

地域循環による各主体のGHG アカウンティングへの影響分析

Analysis on GHG accounting of each entity by regional circularization

○大西 悟^{*1)}、藤田 壮¹⁾²⁾、藤井 実¹⁾、戸川 卓哉¹⁾、董亮¹⁾²⁾

Satoshi Ohnishi、 Tsuyoshi Fujita、 Minoru Fujii、 Takuya Togawa、 Dong Liang

1) 国立環境研究所、 2) 名古屋大学

*ohnishi.satoshi@nies.go.jp

1. はじめに

LCA の理念に基づき、商品や企業活動、プロジェクトごとに GHG を算出・評価し、公表・表示する GHG アカウンティングが広まり始めている。企業が情報を開示する利点は、GHG リスク管理、削減機会の同定、情報公開、自主的な GHG プログラムへの参画、必須の情報開示法令、GHG 市場への参入などにあるとされる^{1, 2)}。これまで一部の企業では、環境・サステナビリティ報告書を通じて、ステークホルダーに対し、直接的な GHG 排出量を算定・開示してきた。近年では、この流れが拡大し、カーボンフットプリント、GHG プロトコルを用いた情報公開が進みつつある。特に、サプライチェーンにまたがる間接的な発生量 (Scope 3) の算出方法が提起されており、都市レベル³⁾、事業者レベル⁴⁾などでの研究が進みつつある。

しかし、サプライチェーン全体にまたがる情報収集の困難さや複数事業者間での排出量の帰属の問題など課題もあり、更なる研究が必要である。特に、リサイクルの取り扱い、配分・帰属の問題も含め一般的な方法が確立されておらず、LCA 研究の蓄積を踏まえた手法の設計が不可欠である。そこで、本稿では、動脈産業を中心とした地域での循環事業を対象に、複数の主体の Scope 算定を行い、地域循環における GHG アカウンティングの取り扱いについて議論する。

2. 方法

まず、LCA の手法を用い、機能単位、システム境界の設定、インベントリデータ整備、シナリオ設計、GHG の算定を行い、地域循環に伴うシステム全体からの GHG 排出量の変化を分析する。次に、各事業者の GHG 排出量を Scope1,2,3 ごとに配分し、その変化を分析する。なお、ライフサイクル影響評価については、GHG アカウンティングの性質を踏まえ、除外する。

著者らは、LCA を活用した地域循環に伴う GHG 排出量の算定手法を既報において提示してきた⁵⁾。その特徴は以下の 4 点に集約される。第一に、動脈産業の生産フローおよび静脈産業の収集・運搬・加工フローの双方を考慮したシステム境界を設定している点、第二に、動脈産業の生産プロセスをモデル化し、循環資源と新規資源の代替性およびそれに伴う製造フローの変化を考慮する点、

第三に、複数の主体の合意形成に資するため、地域循環による削減ポテンシャルを算定し、その後に詳細な計画に反映できるプロセスを踏んでいる点、第四に、積み上げ法を用いることで、各主体の排出帰属を特定することが可能になり、GHG アカウンティングの算定に資することが出来る点である。

3. ケーススタディ

ケーススタディとして、A 市 (人口 140 万人) の臨海部に鉄鋼産業 (年間生産量 400 万トン) およびセメント産業 (年間生産量 80 万トン) が集積し、それらの産業間の副産物および A 市・B 市 (人口 400 万人) から排出する一般・産業廃棄物を活用する循環圏を形成するシステムを想定する。求める機能は、動脈産業での同量生産と循環利用が可能な廃棄物の適正処理・利活用である。

シナリオ 1 は、ベースラインとして、非循環型を想定し、動脈産業ではすべて新規資源を用いて製造し、A・B 市で発生する廃棄物はすべて焼却処理 (発電を考慮) をする。

シナリオ 2 では、鉄鋼産業の循環技術を活用し、A・B 市で発生する 10 万トン/年の一廃系・産廃系廃プラスチックの受入れを想定する。また、セメント産業の循環技術を活用し、鉄鋼産業からの高炉スラグ、A 市で発生する汚泥、鉍さい、燃えがら等の産業廃棄物および A・B 市で発生する 1 万トン/年の一廃系・産廃系廃プラスチックの受入れを想定する。

地域循環のシナリオごとのシステムを図 1、2 に示す。GHG アカウンティングを算定する場合の評価対象は、プロトコル等で定義され一般化されつつある¹⁾が、本稿では、そのうちシナリオ間で変化が生じるプロセスを評価対象としている。具体的には、鉄鋼、セメント産業の新規原料の採掘・輸送 (これらの産業にとっての Scope3)、製造工程 (Scope1)、廃棄物減量の回収・輸送 (Scope3)、自治体の一般廃棄物処理 (自治体にとっての Scope1)、および産業廃棄物の処理 (排出事業者にとっての Scope3) を評価対象とする。また、他主体からの電力供給 (Scope2) については、変化量が少ないことから、本稿では対象外としている。

4. 結果・考察

図3に、シナリオ1,2のGHG発生量の差分を表記する。システム全体の削減量は、480kt-CO₂/年と既報において報告している⁶⁾が、本稿ではGHGアカウンティングの手法に則り、各主体のGHG排出削減を算定・考察する。

動脈産業におけるScope1の削減量は、新規資源と循環入による新規資源の削減に伴うものも含まれる。この際

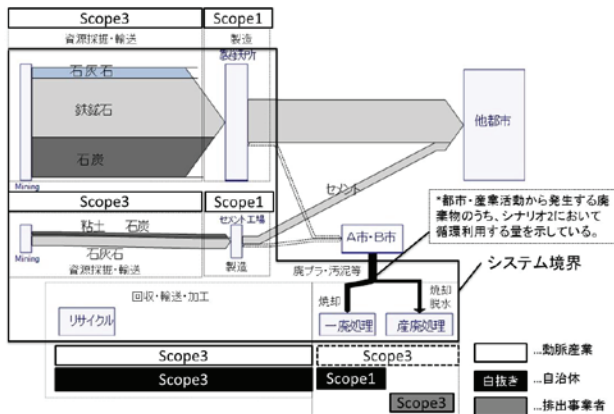


図1: シナリオ1（ベースライン）のシナリオ図

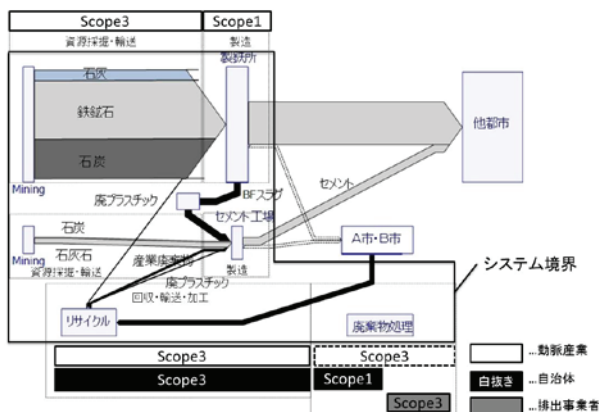


図2: シナリオ2（地域循環）のシナリオ図

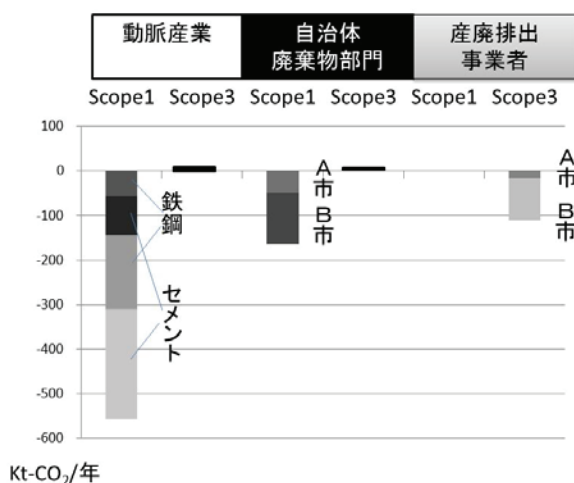


図3: シナリオ2（地域循環）での各主体からのGHG排出削減量

資源の燃料効率の差による削減分に加え、循環資源の受に、投入した循環資源を製造プロセスで利用することで発生するGHGは、物理的には動脈産業から排出されるが、GHGアカウンティングの基盤となる国内の温対法や省エネ法での報告枠組みでは、焼却処理が回避できることを前提にゼロカウントとみなされる。この前提は、動脈産業が循環資源を受け入れることがScope1の排出削減となることを意味し、循環促進のインセンティブとなる。

また、自治体にとってScope1に含まれる一般廃棄物処理プロセスでは、GHG排出源の廃プラスチックなどが削減されることから直接的な削減が見込める。一方で、産業廃棄物を排出する事業者にとっては、自社から排出した廃棄物の処理はScope3とみなされる。GHG削減目標をScope1, 2のみに限定している状況では、排出事業者には、リサイクルによるGHG削減効果を経営に反映するインセンティブが働きづらい。

地域循環を対象に、各主体のGHG削減への貢献を考察すると、地域循環システム全体の排出削減のうち、一般廃棄物及び産業廃棄物の処理による削減は、動脈産業における循環資源の燃焼等に伴うGHG排出の相殺分と廃棄物処理の直接排出の削減分のダブルカウントとなっている。しかし、GHGアカウンティングの目的は、企業の排出削減努力を促進することに主眼が置かれていることから、ダブルカウントを許容すべきとの議論もなされている。

今後は、GHGアカウンティングの特性を鑑み、シナリオ間の比較を目的としたLCAや国レベルでの報告義務に基づくGHG算定手法とは異なる枠組みとして、環境改善による便益とコストの配分方法を算定する方法論を確立し、実際の管理手法を検討することが課題である。

謝辞

本研究は、環境省の環境研究総合推進費（E-1105 およびK-113002）により実施された。関係者に謝意を表する。

参考文献

- 1) WBCSD, WRI: "GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) and Product Life Cycle Standards
- 2) 工藤拓毅: 産研論集（関西学院大学）39, (2012), pp35-42
- 3) Mohareb E., Kennedy C.: J IND ECOL, 16(3), (2012), pp 302-316
- 4) Huang Y., Weber C., Matherws H.: Environ. Sci. Technol.: 43(22), (2009), pp8509-8515
- 5) 藤田壮, 長澤恵美里, 大西悟, 杉野将太: 環境システム研究論文集, 35, (2007): pp89-100
- 6) 大西悟, 藤田壮, 藤井実: 土木計画学研究講演集, 45, CD-R, (2012)