



震災直後の海岸林の倒伏の様子 宮城県巨理町荒浜 2011年4月

WEB 本調査によって整理された情報は、環境省生物多様性センターウェブサイト「しおかぜ自然環境ログ」で発信しています。  
 URL <http://www.shiokaze.biodic.go.jp>

## 三陸復興国立公園・グリーン復興プロジェクト



環境省では、東北地方太平洋沿岸地域における復興を目的とした「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」に基づき、各種の取り組みを進めています。プロジェクトの軸となる三陸復興国立公園は、東日本大震災により被災した地域の復興に貢献するために2013年5月に創設された国立公園です。

南北の延長は約220km、北部は「海のアλπス」とも称される豪壮な大断崖、南部は入り組んだ地形が優美なリアス海岸が続きます。海岸にはウミネコやオオミズナギドリなどの海鳥の繁殖地があり、野生生物を間近に観察することができます。八戸・宮古・釜石・大船渡・気仙沼など日本有数の水揚げを誇る漁港を有しており、新鮮な海の幸を味わうことも魅力です。また、エコツーリズムを目的として全国から多くの人々が訪れています。

いま、東北地方太平洋沿岸地域は復興への歩みを進め、観光業も再開し始めています。地域の自然環境や暮らし、震災の痕跡、利用者と地域の人々などを様々に結ぶ「みちのく潮風トレイル」の取り組みも始まっています。自然の恵みや暮らし・文化を体感できる三陸復興国立公園に、是非お越し下さい！！

グリーン復興 URL <http://www.env.go.jp/jishin/park-sanriku/>  
 みちのく潮風トレイル URL <http://www.tohoku-trail.go.jp/>

発行 | 環境省自然環境局  
 生物多様性センター  
 〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1  
 電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

編集 | アジア航測株式会社  
 2013年11月発行



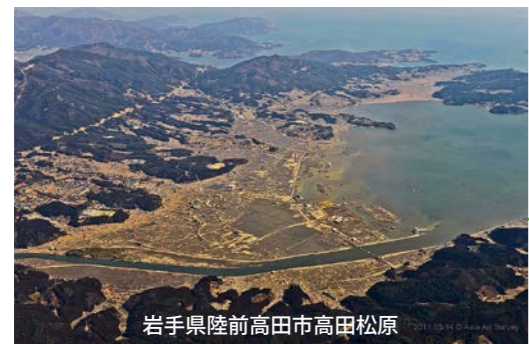
## 東日本大震災が 沿岸地域の自然環境に 及ぼした影響

環境省自然環境局  
 生物多様性センター



2011年3月11日14時46分頃、三陸沖でマグニチュード9.0の大地震が発生しました。岩手県宮古市では津波遡上高が40.5メートルを記録するなど、東北地方太平洋岸の広範囲を津波が襲い、1000年に1度ともいわれる未曾有の大災害を引き起こしました。

環境省では、自然環境が大きく変化した青森県から千葉県の東北地方太平洋沿岸地域において、2011年からモニタリングを開始しています。



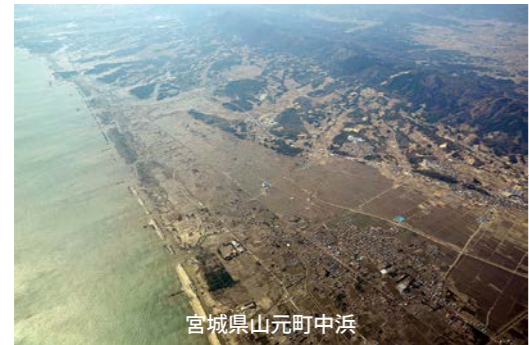
岩手県陸前高田市高田松原



宮城県仙台市荒浜



宮城県亘理町鳥の海



宮城県山元町中浜

空中写真：アジア航測(株)撮影(2011年3月)

## 植生の変化

津波浸水範囲の震災前・震災後の植生図の作成や重ね合わせを行い、震災前後の植生の変化をまとめました。



井土浦 2012年8月

## 砂浜の変化

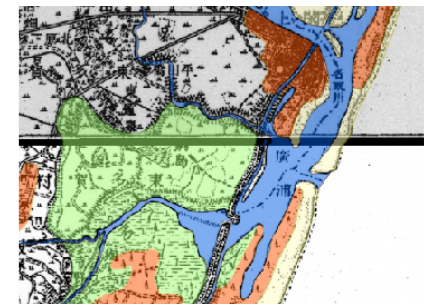
砂浜・泥浜海岸の海岸線から約100～500m内陸までの範囲において、1970年代、震災前(2000年代)、震災後の3時期の画像を判読し、砂浜の変化を解析しました。



山元町中浜 2011年5月

## 100年前との比較

明治時代後期(1903年)から大正時代前期(1918年)に測量した地図から「河川」、「湖沼」、「湿地」、「砂丘」等を判読し、過去の土地利用を知ることで、浸水の要因や今後の土地利用のあり方を検討する材料としました。



名取市広浦 1907年

## 生態系のモニタリング

震災前の調査の実績のある干潟(16箇所)、アマモ場(6箇所)、藻場(5箇所)、海鳥の繁殖地(4箇所)で震災後の調査を実施し、震災前との比較を行いました。



山田湾 2012年10月

- 津波浸水範囲
- 生態系のモニタリング
- 干潟の底生生物：16箇所
  - アマモ場：6箇所
  - 藻場：5箇所
  - 海鳥の繁殖地：4箇所

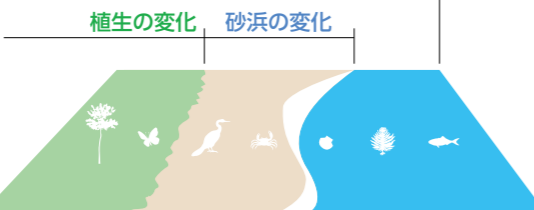


# 仙台市蒲生における変化



宮城県仙台市蒲生では、海水と淡水がまじり合う潟湖が砂丘の内陸側に広がり、干潮時に現れる泥質の干潟や周辺の湿地帯と一体となって多くの動物の生息、生育を支えていました。  
しかし、津波の影響を強く受け、その様相は一変しました。

## 生態系のモニタリング・100年前との比較



震災後の海岸や植生の状況を、100年前の地図や1970年代の空中写真などの過去の地図・画像情報と比較し、「何が」「どの程度」それぞれ変化したかを確認しました。

## 100年前からの変化



1907年  
北東に大きく蛇行した七北田川の陸側には湿地(緑色)が発達していました。

1970年\*  
湿地は一部を残し、養殖場やクロマツ植林等に変化し、砂丘の一部にはクロマツが植栽されました。

2000年代(震災前)  
砂浜には砂丘植生や干潟のヨシ群落や塩沼地植生が生育していました。

2011年(震災後)\*  
クロマツの大部分が倒伏・枯死し、かつて湿地であった場所のクロマツは流失しました。

地形図：国土地理院2万5千分の1地形図

※空中写真：国土地理院撮影

## 震災前後の生物の変化



コオツキガニ

震災前は確認されませんでした。津波で砂が持ち込まれたところで、新たに生息が確認されました。



イソシジミ

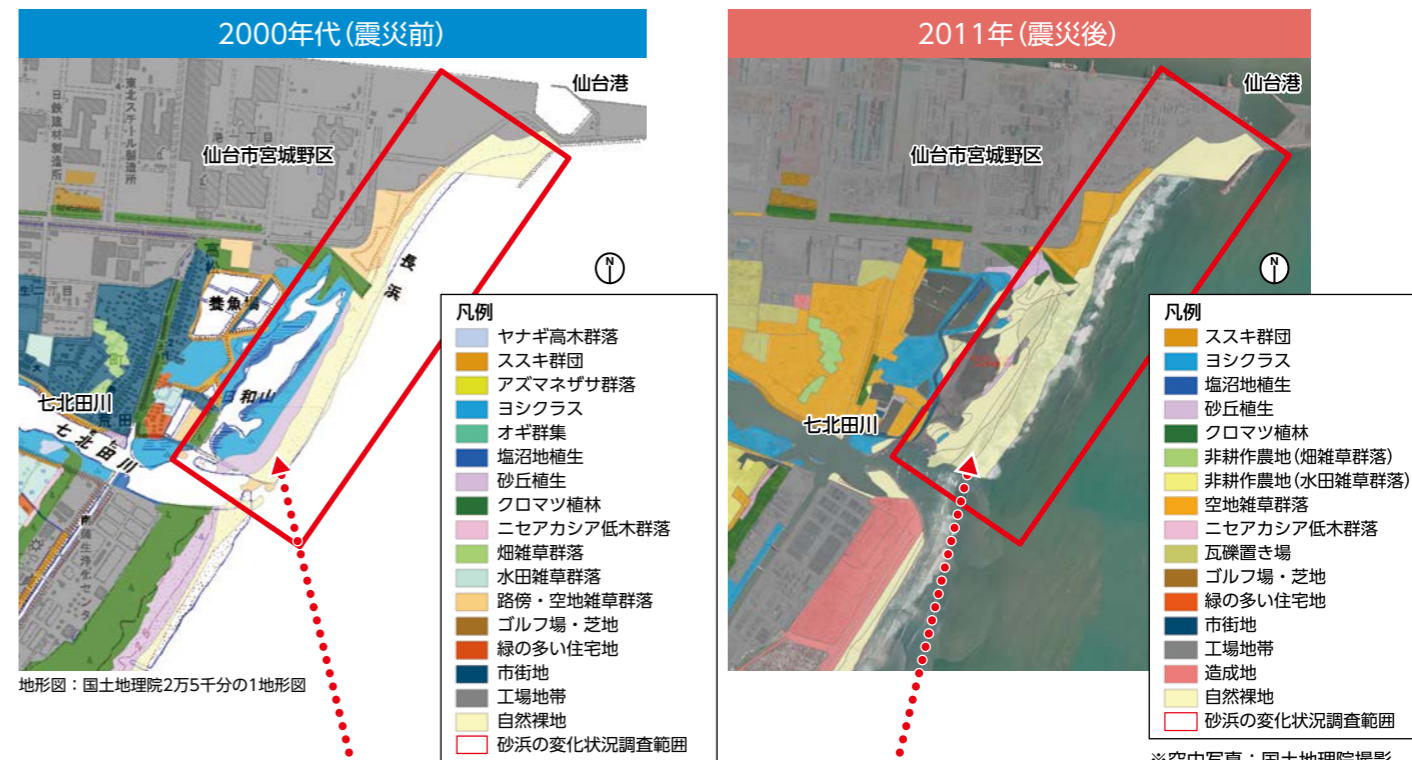
二枚貝類のイソシジミとアサリは震災前から確認されており、震災後も多く確認されました。



ニッポンドロソコエビ

震災前には確認できなかったヨコエビ類が数種類出現し、個体数も多く見られました。

## 震災前後の植生の変化

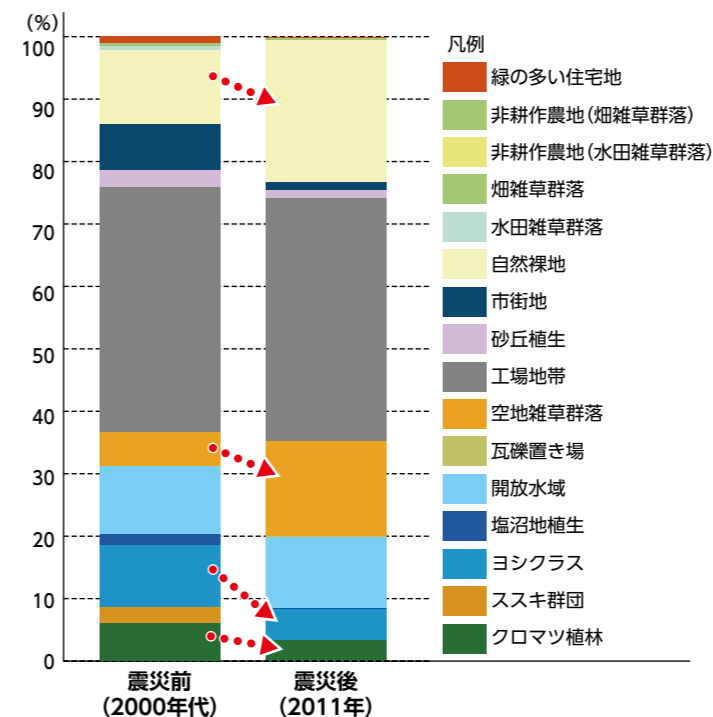


地形図：国土地理院2万5千分の1地形図

※空中写真：国土地理院撮影

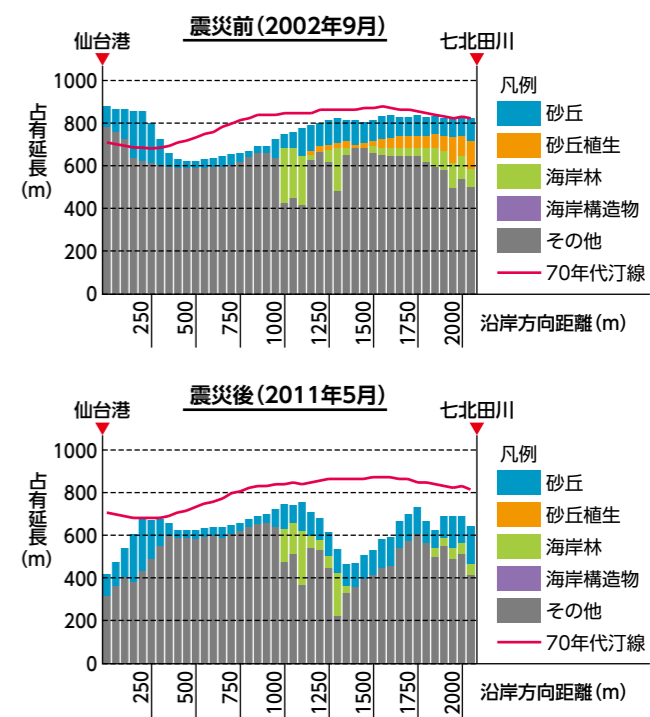
砂浜に生育していた砂丘植生(紫色)や干潟のヨシ群落(水色)や塩沼地植生(青色)の大部分が流失しました。

## 震災前後の植生の面積変化



上図の赤枠内の面積変化の結果は、ヨシクラス(青色)、クロマツ植林(緑色)が減少し、自然裸地(薄黄色)と空地雑草群落(橙色)が増加したことがわかりました。

## 震災前後の砂浜の変化



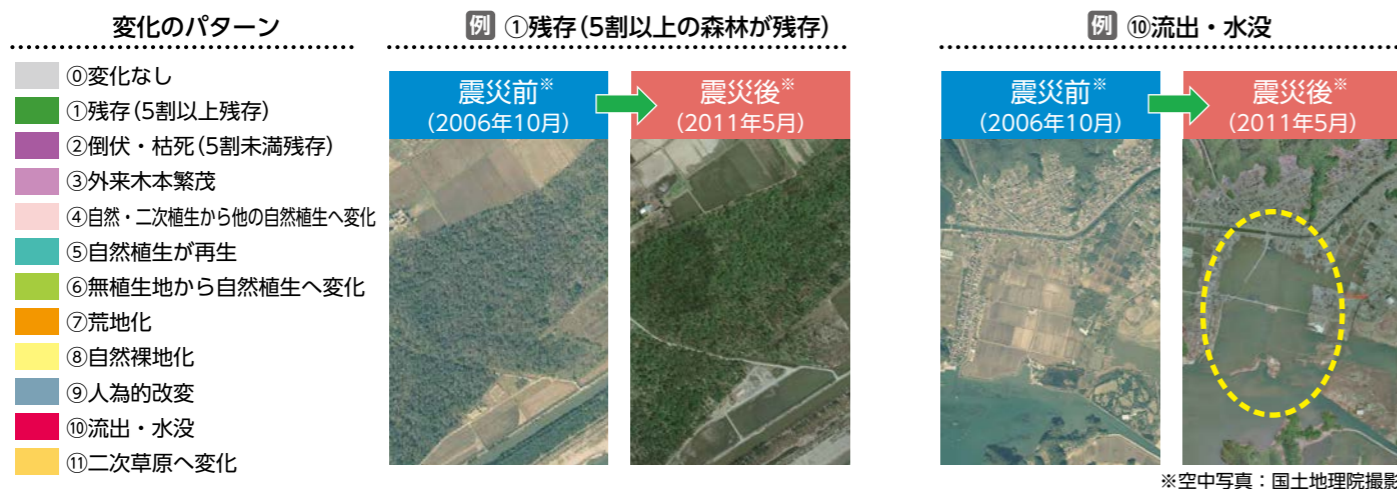
上図の赤枠内の範囲では、汀線は最大200m近く陸側へ後退して、砂浜は大きく形を変え、海岸林の多くは流出しました。



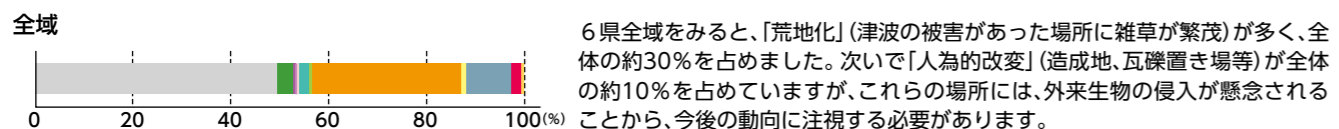
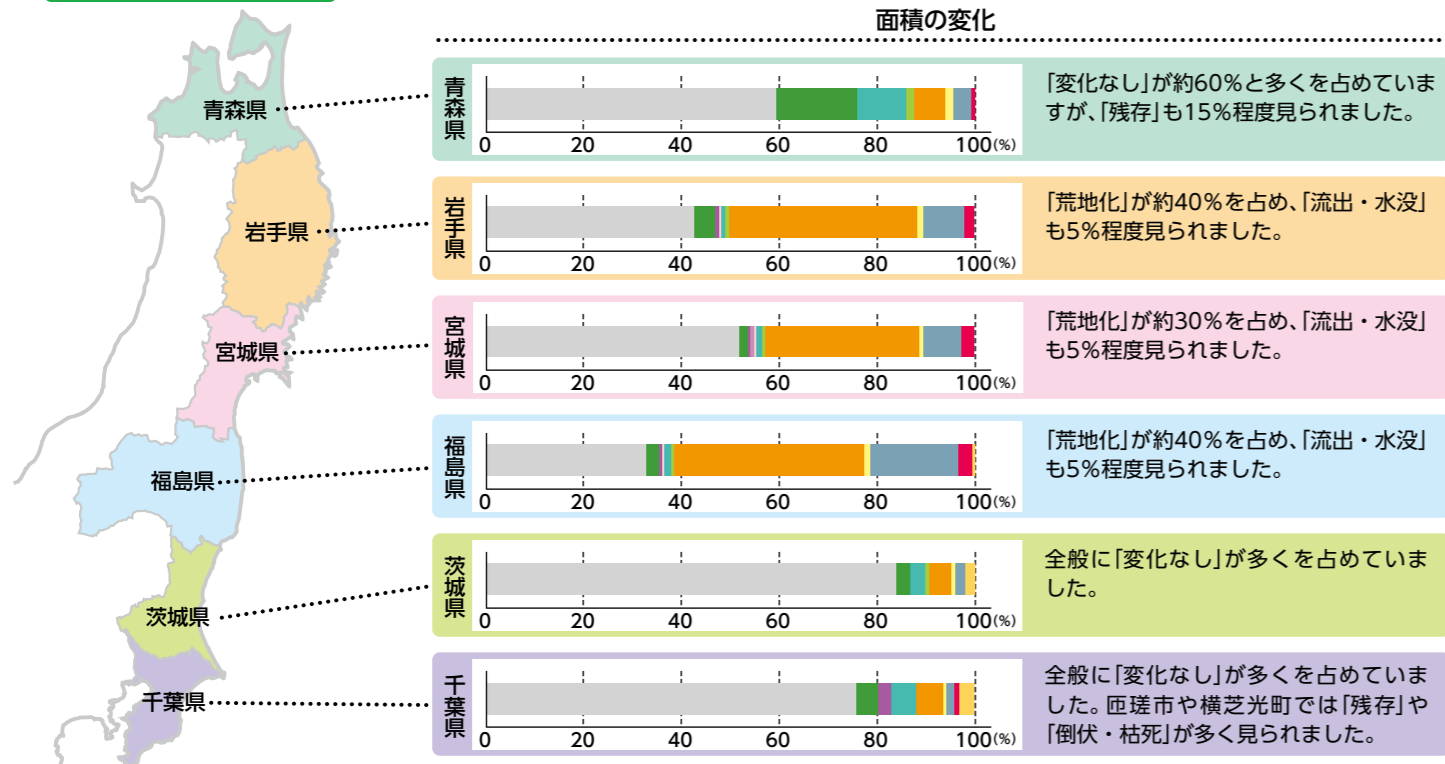
# 植生の変化

青森県から千葉県の太平洋沿岸の津波浸水範囲(面積576km<sup>2</sup>)において、津波による植生の変化を把握するため、震災前後の植生図を作成し、それらを重ねて比較することにより、震災前及び震災後(2012年11月)の変化状況を示しました。なお、図化精度は海岸から内陸側の約500mは縮尺1/10,000で、それより内陸側は縮尺1/25,000としました。

## 津波による変化のパターン



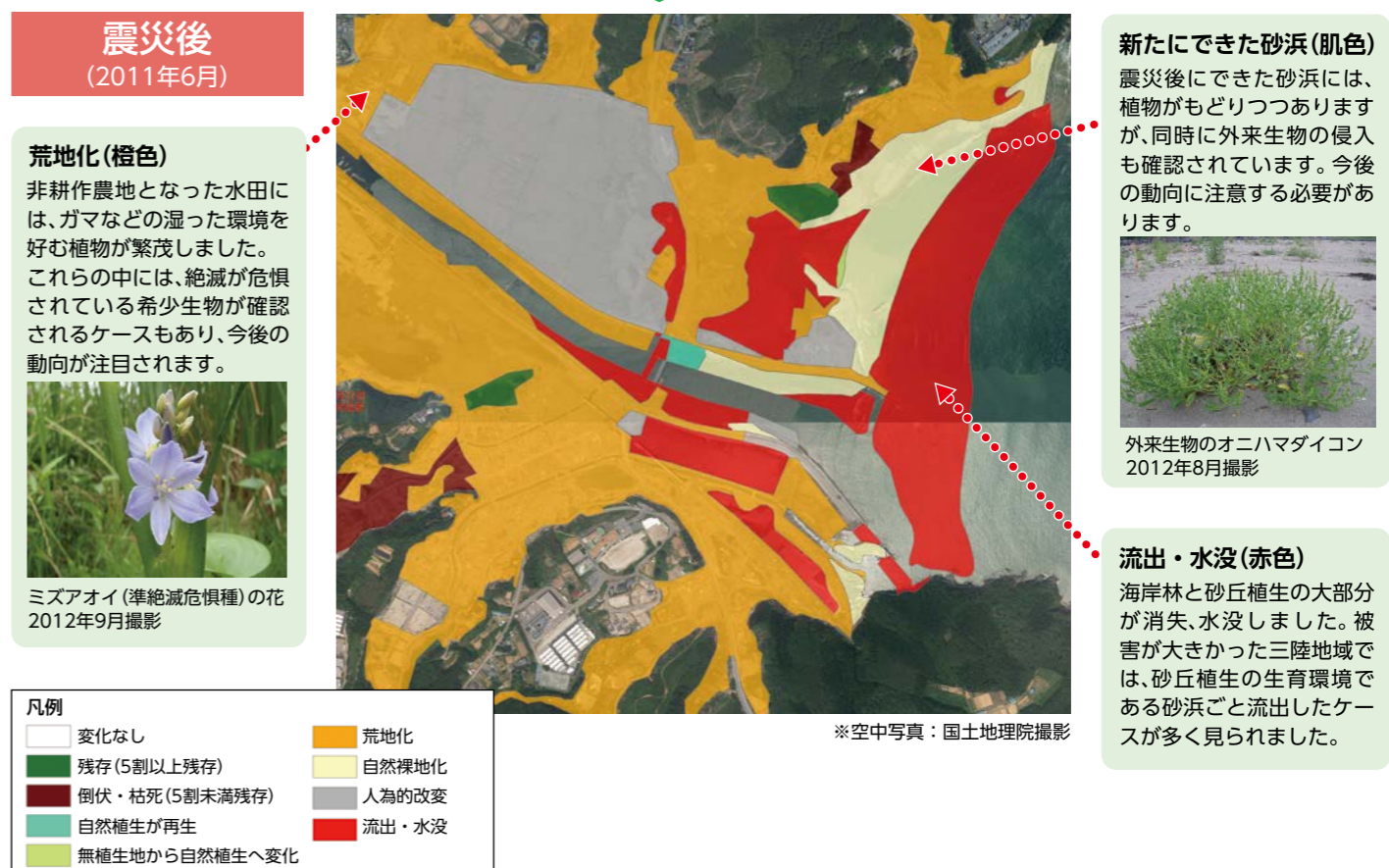
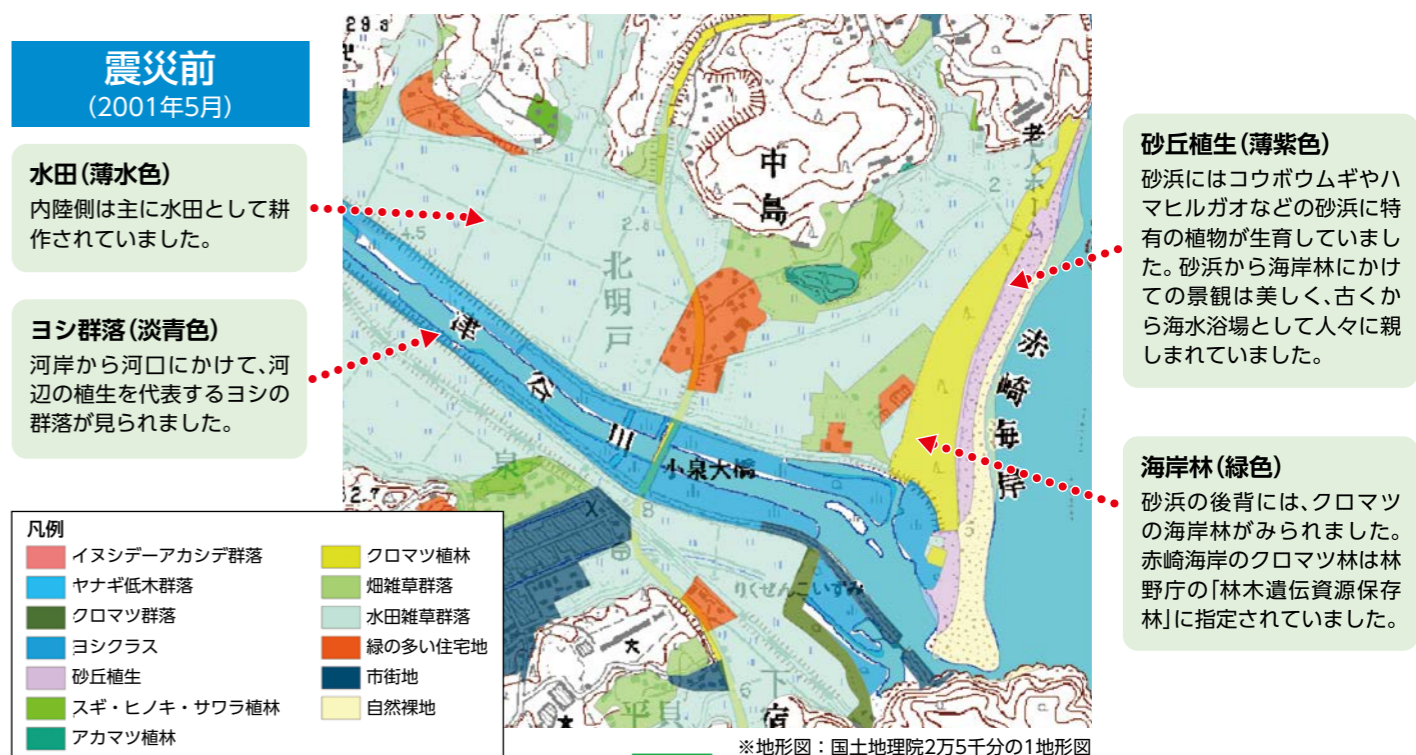
## 植生の変化状況



## 例 赤崎海岸(宮城県気仙沼市)

震災前は、汀線に沿って砂浜、砂丘植生、クロマツ植林がみられ、内陸部には水田、畑地が広がっていました。震災後は、砂浜、砂丘植生、海岸林が消失し、汀線が後退しました。また水田や畑地は、空地雑草群落や非耕作農地、瓦礫置き場になりました。

震災前後の図を踏まえて、植生の被害状況や変化パターンを分類した結果、沿岸部と河岸部では流出・水没が、内陸部では荒地、人為的改変が多くの面積を占めていることがわかりました。





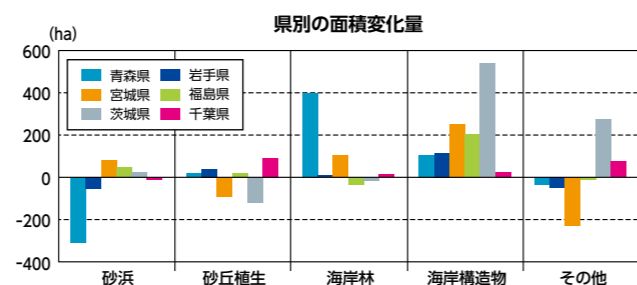
# 砂浜の変化

青森県から千葉県のパシフィック沿岸の砂浜・泥浜(延長約680km)において、津波による砂浜の変化を把握するために、1970年代、震災前(2000年代)、震災後の空中写真・衛星画像を使用して3時期の変化状況を比較しました。

なお、図化精度は縮尺1/10,000とし、調査範囲は砂浜が広い地区は幅300~500m、砂浜が狭い地区では約幅100mとしました。

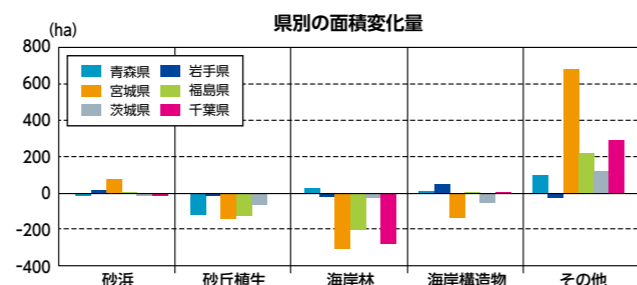
## 1970年代～震災前の面積変化

調査対象全域で港湾や漁港施設等の「海岸構造物」が増加していました。青森県では「砂浜」の面積が縮小していますが、「海岸林」の面積は増加していました。宮城県と茨城県では「砂丘植生」の縮小が見られました。



## 震災前～震災後の面積変化

調査対象全域で「砂丘植生」や「海岸林」が大きく減少し、多くは造成地等の人為的改変や荒地など(「その他」に含まれる)に変わりました。青森県では「砂丘植生」が、宮城県では「砂丘植生」と「海岸林」が、千葉県では「海岸林」が、ほぼ同程度の面積で「その他」に変わっていました。



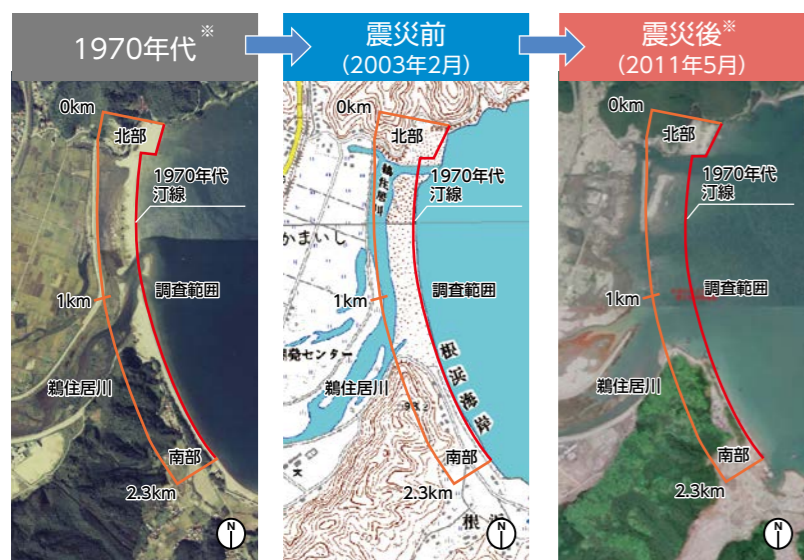
## 例 岩手県釜石市根浜

### 1970年代～震災前

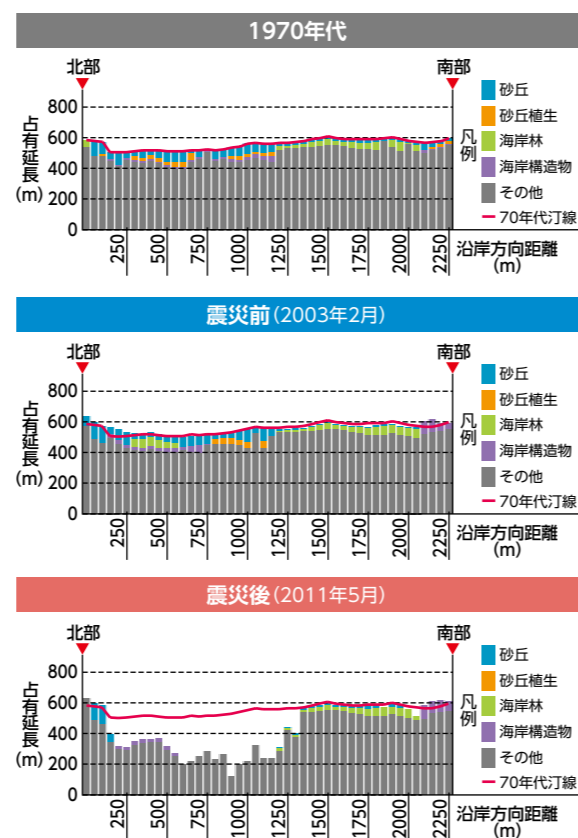
幅50m程度の砂州には砂丘植生が発達し、南部には海岸林が続いていました。2時期の変化では鷗住居川の河口位置が北側へ移動していました。

### 震災前～震災後

津波で右岸から伸びている砂州は消失しました。また、V字状湾入部が形成され、汀線は最大約400m後退しました。



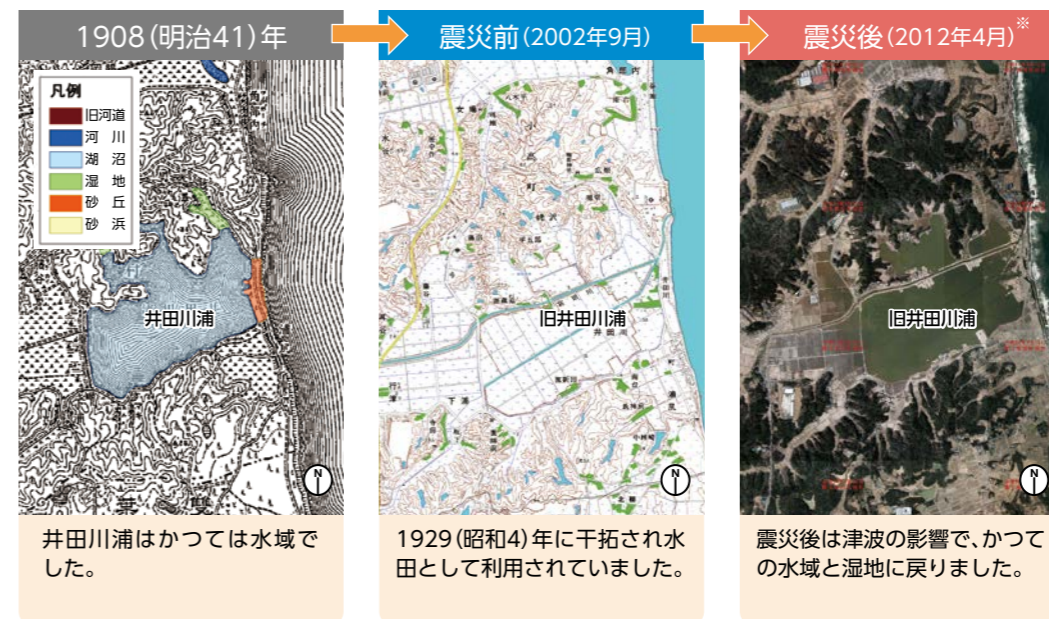
地形図：国土地理院2万5千分の1地形図 ※空中写真：国土地理院撮影



# 100年前との比較

約100年前の1903(明治36)年から1917(大正6)年に測量した国土地理院の地図(旧版地図)から、「旧河道」、「河川」、「湖沼」、「湿地」、「砂丘」、「砂浜」を判読し、GIS化しました。震災後は下記の事例で示されるように、かつての土地の状況が反映されていると推定されました。

## 例 井田川浦(福島県南相馬市)



1908(明治41)年  
井田川浦はかつては水域でした。

震災前(2002年9月)  
1929(昭和4)年に干拓され水田として利用されていました。

震災後(2012年4月)  
震災後は津波の影響で、かつての水域と湿地に戻りました。

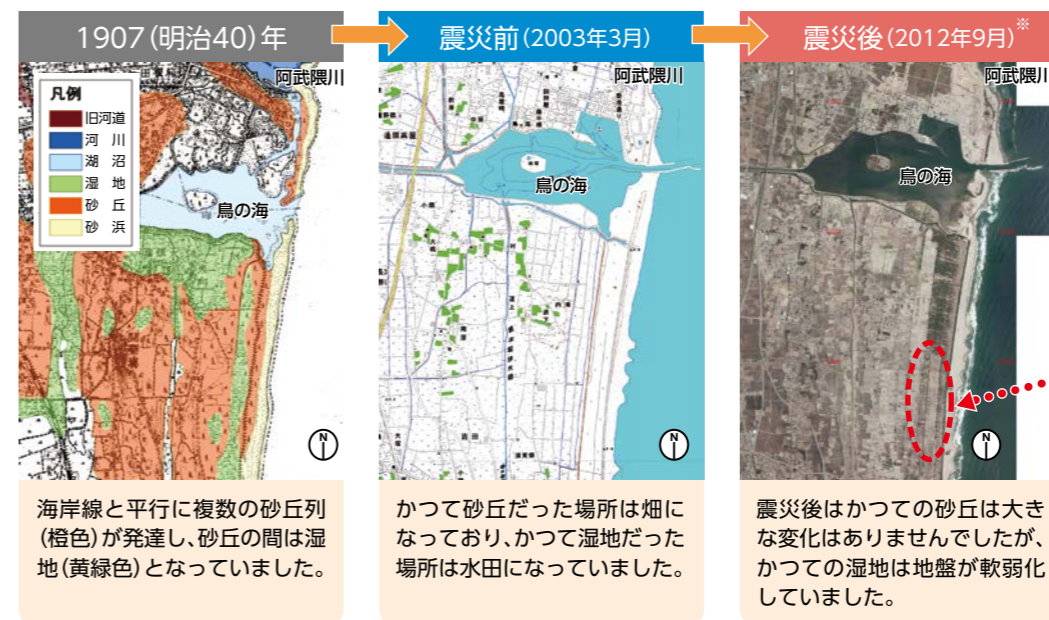
地形図：国土地理院2万5千分の1地形図

※空中写真：国土地理院撮影



2012年8月  
干拓され水田となった井田川浦は、震災後約1年を経過しても湛水していました。

## 例 鳥の海(宮城県亘理町)



1907(明治40)年  
海岸線と平行に複数の砂丘列(オレンジ)が発達し、砂丘の間は湿地(黄緑色)となっていました。

震災前(2003年3月)  
かつて砂丘だった場所は畑になっており、かつて湿地だった場所は水田になっていました。

震災後(2012年9月)  
震災後はかつての砂丘は大きな変化はありませんでしたが、かつての湿地は地盤が軟弱化していました。

地形図：国土地理院2万5千分の1地形図

※空中写真：国土地理院撮影



2011年5月  
かつて湿地であった海岸線の陸側は地盤が低下して湛水していました。



# 生態系のモニタリング

青森県から千葉県までの太平洋沿岸地域において、地震等の影響を特に受けたと思われる、干潟の底生生物、海鳥の繁殖地、アマモ場、藻場についてモニタリングを行いました。

## 干潟の底生生物

干潟は立地する地域や地理的な位置やタイプが様々であり、地域毎に影響の程度が違っていました。



ウミノナ (松島湾)

### ●青森沿岸

攪乱は相対的に小規模で、底生生物相の変化はあまり見られませんでした。

### ●三陸海岸

攪乱は相対的に大規模で、干潟の水没や形状変化等に伴い、底生生物相が大きく変化しました。

### ●仙台湾岸

攪乱は相対的に中規模で、底質の砂質化やヨシ原の消失・枯死等に伴い、底生生物相が変化しました。

### ●松島湾

湾口部の攪乱は相対的に中規模で、底生生物相の変化が見られましたが、湾奥の攪乱は相対的に小規模で、底生生物相の変化はあまり見られませんでした。

### ●万石浦

津波による影響は小さかったものの、地盤が約80cm沈下し従来の干潟が干出しなくなるなど、攪乱は相対的に中規模で、底生生物相が変化しました。

### ●房総半島東海岸

攪乱は相対的に中規模で、底質の変化に伴い、底生生物相が変化しました。

## 例 岩手県釜石市 鷺住居川河口 (三陸海岸)

### 震災前

汽水で比較的塩分が低い水域の干潟として、多毛類のイトメや、甲殻類のエリアケモドキを多く確認しました。

### 震災後

津波で砂州が消失して河口が直接外海に開口し、左岸の農地が干潟化しました。その結果、イソシジミ、ソトオリガイ、アサリ、オオノガイ等の、汽水で比較的塩分が高い水域の生物が移入して、以前と質的に異なる生態系を形成しました。



新たに干潟化した鷺住居川河口左岸

## 海鳥の繁殖地

地震の発生は海鳥類が繁殖のために飛来する前だったため、海鳥類に直接的な影響はありませんでしたが、津波による冠水に伴って、植生の裸地化やリターの流出などが生じていました。



オオミズナギドリ (日出島)

### ●蕪島 (青森県八戸市)

津波による裸地化の影響は軽微であり、植生はカモガヤ、スズメノカタビラ、セイヨウナタネの割合が増加しました。

### ●日出島 (岩手県宮古市)

標高約20~40mまで冠水しましたが、津波による土壌流出や裸地化による影響は認められませんでした。

### ●三貫島 (岩手県釜石市)

標高20m付近まで冠水し、崖崩れ等でウミツバメ類の営巣可能面積が縮小しました。

### ●足島 (宮城県女川町)

津波等による土壌流出の影響は軽微であり、営巣範囲の植生・土壌は多くが残存しました。



足島の北端、ウミネコの営巣地

## 例 宮城県女川町 足島

### 震災前

足島はウトウ繁殖地の南限で、オオミズナギドリも同所的に営巣していました。

### 震災後

津波は、島中央部の鞍部(標高約15m)を超え、15m前後の高さまで達したと考えられました。しかし、多くの場所で地上部の土壌及び植生は残っており、ウトウの営巣密度への影響は少ないと考えられました。

## アマモ場

アマモ場は津波の力が集中しやすい湾奥部に位置するものが多く、底質ごと消失するなど、津波による大きな攪乱が見られました。



スガモ (犬吠埼)

### ●山田湾

震災前はスガアマモとアマモが混成する大群落でした。震災後は、地盤が約40cm沈下しましたが、湾北部・中央部は震災前と同様に密生していました。

### ●広田湾

震災前は三陸最大規模のアマモ場が形成されており、浅場にはアマモ、深場にはタチアマモの両者の分布境界が明瞭でした。震災後は、地盤が約60~80cm沈下して、分布境界が不明瞭になりました。

### ●万石浦

震災前は黒島西部の岸から約100m沖までアマモが確認されていましたが、震災後は約90cm地盤が沈下し、アマモ群落が大いに消失しました。

### ●松島湾 (寒風沢島)

震災前はアマモ1種が生育していましたが、震災後は地盤が約1m沈下して、湾口部に小規模に残存するだけとなりました。

### ●犬吠埼

震災前は、暖海性及び寒流性海藻・海草類が生育していましたが、震災後も顕著な変化はみられませんでした。

### ●大槌

震災前は小規模なアマモ場が点在していましたが、震災後には大部分が底質ごと消失して、アマモ類は一部確認されたものの、被度はほぼ0%でした。

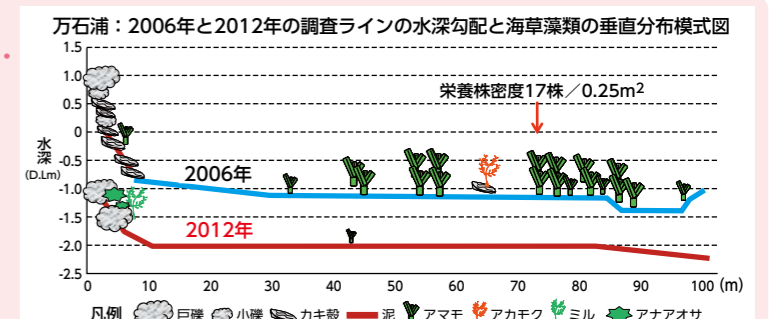
## 例 宮城県石巻市 万石浦 (潟湖)

### 震災前

2006年12月に行った潟湖中央付近の黒島西岸の調査では、岸から約100mにかけてアマモの分布域が確認されました。

### 震災後

約0.9mの地盤沈下がみられました。軟泥が集積して濁りが強く、アマモの分布域は大幅に縮小しました。また、2006年の調査で報告された濃密なアマモ群落は消滅しました。



## 藻場

藻場は外洋に面した湾口部に位置することが多く、津波や地盤沈下による影響はあったものの、群落景観には大きな変化はありませんでした。また、この地域を特徴付けているワカメやコンブ等の藻類は一年生のものが多いことから、群落への影響は比較的少なかったと思われます。



マコンブ (山田湾)

### ●山田湾

震災前はマコンブ、スジメが優占するコンブ場でした。震災後はマコンブが確認されました。

### ●志津川湾

震災前はアラメを主体とした群落のみられました。震災直後は群落景観に大きな変化は見られなかったが、2012年にはワカメの著しい繁茂が見られました。

### ●女川湾

震災前は大型海藻類はほとんどなく、小型紅藻類が数種優占していました。震災後は、浅所には紅藻ベニスナゴ、ホソメコンブが優占し、深場にはアカモク、ワカメが優占しました。

### ●北茨城市地先

震災前はワカメ場、ガラモ場でした。震災後は、アラメ、ワカメ及びガラモの混成場となっていました。

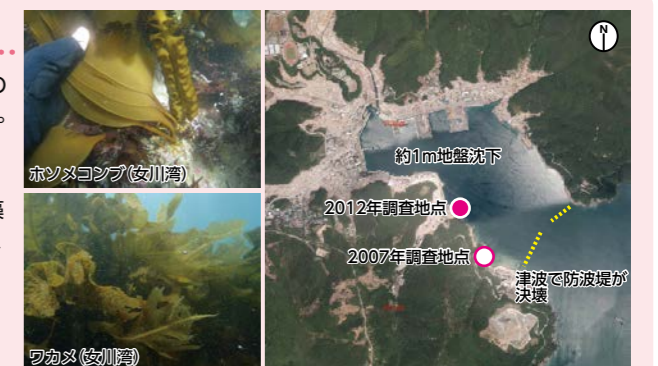
## 例 宮城県女川町 女川湾 (南三陸)

### 震災前

本来はコンブ場またはワカメ場ですが、小型紅藻類の数種が優占し、褐藻はアミジグサが点在しています。(2007年3月調査)

### 震災後

浅場では紅藻のベニスナゴが大量に生育し、大型褐藻のホソメコンブが混成しています。深場ではアカモク、ワカメが優占しています。(2012年8月調査)



※空中写真：国土地理院撮影