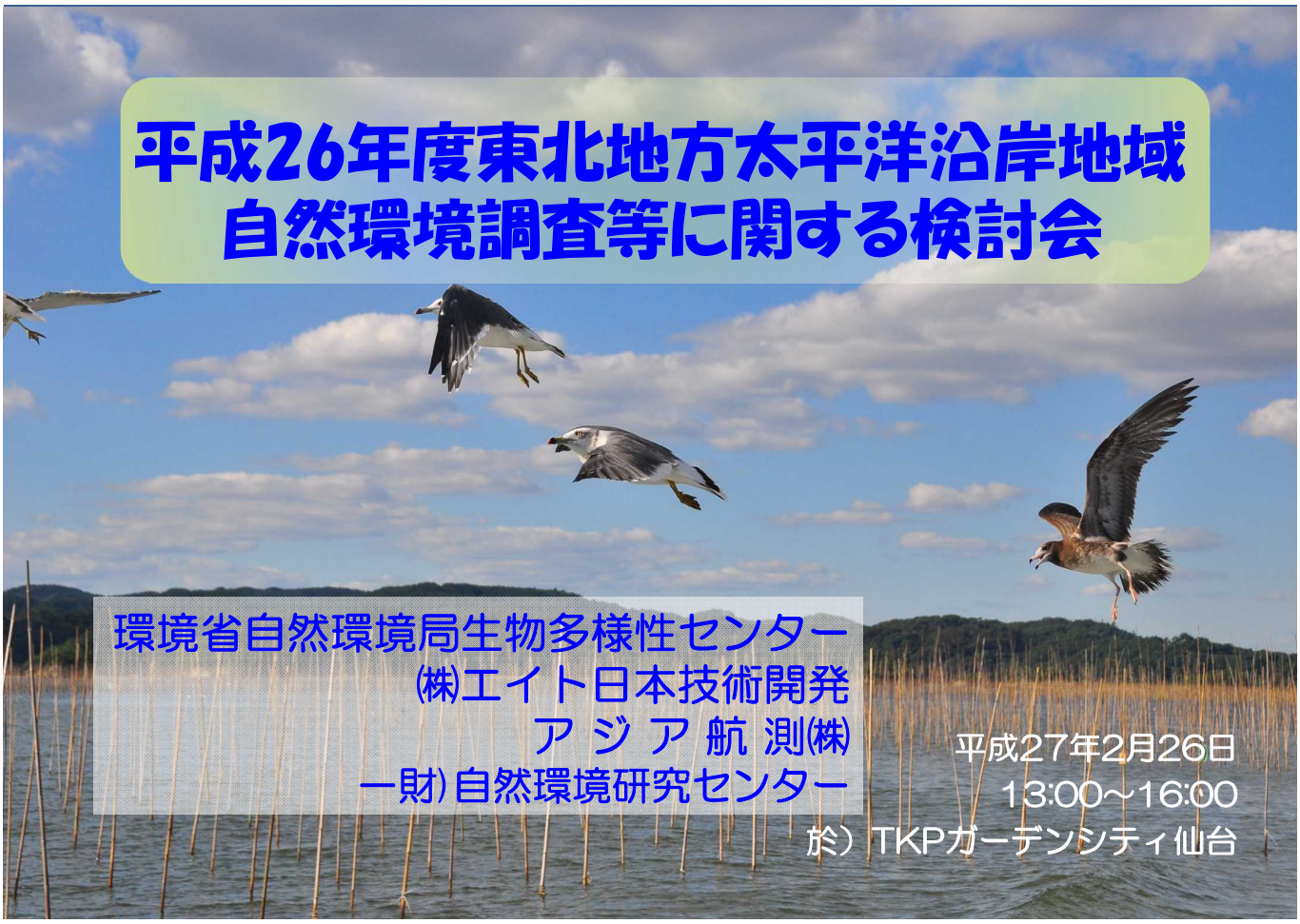


【検討会の進行等に関するお願い】

- 携帯電話の電源ＯＦＦ、消音
- 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。

平成26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

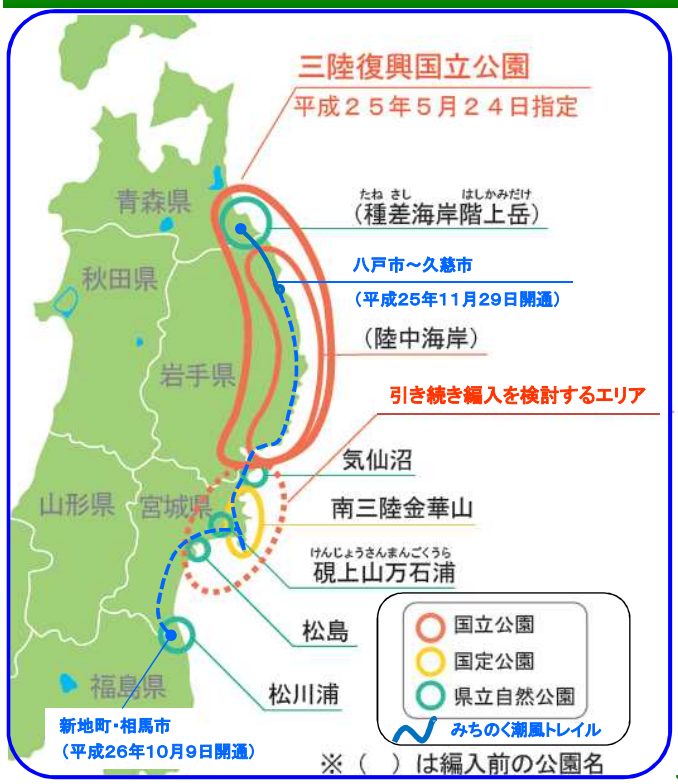
議　　事

1．開会
2．出席者紹介
3．議事
　(1) グリーン復興プロジェクトの進捗状況
　(2) 調査結果報告
　休憩
　(3) 震災影響評価の検討
　(4) 次年度以降の進め方について
　(5) その他
4．閉会

(1)グリーン復興プロジェクトの進捗状況

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＞

■　南三陸金華山国定公園を三陸復興国立公園に編入（今年度内に編入予定）

■　みちのく潮風トレイルの全路線の早期の設定

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～

※みちのく潮風トレイルを
視覚的にイメージできるデザイン

※昨年7月～12月までの半年で、各区間を踏破した人はのべ約1000人
八戸～久慈間の100kmを踏破した人は85名

（1）グリーン復興プロジェクトの進捗状況

② 最近の動き

- 重要自然マップの公表（平成26年４月４日）
- 調査報告書の公表（平成26年５月15日）
  →いくつかの行政機関や団体で復興事業、レッドリスト見直しなどに活用

- 調査成果の発表
  - 世界国立公園会議（平成26年11月17日、シドニー）、口頭発表
  - 植生学会（平成26年10月19日、新潟）、ポスター発表
  - 景観生態学会（平成26年６月30日、金沢）ポスター発表
  - リモートセンシング学会（平成26年５月15～16日、つくば）、ポスター発表

（１）グリーン復興プロジェクトの進捗状況

③ 本調査の概要

本事業の概要

	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		森里川海の観点から重要な地域及び震災後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）		継続して実施	○	○	○	○	○
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		重要自然マップの作成、津波の影響評価など	－	－	○	○	◎

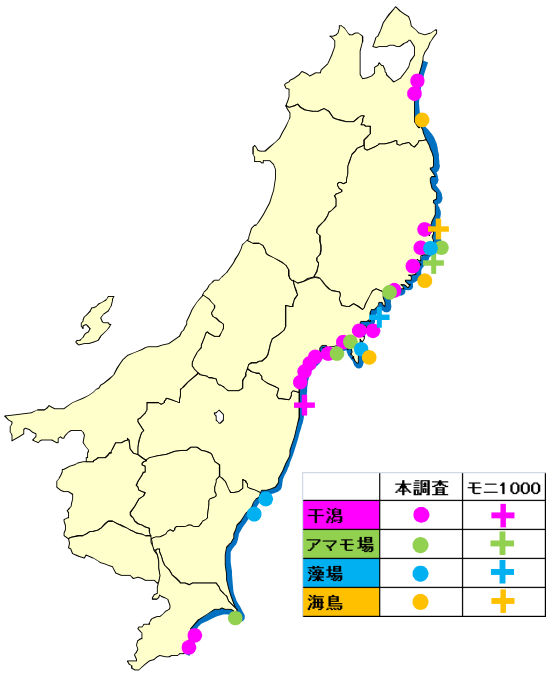
H26年度事業の概要

1．調査
- ○植生調査（面積約570km^2）
  - ・植生図・植生改変図の作成
  - ・現地調査
  - ・特定植物調査（23箇所）
- ○海岸調査
  - ・H24フォローアップ
- ○重点調査（ベルトトランセクト調査）
  - ・6サイトで現地調査
- ○藻場・アマモ場分布調査
  - ・岩手、宮城、福島を対象
- ○生態系監視調査（定点調査）
  - 干潟：16箇所
  - アマモ場：4箇所
  - 藻場：4箇所
  - 海鳥繁殖地：4箇所
- ○しおかぜ自然環境調査
- ○重要自然マップ（簡易版）の作成

2．震災影響評価手法の検討
- ○有識者ヒアリング
- ○ヒアリングを元に試案の作成

＜調査範囲＞

青森県六ヶ所村から千葉県九十九里浜までの津波浸水域



(2)調査結果報告

平成26年度 植生・海域等調査結果

植生調査・特定植物群落の調査・重点地区調査・海岸調査・藻場・アマモ場分布調査

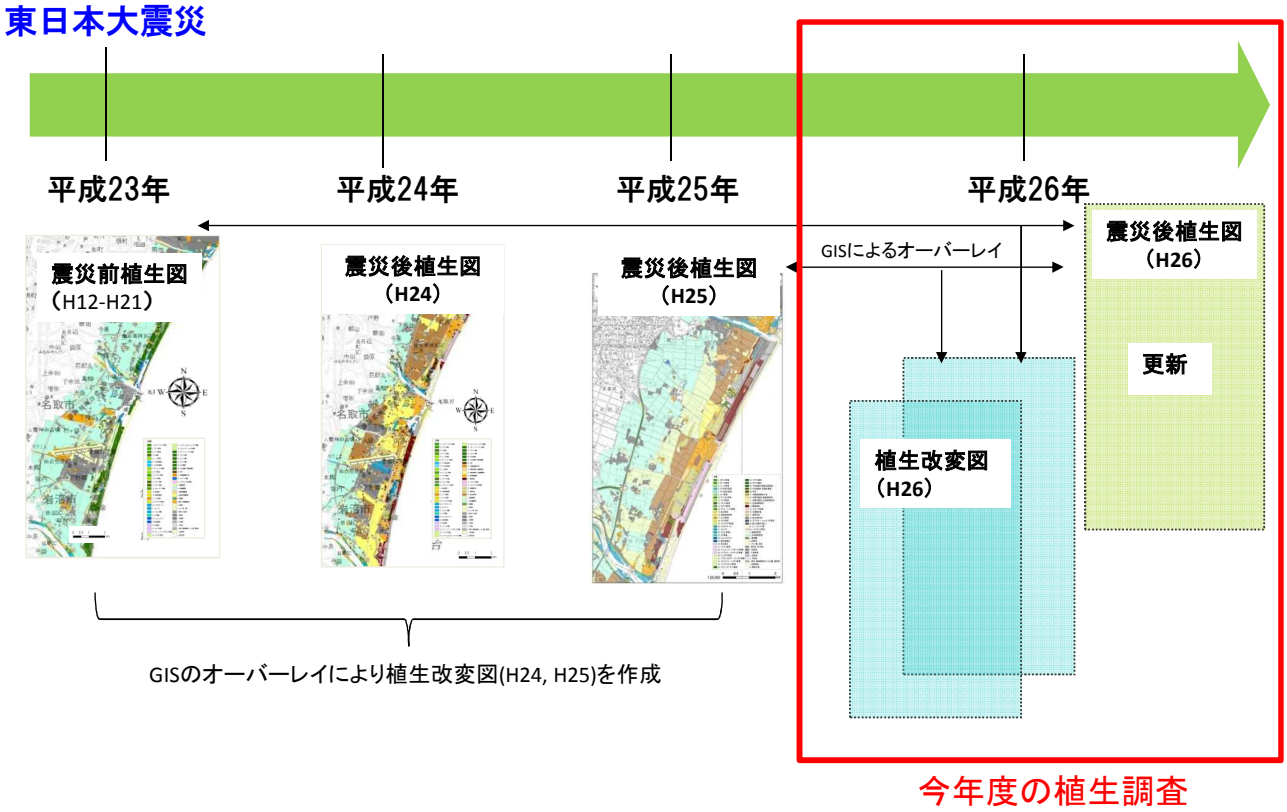
アジア航測株式会社

（2）調査結果報告

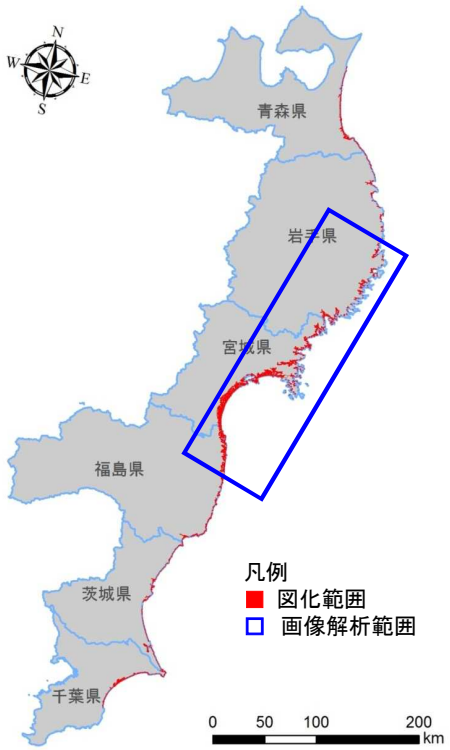
① 植生調査

・植生改変図の作成
・植林跡地の詳細調査
・特定植物群落の調査

1. 植生改変図の作成（今年度の植生調査）



2. 調査方法



※福島県の旧警戒区域、帰宅困難地域については現地調査を実施していない

●調査項目

調査項目	実施範囲・数量	調査内容
画像解析 （植生改変地の事前抽出）	改変が大きかった福島から岩手（赤枠範囲）	改変地を効率的に把握する為に、平成25～26年において植生が変化した箇所を、画像解析により抽出する。
植生景観調査	562地点	景観撮影を実施し、優占種と位置情報を記録する（追跡調査）。
組成調査	225地点	群落の組成と構造を把握するため、群落組成調査を実施する（追跡調査）。
震災後植生図・ 植生改変図の更新	577km^2	現地確認により震災後植生図を修正し、植生改変図を更新する。

●植生図および植生改変図の図化詳細

縮　尺	沿岸部　1/10,000	汀線～後背域線 （海岸から内陸に約1km）
	内陸部　1/25,000	後背域線より内陸側
使用凡例	環境省統一凡例（1/25,000植生図）に、震災に関連した凡例や状況凡例を追加 ＜例＞瓦礫置き場、表土剥ぎ取り、等	

●現地調査期間

平成26年6月23日～平成26年10月26日

2. 調査方法

2)画像解析①

●使用した空中写真および衛星画像

種　類	撮影時期
国土地理院空中写真	平成23年3月～平成24年4月撮影
衛星画像（Rapid-eye）	平成25年8月撮影、平成26年8月撮影※
衛星画像（GeoEye-1）	平成23年3月～平成24年9月撮影
空中写真（アジア航測）	平成26年8月撮影（岩手、宮城のみ）

Rapid-eye True画像：岩手県　陸前高田市

●衛星画像（Rapid-eye）による変化抽出

①幾何補正
- 国土地理院のオルソ画像からGCP取得
- RMS誤差　1画素以内

↓

②変化抽出
- 2時期合成画像を用いたクラスタリング法（2013年の試行結果による）

↓

③現地確認
- 抽出箇所の植生変化パターンを現地確認し、抽出結果の評価、意味付けを実施

現地の変化パターンと照合してクラス統合を実施

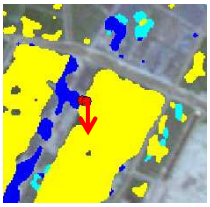
※ 平成26年のRapid-eyeは新規に購入した。過年度に購入したGeoEye-1画像や国土地理院の空中写真は、現地調査時の下図または参考図として利用した。アジア航測撮影の空中写真は、現地調査後のデータ確認に使用した。

2. 調査方法

2)画像解析②

●H25-H26の変化の抽出結果

表土剥ぎ取り後、耕作が開始された箇所

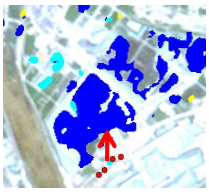


2014/9/11　宮城県仙台市若林区

非耕作状態が続き、植生が繁茂した箇所

2014/9/11　宮城県名取市

造成後、構造物が建設された箇所



2014/9/11　岩手県陸前高田市

造成工事により裸地化した箇所

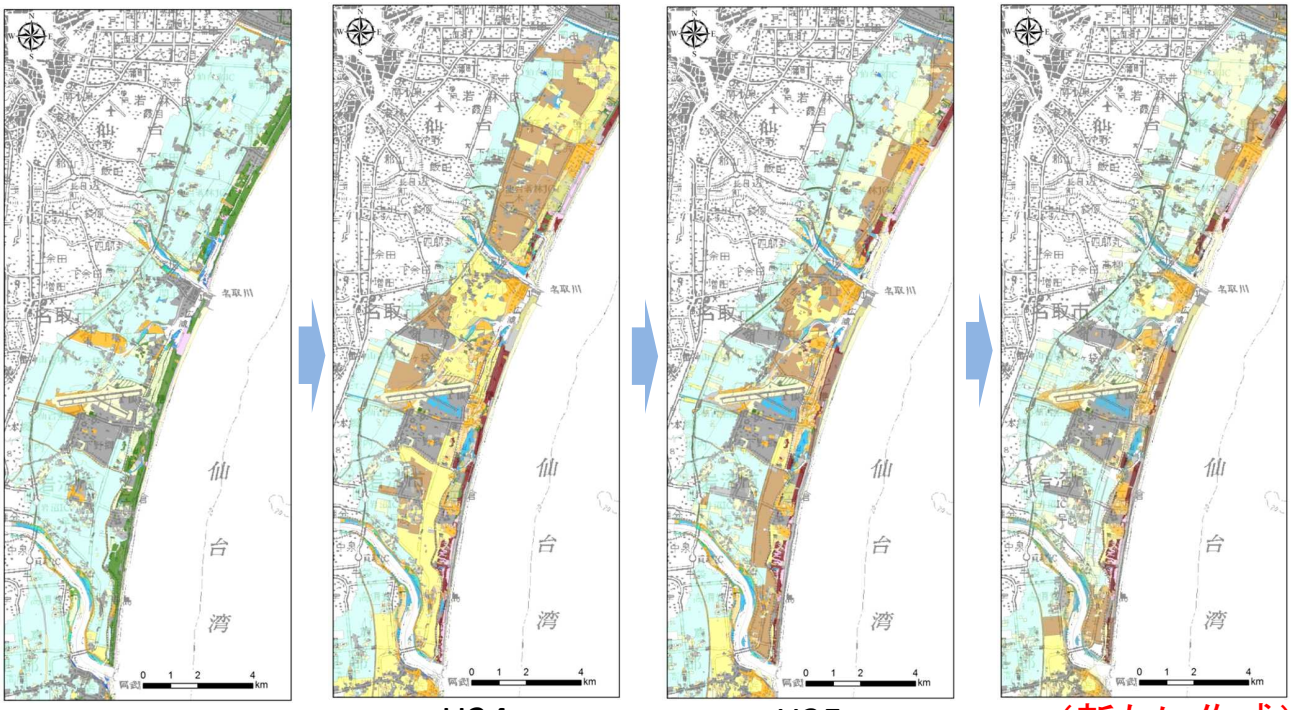
2014/9/11　宮城県亘理町(鳥の海)

変化抽出画像における分類クラス		
植被の増化		植被の低下
耕作開始（イネ・ダイズ）	二次草本の繁茂	造成地・構造物

2時期の画像から変化のあった箇所を抽出
⇒効率的に変化箇所を把握

3. 調査結果

1)震災後植生図（H26）の作成・経年比較



H21　H24　H25　H26（新たに作成）

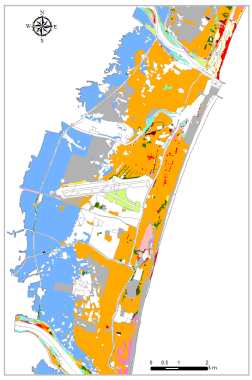
主な凡例　：　耕作地　非耕作農地　空地雑草群落　クロマツ植林　表土剥ぎ取り　造成地・構造物

3. 調査結果

2)植生改変図（H26）の作成方法
改変図更新の流れ（変化箇所の更新）

植生改変図(H24)

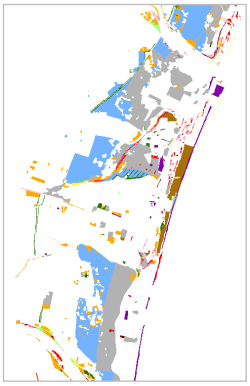
【震災前/H24の変化】



＋

凡例の変化箇所を更新

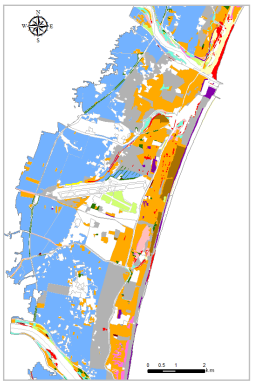
【1年間の変化】



＝

植生改変図(H25)

【震災前/H25の変化】



植生改変図(H26)

さらに直近1年の
変化箇所を更新する

比較対象：
・震災前植生図
・震災後植生図（H24）

比較対象：
・震災後植生図（H24）
・震災後植生図（H25）

GISによるオーバーレイ解析

＜植生改変図作成上の留意点＞
・直近1年間に変化がなかった場所は
　その前の改変状況を引き継ぐ
・更新の結果、震災前と同じ凡例に戻っても
　「変化なし」とはしない（海岸林や構造物再建）

3. 調査結果

2)植生改変図（H26）の作成方法 凡例の設定

2時期の植生図を比較し、凡例の変化パターンを集約

H26 改変図の凡例

- ①, 残存（5割以上残存）
- ②, 倒伏・枯死（5割未満残存）
- ③, 外来木本繁茂
- ④, 自然植生から他の自然植生へ変化
- ⑤, 自然植生が残存または再生
- ⑥, 無植生地から自然植生へ変化
- ⑦, 荒地化
- ⑧, 自然裸地化
- ⑨, 人為的改変
- ⑩, 流出・水没
- ⑪, 二次草原へ変化
- ⑫, 耕作開始
- ⑬, 宅地造成・構造物建設
- ⑭, 新たな植林・植栽

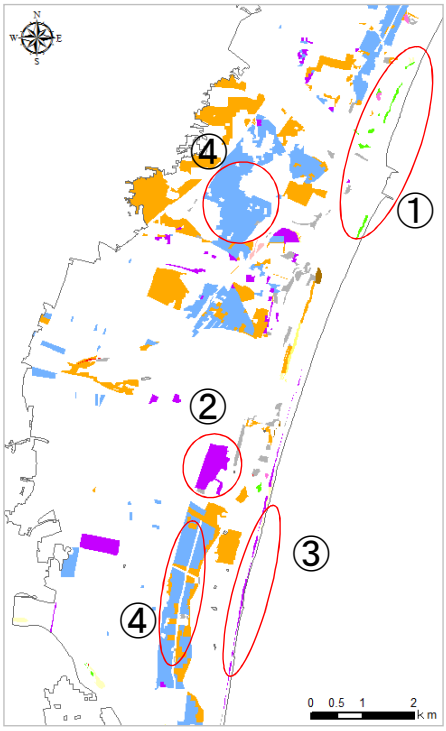
H25年度に⑫⑬⑭を追加。
H26年度は変更なし。

	時系列的に後の凡例区分 ＼ 時系列的に前の凡例区分	1 自然林・二次林		2 植林		3 新たな植林	4 外来種木本群落	5 海岸崖地植生	6 湿性草原	7 塩沼地	8 砂丘植生	9 二次草原	10 非耕作農地	11 空地雑草群落	12 植林跡地	13 耕作地	14 造成地	15 市街地等	16 自然裸地	開放水域
	2012状況凡例（画像判読で残存率を決定）	5割以上	5割未満	5割以上	5割未満															
1	自然林・二次林	①	②	×				×					×		×					
2	植林	×		①	②			×	×	×	×	×	×							
3	外来種木本群落	×		×			×	×	×	×	×	×	×		×					
4	海岸崖地植生	×		×					×	×	×		×		×	×				
5	湿性草原	×		×				×	⑤	④		⑪	×		×					
6	塩沼地	×		×				×					×		×					
7	砂丘植生	×		×		⑭	③	×					×	⑦	×	⑫	⑨	⑬	⑧	⑩
8	二次草原	×		×				×	×	×	×	×	×		×					
9	非耕作農地	×		×				×	×	×	×	×	×		×					
10	空地雑草群落	×		×				×	×	×	×	×	×	×	×					
11	植林跡地	×		×				×	×	×	×	×	×		×					
12	耕作地	×		×				×	×	×	×	×			×	×				
13	造成地	×		×				×	×	×	×	×	×		×		×		×	
14	市街地等	×		×				×	×	×	×	×	×		×			×		
15	自然裸地	×		×				×		⑥			×		×				×	
16	開放水域	×		×		×	×	×				×	×	×	×	×				×

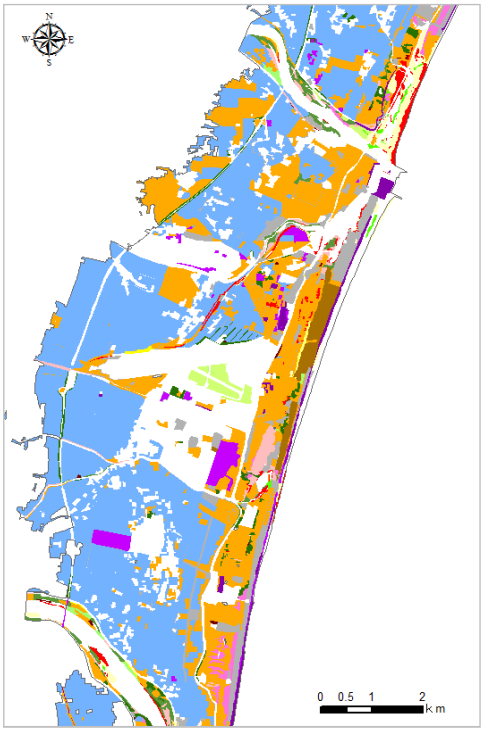
×：起こり得ない変化または変化なし

3. 調査結果

3)植生改変図（H26）の作成　例：岩沼市・名取市周辺部



直近1年間（H25-H26）の変化



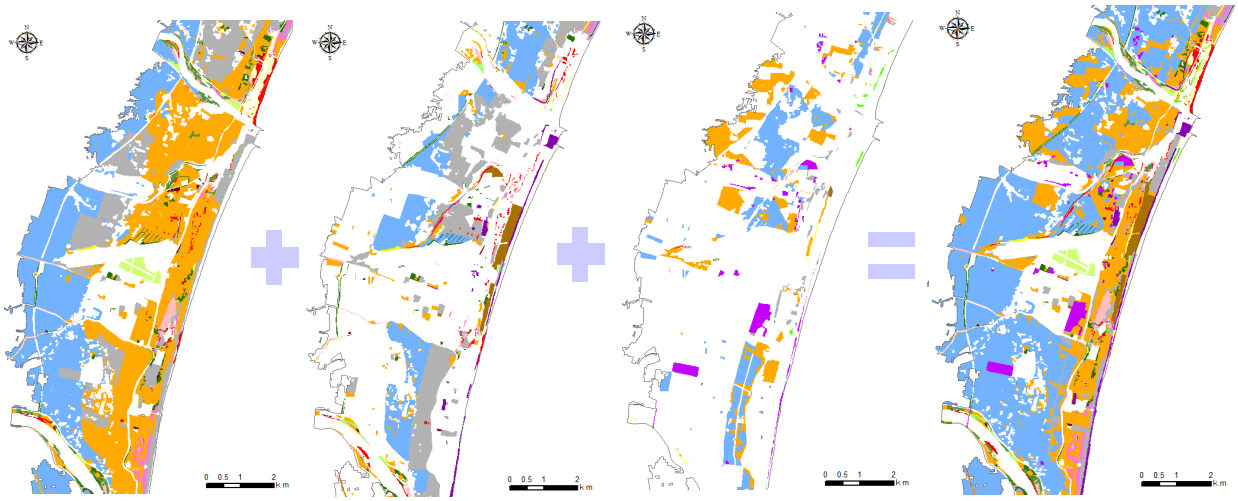
震災前後（震災前-H26）の変化

- 0, 変化なし
- ①, 残存（5割以上残存）
- ②, 倒伏・枯死（5割未満残存）
- ③, 外来木本繁茂
- ④, 自然植生から他の自然植生へ変化
- ⑤, 自然植生が残存または再生
- ⑥, 無植生地から自然植生へ変化
- ⑦, 荒地化
- ⑧, 自然裸地化
- ⑨, 人為的改変
- ⑩, 流出・水没
- ⑪, 二次草原へ変化
- ⑫, 耕作開始
- ⑬, 宅地造成・構造物建設
- ⑭, 新たな植林・植栽

①自然植生の回復
（井土浦周辺の塩性湿地植生、砂丘植生）
②大型の構造物建設
（メガソーラー等）
③防潮堤建設
（残りの部分が完成）
④耕作の開始

3. 調査結果

3)植生改変図（H26）の作成　例：岩沼市・名取市周辺部における経年変化



震災前-H24の変化
（震災から1年半経過）

H24-H25の変化

H25-H26の変化

震災前-H26の変化
（震災から3年半経過）

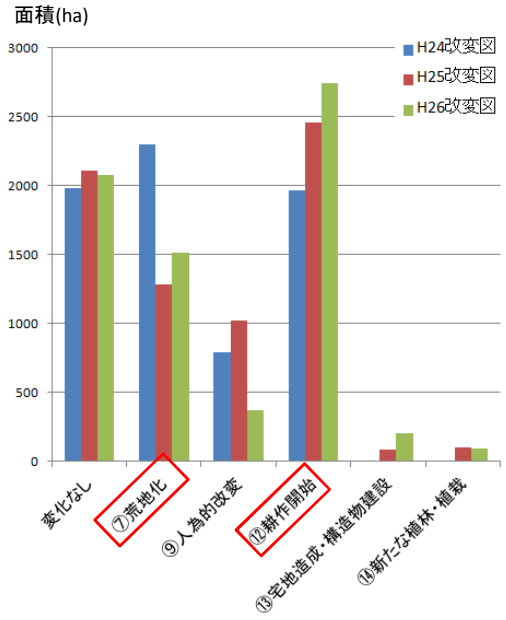
凡例

- ①，残存（5割以上残存）
- ②，倒伏・枯死（5割未満残存）
- ③，外来木本繁茂
- ④，自然植生から他の自然植生へ変化
- ⑤，自然植生が残存または再生
- ⑥，無植生地から自然植生へ変化
- ⑦，荒地化
- ⑧，自然裸地化
- ⑨，人為的改変
- ⑩，流出・水没
- ⑪，二次草原へ変化
- ⑫，耕作開始
- ⑬，宅地造成・構造物建設
- ⑭，新たな植林・植栽

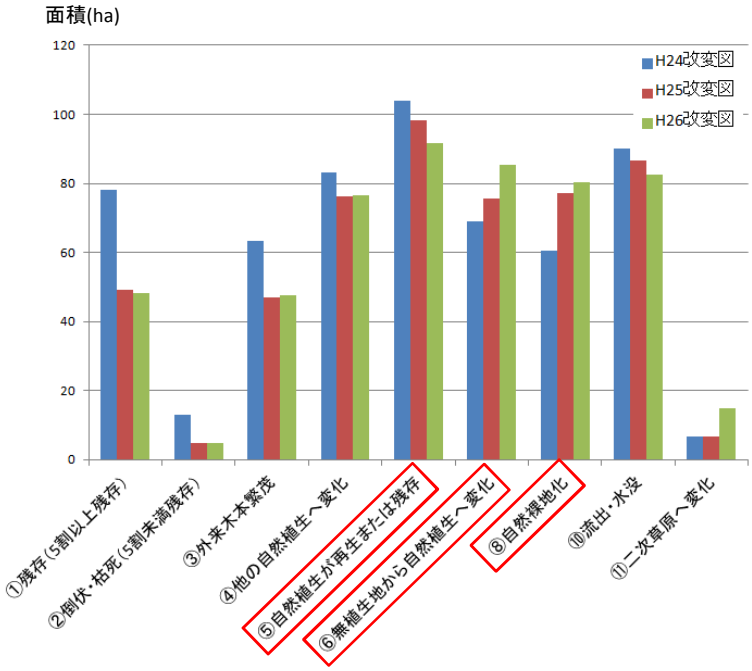
3. 調査結果

4)植生改変図（H26）の面積集計　例：岩沼市・名取市周辺部における経年変化

土地利用の変化



植生の変化



岩沼市、名取市、仙台市、亘理町を含む約7500haで解析

主な自然植生：ヨシクラス、オギ群集、砂丘植生、塩沼地植生

3. 調査結果
5)植物群落の変化　残存する撹乱環境・自然植生の回復

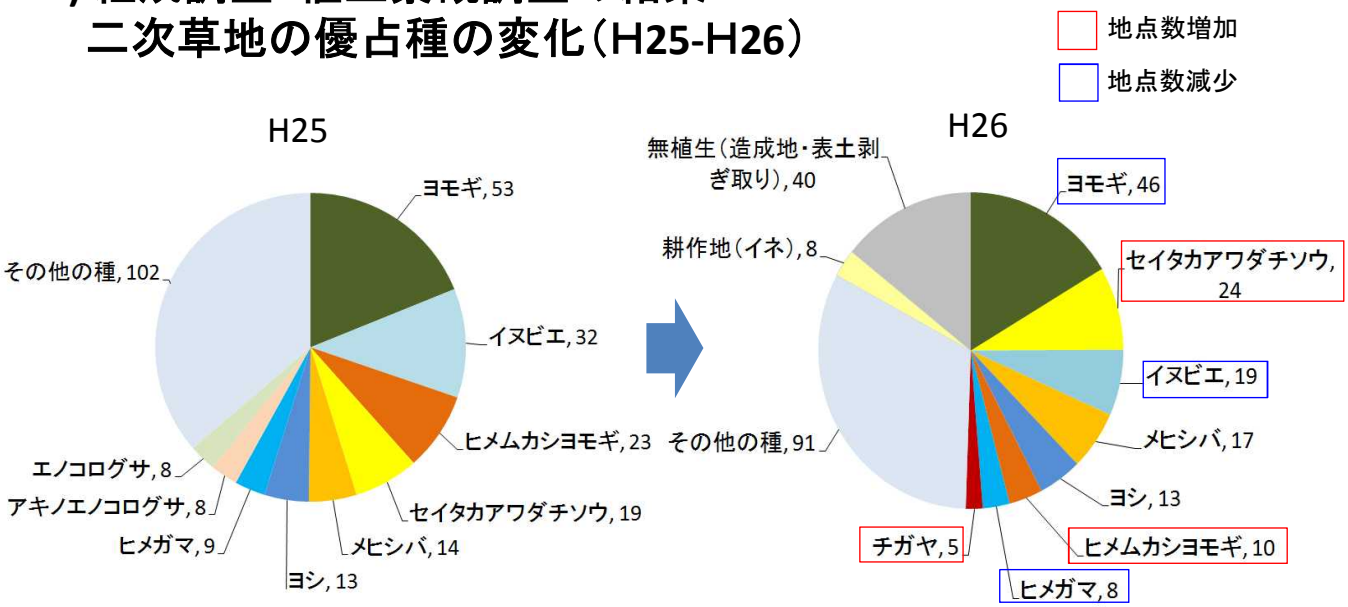
北上川右岸の非耕作農地
（写真はリュウノヒゲモの群生地）

織笠川河岸の塩沼地植生
（写真はウミミドリの群生地）

仙台海浜の砂丘植生
（写真はコウボウムギ、ハマヒルガオ）

蒲生干潟の塩沼地植生
（写真はハママツナの群生地）

3. 調査結果　植物群落の追跡調査
6) 組成調査・植生景観調査の結果
二次草地の優占種の変化（H25-H26）



二次草地の優占種内訳（n=281）
二次草地⇒空地雑草群落、非耕作農地を対象とした。
造成地、耕作開始は調査地点の消失を示す。

- 多年生草本群落内での優占種の変化（ｾｲﾀｶｱﾜﾀﾞﾁｿｳの増加）
- 農地復旧や造成工事後の無植生地の増加
- 造成、草刈後のﾒﾋｼﾊﾞ等1年生草本の増加

3. 調査結果
7)留意すべき事項　帰化植物の逸出･侵入･漂着等

宅地跡地における園芸品種等の逸出

セイヨウハッカ
主な確認場所：宅地跡地

アレチハナガサ
主な確認場所：宅地跡地・路傍空地

帰化植物の漂着

オニハマダイコン
主な確認場所：砂浜

造成地等における帰化植物の侵入

アレチウリ（特定外来生物）
主な確認場所：河川・海岸・宅地跡地・造成跡地・非耕作農地・路傍空地

オオキンケイギク（特定外来生物）
主な確認場所：河川・宅地跡地・造成跡地

ビロードモウズイカ
主な確認場所：海岸林造成地・路傍空地

○ 植林跡地の詳細調査

ア）調査の趣旨

植生図凡例のひとつとして津波被害を受けた震災前の植林地を「植林跡地」とした。植林跡地は砂丘植生、二次草地、湿性草地、低木林などがモザイク状に分布し植生図の縮尺（1/10,000）では均質な群落内容の図化が困難な立地であった。

この立地は、自然植生、外来種の繁茂など、複雑な遷移途上にあり今後の動態が注目されるため、詳細な調査により実態を整理した。

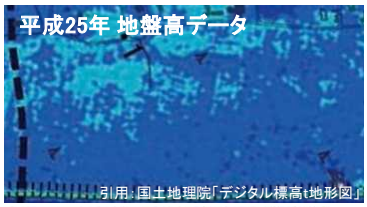
イ）調査概要

・調査地区：南蒲生、井土浦、広浦南
・調査内容：約1/2,000 詳細植生図作成、群落組成調査、フロラ調査
・調査時期：2014年9月

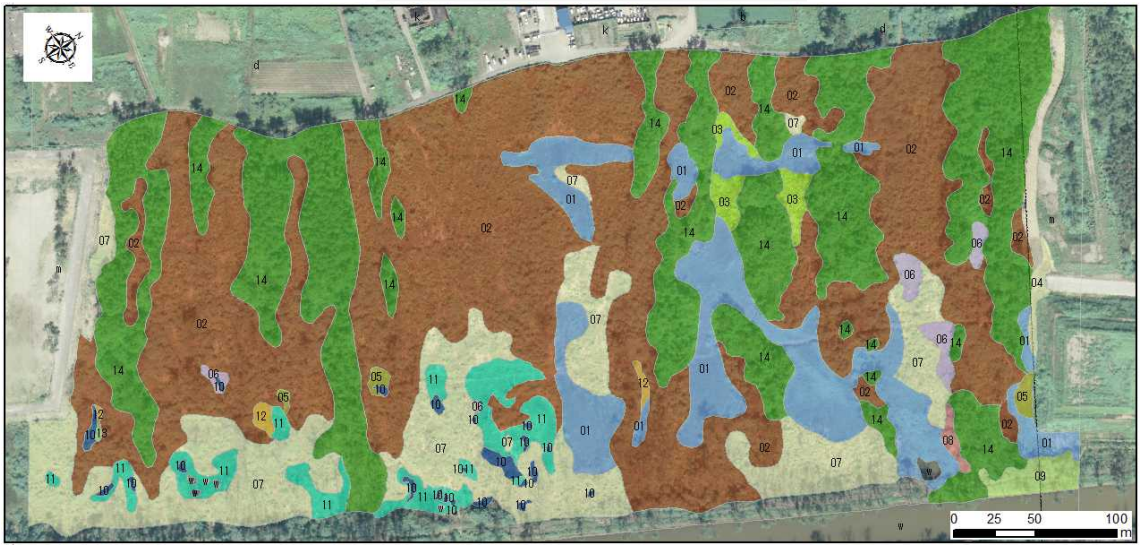
根返り跡のくぼ地（ピット）にできたたまり

植林の跡地に繁茂するセイタカアワダチソウ

○ 植林跡地の詳細調査の結果①　詳細な植生図の作成（南蒲生の例）



標高
- 1.0 - 2.0m
- 0 - 1.0m
- 0 m未満



凡例
- 01, ヨシ群落
- 02, ニセアカシア群落
- 03, ヌルデ-タラノキ-カスミザクラ等陽性低木群落
- 04, イヌビエ-オオイヌタデ群落
- 05, チガヤ群落
- 06, カモノハシ群落
- 07, ススキ群落
- 08, アズマネザサ群落
- 09, ヨモギ-セイタカアワダチソウ群落
- 10, タチコウガイゼキショウ群落
- 11, ヒメガマ群落
- 12, ヤマアワ群落
- 13, シオクグ群落
- 14, クロマツ-アカマツ残存林

○ 植林跡地の詳細調査の結果②　主な植物群落の状況(全地区統合)

根返跡などのくぼ地（ピット）に見られる群落

- ・タチコウガイゼキショウ群落
- ・ヒメガマ群落　・ヨシ群落
- ・ヒライ群落　・カモノハシ群落
- ・シオクグ群落　・ヤマアワ落
- ・イヌビエ-オオイノタデ群落

震災後、湿潤と乾燥を繰り返している

クロマツの流出・倒伏の跡地に見られる木本群落

- ・ニセアカシア群落
- ・ヌルデ-タラノキ-カスミザクラ等陽性低木群落
- ・クロマツ低木群落

陽性低木群落とニセアカシア低木群落の組成は概ね同じであるが、ニセアカシアが優占する群落をニセアカシア群落としてまとめた。

震災から3年以上も湿性環境が維持されている箇所も多い。一方で、乾燥した立地には、ヒメムカシヨモギ、セイタカアワダチソウ、メマツヨイグサ等の帰化植物が多く出現・繁茂しており、今後の遷移についてモニタリングが重要。

やや乾燥した立地に見られる群落

- ・ススキ群落
- ・ススキ-チガヤ群落
- ・チガヤ群落
- ・ヨモギ-セイタカワダチソウ群落

ササ・タケを主体とした群落

- ・アズマネザサ群落
- ・ヤダケ群落
- ・アズマザサ群落

砂丘植生を含む群落

- ・カワラヨモギ群落
- ・コウボウシバ-コウボウムギ群落
- ・ウンラン群落
- ・シバ群落

（2）調査結果報告

②　特定植物群落の調査

ア）調査の趣旨

- 特定植物群落は我が国の重要な自然資源であり、震災による影響を的確に把握し、今後に備える必要がある。
- このため、過年度の結果を踏まえ、26件（下図）について、平成26年秋季に現況調査を実施した。※内訳：青森県2、岩手県2、宮城県15、福島県2、千葉県5件

【とりまとめ様式】

イ）有識者ヒアリング（特定植物群落調査）

- 現地の特定植物群落に詳しい有識者5名に対し、現況調査前に、調査内容、現地情報等についてヒアリングを行った。結果概要は以下のとおり。

氏名（敬称略）	所　属　等	実施日（平成26年）	ヒアリング結果概要
齋藤 宗勝	盛岡大学短期大学部　名誉教授	7月11日	・青森県の特定植物群落は、ほとんどが津波による影響が軽微であると考えられる。 ・面の情報に着目するということは良い。できれば範囲の修正などを含めてとりまとめると良い。
島田 直明	岩手県立大学　総合政策学部　准教授	8月5日	・「太田の浜のエゾオグルマ」は今年も現地調査を行う予定。 ・立地ごと消失した「高田松原のクロマツ植栽林」については、震災前および震災後（複数時期）の面的な状況を空中写真等で示せるとわかりやすくてよいと思う。
平吹 喜彦	東北学院大学　教養学部　地域構想学科　教授	8月4日	・第5回基礎調査から15年以上も年数が経過し、消失、劣化している群落も多数あると思われる。一方で、当初の指定から漏れているものもあり、この機会（震災）に改めて見直しを行ってはどうか。
黒沢 高秀	福島大学共生システム理工学類　教授	7月22日	・特定植物群落調査は、今後も調査を継続すると良い。しかし、県内の重要な群落が漏れているため、別途、重要な自然環境を指定し、自然環境保全や観光資源としての利用につなげることが望ましい。
原　正利	千葉県立中央博物館　海の博物館館長	7月31日	・今回の調査対象群落（砂丘植生）は、いずれも津波の影響は軽微である。 ・津波以前の人為改変による影響の方が大きい場合もあり、空中写真を用いて時系列的に面的な変化状況を把握するやり方はよいと思う。

ウ）調査結果

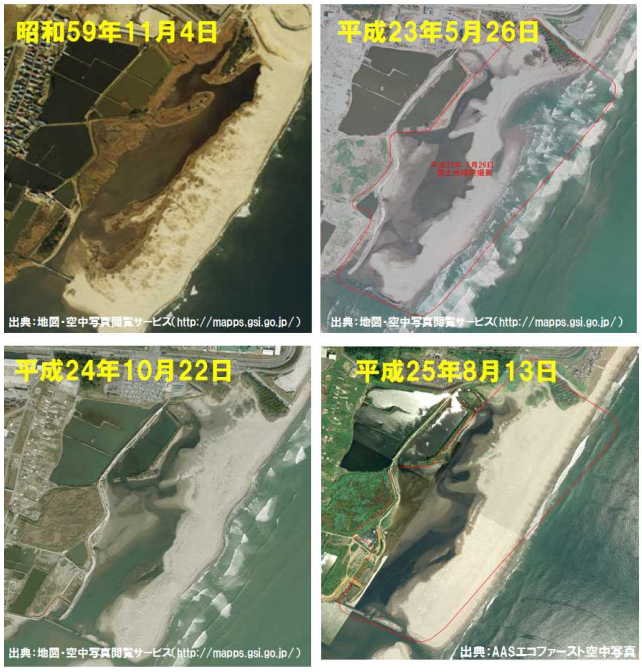
- 26件のうち津波等による影響が確認されたのは15件（岩手2、宮城12、福島1件）。うち11件については、防潮堤工事や植栽等による人為影響がみられた。
- 塩沼地植生等、3件は砂浜回復に伴う自律的な再生が進んでいることを確認した。

■津波等による影響がみられた特定植物群落（15件）

	区分	県	県対照番号	特定植物群落名称	面積(ha)	復興事業等のよる人為影響	植生学会（津波の影響）	再生状況
1	個体群	岩手	120	太田の浜のエゾオグルマ	0.002	有	その他の劣化	×？
2		宮城	80	大谷海岸のハマナス群落	4.65	有	―	一部植栽
3			91	浜市のハマナス群落	1	―（水没）	消失	×
4		福島	1	海老浜のマルバシャリンバイ自生地	0.006	有	未記入	一部保全
5	森林（海岸林）	岩手	29	高田松原のクロマツ植栽林	14	有（大）	消失	×
6		宮城	23	石巻湾沿岸の海岸林	370	有	軽微	×？
7			30	仙台湾沿岸の海岸林	1050	有（大）	なぎ倒し、消失、移入種繁茂	×
8			90	北上運河（貞山堀）のクロマツ林	115	有（大）	―	×？
9			106	福島県境海浜のクロマツ・ハイネズ群落	38	有	未記入	×
10	河辺・沼沢植生	宮城	17	追波川の河辺植生	840	有	軽微	○
11			133	磯の水神沼・沼沢植物群落	8	有	なぎ倒し、塩害	×
12	塩沼地植生	宮城	29	蒲生の塩生植物群落	20	現時点では無し	消失、なぎ倒し	○
13			42	井土浦の塩生植物群落	40	現時点では無し	消失、塩害、その他の劣化	○
14	砂丘植生	宮城	31	仙台湾沿岸の砂浜植物群落	240	有（大）	軽微	×？
15			87	長面浜の砂丘植生	20	―（水没）	―	×

津波等による影響が顕著な群落　　自律的な再生が進んでいる群落

■画像による変化把握の例（蒲生の塩生植物群落）



津波により干潟・砂浜は流出したが、その後砂泥が戻り、干潟、塩沼地植生および砂浜植物群落が回復しつつある。

（2）調査結果報告

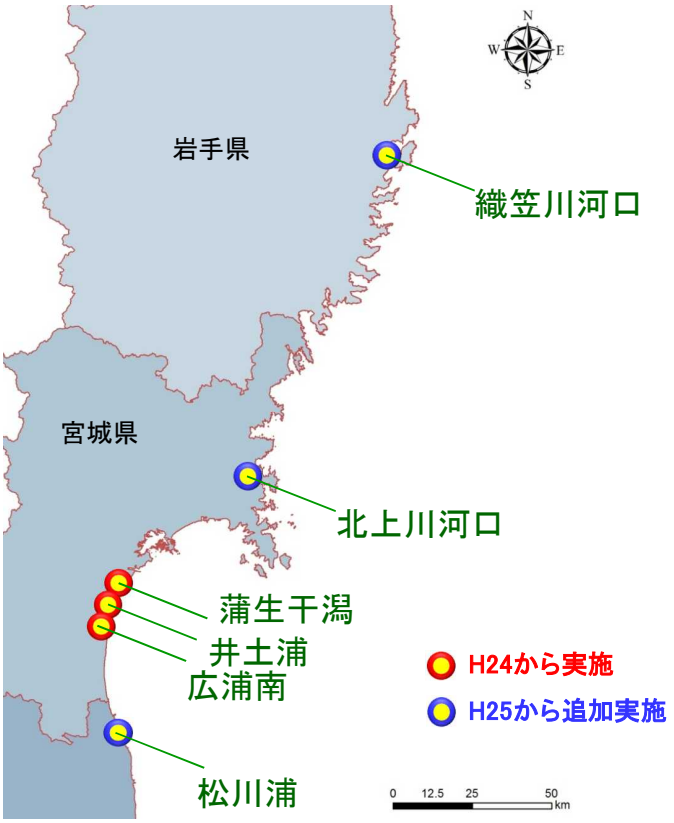
③ 重点地区調査

・ベルトトランセクト調査
・動植物調査

ア）調査の趣旨

今後の復興への支援も視野におきつつ、森里川海のつながりや生態系サービスへの影響検討の基礎情報として、広域の面的情報の収集だけでは得られない環境区分ごとの生物情報等を取得する。

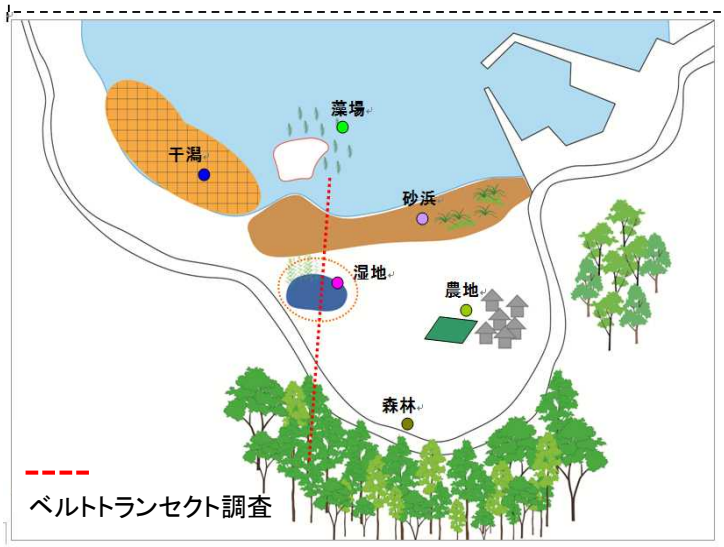
●調査地区
・蒲生干潟
・井土浦
・広浦南
・織笠川河口
・北上川河口
・松川浦



調 査 地 区

イ）調査方法

◆動植物調査　→　環境区分毎に調査を実施　（夏季・秋季）
・植物調査（ベルトトランセクト調査、フロラ調査）
・動物調査（ファウナ調査：
　一般鳥類・猛禽類、陸上昆虫類、魚介類・底生動物、両生・は虫類、哺乳類調査）

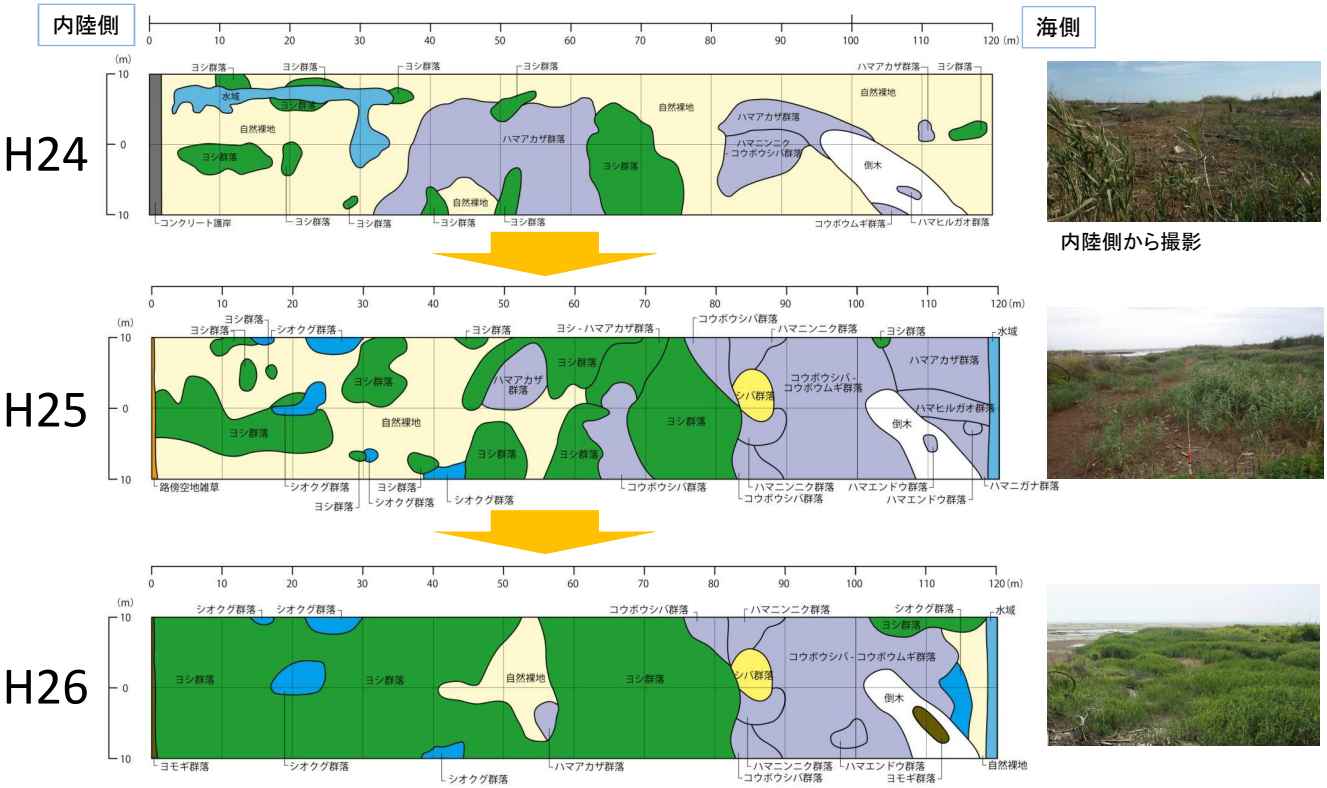


調査のイメージ

◆ベルトトランセクト調査
横断図、平面図、群落組成調査

調査風景：
井土浦（東谷地）におけるベルトトランセクト調査

ウ）調査結果：ベルトトランセクトの経年比較　（例：井土浦・東谷地）



内陸側：ハマアカザが減少し、ヨシ、シオクグが繁茂

海側：コウボウシバ等の砂丘植生が繁茂

ウ）調査結果：重点地区調査のまとめ

重点地区	留意すべき注目種	地区の特徴と環境の活用の視点
織笠川河口	ウミミドリ カワツルモ モートンイトトンボ	造成等により震災後の撹乱環境は減少傾向だか、近隣の山林や河川環境に依存した生態系が回復している。
北上川河口	リュウノヒゲモ ハヤブサ リスアカネ	大規模な造成等により震災後に新たにできた干潟・湿地環境が減少し、人為的な生態系へのダメージが懸念される。
蒲生干潟	ハママツナ ハマボウフウ アリアケモドキ	地形が安定してきており、砂丘植生や塩性湿地における生態系の回復がみられる。
井土浦	カワラハンミョウ オオタカ メダカ	造成等による直接的な影響が少なく、震災後の環境が残存しており、残存樹林、砂浜、塩性湿地の生態系が回復している。
広浦南	ヤマトシジミ メダカ ミクリ	造成等により震災後の撹乱環境が減少している。震災後に確認できなくなった希少種もあり、人為的な生態系へのダメージが懸念される。
松川浦	オオヨシキリ セッカ ハママツナ	沿岸部は大部分が造成地だが、内陸側の湿地や自然環境の保全事業地において生態系の回復が期待される。

ウ）参考：確認した希少種

カワラハンミョウ（環：EN宮：CR+EN）
井土浦(仙台市)　2015/7/30

ジョウロウスゲ　（環：VU宮：CR+EN）
富士沼(石巻市)　2015/6/30

ミクリ　（環：NT 県：NT）
広浦(岩沼市)　2015/6/25

メダカ　（環：VU、宮：NT）
広浦（岩沼市）　2015/9/24

ハマナス　（宮：NT）
蒲生（仙台市）2015/6/24

ハマボウフウ（福：A）
松川浦（相馬市）2015/7/2

ウミミドリ　（岩：A）
織笠川(山田町)　2015/7/1

アリアケモドキ　（宮：NT）
蒲生（仙台市）　2015/7/28

リスアカネ　（宮：VU）
北上川(石巻市)　2015/9/20

ヤマトシジミ　（環：NT）
広浦（岩沼市）　2015/9/24

ヒョウタンゴミムシ　（宮：NT）
広浦（岩沼市）　2015/9/24

カワセミ　（岩：D）
織笠川（山田町）2015/9/16

（2）調査結果報告

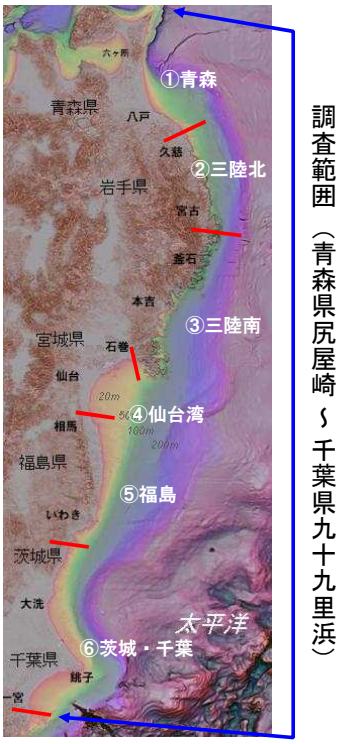
④ 海岸調査

・海岸土地被覆状況調査

・海岸線の変化状況調査

1. 海岸調査の流れ

(1) 調査方法

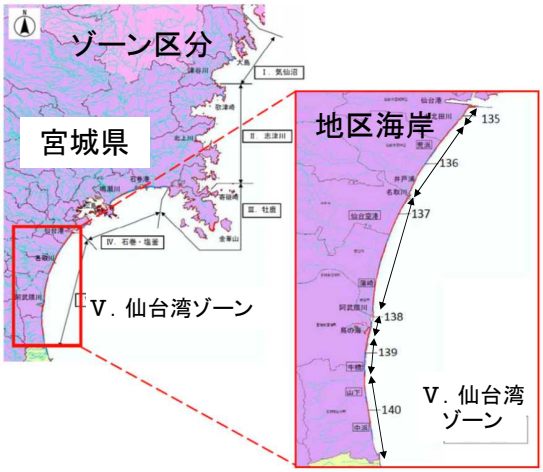


調査範囲	・青森県尻屋崎から千葉県九十九里浜まで。 ・第2回自然環境保全基礎調査の自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜 約680km。
図化縮尺	1/10,000
解析	植生調査で撮影したRapid Eyeを活用し、 1.汀線変化 2.汀線背後（100～500m）の土地被覆の変化。 ①砂浜、②砂丘植生、③海岸林、④海岸構造物（港湾、防潮堤、埋立等）、⑤その他（農地・山林・宅地等）。 3.海岸線の変化状況の把握：海岸延長　2,273.2km

(2) 海岸の区分と判読

•各県の海岸は、岬、大規模な港湾、島嶼など地形や地域特性をもとに3～5のゾーンに区分。

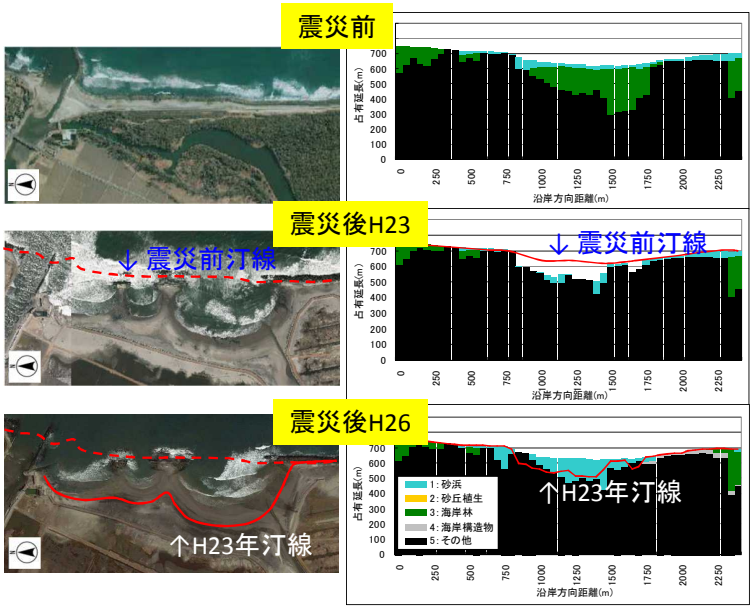
•さらに各ゾーン内の海岸を漂砂特性、河口、漁港防波堤などで、地区海岸として397海岸に細分して解析を行った（H25年度区分を踏襲）。



● 汀線の変化と土地被覆状況の判読

個別の地区海岸毎に土地被覆図を作成

例：南相馬市小浜地区



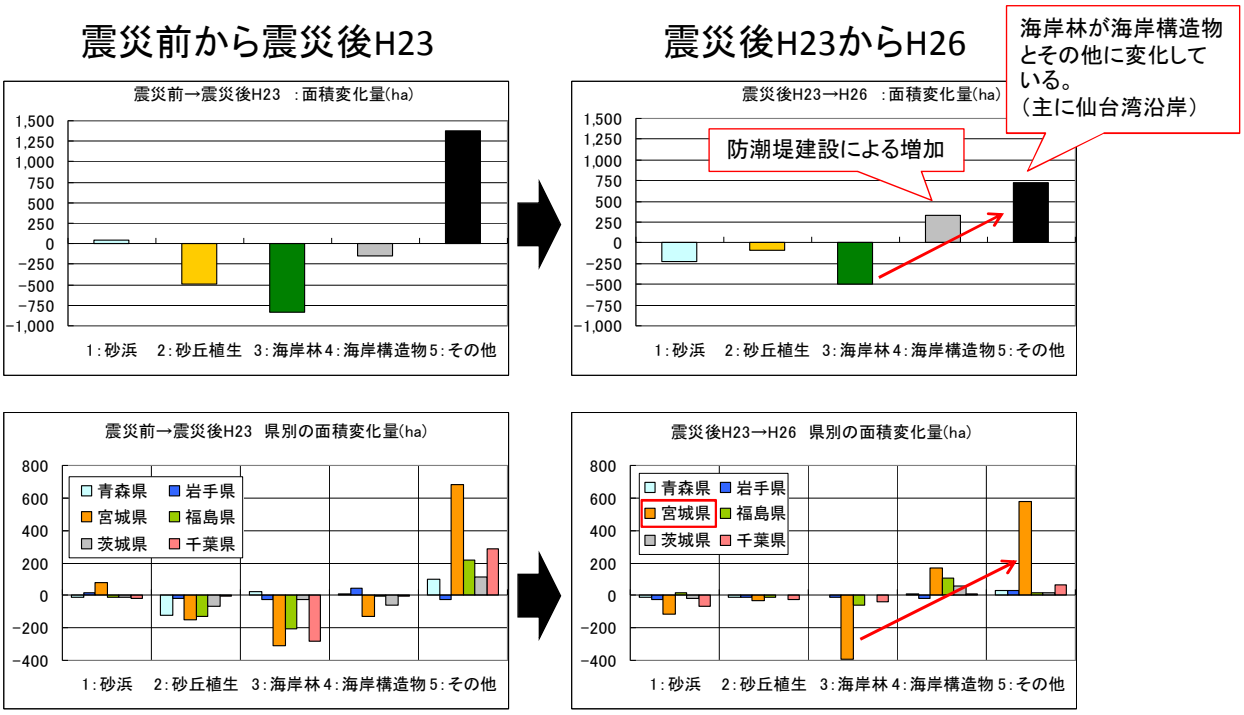
2. 調査結果

凡例：「4. 海岸構造物」：港湾、防潮堤、埋立など
凡例：「5. その他」：農地・山林・宅地など

（１）海岸土地被覆状況調査

①全調査対象海岸及び県別の面積変化

震災前から震災後H23　　震災後H23からH26



*4：海岸構造物（港湾・防潮堤・埋立等），5：その他（農地・山林・宅地等）

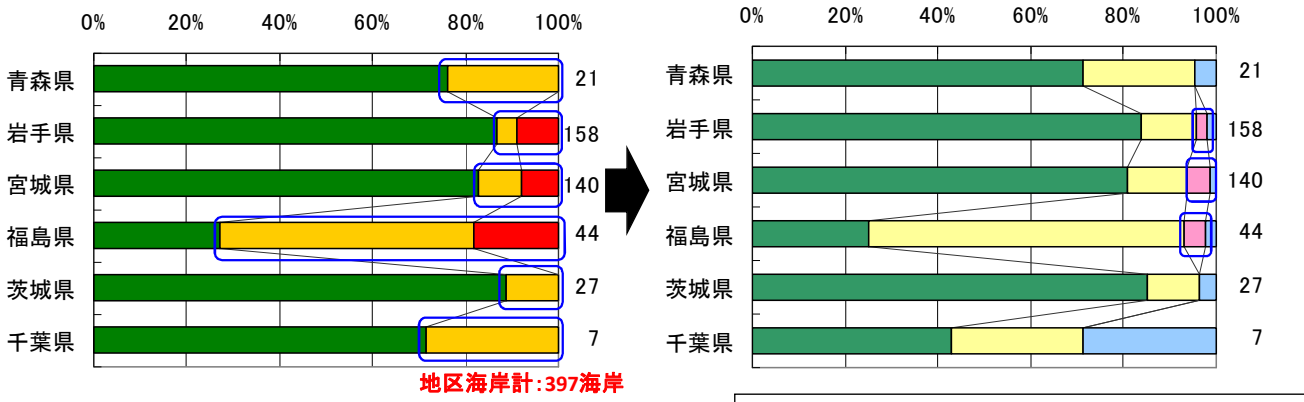
②汀線の変化状況

震災前から震災後（H23）の変化

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

震災後（H23）から震災後（H26）の変化

- ■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）



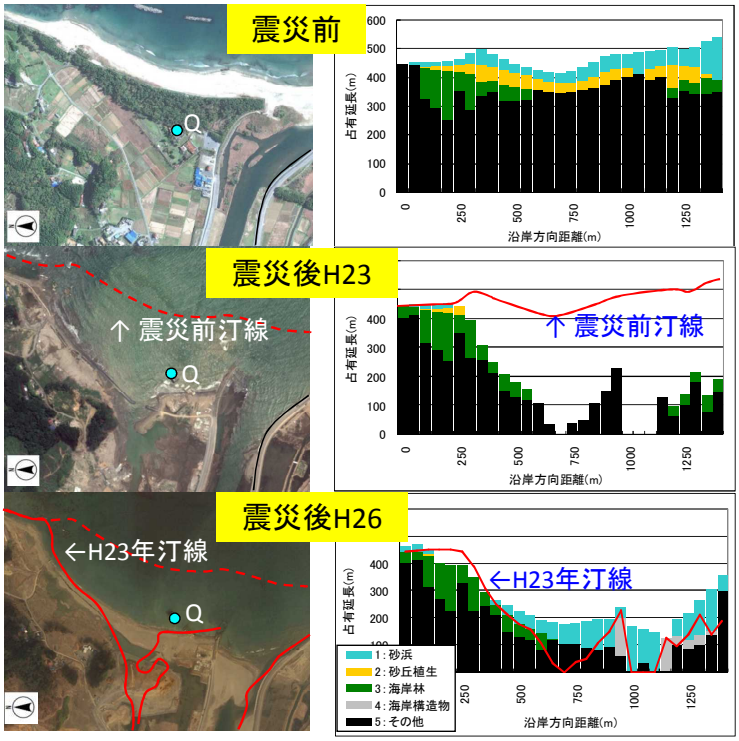
タイプ③の11海岸

赤字：河口部

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：古磯部、岩間佐糠

②汀線の変化状況

タイプ③汀線の回復が遅い海岸の例：「宮城県気仙沼市赤崎」



•津谷川河口左岸に砂州が伸びて砂丘植生と海岸林が発達していた。

•津波で河口砂州と防潮堤が切れて汀線は陸側へ最大500m後退した。

•砂浜が回復して汀線は約200m前進した。

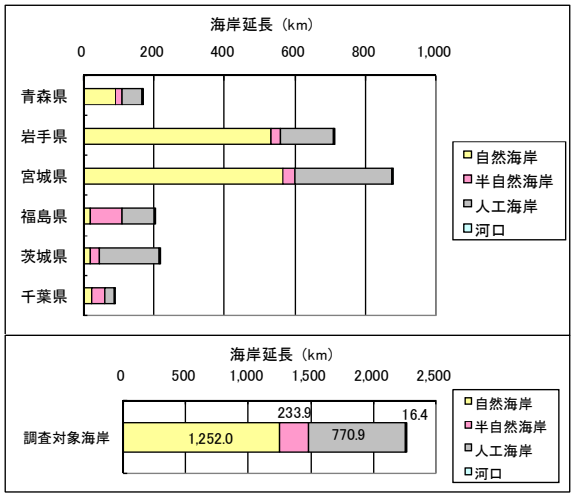
•津波前の汀線位置まではまだ最大350m後退している。

空中写真●Q点の建物(H26.6)

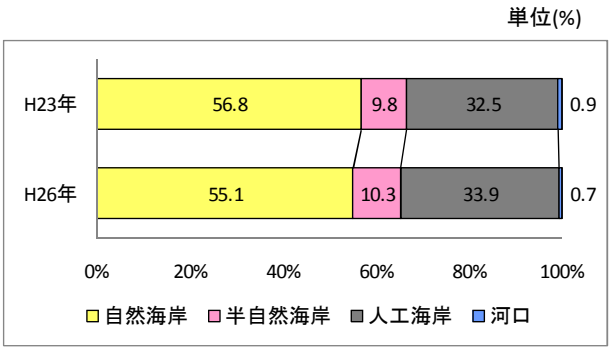
(2)海岸線の変化状況調査

●県別の海岸種別の割合で自然海岸が多い県は青森県、岩手県、宮城県。半自然海岸が多い県は千葉県、人工海岸が多い県は福島県、茨城県である。

●H23年、H26年の海岸種別の変化では、自然海岸と河口が減少し、半自然海岸と人工海岸が増加した。主な要因は、震災前の港湾・漁港施設の建設や震災後の防潮堤建設による改変である。



H26年調査の県別汀線区分別延長（海岸延長計：2,273.2km）



H23年, H26年の海岸種別の変化

(3)まとめ

１．海岸土地被覆状況の変化・海岸線変化（タイプ分類）

●震災後H23からH26の変化は、砂浜は約250ha、砂丘植生は約100haの減少。海岸林は防潮堤の新設・改良によって約500haと大きく減少し、海岸構造物とその他に変化していた（主に仙台湾沿岸）。

●汀線が前進すると、砂浜の地盤高が上昇して、それにともない砂丘植生が回復するという研究があるが、本調査でも蒲生・井土浦等で確認された。

●汀線の変化状況では、津波や地盤沈下で汀線が後退した海岸のうち、多くの海岸は回復傾向にあったが、鵜住居川河口（根浜）、津谷川河口（赤崎）、小伊勢浜など11地区では汀線の回復が遅かった。
●津波の引き波で砂が水深約8m（移動限界水深）以深へ堆積した場合は、自然状態での回復は難しいため、引き続き注意して見ていくことが望ましい。

２．海岸線の変化状況調査

●H23年、H26年の海岸種別の変化では、自然海岸と河口が減少し、半自然海岸と人工海岸が増加した。主な要因は、震災前後の港湾・漁港施設の建設や震災後の防潮堤建設による改変である。

（２）調査結果報告

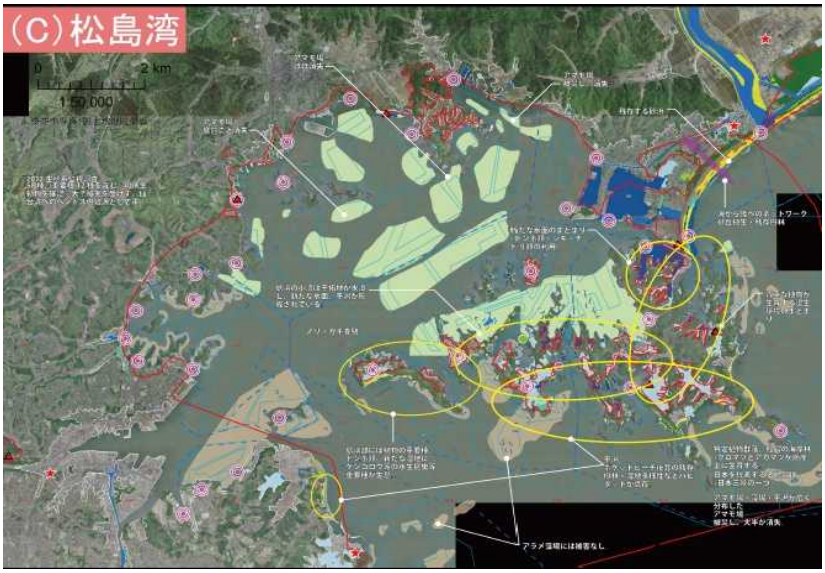
⑤ 藻場・アマモ場分布調査

- 写真判読
- ヒアリング
- 分布図作成
- （画像解析）

○ 藻場・アマモ場分布調査

ア）調査概要

海域において、「藻場・アマモ場」は重要な生態系であり、東日本大震災では定点調査等からアマモ場を中心に流失や地盤沈下による影響が知られている。しかし、分布情報については第5回自然環境保全基礎調査以降有用な情報が得られていない。このため、最新の衛星画像や航空写真の判読・解析やヒアリング等の手法により震災後の分布状況を整理する。



イ）ヒアリング

① 解析手法ヒアリング先

東京大学大気海洋研究所　行動生態計測分野　小松 輝久　准教授
国立環境研究所　環境計測研究センター　松永 恒雄　室長
国立環境研究所　環境計測研究センター　小熊 宏之　室長
国立環境研究所　生物・生態系環境研究センター　山野 博哉　室長
東京情報大学　総合情報学部　原 慶太郎　教授

② 藻場分布ヒアリング先

東京大学大気海洋研究所　行動生態計測分野　小松 輝久　准教授
石巻専修大学　理工学部　玉置 仁　准教授
東北大学大学院農学研究科　青木 優和　准教授
東京海洋大学　海洋科学部　田中 次郎　教授
北海道大学北方生物圏フィールド科学センター　仲岡 雅浩　教授（予定）
公財）海洋生物環境研究所　秋本 泰　主任研究員
水産総合研究センター東北区水産研究所　村岡 大祐　グループ長
宮城県水産技術総合センター　環境資源部　雁部 総明　部長
太田 裕達　総括研究員
宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場　日下 啓作　副主任研究員
岩手県水産技術センター　増養殖部　大村 敏昭　専門研究員
福島県水産試験場相馬支所　和田 敏裕　主任研究員（予定）

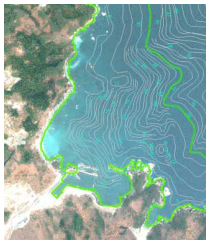
ウ）調査方法
（空中写真による「藻場・アマモ場分布素図の作成）

・空間分解能20cm、縮尺1/10,000、透明度の高い2012年10月～2013年1月撮影の国土地理院空中写真を入手

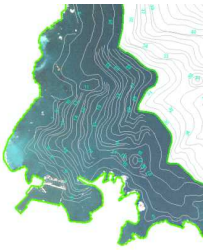
・海岸線＋等水深線（M7000シリーズ-30m以浅）による浅海域の抽出

・水深データ（M7000シリーズ-30m以浅）とヒストグラム補正による藻場範囲の強調

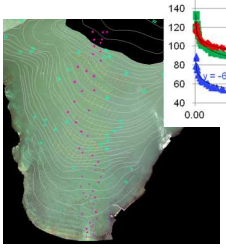
・オブジェクトベース画像解析による領域分割と判読キー（次頁）による藻場の判定

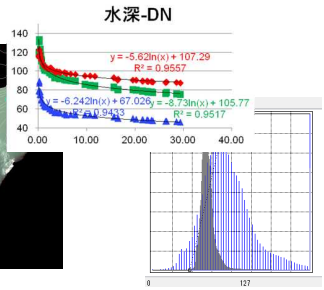


浅海域の抽出

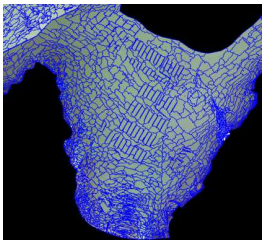


水深・ヒストグラム補正

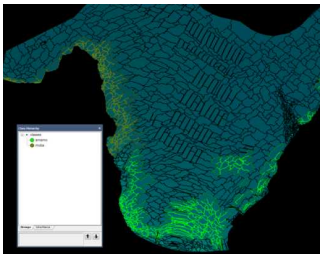




オブジェクトベースによる領域分割



藻場判定



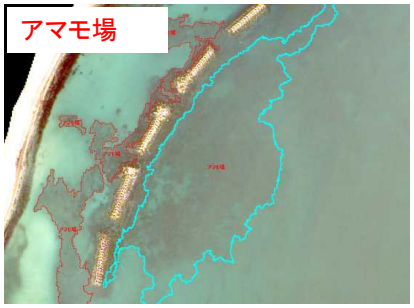
ウ）調査方法
（判読キーによる「藻場・アマモ場分布素図」のチェック・修正）

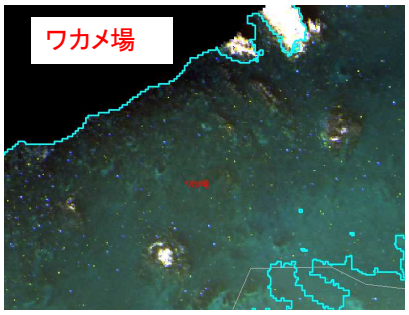
・藻場強調画像（水深・ヒストグラム補正）による判読キーの作成

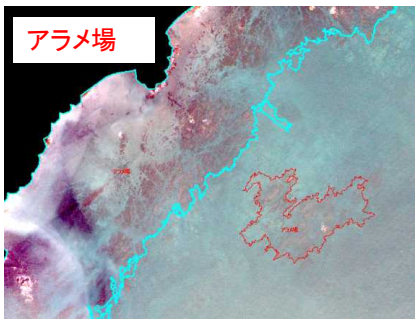
・ヒアリングによる分布域の確定と補正

表　藻場判読における判読キーの例

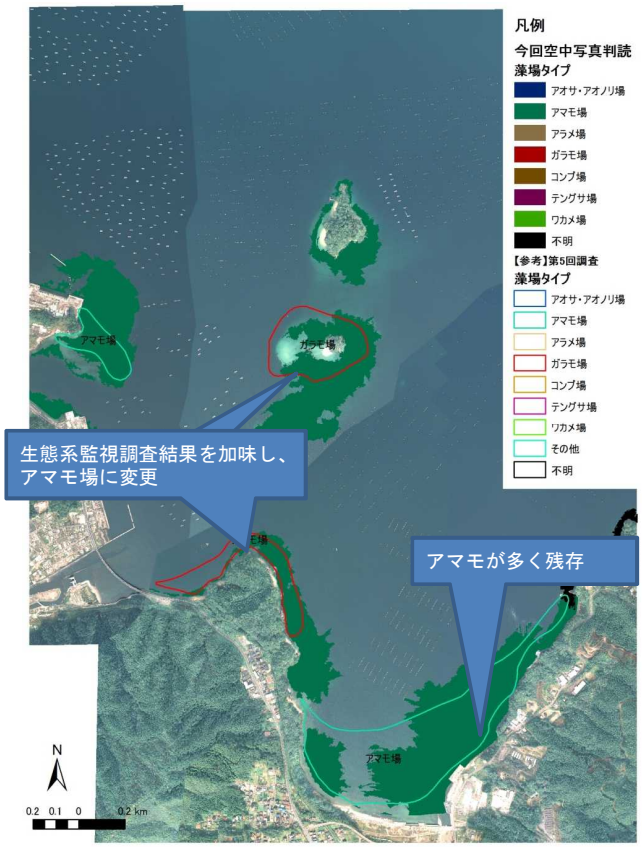
判読キー／藻場タイプ	色　調	き　め	生育基盤
アマモ場	緑色と薄茶色の混在	細かく パッチ状	砂泥
岩礁性藻場	褐色 …… 暗褐色	粗い …… なめらか	転石，岩盤，礫
その他の藻場	黄緑色, 緑色 …… 茶色, こげ茶色	なめらか …… 細かい	転石，岩盤，礫，砂泥 …… 転石，岩盤，礫

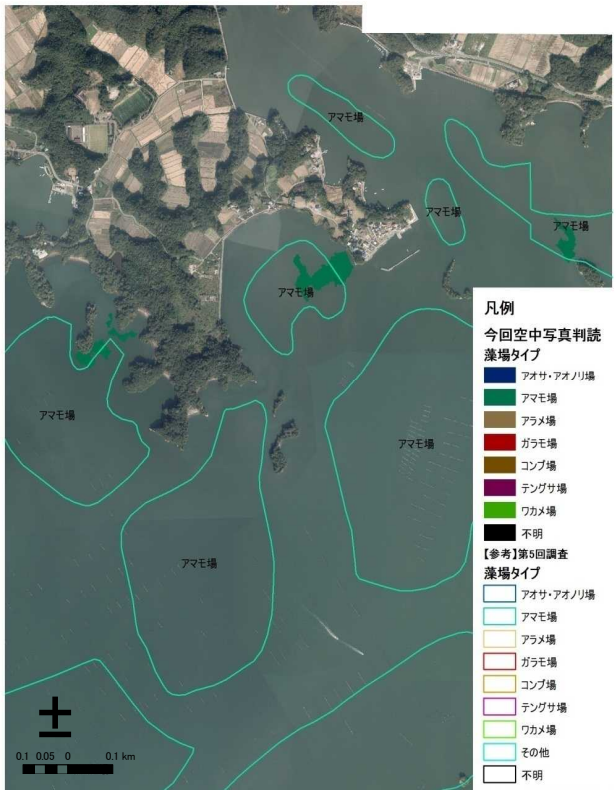




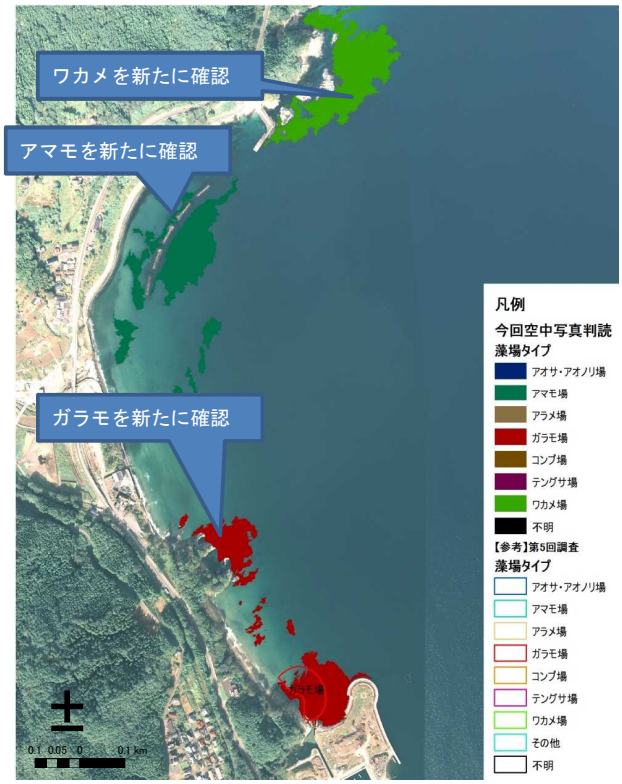


エ）調査結果:アマモ場（左：山田湾、右：松島湾）

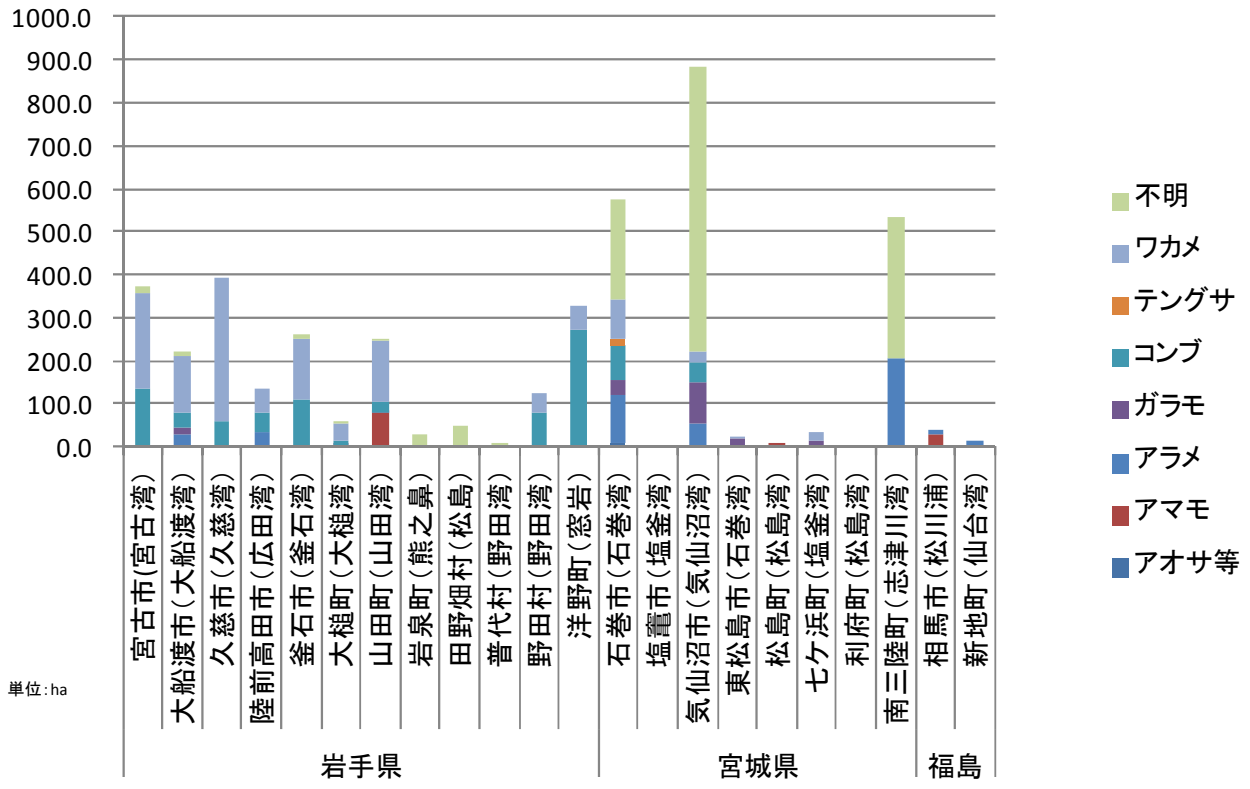




エ）調査結果:藻場・アマモ場（左：船越湾、右：松川浦）

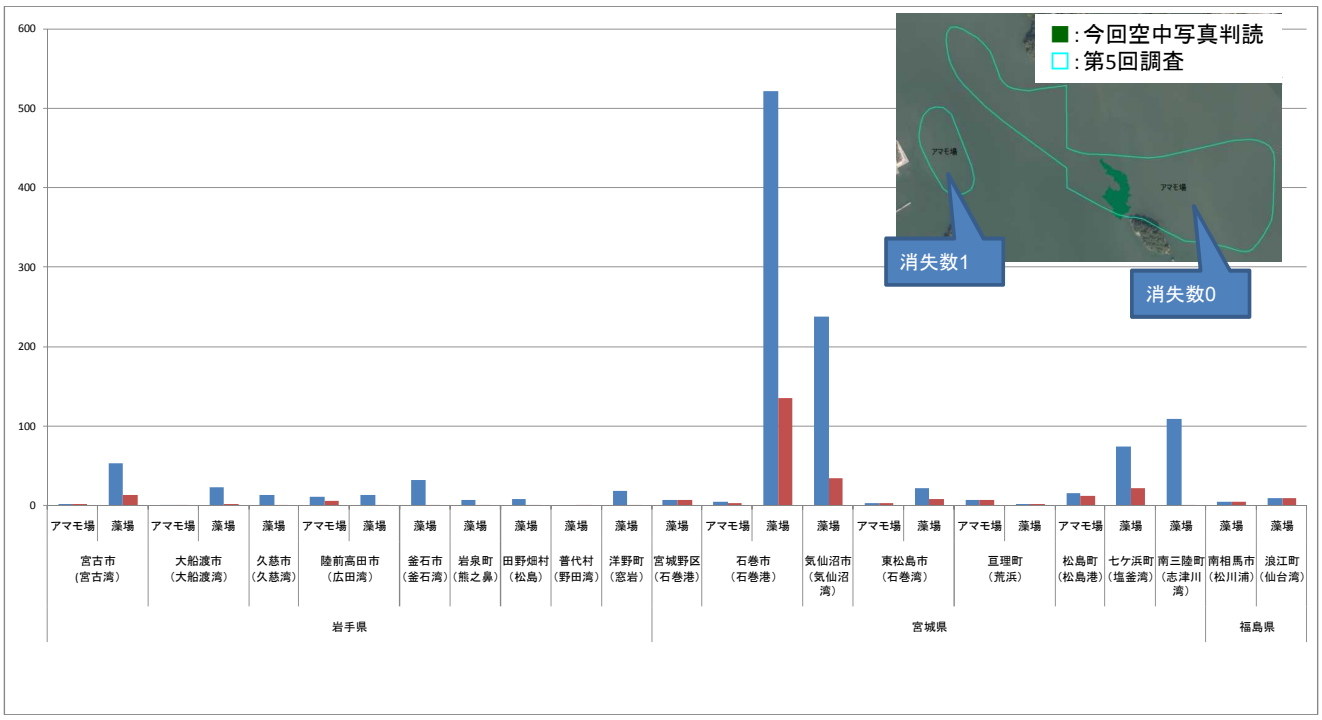


エ）調査結果（分布面積）
（空中写真による「藻場・アマモ場分布素図」の面積集計（調整中））



エ）調査結果（ポリゴン数）
（空中写真による「藻場・アマモ場分布素図」の群落の消長（調整中））
・アマモ場は減少傾向⇒同じ図化縮尺による面積比較が望ましい

消失数のカウントの例



オ）調査のまとめと今後の課題

（空中写真、および衛星画像による「藻場・アマモ場分布素図」）

□オブジェクトベースと判読を併用した空中写真による藻場・アマモ場の抽出

- 紙転写やポリゴン入力に比べ植分単位での判読と植分の範囲の効率的な入力が可能
- 空中写真の補正（水深補正、ストレッチ調整等）により藻場の有無がより明確に
- 濁り、波立ちなどは写真を購入ないと分からないため、コスト面に課題。
- 定期的に解析に適した画像が取得できるとは限らない。

□オブジェクトベースと画像分類を併用した高分解能衛星画像による藻場・アマモ場の抽出

- 1シーンの範囲が広いため、画像の高精度な補正（大気・水深等）がローコストで可能
- 波立ち、ハレーションの少ない均一な画像を得やすい
- 機械学習による分類で、藻場の見た目、ハビタットの違いをとらえた客観的分類が可能
- パンクロマティック（0.5m）画像を活用した解析精度の向上手法の検討

□解析に係る今後の課題

- 解像度が重要であり、条件のよい空中写真（撮影時期、海域の状況）があれば、ヒアリング等により信頼性の高い情報となる。判読の教師となる現地データは必須。
- 衛星についても基本的に同じことが指摘でき、衛星解析の教師となるデータの存在に成果が大きく左右される。

(2)調査結果報告

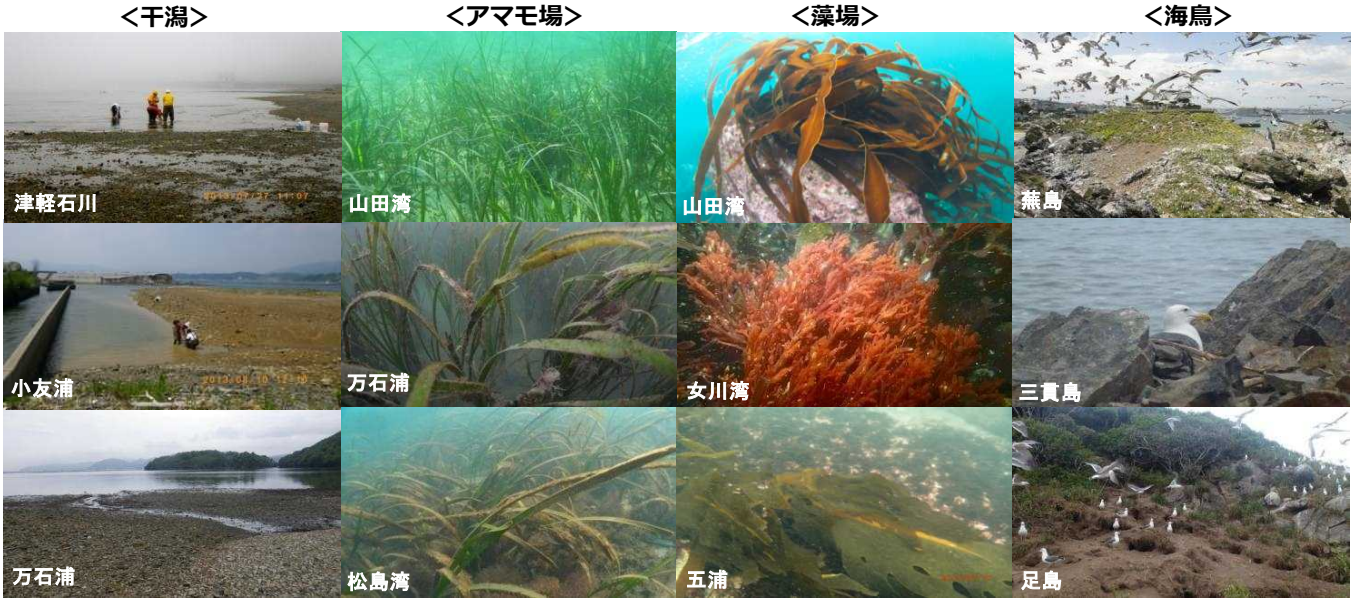
⑥ 平成26年度 生態系監視調査結果

干潟・アマモ場・藻場・海鳥繁殖地

一般財団法人 自然環境研究センター

平成26年度 生態系監視調査結果

干潟・アマモ場・藻場・海鳥繁殖地



生態系監視調査：概要

■目的

震災による各生態系の変化状況の把握

●震災前（第7回自然環境保全基礎調査）との比較

●震災後以降（平成24年度調査～）との比較

■対象・方法

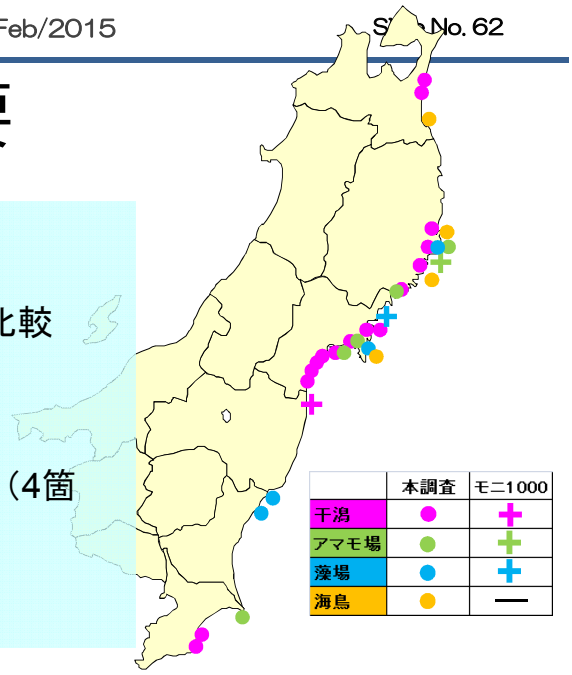
●干潟（16箇所）、アマモ場（5箇所）・藻場（4箇所）

➢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											茨城県		福島県	千葉県		
干潟―16サイト（平成26年度は16箇所）																							
鷹架沼	高瀬川	津軽石川	織笠川	鵜住居川		小友浦		北上川	長面浦		万石浦	松島湾	蒲生	井土浦	広浦	島の海					一宮川	夷隅川
アマモ場―5サイト（平成26年度は4箇所）																							
			山田湾			広田湾					万石浦	松島湾								犬吠埼		
藻場―4サイト																							
			山田湾							女川港							五浦海岸	那珂湊				
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）																							
蕪島		日出島			三貫島			足島														
モニタリングサイト1000―4サイト																							
				大槌湾			志津川湾												松川浦			

干潟調査(1)—調査代表者:岩手医科大・松政正俊教授

各サイトに調査エリアを2箇所設定。各エリア内の潮間帯上部・下部に調査ポイントを設定。底質や周辺植生を記録
・**定量調査**:調査ポイント毎にコアサンプラー(15cm径)で底土を3箇所採集、1mm目篩で出現種を抽出、個体数記録
・**定性調査**:調査ポイント毎に2名で15分間探索(表層の目視とスコップで掘る等)。出現種を可能な限り記録

鵜住居川河口—地盤沈下と津波攪乱が大

■環境の概要
震災直後:地震で地盤沈下、津波で砂州が消失。河口が直接外海に開口し、左岸の陸域(農地)が前浜干潟となった。
現状:潟湖のようになった旧河口付近のAエリア・Bエリアは既に埋め立てられてしまった。
■主な出現種
震災前:貧鹹水域の干潟として、調査地の干潟を特徴づけていた多毛類のイトメや甲殻類のアリアケモドキが多く確認されていた。
震災後(今年度の結果):昨年と比べると、全体として、この水域の多様性は低下した。鵜住居川河口干潟における多様性の低下は、中鹹水～多鹹水域の地点(Aエリア・Bエリア)が失われたことが大きいと考えられる。
全国的に減ってきている貴重な貧鹹水域の環境が維持されていた。かつては鵜住居川河口干潟を特徴づけていた多毛類のイトメも、今年はCエリアに認められた。しかし、甲殻類のアリアケモドキは今年も認められなかった。

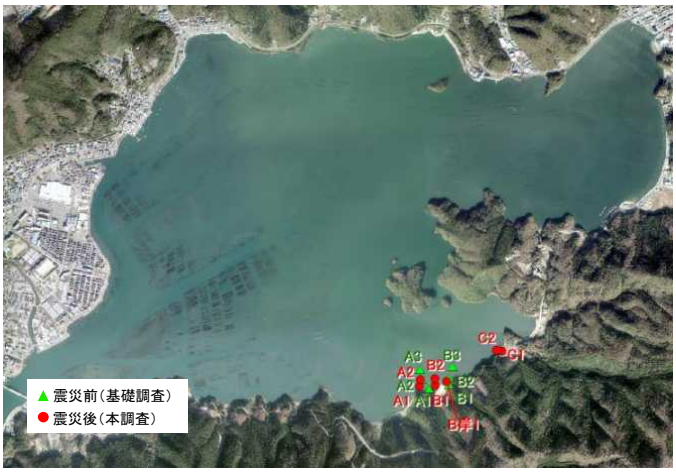
鵜住居川河口干潟調査地点
(昨年までのA1(写真向こう)と新し

鵜住居川河口干潟調査地点
Cエリア近景

鵜住居河口干潟を特徴づけていた
多毛類のイトメ

干潟調査(2)—調査代表者:東北大・鈴木孝男助教

万石浦—地盤沈下の影響が大きい



■環境の概要
震災直後:潟湖内で津波が弱まり、干潟の攪乱は小さい。地盤沈下で干潟が干出しない場所、従来の潮上帯が新たに干潟環境になった所が見られる。
現状:昨年度と同様に調査地点のエリアは地盤沈下の影響で、大潮の干潮時でも冠水したままである。
■主な出現種
震災前:仙台湾沿岸域の干潟の中でもっとも多くの種類が確認できた。
震災後(今年度の結果):B岸エリアでの出現種は48種で2013年より少し少なかったが、Cエリアでの出現種は49種であり、2013年よりも少し増加していた。全体としては、昨年とほぼ同様の種数の出現がみとめられた。
B岸エリアでは、2012年に見られたマンゴクウラカワザンショウは2013年に続いて本年も確認できなかった。Cエリアでは、新たにクリイロカワザンショウやアカテガニの生息を確認した。

万石浦B岸エリア調査地点

万石浦Cエリア調査地点

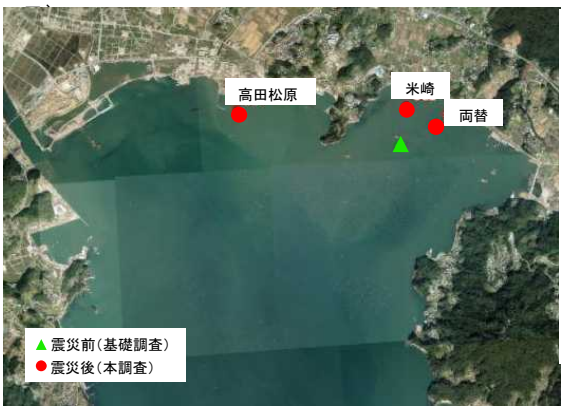
Cエリアで新たに確認されたアカテガニ

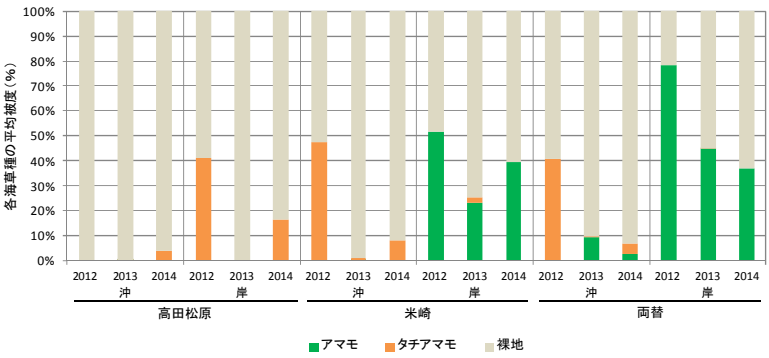
アマモ場調査(1)—調査代表者：北海道大・仲岡雅裕教授

方形枠調査（1地点に50cm方形枠を任意に20個設置。出現種の被度、優占種、全体被度の把握）※
※万石浦は、第7回基礎調査に準じたライン調査、方形枠調査（出現種の垂直分布、ライン近傍の最も密な群落の株密度の把握）

広田湾—アマモとタチアマモの生育域が震災後に変化

震災前（2005年）：アマモとタチアマモの2 種を確認。水深3mを境に分布境界が明瞭（浅場にアマモ、深場にタチアマ





各地で確認された海藻種毎の平均被度

震災後（今年度の結果）：高田松原側の測点でタチアマモの被度の増加がみられた。震災後の2012年の調査時には特に一貫した増減の傾向がないことから、広田湾の調査サイトについては、定常状態に達した可能性が高いのではないかと推察される。なお、両替沖では外来種であるヨーロッパザラボヤが海底を覆っている場所があった。いずれの地点においても、今後のアマモ場の推移を注意深く監視していく必要がある。

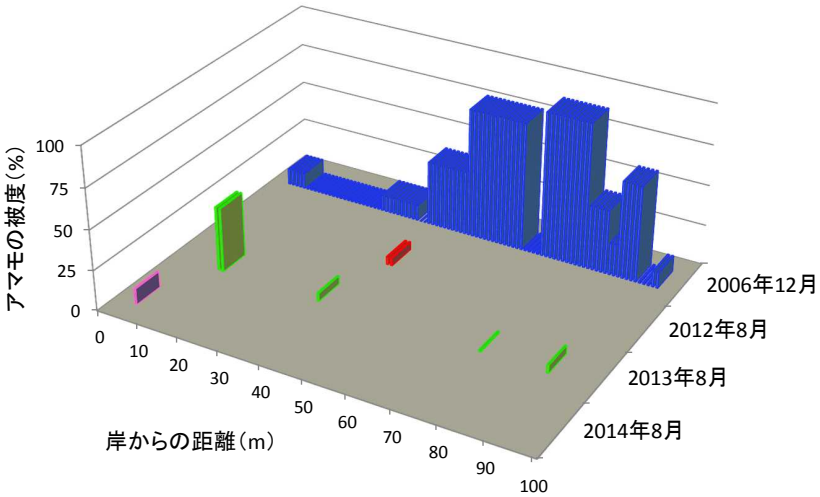
アマモ場調査(2)—調査代表者：石巻専修大・玉置仁准教授

第7回基礎調査に準じたライン調査、方形枠調査（出現種の垂直分布、ライン近傍の最も密な群落の株密度の把握）

万石浦—アマモ場は比較的残ったが、大きく衰退した場所もみられる

黒島西岸の例

震災後の2012年には群落が大幅に縮小し、岸から約40m離れたわずかな範囲においてのみ、草体の生育が確認されていたが、2013年は岸と40m沖側周辺，ならびに75mと90m離れた場所においてアマモが点生しており、若干だが、群落回復の兆しが認められた 。2014年の調査では、岸そばの浅所でしかアマモ場を確認することができなかった。また、2013年には確認されていた沖側のアマモ群落（点生）の消失が推察された。



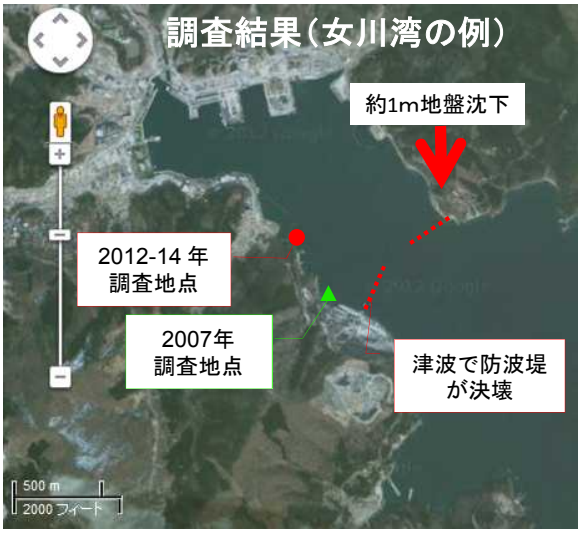
黒島西岸における震災前（2006年）、震災後（本調査）のアマモの被度の変化

アマモ（黒島西岸）

底質に集積した軟泥（透視度1m未満）
（黒島西岸）

藻場調査—調査代表者：東京海洋大・田中次郎教授

ライン調査・方形枠調査（出現種の垂直分布、ライン近傍の最も密な群落の被度の把握）



基点から終点の小島を臨む

コンブ仮根

ワカメ方形枠

震災前（2007年3月）：本来はコンブ場またはワカメ場だが、小型紅藻類の数種が優占し、褐藻はアミジグサが点在。

- 震災前には、8月のワカメの大量生育は見られなかった。

震災後（今年度の結果）：浅場に生育するマコンブの群落密度は昨年度と同様であった。浅場にもワカメは生育するが、ラインの40m以遠、水深2m以上の場所ではワカメがマコンブ以上に生育していた。ライン調査では、紅藻アカバ、マルバツノマタが浅場に大量に生育、他には紅藻ムカデノリ、ヒジリメン、ハリガネ、フシツナギなど優占していた。

- 防波堤の補修工事が進行しており、引き続きモニタリングしていく必要がある。

海鳥繁殖地調査—調査実施者：山階鳥類研究所

・固定調査区の巣数カウントによる巣穴密度の把握及び、植生概要調査
・営巣可能面積または植生区分面積に巣穴密度を乗じて巣穴数を推定

蕪島（青森県八戸市）

「ウミネコ繁殖地」として国の天然記念物・鳥獣保護区特別保護地区

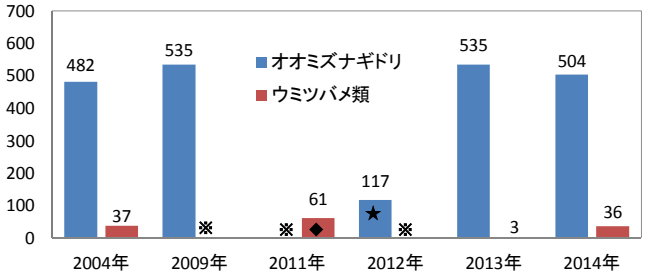
調査日：2014 年5月17日～18日

ウミネコの推定巣数

三貫島（岩手県釜石市）

「オオミズナギドリおよびヒメクロウミツバメ繁殖地」として国の天然記念物及び国指定三貫島鳥獣保護区

調査日：2014年7月20日～30日



※調査なし、★荒天と海況悪化による日程短縮、◆山階鳥類研究所調査結果

オオミズナギドリの巣穴数及びウミツバメ類の標識放鳥数

●蕪島のウミネコの巣数は15,745巣と推定された（約31%増加）。
●東北地方太平洋沖地震にともなう津波によって裸地化した範囲の植生は2012年以降回復しているものの、蕪島の一部ではセイヨウナタネが徐々に増加している。

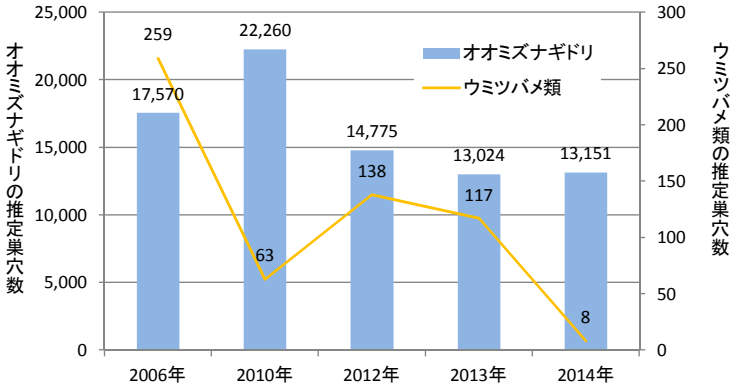
●オオミズナギドリは巣穴数は2011年の震災前後から顕著な増減
はなく安定。
●2011年3月の震災による津波と崖の崩落で島西端のウミツバメ
3種の営巣地に被害。ウミツバメ類の繁殖環境は消失したま

海鳥繁殖地調査－調査実施者：山階鳥類研究所

日出島（岩手県宮古市）
「クロコシジロウミツバメ繁殖地」として国の天然記念物
調査日：2014年7月24日～26日に調査

日出島西面全景（2014年7月24日）

土壌流出によって樹木の根が露出（2014年7月25日）



日出島のオオミズナギドリとウミツバメ類の推定巣穴数

●オオミズナギドリ
巣穴数は、2010年まで増加傾向だが、震災後に減少。
●ウミツバメ類
巣穴数は、2010年まで減少傾向だが、震災後は増加したものの、今年度はさらに激減した。
震災の津波被害以降も土壌流出が進行しており，巣穴営巣性のオオミズナギドリとウミツバメ類への影響は深刻な状況である。

(2)調査結果報告

⑦ しおかぜ自然環境調査

「しおかぜ」自然環境調査とは

見つけよう！ 調べよう！ つながろう！
生物情報 収集・提供システム
いきものログ

→ 環境省生物多様性センターの企画する、
生物情報の収集提供に関するインターネット上のシステム

機能利用

しおかぜ
自然環境調査

→ 環境省生物多様性センターの企画する、
<u>いきものログの団体調査機能を利用した</u>市民参加型環境調査の取り組み

調査対象種について（平成25年度）

ニホンジカ

イノシシ

カヤネズミの巣

ハクビシン

ツバメ

ハクチョウ類

アオダイショウ

アカハライモリ

アカガエル類の卵塊

アキアカネ

ハラビロカマキリ

ハマダンゴムシ

ハマヒルガオ

ハマエンドウ

ハマボッス

選定基準

a. 震災によって影響を受けたと考えられ、今後の変化状況が注目される種
b. 分布域の変化が注目を浴びている種
c. 分布情報が不足している種
d. 判別が容易で市民参加であっても誤報告が少ないと予想される種
e. 都道府県や市民団体等において既に調査が実施されている種

考慮すべき点

- 探索努力がすくなくて済む種（想定される参加団体・一般の参加者が判別可能な種）
- 写真で同定が可能な種（写真が撮影可能、かつ類似種が少ない種）

調査対象種について(平成26年度)

イノシシ

ニホンジカ

ハクビシン

キジ

ツバメ

ノスリ

ニホンカナヘビ

アオダイショウ

アカハライモリ

ニホンアマガエル

アキアカネ

ハラビロカマキリ

ツマグロヒョウモン

アカボシゴマダラ大陸亜種

ハマダンゴムシ

アシハラガニ

アサリ

ハマエンドウ

ハマボッス

ハマヒルガオ

●調査対象種の選定方針（テーマ）にさらに意識して再選定を行った。
●特に日本国内に広範に分布し、なるべく自然観察の初心者でも判別が可能なもので、震災影響や環境変化について意識できるものとした

調査対象種選定のテーマ (平成26年度)

テーマ	調べること	調べる生きもの
震災による生息状況の変化を知ろう	震災により、地域によっては地形や景観が大きく変化しました。この変化によって、もともと生息していたと思われる生きものや、新たに移入してきた生きものがどこで見られるのかを調べます。	キジ、ノスリ、ハマダンゴムシ、アシハラガニ、アサリ、ハマエンドウ、ハマボッス、ハマヒルガオ
全国的な分布の変化を調べよう	生きものたちは、まわりの環境と関わり合いながら暮らしています。震災後の人間の暮らしや里山の姿、地球温暖化の影響などが、生きものの暮らしにどう影響したかを調べます。	イノシシ、ニホンジカ、ハクビシン、ツマグロヒョウモン、アカボシゴマダラ大陸亜種
身近な自然に親しみ生物多様性を学ぼう	たくさんの生きもののいのちの調和によって、自然は成り立っています。その恵みは私たちの暮らしとつながっています。暮らしの中でよく見られる生きものに気づくことで、自然に親しみながら調査します。	ツバメ、ニホンカナヘビ、アオダイショウ、アカハライモリ、ニホンアマガエル、アキアカネ、ハラビロカマキリ

しおかぜ学習帳（調査の手引き）の作成

●幅広い広報・周知を目的
　→　自然観察の初心者への参加のきっかけ作り

●東北地方を中心に全国に配布
　→　博物館・大学等研究機関、都道府県・市町村関連部署、各県市町村教育委員会
　　スーパーサイエンスハイスクール等
　→　問い合わせを受け個人、自然観察団体等へも発送

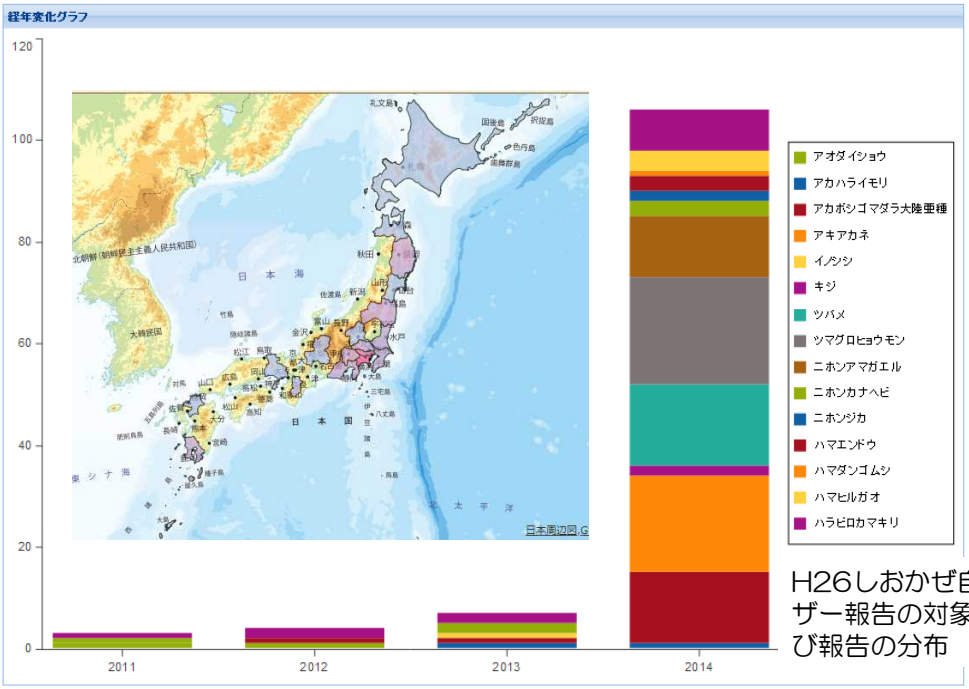
●３万部を発行し（増刷分含む）
　→　来年度も継続配布予定。

親しみやすいデザインと、調査対象種に関するわかりやすい解説をつけた

現地協働（説明会・WS）の実施

対象	概要	
海と田んぼからのグリーン復興プロジェクト （東北大学　片平キャンパス）	東北大学生態適応グローバルCOEがNGO・企業団体らと共に生物多様性に配慮した復興を自ら進めるプロジェクト。東北地方で活動する取り組み等の発表・紹介がされた。いきものログとしおかぜ自然環境調査について発表を行い、しおかぜ学習帳を配布するとともに現地協働団体を募集した。	
石巻いきものログ活用講座 （宮城県石巻市ヤフー復興ベース）	しおかぜ自然環境調査参加に必要な生物多様性や生きものに関する知識などについて、ワークショップを交えて講義を実施した。 しおかぜ自然環境調査の報告方法等について実際にＰＣを用いて「いきものログ」の操作を参加者に試してもらい、「しおかぜ自然環境調査」の報告方法をレクチャーした。	
日本学校農業クラブ連盟研修会 （代々木オリンピック記念青少年総合センター）	日本学校農業クラブ連盟の研修において、いきものログに実際にデータを登録したり、団体調査を立ち上げるなどの操作演習を行った。また平成23年度から平成25年度の三カ年分の「ツバメ」のデータについて、しおかぜ自然環境調査へ提供頂いた。	

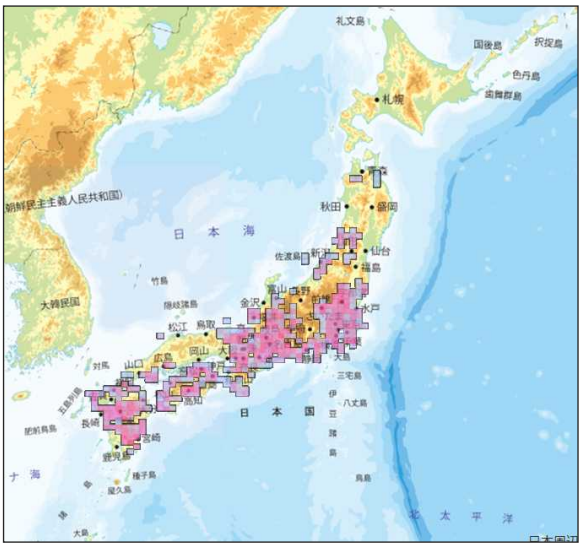
調査対象種の報告状況



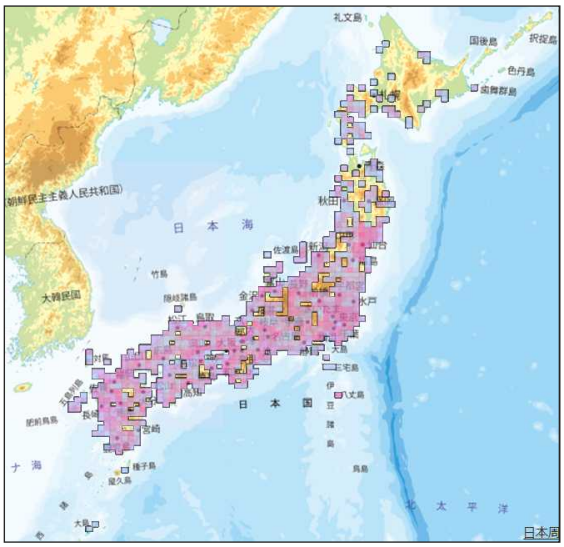
H26しおかぜ自然環境調査一般ユーザー報告の対象種・確認年の内訳および報告の分布

●報告件数はのべ5271件（集計期間：平成26年7月1日～平成27年２月１日）
●ただし一般ユーザからの報告数120件（FFJ提供ツバメのデータ5156件を除く）
●対象種はツバメが最も多く報告された。（日本学校農業クラブ連盟のデータ提供が大きい）
●ツバメのほか報告の多い種は、ツマグロヒョウモン、アキアカネなど。
●昨年に比べ報告件数は多いが、震災地域の分布情報としてみるには依然情報不足。

●ツバメ



しおかぜ自然環境調査　5156件



自然環境保全基礎調査　4471件

→しおかぜ調査は情報量は多いものの基礎調査に比べると東北地方でのデータは少なく、状況把握は今一歩届かず

●来年度は引き続き調査の周知による一般参加者からの情報の充実、地域的に調査を行っている主体とのデータ共有などで充実を目指したい。

(3)震災影響評価手法の検討

① 評価手法検討の方針、スケジュール
② 評価手法の検討
③ 試案を作成できていない情報、論点など

(3)震災影響評価手法の検討

① 評価手法検討の方針
スケジュール

震災影響評価の方針①（H26～27）

○H27年度は震災復興期間の最終年度であり、これまでの調査成果及び関連情報を整理、評価することにより、**東日本大震災が自然環境に与えた影響を客観的に評価**する。

○重要自然マップは、震災後の自然環境の現状を評価したもののひとつであり、最新情報を追加・更新することにより、**「重要な自然」の最新の状況を見える化**する。

○評価結果を報告書としてしおかぜ自然環境ログに掲載すると共に、成果を還元する方法のひとつとして、**結果の概要等について解説した啓発用パンフレットを作成**する。

○震災影響評価に当たっては、本検討会の議論も踏まえて、**H27年度は検討会の委員を増員して2回開催**する。

震災影響評価の方針②（H26）

- 過年度までの調査成果を有効に活用する
- 以下の3点について震災影響を評価する

① 地震・津波による自然環境への影響評価

② 重要自然マップにおける「重要な自然」への人為的な影響の把握

③ 自然生態系が持つ防災・減災機能の検討

- 評価に当たって学識経験者からヒアリングを実施
- ヒアリングを踏まえた評価手法について本検討会で議論、課題の抽出

震災影響評価とりまとめスケジュール（案）

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（H27/09）
- ○ 前回検討会意見を踏まえて実施した評価について意見をもらう
- ○ 評価結果の報告書、啓発用パンフレット骨子案について意見をもらう
- ○ 重要自然マップの更新案について意見をもらう
  - ・前回の宿題への対応は十分か
  - ・データに不足はないか

↓ ← 委員にメールで確認 →

H27検討会2（H27/12）
- ○ 報告書、パンフレット案について確認してもらう
- ○ 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

↓ ← 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）

(3)震災影響評価手法の検討

② 評価手法の検討

㈱エイト日本技術開発

■各評価テーマの基本フロー

①地震･津波等による震災前後及び震災後の自然環境の影響評価

植生の経年変化に着目し、評価方法を検討

→ 植生変化のベクトル評価

→ 植生変化のパターン評価

②「重要自然マップ」における「重要な自然」への人為的な影響評価

復興事業等のデータ化（GIS化）

↓

重要自然マップとの重ね合せ

↓

・直接影響範囲の可視化
・残存、消失面積等に集計

③自然生態系が持つ防災･減災機能の評価

自然生態系が持つ防災・減災効果機能の整理

↓

検討を行う生態系区分の抽出及びデータ収集

↓

震災後植生図との重ね合せ

↓

・被災状況別に面積集計
・植生別に面積集計

■検討委員への事前ヒアリング結果概要

評価テーマ	評価項目への意見	評価手法への意見	評価スケール（規模・時間）
地震･津波等による震災前後及び震災後の自然環境の影響評価	・震災による副次的な負荷も評価した方が良い。 ・基盤を失ったものが違うものに変わっていく場合、良質な環境になる場合をどのような言葉で定義していくのか要検討。	・地震による被害と津波による被害を分けて評価する必要がある。 ・震災による自然環境の変化の現象のパターンを全て洗い出し、整理していく作業が必要。	・地形的に特徴がありそれらのパターン区分も必要ではないか。 ・2012年ぐらいから人為的な影響を評価した方が良い。 ・長期的な視点で捉えた方が良い。
重要自然マップ」における「重要な自然」への人為的な影響評価	・工事用道路、残土等の仮置き場の影響もある。	・復興事業のデータ化は、基本的にはＧＩＳ上でトレースするしかないのでは。	
自然生態系が持つ防災･減災機能の評価	・防災系の専門家を入れて検討した方が良い。 ・防災・減災効果を金額に換算するのがわかりやすい。 ・社会学、民俗学の観点からのヒアリングがあっても良い。 ・生態系サービスを考慮するのであれば、平常時と災害時を整理する必要がある。	・ある生態系が無かったことによる被害、生態系があったことによる被害軽減などの良い事例があれば良い。 ・自然生態系のもつ防災・減災機能の多様性やしなやかさを表現できないか。 ・防災・減災の小さな取り組みでも良いので、事例をひとつずつ拾い上げていくこと。	・検討結果を今後に活かすためには、千葉や青森の状況を確認することが良い。 ・干潟や海岸林だけでなく、河口のヨシ原や中洲、屋敷林なども減災効果が考えられるのではないか。

■有識者ヒアリングの実施状況

※ヒアリングの実施日順：敬称略

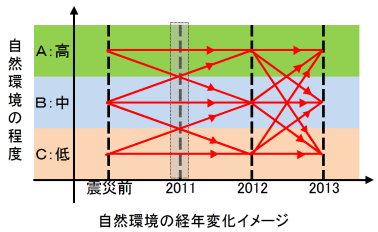
氏　名	所　属	専門分野
山本　清龍	岩手大学農学部 共生環境課程　准教授	公園計画
木下　今日子	岩手大学三陸復興推進機構　特任研究員	水圏環境
鈴木　まほろ	岩手県立博物館	植物
島田　直明	岩手県立大学総合政策学部　准教授	植生
村岡　大祐	水産総合研究ｾﾝﾀｰ　東北区水産研究所宮古庁舎	水産学
松政　正俊	岩手医科大学生物学科　教授	群集生態
太齋　彰浩	南三陸町産業振興課　係長　地域活性化伝道師	海洋生物
田中　規夫	埼玉大学大学院　理工学研究科教授	水工水理
小野田　泰明	東北大学大学院 工学研究科・工学部教授	都市・建築
呉地　正行	日本雁を保護する会会長	鳥類
黒沢　高秀	福島大学　共生ｼｽﾃﾑ理工教授	植物
石川　幹子	中央大学理工学部人間総合理工学科　教授	都市環境計画
田中　克	京都大学名誉教授、NPO法人舞根森里海研究所　所長	森里海連環学
森　章	横浜国立大学大学院・環境生命学専攻	生態・環境
河村　知彦	東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究ｾﾝﾀｰ	水産資源
嶋田　哲郎	宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団　上席主任研究員	鳥類

■評価手法

植生の経年変化に着目し、評価方法を検討

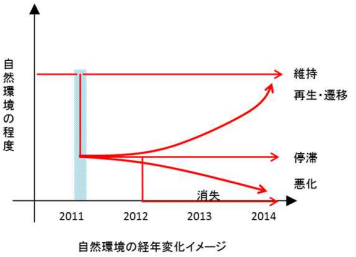
震災前から震災後（平成24年,平成25年）の植生変化を整理し、変化の状況を把握

植生変化のベクトル評価



植生を自然環境の程度に分類化。変化の高･低をベクトル化し、震災前→平成24年 →平成25年の3段階で評価。ベクトルパターンは27通り。

植生変化のパターン評価

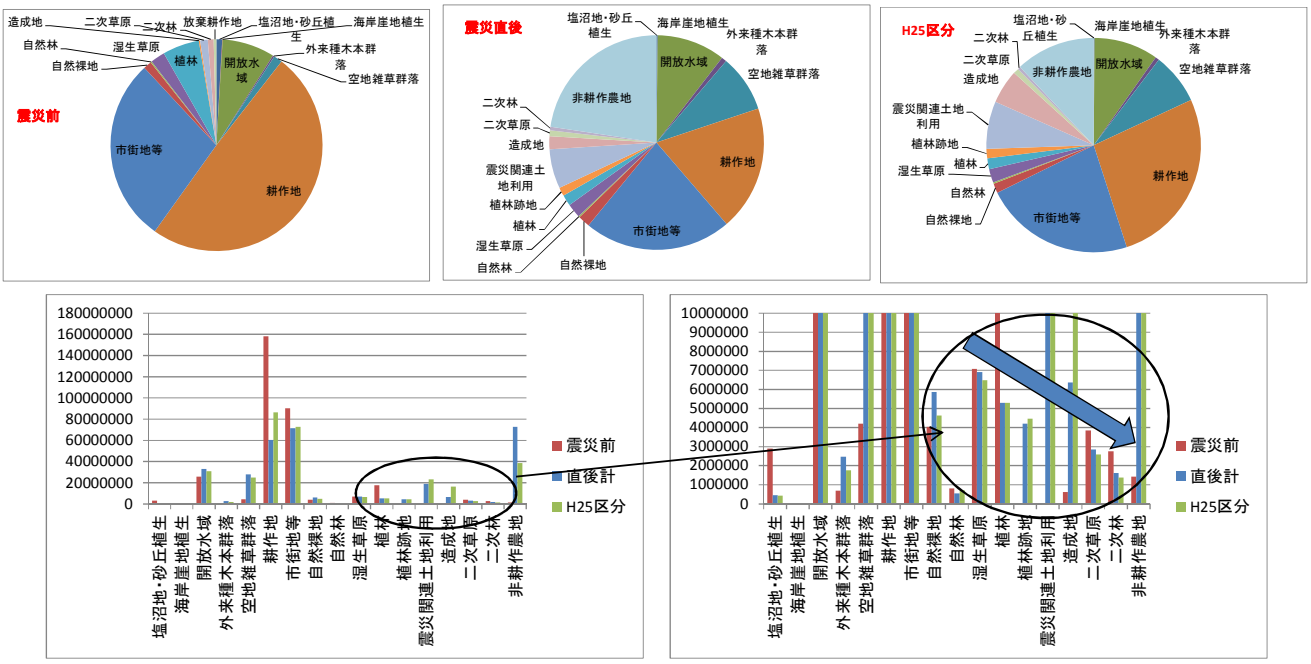


震災前→平成24年の変化、平成24年 →平成25年の変化をそれぞれパターン化しマトリックスを作成。植生変化のパターン評価。変化パターンは11通り

注）本検討で使用した植生図は、浸水域を対象とした各年ごとの植生図である。

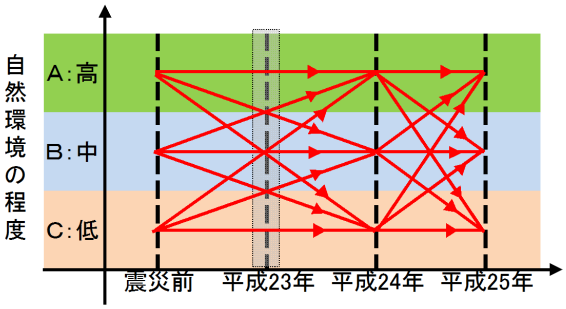
震災前から震災後(2012,13)の変化（宮城県）

- 植生区分は、震災前･後ともに耕作地、市街地が大きな面積を占めるが、湿生草原、植林、二次草原、二次林は明らかに減少傾向にある。



■植生変化のベクトル評価

- 植生区分を、3区分（A、B、C）の自然環境の程度に分類化。
- 区分変化（植生変化）の高･低をベクトル化し、経年的な変化（震災前→平成24年→ 平成25年）を3段階で評価。



自然環境の経年変化イメージ

環境の程度	植生区分
A（自然環境の程度：高）	塩沼地･砂丘植生
	湿生草原
	海岸崖地植生
	自然林
B（自然環境の程度：中）	自然裸地
	植林
	植林跡地
	非耕作農地
	二次草原
	二次林
C（自然環境の程度：低）	放棄耕作地
	空地雑草群落
	市街地等
	震災関連土地利用
	造成地
	外来種木本群落
	耕作地
	開放水域

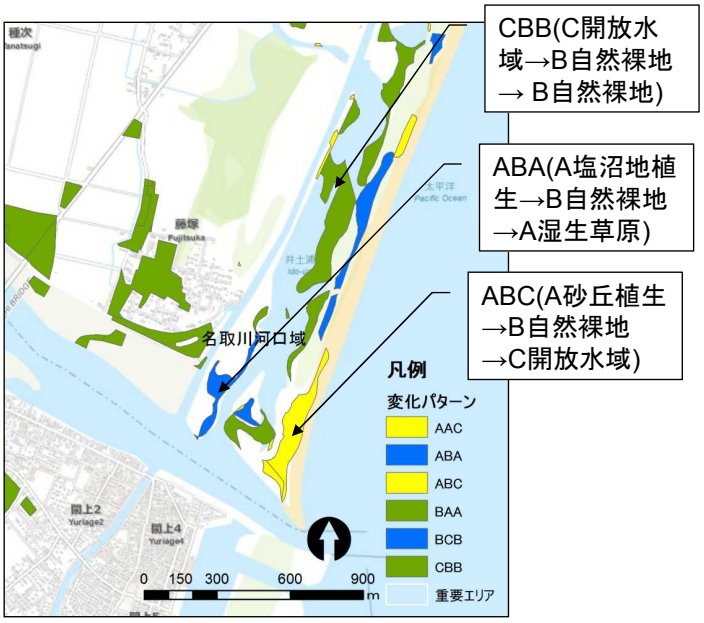
震災前の程度	平成24年の程度	平成25年の程度	変化パターン
A	A	A	AAA
		B	AAB
		C	AAC
	B	A	ABA
		B	ABB
		C	ABC
	C	A	ACA
		B	ACB
		C	ACC
B	A	A	BAA
		B	BAB
		C	BAC
	B	A	BBA
		B	BBB
		C	BBC
	C	A	BCA
		B	BCB
		C	BCC
C	A	A	CAA
		B	CAB
		C	CAC
	B	A	CBA
		B	CBB
		C	CBC
	C	A	CCA
		B	CCB
		C	CCC

ベクトルパターンは27通り。AAAは良好な維持、ACAやBCAは回復傾向、BAAやCAAは新たな環境の維持、ABCやBBCは低下傾向、ACCやBCCは回復が遅れている等に読替えることができる。

■植生変化のベクトル評価（宮城県の例）

- ベクトルパターン毎に、どのように植生区分が変化したか視覚的に判読することが可能。
- 様々なパターンの場所・地域を抽出し、その原因究明や対応策の検討の基礎資料となる。

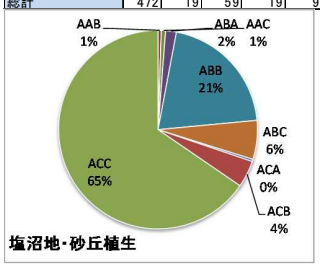
ベクトルパターン	震災前区分	2012区分	2013区分	集計(ha)
AAA	塩沼地・砂丘植生	塩沼地・砂丘植生	塩沼地植生	2.92
			砂丘植生	20.55
			湿生草原	0.19
		湿生草原	湿生草原	10.95
	海岸崖地植生	海岸崖地植生	海岸崖地植生	1.38
	自然林	自然林	自然林	34.48
			湿生草原	0.25
		湿生草原	湿生草原	19.75
	湿生草原	塩沼地・砂丘植生	塩沼地植生	1.03
			砂丘植生	1.90
			湿生草原	0.54
		自然林	自然林	9.74
		湿生草原	砂丘植生	0.81
			自然林	0.78
			湿生草原	366.29
AAB	塩沼地・砂丘植生	塩沼地・砂丘植生	自然裸地	1.33
	自然林	自然林	植林跡地	0.49
			二次草原	0.06
			二次林	0.02
			非耕作農地	7.38
	湿生草原	湿生草原	自然裸地	4.66
			二次草原	0.87
			非耕作農地	3.80
AAC	塩沼地・砂丘植生	塩沼地・砂丘植生	開放水域	1.12
			市街地等	0.53
		湿生草原	開放水域	0.10
	自然林	自然林	開放水域	1.33
			空地雑草群落	0.53
			造成地	0.33
		湿生草原	開放水域	1.74
	湿生草原	自然林	開放水域	0.19
		湿生草原	開放水域	25.85
			空地雑草群落	4.04
			耕作地	1.31
			市街地等	4.60
			造成地	17.23

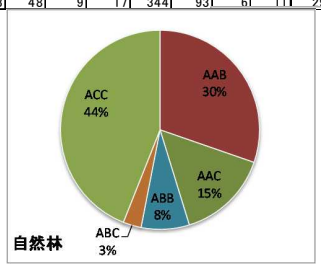


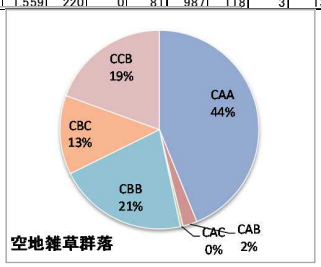
■植生変化のベクトル評価（宮城県の例）

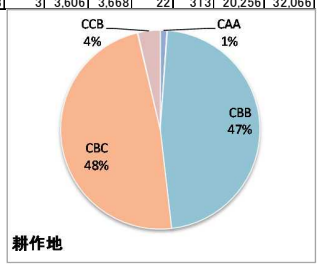
- 変化の傾向ごとに集計して、震災前の植生区分がどのパターンあるか傾向分析
- 塩沼地・砂丘植生や自然林は低下傾向(ACC,ACC)が多く、空地雑草群落や耕作地には新たな環境の出現(CAA,CBB) が考えられる。

震災前区分	ベクトルパターン（単位:ha）																										
	AAA	AAB	AAC	ABA	ABB	ABC	ACA	ACB	ACC	BAA	BAB	BAC	BBA	BBB	BBC	BCA	BCB	BCC	CAA	CAB	CAC	CBA	CBB	CBC	CCA	CCB	CCC	総計
塩沼地・砂丘植生	35	1	2	4	52	16	1	11	166																			289
海岸崖地植生	1				1				0																			3
開放水域																			7		6	1	20	5	15	24	2,506	2,585
外来種木本群落																			2		2		1	3		1	61	70
空地雑草群落																			24	1	0		11	7		10	367	421
耕作地																			81	2	3	1	3,554	3,638	7	273	8,271	15,830
市街地等																			4	0	2	0	13	13		3	8,998	9,034
自然裸地										5	0		0	257	56	0	8	76										403
自然林	54	8	4		2	1			12																			81
湿生草原	381	9	53	14	38	31	8	5	166																			706
植林										34	1	8	1	871	97	0	69	698										1,779
造成地																							7	2		1	52	62
二次草原										45	4	3	3	214	20	0	0	96										385
二次林										8	0		25	150	4		4	86										277
放棄耕作地										2				67	43			31										142
総計	472	19	59	19	93	48	9	17	344	93	6	11	29	1,559	220	0	81	987	118	3	13	3	3,606	3,668	22	313	20,256	32,066









ACCパターンは、塩沼地・砂丘植生→開放水域→解放水域や塩沼地・砂丘植生→造成地→造成地が多くなっている。

AABパターンは、自然林→自然林、非耕作地が、ACCパターンは、自然林→空地雑草群落→空地雑草群落が多くなっている。

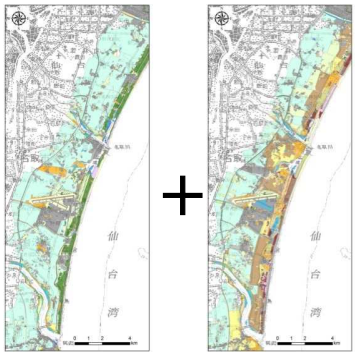
CCAパターンは、空地雑草群落→湿生草原→湿生草原が、CBBパターンは、空地雑草群落→二次草原→二次草原が多くなっている。

CBBパターンは、耕作地→非耕作地→非耕作地が多く、CBCパターンは耕作地→非耕作地→耕作地が多くなっている。

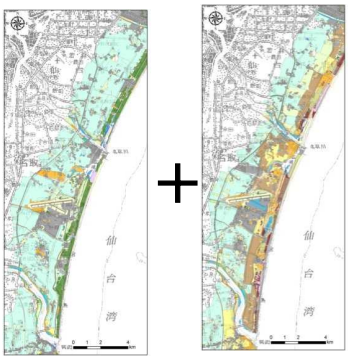
注）AAA,BBB,CCCは変化がないことから、グラフ凡例から割愛している

■植生変化のパターン評価

● 各年の植生変化を自然環境の変化イメージにあてはめる。

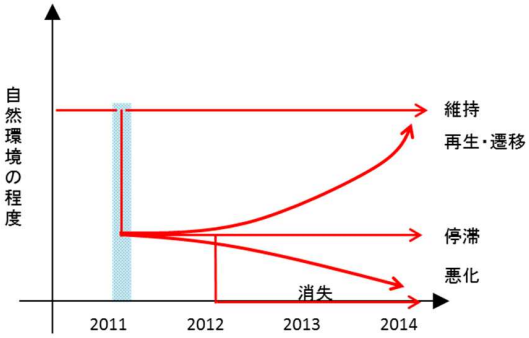


震災前植生　平成24年植生



平成24年植生　平成25年植生

変化区分
樹林(5割以上)
樹林(5割未満)
自然植生(樹林･湿地以外)
湿生植生
二次草原
自然裸地
荒地
耕作地等
市街地等
開放水域
外来種繁茂



自然環境の経年変化イメージ

変化パターンのマトリックス作成

		平成24年(平成25年)の植生区分										
		樹林(5割以上)	樹林(5割未満)	自然植生(樹林･湿地以外)	湿生植生	二次草原	自然裸地	荒地	耕作地等	市街地等	開放水域	外来種繁茂
震災前(平成24年)植生変化	樹林(5割以上)	維持･残存	倒伏･枯死	倒伏･枯死	湿地化	倒伏･枯死	倒伏･枯死	倒伏･枯死	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	樹林(5割未満)	再生	停滞	遷移	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	自然植生(樹林･湿地以外)	再生		維持･残存	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	湿生植生	陸地化		陸地化	維持･残存	陸地化	陸地化	陸地化	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	二次草原	再生		遷移	湿地化	維持･残存	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	自然裸地	再生		遷移	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	荒地	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	耕作地等	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	対象外	対象外	水没･流出	悪化
	市街地等	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	対象外	対象外	水没･流出	悪化
	開放水域	陸地化		陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	対象外	陸地化
	外来種繁茂	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化

■植生変化のパターン評価

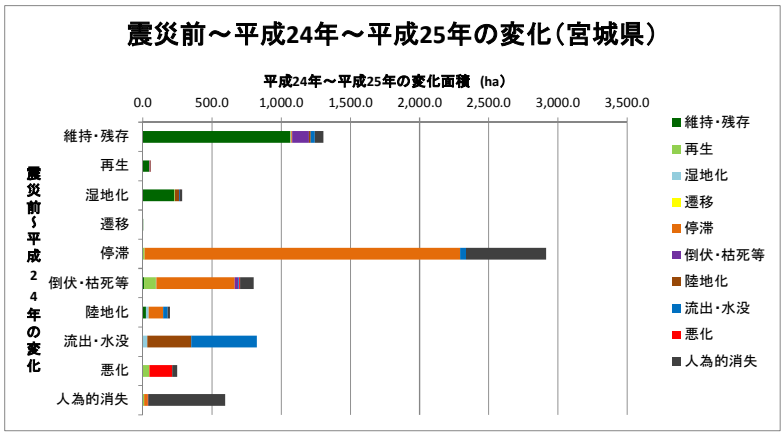
● 変化(震災前と平成24年)と変化(平成24年と平成25年)のマトリックスであり、変化の組み合わせを類型化して、凡例の数を最少化している。
● 変化パターンは11通り。(維持･残存、再生、停滞、遷移･･･人為的消失、悪化)

		平成24年(平成25年)の変化区分										
		樹林(5割以上)	樹林(5割未満)	自然植生(樹林･湿地以外)	湿生植生	二次草原	自然裸地	荒地	耕作地等	市街地等	開放水域	外来種繁茂
震災前(平成24年)変化区分	樹林(5割以上)	維持･残存	倒伏･枯死	倒伏･枯死	湿地化	倒伏･枯死	倒伏･枯死	倒伏･枯死	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	樹林(5割未満)	再生	停滞	遷移	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	自然植生(樹林･湿地以外)	再生		維持･残存	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	湿生植生	陸地化		陸地化	維持･残存	陸地化	陸地化	陸地化	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	二次草原	再生		遷移	湿地化	維持･残存	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	自然裸地	再生		遷移	湿地化	遷移	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	荒地	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化
	耕作地等	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	対象外	対象外	水没･流出	悪化
	市街地等	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	対象外	対象外	水没･流出	悪化
	開放水域	陸地化		陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	陸地化	対象外	陸地化
	外来種繁茂	再生		再生	湿地化	再生	停滞	停滞	人為的消失	人為的消失	水没･流出	悪化

変化パターン
維持･残存
倒伏･枯死
再生
遷移
停滞
湿地化
陸地化
水没･流出
人為的消失
悪化
対象外

■植生変化のパターン評価（宮城県の例）

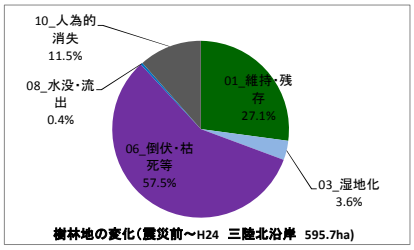
		平成24年～平成25年の変化											
		維持・残存	再生	湿地化	遷移	停滞	倒伏・枯死等	陸地化	流出・水没	悪化	人為的消失	対象外	総計
震災前～平成24年の変化	維持・残存	1,066.7	2.6	3.0		5.5	120.9	13.6	28.5		63.0		1,303.8
	再生	43.9	0.3			4.4	3.8			1.4	3.2		56.9
	湿地化	225.4	4.9					28.4	9.7	0.3	16.4		285.0
	遷移	0.1											0.1
	停滞		12.1	1.7		2,278.9			40.8	0.7	581.0		2,915.2
	倒伏・枯死等	8.8	86.7	1.0	1.0	566.3	24.5		6.0	7.4	97.6		799.3
	陸地化	22.1		19.6		106.1			29.9		16.6		194.3
	流出・水没			30.8				318.1	474.0				3,310.7
	悪化		45.0			2.6			0.0	164.4	34.7		246.8
	人為的消失		9.6			23.7			1.7	2.9	554.6	0.6	593.2
	対象外		22.7	0.2		204.7			26.4			24,585.4	22,351.6
	総計	1,366.8	183.9	56.3	1.0	3,192.3	149.2	360.0	3,104.8	177.1	1,367.1	22,098.3	32,056.9

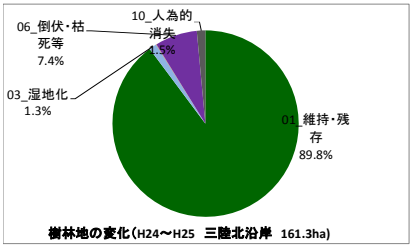


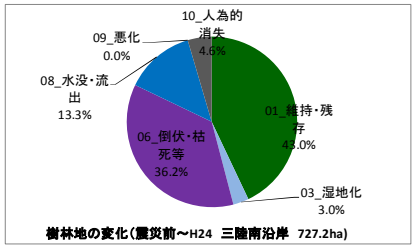
- 左図は震災前～平成24年の変化が、平成24年～平成25年には、どのように変化したかを示している。
- 各植生区分毎の変化を次項に示す。

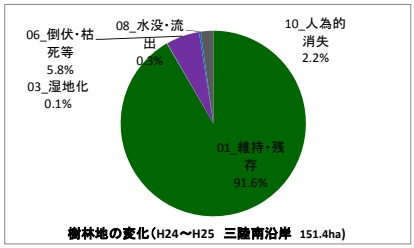
■植生変化のパターン評価（樹林地の変化例）

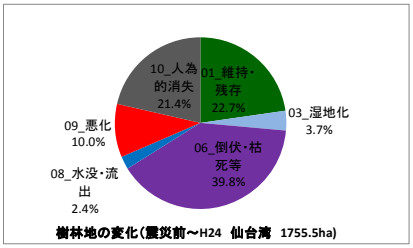
- 樹林の変化は、三陸沿岸で維持・残存している割合が多いが、仙台湾沿岸では停滞や人為的消失の割合が多くなっている。

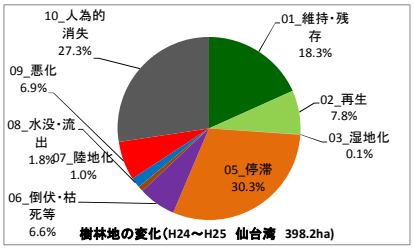








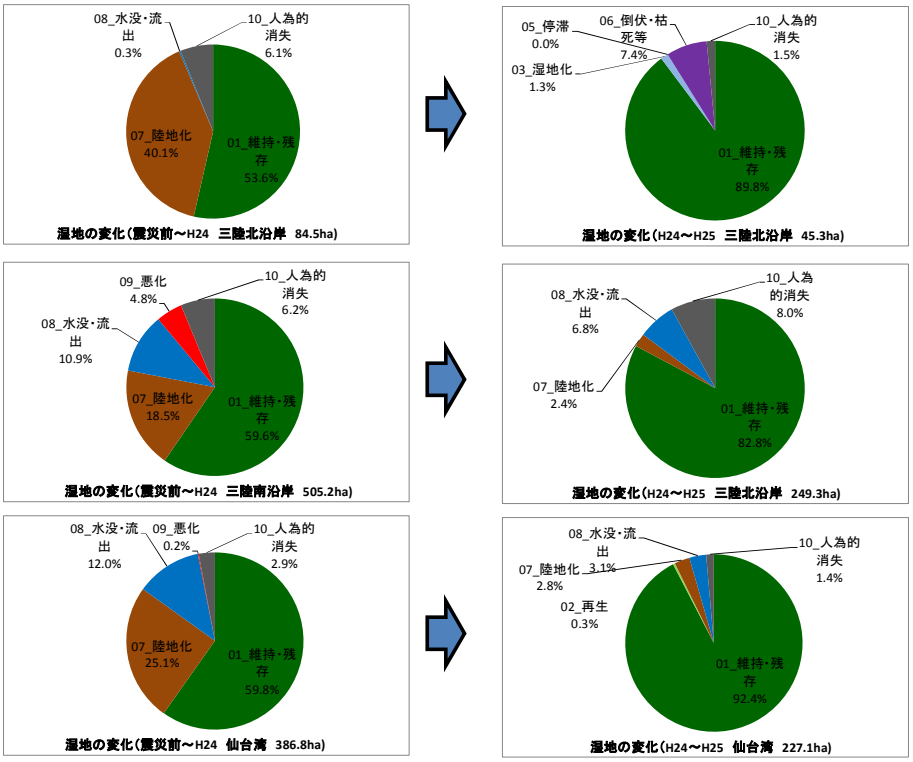




①地震･津波等による震災前後及び震災後の自然環境の影響評価

■植生変化のパターン評価（湿地の変化例）

- 湿地の変化は、各沿岸とも同様の変化傾向を示しており、震災後は陸地化の割合が多かったが、H25では残存･維持の割合が多くなっている。



②重要自然マップにおける「重要な自然」への人為的な影響の把握

■検討手法

復興事業等のデータ化（GIS化）

■検討に用いたデータ
- 復興整備計画　（平成26年11月16日現在での作成自治体）
- 海岸保全施設　（国土数値情報データ：平成24年度時点）
- 海岸防災林　（仙台湾沿岸海岸防災林の進捗状況：平成27年1月5日）

■データ化にあたっての条件設定
- 復興整備計画の計画範囲は、復興整備計画総括図から判読
- 海岸保全施設（堤防、護岸）は、ラインデータであったため、勾配を1：2とし天端高(T.P)ごとに水平方向を算出
- 海岸防災林の範囲は、林野庁資料を基に航空写真（Googleマップ等）から判読

重要自然マップとの重ね合せ

■データ化にあたっての条件設定
- 干潟（有識者情報）はポイントデータであったため、r=72m円の範囲を設定（蒲生干潟の概ね半分の面積：約1.6ha）

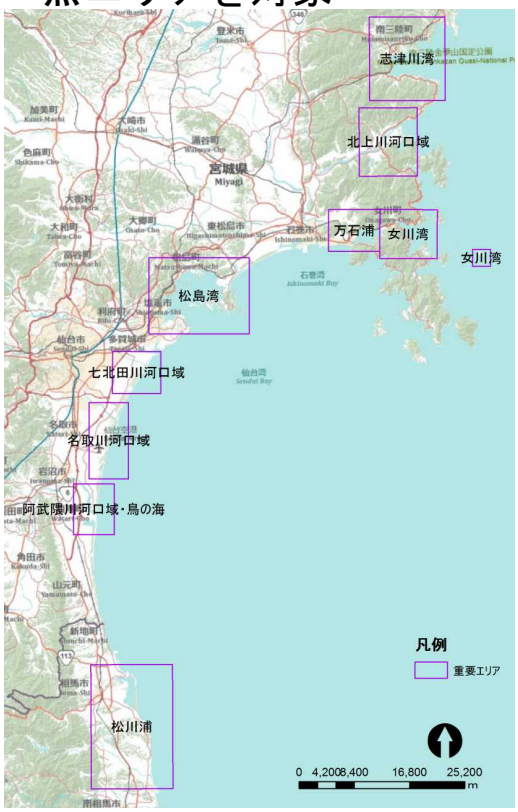
- 直接影響範囲の可視化
- 残存、消失面積等に集計処理

②重要自然マップにおける「重要な自然」への人為的な影響の把握

Slide No. 99

■検討ケース：防潮堤や復興事業の位置と重要な自然（ハビタット）をＧＩＳ上でオーバーレイし、影響の範囲を可視化し、その面積を算出。（宮城県内）

■対象範囲：仙台湾沿岸の重点エリアを対象

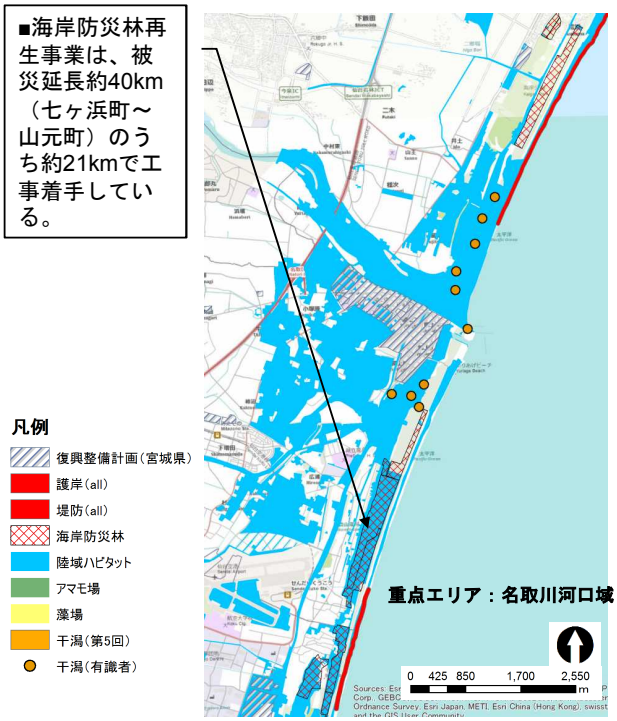


②重要自然マップにおける「重要な自然」への人為的な影響の把握

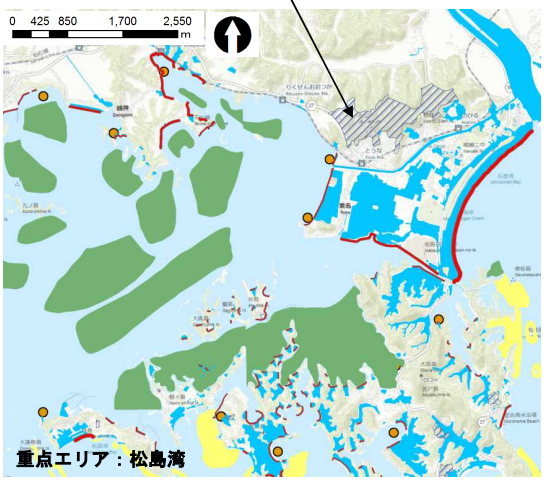
Slide No. 100

■評価イメージ（オーバーレイ結果）

■海岸防災林再生事業は、被災延長約40km（七ヶ浜町～山元町）のうち約21kmで工事着手している。



■復興計画は土地区画整理事業等が主であり地盤の脆弱な湿地等には計画されない傾向にある。

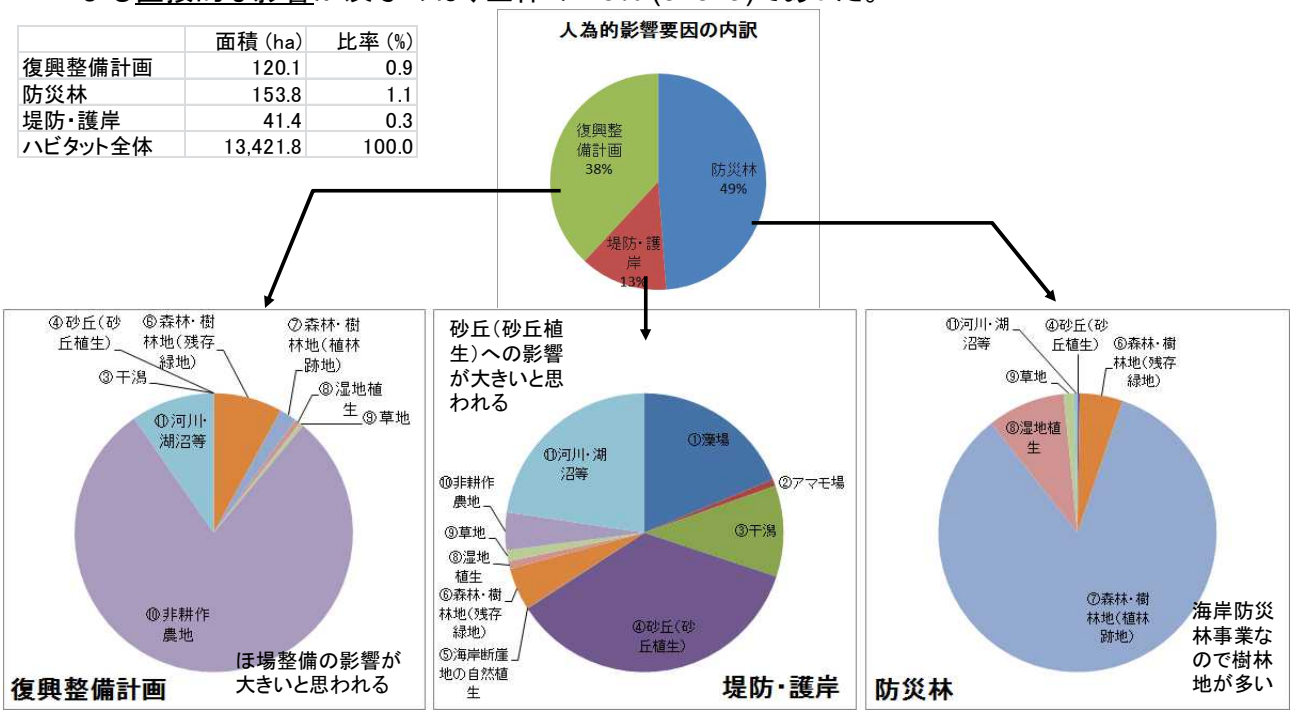


オーバーレイの結果例（宮城県）

■評価イメージ（人為的影響が及ぶ面積）

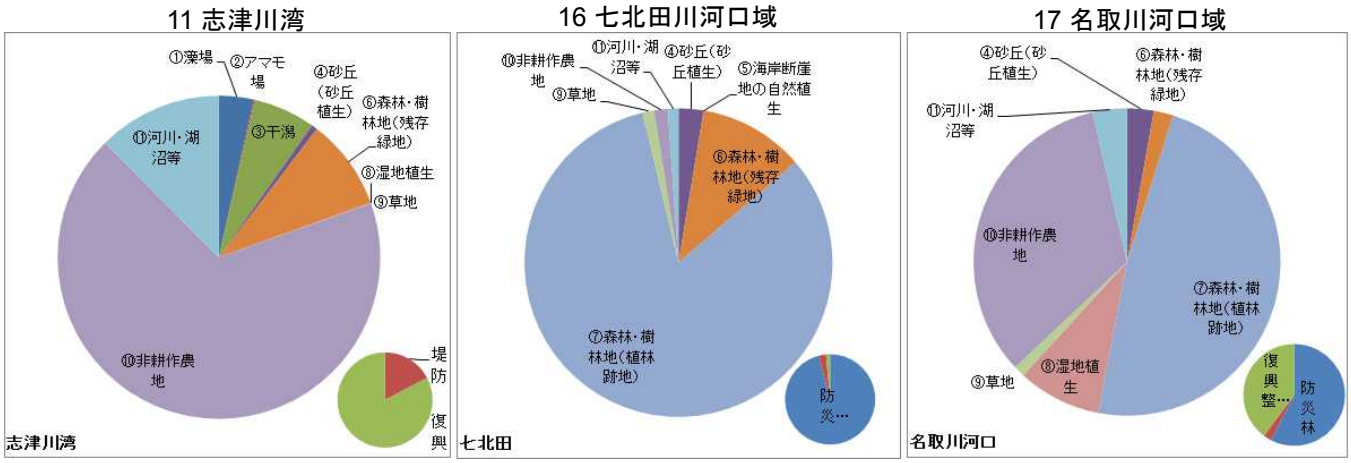
- 宮城県内の「重要な自然」の構成ハビタット全体(13,422ha)のうち、評価対象とした事業による直接的な影響が及ぶのは、全体の2.3% (315ha)であった。

	面積 (ha)	比率 (%)
復興整備計画	120.1	0.9
防災林	153.8	1.1
堤防・護岸	41.4	0.3
ハビタット全体	13,421.8	100.0



■評価イメージ（各重点エリアへの影響）

- 宮城県内の「重点エリア」のうち、人為的影響が大きい3つのエリアについて影響を受けるハビタットの構成比を示した。
- 全体の構成比からも分かるとおり、復興整備計画と海岸防災林の影響が大きい。



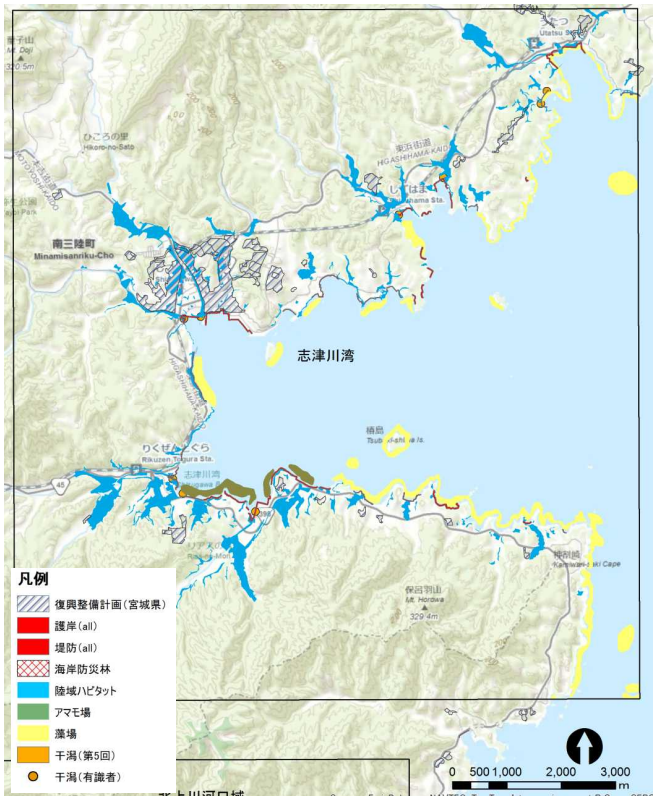
復興整備事業による影響が大きい。

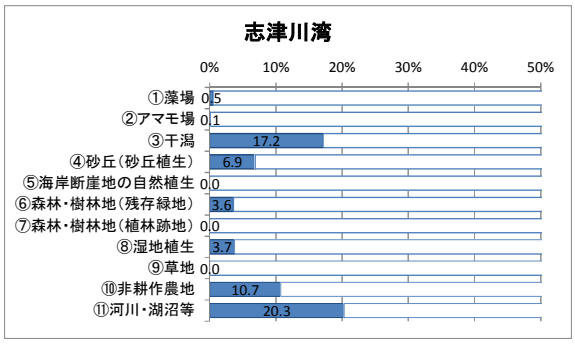
海岸防災林の植林による影響が大きい。

復興整備事業と海岸防災林が半々を占めている。

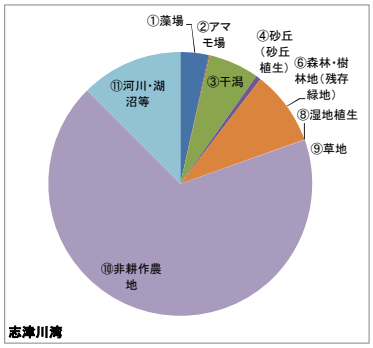
■評価イメージ（各重点エリアへの影響）

11 志津川湾



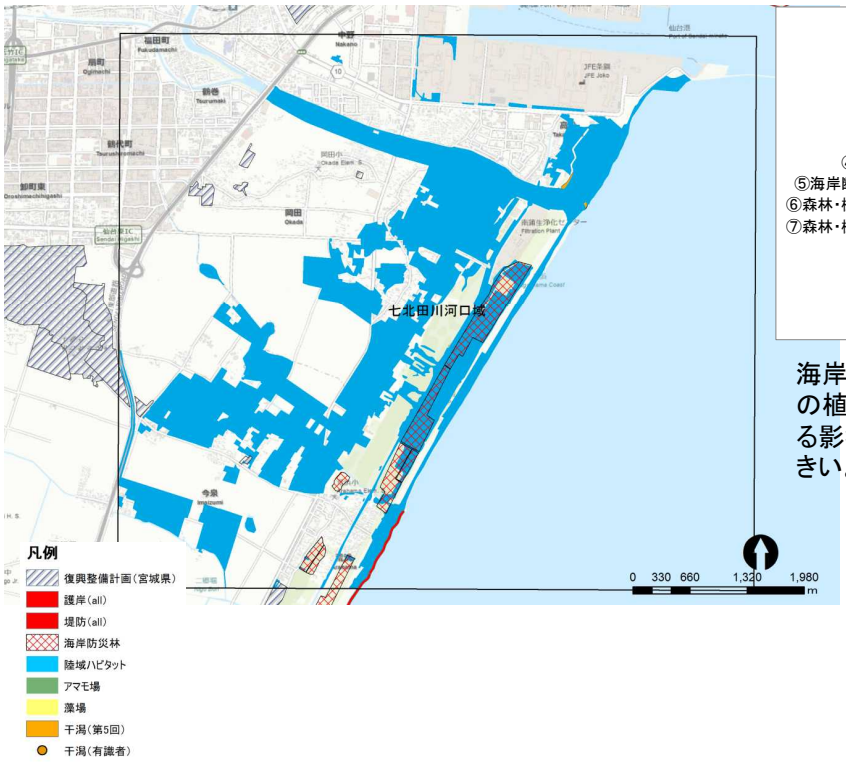


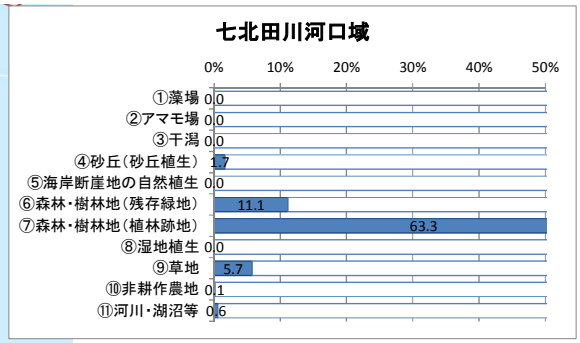
復興整備事業による影響が大きい。



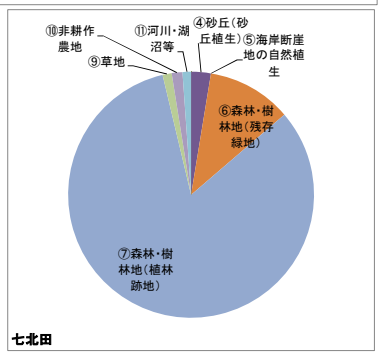
■評価イメージ（各重点エリアへの影響）

16 七北田川河口域



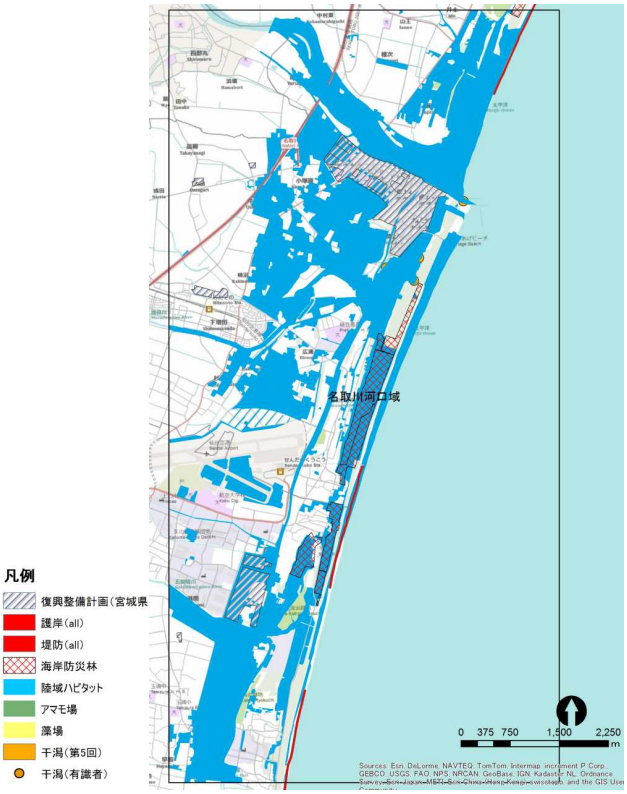


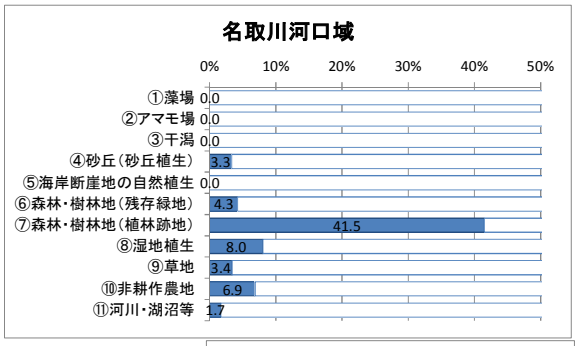
海岸防災林の植林による影響が大きい。



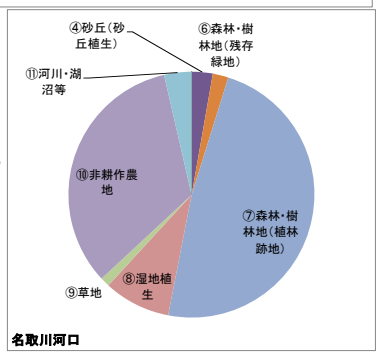
■評価イメージ（各重点エリアへの影響）

17 名取川河口域





復興整備事業と
海岸防災林が
半々を占めている。



■検討手法

自然生態系が持つ防災・減災効果機能の整理

■整理に用いた文献等
・環境省「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」
・有識者ヒアリング結果

↓

検討を行う生態系区分の抽出及び基礎データの収集

■検討に用いたデータ等
・浸水深データ　「復興支援調査アーカイブ：国土交通省都市局」
概要：現地の浸水痕の実測を基本として、浸水深を把握した。浸水痕が残っていない場合は既存資料等を参考とした。また、それらによる浸水深の把握が困難な場合は、近傍点の値から浸水深を補完し、把握している。
※100mメッシュを基本。限定用データとして、5mメッシュデータもある（青森県八戸市～福島県南相馬市、広野町、いわき市のみ）
・標高データ「国土数値情報：国土交通省国土政策局」
概要：5次メッシュ（250mメッシュ）内に含まれる10mメッシュの標高値から平均標高・最大標高・最小標高を算出。

↓

震災後植生図との重ね合せ

↓

・被災状況別に集計
・植生別に集計

■自然生態系が持つ防災･減災機能の整理

生態系区分ごと防災・減災機能の整理		東北地方沿岸地域での存在	震災時に防災・減災機能が発揮された事例の有・無
海域 サンゴ礁	波高低下や波の勢いを低減して海岸の保護機能等		
海域 マングローブ	津波・高潮発生時の漂流物捕捉機能、津波・高潮被害の抑制機能等		
海域 干潟・藻場	事例なし（防災機能以外の多面的機能での評価）	○	
海域 砂浜	波エネルギーの減衰による津波・高潮の被害抑制機能等	○	○
海域 海岸林	津波・高潮の波力減殺機能、漂流物の捕捉、津波・高潮被害の抑制等	○	○
海域 湿地	洪水影響の緩和機能等	○	○
海域 水田・農地	洪水影響の緩和機能等	○	○
陸域 水辺林	流木等の捕捉機能、土壌侵食抑制機能等	○	○
陸域 森林	斜面崩壊防止、表土流出防止、土石流防止、洪水緩和等	○	

※環境省「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」から引用

有識者意見等を踏まえ、砂浜に着目し検討

評価指標・手法の選定

※震災後植生図を活用（被災状況の凡例）して防災・減災機能を評価。

凡例記号		被災状況
A		流出・水没
B		冠水
C		他の植生・土地利用に変化
CW		被災後新たに湿地化
D		裸地化
E		砂や瓦礫が散在
F		被災草地
N		変化なし
G1	樹林地	被災後残存
G2	樹林地	被災後縞状に残存
G3	樹林地	被災後立枯れ
G4	樹林地	被災後倒伏
G5	樹林地	被災後倒伏（葉あり）

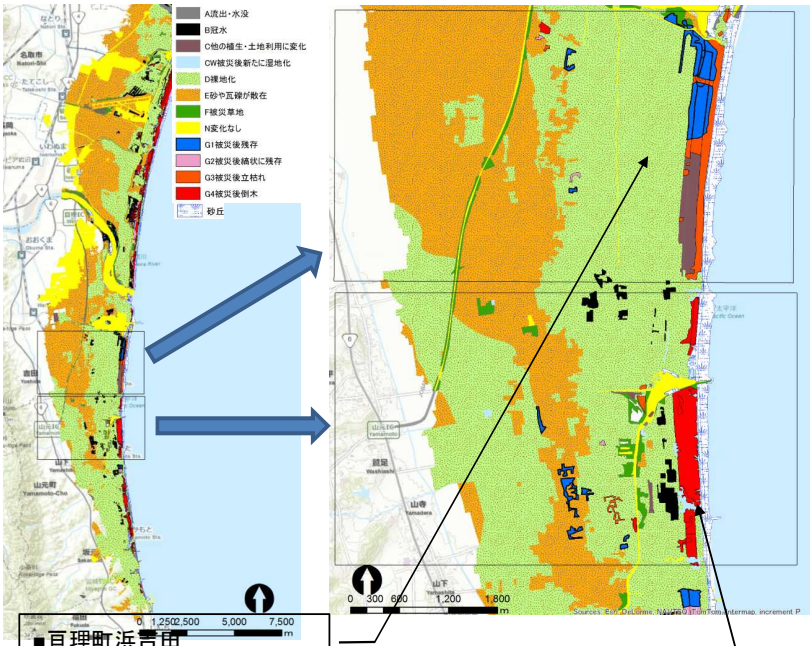
課題の抽出

■検討ケース

ケース①：自然生態系としての砂丘に着目し、当該地域周辺の被災状況を把握。

ケース②：仙台平野（沖積平野）の微地形や浸水深に着目し、当該地域周辺の被災状況を把握。

■対象範囲：仙台平野、砂浜が存在、被災状況が異なることを条件に検討箇所を抽出



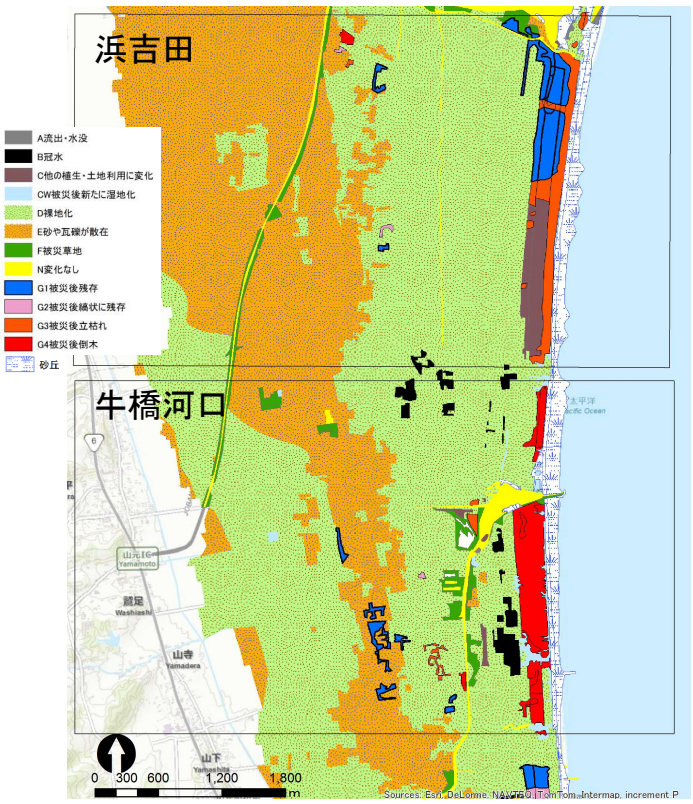
■亘理町浜吉田
太平洋に面して広く砂浜が広がっている。防潮林は倒木又は流出・水没しているが、内陸側の一部で残存している。

■山元町牛橋河口
太平洋に面して広く砂浜が広がっている。防潮林のほとんどが倒木している。

③自然生態系が持つ防災･減災機能の検討

Slide No. 109

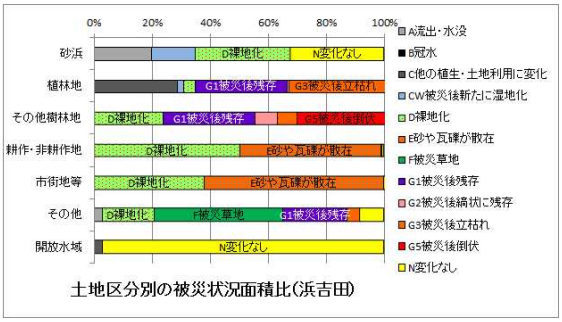
ケース①：自然生態系としての砂丘に着目し、当該地域周辺の被災状況を把握。



■浜吉田

・砂浜は裸地化、変化なしの比率が60%以上と多くなっている。

・背後地の樹林地は、約20%が被災後残存している。

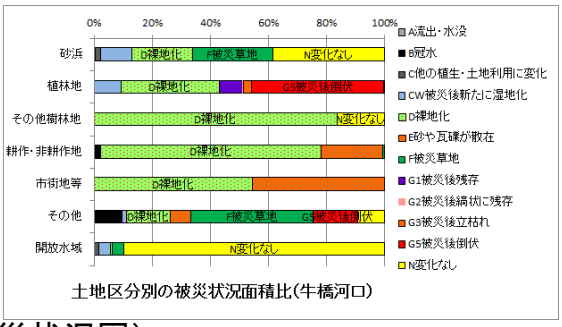


土地区分別の被災状況面積比(浜吉田)

■牛橋河口

・砂浜は裸地化や変化なしの比率で50%以上と多くなっている。

・背後地の樹林地は、約25%が倒伏している。



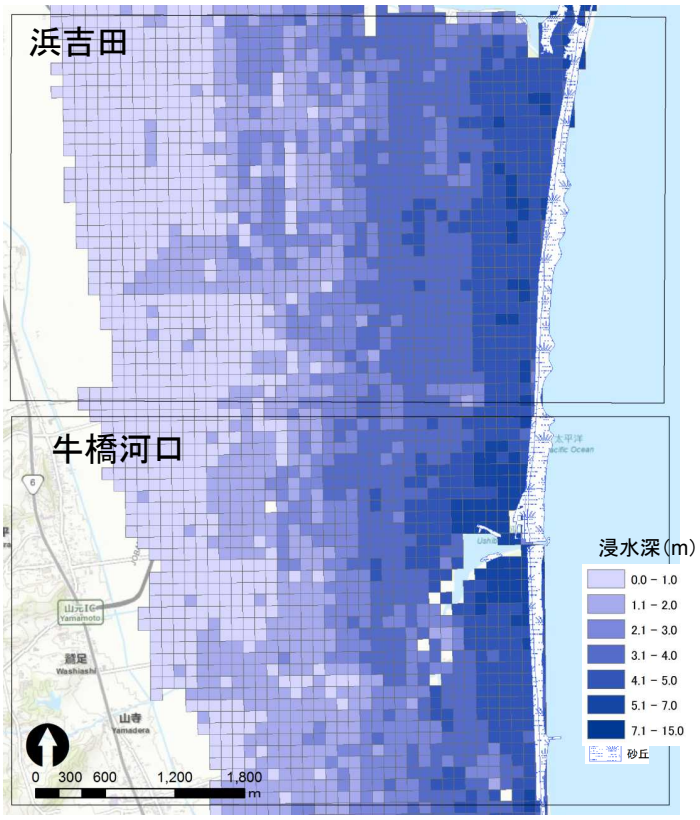
土地区分別の被災状況面積比(牛橋河口)

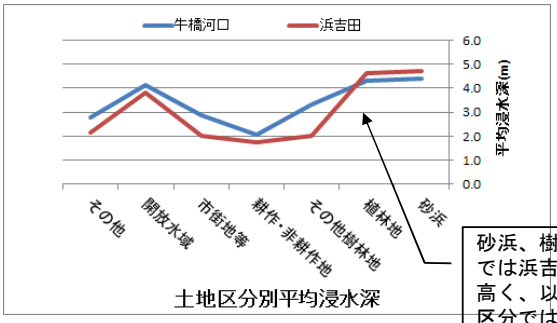
震災後植生（被災状況図）

③自然生態系が持つ防災･減災機能の検討

Slide No. 110

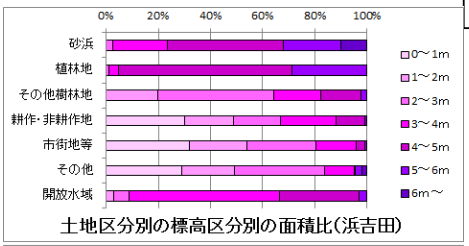
ケース②：仙台平野（沖積平野）の微地形や浸水深に着目し、当該地域周辺の被災状況を把握。



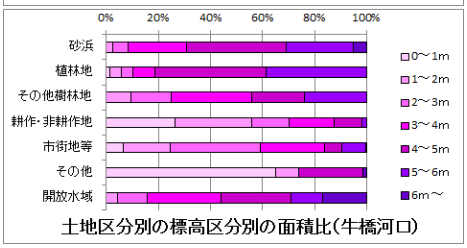


土地区分別平均浸水深

砂浜、樹林地では浜吉田が高く、以降の区分では牛橋河口が高い。



土地区分別の標高区分別の面積比(浜吉田)

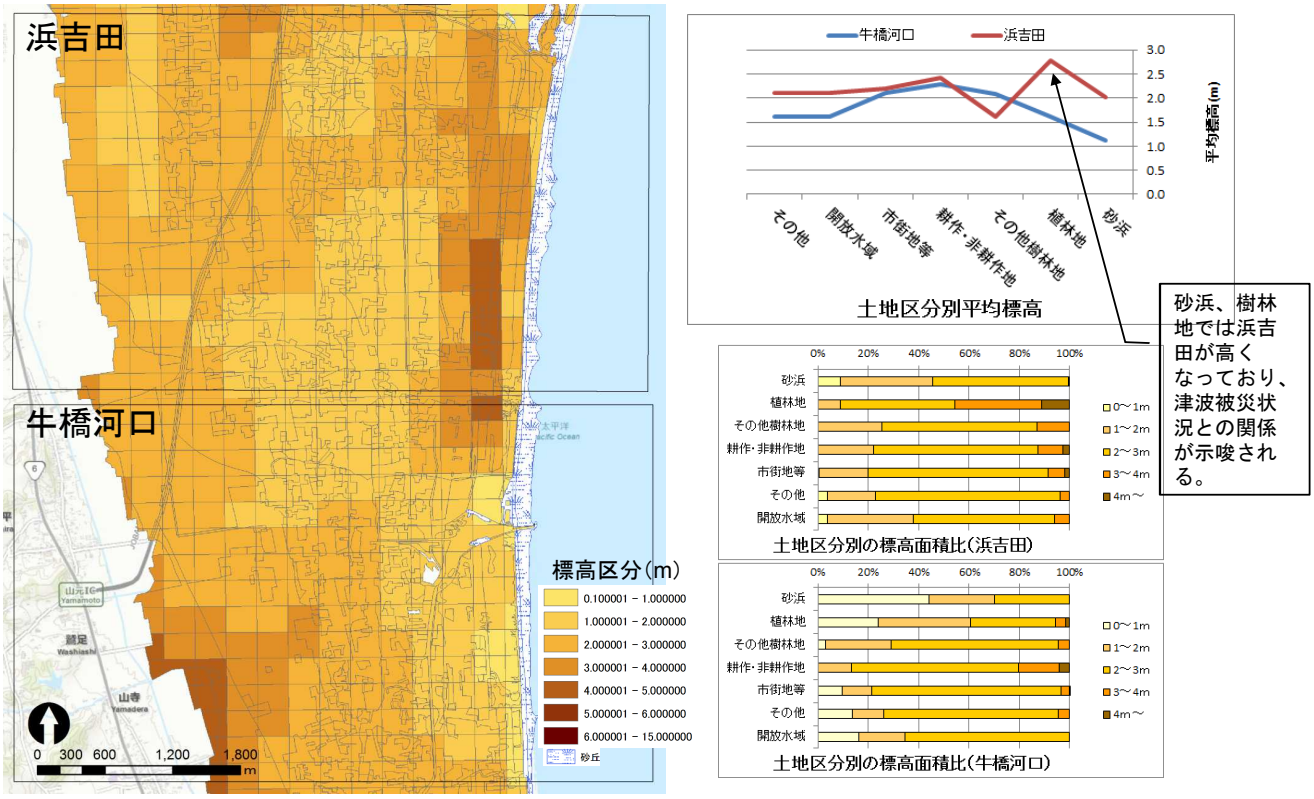


土地区分別の標高区分別の面積比(牛橋河口)

浸水深区分図（100mメッシュ）

③自然生態系が持つ防災･減災機能の検討

ケース②：仙台平野（沖積平野）の微地形や浸水深に着目し、当該地域周辺の被災状況を把握。



標高区分(250mメッシュ)による解析

(3)震災影響評価手法の検討

③ 試案を作成できていない情報
論点など

植生調査

- 津波の大きさの違いによって、どのような撹乱が起きたか（多変量解析等による統計評価。撹乱の指標は？）
- 海岸地形（海岸段丘、リアス式海岸、仙台平野、福島）ごとの特徴を示せるか？
- 人為的改変を伴わない場合は、遷移にしたがって変化していくはず。変化の初期（3～4年間）の傾向はどうだったか（変化傾向の類型化、特定の植生に注目？）
- 遷移の一段階としての変化でも、問題のある変化（外来種の侵入等）もあり、今後どうなっていくと考えられるか
- 旧版地図、ベルトトランセクト調査等の成果をどう利用していけるか

生態系監視調査

- 干潟や藻場、アマモ場では、地盤沈下の影響が少なくない
- 海岸線に近い生態系はもともと撹乱を受けやすい環境でもあり、人為的な影響でなければ、回復は時間の問題（干潟は遅れるか？）
- これまでの調査結果の多くは地点情報であり、調査結果から地点ごとの変遷について評価するしかない？分布情報とともに面に拡張？過去データは？
- 干潟、藻場、アマモ場について分布（面的な）情報からの評価がどの程度可能かについては、今後どのようなデータを整理できるかによる

海岸線の違いによる影響の差異

埼玉大・田中規夫先生のご意見

- フラジリティ曲線：リアス式海岸と仙台平野とでは、家屋の破壊確率は異なる
- 地域単位で津波の高さ（浸水深）と集落規模、人口密度などとの散布図を作成してみては？
- 海岸地形による影響の違いを明らかにするために散布図作成や多変量解析等による評価等、これまでに用いられていない評価法を検討

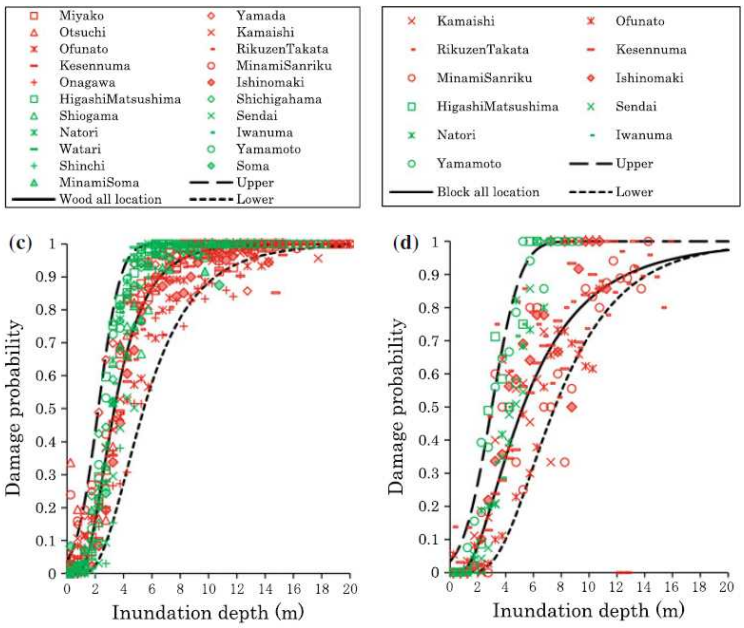


Fig. 7 Comparison of tsunami fragility curves between ria coast and plain coast for washed away building with separated structural material a RC, b Steel, c Wood and d Masonry

Suppasri et al.（2013）

人為的な影響の範囲とは？

- 有識者ヒアリングから、海岸林の整備についても減災効果は認めるものの、画一的な単層林で本来の自然を無視したものであるとの意見あり
- 重要自然マップのハビタット「非耕作農地（水田雑草群落）」が、圃場整備により元の水田に戻るのは当然？
- 復興事業等の直接的な影響は目に見えて分かりやすいが、間接的な影響（土砂流入、地下水の変化等）の評価は不可能／困難（東大・大気海洋研究所、河村教授らのプロジェクトでモニタリングを開始）
- 生物多様性保全上、多様な環境をできるだけ広く維持していくことが重要であるうえ、生態系サービスの様々な側面から人間生活にも影響するものであることの視点から見た人為的影響も入れることは考えられないか

減災効果の評価は難しい

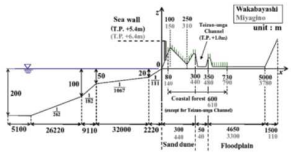
- 多くの論文や報告書等で、海岸林のもつ減災効果については検証されているところ。海岸林の減災効果についてはそれらに譲る
- 本来、防災・減災効果を評価しようとするときには、その指標（例えば家屋の損壊程度など）が必要だが、それらのデータで解析すべきか
- 評価の指標として使えそうなその他の情報としては、津波侵襲範囲、海岸林の残存状況、津波の浸水高などがあるが、津波の回り込みなどもあり、定量的な評価は困難
- これまで取得してきたデータから言えることには限界があるが、どのような減災効果を読み取れるかを少しでも拾い上げたい（地域を限定した評価にならざるを得ない）

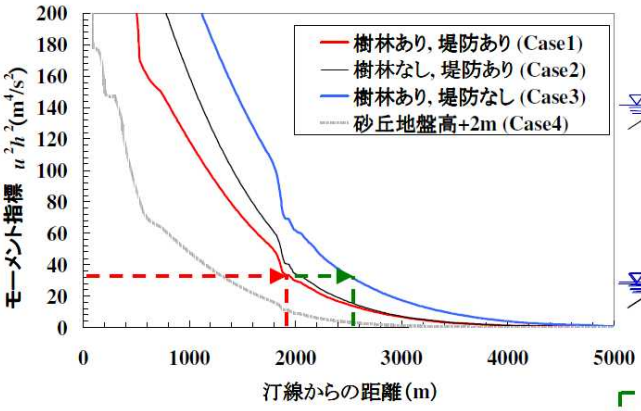
堤防、海岸林の減災効果

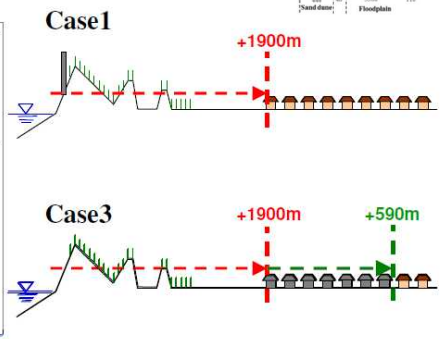
③防災・減災効果の評価

埼玉大・田中規夫先生のご意見

- 海底と陸上の地形から津波をモデル化し、実測値と比較して堤防や海岸林の減災効果を評価







- 倒木しても減災効果があった

堤防が無ければ，この区間の家屋に限界以上の流体力が作用するため，家屋流失距離が590m延長する

若林区の解析により，以下の知見を得た
・津波流体力の家屋流失に関するモーメント指標限界値はu^2h^2=34(m⁴/s²)
・海岸林(途中倒伏を考慮)が家屋流失を110m抑制，海岸堤防が590m抑制した

Tanaka et al. (2014)

砂丘の減災効果

③防災・減災効果の評価

前川・二瓶・中田(2013)より引用

- 宮城県名取市(大9.1m、小4m)と千葉県旭市(5.8～6.5m)の、家屋の損壊状況と浸水深と砂丘との位置関係を評価

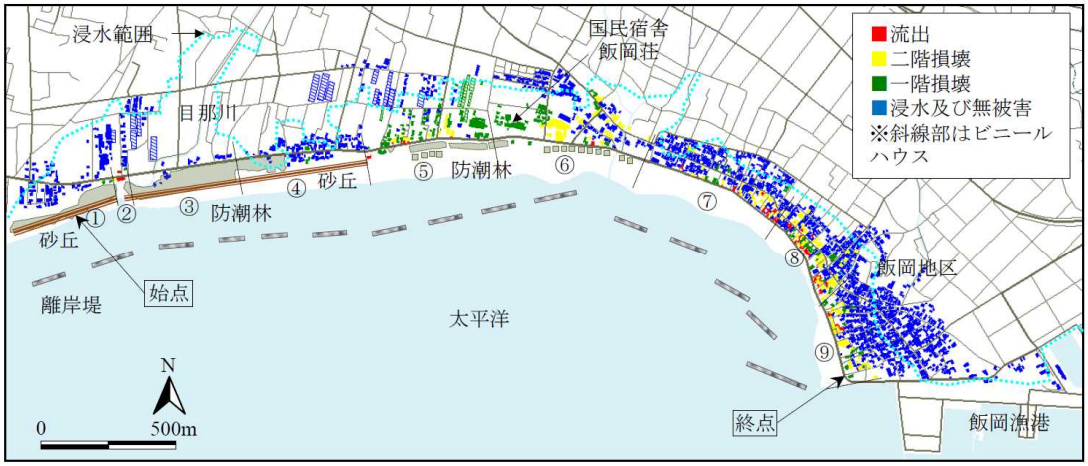


図-4　千葉県旭市における家屋被害状況マップ

- 砂丘が沿岸方向に十分長い旭市では，背後地全体で浸水高を低下させている。浸水高と砂丘の標高が同程度で、砂丘の長さが十分あれば，津波被害を軽減させることが可能

干潟の減災効果

③防災・減災効果の評価

埼玉大・田中規夫先生のご意見

- 鳥の海など大きな潟湖（止水域）では、水全体が混じるときにできる渦による「せん断力」が大きく減衰に影響する（ウォータークッション効果）
- この効果によって明らかに流速は減衰する。浸水深が陸地と同じでも流体力は減衰している
- ただし、止水域の容量と津波の流入量の比で効果は変わる

- 海に面した干潟や、津波などが来るときに一時的に汀線の後退が起きることがあるが、岸沖方向に干潟が長ければ砕波してエネルギーが減衰する場合もある
- 浅水変形により波が変形してくる最中のことなので、流速が加速するか減速するかは条件によって異なる
- 津波の規模・波形と干潟の長さで決まってくる

微地形の減災評価

③防災・減災効果の評価

中央大・石川幹子先生のご意見

- 海岸林の残存率について、5mメッシュ標高データと海岸からの距離の関係について評価
- 残存林と微地形との間に強い相関がある。長い年月により形成された微地形を読み込んだ評価が必要

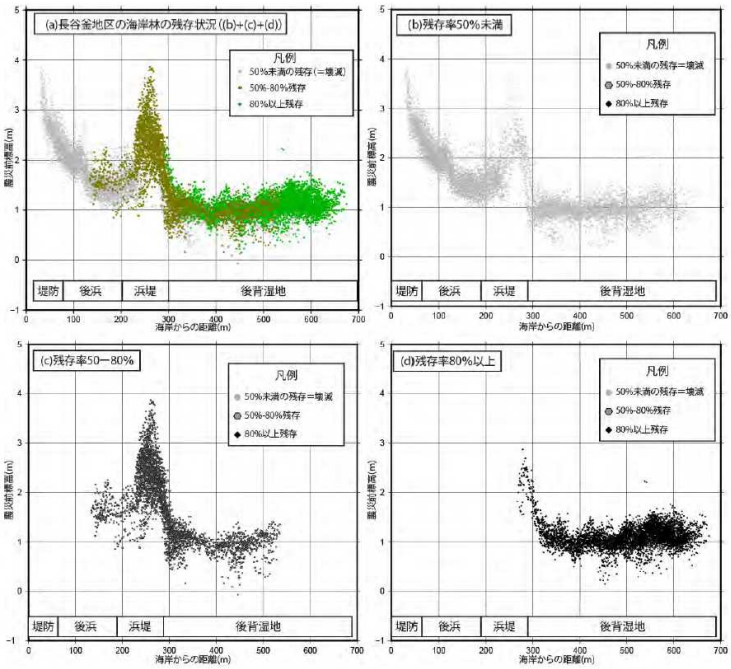


図１　津波から残存した海岸林と微地形の関係（宮城県岩沼市長谷釜地区）
海岸林の津波の被害を海岸からの距離と標高別にプロットしたものである。見やすくするために、残存率別に、独立にプロットしており（b～d）、(a)はすべてをプロットしたものである。(参考文献[21])

ランドスケープレベルの評価

③防災・減災効果の評価

岩手大・山本清龍先生のご意見

- 農地が広がっていることが住家の数を減らし、災害リスクを削減しているのは明らか
- 「面的な景観構成要素」＋「地形」で評価する

（土地利用分類）

・土地利用図（植生図，地形図）を使って，土地利用の状況をいくつかのカテゴリーに類型分類（たとえば，農地a,森林b, 公園緑地c,住宅（街）dなど）

（海抜が持つ災害リスクの削減効果を評価）

・国土地理院の標高データを使って海抜xm（たとえば1m）ごとに評価値（+1,+2,+3,+4）を付与

（津波をいなす地形の評価）

・となりに面的により高い場所があればーの評価値を付与

（災害リスクを削減するための土地利用の組み合わせの評価）

・住宅よりも海側にある農地a,森林b, 公園緑地cなどを＋に評価

（4）次年度以降の進め方について

H27年度事業の計画案

- 最終年度として位置づけ（とりまとめ中心）
- 調査内容の取捨選択
- 震災影響評価
- 重要自然マップの更新版の作成（pdf）
- 影響評価パンフレットの作成（pdf）
- 市町村別報告書（市町村単位の影響評価は困難?）
- 委員構成（現委員9名+マップWG3名）
- 検討会2回開催
- 検討会はH27年度で終了

震災影響評価とりまとめスケジュール（案）

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（H27/09）
- ○ 前回検討会意見を踏まえて実施した評価について意見をもらう
- ○ 評価結果の報告書、啓発用パンフレット骨子案について意見をもらう
- ○ 重要自然マップの更新案について意見をもらう
  - ・前回の宿題への対応は十分か
  - ・データに不足はないか

↓ ← 委員にメールで確認 →

H27検討会2（H27/12）
- ○ 報告書、パンフレット案について確認してもらう
- ○ 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

↓ ← 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

必要な追加情報は何か

- 最新の希少種分布情報（研究者らからの聞き取り情報等）
- 藻場、アマモ場分布情報（未調査範囲 or 震災前）
- 干潟分布情報（震災前後の変化をどう評価するか）
- 震災前の生態系モニタリング情報（基礎調査以外の情報）
- 高台移転など、津波浸水域以外での土地改変状況の把握（GIS化）
- 追加調査（意識調査等アンケート？）
- 影響評価に必要な情報（震災後標高データ、地形データ等）の収集
- その他（各種プロジェクト情報）

- 今回の一連の調査で足りなかった点は何か（事前の調査情報はもちろん、事後の調査内容も。今回の経験を次に活かしていく必要）

教訓として何を残すか～啓発パンフ

- 自然環境に与えた影響を網羅的に評価（震災影響、人為的影響）
- 復興事業等の自然環境への配慮事項
- 自然生態系への打撃と回復力
- 被災地域の生物多様性保全のあり方
- 生態系サービスの恩恵の再認識（啓発）
- 地域ごとに普段から重要な自然の現状について調査と整理を呼びかける
- 生態学者からのコメントをコラム欄に掲載
- 自然と共生した復興のありかた
- １０００年に1度の規模の震災にどこまで備えるか

平成27年度事業の計画案

	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		森里川海の観点から重要な地域及び震災後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）		継続して実施	○	○	○	○	○
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		重要自然マップの作成、津波の影響評価など	－	－	○	○	◎

H28年度以降の予定

- これまでと同等の調査は困難
- 情報が少ない福島県を中心とした調査
- 重要地域としてどこで何を継続するか
- 生態系モニタリングは、モニタリング1000の一部として低頻度の継続を目指す
- 今後の植生調査のあり方（全域調査は不可能）

H27検討会の中で検討していく予定