

2023/2/22

推進費2G-2201オンラインシンポジウム



生態系に基づく 防災・減災の実現

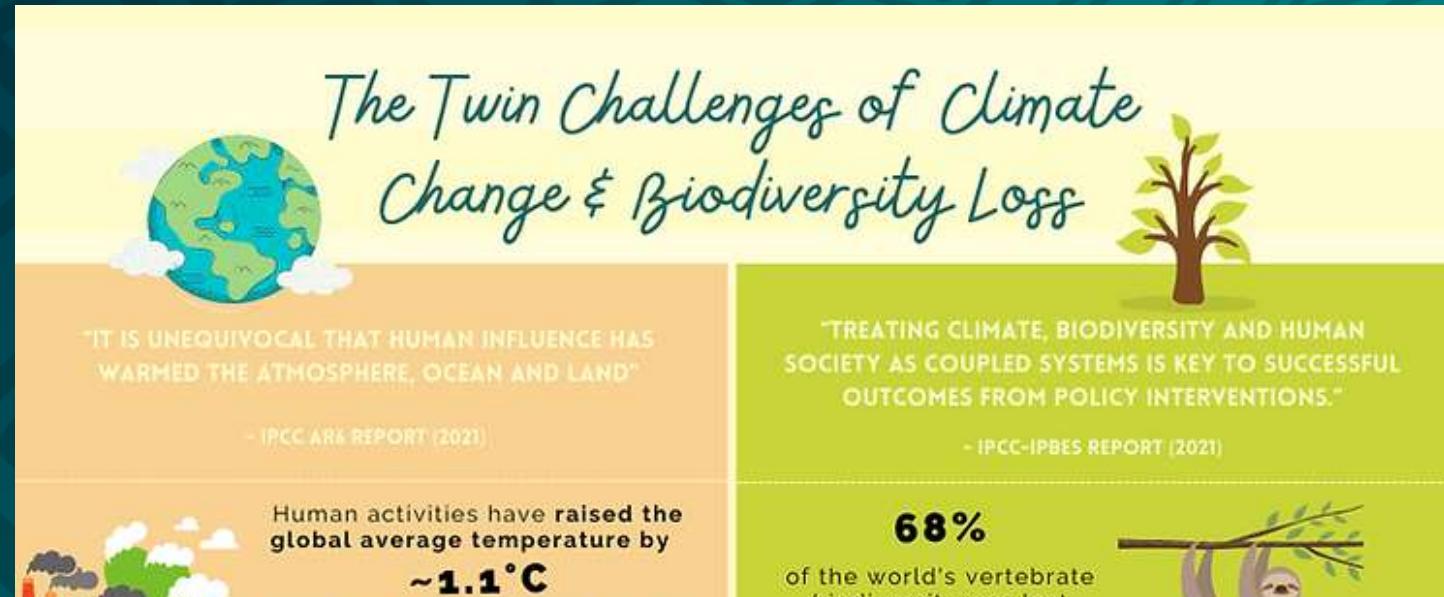
Ecosystem Based Disaster Risk Reduction

東京都立大学
都市環境科学研究所

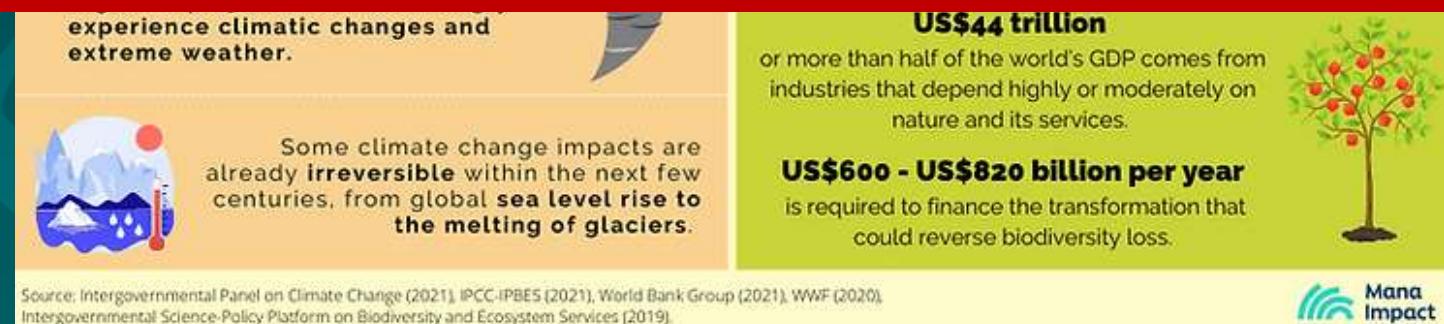
大澤 岡士

<arosawa@tmu.ac.jp>

前説



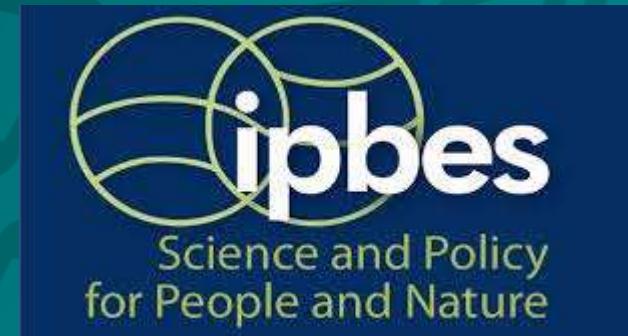
気候変動と生物多様性 同じコインの表の裏と呼ばれる



前説



いらすとや



生物多様性の保全、持続的な利用
気候変動に伴う災害の増加
全てを解決できる魔法の解はないだろうか？

Ecosystem Based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR)

「生態系を活かした防災、減災」

(環境省)

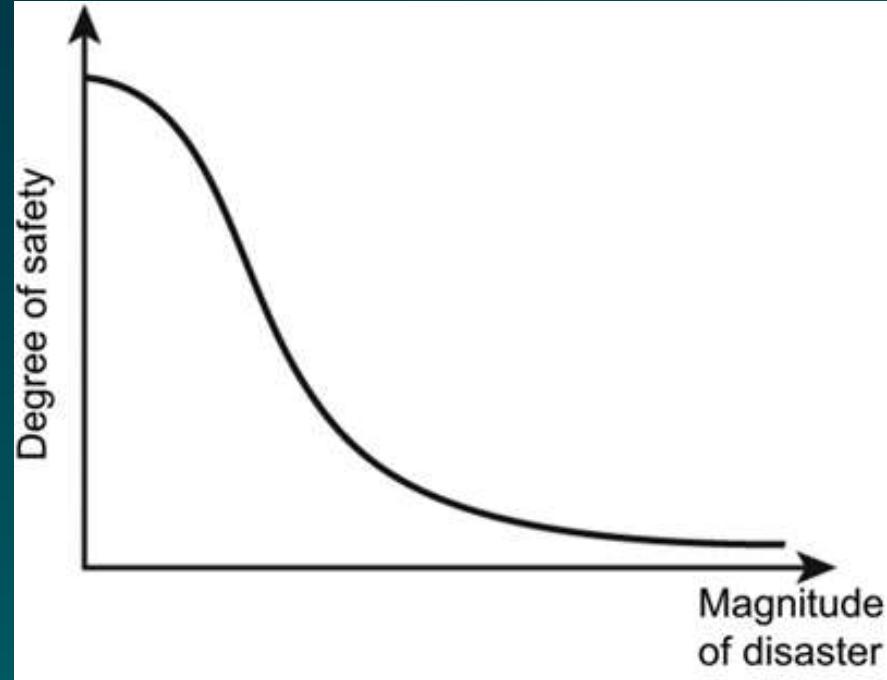


Ecosystem Based Disaster Risk Reduction (Eco-DRR)

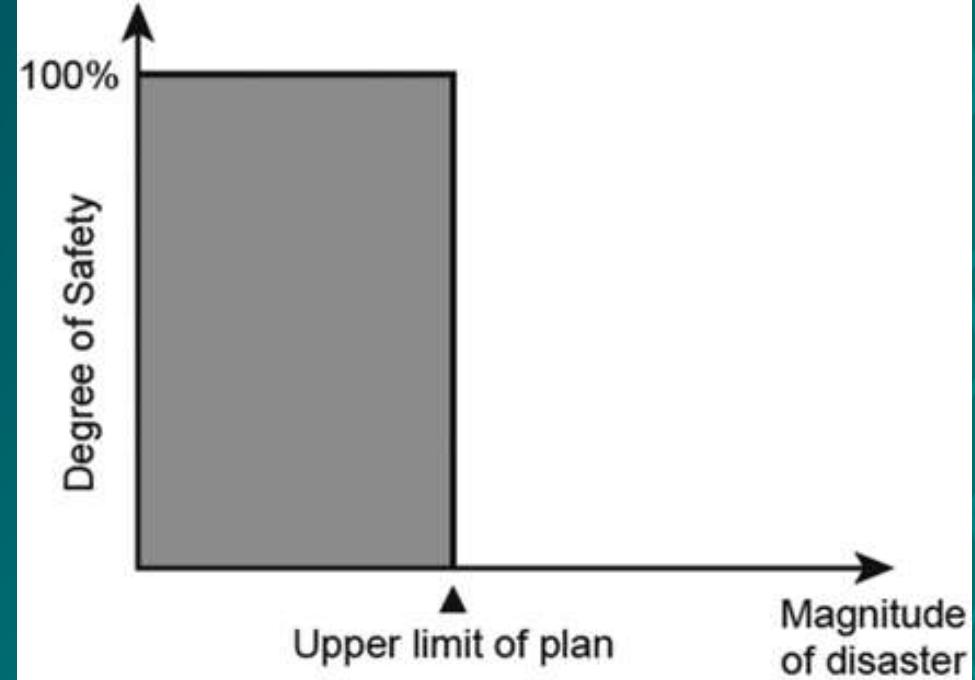
もし、もし
自然環境を保全することで
気候変動に伴う自然災害の増加に
対処できるのなら？

この複雑な課題をクリアできる
魔法の解になるかも！

Eco-DRRの考え方



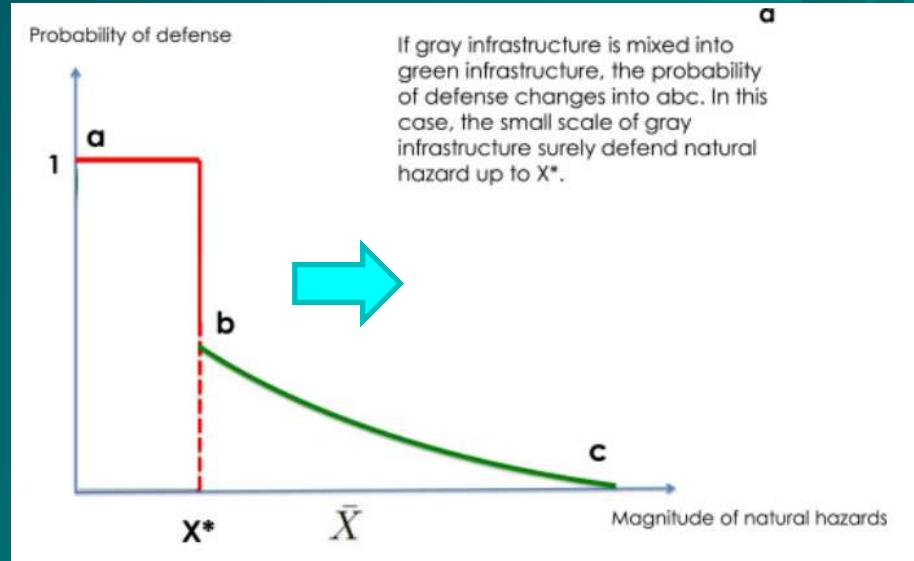
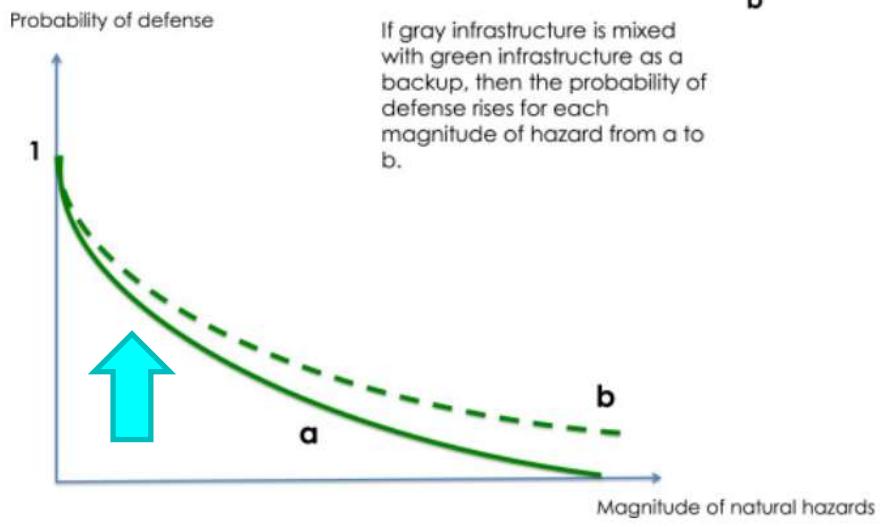
生態系は完璧な防御は望みにくいが
粘り強い防御を実現する



人工物は、想定規模までは完璧に防御
それを超えると無力になる

生態系による防御 (Eco-DRR) と
人工物 (防災ダム等) による防御の違い

Eco-DRRの考え方



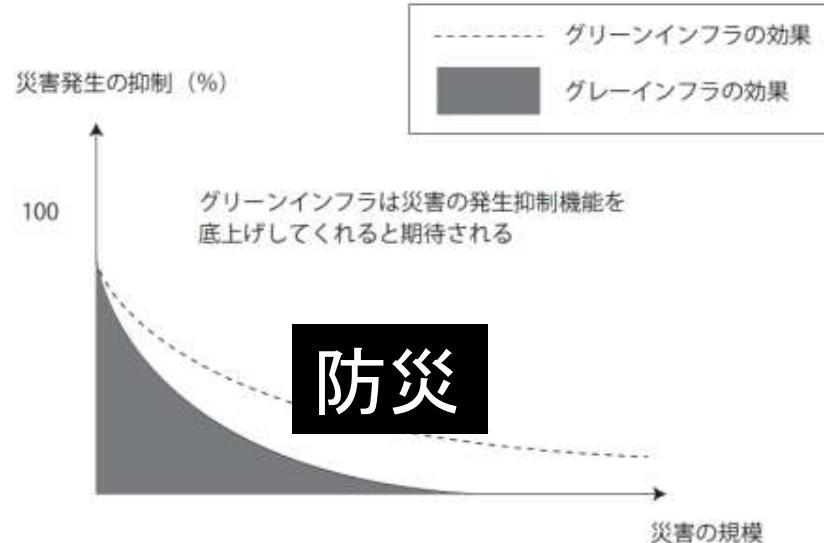
生態系は、その粘り強さから
被害発生の抑制を底上げする：GI1

生態系は、その粘り強さから
想定を超えた被害を緩和する：GI2

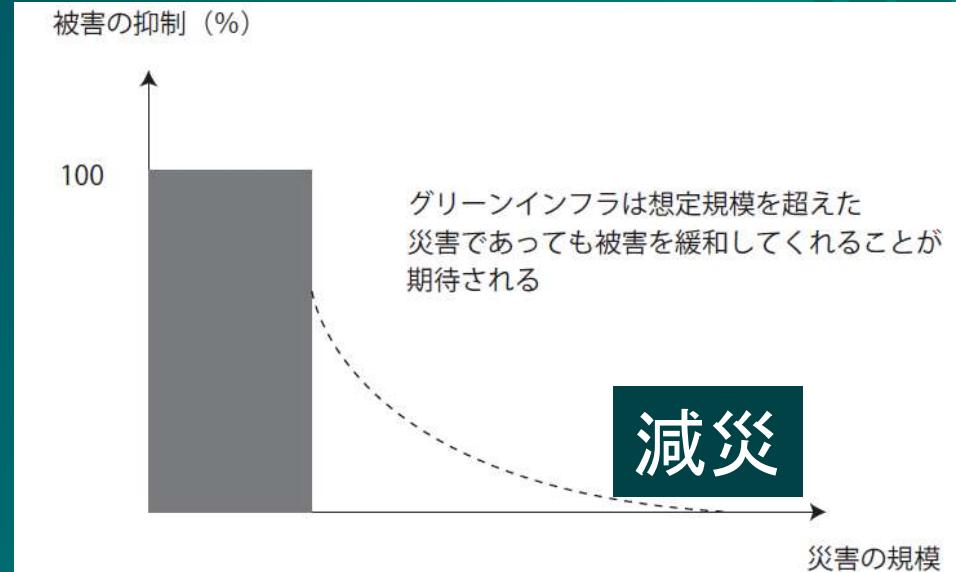
Eco-DRRと人工物を組み合わせる

(Onuma and Tsuge 2018)

Eco-DRRの考え方



災害の発生を抑制 : GI1



災害の被害を緩和 : GI2

Eco-DRRと人工物を組み合わせる

(大澤 2020)

生態系が持つ
防災効果：GI1
減災効果：GI2
をそれぞれ評価してみた！

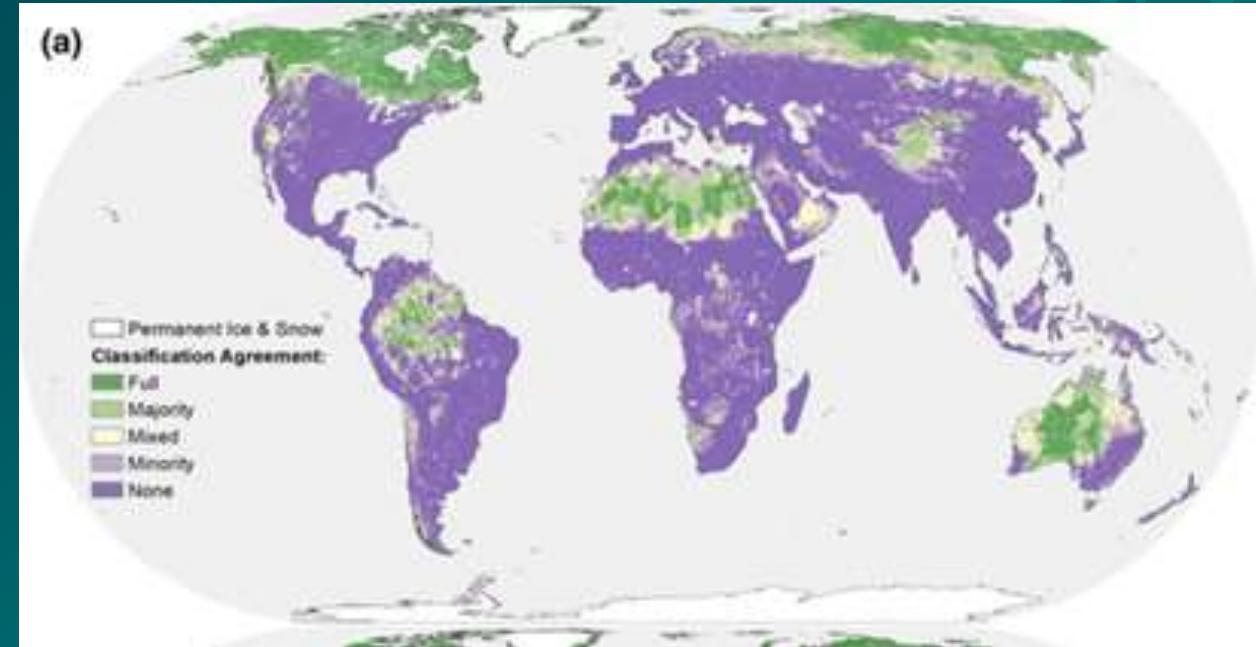
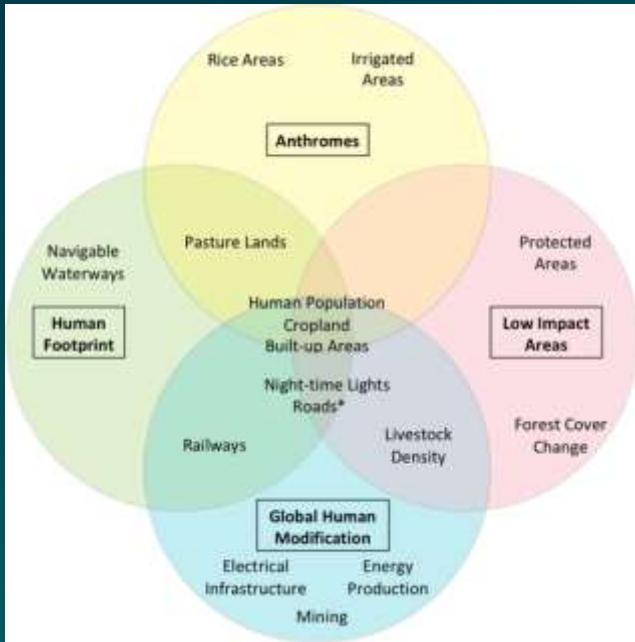
自然生態系と自然災害



生態学的 resilience
自然生態系は擾乱耐性が高い
気候変動にも対応できる

自然生態系の現状

緑が「人為の影響小」



自然生態系は世界的に激減
代わりに増加する”半”自然

“半”自然生態系

生物多様性保全上重要な里地里山

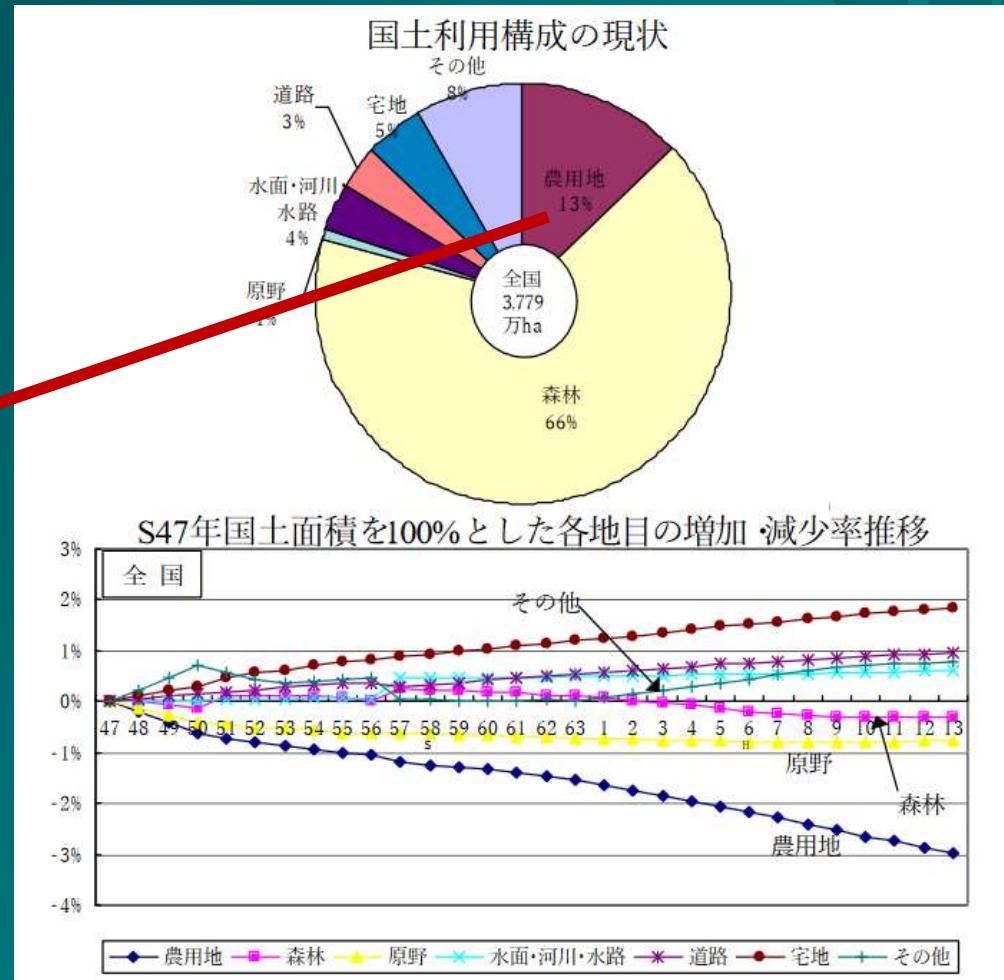
重要里地里山トップ | 里地里山と生物多様性 | 「重要里地里山」の選定 | 選定地一覧 | 関連リンク集

生物多様性保全上重要な里地里山

人間活動によって
形成・維持される生態系

日本の“半”自然生態系

農用地13%
森林に次ぐ大面積



多面的機能

農林水産省

▶ English ▶ キッズサイト ▶ サイトマップ 文字サイズ

標準

大きく

逆引き事典から探す

組織別から探す

キーワードから探す Google 提供

検索

会見・報道・広報

政策情報

統計情報

申請・お問い合わせ

農林水産省について

ホーム > 農村振興 > 農業・農村の多面的機能

農業・農村の有する多面的機能

農業・農村は、私たちが生きていくのに必要な米や野菜などの生産の場としての役割を果たしています。

しかし、それだけではありません。農村で農業が継続して行われることにより、私たちの生活に色々な『めぐみ』をもたらしています。このめぐみを「農業・農村の有する多面的機能」と呼んでいます。

例えば、水田は雨水を一時的に貯留し、洪水や土砂崩れを防いだり、多様な生きものを育み、また、美しい農村の風景は、私たちの心を和ませてくれるなど大きな役割を果たしており、そのめぐみは、都市住民を含めて国民全体に及んでいます。

こうしためぐみは、お金で買うことのできないものであり、農業・農村の持つ様々なめぐみを思い、支えていくことが必要であり、農林水産省では、食料自給率の向上と農業・農村の有する多面的機能の維持・発揮のため、多面的機能支払交付金、中山間地域等直接支払交付金等の施策を行っております。

多面的機能

洪水防止機能 ~洪水を防ぐ働き~

田畠は、雨水を一時的に貯めることでき、洪水を防止・軽減する働きがあります。
(畠での耕作は、表面の土壤の隙間率を高め、保水容量を増大させる。)
これらは、田畠での農作業を継続することにより発揮される機能です。

田

田は、大雨のときに雨水を一時的に貯留し、その後ゆっくりと川に流すことができる。



畠

耕作されている畠では、土の粒子が集まり、団粒構造を作っていて、一時的に、その小さな隙間に水を貯めることができる。



含むEco-DRR

https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/

生物多様性を保全する機能

～作物における農作物生息環境の構築と、生き物が生息する機能～

農業を肯定的に行うことで、農産物の種類と伝統技術が保全され、結果の食料生産機能を保つ働きがあります。また、農業が自然との調和の中で行われることで、野生動物との共存関係ができあがり、多種な生物のすみかともなり、生物を保全する働きがあります。

「はまがねの保護事業」(北茨城県牛久市)

平成15年度から鳥類保護に携わらない畠野・林野開拓などに被災を受け、生きものが生息する面積を自分で植付け、手作り生きものの生息できる植物の栽培・育生を行ってます。

「難波さんちゅみすたんぼ」(茨城県大洗町)

難波でさとうきび栽培から水を抜く「洋芋水せんば」を行い、難波沼を日々とどけていたハクヨウワカガムの群れが増加し、春にはホンダガエル、夏にはサザエが現れなど生き物たちに喜んでいます。

「お園と暮らす寄り添うり園芸園」(茨城県)

生きもの农地栽培(江の島の生態、ひぬみずといは、本州西端の田舎、ビオトープ)や生きもの園芸栽培、認証された農作物として、生物園を育むシトロの栽培なども取り組みつつも実験している。

「畜産省法人 フームズ農業社」(茨城県筑西市)

由良に開拓した耕地のためよきを確立し、無農薬・無化学肥料で米を栽培。また、複数の野鳥の巣を観察水を定期的に行なっており、毎年1,000頭以上越えるハクヨウワカガム、ミツバチなどを育てて生きもの共生したお作りを行なっている。

水田という“半”自然生態系

神奈川県



大分県



宮城県



京都府



沖縄県



石川県



- ・日本の平地の多くを占める典型的土地利用
- ・北海道から沖縄まで全国各地に存在

(Natsuhara 2013; Washitani 2007)

Q. 水田はすべからく
防災・減災に貢献するのか？

たぶん違う・・気がする
少なくとも濃淡はありそう・・

水田という“半”自然生態系

もともと湿地だった水田は
本来的な生態系機能を引き継ぎ、
高い擾乱耐性を持つのではないか？

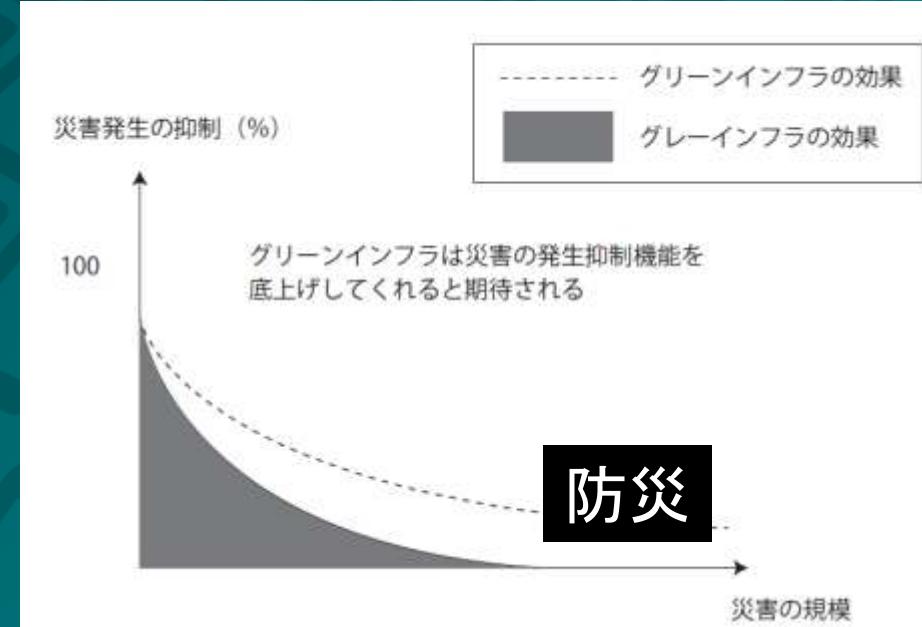


大洪水（生態系を破壊する規模の擾乱）
を起こりにくくする、そこまでにさせない

防災機能の評価



元・湿地水田が
洪水発生を抑制する



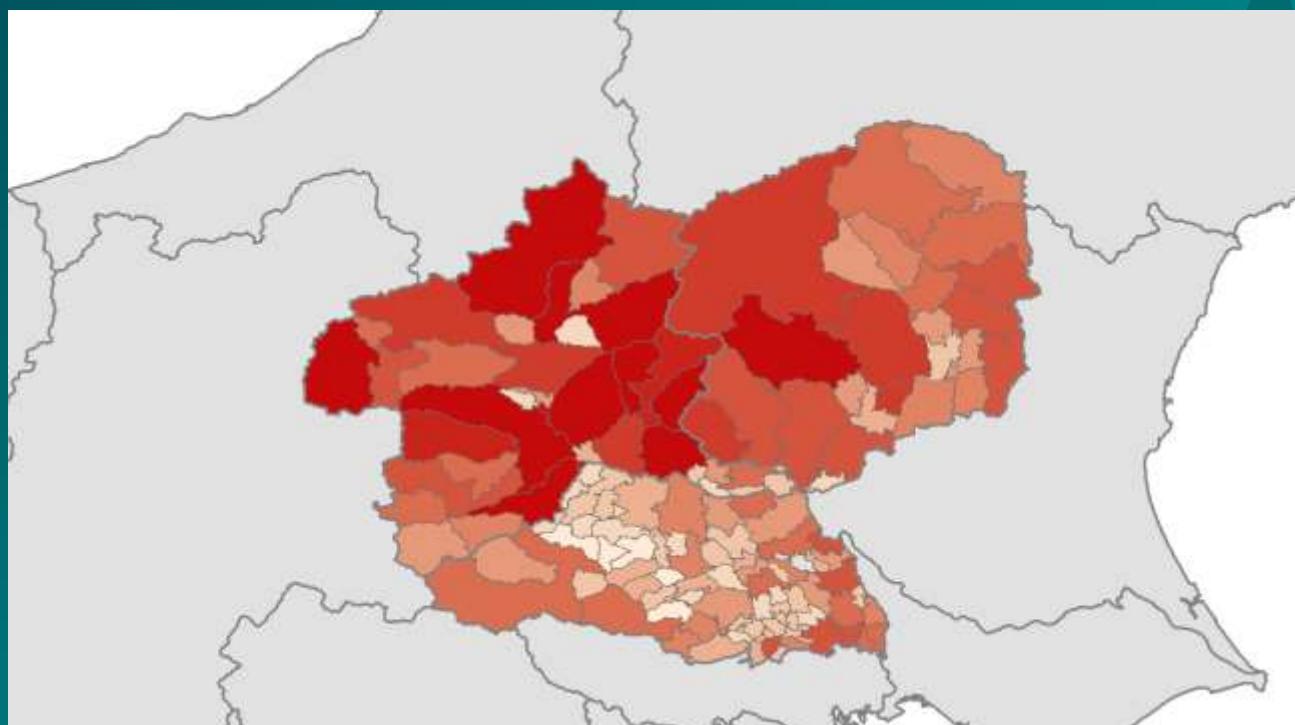
Osawa, Nishida, Oka(2020) High tolerance land use against
flood disasters: How paddy fields as previously natural wetland
inhibit the occurrence of floods.
Ecological Indicators 106306

● データ整備



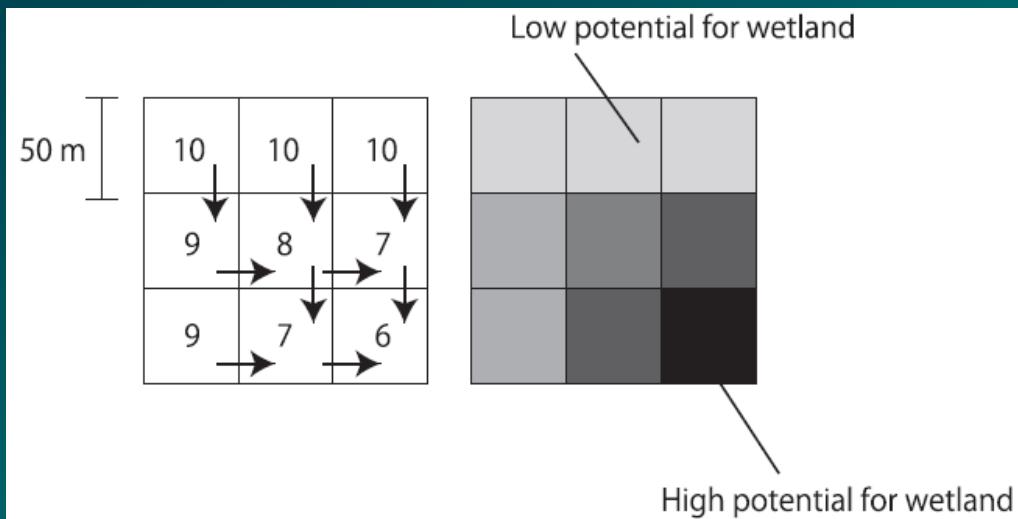
- ・ 海なし3県（埼玉、栃木、群馬）
- ・ 市町村ごと年ごとの水害の生起（規模は不問）
- ・ 2006-2017年の11年分を整理
(研究実施時点の最新)

色が濃いほど多く水害が発生



● データ整備

- ・累積流量 (FAV)
⇒ 凹地は高くなる値
これを“もと湿地度”的指標に



50mDEMから作成

● 予測

もと湿地水田は地表水を多く貯留できる
→洪水抑制 (GI1)

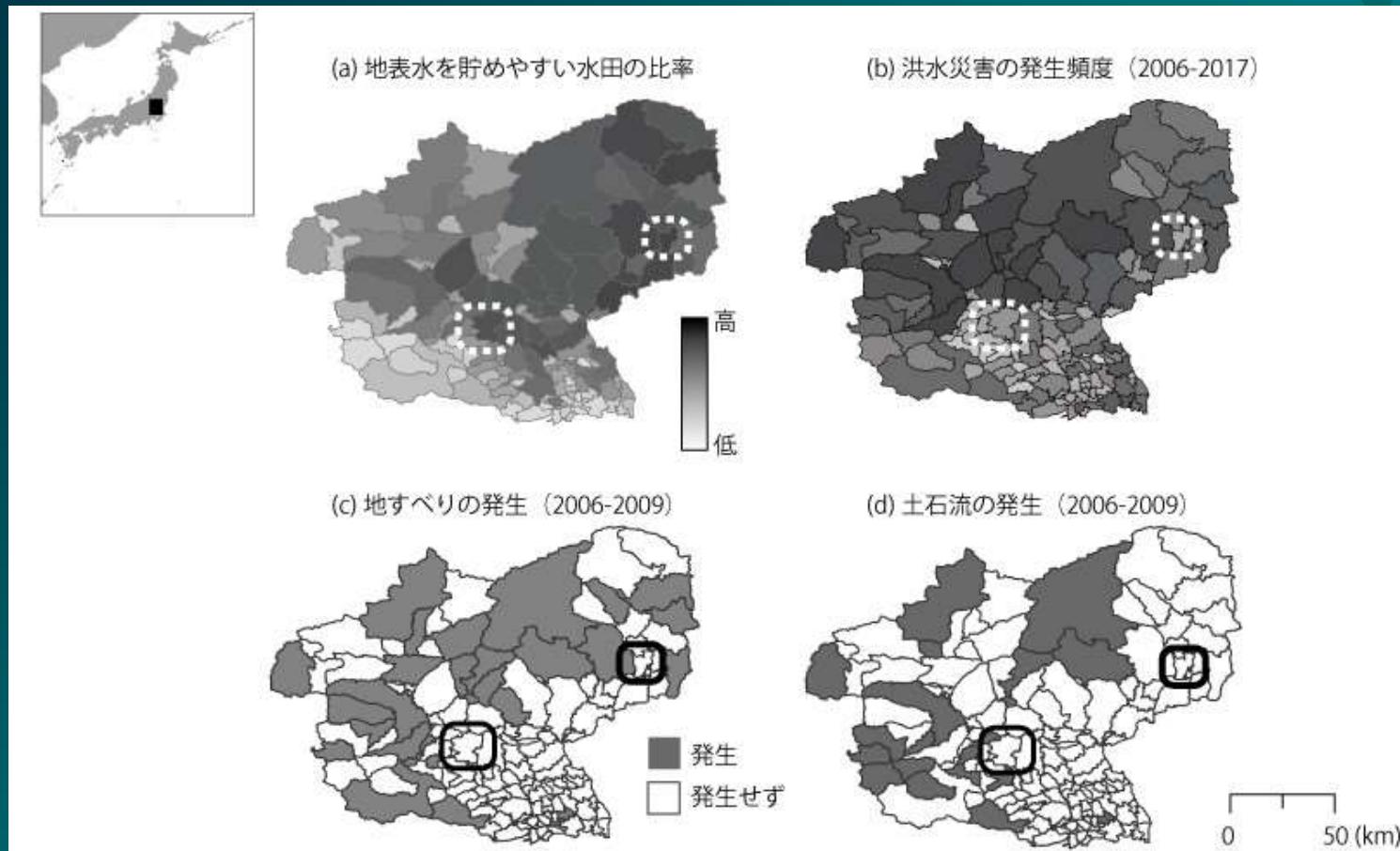


平地水田は貯留できる水が少ない



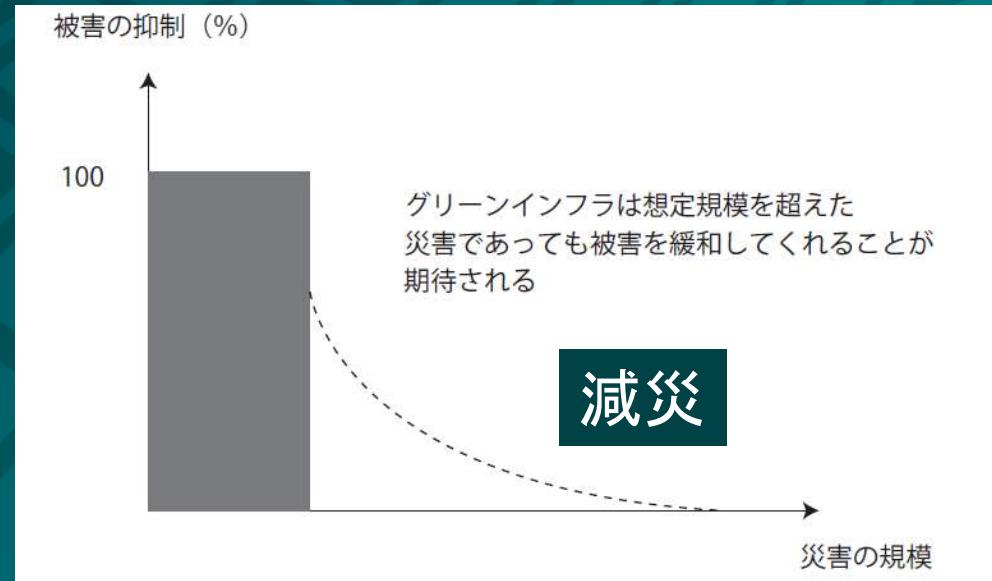


結果



もと湿地水田が多い市町村は
水害、地滑り、土石流が少ない！

減災機能の評価



元・湿地水田が
被害規模を低減する

Osawa T, Nishida T, Oka T (2021)
Potential of mitigating floodwater damage to residential areas
using paddy fields in water storage zones.
International Journal of Disaster Risk Reduction 62: 102410.

● 考え方の整理

被害規模 (総浸水面積)

建物用地（都市域）への浸水

農用地への浸水

人的、経済的被害は
こっちがでかい！

人的、経済的被害は
まだマシ

● 考え方の整理



水田に浸水することで、
市街地への浸水が減ること、さらに
水を溜めておくことで、これ以上の
浸水拡大を防ぐ等の効果が期待できる

写真は実際の調査地ではなく、イメージ。
国土地理院 地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp>)より取得

洪水が農地に流れ込めば
人的、経済被害が緩和される

● 予測

もと湿地水田は地表水が流れ込みやすい
→被害を緩和 (GI2)

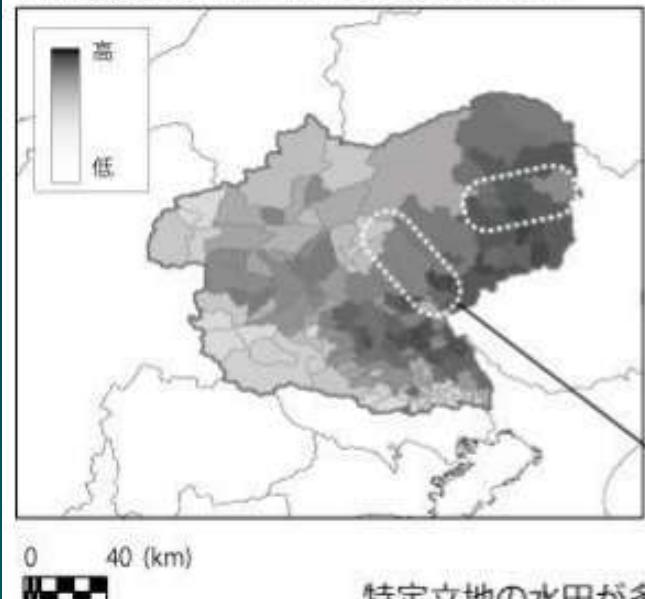


平地水田は貯留できる水が少ない

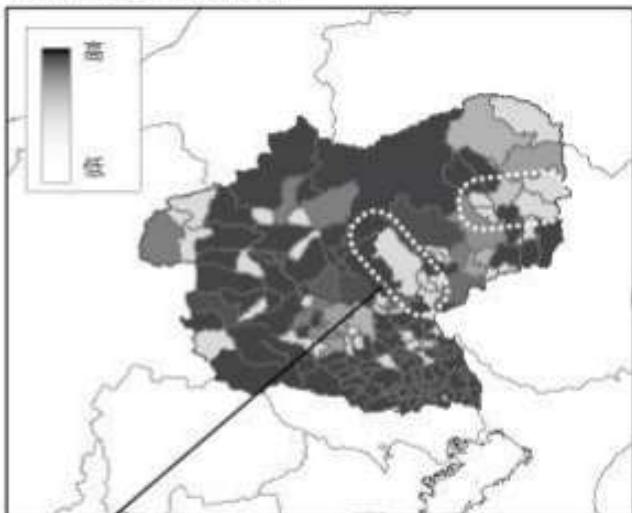


● 結果

(A) 水が溜まりやすい場所に立地する水田比率



(B) 市街地への浸水比率



特定立地の水田が多いと、市街地への浸水比率が減る傾向がある

もと湿地水田が多い市町村では
浸水面積の農地比率が高い！

まとめ

- ・水がたまりやすい場所に立地する
もと湿地水田
- ・これが多いため、水災害の発生を抑制
- ・これが多いため、洪水の被害を緩和
- ・水田はEco-DRRに有効、ただし濃淡あり

目指すEco-DRRの姿

グリーンインフラとグレーインフラのハイブリッド

グリーンインフラ（生態系）

防災機能 (GI1)

減災機能 (GI2)

異なる機能を持つGIのハイブリッド

グレーインフラ（人工物）

増加する自然災害に対する
適応的な防災対策の概念

Take Home Message

日本の国土は67%が森林、13%が農地です。

これらを利活用しない手はありません。

うまくすれば一石二鳥、三鳥が望めます。