

---

---

# The Dasgupta Review

## Chapter 18. 1-3

— 刀根 桃原 那口 —

---

---

---

---

# Chapter 18

— Conservation of Nature —

---

---

# Chapter 18 Introduction

・自然資本へ直接投資することで、インパクト不均衡を軽減することができる

※自然資本: 継続的に様々な財・サービスを提供してくれる自然環境のこと  
人口資本、人的資本に対する概念 森林、海、生物等

※インパクト不均衡: 「自然資本への需要」>「自然資本の供給(再生産)」  
である状態のこと  
金が減っていくように、  
「支出>収入」であれば貯  
インパクト不均衡下では自然資本が減少し  
ていく

## Figure 4.9 The Impact Inequality

Supply:  $G(S)$

$G$  Rate at which the biosphere regenerates

$S$  Stock of the biosphere

Demand:  $\frac{Ny}{\alpha}$

$N$  Human population

$y$  Human economic activity per capita

$\alpha$  Efficiency with which the biosphere's goods and services are converted into GDP and the extent to which the biosphere is transformed by our waste products

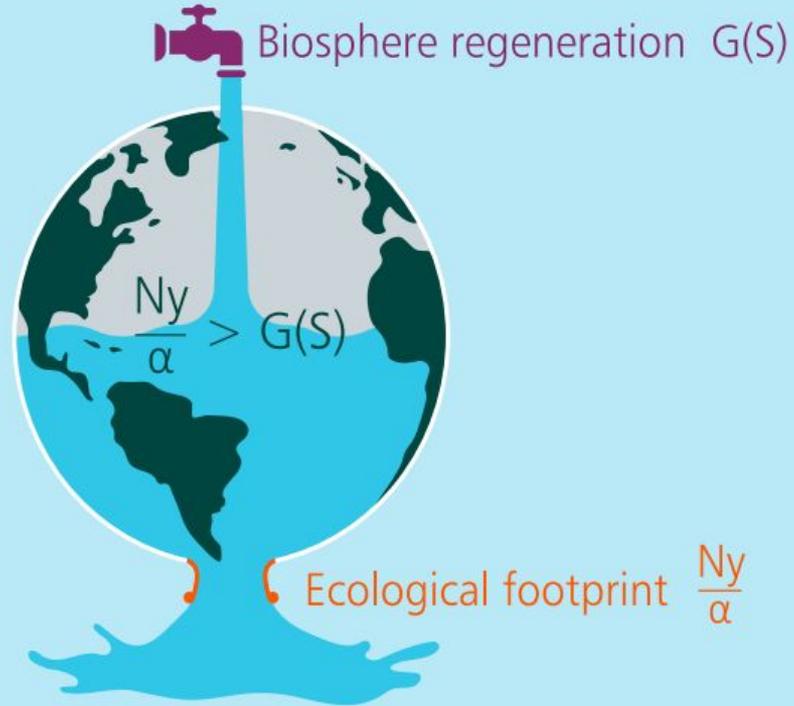
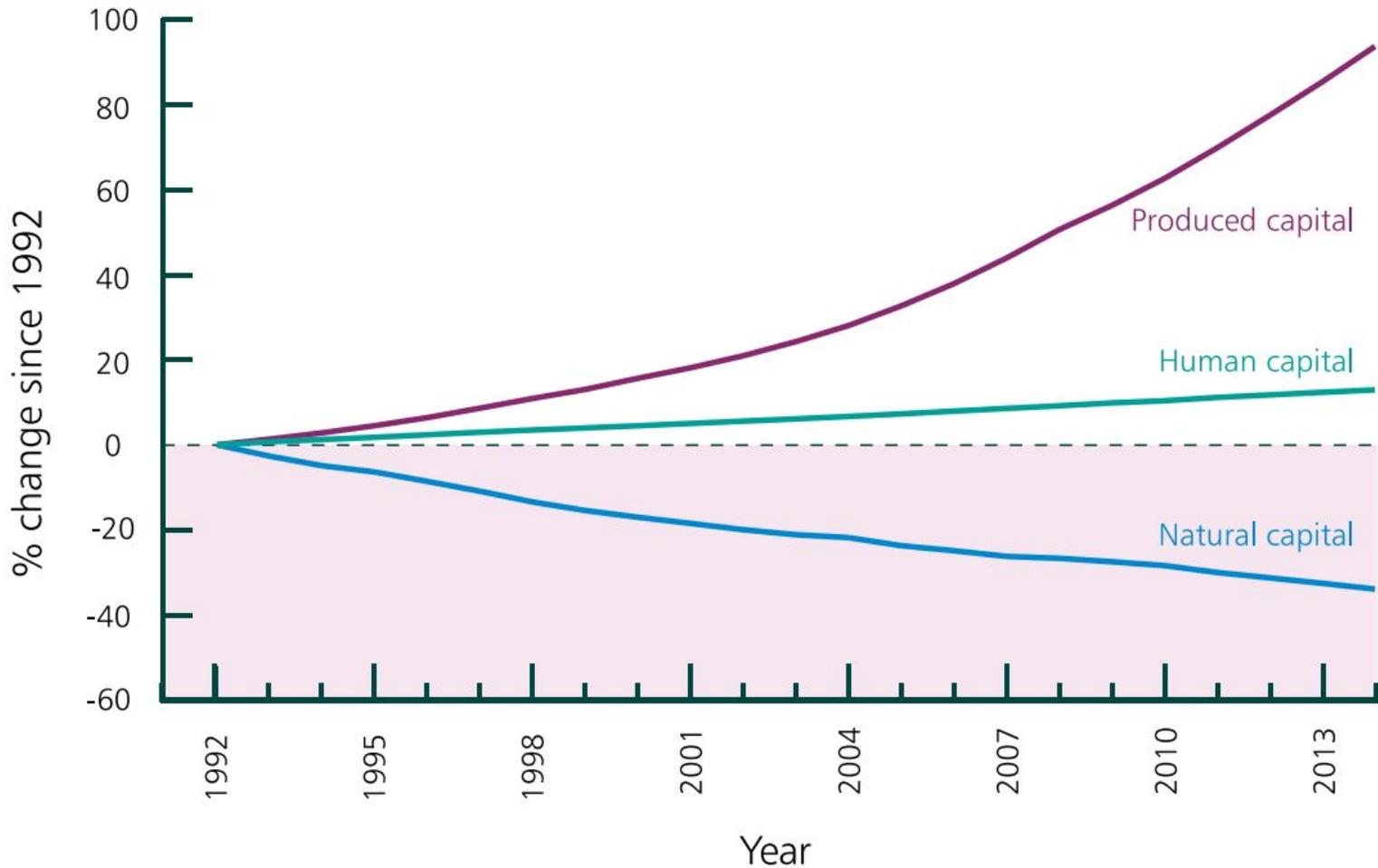


Figure 4.8 Global Wealth Per Capita, 1992 to 2014



Source: Managi and Kumar (2018).

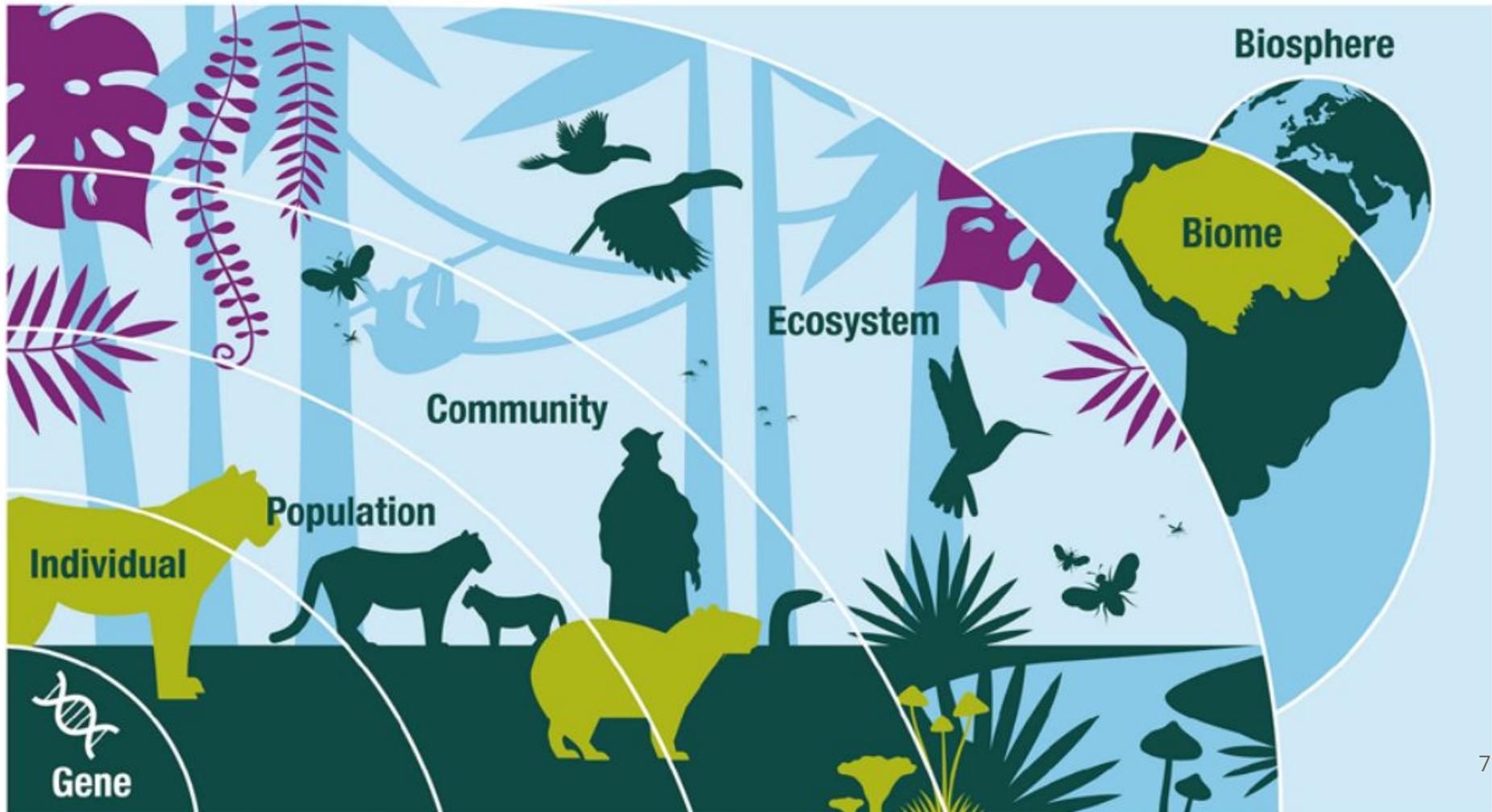
# 環境の「保全」と「再生」

・自然資本とそれに紐づけられた生物多様性のストックを維持・向上・増加させるための重要なアプローチ:

「機能している生態系の保全」と「劣化した生態系の再生」

・第18&19章では生態系とその中の生物、更にその遺伝子の保全と再生のアプローチに焦点を当てる

Figure 2.1 From the Micro to the Macro



# 環境の「保全」と「再生」

- ・環境の「保全 conservation」: 劣化を止めること
- restoration」: 劣化した状態から回復させること

Figure 18.1 Conservation and Restoration



「再生

# 生態系の相互作用

- ・生態系は特定の時間や空間に限定されない力学系である(?)

- ・生態系というシステムは、それ自体も変化を続けながらも、他の生態系と 様々な手段で、時や空間すら超え、相互作用している

# 投資としての「保全」と「再生」

- ・投資: 将来の生産能力を増加させるために、生産的な資本に現在の資本を投じること
- ・第2章では...「生物多様性は生態系の回復、適応、進化を可能にし、生態系の財 と サービスを提供する生産性を支えている」ことを述べた

つまり...生物多様性への資本投入は投入した資本以上のリターンをもたらす行為  
⇒環境の「保全」や「再生」は1種の投資行為

---

---

# Chapter 18.1

— Ecosystem Assets —

---

---

# 生態系資産 Ecosystem Assets

- ・生態系の「量」「質」「分布」:生態系サービスの流れや包括的富の蓄積量 に影響する3要素 (Natural Capital Committee, 2014)
- ・「資産ポートフォリオに含まれる自然資産の量やその程度」:人々への生態系サービスの流れに強く影響
- ・「自然資産の質」:人々に提供する便益や自然資産の再生・存続能力に影響  
生物多様性はその有効な指標
- ・「自然資本の分布」:いくつかの生態系サービスへの人々のアクセスに影響

# 自然資本の分布とその重要性

- ・例えば河川氾濫原の復元により洪水のピーク時水量を低減 例：霞堤

## 霞堤の機能

### ①洪水調節(洪水時遊水機能)

- ・開口部から一時的に洪水を遊水させ洪水調節効果を発揮
- ・特に緩流河川において効果的である



<https://www.hrr.mlit.go.jp/toyama/common/old/k004siryo/kasumikouka.pdf>

- ・自然資産のポートフォリオの空間的位置は公平性や環境正義の問題においても 重要 cf. 第14章

# 自然資産の分布

・自然資産の量と質の把握に貢献する様々な手法や  
する

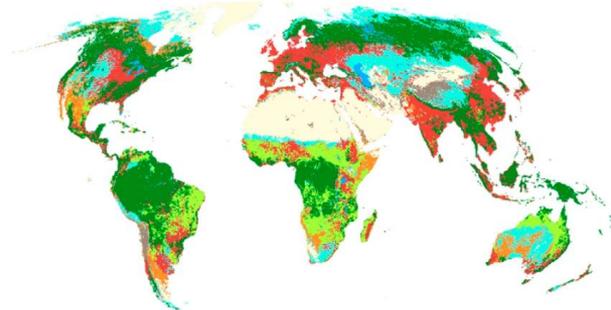
2020

・右図：  
境分類とその面積比

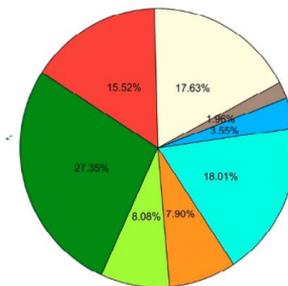
ex. Ich

Figure 18.2 A Global Map of Terrestrial Habitats in 2015

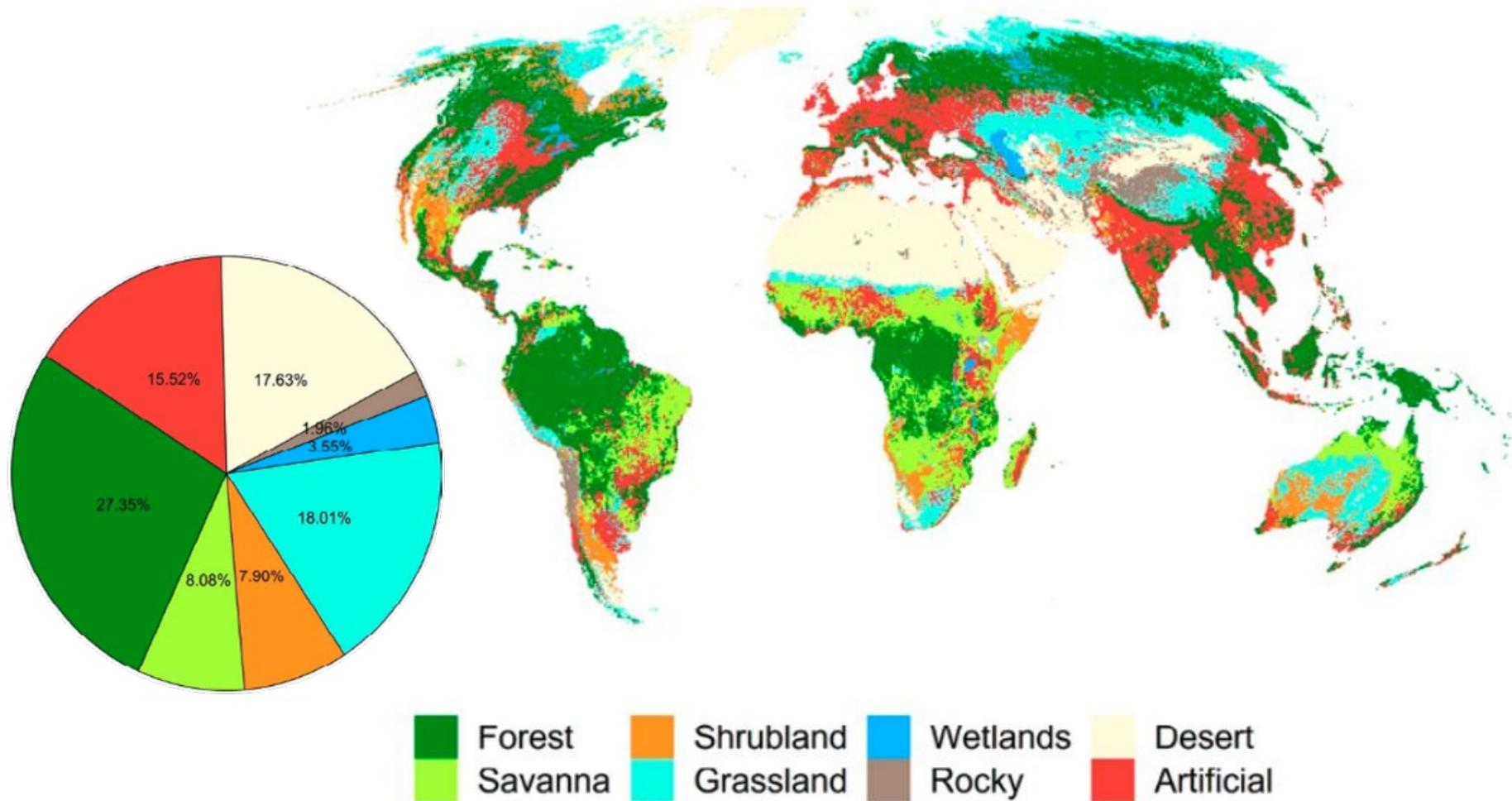
a



b



# Figure 18.2 A Global Map of Terrestrial Habitats in 2015



Source: Jung et al. (2020). Note: Distribution of Level 1 IUCN habitat classes globally (a), and (b) percentage of global land area occupied by each Level 1 IUCN habitat class.

# ヒトの土地利用

- ・原生地域とみなせるほどヒトの影響が少ない地域の割合

海域の13% (K. Jones et al. 2018)、陸域の23% (Watson et al. 2016)

- ・40%以上は農業と都市居住に利用され、温帯草原、亜熱帯林、サンゴ礁、  
ローブ等の生態系は減少中

マング

# 指標としての生物多様性

- ・生物多様性はその生態系の質とレジリエンスを示す
- ・しかし生物多様性を指標として測定し定量化することは困難

(刀根の感想:これは環境保全政策の実現性にも関わる重大な課題)

・ただし既知の生物種の生息種数、絶滅リスク、構成(?)などの指標が軒並み悪化していることは確か

・例えば脊椎動物は515種が絶滅の危機に瀕している (Ichii et al. 2019; Ceballos, Ehrlich, and Raven, 2020) (Chapter 2, Annex 3; Chapter 4)

# インパクト不等式の不確実性

・インパクト不等式「自然資本への需要>供給」には2つの不確実性がある

1. 生態系の予測不可能な変化(レジームシフト) 砂漠化、海流  
の変化、外来種による生態系変化など
2. 将来世代による生物圏への需要の変化 人口増、消費形態変化など

・これらの不確実性とリスクの大きさを考慮すると、生態系のオプション価値を 維持し、  
現在と将来世代の幸福を保証するために生態系を保全することは理に 適う cf. 第  
3&5章

を伴った)価値の変化まで含んだ価値

\* オプション価値:現在だけでなく将来の(不確実性

・将来の突然の出費に備えて貯金しておくようなもの 病気、結婚、失職...

# 生態系の非線形性と保全政策

- ・生態系には非線形性がある⇨変化が予測しにくい
- ・そのため、生態系のレジームシフトを防ぐためにはプライシングよりも量的制御の方が有効である cf. 第7章  
\* プライシング: 自然環境の利用に対し費用を課すこと  
例: カーボン・プライシング、漁獲量への課税
- ・本章では、生物圏のさらなる劣化を防ぎ、自然資産を維持するために、環境保全がどのように有意義な貢献ができるかを探る

---

---

# Chapter 18.2

— How Much Ecosystem Stock Do We Need? —

---

---

# Chapter 18.2

## インパクト不均衡

——→ 生物圏に対する我々の需要とその再生能力との間の不均衡

**生物圏に対する我々の需要 > 再生能力**

生態系ストックの量と質を高めることが方程式をバランスさせるための供給 サイドに取り組むこと

生態系ストックとは: 蓄積されている生態系(資産)の量

## Chapter 18.2

どれほどの供給量が必要かは明確ではないが、必要な保護のレベルについては多くの研究がなされている

O'Learyら(2016)によると

- 世界の海洋の37%
  - 陸地の30%
- を保護する必要がある

実際に...「30by30」: 2021年G7 サミットで2030年までに陸域と海域のそれぞれ30%以上の保全を約束 <https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/>

## Chapter 18.2

気候変動に関する政府間パネルが提唱する1.5°C目標を下回るためには、追加で20%を気候安定化のための保護地域として指定する必要がある

1.5°C目標: パリ協定で設定 今世紀末までの気温上昇を産業革命前と比べて

1.5度以下に抑えるという目標

このままだと2.5度上

昇という予測もあるがCOP26では進展なし

## Box 18.1

保護地域の拡大には、当然コストと便益が発生する

海洋保護区の面積を拡大することの経済的実現可能性を調査したところ、世界的な便益はコストを1.4~2.7倍上回ることがわかった

陸上保護区と海洋保護区が保全、農業、林業、漁業の分野に与える世界的な影響を分析した結果、陸と海の30%を保護することでコストを上回る利益が得られる

## Box 18.1

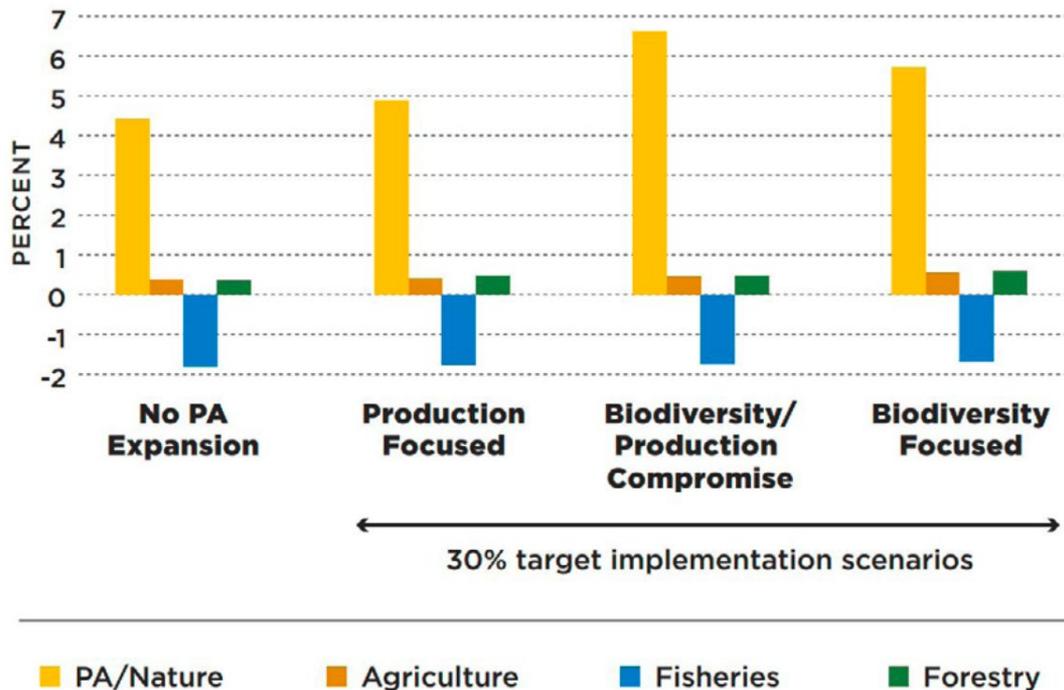
保護地域の拡大による経済・財政上の利益:

エコツーリズムの収入、保健診療所や教育の提供、健康状態の改善、地域コミュニティへのその他の支援、自然災害の予防と復興への支出の回避など

Waldronの調査によると、保護地域を拡大する全てのシナリオでは保護区を拡大しないシナリオに比べ、2050年までに全体の総経済生産高が年間64億～4540億米ドル高くなることがわかった

# Box 18.1

% Growth rates per sector (CAGR), 2030-2050



- 最大の利益は経済の自然部門 年間4~6%拡大すると予測され、エコツーリズムによる大幅な収入増が見込まれる
- 農業と林業は、生産が減少しても収入が増加すると予測され、緩やかな増加となった生産量が減少しても、食料価格の低下と木材価格の上昇がそれを上回ると想定されるから
- 漁業は、海洋保護区の規模にかかわらず、減少すると予測された 乱獲と気候変動が原因で漁業が減少する

## Box 18.1

中期的には、海洋保護区政策に禁漁区が含まれる場合、漁区への波及効果があり、その結果、水産業に純益がもたらされる可能性があることがわかった

野生捕獲漁業の減少が海洋保護区でのエコツーリズムによって相殺されるため、海洋経済が全体として成長する可能性が高いことを明らかにした

## Box 18.1

Waldronらは、保護区の拡大による社会的便益が大きくなる可能性が高いことを明らかにした

森林とマングローブのみに焦点を当てた分析によると、洪水、気候変動、土壌の損失、沿岸の暴風雨被害の回避により、2050年までに1年あたり1700～5340億米ドルの全体利益があることがわかった

必要な直接投資は年間1,030億～1,780億米ドルと推定されているため、保護区の拡大と強化が大きな社会的利益をもたらすという実証的な証拠となる

## Chapter 18.2

生態系が人間社会にとってより有益でない状態に移行するのを避けるために、制約を考えること

研究者たちは、生産された資本では代替できない「重要な」自然資本を特定しており、これらを安全に、持続可能に使用するための制約も重要

---

---

# Chapter 18.3

— What Kind of Stock Do We Need? —

---

---

# Chapter 18.3

- ・ヒトは様々な生態系から様々な方法で恩恵を受けている
- ・生態系スペクトラム(生態系をその性質において分類)
  - **手つかずの生態系**: 生物多様性が高い
  - **様々な用途に利用されている海洋・陸域生態系**  
生物多様性・生態系サービスを維持している
  - **モノカルチャー生態系**: 単一の目的で人間の利用のため大きく改変  
例: 作物栽培(供給サービス)  
生物多様性・生態系機能において常に貧弱→**保全の対象にはならない**

# Chapter 18.3

## ・保全と再生の目的

→ある望ましい状態を目標に生態系を維持または改善

↓  
生物学的・地理的パラメータや社会の選択・目標によって定義

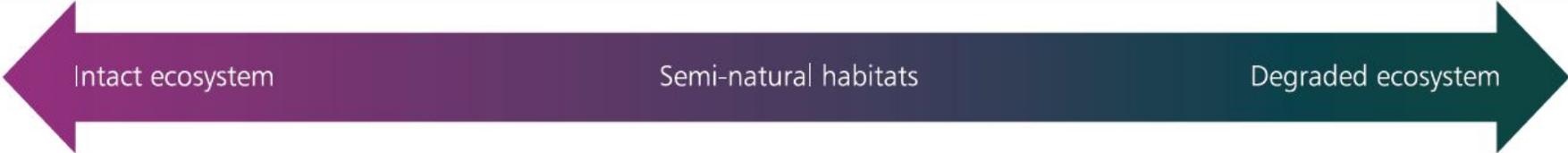
## ・図18.4

手つかずの生態系を人間が**様々な目的で改変**することで生じるであろう  
の**スペクトラム**

生態系

生態系サービス・生物多様性を考慮し実現する可能性をもたらす

Figure 18.4 Conservation and Restoration Spectrum, Relating Modification and Purpose



# Chapter 18.3

・人口と消費の増加にかかわらず、陸と海の両方に生態系資産を保全・回復する  
スペースはある

スペース

例：効率的な農業→収量増、スペースを確保

## ・多機能エリア

人々に恩恵をもたらし、生態系・生物多様性をサポート

気候変動の緩和と適応に大きく貢献

例：塩性湿地

沿岸保護、炭素隔離、食糧提供

魚の産卵・保育の場として機能



The Salt Marsh | Florida State Parks

# Chapter 18.3

## ・現在の世界の生態系ポートフォリオ

- 手つかずの生物多様性がある場所

- 多機能な地域

} が混在

└─ 生物多様性を維持・人々への様々な利益提供のために管理

## ・持続的な自然保護・回復

→ 生物圏と私たちの現在・未来の幸福を支えるために、

スペクトラムにおけるあらゆる資産を組み合わせる必要がある

# Chapter 18.3

- ・自然資産の保全・再生は雇用や生活を支えている
  - ILO(2018) 12億の雇用→生態系の効果的な管理と持続可能性に依存
  - 生態系サービス
    - 水質浄化・受粉・土壌再生・害虫駆除・洪水防止など
    - 農業・漁業・林業を支える
    - 生態系の劣化に脆弱な分野
- ・環境の持続可能性は、将来的により多くより良い仕事をもたらすと期待される