

平成27年度東北地方太平洋沿岸地域  
自然環境調査等に関する検討会（第1回）

環境省自然環境局生物多様性センター  
アジア航測（株）  
(一財) 自然環境研究センター

平成27年10月26日  
13:30～17:30  
於) TKP仙台カンファレンスセンター

写真) オオタカ ©新野聰 (株)スカイ環境研究所

## 【検討会の進行等に関するお願ひ】

◉携帯電話の電源OFF・消音

◉カメラでの撮影は冒頭のみ

◉入退室の配慮

◉会議中の私語等の禁止

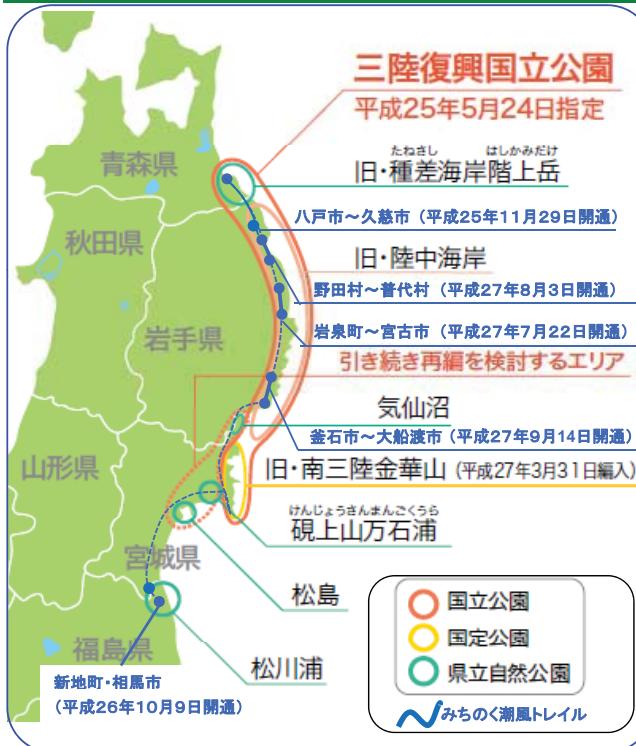
定時進行へのご協力をお願いいたします。

## 議事内容

1. グリーン復興プロジェクトの進捗状況
  - 1.1 グリーン復興プロジェクトの概要
  - 1.2 本調査(東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査)の概要
2. 検討会の位置づけ
  - 2.1 平成26年度検討会（第1回検討会）の指摘事項と対応状況
3. 自然環境に関する調査（進捗状況）の報告
  - 3.1 植生・海域調査
  - 3.2 生態系監視調査
4. 震災影響評価（進捗状況）の報告
  - 4.1 自然環境への影響の評価
  - 4.2 人為的な影響の評価
  - 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価
  - 4.4 重要自然マップの更新
  - 4.5 報告書（概要版）及びパンフレットの作成
  - 4.6 ご欠席委員からのコメント
5. 総合討論
6. 今後の予定

1. グリーン復興プロジェクトの進捗状況
  - 1.1 グリーン復興プロジェクトの概要

## 三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興プロジェクト



## <背景>

■東日本大震災

- ・自然環境、自然公園施設・自然体験型利用への影響
  - ・自然の脅威とのかかわり方の再考

### ■守り・育まれてきた自然と人とのかかわり

- ・豊かな自然に支えられた地域のくらし、文化、産業
  - 、里山・里海

三陸復興国立公園の創設を核とした  
グリーン復興を実施<7つのプロジェクト>

- ①三陸復興国立公園の創設（自然公園の再編成）
  - ②里山・里海フィールドミュージアムと施設整備
  - ③地域の宝を活かした自然を深く楽しむ旅
  - ④南北につなぎ交流を深める道・みちのく潮風トレイル
  - ⑤森・里・川・海のつながりの再生
  - ⑥持続可能な社会を担う人づくりの推進
  - ⑦地震・津波による自然環境への影響の把握

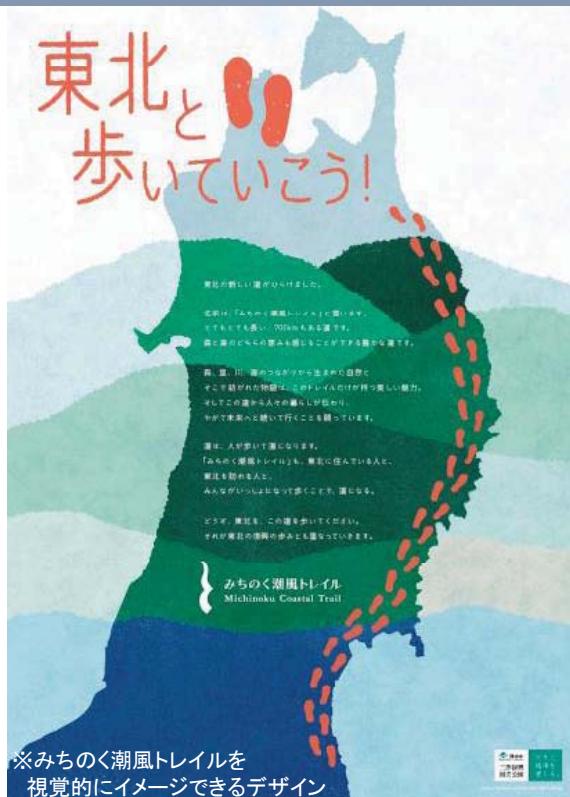
## ＜今後の予定＞

- みちのく潮風トレイルの全路線の早期の設定
  - 県立自然公園について、三陸復興国立公園への編入を検討

# 震災メモリアルパーク中の浜 （岩手県宮古市） －自然の脅威と震災の記憶を後世に伝える－



# 利用の促進を加速 ～共通デザイン／踏破認定～



各区間を踏破した人は約2000人、  
八戸～久慈間の100kmを踏破した人は210名  
※期間は踏破認定制度を開始したH26. 7月～H27. 8月まで

## 1. グリーン復興プロジェクトの進捗状況 1.2 本調査(東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査)の概要

## 1.2 本調査の概要

### 1) 調査・評価項目

#### ① 植生・海域調査

- ・植生調査：過年度植生図の精度統一
- ・植生図作成調査、津波浸水域の内陸の地図作成、福島県での植生図作成調査
- ・重点地区調査：13重点地区での生物相調査
- ・藻場・アマモ場調査：震災前後の藻場、アマモ場分布図の作成（衛星活用）と現地調査

#### ② 生態系監視調査

- ・干潟調査（15箇所）、アマモ場調査（5箇所）、藻場調査（4箇所）、海鳥繁殖地調査（4箇所）
- ・普及啓発資料の作成

#### ③ 震災影響評価

- ・自然環境への影響の調査・評価
- ・人為的な影響の調査・評価
- ・自然生態系の防災・減災機能の調査・評価

## 1.2 本調査の概要

### 2) 福島県の追加調査

- 重要自然マップに、新たに福島～茨城北部（仮称）を作成する。
- 津波浸水域の植生図作成で、これまでに現地確認が行えていない福島県浪江町～楢葉町の一帯については植生図の現地確認を行う。合わせて組成調査並びに植生景観調査を実施する。
- 重点地区調査を福島県内に3 地区設定して計16 地区で実施する。
- 福島県の鮫川河口、夏井川河口の2地点について干潟調査を実施する。

## 1.2 本調査の概要

### 3) 過年度からの調査の経緯性

	調査名		調査概要	H23	H24	H25	H26	H27
1	植生調査	植生改変調査	植生図を作成し、植生図の改変状況を調査	—	○	○	○	△
		特定植物群落調査	特定植物群落の調査	—	○	○	○	—
2	海岸調査			—	○	—	○	—
3	重点調査、新たに出現した湿地の調査	森川里海の観点から重要な地域及び震災を新たに出現した湿地において、動植物の重点的な調査を実施		—	○	○	○	○
4	藻場・アマモ場分布調査			—	—	—	○	○
5	生態系監視調査	干潟調査	干潟の生物モニタリング調査	—	○	○	○	△
		アマモ場調査	アマモ場の生物モニタリング調査	—	○	○	○	○
		藻場調査	藻場の生物モニタリング調査	—	○	○	○	○
		海鳥繁殖地調査	海鳥繁殖地の生物モニタリング調査	—	○	○	○	○
6	重要湿地調査	重要湿地500の最新の情報を収集・整理		—	—	○	—	—
7	既存調査(モニ1000、ガンカモ類生息調査等)			○	○	○	○	○
8	情報収集作業	調査等の情報収集		○	○	○	○	○
9	情報発信	収集した情報を整理・発信		—	○	○	○	○
10	震災影響評価手法の検討、評価	啓発パンフレット、重要自然マップの作成、津波の影響評価など		—	—	○	○	○

## 1.2 本調査の概要

### 4) 震災影響評価とりまとめスケジュール

H26検討会  
(H27/02)

- 考え方、評価法案、使用データについて意見をもらう
  - ・今あるデータで何が言えそうか、どんな評価法があるか
  - ・今後、評価結果について個別に相談してよろしいか

← 委員にヒアリング

H27検討会1  
(H27/10)

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○前回検討会意見を踏まえて実施した検討結果について意見をもらう</li> <li>○評価結果の報告書、パンフレット骨子案について意見をもらう</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○重要自然マップの更新案について意見をもらう           <ul style="list-style-type: none"> <li>・前回の宿題への対応は十分か</li> <li>・データに不足はないか</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|

← 委員にヒアリング→

H27検討会2  
(H28/2)

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○報告書、パンフレット案について確認してもらう</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○重要自然マップ更新版の最終版について確認してもらう</li> </ul> |
|---|--|

← 委員にメールで確認 →

H27年度末

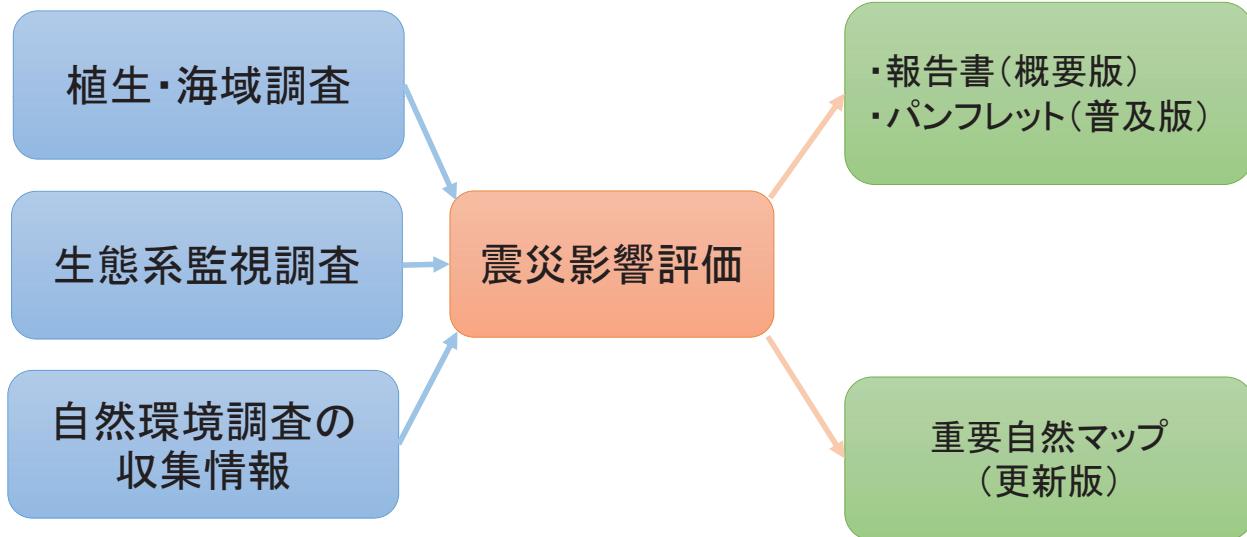
完 成 (報告書、パンフレット、マップ更新)

H28年度印刷

## 1.2 本調査の概要

### 5) 成果品提供の流れ

2つの調査結果と情報収集結果を震災影響評価に反映。成果を公表。



- ・H27年度中に、パンフレット、重要自然マップの原稿(電子版)を作製。
- ・検討会資料、報告書類は、「しおかぜ自然環境ログ」から発信。

## 2. 本日の検討会の位置付け

## 2. 本日の検討会の位置づけ

◎前回検討会（H27.2）のご意見を踏まえた対応方針を基に今後必要な作業、評価にあたっての考え方等についての議論の場とし、ご意見をいただきたい。

### 2.1 前回検討会（平成27年2月・仙台）のご意見及び対応方針

◎配布資料をご参照ください。

## 3. 自然環境に関する調査（進捗状況）の報告

### 3.1 植生・海域調査

### 3. 自然環境に関する調査(進捗状況)の報告

#### 3.1 植生・海域調査

##### 1) 植生調査

###### ① 調査の目的と背景

###### ● 植生図の精度統一

震災後の植生図は、H24、H25、H26に作成しているが、**画像の取得状況や復興事業に伴う現地の立ち入り程度の違い**から図の精度にはばらつきがある。過去の空中写真と現地調査結果を用いてこれらの精度の見直しを行う。

###### ● 津波浸水域の内陸の地図作成

高台移転や道路整備など、津波浸水域外の地域で、震災復興関連事業に伴う人為的改変が起きており、震災の影響を総合的に把握するためには、津波浸水域外の改変も含めて考慮する必要がある。画像解析を用い、効率的に改変地を図化し、過年度植生図と統合する。

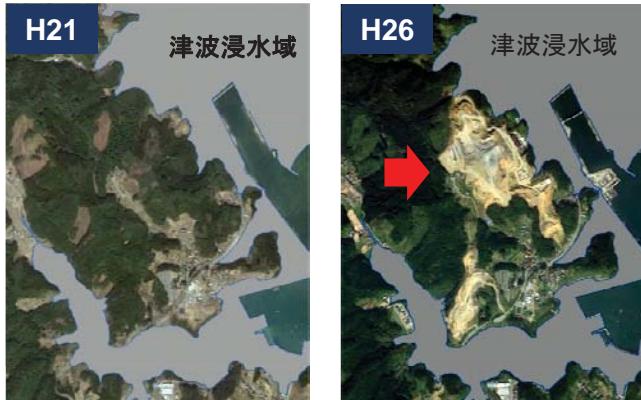
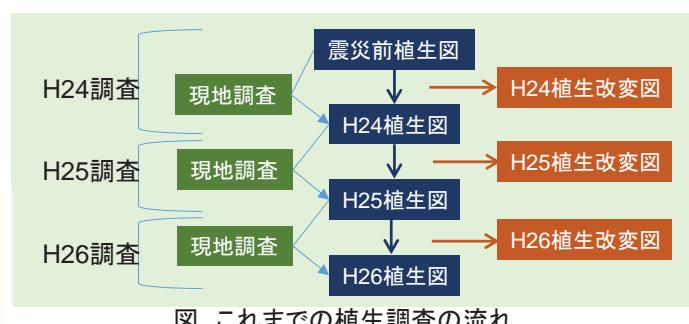


図 陸前高田市における津波浸水域外の土地改変(赤矢印)

#### 3.1 植生・海域調査

##### 1) 植生調査

###### ② 植生図の精度統一の手順

① H25・H26に現地を確認したポリゴンを抽出する。



② 現地調査当時の空中写真と比較し、現地調査結果を「正」として、過年度植生図を修正する。

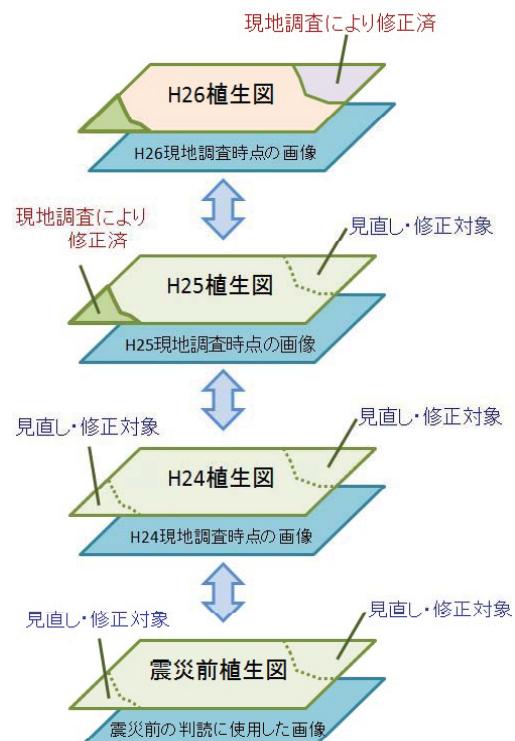
例:H25のケヤキ群落(現地未確認)について、H26調査でクロマツ群落であることを確認している場合、空中写真で確認できる範囲に限り、H25、H24、震災前の植生図をクロマツ群落に修正。



③ 植生図のオーバーレイ解析を行い、短期間に起こり得ない経年変化※がみられないことを確認。

※ 土地利用凡例から急傾斜地に特有な自然植生への変化等(水田から海岸断崖地植生、クロマツ植林からケヤキ群落(IV)、等)。

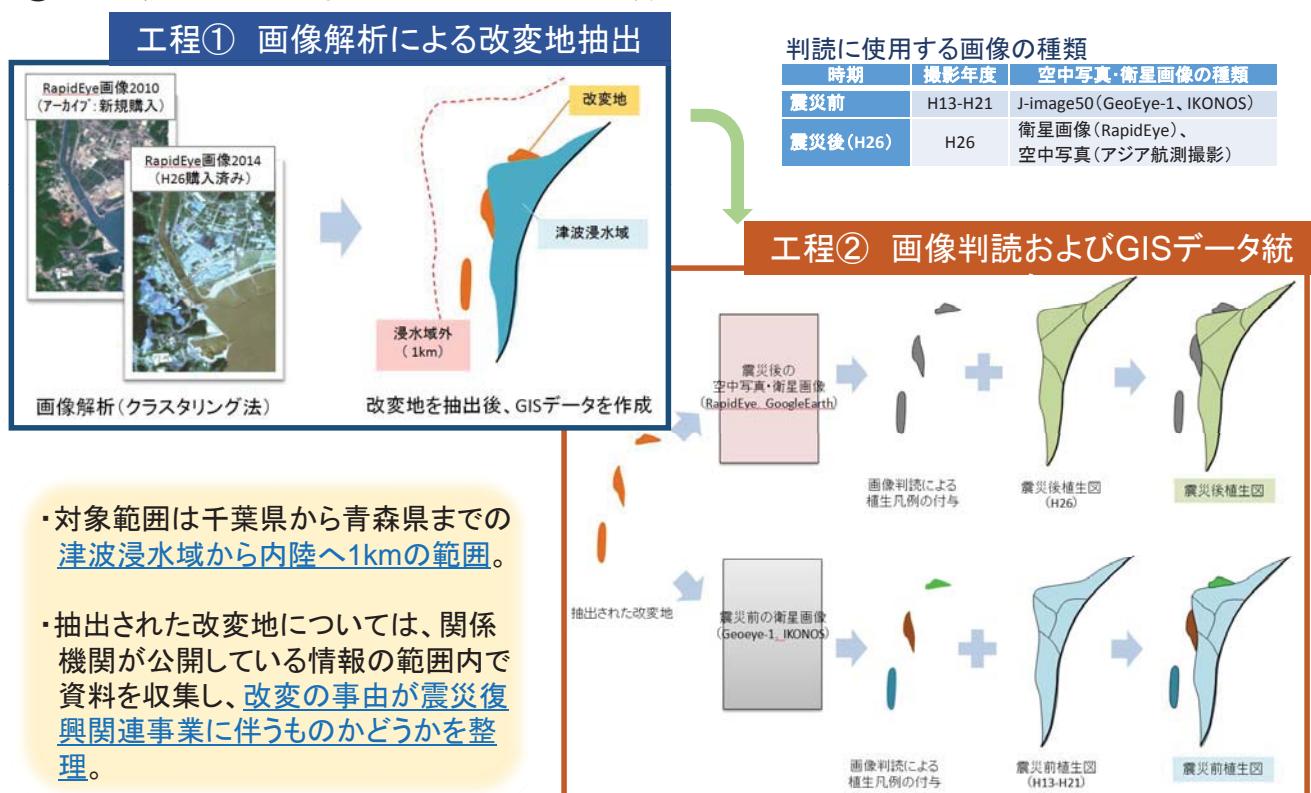
作業フロー



### 3.1 植生・海域調査

#### 1) 植生調査

##### ③ 津波浸水域の内陸の地図作成の手順



### 3.1 植生・海域調査

#### 2) 重点地区調査

##### ① 調査の目的と背景

- 過年度調査に引き続き、ベルトランセクト調査、動物・植物相調査、希少種の確認調査を実施し、**環境区分毎の生物情報や連続的なデータを取得する。**
- これまでの調査成果や生態系監視調査の成果を踏まえ、**生物のハビタットの連続性や生態系の変化の傾向を把握、評価する。**

#### 調査の実施状況

県	番号	地区名	H24	H25	H26	H27 実績
岩手県	①	津軽石川河口		●	●	●
	②	織笠川河口(山田湾)		●		●
	③	鶴住居川河口		●		●
	④	小友浦(広田湾)			●	
宮城県	⑤	津谷川河口		●		●
	⑥	北上川(追波湾)河口域 および長面浦・富士沼		●	●	●
	⑦	桂島・野々島(松島湾)		●		●
	⑧	蒲生	●	●	●	●
福島県	⑨	井土浦	●	●	●	●
	⑩	広浦南	●	●	●	●
	⑪	松川浦	●	●	●	●
	⑫	小高		●		●
	⑬	請戸川河口		●		●



### 3.1 植生・海域調査

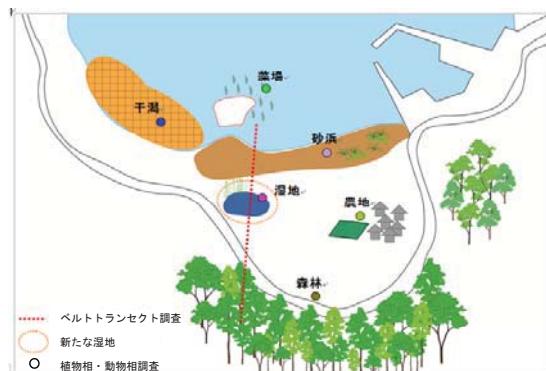
#### 2) 重点地区調査

##### ②現地調査方法

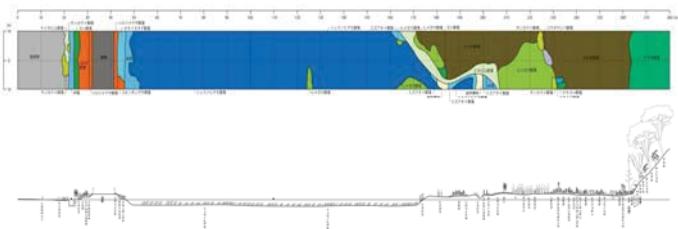
・環境区分毎の動物・植物相調査  
典型的な環境毎にフロラ調査を実施  
(両・爬・哺・魚・底・昆虫・鳥・猛禽・植物)

・希少種の確認  
種名および位置を記録

・ベルトランセクト調査  
20m × 300m程度の調査側線を設け、  
平面図・横断面図を作成



調査区のイメージ

調査の実施状況  
(底生動物)調査の実施状況  
(一般鳥類)

ベルトランセクト調査の成果イメージ

### 3.1 植生・海域調査

#### 2) 重点地区調査

##### ③動植物調査の速報

10月30日に秋季調査が完了予定。

##### ●一般鳥類・猛禽類の確認状況



シロチドリ



ノスリ



オオタカ

##### ●魚類・底生動物の確認状況



サケ(遡上)



ミナミメダカ



ケフサイソガニ

##### ●陸上昆虫類の確認状況



ネキトンボ



カワラハムショウ

##### ●植物の確認状況



ハマボウフウ



ミクリ

##### ●両生類・爬虫類の確認状況



アカハライモリ



トウホクサンショウウオ

### 3.1 植生・海域調査

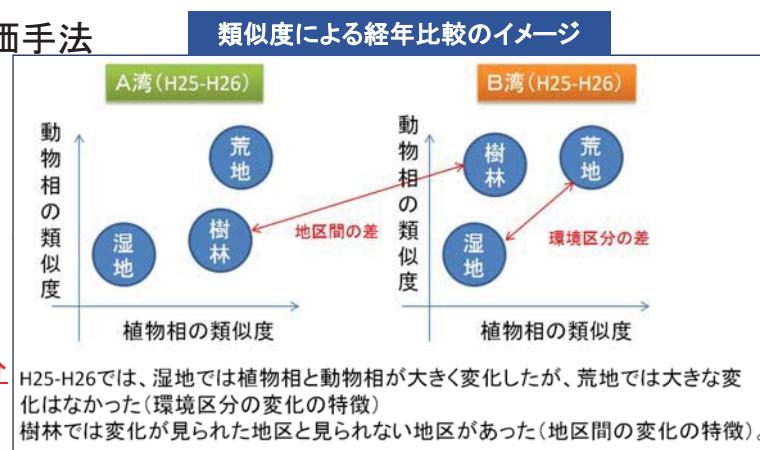
#### 2) 重点地区調査

##### ④生態系の変化傾向の把握、評価手法

環境区分毎に整理した動植物の結果を用い、以下の2つの手法で評価する。

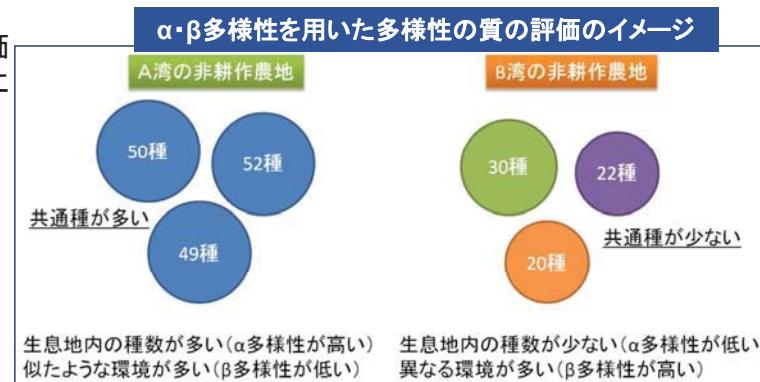
###### ●類似度による経年比較

生物項目毎に前年度と同じ種が確認された割合を「類似度」として整理し、植物相と動物相の関係性を年度間、環境区分間、地点間で比較し、変化傾向を評価する（右図上のイメージを参照）。



###### ●α・β多様性を用いた多様性の質の評価

物多様性の代表的な評価手法を参考に特定の環境区分内の種数をα多様性として、環境区分間の種数の差をβ多様性として、多様性の質についての評価を試行する（右図下のイメージを参照）。



### 3.1 植生・海域調査

#### 2) 重点地区調査

##### ⑤森里川海のつながり、生態系サービスの変化状況等の整理項目・とりまとめ手法

既存資料を基に、森里川海のつながりや生態系サービスの観点から生態系の変化状況等を整理する（モデル地区を1～2地区設定し実施）。

項目	とりまとめ手法の例
供給サービス	供給サービスのうち、主に食物や燃料の供給について整理する。 <u>世界農業センサスや漁業統計等の既存資料を用い、対象地域の主産業に着目し、変化の状況について整理する。</u>
調整サービス	土壤浸食の抑制や大気質の調整機能等を持つ樹林、地力の維持・栄養循環の機能を持つ自然の土壤の分布について、植生図および植生変換図を用いて整理する。
基盤(生息・生育地)サービス	既存の植生図や重点地区調査の環境区分の位置情報を用い、動植物の生息・生育場所としての基盤環境（樹林や湿地）の分布を整理する。
文化的サービス	<u>既存資料から文化財やレクリエーションの場を抽出・整理する。また、WWFジャパンによる松川浦でのエコツーリズムや、東北地方環境事務所のESD環境教育プログラム成果等、生態系サービスの活用、あるいは向上に向けた取り組みを整理する。</u>
森里川海のつながり	自治体や漁協が保有する既存資料を活用し、サケの遡上や河川の横断工作物等の位置、横断的状況等を整理し、河川を軸とした連続性を整理する。

### 3.1 植生・海域調査

#### 3) 福島県における追加調査

##### ① 目的と背景

- これまで現地を確認できていない調査地（避難区域）、および新たに設定した重点地区（3地区）において、現地調査を実施する。
- 調査成果は福島県版重要自然マップに反映させ、今後の福島県における自然環境保全や復興事業のための基礎資料とする。

##### ② 調査内容（10/22-11/18実施）

###### ● 植生調査

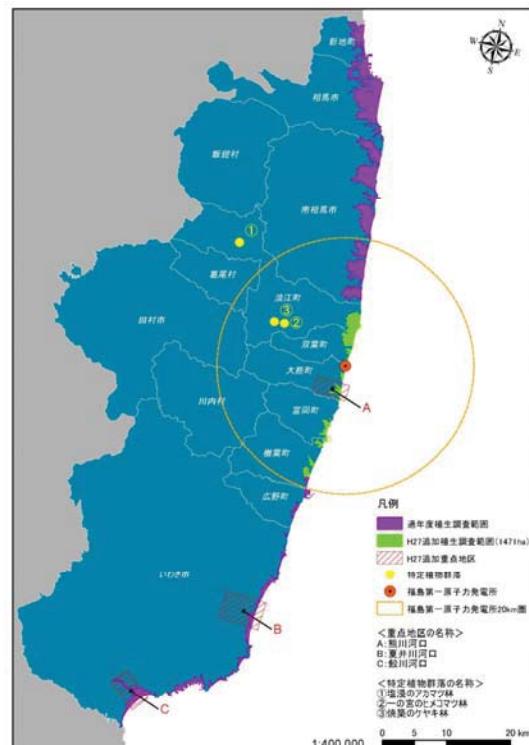
- 植生図作成調査（1,471ha）
- 組成調査（50地点）
- 植生景観調査（50地点）

###### ● 重点地区調査（3地区：熊川、夏井川、鮫川）

- 環境区分毎の動植物相調査
- ベルトランセクト調査

###### ● 特定植物群落調査

（過年度の未調査箇所：3地点）



### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

##### 【調査内容】

○ 平成26年度

- 岩手県～福島県北部の震災後の藻場・アマモ場分布図の整備

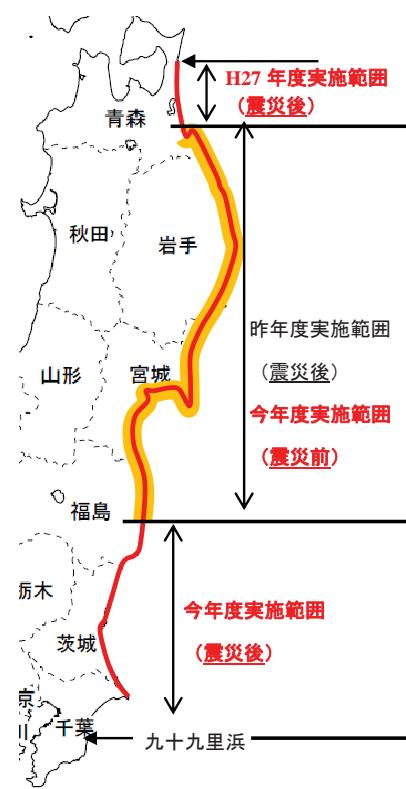
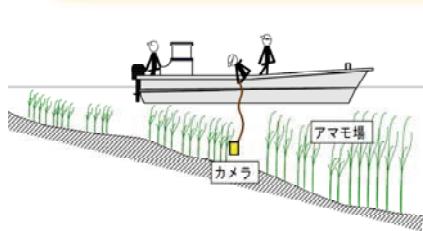
○ 平成27年度

##### ◆ 実施済み

- 現地調査による藻場・アマモ場教師データの取得

##### ◆ 以下、作業中

- 現地教師データによる、藻場・アマモ場分布図の高精度化手法の検討  
→平成26年度成果についても再検討を行う。
- 青森県及び福島南部～千葉県の震災後の藻場・アマモ場分布図の整備
- 岩手県～福島県北部の震災前の藻場・アマモ場分布図の整備
- 震災前後における藻場・アマモ場の面積・分布を比較するための手法検討、精度統一化についての検討
- 上記の検討結果等に基づき、震災地沿岸域におけるモニタリング標準化手法となる「調査マニュアル」を作成



### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

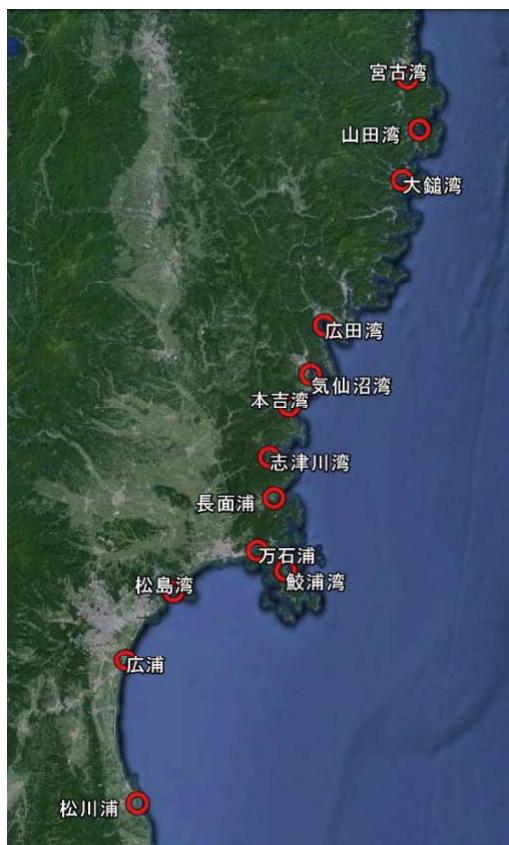
##### 現地調査の実施状況

沿岸	実施海域	主な藻場構成種	重点 エリア ※1	調査の手法※2		
				a)船上 上 目視	b)ドロ ーン調 査	c)浅 海シテ ム
三陸南沿岸	1. 宮古湾	アマモ、ホンダワラ類	○	○		
	2. 山田湾	アマモ、ホンダワラ類	○	○	○	○
	3. 大槌湾	アマモ、ワカメ、コンブ類	○	○		
	4. 広田湾	アマモ、ホンダワラ類、ワカメ	○	○	○	○
	5. 気仙沼湾	アマモ、ホンダワラ類、コンブ類	○	○		
	6. 本吉湾	ホンダワラ類、アラメ、ワカメ	○	○		○
	7. 志津川湾	アマモ、アラメ、コンブ類	○	○		
	8. 長面浦 (北上川河口)	アマモ、コンブ類	○	○	○	○
	9. 鮫浦湾	アマモ、ホンダワラ類、アラメ		○		
仙台湾沿岸	10. 万石浦	アマモ	○	○	○	
	11. 松島湾 (浦戸諸島)	アマモ、アラメ、ワカメ	○	○	○	
	12. 広浦 (名取川河口)	なし	○	○		
	13. 松川浦	アマモ	○	○	○	○

※1 重点エリア：重要自然マップにおける重点エリア

※2 調査の手法：a)船上からの目視観察、b)ドローンによる低高度からの観察、

c)浅海底観測システムによる観察

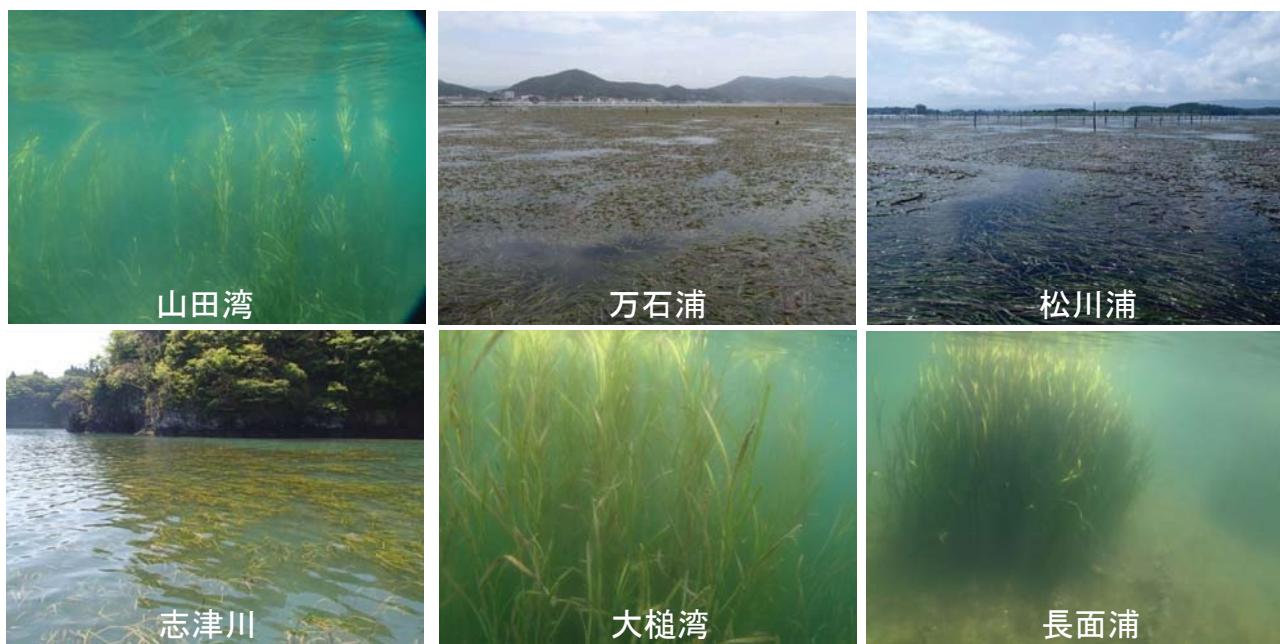


現地調査実施区域

### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

##### ①砂泥性藻場の状況



・津波による基盤の攪乱等の影響によりアマモ場は大きく減少したが、2013～2014年頃から回復傾向を示す。2015年時点、松川浦などでは震災前を凌ぐ規模のアマモ場が形成されている。(漁業者ヒアリング等による)

### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

##### ② 岩礁性藻場の状況



本吉湾(アラメ)



本吉湾(ワカメ)



志津川(ホンダワラ類)



鮫浦湾(コンブ)



宮古湾(スガモ、ホンダワラ類)



広田湾(ホンダワラ類)

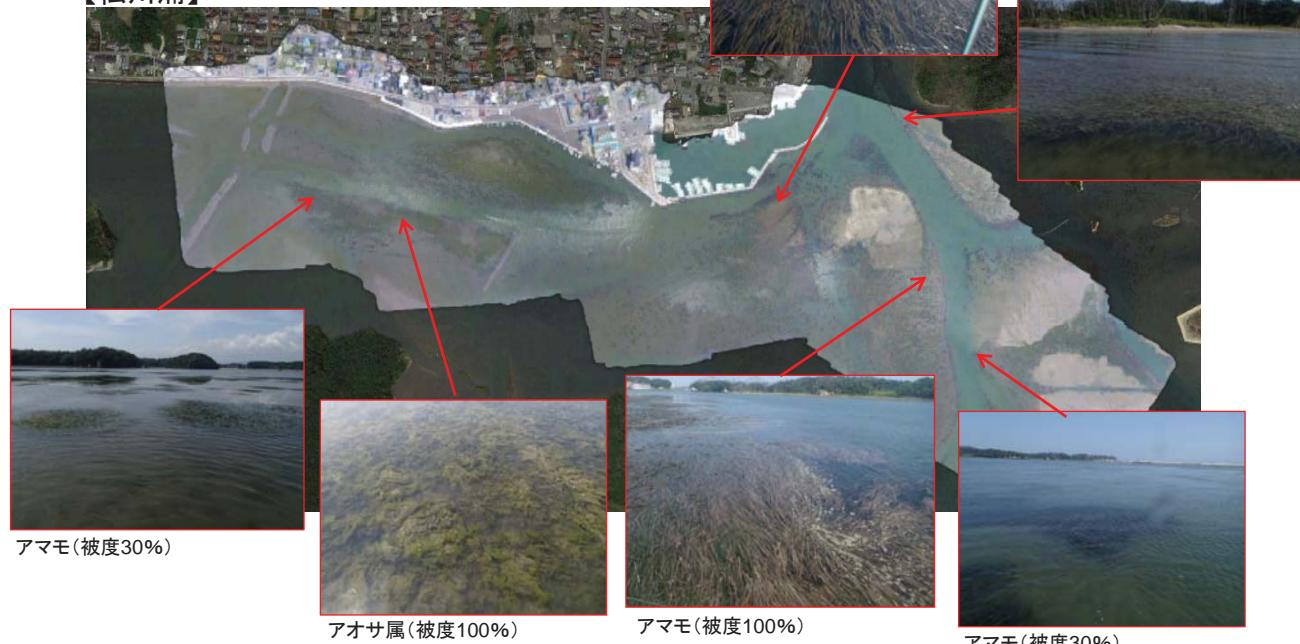
・岩礁性藻場に対する津波の影響は限定的で、2012年には濃密に繁茂した海域が多いとされる。津波でウニ類が大きく減少した海域では、食害圧の低下により岩礁性藻場の回復はより顕著であった。(漁業者ヒアリング等による)

### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

##### ③ UAV垂直写真撮影による 藻場分布状況の把握

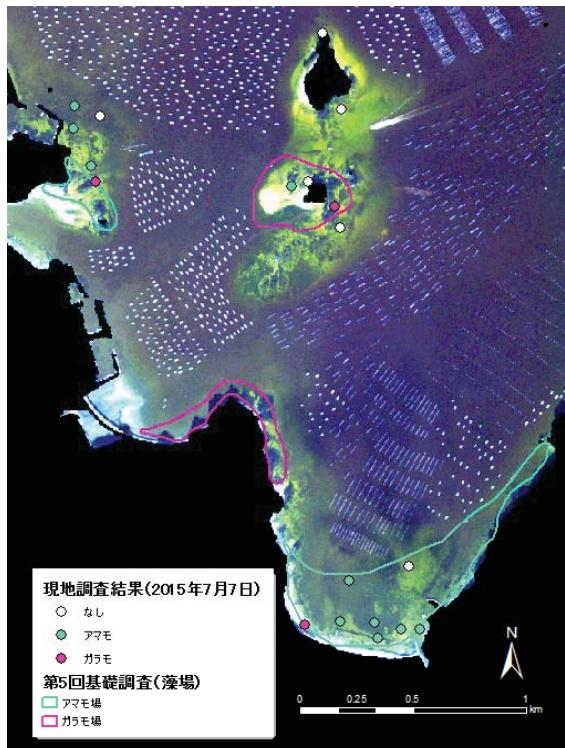
〔松川浦〕



### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

④震災前藻場分布図作成における現地調査結果の活用方法(例:山田湾)



- 衛星画像と現地調査データには経年変化に留意して参考とする。

- 第5回基礎調査及び現地調査で得られた藻場周辺において、画像の輝度が一様な領域を当該藻場タイプの教師として使用する。

**【背景画像】**  
 GeoEye-01画像(R=B1, B=B2, G=B3)  
 2009年11月23日取得  
 50cm解像度

### 3.1 植生・海域調査

#### 4) 藻場・アマモ場調査

⑤ドローンによる撮影動画



### 3. 自然環境に関する調査（進捗状況）の報告

#### 3.2 生態系監視調査

#### H27生態系監視調査の進捗状況と今後の予定 (干潟・アマモ場・藻場・海鳥)

##### ■目的

震災による各生態系の変化状況の把握

- 震災の影響：第7回自然環境保全基礎調査との比較
- 震災以降の回復状況：平成24年度調査からの変化経過

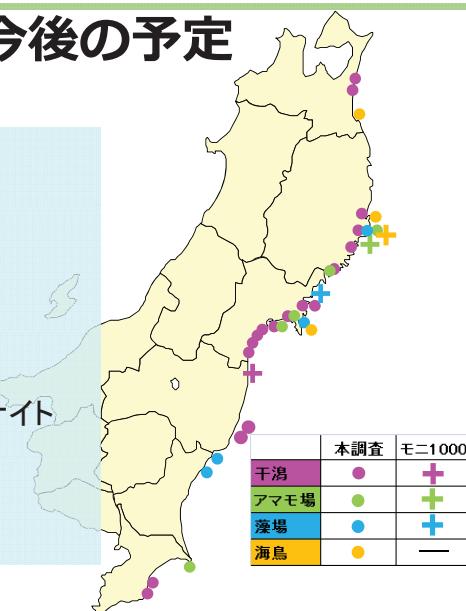
##### ■対象・方法

- 干潟(18箇所)、アマモ場(5箇所)・藻場(4箇所)

- ▶第7回自然環境保全基礎調査(2002～2006)の調査サイト
- ▶基本的にモニタリングサイト1000の調査手法に準ずる

- 海鳥繁殖地(4箇所)

- ▶モニタリングサイト1000の調査地点・手法



青森県	岩手県	宮城県	福島県	茨城県	千葉県											
<b>干潟—16サイト(平成27年度に福島県2箇所追加)</b>																
鷹巣沼	高瀬川	津軽石川	雄物川	小友浦	北上川	長面浦	万石浦	松島湾	蒲生	井土浦	広浦	鳥の海	夏井川	鮫川	一宮川	夷隅川
<b>アマモ場—5サイト(平成27年度は4箇所)</b>																
		山田湾		広田湾			万石浦	松島湾							犬吠埼	
<b>藻場—4サイト</b>																
		山田湾					女川湾								北茨城	那珂湊
<b>海鳥繁殖地—4サイト(モニタリングサイト1000サイトと同じ)</b>																
燕島		日出島			足島											
<b>モニタリングサイト1000—4サイト</b>																
		大槌湾	三貴島	志津川港									松川浦			

## 生態系監視調査で取得されたデータ(概要)

### ＜干潟：種数、個体数、種組成等＞ (定性・定量調査)

サイト		H24	H25	H26	H27
鷺架沼	青森県	○	×	○	○
		○	×	○	○
高瀬川		○	○	○	○
		○	○	○	○
津軽石川		○	○	○	○
		○	○	○	○
織笠川	岩手県	○	○	○	○
		○	○	○	○
鶴住居川		○	○	○	○
		×	○	○	○
小友浦					
北上川		○	×	○	○
長面浦		○	×	○	○
万石浦		○	○	○	○
松島湾	宮城県	○	○	○	○
蒲生		○	×	○	○
井土浦		○	○	○	○
広浦		○	×	○	○
鳥の海		○	○	○	○
松川浦	福島県	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
夏井川		×	×	×	○
鮫川		×	×	×	○
一宮川	千葉県	○	×	○	○
夷隅川		○	×	○	○

### ＜アマモ場：被度、出現種等＞

(一定区域内の被度調査)

サイト	H24	H25	H26	H27
山田湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
大槌湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
広田湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
万石浦	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
松島湾	○	○	○	12月
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
犬吠崎	○	×	×	×

### ＜藻場：出現種、優占種被度等＞

(ラインセンサス調査)

サイト	H24	H25	H26	H27
山田湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
志津川湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
女川湾	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
北茨城	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
那珂湊	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000

### ＜海鳥：巣穴密度、推定巣穴数＞

(平均密度調査、植生概要調査)

サイト	H24	H25	H26	H27
燕島	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
日出島	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
三貢島	○	○	○	○
	モニ1000	モニ1000	モニ1000	モニ1000
足島	○	○	○	○

## 干潟調査:これまでの状況(H24～H26)

震災直後に比べると、全体的に干潟環境は安定傾向で、多くのサイトで、出現するベントスの種数は増加の傾向にある。一方で、震災前に確認されていた種が依然として確認できないサイトや復旧工事等による調査地への影響も少なからず見られる。



## アマモ場調査:これまでの状況(H24~H26)

震災以前と比較して、一部のサイトを除いて調査サイトのアマモ類は全体的に減少しており、アマモ類の密度が低い状況であった。一方で、若干ではあるがアマモ類の回復傾向もみられている。



## 藻場調査:これまでの状況(H24~H26)

震災後、一部のサイトでは減少傾向もあったが、全体的には概ね藻場群落は回復している状況であった。ただし、周辺環境の状況によっては、今後、藻場群落が変化する可能性がある。



## 海鳥調査:これまでの状況(H24~H26)

震災による直接的な影響については不明である。ただし、各サイトにおいて、土壤流出、植生の変化が観察されている（塩害のあった場所におけるセイヨウナタネの進入など）。



## 生態系監視調査の結果を利用したとりまとめ方法について(概要)

震災後に各サイトの生物（底生動物、海草、海藻、海鳥）の生息環境や生物群集がどのように推移しているかを、①震災の影響、②震災以降の回復状況の程度区分して、③生態系毎に震災の影響とその後の回復状況をとりまとめることとする。

### ①震災の影響の程度区分

地震による地盤沈下、津波による生息基盤への攪乱、生物相について、以下のような攪乱の程度（大攪乱・中攪乱・小攪乱）を区分し、各サイトの状況を整理し、生態系毎に震災による攪乱の影響をまとめる。

	指標	大攪乱	中攪乱	小攪乱
生息環境	地震による地盤沈下等	①地盤沈下量 ②水深	①調査地点が水没 ②調査地点の水深がかなり深くなった	①調査地点の一部が水没、あるいは干出しない ②調査地点の水深がやや深くなつた
	津波による生息基盤への攪乱	①底質 ②干潟形状・面積 ③ヨシ原 ④海鳥の営巣環境	①～④の指標が基礎調査時（震災前）に比べて大きく減少、変化、消失	①変化がみられる ②形状、面積に変化 ③、④が一部消失するが残存している場所もみられる
生物相	①底生動物の種数、種組成、個体数 ②アマモの被度・面積 ③海藻の種組成・面積 ④海鳥の巣穴密度、推定巣穴数	①～④の指標が基礎調査時（震災前）に比べて大きく減少、変化、消失	①ある程度の種数は確認されるが、各種の個体数は少なく、種組成が若干異なる ②、③アマモ場・海藻群落が消失したが、一部で残存している ④の指標がやや減少	①～④の指標が基礎調査時（震災前）と比べるとほとんど変化はみられない

## ②震災以降の回復状況の程度区分

震災以降の回復状況を把握するために、生息環境及び生物相の回復状況の程度を以下のように区分し、生態系毎に各サイトでの状況を整理し、震災以降の回復状況をまとめる。

	指標	劣化 ↓	変化なし →	回復傾向 ↗	不安定 ↗↖
生息環境	①地盤沈下量 ②水深 ③底質 ④干潟形状・面積 ⑤ヨシ原 ⑥海鳥の営巣環境	震災によって攪乱された後、生物の生息環境がより劣化(減少・衰退など)している	震災以降、生物の生息環境に変化がみられない	・震災以降、生息環境が震災前の状況に戻る(近づく)など ・震災後、形成された新たな生息環境にも広がりがみられる	震災後、生息環境に回復や劣化(減少・衰退)といった特定の傾向がみられず、不安定
生物相	①底生動物の種数、種組成、個体数 ②アマモの被度・面積 ③海藻の種組成・面積 ④海鳥の巣穴密度、推定巣穴数	震災によって攪乱された後、生物相が減少している	震災以降、生物相に変化がみられない	震災以降、生物相が震災前の状況に戻るなど	震災後、生物相は回復や劣化(減少)といった特定の傾向がみられず、不安定

①震災の影響、②震災以降の回復状況の程度区分にあたっては、主に第7回自然環境保全基礎調査(震災前)及び生態系監視調査の結果を活用する。また、客観的に程度区分するため、公開されているデータ(地盤沈下や水深情報)を利用、専門家へのヒアリングを実施して区分に必要な情報の収集も行う。区分に必要な情報が得られない場所については、区分は見合わせNDとする。

## ③生態系調査毎の震災影響と回復状況のとりまとめ

「①震災の影響の程度区分」及び「②震災以降の回復状況の程度区分」をもとに、生態系毎(各サイト)に以下のように震災の影響とその後の回復状況をとりまとめる。

### 「震災前後の影響」及び「震災後の回復状況」のとりまとめイメージ(干潟生態系の例)

生態系	干潟タイプ	サイト	震災の影響			震災以降の回復状況		
			生息環境		生物相	生息環境	生物相	
			地盤沈下	生息基盤				
干潟	河口干潟	鷺架沼	小	小	小	変化なし	回復傾向	
		津軽石川	中	中	中	劣化	回復傾向	
		鵜住居川	大	大	大	劣化	不安定	
	前浜干潟	松島湾	中	中	中	変化なし	回復傾向	
		万石浦	大	中	中	変化なし	変化なし	
	潟湖干潟	長面浦	大	大	大	変化なし	変化なし	
		蒲生	小	中	中	変化なし	回復傾向	

## 生態系監視調査の成果の発信資料について(1)

### ＜目的＞

生態系監視調査で得られた成果(調査結果)を、本業務の調査対象エリアの方々をはじめ、広く一般の方々に知りたいいただくことを目的とする。

### ＜対象＞

自治体関係者、調査関係者(例、漁協)、一般市民

### ＜内容＞

生態系監視調査業務で得られた成果(調査結果)を、各生態系、各サイトで整理し、イラストなどを利用して、わかりやすくまとめた資料を作成する。

### ＜作成資料＞

生態系(4生態系)：A4、2ページ程度(表裏)で、各生態系(干潟・アマモ場・藻場・海鳥)の調査結果をまとめた資料

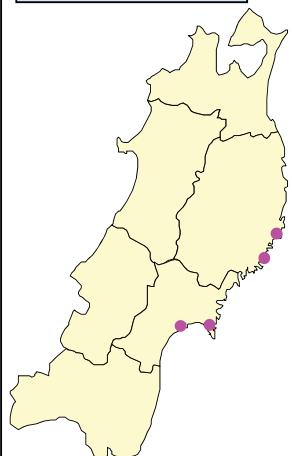
サイト(28サイト)：A4、2ページ程度(表裏)で、各サイトの調査結果をまとめた資料

## 生態系監視調査の成果の発信について(2) 生態系毎イメージ：アマモ場(案)

### 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査 アマモ生態系：調査結果

①調査の概要  
目的や簡単な調査方法  
について記載

②生態系毎の「震災前後の影響」  
及び「震災以降の回復状況」の総括結果



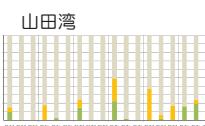
震災前後の影響及び震災以降の回復状況についてアイコン等を利用して表示

震災の影響の程度区分  
大攪乱、中攪乱、小攪乱

震災以降の回復状況の程度区分  
悪化、変化なし、不安定、  
回復傾向

③生態系調査の全体の総括  
アマモ場生態系の調査結果の総括について記載

④調査結果の概要（全サイトあるいは代表的なサイト）



## 生態系監視調査の成果の発信について(3)

### サイト毎イメージ：女川湾（案）

**東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査  
藻場生態系調査：女川湾サイト**

①調査の概要

- ・調査地の概要（生息環境、生物相）
- ・調査場所に関する記載

②震災前後、以降の状況



<震災以前(~2011年)>

震災前の生息環境や生物相の概要を記載



<震災以降(2011年~)>

震災後の生息環境や生物相の概要を記載

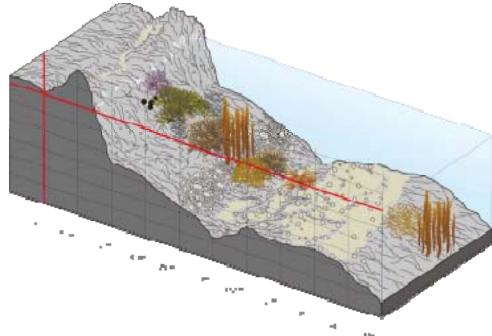
③調査結果のまとめ

●●サイトの調査結果（震災前後の影響、震災以降の回復状況）について記載

④調査結果

各サイトにおける調査結果（今年度版）をイラスト等を用いて作成  
藻場：水深帯における海藻分布の現況

ドローン又は衛星  
画像による調査地  
点の表示



●●サイト（例、藻場）  
ライン調査の各水深帯（基点からの距離）で観察された最新の調査結果をイラストで表示。また、経年変化がわかるよう各年の調査結果を文章によって記述。

⑤トピック

各サイトでトピックとなるような話題等  
(例えば、復興事業等が調査サイトの生態系に影響がある場合、影響を及ぼす可能性がある場合) を記載

## 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

### 4.1 自然環境への影響の評価

## 4. 震災影響評価(進捗状況)の報告

### 4.1 自然環境への影響の評価

#### 1) H26の検討事項

震災前後の植生の変化を植生改変図の凡例から、「維持」、「再生」、「停滞」、「悪化」、「消失」等に区分し、該当する面積をとりまとめ(経年変化イメージ)。また、植生の価値を3つにランク化し、変化のパターン(例:高い→普通→普通、普通→高い→低いなど)、該当するパターンを整理した。

#### 2) H27の提案

植生図は、陸域の震災影響を面的に知ることができることから、広域的には重要な自然(ハビタット)の変化を地形の特徴によって区分した77海岸区分で整理。

また、詳細域は重要自然マップの重点エリアとし、植物群落の変化を整理。評価の結果は重要自然マップとリンクさせる。

このほか、海岸調査、干潟調査、(藻場、アマモ場調査)など、植生以外の調査事項についても過年度整理結果などを活用する。

なお、評価にあたっては、後述するように、自然のもつ「レジリエンス」に着目する。

### 3) 影響の評価

- ・外力(必ずしも物理的なものだけとは限らない)により生態系が変化しても、時間の経過とともににもともと復元する性質をレジリエンスとよぶ。このレジリエンスのおよぶ範囲でなら、生態系は基本的に安定しており、外力の程度にもよるが、一旦変化しても時間をかけて回復してやがて安定する。
- ・一方で、この自然のもつレジリエンスの能力を超えると異なった状態となり、元の生態系に戻ることはむつかしい。

このような視点から東北沿岸の自然を整理する。

- 震災直後のデータからは、外力による生態系のダメージの程度と短期間に表れた生態系の応答(もともとの立地のもつポテンシャルの体現)
- (4年を経て)どれだけの早さで自然が戻ったか。同時に復旧・復興の影響はどの程度であったか(中期的な傾向)

### 3) 影響の評価(※レジリエンスに着目して)

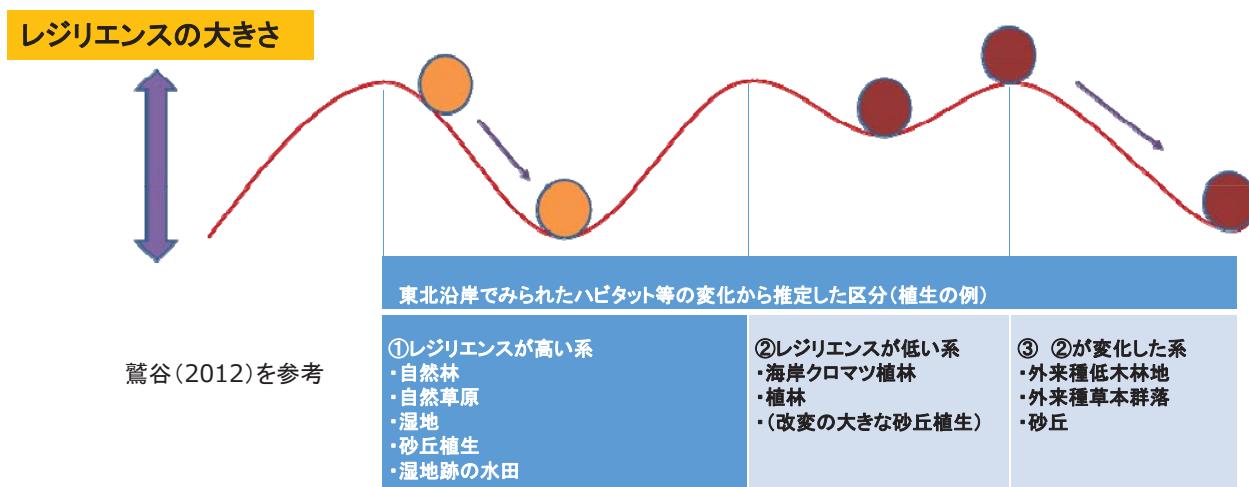


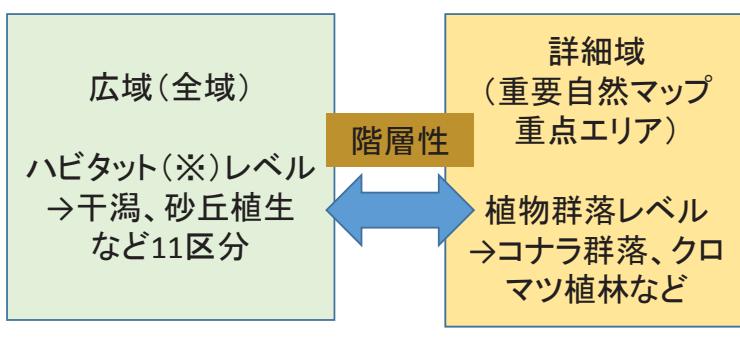
図 自然環境のもつレジリエンスのイメージ

- ・植林跡地にできた小規模なパッチからなる多様な複合群落の出現(①)。
- ・立地にそぐわない後背湿地上のクロマツ林はほぼ壊滅(②)。かつての砂丘上のクロマツ林は一部が残存(①)など。
- ・植生以外では、干潟における生物相と環境の動態、海岸線の変化など。

### 4) 植生への影響

#### ① 広域評価の作業手順

- ・過年度調査で作成した「震災前植生図」、「植生図2012」、「植生図2013」、「植生図2014」の正規化したGISデータをもとに、重要自然マップの重点エリア抽出に用いた77海岸区分ごとに、各調査年度における重要な自然であるハビタット(重要な自然:11区分)を抽出。
- ・この作業をもとに、ハビタットの海岸区分ごとの年度別変化を整理。
- ・海岸区分ごとのハビタットの変化=重要な自然の変化の観点から、面積の増減にランクを設け特徴のある海岸区分を抽出。



※ ハビタットについては次のスライド参照

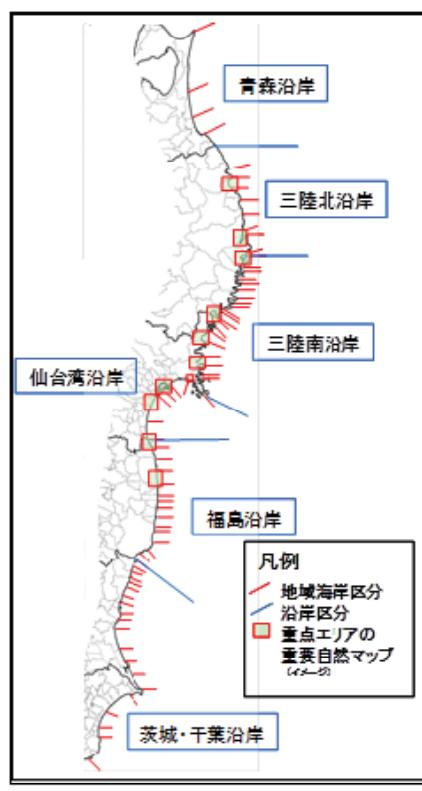


図 77海岸区分  
(地形特性を考慮)

## 表 ハビタット(重要な自然)と植物群落の関係

重要な自然	震災後植生図凡例	震災前植生図凡例	旧版地図判読凡例	その他データ
①藻場				第5回基礎調査(藻場)
②アマモ場				第5回基礎調査(アマモ場)
③干潟				第5回基礎調査(干潟)
○海岸断崖地・岩礁	(海岸断崖地植生)	コハマギク群落、ハマオトヨモギ・コハマギク群集、ラセイツウ・ハマギク群集 ハチジョウスキ群落		爺木・松政情報(ポイント)
	(砂浜)	自然裸地	自然裸地・開放水域	震災後植生図凡例
④砂丘	(砂丘植生)	砂丘植生、ハマナス群落、ハマニンニク -コウボウムギ群集、ハマグルマ-コウボウムギ群集	砂丘植生、ハマナス群落、ハマニンニク -コウボウムギ群集、ハマグルマ-コウボウムギ群集	震災後植生図統合凡例
⑤、⑥森林・樹林地	(残存樹林)	イヌヒテ・アカシデ群落、スダジイ群落、 タブノキ群落、モミ群落、ハンノキ群落、 ヤナギ高木群落、ヤナギ低木群落、コナラ群落、オニグルミ群落、ケヤキ群落、アカマツ群落、クロマツ群落、マサキヘルニア群落、低木群落、スギヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林、クロマツ植林、その他植林、竹林	イヌヒテ・アカシデ群落、スダジイ群落、 タブノキ群落、モミ群落、ハンノキ群落、ヤナギ高木群落、ヤナギ低木群落、コナラ群落、オニグルミ群落、ケヤキ群落、アカマツ群落、クロマツ群落、マサキヘルニア群落、低木群落、スギヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林、クロマツ植林、その他植林、竹林	震災後植生図統合凡例
	(植林跡地)	植林跡地	スギヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林、 クロマツ植林、その他植林、竹林	震災後植生図統合凡例
⑦湿地	(震災前後変化なし)	ヨンク拉斯、ツルヨシ群集、オギ群集、ヒルムシロクラス	ヌマガヤオーダー、ヨンク拉斯、ツルヨシ群落、オギ群集、ヒルムシロクラス	
	(新たな湿地)		土地利用など湿地以外の凡例	
	(活性湿地 震災前後変化なし)	塩沼地植生	塩沼地植生、ウミヒドリ群落	
	(活性湿地 新たな湿地)		土地利用など湿地以外の凡例	
⑧二次草原		ススキ群団、アズマネザサ群落、メダケ群落		
⑨非耕作農地 (水田雑草群落)	元水田雑草群落	水田雑草群落、放棄水田雑草群落		震災後植生図凡例
	元湿地・開放水域等	非耕作農地(水田雑草群落)	湿地・開放水域	旧版地図判読凡例
⑩河川・湖沼	旧版図(湿地・河川・湖沼)		水田雑草群落、放棄水田雑草群落	旧版(湿地・河川・湖沼)
⑪河川・湖沼以外の水面		開放水域	河川・湖沼	
			土地利用など湿地以外の凡例	震災後植生図凡例

ハビタットは、本来、生きものの生息地、生育地を意味するが、ここでは、生きもののほか、広く生態系サービスの観点などからも重要な環境である海域、陸域の「場」を示している(H25重要自然マップ作成にあたってのワーキングで検討)

### 4) 植生への影響

#### ① 広域評価の作業手順

海岸区分ひとつひとつについて震災前後のハビタットの面積を集計。最終的には他の調査結果も組み込み、一覧できるデータベースとする(海岸調査、干潟調査 等)

ハビタット	面積				
	2000年代	2012年	2013年	2014年	
1 藻場・アマモ場					
2 干潟					
3 砂浜					
4 砂丘植生					
5 海岸断崖地自然草原					
6 残存樹林					
7 植林跡地					
8 湿地植生					
9 草原(二次高原)					
10 非耕作農地(元水田)					
11 河川・湖沼等水域					
ハビタット計					

図 評価のための作業表

沿岸区分	県区分	地区海岸	陸域ハビタット面積				海域ハビタット面積				干潟 底生動物多様度(もしくは種数)	海岸 砂浜・泥浜海岸延長	津波高 m	
			2000年代	2012	2013	2014	1990年代	2013	震災前	2012	2013	2014	震災前	2012
青森	青森	青森1												
		青森2												
三陸北	岩手	岩手1												
		岩手2												
三陸南	岩手	岩手12	震災前後補生図より作成				岩手12							
		岩手13												
仙台湾沿岸	宮城	宮城10												
		宮城11												
福島沿岸	福島	福島1												
		福島2												
茨城・千葉沿岸	茨城	茨城1												
		茨城2												
	千葉	千葉1												
		千葉2												

図 ハビタットの集計表(最終イメージ)  
頁1-31

## 4) 植生への影響

### ① 広域評価の作業手順

地震・津波による擾乱によりハビタットの動態があった。震災前後、その後のドラスティックな変化に着目。ただし、震災後の変化は相対的に小さいため、詳細は重要自然マップのスケールで評価。

沿岸区分	県区分	地区海岸	陸域ハビタット		海域ハビタット		干潟		海岸		
			面積変化		面積変化		底生動物多様度(もしくは種数)		延長変化		
			2000/2012	2012/2013	2013/2014	1990s/2013	震災前/2012	2012/2013	2013/2014	震災前/2012	2012/2014
青森	青森	青森1									
		青森2									
三陸北	岩手	岩手1									
		岩手2									
		岩手12									
三陸南	岩手	岩手13									
		岩手14									
		宮城10									
仙台湾沿岸	宮城	宮城11									
		宮城12									
		宮城13									
福島沿岸	福島	福島1									
		福島2									
		福島15									
茨城・千葉沿岸	茨城	茨城1									
		茨城2									
		千葉1									
千葉	千葉	千葉2									
		千葉3									
		千葉4									

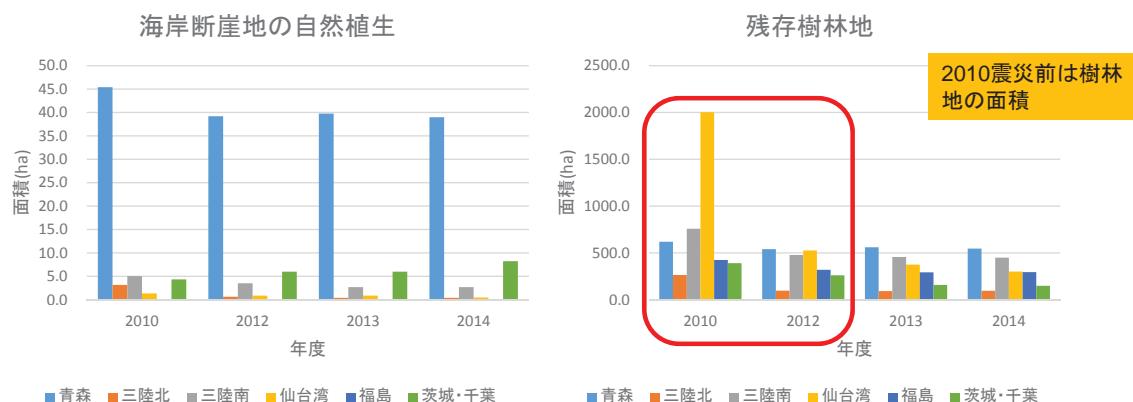
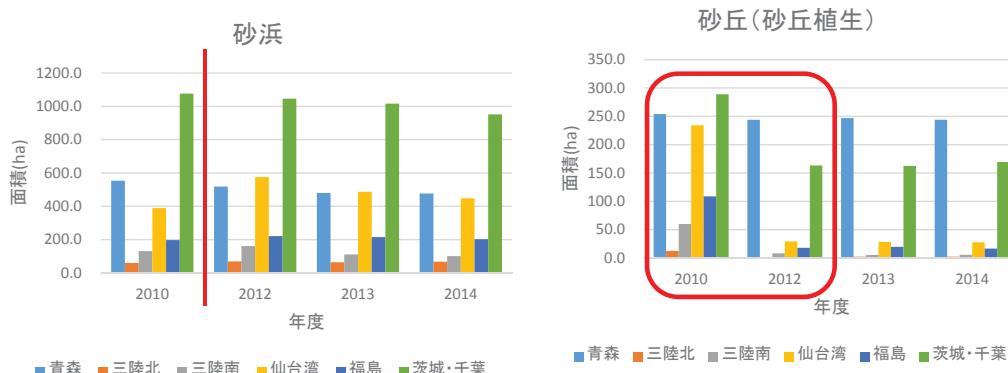
図 評価のための作業表(最終イメージ～植生以外も入る)

面積減少率 (%)	記号例	面積増加率 (%)	記号例
0 ~ 20	a	0 ~ 20	z
20 ~ 40	b	20 ~ 40	y
40 ~ 60	c	40 ~ 60	x
60 ~ 80	d	60 ~ 80	w
80 ~ 100	e	80 ~ 100	v

図 評価のための基準(例)

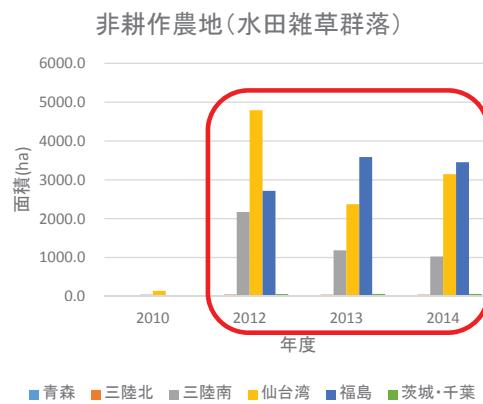
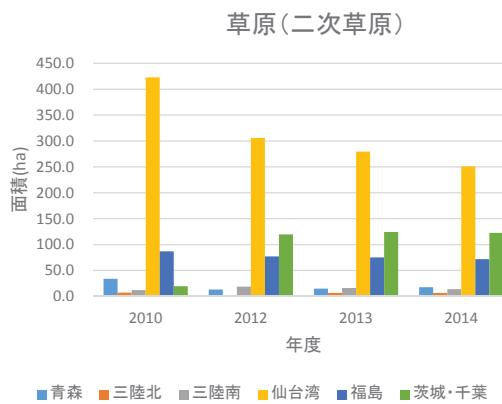
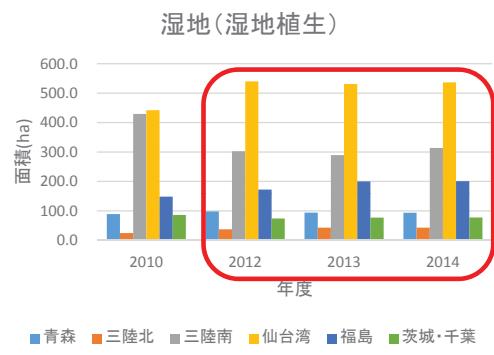
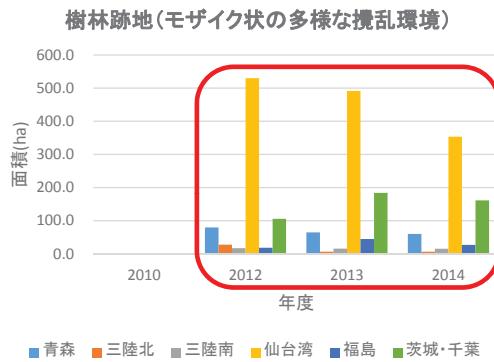
## 4) 植生への影響

### ② 広域評価の整理結果(ハビタット別集計)



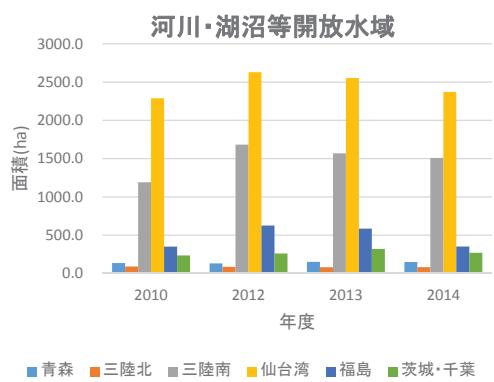
## 4) 植生への影響

### ② 広域評価の整理結果(ハビタット別集計)

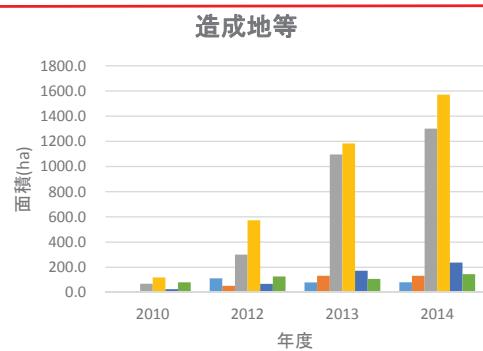
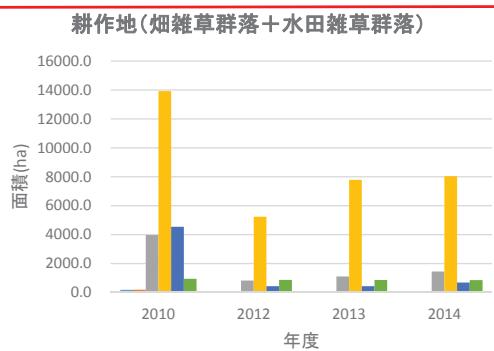


## 4) 植生への影響

### ② 広域評価の整理結果(ハビタット別集計)



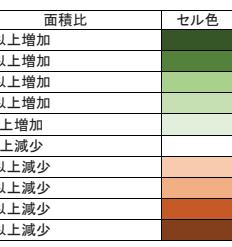
- ・ハビタットのうち震災によりとくに大きな改変影響を受けたのは、「砂丘植生」、「樹林地(残存樹林地)」であり、すべての海岸区分で大きく減少。とくに、三陸北～仙台湾沿岸で顕著。
- ・一方で、擾乱により、「湿地植生」は仙台湾沿岸などで潜在的な生育地が広がった。このスケールでも見ることができる明確な変化である。
- ・「非耕作農地(水田雑草群落)」、「樹林跡地(モザイク状の多様な擾乱環境)」も擾乱によって生じた新たな立地で、潜在的な自然のソースが育まれていた立地に出現した。福島では維持している。
- ・一方で、下段に示したように、造成は2012年から、農地の復旧は2013年から本格化した。このこともあり、小さな「再生」はこのスケールでは見えない。



## 4) 植生への影響

### ③ 海岸区分別のハビタットの増減に着目した評価(拡大)

沿岸	砂丘(砂丘植生)			砂浜			海岸断崖地			残存樹林地			樹林跡地		
	2010 -2012	2012 -2013	2013 -2014												
1 上北	-6.2%	1.0%	-1.4%	-5.6%	-7.7%	-1.5%				-13.6%	3.9%	-2.0%		-19.2%	-6.8%
2 八戸港				-18.6%	0.0%	-11.6%	0.0%	0.0%	0.0%	-8.9%	7.7%	-11.4%	0.0%	0.0%	0.0%
3 南浜	331.2%	10.2%	8.9%	-2.6%	-8.4%	1.4%	-18.3%	1.6%	-2.2%	-2.8%	-1.8%	-2.6%			-100.0%
4 洋野～久慈北	99.4%	-0.3%	0.0%	-12.4%	-3.3%	3.9%	131.6%	0.0%	0.0%	-8.0%	0.7%	0.1%			
5 久慈湾・久慈南	-80.0%	32.7%	0.0%	-23.3%	10.1%	11.4%				-83.6%	6.7%	0.0%		-100.0%	
6 野田湾				83.6%	-11.2%	6.5%	0.0%			-51.6%	-2.2%	0.0%		-100.0%	
7 普代			0.0%	13.1%	-41.2%	1.1%	-82.6%	0.0%	0.0%	-40.3%	2.8%	0.0%		0.0%	
8 田野畑			0.0%	-9.1%	5.1%	3.1%				-65.6%	-3.3%	17.7%		-35.0%	0.0%
9 岩泉	-100.0%			128.4%	11.7%	-4.7%	-36.2%	-100.0%		-57.9%	-31.5%	0.0%	-88.0%	0.0%	
10 田老	-100.0%			10.0%	-10.7%	-4.3%	-93.6%		0.0%	-67.6%	6.6%	0.0%	-75.0%	0.0%	
11 宮古湾	252.7%	-89.4%	0.0%	10.3%	-22.8%	-0.9%	-100.0%			-33.4%	-7.8%	10.7%			
12 重茂	-60.0%		0.0%	288.0%	-75.6%	8.5%	-15.0%	61.6%	0.0%	-57.6%	-10.9%	-0.4%			
13 山田湾				-84.2%	-100.0%		-100.0%			-26.0%	-0.6%	0.0%	-100.0%		
14 船越湾				-19.6%	34.5%	-9.9%			0.0%	-42.2%	0.7%	2.6%	-67.6%	-63.6%	
15 大槌湾	-84.8%	0.0%	0.0%	-75.0%	71.6%	0.7%				-70.5%	-0.7%	0.0%	18.7%	0.0%	
16 両石湾				187.3%	-45.6%	2.3%	-100.0%			-34.9%	7.7%	-3.5%		26.7%	
17 釜石湾				350.6%	-66.4%	0.0%				-11.1%	69.2%	0.0%		0.0%	
18 唐丹湾	-100.0%				-37.7%	-55.2%	57.0%			-53.5%	-19.0%	-10.2%		-18.5%	16.4%
19 吉浜湾					-47.0%	-7.5%				-39.8%	2.5%	1.4%		-24.7%	-65.0%
20 越喜来湾	-100.0%				-51.0%	-61.5%	-24.7%			-44.7%	16.7%	-7.5%		-73.3%	-12.4%
21 綾里湾	-80.0%		0.0%	7.1%	-0.6%	0.0%				0.0%	-8.3%				
22 大船渡外海			0.0%	2.8%	-55.9%	22.8%				-21.8%	-7.7%				
23 大船渡湾				-68.1%	13.2%	-33.1%				-16.4%	21.4%				
24 大野湾	-100.0%			-14.4%	0.7%	5.9%				-25.2%	-1.5%				
25 広田湾外海				-20.3%	-68.0%	0.0%				0.0%	-7.9%				
26 広田湾	-100.0%			75.3%	-70.0%	-53.5%				-61.3%	-4.0%				
27 唐桑半島東部	-92.0%		0.0%	178.6%		180.8%		-100.0%		-18.6%	-1.1%				
28 気仙沼湾・大島	-17.2%	-15.2%	5.0%	52.7%	121.4%	29.9%			0.0%	-32.0%	-14.4%				
29 本吉湾	-94.3%	-17.5%	34.5%	78.9%	-6.8%	-17.0%				-40.3%	-27.4%				
30 伊里前	-92.0%		0.0%	68.6%	-7.2%	-19.9%				-6.6%	3.1%				
31 志津川湾				15.6%	-9.0%	4.9%				-6.0%	0.4%				
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	



## 4) 植生への影響

### ③ 海岸区分別のハビタットの増減に着目した評価(拡大)

#### ◎砂浜と砂丘植生

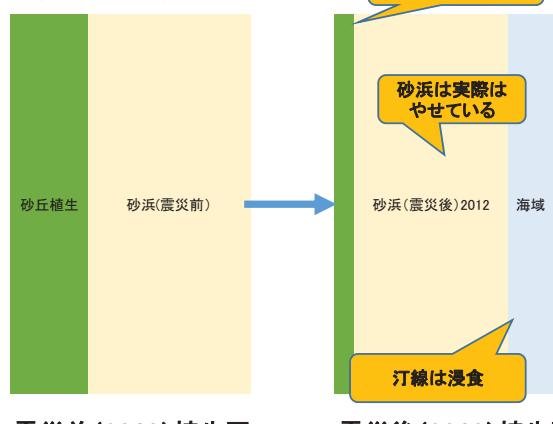


表 海岸区分別面積(着色セルは1ha以上減少)

地区海岸	砂浜(ha)			砂浜+砂丘植生(1ha)		
	2010	2012	2010-2012		2010	2012
40 松島湾	31.6	34.5	2.9	41.6	40.0	-1.7
41 七戸浜		9.8	11.4	14.6	14.6	0.0
42 仙台湾南部①-1	44.1	67.4	23.4	79.0	69.4	-9.6
43 仙台湾南部①-2	78.5	125.1	46.6	133.3	126.5	-6.9
44 仙台湾南部②-1	31.3	20.6	-10.7	50.2	20.6	-29.5
45 仙台湾南部②-2	70.7	84.6	13.9	101.8	85.9	-15.9
46 仙台湾南部③	47.1	84.9	37.8	65.6	85.1	19.6
47 新地	8.5	32.0	23.5	23.1	32.7	9.6
48 相馬(松川浦)	21.2	51.1	29.8	55.9	56.2	0.2
49 鹿島	16.3	22.0	5.7	29.9	23.3	-6.6
50 原町	10.6	12.8	2.3	36.0	13.5	-22.5
51 小高	5.0	15.6	10.6	17.8	17.7	-0.1
52 浪江・双葉	15.3	22.3	7.0	26.1	22.6	-3.5
53 大熊・富岡	3.8	7.8	4.0	7.3	9.1	1.8
54 椿葉	5.5	11.2	5.6	6.8	11.4	4.6
55 広野	3.8	3.2	-0.6	6.1	3.6	-2.5
56 四倉・平	69.1	58.3	-10.8	88.1	62.5	-25.6
57 平・磐城	23.3	24.2	1.0	27.4	25.6	-1.8
58 鶴城(小名浜港)	0.5	1.2	0.6	1.6	1.6	0.0
59 別々	44.1	42.1	-2.0	59.1	47.8	-11.3
60 平潟	5.8	5.6	-0.3	6.9	5.6	-1.3
61 北茨城	44.2	34.3	-9.9	57.2	40.7	-16.5
62 高萩	49.7	52.9	3.1	57.0	55.9	-1.1
63 日立	17.3	17.5	0.2	18.3	18.2	-0.2
64 日立南部	21.7	24.8	2.8	26.2	24.6	-1.6
65 東海	29.8	27.7	-2.1	32.5	28.6	-3.9
66 ひたちなか	47.2	44.7	-2.5	50.4	48.9	-1.5
67 大洗	35.3	40.5	5.3	49.9	43.6	-6.3
68 錦田	56.5	49.8	-6.6	65.0	59.5	-5.5
69 鹿嶋	58.6	54.9	-3.7	76.8	58.4	-18.4
70 鹿嶋港	20.3	14.9	-5.3	29.7	20.7	-9.0
71 神栖	168.2	168.5	0.3	183.5	178.4	-5.1
72 銚子岬	23.8	18.3	-5.4	25.3	21.3	-4.0
73 屏風ヶ浦	22.4	22.4	0.0	22.5	22.5	0.0
74 旭・匝瑳	98.0	92.0	-5.9	143.9	112.2	-31.7
75 山武	157.7	153.6	-4.1	216.1	199.3	-16.8
76 九十九里～白子	172.6	173.8	1.3	245.9	218.8	-27.1
77 長生・一宮	47.6	50.0	2.4	58.5	52.2	-6.2
計	2407.8	2591.4	183.6	3366.6	3055.6	-311.0

## 4) 植生への影響

### ④ 詳細域(重点エリア)評価の作業手順

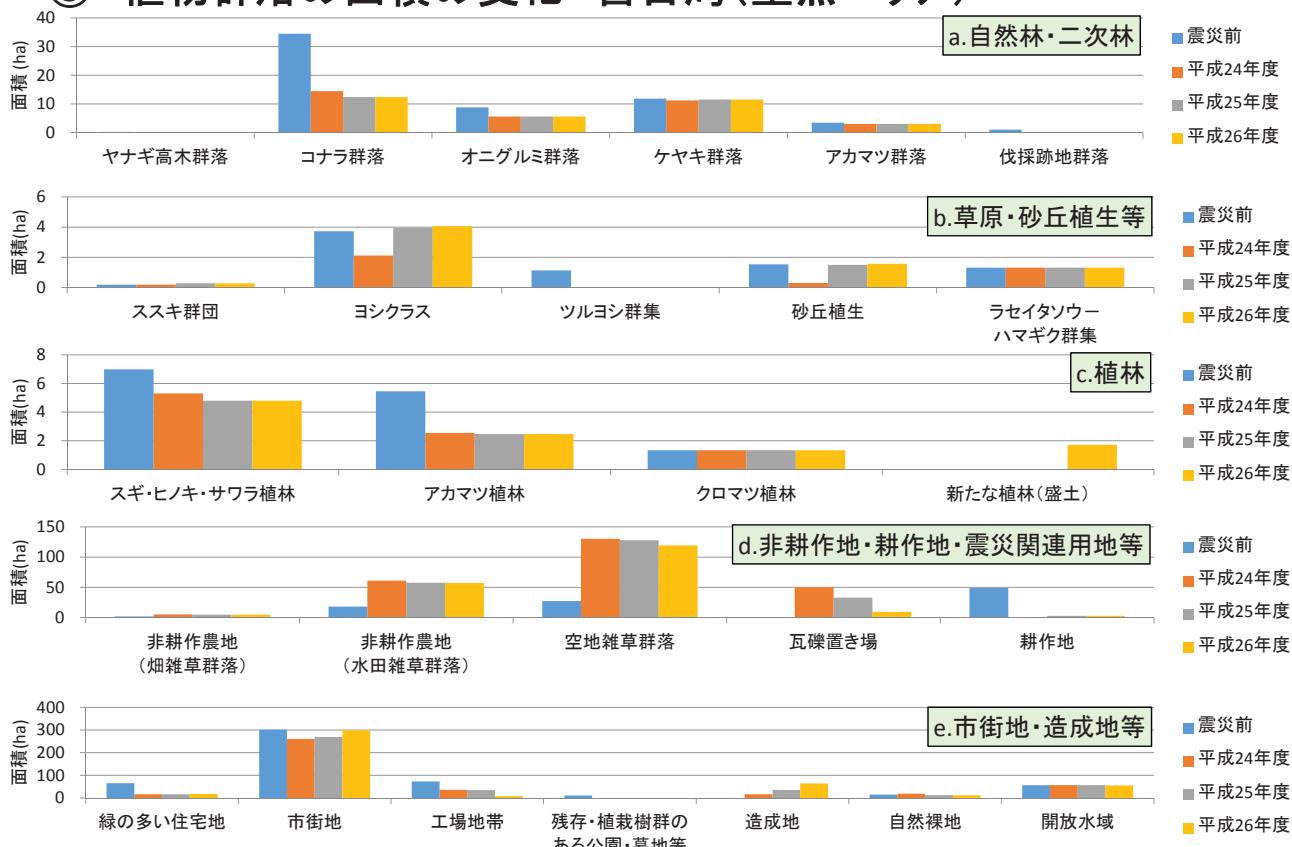
広域では、震災前後のような大きな変化はつかめるが、自然の自律的再生や、小規模な改変などの変化は把握が難しい。また、このような変化は地域ごとの特徴があることから、**19の重点エリアと群落単位のスケール**で詳細な変化を整理する。

各年度の植生データの集計により、面積変化を整理するとともに、改変と自律的再生の間での変化をおさえることが重要であることから、重点エリアごとに群落の変遷を整理する。

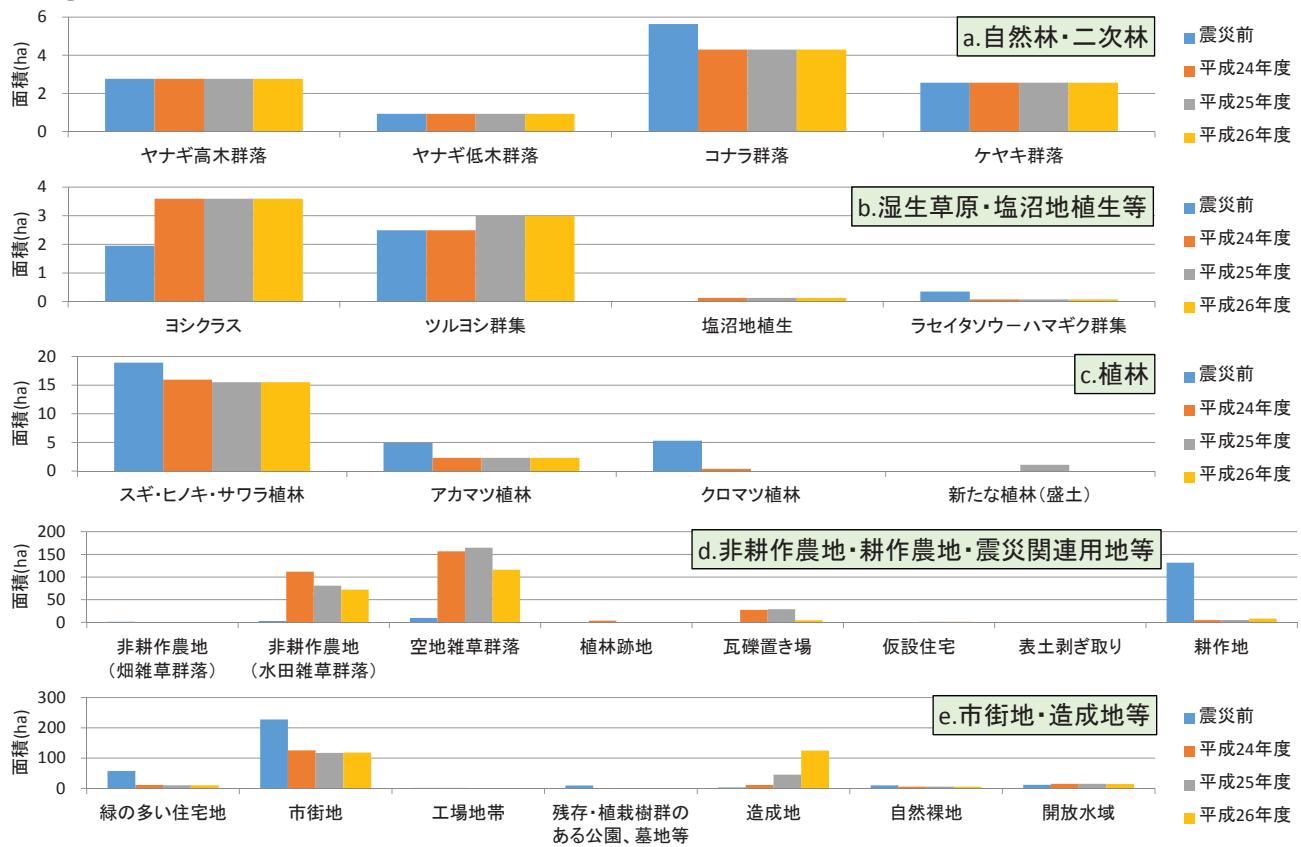
表 詳細調査の対象(重点エリア)

	重点エリア名	沿岸区分
1	久慈湾奥部	三陸北部
2	野田湾奥部	
3	宮古市田老海岸	
4	宮古湾	
5	山田湾奥部	三陸南部
6	船越湾奥部	
7	大槌湾奥部	
8	広田湾奥部	
9	気仙沼湾奥部	仙台湾沿岸
10	元吉湾	
11	志津川湾	
12	北上川河口域	
13	女川湾	仙台湾沿岸
14	万石浦	
15	松島湾	
16	七北田川河口域	
17	名取川河口域	
18	阿武隈川河口域・鳥の海	
19	松川浦	

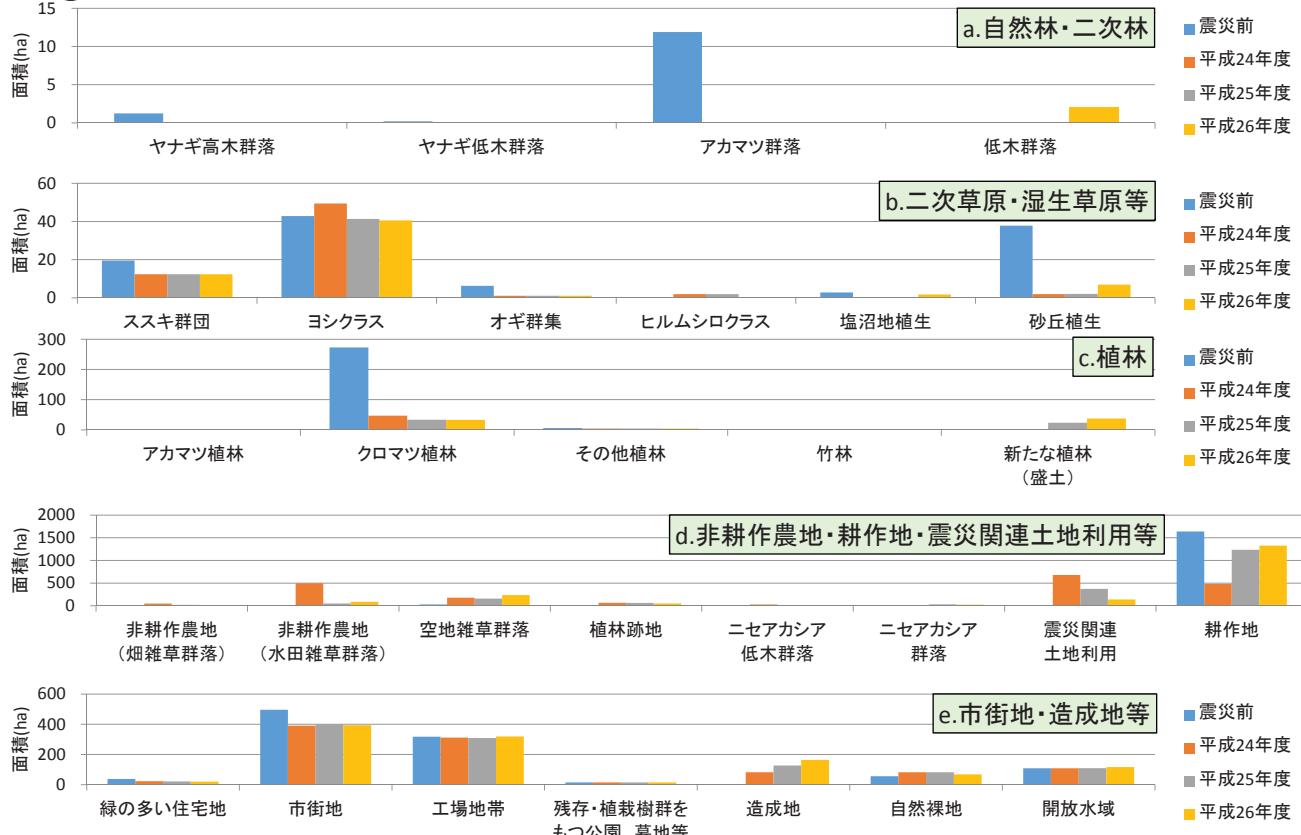
### ⑤ 植物群落の面積の変化 宮古湾(重点エリア)



## ⑤ 植物群落の面積の変化 山田湾(重点エリア)：

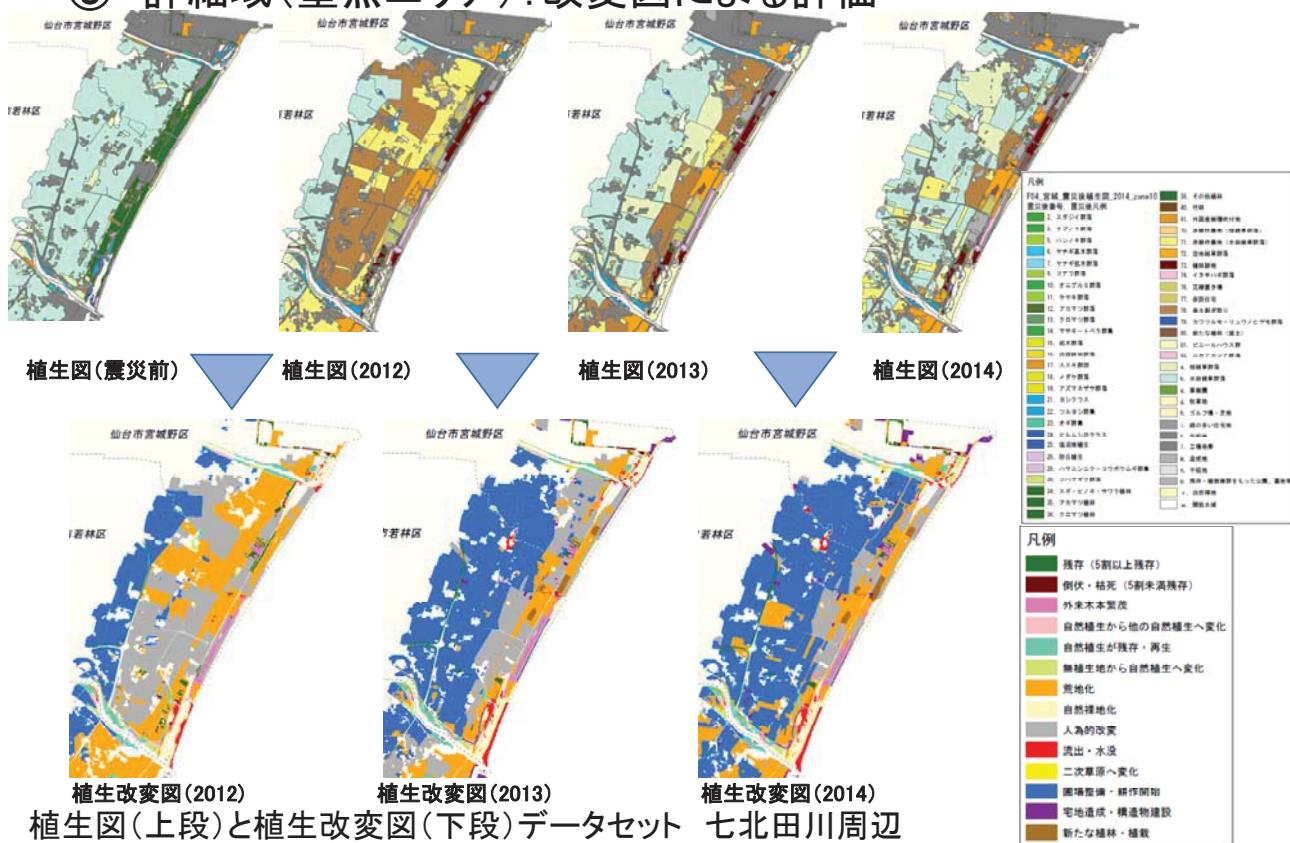


## ⑤ 植物群落の面積の変化 七北田川(重点エリア)：



#### 4) 植生への影響

##### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価



#### 4) 植生への影響

##### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

##### a) 植生改変図の改変凡例のよみかえによる評価(H26提案の評価)

植生改変図凡例	
残存(5割以上残存)	
倒伏・枯死(5割未満残存)	
外来木本繁茂	
自然植生から他の自然植生へ変化	
自然植生が残存・再生	
無植生地から自然植生へ変化	
荒地化	
自然裸地化	
人為的改変	
流出・水没	
二次草原へ変化	
圃場整備・耕作開始	
宅地造成・構造物建設	
あらたな植林・植栽	

植生改変図凡例		状態(評価)
残存(5割以上残存)		維持
自然植生が残存・再生		残存・再生
無植生地から自然植生へ変化		再生
自然植生から他の自然植生へ変化		遷移
二次草原へ変化		
倒伏・枯死(5割未満残存)		一部消失
自然裸地化		無植生化
荒地化		擾乱
外来木本繁茂		退行
あらたな植林・植栽		植栽
圃場整備・耕作開始		耕地化
流出・水没		
人為的改変		消失
宅地造成・構造物建設		

大震災を大きな攪乱とすると、自然の自律的な変化が評価の視点となる。改変や外来種群落への移行は遷移を排除するため、マイナス評価となる。順番は評価の高低とは必ずしも対応しない。

評価についてご意見をお聞かせください

#### 4) 植生への影響

##### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

##### a) 植生改変図の改変凡例のよみかえによる評価(H26提案の評価)

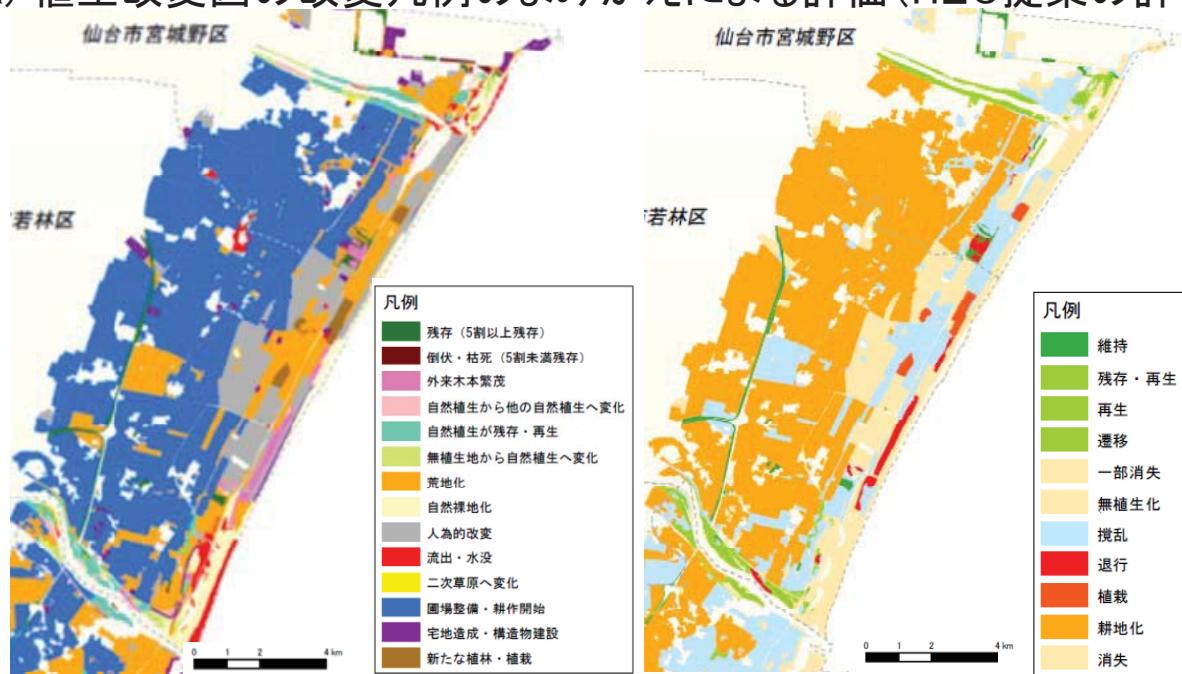


図 植生改変図2014(左図)と改変図から作成した評価図2014(右図)

植物群落の動きや人為的な改変に着目した評価。変動がなくなる(変動を抑える人為行為や外来種群落による遷移)、レジリエンスが抑えられるという点を重視。

#### 4) 植生への影響

##### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

##### b) 自然の遷移、再生のポテンシャルによる評価(H27提案の評価)

- ・植生改変図による評価は、これまでの調査結果から、おのおののエリアにレジリエンスが発揮できた場があったことを植生の状態から示したもの。
- ・一方で、実際の遷移に加え今後の保全すべき場所の評価をすることで、今後につなげることが重要。
- ・重要自然マップも先につなげるメッセージ性をもたせたい。
- ・このため、これまでの重点エリアの情報を整理して、エリアごとの遷移状況から、して「自然の遷移、再生のポテンシャル」についても評価しておく。

#### 4) 植生への影響

#### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

#### b) 自然の遷移、再生のポテンシャルによる評価(H27提案の評価)

- ・震災後の植物群落の変化は複雑で同じ群落として持続しないものが多い。上の塩沼地植生の例では、いつたん開放水域、砂丘植生等に変化(2012)したが、開放水域ではその後一部が塩沼地植生として再生(2014)したことを見ている(注:変化した群落のみを表記)。
  - ・GISデータから各調査年度の変化をとりまとめ、重要自然マップにも反映する(解説、資料)。

表 植物群落の変化の例(重点エリア:七北田川)

群落	面積(ha)
<b>塩沼地植生</b>	2.80
<b>開放水域</b>	1.77
開放水域	1.58
塩沼地植生	0.15
開放水域	1.43
<b>自然裸地</b>	0.19
砂丘植生	0.08
自然裸地	0.11
<b>砂丘植生</b>	0.33
自然裸地	0.33
砂丘植生	0.04
自然裸地	0.29
<b>市街地</b>	0.07
市街地	0.07
市街地	0.07
<b>自然裸地</b>	0.63
開放水域	0.26
開放水域	0.26
自然裸地	0.37
自然裸地	0.37

#### 4) 植生への影響

#### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

#### b) 自然の遷移、再生のポテンシャルによる評価(H27提案の評価)

### ◎植物群落の変化のとりまとめ

- ・重点エリアで生起した群落の主な変化を集めてチャートで示すと左図のようになる。
  - ・→は、重点エリアごとに異なった変化に対応したものが整理できる。
  - ・各重点エリアごとに起こった変化のうち、重要なものの、各エリアに特徴的なものを整理し、重要自然マップの記述にも反映する。
  - ・各年度の変化の詳細は植生改変図で確認できる(真正化作業中)。

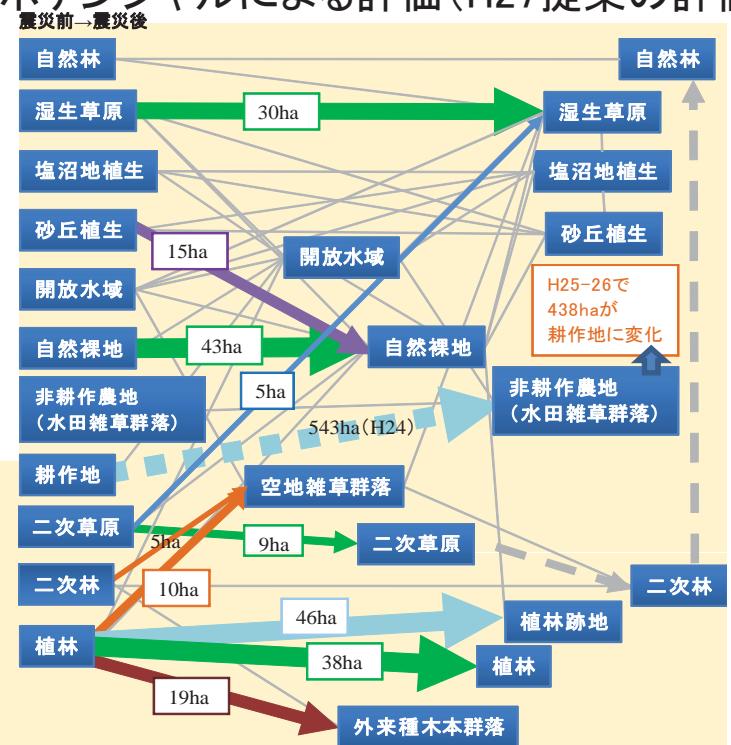


図 震災前からH26までの七北田川河口域での自然遷移・再生に関する主な変化  
 (七北田川河口域 矢印の太さが遷移の大きさ) 資1-39

#### 4) 植生への影響

##### ⑥ 詳細域(重点エリア): 改変図による評価

##### b) 自然の遷移、再生のポテンシャルによる評価(H27提案の評価)

表 震災後の植生の変化の整理と評価の視点

震災後の変化	人為影響		ID	現在の状態 植生・土地利用の状態	自然遷移・再生のポテンシャル
	人為の影響の有無	人為影響の内容			
残存	人為改変なし	1 樹林・湿地など	1	樹林・湿地など	自然遷移・再生がみられる場所
		2 津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂	2	津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂	自然遷移・再生がみられる場所
		3 津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂	3	津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂	自然遷移・再生がみられる場所
		4 植林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化	4	植林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化	自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所
	人為改変あり	5 自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)	5	自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)	自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所
		6 路傍・空き地群落に変化	6	路傍・空き地群落に変化	自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所
		7 外来種木本群落に変化	7	外来種木本群落に変化	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
別の植生・土地利用へ変化	人為改変あり	8 園場整備・耕作	8	園場整備・耕作地(畑・水田)に変化	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
		9 新たな植林・植栽	9	新たな植林に変化	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
		10 造成・市街化、震災関連土地利用	10	路傍・空き地群落に変化(人為改変あり)	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
		11 造成・市街化、震災関連土地利用	11	外來木本・草本群落に変化(人為改変あり)	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
	宅地・造成地・堤防・盛土整備	12 造成地・市街化、震災関連土地利用	12	造成地・市街化、震災関連土地利用	大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
消失		13 開放水域	13	開放水域	大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所

・現状の評価だけでなく、今後レジリエンスの発現する可能性のある場所をマッピングできないか？

- 各年度の植生図から読み取れる植物群落や土地利用の状態から、「自然遷移・再生のポテンシャル」(評価の視点)を整理。
- ハビタットを構成するこのような群落等の動態を「自然遷移・再生のポテンシャル」(評価の視点)にあてはめ、評価とする(自然のレジリエンスの大きさ)。
- 具体的な作業は、作業IDを「植物群落・土地利用」に付与することで進める。
- 評価結果は重要自然マップに反映、評価と連携。

この評価の視点について特にご意見をいただきたいと思います。

#### 重要自然マップへの適用イメージ 仙台湾沿岸 七北田川河口域 (改変箇所とポテンシャルの抽出案)

震災後の変化	人為影響		ID	現在の状態 植生・土地利用の状態	自然遷移・再生のポテンシャル	面積(ha)					
	人為の影響の有無	人為影響の内容				H24	H25	H26			
						1	2	3			
残存	人為改変なし	1 樹林・湿地などが残存	1	樹林・湿地などが残存	自然遷移・再生がみられる場所	170.7	97.4	102.3			
		2 津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂	2	津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂		701.0	263.0	272.7			
		3 津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂	3	津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂		0.0	496.8	546.5			
		4 植林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化	4	植林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化		150.3	176.4	180.8			
	人為改変あり	5 自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)	5	自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所	1022.0	1033.6	1102.3			
		6 路傍・空き地群落に変化	6	路傍・空き地群落に変化		年代ごとの変化は過去の植生改変図で確認					
		7 外来種木本群落に変化	7	外来種木本群落に変化							
別の植生・土地利用へ変化	人為改変あり	8 園場整備・耕作	8	園場整備・耕作地(畑・水田)に変化	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所	1022.0	1033.6	1102.3			
		9 新たな植林・植栽	9	新たな植林に変化							
		10 造成・市街化、震災関連土地利用	10	路傍・空き地群落に変化(人為改変あり)							
		11 造成・市街化、震災関連土地利用	11	外來木本・草本群落に変化(人為改変あり)							
	宅地・造成地・堤防・盛土整備	12 造成地・市街化、震災関連土地利用	12	造成地・市街化、震災関連土地利用	大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所						
		13 開放水域	13	開放水域							

#### 重要自然マップへの反映

- 重要自然マップは、現存する重要な自然をあらわすが、震災後、自然が急速に縮退している現状がある。
- 現存する重要な自然とあわせて、将来、攪乱をうけることで自然の遷移や再生を考えられる場所を示してはどうか。
- 具体的には、最新の知見から求めたH26時点での「自然遷移・再生のポテンシャルをもつ場所」として整理できた場所を載せてはどうか。



b) 自然の遷移、再生のポテンシャルによる評価

## 擾乱によって生じた環境と田んぼ(営農の再開)の景観



1. オカヒジキ 津谷川河口 2015.7



2. クロマツ実生 広浦 2012.10



3. ミズアオイ 気仙沼 2012.9



4. ハママツナ 蒲生 2014.8



5. 震災後の干渉化 東谷地 2014.8



6. 植林跡地 南蒲生 2014.6



7. 新たな湿地 野ノ島 2015.7



8. 植林跡地の水域 広浦 2013.7



9. 復旧した水田 石巻 2014.9

## 5) 海岸(地形)への影響

## H26実施の海岸調査結果の分析より

(左図:震災前→平成23年、右図:平成23年→平成25年)

- ・調査した多くの海岸で、震災後3ヶ年で汀線が回復。
- ・H26現在で汀線が回復しないのは11海岸のみ(地理的位置、周辺地形、潮流などの影響)

岩手県:根浜、吉浜、越喜来、大野

宮城県:小伊勢浜、大谷、赤崎、長面浦、井土浦  
福島県:古磯浜、岩間佐糠 (赤字は河口部)

■タイプ①: 安定  
■タイプ②: 汀線後退が見られる  
■タイプ③: 防潮堤が破壊し汀線が大きく後退

■タイプ①: 安定  
■タイプ②: 汀線が回復傾向(震災前の約5割以上)  
■タイプ③: 汀線の回復が遅い(震災前の約5割以下)  
■タイプ④: 汀線後退(経時的な変化)

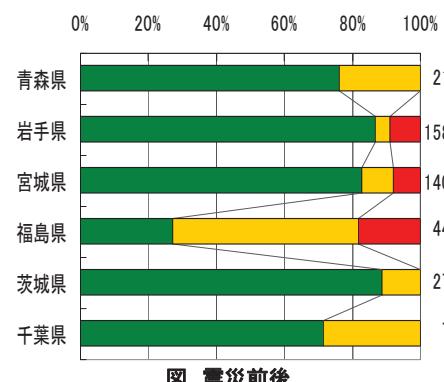


図 震災前後

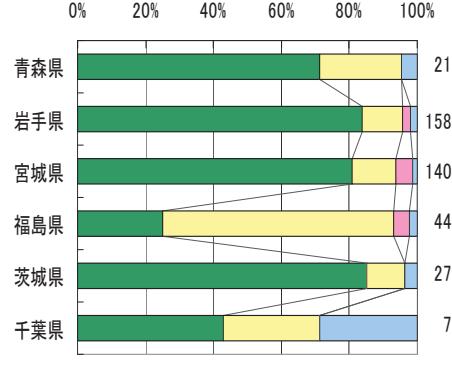


図 震災後(2011→2014)の汀線の変化

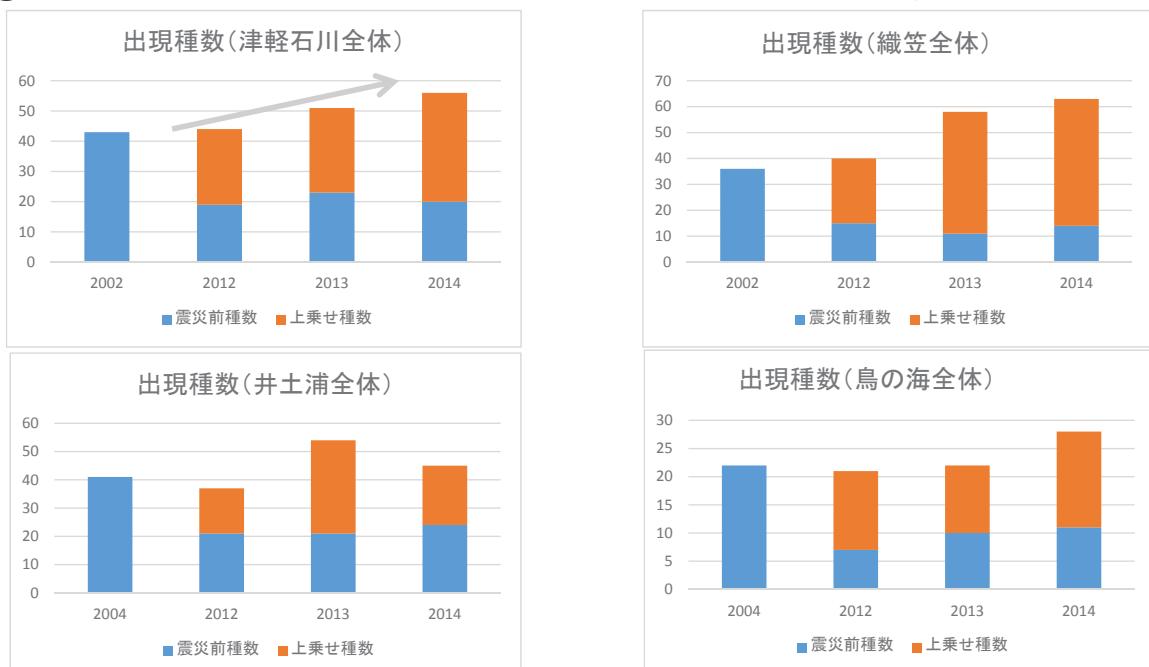
## 6) 干潟の生物への影響

- 生態系監視調査のデータから、震災後約3ヶ年で多くの調査区で一時的に減少した震災前との共通種が回復傾向。
- 希少種はいまだ回復しない種がいる反面、攪乱による新規加入の種がある。一方、破壊の大きな干潟では、震災前と大きく水、底質環境が変化し、異なる生態系に移行したと推定（長面浦など）。



## 6) 干潟の生物への影響

### ①干潟の生物調査結果の分析（サイトの全出現種数と震災前との共通種）



各地点の出現生物相をサイトごとにまとめて震災前後で比較すると、多くの地点で新規の種の加入が認められ、次第に多様な場となっている。震災前との共通出現種の再加入状況は、地点によってさまざまであるが、調査したエリアでみると多くの地点で震災前の種数を上回る。

## 6) 干潟の生物への影響

### ②干潟の生物調査結果の分析(希少種の出現状況)

震災の攪乱によって、各サイトで新たに希少種が出現した(サキグロタマツメタ、オオノガイ、カワザンショウ類など)。一方、ウミニナ、フトヘナタリのように震災後の出現がない種もある。

表 震災前後の希少種※の出現状況(干潟調査)

地点名	震災前に出現 (震災後は出現しない)	震災前後に出現	震災後に新たに出現
宮古湾津軽石川		オオノガイ(NT)、サキグロタマツメタ(CR+EN)	イボキサゴ(NT 2013)、クチバガイ(NT 2012)
山田湾織笠川			サキグロタマツメタ(CR+EN 2013)、ウネナシトマヤガイ(NT 2012)、オオノガイ(NT 2014)
鶴住居川		ヤマトシジミ(NT)	オオノガイ(NT 2012)、ヤマトシジミ(NT 2013)
北上川		ウミニナ(NT)、サビシラトリ(NT)、ツブカワザンショウ(NT)	ウネナシトマヤガイ(NT)、オオノガイ(NT)
長面浦	シゲヤスイトカケギリ(NT)、イボキサゴ(NT)、ウネムシロ(CR+EN)、ツブカワザンショウ(NT)、サキグロタマツメタ(CR+EN)、サビシラトリ(NT)	ツボミ(NT)、ウミニナ(NT)、ムシロガイ(NT)、カワアイ(VU)、オオノガイ(NT)、ウネナシトマヤガイ(NT)	クリロカワザンショウ(NT 2014)、カミスジカイコガイダマシ(VU 2012)
小友浦			
万石浦	フトヘナタリ(NT)、サビシラトリ(NT)	クリロカワザンショウ(NT)、ヒナタムシヤドリカワザンショウ(NT)、ヤマトシジミ(NT)	ヨシダカワザンショウ(NT 2014)、オオノガイ(NT 2013)、ハマグリ(VU 2013)
井土浦	ウミニナ(NT)、フトヘナタリ(NT)、ムシヤドリカワザンショウ(NT)	クリロカワザンショウ(NT)、サビシラトリ(NT)、ヤマトシジミ(NT)	ヒナタムシヤドリカワザンショウ(NT 2014)、ヨシダカワザンショウ(NT 2014)、ツブカワザンショウ(NT 2014)、サキグロタマツメタ(CR+EN 2012)、ウネナシトマヤガイ(NT 2012)、ユウシオガイ(NT 2012)
広浦	ウミニナ(NT)、ヒナタムシヤドリカワザンショウ(NT)、フトヘナタリ(NT)、ヤマトシジミ(NT)、ハマグリ(VU)	サビシラトリ(NT)	マツシマカワザンショウ(VU 2013)、クリロカワザンショウ(NT 2014)、マツカワウラカワザンショウ(VU 2014)、サキグロタマツメタ(CR+EN 2012)、ザザナミツボ(NT 2014)、ヤミヨキセワタ(DD 2012)、ユウシオガイ(NT 2012)
鳥の海			

※「平成26年度東北地方太平洋沿岸地域背板学監視調査報告書」より

## 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

### 4.2 人為的な影響の評価

## 4.2 人為的な影響の評価

### 1) H26の検討事項

復興整備計画をもとに、海岸保全施設等の新規施設は公表された天端高から底面の改変区域を想定し、また、面データのないポイント情報としての干潟は、任意の半径の円で場所を設定するなどして、重要自然マップの重点エリアのハビタットの改変量を試算。

### 2) H27の提案

実際の改変状況を効率的に把握するため、衛星画像の差分解析により改変地を抽出し、復興計画図等と照合する。環境に配慮した事例があれば、効果を推定する。

また、将来の改変については、抽出した改変状況を整理し、構造物だけでなく、付帯工事等による改変も見込んだ推定を行う。公表の方策については要検討。

### 3) 衛星画像を用いた解析

- i 中分解能衛星データ(RapidEye)の取得
  - ii 復興計画等の情報の収集(収集中)
  - iii 防潮堤建設等にかかる配慮事例の収集(ヒアリング予定)
  - iv 情報の重ね合わせ、改変された環境の整理
  - v 集計作業
- ☆ 整理にあたっての留意点
- ・現状とマッチした復興計画図の入手(何回もリバイスされる)
  - ・画像等だけでは環境配慮の有無等把握できないこともある。公表前に確認。

## 4.2 人為的な影響の評価

### 3) 衛星画像を用いた解析

#### ① 使用データと解析範囲

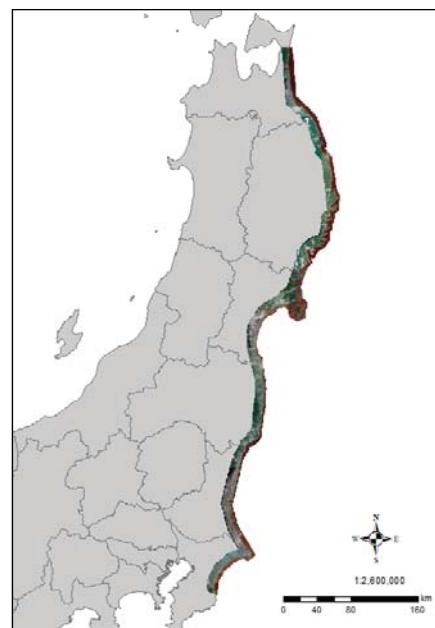
RapidEyeは、5機体制で運用され、ほかの衛星に比べて飛躍的に高い頻度で同一地点を観測できる。また、昨年度業務においてRapidEye衛星の2014年撮影画像を取得しているため、2010年アーカイブを使用することで解像度や波長帯が等しい条件で、人為的改変域の抽出を行うことができる。

#### RapidEye

**処理レベル** アーカイブ：オルソプロダクト※ (2010)  
新規撮影：ベイシックプロダクト※ (2014)

**空間解像度** 5.00m (MS)  
(直下視)

**観測波長域** バンド1 : 440-510nm (青)  
バンド2 : 520-590nm (緑)  
バンド3 : 630-685nm (赤)  
バンド4 : 690-730nm (レッドエッジ)  
バンド5 : 760-850nm (近赤外)



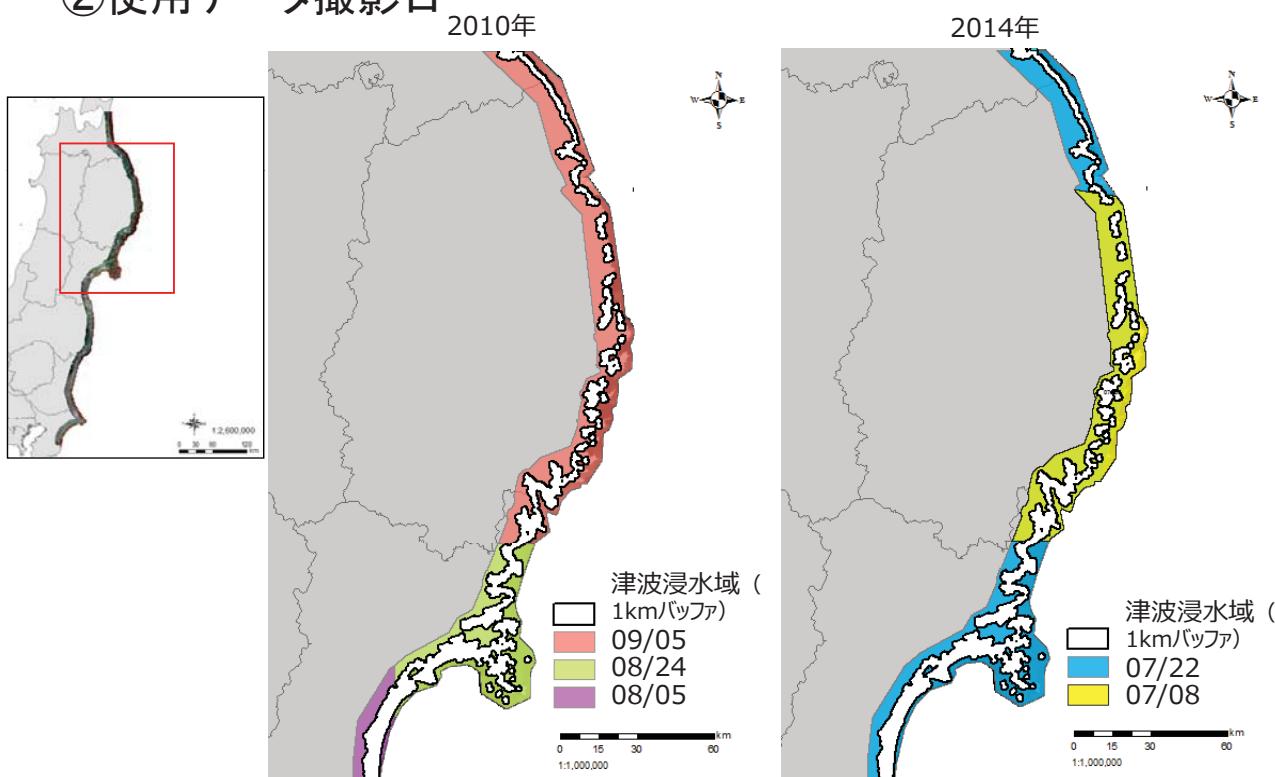
調査範囲（青森～千葉）

※オルソプロダクト：地形の倒れこみが補正された画像  
※ベイシックプロダクト（RPC付）：幾何補正未実施の画像  
(別途幾何補正作業が必要)

## 4.2 人為的な影響の評価

### 3) 衛星画像を用いた解析

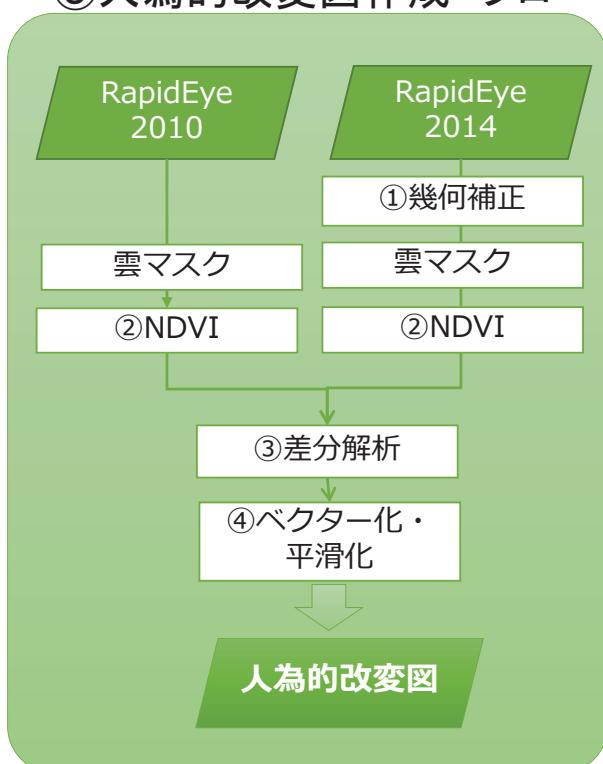
#### ② 使用データ撮影日



## 4.2 人為的な影響の評価

### 3) 衛星画像を用いた解析

#### ③ 人為的改変図作成 フロー



大規模な人為的改変域の抽出を目的として、森林(植生)から裸地(非植生)に変化した箇所の抽出に適した正規化植生指数(NDVI)の差分解析を実施した。

#### ①幾何補正

- 2010年画像を参照に位置補正
- RMS誤差 1画素以内

#### ②NDVI

- $(\text{近赤外} - \text{赤}) / (\text{近赤外} + \text{赤})$

#### ③差分解析

- 2014年NDVI - 2010年NDVI

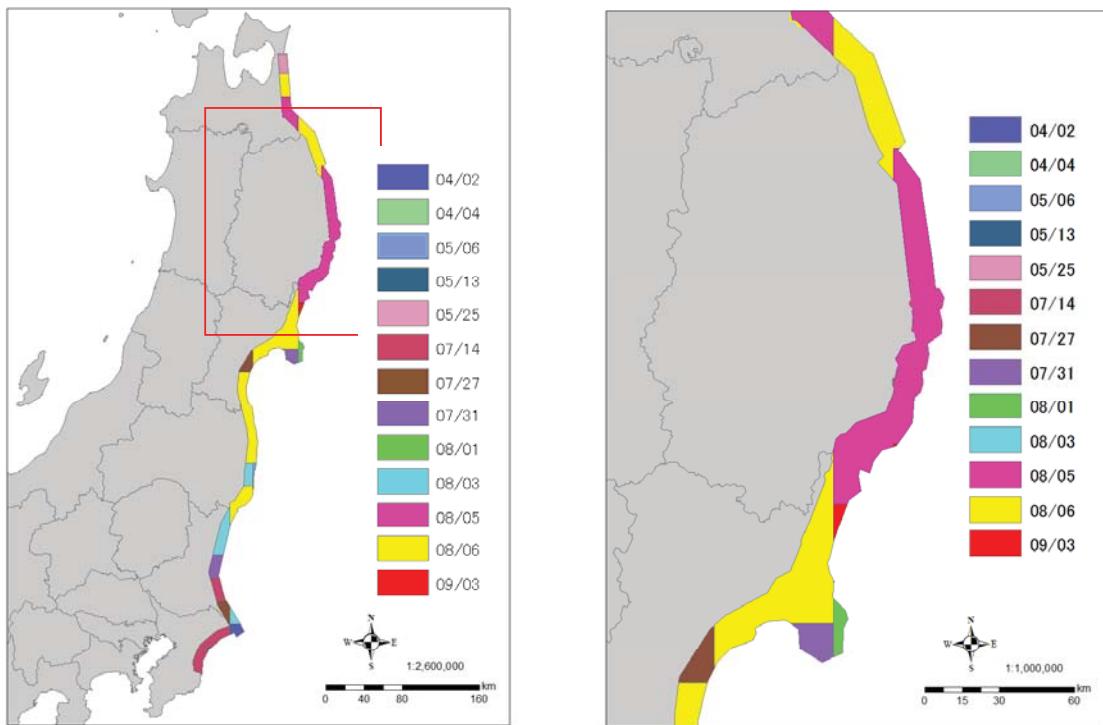
#### ④ベクター

- ラスター／ベクター変換
- 100km<sup>2</sup>以下の小面積を削除
- 境界の平滑化

## 4.2 人為的な影響の評価

### 3) 衛星画像を用いた解析

#### ④RapidEye衛星—2015年画像撮影日

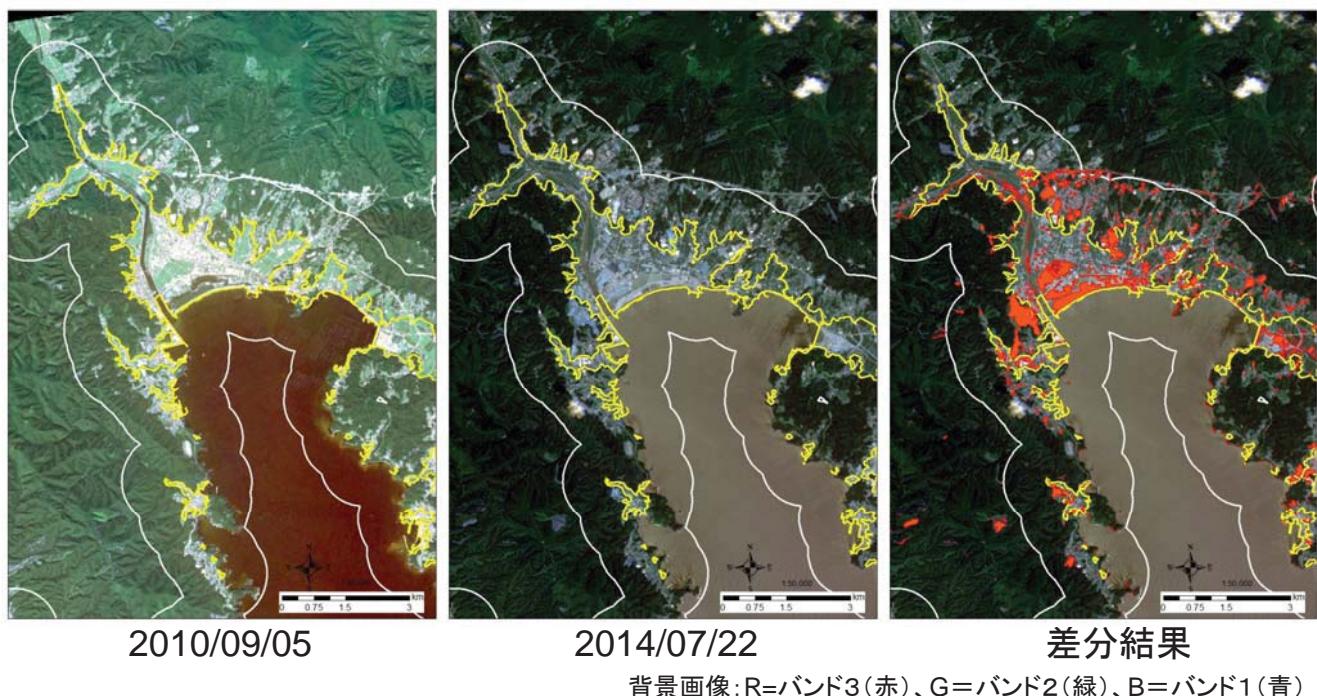


## 4.2 人為的な影響の評価

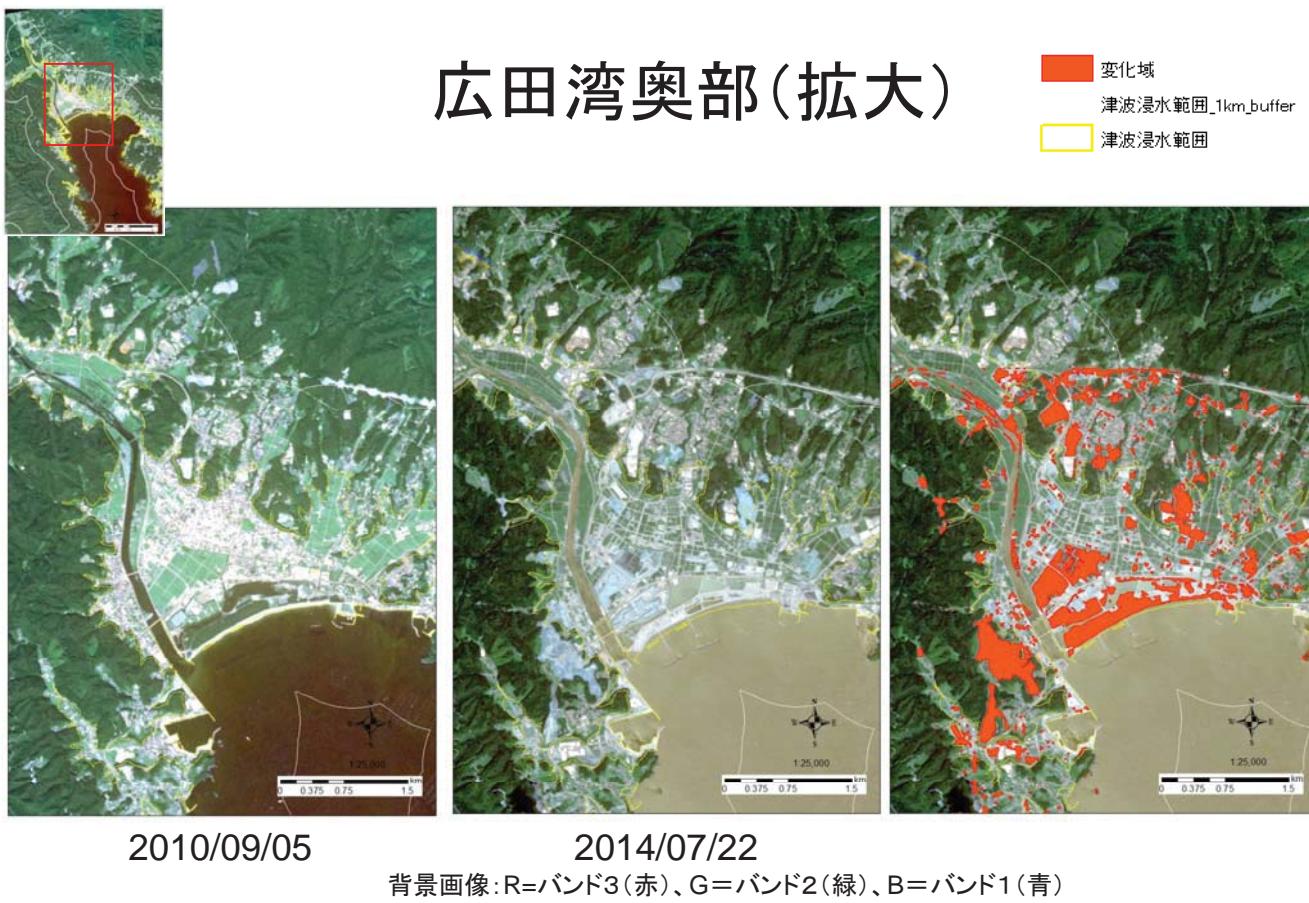
### 3) 衛星画像を用いた解析

#### ⑤人為的改変図(変化域): 広田湾奥部

■ 変化域  
■ 津波浸水範囲\_1km\_buffer  
■ 津波浸水範囲

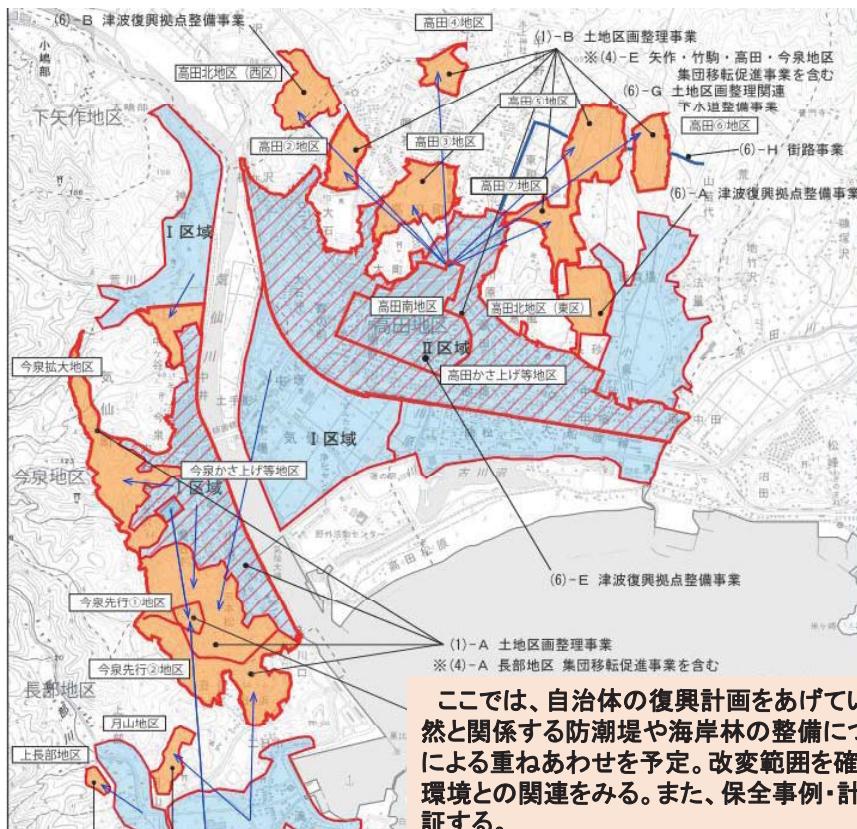


## ⑤人為的改変図(変化域)：広田湾奥部



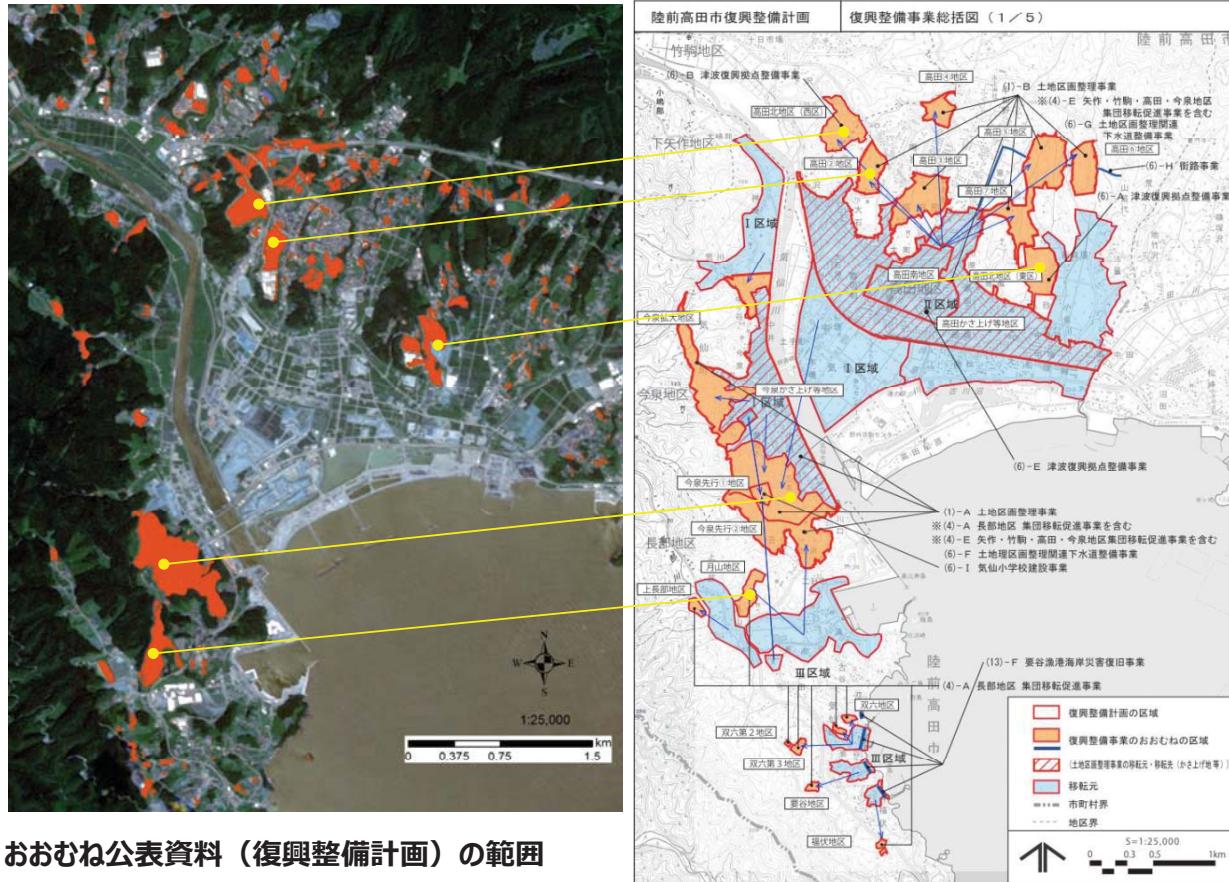
## ⑤人為的改変図(変化域)：広田湾奥部

## 陸前高田市復興整備計画（重点エリア 広田湾奥部）



⑤人為的改変図(変化域): 幸田湾奥部

## 津波浸水範囲外の変化域と陸前高田市復興整備計画との対応



## 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 1) H26の検討事項

国土交通省都市局の浸水水データを用いて、仙台平野を対象に砂丘のもつ防災効果を背景の樹林地の被災状況、残存状況で検討。また、平野の微地形や浸水深に着目し、250mメッシュの平均標高で被災状況との関係を検討。

### 2) H27の提案

- ・ 既往資料より、生態系のもつ防災・減災機能の概要をまとめる。
- ・ 自然災害は、危険な自然現象が人間のコミュニティに及んだ時はじめて災害となる。沿岸の土地利用は防災を考える重要な指標であり、このため土地利用を指標に、災害リスクへの脆弱性を検討する。
- ・ 明治の旧版地形図から沿岸の安全な地形基盤を抽出し(砂丘の高まり)、それ以後の複数時期の土地利用を判読することで脆弱性を整理する。
- ・ このほか、ランドスケープの観点や、国土地理院のデジタル標高地形図を用いた解析を行う予定である。

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 3) 生態系の防災・減災機能に関する既往の知見

以下の環境省既往文献を基に生態系の防災・減災機能を整理した。

①「平成25年度生態系を活用した防災に関する文献調査報告書」(平成26年、環境省)  
⇒116の文献を基に生態系の防災機能が整理された資料

②「保護地域を活用した防災・減災実務者向けハンドブック」(平成27年、環境省・IUCN)  
⇒第3回国連防災世界会議(平成27年仙台)の際に公表された資料

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 3) 生態系の防災・減災機能に関する既往の知見

表 生態系の防災・減災機能に関する既往の知見(1/2)

生態系		東北地方 沿岸 での存在	防災・減災機能	引用 ※	引用元に記載のある備考
大区分	小区分				
森林	森林一般	○	洪水緩和機能	①	
			雪害防止	①	研究蓄積は比較的少ない
			異常気象、突発的な水、地盤、溶岩流からの保護	②	
			二酸化炭素回収・貯留による気候変動の緩和	②	
			干ばつ、飢饉時の人間の食糧、家畜飼料の緊急調達源	②	
	斜面の森林	○	災害、疫病発生時の薬の調達源	②	
			斜面崩壊防止	①	
			表土流出防止	①	
			土石流防止	①	
			落石防止	①	研究蓄積は比較的少ない
	海岸林	○	雪崩、特に雪解け時の雪崩からの保護	②	
			地滑り、落石、特に暴風雨や突発的な地盤変動後の地滑り、落石	②	
			洪水の水流の減速	②	
			排水などによる斜面の安定化	②	
			津波・高潮の波力減殺機能	①	研究事例が震災以降多く確認される
	水辺林	○	漂流物を補足し津波・高潮被害を抑制する機能	①	
			飛砂防止機能	①	
			防風機能	①	
			台風、ハリケーン、津波による高潮に対する緩衝帯としての機能	②	必ず自生種を用いる。
			氾濫時の安全な場所の提供	②	
	マングローブ	○	正しく管理すれば(必要に応じ、陸域の自然再生も含む)、海面上昇に対する長期的な保護の役割も果たす。	②	
			流木等を捕捉する機能	①	水辺林の防災・減災抑制機能を評価した事例は少ない。
			河川沿いの土壤侵食を抑える機能	①	水辺林の防災・減災抑制機能を評価した事例は少ない。
			洪水の水流の減速、緩衝材としての機能	②	
	熱帯雨林	○	浸食からの河岸の安定化	②	
			省略	-	
	熱帯雨林	×	省略	-	

※①「平成25年度生態系を活用した防災に関する文献調査報告書」(平成26年、環境省)

②「保護地域を活用した防災・減災実務者向けハンドブック」(平成27年、環境省・IUCN)

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 3) 生態系の防災・減災機能に関する既往の知見

表 生態系の防災・減災機能に関する既往の知見(2/2)

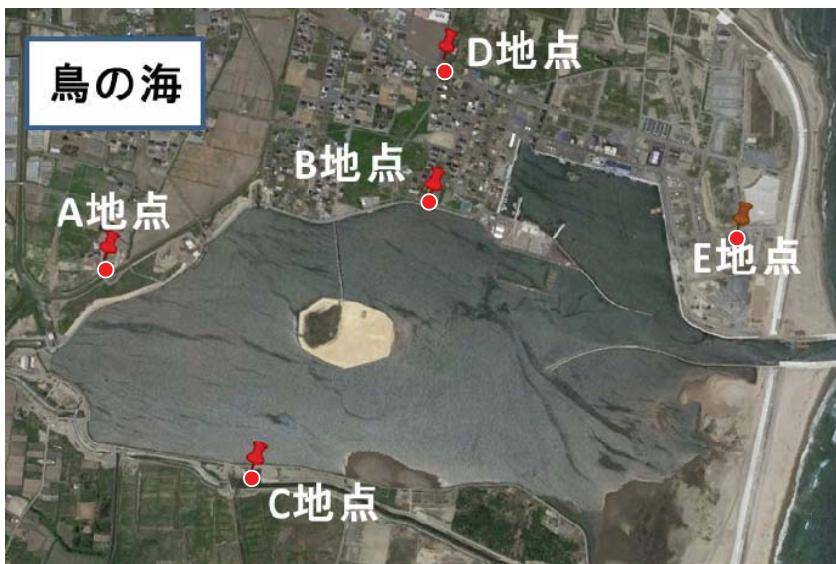
生態系	東北地方 沿岸 での存在	防災・減災機能	引用 ※	引用元に記載のある備考
草地	△	乾燥地域の土壤安定	②	湿潤熱帯林地域の原生林の火災リスクは、劣化した二次林に比べてはるかに低い。
		二酸化炭素回収・貯留を通じた気候変動緩和	②	
水田・農地	○	洪水緩和機能	①	研究蓄積が認められる。
		土砂災害の抑制機能	①	論文数は少ない。
乾燥地の植生	×	省略	-	
湿地、自然河川	○	洪水時の水の逃げ道、たまり場となり、洪水の影響を緩和する機能	①	国内の湿地を対象に洪水の影響を緩和する機能を評価した事例はないが、国外では事例が確認された
			②	
サンゴ礁	×	省略	-	
砂浜、砂丘、防波島	○	砂浜(砂丘を含む)には波を碎き、波のエネルギーを減衰させることで津波・高潮の被害を抑える機能	①	経済的価値を評価した研究事例は少ない
		台風、ハリケーン、津波による高潮その他浸水に対する緩衝機能	②	
干潟、海岸湿地	○	-	①	防災機能を評価した事例は把握できなかった。
		台風、津波による突発的な高潮を吸収・貯留する場所となる	②	
		二酸化炭素回収・貯留による気候変動対策	②	
藻場	○	-	①	防災機能を評価した事例は把握できなかった。
		二酸化炭素回収・貯留を通じた気候変動影響の緩和	②	

※①「平成25年度生態系を活用した防災に関する文献調査報告書」(平成26年、環境省)

②「保護地域を活用した防災・減災実務者向けハンドブック」(平成27年、環境省・IUCN)

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

#### 4) 大型の潟湖の持つ津波減衰効果に関する検討(埼玉大学田中教授)



◆数値計算は埼玉大学大  
学院1年生の赤崎佑太さん  
が実行

◆未発表の結果だが、こ  
の内容をさらに充実させた  
ものを、9月に「赤崎・田中」  
で論文投稿予定

##### ◎計算条件

- ・2011年東北地方太平洋沖地震津波
- ・出力地点A-Eの5地点
- ・地盤条件

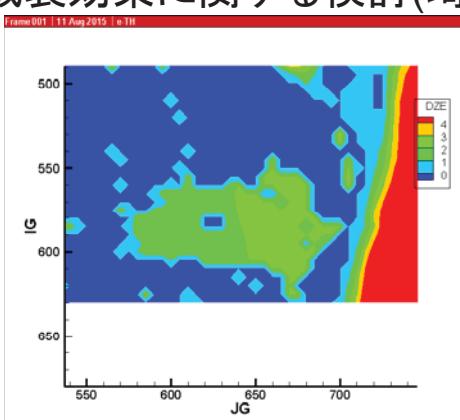
ア:2011年津波時の地盤高条件:鳥の海の地盤高を変更していないもの。(以下「地形変更無し」と表記)  
イ:鳥の海を地盤高0mまで埋めたもの。(以下「地形変更あり」と表記)

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

#### 4) 大型の潟湖の持つ津波減衰効果に関する検討(埼玉大学田中教授)

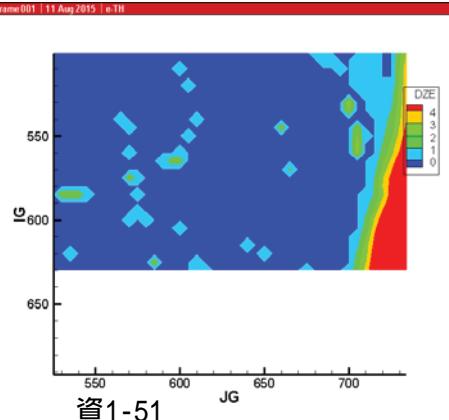
##### ア. 地形変更なし

鳥の海の地盤高を  
変更していないもの



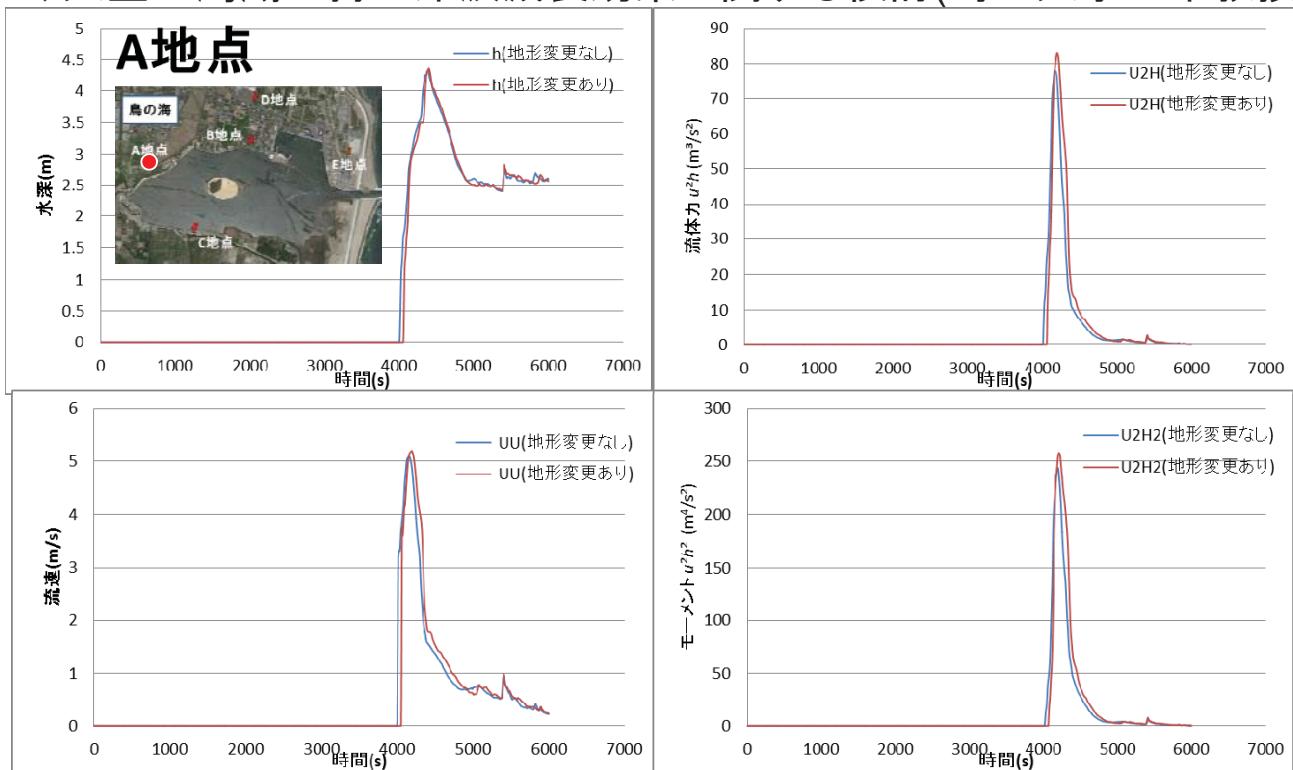
##### イ. 地形変更あり

鳥の海を地盤高0mま  
で埋めたもの(潟湖の  
効果をはっきりさせる  
ための計算条件)



### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

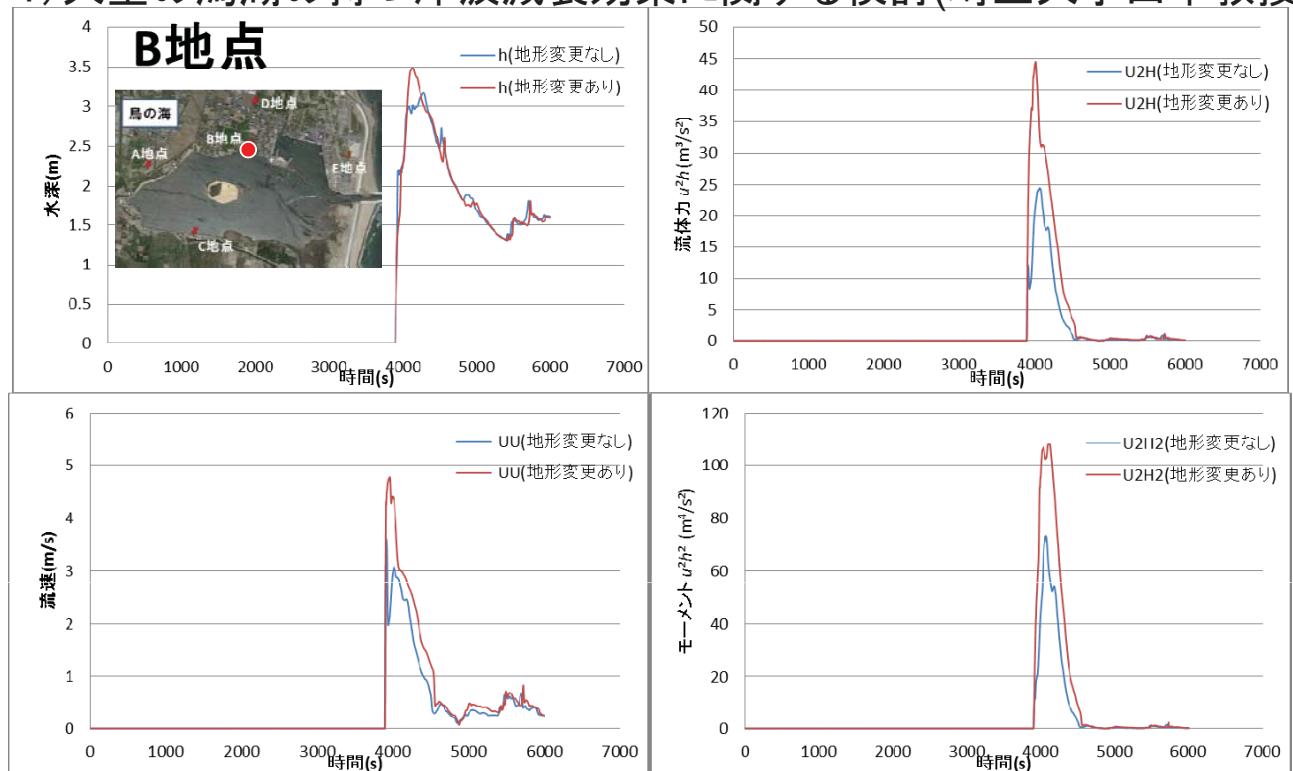
#### 4) 大型の潟湖の持つ津波減衰効果に関する検討(埼玉大学田中教授)



・直撃をうけるA地点では大きな変化なし

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

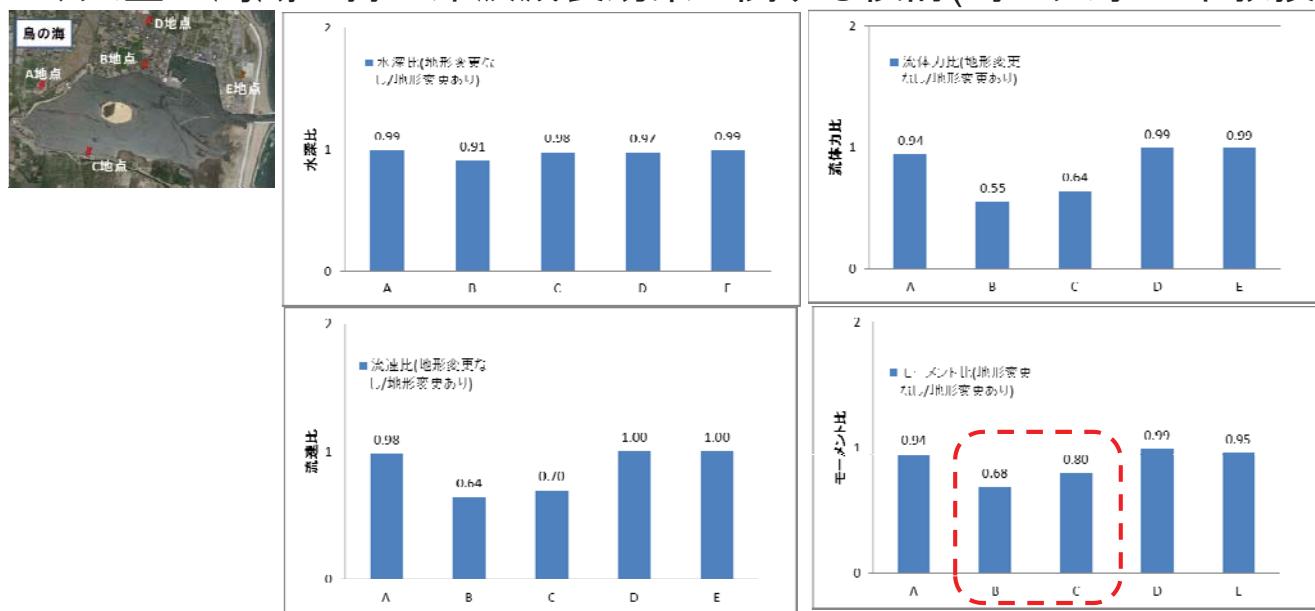
#### 4) 大型の潟湖の持つ津波減衰効果に関する検討(埼玉大学田中教授)



・潟湖北側B地点では大きく変化:貯留効果と、流速低減(ゆっくりとこぼれる)効果

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

#### 4) 大型の潟湖の持つ津波減衰効果に関する検討(埼玉大学田中教授)



- ・1より小さいほど、現況の潟湖がもっている津波減勢効果が大きいことを示す。
- ・流速比の変化が、流体力(ずらしながらの家屋破壊や壁の破壊に関係)、流体力のモーメント比(曲げによって家屋を破壊)の変化に大きいことがわかる。
- ・直撃方向のA地点、海に近いD地点、湖から遠いE地点では、B,Cと比べると変化は小さいが、わずかに減少している。
- ・効果は潟湖の近傍で津波の進行方向の直角方向(B、C地点方向)で大きい。

### 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

#### 5) 旧版地形図の地形基盤からの検討

##### ① 作業手順

- 旧版地形図の準備
- 旧版地形図の判読(明治期:地形基盤の読み図、地形治水分類図も参照)  
旧河道、河川、湖沼、湿地(砂丘間低地)、砂丘、砂浜を抽出(安全な地盤:砂丘)
- 旧版地形図の土地利用判読(戦前、高度経済成長期)
- 上記 ii 、 iii データのGIS化
- ii の基盤と iii のデータの重ね合わせ
- 安全な基盤以外への集落等の都市的利用の進出を評価

##### ② 作業対象地域と使用地形図等

###### a) 使用地形図、対象地域

	海岸区分	地区	図葉名	地形基盤取得時期	土地利用検討時期
1	三陸北	宮古	宮古	大正5年(1916年)	昭和19年(1944年) 昭和48年(1973年)
2	三陸南	船越	大槌	大正5年(1916年)	昭和19年(1944年) 昭和48年(1973年)
3		仙台	仙台	明治42年(1909年)	昭和19年(1944年) 昭和47年(1972年)
4	仙台湾沿岸	岩沼	岩沼	明治42年(1909年)	昭和19年(1944年) 昭和50年(1975年)
5		亘理	岩沼	明治42年(1909年)	昭和19年(1944年) 昭和50年(1975年)

###### b) 作業範囲

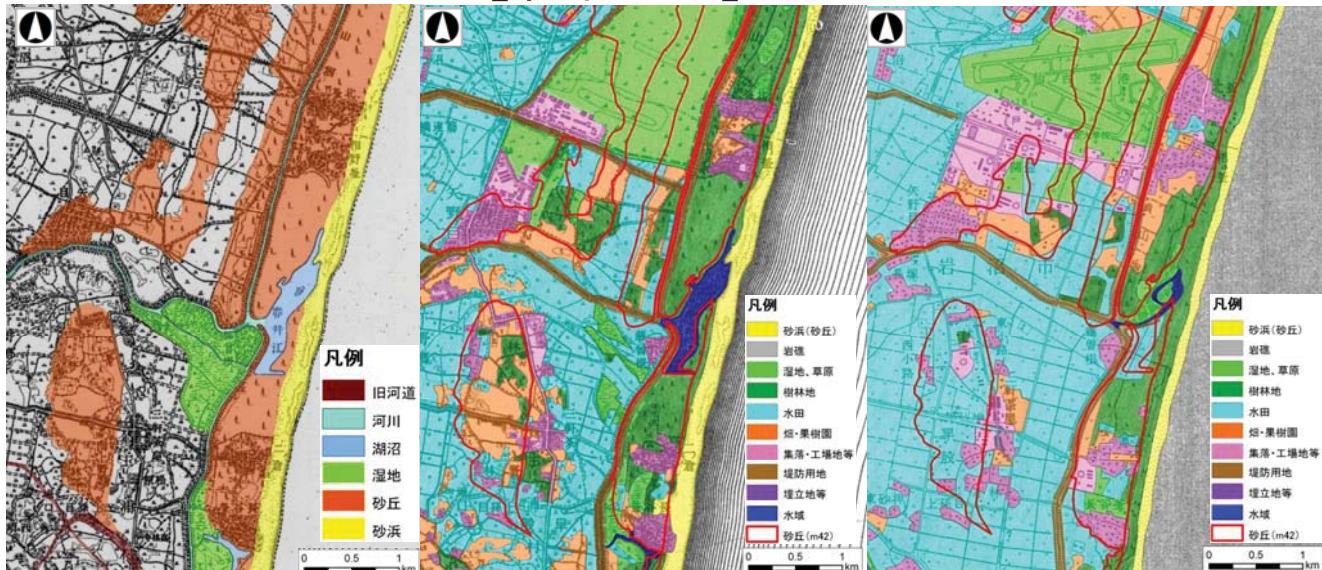
読図範囲は、「津波浸水域」を含むより広域の範囲で設定

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 5) 旧版地形図の地形基盤からの検討

#### ③土地利用の変遷

#### 【岩沼地区】



明治42年

昭和19年

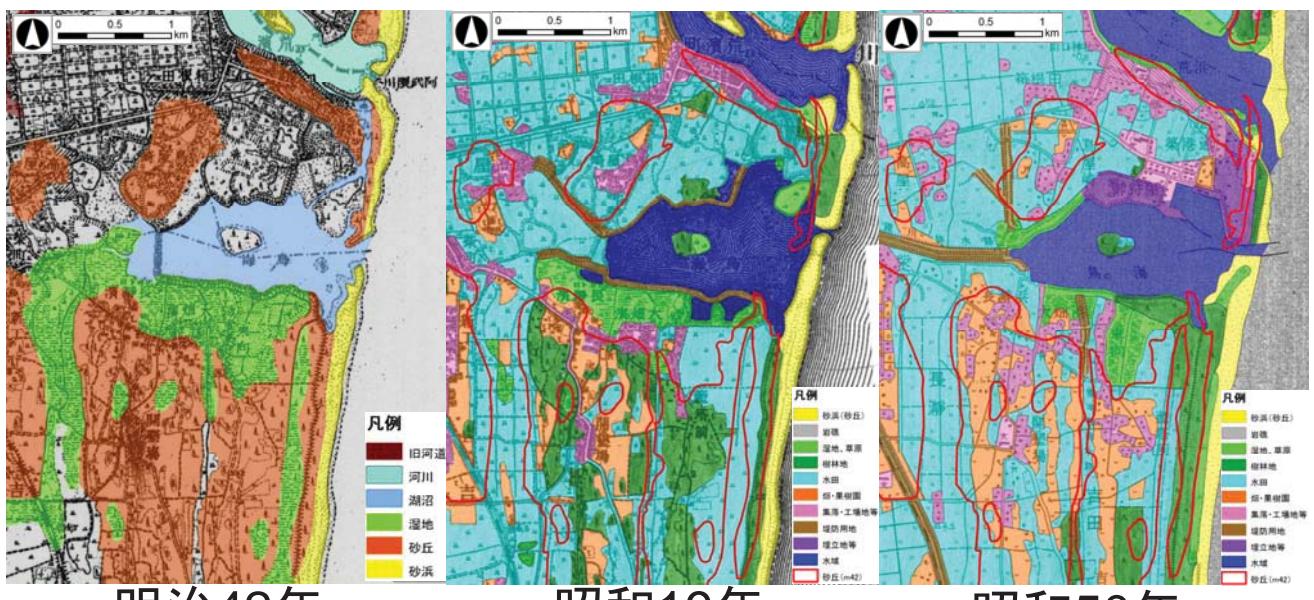
昭和50年

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 5) 旧版地形図の地形基盤からの検討

#### ③土地利用の変遷

#### 【亘理地区】



明治42年

昭和19年

昭和50年

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 5) 旧版地形図の地形基盤からの検討

#### ③ 土地利用の変遷

【岩沼地区】明治以降市街地の拡大がみられ、とくに仙台空港の南側にまとまる。畑から水田という土地利用の転換もあった。

【亘理地区】小さな規模での市街地等の拡大があり、集計では安定した立地基盤の砂丘地以外の市街地の増加が大きい。砂丘内低地の水田等の土地利用は持続するが、鳥の海左岸などで集落の拡大がある。

【宮古地区】明治時代の旧版図では、安定した基盤はほとんどない。近年に津軽石川沿いに集落等が拡大。

【船越地区】リアスのこの地区も古くから低地はほぼ田畠・集落等に利用されていたが、昭和48年の図では集落等の面積が拡大。

【仙台地区】戦前の昭和19年の図では、明治以降の散居的な集落分布と同様だが、昭和47年には名取川右岸等で市街地が拡大。

・各地区で古い時代には安定した基盤を選んで立地していた集落等が、脆弱な基盤に拡大しつつある。

・土壤・水基盤のよい優良農地としての価値のある立地は、農地としての土地利用が持続する。

表 亘理地区の土地利用

記号	区分	面積(ha)			
		S19 (砂丘内)	S19 (砂丘外)	S50 (砂丘内)	S50 (砂丘外)
a	砂浜(砂丘)	1.14	95.59	2.03	75.20
b	岩礁	-	-	-	-
c	湿地(草地)、草原	9.62	72.94	6.45	81.80
d	樹林地	178.84	51.84	66.80	64.33
e	水田(乾田・水田・沼田)	253.69	1232.06	236.18	1129.08
f	畑・果樹園	123.17	90.74	197.43	67.78
g	集落・工場地等	66.87	75.10	113.94	120.30
h	堤防用地	6.16	34.24	12.80	71.45
i	埋め立て地等	-	-	7.97	38.89
j	水域	5.70	221.62	5.57	226.82
99	不明	4.87	4.09	0.89	0.34
	合計	650.05	1878.21	650.05	1875.97

表 集落・工場地等と砂丘の重なり

	区分	面積(ha)			
		S19 (砂丘内)	S19 (砂丘外)	s47~50 (砂丘内)	S47~50 (砂丘外)
1	宮古地区	-	168.23	-	178.26
2	船越地区	-	29.87	-	70.93
3	仙台地区	107.44	224.92	120.47	299.96
4	岩沼地区	97.90	176.33	184.23	218.86
5	亘理地区	70.42	75.14	113.94	120.30

## 4.3 生態系の防災・減災機能の調査・評価

### 6) ヒアリング

岡田 智秀教授(日本大学理工学部まちづくり研究科)

- ・海岸の美しさを環境資源としている米ハワイ州では、海岸沿いの居住区を内陸側にセットバックし、防災上も利点がある。
- ・海岸の制度を変更し、住民の合意を得た上での成果であるが、時間がかかる。とくに、日本の海岸は管理区分が複雑すぎる。
- ・エコDRRの物理的な検討は、巨大津波クラスでは実は難しいのではないか。少なくともこのレベルの外力に対して生態系の防災機能をとりだして積極的に評価するのは無理ではないか。
- ・一般的な防災にかかる既往の整理事例を活用してはどうか。そのうえでの常時の生態系サービスの整理。
- ・減災に役立ったという証拠の整理(これは今しかできない。貴重)。
- ・エコインフラを生かした土地利用の実現は制度設計と社会的合意が必要。

## 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

### 4.4 重要自然マップの更新

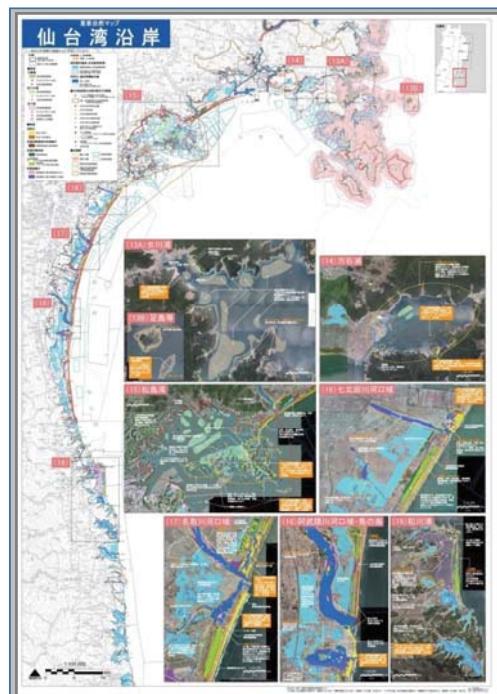
#### 4.4 重要自然マップの更新

##### 1) 重要自然マップ更新の背景と目的

平成25年度に作成された重要自然マップは、震災後約1年半たった平成24年度の調査データを元に作成されたが、その後の調査により、平成27年3月までに震災後植生図や一部重点地区の動植物データ等が更新されている。

震災後、被災地の環境は劇的に変化し続けており、平成25年度重要自然マップで示された重要な自然（ハビタット）や希少種等は減少の一途をたどっている

このため、更新された調査結果を元に、残存する重要な自然について再度データを整理・マップ化し、被災地の自然環境保全への呼びかけや環境保全計画等への基礎資料に資するものとする。



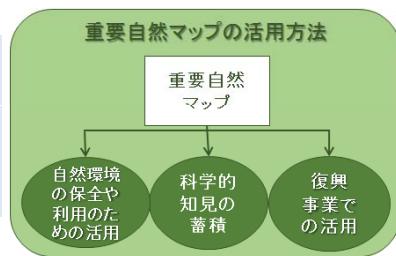
平成25年度作成 重要自然マップの例（仙台湾沿岸）

## 4.4 重要自然マップの更新

### 2) 平成25年度重要自然マップの概要

#### 目的

「東日本大震災からの復興の基本方針」及び「三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興のビジョン」を背景に自然環境情報の自然環境の保全・利用や、地域の復興事業への活用を目的として作成。

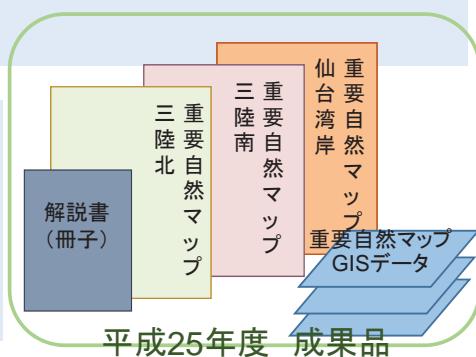


#### 作成方針

- 生物多様性に関する情報を整理するとともに、森・里・川・海のつながりも意識しながら自然環境保全上重要な情報・地域を示す。
- 3回のワーキング・グループにて有識者との十分な議論を踏まえて作成し、環境省が責任を持って公表する。公表に当たってはその選定理由(評価基準)も明示する。
- 基本的には平成24年度までの既存調査結果を使うこととし、紙出力図の対象範囲は岩手県、宮城県、福島県(北部)とする。

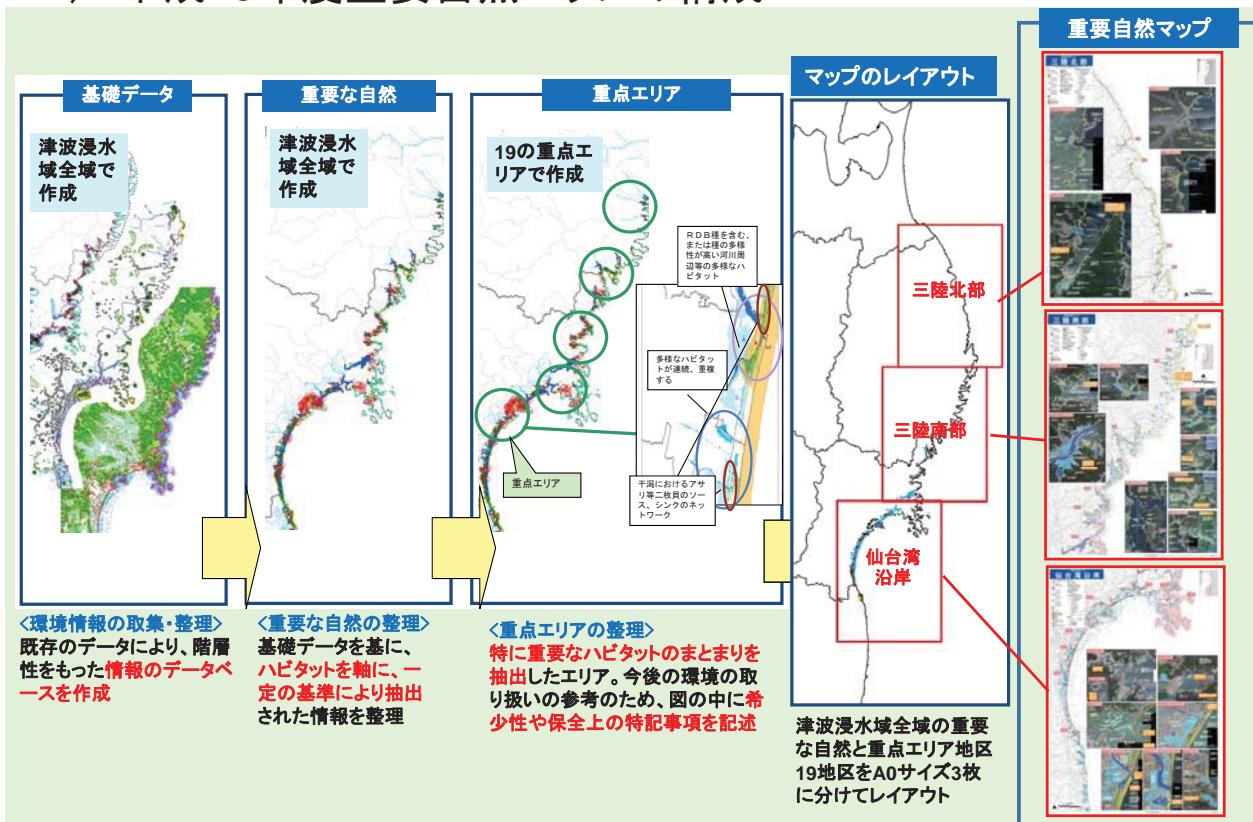
#### 成果品

- 重要自然マップGISデータ(青森~千葉の津波浸水域)
- 重点エリア19地区の重要自然マップGISデータ  
(留意事項や特記事項もコメントとしてマップに記載)
- ①と②をA0サイズに3分割した紙出力図
- 重要自然マップの解説書



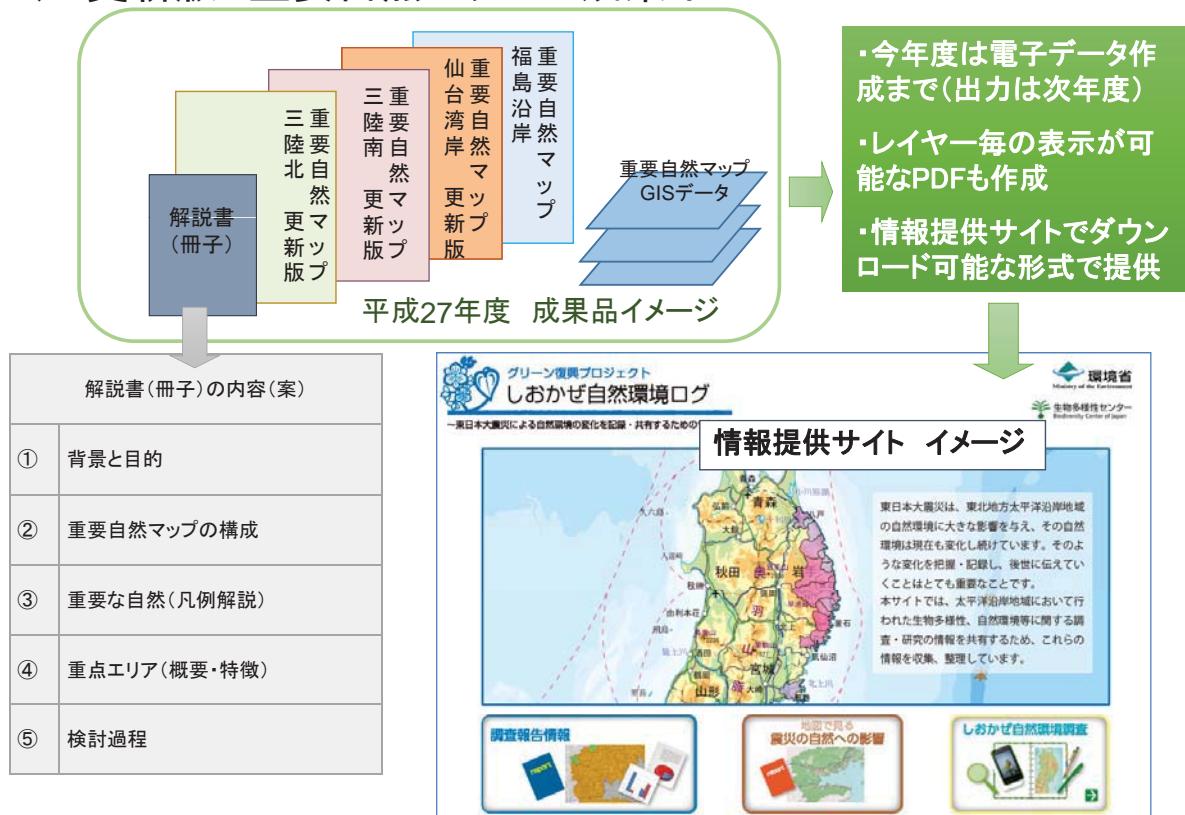
## 4.4 重要自然マップの更新

### 3) 平成25年度重要自然マップの構成



## 4.4 重要自然マップの更新

### 4) 更新版 重要自然マップの成果イメージ



## 4.4 重要自然マップの更新

### 5) 重点エリア一覧



## 4.4 重要自然マップの更新

### 6) 更新版の作成方法

- ・重要自然マップは、一連の震災関係調査の集大成であり、**重点エリア**を中心に作成し、本図葉に各調査結果を集約していく。
- ・残存するハビタットに加え、**自然遷移・再生のポテンシャルの考え方や、改変箇所の表現方法**などを検討会委員等に助言をいただきながら整理し、図葉や冊子にまとめる。

**再掲**

表 改変箇所と自然遷移・再生のポテンシャルの抽出方法(案)

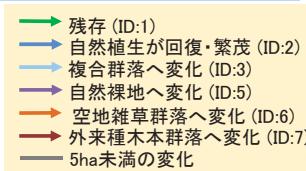
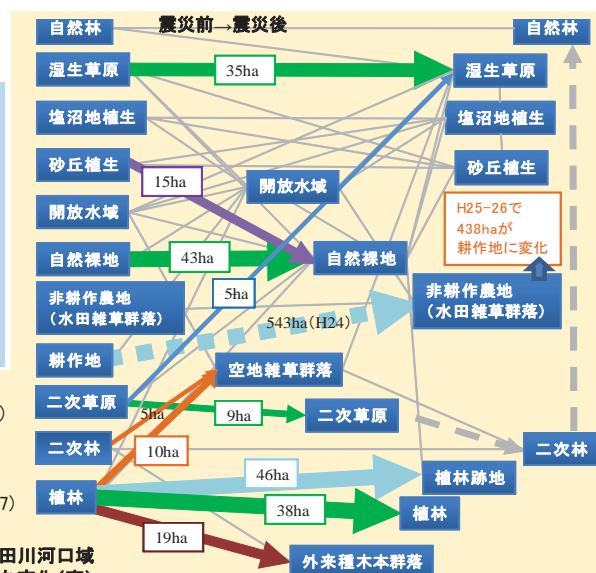


図 震災前からH26までの七北田川河口域での自然遷移・再生に関する主な変化(案)



震災後の変化	人為影響		ID	現在の状態 植生・土地利用の状態	自然遷移・再生のポтенシャル
	人為の影響の有無	人為影響の内容			
残存	人為改変なし	1. 樹林・湿地など	1	樹林・湿地など	自然遷移・再生がみられる場所
		2. 津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂	2	自然植生が回復・繁茂	
		3. 津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂	3	二次林・二次草原	
		4. 樹林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化	4	複合群落	
		5. 自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)	5	自然裸地	
		6. 路傍・空き地群落に変化	6	路傍・空き地群落	
		7. 外来種木本群落に変化	7	外来種木本群落	
別の植生・土地利用へ変化	人為改変あり	8. 園場整備・耕作	8	園場整備・耕作地(畑・水田)に変化	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
		9. 新たな植林・植栽	9	新たな植林・植栽	
		10. 市街化・震災関連土地利用造成	10	市街化・震災関連土地利用造成	
		11. 市街化・震災関連土地利用造成	11	市街化・震災関連土地利用造成	
		12. 宅地・造成地・堤防・盛土整備	12	宅地・造成地・堤防・盛土整備	
		13. 開放水域	13	開放水域	大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
消失					自然が再生する可能性のある場所

## 4.4 重要自然マップの更新

### 7) 重要自然マップの凡例

#### ハビタットと情報の一覧

凡例	■海域	■陸域	■草原(二次草原)	■その他重要な自然を補足する情報
津波浸水域 (オルソ背景では白枠)	①藻場 ＊ モニタリングサイト1000 ● 生態系監視調査 ■ H26植生・海域調査 ▲ H27植生・海域調査地点	④砂丘 ■ 砂丘(砂丘植生) ■ 砂丘(砂浜)	草原(二次草原)	RDB種出現地点 ■ H24 ■ H25 ★ H26
	②アマモ場 ＊ モニタリングサイト1000 ● 生態系監視調査 ■ H26植生・海域調査	⑤海岸断崖地の自然植生 ■ 海岸断崖地の自然植生	⑩非耕作農地(水田雜草群落)	
	③干潟 ＊ モニタリングサイト1000 ● 生態系監視調査 ○ 有識者による情報 ■ H27植生・海域調査地点	⑥残存樹林地 ■ 残存樹林地	非耕作農地(水田雜草群落) ■ 非耕作農地(水田雜草群落) ■ 旧版地図(湿地・河川・湖沼)	
		⑦樹林跡地 ■ 樹林跡地(モザイク状の多様な擾乱環境)	⑪河川・湖沼等開放水域 ■ 河川・湖沼 ■ 新たな開放水域、河川・湖沼以外の開放水域	
		⑧湿地植生 ■ 濕地植生(震災前後変化なし) ■ 濕地植生(震災後新たに出現)		

・調査の継続性から、基本的には同じ凡例を用いたい  
・新たな凡例についてご意見をいただきたい

## 4.4 重要自然マップの更新

### 8) 重要自然マップ

#### ① 三陸北部 宮古湾 (ハビタット図)



H25重要自然マップ



ハビタット図更新版(H26植生図等を使用)

## 4.4 重要自然マップの更新

### 8) 重要自然マップ

#### ② 三陸南部 山田湾 (ハビタット図)



H25重要自然マップ



ハビタット図更新版(H26植生図等を使用)

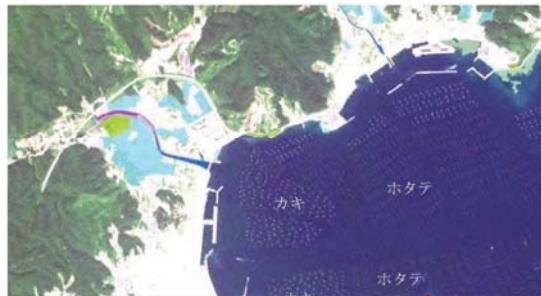
## 4.4 重要自然マップの更新

### 8) 重要自然マップ

#### ② 三陸南部 山田湾

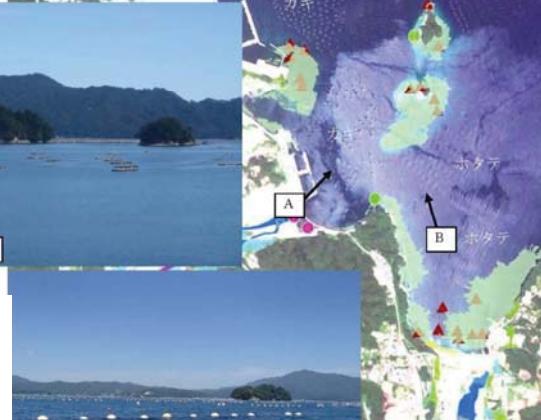
### (海域ハビタットの状況)

震災直後は壊滅的な被害を受けたが、震災後4年たち、カキ養殖等が再開され、海の生態系サービスが戻りつつある。



A: カキ養殖

B: ホタテ養殖



カキ、ホタテ養殖場の現況

## 4.4 重要自然マップの更新

### 8) 重要自然マップ

#### ③ 仙台湾沿岸 七北田川河口域(ハビタット図)

※調査結果、有識者の情報を基に情報を記載



H25重要自然マップ



ハビタット図更新版(H26植生図等を使用)

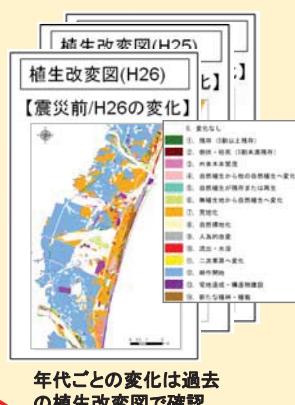


## 4.4 重要自然マップの更新

### 8) 重要自然マップ

#### (③) 仙台湾沿岸 七北田川河口域(改変箇所とポテンシャルの抽出案)

震災後の変化	人為影響		ID	現在の状態 植生・土地利用の状態	自然遷移・再生のポテンシャル	面積(ha)		
	人為影響 の有無	人為影響の内容				H24	H25	H26
現存			1	樹林・湿地などが残存				
別の植生・土地利用へ変化	人為改変なし		2	津波等被害を受けたが自然植生が回復・繁茂	自然遷移・再生がみられる場所	170.7	97.4	102.3
			3	津波等被害を受けたが二次林・二次草原が再生・繁茂				
			4	植林跡地や非耕作農地など複合群落へ変化	自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所	701.0	263.0	272.7
			5	自然裸地に変化(自然植生の回復が期待できる)				
			6	路傍・空き地群落に変化				
			7	外来種木本群落に変化				
			8	圃場整備・耕作				
人為改変あり	人為改変あり	圃場整備・耕作	9	新たな植林・植栽				
		新たに植林に変化	10	造成・市街化、震災関連土地利用	手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所	0.0	496.8	546.5
		路傍・空き地群落に変化(人為改変あり)	11	造成・市街化、震災関連土地利用				
		外來木本・草本群落に変化(人為改変あり)	12	造成地・市街化、震災関連土地利用	大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所	150.3	176.4	180.8
		造成・市街化、震災関連土地利用	13	開放水域				
消失						1022.0	1033.6	1102.3



## 重要自然マップへの反映

- 重要自然マップは、現存する重要な自然をあらわすが、震災後、自然が急速に縮退している現状がある。
- 現存する重要な自然とあわせて、将来、攪乱をうけることで自然の遷移や再生が考えられる場所を示してはどうか。
- 具体的には、最新の知見から求めたH26時点での「自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所」として整理できた場所を載せてはどうか。



## 4.4 重要自然マップの更新

### 9) 震災影響について

・重要自然マップは表現をわかりやすくするために、ハビタットというまとめ方で重要な自然を「見える化」した。

・図の作成には、情報源として震災前、震災後の面的情報が活用されている。

・重要自然マップには図の中にコメントを記述し、解説書で重点エリアごとの記述を行うが、その際、面的情報から整理し、震災影響評価と連携する。

#### 4.4 重要自然マップの更新

##### 10) マップに関するコメントや情報提供について

平成25年度作成に際しては多くの情報提供を  
いただいているが、今回もマップに関するコメント  
や情報提供をお願いしたい。

#### 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

##### 4.5 報告書（概要版）及びパンフレットの作成

## 4.5 報告書(概要版)及びパンフレットの作成

### 1) 目的

震災影響の評価結果についての普及啓発を目的とし、被災地域のみならず広く国民に震災の影響とこれから得られた教訓等が伝えられるような成果物(※仕様書からの抜粋)

### 2) 内容及び方針

#### 報告書【概要版】

- ・40頁
- ・関連業務(H23~H27)を踏まえた調査結果および、震災影響評価の結果を記載
- ・**有識者からのメッセージ(検討会委員各位より)**
- ・裏表紙はイメージパースによる視覚的な表現

#### パンフレット【普及版】

- ・12頁
- ・中学・高校生が理解できる内容
- ・内容:(案)調査から分かった現象事実→教訓
- ・日本語版および英語版を作成

## 4.5 報告書(概要版)及びパンフレットの作成

### 3) パンフレット(普及版)の構成案

ページ	項目	内容 等
1	・表紙	
2	・震災前の状況	・東北の人々の暮らし
3	(※見開きイラスト、解説)	・平時の生態系サービス
4	・震災直後～1年後の状況	・起きたこと(現象)
5	(※写真・解説・グラフ)	・生態系のポテンシャル ・震災直後の生態系サービス
6	・震災後4年の状況	・人為的影響
7	(※写真・解説・グラフ)	・自然の再生力 ・震災から数年後の生態系サービス
8	・生態系サービスについて	・P2～P7で出てきた生態系サービスの整理
9		・産業(なりわい)と自立の再生力 ・エコツーリズム、環境学習 ・その他
10	・生態系インフラ活用のあり方	・土地利用
11	(※見開きイラスト、解説)	・グリーンインフラ
12	・裏表紙 ・今回の反省をふまえて	・P10、P11の提案内容を補完する反省・教訓・学びのまとめ
表紙含めて 12ページ		

## 4. 震災影響評価（進捗状況）の報告

### 4.6 ご欠席委員からのコメント

### 4.6 ご欠席委員からのコメント

#### 1) 尾崎 清明委員(公益財団法人 山階鳥類研究所)

- ・海鳥繁殖地への影響はそれほどない、という結果ではない。日出島では巣穴に戻ってこれない個体も相当数あった。しかし繁殖地として持続しているのは、海鳥は長生きで適応力も高いことと関連する。
- ・今回、継続して調査できた意義は大きい。モニ1000は5年、3年に1回だが、これだと繁殖数の年変動が分からず。今回は評価基準になる繁殖数が得られた。
- ・(東南海のリスクについては)海鳥繁殖地は北のほうにかたよっているため、新たなサイトの設置は考えなくてもよいのではないか。一方で、干潟や砂浜の規模が大きくなるので、シギ・チドリ調査などが重要になるだろう。
- ・コクガンの適応性は、ガンカモの一斉調査の結果でも検証できるのではないか。

#### 2) 仲岡 雅浩委員(北海道大学)

- ・Eco-DRRについては、氾濫原や後背湿地を残すことで、住居からのバッファーを確保する等の考え方方が重要であると思う。
- ・藻場調査における不確実性を評価しておくとよい。
- ・藻場を類型分けしても例外が多いため、藻場の類型化(凡例化)は難しいと思う。コンブ目とヒバマタ目に分類する程度ではないか。
- ・売れない藻類は採られていない。藻場を震災前の状態に戻すことがよいことなのかは議論になる。人口動態と産業に対する視点も大切である。

## 5. 総合討論

## 5. 総合討論

### 【論点】

- ① 震災影響評価の考え方・手法
- ② 成果の活用にむけて(成果のまとめ方～広報の方法等)
- ③ 今後の備えについて(反省・課題)

## 6. 今後の予定

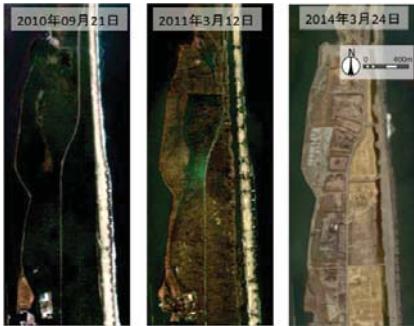
### 6. 今後の予定

- ① ヒアリングの実施(年内に実施します)
- ② 平成27年度第2回検討会の開催(2月を予定)
- ③ 日本生態学会 自由集会(3月20日～24日)

## 福島県の津波被災地の生物多様性・復旧事業・保全

黒沢高秀

(福島大学共生システム理工学類)



1

## 公務員頼みの岩手、研究者頼みの宮城、条例とガイドライン頼みの福島、何もない宮城

	岩手県	宮城県	福島県
研究者	少数	多数	少数
県に専門部署、専門家	県環境保健研究センター、県立博物館	なし	なし
希少野生動植物保護条例	あり	なし	あり
防災緑地計画ガイドライン	なしままたは非公表	非公表	あり
保全の例	小友浦防潮堤セットバック(200m)と干潟再生(200×500m)		松川浦保存・保全区域(約10 ha)、新地町防災緑地塩性湿地等(約2 ha)

2

## 福島県の生物多様性行政の位置

### 生物多様性地域戦略：やや先進的

2013年2月時点では26都道県、福島県は10番目に策定。改訂済み。内容もますます

### 希少野生動植物保護条例：やや先進的

30都道県で策定。内容もますます

### 希少野生動植物保護条例の運用：最先進的

#### 希少野生生物生息・生育情報管理システム

- 県の公共事業の際に自然保護課のデータベースに照会
- レッドデータブック掲載生物が確認されている場合は専門家と相談するなど希少野生動植物の保護に配慮する

### レッドデータブック：できた時点（2002年）ではやや先進的

内容、体裁がますます。

### レッドデータブック改訂：後進的

多くの都県がレッドデータブックを改訂済み。しかも福島県はリストのみ改訂。

### 専門部署、専門家：最後進的

県博、環境センター、都道府県立大に専門家の全くない都道府県は他はない？

おかげで自然保護課が調査研究、教育普及まで行っている。

### 復旧・復興事業時の配慮：先進的

3

## 福島県の津波跡地で行われている復旧事業・復興事業

### 復旧事業 公共的な施設の機能の復元のために、国が定めた制度

- 「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」などの法律に基づく
- ・国の直轄事業と、自治体の事業
- ・基本は元あったものを元あったように復元
- ・国の高補助率。66.7%以上（一般補助事業は50%程度）
- ・被災年を含めて原則3年以内。今回の震災は甚大なため5年以内

### 復興事業 ないものを作る、あったものを機能を向上させる

#### 海岸で進められている主な復旧、復興事業

1. 防潮堤 再建・かさ上げ（県建設事務所・港湾事務所）
2. 防災緑地 被災住宅地跡などに盛土、緑化（県建設事務所）
3. 海岸防災林 保安林等に盛土、植林（県農林事務所・林野庁）

4

## 福島県内の生物多様性や生態系への配慮の動き

年月	農林系（海岸防災林）	建設系（防潮堤、防災緑地）
2012年7月	松川浦の希少生物保全の専門家会議設置	
11月		「防災緑地ガイドライン」発表
2013年3月	松川浦保安林に希少生物保護区設置	
7月		カワラハシミヨウ生息地破壊の報道
8月		新地町防災緑地で専門家との希少生物保全意見交換会
10月		新地町防災緑地に保護区設置案 土木部職員対象に生物保全の研修
12月		「土木部運用ルール」作成
2015年5月		環境評価委員会設置

5

## 生物多様性や生態系への配慮の動き

2011年12月 陸前高田市防潮堤の200mセットバックと200×500mの干潟再生を含む震災復興計画を発表

2012年7月 NGO、学会などによる要望書等の提出始まる

2012年7月 福島県相双農林事務所「海岸防災林希少種検討会議」設置

2012年8月 国土交通省「仙台湾南部海岸環境対策検討委員会」設置

2013年3月 福島県が松川浦の保安林に約10haの保存・保全地域設置を発表

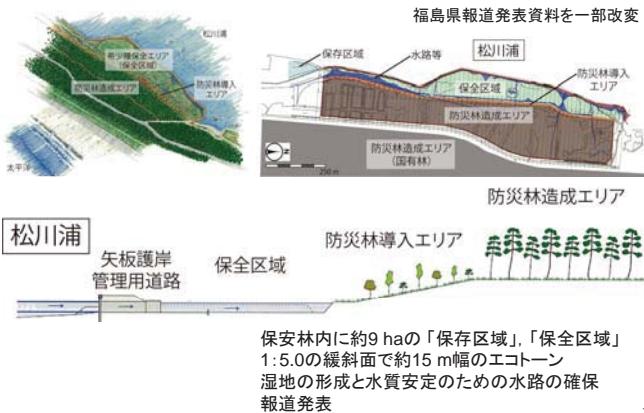
2013年3月 林野庁「仙台湾沿岸海岸防災林生物多様性保全対策検討委員会」設置

2013年12月 福島県が「土木部運用ルール」を作成

2014年4月 日本学術会議による「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」

6

## 松川浦の海岸防災林復旧計画



福島県報道発表資料を一部改変

7

## 2013年現在の松川浦の保安林内保全区域



(利用した後湿地に戻す)

8

## 松川浦周辺の保護区域



現在、相馬市から南相馬市の間に十数カ所、  
総計約30haの保護区

9

## 新地町埠浜防災緑地の湿地再生



(利用した後湿地に戻す)

10

## 福島県土木部・建設事務所の取り組み

「土木部運用ルール」2013年12月作成

1. 発注予定地域全域で環境系コンサルタントによる調査を行う
2. 希少種等が生育していたら、専門家の意見聴取を行う
3. 配慮策の成否の確認のため、事業後に調査を行う
4. 配慮事例集を作成して知識の集積、共有を図る

相双建設事務所「相双地区環境評価委員会」を設置(2015年5月)  
管内の復旧事業での保全を一括して議論

いわき建設事務所植栽種のガイドライン作成  
絶滅危惧種、自然公園指定植物等を原則植栽しない

11

# 砂浜を学び、生きものに目を向ける &クリーンアップ活動

東日本大震災から4年8ヶ月が経ちました。

震災で、壊滅的な打撃を受けた仙台湾の砂浜ですが、生きものは少しづつ復活してきています。砂浜を歩きながら、健気に生きる植物に目を向けつつ、砂浜の機能や、そこで行われた自然環境に配慮した保全対策について学び、砂浜の清掃活動をおこないます。

## ◆◆プログラム◆◆

### ①「砂浜海岸の植物・植生の状態」

平吹喜彦（東北学院大学）

### ②「自然環境に配慮した防潮堤の復興事業」

石川淳一（国土交通省仙台河川国道事務所）

### ③「クリーンアップ活動」漂着ゴミの収集



日時 2015年11月3日(火・祝) 9:00~12:00

【場所】 仙台市若林区荒浜、仙台市宮城野区新浜

【集合】 仙台市荒浜 第二旭橋を渡った先左手の駐車場

【持ち物】 作業に適した服装、軍手、飲み物、防寒着

【その他】 小学生のお子様は保護者同伴でのご参加をお願いいたします。荒天の場合中止します。

【お申込み・お問い合わせ先】

①住所、②参加者全員の氏名、③年齢、④当日連絡可能な電話番号を以下までお申し込みください。

いきものログ運営事務局((株)地域環境計画内) 担当:津田

TEL 022-772-6651、FAX 022-772-6652、Eメール [t-tsuda@chiikan.co.jp](mailto:t-tsuda@chiikan.co.jp)

主催：いきものログ運営事務局

協力：国土交通省仙台河川国道事務所

新浜町内会

緑を守り育てる宮城県連絡会議

南蒲生/砂浜海岸エコトーンモニタリングネットワーク

観察会後に、生きもの情報を、インターネットを使って報告・検索できる便利なツール「いきものログ」を紹介します。事前にパソコンでユーザー登録いただければ、当日観察した生きものを登録できます。スマホからでも、アプリを取得すれば簡単に登録できます。

詳しくは、ウェブで→→→→

## いきものログ

<http://ikilog.biadic.go.jp/>

QRコードはこちら



# 申込書

申込日 平成 27 年 月 日

## ▽申込先

いきものログ運営事務局((株)地域環境計画内)

担当:津田

〒981-3135 宮城県仙台市泉区八乙女中央4丁目8-16-101

TEL:022-772-6651 FAX:022-772-6652 E-mail:t-tsuda@chiikan.co.jp

ふりがな

**お名前**

(男・女) (　　歳)

ふりがな

**お名前**

(男・女) (　　歳)

ふりがな

**お名前**

(男・女) (　　歳)

**住所**

**当日連絡可能な電話番号<TEL>**

※荒天時は緊急にご連絡する場合があります。

※ご提出していただいた個人情報は、上記プログラム以外に使用いたしません。

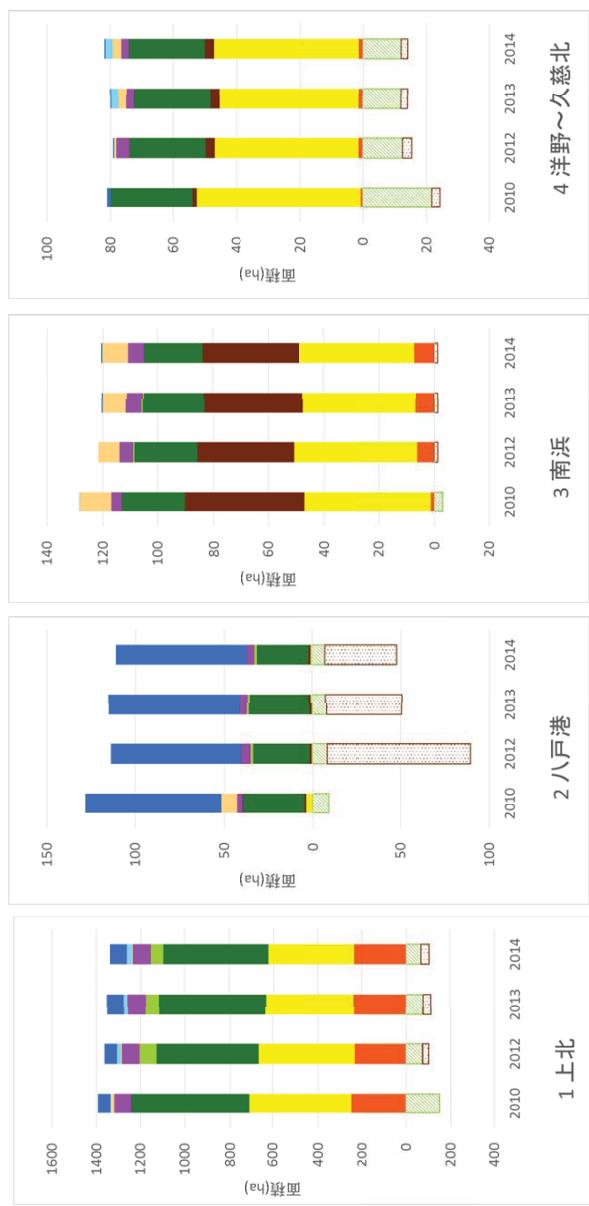
## 前回検討会（平成 27 年 2 月）のご意見に対する対応方針

指摘区分	No.	主なご意見 （「→」は議事録からの抜粋）	対応方針 (No.はスライド番号と対応)
①調査結果を整理する時の区分について	1	◎ <u>広いエリアで整理すると見えないものもある。</u> →全体として見える所と消える所があると思う。 →地域毎に詳細な調査をしているが、それを広いエリアでくつてしまうのは問題があると思う。 →全体をひっくるめて、全体的にこうだったというのは、あまり必要ないと思う。個別の場所で影響の受け方は全然違うので、それを広いエリアでやって平均値で定数化してもどうなのかと思う。	全体を面的にとらえられる植生情報については、広域と詳細域(重要自然マップの重点エリア)で表現する。広域では大きな変化がどの沿岸でどの程度あったかを概観し(No.50)、詳細域では群落の調査年度ごとの変化を整理する(No.59)。
	2	◎ <u>沿岸区分の基準はどうするか。</u> →自然環境への影響は、どういうスケールで切っていくのかが、非常に大切だと思う。例えば三陸北部、三陸南部、仙台湾はどういう風な基準で切ったのか疑問があり区切りをまずきっちりして頂きたい。	津波浸水域は沿岸の生態系であるため、沿岸の地形に着目した。海成段丘の発達する三陸北部、リアスの発達する三陸南部、沖積平野の仙台湾沿岸、その他3沿岸区分で整理した。
②人為的影響について	3	◎ <u>震災後人為が加わらないで残っているところはどこか。</u> →自然環境への影響なので、現在まで人為が加わらないで残っている場所をしっかり押さえ、そこがどうなっているのかを、1本筋としてきっちりおさえて頂きたい。	震災前後の植生改変図の凡例をもとに串刺しで整理する(No.64、69)。例えば、4時期が一貫して自然植生として残存する場や、震災後の再生がとくに顕著であった場所、外来生物群集がいち早く成立した場所などを抽出できる。
	4	◎ <u>同じ(復興)工事でも配慮の多少がある。動向を確認する必要がある。</u> →同じ堤防工事の中でも自然に対する配慮の多少があり、最終的にそれがどうなったか、事後調査も含めて効果があったのかについて評価していくと思う。	イベント、セミナー等による情報を整理中である。 「人為的な影響の評価」の項目では県へのヒアリングを予定している。
	5	◎ <u>「砂浜に防潮堤を作ったらどうなるか」というような整理の視点も必要。</u> →砂浜に防潮堤を作った時にどうなったか、人工的なものをどこに作ったらどうなったか、そういう形でのまとめ方もあると思う。	「人為的な影響の評価」の項目で人為的な改変情報をもとに、植生情報等の重なりの整理に取り組む(No.85)。 防潮堤計画については、具体的な計画と植生図等の重ね合わせにより影響を受ける内容をまとめる。
	6	◎ <u>震災による植生消失、復興(工事)による消失の整理</u> →震災とその後の復興でどれくらい、どういう植生がなくなつたのか出してもらいたい。 →今回、震災復興ということでアセスメントが免除されており、本当はどのくらいアセスメントが必要であったか。これは、行政側も今後、気になると思う。例えば、同じような対応を国土強靭化でやろうとした時には、どれくらいのアセスメント規模になるか、気になるため整理した方がよい。	面的には植生情報で取り組み、植生改変図による整理を行う(No.85)。
	7	◎ <u>昆虫などの分類群は対象とならないのか。</u> →草本類、昆虫類とか全部海岸に沿っている訳ではないので、特定のエリアだけになるかもしれないが、そういう評価を是非入れて欲しいと思う。3年間のデータで、最初の1年目、2年目は色々な種が出て来たが、だんだん少なくなってきたという印象があり、多分「人為的な影響」と関連すると思う。	同じ区域、同じ調査員、同じ努力量でおこなった重点地区調査では、動植物相を調査している。ここでの種情報を取りあげる(No.23)。
③調査・検討の内容			

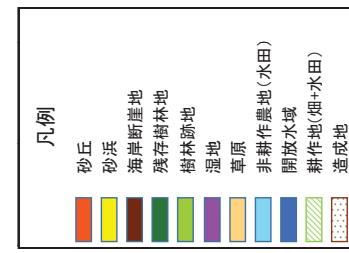
指摘区分	No.	主なご意見 (「→」は議事録からの抜粋)	対応方針 (No.はスライド番号と対応)
	8	◎ <u>困難ではあるが、海の資源の分布情報も必要である。</u> →アマモ場と藻場に関しては、今後ある程度、面積がより正確になって、分布の状態、変化の状態が解ってくると思う。海の場合、面的な情報はとてもとても得られるものではないが、それをなんとか得て行きたい。	藻場・アマモ場について震災前後の衛星画像による分布データを準備中(No.26)。 ・震災前の分布情報(岩手～福島) ・震災後の分布情報(青森～千葉) このうち、震災後の岩手～福島はH26に実施済み。
	9	◎ <u>地盤の変化を把握する必要がある。</u> →地盤の変化をもう少し捉える必要があると思う。地盤がどういう風に変わったのかデータを使って詳細に押えられると思う。	地盤沈下の面的な情報は、震災後の平成23年に国土地理院から公表されているが、それ以降はポイントデータしか確認ができない。干潟調査ではコメントに活用する(No.73)。
	10	◎ <u>海陸の連続性をベルトランセクトで表現する。</u> →ベルトランセクト調査は重要であり、もともとの狙いは沿岸と陸域がどう繋がっているかっていう、海と陸との繋がりをちゃんと見て連続性を確認しようって意図で始めたので、その辺もまとめの所では入れて欲しいし、解析して欲しい。	重点地区調査実施地区のうち、全面海域に藻場・アマモ場が存在する地区では、ベルトランセクト結果に取り込む予定である。
④生態系サービスについて	11	◎「 <u>干潟や湿地がもどった</u> 」というような視点も評価に入れるべき。 →昔の干潟が震災によって戻ったとか、昔の湿地が出てきた、というのも評価に入れて、多様性が戻って来ているところもある、という事を最終評価報告書の中にも入れて欲しい。 →どういう所が残ったか、復活したとか、どういう所が残らなかつたとか、大胆な仮説を作つて比較すると良いのでは。大胆な仮説、エリアを決め、「あまり人がいなかつた、人為的な影響が無かつた所」とあつた所、震災前の所かがあつてその後の事後評価をするとか、そういうやり方も評価としてあると思う。	評価の視点とし、植生情報や生態系監視調査情報の評価指標の参考データとして活用する。 また、湿地については、旧版地図の情報(かつての湿地、旧河道)等も湿地復活を考える情報として参考にする。
	12	◎ <u>海岸林の評価はひとくりにしないほうがよい。</u> →海岸林に関しては色々調査が行われ効果が見られる。海岸の生態系が持つ、海岸植生林の効果を整理する。	「生態系のもつ防災・減災」機能評価で行う既往研究事例などを援用する(No.89)。
	13	◎ <u>生態系サービスによる災害の防災・減災効果を解析的に示せるかは楽観的ではない。</u> →生態系サービスによる災害の防災・減災効果を解析的に示せるかは楽観的ではない。津波が大き過ぎたので、いくつか海岸・沿岸の生態系が持っているバリエーションの中で評価できるものがあつたかと言うと、難しいと思う。	防災・減災にむすびつく土地利用に着目して安全にする脆弱性が高まつた経緯等を説明する(No.96)。また、調査データを用いた数値的な評価について今後、方法、考え方その他ご意見をいただき実施する予定である。
	14	◎ <u>Eco-DRR の特質を文献調査でまとめる。</u> →減災のことを入れるのであれば、Eco-DRR が持つているいくつかの特質について、文献からまとめる。またそういう所での回復力の速さ、平時の生態系サービスのことでもまとめていったほうが良い。無理してまとめて行くよりは、そういう形でまとめていった方が良いと思う。	生態系サービスのひとつとして既往資料でのとりまとめを行う(No.89)。

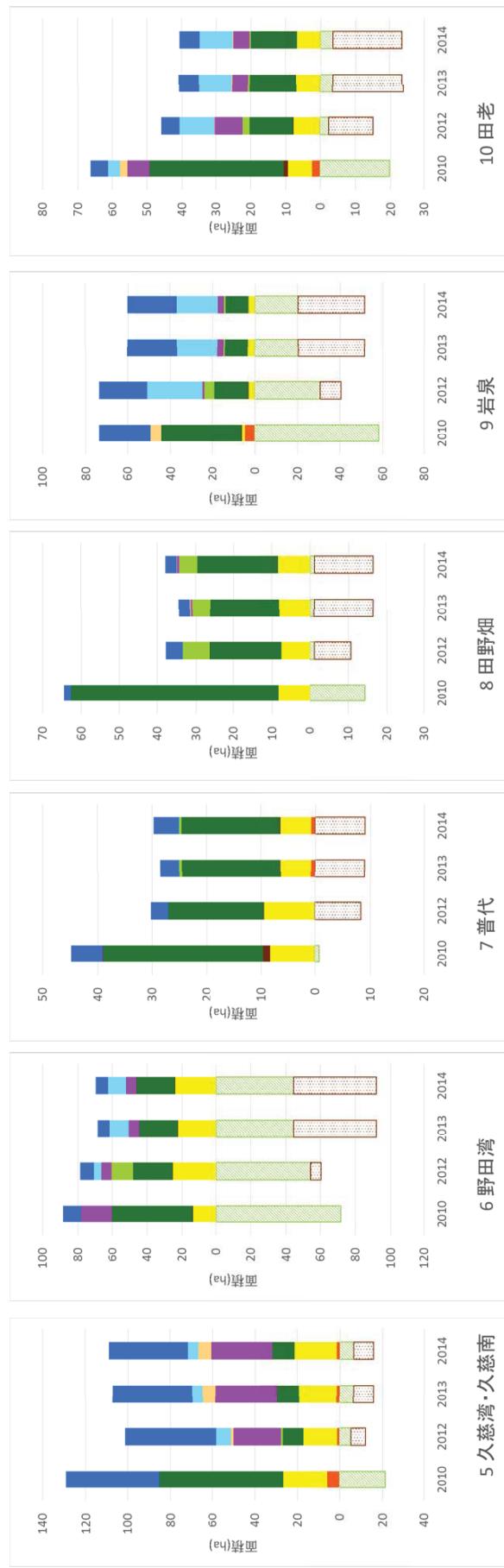
指摘区分	No.	主なご意見 (「→」は議事録からの抜粋)	対応方針 (No.はスライド番号と対応)
	15	<p>◎生態系機能は、震災後の回復力の早さや平時の生態系サービスの観点から整理する。回復力に着目するというのは重要な視点である。</p> <p>→回復力に着目してというのは、かなり重要なことだと思う。自然環境が持つ生態系サービスの回復ということを考えれば、どのような自然環境であった所が、自然環境のそこに住んでいる生物を含めて、回復が時間的に早かったり、非常に対応性が高くなったり、そういう評価軸は顧みられてなかつたと思う。</p>	<p>評価にあたっては、自然のもつ回復力(レジリエンス)に着目する。</p> <p>広域の植生(ハビタット)では、海岸区分別の面積変化(No.57)、詳細域では、植生改変図の凡例ごとの整理による。評価の考えについてはご意見をいただきたい。</p> <p>(※このほか海岸調査(No.72)、干潟の生物調査(No.73)など)</p>
(5)最終的なまとめ方について	16	<p>◎生態系監視調査では多様性を示す情報が集まっている。活用すべき。</p> <p>→生態系監視調査でやっているのは、ポイントのデータだが、そこの生物多様性を比較して行くことによって、どの程度の影響を受けたのか、例えば群集の多様性の構造であるとか特定の個体を比較することで、その状況と明らかにする必要があると思う。</p>	<p>生物多様性の基礎情報であるサイト、地域ごとの種の情報を整理して経年的な生物の加入傾向や希少種の動向を示すものとして活用する(No.75)。</p>
	17	<p>◎望ましい沿岸の復興とはどのようなものか絵に描く。</p> <p>→減災・防災とか生態系のサービスに寄与する沿岸地域の復興がどういうものなのか、絵で描いて欲しい。絵がないと理解できない。環境に配慮した環境ならではの絵を最終的に1枚描いて頂きたい。</p>	<p>検討結果にもとづいて、最後はパンフレットに反映する。イラストでわかりやすく描き起こす(No.118)</p>
	18	<p>◎評価のスタートをどこにおくか(時間軸)。</p> <p>→今回の評価方法について、どこをスタートにするかで影響評価は変わってくると思う。自然性の高い所が津波でどう変化したというのは大事だが、一方で、もともとそういった干潟などが埋め立てられて変化し、そこがまた影響受けてこう変化した、というまとめも意義あることだと思う。</p> <p>→前回の検討会で、旧版地形図の結果を何箇所か出されたので、ぜひ活かしたまとめにして頂きたい。</p>	<p>基本的には「震災前」の状態を考えている。「生態系にもとづく防災・減災」の項目では、人と自然が共生していた旧版図の明治の時代をスタートに考えている。</p>
	19	<p>◎重要な地域にはある程度処方箋を示すことも必要。</p> <p>→重要なエリアで定められた所にはある程度処方箋を書くような形のようなものがあったほうが良いと思う。</p> <p>→今回のデータを、アセスメントで使う事を想定した時に、こういう場所にこういうものを造った時にどんな影響が出るのかというような整理もある。</p>	<p>影響の整理結果から重要自然マップの詳細域については、保全ランクの評価結果にもとづいて「こうあるべき」が想起されるような表現を考える(No.113)。</p>
	20	<p>◎調査結果から典型的なトピックも拾いあげることが必要</p> <p>→津波により結構貴重な自然が戻った事例がある。それをベクトルとかパターンで区切ってしまうと、典型的な出来事が埋もれてしまう場合がある。典型的に起こった重要な現象は解析したほうが良いと思う。</p>	<p>現地調査情報、データ整理結果から得られた顕著な事象については、写真、事実等を報告として整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災林でのオオタカの継続繁殖</li> <li>・コクガンの定着</li> <li>・一時的な湿地の大規模な出現と縮退など。</li> </ul> <p>(委員からもいただきたい)</p>

指摘区分	No.	主なご意見 (「→」は議事録からの抜粋)	対応方針 (No.はスライド番号と対応)
	21	◎ <u>他機関のデータを活用する。</u> →他の大学、省庁、都道府県でやっているデータを利用できないか。そういうデータも、行政機関の横の繋がりで交換し合う方法もあると思う。	重要自然マップや重点調査地区的調査で県にRDB関係データの提供等をお願いしている。
	22	◎ <u>生物多様性を前面に出したまとめも必要である。</u> →生物多様性センターが中心になってやられているということで、自然環境や生態系の切り口でいろんな影響評価をしているが、もう少し生物多様性を前面に出したまとめもあるのでは。	種の情報をとっている生態系監視調査や重点地区調査で対応する。生物多様性にもとづく生態系サービスについても海域の水産業の復活など見える情報で整理し、重要自然マップ等に記載予定である。
	23	◎ <u>アセス対象外の防潮堤の影響が分かるデータを活用することは重要。</u> →海岸堤防はアセス対象外だが、今回あれだけ巨大な堤防になった上は、アセスに当然かかる構造物として考えて良いと思う。それを科学的な根拠で影響を言えるのは、今回のデータだと思っている。	植生改変図では植生情報から整理し、「人為的な影響」の評価では、衛星による改変情報から整理する予定である。
⑥今後の課題について	24	◎ <u>今後引き続き影響評価を行う対照区の設定が必要。</u> →今後も続けて調査するとなると、特に陸域で残っている場所は対照区くらいにし、今後もモニタリングするようにしないと影響の評価ができないように思う。	今年度の整理結果を踏まえ候補地を提案したい。(委員へのヒアリングも予定している。)
	25	◎ <u>今後の災害を想定し、必要な調査とタイミングの整理が必要</u> →1000年に1度レベルの災害時に、こういった生態系調査では何をすぐに立ち上げなければならないのかという整理が必要だと思う。生態系監視調査も2011年の震災直後のデータがほとんど無いため、直接的な影響が見えない状況。 →どういうタイミングで何をやれば良いか、そういう時に環境省としては、生態系とか自然環境をどう考えて、どういうふうなものをすぐ動かして行かなきやいけないのか整理も同時に頂きたい。	震災直後の年のデータが必要であったことが見えてきた。今後提案する。本検討会でもご意見を頂戴したい。



### 広域の海岸区分別ハビタットの変化（青森沿岸）



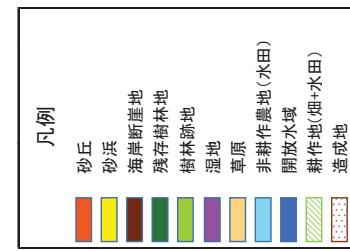


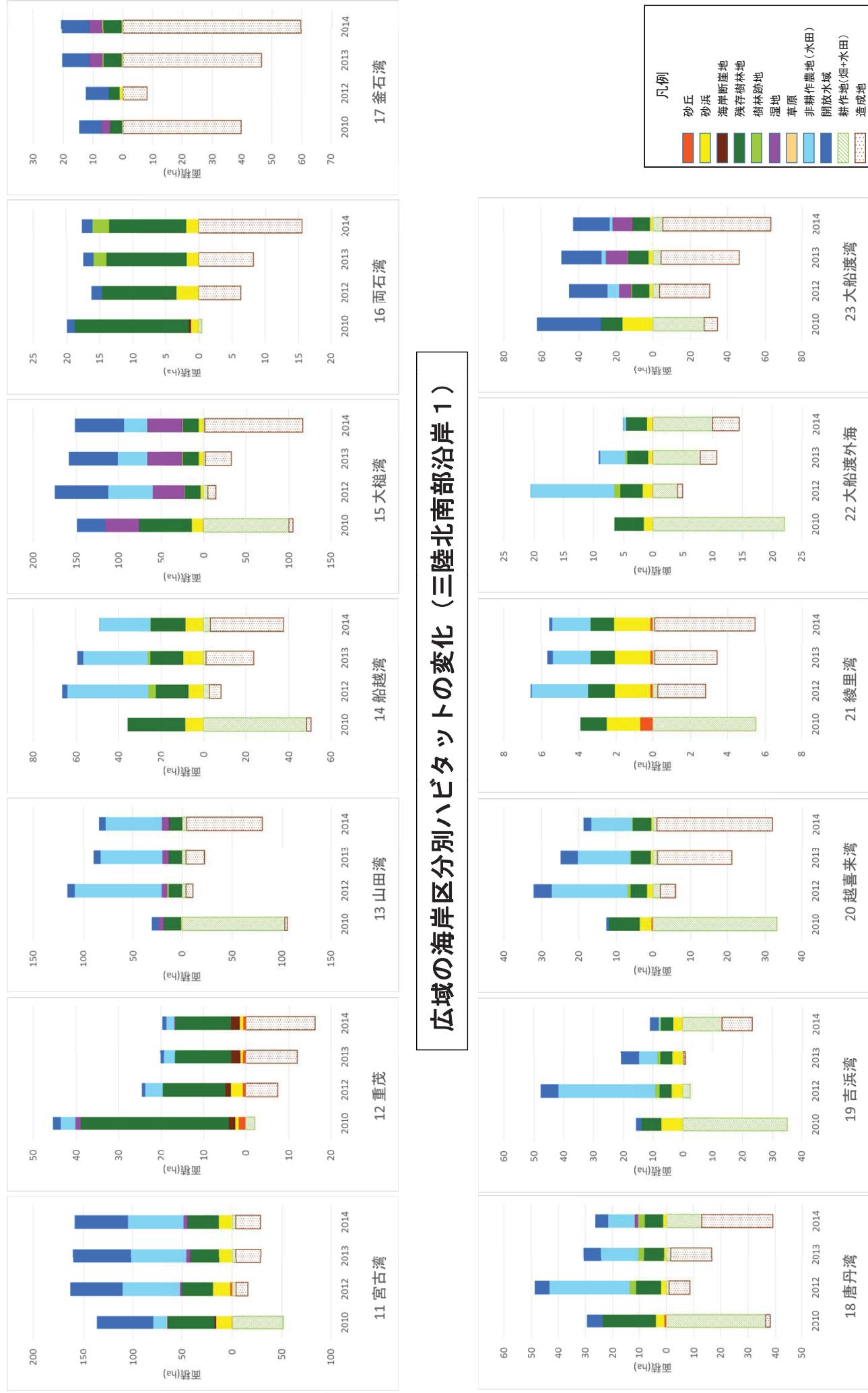
## 広域の海岸区分別ハビタットの変化（三陸北部沿岸）

### 広域の重要な自然（ハビタット）の変化

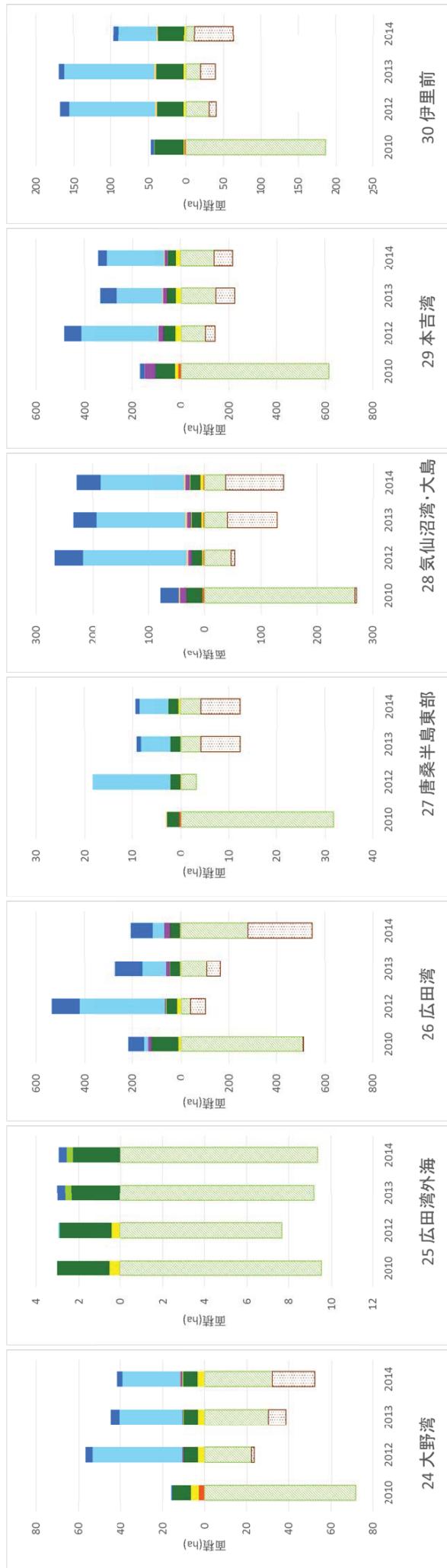
- 77 の海岸区分ごとのハビタットの変化を示したもの。
- あわせて耕作地（畑・水田）、造成地（復興・復旧開墾）の状況を示した。
- 各地域（海岸区分）ごとの状況はさまざまだが、沿岸の区分ごとに類似する特徴もある（仙台湾沿岸の海岸林の消失、非耕作農地の卓越など）

※ハビタット：とくに生物や生態系サービスの観点から重要な自然の場。重要自然マップの凡例となっている。

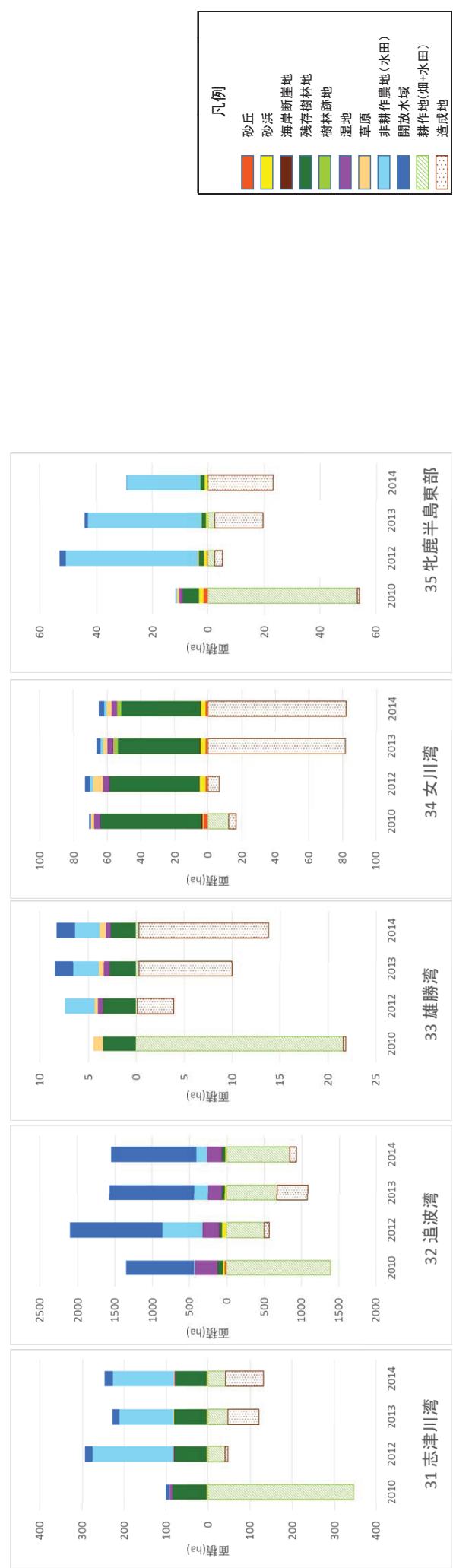


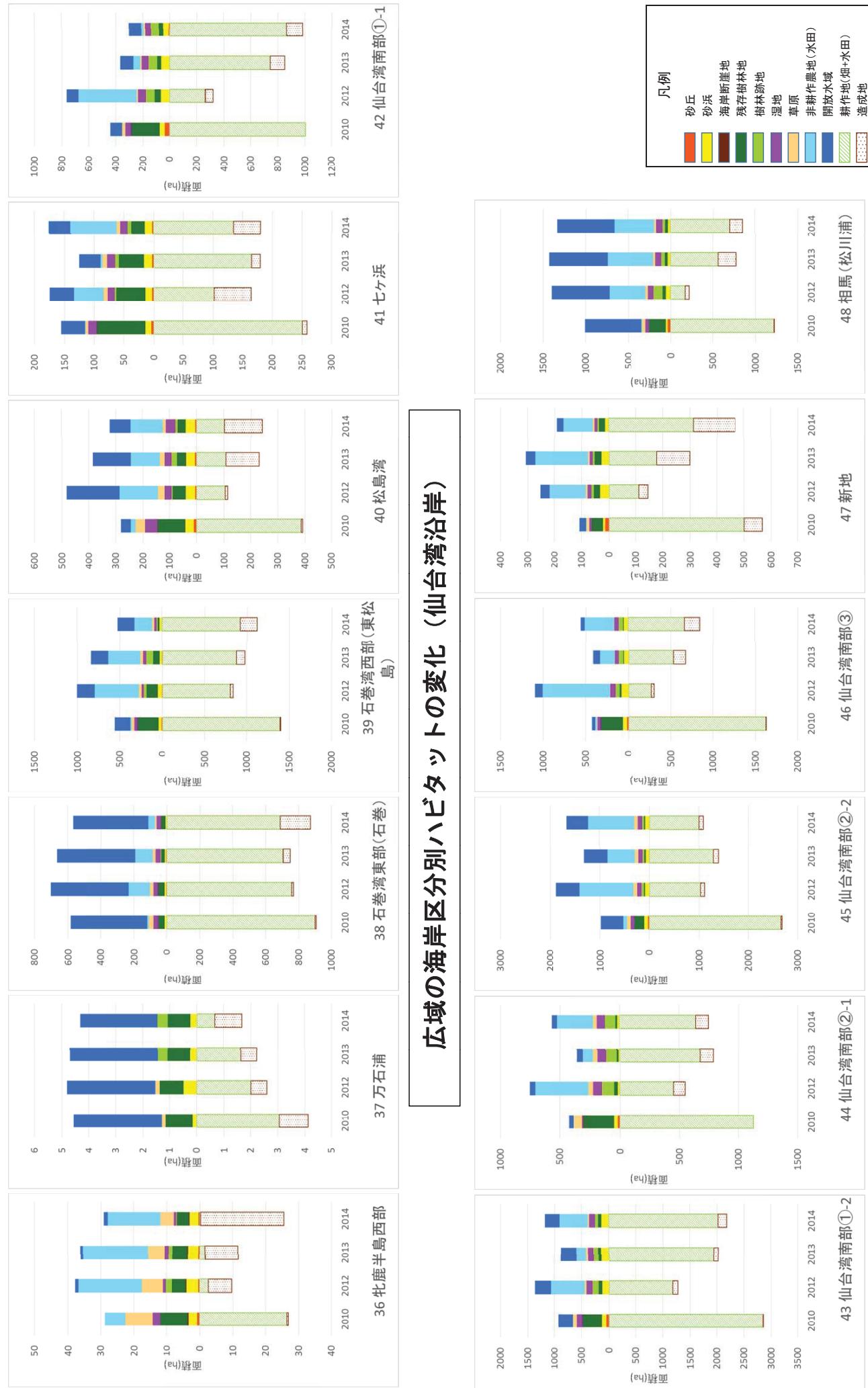


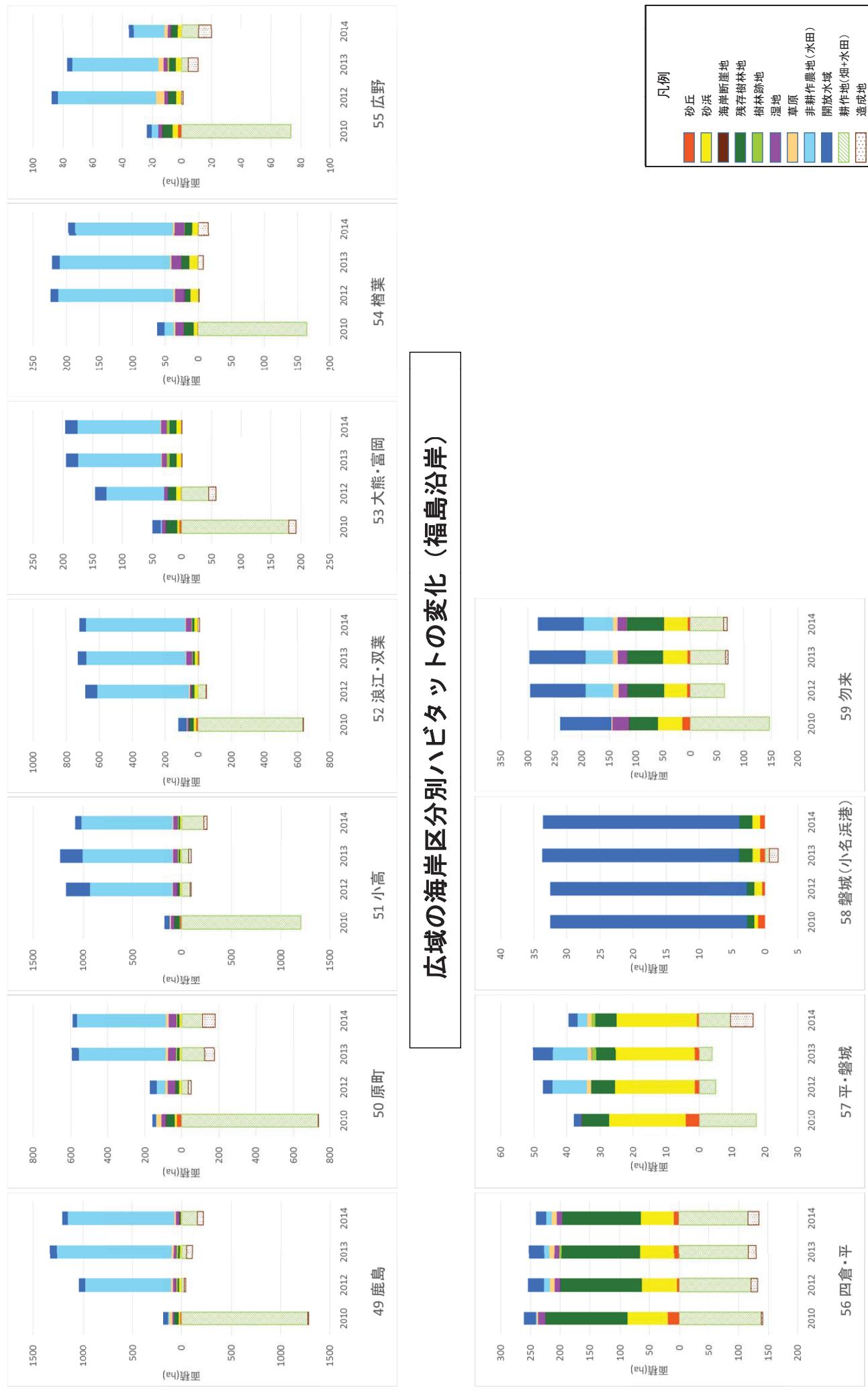
### 広域の海岸区分別ハビタットの変化（三陸北南部沿岸 1）



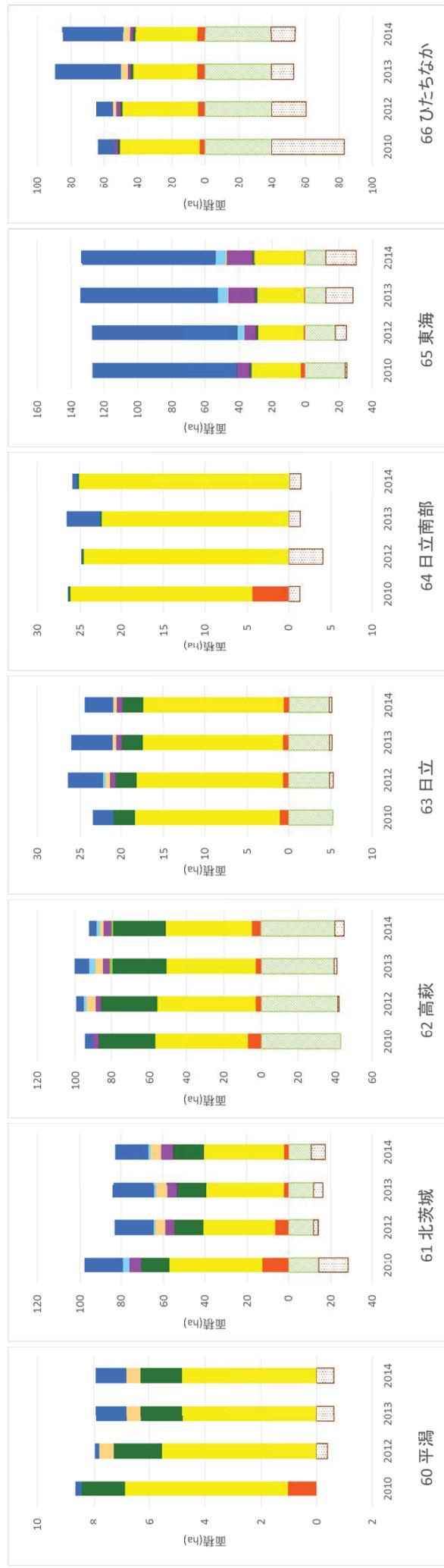
## 広域の海岸区分別ハビタットの変化（三陸北南部沿岸 2）







## 沿岸区分：茨城・千葉(1)



## 広域の海岸区分別ハビタットの変化 (茨城・千葉沿岸 1)





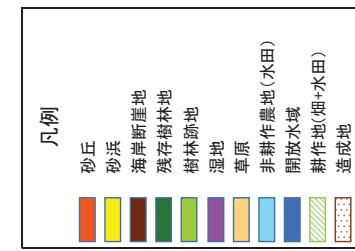
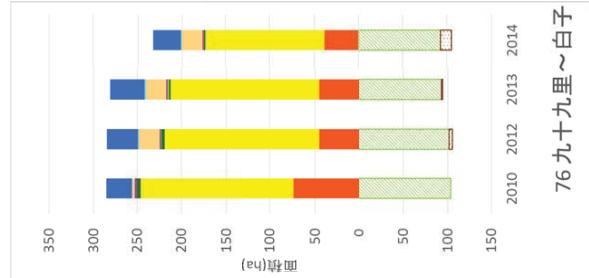
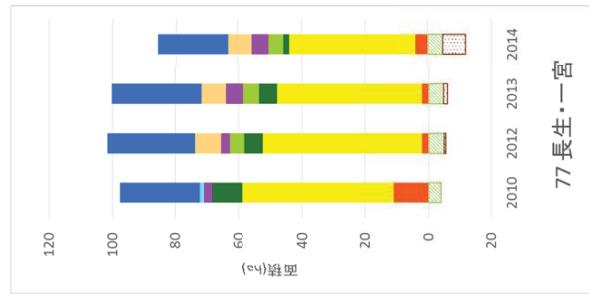
図1-83

74 旭・匝瑳

75 山武

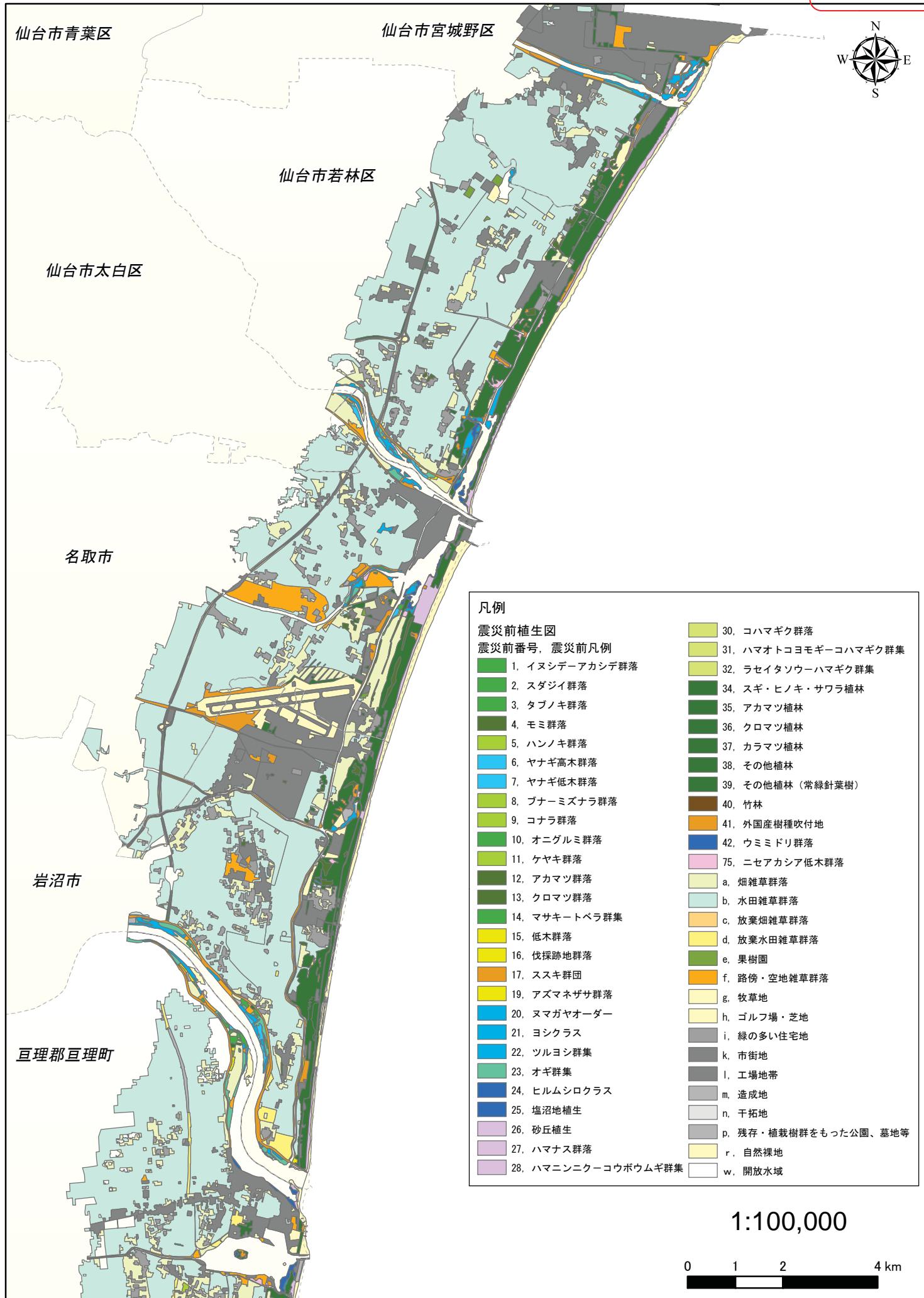
76 九十九里～白子

77 長生・一宮

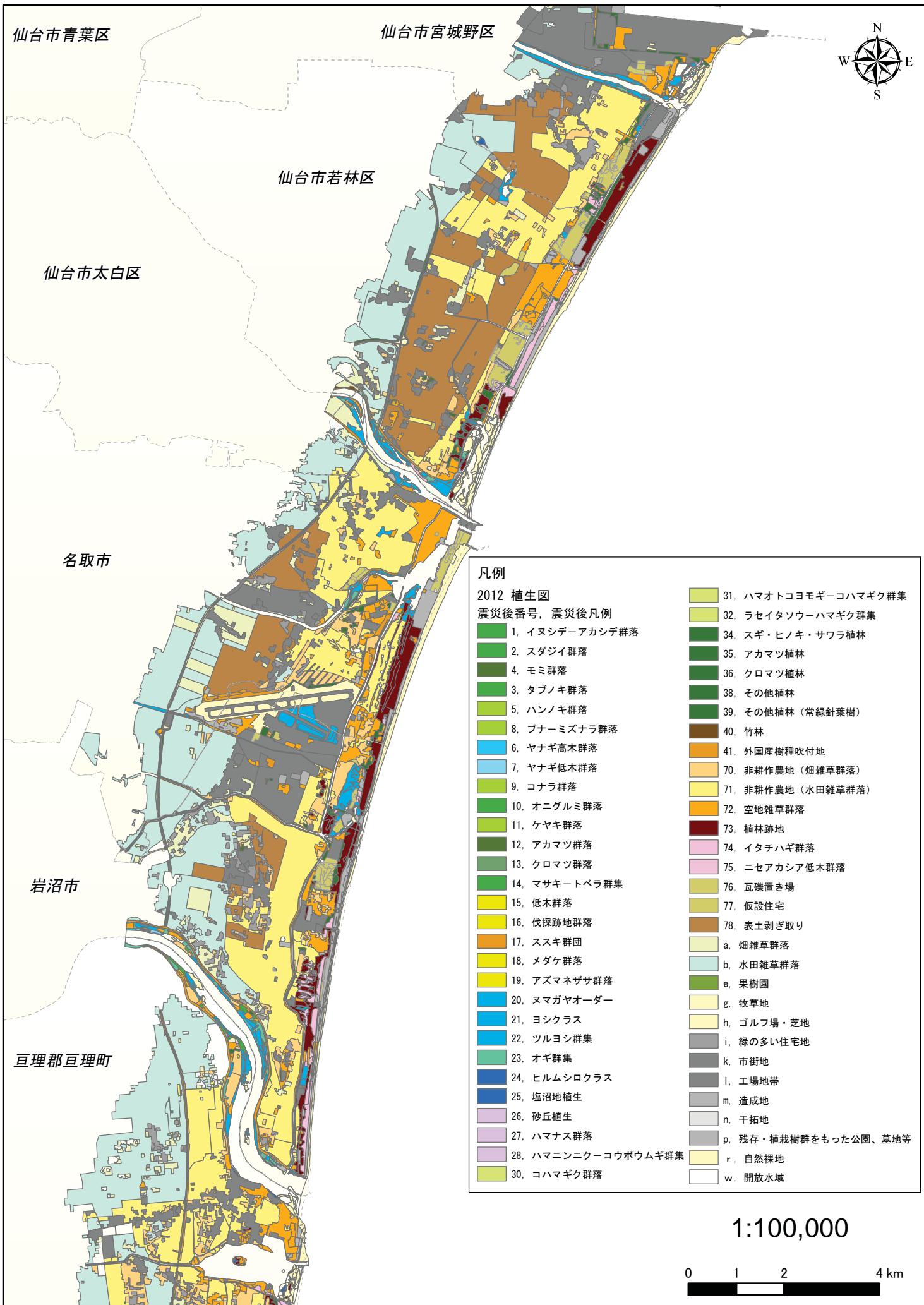


広域の海岸区分別ハビタットの変化（茨城・千葉沿岸 2）

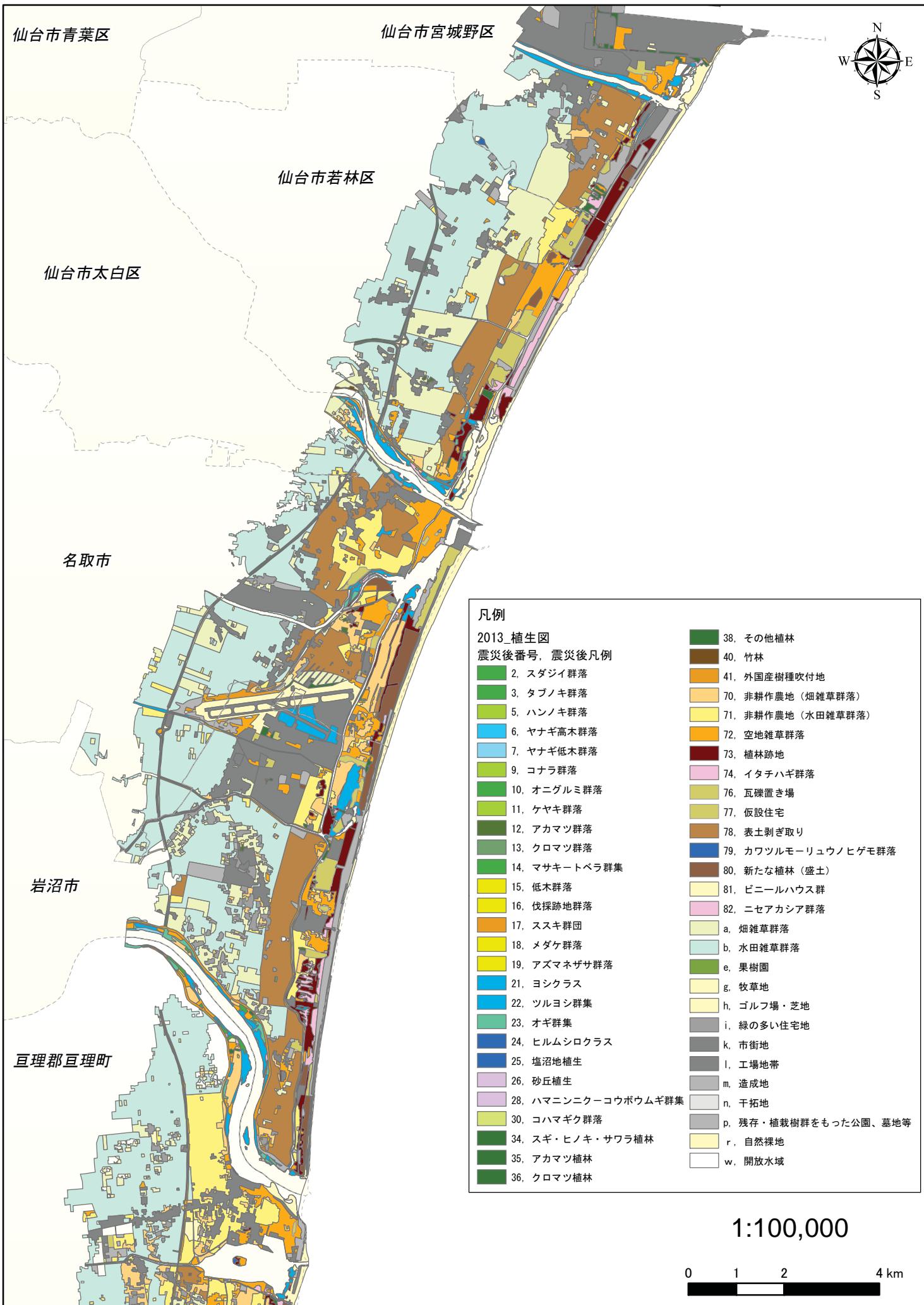
## 震災前植生図



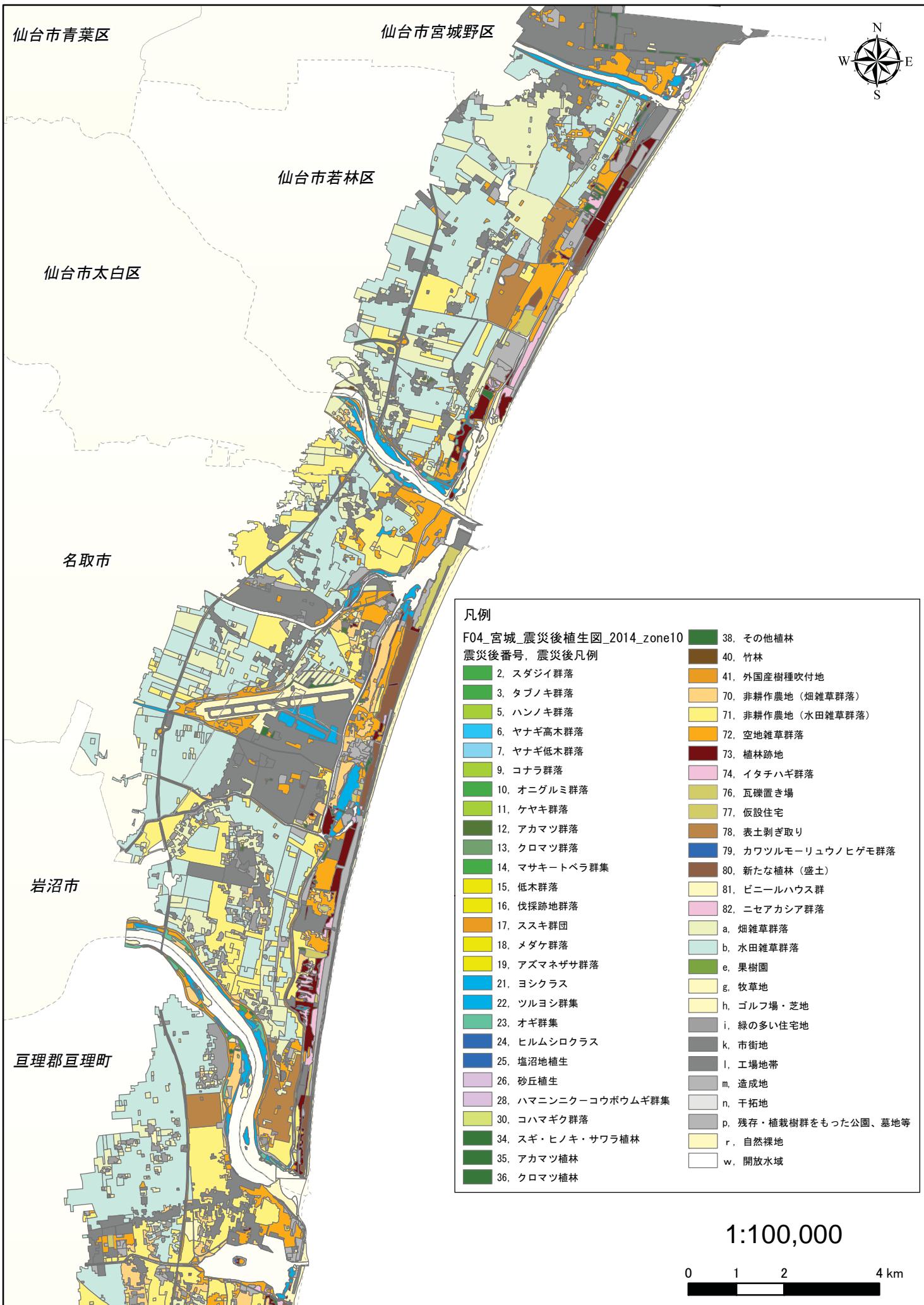
# 植生図 2012



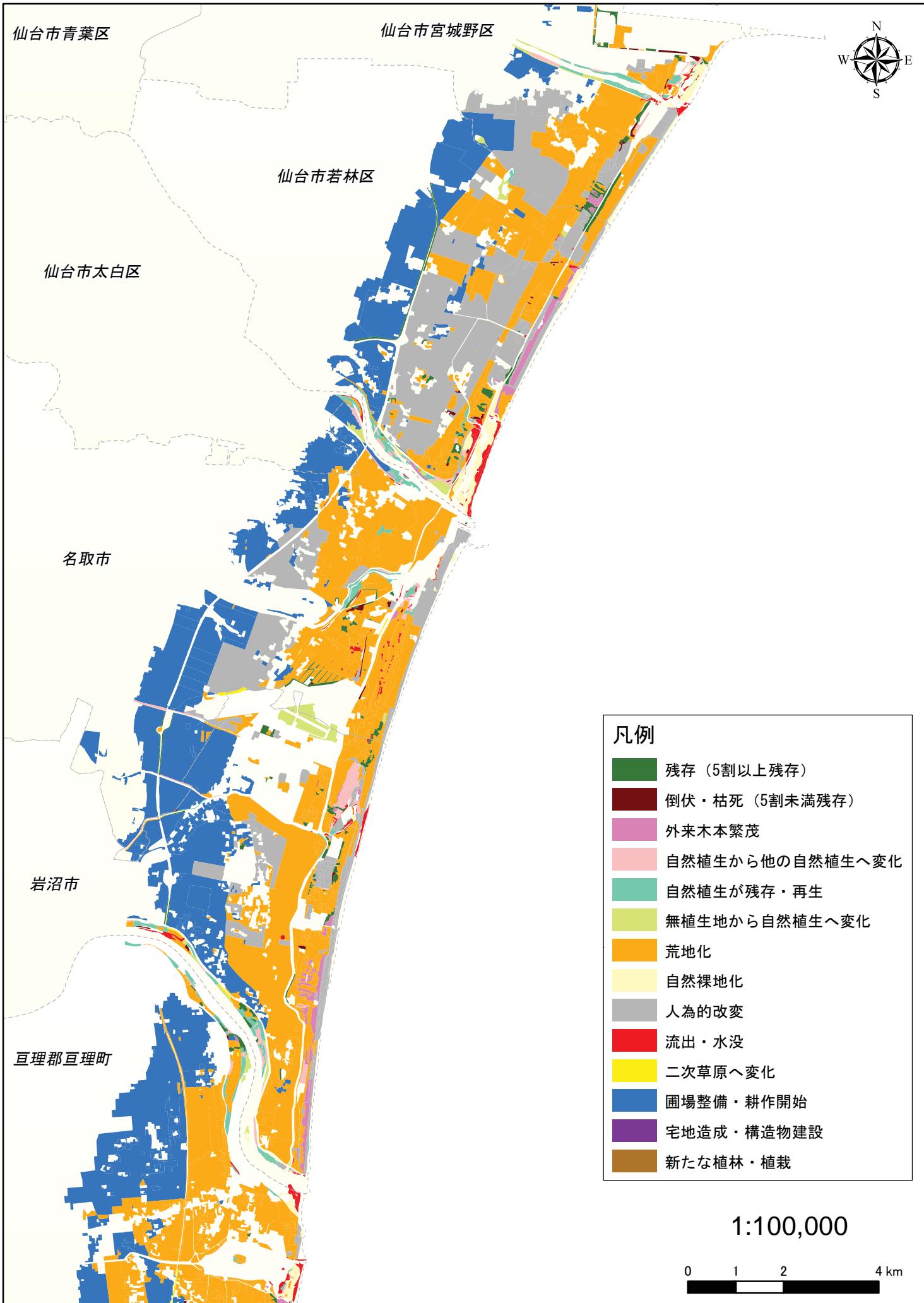
# 植生図 2013



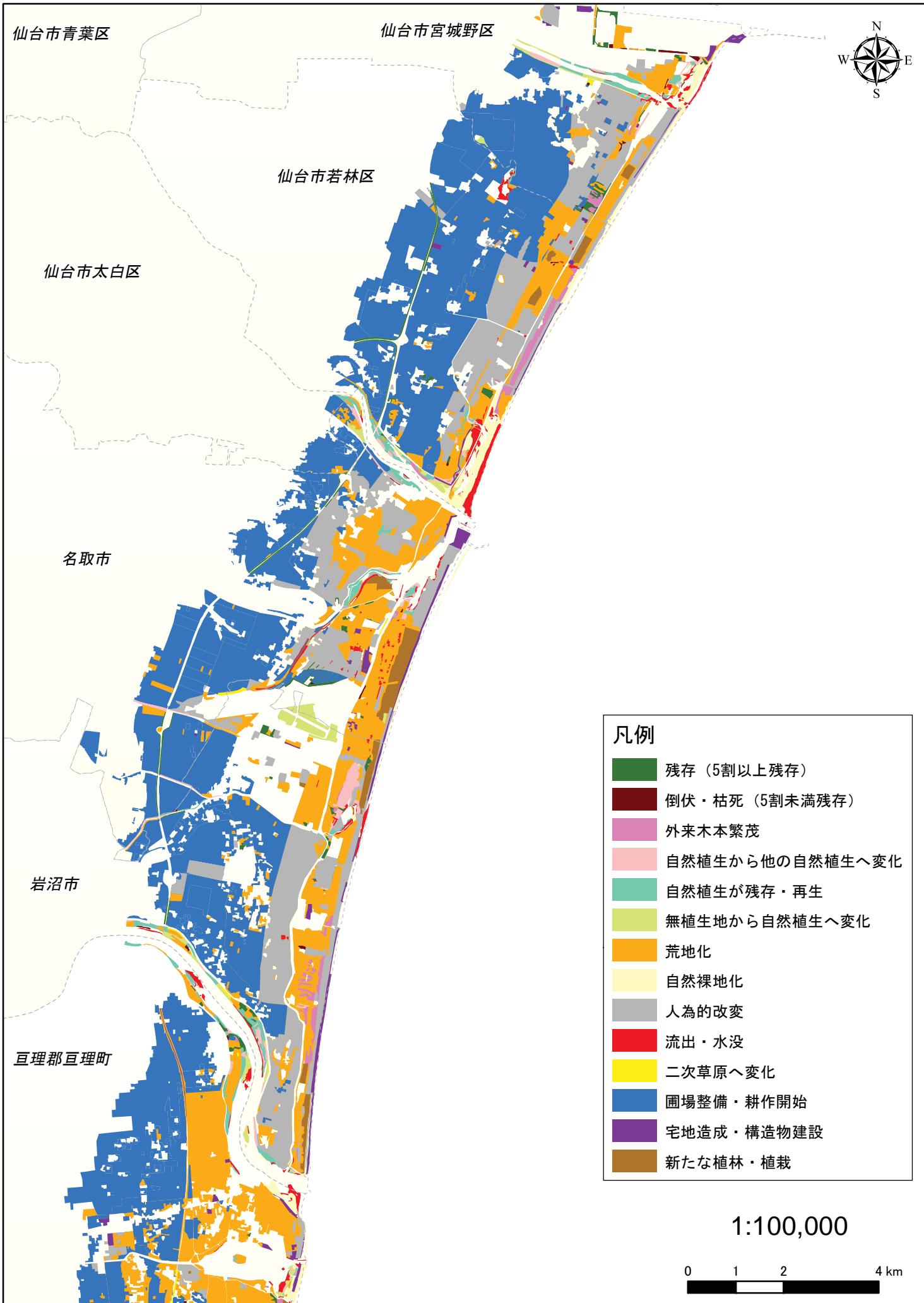
# 植生図 2014



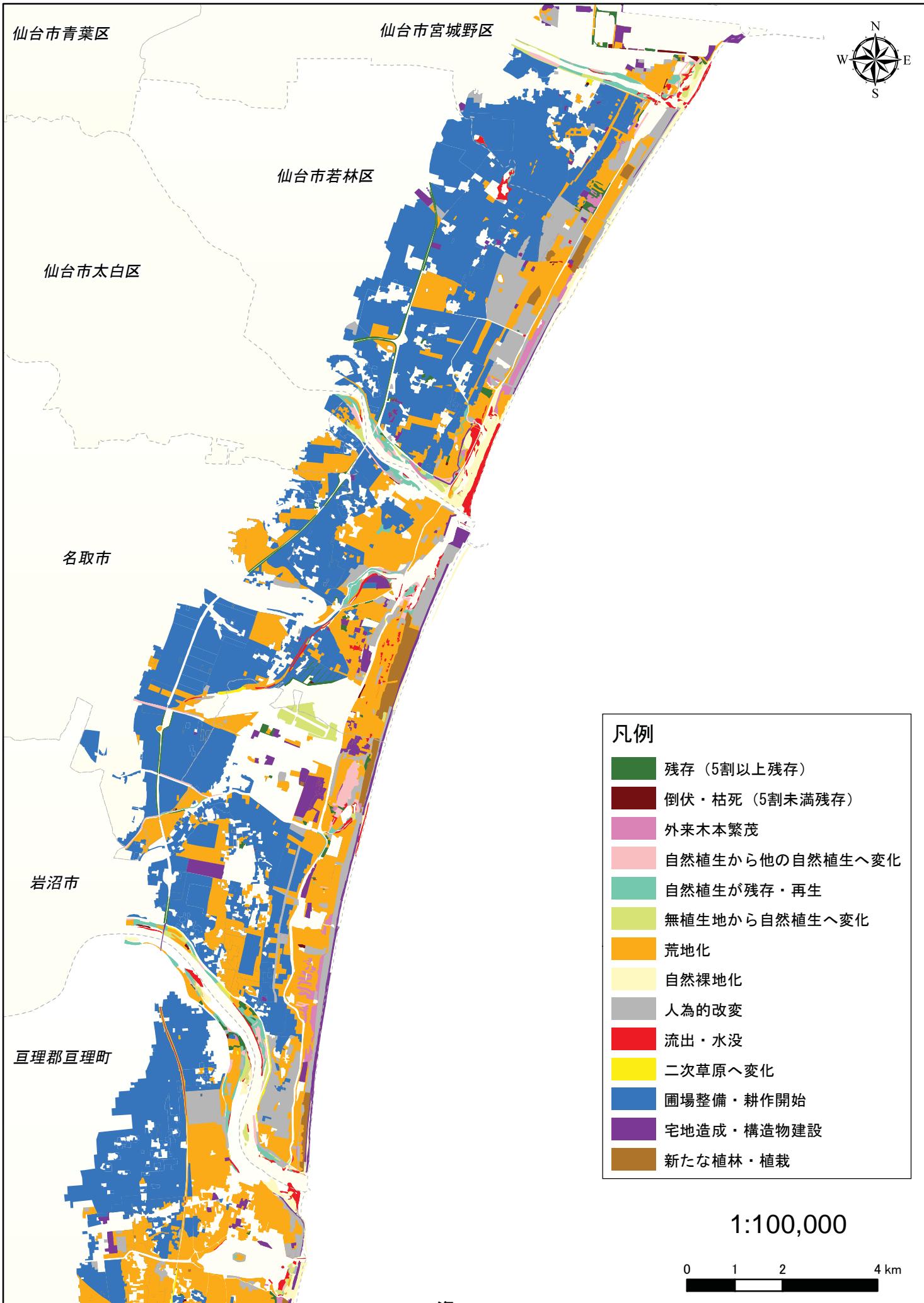
# 植生改変図 2012



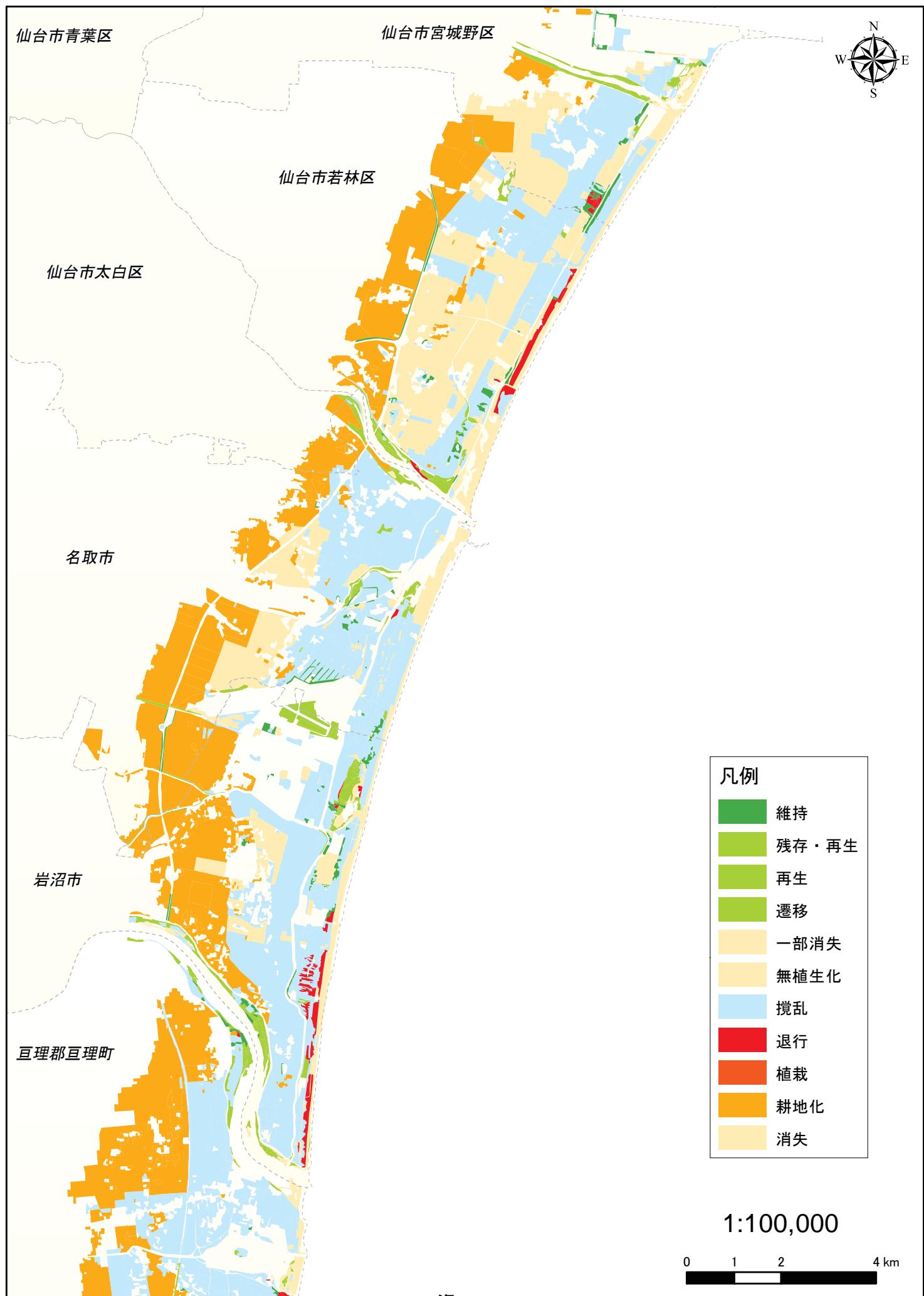
# 植生改変図 2013



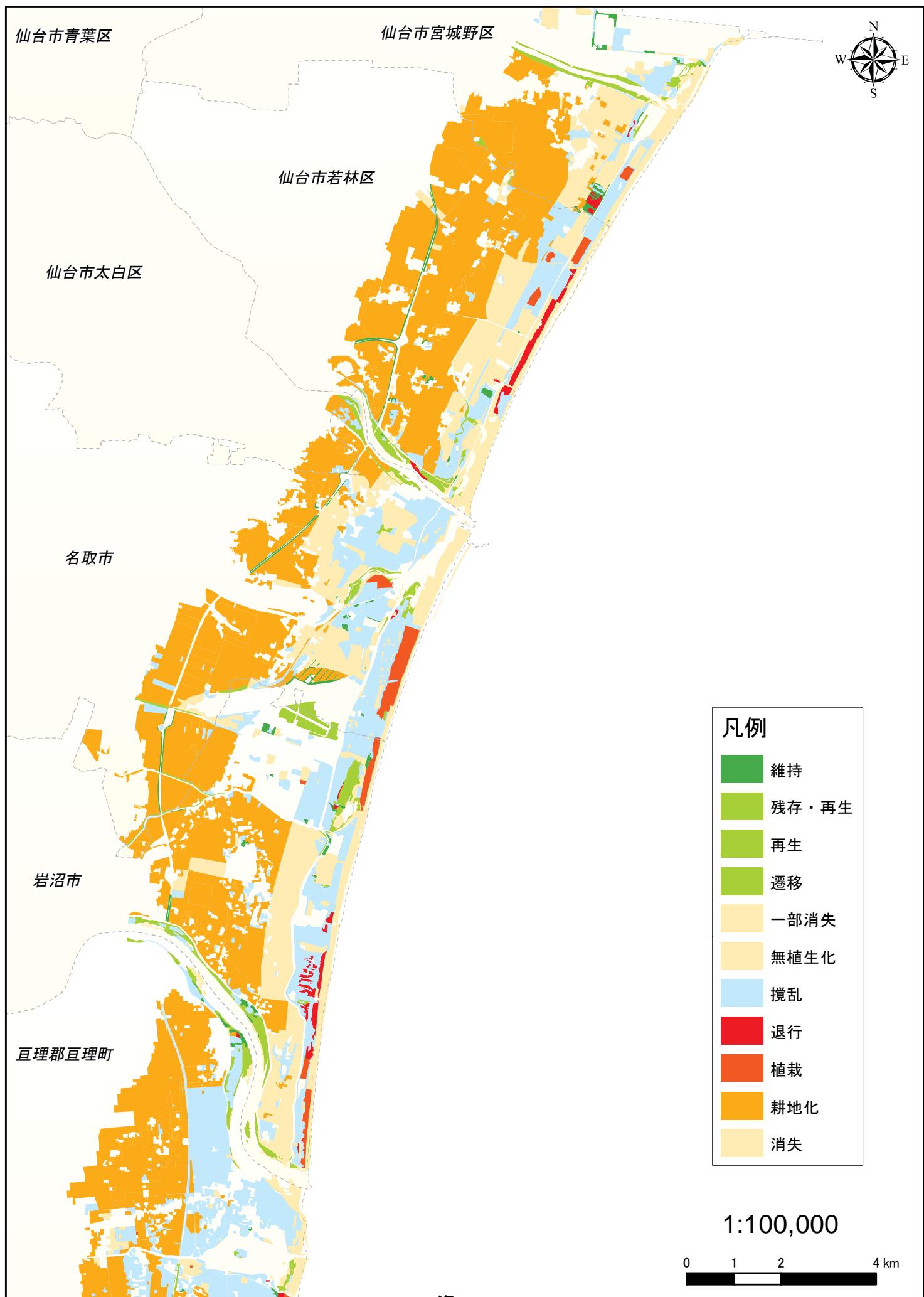
# 植生改変図 2014



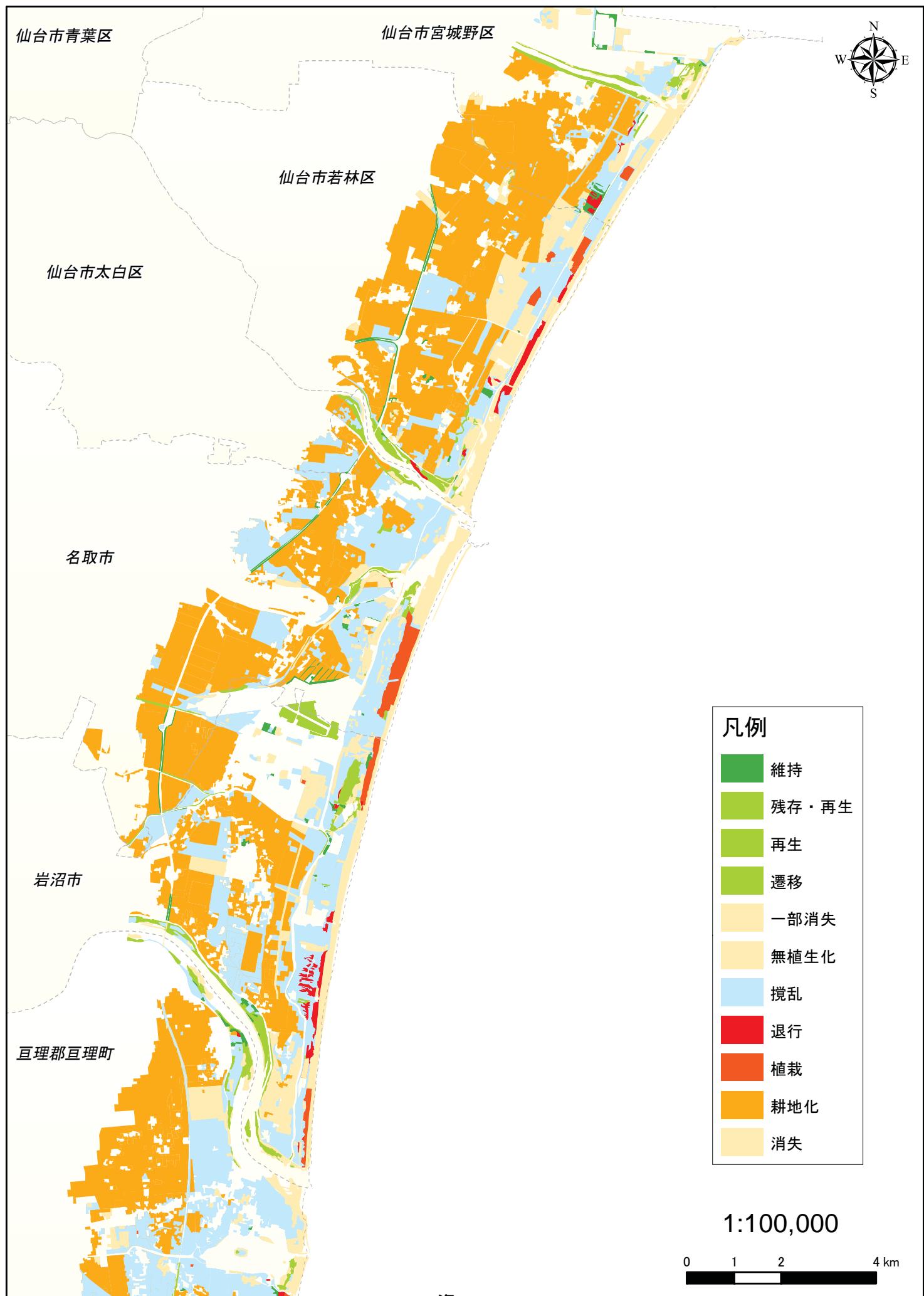
# 改変凡例のよみかえによる評価 2012



# 改変凡例のよみかえによる評価 2013



# 改変凡例のよみかえによる評価 2014

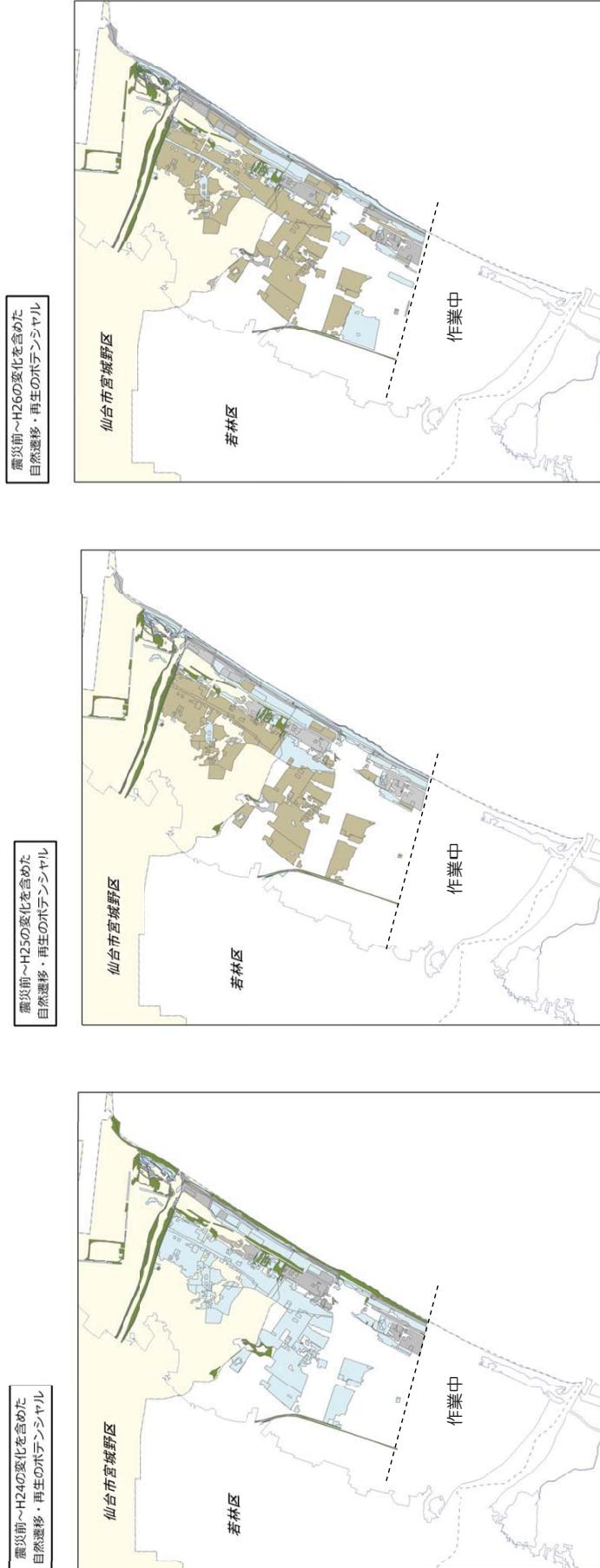


自然遷移・再生の観点からの植生の評価図  
(重点エリア\_七北田川河口部)

凡例

自然遷移・再生のポテンシャル

- 自然遷移・再生がみられる場所
- 自然遷移・再生のポテンシャルを持つ場所
- 手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所
- 大規模に手を入れることにより自然が再生する可能性のある場所

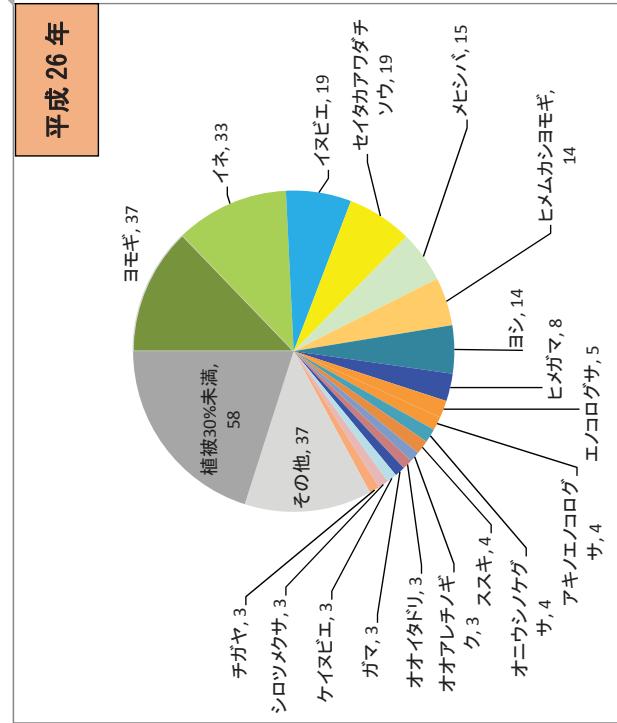
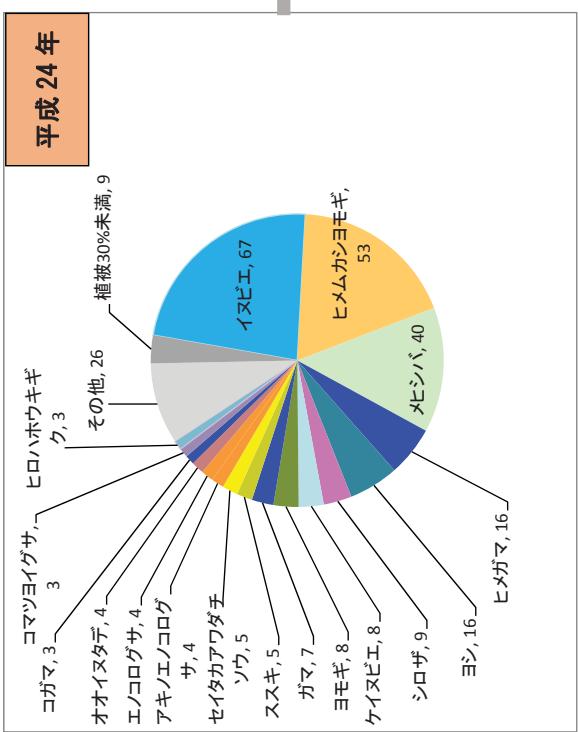




注：「砂丘（砂丘植生）」と「砂浜」の関係については次のシートも参照下さい。

## 砂浜・砂丘(砂丘植生)の面積変化」(検証用)

単位:ha	地区海岸	砂浜					砂丘(砂丘植生)2010					砂浜+砂丘(砂丘植生)2010					砂浜+砂丘(砂丘植生)2012					砂浜+砂丘(砂丘植生)2013					砂浜+砂丘(砂丘植生)2014				
		2010	2012	2013	2014		2010	2012	2013	2014		2010	2012	2013	2014		2010	2012	2013	2014		2010	2012	2013	2014		2010	2012	2013	2014	
1 上北	452.4	427.3	394.6	383.6		25.9	236.3	238.6	235.2		704.3	663.6	663.6	663.2		-40.7	-3.7	0.8	0.8		-30.5	633.2	633.2	623.7		-9.4					
2 八戸港	3.7	0.8	0.8	0.8		44.6	40.9	41.4	41.4		62	74	72	50.8		-2.9	0.8	0.8	0.8		0.0	47.7	47.7	47.7		-0.7	-0.1				
3 滝沢～久慈	45.8	45.6	44.6	44.1		45.8	45.8	45.8	45.8		1.4	1.4	1.4	52.7		6.2	50.8	47.0	47.0		-3.1	45.5	45.5	45.5		-1.5	47.2	47.2	47.2		
4 滝沢～久慈	52.0	52.0	52.0	52.0		1.8	1.8	1.8	1.8		1.5	1.5	1.5	26.7		1.5	17.3	17.3	17.3		-0.5	20.0	19.3	19.3		2.3	2.3	2.3		2.3	
5 鹿田瀬	21.1	16.2	17.8	17.8		5.2	1.1	1.1	1.1		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5		
6 鹿田瀬	13.9	25.3	22.4	22.9		1.8	1.8	1.8	1.8		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5		
7 鹿田瀬	6.4	6.4	6.4	6.4		0.6	0.6	0.6	0.6		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8		
8 鹿田瀬	6.3	7.0	6.0	6.2		0.1	0.1	0.1	0.1		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5		
9 鶴来	1.3	2.9	3.2	3.1		4.6	2.0	2.0	2.0		0.9	0.9	0.9	0.9		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8		
10 宮寺瀬	7.1	7.8	7.0	6.7		2.4	3.5	3.2	3.2		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8		
11 芦古瀬	15.5	15.5	17.1	17.1		1.2	0.6	0.6	0.6		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4		
12 芦古瀬	0.7	2.9	0.7	0.8		1.9	0.8	0.8	0.8		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3		0.3		
13 田山瀬	0.9	0.1	0.8	0.7		0.8	0.8	0.8	0.8		0.9	0.9	0.9	0.9		0.9	0.9	0.9	0.9		0.9	0.9	0.9		0.9	0.9	0.9		0.9		
14 田山瀬	8.7	7.0	9.4	8.5		5.5	5.5	5.5	5.5		0.9	0.9	0.9	0.9		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1		
15 大船瀬	12.9	32.2	34.4	34.8		1.2	3.4	1.8	1.9		0.9	0.9	0.9	0.9		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1		
16 大船瀬	17.6	17.6	17.6	17.6		0.2	1.0	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3		0.2	0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2		0.2		
17 磐石瀬	3.1	3.1	3.1	3.1		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8		
18 磐石瀬	7.1	7.1	3.8	3.8		2.4	1.5	1.5	1.5		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6		
19 石浜瀬	20.0	20.0	20.0	20.0		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6		
20 石浜瀬	1.5	1.5	1.5	1.5		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6		
21 絶壁瀬	1.8	2.0	1.9	1.9		0.7	0.7	0.7	0.7		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1		
22 絶壁瀬	1.5	1.5	1.5	1.5		0.7	0.7	0.7	0.7		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1		
23 大船瀬	16.6	20.0	22.3	22.5		2.3	2.3	2.3	2.3		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5		
24 大船瀬	3.6	3.6	3.1	3.1		2.1	2.1	2.1	2.1		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8		0.8		
25 田瀬外海	0.5	0.4	0.0	0.0		3.5	3.5	3.5	3.5		1.6	1.6	1.6	1.6		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4		
26 田瀬外海	9.6	10.8	5.0	5.0		3.5	3.5	3.5	3.5		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6	0.6	0.6		0.6		
27 田瀬外海東部	0.0	0.0	0.1	0.1		4.3	4.3	4.3	4.3		2.6	2.6	2.6	2.6		0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0		0.0		
28 仙台瀬	1.3	1.3	1.3	1.3		2.4	2.4	2.4	2.4		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5	1.5	1.5		1.5		
29 本吉瀬	12.8	23.0	24.0	24.0		1.8	1.8	1.8	1.8		0.7	0.7	0.7	0.7		0.7	0.7	0.7	0.7		0.7	0.7	0.7		0.7	0.7	0.7		0.7		
30 里瀬	1.7	2.9	2.7	2.7		1.9	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		0.1		
31 里瀬東部(七ヶ島)	2.5	2.5	2.3	2.3		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4		
32 里瀬東部	23.1	58.2	27.0	23.3		29.8	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4		
33 亂勝瀬	0.5	0.5	0.5	0.5		3.1	2.1	2.7	2.7		1.4	1.4	1.3	1.3		1.3	1.3	1.3	1.3		1.3	1.3	1.3		1.3	1.3	1.3		1.3		
34 乱勝瀬	0.5	0.5	0.5	0.5		1.6	1.0	0.8	0.8		1.2	1.2	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0		1.0		
35 牛島半島東部	1.6	1.6	1.0	1.0		3.5	3.5	3.1	3.1		0.8	0.8	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4	0.4	0.4		0.4		
36 牛島半島西部	0.1	0.5	0.2	0.2		2.7	2.7	2.7	2.7		1.1	1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1		1.1	1.1	1.1		1.1		
37 瀬戸内瀬	32.4	48.0	21.8	21.8		1.1	1.1	0.7	0.7		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5		
38 瀬戸内瀬	31.6	34.5	22.8	22.8		1.0	1.0	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5	0.5	0.5		0.5		
39 瀬戸内瀬	21.2	21.2	5.1	5.1		3.8	2.8	3.4	3.4		2.2	2.2	2.2	2.2		2.2	2.2	2.2	2.2		2.2	2.2	2.2		2.2	2.2	2.2		2.2		
40 瀬戸内瀬	9.5	9.5	1.4	1.4		1.5	1.5	1.5	1.5		1.2	1.2	1.2	1.2		1.2	1.2	1.2	1.2		1.2	1.2	1.2		1.2	1.2	1.2		1.2		
41 瀬戸内瀬	16.3	10.6	12.8	12.8		2.2	2.2	2.2	2.2		1.4	1.4	1.4	1.4		1.4	1.4	1.4	1.4		1.4	1.4	1.4		1.4	1.4	1.4		1.4		
42 田瀬	5.0	5.0	15.6	14.2		2.4	2.4	2.4	2.4		1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0		1.0		
43 里瀬	15.3	22.3	24.4	24.4		0.5	0.5	0.5	0.5		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0									



## 二次草地の優占種の変化

・本図は震災後、同じ地点で遷移を調査した植生景観調査 290 地点の優占種の状況を示している。

・震災後は植生改変図の凡例で「荒地化」としてまとめた広大な空地雜草群落や非耕作農地（烟、水田雜草群落）が出現した。

・平成 24 年は、非耕作農地（水田雜草群落）では、イヌビエ、ヒメガマ、ヨシが優勢。空地雜草としては二年草のヒメムカシヨモギのほか、メヒシバ、ヨモギが、ヨシクラスの立地ではヨシ、ヒメガマ、ガマが優勢。

・平成 25 年になると、ヨモギが優勢となつていて、イヌビエやヨシ、ヒメガマなどが優勢であった立地が次第に他の種に置き換わっていく。湿性の立地はこの時点で大きく減少する。セイタカアワダチソウはこのころから勢いをつけて分布地を増やしている。また、復旧により植被の低い立地（表土はぎや造成地や資材置き場）も増加。

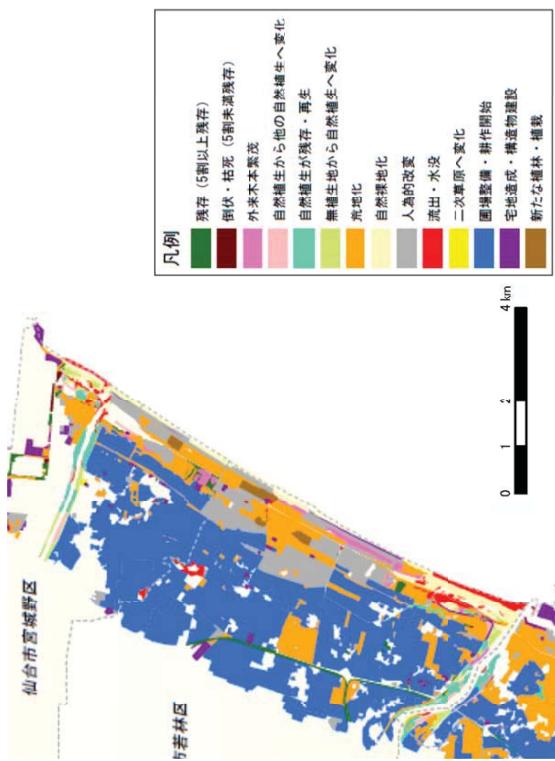
・3 年目の平成 26 年になると、造成に加え耕作も本格化していく。ヨモギが優勢な点は変わらないが、二年生のヒメムカシヨモギが減少していく、多年生草本が優勢な群落が多くなる。

→復興にともなう造成や耕作再開などの人為的な影響もよくわかる。  
遷移の細かい方向などをさらに整理する予定。









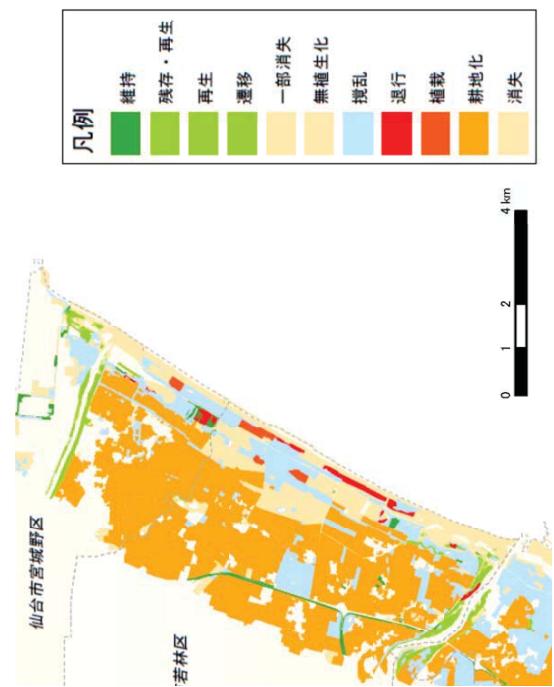
植生改变図 2012



植生改变図 2013



植生改变図 2014



再生・遷移の評価図 2012

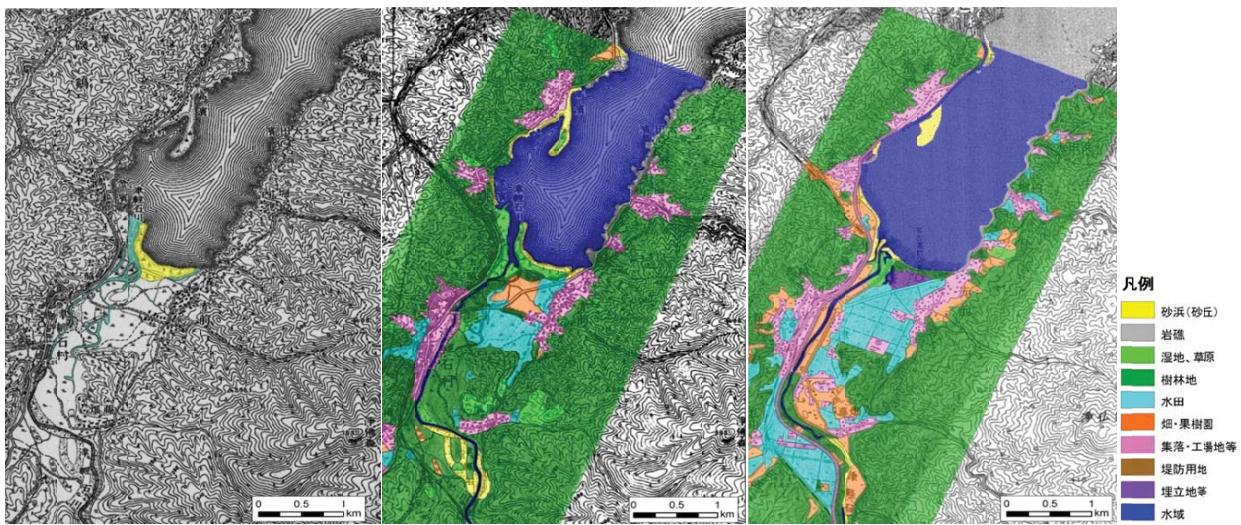


遷移・再生の評価図 2013



遷移・再生の評価図 2014



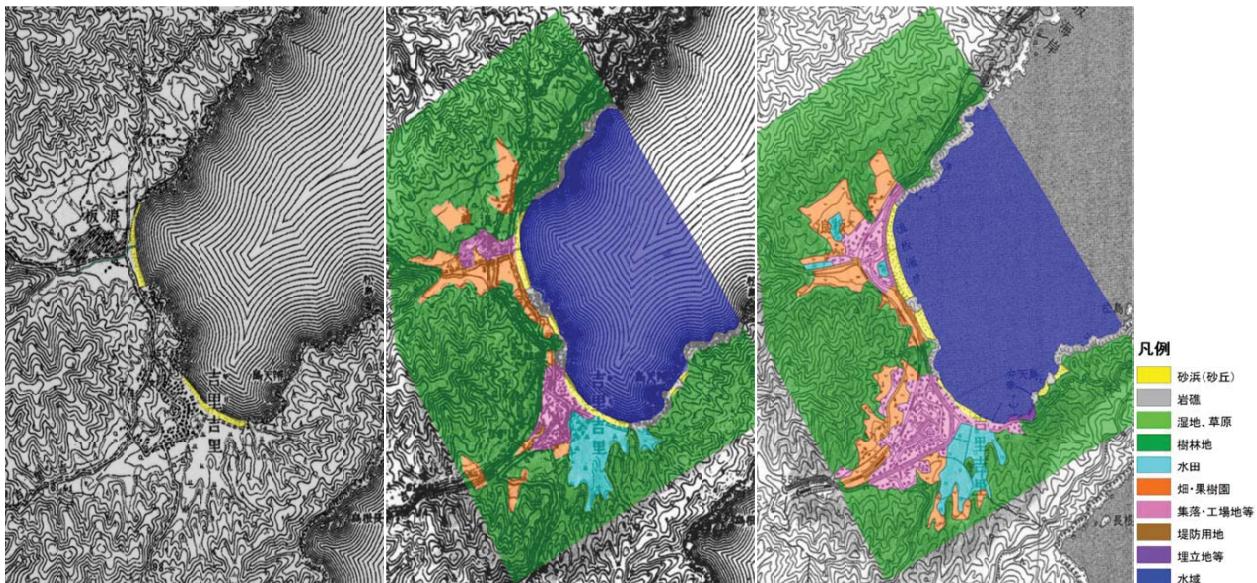


【宮古地区（旧版地図「宮古」）】

大正5（1916）年

昭和19（1944）年

昭和48（1973）年



【船越地区（旧版地図「大植」）】

大正5（1916）年

昭和19（1944）年

昭和48（1973）年

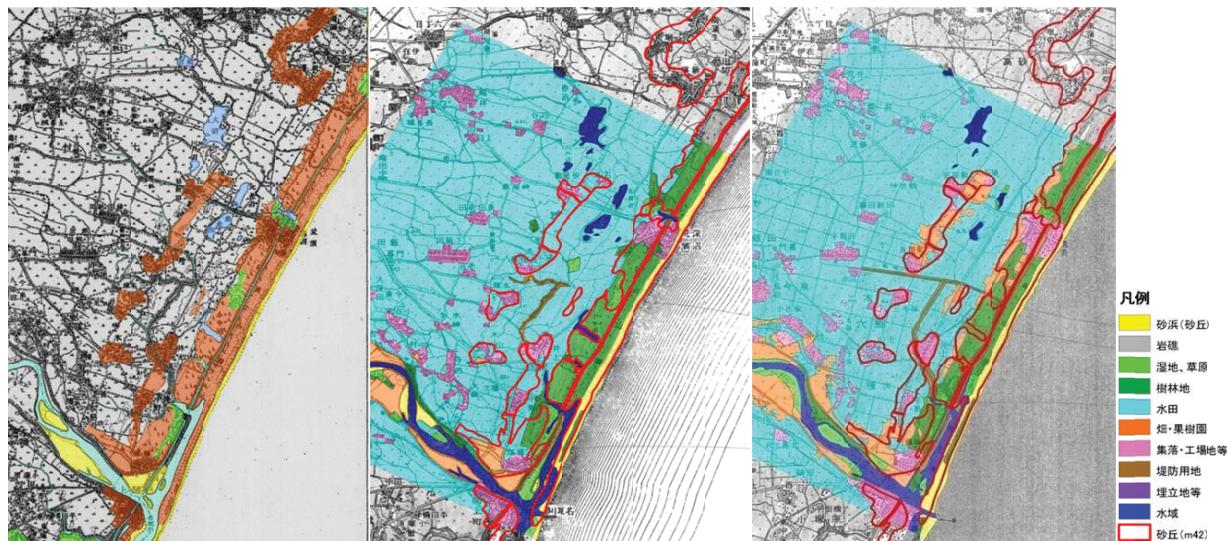
## 旧版地図の地形基盤からの防災・減災の検討資料

治水地形分類図等を参考にして、明治（一部大正初期）の旧版地図の地図記号から、右凡例の地形基盤情報をマッピングし、その後の戦前、高度経済成長期の土地利用をマッピングしたものを重ねあわせた。

- 宮古、船越などのリアスの地域には低地には安定した地形の高まりはなく、高密な土地利用が昔からあった。
- 仙台平野では、砂丘列と砂丘間低地が輻輳し、以前は安定した砂丘上を集落や畠として使っていたが、次第に砂丘のような安定した立地以外にも都市的な土地利用が及びつつある。

### 明治・大正初期の凡例

旧河道
河川
湖沼
湿地
砂丘
砂浜

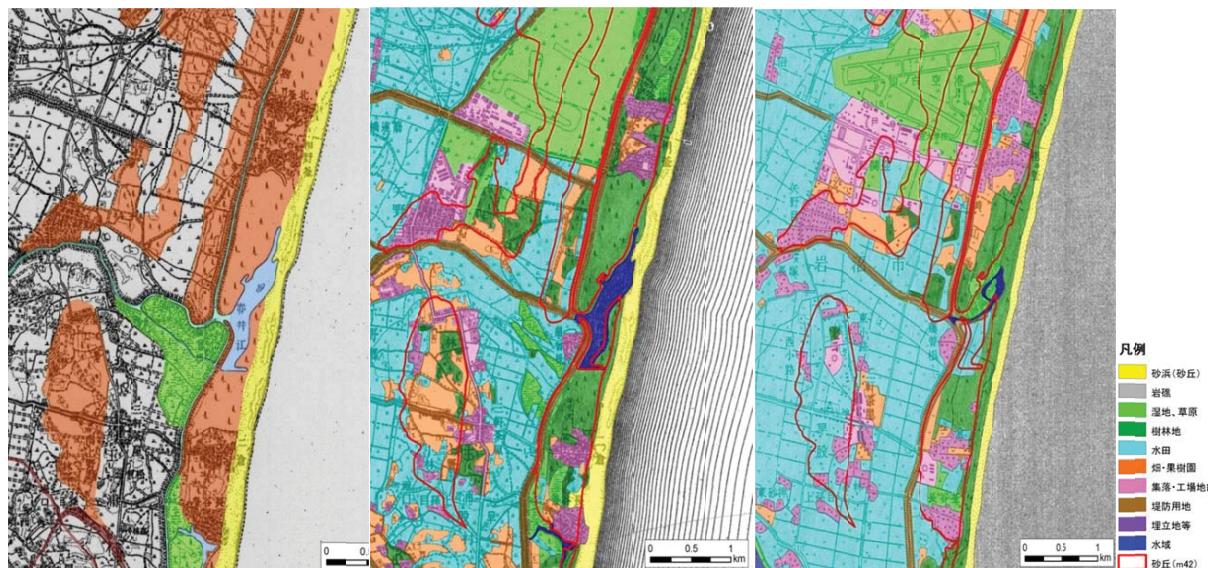


【仙台地区（旧版地図「仙台」）】

明治 42 (1909) 年

昭和 19 (1944) 年

昭和 47 (1972) 年

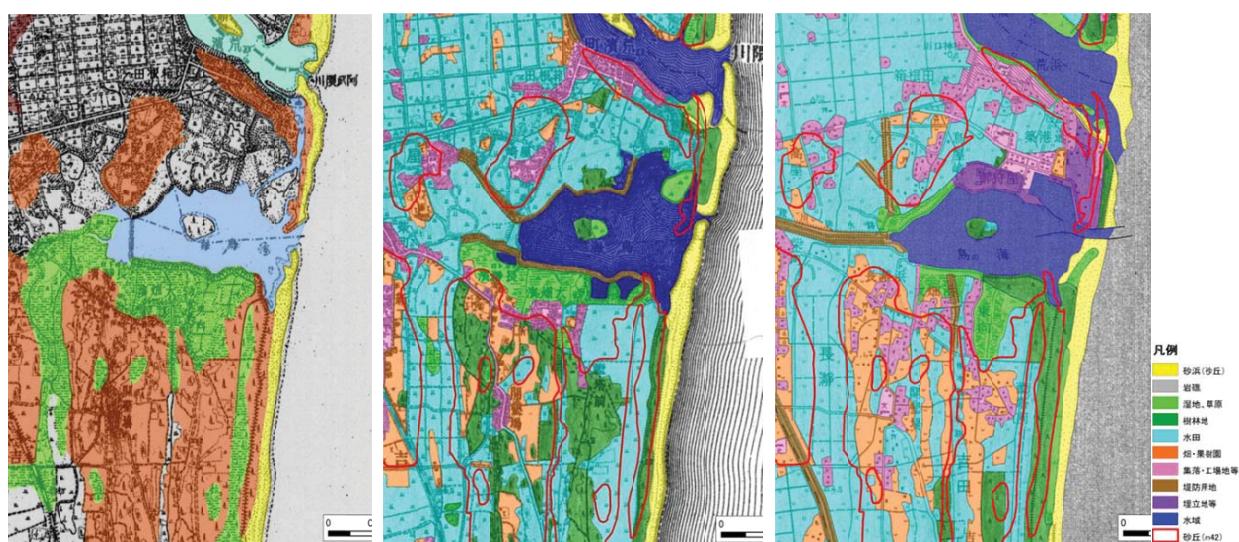


【岩沼地区（旧版地図「岩沼」）】

明治 42 (1909) 年

昭和 19 (1944) 年

昭和 50 (1975) 年



【亘理地区（旧版地図「岩沼」）】

明治 42 (1909) 年

昭和 19 (1944) 年

昭和 50 (1975) 年

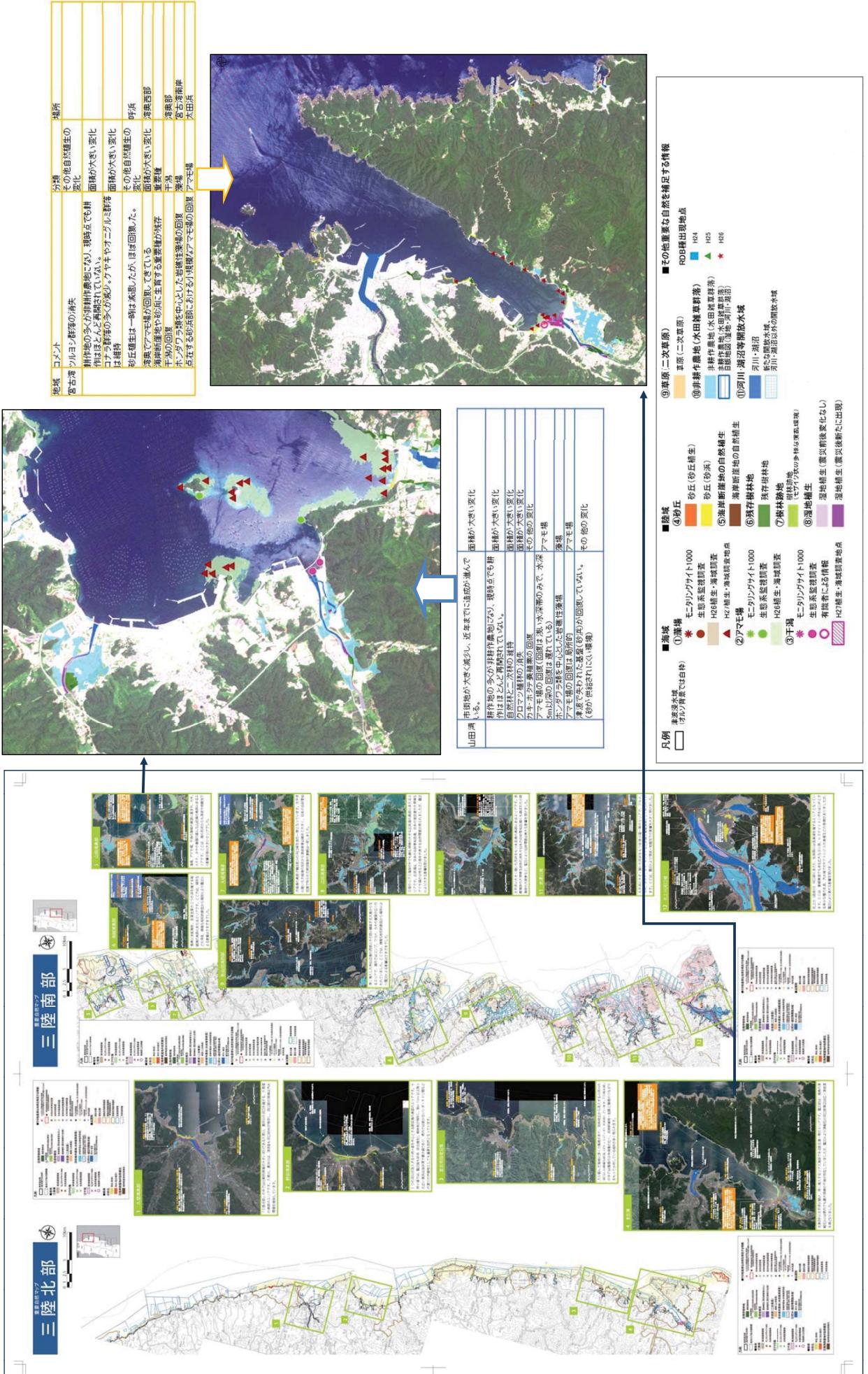
# 表紙 (タイトル)



H25 同様に今後の環境の取り扱いの参考のため、図の中に希少性や保全上の特記事項を記述

七北田川河口域  
自然律地は面積が増加、うる野には変化なし  
砂丘植物の多くが消滅し、自然律地へ変化  
ただし、一部は砂丘植物が回復  
湿性草原(ヨシ・コシノゾリ等)は面積を維持  
一部の二次草原(ツキ草原)から湿性草原(ヨシ・群落)へ変化した  
二次草原(ツキ草原)は急激に増加したが、  
震災直後、非耕作地が急速に増加したが、  
平成25年夏以降は3割で耕作を開始した。  
空き地、堆草群落等は増加。うち、嘔災直後に二次林や植林から変化したものも  
含む。  
植林の3割が消失し、元の植林地は1割のみがH26時点で残存し、残りの多く  
は植林地へ変化。  
植林跡では、一部でセイカシア群落が増加している。  
震災以前は湿性草原地の植物や、沈水植物の重要な種が確認されたが、近年は  
カヤツリグサ科の「湿生植物」が確認されたのみ。  
灌木では、馬鹿の子や砂丘植物が見長を繰り返している。  
アカマツ、ササギ等の灌木







## 東日本大震災(平成23年3月11日)前後でのガンカモ類の個体数変化

データ:環境省ガンカモ類生息調査(毎年1月に実施)のうち、

岩手、宮城、福島、茨城、千葉のデータ

沿岸及び海上に分布するガンカモ類3種

コクガン……海藻類、海草類を採食

ウミアイサ…魚類を採食

クロガモ……貝類、二枚貝類を採食

結論:震災による顕著な個体数の増減はないようである。

