

**2050年までに  
自然と社会が調和的に接続され相利的に発展する  
強靭な生態-社会システム共生体を実現**

---

**自然と完全に調和した豊かな社会を我が国を作る**

**生態-社会システム共生体化チーム**

TL 近藤 優生 (東北大学)

SL 村岡 裕由 (岐阜大学)



# 生物多様性の喪失は 次に取り組むべき最重要課題

気候変動の次は生物多様性の危機

年々重要性は高まっている

## 多様な社会課題の重要性比較

(大)

イシバクトの大きさ

(小)

(小)

社会課題の現実味

(大)

世界経済フォーラム (2020)

生物多様性の喪失

2020

水の危機

Water crises

Biodiversity loss 2020

Information infrastructure breakdown

Biodiversity loss 2019

Food

Financial failure

Unemployment

失業

Critical infrastructure failure

Terrorist attacks

Energy price shock

Unmanageable inflation

超インフレ

Infectious diseases

Weapons of mass destruction

大量破壊兵器

Climate action failure

温暖化対応の失敗

Extreme weather

異常気象

Natural disasters

Cyberattacks

Human-made environmental disasters

公害

Data fraud or theft

情報詐欺

Asset bubbles

Social instability

Involuntary migration

National governance failure

Adverse technological advances

技術進歩の弊害

Deflation

デフレ

Illicit trade

違法取引

都市設計の失敗

Illlicit trade

Deflation

Debt overhang

Geopolitical tensions

Geopolitical instability

Geopolitical conflict

Geopolitical fragmentation

Geopolitical polarization

Geopolitical isolationism

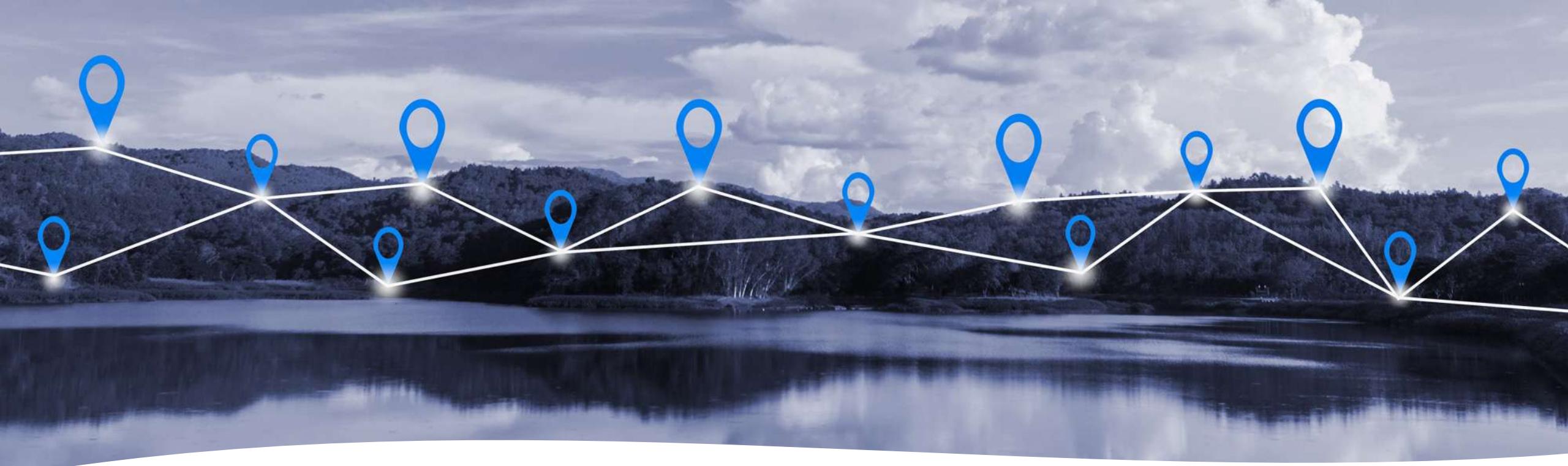
</div



# 生態-社会システム共生体化

ヒトは生態系と社会システムという二つの巨大複雑系に依存  
両者を調和させることで持続性と幸福を同時に実現





# モノのインターネット (IoT) を 自然のインターネット (IoN) に拡大する

生態系は無数の生物と環境要素からなる複雑系

生態系を巨大なネットワークで覆うことで観測・制御可能にする



共生体化に欠かせない3つの技術要素  
自然を見る、判断する、ハンドリングする



# 領域1 生態系を「見る」技術

## ハイスループットな生態系観測技術

リモートセンシング、映像・音響観測、環境DNA、バイオロギング・テレメトリー等の既存技術の高度・廉価・自動・簡便化、革新的アプローチ開拓等

## 大規模生態データの共有と横断利用のための情報技術

手法・形式の異なる観測データを自動的にクラウド化するためのIoN技術や、DBの相互接続・横断的利用を実現するデータ記述フォーマット・DBの開発

### 我が国の立ち位置

生態系の高度観測技術のコアとなる多くの技術を開発・発展：  
衛星観測、環境DNA、ロボットによる自動観測、LiDARなど



## 領域2 生態系を「判断する」技術

### 生態系のリアルタイム評価・予測技術

数値計算・データ同化手法の高速化や、生態系の変動プロセスの定量的理による予測モデルの不確実性解消等

### 多様な生態系観測データの統合モデリング

生態系データに含まれる異質性を適切に較正して、多様なデータセットを統合するモデリング手法の開発

#### 我が国の立ち位置

日本の国土の8割ほどの3次元データを保有、河川内データについては世界最大；データ充実を背景に生態系モデルも発展



## 領域3

# 生態系を「ハンドリングする」技術

## 生態系の保全と利活用を最大化するための技術

生態系に対する人間活動の影響・依存性評価、環境リスクの「見える化」など  
生態系と社会システムの間の関係性を明らかにするための科学研究や技術開発

## 生態系ステークホルダーの協調的な生態系ガバナンス を実現する技術

共通の目標を持つステークホルダーの調整によるシナジー効果を生み出したり、  
利害不一致のあるステークホルダー間の協力を促進したりするための技術開発

### 我が国の立ち位置

人口減少が急速に進行；世界有数の豊かな自然を最大限に活用し  
た自立・分散型の社会構築へ向けた取り組みが求められる

科学技術における5年後のマイルストーン

# IoNの基盤 (NbS-PF) のプロトタイプを完成

社会実験ユーザー10万人, 対象エリア10地区, JSTからの助成金と同規模の資金を民間からも導入



(生態系を見る) 誰もが生態系調査に参加し  
**生態系情報獲得・蓄積に貢献できる**



(生態系を判断する) 誰もが生態系の任意の場所・時間での  
**自然の恵みや機能、リスクを評価・予測できる**



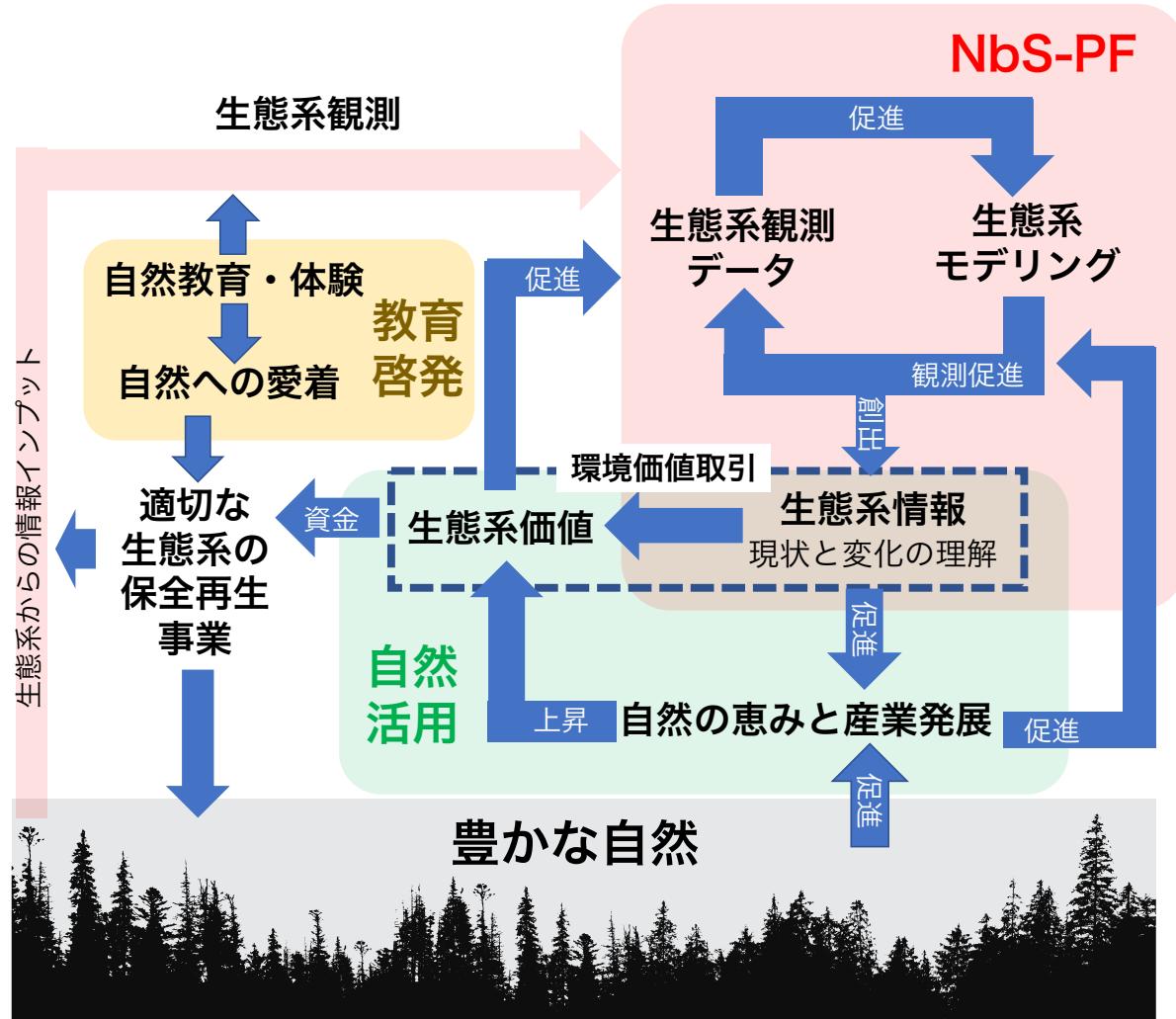
(生態系をハンドリングする) 誰もが任意の事業活動について  
**生態系への影響・依存を「見える化」できる**



2030年までの社会実装の目標

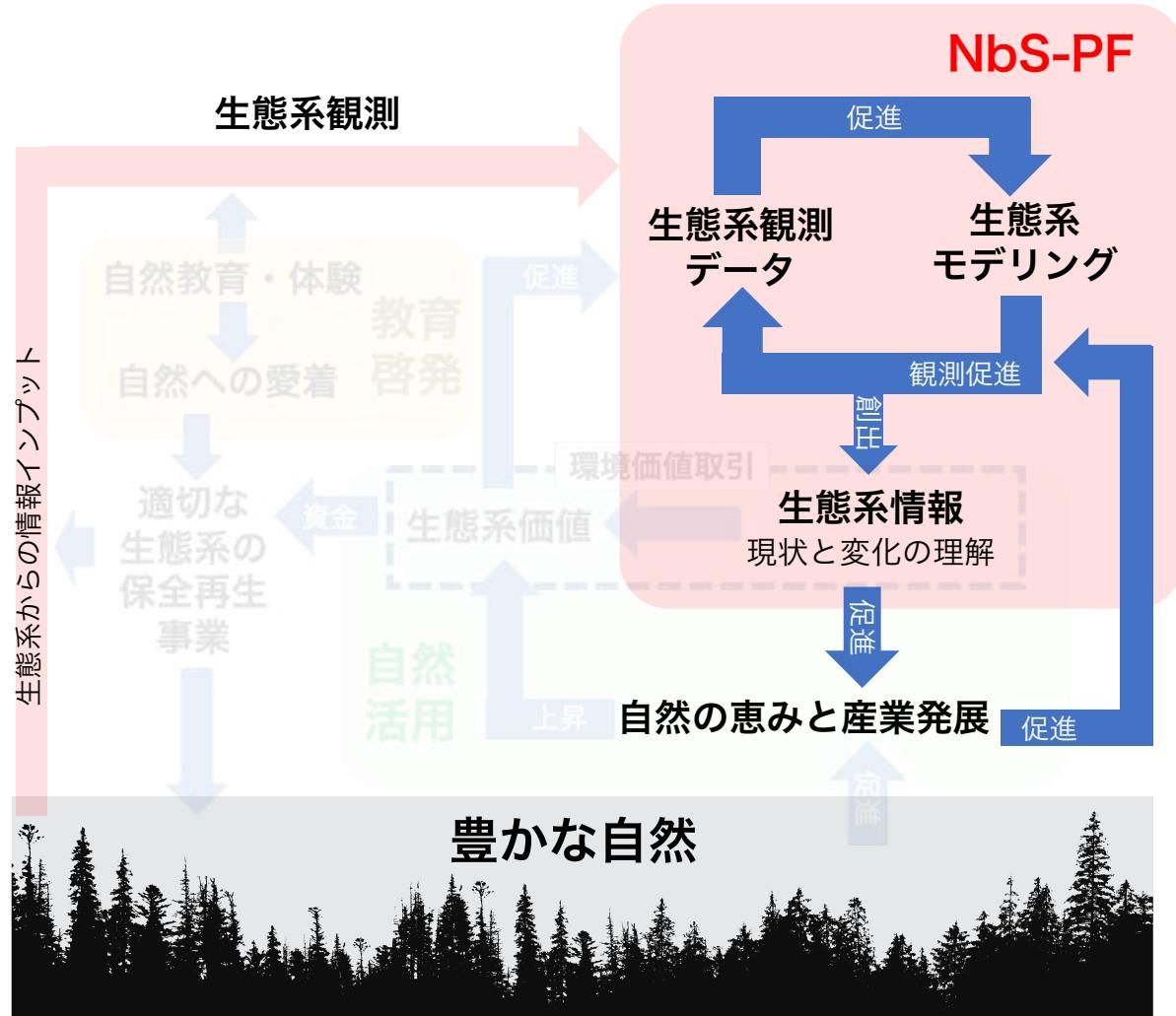
# IoNの社会実装がもたらす 生態-社会システム共生体の姿





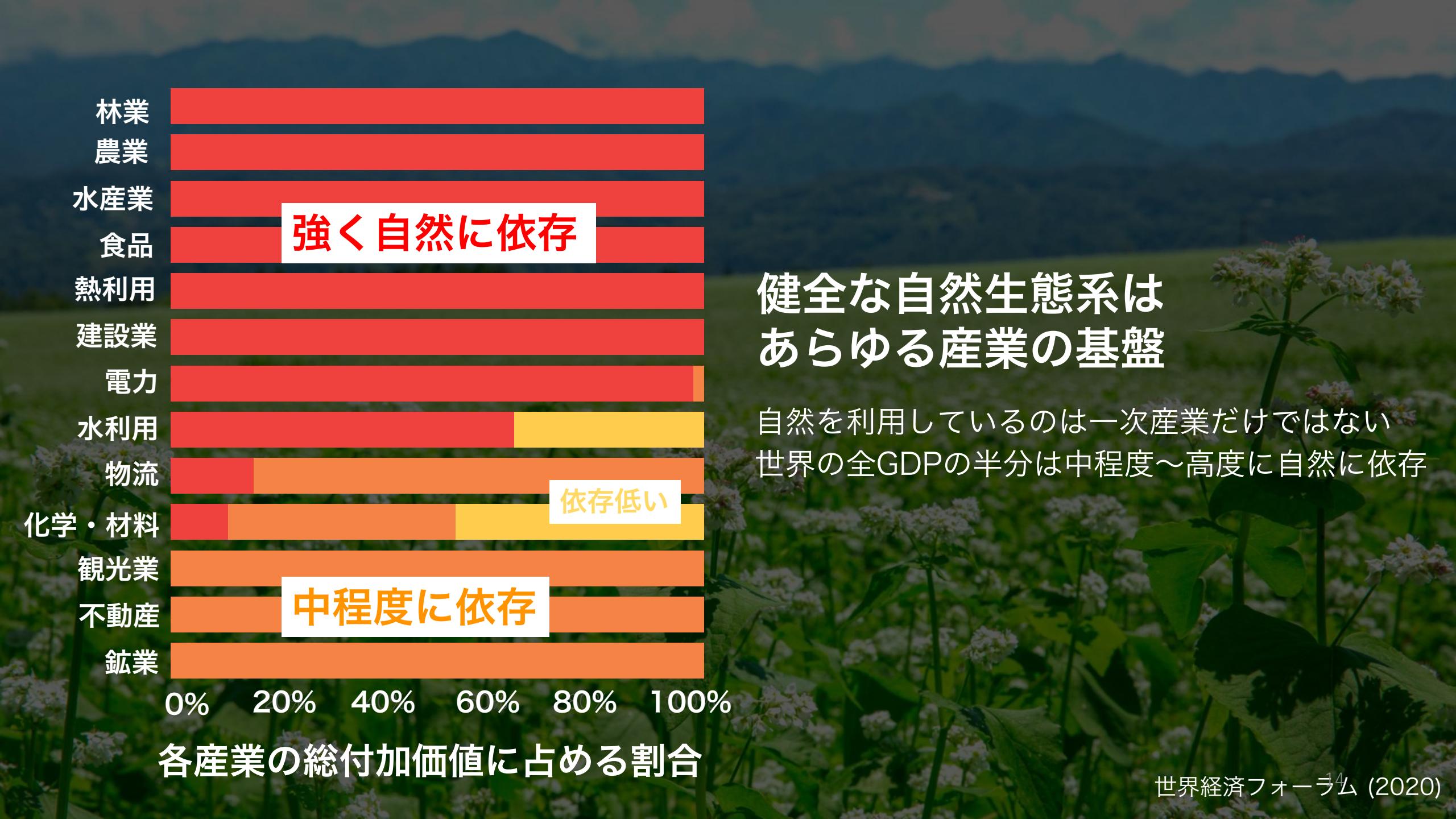
## 生態-社会システム共生体の仮説

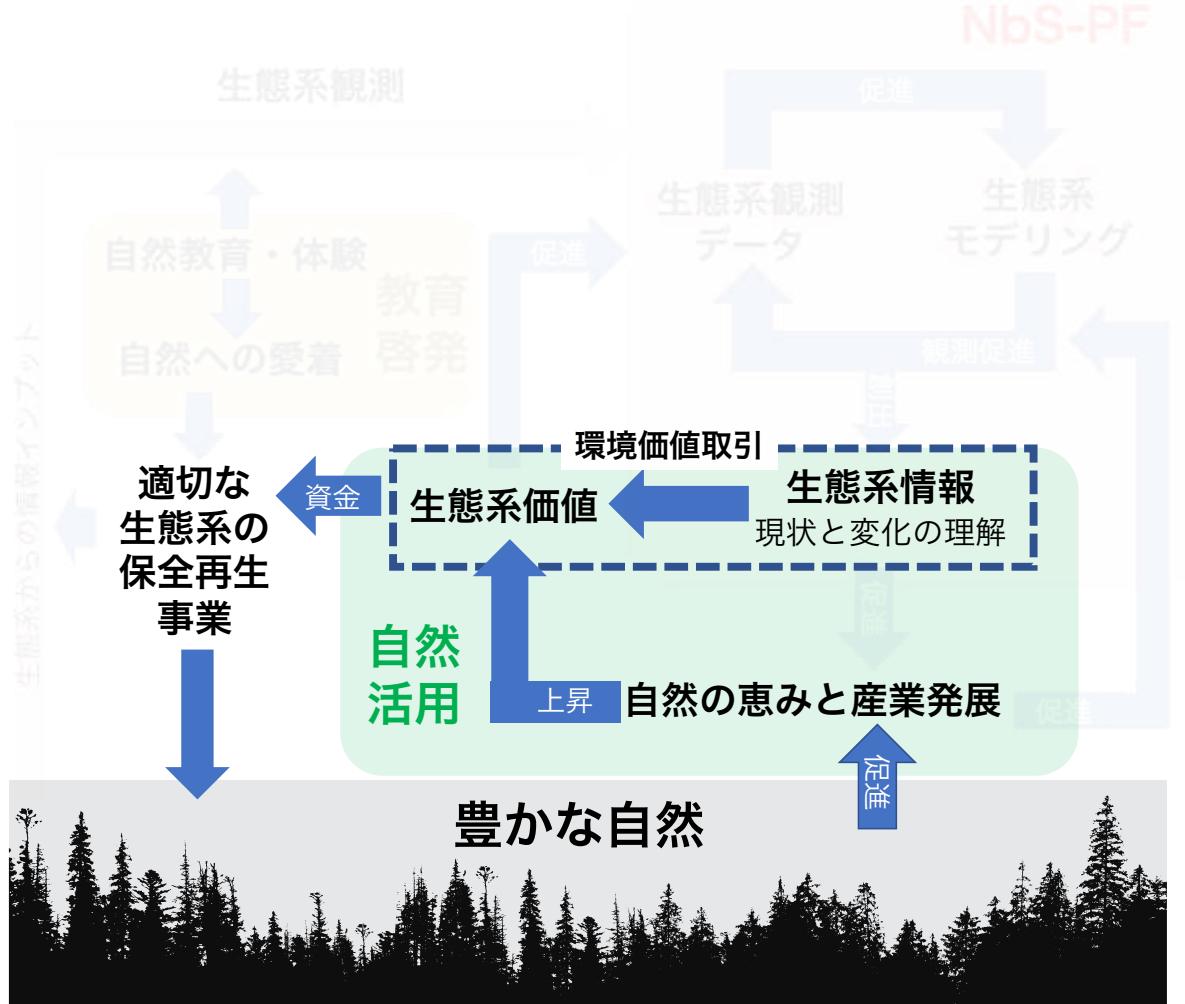
- (1) 生態系観測とモデリングに支えられる  
生態系情報システム (NbS-PF)
- (2) 生態系価値を経済的な価値へと変換す  
る自然関連産業と環境価値取引
- (3) 市民による生態系の観測と自然再生  
(社会と自然のインターフェース)



## 生態-社会システム共生体の仮説

- (1) 生態系観測とモデリングに支えられる  
生態系情報システム (NbS-PF)
- (2) 生態系価値を経済的な価値へと変換す  
る自然関連産業と環境価値取引
- (3) 市民による生態系の観測と自然再生  
(社会と自然のインターフェース)





## 生態-社会システム共生体の仮説

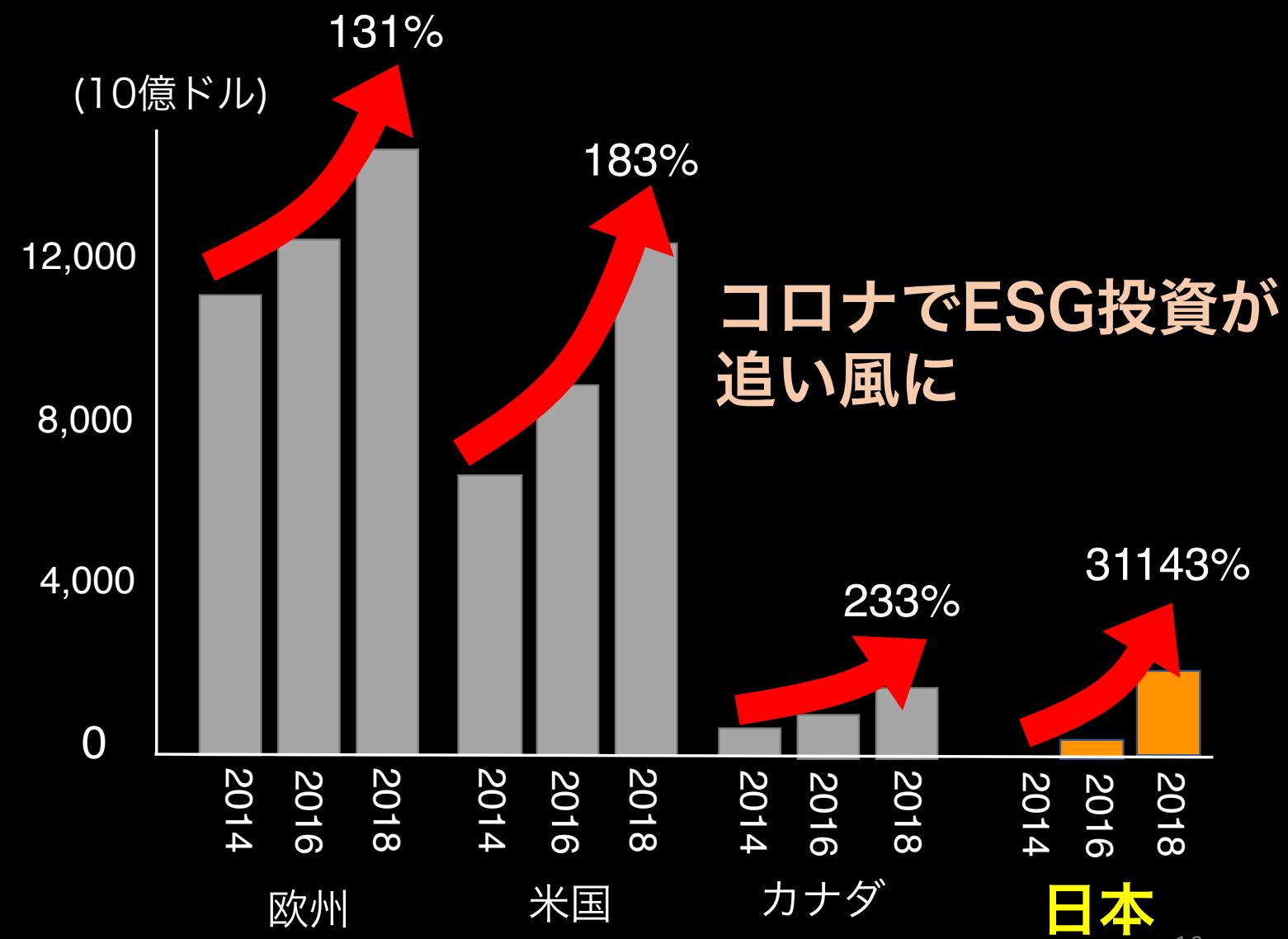
- (1) 生態系観測とモデリングに支えられる  
生態系情報システム (NbS-PF)
- (2) 生態系価値を経済的な価値へと変換す  
る自然関連産業と環境価値取引
- (3) 市民による生態系の観測と自然再生  
(社会と自然のインターフェース)

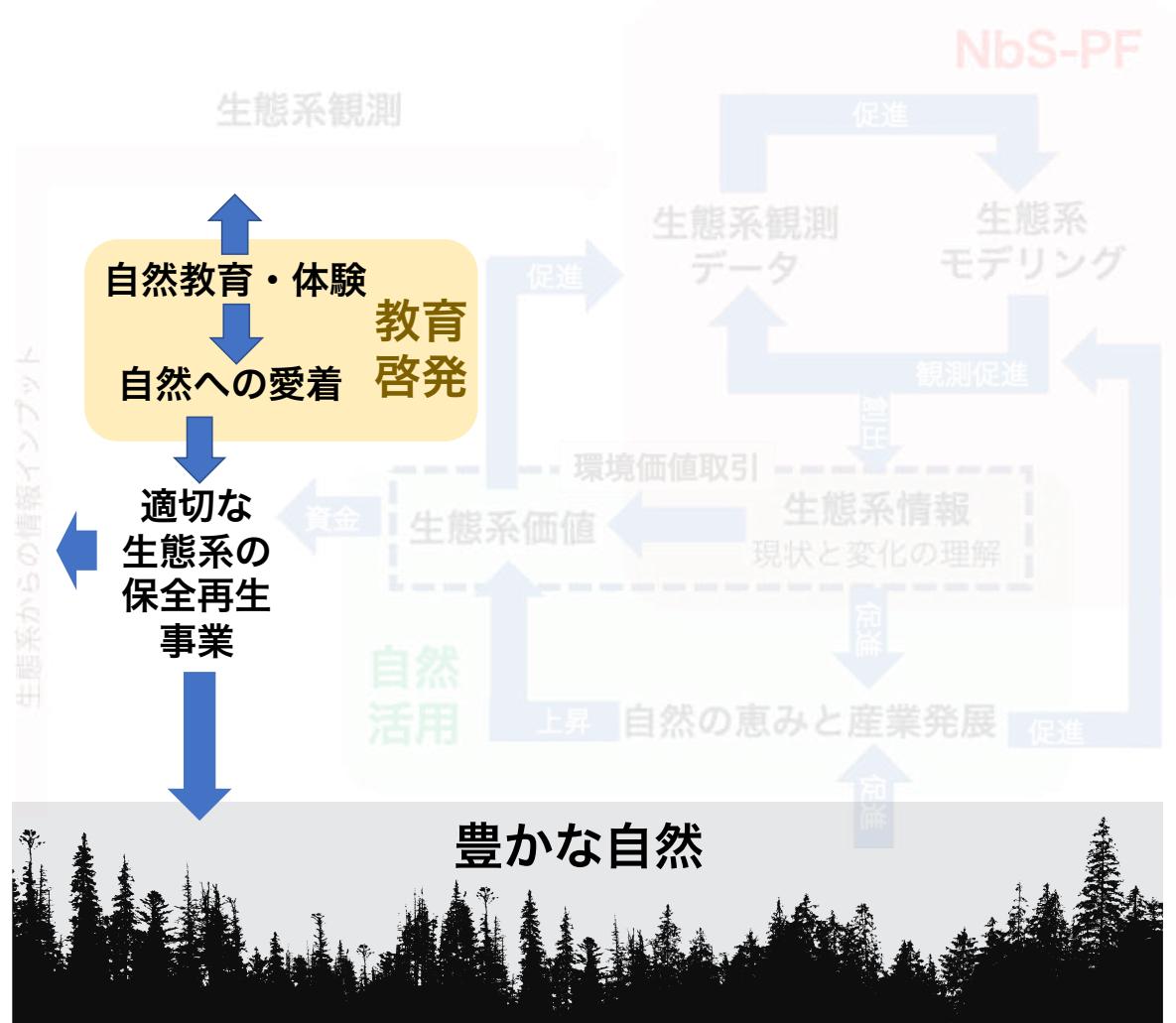
# 環境関連のESG投資の呼び込み

ESG投資額は急成長を続けている

2021年6月にはTNFDが発足

今後、生物多様性関連ESG投資の主流化が予想されている

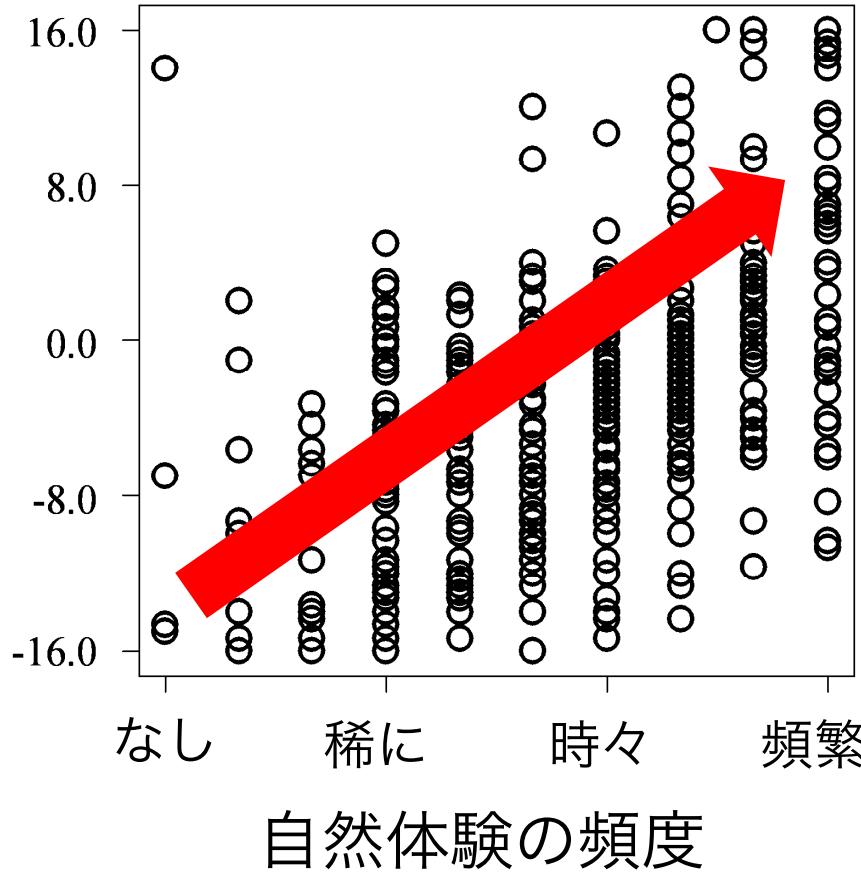




## 生態-社会システム共生体の仮説

- (1) 生態系観測とモデリングに支えられる  
生態系情報システム (NbS-PF)
- (2) 生態系価値を経済的な価値へと変換す  
る自然関連産業と環境価値取引
- (3) 市民による生態系の観測と自然再生  
(社会と自然のインターフェース)

## 生き物への愛着



人と自然のつながりを再生する

環境価値の取引を通じて地域コミュニティや非営利セクターによる小さな自然再生をサポート  
私たちが自然に支えられていることが正しく認識され、自然への愛着が高まる



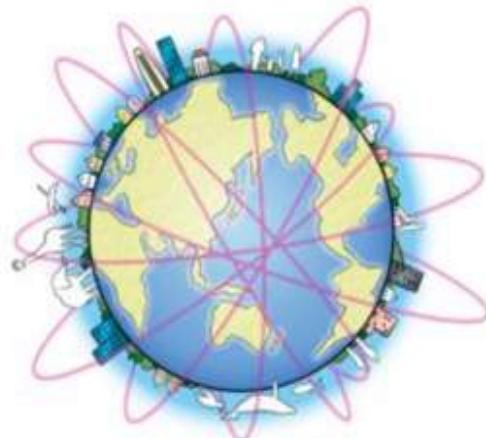
## モデル地域におけるNbSシステム

- ユーザー100万人 (対象エリア100地区)
- 地域住民による小さな自然再生や生態系観測の取り組みが活発化
- 生態系関連情報を利用した新しいビジネスの創出



## NbS-PFの広域ネットワーク化

- ユーザー1億人 (全国をカバー)
- 生態系情報集積と技術革新、新産業創出が自律的に共発展
- 生態系関連保険商品や新しい姿の第一次産業や観光業の拡大



## NbSシステムが世界に拡大

- ユーザー100億人 (全世界をカバー)
- 自然資本を活用した地域循環共生圏が成立
- NbSシステムは地球規模でインストールされ格差の解消に貢献



# ご協力ありがとうございました

柴田英昭 堀正和 日浦勉 仲岡雅裕 大澤剛士 中静透 三枝信子

吉田丈人 大沼あゆみ 道家哲平 広井良典 羽生淳子 福田幸二 須藤一磨

太田直樹 馬奈木俊介 西廣淳 山野博哉 三好建正 中島啓裕 深澤圭太

原田守啓 永野嗣人 向井田明 小玉泰士 山口臨太郎 吉川圭子 山北剛久

蔵本洋介 奥田青州 山北剛久 須藤健二 古川泰人 安宅和人 湯本貴和

森 章 市井和仁 落合治 中澤圭一 藤田香

JaLTER 一般社団法人日本生態学会 一般社団法人環境DNA学会

JapanFlux JBON 国立環境研究所生物多様性評価連携研究グループ

鈴木祐子 大野成 二宮英美 工藤宏之 ほか多数の皆様

## WE ARE 「生態-社会システム共生体化」チーム

近藤倫生 (東北大学) 村岡裕由 (岐阜大学) 竹内やよい (国立環境研究所)

土居秀幸 (兵庫県立大学) 深谷肇一 (国立環境研究所)

中村圭吾 (土木研究所) 桑江朝比呂 (港湾空港技術研究所)

