

## 緊急要請としての 「持続可能性の開発」

鈴木基之\*  
放送大学

\*国際連合大学特別学術顧問

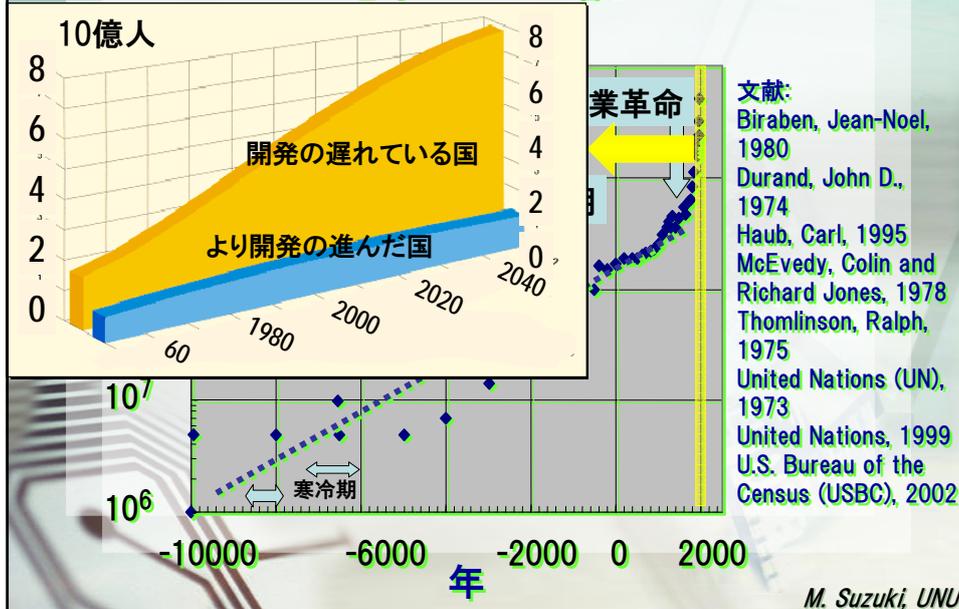
### 科学技術の研究開発をとりまく環境の変化 —グローバル化とイノベーションの責任—

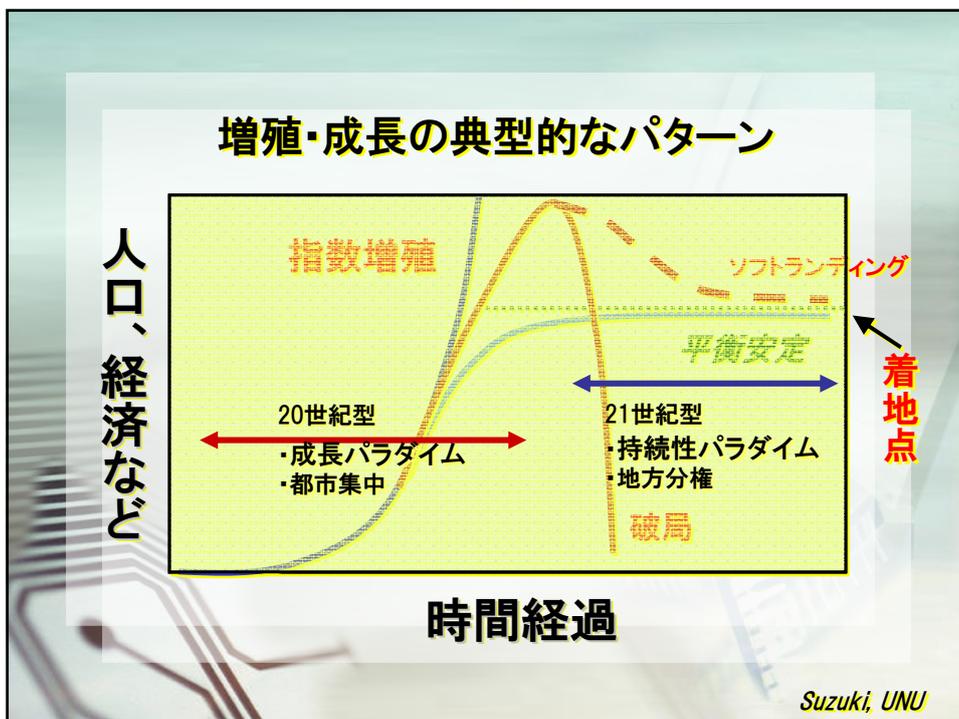
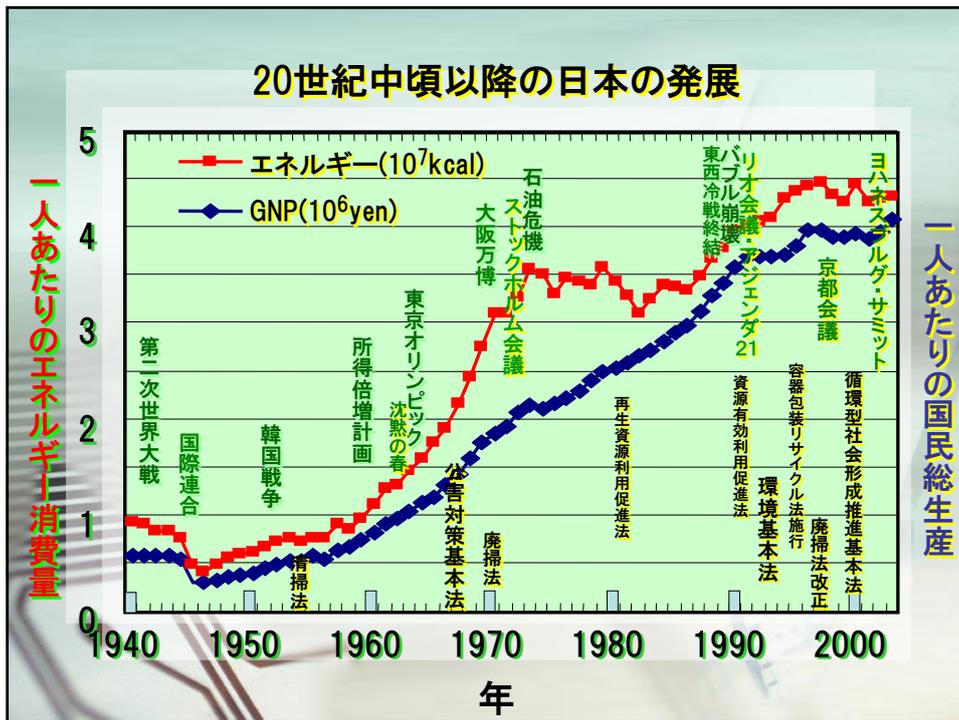
- 有限容量の理解
  - 科学技術の巨大化・進展の加速
    - 人口爆発と人間活動の活性化
  - 世界の縮小化
    - 東西二極体制の崩壊、市場経済のグローバル化
    - IT技術の発展による情報距離の短縮
    - 地球環境問題に見る地球圏の物理構造の理解
- 有限容量に適応する意識の転換の必要性
- 有限容量下での持続可能な人間社会ビジョンを示す責任

## ヒトの活動の転換期

- **ヒトの発生** 500万年前 **グレートリフトバレイ**
  - 東アフリカ(エチオピア)
  - 直立歩行、道具・言葉・火の使用(70-130万年前)
- **農業の発生** 8000年-1万年前 **ヤンガードリアス期末**
  - パレスティナ、メソポタミア、ナイルデルタ、東南アジア、中国等
  - 農作・畜産、稲作、土器、定住始まる **縄文時代**
- **都市の発生** 3500-4000年前
  - 4大文明(エジプト、シュメール、黄河、インダス)
  - 大規模灌漑技術、産業としての農、余剰の富、分業、城壁都市
- **科学の発生** 17世紀 **小氷期**
  - 西欧のみで発生、
  - デカルト、ベーコン、ニュートン、ボイル、ラボアジエなど
  - 機械論的自然観、産業革命(18世紀後半)につながる
- **現在の問題**
  - 人間活動の巨大化、我々の環境の有限性が問題

## 地球上の人口増加





Suzuki, UNU

## パラダイム・シフト

### 成長パラダイム ⇒ 持続性パラダイム

- 産業/生産
  - 製造業・建設 ⇒ サービス・保守
  - 大量予測生産 ⇒ 適量生産/オンデマンド
  - 労働生産性 ⇒ 資源生産性
- 経済
  - 物質フロー経済 ⇒ スtock中心・サービス経済
- 環境関連
  - エンドオブパイプ ⇒ システム改編/ゼロエミッション
- 科学技術
  - リニアモデル ⇒ デマンド・プル
- 政策決定/操作方式
  - 微分発想 ⇒ 積分的/総括的・着地点指向
  - プロジェクション ⇒ バックキャストイング

M. Suzuki, UNU

## 着地点: 何処へ、どうやって到達するか?

- 資源・環境容量の有限性
  - 許容される物質資源の使用量は?
  - 許容されるエネルギー(energy)の使用量は?
  - 許容される環境負荷?
- “持続可能な人間社会”のビジョンの確立
  - ビジョン誘導型(バック・キャストイング)
    - 脱物質社会とはなにか?
    - 低炭素社会とは何か?
    - どのような経済システムが“持続可能な社会”を支える事が出来るか?

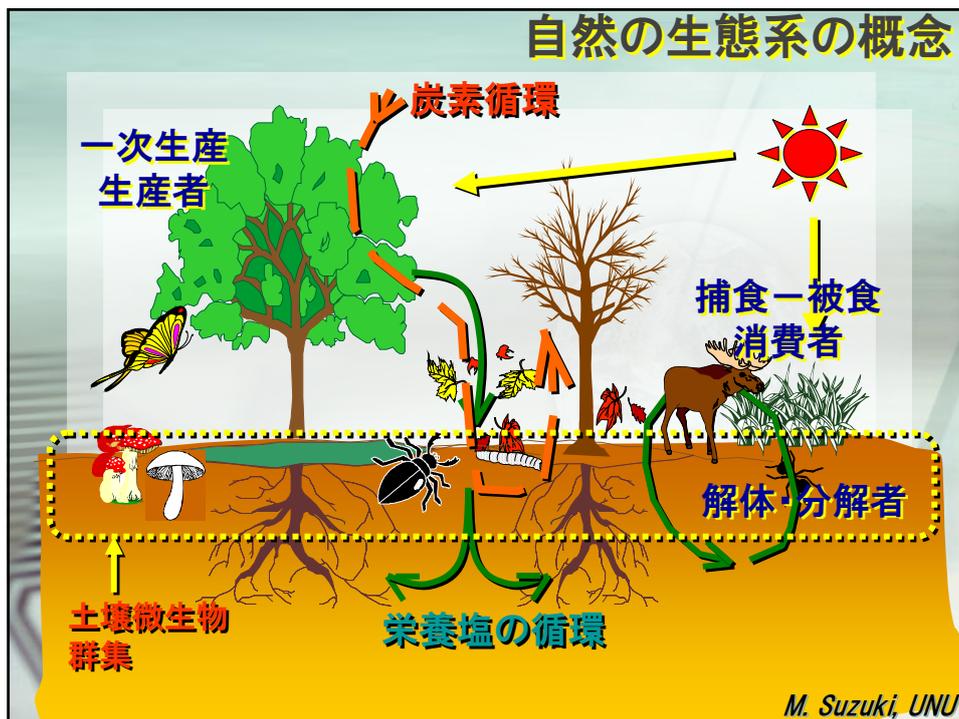
M. Suzuki, UNU

## 日本の研究開発目標設定の一例

- **気候安全保障**
  - Heiligendam G8 における合意: 2050年までに地球全体の人間活動からの二酸化炭素の排出量を現在の半分にする
    - 現在の排出量は72億炭素トン(IPCC AR4)であり、2050年の地球上の人口は92億人になると見込まれている。
  - 日本の一人当たりの炭素排出量を現在の2.5炭素トンから、2050年を目標として0.4炭素トンに減ずるための科学技術・社会技術に関する研究開発スケジュールの設定

## 日本の研究開発目標設定の例

- **資源安全保障**
  - 資源の枯渇・廃棄物の増大を解決するための物質循環系の開発
    - ゼロエミッションをターゲットとする科学技術の体系化、循環型社会ビジョンの構築
- **自然共生社会設計**
  - 劣化する自然生態系を回復しつつ、自然と共生する人間活動の姿の再構成
    - 里地・里山などの伝統的な知恵の科学技術、炭素循環系における人間-自然系の再構築



### エコシステムとは？

- 生態系(エコシステム)とはある地域の生物の群集とその背景となる無機的環境をひとまとめにし、物質循環・エネルギー流などに注目して機能系としてとらえたもの。
- 生態系では生物をそれが持つ機能(役割)として捉える。

## 自然のエコシステムは

- 機能系の推進力:エネルギー
  - 太陽エネルギー(UV)による光合成
  - 食物連鎖を通じたエネルギー変換
    - 生態系の仕組み、物質循環
  - 最終的に熱エネルギーとして宇宙空間に放射
- 機能系における物質循環:炭素収支、栄養塩の循環
  - 生産者・消費者・分解者
- 構成要素:多様な生物種と無機的环境
  - 生物の5つの王国

## 生物の五つの王国

- 動物界 (Animalia)
  - 32門、1,000,000種
  - 細胞壁を有しない多細胞動物。光合成色素を有しない。倍数胞胚を形成する
- 植物界 (Plantae)
  - 9門、250,000種
  - 半数・倍数染色体。通常自栄養。親個体の女性器内に胚を有する
- 菌界 (Fungi)
  - 5門、100,000種
  - 半数染色体、二核細胞、多細胞。通常他栄養。繊毛・鞭毛虫を除く
- 原生生物界 (Protista)
  - 27門、250,000種
  - 単細胞原生動物、単細胞・多細胞からなる藻類、繊毛虫、鞭毛虫など
- 原核生物界 (Monera)
  - 16門、10,000種
  - 単一または群集状の細菌、シアノバクテリアなど

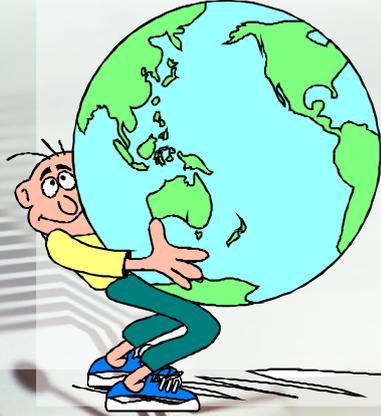
## 生物種のふるまい

- 個体は、その周辺環境(無機・有機)に適応し、個体間の相互干渉を通じて、自発的に群集が構造化する。
- 捕食-被食(predator-prey)の関係
- 共生と競争
- 多種類生物の共生
  - 相利共生 (mutualism) (+,+)
  - 片利共生 (commensalism) (+,0)
  - 片害共生 (amensalism) (-,0)
  - 寄生 (antagonism, parasitism, predation) (+,-)
- 生物多様性(biodiversity)の重要性

## イノベーション・エコシステム？

- 生物種に対応するシステム構成要素は？
  - 国家、機関(企業、NPO)、グループ、研究者、一般市民
  - 要素間のいかなる相互作用？共生・競合関係
- エネルギーとなる推進力は？
  - 金、強制力、意欲
  - 唯一保存されるものは金？
- 物質循環に対応する相互関係は？
  - 情報、知財・・・保存されるものは考えにくい
- 自然発生的な構造化？
  - 社会における企業益、国益、個人益対立
  - エゴシステムからエコシステムへの転換の難しさ

"エゴのためのイノベーション" システムから  
"エコの限界を考慮するイノベーション" システムへ



**Thank you**

**suzuki@hq.unu.edu**

**Suzuki, UNU**