

新たな循環基本計画に盛り込むものとして考えられる物質フロー指標案

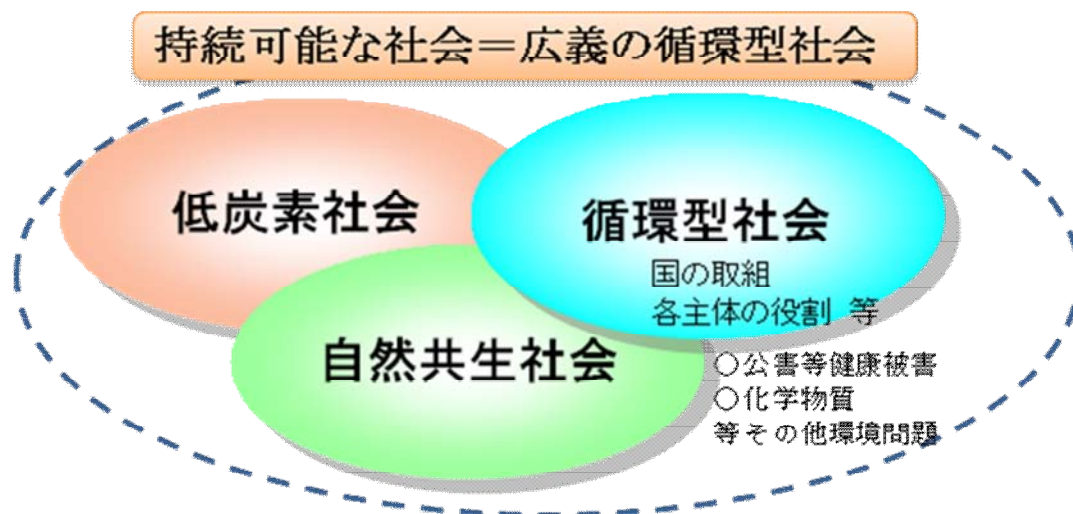
はじめに

「循環」という言葉を広義に解すると、自然界における大気、水、土壌、生物等の間を物質が循環する地球上の全ての物質循環を指すものとなる。このように「循環」を捉えると、「循環型社会」は、自然との共生を図りながら、人間社会における炭素や窒素、水の循環も含めた物質の循環が地球上の大きな循環に沿う形となっている持続可能な発展を指向する社会ということになる。

しかしながら、こうした広義の循環型社会像では、対象が非常に広範囲に渡るため対策等の全体像がわかりにくい。このため、法令等に基づく政策としては、脱地球温暖化、生物多様性の確保、公害の防止等の政策分野とも連携を図ることで、持続可能な社会の実現に近づくような体系をとっている。

こうした観点から、循環型社会形成推進基本法は、対象を人間社会における物質循環とし、廃棄物等の発生抑制、循環利用、適正処理が行われることによって、(1)天然資源の消費の抑制、(2)環境負荷の最小化を図ることとしている。同法の規定に基づく循環型社会推進基本計画(以下「循環基本計画」という。)も同様である。

したがって、循環基本計画においては、物質フローの中でも、自然界から人間社会に物質が移動する天然資源の採取段階から、最終的に人間社会から自然界に廃棄される最終処分の段階までを対象とし、その物質フローに着目した指標により数値目標等を適切に設定し、その動向やあるべき方向性等を明確にすることとしている。



1. 物質フロー指標の検討範囲等

「循環基本計画」における指標には、目標を設定するものと、推移の定量的なレビューや情報提供としての性格を帯びるものなどがある。前者については、本指標と補助指標に分かれる。

「循環基本計画」における指標の目標の設定は、循環基本計画の5年ごとの見直しや将来の予見可能性を考慮し、目標年次を2015年と5年スライドさせることを基本とする。補助指標については、京都議定書目標達成計画との整合性をとり、異なる目標年次を設定することも考えられる。なお、ポスト京都メカニズムや国の長期ビジョンに関する整合性を勘案した長期の目標（例えば2030年や2050年）を設定することについては、現段階では、京都議定書後の枠組みが見えないこと等により、相当程度困難である。

また、「循環基本計画」本体とは別に「参考資料」として、指標の限界、制約を補う形で、例えば以下を記載することが考えられる。

- 「レアメタル」など個別の物質に着目した物質フローの事例
- 「企業」の物質フロー指標に関する先進的な具体例
- 「地域」で把握している物質フローの具体的事例
- レジ袋削減によるCO₂削減等々「市民」の具体的な取組事例及びその効果
- 「隠れたフロー・TMR」といった循環型社会を構築する上で重要な役割を果たす研究事例
- OECD等における国際共同研究の成果事例

2. 新たな「循環基本計画」における物質フロー指標素案（たたき台）

（1）指標素案概要

目標を設定する本指標

既存の物質フロー指標

資源生産性、 循環利用率、 最終処分量

目標を設定する補助指標

土石系資源投入量を天然資源等投入量から除いた資源生産性
廃棄物部門由来温室効果ガス排出量（P）

推移をモニターする指標

化石系資源に関する資源生産性

バイオマス系資源投入率

隠れたフロー・TMR

国際資源循環を踏まえた指標

産業分野に着目した資源生産性

今後の検討課題

地域での循環指標（資源生産性、循環利用率、最終処分量）

国際比較可能な物質フロー指標。特にアジア諸国における資源生産性、循環利用率、最終処分量

一次資源等価換算重量

環境負荷インベントリの整備

国際的に共有しうる換算係数の設定

(2) 指標素案

目標を設定する指標

各主体による取組の目標となる定量的な指標。毎年、進捗状況を点検し、その結果を白書等で公表する。目標年次は2015年とする。

既存の物質フロー指標

現行の「循環基本計画」は、我が国のマクロの物質フローを「入口」「循環」「出口」の各断面につき、それぞれ「資源生産性」「循環利用率」「最終処分量」の3つの物質フロー指標で捉えている。各指標に数値目標を設定し、3つの指標を一体としてみることで、循環型社会の構築に向けた進捗を定量的に把握している。

これら3つの物質フロー指標は、

- ・「循環型社会元年」と呼ばれる2000年からの経年比較可能性の確保
 - ・最終処分量など大きな改善が見られた点に対する各主体による取組の適切な評価
- という観点から、基準年は引き続き2000年とし、2015年を目標年次とすることが妥当と考えられる。

その他の指標

統計上の制約、政策的な方向付けの不確実性等の問題があるため、新たな循環基本計画における本指標としては、現行の3つの物質フロー指標とすることが妥当と考えられる。

なお、本指標化にあたっての制約が解消された場合など、必要に応じて適宜目標設定等の検討を行うこととする。

目標を設定する補助指標

目標年次に関しては、「土石系資源投入量を天然資源等投入量から除いた資源生産性」は2015年、「廃棄物部門由来温室効果ガス排出量」は、京都議定書目標達成計画との整合をとるため2010年（2008～2012年度の5年間の平均）とする。

土石系資源投入量を天然資源等投入量から除いた資源生産性
実質GDP ÷ (全体天然資源等投入量 - 非金属鉱物系天然資源等投入量)

資源的価値が比較的 low、公共事業の増減等の影響を大きく受ける土石系資源の投入量を天然資源等投入量から除くことで、資源生産性の推移の方向を的確に把握する。この指標を本指標にすることも考えられるが、土石系資源投入量を計算から除くことで、土石系の循環利用の効果も除かれてしまうため、現行指標の補助的位置付けとすることが現時点では望ましい。

廃棄物部門由来温室効果ガス排出量 (P)

環境影響の重み付けを反映した指標の導入は現段階では困難であるが、温室効果ガス等個別の環境負荷因子に的を絞れば対応可能なものもある。

そこで、低炭素社会に向けた取組と循環型社会に向けた取組との統合的な展開の進捗状況を測るため、改訂京都議定書目標達成計画と整合性をとりつつ、

- ・廃棄物部門由来の温室効果ガス排出量について目標を設定する。
- ・廃棄物として排出されたものの原燃料への再資源化や廃棄物発電等により代替される化石燃料

由来の温室効果ガス排出量について、計測する。

- 廃棄物発電量の実績値は把握できるが、温熱利用等を定量的に把握することは難しい。温熱利用分を含めることには議論が分かれており、慎重に行う必要がある。このため、当面はデータ収集等知見の蓄積に努めることとする。
- なお、各種廃棄物政策による温室効果ガスの削減目標量に関しては、現在見直しが進められている京都議定書目標達成計画において試算している。

推移をモニターする指標

国民への情報提供や推移の定量的なレビューとしての「参考指標」を導入する。参考指標については、現時点までの数値を算出するのみで、目標の設定は行わない。

化石系資源に関する資源生産性

実質GDP ÷ 化石燃料系天然資源等投入量

化石系資源に関する資源生産性を計測し、その推移を見ていく。

天然資源、特に枯渇性資源である化石燃料系資源の効率的利用を促進し、経済成長と資源消費の増大を切り離すこと（デカップリング）を加速させる指標。

枯渇性資源の効率的使用及び資源投入と実質GDPの伸び率を比較することにより、デカップリングの進捗を把握できる。

バイオマス系資源投入率

- 持続可能社会の実現に向け、環境に適切に配慮しつつ収集等がなされたバイオマスの利用は望ましいことなどから、再生可能(Renewable)資源としてバイオマス系資源を位置付け、その投入量が天然資源等投入量に占める割合（バイオマス系資源投入率）を指標として導入する。これにより、枯渇性資源の使用削減及び温室効果ガスの排出削減に資するバイオマス系資源への転換を促す。
- 対象となるバイオマス系資源の再生可能性と環境負荷が小さいものであることを担保するため、何らかの形で限定する必要がある。国内の（未利用）バイオマス系資源の有効活用を促進することという観点から、国内において発生したバイオマス系資源のみに限定する。
- バイオマス系資源の範囲に関しては、現行の循環基本計画の整理で行うこととする。

また、熱回収（廃棄物発電等）や太陽エネルギー等のさまざまな再生可能資源もできる限り物量換算して加えることも考えられるが、物質フロー指標に実際には物質のフローが存在しないものを加えることは議論が分かれるため、引き続き知見の蓄積に努める。

隠れたフロー・TMR

金属系資源の採取等に伴い、目的の資源以外に採取・採掘されるか又は廃棄物等として排出される「隠れたフロー」を含む総物質関与総量（Total Material Requirement 以下「TMR」という。）は、資源利用の持続可能性や地球規模で与える環境負荷を表しているものと考えられ、非常に幅広い内容を含んでいる。3R施策の対象として関係の深い輸入される金属系資源に着目すると、我が国の金属系資源輸入量約 億トンに関わるTMRは約 億ト

ン（資源輸入量の 倍）と推計されており、その推移を計測していく。

- 希少資源は採取時に大量の土砂等を動かしており、物質の重要度と隠れたフロー量には一定の近似性がある。このため、本指標では、現行の重量による分析では評価されにくい希少資源等のリサイクルが進展し、自然界からの新たな採取が減少した場合、それを鋭敏に反映することが可能である。
- 我が国の資源利用に伴い、海外で生じている地球規模の環境負荷に対する国民の認識を深めてもらう効果も期待できる。
- 現行基本計画策定時から、算定根拠や計算方法等について統一見解がないなど異論があるため、目標的性格を持たせることは困難であると考えられるが、イタリアのようにTMRの目標値を設定している例もある。このため、国際的な知見の蓄積等詳細な情報の把握を進めるとともに、算定方法についても随時改善を図っていくことが求められる。

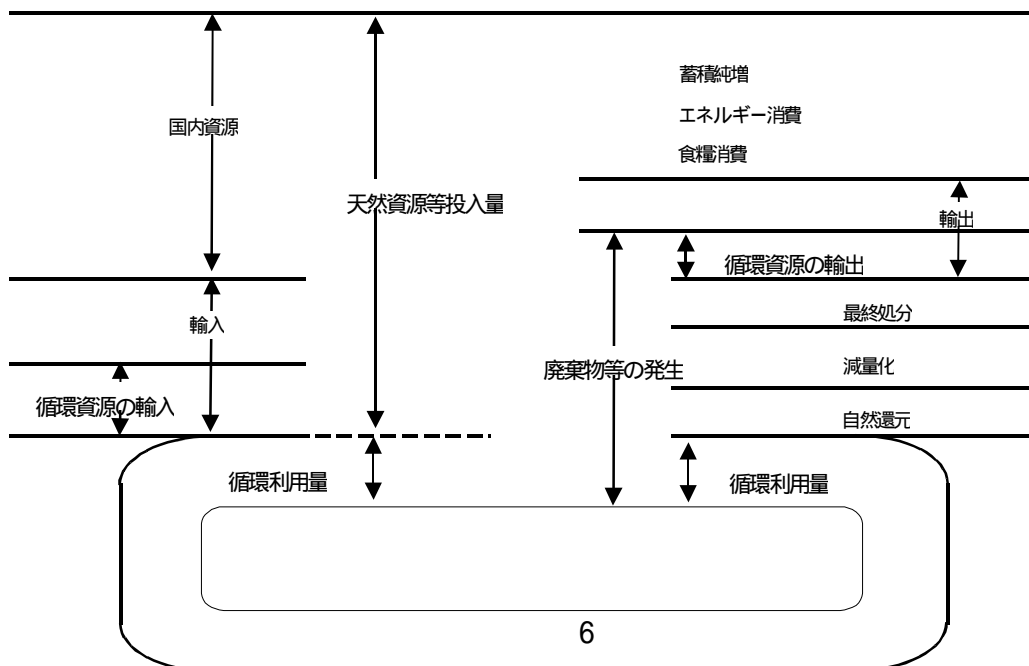
国際資源循環を踏まえた指標

国際資源循環の観点を加味した指標として以下の 及び を追加する。

様々な循環利用率の定義

指標	定義
入口で見た循環の率 = 現行の循環利用率	— +
入口で見た循環の率（国際循環を含む） = 循環資源利用率	— +
出口で見た循環の率	— -
出口で見た循環の率（国際循環を含む） = 循環資源回収率	— +

図 様々な循環利用率等の定義



(1) 循環資源輸入量、循環資源輸出量

循環資源の輸入量、輸出量そのものの推移を見る。

単に実績値を追っていくことでも傾向や循環資源のフローを追うことが可能であり、指標として十分機能すると考えられる。特に、循環資源をどの国からどれだけ受け入れ、どの国にどれだけ流れているかを明確に把握しやすい。

➤ 循環資源輸入量：

➤ 循環資源輸出量：

この他、バイオマス系資源の輸出入に関する「量」の推移をモニターすることも考えられる。

(2) 総物質消費量(Domestic Material Consumption)

総物質投入量から輸出分を差し引いた国内の経済活動において直接消費された物質の総量(Domestic Material Consumption)の推移を計測していく。域内での輸出入が盛んなEU諸国において導入の動きが見られる。

なお、循環資源利用率及び循環資源回収率については、国内での循環利用量に比べれば、循環資源の輸出入量は伸びているとはいえ依然として小さいため、データとして埋没する可能性があることから、現時点では指標として計測しない。

産業分野別の資源生産性

資源多消費型の産業を中心に、産業分野別に資源生産性の計測を行う。これは、よりの確な資源生産性の変動要因の分析に資する。データ収集と算定手法については改善を加えながら、実態を反映したものにしていく。

➤ 海外でも同様に業種別の資源生産性を算出できなければ国際比較はできない(ドイツのみ算出可能であるが、時間を要する。)

➤ 鉱石の品位の低下を踏まえれば、経年比較も適当ではない可能性もある
という点に留意する必要がある。

今後の検討課題

現時点では統計の不備などによって算出困難であるが、今後検討していくべき指標。

地域での循環指標(資源生産性、循環利用率、最終処分量)

地域における循環型社会づくりの進捗状況を定量的に測定し、循環型の地域づくりを後押しする。

都道府県間・市町村間の物質の移動に関する統計は整備されておらず、物質フローの推計は困難である。また、地域による産業構造の違いも比較に当たって注意を要する。

地理的境界をエコタウンなど狭い地域に限定する、対象とする物質を限定するなどにより推測することは可能かもしれないが、費用対効果の観点から取り組むことは難しい。

一般廃棄物の再資源化率に関しては、各自治体のデータがそろっており、取組指標として取りあげる。

国際比較可能な物質フロー指標。特にアジア諸国における資源生産性、循環利用率、最終処分量

我が国の省資源型社会への取組が進展していることを示すとともに、経済成長著しいアジアにおいて資源需要の増大と経済成長を切り離した持続可能な発展を促す。

なお、経済の発展段階（ストックの増大・成長期か、更新期か）、産業構造（農業、工業、サービス業の割合）、貨幣価値（購買力平価換算するか）、データの入手可能性等の差異があるため、単純な国際比較はできない。

現時点では、アジア諸国における Capacity Building の推進が必要であると考えられる。

現在から着実に取組を推進すべき指標に関する中長期的な課題には、以下が考えられる。

一次資源等価換算重量

現行の天然資源等投入量では、加工度の高い材料や製品の輸入が過小評価されるため、資源・製品輸入国にとって有利に働きやすい。国際比較及び資源生産性に関する取組を広げる観点から、資源生産性に関する取組に消極的な資源産出・輸出国にも受け入れやすい指標を作成する。

ただし、国内外の関係者の合意が得られるような換算手法等の開発が短期では困難。

環境影響負荷の算出に係る各国のインベントリの整備

日本国内の研究所間や、アジア諸国との共同研究の推進などが考えられる。

国際的に共有しうる換算係数の設定

統計の不備及び国際的なコンセンサスのとれていない換算係数に関して、OECDやUNEPでの議論に貢献し、その成果を活かす。日本としては、引き続きイニシアティブを発揮していくべき分野の一つである。

（参考）

今後公表予定の物質フロー指標に関連する計画等

・改訂後の京都議定書目標達成計画（3月中。地球温暖化対策推進本部。）

以上