

「グリーンインフラと既存インフラの相補的役割－  
防災・環境・社会経済面からの評価」(4-1805)

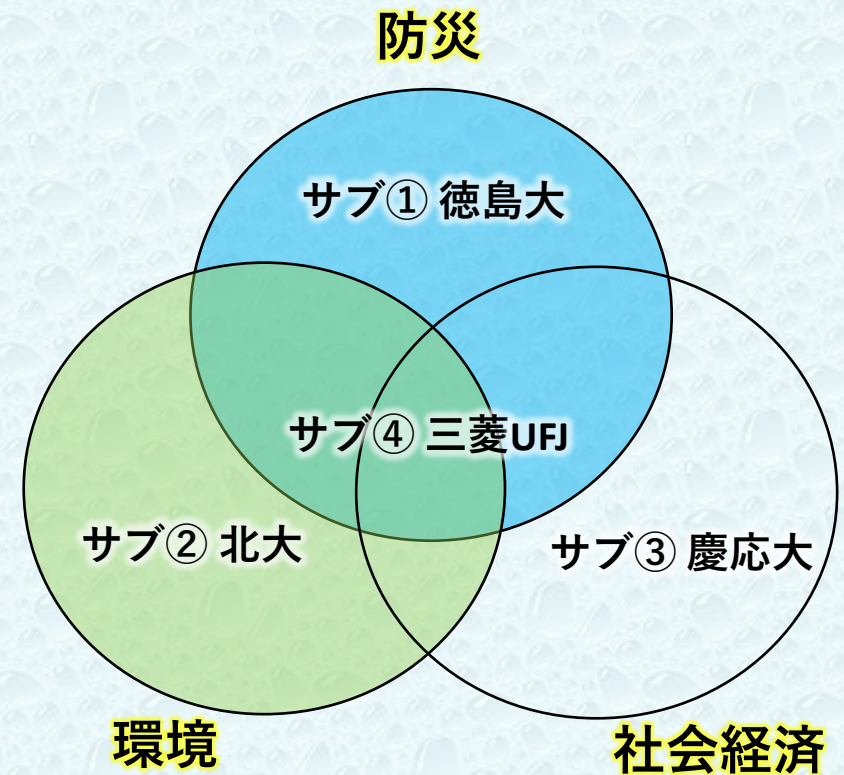
体系的番号: JPMEERF20184005

平成31年度～令和3年度

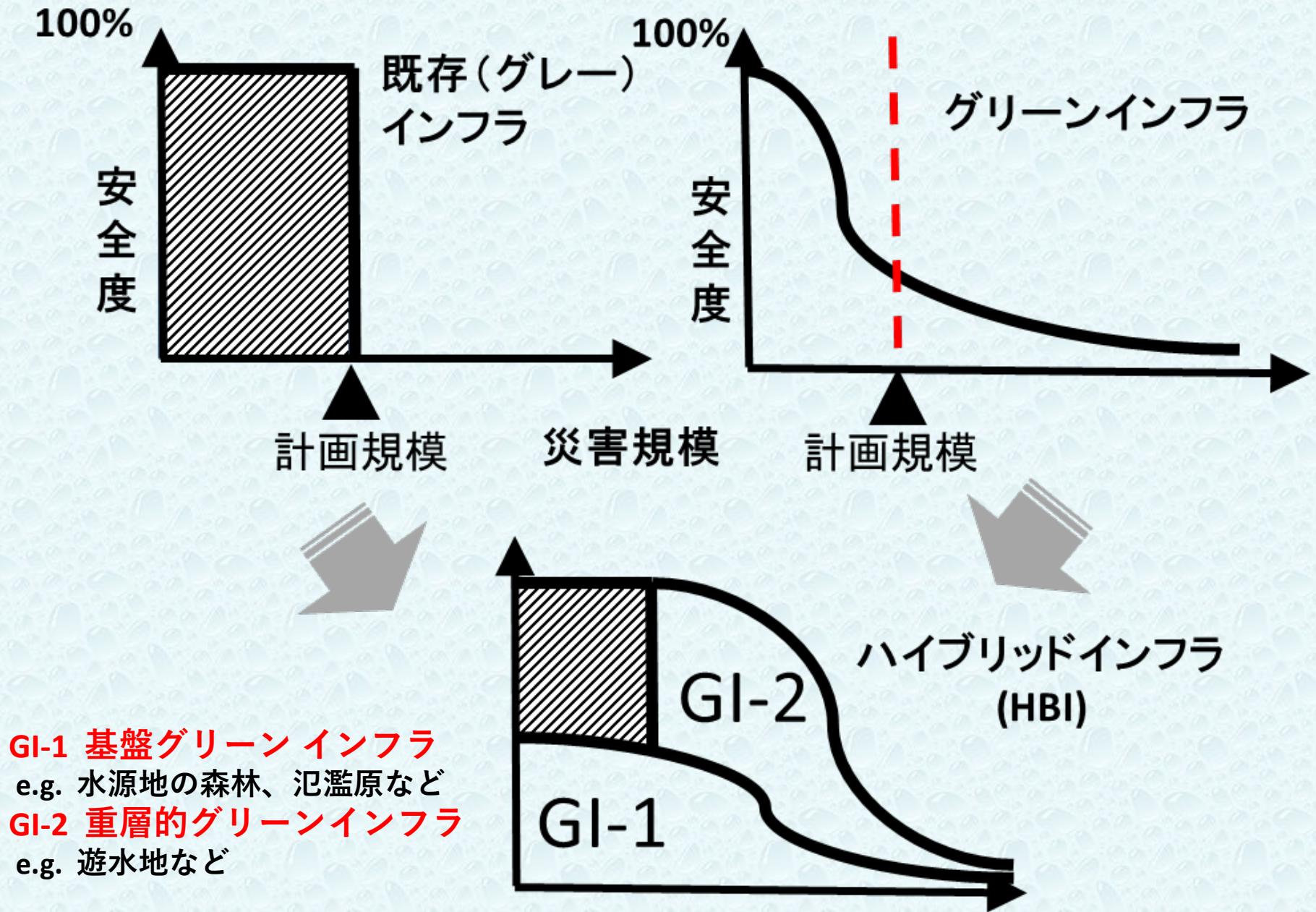
〈研究代表機関〉  
北海道大学

〈研究分担機関〉  
徳島大学  
慶応義塾大学

三菱UFJリサーチ & コンサルティング(株)



# プロジェクト全体の概念図



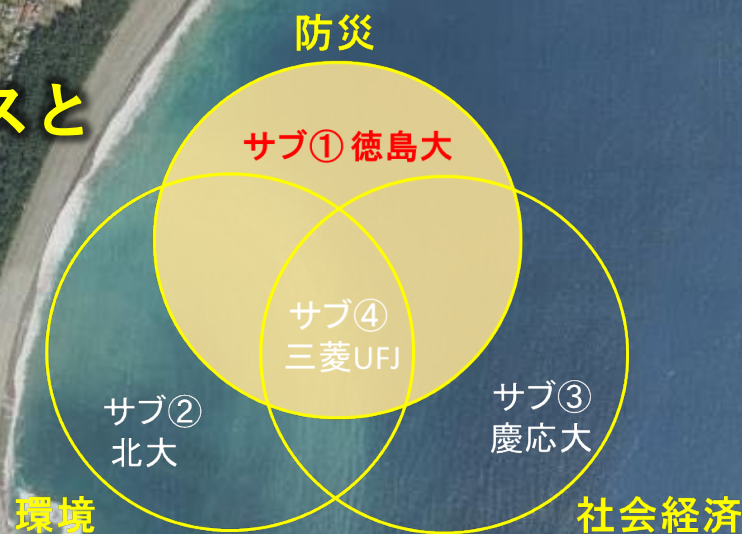
## 【研究開発目的】

ハイブリッドインフラの工学的評価を基盤にした多面的機能評価，ならびに土地利用への展開

研究対象：徳島県海陽町 大里海岸とその後背地

## 【研究開発目標および内容】

- 1) 対高潮・津波HBI(マツ林＋海岸堤防)による減災効果の評価
- 2) 対洪水HBI(水田＋河川堤防)による減災効果の評価
- 3) 多面的機能増進のためのガバナンスとその担い手作りのあり方
- 4) 土地利用変化シミュレーションに基づく地域の将来像予測し、行政側に提示



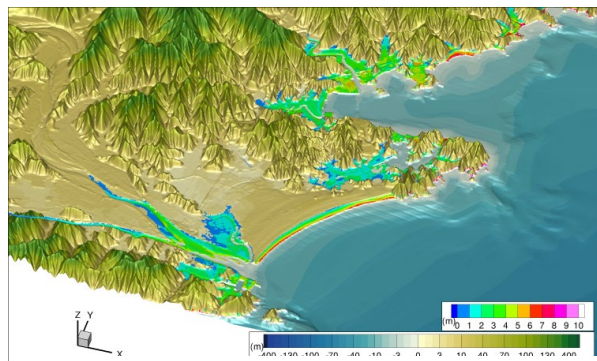
## 1)対高潮・津波HBI(マツ林+海岸堤防)による減災効果の評価

複合災害時(L2津波, 高潮, 海面上昇)の浸水予測

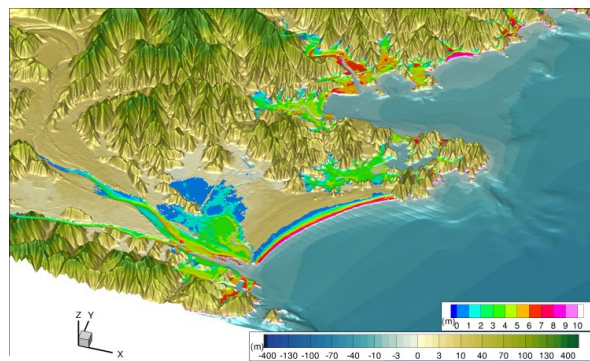
**最悪想定でもGI-1の浜堤（ひんてい）により市街地は被災しない。**

**L2津波では人工堤防が重要**

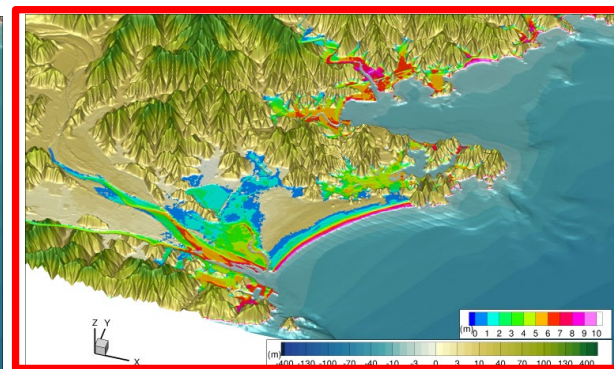
L2津波による最大浸水深（計算結果）



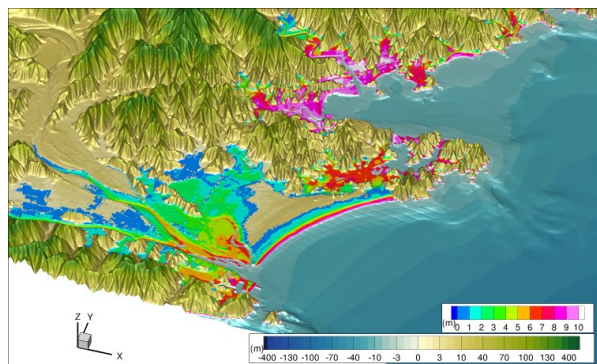
A.L2津波



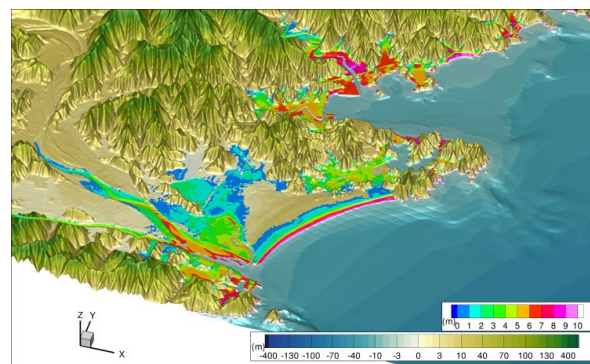
B.高潮時 (HHWL:T.P.2.85)



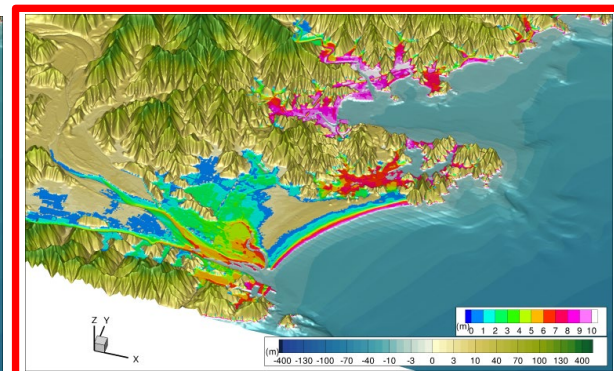
C.高潮と温暖化 (T.P.2.85+0.82)



D.高潮と温暖化：  
人工堤防なし、松林あり



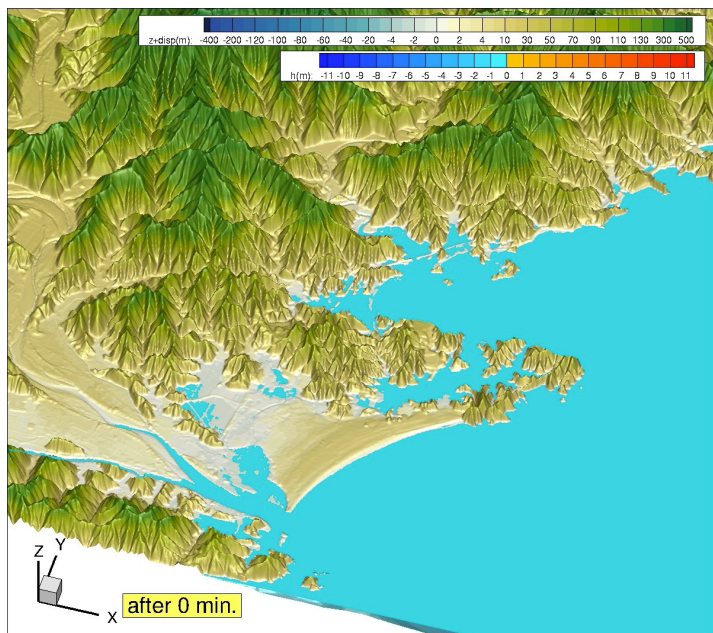
E.高潮と温暖化：  
人工堤防あり、松林なし



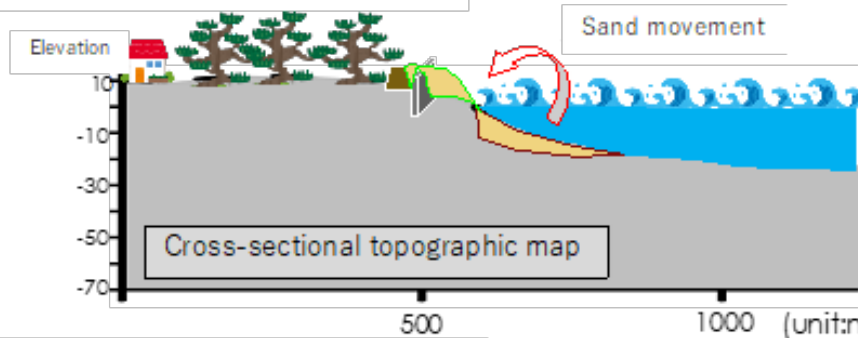
F.高潮と温暖化：  
人工堤防なし、松林なし

## 1)対高潮・津波HBI(マツ林+海岸堤防)による減災効果の評価

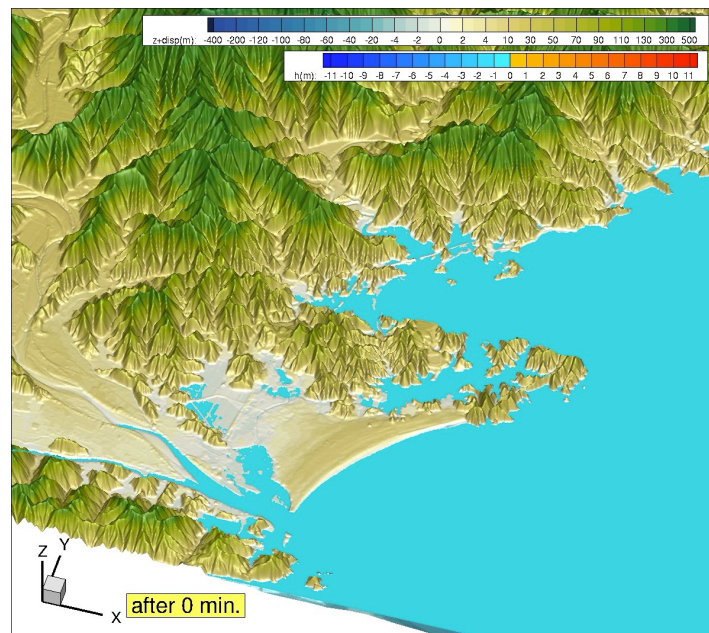
C. 高潮+温暖化+人工堤防あり  
+松林あり, T.P.+0.917)



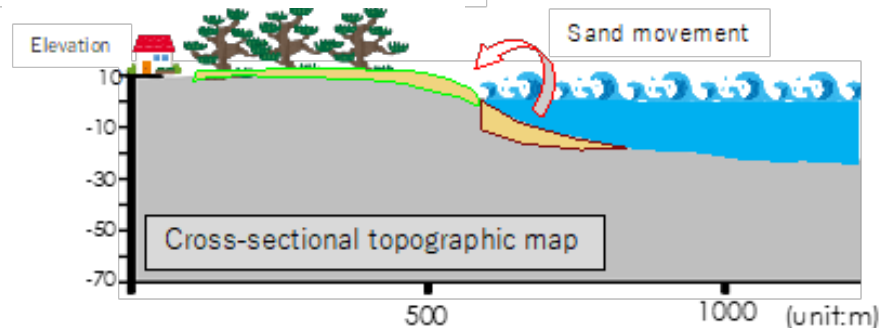
海岸堤防がある場合



F. 高潮+温暖化+人工堤防なし  
+松林なし(T.P.+3.67)

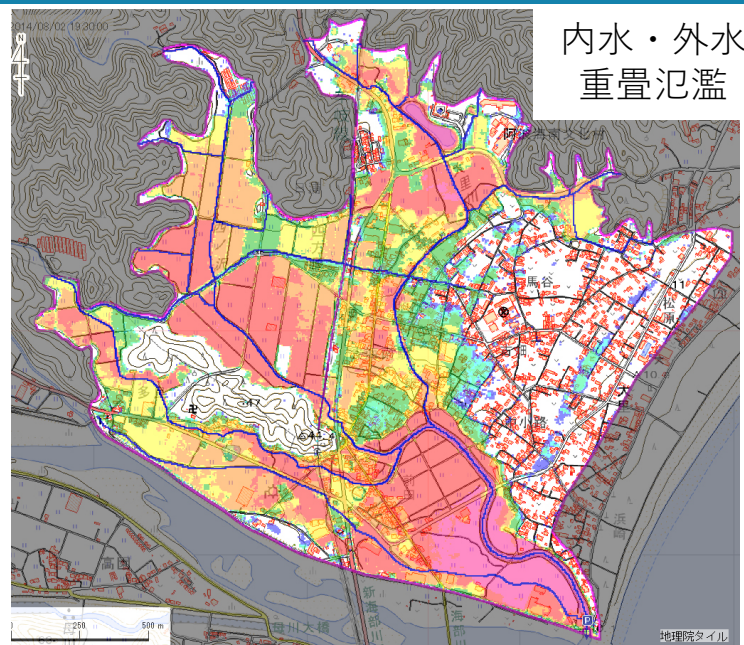
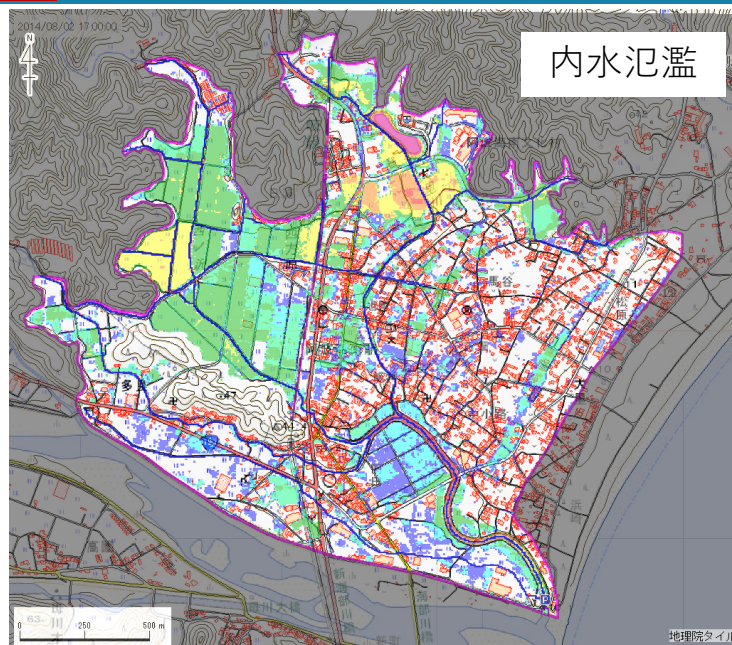


海岸堤防がない場合



低頻度の気象擾乱により生じる海浜変形と背後にある砂丘の関係

## 2) 対洪水HBI(水田+河川堤防)による減災効果の評価



浸水深 (m)

～0.1

0.1～

0.2～

0.3～

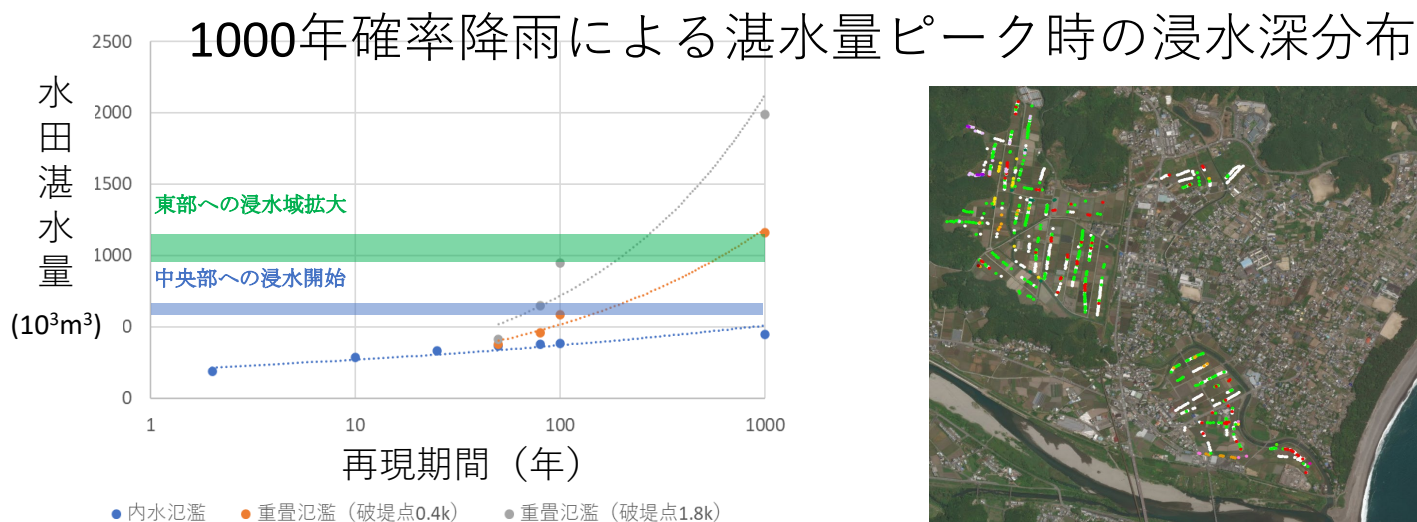
0.5～

1.0～

1.5～

2.0～

3.0～



出現希少種

● ヒメミズワラビ

○ スズメハコベ

● ミズマツバ

● マルバノサウトウガラシ

● シャジクモ

● ミズネコノオ

氾濫条件と水田湛水量の関係

## 3) 多面的機能増進のためのガバナンスとその担い手作りのあり方



## 海岸マツ林

- ✓ 地域の歴史を継承する場
- ✓ 地域の誇りの象徴
- ✓ 人と人をつなぐ場

- どのような組織・人がマネジメント及び活動を展開するのか？
- そのコストを誰がどのように支払うのか？
- それらを支えるためにどのような制度・仕組みが必要なのか

## 3) 多面的機能増進のためのガバナンスとその担い手作りのあり方

| 所有形態                   |                                               | 気比                         | 虹                     | さつき                     | 福津       | 大里       |
|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|----------|
|                        |                                               | 国                          | 国                     | 国、県、漁協                  | 国、県、市、個人 | 町（部落）    |
| 海岸マツ林の保全・管理活動に関わる組織の間で |                                               |                            |                       |                         |          |          |
| 1                      | 1 政府ばかりでなく独立性が保たれた非政府組織を含む                    | ○                          | ○                     | ○                       | ○        | ○        |
|                        | 2 組織間の隔たりは不明瞭である                              | X                          | △                     | X                       | ○        | X        |
| 2                      | 目的に向かって生じるネットワーク構成員間に継続的な相互関係がある              | △                          | ○                     | △                       | ◎        | ○        |
| 3                      | 信頼とネットワーク構成員間で合意されたルールに基づく相互関係がある             | △                          | ○                     | ○                       | ○        | ○        |
| 4                      | 1 政府から相当程度の自主性があり自己組織化するネットワークがある             | X                          | ○                     | X                       | ◎        | X        |
|                        | 2 一方で、間接的・不完全ではあるものの政府がネットワークの舵取りを行っている       | —                          | ○                     | —                       | ◎        | —        |
| 5                      | 1 自治組織がアドボカシーの参加者となって、地域から課題解決の道筋・手法を示そうとしている | X                          | ○                     | X                       | ◎        | ○        |
|                        | 2 そうしたボトムアップフローが政策過程に組み込まれていく                 | X                          | △                     | X                       | ◎        | △        |
| 保全活動に関わる協議会の形          |                                               |                            |                       |                         |          |          |
|                        | 協議会の設立経緯                                      | 国                          | 国                     | 市                       | 市        | 地区（部落）   |
|                        | 協議会内の組織                                       | 国、県、市、商工関係、学校、企業、市民団体、研究機関 | 国、県、市、商工関係、教育委員会、自治組織 | 国、県、市、観光協会、漁協、市民団体、自治組織 | 地域住民 企業等 | 地区（部落）住民 |
|                        | 協議会の目的                                        | マツ林管理                      | マツ林管理                 | マツ林管理                   | 地域自治     | 地区（部落）活動 |
|                        | 協議会の活動                                        | 目標共有                       | 目標共有                  | 目標共有                    | 目標づくり・共有 | 活動内容の共有  |
|                        |                                               |                            |                       |                         | 実施主体     | 実施主体     |
|                        | 協議会事務局（マネジメント）                                | コンサルタント                    | NPO                   | 市                       | 協議会（地区）  | 地区（部落）   |
|                        | 特徴                                            | 新規設立                       |                       |                         |          | 地縁存続     |
|                        |                                               | トップダウン型                    |                       |                         | ボトムアップ型  |          |

## 4) 土地利用変化シミュレーションに基づく地域の将来像予測

(1) 洪水リスク

2015年の外水リスク(計画)

or

2015年の内水リスク

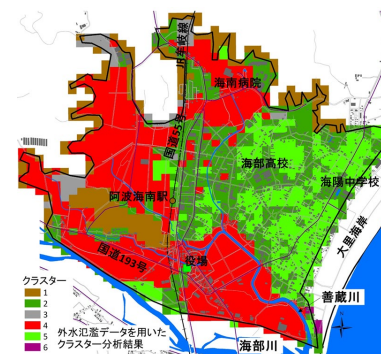
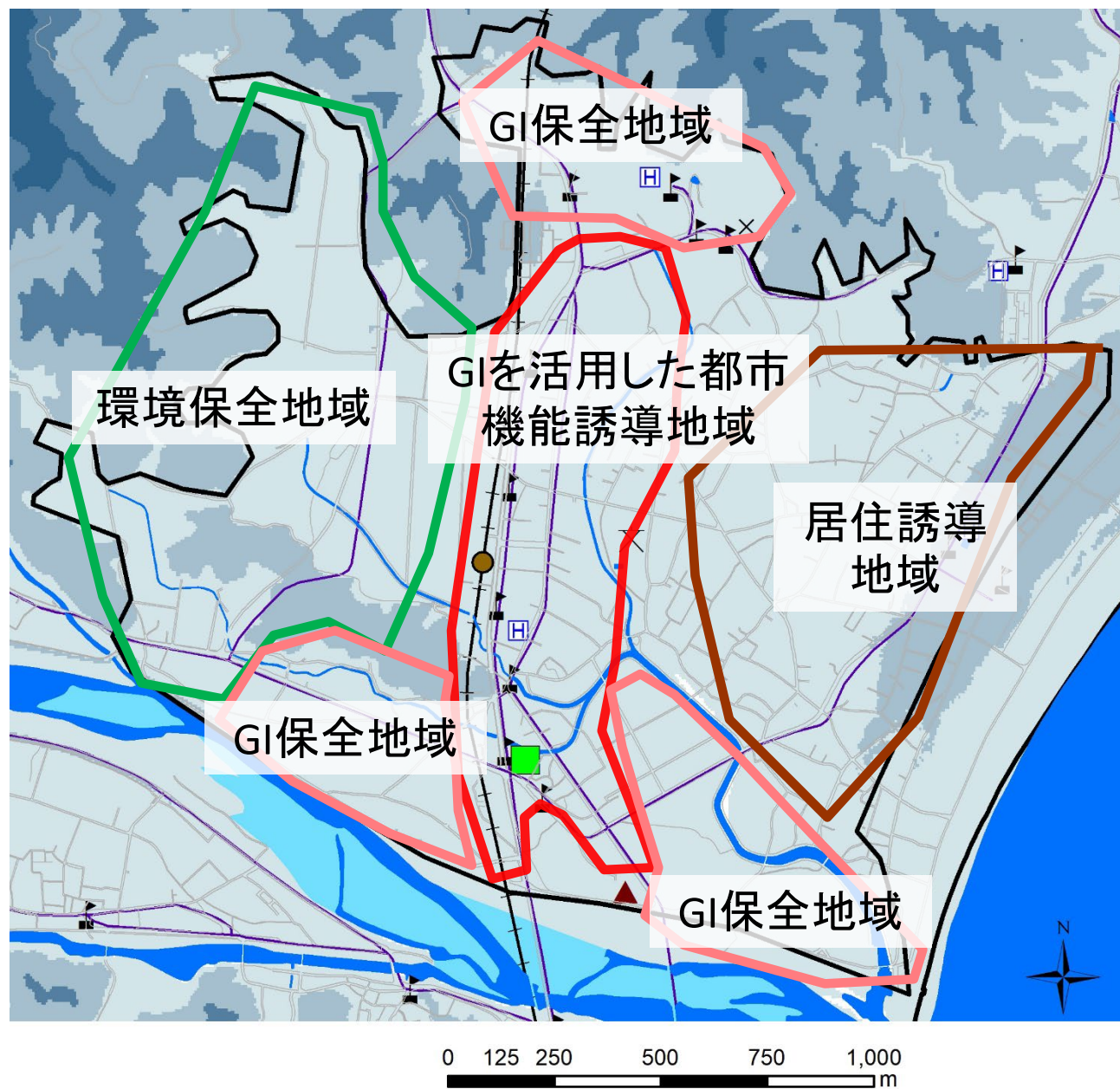
(2) 住環境評価値

(3) 空き家ポテンシャル値

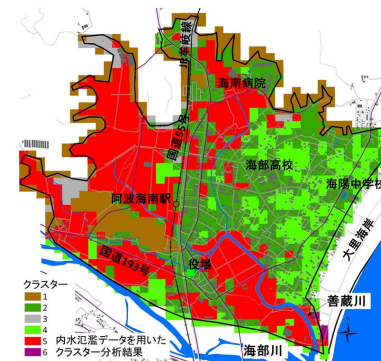
(4) 農地・森林面積割合

クラスター分析による土地利用特性の分類と、今後のあるべき姿の提案

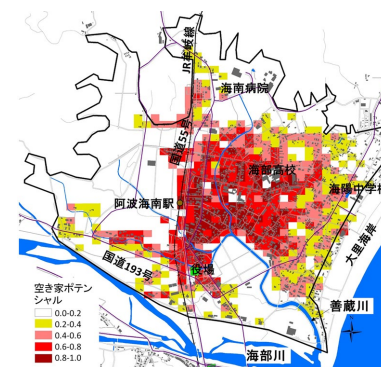
## 4) 土地利用変化シミュレーションに基づく地域の将来像予測



外水リスクによる分類



内水リスクによる分類



空き家発生予測

# 3.4. サブテーマ2：研究開発目的・目標及び内容

4-1805

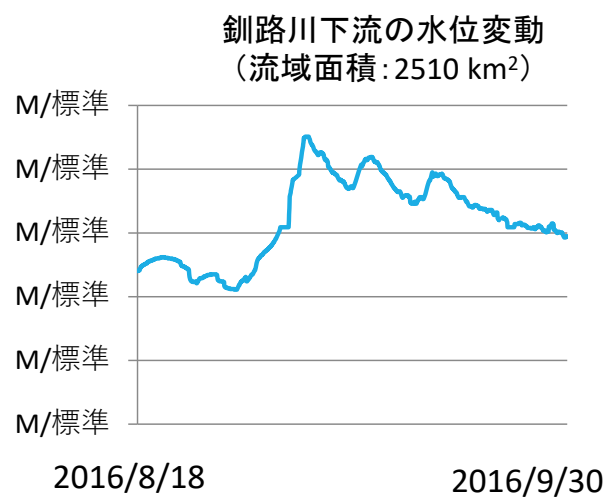
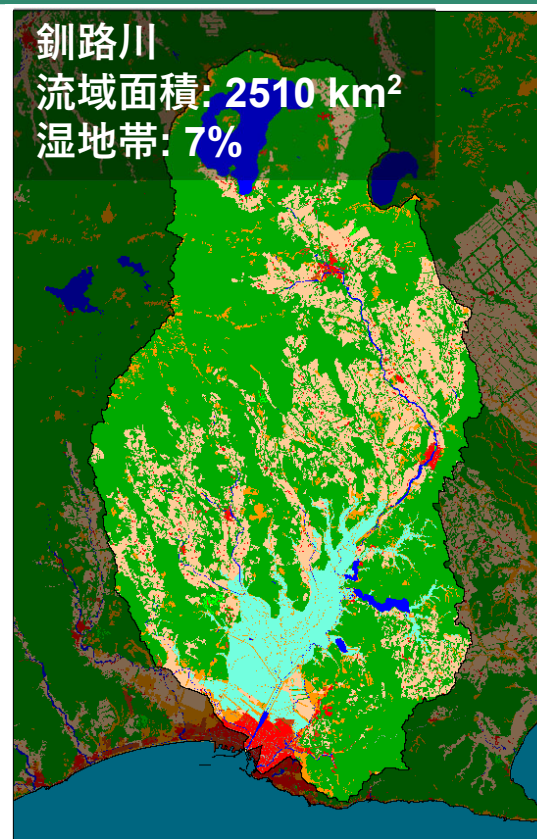
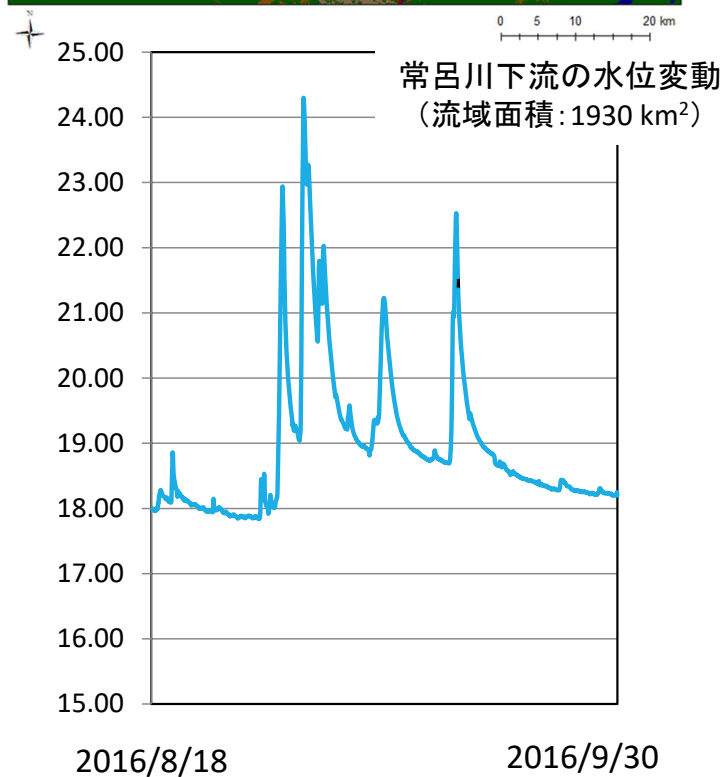
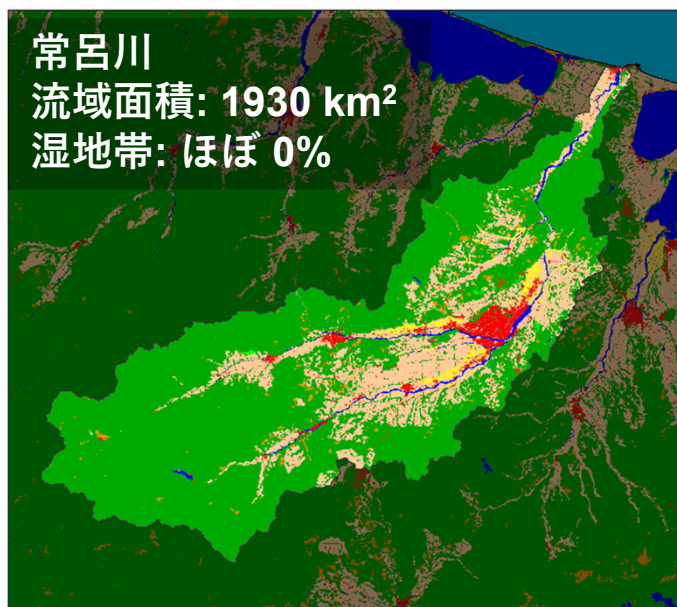
## 【研究開発目的】

**国立公園の防災機能ならびにハイブリッド  
インフラの生物多様性、環境経済評価**

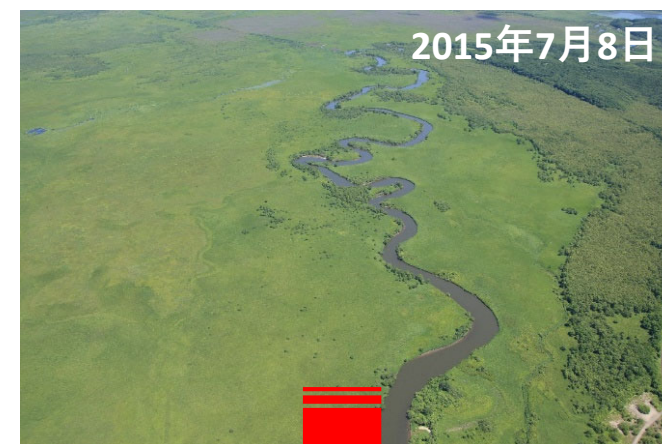
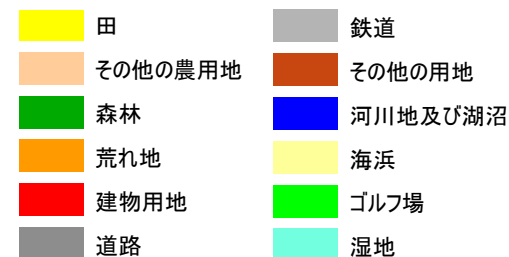
## 【研究開発目標および内容】

- 1) 国立公園である釧路湿原の防災機能  
および環境経済評価
- 2) GI導入候補地の検討および遊水地の  
生物多様性保全機能の評価
- 3) 河跡湖のGIとしての利用可能性評価
- 4) 仙台海岸における防潮堤のHBI化による  
生物多様性保全
- 5) グリーンインフラの目標と管理方法の提示

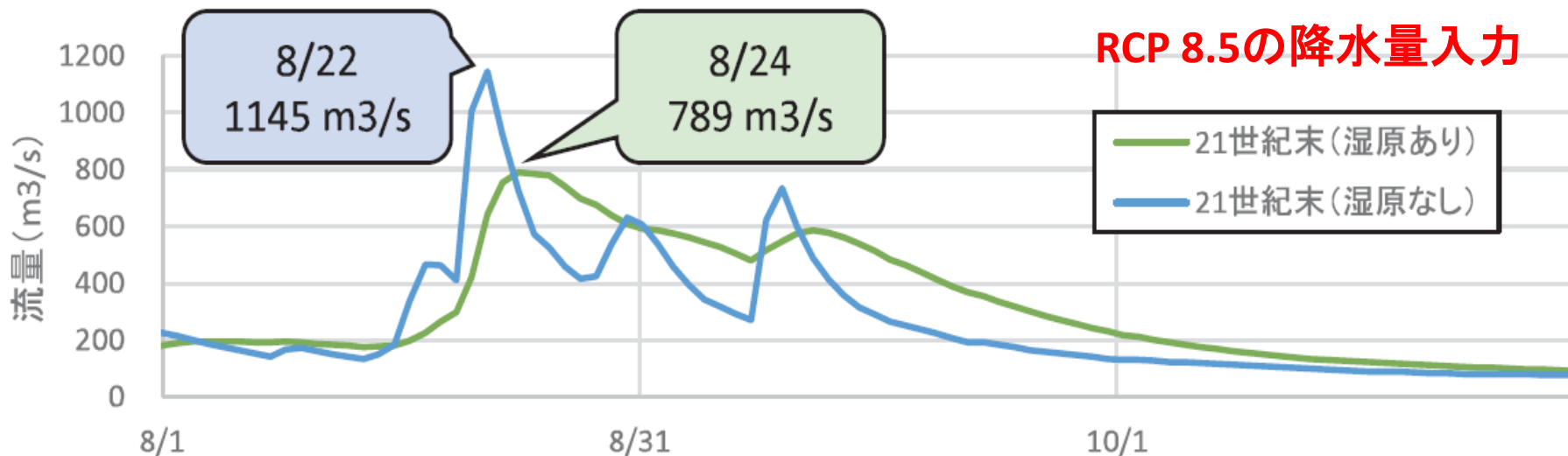
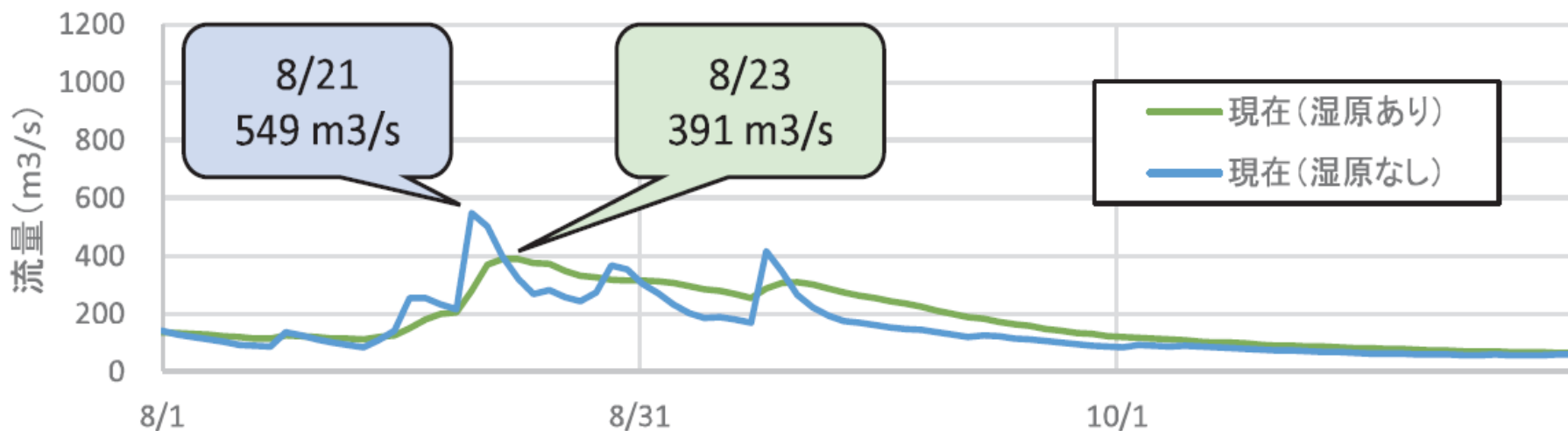




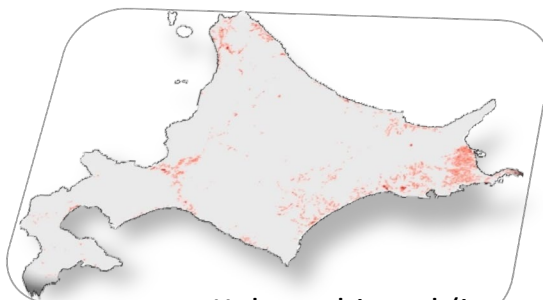
## 土地利用区分



## 1) 釧路湿原の防災力（気候変動を想定）



## 放棄地分布 (保全コスト)

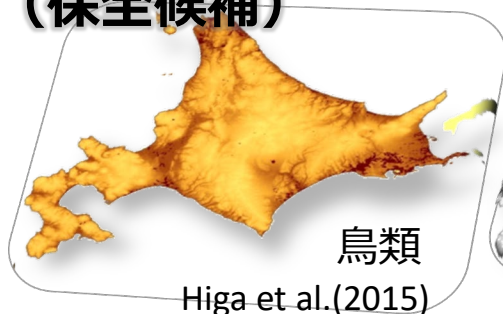


Kobayashi et al.(in prep)

Step3  
放棄農地の多い場所程  
保全コストが抑えられると仮定.

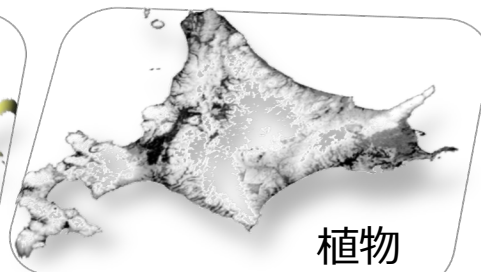
- 0%：候補順位（低）
- 5%：候補順位（中）
- >5%：候補順位（高）

## 生物多様性 (保全候補)



鳥類

Higa et al.(2015)



植物

Yamanaka et al.(in prep)

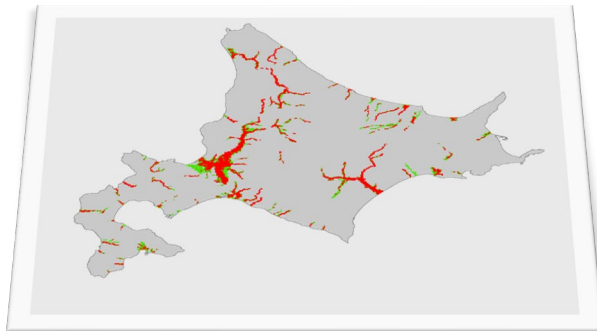
Step2  
推定種数に基づき  
各分類群ごとに3次メッシュを  
10段階でスコアリング.

合計が**上位1/4**を  
保全候補地として選定

## ハザード リスク

洪水リスク

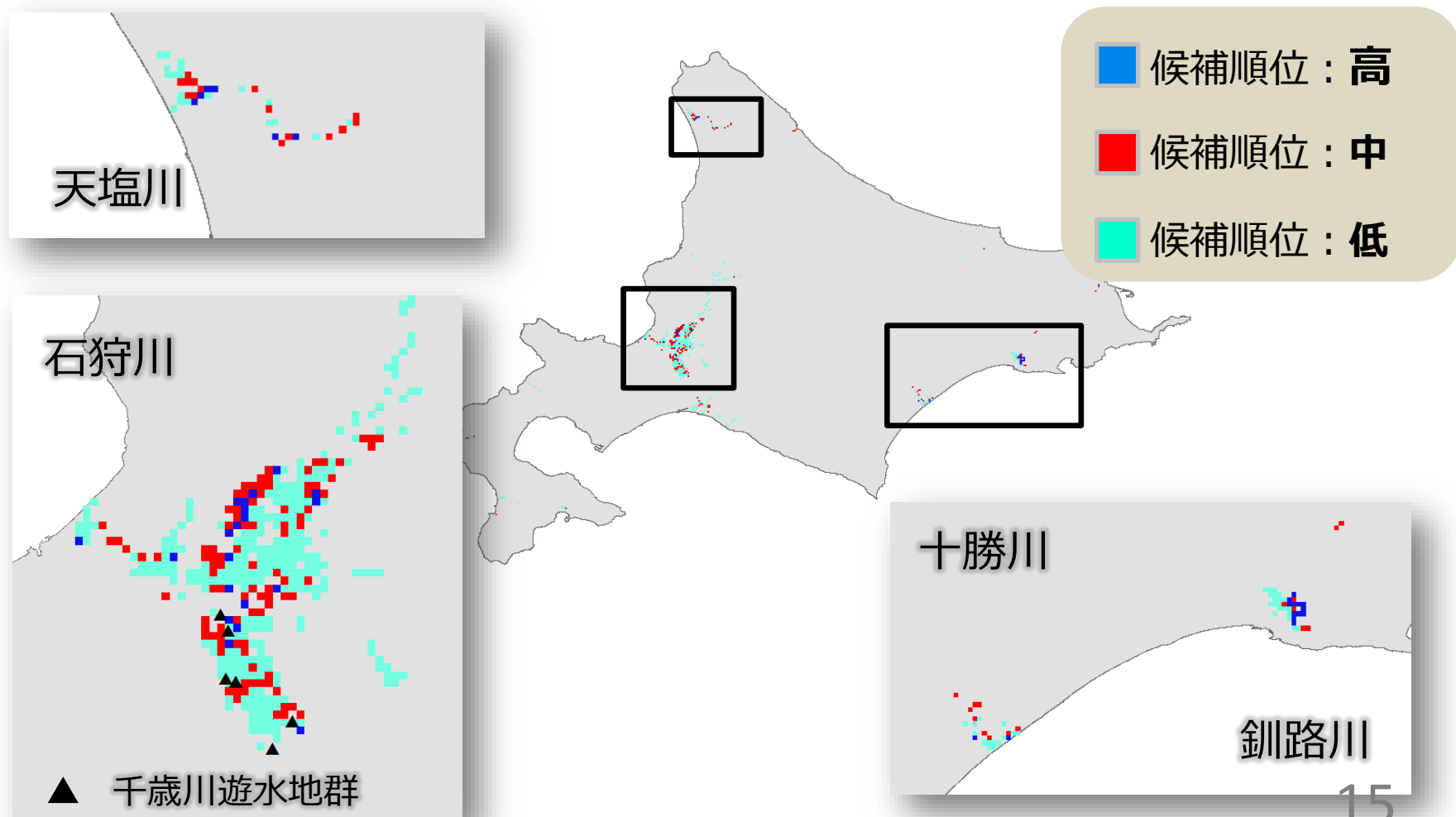
- 浸水 2m未満
- 浸水 2m以上



Step1  
**対象外：浸水 2m未満**  
**対象：浸水 2m以上**

## 2) GI導入候補地の検討（解析結果）

- ・ “大河川の下流域” にGI導入候補地が多く抽出された。
- ・ 特に石狩川下流域は、周辺人口も高く効果が期待。



## 残存池沼（＝現状のリファレンス）との違いは？

### 調査地

- ・北海道千歳川、夕張川流域
- ・遊水地を含む4つの水域タイプ



### 調査時期

2016年～2018年  
春・夏・秋



魚類



水生昆虫



水鳥類

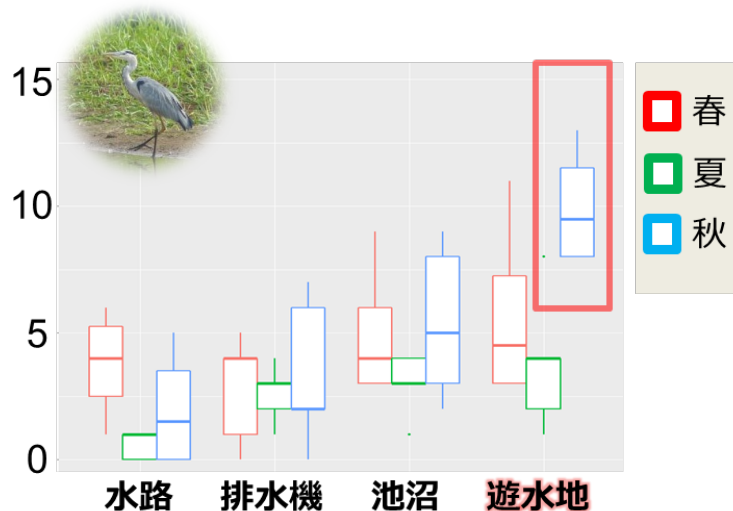


植物

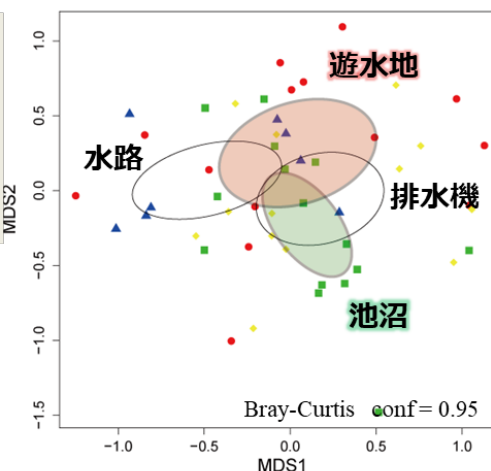


## 2) GI導入候補地の検討（魚類・鳥類群集）

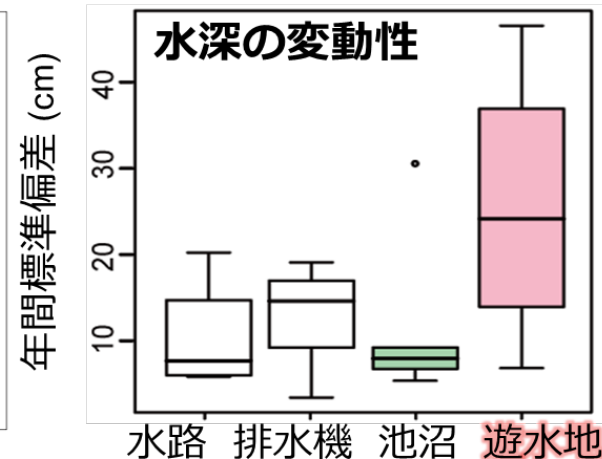
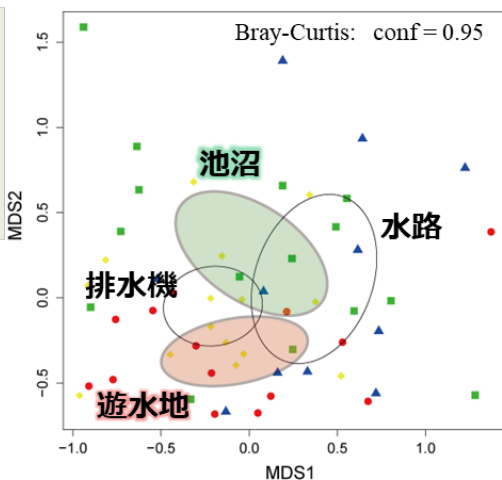
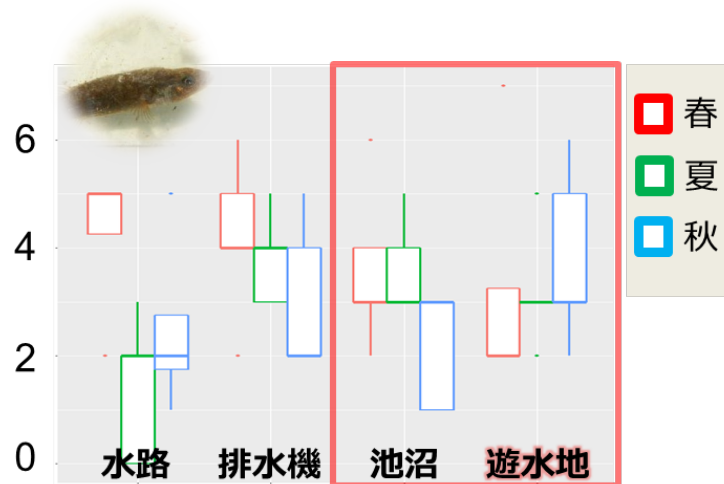
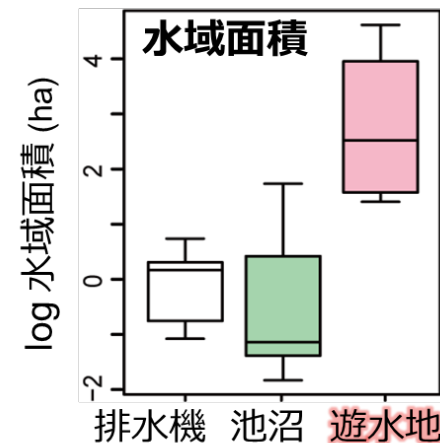
## ■ 種数



## ■ 種組成

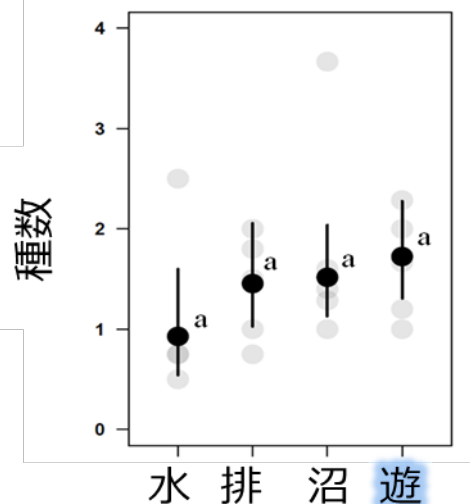


## ■ 環境条件

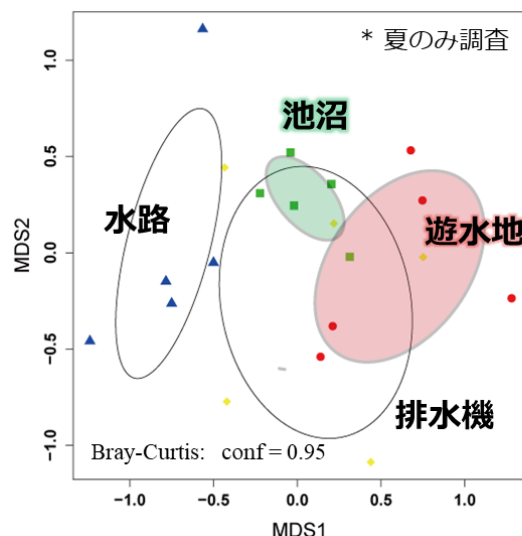


## ■ 種数

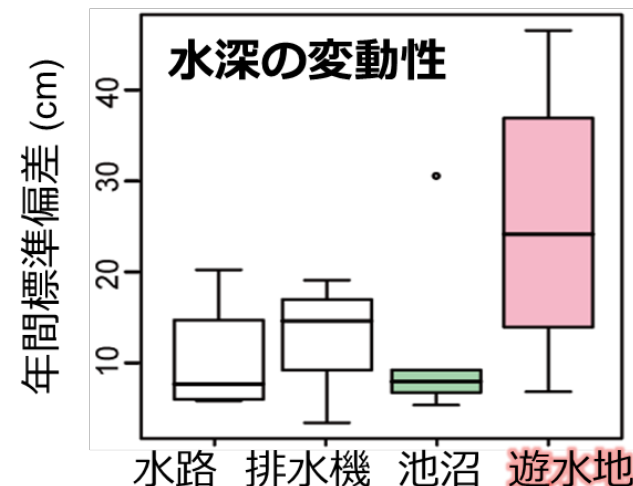
 湿性＋水生植物  
Species richness of native plants



## ■ 種組成



## ■ 環境条件



【種組成】 残存池沼と異なる. 他の人為水域とも異なる傾向.

→ 魚類群集と同傾向.

攪乱強度の高い環境形成により、新たな生息地を提供？

**2020.5.24 繁殖成功！ひな誕生！**

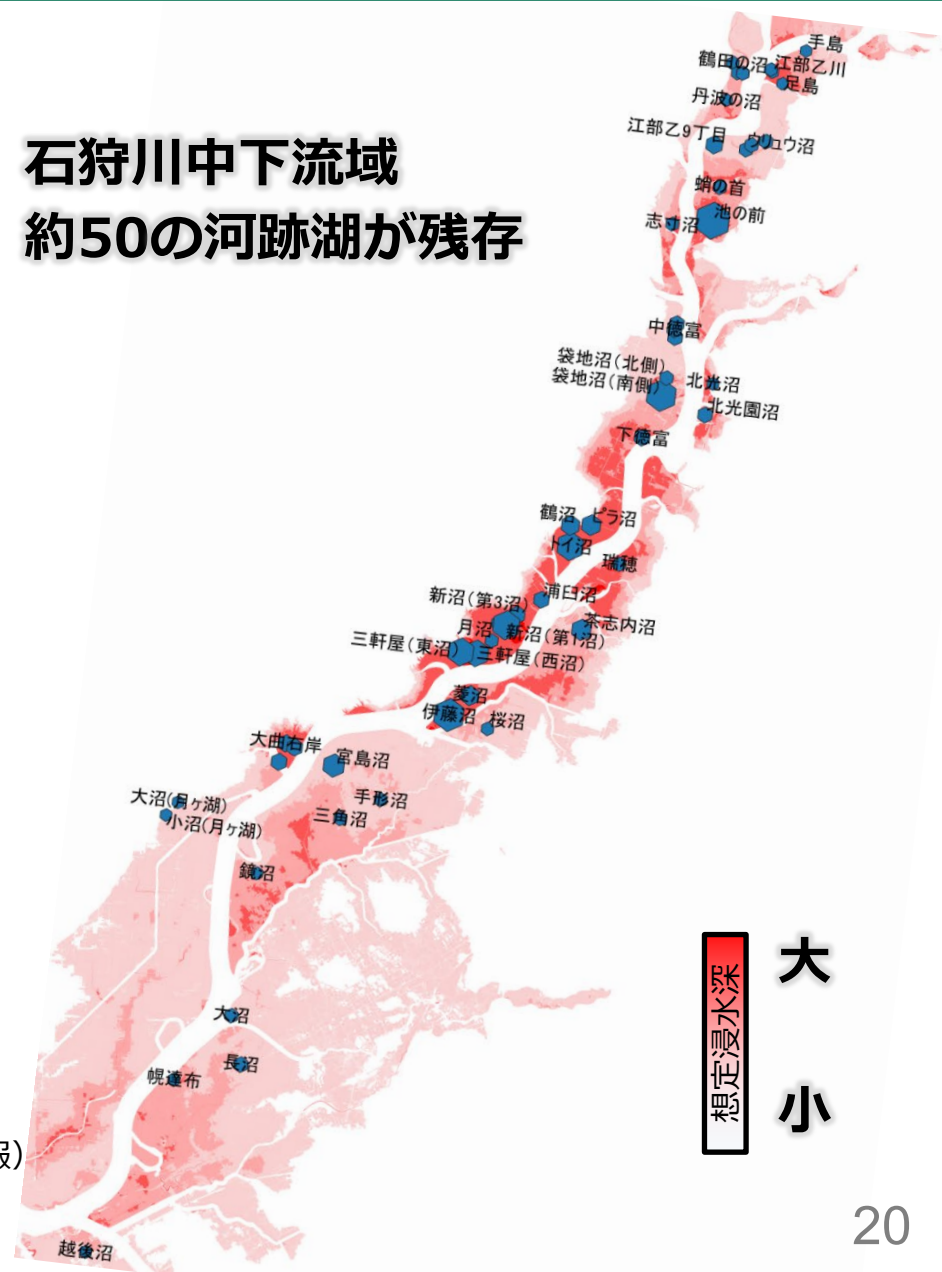


## 3) 河跡湖のGIとしての利用可能性評価（洪水貯留の観点）

| 湖       | 容量<br>m3 | 容量<br>順位 |
|---------|----------|----------|
| 池の前     | 1772132  | 1        |
| 伊藤沼     | 1483164  | 2        |
| 袋地沼（南側） | 1416387  | 3        |
| 新沼（第1沼） | 1219117  | 4        |
| トイ沼     | 1166496  | 5        |
| 三軒屋（東沼） | 1130591  | 6        |
| 三軒屋（西沼） | 1036439  | 7        |
| 宮島沼     | 780018   | 8        |
| ピラ沼     | 610345   | 9        |
| 菱沼      | 547594   | 10       |
| 新沼（第3沼） | 396820   | 11       |
| 大曲右岸    | 345583   | 12       |
| 下徳富     | 334303   | 13       |
| 浦臼沼     | 322868   | 14       |
| 蛸の首     | 177548   | 15       |

① 水域面積（開発局）② 想定浸水深（国土数値情報）

→①×②により容量を概算

石狩川中下流域  
約50の河跡湖が残存

## 3) 河跡湖のGIとしての利用可能性評価（生物多様性の観点）



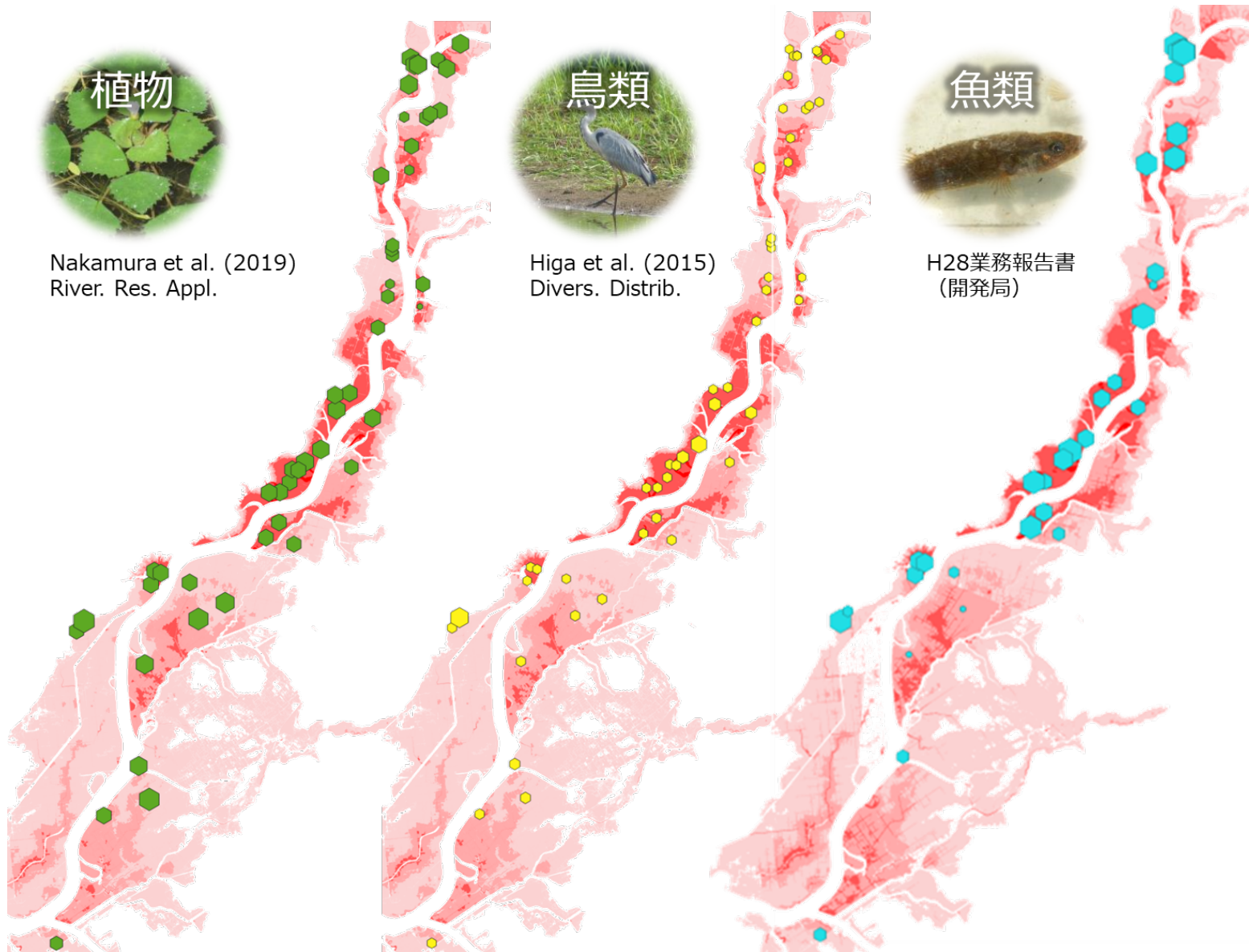
Nakamura et al. (2019)  
River. Res. Appl.



Higa et al. (2015)  
Divers. Distrib.

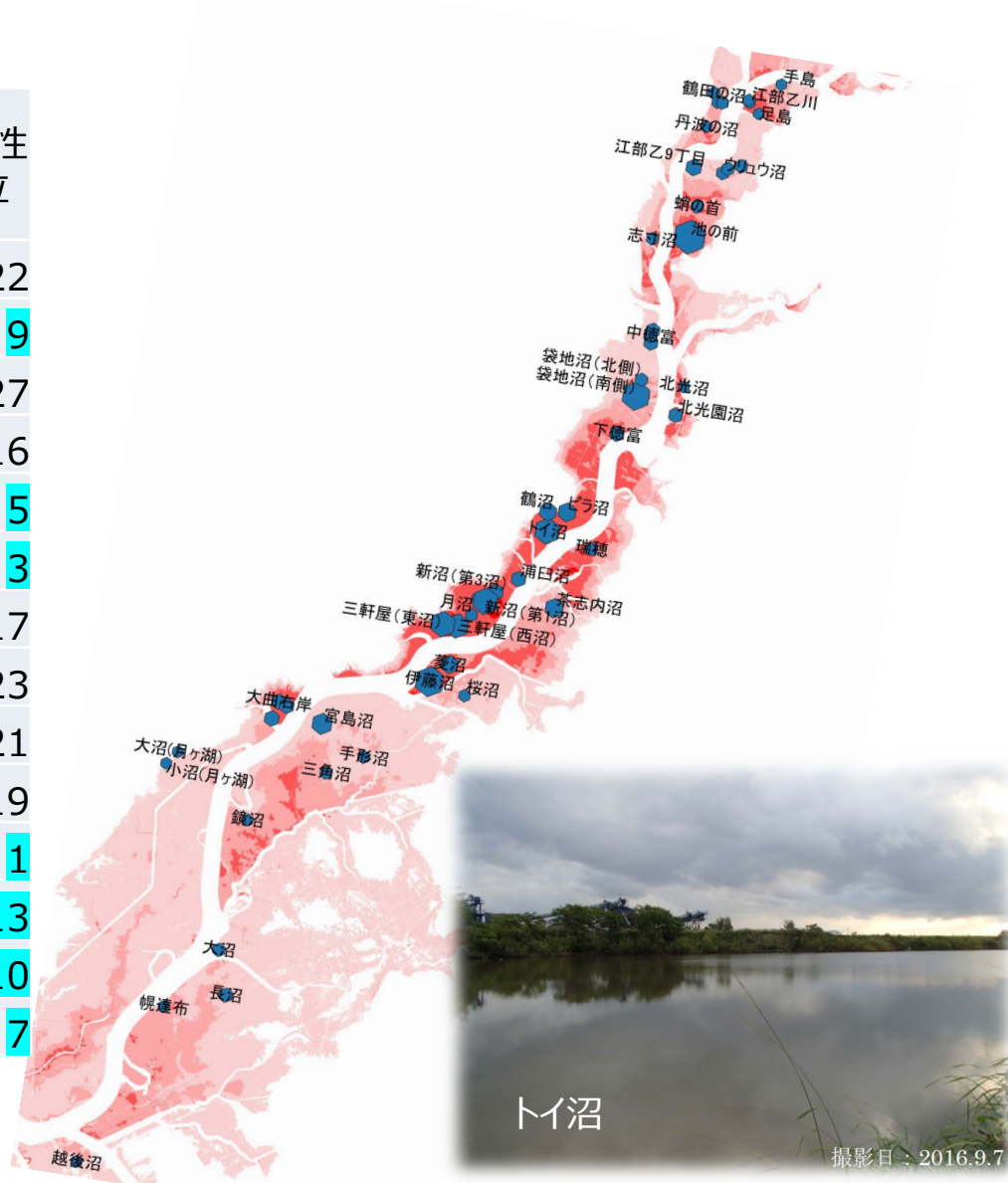


H28業務報告書  
(開発局)



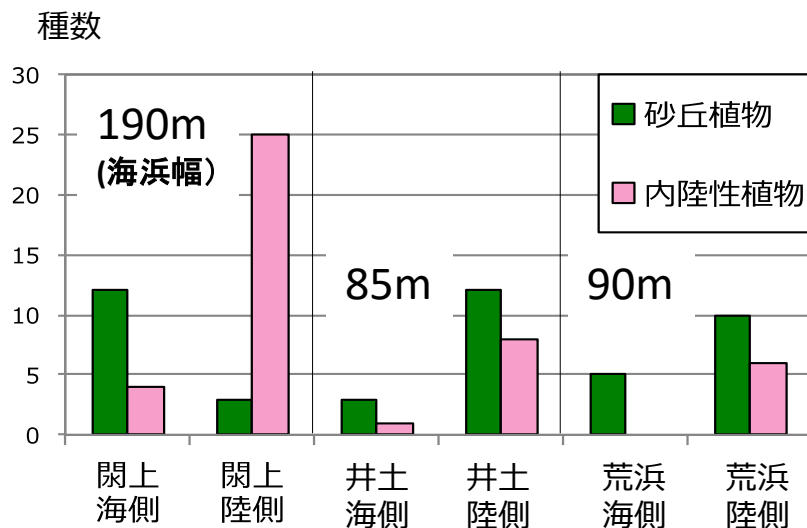
## 3) 河跡湖のGIとしての利用可能性評価（効果の高い湖沼は？）

| 湖       | 容量<br>m3 | 容量<br>順位 | 多様性<br>順位 |
|---------|----------|----------|-----------|
| 池の前     | 1772132  | 1        | 22        |
| 伊藤沼     | 1483164  | 2        | 9         |
| 袋地沼（南側） | 1416387  | 3        | 27        |
| 新沼（第1沼） | 1219117  | 4        | 16        |
| トイ沼     | 1166496  | 5        | 5         |
| 三軒屋（東沼） | 1130591  | 6        | 3         |
| 三軒屋（西沼） | 1036439  | 7        | 17        |
| 宮島沼     | 780018   | 8        | 23        |
| ピラ沼     | 610345   | 9        | 21        |
| 菱沼      | 547594   | 10       | 19        |
| 新沼（第3沼） | 396820   | 11       | 1         |
| 大曲右岸    | 345583   | 12       | 13        |
| 下徳富     | 334303   | 13       | 10        |
| 浦臼沼     | 322868   | 14       | 7         |



撮影日：2016.9.7

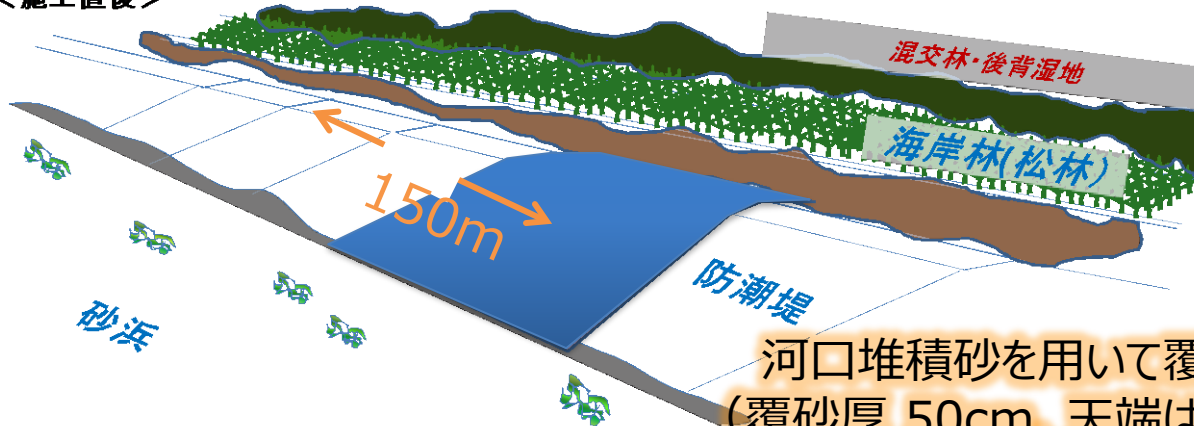
## 4) 仙台海岸における防潮堤の課題保全

海浜幅と  
砂丘植物  
の種数

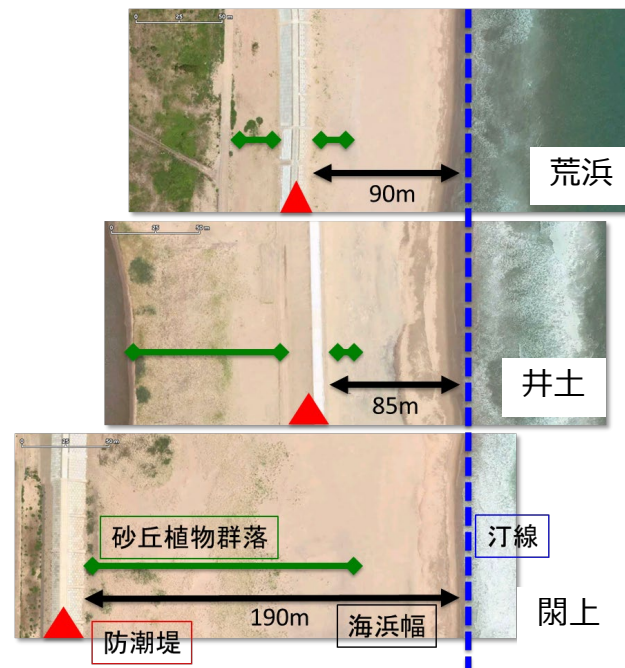
防潮堤の海側・陸側における出現種数の比較

## 覆砂試験

&lt;施工直後&gt;



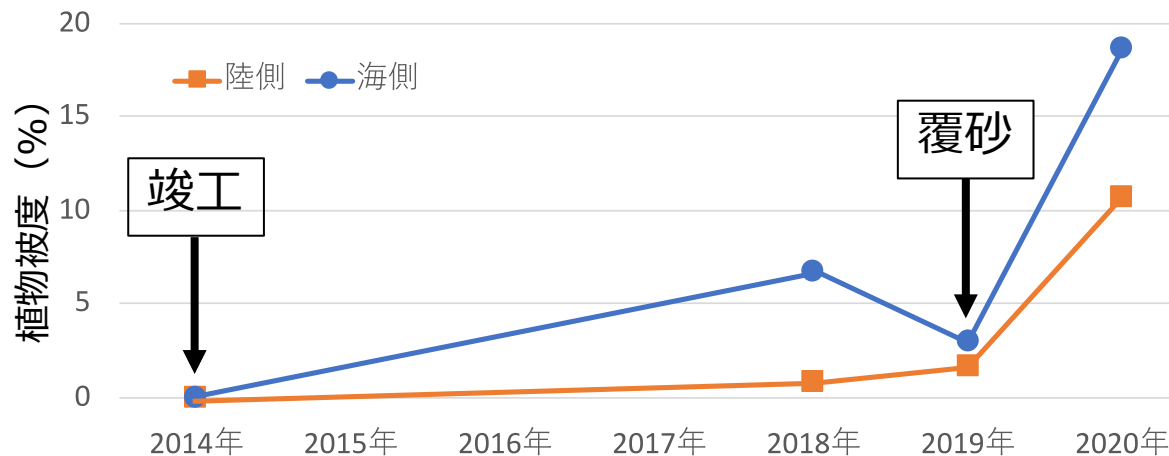
河口堆積砂を用いて覆砂  
(覆砂厚 50cm、天端は除く)  
宮城県により実施



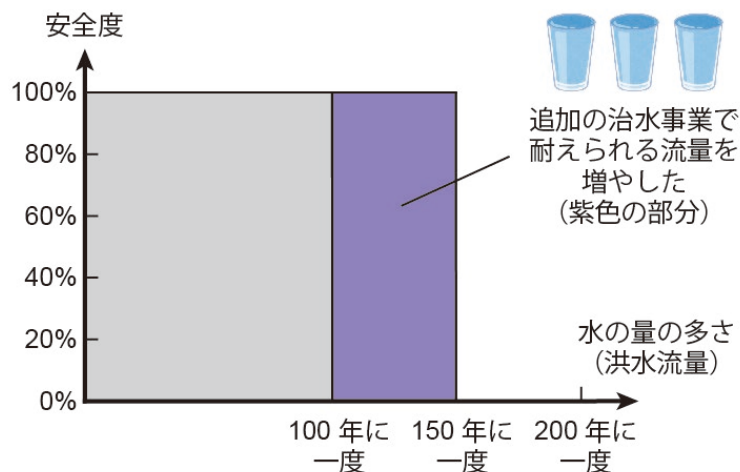
覆砂試験区の南端において植栽  
試験を実施 (2019年6月8日)  
：市民団体と協力して20m幅で  
砂丘植物8種の植栽を実施

## 4) ハイブリッド化による生物多様性保全

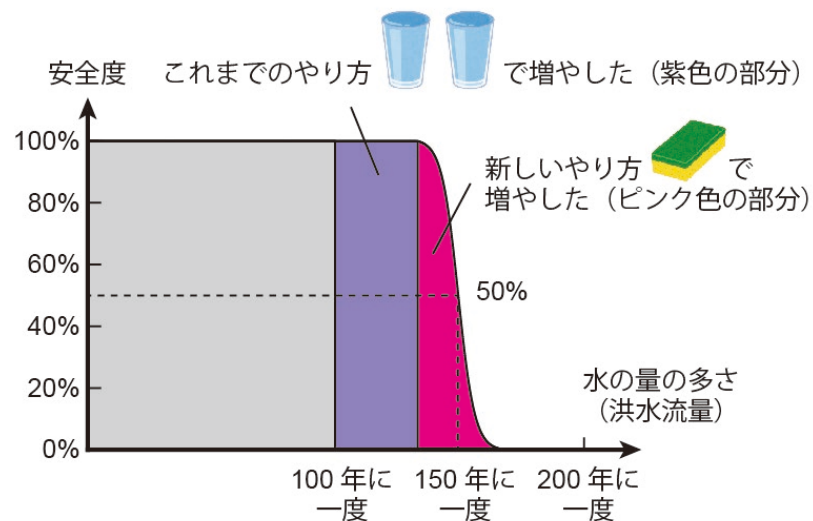
## 荒浜（2014-2020）



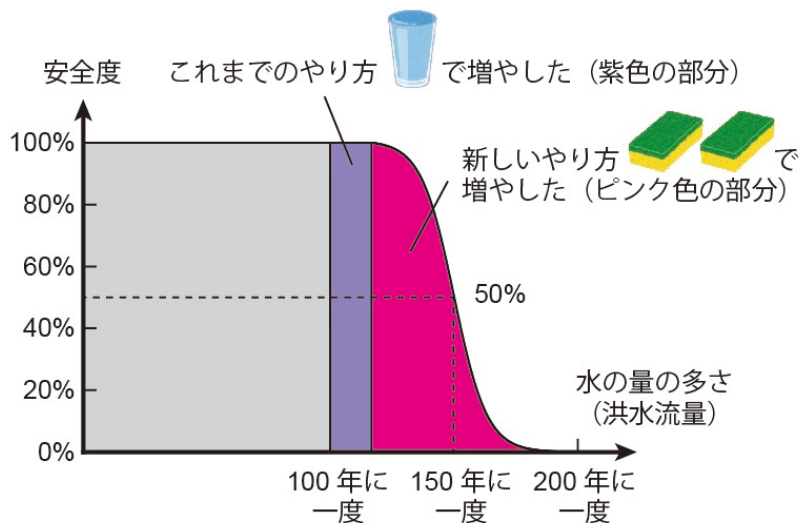
## 1) 釧路湿原の防災機能に関する環境経済評価（シナリオ）



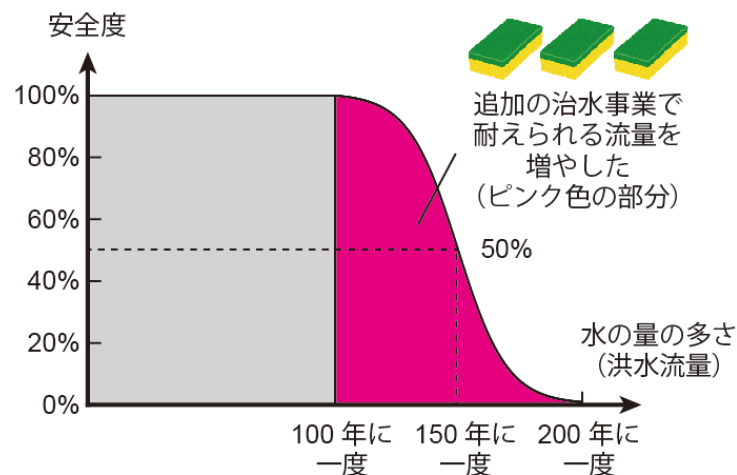
グリーンインフラ 0%



グリーンインフラ 33.3%



グリーンインフラ 66.7%

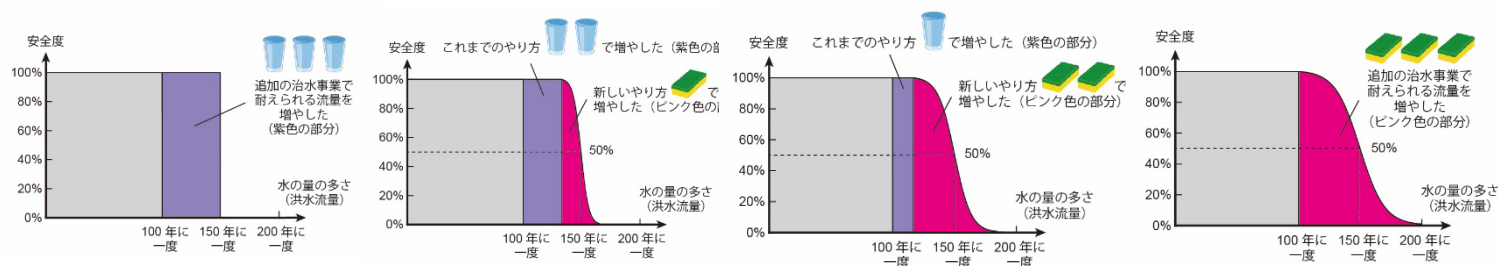


グリーンインフラ 100%

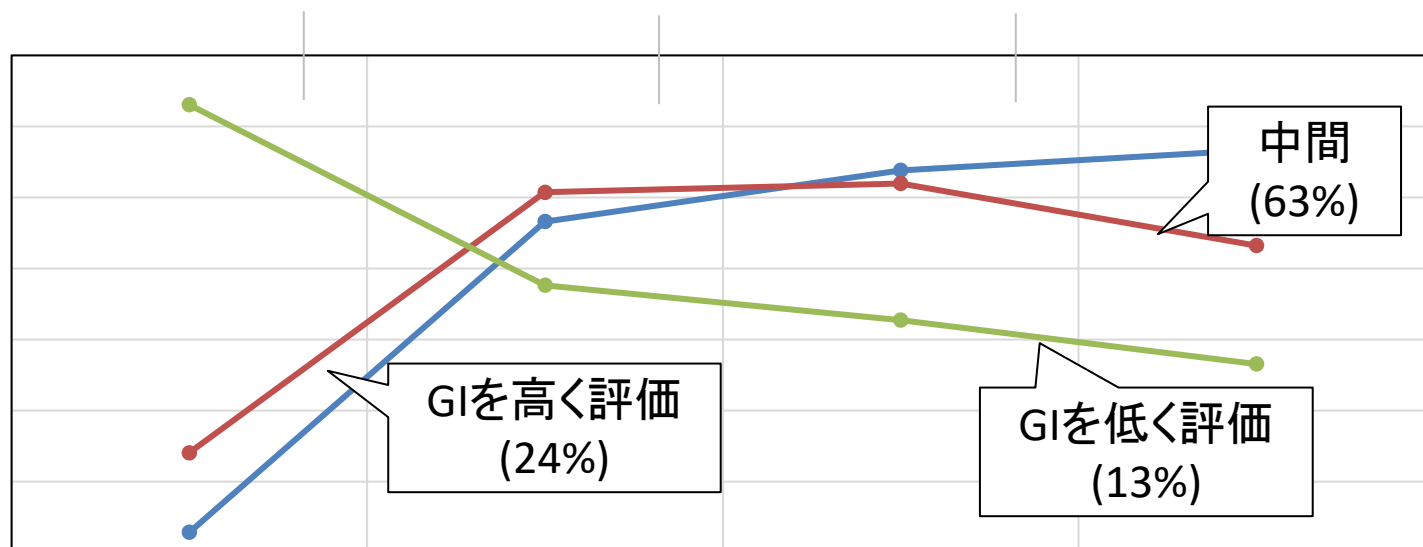
## 1) 釧路湿原の防災機能に関する環境経済評価（結果）

## HBIに対する人々の選好 GIの割合と望ましさの度合いとの関係

- 選好は多様であった
- 調査内容を理解できた回答者の方がGIを高く評価



効用(望ましさの度合)  
M/標準  
M/標準  
M/標準  
M/標準



GIの割合

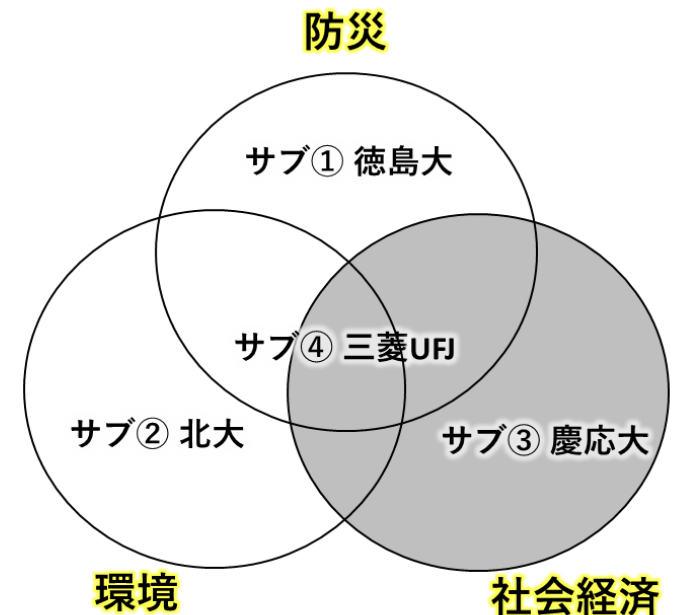
## 【研究開発目的】

### グリーンインフラの不確実性と最適ハイブリッドインフラに関する環境経済学的評価

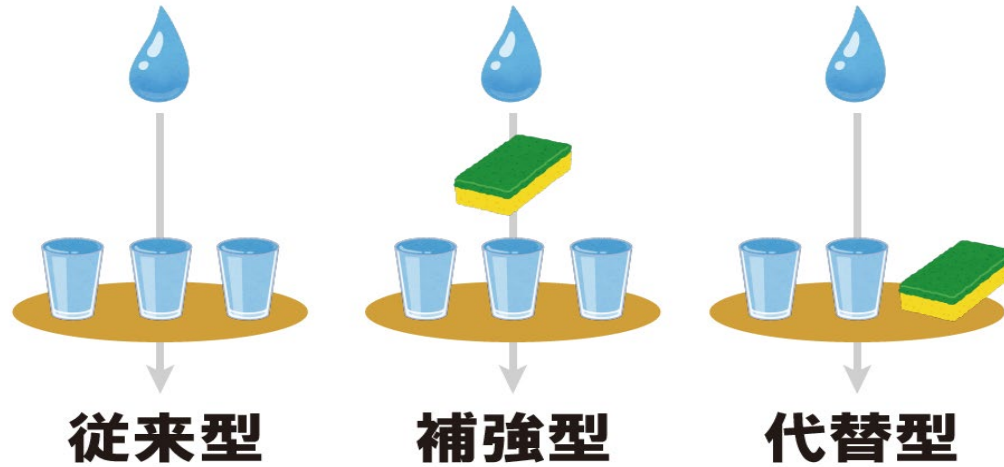
- ・グリーンインフラの防災機能には不確実性が存在

## 【研究開発目標および内容】

- 1) ハイブリッドインフラの防災経済モデルの構築
- 2) 防災効果の不確実性と環境変化に対する市民の評価
- 3) グリーンインフラ設置の社会的合意についての研究
- 4) グリーンインフラ政策の事例研究
  - ・ グリーンインフラのグリーンインフラによる代替可能性
  - ・ 先進事例としてのイギリス政策研究

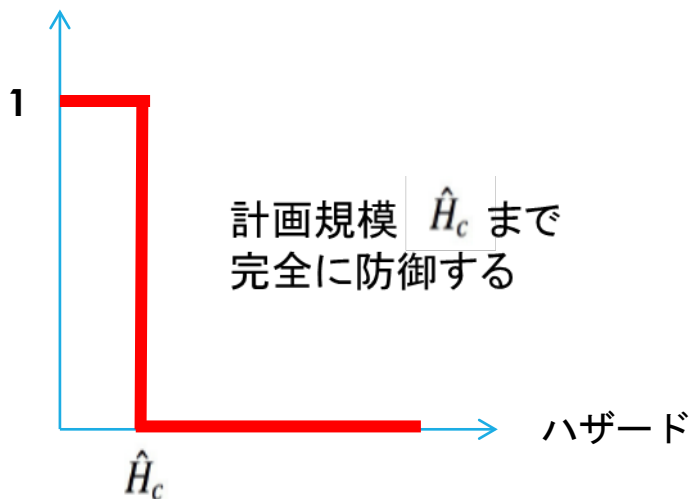


## 1) GI (森林) をもとにしたHBIモデルを構築

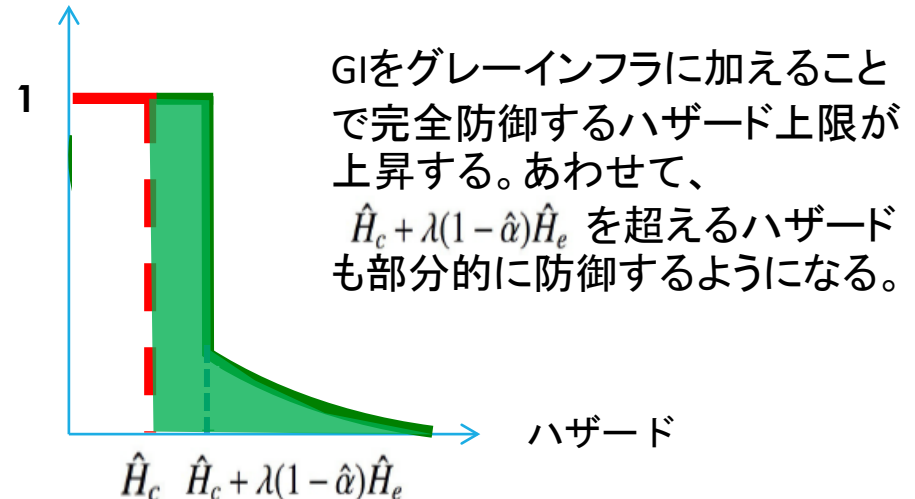


ハザードの防御率

ハザードの防御率



グレーインフラの防災機能



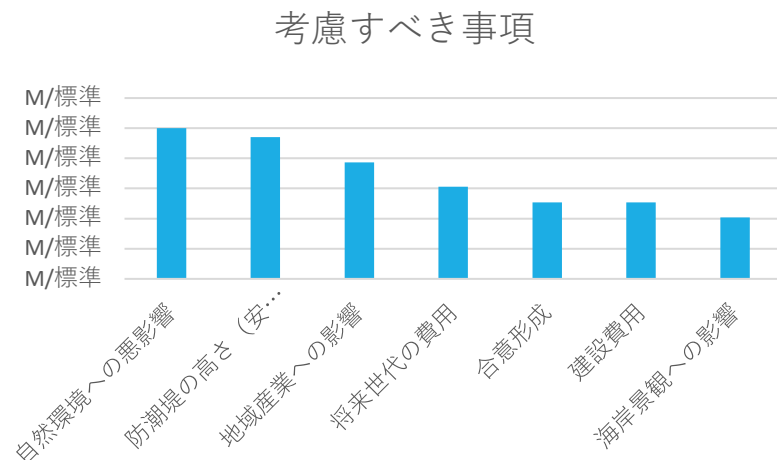
ハイブリッドインフラの防災機能

## 2) 防災効果の不確実性に対する市民の評価に関する研究

## GIやHBIの費用便益分析の方法論の確立

## 防潮堤建設に関する市民の認識を調査するためのアンケートを実施

- 1位 自然環境への悪影響
- 2位 防潮堤の高さ（安全性）
- 3位 地域産業への影響
- 4位 将来世代の費用
- 5位 合意形成
- 6位 建設費用
- 7位 海岸景観への影響

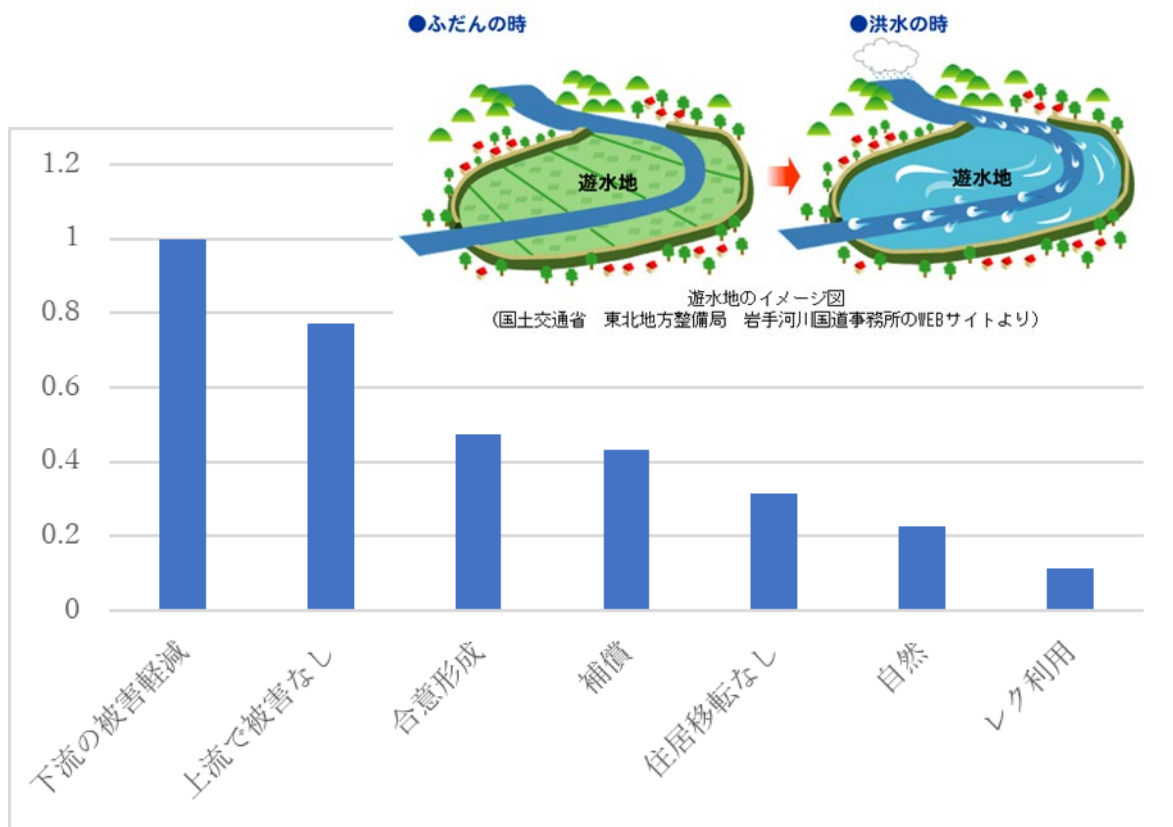


## グレー、グリーン及びハイブリッドインフラに対する市民の選好を調査するためのアンケートを実施（津波と海水面上昇）

- ・ グレー、グリーンとも、正のWTPと負のWTPを持つ人が存在するが、**正のWTPを持つ人の比率はグリーンの方が高い。**
- ・ 景観については、**グレー < グリーン < ハイブリッド**の順に評価が高い
- ・ **発生頻度の少ない津波に対する対策へのWTPは小さい**（100年に一度 < 30年に一度）のに対して、海水面上昇のケースでは、最悪のシナリオに対する対策へのWTPが高い（1m < 3m ≒ 5m）

## 3) グリーンインフラ設置の社会的合意に対する市民の意識調査

- 河川上流に遊水地などのグリーンインフラを設置することを想定し、上流地域住民の合意可能性についてアンケート調査を行った。
- 過去に水害が発生した水系の上流地域の市町村の住民は、何を重視するか？



## 住民が重視すること

1. 下流の地域の洪水被害を軽減
2. 上流の地域で浸水などの被害が発生しない
3. 関係者間で合意形成が成されること
4. 影響を受ける人に十分な補償
5. 住居の移転や土地利用の制約などが発生しない
6. 遊水地に動植物が生息する
7. 洪水発生時以外には、遊水地をレクリエーションのために利用できること

下流の洪水被害を上流での悪影響より重要視。グリーンインフラの普及を促進するために何が迅速な合意を実現するかを示した。

# 5-1 サブテーマ4：研究開発目的・目標及び内容

4-1805

## 【研究開発目的】

ハイブリッドインフラ（グリーンインフラ：GI）を導入しやすい自治体は、全国スケールで見るとどのぐらいあるか？

## 【研究開発目標および内容】

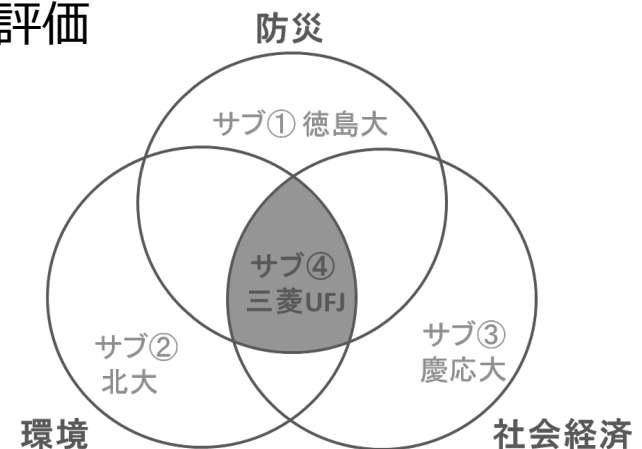
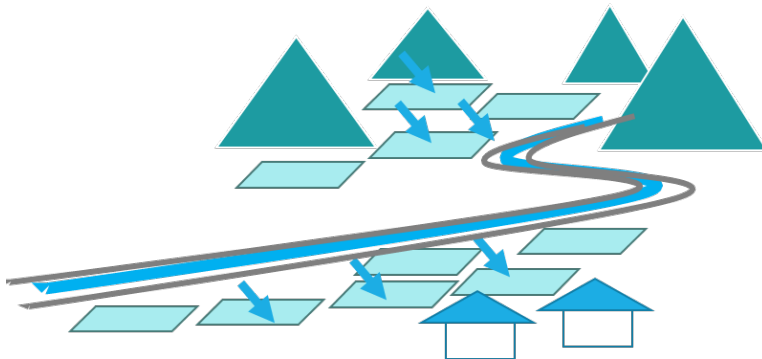
### ハイブリッドインフラ導入ポテンシャルの全国評価

＜導入ポテンシャルの視点＞

**環境基盤：自然の機能（生態系サービス）が発揮しやすい地域**

**社会体制：自治体、市民にGIが受け入れられやすい地域**

農地におけるグリーンインフラに注目し、**水田**を防災減災と生物多様性保全に貢献するハイブリッドインフラとして捉えて評価



## サブテーマ4：研究成果の概要

## DPSIRモデルによる農地のHBI導入ポテンシャルの評価枠組と指標の検討

| 指標                             |            |       |   | 指標項目                                                                                                                                 |
|--------------------------------|------------|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生態系サービスの状況の発揮しやすさ<br>(環境基盤)    | 自然空間       | GIの空間 | S | 緑地等の現況（自治体における農地、緑地、水域等の割合）                                                                                                          |
|                                | 自然の状況・機能   | GIの機能 | I | 農地における洪水に対する緩和機能（自治体における凹地水田の割合）<br>自治体における炭素固定量（自治体による温室効果ガス吸収）<br>自治体における緑地の冷涼化効果（都市空間における蒸発散量）<br>自治体における水資源涵養量（水資源の涵養機能）         |
|                                |            | 生息地   | I | 自治体におけるエコロジカルネットワークの状況（森林の連続性の指数）<br>自治体におけるエコロジカルネットワークの状況（水域の連続性の指数）<br>湿地性の植物の生息環境（自治体における凹地水田の割合）<br>大型鳥類の生息ポテンシャル（ナベツルの生息適地の割合） |
| 自治体・市民のGI受け入れやすさ<br><br>(社会体制) | 自然活用の計画・施策 | 理解・意識 | R | 行政におけるGI・Eco-DRRの認知度                                                                                                                 |
|                                |            | 計画    | R | グリーンインフラに関わる行政計画の策定状況（緑の基本計画、地域戦略等）<br>行政計画における自然の機能の記載状況（生態系サービス、多面的機能）<br>行政計画におけるグリーンインフラの位置付け（GI、Eco-DRRの記載）                     |
|                                |            | 観測    | R | 生態系のモニタリング（GI・Eco-DRRに関する生物種数調査、実証実験等）                                                                                               |
|                                |            | 連携機会  | R | 行政計画への住民等の参加状況、連携機会の設定                                                                                                               |
|                                | 市民・企業の意向   | 認識・理解 | P | 市民の環境問題や社会課題に対する認識<br>市民の自然との関わり方に対する認識<br>企業における自然環境の活用に対する認識                                                                       |
|                                |            | 参加・行動 | P | 市民の地域の自然資源の活用意向<br>企業の地域の自然資源の活用状況                                                                                                   |
|                                |            | 土地・空間 | D | 企業の所有地における緑地空間（企業の緑地）<br>農地の未利用地の空間（自治体の耕作放棄地面積）                                                                                     |

## DRRとしての機能（調整サービス）

### 洪水回数（発生抑制）～

#### 水田被覆の累積流量合計

- + 森林被覆の累積流量合計
- + 都市被覆の累積流量合計
- + 全累積流量合計
- + 開放水面
- + ダム、堤防数

青は負の影響  
赤は正の影響  
黒は影響なし



もと湿地水田の比率



洪水の発生頻度



市街地への浸水比率



### 市街地への浸水比率（被害緩和）～

- 水田が占める割合
- + 市街地が占める割合
- + 水田被覆が占める割合
- + 都市被覆が占める割合
- + ダム、堤防数

水が溜まる場所に水田があると洪水が減る→GI1  
同、洪水被害のうち、都市への浸水が減る→GI2  
凹地水田は、防災減災と生物多様性の指標となる

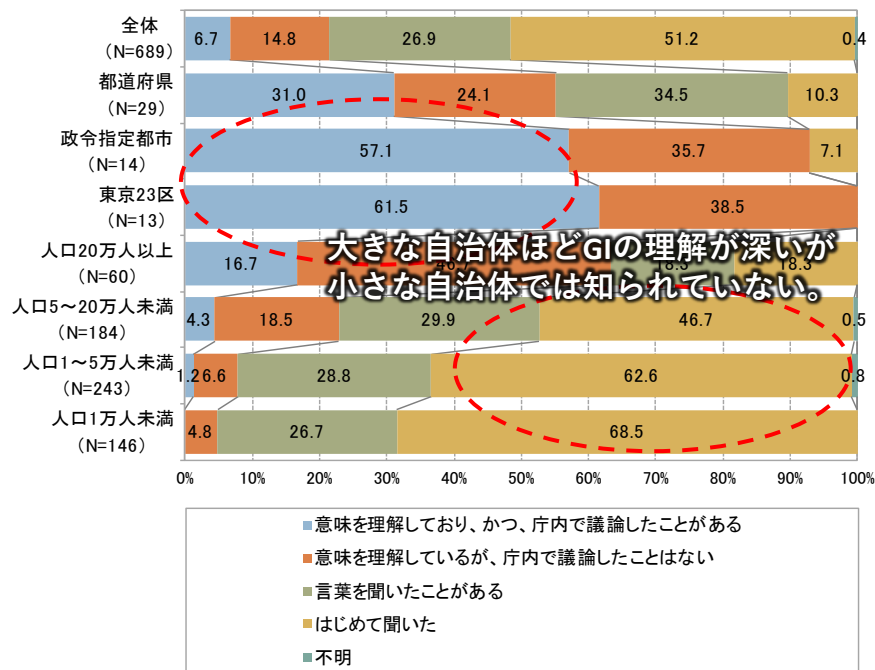
ダム、堤防は効果なし→すでに抑制している？

# サブテーマ4：研究成果の概要

## 社会体制に関する指標：行政計画

GIに関する環境省パンフレット（右）を紹介し、自治体のGI意識、取組を評価

### 行政担当者のGIに対する理解・認識



対象：全国の都道府県・市区町村

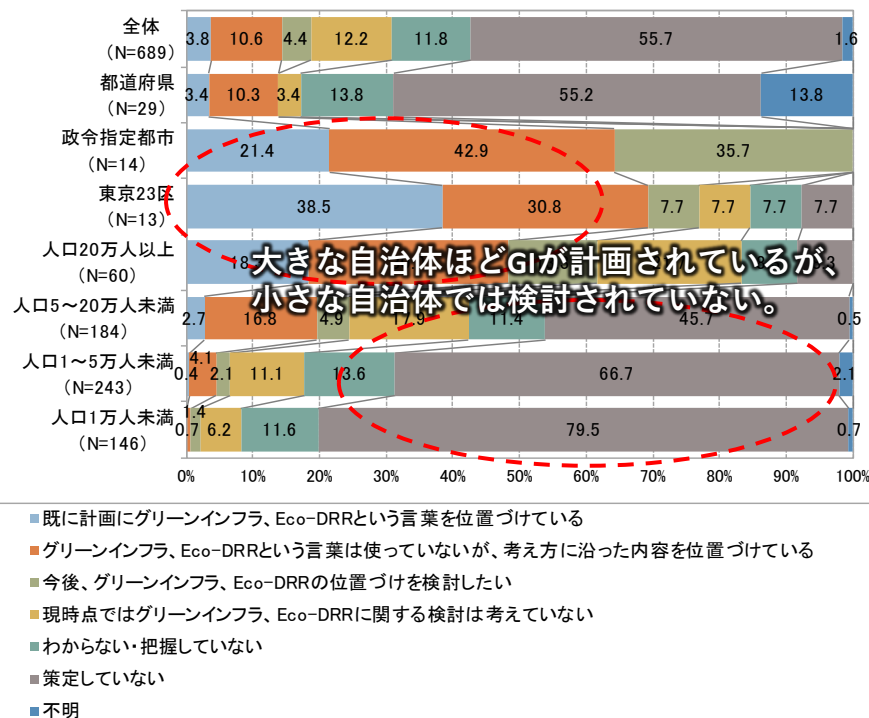
（環境行政担当課）

⇒計**1,788**自治体に配布

⇒686自治体より回答（回収率：38.4%）

（調査期間：令和2年9月12日～10月2日）

### 行政計画（緑の基本計画）へのGIの位置付け状況

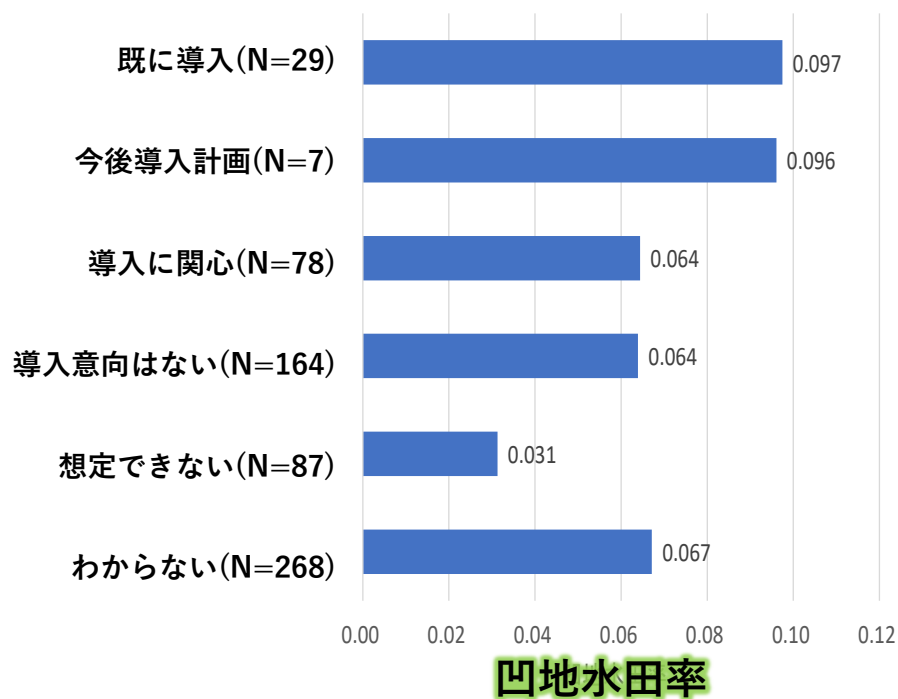


**自治体の規模によりGIの受容性（受け入れやすさ）は異なる**

# HBI指標（凹地水田、行政の認知・計画）と地域の取組の関係

アンケートによる自治体の農地GI事業（下図）の実施状況と指標の関係を分析

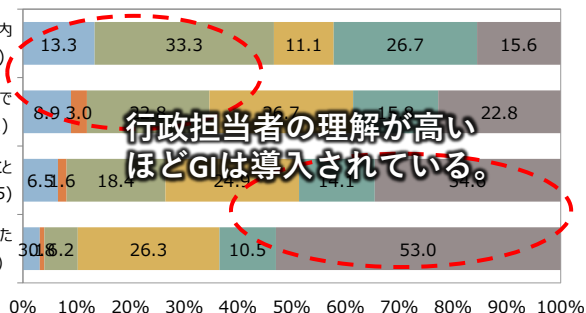
## 凹地水田率と農地GIの事業の関係



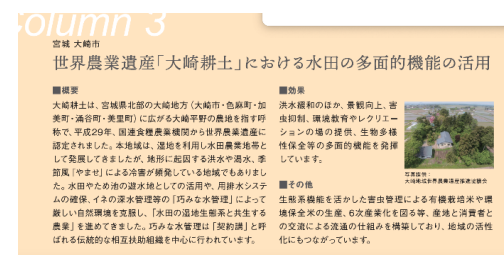
## 行政の認知・計画への位置づけと農地GI事業の関係

行政担当者の理解・認知に対する理解・認識

意味を理解しており、かつ、庁内で議論したことがある(N=45)  
 意味を理解しているが、庁内で議論したことはない(N=101)  
 言葉を聞いたことがある(N=185)  
 はじめて聞いた(N=353)



行政担当者の理解が高いほどGIは導入されている。



凹地水田、行政のGI計画・認知があるとGI事業がされやすい

## まとめ

### 環境基盤の評価

- 凹地水田は水害を抑制し、生物多様性保全にも貢献する
- 凹地水田が多い自治体は、中規模の人口規模の自治体が多い
- 凹地水田の防災機能は、他のGI機能とトレードオフがある

### 社会体制の評価

- 自治体のGIの認知度は、財政力（課税対象所得）のある自治体で高い
- 行政計画のGIの位置付けは、財政力のある自治体で進んでいる
- 市民の生物多様性の認知、自然的土地利用のニーズは自治体で異なる

### 指標とGI事業の 関係

- 凹地水田が多い自治体は、農地GI事業が実施されやすい
- 環境の意識高く、関連計画がある自治体は農地GI事業がされている

**農地グリーンインフラ事業は、凹地水田の割合が高く、自治体の認知や関連計画が充実している、一定の財政力のある自治体で導入しやすい。**

# 環境政策等への貢献

## サブテーマ1

大里・四方原地区や海陽町にとってのGIの意義と有効性が可視化されたことに加えて、同町が果たすべき役割も具体的に示唆しており、同町の今後の土地利用政策に活かされる。また、津波、洪水等に対するGI効果を明らかにした水理モデルは他の地域への適用が可能である。

## サブテーマ2

武田防災大臣と小泉環境大臣から依頼を受け、話題提供の際、釧路湿原の防災機能について本推進費の成果を説明し、「適応復興」という新たな考え方を提案することにつながった。環境省の気候変動適応広域アクションプラン策定事業で、石狩川旧川GI適地の抽出結果を提供し、北海道開発局とともにその実現に向けての検討に入った。

## サブテーマ3

環境経済学分野において、GI、HBIの効果を表現する厳密な理論モデルを構築し、GI導入の効果を経済的に算出することが可能になった。また、合意形成のために必要となるGIやグレイインフラに対する市民の評価とその多様性を明らかにし、今後の情報提供のあり方を示した。

## サブテーマ4

水田の洪水の抑制機能、ならびに生物多様性保全機能を広域の視点から明らかにし、またGIは、自治体の認知や関連計画が充実している、一定の財政力のある自治体で導入しやすいことが示唆され、各自治体の社会体制に応じた推進施策の必要性を示した。

# 研究成果の発表状況

## 6-1 査読付き論文（31本）

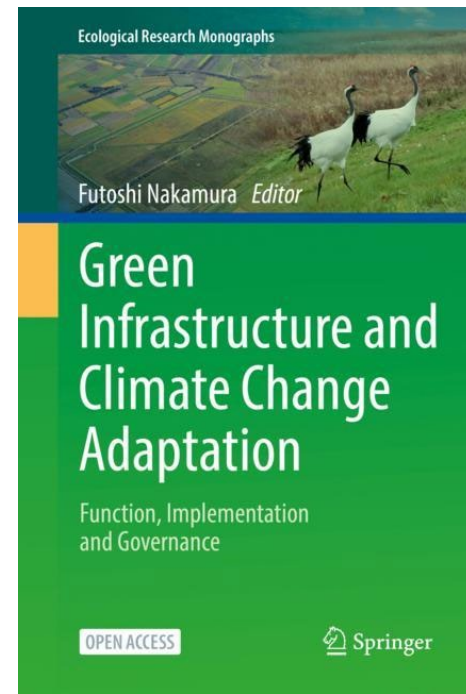
1. N. ISHIYAMA et al.: Journal of Applied Ecology 57.3 (2019)
2. F. NAKAMURA et al.: River Research and Applications 1.13 (2019)
3. S. YAMANAKA et al.: Ecological Engineering 142: 105617 (2020)
4. H. KIM et al.: People and Nature (2021)
5. A. ONUMA & T. TSUGE: Int. J. Disaster Risk Reduction 32, 22-28 (2018)
6. T. Osawa et al. : Ecological Indicators 144.106306 (2020)

## 6-3 その他の発表件数

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 1. 査読付き論文に準ずる成果発表   | 31件 |
| 2. その他誌上発表（査読なし）    | 29件 |
| 3. 口頭発表（学会等）        | 64件 |
| 4. 「国民との科学・技術対話」の実施 | 65件 |
| 5. マスコミ等への公表・報道等    | 3件  |
| 6. 本研究に関連する受賞       | 4件  |

## 英語書籍の出版

Nakamura, F. ed. (2022) *Green Infrastructure and Climate Change Adaptation - Function, Implementation and Governance*. ISBN 9789811667916, 9789811667916, Springer Nature, 506P



国際自然保護連合、国連環境計画関連のホームページサイトで紹介された。すでに46000回のダウンロード