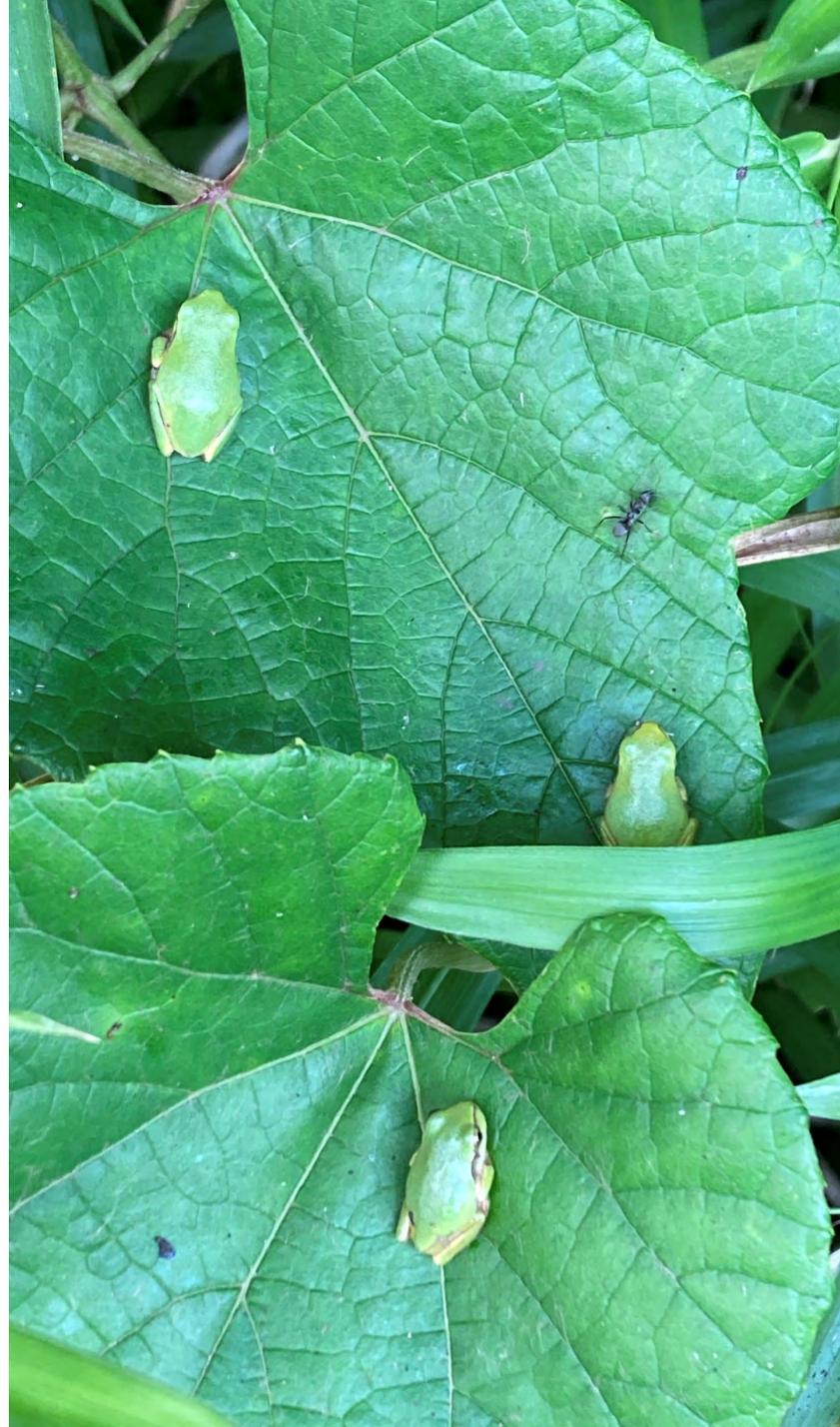


第2回那須地域の地下水を資源と
気候変動適応から考える勉強会
2025.3.21

流域スケールの ネイチャーポジティブ： 千葉県での取組み事例

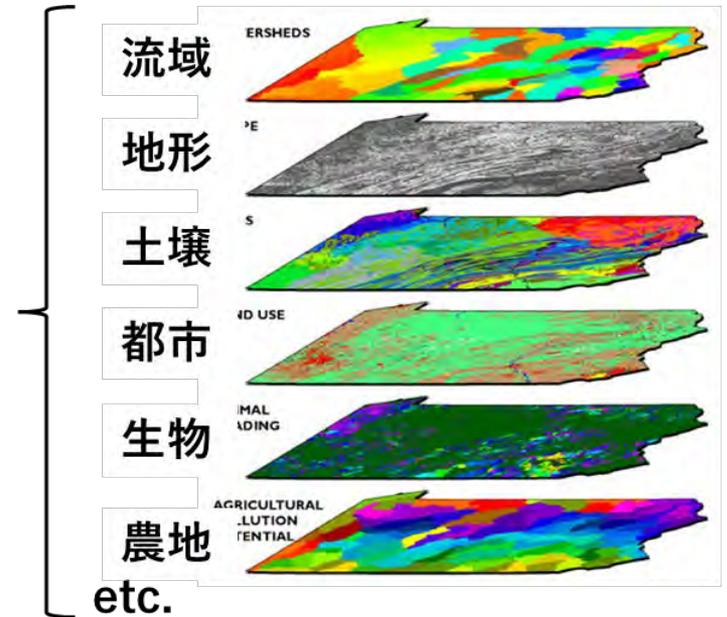
国立環境研究所
気候変動適応センター
西廣 淳



ランドスケープアプローチの重要性

ランドスケープアプローチ

- 適切な空間スケールでの取組み
⇒ 自社敷地だけ考慮
 - 地域の特性に対応した行動選択
⇒ 「金太郎飴」的活動
 - 自然環境と社会を総合した視点での行動選択
- ⇒ 地域の多様な主体との連携が不可欠

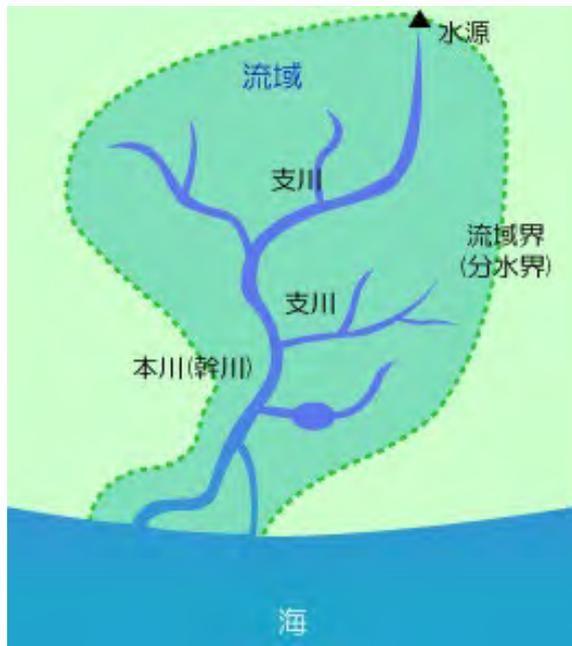


<https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo/book/export/html/1771>

国際条約・イニシアチブにおける重視

- 昆明・モンリオール生物多様性枠組
ターゲット1,2,3「ランドスケープスケールの保全・回復、地域コミュニティの関与」
- パリ協定Article7 (適応)「ランドスケープレベルの適応戦略」
- TNFDの勧告:ランドスケープスケールでの協働的行動
“Collective action at the landscape scale”,
“Landscape engagement”

「適切な空間スケール」をどう捉えるか

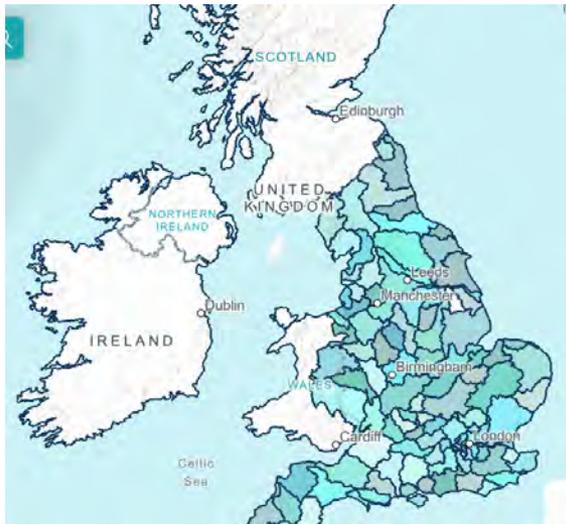


流域 (watershed/catchment/basin) を単位とすることの有効性

- 洪水・渇水・水質・土砂動態に関する社会課題は、集水域一河川間や上流一下流間で発生。
 - 生物の遺伝的グループも流域単位が少なくない。
- ⇒少なくとも自然科学的観点では流域を単位とすることが合理的

流域を単位としたアプローチ

- EUのWater Frame Directive により、流域管理での水資源管理を義務化、各国が流域管理計画を策定。連携体制の構築を法的に推進。
- アメリカのミシシッピ川やコロラド川流域でも洪水・水不足への管理に対して流域単位でデータ整備と政策連携を推進。
- イギリスのCatchment-based Approach (CaBA) 全国100以上のCatchment partnership (産官学民連携組織) が活動を推進。多くが官民ブレンドファイナンスで運営。



印旛沼流域でのアプローチ

1. 流域スケールでの情報提供
2. 地域・企業に応じた情報活用の推進
3. 中間組織による支援

流域の情報基盤構築

里山グリーンインフラマップ <https://gisatoyama.com/>



印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

1. 都市化した台地上での雨水浸透機能の向上

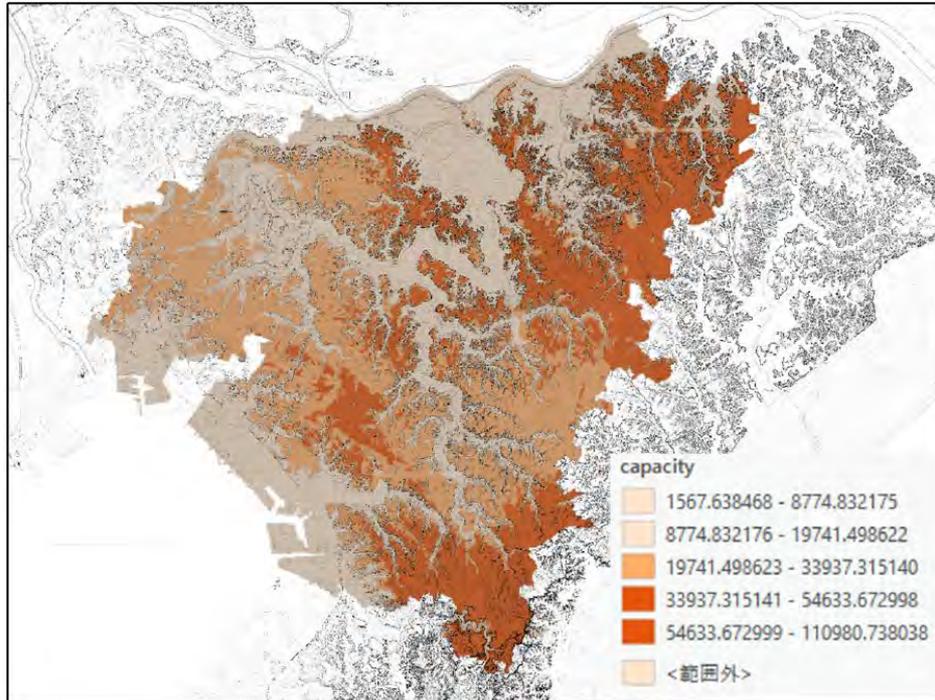
実施内容	期待される効果	効果の評価
レインガーデンや透水性舗装の導入	都市型水害リスクの軽減	
上乗せオプション① 浸透適地マップを活用した場所選定	+地下水資源の回復	地下水位、湧水量
上乗せオプション② 草原ポテンシャルマップを活用した場所選定と植生再生と管理	+草原の生物多様性保全	動植物
上乗せオプション③ 湧水性生物回復ポテンシャルマップを活用した場所選定	+湿地の生物多様性保全	湧水量、動植物



企業敷地内の貯留・浸透施設（竹中工務店技術研究所 調の森）

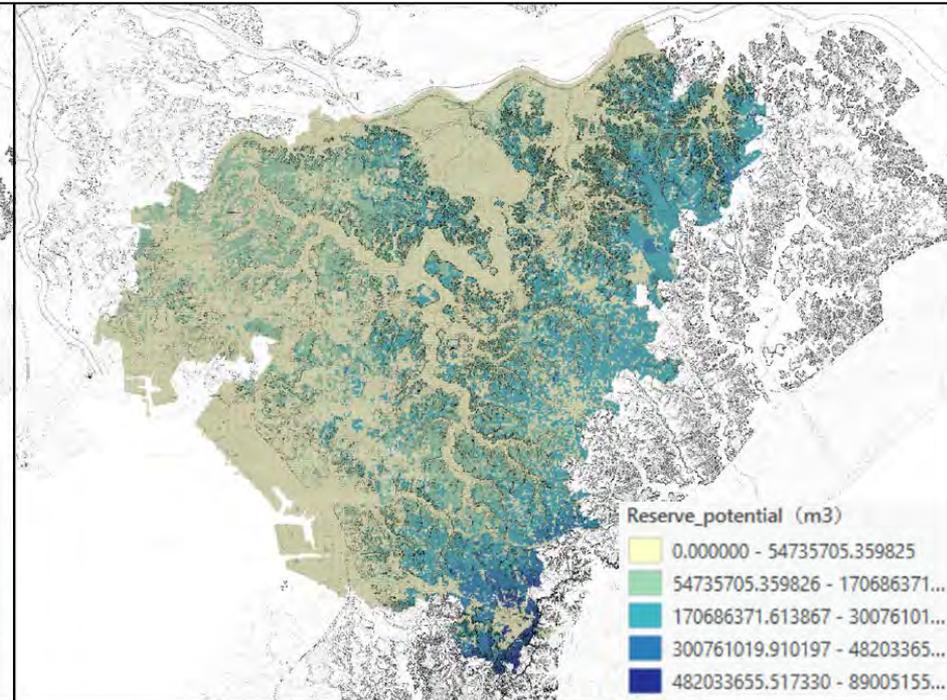
<https://www.takenaka.co.jp/rd/nature-positive/shirabe/>

浸透適地マップ



貯留可能容量

(地下水面までの深さから算出)



貯水機能

(地下水面までの深さ+土地利用ごとの浸透量から算出)

印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

1. 都市化した台地上での雨水浸透機能の向上

実施内容	期待される効果	効果の評価
レインガーデンや透水性舗装の導入	都市型水害リスクの軽減	
上乗せオプション① 浸透適地マップを活用した場所選定	+地下水資源の回復	地下水位、湧水量
上乗せオプション② 草原ポテンシャルマップを活用した場所選定と植生再生と管理	+草原の生物多様性保全	動植物
上乗せオプション③ 湧水性生物回復ポテンシャルマップを活用した場所選定	+湿地の生物多様性保全	湧水量、動植物



企業敷地内の貯留・浸透施設（竹中工務店技術研究所 調の森）

<https://www.takenaka.co.jp/rd/nature-positive/shirabe/>

草原ポテンシャルマップ

台地面：江戸時代は「牧」
草原の生物多様性が重要



寛政小金牧猪狩ノ図 (早稲田大学古典籍総合データベースより)

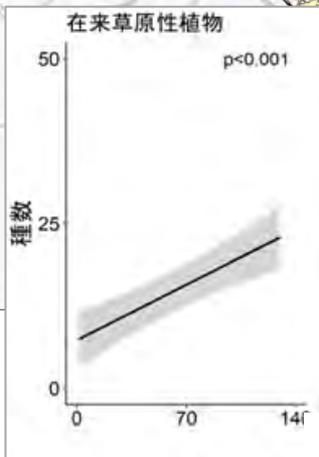
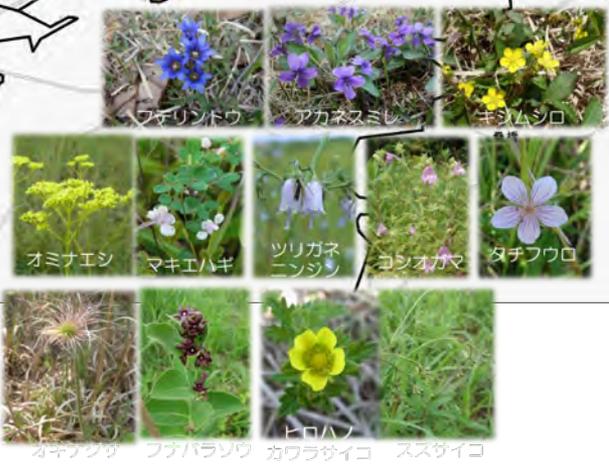
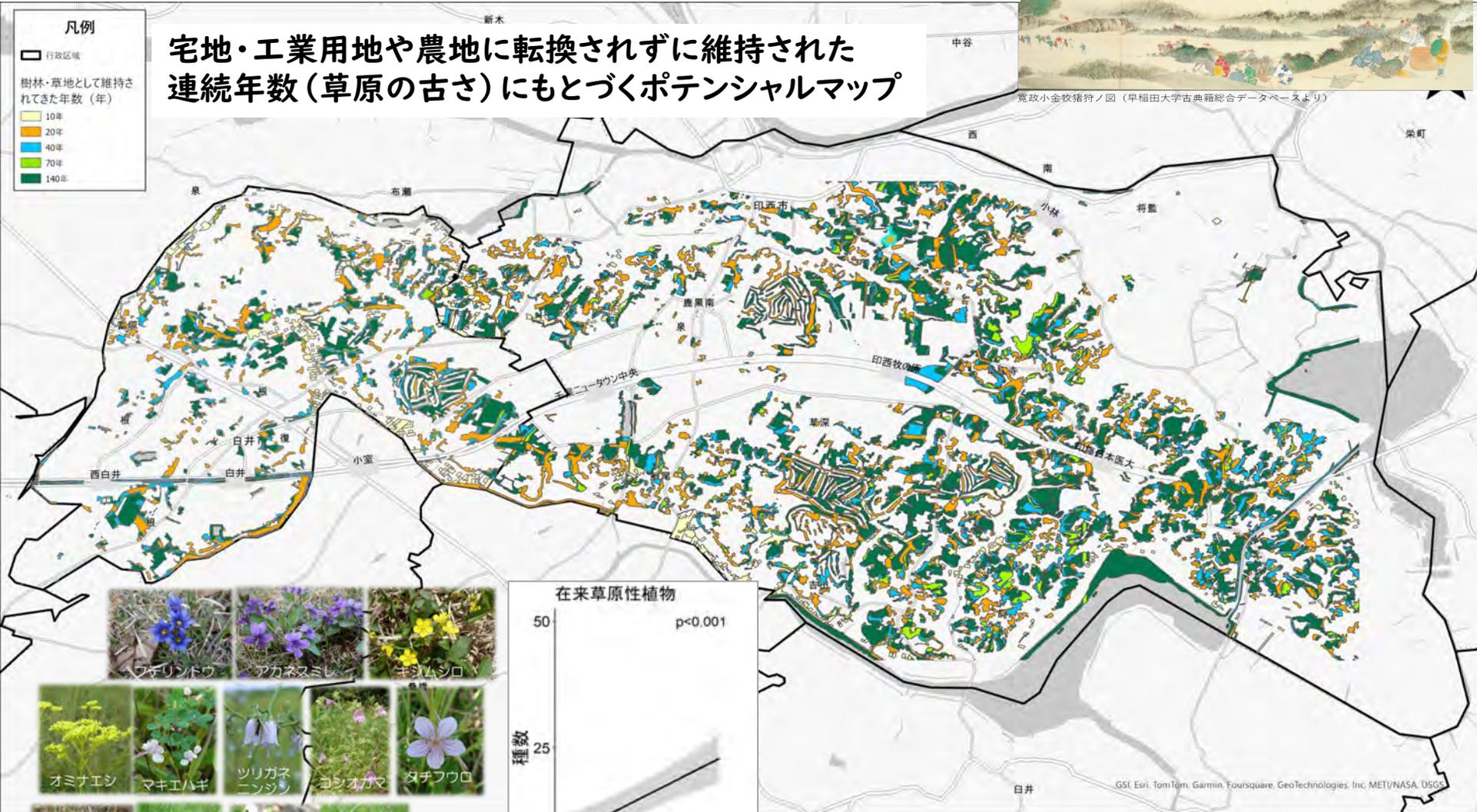
凡例

□ 行政区域

樹林・草地として維持されてきた年数 (年)

- 10年
- 20年
- 40年
- 70年
- 140年

宅地・工業用地や農地に転換されずに維持された連続年数(草原の古さ)にもとづくポテンシャルマップ



Noda et al. 2019より

印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

1. 都市化した台地上での雨水浸透機能の向上

実施内容	期待される効果	効果の評価
レインガーデンや透水性舗装の導入	都市型水害リスクの軽減	
上乗せオプション① 浸透適地マップを活用した場所選定	+地下水資源の回復	地下水位、湧水量
上乗せオプション② 草原ポテンシャルマップを活用した場所選定と植生再生と管理	+草原の生物多様性保全	動植物
上乗せオプション③ 湧水性生物回復ポテンシャルマップを活用した場所選定	+湿地の生物多様性保全	湧水量、動植物



企業敷地内の貯留・浸透施設（竹中工務店技術研究所 調の森）

<https://www.takenaka.co.jp/rd/nature-positive/shirabe/>

湧水選好性生物の保全と再生 ポテンシャルマップ

水循環の指標種

ホトケドジョウ (絶滅危惧IB
・安定した湧水への依存種)
の分布ポテンシャル

土地利用 (土地被覆ごと
に浸透率の重みづけ)

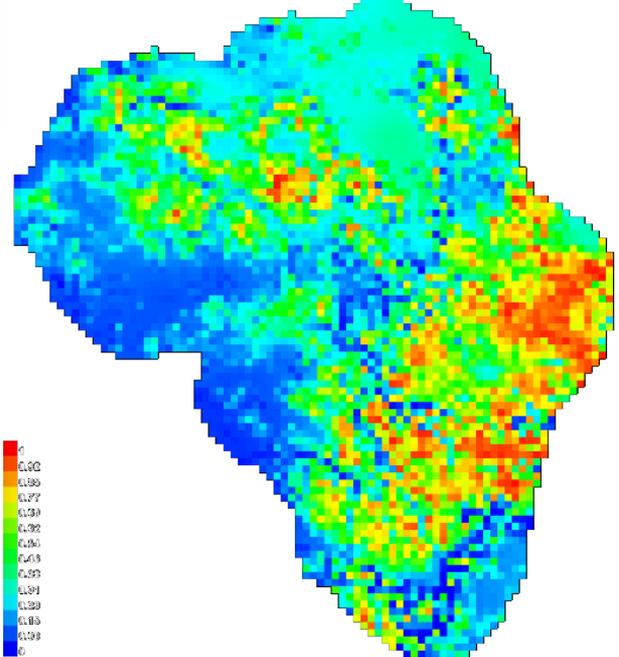
地形 (TPI)

夏季の気温

介入例:
市街地の浸透率
を森林の1/10
レベルまで改善

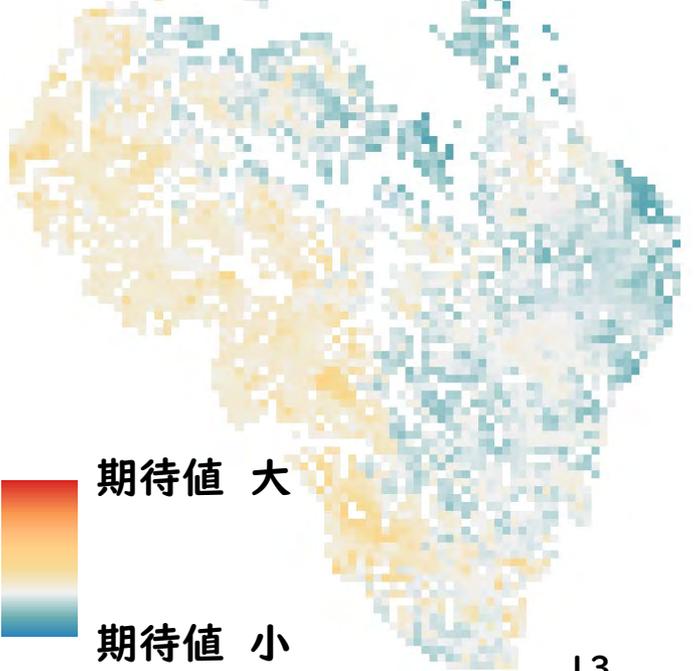


分布ポテンシャルマップ
「ホトケドジョウを守るために
重要な場所はどこか」



介入効果の期待値マップ

「そこで浸透率を上げるとホトケドジョウの
生息確率がどれだけ向上するか」



印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

1. 都市化した台地上での雨水浸透機能の向上

実施内容	期待される効果	効果の評価
レインガーデンや透水性舗装の導入	都市型水害リスクの軽減	
上乗せオプション① 浸透適地マップを活用した場所選定	+地下水資源の回復	地下水位、湧水量
上乗せオプション② 草原ポテンシャルマップを活用した場所選定と植生再生と管理	+草原の生物多様性保全	動植物
上乗せオプション③ 湧水性生物回復ポテンシャルマップを活用した場所選定	+湿地の生物多様性保全	湧水量、動植物



企業敷地内の貯留・浸透施設（竹中工務店技術研究所 調の森）

<https://www.takenaka.co.jp/rd/nature-positive/shirabe/>

印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

2. 谷津の保全と生態系管理

実施内容	期待される効果	効果の評価
谷津の地形の維持	景観保全	
上乗せオプション① 土手の補修、人工水路への措置	+治水	浸水域・浸水深
上乗せオプション② 湧水の引き込みによる湿地化	+水質浄化 +生物多様性保全	栄養塩濃度 動植物
上乗せオプション③ 草刈り、樹木の伐採	+獣害対策 +農地維持	動物密度 樹木密度



現在

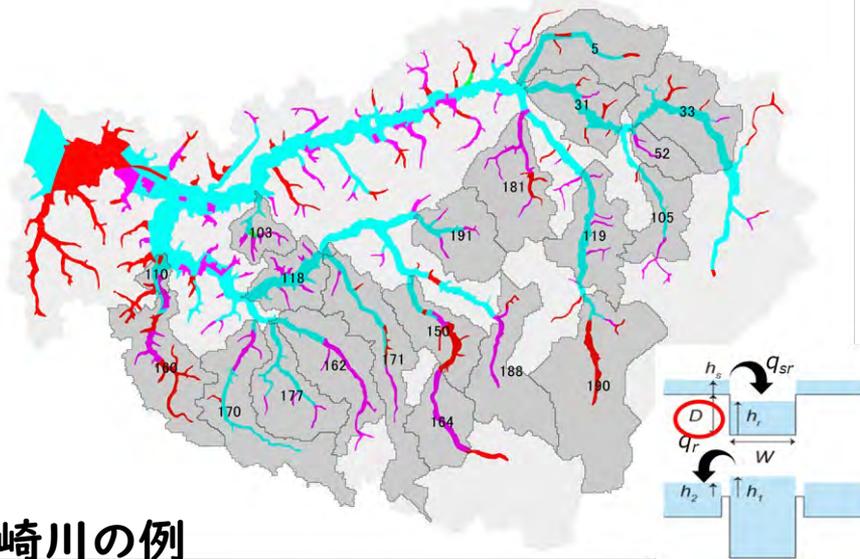


明治時代

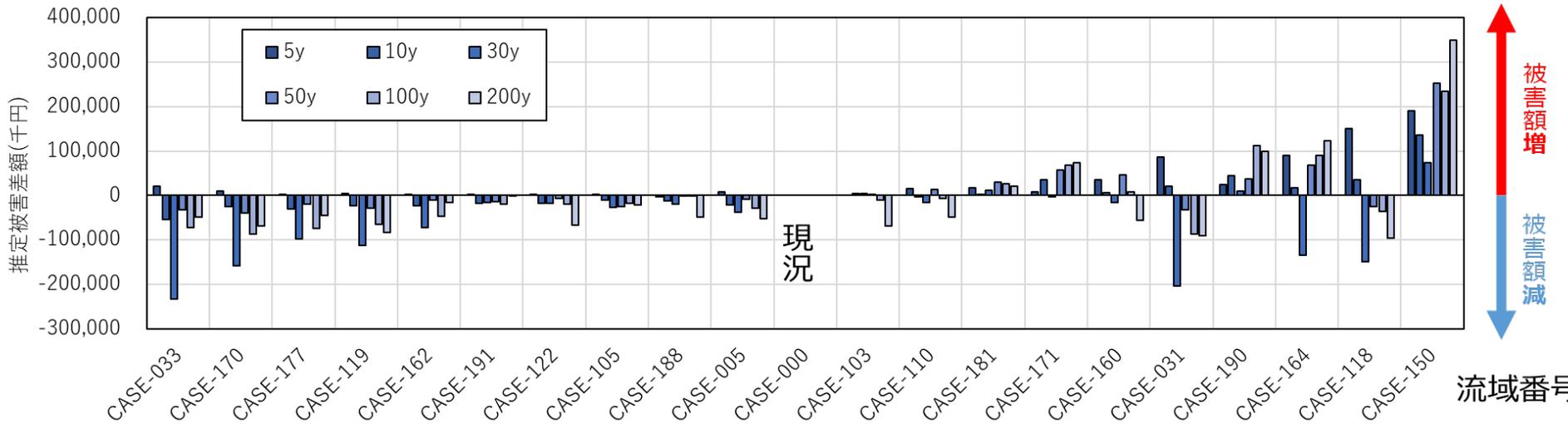


現存する谷津

「遊休農地の遊水地化」による治水効果の推定



高崎川の例 RRIモデルを用いたシミュレーション



各ケース、各降雨確率規模ごとの推定被害差額の分布

印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

2. 谷津の保全と生態系管理

実施内容	期待される効果	効果の評価
谷津の地形の維持	景観保全	
上乗せオプション① 土手の補修、人工水路への措置	+治水	浸水域・浸水深 被害額
上乗せオプション② 湧水の引き込みによる湿地化	+水質浄化 +生物多様性保全	栄養塩濃度 動植物
上乗せオプション③ 草刈り、樹木の伐採	+獣害対策 +農地維持	動物密度 樹木密度



現在



明治時代



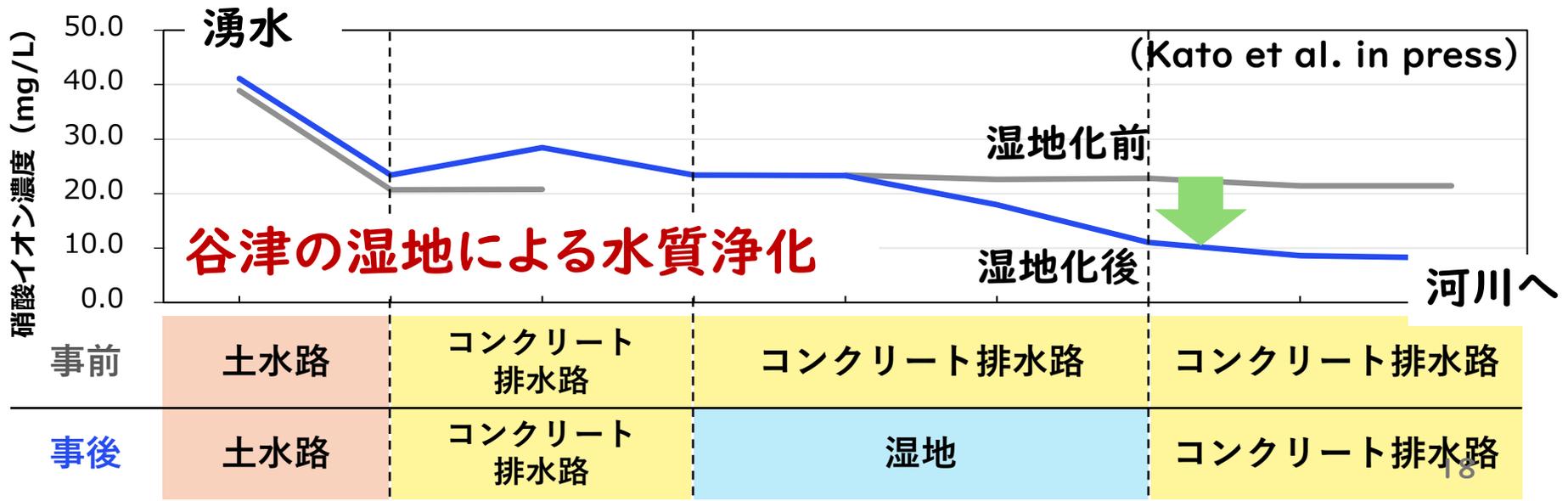
現存する谷津

湿地化による水質浄化機能

耕作放棄水田の湿地化前

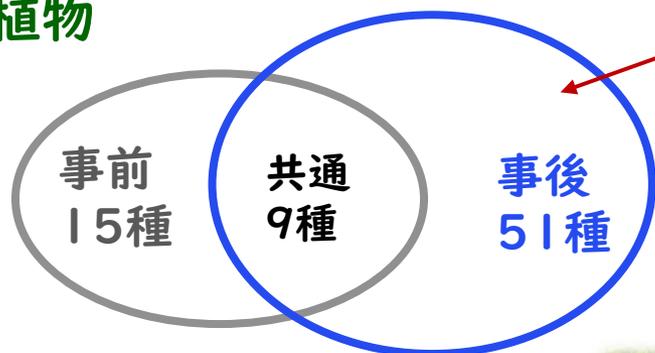


湿地化後



湿地化による生物多様性回復

植物



確認されたレッドリスト種

- ウスゲチョウジタデ
- シソクサ
- イチョウウキゴケ
- シャジクモ
- ミル fras コモ (環境省RL絶滅危惧 I 類)
- ニッポンフラスコモ (環境省RL絶滅危惧 I 類)

(Kato et al. in press)

水生昆虫

- コオイムシ (環境省NT)
- コガムシ (千葉 NT)
- 合計14科27分類群



印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

2. 谷津の保全と生態系管理

実施内容	期待される効果	効果の評価
谷津の地形の維持	景観保全	
上乗せオプション① 土手の補修、人工水路への措置	+治水	浸水域・浸水深 被害額
上乗せオプション② 湧水の引き込みによる湿地化	+水質浄化 +生物多様性保全	栄養塩濃度 動植物種
上乗せオプション③ 草刈り、樹木の伐採	+獣害対策 +農地維持	動物密度 樹木密度



現在



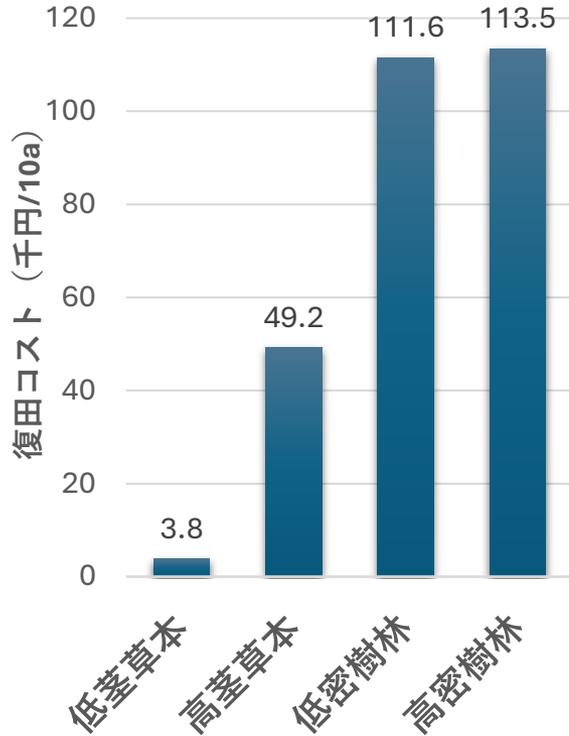
明治時代



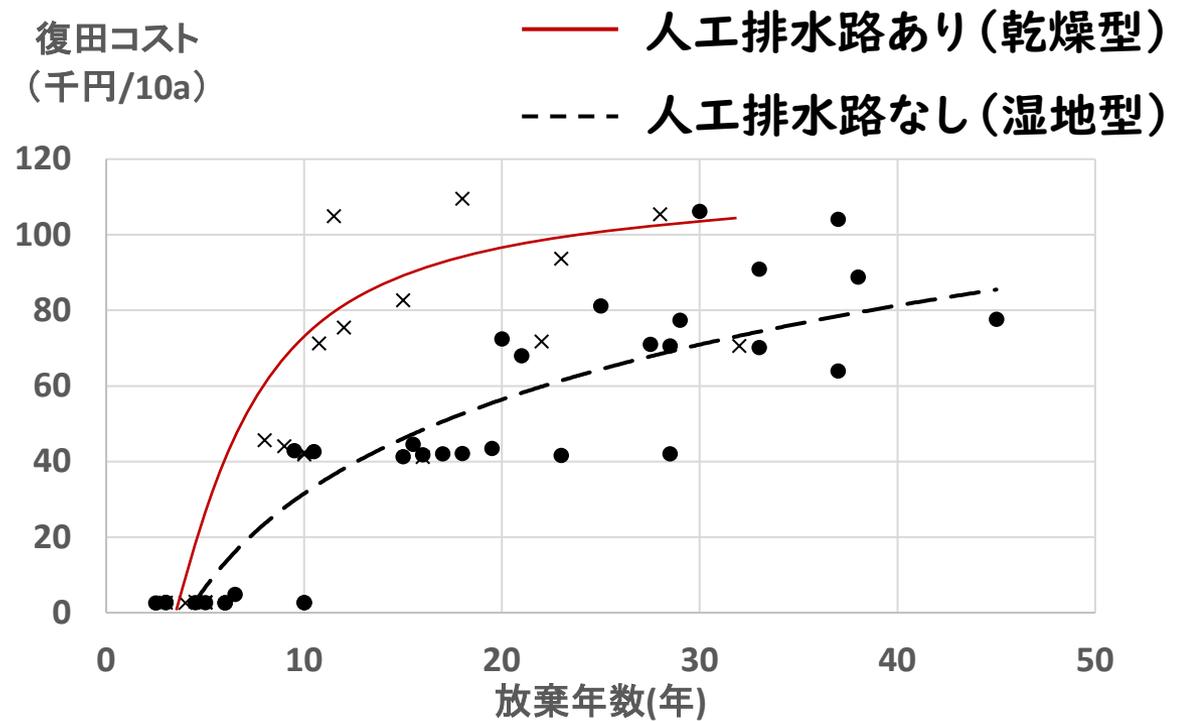
現存する谷津

湿地化による復田可能性の維持

復田コスト

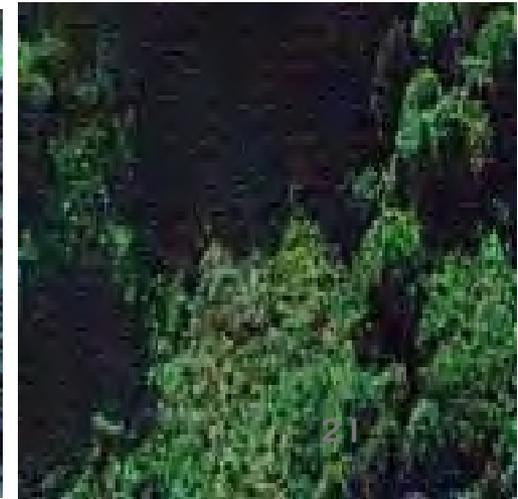


復田コスト
(千円/10a)



(環境研究総合推進費2-2001成果より)

**遊休水田の湿地化は
農地維持にも貢献**



印旛沼流域でのネイチャーポジティブ選択肢

2. 谷津の保全と生態系管理

実施内容	期待される効果	効果の評価
谷津の地形の維持	景観保全	
上乗せオプション① 土手の補修、人工水路への措置	+治水	浸水域・浸水深 被害額
上乗せオプション② 湧水の引き込みによる湿地化	+水質浄化 +生物多様性保全	栄養塩濃度 動植物種
上乗せオプション③ 草刈り、樹木の伐採	+獣害対策 +農地維持	動物密度 樹木密度



現在



明治時代



現存する谷津

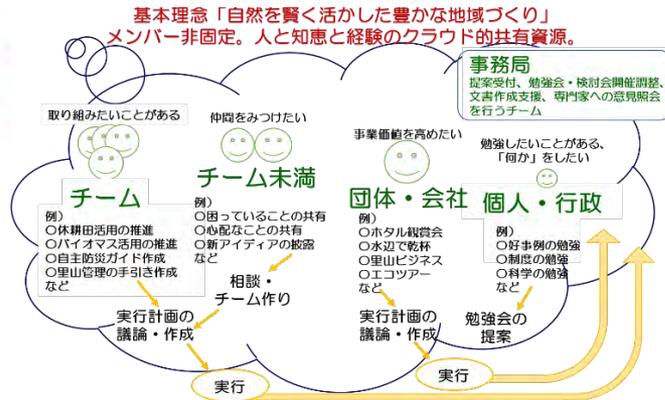
印旛沼流域でのアプローチ

1. 流域スケールでの情報提供
2. 地域・企業に応じた情報活用の推進
3. 中間組織による支援

新たな中間支援体制をボトムアップで構築

里山グリーンインフラネットワーク

<https://gisatoyama.com/>



- ⇒ 2017年に勉強会としてスタート
- 誰でも無料で参加できるネットワーク
- ⇒ 多様な「個人」が参加。ほぼ毎月の勉強会等による情報共有。

一般社団法人 SODO

<https://www.so-do.or.jp/>

一般社団法人 SODO

SODOについて 支援・活動内容 お問い合わせ

私たちは、「自然を活かした地域づくり」を支援します。

一般社団法人 SODO

私たちは、「自然を活かした地域づくり」を支援します。

地域団体
・ビジョンの検討
・申請書作成支援
・自治体・企業とのマッチング 等

SODO

企業
・ビジョンの検討
・取組の企画・運営支援
・地域団体・企業とのマッチング 等

行政
・自治体内の勉強会の実施
・協議会等の運営支援
・地域団体・企業とのマッチング 等

⇒ 中間支援の「仕事化」

※SODO = 粗度

“いろいろな立場の人々との『ひっかかり』
『つながり』を創りながら、新しい価値を生み出す”

自治体との直接的な連携による実践

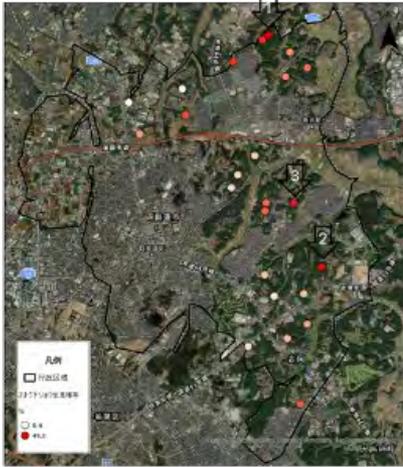
自然環境保全地区や景観計画の検討でのデータ活用（四街道、白井市）

ホトケドジョウの生息ポテンシャルマップ

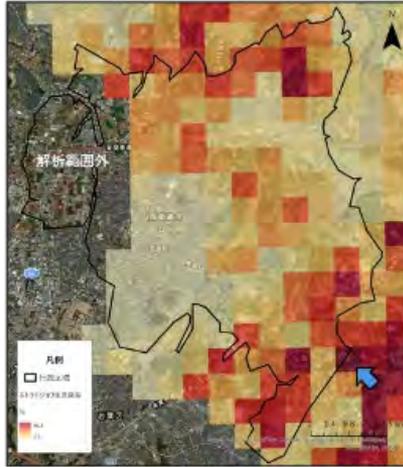
・生息確率の推定（GLM：一般化線形モデル）
ホトケドジョウの存在～降水量＋谷の放棄の古さ

・生息確率の推定（MaxEnt：最大エントロピー法）
ホトケドジョウの存在～浸透面割合＋夏季気温＋降水量
・各変数のモデルへの寄与率
浸透面割合：86.2%、夏季気温：13.8%、降水量：0%

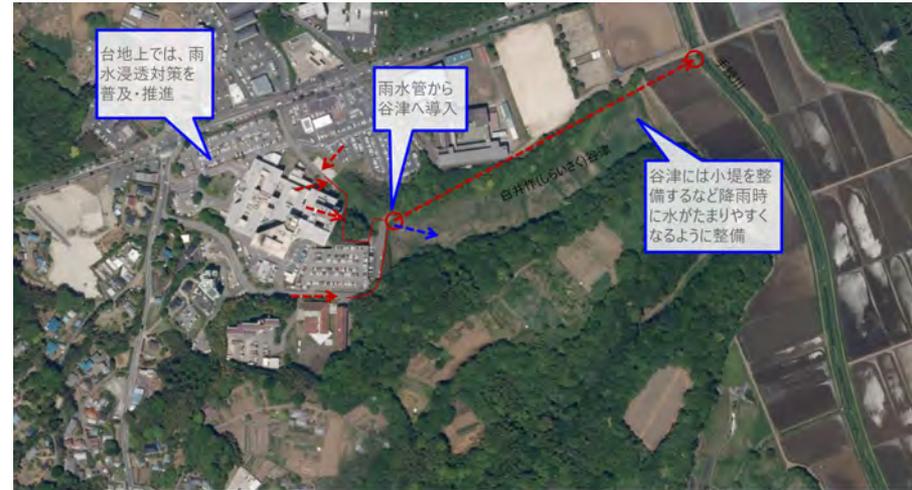
各谷津における生息ポテンシャル



四街道市における生息ポテンシャル



公園管理・活用における連携（佐倉市）



出典：GEOSPACE

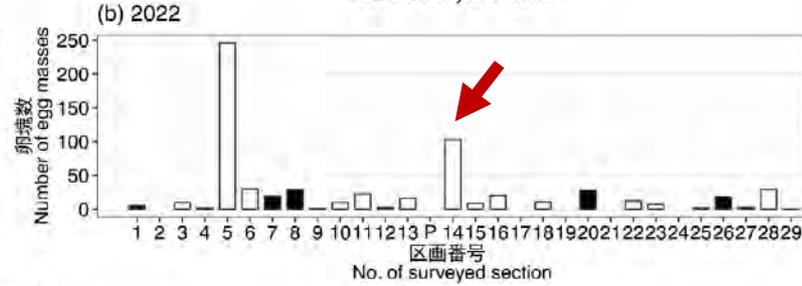
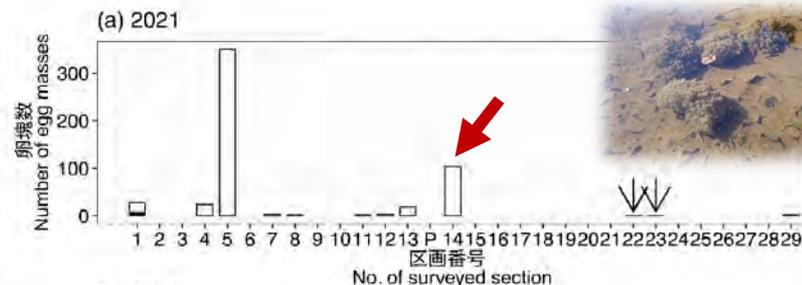
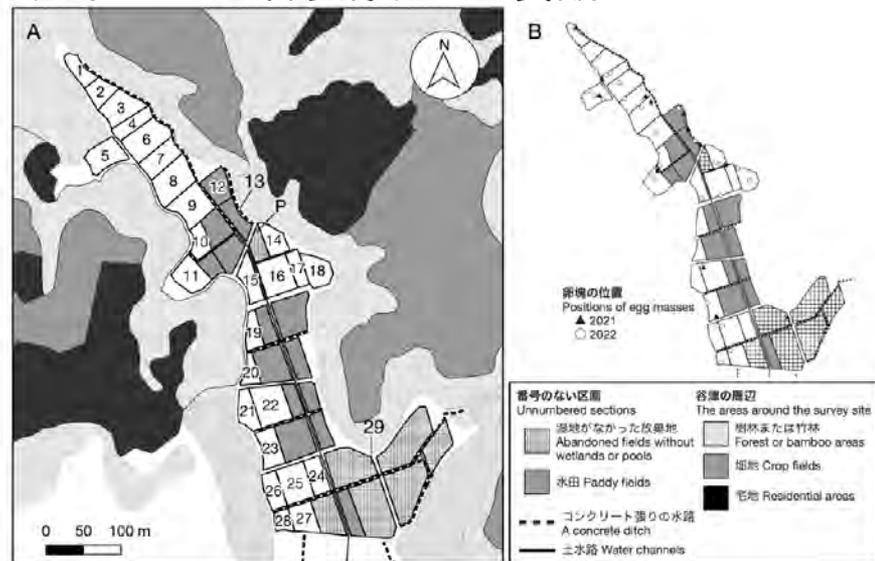


市民団体との連携による実践

耕作放棄水田の湿地化と教育・レクリエーション活用



活動による生物多様性への貢献



企業との連携による実践

清水建設(株)「グリーンインフラ+(プラス)」

ハツ堀のしみず谷津(富里市)

清水建設が関連会社とともにオープンラボとして活用、地域内外の連携を促進
自然共生サイト登録、清水建設のTNFDレポートにも記載



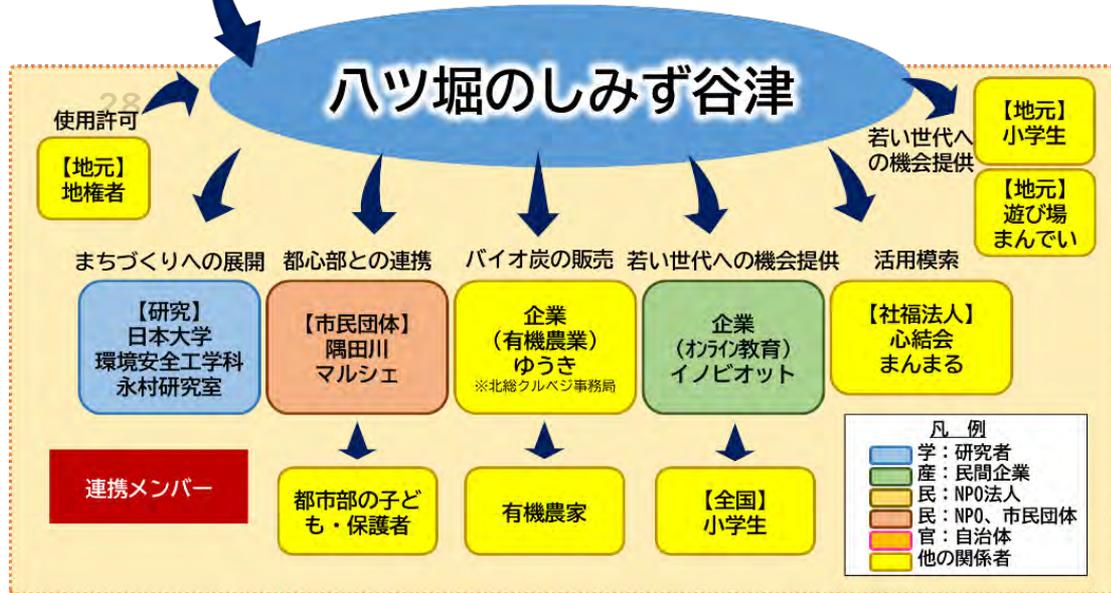
2021



2022



月1回の管理：竹林の伐採、水路の整備、湿地の再生、稲作体験 等



作図：清水建設

企業との連携による実践

MS&ADホールディングス「グリーンアースプロジェクト」

保険会社の社員教育、
地域の市民団体・自治体との連携
流域内に事業所 TNFDレポートにも記載

MS&AD MS&ADホールディングス



印旛沼流域での取組み状況

1. 流域スケールでの情報提供

⇒ マップと手引きを整備中

2. 地域・企業に応じた情報活用の推進

⇒ 中間支援組織を構築、多様な連携が実現

3. 中間組織による支援

⇒ プラットフォーム構築が今後の課題

“Landscape Management Center 構想”