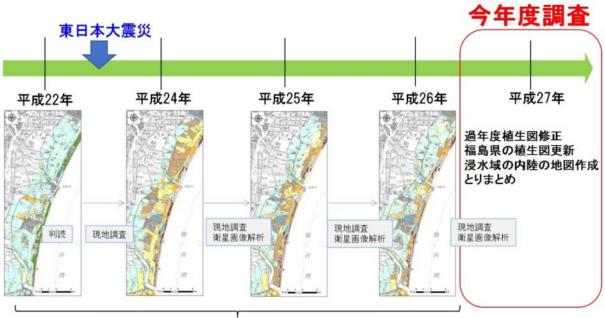
# 2. 植生調査

### 2.1 調査概要

東日本大震災の津波による植生の変化を把握するため、平成24年度から平成26年度にかけて、青森県から千葉県を対象とした4時期の植生図を作成した。また、植生図を比較することで変化パターンを抽出し、3期間の植生改変図を作成した。

平成27年度調査はこれまでのとりまとめという位置付けで、過年度に作成した植生図の精度統一、現地調査が未実施であった避難指示区域を含む福島県の植生図の更新、津波浸水域の内陸の地図作成を行った(図 2.1)。



GISのオーバーレイにより植生改変図(H24, H25, H26)を作成

図 2.1 植生調査の流れ

# 2.2 植生図の精度統一

#### (1) 目的

過年度の調査で作成した植生図は、図化方針の不統一、画像の取得状況、現地への立入の可否などにより年度間で精度にばらつきが生じた。このため、過年度までの現地調査結果を反映するなどして、これまでに作成した植生図の凡例および図化精度の統一を図った。

# (2) 植生図の精度統一上の課題、対応方法など

植生図の精度統一上の課題、課題が生じた要因、対応方法と措置の結果を表 2.1 に整理した。

表 2.1 精度統一上の課題、課題が生じた要因、対応方法と措置の結果の整理

精度統一上の課題	現題が生じた要因	対応方法	措置の結果
開放水域の図化基準の統一	図化範囲として使用した国土地理院の浸水範囲データでは河川の開放水域の図化方針が不統一であったため、河川によって水域が図化されていたり、あるいは図化されていないという不整合が生じた。また、経年的な変化で砂が堆積し、汀線が海域側に振れた場合は図化範囲が足りない状況となった。このようなときは年度毎にポリゴンを継ぎ足す処置をした。しかしながら、過年度調査の成果にはこの継ぎ足し部分を反映させておらず、図化範囲の不統一が生じた。	(精度統一方法) 河川の開放水域をすべて図化する方河の開放水域を引きした。この際、河を囲を関の境界とし、浸水範囲を増加を開から、また、海側に継ぎいた。また、海側に継ぎいては、過年度図化する方針とした。	図化基準を統一した結果、図化範囲が増加し、水域を含む図化面積の合計が576km²(平成24年度)から578km²(平成27年度)となった。(ポリゴン数:約1,000個)
画像情報の充実による再判読	平成 25 年度以降の調査では、中分解能の衛星画像(RapidEye 画像)を用いた画像解析手法により改変地を抽出したが、この際に入手した画像による過年度植生図の再判読が可能となった。 また、調査の翌年に無償の画像配信サービス上で、現地調査当時の空中写真が公開されたことから、現地調査時に確認できなかった箇所を次年度以降に参照できる状態となった。	より正確な植生図とするため、RapidEye画像を用いた再判読を行う方針とした。また、無償の画像配信サービス上のの空中写真を参考とし、現地調査時に確認を中のたに、確認を行うこととした。	以下の画像を使用 して、現地を未確認 であった箇所を中心 に再判読による補完 を行った。 〈RapidEye 画像〉 2010、2013、2014 (ポリゴン数:約 1,000 個)
凡例の変化 パターンの不整合	現地の状況が毎年大きく変化し、 過年度に立ち入れなかった箇所を確認できるようになることがあった。 基本的には、植生図は前年度の植生図を更新することで作成したが、前々年度の植生図に更新結果を反映させていなかった。このため、4 時期を通じて凡例を比較した際に、植林から自然林へ変化するなど、短期間に起こり得ない変化パターンが生じることとなった。	平成25年度、平成26年度の現地確認により決定した凡例を正しい情報とし、震災前後の植生図を見直す方針とした。この際、現地調査当時の空中写真や既存の植生図の凡例を参照した。	樹林などにおいて 凡例の不整合がなく なり、凡例の変化とし て得ない変化パター ンが見られなくなっ た。但し、津波による 変化の可能性がある 凡例変化箇所につい ては、推測による判 断となるため修正し ない方針とした。 (ポリゴン数:約2,500 個)
境界線のずれや微 小ポリゴンの修正	凡例変化のパターンの不整合を統一するため、4 時期の植生図を重ね合わせると、境界線のずれや微小なポリゴンが発生する。これらは作業上のエラーであるが、面積集計上は震災または人為的な影響による面積変化として集計結果に反映された。	作業上のエラーで 生じた微小ポリゴン や境界線の不一致 箇所については、周 囲のポリゴンと統合す る方針とした。	修正を行い、境界 線のずれや微小ポリ ゴンが見られないよう にした。 (ポリゴン数:約 2,000 個)

# (3) 使用凡例一覧の見直し

精度統一の過程において、凡例区分および凡例名称の修正を行った。凡例ごとの修正対応 を表 2.2 に、修正後の最終凡例一覧を表 2.3 に示した。

表 2.2 凡例区分および凡例名称の修正箇所

<b>技</b> 化 豆 八	凡例		信	き用状?	 兄	
植生区分	番号	植生図の群落名	H24	H25	H26	修正対応
	1	イヌシデーアカシデ群落	•			再判読の結果、植林または二次林 と判断されたため、当該凡例は使 用しないこととした。
自然林	4	モミ群落	•			津波浸水域の現地調査(2.4 項で後述)の結果、スギ植林であることが判明したため、使用しないこととした。
	10	オニグルミ群落	•	•	•	大部分が河辺にみられる自然林で あったため、二次林から自然林へ 植生区分を変更した。
二次林	8	ブナーミズナラ群落	•			現地確認結果および震災後の自 然環境保全基礎調査の現地調査 結果を踏まえ、ブナーミズナラ群落
	90	ミズナラ群落				ではなく、ミズナラ群落を新設することととした。
湿性草原	20	ヌマガヤオーダー	•	•	•	津波浸水域の現地調査(2.4 項で後述)の結果、ヨシクラスであることが判明したため、当該凡例は使用しないこととした。
植林	37	カラマツ植林	•			震災前の画像の再判読の結果、ス ギ植林と判断されたため、当該凡 例は使用しないこととした。
外来種木本 群落	75	ニセアカシア低木群落	•			平成25年植生図から使用している 「82:ニセアカシア群落」に統合し、 当該凡例は使用しないこととした。
空地雑草群落	f	路傍・空地雑草群落	•			平成 25 年度植生図から使用している「72:空地雑草群落」に統合し、当該凡例は使用しないこととした。
非耕作農地	С	放棄畑雑草群落	•			平成 25 年度植生図から使用している「70:非耕作農地(畑地雑草群落)」に統合し、当該凡例は使用しないこととした。
<i>介</i> 初门	d	放棄水田雑草群落	•			平成 25 年度植生図から使用している「71:非耕作農地(水田雑草群落)」に統合し、当該凡例は使用しないこととした。

表 2.3 精度統一後の最終凡例一覧

No.	植生区分	凡例番号	植生図の群落名
1	IP-3-7-7	2	スダジイ群落
2		3	タブノキ群落
3		5	ハンノキ群落
4	+ 4b++	6	ヤナギ高木群落
5	自然林	7	ヤナギ低木群落
6		10	オニグルミ群落
7		13	クロマツ群落
8		14	マサキートベラ群集
9		9	コナラ群落
10		90	ミズナラ群落
11	二次林	11	ケヤキ群落
12		12	アカマツ群落
13		15	低木群落
14		16 17	伐採跡地群落 ススキ群団
15 16	二次草原	18	メダケ群落
17	—	19	アズマネザサ群落
18		21	ヨシクラス
19		22	ツルヨシ群集
20	湿生草原	23	オギ群集
21		24	ヒルムシロクラス
22	ÆM Itkl+ tL	25	塩沼地植生
23	塩沼地植生	79	カワツルモーリュウノヒゲモ群落
24		26	砂丘植生
25	砂丘植生	27	ハマナス群落
26	4911.1世生	28	ハマニンニクーコウボウムギ群集
27		29	ハマグルマーコウボウムギ群集
28		30	コハマギク群落
29	海岸断崖地植生	31	ハマオトコヨモギーコハマギク群集
30	14/1 4/12/21	32	ラセイタソウーハマギク群集
31		33	ハチジョウススキ群落
32		34 35	スギ・ヒノキ・サワラ植林 アカマツ植林
34		36	クロマツ植林
35	植林	38	その他植林
36	JE-A1-	39	その他植林(常緑針葉樹)
37		40	竹林
38		80	新たな植林(盛土)
39	植林跡地	73	植林跡地
40		74	イタチハギ群落
41	外来種木本群落	82	ニセアカシア群落
42		41	外国産樹種吹付地
43	空地雑草群落	72	空地雑草群落
44	非耕作農地	70	非耕作農地(畑雑草群落)
45		71	非耕作農地(水田雑草群落)
46		a	畑雑草群落 水田雑草群落
48	耕作地	b	水田雜早群洛 果樹園
48	初门上地	e o	牧草地
50		g h	ゴルフ場・芝地
51		i	緑の多い住宅地
52		k	市街地
53		р	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等
54	市街地等	1	工場地帯
55		77	仮設住宅
56		81	ビニールハウス群
57		m	造成地
58	造成地	n	干拓地
59	<u>ベセ/バンド</u> ロ	76	瓦礫置き場
60	d historia	78	表土剥ぎ取り
61	自然裸地	r	自然裸地
62	開放水域	W	開放水域

7

#### (4) 精度統一後の植生図の面積集計

精度統一後の植生区分毎の面積集計結果を図 2.2 に示す。なお、県ごとの各凡例の面積については資料1に掲載した。

比較的津波による被害が大きかった岩手県、宮城県、福島県の3県では、震災後に耕作地、 市街地等、植林が減少し、非耕作農地、空地雑草群落、造成地等が増加した。福島県では非 耕作農地の割合が他県より高かった。一方で、比較的津波による被害が小さかった青森県、 茨城県、千葉県では、全体的に大きな変化は見られないものの、千葉県では植林が減少し、 植林跡地が増加する傾向が見られた。

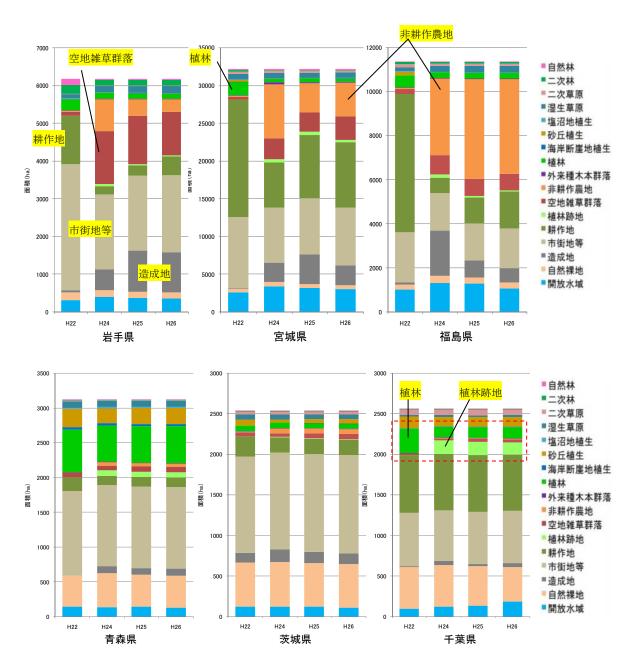


図 2.2 県別にみた植生区分の面積集計結果

# (5) 植生改変図の更新

過年度調査では、植生図の凡例を経年的に比較し、凡例変化のパターンを整理することで植生 改変図を作成した。今年度調査では、過年度の植生改変図の元となった植生図の GIS データを修 正したことから、植生改変図の凡例についても更新を行った。

更新に当たっては過年度の植生改変図の作成方法と同じ手法を用い、震災前から 2016 年までの 3 期間における植生改変図の凡例を修正した。また、植生図の凡例との対比や経年比較が可能となるよう、更新した植生改変図の凡例の全情報は、植生図の GIS データの属性に付与した。

作成した GIS データの詳細は、「2.5 植生調査の GIS データの作成」に記載した。また、更新 後の植生改変図の面積集計結果は資料 1 に掲載した。

### 2.3 津波浸水域の内陸の地図作成

#### (1) 目的

これまでの植生調査は津波浸水域内を調査対象としていたが、現地調査や植生判読の過程で津波浸水域以外の地域についても震災復興関連事業に伴う人為的改変などがみられることがわかった。そこで、津波浸水域とその周辺地域を含めた植生変化を把握するため、津波浸水域から内陸側1kmの範囲を対象として、変化地の図化を行った。

変化地の図化は 2 時期の衛星画像の差分解析により実施し、時系列的な変化量を把握するため、2010 年と 2014 年の画像による変化地の抽出と、震災後 2014 年と 2015 年の画像による変化地の抽出とに分けて実施した。

### (2) 方法

#### a. 変化地の抽出方法

変化地の抽出に係る作業フローおよび作業手順を以下に示す。



図 2.3 作業フロー

#### <作業手順>

#### ①幾何補正

RMS 誤差 1 画素以内となるように 2010 年画像を参照として位置補正を実施した。

#### (2)NDV I

以下に示す式を用いて、衛星画像の NDVI を算 出した。

・(近赤外-赤) / (近赤外+赤)

#### ③差分解析

算出した NDVI をもとに差分解析を実施した。

- · 2014年 NDVI 2010年 NDVI
- ・2015年NDVI-2014年NDVI

#### ④ベクター化・平滑化

ラスター/ベクター変換を行ったのち、境界を 平滑化する処理を実施した。また、100km²以下 の小面積ポリゴンを削除した。

#### ⑤判読

抽出された変化地に画像のずれや雲による誤抽出がないかを判読を実施した。

#### ⑥震災前後の状況の把握

RapidEye 画像およびGooglEarth 画像を参考に 震災前後の属性情報を入力した。震災前の植生 情報については、既存植生図 (1/25,000、 1/50,000) を参考とした。

# b. 使用した衛星画像

使用した RapidEye 画像の詳細を表 2.4~表 2.6 に示す。

表 2.4 使用した RapidEye 画像の詳細 (震災前:2010年)

時期	県名	市町村名	撮影年月日	解像度
	青森県	東通村~八戸市	2010年8月19日	5m
		八戸市~階上町	2010年9月5日	5m
	岩手県	洋野町~陸前高田市	2010年9月5日	5m
	宮城県	気仙沼市	2010年9月5日	5m
		気仙沼市~仙台市宮城野区	2010年8月24日	5m
		仙台市宮城野区~山元町	2010年8月5日	5m
震災前		山元町	2010年7月28日	5m
	福島県	新地町~いわき市	2010年7月28日	5m
	茨城県	北茨城市~日立市	2010年7月28日	5m
		日立市~神栖市	2010年7月22日	5m
	千葉県	香取市~銚子市	2010年7月22日	5m
		銚子市~山武市	2010年8月24日	5m
		山武市~いすみ市	2010年7月22日	5m

表 2.5 使用した RapidEye 画像の詳細 (震災後:2014年)

時期	県名	市町村名	撮影年月日	解像度
	青森県	東通村~八戸市	2014年7月12日	5m
		八戸市~階上町	2014年7月22日	5m
	岩手県	洋野町~陸前高田市	2014年7月22日	5m
		野田村~陸前高田市	2014年7月8日	5m
	宮城県	   気仙沼市	2014年7月22日	5m
		ЖШТП	2014年7月8日	5m
		   気仙沼市~仙台市宮城野区	2014年7月22日	5m
		XIIII 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	2014年8月24日	5m
		塩竃市~山本町	2014年7月22日	5m
	福島県	山本町~いわき市	2014年7月22日	5m
震災後		山元町南部	2014 平 7 万 22 日	5m
	茨城県	北茨城市~日立市北部	2014年7月22日	5m
		日立市~神栖市	2011 — 1 / 1, 22 p	5m
		ひたちなか市~神栖市	2014年8月2日	5m
	千葉県	銚子市~山武市	2014年7月22日	5m
		銚子市~匝瑳市	2014年7月8日	5m
		山武市~いすみ市	2014年8月2日	5m
	青森県	東通村~六ヶ所村	2015年5月25日	5m
		八戸市~階上町	- 2015年8月6日	5m
		六ヶ所村~三沢市	2010 午 0 月 0 日	5m
		三沢市~階上町	2015年8月5日	5m

表 2.6 使用した RapidEye 画像の詳細 (震災後:2015年)

時期	県名	市町村名	撮影年月日	解像度
	岩手県	洋野町~普代村	2015年8月6日	5m
		野田村~陸前高田市	2015年8月6日	5m
		釜石市~大槌町	2015年4月4日	5m
		大船渡市	2015年9月3日	5m
	宮城県	気仙沼市	2015年8月5日	5m
		気仙沼~仙台市宮城野区	2015年8月6日	5m
		石巻市	2015年7月31日	5m
		石巻市	2015年8月1日	5m
		石巻市~女川町	2015年6月1日	5m
		石巻市~女川町	2015年5月6日	5m
		南三陸町	2015年9月3日	5m
		名取市~山本町	2015年8月6日	5m
震災後		利府町~名取市	2015年7月27日	5m
	福島県	楢葉町~いわき市	2015年5月6日	5m
		個条門・マグラクロコ	2015年8月3日	5m
		いわき市	2015年8月6日	5m
	茨城県	北茨城市	2015年8月6日	5m
		東海村~北茨木市	2015年8月3日	5m
		ひたちなか市〜鉾田市	2015年7月31日	5m
		鉾田市~鹿嶋市	2015年7月14日	5m
		鹿嶋市~神栖市	2015年7月27日	5m
		神栖市	2015年8月3日	5m
	千葉県	旭市~山武市	2015年10月18日	5m
		山武市~いすみ市	2015年7月14日	5m
		銚子市	2015年5月13日	5m

12

# (3) 結果

### a. 変化地の抽出結果

変化地の抽出例を図 2.4 および図 2.5 に示す。主に山地と市街地の際を中心として、津波浸水域に隣接するように変化地が分布していた。また、2014 年から 2015 年にかけて新たな変化地ができていることがわかった(図 2.5 の青色箇所)。

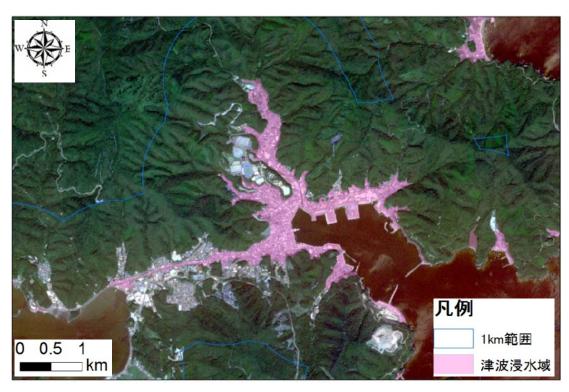


図 2.4 震災前の衛星画像(女川町:2010年8月24日, RapidEye 画像)

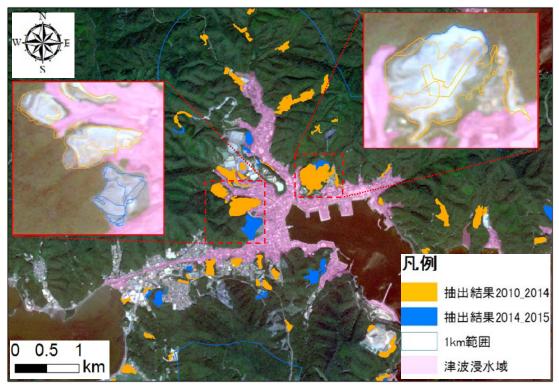


図 2.5 変化地の抽出結果 (女川町: 2015年8月6日, RapidEye 画像)

#### b. 面積集計結果

津波浸水域の内陸側 1km 範囲における変化地の面積集計結果を表 2.7 に示す。

変化地の面積が最も多かったのは宮城県(1,156ha)で、次いで岩手県(635ha)、福島県(425ha)であった。青森県、茨城県、千葉県においては変化地はほとんど見られなかった。

	/十//人/人/バッグ・リー・リー・	() · · · · · +B    · · - 00 · · /		INDI TENT
	津波浸水域の	変化地の面積 (ha)		
県	内陸側 1km 範囲 の面積* (ha)	2010-2014	2014-2015	合計
青森県	11, 253	84	21	105
岩手県	44, 424	423	212	635
宮城県	55, 816	864	292	1, 156
福島県	22, 269	254	171	425
茨城県	19, 215	47	29	76
千葉県	11, 058	12	4	16
合計	164, 035	1, 684	729	2, 413

表 2.7 津波浸水域の内陸側 1km 範囲における変化地の面積集計結果

### c. 各県別にみた変化前の状況

震災前の画像を用いて判読を行い、変化地における変化前の状況を整理した。整理した情報のうち、植生区分の面積の集計結果を図 2.6 示す。また、6 県全体における内訳を図 2.7 示す。変化地の面積が大きかった宮城県や岩手県では、元々二次林や植林などの樹林地が多く、福島県では、土地利用がなされていた箇所が多かった。また、変化地全体の約 6 割は、元々二次林や植林などの樹林であった。

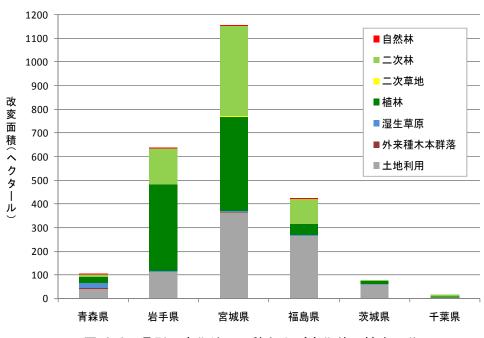
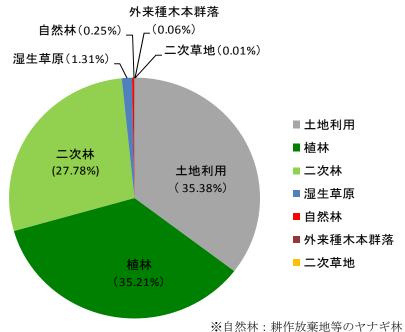


図 2.6 県別の変化地の面積および変化前の植生区分

<sup>※</sup>津波浸水域を除く面積



公自然你,你FIX来地寺971717

図 2.7 6 県全体における改変前の植生区分の内訳

#### <参考>

画像判読の結果、県によって変化後の状況が異なることがわかった。画像判読の結果から 類推された主な変化の状況を以下に示す。

・岩手県: 土砂採取に伴う造成地、道路建設

・宮城県(南三陸): 土砂採取に伴う造成地、高台移転に伴う造成地、道路建設

・宮城県(仙台湾):農地復旧に伴う造成地、メガソーラー建設、宅地造成

・福島県:農地復旧・農地除染に伴う造成地、除染関連の仮置場

# 2.4 福島県域の補足調査

### (1) 目的

福島県浪江町〜楢葉町の一帯については、空間線量率が高かったことに加え、避難指示区域による立ち入り制限があったため、過年度は現地調査を実施していない。平成27年9月に避難指示区域が縮小されたこと、ならびに空間線量率が年々低下していることに伴い、これらの範囲について現地調査を実施し、植生図を更新することとした。また、組成調査および植生景観調査を実施し、植物群落の現況を把握することを目的とした。

# (2) 方法

### a. 調査範囲

植生調査の範囲を図 2.8 に示す。黄緑色の範囲が今年度の調査範囲(1,471ha)である。

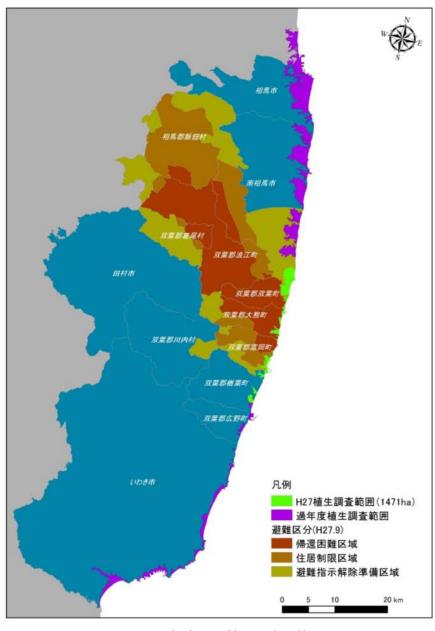


図 2.8 福島県の補足調査の範囲

#### b. 調査期間

平成 27 年 11 月 9 日~平成 27 年 11 月 17 日

#### c. 避難指示区域の立ち入り許可申請

現地調査の実施に際し、双葉郡富岡町、双葉郡大熊町町、双葉郡双葉町、双葉郡浪江町の各市町町に対しては、各市町村で定められた様式に従い、「公益目的の為の一時立ち入り許可申請」を行った。

### d. 現地調査

#### 1) 植生図の現地確認

過年度の植生図を携行し、植生図の現地確認を実施した。現地調査の際はNaIシンチレーション式サーベイメーターおよびGMサーベイメーターを携行し、空間線量率および汚染密度を測定しながら調査を実施した。また、個人線量計を携行し、日単位で被ばく線量を記録・管理した。なお、調査終了時は、各市町村からの指示に従い、所定の場所でスクリーニングを実施した。



図 2.9 空間線量率の測定風景



図 2.10 空間線量率の測定画面

#### 2) 植物群落の調査

#### a) 植生景観調査

見通しのよい地点から凡例の相観の違いや群落の状況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、優占種を記録し、撮影場所の位置情報を GPS で取得した。

#### b) 組成調査

組成調査は植物社会学的手法に則り、ブロンーブランケの調査手法を用いた。調査地点は GPS で記録し、現地写真を撮影した。なお、組成調査結果の整理においては、今後の利活用がしやすいように自然環境保全基礎調査の植生調査の入力フォーム (Access データベース)を使用した。

# (3) 結果

#### a. 植生図の現地確認結果

事前の現地踏査ならびに植生図の確認時における避難指示区域の状況を表 2.8 に示す。

#### 表 2.8 避難指示区域における状況



開放水域 (湿地) の様子

圃場整備や排水が行われていないため、河川の河口部や非耕作農地の中に湿地環境が残存していた。宮城県や岩手県では震災直後にこのような環境が見られたが、手つかずの状態で現在まで残存しているものは稀である。

これらは開放水域やヨシクラスとして図化した。



#### 非耕作農地の様子

一面にセイタカアワダチソウが繁茂している箇所が多く、内陸に行くほどヤナギが繁茂していた。 農地除染によりこれらが刈り取られている箇所も 見られたが、いずれも非耕作農地として図化した。



#### 植林跡地の様子

植林跡地は手つかずの状態であり、残存した高木は少ないものの、実生が約 1.5~2.0m ほどに成長していた。なお、林床にはタブノキ、ヤブツバキ、ススキなどがみられ、やがて二次林に遷移するものと予想された。



## 宅地跡の様子

宅地跡はヨモギやセイタカアワダチソウが繁茂することが多いが、除染による除草で植被がほとんど見られない箇所が多かった。また、刈り取った草や除去した土壌が現場または仮置場に集積されており、宮城県や岩手県ではみられない特殊な土地利用となっていた。除染関連施設については、造成地または構造物として扱った。

# b. 植物群落の調査

植物群群落の調査は、組成調査 23 地点、植生景観調査 94 地点において実施した。各調査の調査地点の位置図を図 2.11 に、凡例および優占種の一覧を表 2.9~表 2.11 に示した。

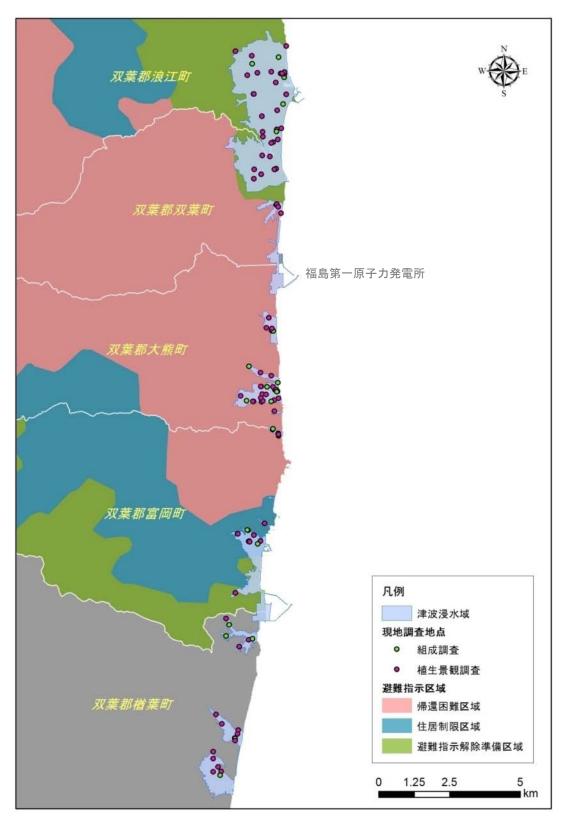


図 2.11 組成調査および植生景観調査の調査地点の位置図

表 2.9 組成調査の一覧

No.	地点番号	凡例名	優占種	調査年月日
1	FK1498	砂丘植生	コウボウシバ	2015/11/9
2	FK1505	空地雑草群落	メヒシバ	2015/11/9
3	FK1508	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/9
4	FK1518	非耕作農地(水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/10
5	FK1520	空地雑草群落	ヨモギ	2015/11/10
6	FK1545	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
7	FK1554	非耕作農地(水田雑草群落)	ヒロハホウキギク	2015/11/11
8	FK1560	空地雑草群落	トキワアワダチソウ	2015/11/11
9	FK1567	非耕作農地(畑雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
10	FK1571	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
11	FK1572	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
12	FK1573	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
13	FK1574	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
14	FK1579	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ	2015/11/12
15	FK1582	空地雑草群落	オオブタクサ	2015/11/12
16	FK1585	非耕作農地(水田雑草群落)	オノエヤナギ	2015/11/12
17	FK1591	非耕作農地(水田雑草群落)	ヨシ	2015/11/13
18	FK1592	非耕作農地(水田雑草群落)	オノエヤナギ	2015/11/13
19	FK1594	非耕作農地(水田雑草群落)	イヌビエ	2015/11/13
20	FK1599	ヨシクラス	ヒメガマ	2015/11/13
21	FK1600	ヨシクラス	ミクリ	2015/11/13
22	FK1607	非耕作農地 (水田雑草群落)	オノエヤナギ	2015/11/13
23	FK1612	非耕作農地 (水田雑草群落)	スギナ	2015/11/17
合計		23	地点	

表 2.10 植生景観調査の一覧 (1/2)

No.	地点番号	凡例名	優占種	調査年月日
1	FK1568	竹林	マダケ	2015/11/12
2	FK1569	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/12
3	FK1570	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
4	FK1499	自然裸地	-	2015/11/9
5	FK1500	ヨシクラス	ヒメガマ	2015/11/9
6	FK1501	植林跡地	オギ	2015/11/9
7	FK1503	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/9
8	FK1504	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨモギ	2015/11/9
9	FK1502	非耕作農地 (水田雑草群落)	-	2015/11/9
10	FK1506	造成地	-	2015/11/9
11	FK1507	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨモギ	2015/11/9
12	FK1509	植林跡地	ススキ	2015/11/9
13	FK1510	竹林	マダケ	2015/11/9
14	FK1511	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ	2015/11/9
15	FK1512	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/9
16	FK1513	空地雑草群落	エノコログサ	2015/11/9
17	FK1514	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ	2015/11/9
18	FK1515	造成地	-	2015/11/10
19	FK1516	自然裸地	-	2015/11/10
20	FK1517	アズマネザサ群落	アズマネザサ	2015/11/10
21	FK1519	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/10
22	FK1521	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/10
23	FK1522	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/10
24	FK1523	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ	2015/11/10
25	FK1524	空地雑草群落	セイタカ	2015/11/10
26	FK1525	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/10
27	FK1526	非耕作農地 (水田雑草群落)	イヌビエ	2015/11/10
28	FK1527	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/10
29	FK1528	植林跡地	アズマネザサ	2015/11/10
30	FK1529	ハマニンニク―コウボウムギ群集	コウボウムギ	2015/11/10
31	FK1530	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨシ	2015/11/10
32	FK1531	表土剥ぎ取り	-	2015/11/10
33	FK1532	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/10
34	FK1533	非耕作農地 (水田雑草群落)	オギ	2015/11/10
35	FK1534	非耕作農地(水田雑草群落)	チガヤ	2015/11/10
36	FK1535	非耕作農地(水田雑草群落)	ススキ	2015/11/11
37	FK1536	空地雑草群落	オオブタクサ	2015/11/11
38	FK1537	アズマネザサ群落	アズマネザサ	2015/11/11
39	FK1538	空地雑草群落	ススキ	2015/11/11
40	FK1539	非耕作農地(水田雑草群落)	チゴザサ	2015/11/11
41	FK1540	非耕作農地(水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/11
42	FK1541	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
43	FK1542	植林跡地	スギ	2015/11/11
44	FK1543	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
45	FK1544	アズマネザサ群落	アズマネザサ	2015/11/11
46	FK1546	空地雑草群落	ススキ	2015/11/11
47	FK1547	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11

表 2.11 植生景観調査の一覧 (2/2)

No.	地点番号	凡例名	優占種	調査年月日
48	FK1548	ツルヨシ群集	ツルヨシ	2015/11/11
49	FK1549	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
50	FK1550	竹林	マダケ	2015/11/11
51	FK1551	低木群落	アカメガシワ	2015/11/11
52	FK1552	植林跡地	クロマツ	2015/11/11
53	FK1553	自然裸地	-	2015/11/11
54	FK1555	畑雑草群落	セイヨウカラシナ	2015/11/11
55	FK1556	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
56	FK1557	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
57	FK1558	オギ群集	オギ	2015/11/11
58	FK1559	開放水域	イヌビエ	2015/11/11
59	FK1561	非耕作農地(水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
60	FK1562	非耕作農地(水田雑草群落)	ススキ	2015/11/11
61	FK1563	非耕作農地 (畑雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/11
62	FK1564	砂丘植生	コウボウシバ	2015/11/11
63	FK1565	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/11
64	FK1566	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヒメガマ	2015/11/12
65	FK1575	植林跡地	ススキ	2015/11/12
66	FK1576	非耕作農地 (水田雑草群落)	スゲ. sp	2015/11/12
67	FK1577	造成地	-	2015/11/12
68	FK1578	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
69	FK1580	空地雑草群落	ススキ	2015/11/12
70	FK1581	表度剥ぎ取り	-	2015/11/12
71	FK1583	非耕作農地 (水田雑草群落)	オノエヤナギ	2015/11/12
72	FK1584	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/12
73	FK1586	非耕作農地 (水田雑草群落)	ヨモギ	2015/11/12
74	FK1587	アズマネザサ群落	アズマネザサ	2015/11/12
75	FK1588	造成地(除染仮置場)	-	2015/11/12
76	FK1589	表度剥ぎ取り	-	2015/11/12
77	FK1590	非耕作農地 (水田雑草群落)	1	2015/11/13
78	FK1593	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ	2015/11/13
79	FK1595	非耕作農地 (水田雑草群落)	セイタカアワダチソウ	2015/11/13
80	FK1596	ススキ群団	ススキ	2015/11/13
81	FK1597	ツルヨシ群集	ツルヨシ	2015/11/13
82	FK1598	表度剥ぎ取り	ヨモギ	2015/11/13
83	FK1601	非耕作農地(水田雑草群落)	ヒロハホウキギク	2015/11/13
84	FK1602	非耕作農地(水田雑草群落)	ヨモギ	2015/11/13
85	FK1603	空地雑草群落	ススキ	2015/11/13
86	FK1604	非耕作農地(水田雑草群落)	ススキ	2015/11/13
87	FK1605	造成地	- フブーウボル	2015/11/13
88	FK1606	アズマネザサ群落	アズマネザサ	2015/11/13
89	FK1608	ススキ群団	チガヤ	2015/11/13
90	FK1609	植林跡地	タブノキ	2015/11/17
91	FK1610	空地雑草群落	セイタカアワダチソウ	2015/11/17
92	FK1611	タブノキ群落	タブノキ	2015/11/17
93	FK1613	非耕作農地(水田雑草群落)	メヒシバ	2015/11/17
94	FK1614	造成地(除染仮置場)		2015/11/17
合計			94 地点	

# (4) 作成した植生図

更新した福島県の植生図を図 2.12 に示す。

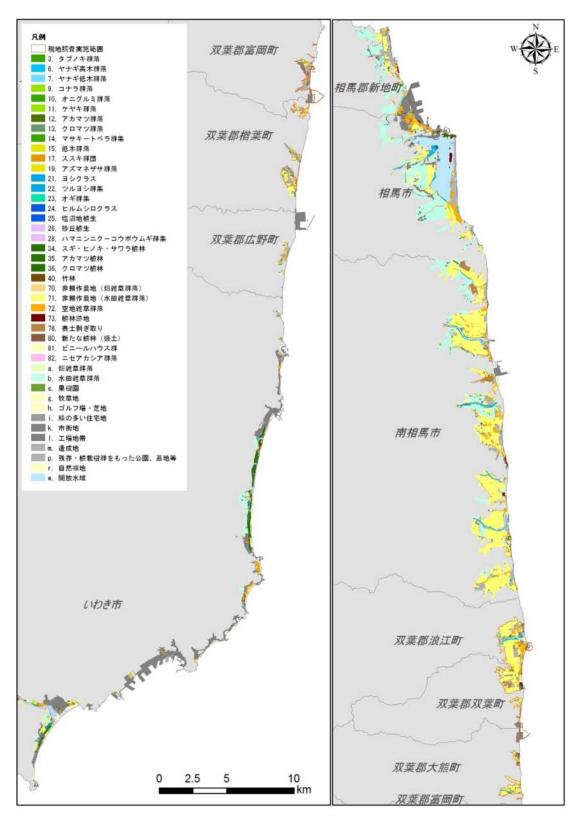


図 2.12 震災後植生図 2015 (福島県)

赤枠は現地調査により更新。その他は画像判読または重点地区調査の知見により更新した。

# (5) 面積集計結果

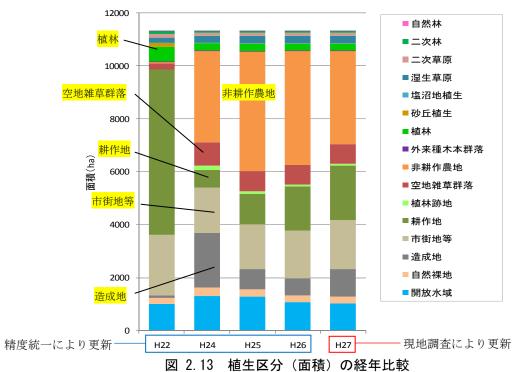
更新した福島県の植生図の面積集計結果を表 2.12 に示す。また、植生区分別にみた面積の 経年変化を図 2.13 に示す。

福島県の津波浸水域内では、非耕作農地(水田雑草群落)が3,376haと最も多く、次いで水 田雑草群落 (1,827ha)、市街地 (1,049ha) であった。経年的な変化をみると、非耕作農地が 減少している一方で耕作地が増加しており、農地が復旧していることがわかる。また、除染関 連施設を含む造成地が増加していた。

耒	2 12	震災後植生図 2015	(福皀旦)	の面積集計結果
70	Z. 1Z			

植生区分	凡例	面積(ha)
	タブノキ群落	7. 57
	マサキートベラ群集	0.08
自然林	オニグルミ群落	7.81
日次外	クロマツ群落	1. 19
	ヤナギ高木群落	2. 32
	ヤナギ低木群落	3. 17
	コナラ群落	9.84
二次林	ケヤキ群落	1.10
	アカマツ群落	34. 42
	低木群落	16. 26
二次草原	ススキ群団	102. 57
	アズマネザサ群落	19.81
	ヨシクラス	247. 88
湿性草原	ツルヨシ群集	5. 34
	オギ群集	30.40
塩沼地植生	塩沼地植生	2. 35
	砂丘植生	20. 01
砂丘植生	ハマニンニクーコウボウムギ群集	0.69
	スギ・ヒノキ・サワラ植林	23. 94
植林	アカマツ植林	0, 53
	クロマツ植林	198. 31
	竹林	29.87
	新たな植林 (盛土)	3. 35

植生区分	凡例	面積(ha)
植林跡地	植林跡地	61.74
外来木本群落	ニセアカシア群落	0.25
空地雑草群落	空地雑草群落	734. 67
非耕作農地	非耕作農地(畑雑草群落)	157. 26
がイントラス ・10	非耕作農地(水田雑草群落)	3, 376. 46
	畑雑草群落	207. 35
	水田雑草群落	1, 826. 99
	果樹園	4. 98
	牧草地	1.01
	ゴルフ場・芝地	15.64
	緑の多い住宅地	216. 23
土地利用	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等	19. 59
	市街地	1,049.00
	工場地帯	574. 52
	ビニールハウス群	8.51
	造成地	836.08
	瓦礫置き場	33. 39
	表土剥ぎ取り	152.45
自然裸地	自然裸地	253.88
開放水域	開放水域	1, 048. 91
合計		11, 350. 75



# 2.5 植生調査の GIS データの作成

# (1) GIS データの作成

今年度調査で作成した GIS データの一覧を表 2.13 に示す。

表 2.13 植生調査において作成した GIS データの一覧

GISデータの種類	内容
植生図 植生改変図 重要なハビタット	植生図だけでなく、植生改変図、重要なハビタット**についても併せて使用できるよう、作成したすべての年度のデータを属性に付与した。また、地域別に面積集計ができるように、市町村区分、面積数値を属性に付与した。
浸水域の内陸 1km の変化地	2010~2014年までのポリゴンデータと2014~2015年までのポリゴンデータの2種類を作成した。いずれも変化前の植生情報、市町村区分、面積数値を付与した。また、公開されている復興整備計画の範囲と重ね合わせ、該当するポリゴンにコードを付与した。
組成調査・植生景 観調査の位置情報	現地調査地点のポイントデータ。地点コードや凡例名称は過年度と同じルールで付与した。また、現地写真を照合できるよう、画像ファイル名を付与した。

<sup>※</sup>重要なハビタット: 重要な自然と考えられる凡例を植生図から抽出・統合したもの。重要自然マップに掲載した。

# (2) GIS データの属性

植生調査で作成した GIS データの属性を表 2.14~表 2.17 に示す。

表 2.14 植生図・植生改変図・重要なハビタットの GIS データの属性

No.	FLD名称	FLD形式	FLD長	内容
1	県名	String	20	県名
2	市町村名	String	50	市町村名
3	Area	Double	I	面積(平方メートル)
4	Hectares	Doub1e	1	面積(ヘクタール)
5	H22_Kubun	String	50	震災前植生図 (H22) の植生区分
6	H22_Code	String	2	震災前植生図 (H22) の凡例番号
7	H22_Name	String	50	震災前植生図(H22)の凡例名称
8	H24_Kubun	String	50	震災後植生図 (H24) の植生区分
9	H24_Code	String	2	震災後植生図(H24)の凡例番号
10	H24_Name	String	50	震災後植生図(H24)の凡例名称
11	H24C_Code	String	2	震災前と震災後 (H24) から作成した植生改変図の凡例番号
12	H24C_Name	String	50	震災前と震災後(H24)から作成した植生改変図の凡例名称
13	H25_Kubun	String	50	震災後植生図 (H25) の植生区分
14	H25_Code	String	2	震災後植生図 (H25) の凡例番号
15	H25_Name	String	50	震災後植生図 (H25) の凡例名称
16	H25C_Code	String	2	震災後植生図 (H25) で更新した植生改変図の凡例番号
17	H25C_Name	String	50	震災後植生図 (H25) で更新した植生改変図の凡例名称
18	H26_Kubun	String	50	震災後植生図 (H26) の植生区分
19	H26_Code	String	2	震災後植生図 (H26) の凡例番号
20	H26_Name	String	50	震災後植生図 (H26) の凡例名称
21	H26C_Code	String	2	震災後植生図 (H26) で更新した植生改変図の凡例番号
22	H26C_Name	String	50	震災後植生図 (H26) で更新した植生改変図の凡例名称
23	H24_Habi_C	String	4	震災後植生図 (H24) における重要なハビタットの凡例番号
24	H24_Habi_N	String	50	震災後植生図 (H24) における重要なハビタットの凡例名称
25	H25_Habi_C	String	4	震災後植生図 (H25) における重要なハビタットの凡例番号
26	H25_Habi_N	String	50	震災後植生図 (H25) における重要なハビタットの凡例名称
27	H26_Habi_C	String	4	震災後植生図 (H26) における重要なハビタットの凡例番号
28	H26_Habi_N	String	50	震災後植生図 (H26) における重要なハビタットの凡例名称

# 表 2.15 津波浸水域の内陸 1km の変化地の GIS データの属性 (2010-2014)

No.	FLD名称	FLD形式	FLD長	内容
1	県名	String	20	県名
2	市町村名	String	50	市町村名
3	Area	Double	ı	面積(平方メートル)
4	Hectares	Double	ı	面積(ヘクタール)
5	H22C_Kubun	String	50	震災前の植生情報、植生区分(植生図の区分と同じ)
6	H22C_Code	String	2	震災前の植生情報、凡例番号(植生図の凡例番号と同じ)
7	H22C_Name	String	50	震災前の植生情報、凡例名称(植生図の凡例名称と同じ)
8	H26K_Name	String	2	変化後の凡例 (k:構造物等、m:人工裸地)
9	F_Code	String	2	復興整備計画との整合 (0:該当しない、1:復興計画に該当)

# 表 2.16 津波浸水域の内陸 1km の変化地の GIS データの属性 (2014-2015)

		一十八人人のであるころエ		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
No.	FLD名称	FLD形式	FLD長	内容
1	県名	String	20	県名
2	市町村名	String	50	市町村名
3	Area	Double	-	面積(平方メートル)
4	Hectares	Double	ı	面積 (ヘクタール)
5	H22C_Kubun	String	50	震災前の植生情報、植生区分(植生図の区分と同じ)
6	H22C_Code	String	2	震災前の植生情報、凡例番号(植生図の凡例番号と同じ)
7	H22C_Name	String	50	震災前の植生情報、凡例名称(植生図の凡例名称と同じ)
8	H27K_Name	String	2	変化後の凡例(k:構造物等、m:人工裸地)
9	F_Code	String	2	復興整備計画との整合 (0:該当しない、1:復興計画に該当)

# 表 2.17 組成調査・植生景観調査のポイントデータの GIS データの属性

No.	FLD名称	FLD 形式	FLD長	内容
1	Survey	String	4	調査区分(組成:組成調査、優占:植生景観調査)
2	Code	String	20	現地調査地点コード
3	Class	String	50	凡例(植生図の凡例と同じ)
4	Dominant	String	50	優占種の名称
5	Date	String	20	調査日
6	Direction	String	4	現地写真撮影方向
7	Photo	String	50	電子成果品で納品した写真画像ファイル名

# 2.6 まとめ

#### (1) 植生図の精度統一

- ・ 過年度に作成した植生図の精度統一を行った。
- 精度統一と併せて植生図の凡例の見直しを行った。最終的な使用凡例一覧は表2.3に示した。
- ・ 精度統一作業の結果、植生図(震災前、2012、2013、2014)、植生改変図(2012、2013、2014) の GIS データを更新した。また、修正した植生図および植生改変図の凡例毎の面積集計結果 を資料編に掲載した。

#### (2) 津波浸水域の内陸の地図作成

- ・ 衛星画像を使用した差分解析により、津波浸水範囲の内陸 1km の範囲における変化地の抽出を行った。
- ・ 変化地は主に津波浸水域に隣接して分布し、直近の2014から2015にかけて、新たな変化地が増加していた。
- ・ 震災前の画像を用いた植生判読の結果、変化地全体の約6割が元々植林や二次林などの樹林 であった。

### (3) 福島県の植生図の更新

- ・ 福島県の避難指示区域における現地調査を実施し、津波浸水域の植生図を更新した。
- ・ 現地調査では、震災後にほとんど人為的な影響を受けていない湿地や非耕作農地が見られた ほか、除染に関連した土地利用が見られた。

#### 2.7 今後の課題

本調査の植生図は、空中写真や衛星画像で把握可能な植被率 30%前後を基準として、草地の図化を行った。このため、特に砂丘植生などは回復の初期に当たる分布は図化できていない。ホームページでデータを公開する際は、植生図の利用者に上記を含めた図化基準などを正しく伝える必要がある。

また、本調査では人為的改変地が集中する津波浸水域の内陸側 1km の範囲内について変化地の抽出を行った。しかしながら、地域によっては震災復興に伴う改変などが 1km より内陸側にみられる場合も散見された。よって、被災地域全体における植生変化を総合的に把握するためには、公開されている資料などに基づいて内陸側の変化地を選択的に抽出するか、もしくはより広域で画像解析を実施する必要があると考えられる。

福島県の現地調査では、宮城県や岩手県ではほとんど見られなくなった新たな湿地やほとんど人為的な影響を受けていない非耕作農地や植林跡地が見られた。今後、他の県では確認できない植生変化が見られる可能性があり、今後も引き続きモニタリングを実施していくことが望ましい。