

人間・建築を中心とした環境概論5 : 2021/05/23, 09:45-11:15

- 地球環境問題の枠組みなど

レポート課題

- 今回の講義内容に関連させ、試験問題を1題つくりなさい
- 模範解答も作成せよ

- 出題者(皆さん)→解答者(伊藤)

空気調和・衛生工学分野の現状認識(伊藤案)

刻下の地球環境問題より、再生可能エネルギーへの移行による化石エネルギー使用停止、地球温暖化の原因となる人為的な温暖化ガスの排出停止への大局的趨勢は疑いよう無く、この点で、空気調和衛生工学に関わる産業分野ならびに学術分野が無為無策であれば、関連分野の産業規模から推察して我が国経済のシュリンクは不可避であろう。

しかしながら、再生可能・持続可能エネルギーへの移行とネット・ゼロエネルギー化は、社会の安全と利便性を犠牲にして行う事は許されず、持続的発展の為には絶えまない安全と利便性の追求が社会発展の基本である。

この相反する課題の解は、持続可能性の観点でエネルギー使用に上限(キャップ)を設定した上で、無形財、すなわちサービスを増大させることでしか得られないことは明らかであろう。

SHASE 21世紀ビジョン委員会では、この社会認識を共有し、空気調和衛生工学に関連する産業・学術分野が更なる発展を遂げ、低炭素社会実現のキープレイヤーとなるための戦略・兵站をここに提示する。換言すれば、本ビジョンは具体的必達目標を掲げた上でバックキャストによるロードマップの明示を試みるものである。

空気調和・衛生工学分野の現状認識(委員会修正案)

地球環境問題の深刻化に伴い、空気調和・衛生設備分野には、化石エネルギー使用の削減、温暖化ガス排出の大幅な削減への積極的貢献が求められている。その重要度から考えると、決して産業規模が縮減する分野ではない。

空気調和・衛生工学に係わる産業ならびに学術分野は地球環境問題に大きく貢献できる側面を持っている。我々の分野がその潜在的な力を発揮し貢献するためには、長期的な視点に立った明確なビジョンを持つことが必要である。

ゼロ・エネルギー建築(ZEB)、ゼロ・エネルギー住宅(ZEH)化へのパラダイムシフトや化石エネルギーから再生可能・持続可能エネルギーへの転換が必要とされているが、単純にエネルギー消費量を削減することだけが目的となって、次世代社会の安全と利便性を犠牲にすることは許されない。

また、持続的発展のためには、安全性の確保が必須条件となる。しかし、エネルギー消費量の削減を行いながら利便性を追求という課題に対して現実の社会での理想的な解を簡単に得ることは極めて困難である。その意味では、例えば、エネルギー使用量にある上限を設定した上で、サービスを極大化する方法は一つの解となり得るであろう。

現状の客観的認識

- 生態系(地球)は有限
- 長期的には人口は増加から減少へ転換

- 「自由」には「効率」以上の価値は無い
- 取捨選択の必要性
- 環境保護か保全か, 共生か, 経済成長か

- ハードランディングか, ソフトランディングか

生産と廃棄

- 人間が生きるために必要な少量のものしか作るべきではない？
- 耐用年数が使用年数を上回るとき、製品をはじめからつくるべきではない？
- 人間生存に必要なである以上、自然破壊をする権利は無い
- 自然資本 vs 人工資本
 - 生態系は年間72兆ドル相当の必要不可欠サービスを人類に提供

ハーマン・デイリー(1990) 持続可能な発展のための3条件

- 土壌, 水, 森林, 魚など再生可能な資源の持続可能な利用速度は, 再生速度を超えるものであってはならない
→再生可能資源の利用速度
- 化石燃料, 良質鉱石, 化石水など, 再生不可能な資源の持続可能な利用速度は, 再生可能な資源を持続可能なペースで利用することで代用できる限度を超えてはならない
→再生不可能資源の利用速度
- 汚染物質の持続可能な排出速度は, 環境がそうした物質を循環し吸収し無害化できる速度を超えるものであってはならない
→汚染物質排出速度

カール・ヘリンク・ロベール(1989) ナチュラルステップ 4原則(3+1)

持続可能な社会では、自然の中で

(1)地殻から掘り出した物質の濃度が増え続けることに加担しない

地球の地殻から由来する物質(化石燃料、鉱物資源など)への経済的依存度を系統的に減らす

(2)人間社会が作り出した物質の濃度が増え続けることに加担しない

人間社会で生産した物質(例えば化学物質)への経済的依存度を系統的に減らす

(3)自然が物理的な方法で劣化することに加担しないしない

自然の循環と多様性を支える物理的基盤を守る、乱獲や他の自然破壊行為によって生態系を損なわない

(4)人々が自らの基本的ニーズを満たそうとする行動を妨げる状況を作り出さない

これらの条件を満たすために、効率的な資源利用と公正な資源分配を行う

そのため、持続可能な社会を構築するためには、これらに加担しない

原則からのバックキャストिंग

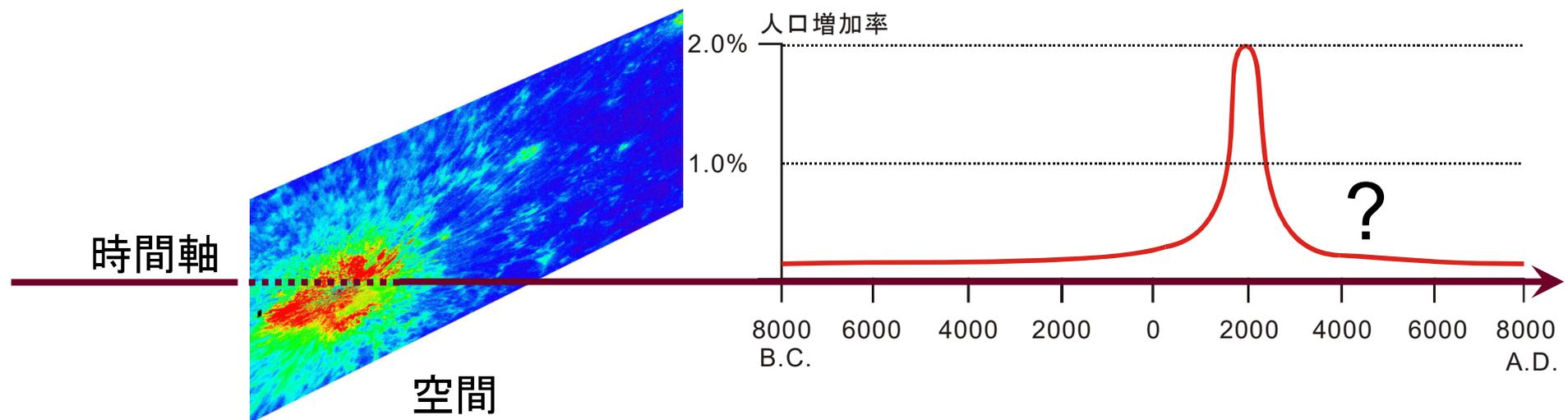
進歩とは

進歩とは、未来世代は現代世代よりも、より自由で、より幸福な生活を保障すること

現実には、進歩の名の下に未来世代への犯罪が行われている

共時的には、エネルギーの空間不均一分布、局所的集中により進歩を達成

通時的には、時間軸方向の不均一分布、一時点集中により進歩を達成



選択の可能性

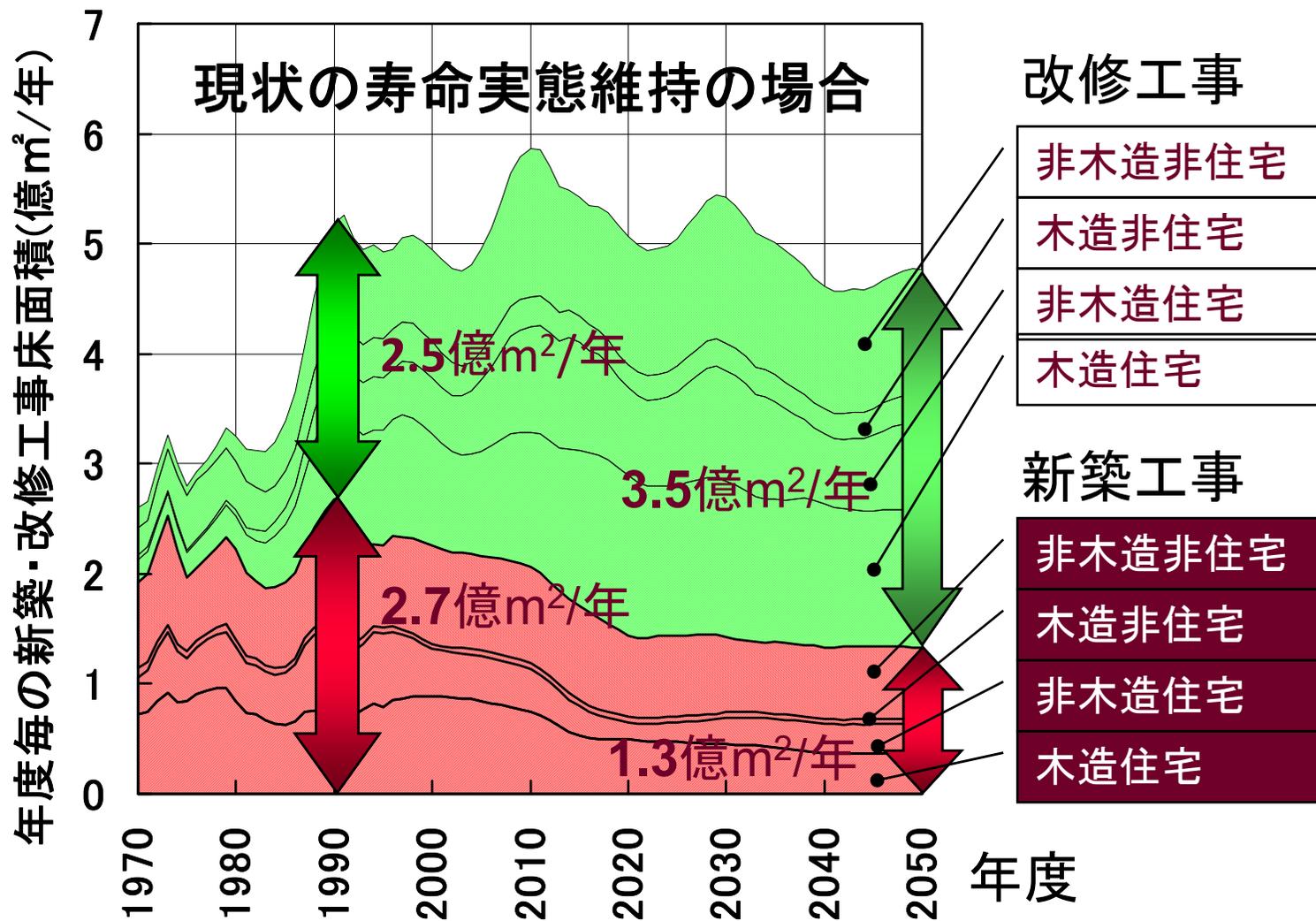
成長か？ 持続可能性か？ との選択肢は存在しない
成長を続ければ必ず持続不可能となる

成長から持続可能性へ

何時、自覚的に転換するか、との問いが存在するのみ

結局、キャップ(上限設定)とその配分の問題

現状維持の場合の新築・改修工事対象面積の推計 (伊香賀,白石ら,AIJ 2000)



建築関連産業と環境倫理

- 日本建築学会による提言(1999)
 - サステナブル・ビルディング普及のための提言
 - 環境改変は極力小さく
 - 社会的に合意の得られるライフスタイルや環境モデルを提示
 - Weak Sustainability
 - Strong Sustainability



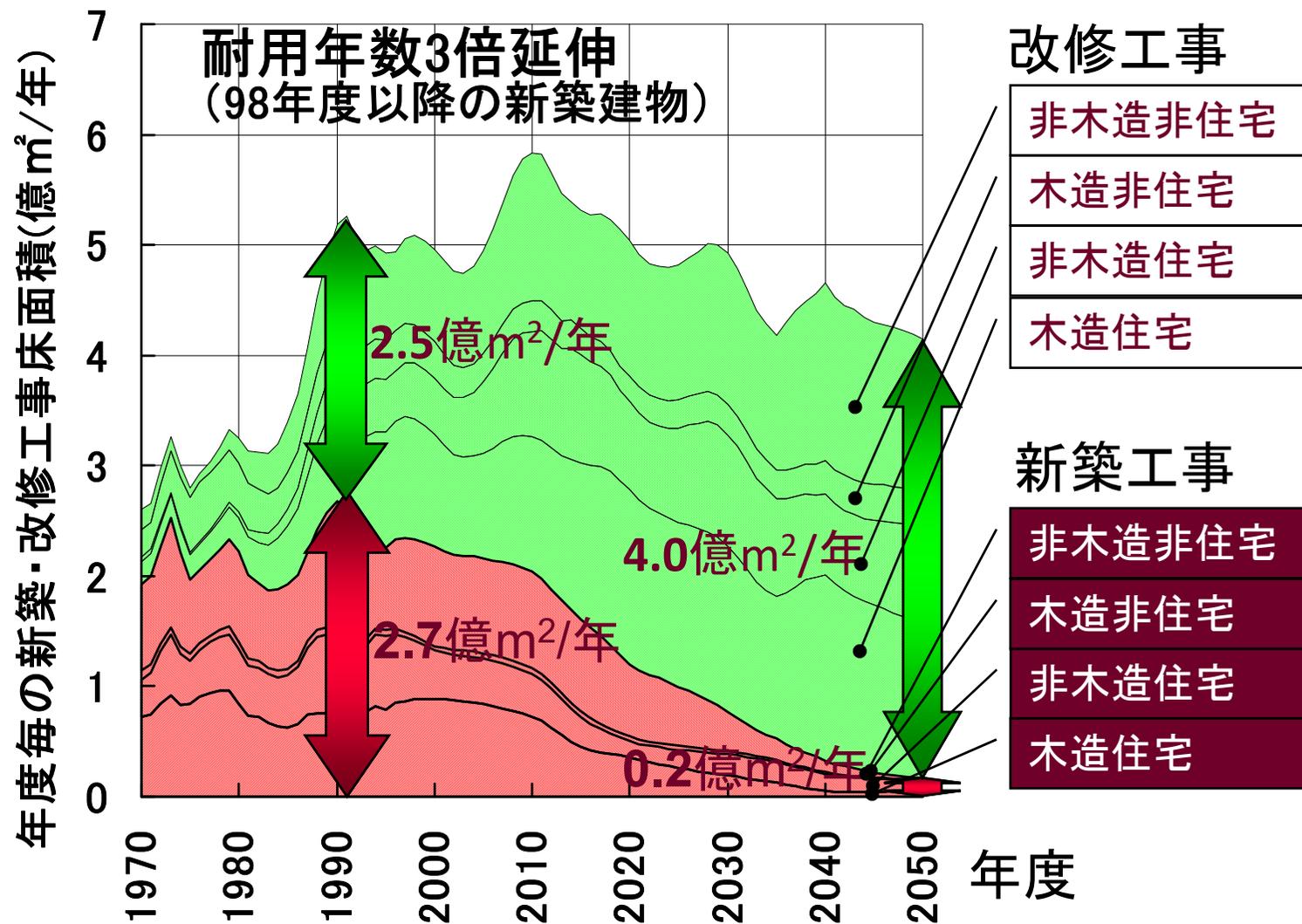
Weak and Strong Sustainability

- **Weak Sustainability**
 - 自然資産と人工資産の両者が減少しなければ環境の保全が全うされる
- **Strong Sustainability**
 - 自然資産には人工資産で代替できない部分が存在
 - ある量の自然資産は必ず必要

Deep Ecology (アルネ・ネス, 1912-2009)

- 地球上における人間と人間以外の生命体の繁栄は内在的な価値を持つ
- 人間以外の生命体の価値は、人間の立てる狭い目的に対して持ちうる有用性からは独立である (生命圏平等主義)
- 生命体の豊富さと多様性は、それ自体が価値であり、地球上における人間と人間以外の生命の繁栄に貢献する (多様性と共生の原理)
- 不可欠の必要を満たす場合を除いて、人間はこうした豊かさと多様性を減らすいかなる権利も持たない (無階級の多様性)
- 人間以外の生命の世界に対する人間の干渉は度を過ぎており、状況は急速に悪化している
- 人間の生活と文化の繁栄は、人口の大幅な減少と両立可能であり、人間以外の生命体の繁栄は、そのような減少を必要としている
- 生活条件をより良いものにかえる重要な変革は、政治における変革を必要とする
- この政治における変革は経済やテクノロジーやイデオロギーの基本的な構造に影響を与える
- イデオロギーの変革とは、物質的生活水準の不断の向上へのこだわりを捨て、生活の質の真の意味を理解することが、主な内容となる

AIJ提言に従った対策を実施した場合の
 新築・改修工事対象面積の推計(伊香賀,白石ら,AIJ 2000)



資源の無い国が先進国

資源のある国は、資源の無い国に対し優位

資源は枯渇するため、資源を使い果たした後は、自ら資源の無い国に変化
それ故、資源の無い国は、資源のある国と比較して、常に先進国である

マクロには、国家間で資源が移動し、資源のある国は次第に資源の無い国へ

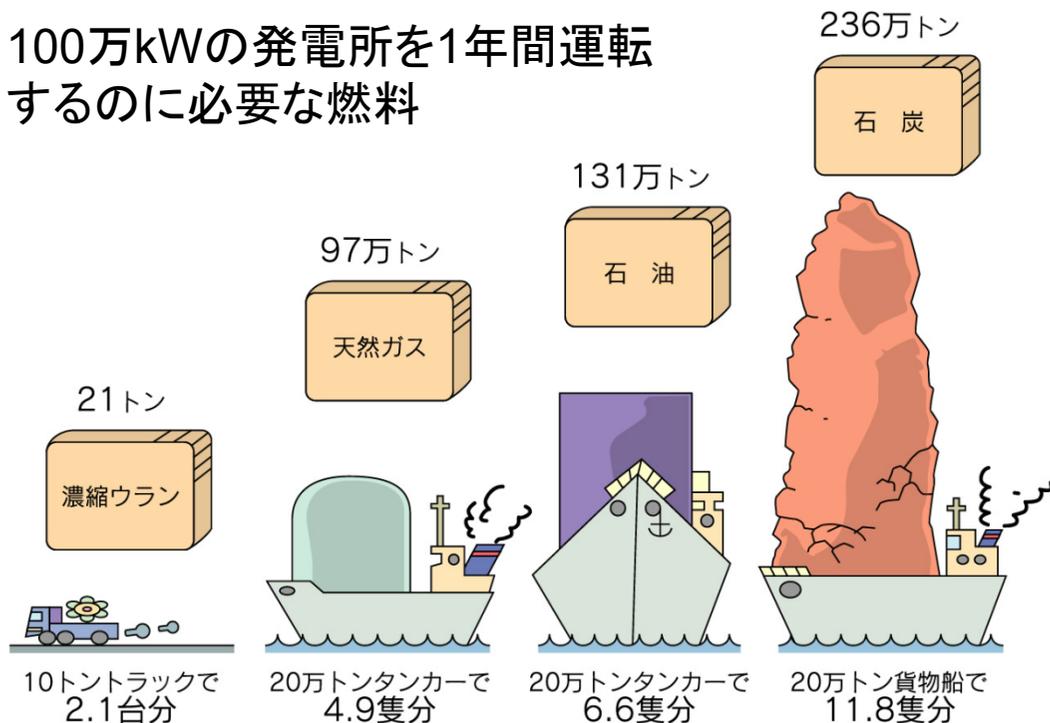
少なくとも技術開発(イノベーション)にて循環型社会構築の可能性を高めることが
国家としての重要課題

先進国である日本の政策は世界的にも非常に重要

課題先進国であり、課題解決先進国を目指すのが唯一の生き残り

原子力のエネルギー密度

100万kWの発電所を1年間運転
するのに必要な燃料



燃料反応と核分裂
(a)化学反応レベル



(b)核反応(ウラン核分裂)



(2個の核分裂生成物)+(2~3個の
中性子)+203[MeV=10⁶eV]

有効エネルギー: 194[MeV]

中性子のエネルギー: 約2[MeV]

「100km/hで走る10tトラック」と「1km/hで歩く体重10kgの女兒」

$$E_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times (10 \times 10^3) \times \left(\frac{100 \times 1000}{3600}\right)^2$$

$$= 3.86 \times 10^6 [Joule]$$

$$E_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times (10) \times \left(\frac{1 \times 1000}{3600}\right)^2$$

$$= 0.386 [Joule]$$

運動エネルギー比: 10⁷

地球環境問題の枠組み

- 1972年 国連人間環境会議 (ストックホルム)
人間環境宣言, Only One Earth
- 1982年 国連環境計画(UNEP)管理理事会特別会合(ナイロビ)
- 1987年 環境と開発に関する世界委員会レポート
Our Common Future 「共通だが差違ある責任」原則
- 1992年 環境と開発に関する国連会議
環境と開発に関するリオ宣言 (アジェンダ21)
(所謂, 地球サミット, リオデジャネイロ)
- 2002年 ヨハネスブルグ地球サミット
「持続可能な開発に関するヨハネスブルグ宣言」
- 2012年 国連持続可能な開発会議
リオ+20 (グリーンエコノミー), 「持続可能な開発目標(SDGs)」
- 2015年 国連サミット Sustainable Development Goals (SDGs)採択:
2016年から2030年の15年間での(国連加盟193国の)達成目標

現在の先進諸国が享受している生活レベル, 体制思想, 社会制度等に深い変更を加えないことを前提とした上で, 環境問題を解決しようとする議論枠組み

Sustainability(サステナビリティ)に関する問題の発端

- 1987年 国連 **Brundtland**委員会
 - 「Our Common Future 我ら共有の未来」12章構成
 - 環境保全のキーワード Sustainable Development
- 第1章: 未来への脅威
 - 今日, 酸性雨, 熱帯林の破壊, 砂漠化, 温室効果による気温の上昇, オゾン層の破壊等, 人類の生存の基盤である環境の汚染と破壊が地球的規模で進行している. この背後には, 過度の焼畑農業による熱帯林破壊に見られるような貧困からくる環境酷使と, 富裕に溺れる資源やエネルギーの過剰消費がある
- 第2章: 持続可能な開発に向けて
 - いまや人類は, こうした開発と環境の悪循環から脱却し, 環境・資源基盤を保全しつつ開発を進める「持続可能な開発」の道程に移行することが必要である. 成長の回復と質の改善, 人間の基本的ニーズの充足, 人口の抑制, 資源基盤の保全, 技術の方向転換とリスクの管理, 政策決定における環境と経済の統合が主要な政策目標である
 - 「後世の人々が彼等自身のニーズを満足させる能力をいささかも減じることがないという前提に立って, 全ての人々の基本的なニーズを満たし, かつ人々がよりよき生活を求める機会を増やすこと」

国連 Brundtland委員会報告(1987)

- 持続可能性の概念
 - 持続可能な開発とは、未来の世代が自分たち自身の欲求を満たすための能力を減少させないように、現在の世代の欲求を満たすような開発である
 - 持続的な開発は、地球上の生命を支えているシステム—大気、水、土、生物—を危険にさらすものであってはならない
 - 持続的開発の為には、大気、水、その他自然への好ましくない影響を最小限に抑制し、生態系の全体的な保全を図ることが必要である
 - 持続的開発とは、天然資源の開発、投資の方向、技術開発の方向付け、制度の改革が全て一つにまとめ、現在及び将来の人間の欲求と願望を満たす能力を高めるように変化していく過程を言う
- 主旨: 自然生態系の保護 + 未来世代の利益を守る
 - 問題点は...

ブータン王国のGNH政策

GDP (Gross Domestic Product) vs GNH (Gross National Happiness)

「GNHはGNPよりもより大切である」
(1976年, ワンチュク国王(当時21歳))

幸福とは

living standard (基本的な生活)
cultural diversity (文化の多様性)
emotional well being (感情の豊かさ)
health (健康)
education (教育)
time use (時間の使い方)
eco-system (自然環境)
community vitality (コミュニティの活力)
good governance (良い統治)



UNICEF report 2007

An overview of child well-being in rich countries

Figure 3.3b Percentage of pupils age 15 expecting to find work requiring low skills

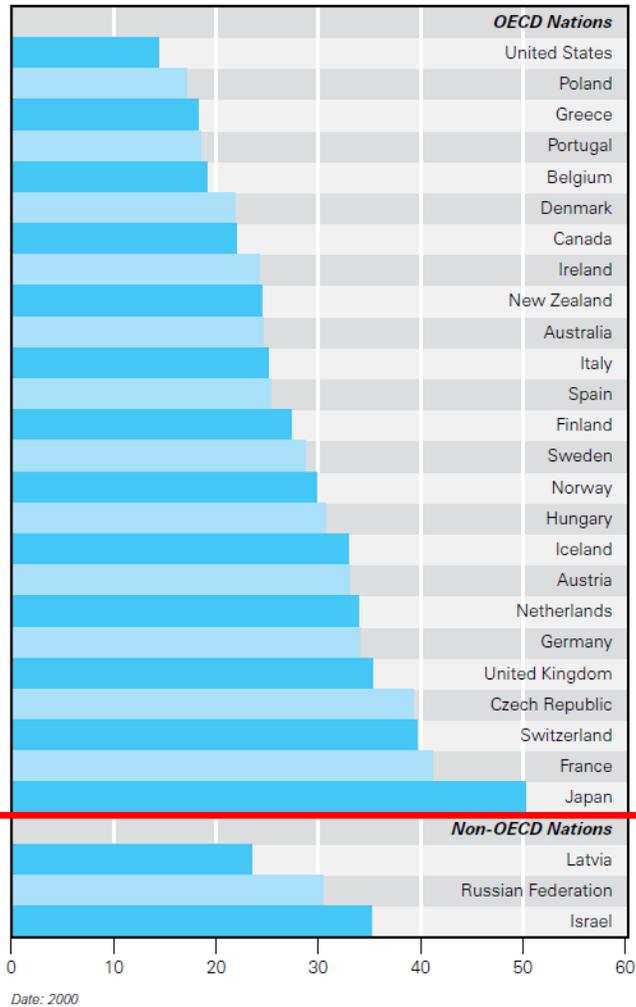
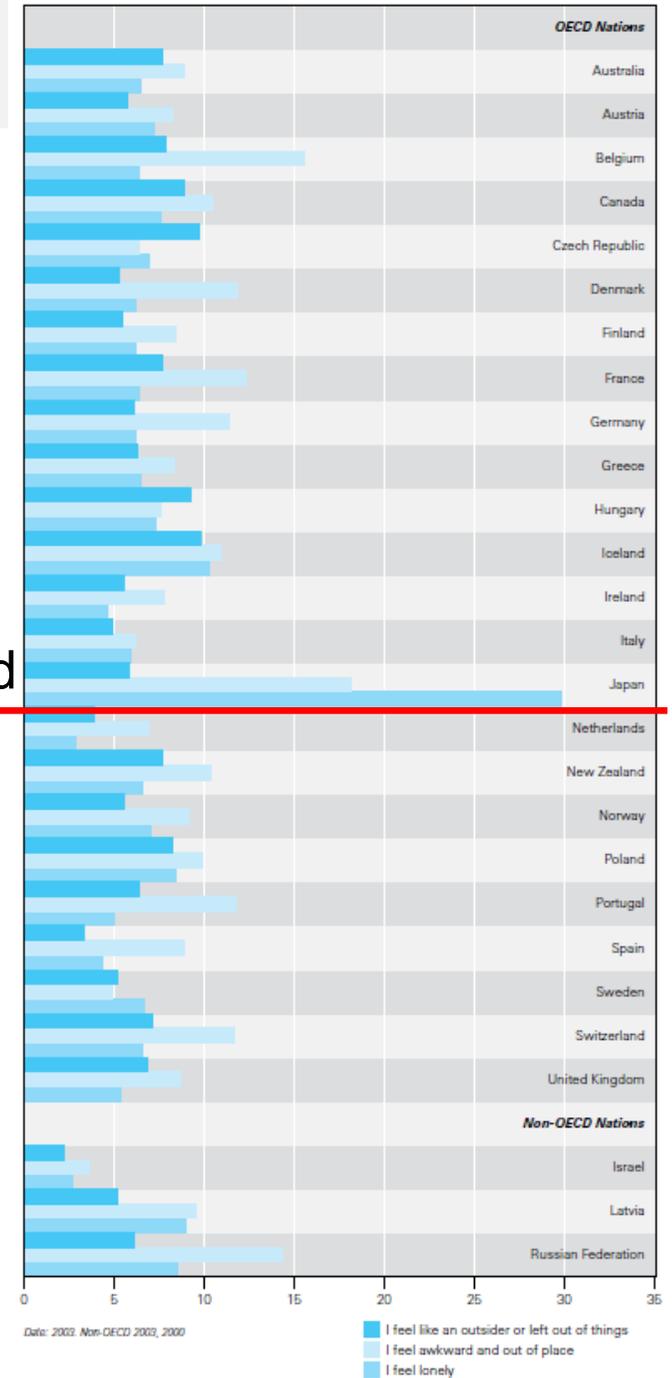


Figure 6.3b Percentage of 15 year-olds agreeing with specific negative statements about personal well-being



Feel lonely & Awkward

Insufficient motivation

SDGs: 17の目標と169のターゲット



1. 貧困をなくそう
あらゆる場所で、あらゆる形態の貧困に終止符を打つ



4. 質の高い教育をみんなに
すべての人に包摂的(※)かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する



7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに
すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



10. 人や国の不平等をなくそう
国内および国家間の格差を是正する



2. 飢餓をゼロに
飢餓に終止符を打ち、食料の安定確保と栄養状態の改善を達成するとともに、持続可能な農業を推進する



5. ジェンダー平等を実現しよう
ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る



8. 働きがいも経済成長も
すべての人のための持続的、包摂的かつ持続可能な経済成長、生産的な完全雇用およびディーセント・ワーク(働きがいのある人間らしい仕事)を推進する



11. 住み続けられるまちづくりを
都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする



3. すべての人に健康と福祉を
あらゆる年齢のすべての人の健康的な生活を確保し、福祉を推進する



6. 安全な水とトイレを世界中に
すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する



9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る



12. つくる責任 つかう責任
持続可能な消費と生産のパターンを確保する



13. 気候変動に具体的な対策を
気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る



16. 平和と公正をすべての人に
持続可能な開発に向けて平和で包摂的な社会を推進し、すべての人に司法へのアクセスを提供するとともに、あらゆるレベルにおいて効果的で責任ある包摂的な制度を構築する



14. 海の豊かさを守ろう
海洋と海洋資源を持続可能な開発に向けて保全し、持続可能な形で利用する



17. パートナーシップで目標を達成しよう
持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する



15. 陸の豊かさを守ろう
陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る

空気リスク

- 2016年の世界の死亡者の原因別：喫煙2位，大気中粒子状物質6位(410万人)，室内空気汚染8位(260万人)
- 慢性閉塞性肺疾患COPD：2017年度調査(日本)では，COPD患者数は22万人，死亡者数は18000人，過去20年間で最高値。
- 大気汚染物質濃度は途上国を中心に依然として高く，世界人口の9割が大気汚染の影響を受け，健康被害による死亡者数は毎年700万人規模と推計。労働力の損失は2250億ドル(約25兆円)。
- 2019年に豪州シドニー近郊で大規模森林火災が発生し，火災の煙による大気汚染の状態は，公衆衛生における緊急事態
- PM2.5濃度は基準値の11倍，12月の一週間に呼吸器疾患による救急外来患者数が過去5年平均を5割以上上回る。
- **SDGsに空気リスクに関連する事項が多い**
 - ゴール3「全ての人に健康と福祉を」ターゲット9「大気汚染などによる疾病件数の大幅減」
 - ゴール11「住み続けられるまちづくりを」ターゲット6「廃棄物管理による大気汚染などの軽減」
 - ゴール12「つくる責任つかう責任」ターゲット4「化学物質などの放出削減」

日本の取り組み



『SDGsアクションプラン2019』のポイント

- 日本は、豊かで活力のある「**誰一人取り残さない**」社会を実現するため、一人ひとりの保護と能力強化に焦点を当てた「**人間の安全保障**」の理念に基づき、世界の「**国づくり**」と「**人づくり**」に貢献していく。
- 『SDGsアクションプラン2019』では、次の3本柱を中核とする日本の「SDGsモデル」に基づき、『SDGs実施指針』における8つの優先分野に総力を挙げて取り組むため、2019年におけるより具体化・拡大された政府の取組を盛り込んだ。
- 2019年の**G20サミット**、**TICAD7**、**初のSDGs首脳級会合**等に向けて、①国際社会の優先課題、②日本の経験・強み、③国内主要政策との連動を踏まえつつ、以下の分野において**国内実施・国際協力**の両面においてSDGsを推進。

I. SDGsと連動する「Society 5.0」の推進

中小企業におけるSDGsの取組強化

- 大企業や業界団体に加え、中小企業に対してもSDGsの取組を強化。
- 「SDGs経営／ESG投資研究会」の開催等を通じて、『SDGs経営イニシアティブ』を推進。TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)の提言を踏まえ、企業の取組を促進。
- 『中小企業ビジネス支援事業』を通じた**途上国におけるSDGsビジネスの支援**。

科学技術イノベーション(STI)の推進

- 統合イノベーション戦略推進会議下の「STI for SDGsタスクフォース」で、『ロードマップ』や**そのための「基本指針」**を策定。「STI for SDGsプラットフォーム」の立ち上げも準備。
- **STIフォーラム**やG20関連会合を通じ、国際社会における議論を促進。

II. SDGsを原動力とした地方創生、強靱かつ環境に優しい魅力的なまちづくり

SDGsを原動力とした地方創生

- **SDGs未来都市の選定**、**地方創生SDGs官民連携プラットフォーム**等を推進。
- **2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会**、**2025年大阪・関西万博**を通じたSDGsの推進。
- ICT等**先端技術を活用した地域の活性化**。
- **スマート農林水産業**の推進。

強靱かつ環境に優しい循環型社会の構築

- **国内外における防災の主流化**の推進。
- **質の高いインフラ**を通じて連結性を強化。
- **海洋プラスチックごみ対策**を含む持続可能な海洋環境の構築。
- **地域循環共生圏づくり**の推進。
- 日本の技術・経験を活かした**気候変動対策**への貢献。
- **省エネ・再エネ**等の推進。

III. SDGsの担い手として次世代・女性のエンパワーメント

次世代・女性のエンパワーメント

- 「**次世代のSDGs推進プラットフォーム**」を始動し、国内外における具体的な取組を推進。
- 3月に同時開催する**WAW!(国際女性会議)**と**W20(G20エンゲージメント・グループ会合)**において女性活躍のための方途について議論。

教育・保健分野における取組

- 国内で、幼児教育から高等教育まであらゆる段階において「**質の高い教育**」を実施。
- G20関連会合やTICAD7を通じ、日本の経験を共有しつつ、**国際教育協力**や**UHC(ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ)**を推進。

展開とフォローアップ

- 日本のSDGsモデルを、**東南アジア・アフリカを重点地域**としつつ、国際社会に展開していく。
- 国際的な指標等に基づいて、これまでの取組をレビューし、**2019年後半に『SDGs実施指針』を改訂**。

(首相官邸HPより)

近年の地球環境問題の特徴

- 科学研究と国政政治(外交交渉)が近接・融合
 - 自然科学の客観性・普遍性 vs 国益の混入
 - 規制科学(Regulatory Science): 行政と融合
- 欧州における酸性雨外交
 - 1979年: 長距離越境大気汚染条約
 - 外交科学(Diplomatory Science)のための科学インフラの構築と運用
 - 国際公共財として, データ収集・モデル構築の透明性, 資金供出と協働運用の必要性
- 地球温暖化
 - 1988年~: IPCC
 - 国連気候変動枠組み条約: 1992年~

Diplomatory Science:

外交交渉の文脈に即した政策的有用性を有する科学アセスメント

環境問題は科学

理性と科学的バックグラウンドが議論の前提
共感が人間性の基礎

外に制約を, 内に自由を

未来の賢者に万能を期待してはいけない