

# 海辺のエコトーン（移行帯、推移帯）に暮らす 生きものをどのように守るか



ハマガニ(ヨシ原)



ハマヒルガオ(海浜植生帯)



ハママツナ(干潟)

\*金谷 弦(国立環境研究所)

# 海辺のエコトーン(移行帯、推移帯)に暮らす生きものをどのように守るか？

- (1) **場**の保全(=生息場+環境)
- (2) 「**つながり**」の維持
- (3) エコトーン**の創出(再生)**

- ・知恵と工夫で実現できるケースもある(あった)
- ・保全を実現するためには対象生物の生態や生態系に関する知識・理解が欠かせない

# エコトーン（移行帯、推移帯 transition zone）

陸と海、草原と森林のような2つ以上の生態系同士が接し、  
少しずつ移り変わっていく場

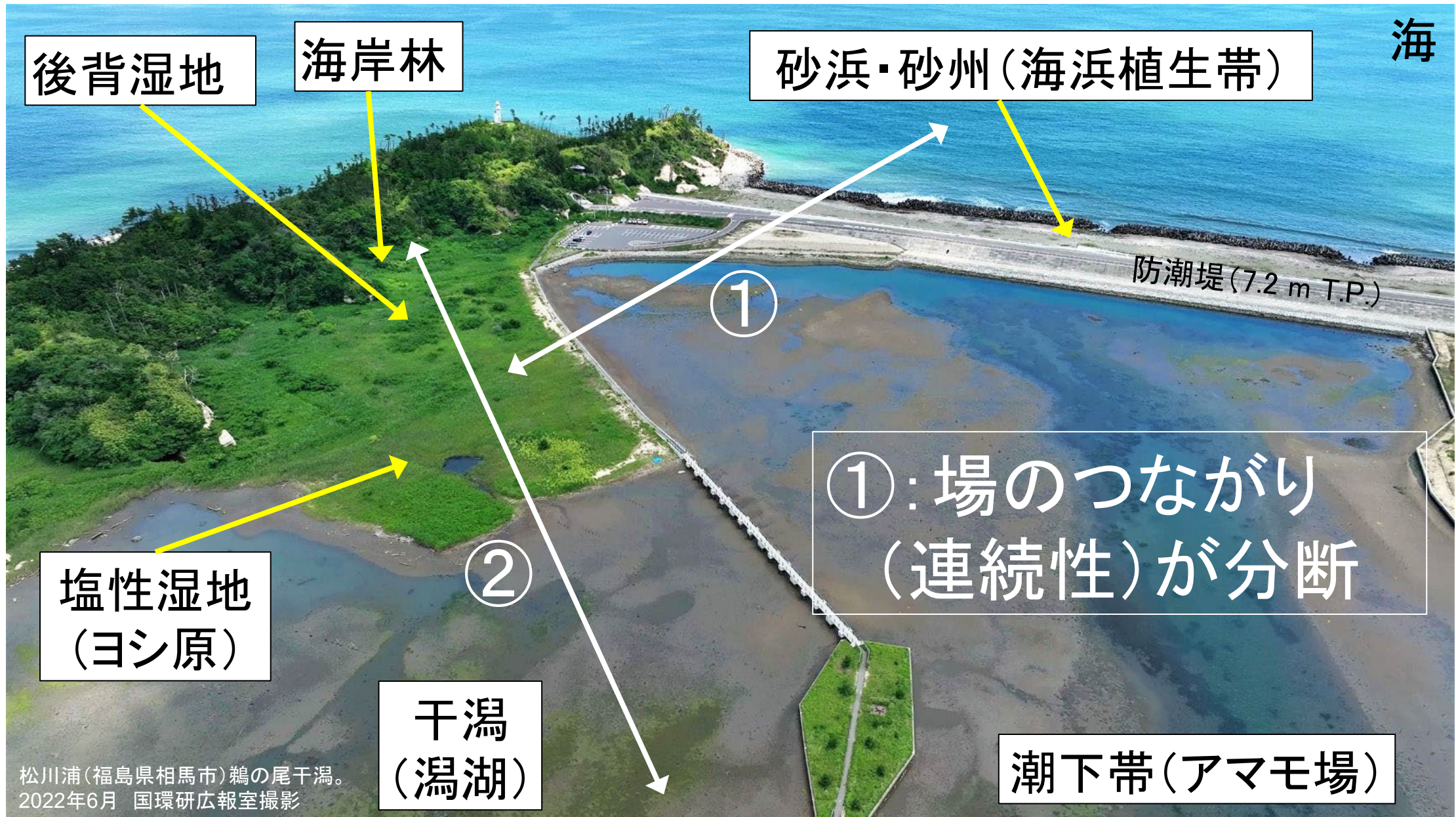
エコトーン（空間的な移り変わり）



海岸エコトーンの例（日本自然保護協会2016の図）

各「生息場」に特有の生物群集 → 生物多様性のホットスポット

# 海辺のエコトーン



# 1. 蒲生干潟(仙台市)と松川浦(福島県相馬市)の事例 —エコトーンへの震災影響とその後の遷移

# 2. 鮫川河口(福島県いわき市)の事例 —エコトーンへの復旧工事影響と保全

# 震災前の蒲生干潟(宮城県仙台市)

奥行き850m、幅250m、最大水深1mの**富栄養な潟湖**。奥部は**軟泥域(夏場は無生物\*)**  
塩分25~30。導流堤の水門を介した水交換。ヨシ原に囲まれ、海側砂嘴上は**海浜植生**



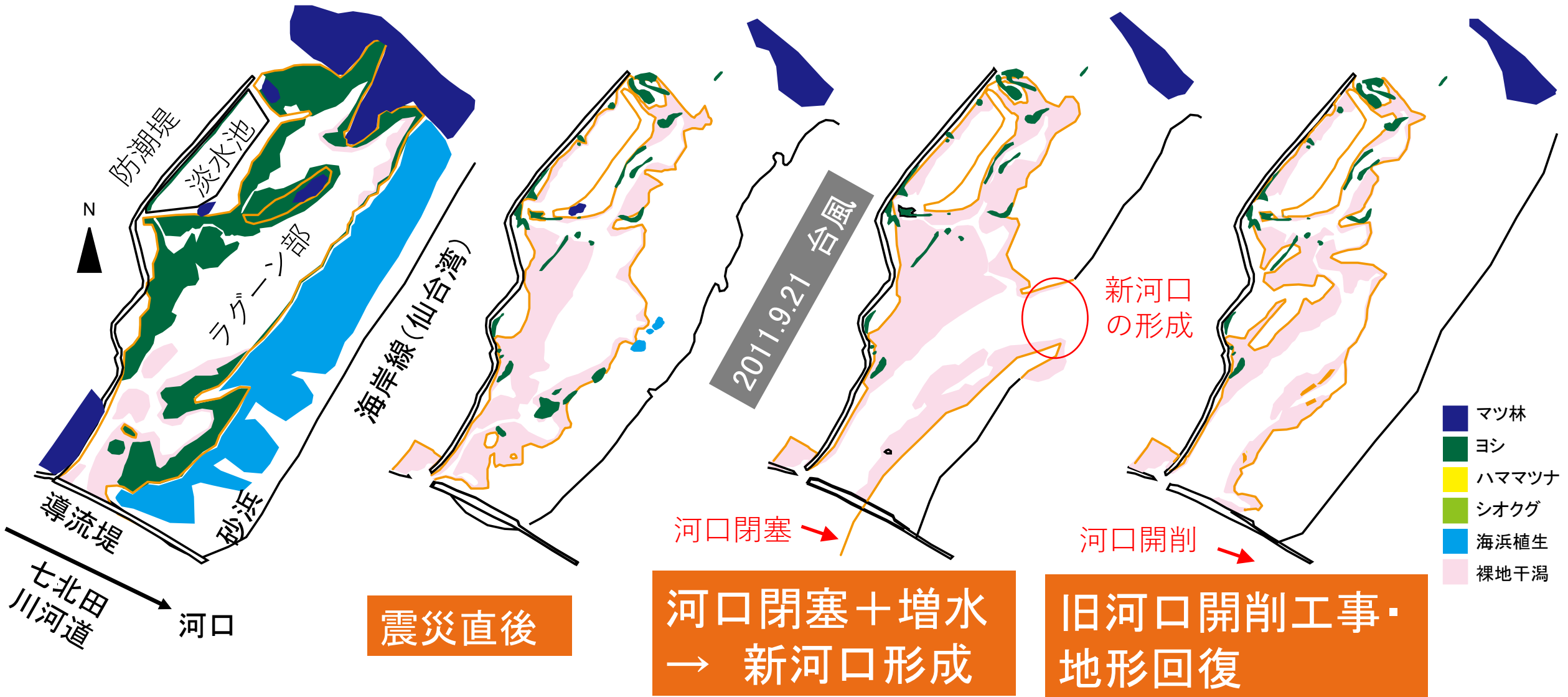
# 津波がもたらした蒲生干潟の変化：植生の遷移(2008～2022)

震災前(2008年8月)

2011年6月

2011年10月

2012年6月



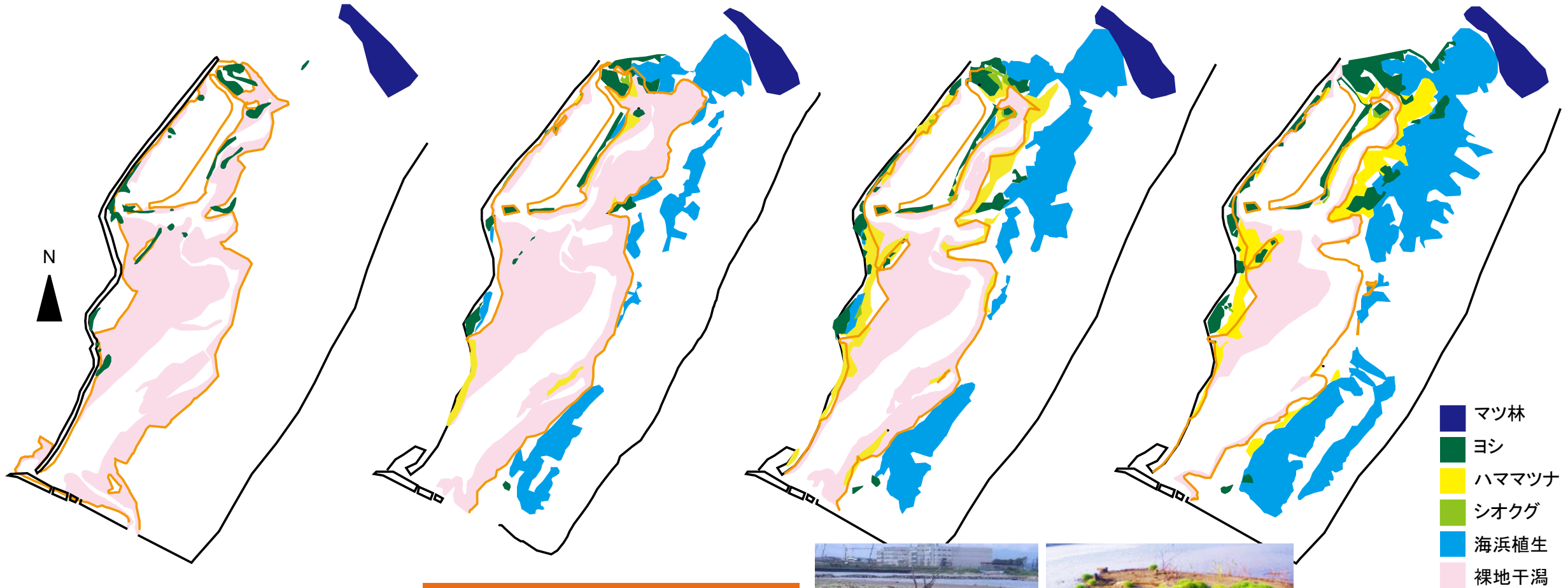
# 津波がもたらした蒲生干潟の変化：植生の遷移(2008～2022)

2013年6月

2014年6月

2015年6月

2016年6月



海浜植生と  
ハママツナ増加





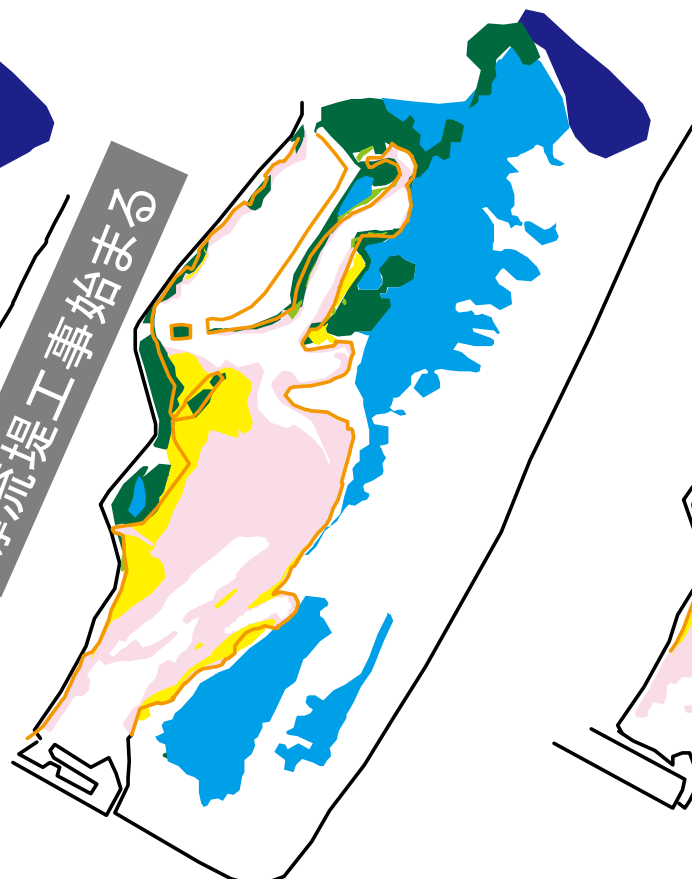
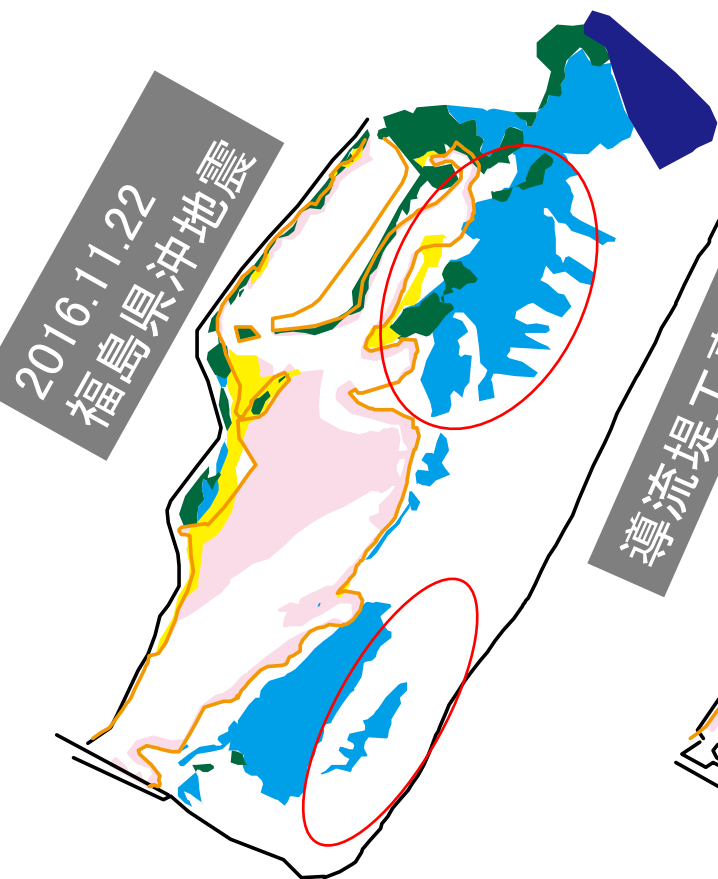
# 津波がもたらした蒲生干潟の変化：植生の遷移(2008～2022)

2017年6月

2018年6月

2019年6月

2020年6月



海側植生減少：  
台風／津波の影響

導流堤工事で水交換増  
→干潟が良く干出

ヨシ原・ハママツナ・  
海浜植生・年々拡大

- マツ林
- ヨシ
- ハママツナ
- シオクグ
- 海浜植生
- 裸地干潟

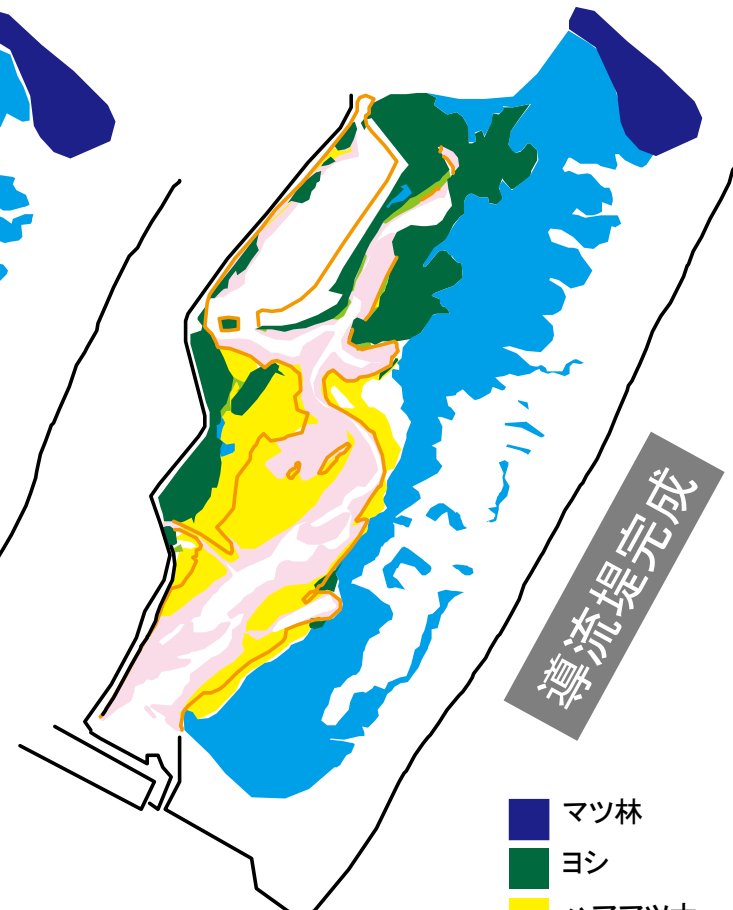
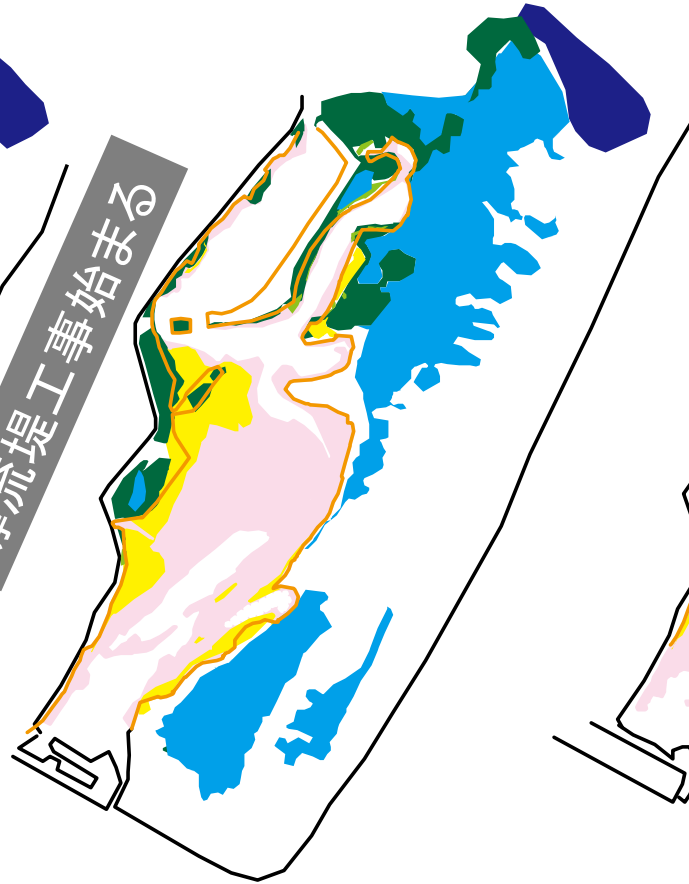
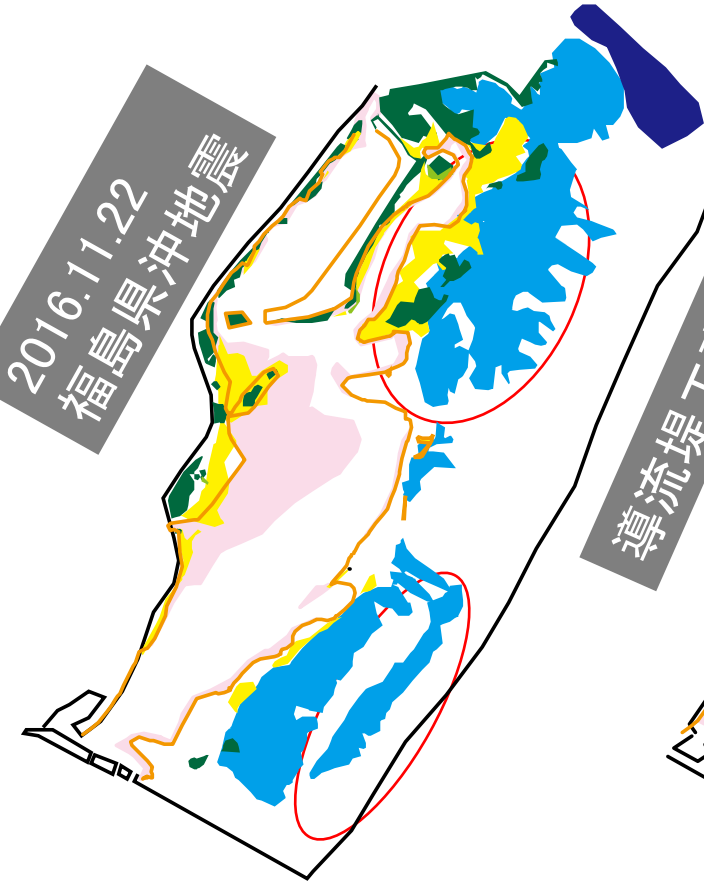
# 津波がもたらした蒲生干潟の変化：植生の遷移(2008～2022)

2016年6月

2018年6月

2019年6月

2020年6月



海側植生減少：  
台風／津波の影響

導流堤工事で水交換増  
→干潟が良く干出

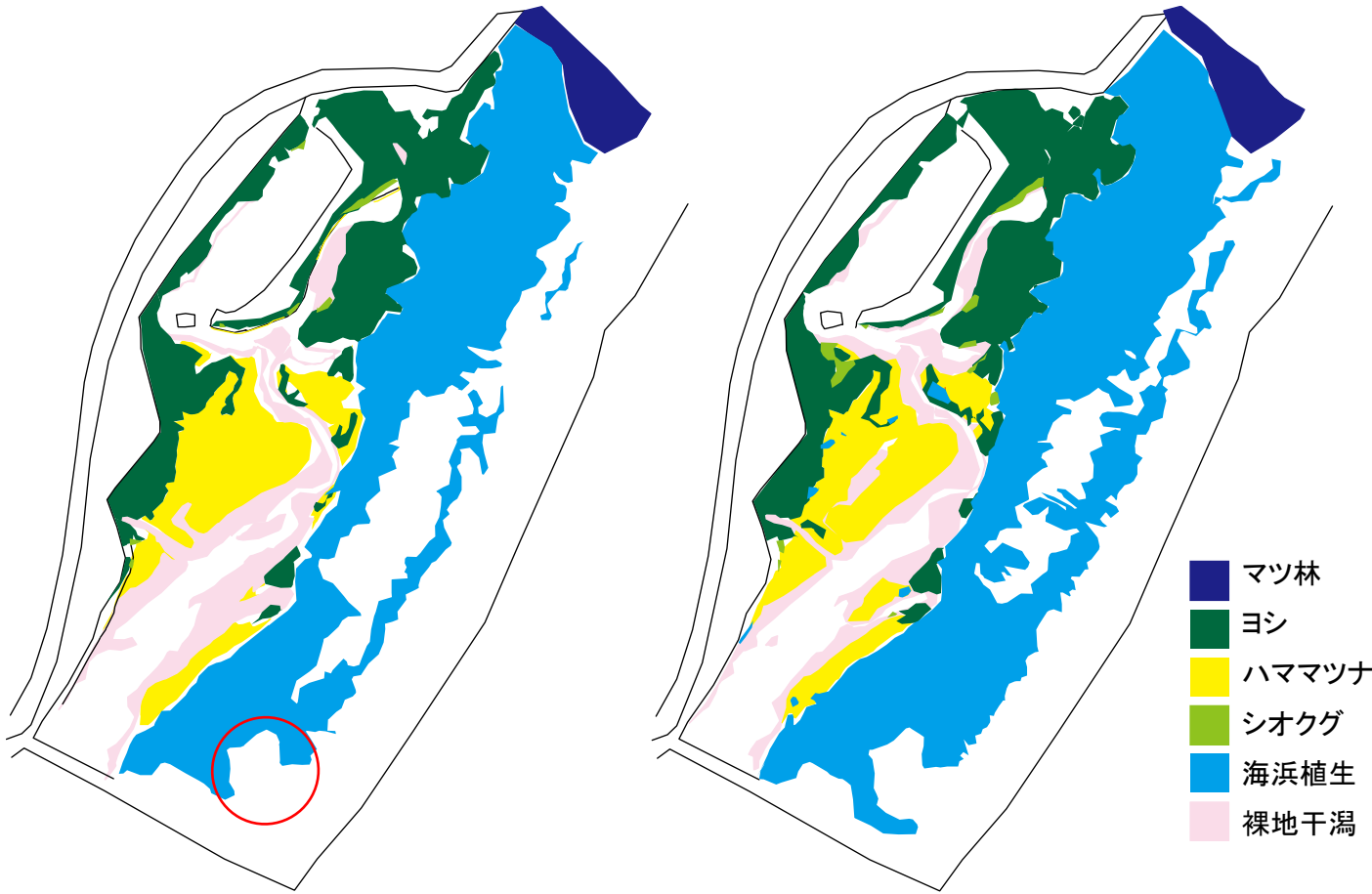
ヨシ原・ハママツナ・  
海浜植生・年々拡大

- マツ林
- ヨシ
- ハママツナ
- シオクグ
- 海浜植生
- 裸地干潟

# 津波がもたらした蒲生干潟の変化：植生の遷移（2008～2022）

2021年6月

2022年8月



砂が盛られ  
海浜植生無くなる

海浜植生海側へ拡大  
干潟上でもみられる

## 震災後の変化と遷移

・津波・液状化による裸地化

→裸地でのハママツナ繁茂  
(ギャップ内・競争劣位種)

→ヨシと海浜植生が回復開始  
(競争上位種)

→砂丘の地盤高上昇, 安定化

将来：ヨシと海浜植生が空間を  
「独占」して安定？？？

# ヨシ原内のギャップが塩生植物の生息場—松川浦の事例



ハマサジ(福島県絶滅危惧I類)



ハママツナ(同絶滅危惧II類)



シオクグ

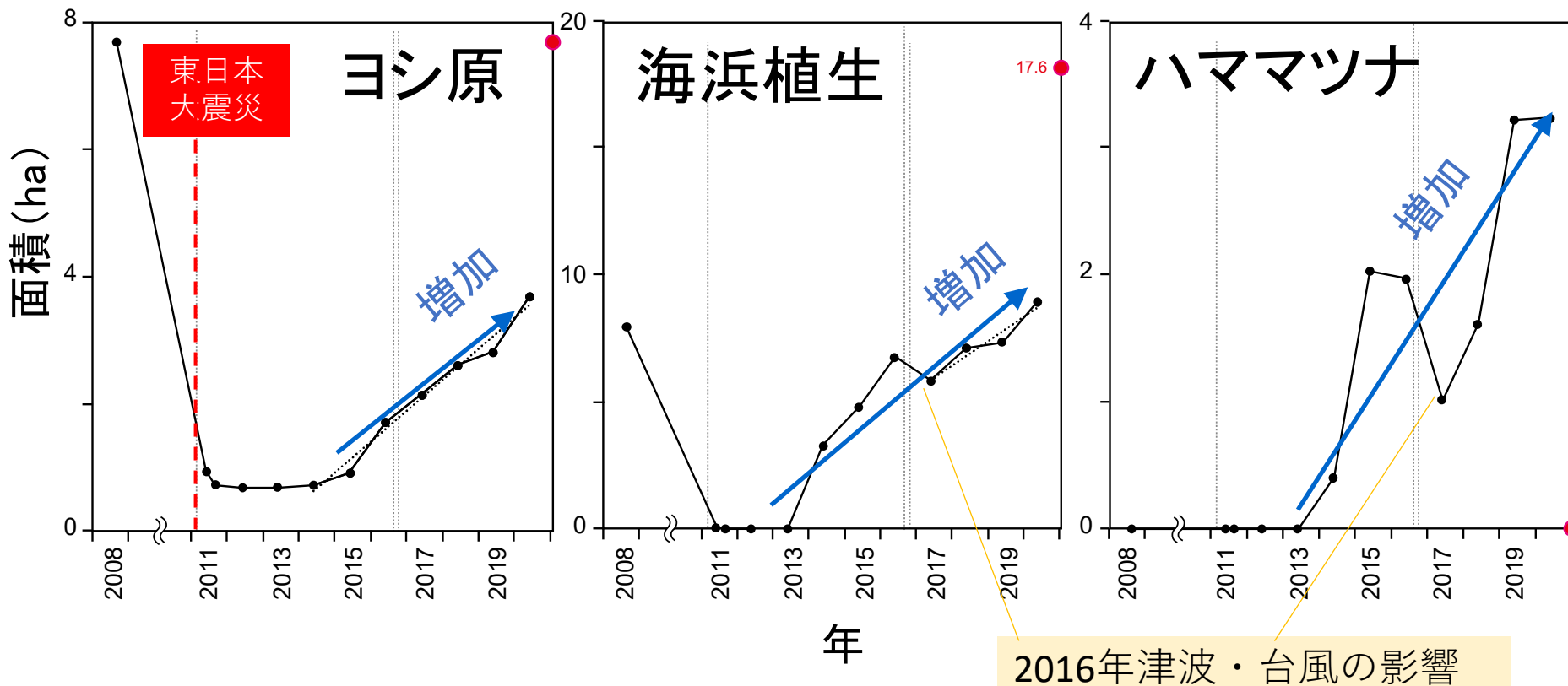


マルミシバナ(同絶滅危惧I類)

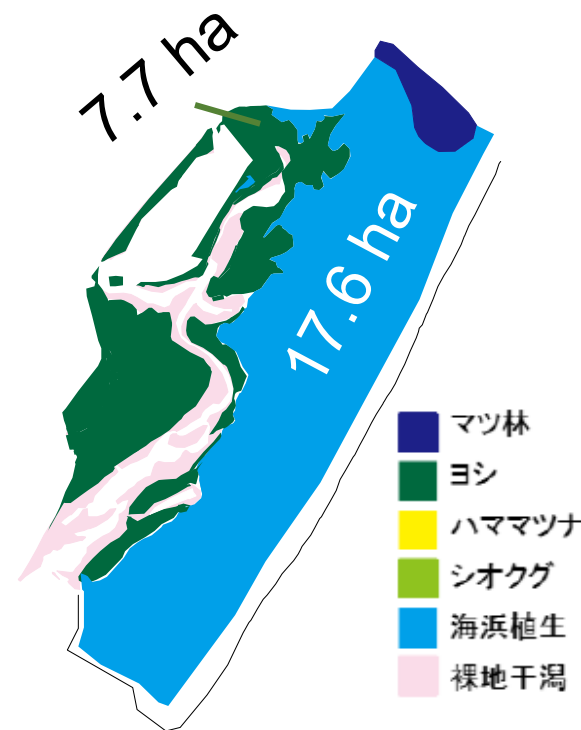
ヨシ原内の「池」周辺の  
空地が希少な塩生植物  
の生息場になっている。

# 植生回復に要する年数の予測

## 面積の変化



## 将来分布予測図



2013～2015年以降、面積は直線的に増加し2030年前後に安定  
 →ハママツナはヨシとの競争によってみられなくなる

(Tessier et al. 2002 J Veg Sci 13:115-122.)

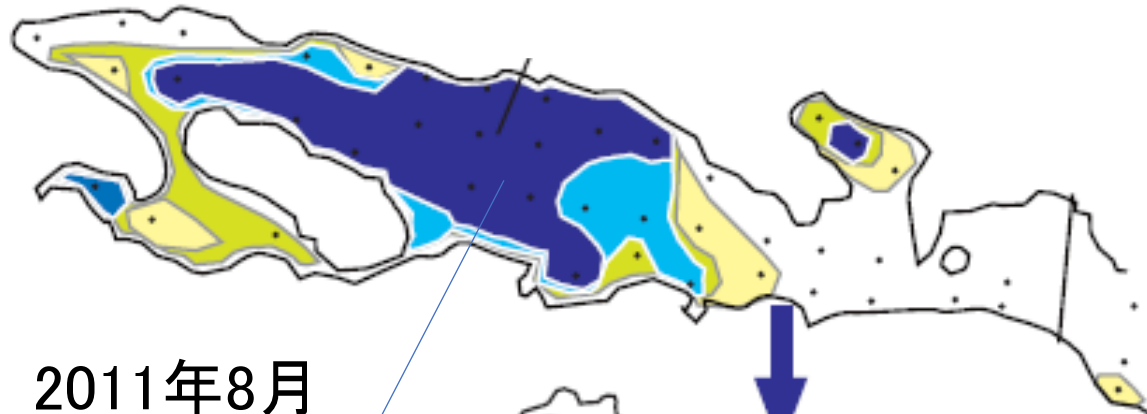
→攪乱でヨシが無い空間が形成されると他の塩生植物が生育可能

以下を仮定:

- ・潮間帯上部:ヨシが占有
- ・ハママツナ帯:ヨシ原に\*
- ・潮上帯:海浜植生が占有

# 津波がもたらした蒲生干潟の変化

震災前(1997年8月)



2011年8月



□ < 5, □ 5 ~ 10, □ 10 ~ 20, □ 20 ~ 50, □ > 50 %



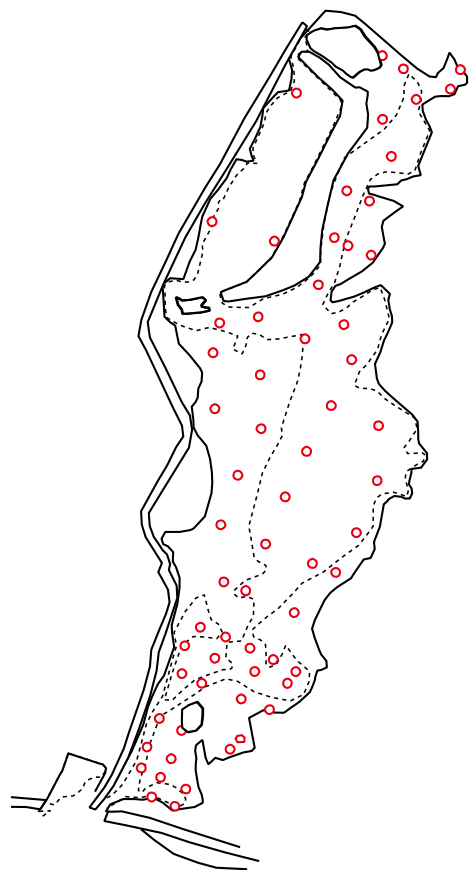
軟泥域



Recruitment occurred in   2011   2012-2013

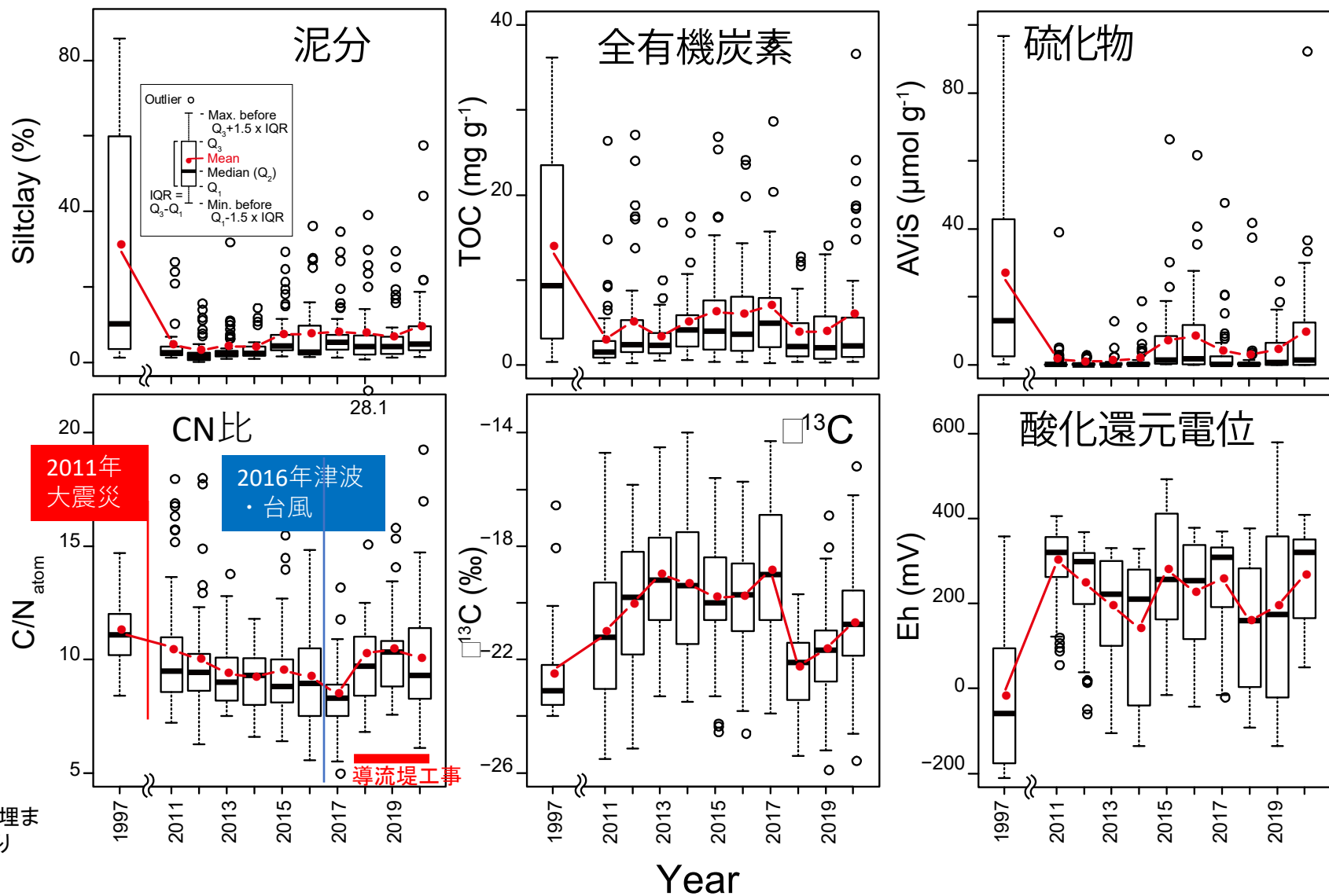
- ・軟泥流失・砂質化→底質改善
- ・底生動物の多様性低下(49種/79種がほぼいなくなる)

# 底質環境の経年変化：蒲生干潟での多定点定量調査



調査定点

※2017～2018年の調査時に、「埋まらなく、歩きやすくなった」感覚あり

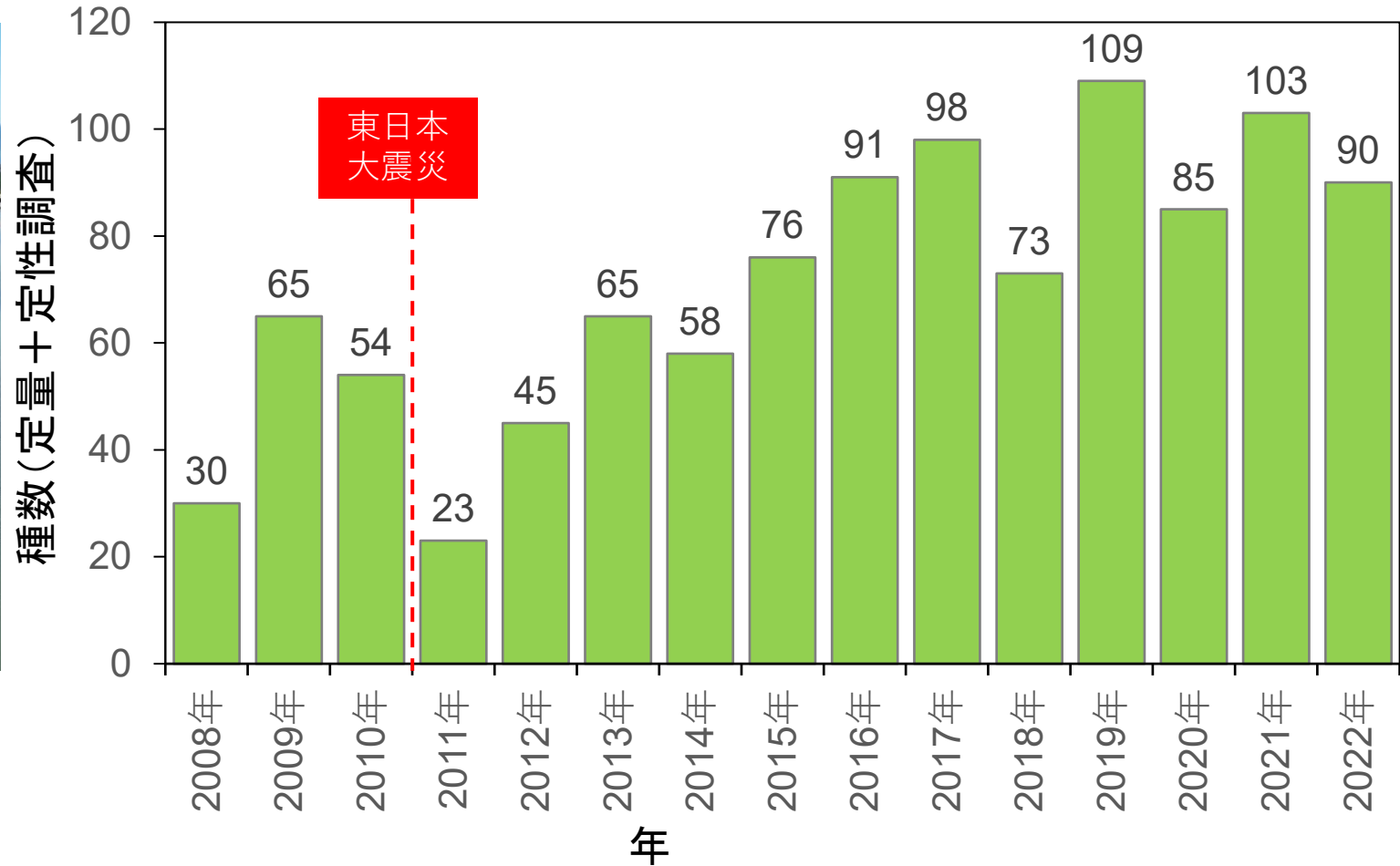


2016年以降に底質変化：台風・津波による砂持ち込み、導流堤工事の影響を示唆





# 震災後にみられたベントス多様性の増加: 松川浦鵜の尾干潟 (福島県相馬市)



出現種数は震災前の1.5倍程度まで増加・高止まり  
→攪乱効果/津波による環境改善/海に開口(砂州が破断)した影響/??

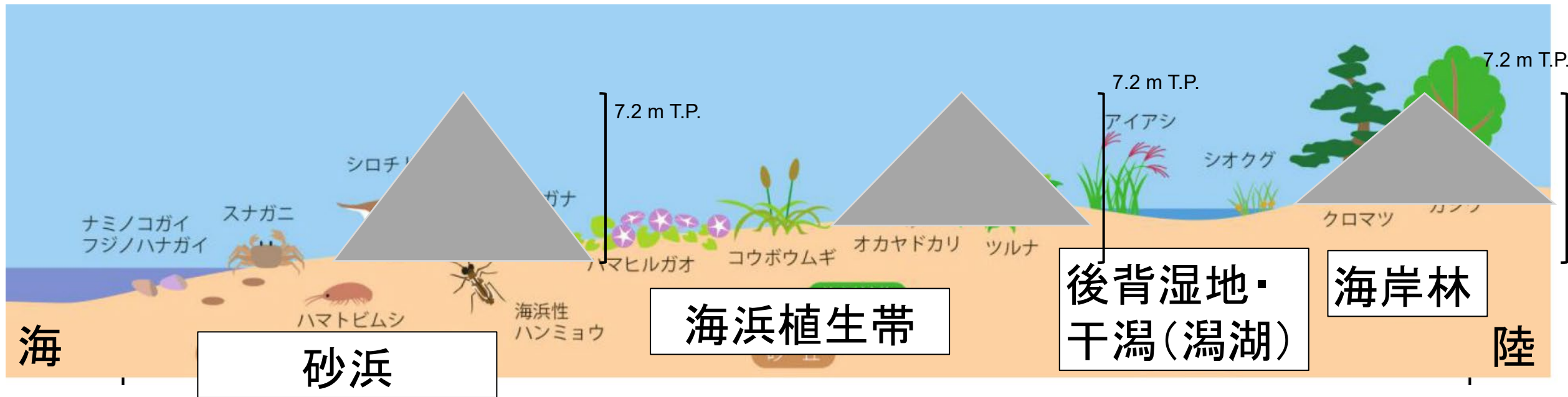
1. 蒲生干潟(仙台市)と松川浦(福島県相馬市)の事例  
—エコトーンへの震災影響とその後の遷移

2. 鮫川河口(福島県いわき市)の事例  
—エコトーンへの復旧工事による影響と保全

# エコトーンの保全：“場の保全”と“つながりの維持”

人為的構造物：様々なスケールで生息場の消失・分断を引き起こすことがある

防潮堤：防災・減災のために不可欠な存在



海岸エコトーンの例(日本自然保護協会2016の図)

どこにつくるか(→防潮堤は法的に建設位置が定められている)・  
構造を改良できないか・工法や工程を工夫できないか

# いわき市鮫川河口干潟



■福島県南部



■いわき市南端

# 2014～2015年夏に鮫川河口の調査を実施



調査手法は環境省「平成26年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査」に準ずる

# 2015年8月調査で見つかった希少種(ラグーン部)

火力発電所の排海水が維持する高塩分環境に成立した、多くの潮下帯種を含む不思議な底生動物群集



穴を掘り続けた人々

スジホシムシ、スジホシムシモドキ、スジホシムシモドキヤドリガイ、フジナミガイ、オオモモノハナ、サクラガイ …他

# 2015年、左岸ラグーン部で復旧工事が始まる

2015年5月



2011年8月



防潮堤の拡幅(垂直護岸→緩傾斜護岸)・作業道建設

県自然保護課を通じ河川事務所とラグーン(潟湖)部の保全策を検討

対策は難しい

- ・垂直護岸→**緩傾斜護岸**への形状変更、高さも1m高くなる。
- ・後背地は私有地のため、**干潟上に張り出す形**でしか建設できない。  
→干潟、ヨシ原が下敷きになる(場の消失)
- ・工法上、作業道を干潟上に作ることは避けがたい。

**「作業道撤去時に、砂をならすなどして干潟をもとに戻して欲しい」と要望**

- ・工事による地形変化で海水流入が低下(つながりの喪失)
- ・低塩分化で多様性低下、アマモ場の消失(場(生息環境)の消失)

後悔: 鮫川ラグーンの生物多様性は、高塩分環境に起因していた。  
潟入口の水路を確保する、潟の水深を維持するなどの策を提案すべきだった



# 2015年、右岸中田川流入部でも水門工事が始まる(ハマガニ群生地)

## ハマガニ *Chasmagnathus convexus*

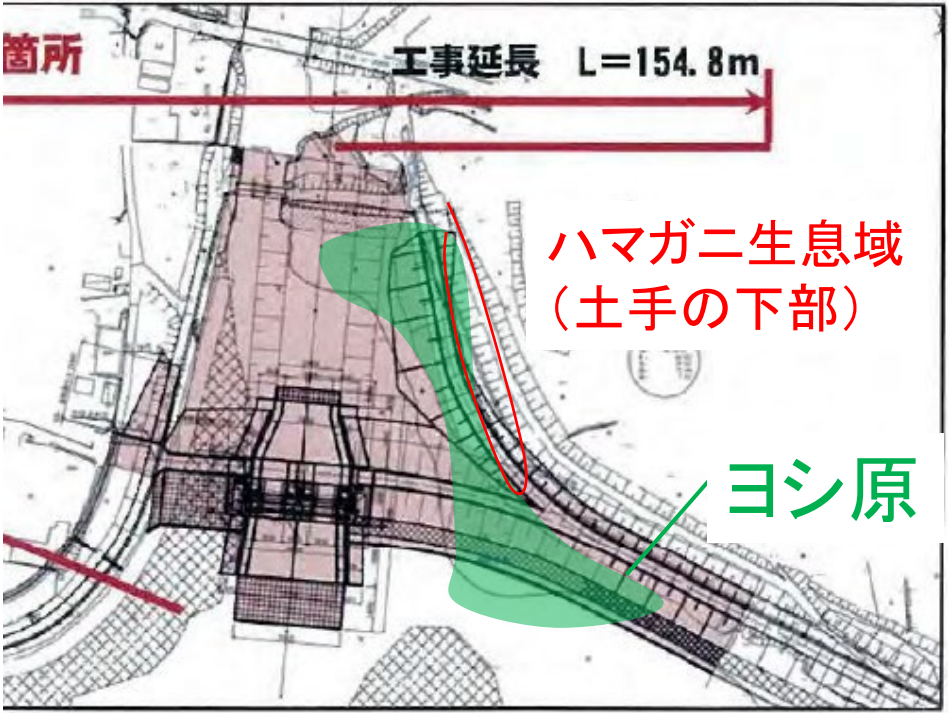
- ・宮城県以南に分布
- ・絶滅危惧I類(宮城県・福島県)
- ・河口の土手に穴を掘って生活
- ・2014年8月に鮫川で生息地発見

### 生息域:ヨシ原と土手の境目



# 水門の建設計画: 県自然保護課を通じ、県河川事務所と保全策を検討

## 作業道を冲出しハマガニ帯の埋没を回避(場の保全)



ポンプで汽水を導入(つながりの維持)



# 工事前と工事中の写真

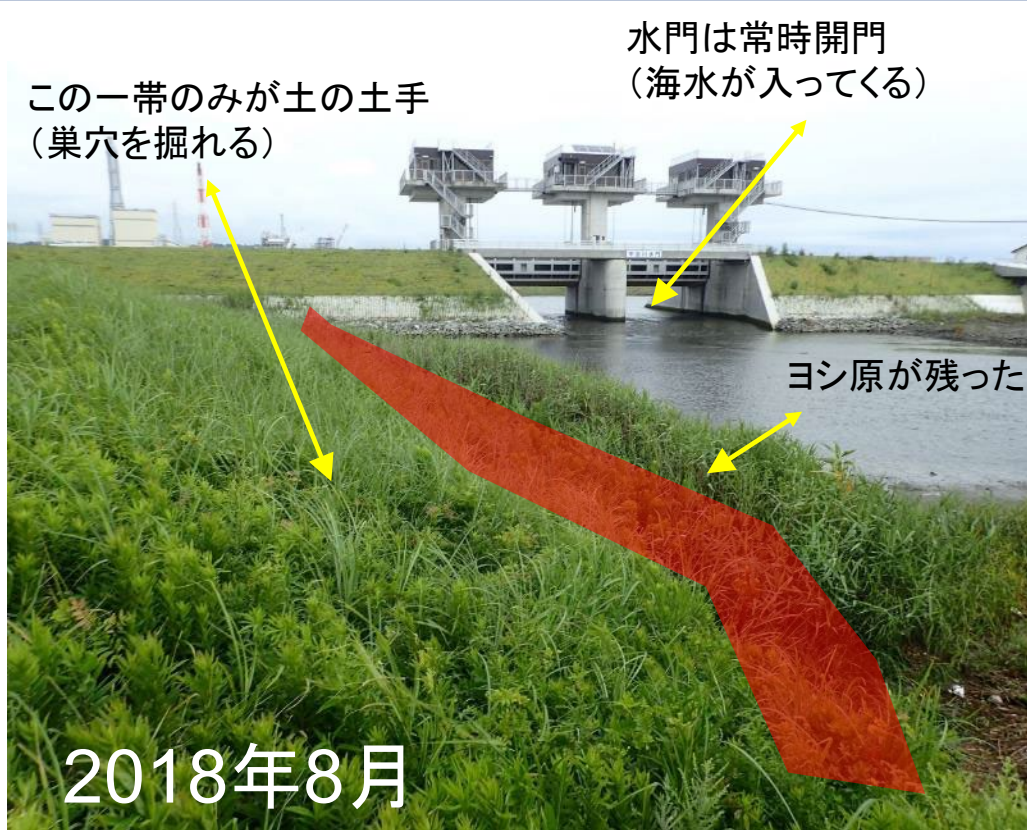
2014年8月



2016年8月



# 水門完成後にハマガニの生息を確認



保全の鍵となる**生息場**(ヨシ原、土手)  
と**つながり**(汽水流入)の両方が維持

# 垂直護岸前面にエコトーンが再生

2021年8月



リターが溜まり地盤高が上がる  
→陸一川の移行帯形成



アカテガニ  
(福島県NT候補)



ハマガニ  
(福島県CR+EN候補)



クロベンケイガニ  
(福島県NT候補)

- ・蒲生干潟では津波で植生帯が消失、砂質化。  
海浜植生は3年目以降急速に拡大し、干潟上ではハママツナが繁茂  
→ヨシ原内のギャップ(空き地)は塩性湿地の生物多様性に寄与
- ・蒲生では底質改善で底生動物の密度は震災前より著しく増加。  
松川浦でも出現種数が年々増加し震災前より高い状態が継続  
→大規模攪乱イベントは、底生動物に正の影響をおよぼすことも
- ・鮫川河口左岸では、防潮堤工事で底生動物の多様性が喪失。  
一方、右岸側での水門工事では保全策によりハマガニの生息環境が守られた  
→ハマガニ帯を避けての工事(場の保全)、汽水の導入(つながりの維持)  
→残存ヨシが分布を広げ、護岸前面に移行帯を創出(エコトーンの創出)  
→人為的構造物の影響を「少しの工夫」で低減できる可能性

- ・「景観の保全・再生」よりも「機能の保全・再生」？

機能：

アサリの獲れる干潟 vs. コメツキガニがいる干潟 vs. 希少種サビシラトリガイがいる干潟 vs. カワゴカイが多い干潟・・・

ベントスを育む安定したヨシ原 vs. 希少種ハママツナ etc.を育む開放的湿地  
安定した砂州と海浜植物群落 vs. コアジサシの営巣地となる砂浜

→ これらの「機能」はしばしばコンフリクトする

- ・防災・減災と場の保全，生物多様性の両立は(多くの場合)可能
- ・自然のまま・・・が正解とは限らない：「湿地帯」「エコトーン」は適切に人の手を加える必要もある→遷移して陸地になる etc.
- ・適度なかく乱が場の多様性・種多様性の維持に寄与
- ・自然再生事業 → 自然再生社会実験？

An aerial photograph of a coastal wetland. A central pond reflects the sky, surrounded by mudflats and patches of green vegetation. Several people are visible working in the mudflats, some using tools. The background features a dense line of trees and a clear blue sky with light clouds.

何度も言うよ残さず言うよ

- (1) 場の保全
- (2) 「つながり」の維持
- (3) エコトーンの創出

迷わずにSAY YES.

ご清聴ありがとうございました。



