

# GIはどこに導入するのが効果的？

～ネットワーク解析を用いた生物多様性保全に効果的な場所の抽出～

Keyword 生態系ネットワーク, 生物多様性保全, 都市・地域計画, 河川計画, OECM

グリーンインフラ (GI) として緑地や河川整備を実施する場合、生物多様性保全に効果的な場所はどこだろうか。生態系ネットワークの視点から、樹林や河川区間が有する生物多様性保全効果のポテンシャルを定量評価する。

## 背景

生物は生息地間を移動することで個体群を維持している  
生物にとって生息地の「質」と「空間配置」が重要

(例えば、Fagan 2002 ; Ishiyama et al.2014 ; 後藤ほか 2023)

しかし...

- このような評価を基に事業が実施された国内事例は少ない
- 様々な制約の中で複数の候補地選定と優先順位付けが必要

グラフ理論に基づく連結性指標を用いた評価で  
ネットワーク全体と各生息地の重要性を定量的に評価

## IIC (Integral Index of Connectivity) (例えば、Pascual-Hortal & Saura 2006 ; Erős et al.2012)

$$IIC = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{a_i \times a_j}{1 + nl_{ij}}}{A_L^2}$$

グラフ理論に基づく連結性指標

★生息地の質 (面積) と空間配置 (距離) を考慮可能

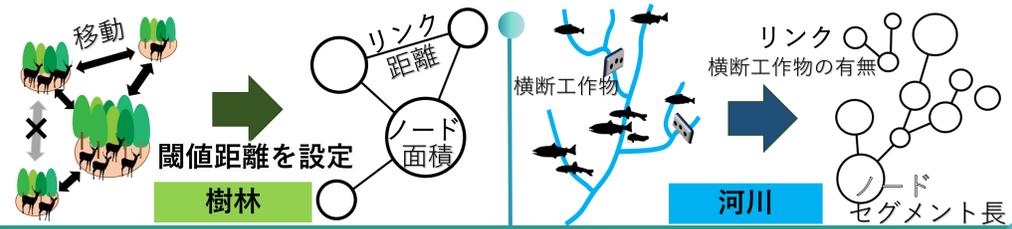
$a_i, a_j$ : 生息地iと生息地jの面積  $A_L$ : 調査地域の合計面積

$nl_{ij}$ : 生息地iと生息地j間の最短距離、最短リンク数

$IIC_{remove,k}$ : 生息地kがネットワークからの喪失時に得られるIIC

$dIIC_k$ : 生息地kが失われた際に生じるIIC値の減少率

$$dIIC_k = \frac{IIC - IIC_{remove,k}}{IIC} \times 100$$

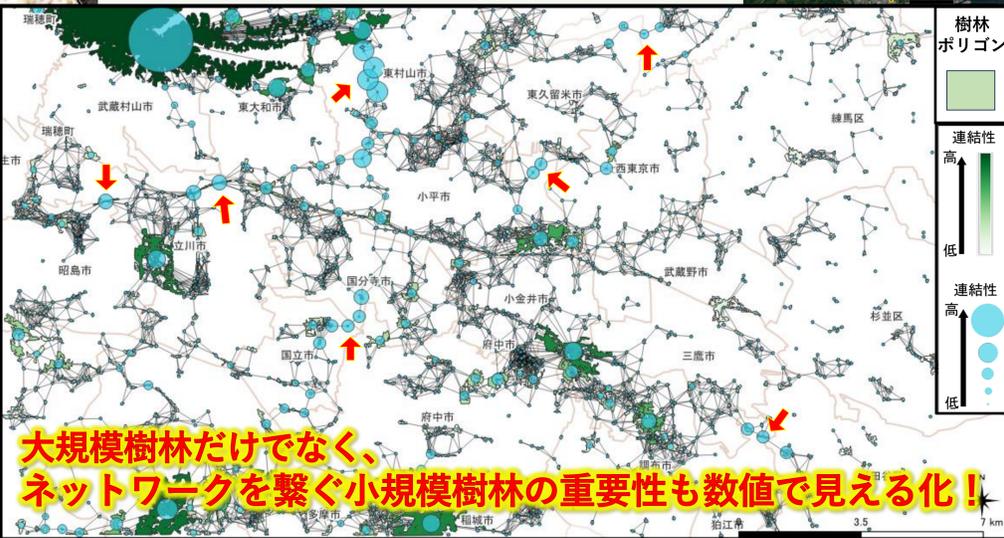


## 樹林ネットワーク

どの樹林を保全・再生・活用する？

JAXA土地被覆図から東京都内の樹林ネットワークを解析

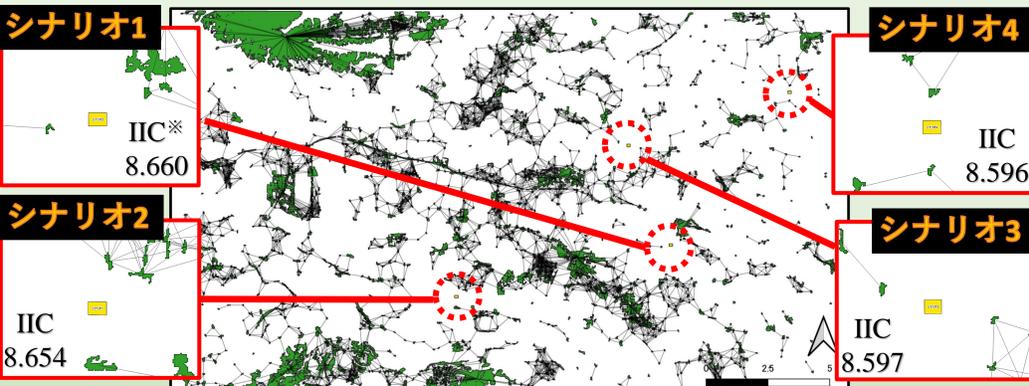
- 指標種 : コゲラ
- 閾値距離 : 500m (山田 & 島田 2007)
- 0.2ha以下の樹林は生息に不適とし除外



大規模樹林だけでなく、  
ネットワークを繋ぐ小規模樹林の重要性も数値で見える化！

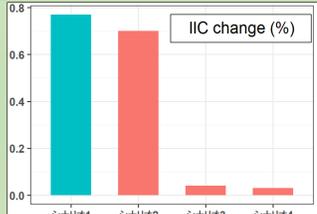
どこに樹林を創出する？

約1.5haの樹林の創出を想定した4つのシナリオでIIC値を比較



Result IIC値が最も上昇したのはシナリオ1の樹林創出

Scenario	IIC*	IIC増加率(%)
現在	8.594	0.00
シナリオ1	8.660	0.77
シナリオ2	8.654	0.70
シナリオ3	8.597	0.04
シナリオ4	8.596	0.03



街路樹や公園緑地  
などの活用・創出の  
優先順位付けに！

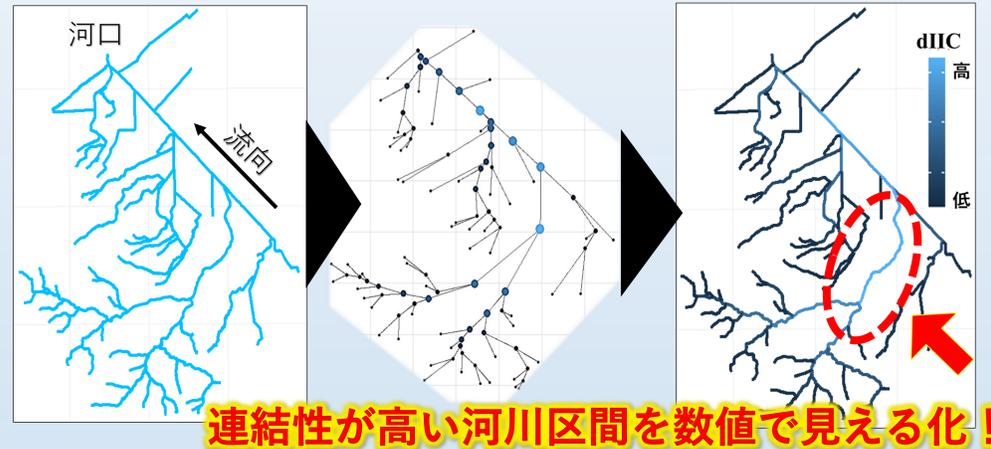
※IIC値は比較しやすくするため10000倍しています。

## 河川ネットワーク

どの河川区間を保全・再生・活用する？

河川ライン(国土数値情報)から北海道内の河川ネットワークを解析

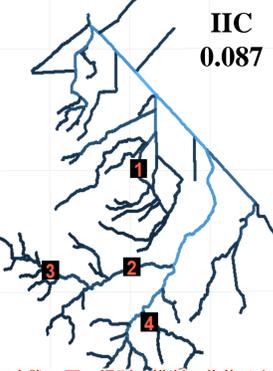
対象流域内に横断工作物などは無いと仮定



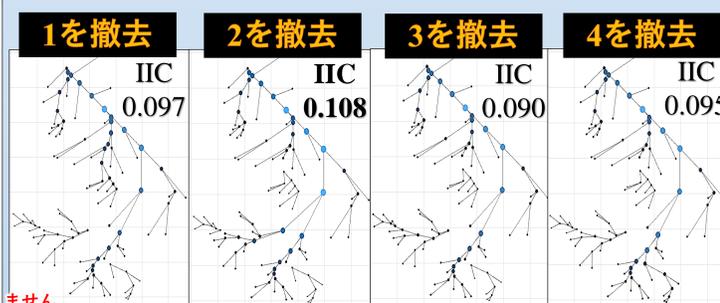
連結性が高い河川区間を数値で見える化！

どこを魚が通れるようにする？

4つの横断工作物を仮定



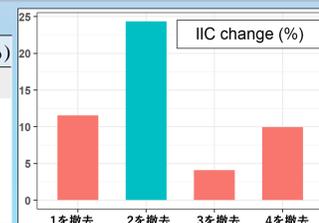
流域内に4つの横断工作物がある場合、  
それぞれ取り除いた時のIIC値を比較



※実際に図の場所に横断工作物はありません。

Result IIC値が最も上昇したのは2を撤去するシナリオ

Scenario	IIC	IIC増加率(%)
現在	0.087	0.00
1を撤去	0.097	11.54
2を撤去	0.108	24.34
3を撤去	0.090	4.06
4を撤去	0.095	9.94



魚道設置などによる  
連結性再生箇所の  
優先順位付けに！

(例えば、石山ほか 2017 ; Ishiyama et al.2018)

今後の展望

- TNFDや自然共生サイト認証の根拠として活用
- 洪水リスク等の情報と組合せて流域治水の検討に活用
- 詳細な対象種の生態情報や環境データで精度向上