

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 生物多様性の回復と持続可能な資源調達：サーキュラーエコノミーから見たネイチャーポジティブに関する一考察   |
| Author(s)    | 八神, 実優; 妹尾, 堅一郎   |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 38: 1040-1045  |
| Issue Date   | 2023-10-28  |
| Type         | Conference Paper  |
| Text version | publisher   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/19106">http://hdl.handle.net/10119/19106</a>   |
| Rights       | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description  | 一般講演要旨  |

## 生物多様性の回復と持続可能な資源調達 ～サーキュラーエコノミーから見たネイチャーポジティブに関する一考察～

○八神実優, 妹尾堅一郎 (産学連携推進機構)

[miyuuyagami@nposangaku.org](mailto:miyuuyagami@nposangaku.org)

キーワード：ネイチャーポジティブ、生物多様性の回復、生物資源、サーキュラーエコノミー

### 1. はじめに

国連等の国際的な環境対策会議では、「カーボンニュートラル (CN)」、「サーキュラーエコノミー (CE)」と並び、近年では「ネイチャーポジティブ (生物多様性の回復) (NP)」が3つ目の柱として位置付けられ始めた。だが、この三者は相互補完関係になる場合もトレードオフ関係になる場合もある。特に、生物多様性の回復なくしては、産業資源そのものが調達できなくなるリスクを注視する必要がある。そこでは「生物資源の利用および循環」と「生物多様性の回復 (生物資源の持続的な調達)」のバランスが重要になると考えられる。

本論では、資源循環を目指すサーキュラーエコノミー (以下CE) を研究する立場からネイチャーポジティブ (以下NP) に関連する議論のレビューを行い、その論点を抽出・考察する。

### 2. ネイチャーポジティブの議論の経緯<sup>1)</sup>

「ネイチャーポジティブ」という言葉が国際的な議論の場で使われるようになったのは、2021年が初出である。ただし、生物多様性に関する議論はその30年以上前から行われている。ここでは、生物多様性に関する世界の議論経緯を踏まえた上で、この表現がされるようになってから現在に至るまでの議論の経過を概観する。

生物多様性に関する国際的な議論は、主に国連でおこなわれている。国連環境計画 (UNEP) の専門家会合で「生物多様性条約」の検討が開始されたのが1987年である。その後1992年、ブラジルのリオデジャネイロで開催された国連環境開発会議の主要成果として生物多様性条約の署名が行われ、日本を含む168ヶ国がその場で署名を行った。その後も署名国は増え、2023年4月時点で194ヶ国にのぼるが、アメリカが署名していないなどの問題も残っている。

生物多様性条約を批准した国は、1994年以降、2年に1度の頻度で開かれている締約国会議 (COP) に参加している。中でも重要な合意に至ったCOP会合としては、遺伝子組み換え生物等の悪影響を防止する措置の規定が行われた2003年コロンビアのカタルヘナ会合が挙げられよう。また2011年日本の名古屋会合では遺伝資源の取得及び配分を衡平に行うための措置が規定されたことが特筆される。

COP会合は現在に至るまで開かれており、直近では2022年に中国の昆明・カナダのモントリオールでCOP15が開催された。2ヶ国での開催となったのはCOVID-19の影響により中国での会合を中止せざるを得なくなり、後半をカナダで開催したからである。

その前年の2021年、イギリスのコーンウォールで開かれたG7サミットにおいて、G7首脳は「2030自然協約」を採択した。「ネイチャーポジティブ」の言葉が公式文書に出たのはこの時が初めてである。G7での議論を踏まえ、2022年のCOP15の成果文書は、NPという言葉は使われなかったものの、NPの趣旨を含んで公表された。

### 3. ネイチャーポジティブに関する文献のレビュー

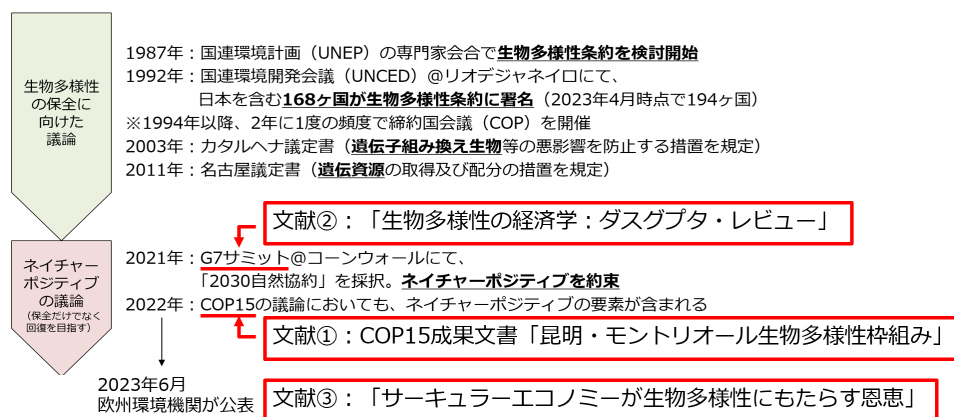
本章では、NPに関する主要文献を3本取り上げ、その内容の要旨をレビューする。

①「昆明・モントリオール生物多様性枠組み」。2022年COP15の成果文書で、最新の国際的な議論の合意を現在地として確認する。

②「生物多様性の経済学：ダスグプタ・レビュー」。コーンウォールのG7サミットおよびCOP15の議論に影響を与え、NPの考え方について詳しい言及がされている。

③「サーキュラーエコノミーが生物多様性にもたらす恩恵」。国連での議論を踏まえ2023年に欧州環境機関が公表したもので、CEとNPの関係性という本論と同じ観点に着目している点から、この議論を参考にする。

図表 1：生物多様性の議論経緯と今回のレビュー文献



### 3-1. COP15 成果文書「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」のレビュー<sup>ii</sup>

COP15 成果文書の「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」は、2050年ビジョンと4つの2050年ゴール、2030年ミッションと23の2030年ターゲットにより構成されている。

2050年ビジョンは「自然と共生する世界」。2050年ゴールは、生態系の健全性とレジリエンスの維持・強化・回復すること、生物多様性が持続可能に利用され自然の寄与が評価・維持・強化されること、遺伝資源の利用による利益の公正かつ衡平な配分がされること、生物多様性保全に投資しうる国際的な資金ギャップ（年間7,000億ドル）を縮小し実施手段を確保すること、が掲げられている。

2030年ミッションは「自然を回復軌道に乗せるために、生物多様性の損失を止め、反転させるための緊急の行動をとる」とある。2030年ターゲットは4つの2050年ゴールにそれぞれ当てはまる形で、合計23設定されている。そのうちCEに関連するものを抜粋すると、7つの項目が当てはまる（図表2）。

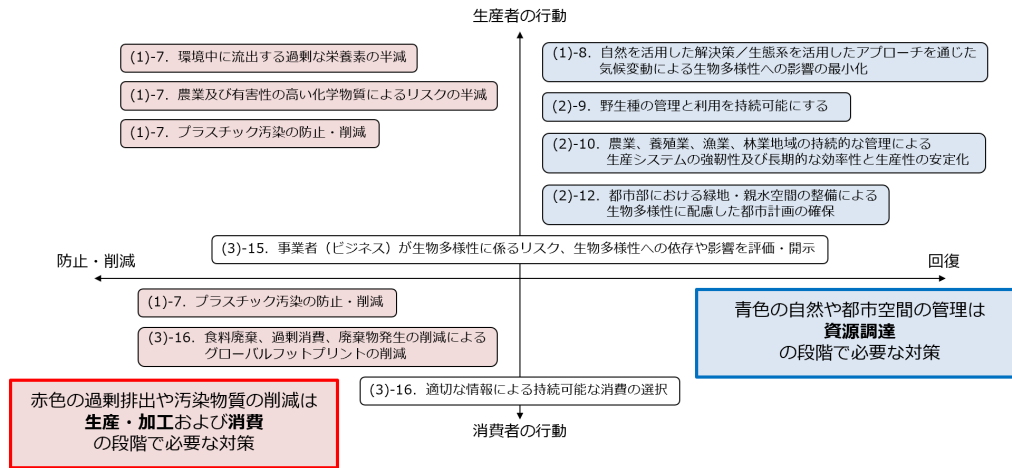
図表 2：「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」より2030年ターゲットの抜粋

- 2030年ターゲット（23のうちサーキュラーエコノミーに関わるものを抜粋）
  - (1)-7. 環境中に流出する過剰な栄養素の半減、農業及び有害性の高い化学物質による全体的なリスクの半減、プラスチック汚染の防止・削減
  - (1)-8. 自然を活用した解決策/生態系を活用したアプローチ等を通じた、気候変動による生物多様性への影響の最小化
  - (2)-9. 野生種の管理と利用を持続可能なものとし、人々に社会的、経済的、環境的な恩恵をもたらす
  - (2)-10. 農業、養殖業、漁業、林業地域が持続的に管理され、生産システムの強靱性及び長期的な効率性と生産性、並びに食料安全保障に貢献
  - (2)-12. 都市部における緑地・親水空間の面積、質、アクセス便益の増加、及び生物多様性を配慮した都市計画の確保
  - (3)-15. 事業者（ビジネス）が、特に大企業や金融機関等は確実に、生物多様性に係るリスク、生物多様性への依存や影響を評価・開示し、持続可能な消費のために必要な情報を提供するための措置を講じる
  - (3)-16. 適切な情報により持続可能な消費の選択を可能とし、食料廃棄の半減、過剰消費の大幅な削減、廃棄物発生的大幅削減等を通じて、グローバルフットプリントを削減

これらの7項目を、生産者に求める行動と消費者に求める行動という軸、および生態系への影響を防止・削減するための行動と生態系を回復するための行動という軸を用いて4象限に整理してみた（図表3）。すると過剰排出や汚染物質の削減などを求めるターゲットについては、生産者と消費者の双方に求める防止・削減に関する行動であり、CEにおいては生産・加工および消費の段階で必要な対策であることと認識されていることが明らかになった。また野生種の管理や農業・養殖業・漁業・林業における持続的な管理等を求めるターゲットについては、生産者に求める生態系の回復に関する行動として位置付けられ、CEにおいては資源調達に必要の段階で必要な対策であると理解することができる。

よって「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」に提示されている2030年ターゲットでは、生物多様性の損失を止め、反転させる行動として「資源調達における自然や都市空間の管理」と「生産・加工および消費における過剰排出や汚染物質の削減」が挙げられている。使用済みのものをすぐに廃棄するのではなく、リサイクル等の形で再資源化するCEを通じて、双方の達成に近づくことができる。

図表 3：2030年ターゲットの対象者、行動内容による整理



### 3-2. 「生物多様性の経済学：ダスグプタ・レビュー」のレビュー<sup>iii</sup>

「生物多様性の経済学：ダスグプタ・レビュー」は2021年にイギリス財務省が発表した報告書である。ケンブリッジ大学ダスグプタ教授の執筆であるところから「ダスグプタ・レビュー」と呼ばれている。「人間は自然の一部であり、決して部外者ではないことを認めよう」という世界認識を批判し、生物多様性を経済学として検討できるよう統一的な枠組みを提示している。その上で、変化に向けた方向性として3つ提示している。

まず、人間社会の需要が自然の供給力を超えないようにし、自然の供給力を現在の水準より高めること。具体的には、生態系が適切に保護・管理されている保護区を現在の20%から30%に増やすことや、生産と消費のパターンの変革やサプライチェーンの環境配慮を通じてエコロジカル・フットプリントを縮小すること、が掲げられている。

次に、より持続可能な道筋に私たちを導く手助けとなるように、経済的な成功を測る手法を変更すること。経済的進歩の測定方法として現在はGDPが利用されているが、人工資本と人的資本しか考慮されておらず、そこに自然資本の会計価値を合算する必要がある、とする。

最後に、金融および教育に関する制度と体制の改革を通して変化を実現し、子孫のために維持すること。企業や金融機関に自然資本の価値評価と情報開示を求めることや、子どもたちが幼い頃から自然と繋がることのできる環境整備などが示されている。

ダスグプタ・レビューで示された方向性の中には、実際に枠組みの検討が進んでおり、企業の環境対策に有効な指針が複数含まれている。生態系の保護区を30%に増やすという案については、2030年までに陸と海の30%以上を健全な生態系として効果的に保全するという目標にG7各国が合意し、それぞれの自国で同じ割合を保全・保護することを約束した<sup>iv</sup>。これは「30by30」と呼ばれ、日本でも自治体、企業、金融機関などの参加団体を募っている。また、エコロジカル・フットプリントの縮小については、ダスグプタ教授自身がエコロジカル・フットプリントの算出方法の確立に尽力してきた研究者である。自然界における生物資源の「供給」をバイオキャパシティで算出し、人間による生物資源の「需要」をエコロジカル・フットプリントで数値化することで、生物資源の需要と供給のバランスを可視化することができる<sup>v</sup>。そして、自然資本の価値評価と情報開示については、企業や金融機関が自然に関連するリスクと機会について情報開示のフレームワークを作るため、「TNFD<sup>vi</sup>」という取り組みがされている。今のところ開示に必要な情報を抽出するためのガイダンスである「LEAP<sup>vii</sup>」と最終的に開示する「開示推奨項目」が公開されている。

これらの指針は、CEに取り組もうという企業が、特に生物資源に注目した場合に取り入れることができる可能性があるのではないかと考えられる。

### 3-3. 「サーキュラーエコノミーが生物多様性にもたらす恩恵」のレビュー<sup>vii</sup>

「サーキュラーエコノミーが生物多様性にもたらす恩恵」は、2023年6月に欧州環境機関が公表した提言である。生物多様性の回復のために、現在の生産と消費のシステムを変革することは非常に重要であると主張し、最近の研究では、食料、建設、エネルギー、繊維分野が、世界中の生物多様性の損失の約90%に寄与しているという結果があることを提示している。

その上で、CEがNPに貢献できる点として、次の3点を示している。



①自然資源の需要の抑制。製品寿命の延長やモノの再資源化を通じて、資源やモノの効率性（資源生産性）を向上し、資源採掘の必要量を削減すること。

②環境汚染の防止。モノが最終的に廃棄物となることを防ぐことが第一であるが、加えて有害物質の使用を削減することが求められる。これはリユース・リサイクルを妨げたり、自然環境と人間の健康に悪影響を及ぼしたりするためである。

③生物多様性に配慮した調達。自然環境に脅威とならない資源調達の方法、また可能な場合には環境再生型の方法を模索すること。特に現在のCEの議論においては、この点の検討が不足しており、生産と消費に注目するだけでなく、素材の調達・栽培に着目して生物多様性に配慮したサプライチェーンを構築することが重要である、と指摘している。

特に、食素材の調達・栽培において重要なのが、環境再生型の生産方法を導入した農業の普及である。

「環境再生型の生産方法（regenerative production）」とは、土壌の健全性の低下を逆転することで土地を回復させ、農業と食料に生命力を取り戻すような農法である<sup>viii</sup>。環境再生型農業（regenerative agriculture）には、森林農法（agroforestry）、農業生態学（agroecology）、林間放牧（silvopasture）、牧草地栽培、真の有機農法、先進的な輪換放牧（location）などがある。150年ほど続いてきた工業型農業との違いとしては、工業型農業は、植物に化学物質の形で窒素、リン、カリウムを与えることに対して、環境再生型農業は、土壌とその微生物に栄養を与えて土壌が植物に栄養を与えること、が挙げられる。微生物に栄養を与えて活性化することは、土壌の炭素含有量を増やすことにもつながる。実際、疲弊した農地と草地に含まれる炭素量は平均1%に対し、1978年から環境再生型農業に取り組んだ農場では、炭素量が8.5%まで増えたというデータがある。

#### 4. ネイチャーポジティブに関する文献からの示唆

これら3本の文献を比較・考察してみよう。

まず相似点としては、「生態系の保全と回復」「生産と消費のパターンの変革」「多様性に配慮した調達」について、表現の違いや強調の度合いの違いはあるものの、いずれの文献でも指摘している。

次に相違点については、文書の位置づけの違いがあり、それが言及する内容の相違となって表れていると考えられる。「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」は、2050年ビジョンや2030年ミッションを示すなど、世界共通のゴールとアクションについての合意文書である。「ダスグプタ・レビュー」は、生物多様性を経済学の観点から包括的に議論するための統一的な枠組みの提示である。「サーキュラーエコノミーが生物多様性にもたらす恩恵」は、NPを実現するためのCEの役割を示した文書である。よって、内容の相違としては、「昆明・モンテリオール生物多様性枠組み」のみが、生物多様性保全にかかる資金ギャップの国別格差解消について言及している点が挙げられる。また、「ダスグプタ・レビュー」のみがGDPの見直しに言及しているものの、汚染削減についてはほとんど言及がない。これはすべての生産物および廃棄物を次のサイクルにおける資本とみなしているためなのではないかと推測できる。そして自然資源の需要の抑制については、「CEが生物多様性にもたらす恩恵」のみが指摘するところであった。

上記3文献を踏まえて示唆されることは何か。それは、「生物多様性」と「ネイチャーポジティブ」という言葉は使い分けがされていることだ。

「生物多様性」とは、動物、植物、菌類、微生物など、ある一定の範囲に多種多様な生命が存在することを示す。さらにいえば、生物多様性とは3つのレイヤー<sup>iii</sup>を内包しているものであり、それは非生物的環境と動植物、菌類、微生物のコミュニティを結びつけてさまざまな自然プロセスをコントロールする生命体の複合体としての生態系、未認知の生物を含めた真核生物や細菌などの生物種、そして真核生物や原核生物が体内に持っている遺伝子、と分類することができる。この3レイヤーそれぞれにおける多様性が、議論の範疇に入ってくる。

これに対し、「ネイチャーポジティブ」は、生物多様性の3レイヤーそれぞれで多様性が減少している現状を踏まえ、2030年を目標に減少傾向を反転させて多様性を回復に向かわせることを示している。

つまり、「生物多様性」は生態系・生物種・遺伝子が多様であるという状態を示す概念であるのに対し、「ネイチャーポジティブ」は減少している多様性を回復するという方向性を示す概念となっている。ここで「ポジティブ」という言葉が使われるのは、生物種の減少傾向をネガティブと示すのに対して、増加を表すためであると考えられる。これはシステム論におけるフィードバックのネガティブ＝収斂とポジティブ＝拡散と同様の対比的な概念使用なのではないか。その示唆するところは、多様性の減衰を反転・回復して様々な種が繁栄する状態を目指すことであろう。

また、そもそも「ネイチャー」が何を指すのかという点も議論が必要である。「ネイチャー（自然資源）」と一言にいても、自然の生態系が手つかずのまま残っている「天然の自然 (wild)」と里山や公園、農地など「人手の介入する自然 (human managed nature)」がある。生物多様性の喪失の原因には、人口増加による農地や居住地の増加や工業的發展に伴う開発によって従来「天然の自然」だった自然の領域が減るのみならず、「人手の介入する自然」さえも都市化により消失していることがある。生物多様性の回復を目指すNPでは、一方で「人手が介入する自然」領域を増やしていくこと、他方で人手の介入しない「天然の自然」領域をこれ以上減らさない、というところから始めるべきではなかろうか。

## 5. サーキュラーエコノミーとネイチャーポジティブの関係性

CEとNPの関係性を論じるにあたり、それぞれが対処しようとする問題とその範囲が異なるため、結節点を見極める必要がある。共著者の妹尾によると、CEは資源枯渇と環境汚染の二つの問題への同時対処策である<sup>ix x</sup>。

ここで「資源」という言葉に着目したい。エネルギー資源やモノ資源など様々なものを資源とみなすことができるが、サーキュラーエコノミーが対象とするのは「モノ資源」である。その「モノ資源」もエレンマッカーサー財団は「人工資源」と「自然資源」に分けて考えることができるとしている<sup>xi</sup>。

我々はさらに「自然資源」を「鉱物」と「生物」に分けて考察をする。鉱物は、人間が利用したい資源の形として捉えれば、鉄鉱石などの「鉱物資源」と石油や石炭のような「化石資源」に分類できる。生物は、人間の利用する資源の形としては多様であるが、生物種の絶滅危惧という観点からいえば、「食資源」と「衣資源」が大きな要素となるだろう。そこで、CEとNPの関係性を論じる上では、「食資源と衣資源における栽培・調達・利用・再利用・堆肥化の一連の循環」を検討することが重要ではないか、と考えられる。

食資源と衣資源に注目した上で、CEとNPが相互補完関係になる場合とトレードオフ関係になる場合を検討してみよう。前提として、CEの本質が「資源生産性」であり、食資源と衣資源においても、最小の資源消費で最大の価値創出が求められる、としよう。資源生産性を高めるためには、できるだけ長く「使い続け」ることと、再生産にかかる時間を短縮して循環の回転を速くするという方針が求められるだろう。

これらを踏まえると、CEとNPが相互補完関係になるのは、NPで生態系を回復することにより、生物資源の枯渇を防ぐことができる場合が挙げられるだろう。また、従来の線型経済における焼却等の処理では、有機物が二酸化炭素などの形で空气中に放出されてしまうが、CEで有機廃棄物を堆肥化することを通じて土壌に炭素や窒素を戻すことにより、NPにおいて大切な土壌の回復に寄与することができる関係づけられると言えるだろう。

対してトレードオフ関係になることもある。CEで大量に早く食資源を成長させようとして農薬等を過剰投入することが、NPにおいては化学物質による汚染につながると問題視されるはずだ。また、病気や虫害に強い遺伝子組み換え植物の扱いも、NPの視点では懸念される。他方、森林や農地において、樹木や農作物の多様性を増やすというNPな手法を選択すると、バイオマス資源や食資源の収穫の際にCEの視点では非効率となる可能性もあるだろう。

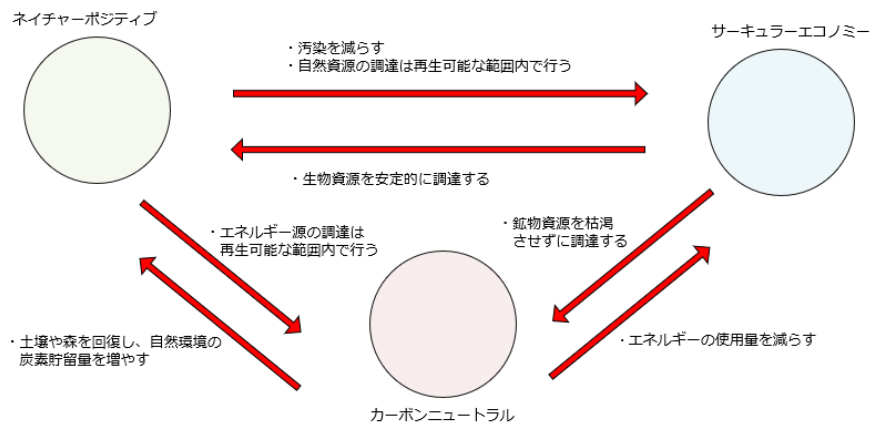
以上を踏まえると、CEとNPが両立する条件は、以下のように整理できる。

まず、NPを達成するためのCEの条件として、汚染を削減すること、自然資源の調達を再生可能な範囲内で行うこと、が挙げられる。

他方、CEが成り立つためのNPの条件として、生物資源を安定的に調達することが挙げられる。両者を満たす企業活動が望ましいが、どちらか一方を棄損する場合はトレードオフの関係となってしまうだろう。

企業の環境対応ということを考えると、ここにカーボンニュートラル(CN)の観点が加わってくる。三者(CE、NP、CN)の相互関係を概ねプロットしてみた(図表4)。ただし、まだまだ熟議が必要である。今後の研究課題とさせていただきます。

図表4：ネイチャーポジティブ、サーキュラーエコノミー、カーボンニュートラルを両立する条件



## 6. むすび

本研究では、日本でまだ議論の進んでいないNPに着目し、海外における議論のレビューを行い、その上でCEを研究する立場からNPとの関係性を考察した。資源循環という視点でNPを捉えると、食資源や衣資源など主に生物由来の資源について、NPに配慮した資源調達が求められることを導いた。

最後に、検討不足の点や研究を通じて浮かび上がった点を整理し、今後の研究課題として記す。

まず、どの程度生物多様性が回復したらNPが達成できた、と言えるのか。この点はどの文献にも指摘も指標もなく、参考となる文献も見当たらなかった。単なる回復基調であるという方向性を示すだけでは、行動指針になりにくいのではなかろうか。また生物種の回復をすといっても、病原菌などこれまで意図的に絶滅させてきた生物種もあり、「人類に都合の良い品種を増加させる」ことがどこまで適切な多様性の回復と呼べるのだろうか。

また、CEとNPが両立するための条件を、自然資源の調達を再生可能な速度で行い、かつ安定供給が必要とした。だが、企業にとっての具体的な指針・指標はどのようなものなのか。例えば国レベルでのGDP議論にどう関連づければ良いのか。あるいは実務的にどのような管理会計が必要なのか。

さらに、根源的な問題がある。NPの議論は「生物多様性を確保することが必要」という前提を所与として進んでいるが、日本の企業・産業関係者の多くにはこの前提自体が理解されていない、という現実がある。我々の周りには、環境原理主義者が言っているだけではないか、という認識すらある。これはCEへの移行を理解しない/できない/したくない企業・産業関係者がいることと同根かもしれない。NPについても、しっかり噛み砕いて「腑に落ちる」議論を工夫していく必要があるだろう。

いずれにせよ、日本での議論はまだ緒に就いたばかりである。今後は、国際的な議論の動向を引き続き注視しつつ、NPについて企業が抑えておくべき観点を整理し、NPと両立しながらCEに事業形態を転換していく道筋を模索していきたい。

## 参考文献 (ウェブサイトについては最終アクセス日 2023年9月20日)

<sup>i</sup> 外務省「生物多様性」、[https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/seibutsu\\_tayosei/](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/seibutsu_tayosei/)

<sup>ii</sup> 環境省「生物多様性条約」、[https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/treaty/about\\_treaty.html](https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/treaty/about_treaty.html)

<sup>iii</sup> WWF ジャパン「生物多様性の経済学：ダスグプタ・レビュー要約版」、<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210630biodiversity01.pdf>

<sup>iv</sup> 環境省「30by30」、<https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/>

<sup>v</sup> 和田喜彦「サーキュラーエコノミーとネイチャーポジティブ、そしてエコロジカル・フットプリント」資料、日本生産性本部（経営アカデミー）×産学連携推進機構共同企画「循環経済生産性ビジネス研究会（CE月例会）シーズン3」、2023年2月15日

<sup>vi</sup> WWF ジャパン「TNFD について」、<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20230822sustainable01.pdf>

<sup>vii</sup> European Environment Agency ” The benefits to biodiversity of a strong circular economy”、<https://www.eea.europa.eu/publications/the-benefits-to-biodiversity>

<sup>viii</sup> ポール・ホーケン『Regeneration リジェネレーション [再生] -気候危機を今の世代で終わらせる』山と溪谷社、2022年

<sup>ix</sup> 妹尾堅一郎「SDGs は資源循環経済への一里塚—工業新技術、仕込みは今から」『日刊工業新聞 オピニオン講壇』2021年10月4日

<sup>x</sup> 妹尾堅一郎「地球資源枯渇と環境汚染が「消費主導経済」を挟み撃つ〜サーキュラーエコノミーの衝撃⑥」『時局』新潮流のビジネス航海術 No. 36、2020年3月、時局社

<sup>xi</sup> ELLEN MACARTHUR FOUNDATION ” The butterfly diagram: visualising the circular economy”、<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>