

第 I 章 廃棄物管理について知っておいて欲しいこと

1. 廃棄物問題の現状認識

人類の歴史を振り返ると、廃棄物は国や地域を問わず人間が生産活動し、消費行動をとることで必ず発生するものです。しかし、古来の廃棄物は自然由来の物であり、また資源循環を基本とする経済構造であったため、廃棄物とみなされる物質には限りがありました。日本の江戸時代を例とすると、し尿までもが「金肥」と呼ばれ大切な肥料成分として流通し、有価で取引されていました。廃棄物となった物質も、その土地に応じた気候・風土及び慣習をもとに、時間を掛けながらも処理の最適化が図られるシステムとなっています。ところが、現代社会は生活の快適さや利便性を求めるべく、大量生産・大量消費・大量廃棄に支えられる経済構造に陥ったことから廃棄物問題が生じ、それが肥大化しています。さらに多種多様な化学物質が大量に生産され、自然循環とは異なる処理も必要となっています。日本を例にとると、『大量生産・大量消費・大量廃棄を前提とした使い捨て製品の増加や消費・生活スタイルによって増え続ける廃棄物を、そのまま受入れ、ひたすら処理してきた。』と揶揄することができます。

(1) 日本の廃棄物の現状

日本の廃棄物処理の歴史を紐解いてみると、かつての日本は現在の開発途上国等が抱えている状況と同様の廃棄物問題に直面しています。しかし、それぞれの時代背景に応じた対策を着実に講じてきた結果、その状況から脱却し、堅実な廃棄物処理・リサイクルシステムを有するまでになりました。日本の廃棄物処理の課題とその対応についての変遷の概要を表 1 に示めます。

(2) 開発途上国の廃棄物の現状

一方、世界人口の 70%以上を占める開発途上国に目を向けると、「急激な都市化と経済発展」「都市部への人口流入」等を原因とする廃棄物発生量の増大に対し、「未熟な地方自治制度」「社会経済危機」等から、技術的・経済的・社会的に不適切な対応に終始しています。これは、日本が 1800 年代後半から 2000 年代に時代を追って順に経験してきた廃棄物処理の課題が同時に生じ、その結果、対応が追いつかずにいるため、各国・各地域で廃棄物問題が噴出しているといえます。

開発途上国の廃棄物処分の現状に目を向けると、埋立処分に頼っており、しかも、環境対策がほとんどなされていないオープンダンプです。そのため、埋立処分場からの浸出水による地下水や河川等の水質汚染、悪臭の発生、害虫の発生等処分場周辺の環境に悪影響を与えています。また、廃棄物中の有機物、特に易分解性有機物である生ごみ等からは嫌気性微生物の代謝により、温室効果ガスの一つであるメタンガスも発生しています。このような安易な埋立処分は地域環境だけでなく、地球環境へも悪影響を及ぼしていると認識すべきです。さらには、埋立処分場の逼迫から、設計数量以上の廃棄物処分に要因とする崩落事故も生じています。例としては、インドネシア共和国バンドン市近郊ルイガジャ(Leuwigajah)処分場でひたすらごみを投棄した結果、2005 年 2 月 20 日 2 日間の大雨の後に処分場の大崩壊が発生し、死者 141 名にものぼる痛ましい事故が発生しました。この廃棄物問題は開発途上国に限ったものではありません。イタリア国ナポリ市では 2007 年以降、ごみ処分場不足などで大量のごみが路上に放置される問題がたびたび起きており、2011 年 4 月 8 日には約 2,000t のごみが路上に放置された状態になってしまいました。



Open-Dumping
Landfill Site(image)



市街地に滞留する
大量のごみ(image)

このような現代社会の経済構造を起因とする廃棄物問題とその対応については、「経済発展や快適性を求めるためには、これでよし、仕方がない。」と考えるのではなく、循環型社会を推進すべく地域の状況に応じた先行事例を取り入れながら様々な技術開発や社会システムの変革に向け、一人一人の行動を含め誰もが取り組んでいかなければなりません。これに対し、廃棄物問題を克服すべく海外技術協力支援を受け入れ、現地での適正化を図り、地域が一体となって廃棄物管理改善に取り組むことも必要です。

表 1 日本の廃棄物処理の課題とその対応についての変遷の概要

時代	廃棄物処理の様子と課題	課題解決策
1800年代後半～ 1900年代前半	ごみは排出者が自己処理するか、民間の処理業者が収集して有価物の選別と売却をしており、路傍や空き地にごみが投棄され不衛生な状態で堆積。	1900年公衆衛生の向上を目的として「汚物掃除法」を制定。「ごみはなるべく焼却すべし」としたため「野焼き」が行われた。
1945年～ 1950年代	経済発展及び都市への人口集中に伴って都市ごみが急増し、河川・海洋への投棄や野積みが横行。また、ごみ収集の手車から自動車への積替え作業により、路上などにごみが飛散。	1954年「清掃法」を制定し、国、地方行政、住民の責務・義務を定め、1963年「生活環境施設整備緊急措置法」により、各都市でごみ焼却施設の導入を促進。
1960年代～ 1970年代	高度経済成長に伴う販売方式・消費行動の変化などにより、大量生産・大量消費型の経済構造が進展し、都市ごみは更に急速に増加・多様化。産業廃棄物の増加。公害問題の顕在化。	1967年「公害対策基本法」を制定。廃棄物処理の基本体制を整備するため、1970年清掃法を全面的に改正し、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（以下廃棄物処理法）」を制定。国庫補助により適正な処理施設整備を後押し、最終処分場の適正化と焼却施設の処理能力を増強。
1980年代～ 1990年代前半	消費増大や生産活動の一段の拡大により廃棄物量が急増したため、可燃ごみの直接埋立処分が増え、最終処分場の残余容量及び残余年数が減少。事業者・処理業者のコンプライアンス欠如による大規模不法投棄等事案が発生。ごみ焼却施設からのダイオキシン類の発生が問題化。	廃棄物の適正処理の着実な進展。 廃棄物発生量の増加と最終処分場不足等の抜本的解決を図るため、施策の重点が処理から排出量抑制へと移行。
1990年代～ 2000年代	廃棄物の発生量が依然として増加し、それに伴う最終処分場の不足等の問題が継続。	1991年廃棄物処理法の目的に再資源化が加わる。1997年以降、廃棄物処理法を逐次改正し産業廃棄物に関する規制強化。1997年からダイオキシン類削減対策として排ガス規制と焼却施設の整備。2000年「循環型社会形成推進基本法」が制定され 3R [☆] の実施と廃棄物の適正処分を目指す。計画的・効果的に焼却やリサイクルを行い、最終処分量の減少を推進 ☆3R:Reduce・Reuse・Recycle
今後の主な取組		
循環型社会の形成をこれまで以上に進展させるため、リサイクルより優先順位の高い 2R(Reduce・Reuse)の取組を一層推進。循環資源・バイオマス資源のエネルギー源への利用。我が国が世界の環境負荷低減に貢献することを目指す。		

(3) サーキュラーエコノミーに向かって

① 一方通行の「リニアエコノミー」

私たちは経済成長とともに豊かで快適な社会を目指す方向性として、物質的な豊かさを選択し、「大量生産・大量消費・大量廃棄」に支えられる経済構造をつくり上げました。いわゆる一方通行のリニアエコノミーと表現されます。

昭和の高度成長期の日本では、「消費は美德」の掛け声が号令の様に響き渡り、人々はこぞってローンを組み、マイホーム、電化製品、家財道具、自動車などを手に入れてきました。このローンについては“負債”と捉えるのではなく、「借金も財産」言われていました。適度なインフレと右肩上がりの収入のおかげで借金を必ず返済することができ、返済金額も年を追うごとに相対的な価値が下がっていったからです。このような経済構造と人々の消費行動では環境負荷及び廃棄物発生量が増大するばかりです。

② 3Rの実施と廃棄物の適正処分を目指す「リサイクリングエコノミー」

大量生産・大量消費・大量廃棄の社会がいつまでも続くはずはありません。環境問題、廃棄物問題、資源の枯渇、エネルギー問題など地域だけでなく地球規模までを脅かす諸問題が噴出してきました。日本では2000年に「循環型社会形成推進基本法」が制定され、3Rの実施と廃棄物の適正処分を目指す経済への転換が図られました。これは主にはリサイクルを主体としていたので、リサイクリングエコノミーと呼ぶことができるでしょう。しかし、人間社会は大量のエネルギーを消費することで成り立っており、また、3Rも不十分であったため、大量の廃棄物が発生し処理・処分されています。確かにリサイクルは進んでいますが、リサイクルの名のもとに実施されるワンウェイリサイクル製品はすぐに廃棄物となって環境に放出され、リサイクル不適製品が大量に製造されています。リサイクリングエコノミーであっても、経済成長と環境負荷の関係をデカップリングするまでには至っておらず不十分です。

③ 持続可能な成長を目指す「サーキュラーエコノミー」

今までの“循環”との概念は処理・処分する廃棄物は必然と捉えていましたが、そうではなく、廃棄物をゼロにすることで、本来の意味の“循環”を目指し、持続可能な成長を実現することができる経済を構築することが必要です。これをサーキュラーエコノミーと呼び、これにはSDGsが大きく関係していると言えます。

サーキュラーエコノミーを実現するために具体的には、製品設計の段階から“リユース”と“リサイクル”を前提とします。原材料はバージンではなくリサイクル素材を使用します。これはリサイクルできない原材料は使用しないことを意味しています。また、修理・部品交換しやすい設計による長寿命化や、製品や部品を解体しやすいモジュールデザインを導入することで、リサイクルしやすくなります。多少製品の価格が高くとも、環境に配慮した製品を修理や改装を加えながら長く使用します。そして、製品の“ゆりかごから墓場まで”の全工程からは廃棄物は発生せず、全てが原料になることを目指すことになります。また、サーキュラーエコノミーを支えるためにはエネルギーの投入が必要であり、これには再生可能エネルギーを使用することになるでしょう。

オランダ政府が2016年に公表した“A Circular Economy in the Netherlands by 2050 Government-wide Program for a Circular Economy”に、Linear economy、Reuse economy(Recycling economy)とCircular economyを比較した簡潔な概念図が掲載されているので、図1に紹介します。ただし、簡潔に表すために省略されている部分もあり、サーキュラーエコノミー図で表しきれず、私が必要であると考えた部分について以下に補足しました。

製造工程(Production)では、端材、屑、破損品などが出るので、原材料としてや組み立て部品として再使用されたりします。使用・消費(Use)時には、中古品としての流通や故障・破損により修理不可時には部品取りして再使用されたりします。すなわち、ProductionとUse内で再使用の循環が起きます。リサイクル工程では必ず、不純物・汚泥・ガスなどとして損失が起き、系外に排出されます。これらは他の原材料として回収使用されることもあれば、熱回収したり、処理・処分されることもあるでしょう。資源として回収することができない損失は必ず発生するので、投入量に対して100%原材料として回収できるケースは限られたものと考えられます。また、サーキュラーエコノミーが成立するためにはエネルギーの投入が必要であり、再生可能エネルギーを使用するからと言っても、野放図なエネルギーを投入することは避けるべきです。

持続可能な成長を実現する経済としてサーキュラーエコノミーが広く導入されることが必要ですが、循環の基本は 3R (Reduce・Reuse・Recycle) であり、特に Reduce を肝に銘じたいものです。

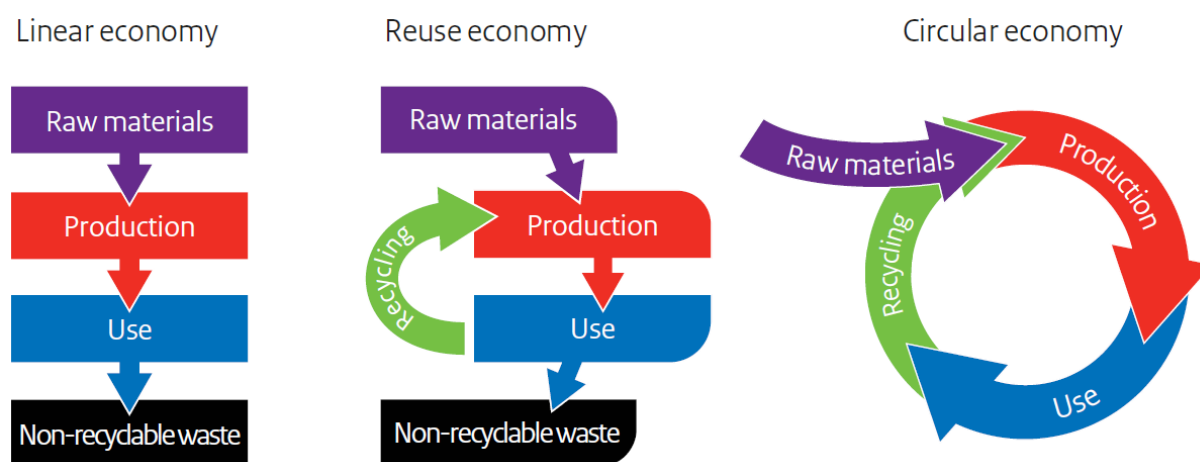


図 1 From a linear to a circular economy

(4) 3R活動の経済性をどのように捉えるのか

3R 活動をするに当たり、必ずコストは発生します。人と物が動くわけですから、当たり前と言えは当たり前です。そのため、3R の経済性について慎重に正しく評価する必要があります。3R のうち、金銭的な価値があると判断されれば、物事は右から左へと簡単に動きます。例えば 3R を自分事として考えてもらうためには啓発が必要です。そこで、著名なノルウェーの環境活動家グレタ・トゥンベリさんが講演者となると、たとえ有料セミナーであっても会場は満席になるでしょう。しかし、広く市民に向けた啓発は収益事業には向いておらず、一般的には行政が主催したり、セミナー会場の無料貸し出しや助成金などの支援をすることになります。また、リユースとリサイクルについては既に市場が形成されており、収益が見込める限りは、個人、団体、事業会社を問わず、商品として活発に取引が行われています。ところが金銭的な価値が見込めなくなると、途端に製品・商品が廃棄物に変わってしまいます。

1つの身近な例として(年配者だけが理解できることかもしれませんが)、「ちり紙交換」をあげることができます。1975 年ころまでは、家庭で不要となった古紙(主に新聞紙や雑誌)をちり紙やトイレトペーパーと物々交換するという事業が、収益事業として成立していました。市民は古紙が生活の必需品であるトイレトペーパーに換わるので、ちり紙交換は結構な人気があったことを覚えています。しかし、ある時、古紙の買取り価格の暴落と共に自然消滅してしまい廃棄物に変わってしまいました。古紙に変わりはありませんが、「資源ごみ」から資源が取れて「ごみ」扱いになったということです。そこに行政が廃棄物の減量化・資源化施策として、地域の集団回収に対して、税金から奨励金(報奨金)を支出するとの仕組みができあがり、古紙が資源ごみとして安定して回収されることになりました。

以上のことから明らかなことは、「3R 活動を金銭的な価値だけで判断すると、その位置づけは不安定になる。」ということです。持続可能な社会を実現するためにはサーキュラーエコノミーを広く導入するとともに、直接的な金銭だけではない価値判断をしっかりと持つ(事業採算性の有無だけで判断せずに社会・環境などいわゆる SDGs を加味※)必要があります。ただし、民間に任せるところは任し、民間の持つ効率性のノウハウを取り入れたコスト削減、安易な行政施策化は避けるべきです。

※SROI (Social Return on Investment:社会的投資収益率)の考え方があります。これは事業への投資価値を直接的な金銭的価値だけでなく、広い価値の概念に基づいて評価します。インプット・アウトプットの社会・環境・経済面の費用と便益を貨幣価値換算して、社会的投資収益率 (SROI 値)を求めます。

コラム 1:リサイクル事業の採算性

私は様々な国・地域で生ごみコンポストの技術指導をしています。

その中でいつも生じる困りごとがあります。それはコンポストセンターを設置した場合、コンポスト事業としての採算性を問われることです。

ついこの間までは、生ごみは腐敗する、悪臭がする、ハエやゴキブリなどの害虫が寄ってくるなどの厄介物で、多大なコストと労力をかけて埋め立て処分していました。ほとんどの地域では廃棄物のうち約 50%を生ごみが占めています。この生ごみをコンポストにリサイクルすることができれば、資源の有効活用にもなるし、埋立処分場の延命化、そして地球温暖化ガスの 1 つであるメタンガス発生抑制にもなり良いことづくしです。

さあ、コンポスト事業運営に向けた計画作成と予算措置を取る段階になると、必ずといってよいほど、「採算は取れるのか」「どれだけ儲かるのか」という矢が飛んできます。販売することができるコンポスト製品ができるものですから、施設や設備の減価償却、スタッフの人件費、ランニングコストなどの事業費を製品コンポストの売り上げだけに求めようとします。その結果、コンポスト事業は「採算が取れない」「赤字だ」ということで、コンポスト事業は見送りになります。当初に定めた「資源としての有効活用」「埋立処分場延命化」「メタンガス発生抑制」などの目的は消し飛び、いつの間にやら、収益事業に置き換わってしまうのです。

生ごみは今まで、廃棄物として収集運搬し埋立処分する経費である廃棄物管理費が必要でした。しかし、コンポストにすることで廃棄物管理費のうちの一部は削減することができるので、それを収支計算に反映させる必要があります。

廃棄物管理費は、「新規最終処分場用地取得費」「最終処分場運営費」「中間処理費」「廃棄物管理施設の調達(建設含む)・維持管理費・資機材」「廃棄物収集運搬費」「事務経費」などから構成され、廃棄物 1t 当たりの金額として計算されます。

2. 廃棄物管理改善を検討する際の留意点

(1) 廃棄物管理改善とは

「このプロジェクトは都市の廃棄物管理改善を目指しています。」と言われても、まずは廃棄物管理の定義をしっかりと把握しておく必要があります。JICA が 2009 年に“課題別指針 廃棄物管理”において定義しているので参考になると思います。『廃棄物管理を、廃棄されるもの(廃棄物)の排出・貯留、収集、中間処理、最終処分という一連のプロセスを管理する取り組み、として定義する。』そして、廃棄物管理を実施する目的として、『廃棄物にかかわる公衆衛生の向上、環境の保全、資源循環(3R)の社会・経済面も含めた段階的な改善を図り、持続可能な社会の実現に資すること』として位置づけています。

次に廃棄物管理改善を進めていくうえで検討すべき項目を箇条書きに挙げていきます。

① 法制度面の改善

- ・ 法制度の整備
- ・ 廃棄物管理に係る政策・計画の策定

- ② 組織面の改善
 - ・ 廃棄物管理体制の整備
 - ・ 業務管理のための仕組みづくり
 - ・ 人材の育成
- ③ 財政面の改善
 - ・ 財政管理の適正化
 - ・ 費用回収(財政確保)体制の構築
 - ・ コスト削減による収支状況の改善
- ④ 技術の適正化
 - ・ 既存の最終処分場、中間処理施設の技術的な改善
 - ・ 新規に最終処分場、中間処理施設を導入時の適正技術の導入
 - ・ 人材の育成
- ⑤ 民間セクターとの適切な連携の促進
 - ・ 十分な事前検討
 - ・ 民間セクターとの適切な連携促進のための体制づくり
 - ・ 地方政府の民間セクター管理能力の向上
- ⑥ 排出事業者の取り組み促進
 - ・ 廃棄物の排出管理の適正化
 - ・ 技術のクリーン化、工場内の回収リサイクル推進による発生抑制
 - ・ 排出後の廃棄物の適切な処理・処分の確保
 - ・ 排出事業者の啓発
- ⑦ 市民の参画促進
 - ・ コミュニティ組織の能力向上
 - ・ 環境問題への理解促進
- ⑧ 文化・社会への配慮
 - ・ 文化や習慣に配慮した廃棄物管理
 - ・ インフォーマルセクターへの対応

検討すべき項目については、ほぼ全てを抽出しており、プロジェクトの想定範囲を超えているものもあると思います。地域の実情に合わせて取捨選択するなどの参考として活用してください。また、前述の JICA の廃棄物管理個別指針の資料は参考になるので一読されると良いと思います。

そして、改善すべき項目として優先順位を付け、改善策を考え、実施していくことになります。この廃棄物管理項目のピックアップ、優先順位付け、改善策についてはカウンターパートと一緒に考えて実施することで、カウンターパートと共通認識を持つことができます。

この時、私が用いる手法はブレinstoーミング法です。現地の廃棄物管理改善に関係すると思いついたアイデアをポストイットに書き込み、模造紙に貼り付けます。

- ・ ポストイットには一件一葉で、思いついては書き込んで貼る、書き込んで貼るを繰り返します。貼り付けるときは、似たようなアイデアがあればその近くに貼ることで、この後に実施するアイデアのカテゴリ化が容易になります。
- ・ アイデアが出尽したら、アイデアをカテゴリ化し、カテゴリーごとにその意味を表す内容を簡潔に書き、アイデアをまとめ、現地の廃棄物管理とします。

- ・ 抽出した廃棄物管理について改善を要するものとして優先順位を付け、プロジェクトとして取り組む事項、参考とする事項、管理が行き届いている事項などに分けます。
- ・ プロジェクトで取り組む事項に対して、改善策を考えます。この時、管理が行き届いている事項について、そのようになった要因が改善策のヒントになることがあります。

(2) 廃棄物管理改善の基本は 3R

廃棄物は国や地域を問わず人間が生産活動し、消費行動をとることで必ず発生するものです。しかし、人々が物質的な豊かさを持っていない時代は、限られた物質で社会・生活を維持するために色々と工夫していました。物が充足していない中では、物を大事に使う、物を繰り返し使う、修理して使う、使えなくなると加工して別の用途で使用するなど、社会全体が3Rを基調としていたので、廃棄物問題が起こるはずありません。

しかし、経済成長とともに物質的に豊かな社会となり、それにともない廃棄物発生量も増加してきました(経済成長と廃棄物発生量は正の相関)。国の施策だけでなく私たちが経済成長を求めているわけですから、廃棄物発生量は増加の一途をたどることになります。特に開発途上国では高い経済成長率を目指しており、廃棄物管理体制が脆弱なところに急激な廃棄物発生量増が加われば、廃棄物管理が破綻することは火を見るよりも明かです。このような状況にならないためには、その国・地域にとって新しい技術・方法を現地での適正化を図りながら導入したり、既存の技術・方法であっても優れているものは再度見直したりして、廃棄物管理システムを再構築し運用することになります。この時、全てのステークホルダーに対する啓発活動も必要です。そうすることで、経済成長と廃棄物発生量の関係をデカップリング(切り離す)させます。

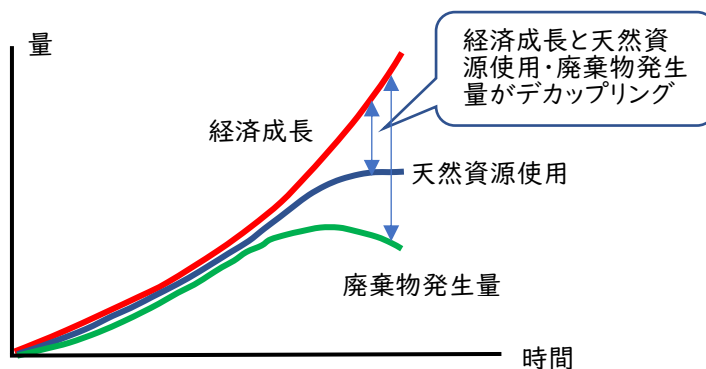


図 2 デカップリングの概念図

図 2 にデカップリングの概念図を示します。3R にも関係するので天然資源使用を付け加えました。“経済成長”とともに“天然資源使用”と“廃棄物発生量”は増加するとの正の相関がありましたが、その関係の乖離を徐々に広げ、デカップリングすることを目指します。

ここで、日本の循環型社会形成について考えてみたいと思います。時代背景を映してサーキュラーエコノミーへ移行しつつありますが、現時点では 3R を主とするリサイクルリングエコノミーを中心とする循環型社会づくりに取り組んでいます。ここでは日本の廃棄物処理の特徴が反映され、サーマルリサイクルが加わっています。これを図 3 に示します。皆さんもご存じのことですが、廃棄物処理の優先順位は循環型社会形成推進基本法で法制化されており、No.1 発生抑制(リデュース)、No.2 再使用(リユース)、No.3 再生利用(マテリアルリサイクル)、No.4

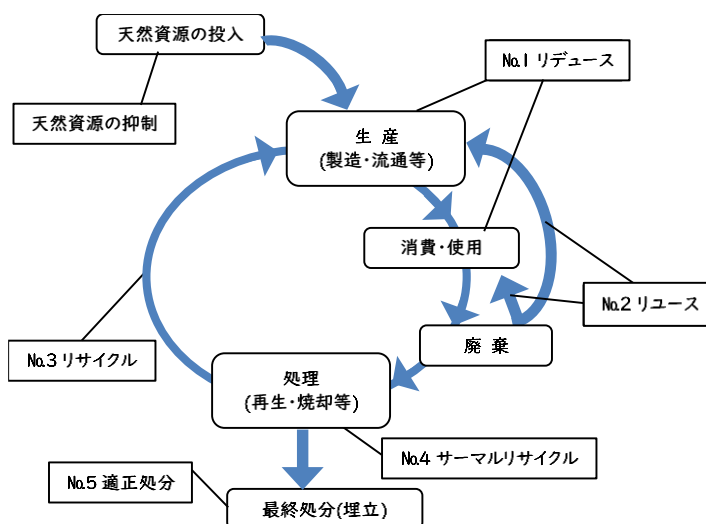


図 3 日本の循環型社会の概念

熱回収(サーマルリサイクル)、そして4段階を通して循環的な利用が行われないものについては、最後にNo.5 適正処分が位置づけられています

取り組みの優先順位は番号通りのNo.1 が最上位に当たりますが、エネルギーの投入量(効率)や採算性などが加味されるので、現実的には取り組みの主は③再生利用と④熱回収に偏っているように思います。これは大量の廃棄物を必死になってリサイクル処理し、または焼却処理をしている構図であり、大量生産・大量消費・大量廃棄と何ら変わりはないと思います。

そういう私も生ごみコンポスト技術というリサイクル技術を指導する立場です。その立場であるからこそ、リサイクルに対し、時としておなしさを感じてしまいます。労力・資源・エネルギー・コストなど様々なものを投入して、農産物、食材、そして料理を作ります。その結果、大量の未利用食材や食べ残し、いわゆる生ごみが発生し、ここでも労力・資源・エネルギー・コストなど様々なものを投入してコンポストにリサイクルします。「大量の生ごみが発生するのでコンポストにリサイクルする」の繰返してあり、「適切な量の食材を無駄なく使う。適切な量の料理をつくる。そして料理は食べ切る。」との基本が理解されていないように思います。

今からでも遅くはありません。誰もがリデュースを理解し、「廃棄物はリサイクルすればよい」の考え方から脱皮する行動が必要で

コラム 2:サーマルリサイクル(熱回収)はリサイクル?

日本はリサイクル先進国とのイメージを抱いている読者がいらっしゃるかもしれません。それは正解でもあり間違いでもあります。リサイクル技術と捉えると、様々に技術が開発され、優れたリサイクル装置が製造・販売・使用されています。また、リサイクルの仕組みについても地域特性を上手に考慮したシステムが構築されていると思います。これらの意味では正解です。しかし、本来のリサイクルの意味である物質を循環使用するとの視点からは勘違いしているということになります。

まず、日本のリサイクル率を見てみましょう。

図に2018年の日本とEU加盟国におけるごみのリサイクル率(%)を示しています。日本のリサイクル率は19.9%でしかなく、他の国と比較してもかなり低いことがわかります。この要因として日本の廃棄物処理の歴史を紐解くと、1900年公衆衛生の向上を目的として制定された「汚物掃除法」が関係しており、その第1の目的として、公衆の衛生・衛生的な処理として焼却処理が求められたことがあげられます。

その結果、焼却処理により得られる熱エネルギーを無駄にせず、熱回収して利用することになり

ました。主には発電して電気エネルギーとして回収しているようです。この熱エネルギーの回収をサーマルリサイクルとして表現され、これを含めたリサイクル率は約90%になります。これが日本はリサイクル先進国という誤解を生むことになります。ちなみに海外では、熱回収はサーマルリカバリーと呼ばれ、リサイクルと区別しています。

循環型社会とは物質を循環して使用することであり、たとえリサイクルであっても1回だけでその役目を終えるのであれば、リサイクル方法として積極的な採用は控える時代になってきているのではないのでしょうか。

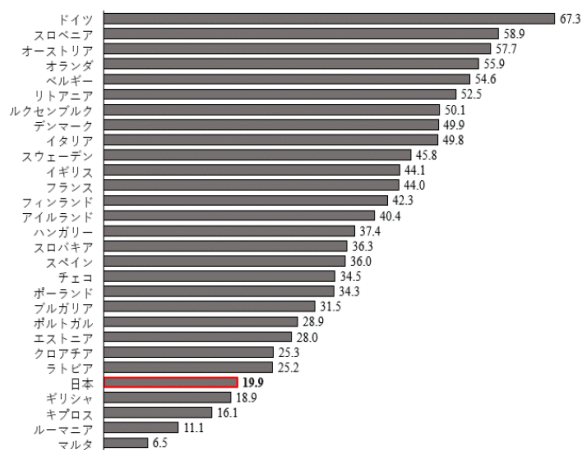


図 日本とEUにおけるごみのリサイクル率(%)の比較

参考資料

- ・ 独立行政法人国際協力機構 地球環境部, 課題別指針 廃棄物管理, 平成 21 年 7 月, https://www.jica.go.jp/activities/issues/env_manage/ku57pq00002cu9rb-att/guideline_solid_waste_management.pdf (2021 年 7 月 9 日閲覧)
- ・ UNEP, デカップリング「天然資源利用・環境影響と経済成長との切り離し」, 2011 年, https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/decoupling_summary_japanese.pdf (2021 年 7 月 9 日閲覧)
- ・ Government of the Netherlands, A Circular Economy in the Netherlands by 2050, September 2016, <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050> (2021 年 7 月 9 日閲覧)
- ・ 河井紘輔, なぜ日本のごみのリサイクル率はヨーロッパに比べて低いのか?, <https://www-cycle.nies.go.jp/magazine/kenkyu/202008.html> (2021 年 7 月 9 日閲覧)