

ネイチャーポジティブの台頭による サーキュラーエコノミーの変化



中田北斗

CONTENTS

- I はじめに
- II サークュラーエコノミーによるネイチャーポジティブへの貢献
- III 今後求められるサーキュラーエコノミーのあり方

要約

- 1 ネイチャーポジティブの台頭により、事業や企業の評価の観点として、自然への影響が重要となる。サーキュラーエコノミーを構成する「生物サイクル」と「技術サイクル」のうち、前者は自然に「正の影響」を与えるポテンシャルがある一方で、後者は自然に与える「負の影響」を低減することが求められる。
- 2 生物サイクルが与える自然への正の影響を最大化するためには、「ロケーション」の観点がカギである。自然の状態が芳しくなく再生余地が大きい場所を対象として、バイオマスを還元することが必要である。また、再生可能資源を採取する場所についても考慮する余地がある。
- 3 技術サイクルを中心に循環している資源についても、一部を生物サイクルに投入し、自然に還元することで、自然の再生に貢献することができる。素材によっては、技術サイクルと生物サイクルの融合により、自然を再生しつつ、循環の完全性を高めることも可能と考えられる。

I はじめに

1 サーキュラーエコノミーを構成する2つのサイクル

(1) サーキュラーエコノミーとは

2015年に欧州連合（EU）が発表した「サーキュラーエコノミーに向けたEU行動計画（通称：CEパッケージ）」を契機として、従来の「大量生産・大量消費・大量廃棄」のリニアエコノミー（線形経済）からサーキュラーエコノミー（循環経済）への転換に向けた取り組みが世界的に進められている。

サーキュラーエコノミーは、製品や資源を可能な限り長く利用し、廃棄物を最小化した持続可能な循環型の経済社会システムである。サーキュラーエコノミーを推進する英国エレン・マッカーサー財団が提唱する「バタ

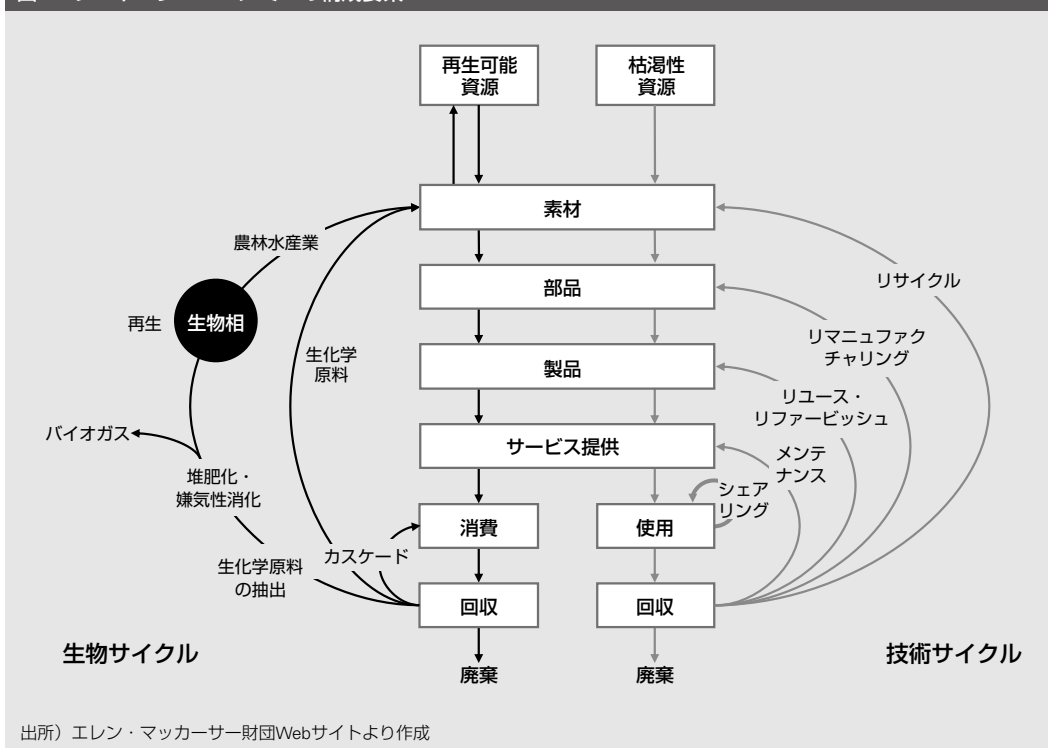
フライダイアグラム」^{注1}は、サーキュラーエコノミーの根幹をなす概念となっている。このダイアグラムでは、さまざまな循環の形式が整理されている（図1）。循環の形式は、「生物サイクル」と「技術サイクル」の2つに大別される。

(2) 生物サイクル

生物サイクルは、生分解などの生物学的な反応により、自然に還元できる資源を循環させるものである。食品などがその代表例であり、第一次産業を中心として取り組みが進められている。

イメージしやすいものとしては、農業分野における稲わらの土壌へのすき込みや、コンポスト化した食品廃棄物を用いた農地の地力向上が挙げられる。このような酸素存在下で

図1 サーキュラーエコノミーの構成要素



の微生物による有機物の分解が堆肥化である。一方で、酸素供給がない嫌気性条件での分解は嫌気性消化と呼ばれる。堆肥化および嫌気性消化では、主にメタンと二酸化炭素から構成されるバイオガスが副産物として生成される。このバイオガスは、天然ガス同様のエネルギー源として利用可能である。

(3) 技術サイクル

技術サイクルには、シェアリングやメンテナンス、リユース、リファービッシュ、リマニファクチャリング、リサイクルなどが含まれる。

これらのうち、図1の内側に描かれているサイクルは、製品の形をなるべく維持した状態で循環させるものである。そのため、製造工程に費やされたコストやエネルギーの大部分が失われない。一方、外側のサイクルほどコストやエネルギーを循環のために再度費やす必要があり、環境負荷は大きくなるため、そうした観点では内側のループが優先される。ただし、部品・製品あるいは素材の性質、または製品寿命などの観点で、内側のサイクルでは循環が困難な場合もある。製品を分解してつくり直す外側のサイクルも、サーキュラーエコノミーにおける必要な機能である。

技術サイクルでは、使用後の製品が主に循環の対象となる。そのため、技術サイクルに取り組む主なプレイヤーは、素材・部品・製品メーカーなどの製造業、あるいはリサイクラーと呼ばれる静脈産業である。

2 ネイチャーポジティブの台頭

(1) ネイチャーポジティブとは

サーキュラーエコノミーの取り組みが進む

中で、新たなサステナビリティテーマとして「ネイチャーポジティブ」が台頭してきた。ネイチャーポジティブは、2030年までに生物多様性の損失を止めて回復軌道に乗せ、さらに2050年までに自然を増幅して自然共生社会を実現することを目指す概念である。

歴史的背景については第一論考で詳細に整理しているが、1992年に採択された国連生物多様性条約（CBD）が生物多様性に関する国際的な最初の枠組みである。これは、気候変動における最初の枠組みである国連気候変動枠組条約（UNFCCC）と同じタイミングである。

その後、2010年に名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（CBD-COP10）で、生物多様性を保全するための2020年までの戦略計画である「愛知目標」が採択された。しかし、生物多様性保全に対する国際的な機運の高まりは限定的だった。2020年に国連から発表された「地球規模生物多様性概況第5版」²²では、愛知目標で設定された20項目の目標のうち、完全に達成されたものは0個と報告された。

こうした経緯を踏まえて、22年12月のCBD-COP15では「昆明・モンリオール生物多様性枠組（GBF）」が合意された。ここでは、ネイチャーポジティブの達成のために公的・民間機関を含めた資金動員や、有害な資金・補助金の見直しを行うことが明記された。金融および産業界のコミットメントを求める内容も含まれており、これらは愛知目標にはなかった要素である。

実際、GBFを契機としてネイチャーポジティブビジネスに対する莫大な資金流入の傾向が見受けられるようになった。また、TNFD

(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures：自然関連財務情報開示タスクフォース)は、23年9月に最終提言を公表する予定である。これは、生物多様性および自然資本に関するリスクや機会を、民間企業や金融機関が適切に評価・開示するための枠組みを構築する国際イニシアチブである。このように、ネイチャーポジティブは着実に台頭してきており、ほかのサステナビリティテーマと並ぶ重要な経営課題となりつつある。

(2) カーボンニュートラルとの トレードオフとシナジー

ネイチャーポジティブを含むサステナビリティに関するテーマは、それぞれが独立したものではなく、相互に関連している。上述したとおり、ネイチャーポジティブはカーボンニュートラルと同じタイミングで国際的な枠組みが始動しており、その後も並行して議論が進められてきた。そうした経緯もあり、ネイチャーポジティブとカーボンニュートラルの関係性は、既存のレポートなどで比較的よく整理されている。

その1つに、IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services：生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学—政策プラットフォーム)とIPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル)の合同ワークショップの報告書^{注3}が挙げられる。ここでは、生物多様性対応(ネイチャーポジティブ)と気候変動対応(カーボンニュートラル)の間におけるトレードオフとシナジーが分析されている。

たとえば、森林伐採を伴う太陽光発電シス

テムの設置は、GHG排出削減の観点では気候変動対策に寄与するものであるが、森林伐採は生物多様性保全には負の影響を与える。これは、トレードオフの一例である。一方で、海洋炭素(ブルーカーボン)吸収源の保全は、GHG削減と海洋の生物多様性増加の双方に貢献する点で、シナジーをもたらす。

II サークュラーエコノミーによる ネイチャーポジティブへの貢献

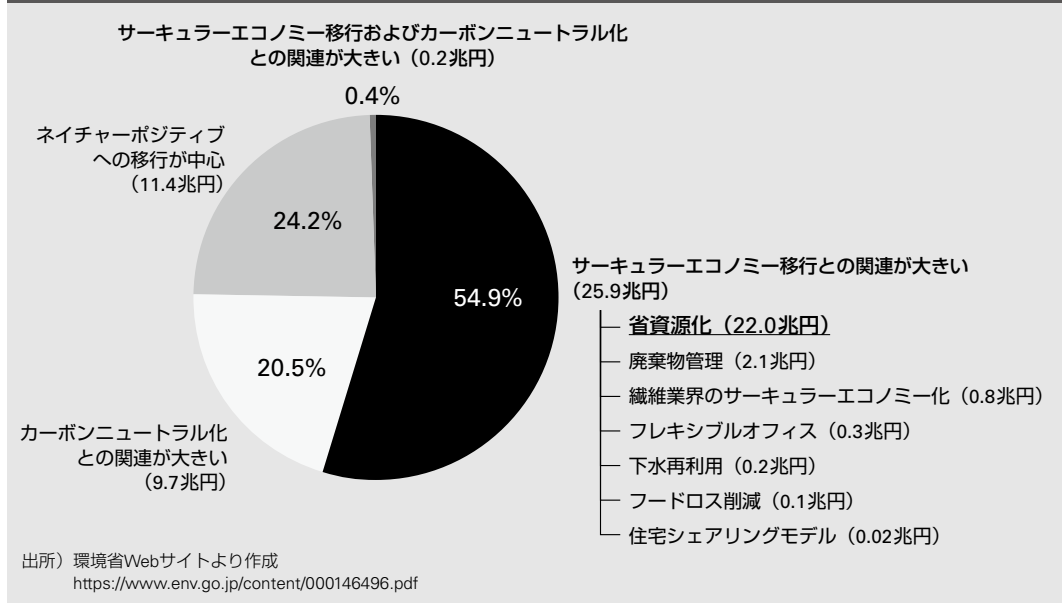
第I章の後半では、サステナビリティ関連テーマ間の一例として、カーボンニュートラルとネイチャーポジティブの関係性を概説した。本章では、本論考の主題であるサーキュラーエコノミーとネイチャーポジティブの関係に焦点を当てる。具体的には、サーキュラーエコノミーの取り組みによるネイチャーポジティブへの寄与を、自然への「負の影響」の低減と「正の影響」の2つの観点で整理する。

1 サークュラーエコノミーによる 自然への負の影響の低減

環境省のネイチャーポジティブ経済研究会では、世界経済フォーラムをベースとして国内データを個別適用した推計を行っている。2030年における日本のネイチャーポジティブ経済への移行による経済効果は、約47兆円と試算されている^{注4}。このうち、54.9%に当たる約25.9兆円は、サーキュラーエコノミーへの移行とも強く関連すると述べられている(図2)。

サーキュラーエコノミーへの移行に大きく関連する約25.9兆円の内訳において、最も大

図2 2030年における国内のネイチャーポジティブビジネス機会金額の内訳



きな割合を占めるのは省資源化であり、その金額は約22兆円に及ぶ。資源採掘における土地改変や森林伐採、あるいは騒音などの発生が、周囲の生態系に負の影響を及ぼすことは想像に難くない。サーキュラーエコノミーの技術サイクルにおけるリサイクルやリマニファクチャリング、リファービッシュといった取り組みは、バージン素材などの需要を抑制し、資源採掘の規模や頻度の減少をもたらす。こうした観点で、ネイチャーポジティブとサーキュラーエコノミーの双方に関連するビジネス機会であると位置づけられている。

こうした技術サイクルによる自然への「負の影響」の低減が、サーキュラーエコノミーによるネイチャーポジティブへの寄与の1つである。サーキュラーエコノミーとの関連が大きい要素は省資源化以外にも挙げられているが、これらも「負の影響」の低減にかかわるものである。たとえば廃棄物管理については、選別技術の革新や分別における消費者の

行動変容がその構成要素であるが、これらは技術サイクルでの循環量を向上させる。つまり、省資源化と同様に、バージン素材などの需要の抑制に寄与する。フレキシブルオフィスや住宅シェアリングモデルは、その名のとおり技術サイクルのシェアリングに該当するものであり、こちらも同様の形で寄与するものである。

2 サーキュラーエコノミーによる自然への正の影響

(1) 自然への還元による「資源の再生」

ネイチャーポジティブ経済研究会が目している、技術サイクルによる「負の影響」の低減について上述した。ここでは、もう一つの要素について述べる。つまり、生物サイクルによる自然への「正の影響」である。

第I章では、生物サイクルの堆肥化・嫌気性消化について説明した。これらの次の段階には、生物相 (Biosphere) における「再

生」のプロセスが存在する。生物相とは、特定の地域に生息・生育する生物の種類組成を示す概念であるが、本論考においては平易な類語として「自然」あるいは「生物多様性」とほぼ同義と理解してかまわない。

堆肥化あるいは嫌気性消化されたバイオマスが、自然に還元されることで再生され、資源として循環する。循環した資源は、農林水産業などの第1次産業などで再び利用される。これが「資源の再生」であり、再生可能資源と呼ばれるゆえんである。

しかし、これだけでは「正の影響」は生まれない。資源の再生や循環を進めることは、再生可能資源の追加的な採取を抑制することができるが、これはいわばネイチャーニュートラルにとどまるものである。技術サイクルによる「負の影響」の低減と、基本的には同じ位置づけである。

(2) 自然への還元による「自然の再生」

重要となるのは、「再生」のプロセスにおけるもう1つの側面である。つまり、バイオマスを自然に還元することによる、自然の「再生」である。

エレン・マッカーサー財団はサーキュラーエコノミーの3原則として「廃棄物と汚染の排除」「製品と材料の循環」「自然の再生」を掲げている^{注5}。このうち、「自然の再生」は生物サイクルと関連する。生物サイクルによってバイオマスを自然に還元することで、資源のみならず、自然も回復させることができる。

最も分かりやすい例としては、リジェネラティブ農業（環境再生型農業）がある。農業バリューチェーン上のプレイヤーで構成され

るビジネス連合「One Planet Business for Biodiversity (OP2B)」^{注6}では、アクション分野の第1の柱としてリジェネラティブ農業を挙げている。第I章で述べた稲わらの土壌へのすき込み、あるいは堆肥化した食品廃棄物を用いた農地の地力向上は、リジェネラティブ農業に関する取り組みである。バイオマスの自然への還元により、土壌が肥沃化され、土壌中や周辺環境の生態系の向上に寄与する。

III 今後求められる サーキュラーエコノミーの あり方

ネイチャーポジティブは経営課題の1つとなりつつあり、企業や事業の観点として、今後組み込まれていくであろう。こうした潮流の中で、サーキュラーエコノミーは今後どのようにあるべきかについて、本章で考察する。

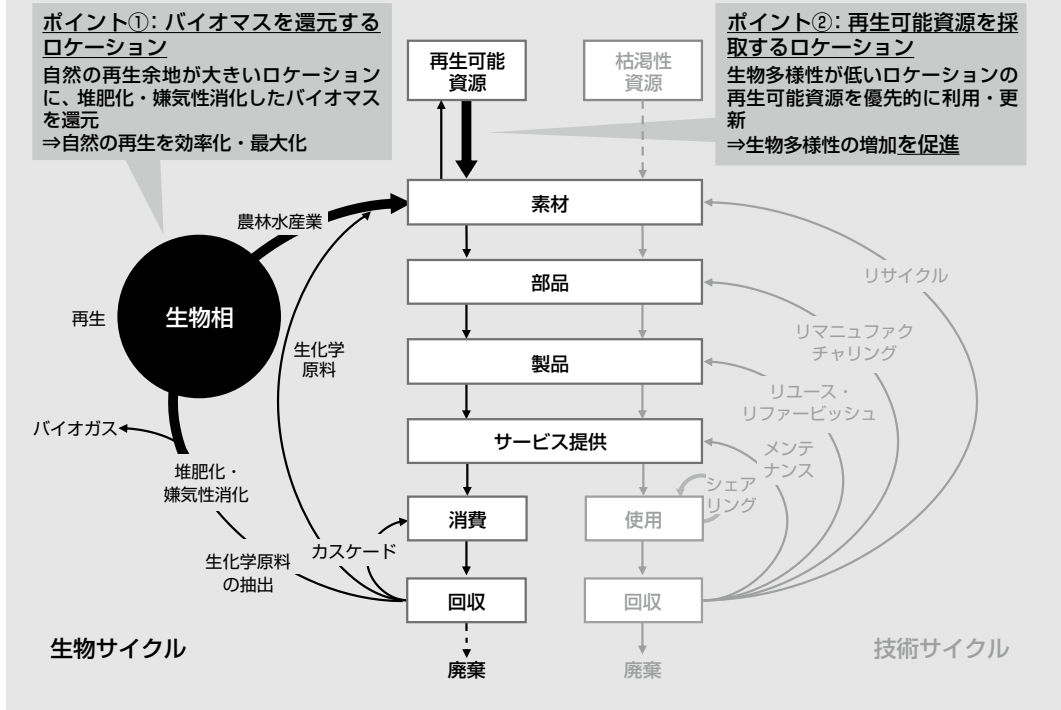
1 生物サイクルにおける ロケーションの視点

生物サイクルにおいては、ロケーションに関する2つのポイントが重要となる（図3）。以下、それぞれのポイントについて説明する。

(1) バイオマスを還元するロケーション

生物サイクルにおいてバイオマスを自然に還元することが、自然の再生につながることを第II章で示した。サーキュラーエコノミーがネイチャーポジティブに対してより大きく貢献するには、この自然の再生をさらに効率

図3 生物サイクルで重要となる2つのポイント



化・最大化する必要がある。そのためには、自然の状態がロケーション（場所）によって異なるということを考慮する必要がある。

上述したリジェネラティブ農業における堆肥を用いた地力向上を例とすれば、堆肥散布は自然の状態が良好ではない場所で行うべきであると考えられる。逆に、自然の状態が既に良好な場所に堆肥を投入することによる効果は、限定的であるといえる。自然の状態が良好である場所では、生物多様性が完全な状態で保たれていると考えられ、自然の再生余地は大きくない。

キリンホールディングスのグループ会社であるメルシャンは2003年に長野県上田市に約29ヘクタールに及ぶワイン用ブドウの自社管理畑「椀子ヴィンヤード」を開園した。この場所はかつて養蚕のための桑畑であったが、

当時は遊休農地として荒廃化が進んでいた。ここをブドウ栽培の適地として見出し、地力を向上させて垣根栽培のブドウ畑を造成している。

地力向上は、良質なブドウの生産を可能とただけではなく、土地の荒廃で状態が悪化していた生物多様性の向上ももたらした。14年からは国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）の協力を得て、生態系調査を行っている。環境省の自然共生サイト実証事業にも参画し、生物多様性の向上について実証を行っている。そうした中で、23年1月には自然共生サイトの認定相当として選定を受けた²⁷。これは、自然の状態が芳しくなく、再生余地が大きい場所を対象とすることで、結果として大きなネイチャーポジティブを成し遂げた好例である。

キリンホールディングスの例は、他の業界に対しても示唆となり得る。その一例として、化学業界とアパレル業界を取り上げたい。

エレン・マッカーサー財団がサーキュラーエコノミーにおいて特に注力している対象として、プラスチックが挙げられる。国内でも、19年に「プラスチック資源循環戦略」²⁸が公表されるなど、サーキュラーエコノミーにおいてプラスチックへの注目度は大きい。

欧州委員会が2022年に発表した政策枠組みでは、代替プラスチックに関する指針が示された²⁹。代替プラスチックには「生分解性プラスチック」や「堆肥化可能プラスチック」などが含まれる。国内では三菱ケミカルが堆肥化可能プラスチックの開発を進めているが、こうした取り組みを今後広めていくうえでは、堆肥化させる場所が1つのカギとなるかもしれない。自然の状態が良好ではなく、再生の優先度が高い場所を選定し、そこに堆肥化可能プラスチックを集中的に投入することで、ネイチャーポジティブに大きく寄与できる。

大量生産・大量廃棄が課題とされるアパレル業界においても、同様にロケーションの観点を取り入れることができる。

アパレル業界では、大量生産による生産コストの低減と、販売機会損失の最小化といったビジネスモデルそのものに指摘が集まる。廃棄側の実態としては、国内では毎年約73万トンの衣類が事業所や家庭から手放される。そのうち約65%に当たる47万トンが単純廃棄され、リサイクルやリユースされる割合は約35%にとどまる³⁰。この要因としては、リサイクルやリユースのコストや、消費者の嗜好、あるいは特に肌着・下着などにおける衛生面への懸念などが挙げられる。

こうした状況の中、スパイスリンクのアパレルブランド「PIZZA DAY」³¹は100%生分解可能なウールを使用したTシャツを製造・販売している。生分解されたウールは自然に還元され、自然の回復に寄与するものであるが、ここでもプラスチックと同様に還元させる場所については一考が求められる。

こうした状況の中、スパイスリンクのアパレルブランド「PIZZA DAY」³¹は100%生分解可能なウールを使用したTシャツを製造・販売している。生分解されたウールは自然に還元され、自然の回復に寄与するものであるが、ここでもプラスチックと同様に還元させる場所については一考が求められる。

(2) 再生可能資源を採取するロケーション

ロケーションの視点は、再生可能資源の採取場所、すなわち循環の入り口部分でも用いることができると考えられる。現存する再生可能資源の種類や構成が原因となり、自然や生物多様性の状態が完全ではない、あるいは向上の余地が大きい場所から、再生可能資源を採取するという考え方である。

ダイセルのバイオマスバリューチェーン構想³²では、樹齢50年を超える人工樹林に着目している。樹齢が高い樹木は活性が小さいために、CO₂の吸収量が少ない。こうした樹木を伐採し、木質バイオマス資源として活用することがうたわれている。

人工樹林は概して単一の針葉樹で構成されている。ネイチャーポジティブの観点では、植生の多様性が低いことで、そこに存在する生物多様性も高くないと考えられる。再生可能資源として、このような樹木は優先的に活用されるべきである。さらに、ほかの針葉樹や広葉樹の植林によって森林を更新することで、生物多様性の増加、すなわち自然の再生につながると考えられる。

2 技術サイクルから 生物サイクルへの拡張

(1) 技術サイクルで循環させている 資源の生物サイクルへの投入

第Ⅱ章では、技術サイクルによる自然への「負の影響」の低減について述べた。これは生物多様性の損失を回避する観点で、ネイチャーポジティブに貢献する。ただし厳密に言えば、この取り組みの成果の最大到達点は「ネイチャーニュートラル」である。それでは、技術サイクルの主なプレイヤーである素材・部品・製品メーカーといった製造業が、自然に「正の影響」を与えることは可能なのだろうか。

鉄鋼セクターにおける高炉大手の日本製鉄^{注13}や神戸製鋼所^{注14}は興味深い取り組みを行っている。このセクターでは、技術サイクルに関して、電炉を用いたスクラップ利活用による循環量の拡大や循環の高度化などが近年着目されている。

こうした取り組みに加えて、両社は森林減少による河口からの鉄分流入量の減少に伴う生物多様性や漁獲量の減少が問題となっている海域で、鉄鋼スラグの利用に取り組んでいる。鉄鋼スラグは技術サイクルで完全に循環させることは難しいが、これを生物サイクルで対応しているわけである。

鉄分が多く含まれるスラグを海岸の汀線に埋めることで、波や潮の干満により鉄分が海中に供給される。枯渇性資源である鉄を、鉄不足により生物多様性が減少している場所で自然に還元することで、自然の回復に貢献している事例である。

また、この取り組みの応用余地としては、ここでも「ロケーション」の観点を活用でき

るかもしれない。スラグの投入場所をより上流、すなわち海ではなく河川領域とすることで、流域の土壌肥沃化による陸地の自然回復に寄与できる可能性がある。

ほかに建築セクターの取り組みとして、麻と石灰を混合したヘンプクリートと呼ばれる建築資材も取り上げたい。鉄鋼セクターと同様で、建築セクターでは木材のリユースやリサイクルなどの技術サイクルによる循環が、サーキュラーエコノミーに関する取り組みの中心である。

ヘンプクリートは、強度の高さや加工の容易性、耐火性といった性能的な付加価値に加えて、麻による炭素隔離がカーボンニュートラルの観点で注目されている。ネイチャーポジティブの観点では、廃棄時には肥料として自然に還元できるという特性に着目したい。麻が隔離していた炭素は土壌に還元され、石灰は土壌のpHを調整する機能を持ち、いずれも土壌中の生態系の向上をもたらす。

鉄鋼セクターおよび建築セクターの双方に共通することとして、セクターの特性上、循環の主体は技術サイクルとなる。技術サイクルでは、自然への負の影響を低減し、ネイチャーニュートラルを目指すことが重要となる。一方で、すべての循環を技術サイクルのみで達成することは現実的ではなく、生物サイクルの循環を適宜取り入れて補完する必要がある。ここに、自然に「正の影響」を与える機会が存在する。

(2) 2つのサイクルの組み合わせによる 循環の高度化

技術サイクルの補完として生物サイクルを取り入れる事例として、鉄鋼セクターと建築

れる。上述した堆肥化可能プラスチックは、まさにこうした循環の役割を担う技術開発の事例である。これにより、生物サイクル側で資源として再生・循環させることができる。ロケーションの観点を取り入れることで、自然の再生にも寄与し得ることは、上述したとおりである。

3 まとめ

ネイチャーポジティブの台頭で、サーキュラーエコノミーのあり方には変化が求められる。生物サイクルでは、ロケーションの観点を取り入れることで、自然再生の最大化・効率化を図ることができる。技術サイクルでは、循環量の拡大により自然への負の影響を低減し、ネイチャーニュートラルを目指すことが必要である。さらに、生物サイクルを組み合わせることで、自然に正の影響を与えてネイチャーポジティブにつなげることも検討する余地がある。

こうした取り組みにより、サーキュラーエコノミーによるネイチャーポジティブへの貢献が可能となることに加え、循環の高度化にもつながると考えられる。

注

- 1 エレン・マッカーサー財団Webサイト「The butterfly diagram : visualising the circular economy」
<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>
- 2 Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 地球規模生物多様性概況第5版(2020)
<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/about/library/files/gbo5-jp-lr.pdf>
- 3 IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop on Biodiversity and Climate Change (2021)
<https://www.ipbes.net/events/ipbes-ipcc-co-sponsored-workshop-biodiversity-and-climate-change>
- 4 ネイチャーポジティブ経済研究会「ネイチャーポジティブ移行による日本への影響について」(2023年3月6日)
<https://www.env.go.jp/content/000146496.pdf>
- 5 エレン・マッカーサー財団Webサイト「Circular economy introduction」
<https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- 6 World Business Council for Sustainable Development Webサイト「One Planet Business for Biodiversity」
<https://www.wbcsd.org/Projects/OP2B>
- 7 キリンホールディングスニュースリリース「『生物多様性のための30by30アライアンス』で『梔子ヴィンヤード』が自然共生サイトの認定相当に選定」(2023年1月13日)
https://www.kirinholdings.com/jp/newsroom/release/2023/0113_06.html
- 8 環境省Webサイト「プラスチック資源循環戦略」(2019年5月31日)
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/111747.pdf>
- 9 European Commission Webサイト「Communication - EU policy framework on biobased, biodegradable and compostable plastics」(2022年11月30日)
https://environment.ec.europa.eu/publications/communication-eu-policy-framework-biobased-biodegradable-and-compostable-plastics_en
- 10 環境省大臣官房総合政策課ファッションと環境「令和4年度調査報告 衣類回収と再利用の実態を中心として」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/resource_recycling/pdf/005_02_00.pdf
- 11 Spicelink Webサイト
<https://spice-link.com/wp/>
- 12 ダイセルWebサイト

<https://www.daicel.com/bvc/>

- 13 日本製鉄Webサイト「鉄鋼スラグ製品の海域利用」

https://www.nipponsteel.com/tech/nssmc_tech/environment/03.html/

- 14 神戸製鋼所Webサイト「海の中で海藻や魚を育む製鋼スラグの特性を活用した新型スラグ魚礁の開発」

<https://www.kobelco.co.jp/pr/1183662.html>

著者

中田北斗（なかたほくと）

野村総合研究所（NRI）サステナビリティ事業コンサルティング部シニアコンサルタント

専門はサーキュラーエコノミー、ネイチャーポジティブなどにかかわる政策、環境ビジネスの戦略立案・実行支援など