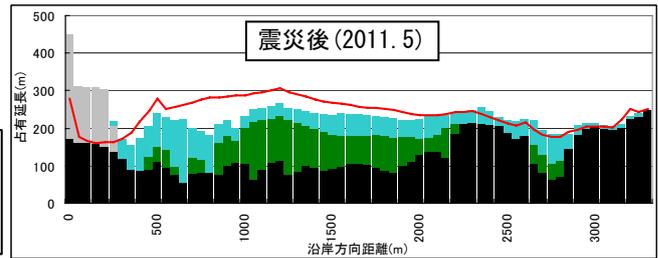
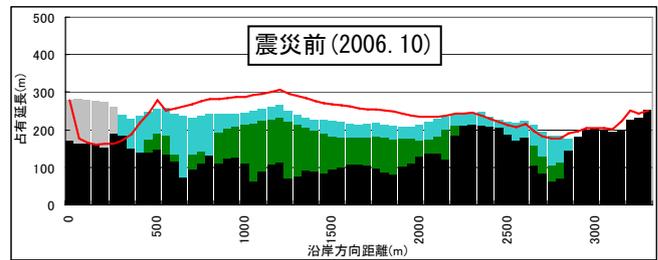
既往知見

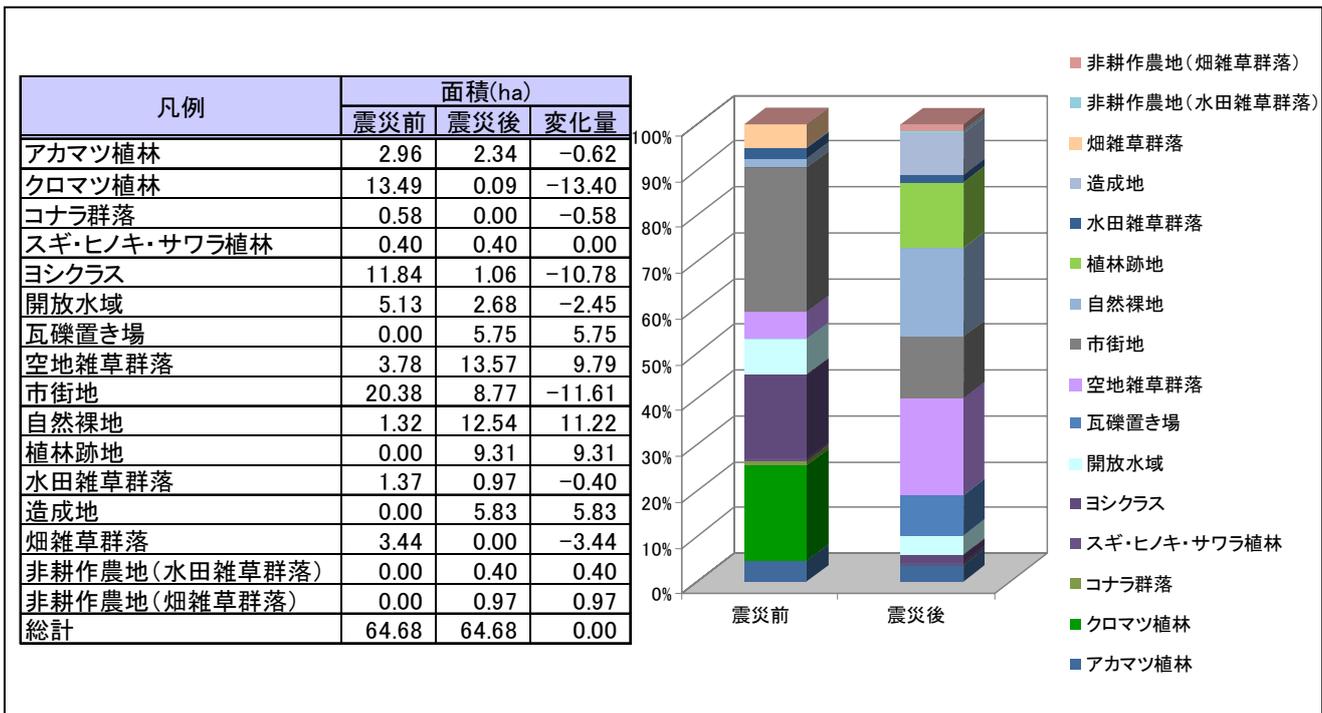
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波情報，<http://www.coastal.jp/tjit/index.php?FrontPage>
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 日本気象協会：平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震津波の概要(第3報)，2011.4.
- ・ 一財) 全国海岸協会：雑誌海岸，第51巻，2012.3.
- ・ 坂本知己(森林総研)：第4回東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会



震災前後の海岸変化に関するコメント
 野田湾に流入する宇部川河口前面に広がる、延長約3.3kmの海岸。
 防潮堤が破堤して汀線は野田漁港から南側（距離0.4-1km）で最大100m後退している。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線



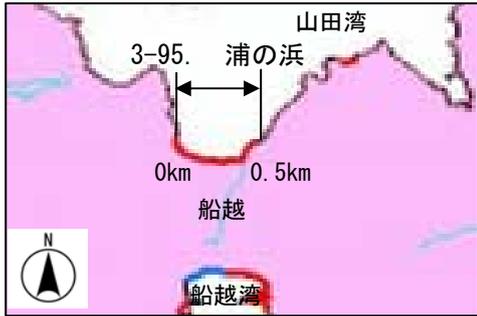


震災前後の植生変化に関するコメント
 津波によりクロマツ植林などの海岸林は大部分が消失し、植林跡地や空き地雑草群落へ変化した。また、ヨシクラスが減少し自然裸地へ、市街地が空地雑草群落や非耕作農地へと変化した。新たに瓦礫置き場や造成地が出現した。

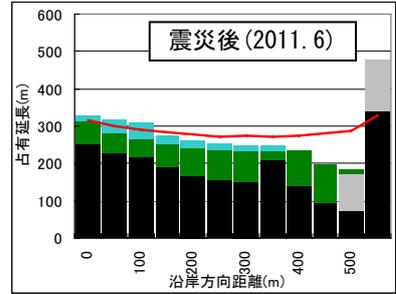
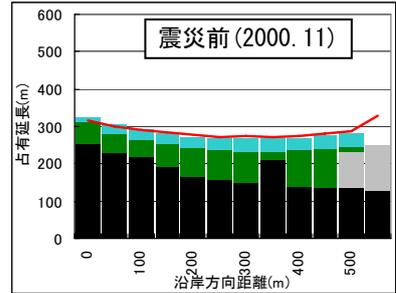
旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント
 旧版地図では、海側に砂浜と砂丘が分布しており、背後は荒地であった。1970年代の空中写真では、荒地であった場所にクロマツ等の海岸林が確認できる。今回の津波は砂丘を越流し、荒地跡に成立したクロマツ等の海岸林はほぼ全て流失した。

既往知見

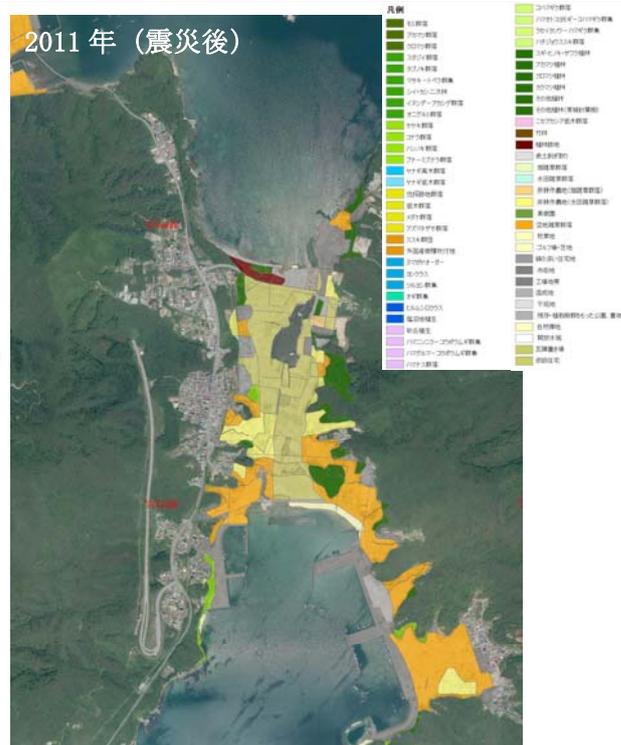
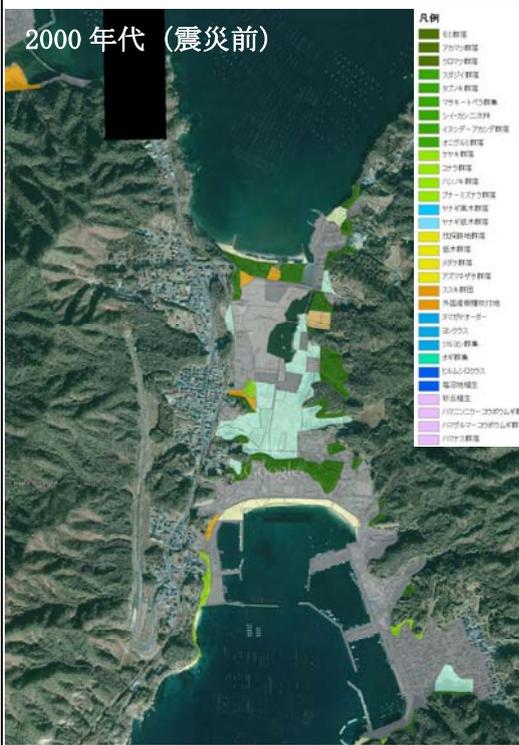
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 国土交通省国土技術政策総合研究所：東日本大震災調査報告会，2011.4.26.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.

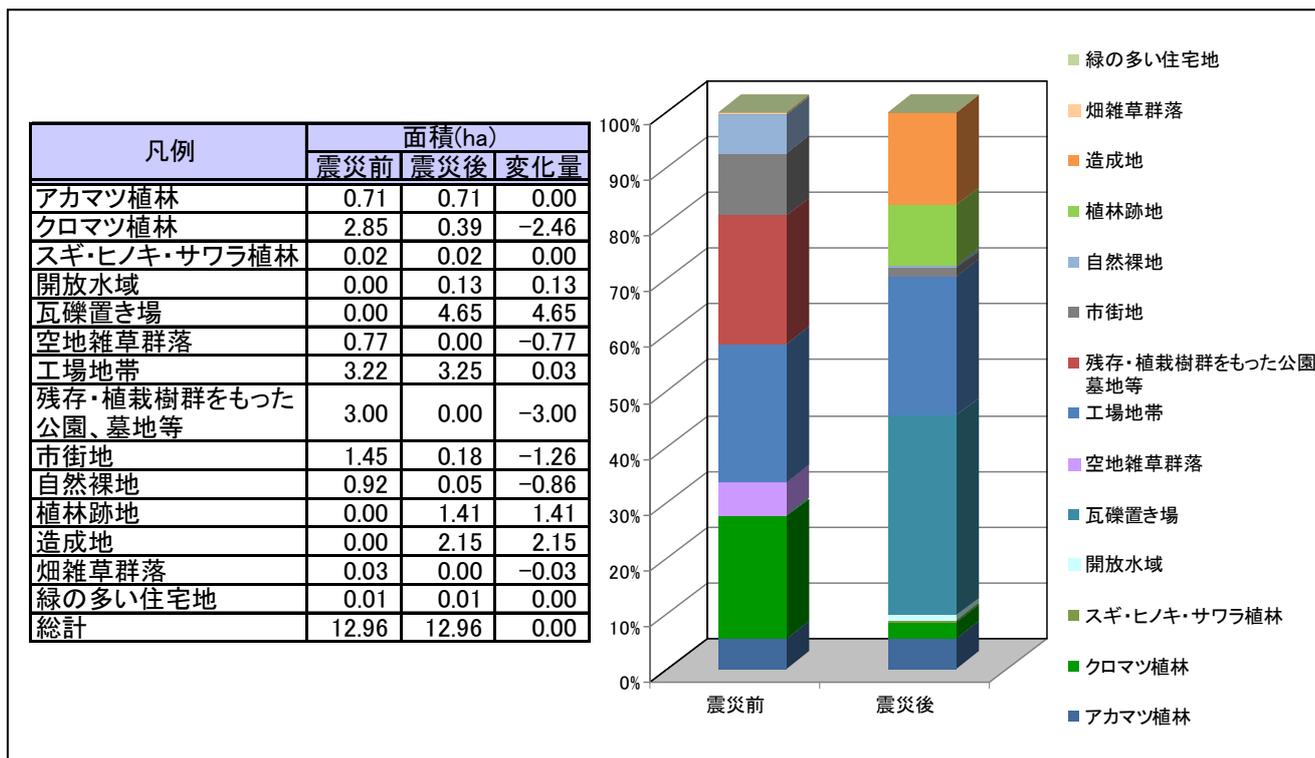


震災前後の海岸変化に関するコメント
 山田湾と船越湾を分ける船越半島の南側にある、延長約0.5kmの海岸。防潮堤が破堤してV字状の湾入部を形成し、汀線は最大100m後退した。津波は山田湾、船越湾の両側から作用した。



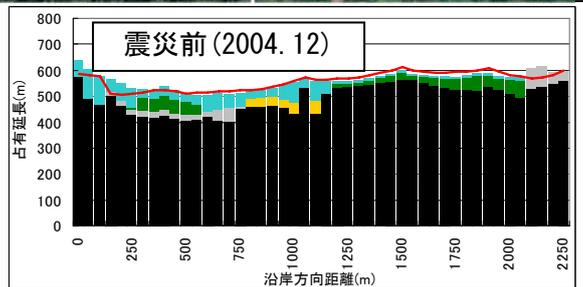
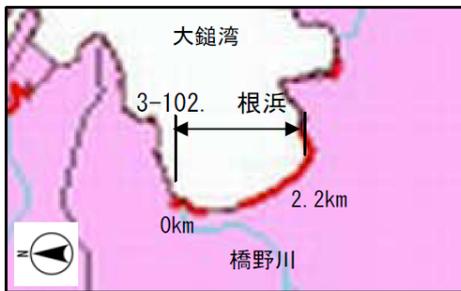
- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線





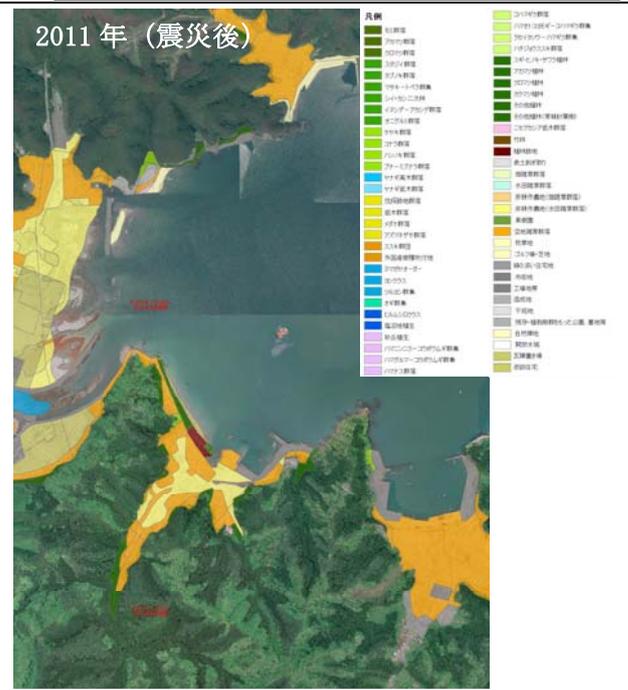
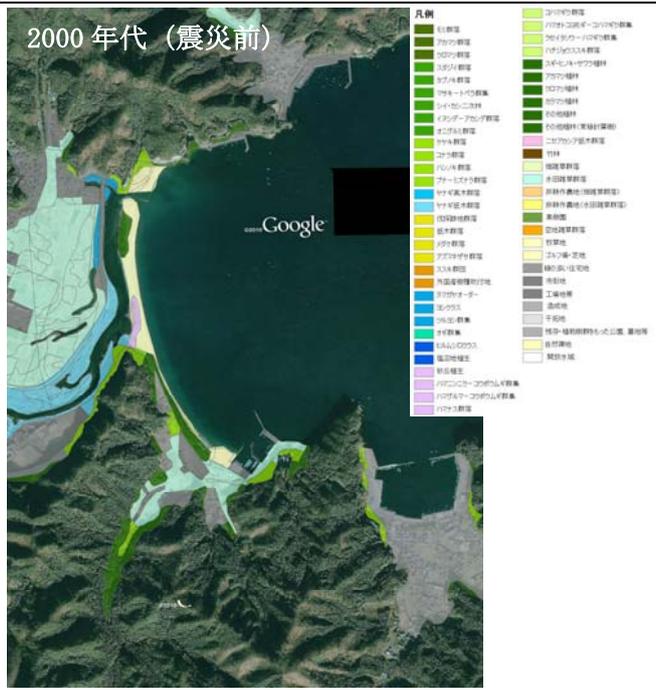
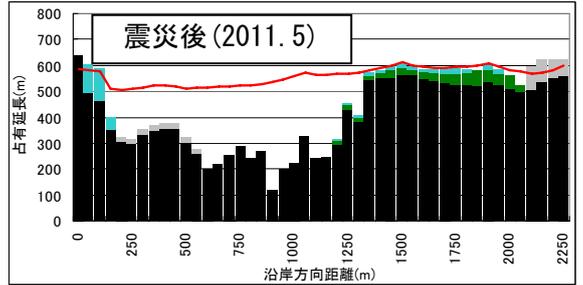
既往知見

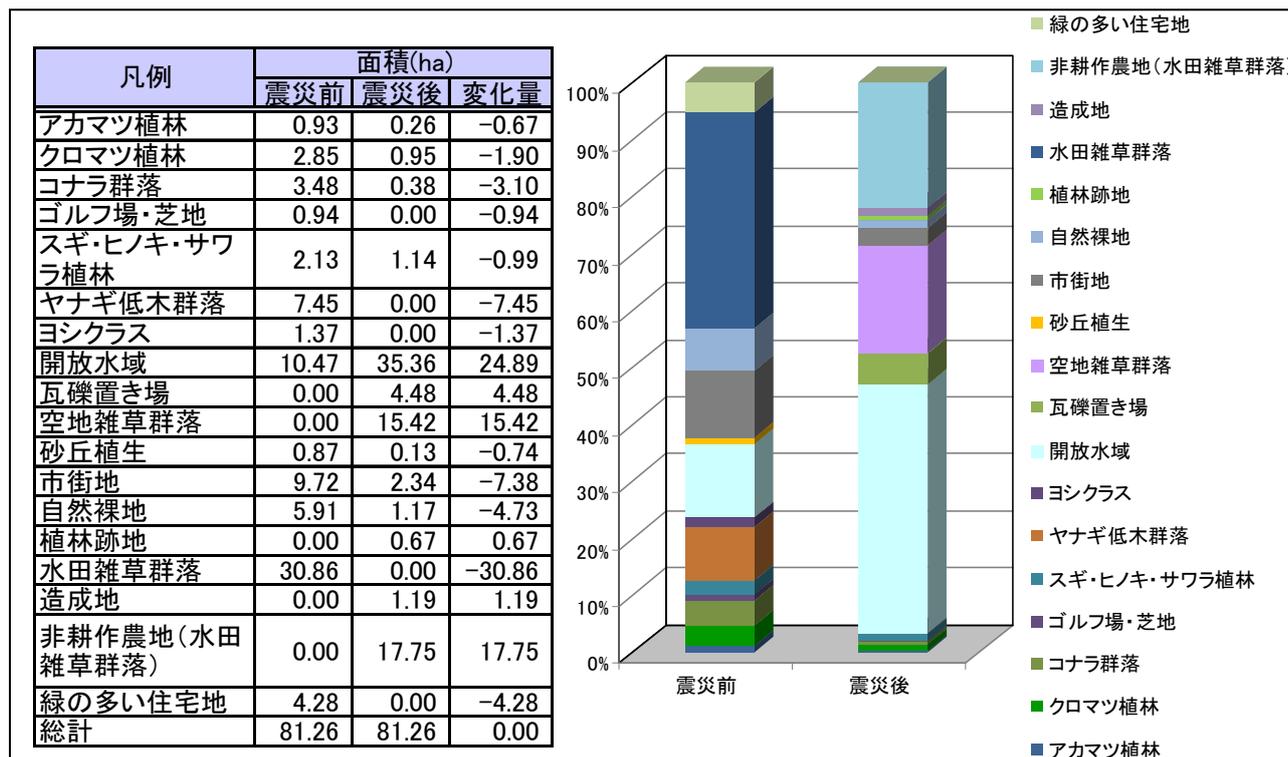
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 国土交通省国土技術政策総合研究所：東日本大震災調査報告会，2011.4.26.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.



震災前後の海岸変化に関するコメント
 大鉤湾の奥部、北向きに橋野川の河口砂州が発達した、延長約2.2kmの海岸。津波で砂州は完全に消失してV字状の湾入部を形成し、汀線は最大400m後退した

- 1: 砂浜
 - 2: 砂丘植生
 - 3: 海岸林
 - 4: 海岸構造物
 - 5: その他
- 70年代汀線





震災前後の植生変化に関するコメント

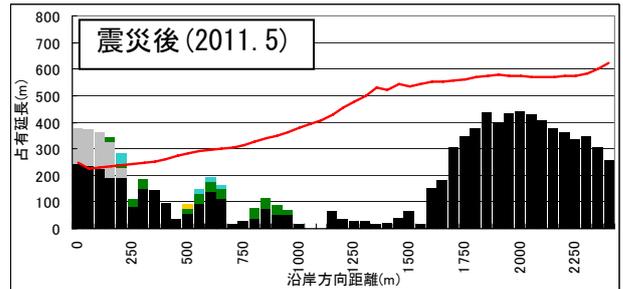
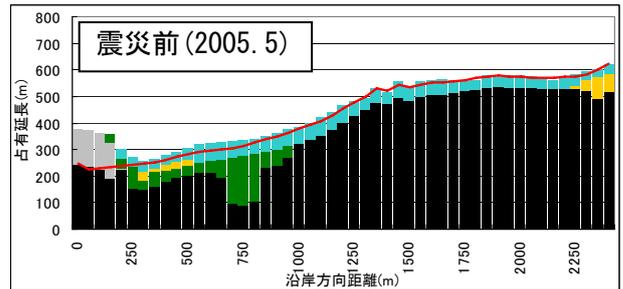
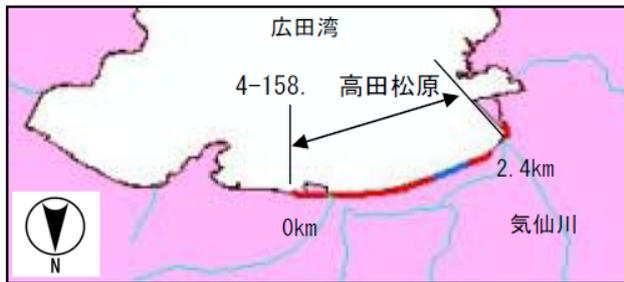
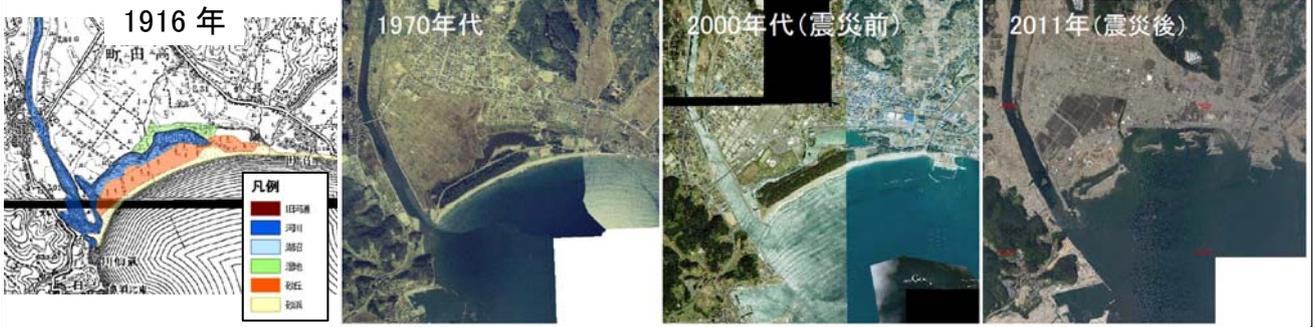
汀線の大幅な後退に伴い自然裸地（砂州）の大部分が消失した。海側に成立していたクロマツ等の海岸林や、河川沿いのヤナギやヨシ等の群落も流失した。水田の多くは非耕作農地へと変化し、住宅地や市街地の多くは荒地雑草群落に変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、北側に河口があり、砂浜の後背は水田であった。1970年代の空中写真で河口は砂浜の中央部へと変化しているが、震災前の空中写真では再び北側に移動している。この間河口の変化に伴い砂州上に成立した海岸林の多くが流失した。陸側の土地利用に大きな変化はなく、いずれの年代も農地が広がるが、震災後は非耕作農地へと変化した。

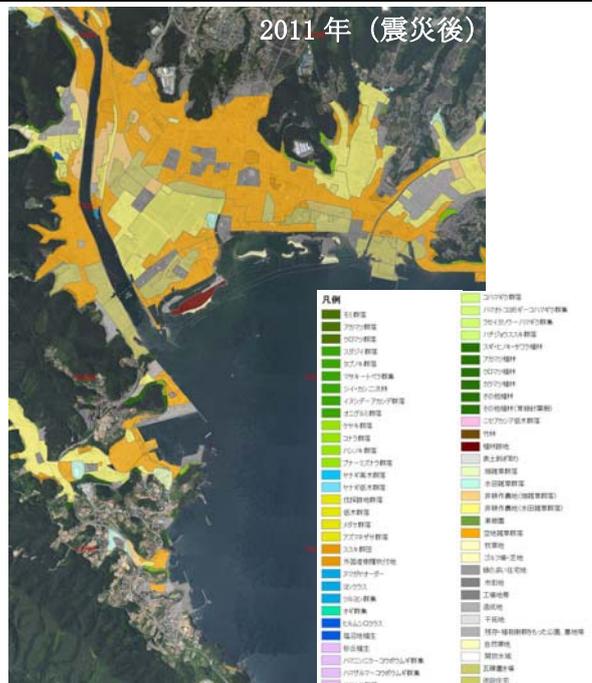
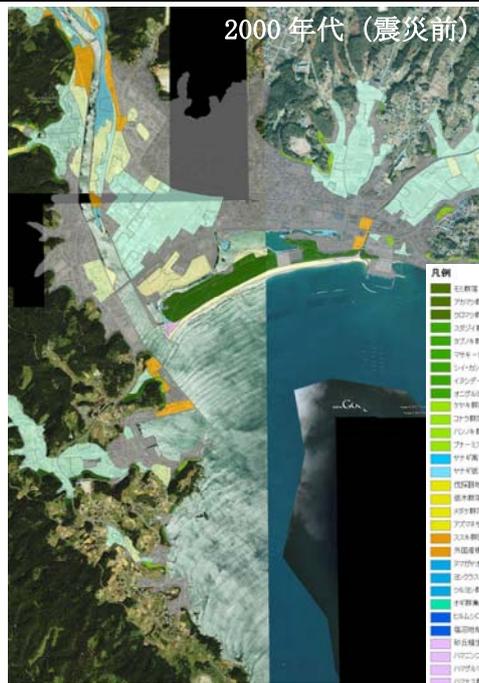
既往知見

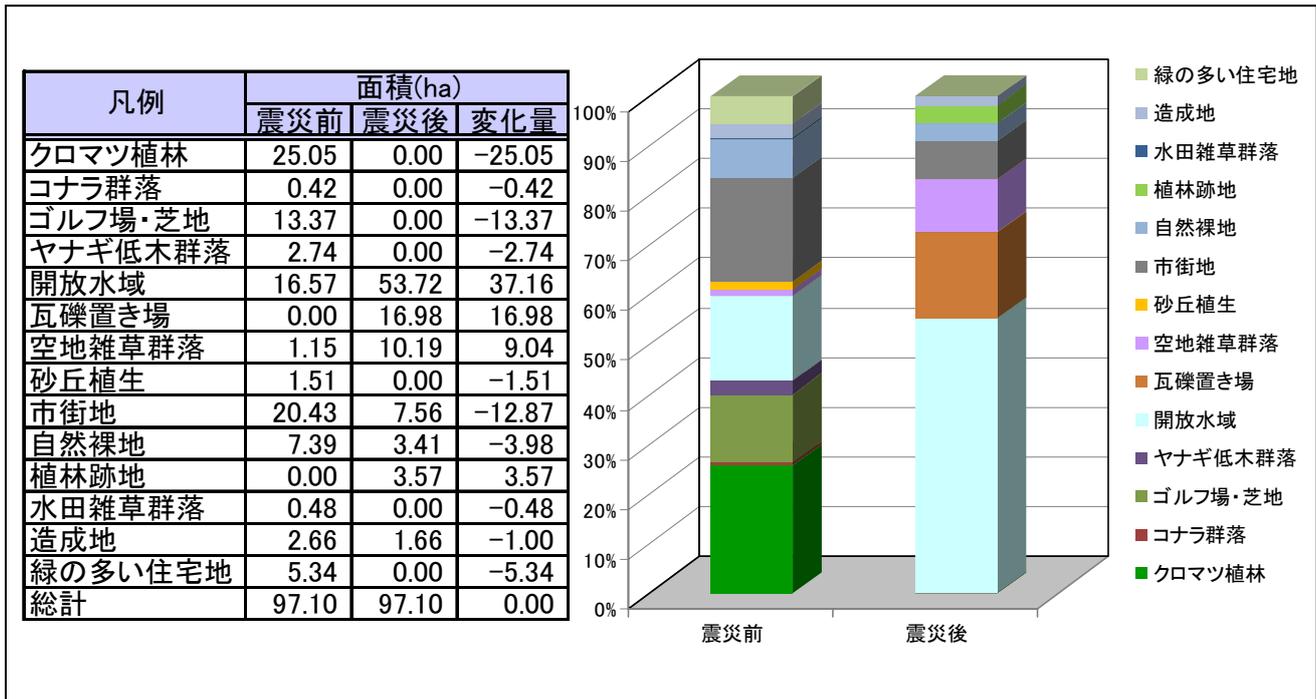
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独）港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 国土交通省国土技術政策総合研究所：東日本大震災調査報告会，2011.4.26.
- ・ 一財）土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrn-nagisa.jp/>，2011.



震災前後の海岸変化に関するコメント
 細長い広田湾の奥部に位置し、背後に気仙川と続く細長いラグーンを形成した延長約2.4kmの海岸。防潮堤が破堤して、砂浜と海岸林は消失し、汀線は最大500m後退した。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他



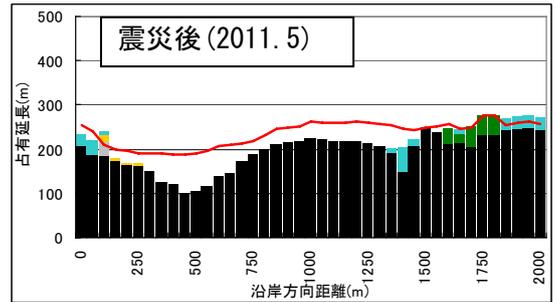
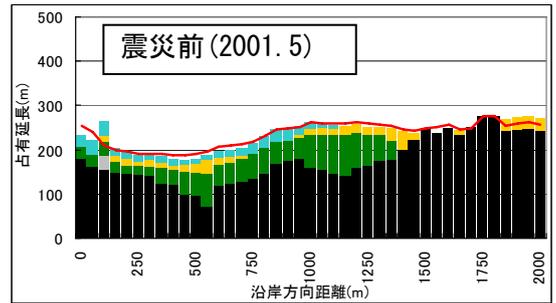


震災前後の植生変化に関するコメント
 汀線の後退に伴い、砂州上に成立していたクロマツ植林（高田松原）や砂丘植生は全て流失し、一部の市街地が水没した。市街地の多くは、瓦礫置き場や空地雑草群落に変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント
 旧版地図では、河口砂州とその背後にラグーンが発達していた。砂州上に植林地（高田松原）、ラグーンの後背に湿地があり、さらに陸側は水田として利用されていた。1970年代の空中写真では、東側の水田が市街地に変化していた。震災後は、ラグーンの後背湿地まで水没した。

既往知見

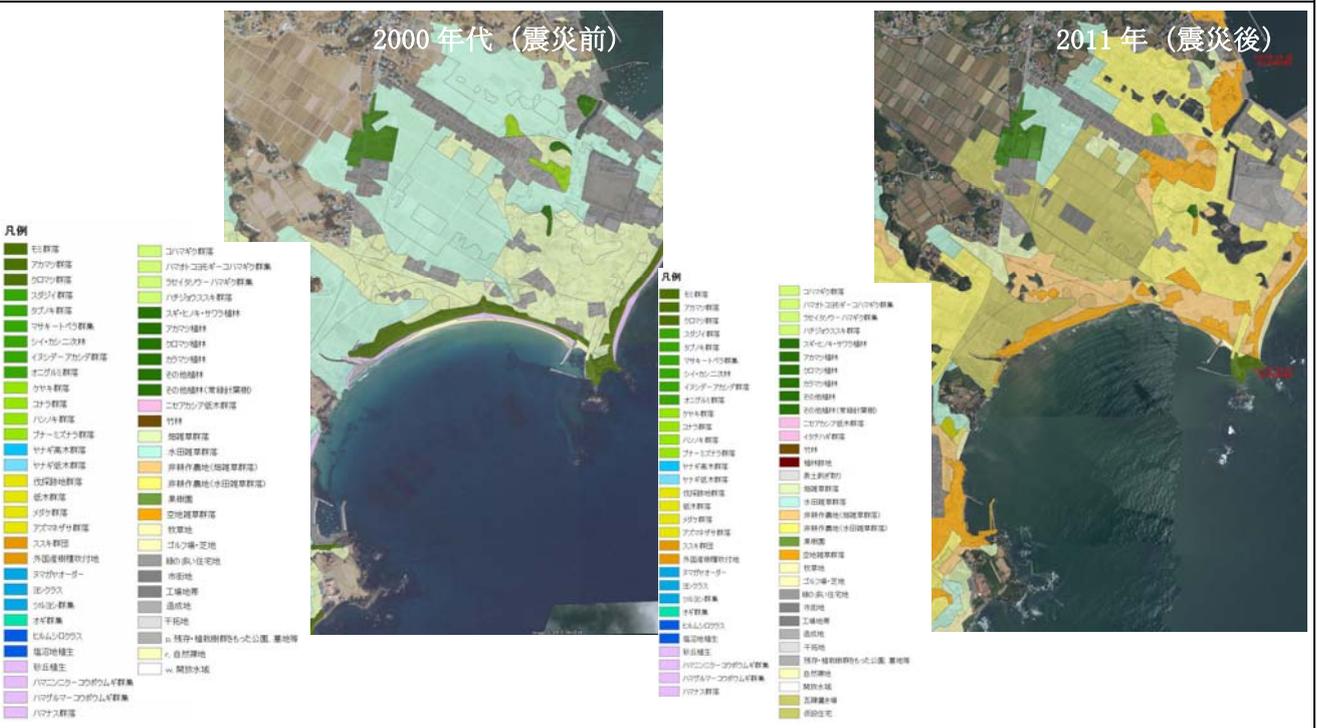
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独）港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 国土交通省国土技術政策総合研究所：東日本大震災調査報告会，2011.4.26.
- ・ 一財）土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.

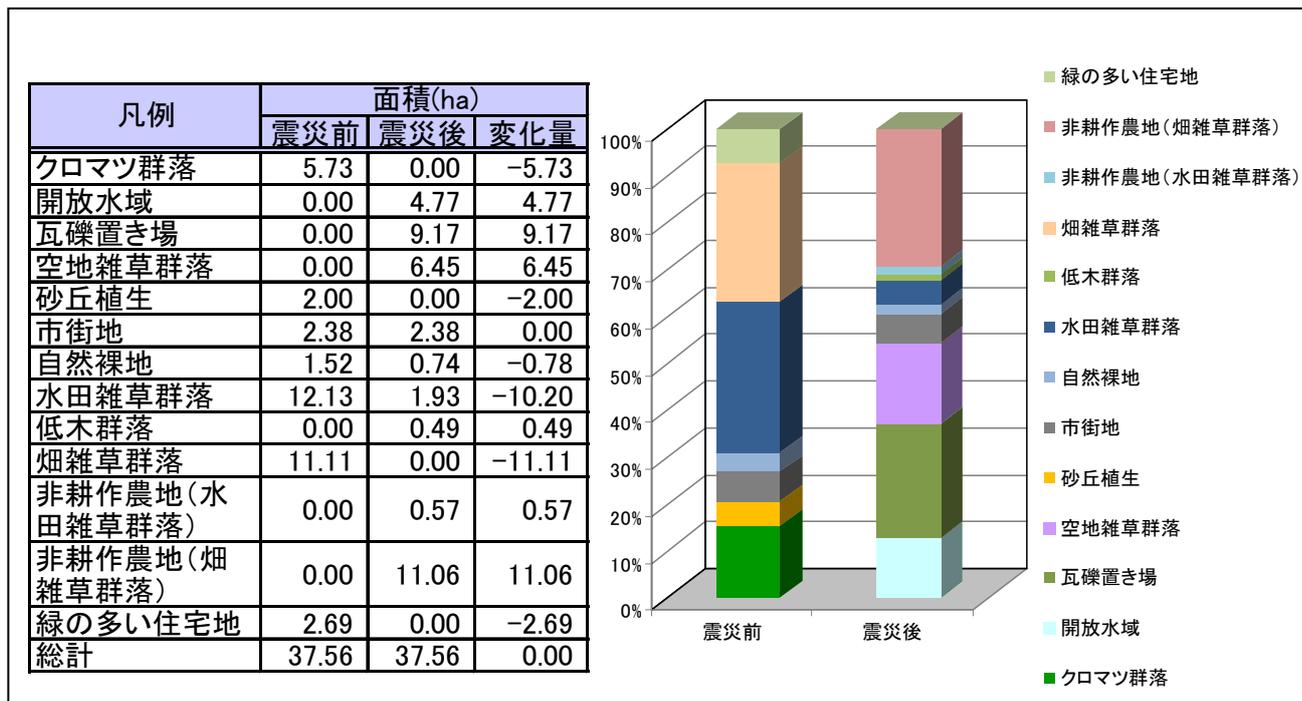


震災前後の海岸変化に関するコメント

両側を岬に挟まれた延長約 2km の海岸で、岬の基部には小さな漁港がある。中央から東部では防潮堤が破堤して V 字状の湾入部を形成し、汀線は最大 100m 後退した。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- : 70年代汀線





震災前後の植生変化に関するコメント

汀線の後退に伴い、自然裸地が半減し、海側の砂丘植生やクロマツ群落は全て流出した。市街地の多くは空地雑草群落や瓦礫置き場に変化し、水田や畑の多くは非耕作農地へ変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に砂丘があり、海岸林が成立していた。砂丘の背後は、水田として利用されていた。1970年代の空中写真では、砂丘上の海岸林の面積が増加していた。今回の津波は砂丘を越流し、砂丘であった箇所も流出した。

既往知見

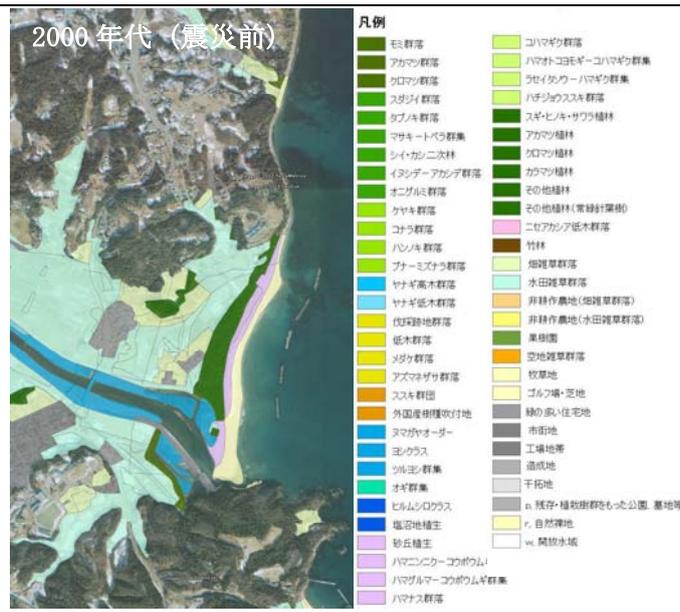
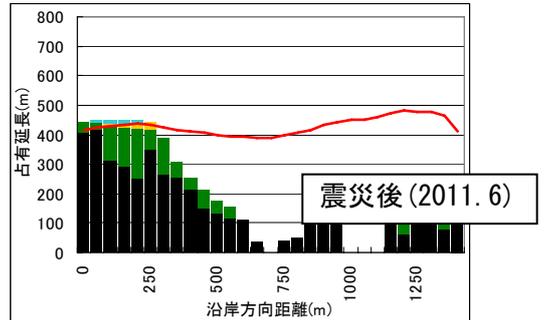
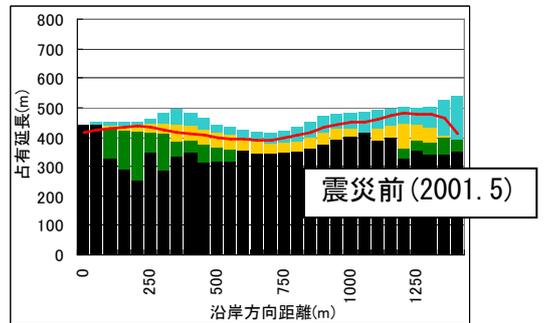
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.
- ・ 永澤豪・田中仁：津波による大規模地形変化とそれに伴う構造物の被災要因の分析，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，Vol 68，No.2，pp.1361-1365，2012.
- ・ 国土交通省国土技術政策総合研究所：東日本大震災調査報告会，2011.4.26.

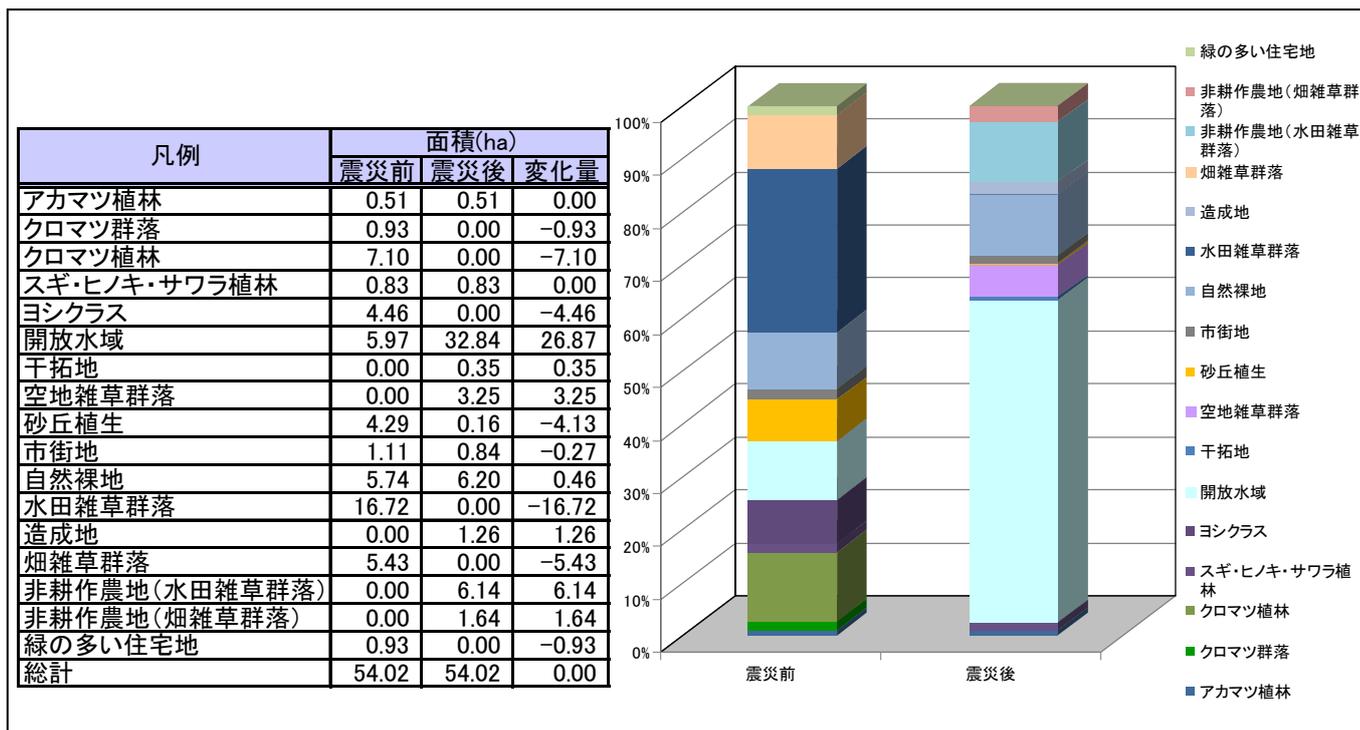


震災前後の海岸変化に関するコメント

南端に津谷川が流入する延長約1.4kmの海岸。防潮堤の破堤によってV字状の湾入部を形成し、汀線は最大500m後退し、河口砂州と砂丘植生、海岸林は消失した。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- : 70年代汀線





震災前後の植生変化に関するコメント

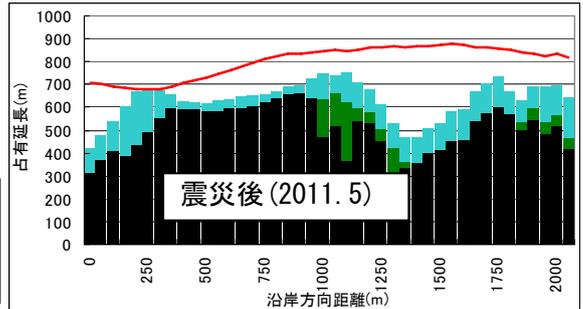
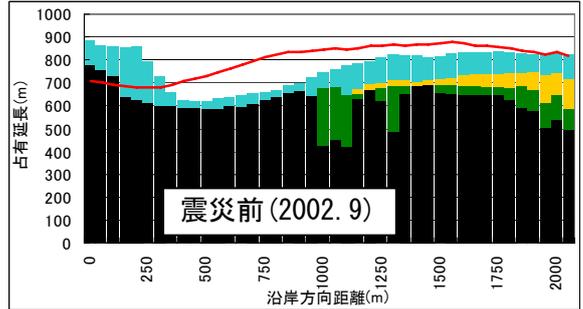
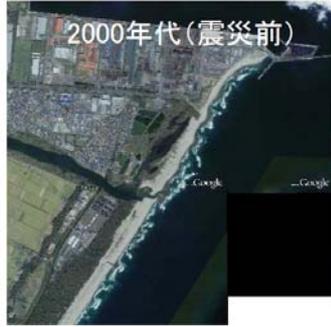
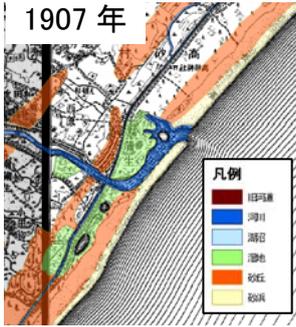
汀線の後退に伴い、砂丘植生やクロマツ植林などの海岸林は流失した。水田や畑はほとんどが非耕作農地に、市街地や住宅地の多くが空地雑草群落に変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に砂丘があり、その陸側は湿地と湖沼、水田であった。1970代の空中写真では、砂丘後背湿地は農地や市街地に変化していた。今回の津波により、砂丘後背湿地であった箇所よりさらに陸側まで水没した。旧版地形図で水田として利用されていた箇所も、さらに以前は湿地であった可能性がある。

既往知見

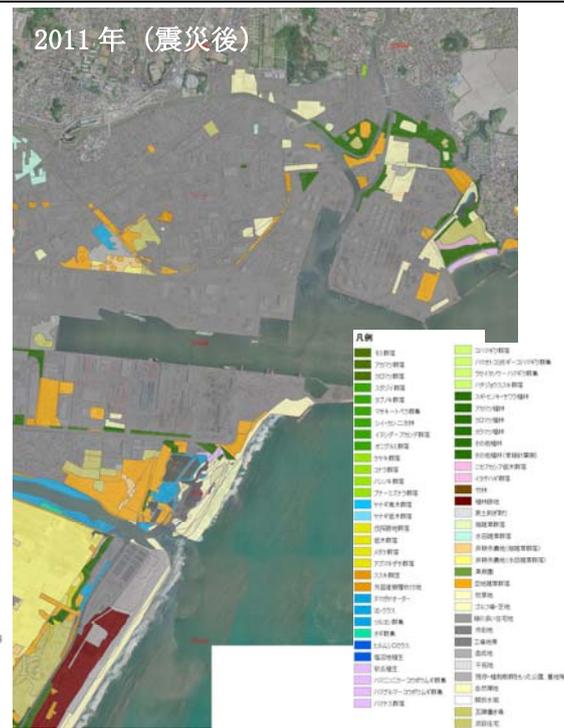
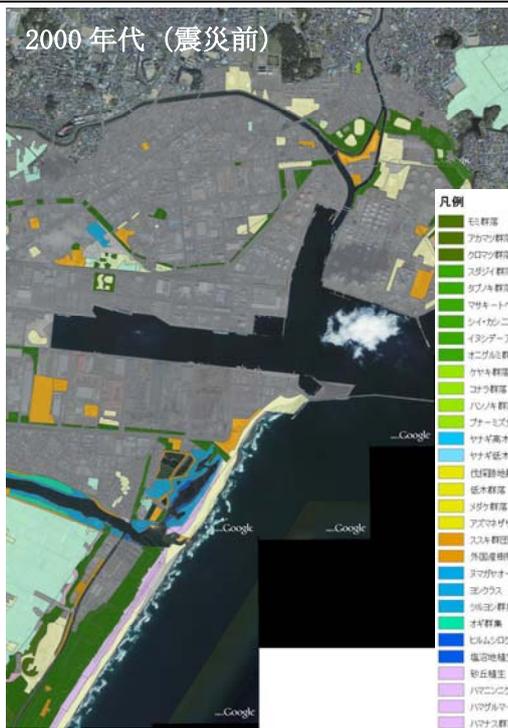
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センターなごさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.

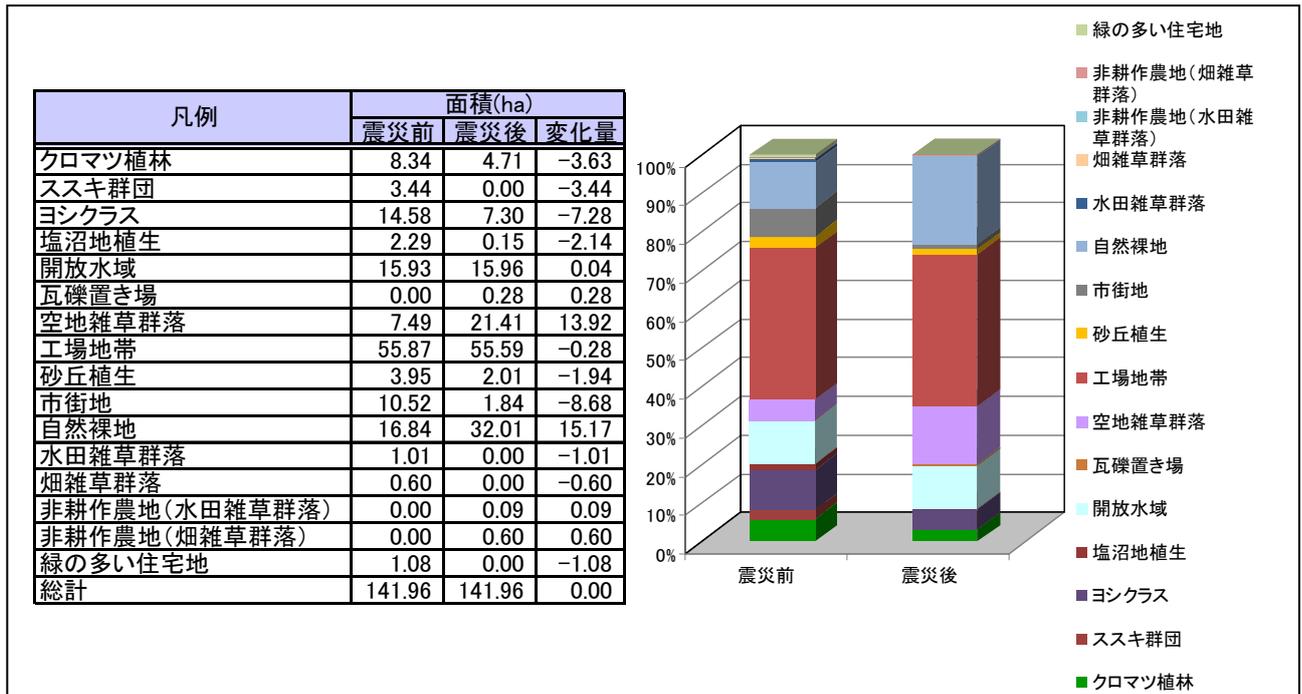


震災前後の海岸変化に関するコメント

北部を仙台港の防波堤に、南端には七北田川が流入する延長約2.0kmの海岸。津波により河口砂洲が切れて汀線が陸側へ大きく後退している。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線





震災前後の植生変化に関するコメント

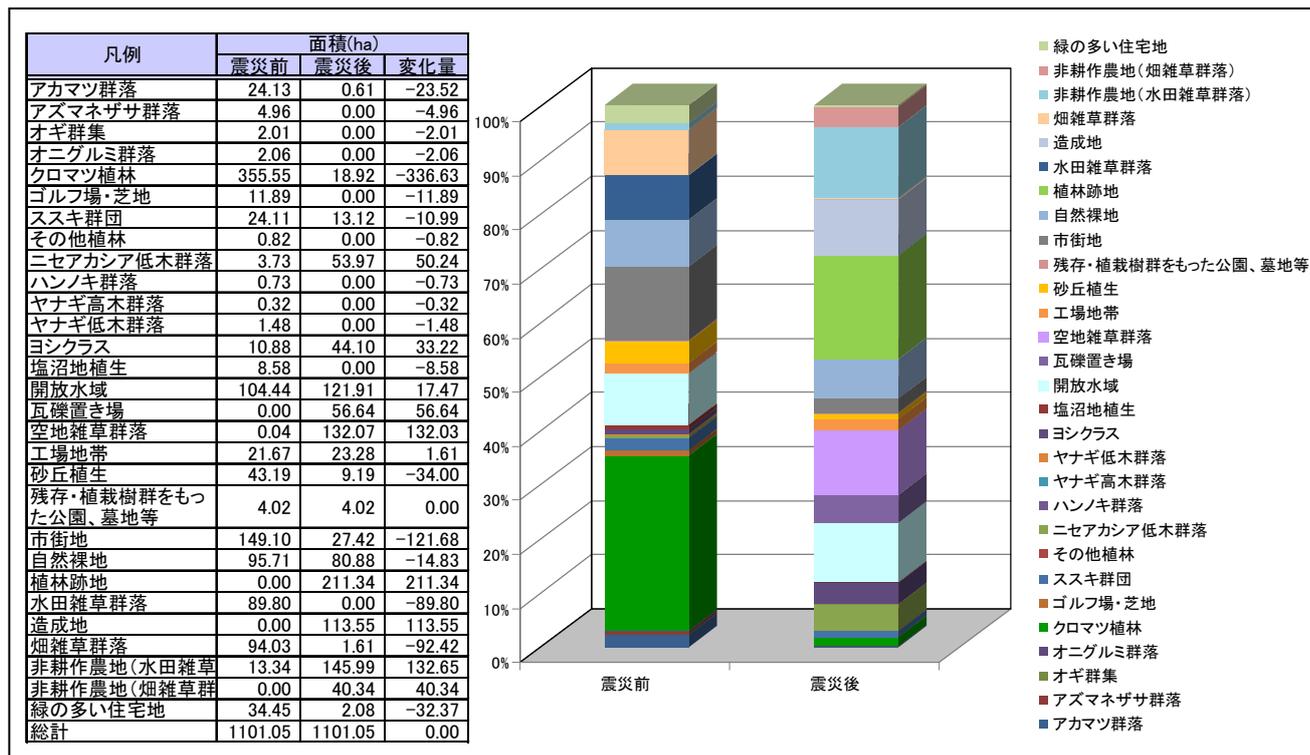
津波の影響により、海側のクロマツ植林や砂丘植生、塩沼地植生が減少し、河口部ヨシ群落は流失した。市街地の多くが空地雑草群落へ変化し、水田や畑は非耕作農地へ変化した。また、新たに瓦礫置き場が出現した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に3列の砂丘列が発達し、七北田川は東に大きく蛇行し海に注いでいた。蛇行部分は湿地であった。1970年代の空中写真では、湿地は一部を残し、養殖場や下水処理場、クロマツ植林等に変化していた。また、砂丘上にもクロマツが植栽されていた。震災後は、砂丘上のクロマツは倒伏し、元湿地であった場所のクロマツは流失した。湿地であった箇所の一部は瓦礫置き場として利用されていた。

既往知見

- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.
- ・ 田中 仁、Mohammad Bagus ADITYAWAN、真野 明：東北地方太平洋沖地震津波後の七北田川河口閉塞とその後の地形変化、土木学会論文集 B2 (海岸工学)、Vol 68、No.2、pp.601-605、2012.
- ・ 永澤豪・田中仁：津波による大規模地形変化とそれに伴う構造物の被災要因の分析、土木学会論文集 B2 (海岸工学)、Vol 68、No.2、pp.1361-1365、2012.



震災前後の植生変化に関するコメント

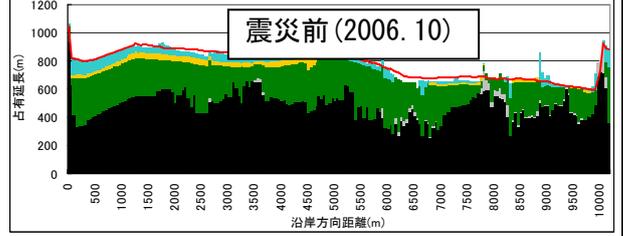
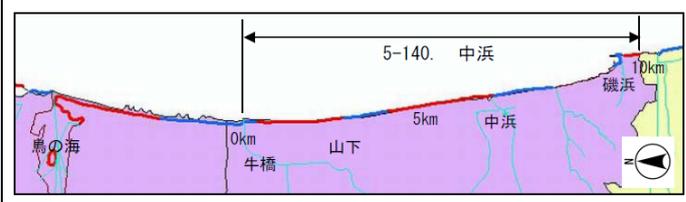
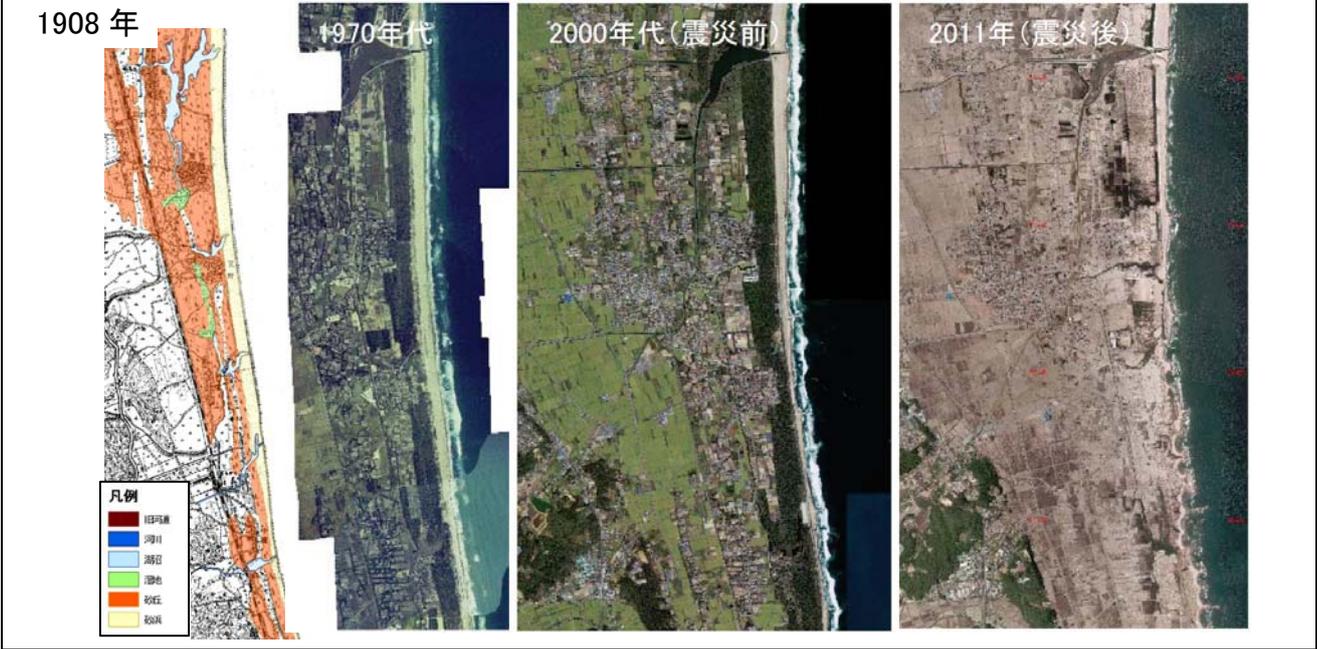
津波により、砂丘植生や塩沼地植生は大部分が流失した。クロマツ植林等の海岸林の多くは倒伏・枯死し、植林跡地や空地雑草群落などに变化した。また、瓦礫置き場や造成地が出現した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に3列の砂丘列が発達し、砂丘間に湿地や湖沼が発達していた。1970年代の空中写真では、湿地は農地やクロマツ植林等に変化していた。また、砂丘上にもクロマツが植栽されていた。震災後は、砂丘上のクロマツは倒伏し、元湿地であった場所のクロマツは流失した。一部の農地は湿地として再生しており、これらの場所は人為的改変がなければ今後も湿地として残る可能性がある。

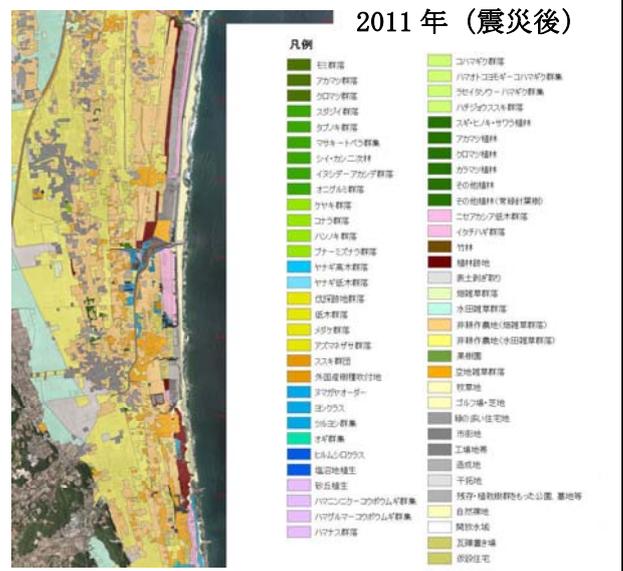
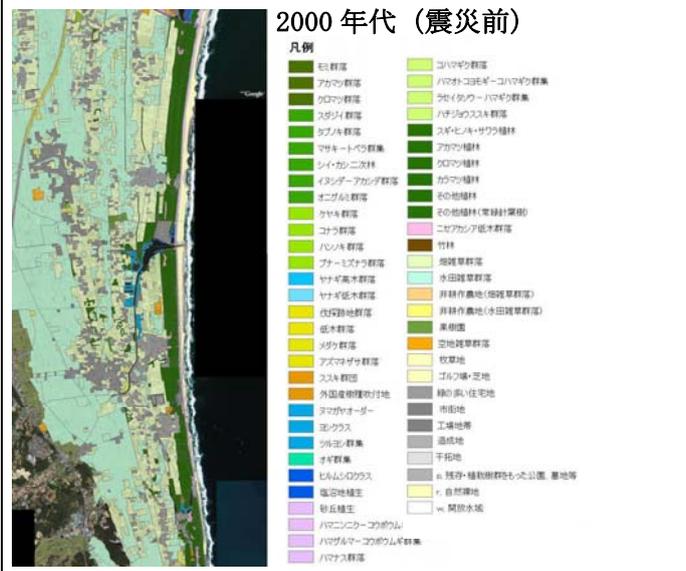
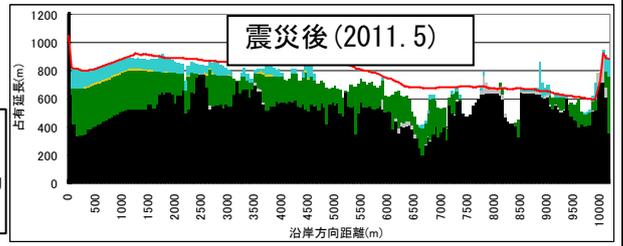
既往知見

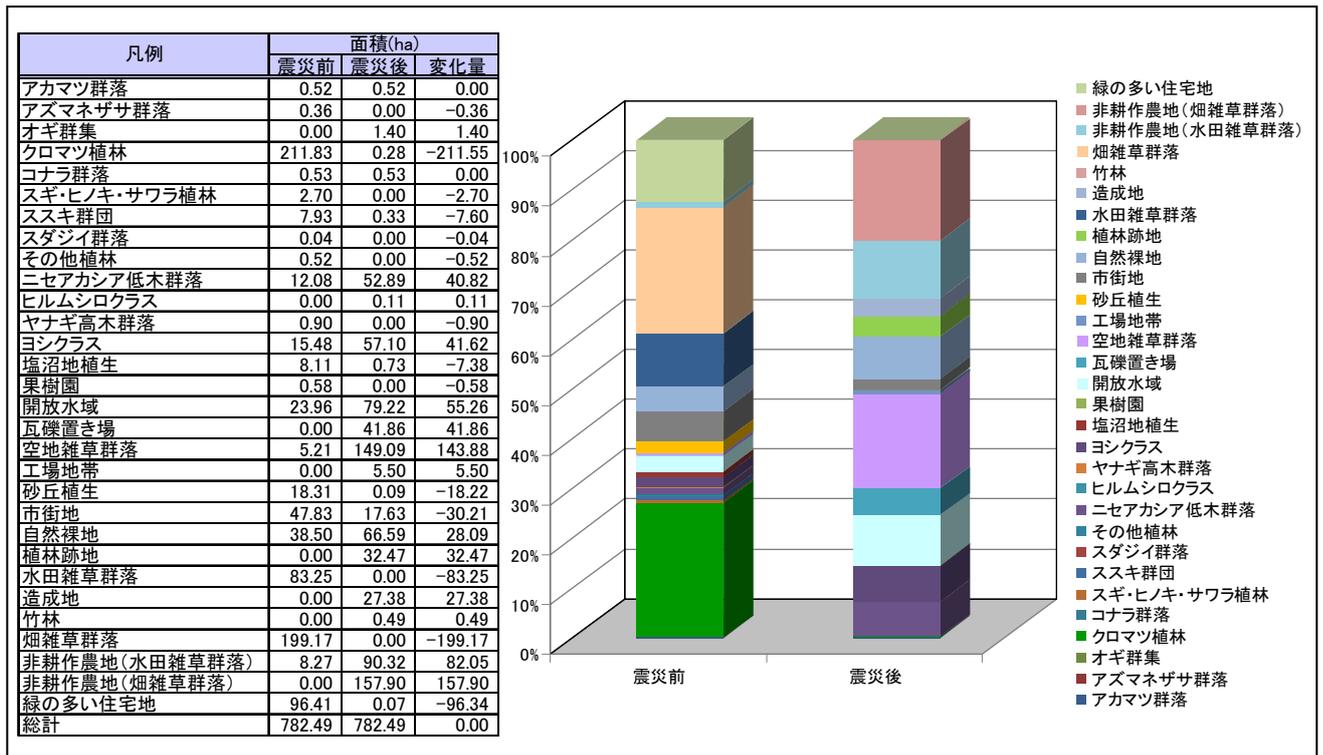
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.



震災前後の海岸変化に関するコメント
 北端を牛橋河に、南端を磯崎漁港に挟まれた延長約 14.7km の海岸。防潮堤の破堤によって V 字状の湾入部を形成し、汀線は最大 250m 後退した。砂浜は中央から南部にかけて、砂丘植生は全域でほぼ消失し、海岸林も著しい被害にあった。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線





震災前後の植生変化に関するコメント

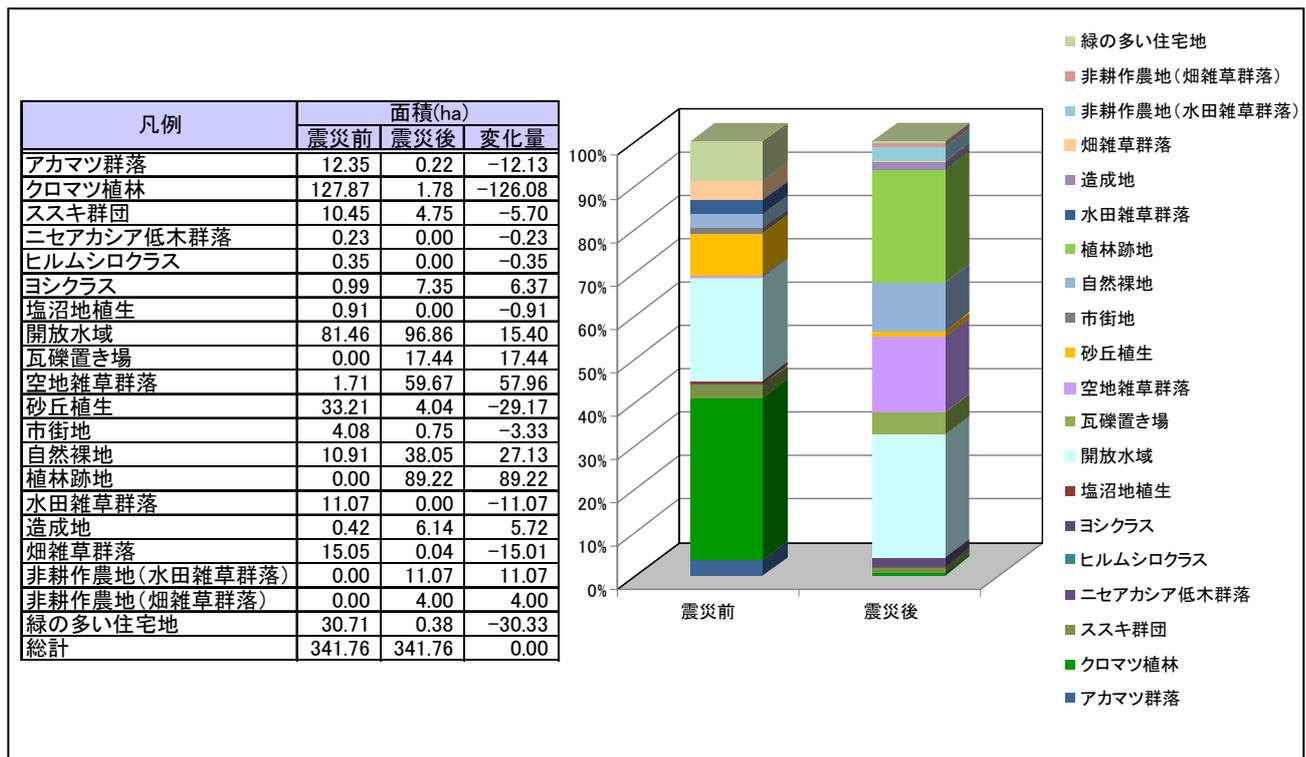
汀線の後退に伴い、自然裸地は半分近く減少し、砂丘植生や塩沼湿地植生はほとんどが消失した、クロマツ植林等の海岸林は津波の影響ではほぼ全域にわたり被害を受け、多くが植林跡地や空地雑草群落へと変化した。水田と畑は全て非耕作農地へ変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、常磐線の海側には広い砂丘が発達し、砂丘列の間には湿地や湖沼が分布していた。1970年代の空中写真では、これらの湿地や湖沼は主に農地や植林地に変化していた。震災後は、砂丘上のクロマツは倒伏し、元湿地であった場所のクロマツは流失した。また、農地の一部は開放水域に変化し、再び湿地として再生していた。これら再生した湿地は、特に人為改変等がなければ今後も湿地として残る可能性が高い。

既往知見

- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.



震災前後の植生変化に関するコメント

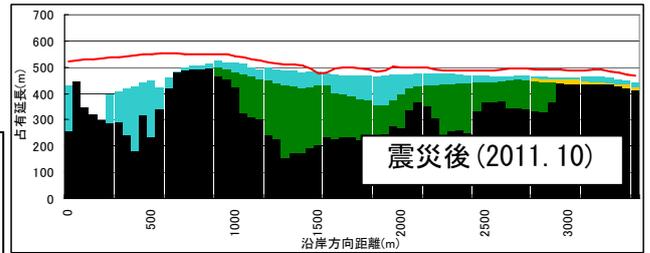
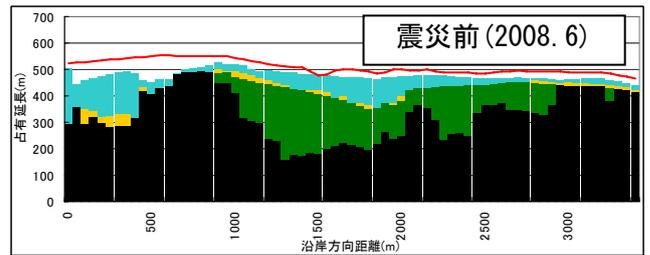
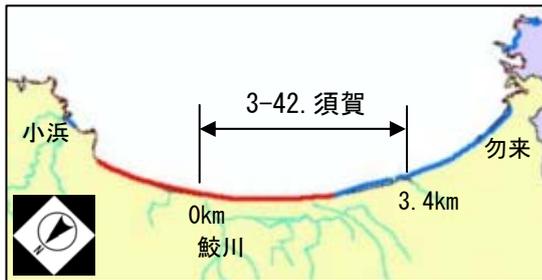
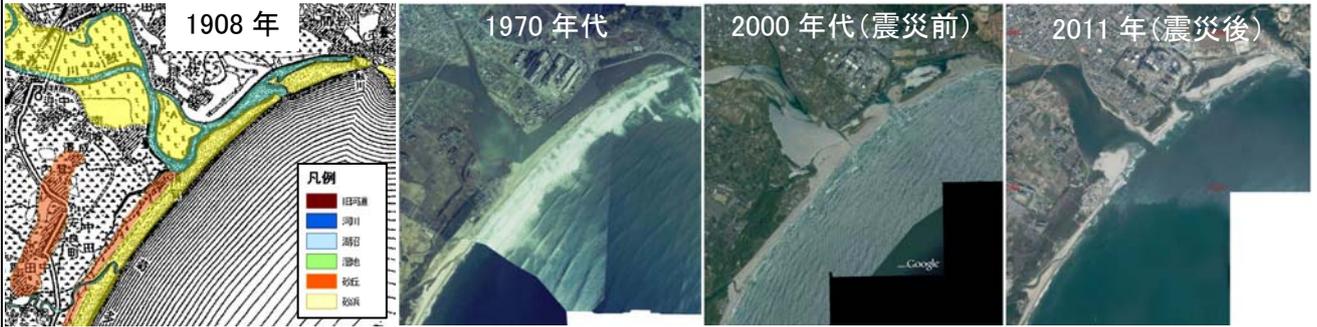
津波により大部分の砂丘植生や塩沼地植生が流失した。クロマツ植林等の海岸林も大部分が流失もしくは植林跡地へと変化し、水田や畑は全て非耕作農地に変化した。また、瓦礫置き場が出現し、造成地が増加していた。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、松川浦を含め周辺に比較的面積の大きい浦が砂丘後背に発達していた。松川浦の陸側は湿地が分布していたが、1970代の空中写真では、一部を残し農地として利用されていた。今回の津波により、湿地であった箇所よりさらに陸側の農地まで水没した。旧版地図で水田として利用されていた箇所も、さらに以前は湿地もしくは浦の一部であった可能性がある。

既往知見

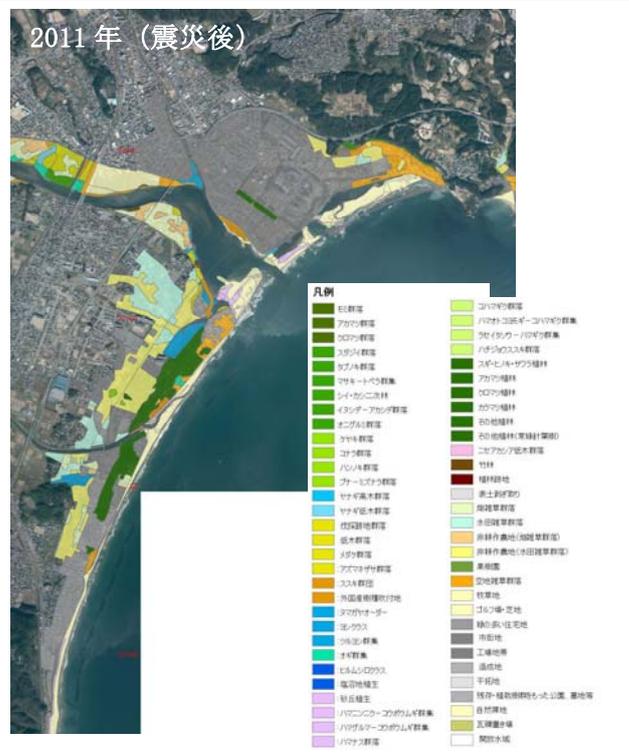
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センター：土木技術資料 53 - 8，pp.16-21，2011.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.



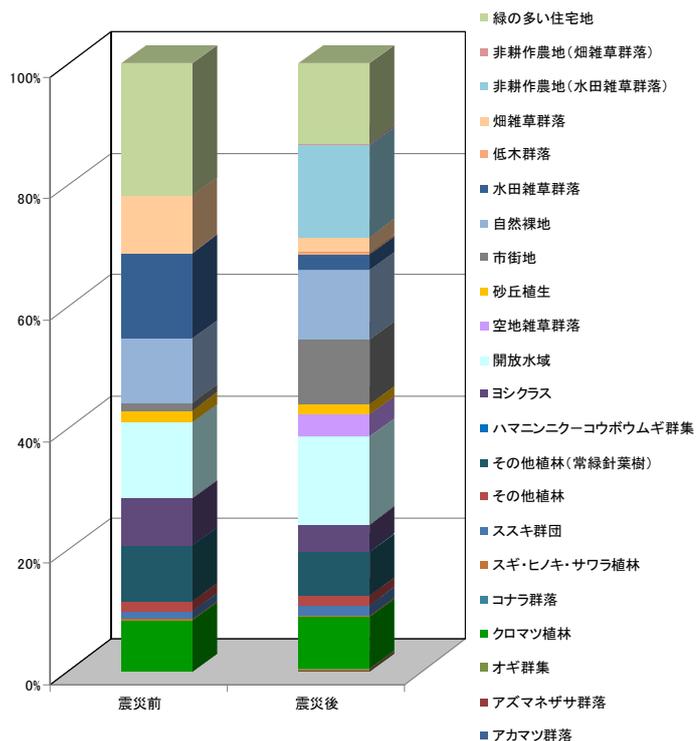
震災前後の海岸変化に関するコメント

北端に鮫川が流入する延長約 3.4km の海岸。津波により鮫川の河口砂州がフラッシュされ、河口南側の砂浜から河口への沿岸漂砂が誘起された結果、距離 75~200m では砂浜が消失している。

- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線



凡例	面積(ha)		
	震災前	震災後	変化量
アカマツ群落	0.01	0.00	-0.01
アズマネザサ群落	0.00	0.28	0.28
オギ群落	0.00	0.56	0.56
クロマツ植林	12.63	12.63	0.00
コナラ群落	0.14	0.15	0.01
スギ・ヒノキ・サワ ラ植林	0.25	0.25	0.00
ススキ群団	2.01	2.57	0.56
その他植林	2.46	2.46	0.00
その他植林(常緑 針葉樹)	13.74	10.82	-2.92
ハマニンクーコ ウボウムギ群落	0.00	0.06	0.06
ヨシクラス	11.67	6.66	-5.00
開放水域	18.89	21.70	2.80
空地雑草群落	0.00	5.57	5.57
砂丘植生	2.96	2.57	-0.39
市街地	1.94	16.00	14.06
自然裸地	15.91	17.31	1.40
水田雑草群落	21.28	3.89	-17.39
低木群落	0.00	0.63	0.63
畑雑草群落	14.21	3.63	-10.58
非耕作農地(水田 雑草群落)	0.00	22.99	22.99
非耕作農地(畑雑 草群落)	0.00	0.33	0.33
緑の多い住宅地	32.80	19.81	-12.99
総計	150.89	150.89	0.00



震災前後の植生変化に関するコメント

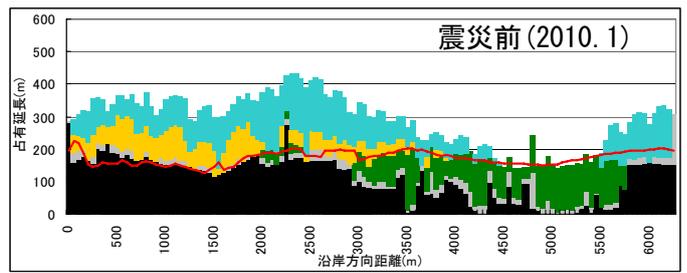
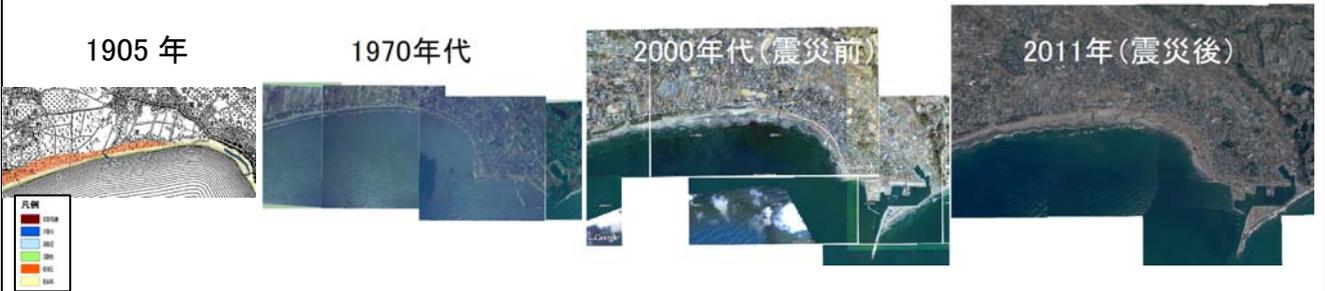
汀線の後退に伴い一部の砂丘植生や海岸林が消失したが、全体として砂丘植生や海岸林に大きな面積変化はみられなかった。土地利用では、水田や畑の多くが非耕作農地に変化した。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に2列砂丘があり、河口部は蛇行し北側から流出していた。1970年代の空中写真では、河口の位置は変化していないが、砂丘間低地は農地として利用されていた。震災前の写真では、河口は砂州の中心部に移動していた。震災後は、特に砂丘間低地の部分に裸地化がみられた。

既往知見

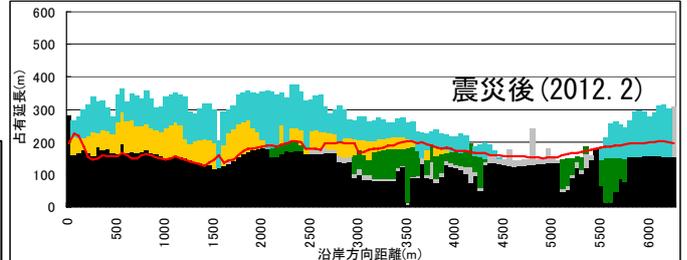
- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 独) 港湾空港技術研究所：東日本大震災による港湾・空港・漁港の地震・津波災害調査報告会，2011.5.12.
- ・ 一財) 土木研究センター：土木技術資料 53 - 8，pp.16-21，2011.
- ・ 一財) 土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.
- ・ 酒井和也・宇多高明・星上幸良・小澤宏樹・野志保仁：福島県・鮫川河口を含む竜宮岬へ勿来漁港間における津波後の海浜応答，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，Vol 68, No.2, pp.591-595，2012.



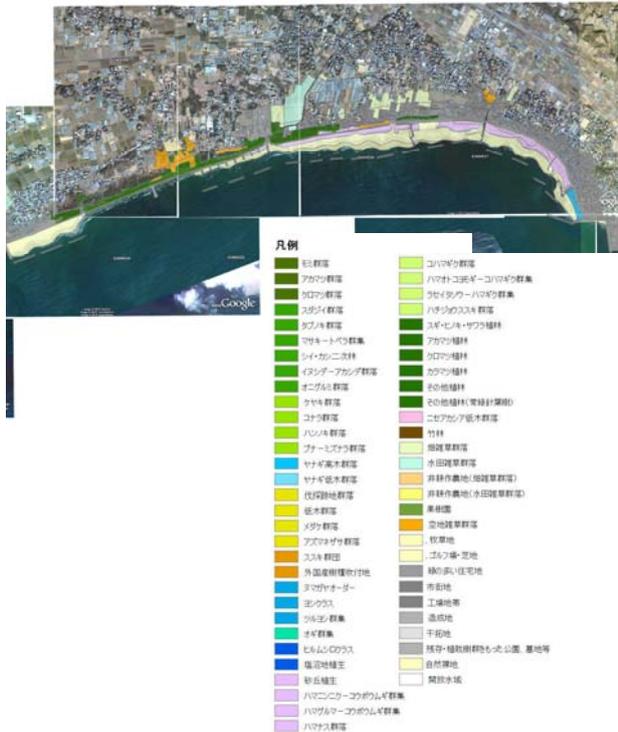
震災前後の海岸変化に関するコメント

飯岡漁港と矢指ヶ浦の突堤に挟まれた延長約 6.2km の海岸。前面には離岸堤群が建設されており、砂浜は東部で狭く、中央から南部では広い。津波で中央では汀線が最大 50m 後退している。海岸林の被災も広い範囲に見られた。

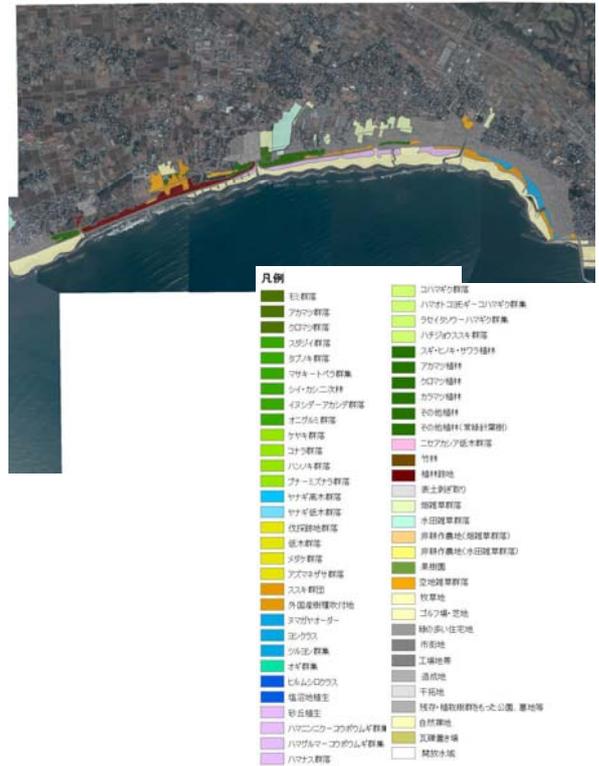
- 1: 砂浜
- 2: 砂丘植生
- 3: 海岸林
- 4: 海岸構造物
- 5: その他
- 70年代汀線

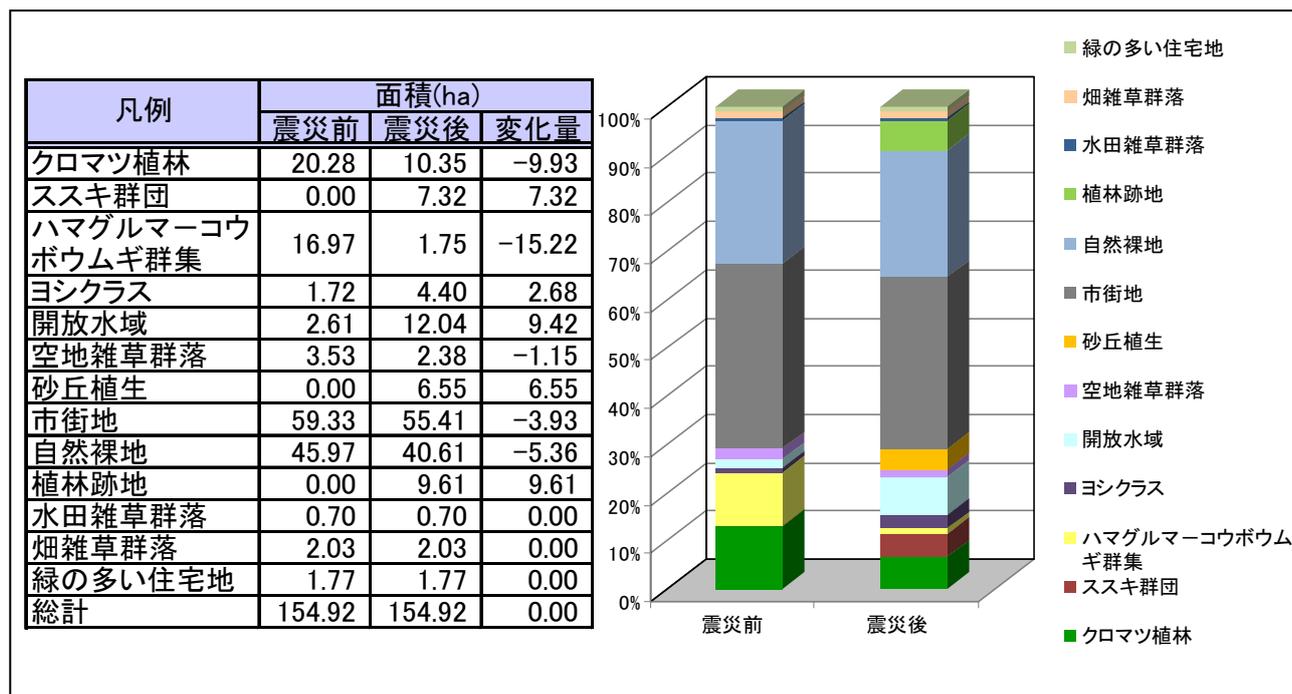


2000年代(震災前)



2011年(震災後)





震災前後の植生変化に関するコメント

汀線の後退に伴い、自然裸地がやや減少した。津波により約半分のクロマツ植林が被災し、植林跡地に変化した。砂丘植生（ハマグルマーコウボウムギ群集は砂丘植生の一部に含める）も半分程度流失した。砂丘後背地の土地利用は、若干変化がみられたが全体的に震災前と変化していなかった。

旧版地図等過去の地図・写真情報に関するコメント

旧版地図では、砂浜の背後に砂丘があり、背後は水田や植林地として利用されていた。1970年代の空中写真では、植林地は農地へと変化していた。津波は砂丘を越流しなかったため、海側の海岸林は一部被害を受けたが、後背地に大きな影響はなかった。

既往知見

- ・ 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会予稿集，2011.7.
- ・ 一財）日本気象協会：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震津波の概要（第3報），2011.4.
- ・ 一財）土木研究センター：土木技術資料53-8，pp.16-21，2011.
- ・ 一財）土木研究センターなぎさ総合研究室：東日本大震災状況報告，<http://pwrc-nagisa.jp/>，2011.