ポスト 2030 アジェンダに向けた 環境正義の視点による SDGs の意味解析

宮下　直士[1]・松井　孝典[2]・芳賀　智宏[3]・川久保　俊[4]

[1]非会員　大阪大学博士前期課程　大学院工学研究科（〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1）
E-mail: naoto.miyashita@ge.see.eng.osaka-u.ac.jp

[2]正会員　大阪大学助教　大学院工学研究科（同上）
E-mail: matsui@see.eng.osaka-u.ac.jp (Corresponding Author)

[3]非会員　大阪大学特任研究員　大学院工学研究科（同上）
E-mail: chihiro.haga@ge.see.eng.osaka-u.ac.jp

[4]正会員　法政大学教授　工学部建築学科（〒 162-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33）
E-mail: kawakubo@hosei.ac.jp

持続可能な開発目標 (SDGs) の達成期限までの中間点となり，ポスト SDGs／ポスト 2030 アジェンダに向けた議論が求められる．一方，誰も取り残さない (Leave No One Behind) 社会変革を実現するために正義の視点を組み入れることが必要とされる中で，SDGs と正義がいかに関連しているかの分析が不足している．本研究では 169 のターゲットと環境正義の意味的な対応関係の分析を行なった．まず環境正義の定義を分配の正義 (1.ローカル 2.グローバル)，手続的正義 (3.参加 4.手続き)，認知の正義 (5.現在世代 6.将来世代) の 6 側面に定義づけた．次にオントロジー工学に基づく知識駆動アプローチと機械学習によるデータ駆動アプローチを用いて，ターゲットと環境正義の対応度を定量化した．その結果に基づいて，SDGs はグローバルな環境汚染に将来世代も含めて意思決定を行う視点が限定的であることや，今後のポスト 2030 アジェンダに向けた課題を議論した．

Key Words: *Post SDGs, Machine Learning, Natural Language Processing, Ontology Engineering, Leave No One Behind (LNOB)*

1. はじめに

(1) ポスト 2030 アジェンダに向けた動き

2015 年に国連総会で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」[1]は 2023 年現在，達成年度までの中間点を迎えている．しかし世界は 2030 年までに持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals, 以下 SDGs) を達成する経路から大きく外れており，特に 2020 年の Covid-19 によるパンデミック以降，進捗が停滞していることが指摘されている [2]．そのような中で SDGs の取り組みを加速させると共に，2030 年以降の後続となる枠組みであるポスト 2030 アジェンダを策定することが重要であり，現行の SDGs の強みを活かしながらも欠点にも対処することが求められている [3]．現状の 2030 アジェンダや SDGs を早期に総括しつつ，ポスト 2030 アジェンダの構想に着手することで変革のポテンシャルを増大させることができる [4]．

(2) 持続可能性と正義

持続可能な社会への変革には，同時に正義に取り組むことが不可欠であるとの認識が高まっている [5][6][7]．その背景のひとつには持続可能性の名の下で行われる政策が不正義を生み出してきた経験があると指摘されている [6]．例えば森林管理のための国際枠組みである REDD+ (Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation) の分野では，先住民コミュニティが十分に協議に参加できずに，自由意志に基づくインフォームドコンセントの権利が尊重されなかったという事例が報告されている [8]．このような動向を踏まえ，2022 年 12 月の生物多様性枠組条約締約国会議で採択された昆明・モントリオール生物多様性枠組では，生態系保全を行う際に利害関係者間で衡平性を担保する必要性が強調された [9]．

2030 アジェンダでは公正で包摂的な社会が目指されているが [1]，SDGs のグローバル目標とターゲットには環境正義の視点が明確にされていないため，SDGs への正の

取り組みが環境正義に対して負の結果をもたらすようなトレードオフを生じさせる可能性があると懸念されている [10]．SDGs によって真に公正で持続可能な社会を導くには，正義の観点から SDGs を検証する必要があるが，現在そうした研究は不足しているといえる [5][11][12]．

(3) 研究目的

本研究では環境正義が定める多元的な観点から SDGs の 169 のターゲットを評価し、環境正義からみた SDGs の強みと弱みを明らかにすることで，ポスト 2030 アジェンダに向けた課題点を考察することを目的とする．

2. 環境正義の定義

Schlosberg の示すように，環境正義は「分配の正義」，「手続的正義」，「認知の正義」の 3 つの正義から構成される [13]．この 3 つの正義を基に，押井は現代の環境正義の問題意識に基づいてさらに詳細に特徴づけた [14]．本研究では，この押井による整理をもとに 3 つの正義を 2 側面に分割し，合計 6 側面で環境正義を定義づけた．

(1) 分配の正義

環境正義のうち分配の正義がまず求めることは環境汚染物質や有害廃棄物，核施設などの負の環境的財を公平に分配することである [13][14]．ただし負の環境的財を別の誰かに押し付けることを単に意味するものではなく，負の環境的財の総量自体を削減することが重要である点には注意が必要である [14]．同時に正の環境的財の公平な分配も求められている．緑地や遊び場，綺麗な水と空気，健康的な食糧，天然資源なども公平に分配されるべき対象であり [13][14]，現在では環境正義が幅広い環境問題に適用されていることを踏まえ，正の環境的財には生態系サービス [15]やエネルギーサービス [16]も含めることができる．

分配の正義は是正コストと責任の公正な分配にも焦点を当てる [14]．環境正義の歴史は汚染源と被害者の場所が近接する公害問題から始まったが，汚染源を 1 つに特定できない気候変動のような問題が注目され始めると，越境的な汚染がもたらす被害を低減するために必要な負担を国際的に分配することが求められるようになった [14]．

よって本研究では分配の正義を「ローカル」の側面と「グローバル」の側面に分解した．ローカルの側面では負の環境的財の削減や正の環境的財が公平に分配されているか，グローバルの側面では地球規模の問題に関して公正に負担が分配されているかに注目した．

(2) 手続的正義

手続的正義は公平で公正な制度的過程として定義される [13]．包括的で参加型の意思決定の仕組みを構築し市民参加を制度化することは，不平等を生み出す制度的状況を是正していくために必要である [13]．さらに情報の平等な公開はインフォームド・コンセントを実現し，地域住民が政治家や企業と対等な立場で意思決定に参与することを可能にするために欠かせないものである [13]．そこで本研究では手続的正義を、意思決定へ市民が参画できることに注目する「参加」の側面と，参加以外に関する手続きや情報公開が公平であることを求める「手続き」の側面に手続的正義を二分した．

(3) 認知の正義

認知の正義で重要なのは，政治的および社会文化的な領域で多様な価値や様式を認識することであり，つまりは人々のアイデンティティの尊重である [13]．認知の欠如は様々な侮辱を引き起こしたり，価値を過小評価したりする形で現れる [13]．認知の正義は不公平が生じる原因を捉えて是正していくためには必要不可欠な概念である [13]．そして認知されるべき対象は有色人種のコミュニティに限らず先住民等も含む多様な社会コミュニティにまで拡大されている [14]．さらに気候変動問題への関心の広がりとともに将来世代もその対象に含まれるようになった [14]．この背景から本研究では，認知の正義を認知される対象の世代に基づいて，「現在世代」の側面と「将来世代」の側面に分割した．

3. 分析方法

上記の環境正義の定義に基づいて，SDGs の定める 169 のターゲットが環境正義の概念を包含するかについて，知識駆動アプローチとデータ駆動アプローチを連携させた意味解析を行なった．以下に手続きの詳細を示す．

(1) 知識駆動アプローチによる評価

オントロジー工学分野で利用される RDF (Resource Description Framework) に基づいて、SDGs の 169 のターゲットを対象に環境正義の 6 側面との対応度を評価した．オントロジー工学とは対象世界を構成する概念とそれらの関係性を明示的に記述する分野である [18]．RDF はセマンティック Web に用いられるメタデータを記述するための枠組みであり，主語，述語，目的語の RDF トリプルから構成される [19]．環境正義は「目的語を述語する」という形式で記述されるため，まず**表 1** のように述語と目的語の要素を抽出した．同様に，SDGs ターゲットからも目的語と述語を特定した．その後，環境正義とターゲットの目的語と述語の両方が意味的な包含関係を意味する is-a 関係にあれば 2 点，目的語のみが is-a 関係にあれば 1 点，両方とも is-a 関係になければ 0 点として，環境正義と SDGs のターゲットの対応度を評価した．

表-1 環境正義の各側面の定義

		目的語	述語	参考文献
分配の正義	ローカル	負の環境的財 正の環境的財	削減する， 分配する	14) 21) 22)
	グローバル	グローバルコモンズの汚染に関する是正コスト	分配する	14)
手続的正義	参加	意思決定	参加する	14) 22)
	手続き	政策や制度 情報	公正にする，平等に公開する	14) 21)
認知の正義	現在世代	多様な文化や社会，価値観 差別	認知する， 尊重する， 是正する	14) 20) 21) 22)
	将来世代	将来世代	尊重する	14)

(2) データ駆動型アプローチによる評価

データ駆動アプローチとして自然言語処理モデルの RoBERTa (A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach)[19]を用いた．RoBERTa とは文章中の文脈を踏まえて単語や文全体の意味を定量化することができる深層学習型の自然言語処理モデルである．産官学民の SDGs の取り組みを表す 12,400 の文章を収集し，各文章とそれに対応する複数のグローバル目標が対になったマルチラベル形式の学習用データフレームを構築した．このデータフレームを用いて rinna 社によって開発された事前学習済みの日本語の言語モデル[注 1)]をファインチューニングし，入力された文章に関連するグローバル目標をマルチラベルで推論すると同時に，文章の意味を 768 次元ベクトルに埋め込むことができる自然言語処理モデルを構築した．

その自然言語処理モデルを用いて環境正義の各正義の定義とターゲットの定義のテキストデータを 768 次元の意味ベクトルに変換した．**付録**に示す各正義の定義文は，3 つの正義に言及している日本語論文[14)20)21)22)]から抽出し，SDGs のターゲットは総務省による日本語訳文[注 2)]を用いた．次に環境正義と SDGs のターゲットのそれぞれの意味を表すベクトル間でコサイン類似度を算出し，コサイン類似度が 0.6 以上であれば 2 点，0.4 以上 0.6 未満であれば 1 点，0.4 未満であれば 0 点としてターゲットと各正義の対応度を評価した．

(3) 知識駆動・データ駆動アプローチの統合

169 のターゲット全てに対して，データ駆動による対応度の評価と知識駆動による対応度の評価を一対比較した．評価間に相違がある場合には，データ駆動による評価結果を吟味した上で知識駆動による評価を再検討して修正することで最終的な対応度の評価を確定した．

4. 結果

SDGs のターゲットと環境正義の 6 側面との対応度をグローバル目標ごとに平均した結果を**表 2** に示す．セルの青および黄ハイライトの濃度は対応度の高低を表し，濃いほど高く，薄いほど低い対応を表す．169 のターゲットのうち，対応度の合計が 2 点以上のターゲットは 86 個 (約 50%) 存在した一方で，対応度の合計が 0 点のターゲットは 48 個 (約 28%) 確認され，SDGs には環境正義の観点が部分的に反映されていることが明らかとなった．

グローバル目標ごとに特徴をみると，環境正義との対応についての強みと弱みが顕在化した．自然環境に関する SDG 6: 水と衛生，13: 気候変動，14, 15: 生物多様性 はローカルもしくはグローバルの分配の正義との対応度が高く，全ての人への健全な環境の保障に重点を置いていることが確認された．他方でウェルビーイングに関する SDG 4: 教育，5: ジェンダー，10: 平等，16: 平和と正義 は現在世代の認知の正義との対応度が高く，多様な社会集団を公平に扱い差別をなくしていく意識が表れている一方で，分配の正義との対応度は低いことが示された．

環境正義の側面別に特徴を見た場合，「ローカル」な分配の正義は最も対応度が高く，「手続き」や「現在世代」の側面も次いで高い対応度を示しており，各国が自国内の自然環境を公平に改善しようとする意識が SDGs に取り入れられていることがわかる．他方で「グローバル」な分配，「将来世代」の認知，「参加」への手続の対応度は低く，越境的な環境汚染に対して将来世代を考慮した参加型の意思決定を行う視点が限定的であった．

5. 考察

(1) 分配の正義に関する課題

分配・手続・認知の正義の中で，分配の正義が最も現行の SDGs との対応度が高い．特に「ローカル」な分配の正義に対応するターゲットには有害化学物質や廃棄物のみならず天然資源や生態系，遺伝資源による利益などの幅広い環境的財が含まれており (ターゲット 2.5, 6.3, 11.7 など)，SDGs は分配の正義の関心を十分に包含していると評価しうる．

その一方で，特定のグローバル目標に対して分配の正義の課題を提起している既往研究も存在する．例えば Lele は SDG 6 を取りあげて，様々なセクター間で競合する水需要に対してどのように水資源を公平に分配するかの視点が欠けていると指摘する [23]．したがってポスト 2030 アジェンダの提案に向けて，個別のグローバル目標に関して提案されている分配問題で対処されるべき課題とその対応に関した知見を体系的に整理することが必要であるといえる．

表-2　グローバル目標と環境正義の各側面との対応度

5P category	グローバル目標	Target N	対応度の合計	分配の正義		手続的正義		認知の正義	
				ローカル	グローバル	参加	手続き	現在世代	将来世代
People	01: No Poverty	7	1.71	0.57	0.29	0.00	0.57	0.29	0.00
	02: Zero Hunger	8	1.88	1.00	0.13	0.00	0.50	0.25	0.00
	03: Good Health and Well-being	13	0.62	0.38	0.00	0.00	0.15	0.00	0.08
	04: Quality Education	10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.40
	05: Gender Equality	9	2.44	0.22	0.00	0.22	0.22	1.11	0.67
	06: Clean Water and Sanitation	8	2.50	1.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Prosperity	07: Affordable and Clean Energy	5	1.20	0.60	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	08: Decent Work and Economic Growth	12	0.92	0.08	0.00	0.00	0.25	0.33	0.25
	09: Industry Innovation and Infrastructure	8	0.88	0.25	0.50	0.00	0.13	0.00	0.00
	10: Reduced Inequality	10	1.70	0.00	0.00	0.20	0.90	0.60	0.00
	11: Sustainable Cities and Communities	10	2.10	0.60	0.30	0.20	0.40	0.40	0.20
	12: Responsible Consumption and Production	11	2.00	0.64	0.18	0.00	0.82	0.36	0.00
Planet	13: Climate Action	5	2.60	0.00	1.20	0.00	0.60	0.40	0.40
	14: Life Below Water	10	2.00	1.30	0.40	0.00	0.30	0.00	0.00
	15: Life on Land	12	1.83	1.33	0.25	0.00	0.25	0.00	0.00
Peace	16: Peace and Justice Strong Institutions	12	2.00	0.00	0.00	0.33	0.83	0.67	0.17
Partnership	17: Partnerships to achieve the Goal	19	0.90	0.00	0.11	0.00	0.68	0.11	0.00
	All SDG Targets	169	1.58	0.46	0.19	0.07	0.43	0.31	0.13

(2)　手続的正義に関する課題

環境正義の分配・手続・認知の正義の間には複雑な相互連関がある[13]．例えば手続的不正義が分配と認知の不正義の原因にもなる一方で，分配と認知の不正義が手続的不正義の原因ともなりうるため，3 つの正義は全て同時に取り組まれる必要がある[13]．しかし，本研究では，少なくとも 1 つの正義との対応度が 0 であるという明確な弱みを持つグローバル目標が 7 つ (SDG 4, 7, 9, 10, 14, 15, 16) 存在することが明らかとなった．現行の SDGs で手続的正義の参加の側面は，ターゲット 16.7 で「あらゆるレベルにおいて，対応的，包摂的，参加型及び代表的な意思決定を確保する」と定義されている．このターゲット 16.7 が他のターゲット全てに対して包摂的な参画を求めているとも言えるが，SDGs への取り組みを行う際にこのターゲット 16.7 に強く注目していない場合には，手続的正義は見逃されて損なわれるとも言える．

この結果から，個別のグローバル目標でも手続的正義の視点を組み込む余地があるとともに，複数のグローバル目標やターゲットに包括的に取り組まなければ不正義が生じるリスクが存在することが示唆される．2030 アジェンダでは環境・社会・経済の統合的な解決が強調される[24]が，環境正義の視点からもポスト 2030 アジェンダでも包括的なアプローチが必要であることが再確認された．

(3)　認知の正義に関する課題

3 つの正義の包摂的な実現に向けては，各グローバル目標を達成するとどのような正義が達成されるかにも注目する必要がある．特に認知の正義の現在世代の側面に対応するターゲットの内容には偏りがあることが示唆された．現在世代の側面と対応度が高い傾向があるターゲットでは，(1) 女性や子ども，高齢者や開発途上国などの状況や特別なニーズに配慮する (ターゲット 6.2, 11.2 など) (2) 人身売買などの暴力やジェンダー差別などを減らす (ターゲット 5.1, 10.3 など) (3) 文化多様性の理解や文化振興を推進すること (ターゲット 4.7, 8.9 など)，の 3 点に言及していた．しかし，認知の正義で重要な文化的差異や多元的な価値観などアイデンティティへの尊重[13]に対して注目が十分でない．ターゲット 4.7 で文化多様性の理解を促進する教育，ターゲット 8.9 で文化振興につながる観光業という文脈で言及されているのみであり，多元的な価値評価や先住民を含む地域住民の権利を尊重するターゲット自体は存在していない．文化多様性やアイデンティティの認知はポスト 2030 アジェンダで改善の余地がある課題であると言える．

また将来世代の側面にも課題がある．将来世代の側面との対応度が高い傾向があるターゲットは「子ども」や「児童」という言葉を含む一方で (ターゲット 4.5, 8.7 など)，「将来世代」という言葉は全 169 のターゲットの中で一度も登場しない．現在世代や近い将来世代の中での公平性は必ずしも遠い将来世代の福祉を保障するわけではないため[11]，ポスト 2030 アジェンダでは，世代間公平性を実現する具体的な目標設定が必要である[11)25)26]．

6. 結論

本研究では分配，手続，認知の環境正義の側面からSDGsのターゲットを評価することで，現行のSDGsが組み込んでいる環境正義の概念と取り残している概念を明らかにした．各側面に関する課題を提示しつつ，環境正義を実現するための統合的アプローチの必要性を指摘した．これは現在の SDGs の取り組みが誰ひとり取り残さないために必要な観点であり，ポスト 2030 アジェンダの設計で考慮すべき重要な論点となることが期待される．

謝辞：本研究を遂行するにあたって，環境研究総合推進費 1-2104「ローカル SDGs 推進による地域課題の解決に関する研究」（JPMEERF20211004），大阪大学社会ソリューションイニシアティブ協力プロジェクト「SDGs オープンイノベーションプラットフォームの開発による課題の発見と解決」の支援を受けた．ここに謝意を表す．

付録

表-3　環境正義の各側面の定義

正義	定義文	出典
分配の正義	この「分配の正義」が「環境的正義」に不可欠であることを述べている。「環境的正義」における「分配の正義」が対象とする主要なものに環境的財がある。資源や水，土地，食糧など，人間の生命と生活の基盤として不可欠な正の環境的財（environmentalgoods）と，環境汚染物質や有害廃棄物など，人間の生命と生活を脅かす負の環境的財（environmentalbads）という大きく二つに区分される。	押井, 2021
	「分配の正義」に関わる構成要素については，第1期から第2期では環境汚染物質や有害廃棄物などの負の環境的財，第3期ではこれに加えて資源や水，食糧などの正の環境的財，グローバルコモンズの汚染・破壊に関わる是正コストと責任という展開がみられる。これに基づくと，「分配の正義」は環境的財と，是正コストと責任の公正な分配としてまとめることができる。	押井, 2021
	分配的正義とは、環境正義のケースでは、例えば清浄な水や土地のようなプラス要素と、劣悪な居住地域・環境条件のようなマイナス要素の不公正な分配に関係している。例えば、Quetal.（2019:253-254）は、近年の廃棄物のグローバルな移動が、その経済的、あるいは資源活用上のメリットの一方、規制が不十分な途上国での環境・健康問題につながりうることを指摘している。途上国が過大な環境負荷を引き受けるとすれば、これは不公正な分配の一例といいうる。	アモリンら, 2022
	有色人種居住地域への環境負荷の偏った「配分」を問題にしてきた	寺田, 2019
手続的正義	参加の問題は、重要な社会的決定が一部のグループによって行われ、弱いグループが決定過程から排除されることに関係している	アモリンら, 2022

表-3-続き　環境正義の各側面の定義

正義	定義文	出典
手続的正義	「参加・手続きの正義」については，第1期から第3期までを通して，意思決定への公正な参加，平等な情報公開が構成要素となっているため，これを「参加・手続きの正義」として捉えることができる。	押井, 2021
	多くの環境破壊や健康被害の原因となった開発行為などについて，ほとんどの場合被害者はその意思決定過程に参加することを認められてこなかった。それが，環境正義の「手続き的（あるいは参加的）」な側面である	寺田, 2018
	不公正性を招いたのかについての原因を探れば，そもそも環境負荷やリスクの配分に関する意思決定に平等な参加が保証されていないという「手続き的（あるいは参加的）」問題に行きつく	寺田 2019
認知の正義	「承認の正義」に関わる構成要素については，第1期では人種的マイノリティの人々，第2期では人種的マイノリティを含む多様な社会集団，第3期ではこの地理的範囲がグローバルに拡大するという展開がみられる。これに基づくと，「承認の正義」はローカルからグローバルまでの様々な社会集団の文化的・社会的承認としてまとめることができる。	押井, 2021
	「認知的」側面とは，途上国の熱帯林伐採や鉱山開発などにおいてしばしば問題となる，そこに暮らす先住民や少数民族の文化や聖地に対する存在認知，尊重を意味する。少し広げていえば，社会的に不利な条件のもとにある人々が体験する環境問題は，一般社会にはほとんどその存在や問題点が知られていない場合が多い。先住民の聖地や森林などの生業基盤の破壊などがその例である。別の表現でいえば，環境問題がどのような意味で深刻な問題なのかについて，当事者や被害者自身が「意味づけ」をする権利を，事業主体や政策決定者が承認し尊重することである。この次元が問題化しようとしているのは，経済のグローバル化が，途上国の多様な生態系に生業基盤をもつ自給的経済や貨幣経済に組み込まれていない非市場的領域や，それが担ってきた環境保全的機能に侵入し，破壊している現状である。	寺田, 2018
	「認知的(recognition)」側面とは，途上国の熱帯林伐採や鉱山開発などにおいてしばしば問題となる，そこに暮らす先住民や少数民族の文化や聖地に対する存在認知．尊重を意味する。	寺田, 2019
	承認はアイデンティティに関係しており、つまり、あるグループが社会から受け入れられていること、そして、そのメンバーたちは、その社会の他のどの成員とも同等の価値を有していることを意味する	アモリンら, 2022

NOTES

注1) rinna Co., Ltd. (2021) https://github.com/rinnakk/japanese-pretrained-models, 最終アクセス：2023/08/21

注2) 外務省，SDG グローバル指標(SDG Indicators)，https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/index.html，最終アクセス：2023/08/21

参考文献

1) United Nations General Assembly: Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, 2015.
2) J. D. Sachs, G. Lafortune, G. Fuller, E. Drumm: Implementing the SDG Stimulus, Sustainable Development Report 2023. *Dublin University Press*, 2023.
3) OECD: The Short and Winding Road to 2030: Measuring Distance to the SDG Targets, *OECD Publishing*, 2022.
4) J. E. Krauss, A. Jiménez Cisneros, M. Requena-i-Mora: Mapping Sustainable Development Goals 8, 9, 12, 13 and 15 through a decolonial lens: falling short of 'transforming our world', *Sustainability Science*, 17, 1855–1872, 2022.
5) M. Leach, B. Reyers, X. Bai, E. Brondizio, C. Cook, S. Díaz, G. Espindola, M. Scobie, M. Stafford-Smith, and S. M. Subramanian: Equity and sustainability in the Anthropocene: A social–ecological systems perspective on their intertwined futures. *Global Sustainability*, 1, E13, 2018
6) A. Martin, M. T. Armijos, B. Coolsaet, N. Dawson, G. A. S. Edwards, R. Few, N. Gross-Camp, I. Rodriguez, H. Schroeder, M. G. L. Tebboth, and C. S. White: Environmental Justice and Transformations to Sustainability, *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, Vol. 62, Issue 6, pp. 19-30, 2020.
7) A. Martin, P. O'Farrell, R. Kumar, U. Eser, D. P. Faith, E. Gomez-Baggethun, Z. Harmackova, A. L. Horcea-Milcu, J. Merçon, M. Quaas, J. Rode, R. Rozzi, N. Sitas, Y. Yoshida, T. N. Ochieng, A. K. Koessler, N. Lutti, L. Mannetti, and G. Arroyo-Robles: Chapter 5: The role of diverse values of nature in visioning and transforming towards just and sustainable futures. In: Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Christie, M., Balvanera, P., Pascual, U., Baptiste, B., and González-Jiménez, D. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany, 2022.
8) M. Robinson, T. Shine, T.: Achieving a climate justice pathway to 1.5 °C. *Nature Clim Change* 8, 921, 2018.
9) S. P. de Bruin, J. Vliet, I. Lehmann, P. Verburg: Perceptions of equity in conservation scenarios: Half Earth and Sharing the Planet, *Environmental Science & Policy*,Vol. 144, pp. 124-136, 2023
10) Menton, M., Larrea, C., Latorre, S., Martinez-Alier, J., Peck, M., Temper, L., & Walter, M.: Environmental justice and the SDGs: From synergies to gaps and contradictions. *Sustainability Science*, 15(6), pp. 1621-1636. 2020
11) R. Vasconcelloss Oliveira: Back to the Future: The Potential of Intergenerational Justice for the Achievement of the Sustainable Development Goals, *Sustainability*, Vol. 427, Issue. 10, No. 2, 2018.
12) K. Vladimirova: Justice Concerns in SDG 12: The Problem of Missing Consumption Limits, In *Transitioning to Responsible Consumption and Production*, 2020
13) D. Schlosberg: *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*, Oxfird University Press, 2007.
14) 押井那歩：D.シュロスバーグの「多元的アプローチ」に基づく「環境的正義」の構造, 埼玉社会科教育研究 , 27, pp.68-83, 2021 [Oshi, N.: D.Schlosberg no "tagenteki approach" ni motoduku "Environmental Justice" no kouzo, Saitama syakaika kyouikukekyuu, 27, pp.68-83, 2021]
15) J. Loos, F. Benra, M. Berbés-Blázquez, L. L. Bremer, K. M. A. Chan, B. Egoh, M. Felipe-Lucia, D. Geneletti,B. Keeler, B. Locatelli, L. Loft, B. Schröter, M. Schröter, and K. J. Winkler: An environmental justice perspective on ecosystem services. *Ambio* Vol. 52, pp. 477–488, 2023
16) K. Jenkins, D. McCauley, R. Heffron, H. Stephan, R. Rehner: Energy justice: A conceptual review, *Energy Research & Social Science*,Vol. 11, pp. 174-182, 2016
17) 溝口理一郎：オントロジー工学，オーム社，2005. [Mizoguchi, R.: *Ontology Engineering*, Ohmsha, 2005]
18) 兼岩憲：RDF と RDF スキーマの推論，人工知能, 26 巻 5 号，pp.. 473-481，2011. [Kaneiwa, K.: Reasoning about RDF and RDF Schema, *Artificial Intelligence*, Vol. 26, Issue 5, pp. 473-481, 2011.]
19) Y. Liu and M. Ott and N. Goyal and J. Du and M. Joshi and D. Chen and O. Levy and M. Lewis and L. Zettlemoyer and V. Stoyanov: RoBERTa: A Robustly Optimized BERT Pretraining Approach, *arXiv*, 2019.
20) アモリンデオリヴェイライッジス, 増沢陽子：サーキュラー・エコノミー（循環経済）論の課題, 人間環境学研究，20 巻 1 号，pp. 49-60，2022．[Ísis Amorim de Oliveira, Masuzawa, Y.: Questioning the circular economy and sustainable development: A social equity perspective, *Journal of Human Environmental Studies*, Vol. 20, Issue 1, pp. 49-60, 2022]
21) 寺田良一：エコロジー運動，環境運動，環境正義運動――新しい社会運動としての環境運動の制度化と脱制度化――，環境社会学研究，24 巻，pp. 22-37，2018. [Terada, R.: From "New Social Movements" to "New Environmental Justice Movements": The Institutionalization and De-institutionalization of Environmental Movements, *Journal of Environmental Sociology*, Vol. 24, pp. 22-37, 2018.]
22) 寺田良一：環境正義分析枠組みの拡張をめざして -動員，制度化，問題化の三元モデルの理論化-，明治大学心理社会学研究，15 号，pp. 19‐32，2019. [Terada, R.: Toward the Extension of Analytical Frames for Environmental Justice: A Theoretical Attempt of a Triadic Model for Mobilization, Institutionalization, and Problematization, *Meiji Daigaku Shinnrisyakaigaku Kenkyu*, Issue 15, pp. 19-32, 2019]
23) Lele, S. Sustainable Development Goal 6: watering down justice concerns. *WIREs Water*, 4: e1224, 2017
24) J. Liu, V. Hull, H. C. J. Godfray, D. Tilman, P. Gleick, H. Hoff, C. Pahl-Wostl, Z. Xu, M. G. Chung, J. Sun, and S. Li. Nexus approaches to global sustainable development. *Nature Sustainability*, 1, pp. 466-476, 2018
25) M. M. L. Lim, P. Søgaard Jørgensen, and C. A. Wyborn.: Reframing the sustainable development goals to achieve sustainable development in the Anthropocene—a systems approach. *Ecology and Society*,Vol. 23, No. 3, Art. 22, 2018
26) O. Spijkers: Intergenerational Equity and the Sustainable Development Goals, *Sustainability*, Vol. 10, Issue 11, 2018.

(Received June 19, 2023)
(Accepted August 21, 2023)

A SEMANTIC ANALYSIS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL JUSTICE TOWARDS THE POST-2030 AGENDA

Naoto MIYASHITA, Takanori MATSUI, Chiriro HAGA, and Shun KAWAKUBO

The discussion toward the Post-2030 Agenda has emerged, where justice is one of the fundamentals to develop more sustainable and inclusive agenda. The objective of this research is to characterize the SDGs from a perspective of Environmental Justice consisting of distributional, procedural, and recognitional justices. I analyzed the Environmental Justice aspects embodied in the SDG Targets by evaluating their correspondences. An ensemble of data-driven machine learning and knowledge-driven ontology-based approaches was applied in the textual analysis of SDG Targets. The result showed that the current SDGs partially addresses Environmental Justice, however, especially the justice of recognition should be enhanced in the Post-2030 Agenda.