

Human Impact on the Environment and a Trend on the International Initiatives of Sustainable Development

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-03-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 横山, 隆壽 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/1473

人間環境へのインパクトと持続可能な開発に関わる国際的取組のトレンド

Human Impact on the Environment and a Trend on the International Initiatives of Sustainable Development

横山 隆 壽*
YOKOYAMA Takahisa

0. はじめに

18世紀中期にイギリスに起源する産業革命は人間活動の歴史を大きく変えた。産業革命は蒸気エンジン、内燃エンジン、電力などをはじめ多様なエネルギー生産・利用技術を生み出し、これを基礎とする産業社会は技術革新を継続して経済発展を支えてきた。

しかし、環境と開発世界委員会報告書（ブルントランド報告書（1987年）⁽¹⁾は「…工業国の発展の道筋の多くは明らかに持続不可能なものである。（議長前書き）」と21世紀に向け人類の存続に対する警鐘を鳴らした。この報告書の中心概念「持続可能な開発」は地球サミット（1992年）において21世紀に向かう国際的枠組みの中に結実した。とは言え、21世紀初頭からこの約20年の間に新興国の急速成長により国際的に地政学的な状況は大きく変化した。持続可能な開発について新たな国際的取組が求められ、今日人間活動全般を視野に入れた持続的開発の目標（SDGs）⁽²⁾として発展した。

また、前述のブルントランド報告書では、「宇宙の視点から地球という惑星を見たとき、人類は人間活動を地球のシステム（雲、海洋、植生及び土）と調和させることができずに地球のシステムを根本的に変化させている。変化の多くは生命を脅かすような有害なものである。（ブルントランド報告書 An Overview by the World Commission on Environment and Development パラ1）」とも述べられているが、近年、まさに人間活動が「地球システム」を変化させる主要因の一つであるとして、「人新世（Anthropocene）」との命名が提案されている⁽³⁾⁽⁴⁾。加えて、地球システムの安全動作範囲を定量化した「惑星限界（Planetary boundary）」に関する科学的知見も報告⁽⁵⁾されている。この惑星限界を、持続可能性の定量的指標として、設定された数値内でSDGsを達成できるかについてシナリオを想定したモデル解析も実施されている⁽⁶⁾。

本報告では、人間活動の地球へのインパクトとその対応を理解する一助とするために、特に、持続的可能性概念の国際的取組に着目してそのトレンドを概観する。

* 環境研究所 客員研究員

受理日：(2020年11月16日)
発行日：(2021年2月26日)

1. 産業革命

産業革命（1750年～1850年）は英国に端を発する。これは農耕・手工業経済から工業・機械的生産が支配的な経済への飛躍的に発展である。若干遅れて産業革命は、ヨーロッパ大陸（ベルギー、フランス、ドイツなど）や米国へと伝播した。産業革命は相互に関連する諸技術の継続的な革新であるが、経済を発展させ、社会の様態や世界の人々との関わりを変え、人類の歴史のターニングポイントになった⁽⁷⁾。

1.1 第一次産業革命：新たな動力源

産業革命により、家内工業規模で人手が中心であった産業が、人の技能が機械装置に置き換わり、さらに規模が大きくなり生産が集約化され、システム化された工場生産を基礎とする機械的大規模生産の形態へと姿を変えていった。中でも、1770年代にJames Wattは革新的な蒸気エンジンを商用化し、蒸気エンジンを産業動力源として適用する道が開かれた。以来、蒸気エンジンは様々な産業分野に用いられ、産業革命には不可欠な要素となった。

人力あるいは動物の力に代わり蒸気が動力源になり、大規模な動力（エネルギー）供給が可能になり、従来の主要動力源である水力や風力とは異なり、立地条件に制約を受けずに工場立地も可能になった⁽⁸⁾。

1.2 第二次産業革命：技術革新のクラスター現象⁽⁸⁾

1873年から1896年は極めて劇的なデフレーションの時代を経験するが、世紀末には経済が盛り返し始める。この時代の変わり目には、電力及びモーター産業、内燃エンジン及び自動車附属品工業、機械化による生産の合理化、鋼鉄製造、有機合成の分野など新たな分野で次々と技術革新が起こった。発電所、汽船、鉄道網、自動車、新規化学物質合成、精密工業など様々な産業が拡大した。

1.3 さらなる産業革命：第4次産業革命⁽⁹⁾の時代へ向けて

第3次産業革命：第二次世界大戦後、高度成長期を経て1980年代はデジタル革命の到来である。電気機器・機械がアナログ技術からデジタル技術へと進んでいった。コンピュータ技術をコアとする工業生産のデジタル化・自動化が進み、デジタルコミュニケーションインターネットが次第に普及していった。

第4次産業革命：デジタル革命を基盤にさらに多様な技術分野と人間科学が融合する。膨大な情報・データを基に、デジタルコミュニケーションインターネットシステムは、効率的なエネルギー供給インターネットシステムや効率的インターネット物流システムと融合してさらなる“IoT (Internet of Things)”を作り出していく。こうして新たなデジタル経済システムが生み出されていく。人間活動のあらゆる分野（資源の流れ、倉庫、道路システム、工場生産ライン、電力配電グリッド、家庭、諸店舗、自動車など）が絶えず、センサーシステムを介して、現在の状態・特性が地球規模でIoTとやり取りをするようになる。前例のないデータ処理能力・貯蔵容量・知識へのアクセス能力を備えたコミュニケーションネットワークシステムと結びついた人間活動の可能性は無限であり、その可能性は人工知能、ロボット、

IoT、無人自動車、3D プリント、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、材料科学、エネルギー貯蔵、及び量子コンピューティングにおける新たな成果によって高められていく。こうした社会が構想されている。

2. 人間活動のインパクトに関する最近の知見

再掲するが、まさに、以下の例はブルントランド報告書の前書きで示された、「宇宙の視点から地球という惑星を見たとき、人類は人間活動を地球のシステムと調和させることができずに地球のシステムを根本的に変化させている。」事象を表現しているかもしれない。

2.1 人新世 (Anthropocene)

地球の変化に関する認識に基づき新たな地質学的時代「人新世」の到来が提唱された⁽³⁾⁽⁴⁾。理由は、次の2つのことである⁽⁴⁾。

- ・地球の状態は今日、完新世 (Holocene) と呼ばれる現在の地質学的時代から逸脱している。
- ・主要因は人間活動であり、これがグローバルな地質学的原動力となっている。

こうした認識に立つと、地球を一つのトータルシステムとして扱い、人類を「地球システム」の進化を決定する他の大きな自然の力と同時に「人類は自然の力の一つ」として考えることができる。すると、「人新世」の起点を設定することが重要である。著者らは、人間活動が地球のグローバルな機能に影響していることが明確にわかり、かつ、自然の変動の範囲外にある点で決まるとして、新しい時代の起点は「大躍進 (Great Acceleration)」の始まり、すなわち「1945年」に設定されると結論した。

「大躍進」は歴史的事実として、産業革命 (1750年) 以来の①人間活動の活発化及び②地球システムのグローバルな変化によって明確に示すことができる。①のグループは、経済及び社会的要因であり、②のグループは環境 (大気圏、水圏、地圏、生物圏) である。①及び②の詳細として著者らは以下の個々の要因の1750年からの変化の記録に関するグラフを示している (本編では省略するので原文参照のこと。多くの要因の記録が水平軸を時間軸とし、およそ1945年付近から垂直軸に示す各要因の数値が右肩上がりの急激な変化を示している)。

- ①のグループ：人口、実質GDP、海外直接投資、ダム建設数、水利用、肥料消費、都市人口、紙消費量/人、マック出店数、自動車台数、電話数、観光旅行人口
- ②のグループ：大気中CO₂濃度、大気中N₂O濃度、大気中CH₄濃度、オゾン濃度減少、北半球地表面平均温度、巨大洪水、海洋生態、沿岸構造、沿岸窒素流入量、熱帯雨林減少、居住地、生物絶滅速度。

(3) 惑星限界 (Planetary Boundary) 概念⁽⁵⁾

「惑星限界」は世界的に著名な28人の科学者から構成されたJohan Rockströmのグループが提唱した概念 (2009年) である。地球システムの安定性及び復元力を統御する以下の9つのプロセスシステムを明らかにした。

1. 気候変化
2. 生物圏の健全性変化 (生物多様性喪失と種の絶滅)

3. 成層圏オゾン層消失
4. 海洋酸性化
5. 生物地球化学物質フロー（磷及び窒素サイクル）
6. 土地システム変化（例 森林破壊）
7. 淡水利用
8. 大気中エアロゾルの負荷（気候及び生物に影響する微小粒子）
9. 新規物質（novel entities）導入（e.g. クロロフルオロカーボン類、重金属類、ナノ物質、マイクロプラスチックなど地球システムに好ましくない影響をもたらすもの）

惑星限界とは「地球システムがその安全動作領域にとどまっていれば、人類が数世代にわたり発展かつ繁栄し続けることが可能となる定量的領域限界である。」という概念である。すなわち、この限界を超えると大規模で突発的あるいは不可逆的な環境変化をもたらすリスクが増大することを意味する。

提案されている地球プロセスシステムの定量的惑星限界（値）を対応する惑星限界の現在値と比較して以下の表1に示す⁽¹⁰⁾。

表1 惑星限界の提案（抜粋、仮訳）

地球システムのプロセス	制御因子	惑星限界（値）（不確実性域）	現在の値
気候変化	大気中 CO ₂ 濃度(ppm)	350 ppm(350 – 450)ppm	398.5ppm
生物圏健全性	種多様性（絶滅速度）	< 10 E/MSY (10-100 E/MSY) (100 万種あたり年間絶滅種数)	100-1000E/MSY
	機能的多様性(BII)	BII ≥ 90%(90-30%)	84% (南アのみ)
成層圏オゾン消失	DU ドブスンユニット	産業革命以前レベル（290DU）から 5%減(5% - 10%)	南半球春にのみ消失 ~200DU
海洋酸性化	炭酸イオン濃度全球平均飽和濃度 (Ω_{arag} as CaCO ₃)	≥ 80%(産業革命以前レベルのアラゴナイト飽和状態の)(≥ 80% - ≥ 70%)	~84%
生物地球化学物質フロー	P リン グローバル	11 Tg P yr ⁻¹	~22Tg P yr ⁻¹
	P リン 地域	6.2 Tg P yr ⁻¹ 鉱山&農地土壌	~14Tg P yr ⁻¹
	N 窒素 グローバル	62 Tg N yr ⁻¹	~150Tg N yr ⁻¹
土地システム変化	グローバル森林土地面積% バイオーム（動植物の生態学的 共同社会）森林面積%	グローバル: 75% (75-54%) バイオーム: 熱帯: 85% (85-60%) ; 温帯: 50% (50-30%) ; 寒帯: 85% (85-60%)	62%

淡水利用	グローバル：河川水の総消費水量 ($\text{km}^3\text{yr}^{-1}$) 流域：河川水量の月平均取水量%	グローバル：4000 $\text{km}^3 \text{ yr}^{-1}$ (4000-6000 $\text{km}^3 \text{ yr}^{-1}$) 流域：月平均河川流量に対する 月最大取水量% 低水量月：25% (25-55%)； 中間水量月：30% (30-60%)； 高水量月：55% (55-85%)	~2600 $\text{km}^3 \text{ yr}^{-1}$
大気中 エアロゾル の負荷	グローバル：エアロゾル光学的 深さ(AOD), 地域変動が大きい 地域：AOD (地域既設平均) 南アジアモンスーン地域 (ケース スタディ)	地域(南アジアモンスーン地域をケース スタディ) 人為起源合計 (吸収及び散乱) AOD (インド大陸) 0.25(0.25-0.50); 吸収(温 暖化) AOD 総 AOD の 10%未満	0.30 AOD (南アジア地域)
新規物質 の導入	現在制御因子は未定義	限界値は明らかでない。しかし、新規物質 (CFCs)の限界値の例は成層圏オゾンの場合 の限界値を参照。	

これに基づくと地球システムの安定性及び復元力を司る 9 つのプロセスシステムのうち 4 つのプロセスシステムが地球の安全動作限界ベルを超えている：人間活動による気候変化、生物圏の健全性（生物多様性）、土地システムの変化、及び生物地球化学物質フロー（窒素及び磷）。

2. 持続可能な開発（Sustainability Development）概念・取組のトレンド

2.1 持続可能性の制限要因の例

(1) 人口増加 と食料供給

Thomas Malthus は人口増加と人類生存に不可欠な食料供給の関係について、食料供給とバランスさせるための人口抑制要因について述べている⁽¹¹⁾。

人口の安定化及び食料の安定供給は人類の持続可能性にとって不可欠な要因である。Malthus は、「人口（増加）の力は地球（土地）が人の生存のために作物（食料）を作り出す力より無限に勝っている」と仮定し、人口は何ら抑制がなければ指数関数的に増加するが、食糧は線形に増加する。それゆえ、人口増加の力は作物の生産力をはるかに超えているので、どこかで、必ずや多くの人が深刻な食料難に陥る可能性がある、と考えた。

(2) 有害化学物質（農薬）の健康リスクへ警鐘

Rachel Carson は DDT をはじめとする農薬の人や生態系（野生動物、鳥、家畜など）に対する有害性を「沈黙の春（Silent Spring）」において示した⁽¹²⁾。その一節を引用する。「工業が発達してくるにつれて新しい化学薬品の波がひたひたと押し寄せ、公衆衛生の分野も大きく変わった。…生活の近代化が進むに連れて、人間が自分の手でまねいた悪魔が…」とある。産業革命以後、化学工業の進展とともに今日も人類は数多くの化学薬品を生産している。かつては地球上に存在しなかった化学薬品も多々ある。

DDT はマラリアを媒体するハマダラ蚊の防除に効果的であるため、現在でも一部の国々で

は使われているが、日本を含む先進国では製造・使用はなされていない。DDTはいったん環境中に放出されると難分解性であるため長期に環境中に滞留し、また、食物連鎖とおして生物体内に濃縮される。そのため人や生態系へのリスクがある。現在ではこうした化学物質はPOPs（難分解性有機汚染物質）として国際条約でその措置がルール化されている。

有害化学物質による環境汚染は、大気、土、水のいずれかを媒体としてそれに暴露する人や動物に摂取され、その有害性の程度によっては深刻な健康影響を与えることになる。これも人類の持続可能性を制限する大きな要因である。

(3) 成長の限界（“Reports to the Club of Rome” (1972): Limits to Growth）⁽¹³⁾

Meadowsらは世界モデルを構築し、グローバルに加速化する工業化、人口の急増、蔓延する飢餓、非再生資源の枯渇、及び荒廃する環境の将来傾向に関するコンピュータ解析を行った。結果の主要点は以下のとおりである。

- ① 世界の人口、工業化、環境汚染、食料生産及び資源の枯渇がこのまま続くと、100年以内に地球上の成長は限界に達する。人口容量及び工業力が突然、制御不可能な衰退を迎える。
- ② こうした成長の傾向を変えて、将来に向けて持続可能な生態・経済の安定状態を作り上げることが可能である。地球上の各人の基本的な物資のニーズが満たされ、各人が等しく個々の能力実現の機会をもてるようにグローバルな平衡状態をデザインすることができる。
- ③ ②の結果を得るよう努めるなら、早く始めれば始めるほど成功裡に達成するチャンスは増す。

1970年代は環境に対する世界的関心が高まりを見せた時代である。この「成長の限界」が出版された同じ1972年に世界最初の地球レベルでの環境に関する会議（The United Nations Conference on the Human Environment）が開催された。

2.2 「持続可能な開発」概念の始まり：ストックホルム宣言

1972年にストックホルムで開催された世界初の地球レベルでの環境に関する会議が開催され、これは国連人間環境会議（the United Nations Conference on the Human Environment）と呼ばれている。この会議において初めて人間による地球規模の環境インパクトが議論され、共通の基本的展望で人間環境の保全と改善を扱うことが国際的に合意された。その結果が前文7項目及び26原則からなるストックホルム宣言であった⁽¹⁴⁾。加えて、3つの枠組み（環境評価、環境管理、及び支援の手段）を構成する109のリコメンデーションからなる行動計画（Action Plan for the Human Environment）も採択された。

宣言文において、以下のような、環境問題に関する当時の現状認識を見ることができる。特に、環境問題は途上国における貧困並びに先進国の工業化及び技術開発に由来すると言及している。

- 地球上の多くの地域で人間活動に由来する有害影響の証を見ることができる：水圏、大気圏、地圏及び生物における深刻なレベルの汚染並びに生物圏の生態系へのバランスの好ましくない擾乱；貴重な資源の破壊及び枯渇；特に生活及び労働環境において人の生理的、精神的、及び社会的健康に有害な問題（前書きパラ3.）。
- 途上国における環境問題の多くは開発の遅れに起源する。何百万人もの人々が人間生存に

として最低レベルの生活を継続している。途上国には環境の保護・改善に配慮し、開発に努力し、先進国には途上国とのギャップを埋める努力が望まれる。一方、先進国の環境問題は一般に、工業化及び技術開発に関連している（前書きパラ4）。

- 人口の継続的な自然増加が環境保全に関わる問題に関連しており、その対応には適切な政策及び措置をとることが望まれる（前書きパラ5）。

この会議において、環境保全・改善に向けた共通の努力を目指して、表2に示す26の原則が合意された。原則の前文には「The Conference calls upon Governments and peoples to exert common efforts for the preservation and improvement of the human environment, for the benefit of all the people and their posterity.」とあり、26の原則は政府に対する環境政策目標であると同時に世界の人々にとっては環境問題に対する覚醒を促すものと考えられる。

表2 ストックホルム宣言（環境省訳参考）⁽¹⁵⁾

第1原則	人間中心。環境に関する権利と義務
第2原則	天然資源の保護
第3原則	再生可能資源
第4原則	野生生物の保護を含む自然保護と経済発展
第5原則	非再生可能性資源の枯渇防止と公平な使用
第6原則	有害物質排出規制
第7原則	海洋汚染防止
第8原則	好ましい環境と生活向上に経済及び社会の開発は不可欠
第9原則	途上国の開発の促進と援助
第10原則	一次産品の価格安定
第11原則	環境政策と開発
第12原則	途上国における環境保護の支援
第13原則	資源管理・環境改善と開発の統合
第14原則	合理的計画（開発と環境保護との矛盾の調整）
第15原則	環境影響を回避する居住と都市化の計画
第16原則	人口政策
第17原則	環境資源の計画、管理、規制のための国家機関
第18原則	科学技術の適用
第19原則	環境問題に関する教育
第20原則	科学研究開発の交流並びに科学情報更新と経験の移転の支援
第21原則	自国の環境政策に従う資源開発の権利と環境保護の責任（自国の管轄権の範囲外に損害を及ぼさない）
第22原則	自国の管轄権外に汚染・その他環境被害が生じたときの補償に関する国際法の策定

第 23 原則	(環境) 基準の設定要件
第 24 原則	環境保護への国際協力
第 25 原則	国際機関の役割
第 26 原則	核兵器及び他の大量破壊兵器の排除・完全廃棄の促進努力

この原則には、現在・将来世代のための環境保全（第 1 原則）や天然資源保護（第 2 原則、第 3 原則）、自然保護と経済発展（第 4 原則）、公平性（第 5 原則）及び開発と人間の基本的関係（第 8 原則）など持続可能な開発のテーマである「現在及び将来世代の便益を満たすニーズ、また、地球の環境容量と調和しながら天然資源を有限な枠内で使用するニーズ」と関わるキーワードが含まれる。主要ないくつかの原則については、リオ宣言の原則と比較して後述する。

2.3 「持続可能な開発」概念の提示：ブルントランド報告—「われらが共通の未来（Our Common Future）」⁽¹⁾

ブルントランド報告は、Gro Harlem Brundtland を議長とする環境と開発世界委員会 WCED（World Commission on Environment and Development）により、1987 年に刊行された「われらが共通の未来」と称する報告書である。この中心概念は「持続可能な開発」であり、20 世紀後半の非持続的可能な兆候に直面し、21 世紀に向け環境及開発に向けた新たなアプローチを示した。

この報告書は、議長の前書き、WCED による概要及び以下の表 3 に示す 12 の各章からなっている。

WCED の概要において、この報告は環境資源の土台を保持・拡大する政策に基づく経済成長の新たな時代の可能性を提示するとしている。この概要には次に示す第 1 章から第 12 章までのそれぞれの章の内容梗概が記述されている。(同報告書 From One Earth to One World An Overview by the World Commission on Environment and Development, 前書きパラ 3)。

表 3 ブルントランド報告書目次のタイトル

第 1 章 未来への脅威	第 7 章 エネルギー
第 2 章 持続可能な開発に向けて	第 8 章 工業：より少原料で多くの製品を生産
第 3 章 国際経済の役割	第 9 章 都市の挑戦
第 4 章 人口と人的資源	第 10 章 (人類の)共有財の管理
第 5 章 食糧の安全保障：潜在的生産能力の維持	第 11 章 平和、安全保障、及び環境と開発
第 6 章 種と生態系：開発のための資源	第 12 章 共通の行動に向けて：制度的及び法的課題

[地球環境の現状]

本報告では、地球環境の現状は地球上の生命生存に脅威となるほどのリスクに曝されており、行動のための時間はほとんど残されていないと警鐘を鳴らしている。局所的・地域的環境問題として、砂漠化、森林破壊、有害廃棄物、及び（環境の）酸性化など、グローバルな問題として、気候変化やオゾン層破壊などに言及している（Chapter 1:A Threatened Future I. Symptoms and Causes 3. Survival パラ 23-30）。

こうした現状に対してこの報告書では新たな環境対策と開発戦略を統合するアプローチを提案している。その理由は以下のものである（Chapter 1: A Threatened Future II. New Approaches to Environment and Development パラ 40-44）。

環境問題と経済発展のパターンとは相互に結びついているため、エコロジーと経済の課題は意思決定及び立法プロセスにおいて統合化がなされなければならない。すなわち、環境と開発は別々のことではなく否応なく結び付いたものであるため、環境問題に向けられた政策だけでは十分ではなく、開発に向けた新たなアプローチが必要であるとしている。

そこで、環境対策と開発戦略を統合する枠組みとして提示されたのが「持続可能な開発（Sustainable Development）」の概念である。「開発（development）」という言葉は多くの場合、第三世界における経済及び社会変化のプロセスを示すことに使われているが、ここではすべての国への要求の意味を込めて用いられている。

持続可能な開発は以下のように定義されている（Chapter 2: Towards Sustainable Development パラ 1,2）。

「持続可能な開発とは将来世代のニーズを満たす能力を損なわずに現在のニーズを満たすような開発のことである。」これには2つのキーとなる概念が含まれる：「ニーズ」概念は、特に世界の「貧しい人々」の欠くべからざるニーズであり何よりも優先して与えられるべきである；及び技術及び社会組織の状態が、現在及び将来世代のニーズを満たす環境の能力に課している限界の概念である。

この定義は具体的な内容を示してはいない。さらに以下のような記述もなされている（Chapter 1: A Threatened Future, II. New Approaches to Environment and Development パラ 49,51）。

各国によって経済・社会システムや生態系の様態も広く異なるため、唯一の“持続可能性”のブループリントなるものではなく、各国はそれ自身の具体的な政策を策定しなければならない。各国で政策は相違するにせよ「持続可能な開発」はグローバルな目的とみなされることが望ましい。ここで重要なのは、世界で目的を共有するというアプローチである。持続可能な開発概念に従う重要な戦略的目標として次の項目が述べられている：成長の復活；成長の質的变化；仕事、食料、水及び衛生に関する不可欠なニーズ；人口の持続可能な水準の確保；資源の土台の保全及び強化；技術の方向を変えてリスクを管理；及び意思決定に環境と経済を統合（Chapter 2: Towards Sustainable Development III Strategic Imperatives パラ 28.）。

この報告における持続可能な開発の3つの基本要素は環境保護（environmental protection）、経済成長（economic growth）及び社会的公平性（social equity）である。特

に、強調されているのは世代間の公平性を扱っていることである。

2.4 「持続的可能な開発」概念の成熟：国際的合意—リオ宣言—

「地球サミット（環境と開発に関する国際会議）」は1992年にブラジルのリオデジャネイロで開催され、当時の国連加盟国のすべて約180カ国が参加した。そのうち約100カ国は元首または首相が参加した。これはすべての国にとって資源及び環境の変化は重要な問題と認知され、実際的な解決策を必要としていることの兆候と伺えた。このサミットでは以下に示す全27原則からなる「リオ宣言」が採択された⁽¹⁶⁾。なお、リオ宣言の行動指針として全40項目「アジェンダ21」も合わせて採択された⁽¹⁷⁾。ここにおいて、「ブルントランド報告 - われらが共通の未来」で示された「持続的可能な開発」概念は、国際社会の合意として結実した。

リオ宣言の概要を以下の表4に示す。

表4 リオ宣言の概要（環境省訳参考）⁽¹⁸⁾

第1原則	人間が持続可能な開発概念の関心の中心に位置
第2原則	主権尊重と管轄地域外での環境被害責任
第3原則	開発の権利と現在及び将来世代ニーズの公平性
第4原則	（持続可能な開発の実現のため）環境保護と開発は統合
第5原則	貧困の撲滅（持続可能な開発の実現に不可欠）
第6原則	最貧国・環境影響を最も受けやすい国のニーズ最優先
第7原則	地球環境悪化の責任（共通だが差異ある責任）先進国の義務
第8原則	持続可能な生産・消費様式と適切な人口政策
第9原則	持続可能性に向けた能力構築の強化の協力（科学技術知識の交流、開発適用の促進、技術の普及・移転）
第10原則	環境問題に対するすべての関心ある主体の参加と情報アクセス
第11原則	効果的な環境法規制の策定（一方が不利益になるような基準は回避）
第12原則	経済成長及び持続可能な協力的・開放的な国際経済システムの促進 地球規模の環境対策に関する国際的合意
第13原則	被害者責任・賠償に関する国内法策定。自国の管轄外への環境被害に関する国際法策定の協力
第14原則	環境問題越境移転・移動の防止
第15原則	予防原則
第16原則	汚染者負担原則を考慮した環境コストの国際化及び経済的手段の使用の促進
第17原則	環境影響評価
第18原則	突然の深刻な被害をもたらすかもしれない自然災害あるいは緊急事態の報告。国際的支援

第 19 原則	越境環境問題を引き起こすかもしれない活動に関する事前通告及び情報提供
第 20 原則	環境管理及び開発への女性参加
第 21 原則	持続可能な開発・より良き将来達成のための若者による地球的規模のパートナーシップ
第 22 原則	持続可能な開発達成に向けた先住民の参加
第 23 原則	抑圧・支配・占領下にある人々の環境・天然資源保護
第 24 原則	環境と戦争、平和
第 25 原則	武力紛争時における環境保護のための国際法の尊重と発展
第 26 原則	環境問題の解決は平和的に及び国連憲章に従った適切な手段
第 27 原則	リオ宣言の実施と持続可能な開発分野の更なる国際法の発展

リオ宣言はストックホルム宣言の上に築かれており⁽¹⁹⁾、持続可能な開発を国際的枠組みの中に位置づけたものである。リオ宣言は 27 の原則のうち、多くの原則に「持続可能な開発」の言葉がみられ、また、第 3、5 及び 6 原則はニーズ概念と世代の公平性概念が示され「持続可能な開発」のテーマが強調されている。

リオ宣言には、今日の国際環境法条約の礎石となっている考え方が多く含まれるので、以下でいくつかの主要な原則を概観する。なお、必要に応じストックホルム宣言（以下、人間環境宣言と呼称）の原則とも比較する。

- ・人間中心：第 1 原則は環境あるいは持続可能な開発に対して人類を中心においている。人間環境宣言においても同様である（第 1, 2, 5 原則）。これは後述する SDGs にも引き継がれている。
- ・越境環境被害防止：第 2 原則は環境及び開発政策に従う資源探査活動の主権とこれにバランスする「他国に環境被害を及ぼさない」責任が示されている。リオ宣言では the sovereign right to exploit their own resources pursuant to their own “environmental and developmental” policies であるが、人間宣言の第 21 原則は “environmental” policies で、“developmental” はなくこの違い以外は、同じ文章となっている。
- ・開発の権利と環境：第 3 原則では「開発の権利（right to development）」という言葉が用いられており、人間環境宣言第 8 原則での表現「経済及び社会の開発は不可欠（economic and social development is essential）」よりも強い表現がなされている。
- ・環境と開発の統合：第 4 原則では環境保護は開発プロセス全体の一部であるので開発と分けて考えられないとする。人間環境宣言第 13 原則では、開発計画に環境保護・改善を統合することが好ましいとしている。両者においてほぼ同義とみなせる。
- ・ニーズ概念：第 5、6 原則に対応する原則は人間環境宣言の中にはない（前書きで貧困と環境問題には言及）。両原則はそれぞれ貧困の撲滅並びに最貧国及び環境影響を最も受けやすい国のニーズを優先する原則でブルンとランド報告のニーズの定義に沿うものである。第 6 原則は途上国への特別な配慮が表明されている。

- ・ 第7原則「共通だが差異ある責任（common but differentiated responsibilities）」は「人類共通の遺産（common heritage of mankind）」から発展した概念で国際法における公平性の一般的原則の表現である。「共通の責任」は各国の国家、地域及びグローバルな環境の保護の責任であり、「異なる責任」は、異なった状況、特に各国の環境問題への寄与及び脅威を防止、低減及び抑制する能力の考慮の必要を含意している⁽²⁰⁾。このことは、リオ宣言第11原則及び人間環境宣言第23原則において各国の環境や開発状況を環境基準や環境管理目的の関係に考慮することとして示されている。
- ・ 影響評価・報告・相談手続き：リオ宣言では深刻な環境影響が考えられる場合は環境影響評価を実施し（第17原則）、影響を受ける可能性のある他の国に報告（第18原則 緊急事態報告）かつ相談する（第19原則 通知と報告）とある。人間環境宣言では資源環境計画（原則13-15、17原則）の原則はあるが、他国への深刻な環境影響の報告等は見当たらない。
- ・ 住民参加と重要性：第10原則で環境問題へすべての住民の参加が表明され、情報へのアクセスや意思決定プロセスへの参加が示されている。なお、女性（第20原則）、若者（第21原則）及び先住民（第22原則）に関する参加の役割や必要性も示されている。
- ・ 貿易と環境保護：第12原則は国際貿易と環境保護とのかかわりを扱っており、環境（保護）目的の貿易政策手段は、国際貿易に対する恣意的あるいは不当な差別の手段又は偽装された規制とするべきでないとしている。
- ・ 環境汚染の越境輸送：第14原則は「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約」につながる原則である。
- ・ 予防原則：第15原則は、深刻なあるいは不可逆的なダメージの恐れがある場合には、十分な科学的確実さが不足していることを理由に、環境悪化を防止するための対費用効果のある措置を見合わせるべきでないとしている。国際的潮流となっている環境汚染防止の考え方であり、気候変動枠組条約にも明示されている（第3条3項）。
- ・ 環境汚染の責任と補償：第16原則は今日、環境法・政策の基本要素となっている汚染者負担原則（環境汚染の損害費用は汚染者が負担する）に類似の原則である。第13原則は各国が環境被害に関する責任・補償に関する国内法及び国際法の策定に言及している。人間環境宣言第22原則は国際法のみ言及している。

2.5 持続可能な開発の目標（SDGs）：地球サミット以後 [SDGs 策定の背景]

地球サミットから20年後に国連持続可能な開発会議 UNCED（United Nations Conference on Sustainable Development(2002)）または“Rio+20”）が開催された。なお、地球サミット以後、国連環境開発特別総会（1997年）及びヨハネスブルグサミット（持続可能な開発に関する首脳会議 2002年）が開催され、また、ミレニアム開発目標 MDGs（Millennium Development Goals）が採択（ミレニアム開発目標に関する国連サミット 2001年）されているがここでは取り上げない。

Rio+20に向けて、報告書「Back to our common future Sustainable Development in the

21st century (SD21) project Summary for policymakers」⁽²¹⁾が作成された。この報告書では地球サミット以来の20年間における持続可能な開発の実現状況及び将来展望をモデルによりスケッチしており、背景情報も取りまとめられている。主要な知見のいくつかは以下のとおりである。

- ・人類は1992年地球サミットで期待された持続可能な開発の道を前進していない。また、今日直面しているグローバルな課題の多くは1992年よりも一層悪化あるいは大規模化している。
- ・科学的・シナリオモデルによる持続的可能な開発に関する解析の結果、現在のままであると今後40～80年の未来はわれわれ多くにとって極めて受け入れがたいものになる。もし技術を究極まで推し進めても子々孫々が繁栄する機会は減少する。
- ・ブルントランド報告が25年前に予見したように、多くの問題は人類共通であり、共通の行動が必要である。1992年の地球サミットにおける政治的成果は様々な理由で実現していない。

さらに、今日の世界は1992年と異なり様変わりしており、地政学的な現況を反映していない。

以上概括したように結果は悲観的である。この結果に基づき、新たな政治的成果が必要であると結論づけている。

[SDGsの採択]

SDGsは、Rio+20において策定プロセスの開始が合意され、2015年に開催された国連持続可能な開発サミットで採択され、以下に示す17の目標からなっている⁽²⁾。これはさらに細分化した数値目標を含む合計169のターゲットから構成されている。

表5 SDGs（持続可能な開発の目標）

目標 1. 貧困撲滅	目標 10. 不平等是正
目標 2. 飢餓撲滅	目標 11. 持続可能な都市・コミュニティー
目標 3. 健康と良い暮らし	目標 12. 責任ある生産と消費
目標 4. 質の高い教育	目標 13. 気候変動緩和行動
目標 5. ジェンダー平等	目標 14. 海洋資源保全
目標 6. きれいな水と衛生	目標 15. 陸域生態系の保護
目標 7. 安価なクリーンエネルギー	目標 16. 平和、司法へのアクセス、効果的の制度
目標 8. 適切な雇用と経済成長	目標 17. パートナリーシップ
目標 9. インフラ構築、産業化の促進、イノベーション拡大	

[SDGs の特徴]

SDGs は環境と開発に関するリオ宣言以来開催された多くの国連の会議の成果を再確認するとあるように（宣言 序 パラ 11）、今日まで多くの参加国が議論してきた持続可能な開発をはじめとする幅広い関連分野の課題・成果を含むものである。

SDGs は様々な国家の現実、能力及び開発レベルを考慮し、かつ、国家の政策及び優先事項を尊重しており、すべての国々に適用できるものであるとしている。SDGs は一連の普遍的な目標及びターゲットであり、途上国も先進国も等しくあらゆる国を含んでいる。目標は個々別々のものではなく一体不可分のものであり、経済、社会及び環境の3つの柱がバランスをとっていることが特徴である。（宣言 序 パラ 5）

Johan⁽²²⁾ らは目標の直接的あるいは間接的相互関係の例として、貧困の撲滅（目標 1）及び飢餓の終息（目標 2）にはジェンダーの平等（目標 5）、適切な雇用（目標 8）及び不平等是正（目標 10）を必要とする ことを挙げている。

SDGs は 2015 年に採択されたが、同年に気候変動枠組条約締結国会議で採択されたパリ協定とも強く結びついている。気候変化の長期削減を目指すパリ協定において、「パリ協定は… 持続可能な開発及び貧困撲滅の努力の文脈において（in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty）（第 2 条第 1 項）」とあり、持続可能な開発全体及び目標 1 と結びついている。この第 2 条だけでなく、前書き第 8 項、第 4 条第 1 項（前記文章中 on the basis of equity も含まれる）、第 6 条第 8 項にも同様な文章が明示されており、目標 13（気候変動緩和行動）を含め、強い関係が築かれている。

[SDGs の実現可能性と惑星限界]

前述の惑星限界の 9 つの要因は地球システムの持続可能性に向けた安全動作の領域限界である。Stockholm Resilience Centre はこの限界内における SDGs の達成可能性に関する “How can the world achieve the Sustainable Development Goals within planetary boundaries?” というタイトルの報告書を発表した⁽⁶⁾。

ここでは 4 通りのシナリオを想定し、これに基づく SDGs 達成へのパスウェイ解析を行った。SDGs の多くが未達状態、すなわち、惑星限界の安全圏にある 1980 年を起点とし 2050 年までを対象期間とした：シナリオ 1 現状政策のまま；シナリオ 2 経済成長加速政策；シナリオ 3 持続可能な開発強化政策；シナリオ 4 全ての目標達成のための行動変革モデル。これらのシナリオに基づく結果は以下のように概括される。

- ・シナリオ 1：従来の成長政策のままでは SDGs を満たすことはできない。
- ・シナリオ 2：成長を加速すると、多くの社会—経済的目標は達成する可能性があるが、環境に関する SDGs が犠牲になり、惑星限界を高リスクゾーンへと押しやることになる。
- ・シナリオ 3：シナリオ 1 及び 2 よりも SDGs の達成は向上し、惑星限界も安全側に改善するが、なお低リスクゾーンに留まる。
- ・シナリオ 4：目標を達成するには SDGs のシステムに広く影響する次の 5 つの行動の変革が必要である。さらなる解析とモデル化が必要である。

- ① 10年毎に二酸化炭素排出量を半減する規模の再生可能エネルギーの成長を加速
- ② 食物連鎖の生産性の加速化
- ③ 貧しい国における新たな成長モデル
- ④ 未だかつてかつてないほどの不公平の削減
- ⑤ すべての人、ジェンダー公平性及び家族計画（人口の安定化）の教育への投資

この5つの項目が、グローバルに相互関連している地球 - 生物 - 社会 - 経済システムに影響するレヴァレッジポイントである。

3. おわりに

SDGsはソフトローであり、法的な拘束力はない。これがどれだけ達成できるかは、国連を含む各国政府、社会、及び民間企業などの活発な参加によっている。SDGsがどの程度深く広く社会に実装（あるいは適用）されるかは、どれだけ人々に受容されるかが重要である。また、一方で衆目あるいは仲間からの視線によるプレッシャーがSDGsの達成の重要な動機付けとなり、内容が尊重・守られる結果になることも期待される。こうした社会的受容の程度に依存するケースでは、法の遵守とは異なり、結果としてSDGsの要求する最低限レベルを超えたさらに高い内容が達成される利点もある。日本も含めSDGsに関わる活動はこうした利点が生かされ、SDGsの最終目的である2030年あるいはその先に向けて大きな成果が得られることを期待したい。

4. 参考文献

- (1) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future : at:
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (as of November 2020)
- (2) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development at: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (as of November 2020)
- (3) Will Steffen, Paul J. Crutzen and John R. McNeill, The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? *Ambio* Vol. 36, No. 8, December 2007 at:
https://www.pik-potsdam.de/en/news/public-events/archiv/alter-net/former-ss/2007/05-09.2007/steffen/literature/ambi-36-08-06_614_621.pdf (as of November 2020)
- (4) Will Steffen, Jacques Grinevald, Paul Crutzen, John McNeill, The Anthropocene: conceptual and historical perspectives, *Phil. Trans. R. Soc. A* (2011) 369, 842–867 , at:
<http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/roypta/369/1938/842.full.pdf> (as of

November 2020)

- (5) Johan Rockström, et al , Planetary boundaries:exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2): 32. (2009.) at:
<https://www.stockholmresilience.org/> (as of November 2020)
- (6) Jorgen Randers, Johan Rockström, Per Espen Stoknes, Ulrich Golüke, David Collste and Sarah Cornell , Stockholm Resilience Centre October 2018 Report, Transformation is feasible How to achieve the Sustainable Development Goals within Planetary Boundaries, A report to the Club of Rome, for its 50 years anniversary 17 October 2018 at:
https://www.stockholmresilience.org/download/18.51d83659166367a9a16353/1539675518425/Report_Achieving%20the%20Sustainable%20Development%20Goals_WEB.pdf (as of November 2020)
- (7) Robert C. Allen, The British Industrial Revolution in Global Perspective, Cambridge university Press,12th Printing (2018)
- (8) David S. Landes, The Unbound Prometheus The Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1850 to the Present,Cambridge University Press, 2nd Edition (2003)
- (9) The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond at:
<https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (as of November 2020)
<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> (as of November 2020)
- (10) Will Steffen et al, Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet, Science 13 Feb 2015: Vol. 347, Issue 6223, 1259855, DOI: 10.1126/science.1259855 at:
<http://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855/tab-figures-data> (as of November 2020)
- (11) Thomas Malthus, An Essay on the Principle of Population' London Printed for J. Johnson, in St. Paul' s Church-Yard 1798 © 1998, Electronic Scholarly Publishing Project at: <http://www.esp.org> (as of November 2020)
- (12) 沈黙の春 (Silent Spring) (新潮文庫) (日本語) 文庫 (1974)
- (13) Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers ,William W. Behrens III , Reports to the Club of Rome,A REPORT FOR THE CLUB OF ROME'S PROJECT ON THE PREDICAMENT OF MANKIND ,A POTOMAC ASSOCIATES BOOK at:
https://collections.dartmouth.edu/content/deliver/inline/meadows/pdf/meadows_ltg-001.pdf (as of November 2020)
- (14) UN Documents Gathering a body of global agreements, Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment
at: <http://www.un-documents.net/unchedec.htm> (as of November 2020)

- (15) ストックホルム宣言（環境省訳）
http://www.env.go.jp/council/21kankyo-k/y210-02/ref_03.pdf (as of November 2020)
- (16) REPORT OF THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT* (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992) Annex I RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT A/CONF.151/26 (Vol. I) at:
https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf (as of November 2020)
- (17) Agenda 21 at:
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (as of November 2020)
- (18) 環境省 リオ宣言 https://www.env.go.jp/council/21kankyo-k/y210-02/ref_05_1.pdf
- (19) Günther Handl , DECLARATION OF THE UNITED NATIONS CONFERENCE ON THE HUMAN ENVIRONMENT (STOCKHOLM DECLARATION), 1972 AND THE RIO DECLARATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1992 at :
https://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche_e.pdf (as of November 2020)
- (20) A CISDL Legal Brief at: http://cisdl.org/public/docs/news/brief_common.pdf (as of November 2020)
- (21) Back to our common future Sustainable Development in the 21st century (SD21) project Summary for policymakers at :
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/UN-DESA_Back_Common_Future_En.pdf (as of November 2020)
- (22) Johan Rockström and Pavan Sukhdev present new way of viewing the Sustainable Development Goals and how they are all linked to food at:
<https://stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html> (as of November 2020)