

資源生産性会計の基盤

梶 浦 昭 友

I はじめに

近年、地球環境問題は巷間でも認識されてきた。地球環境の先行きが怪しいらしいという認識である。しかし、現世代の人類としては、大方は楽観的であろう。環境問題は、あまりにも漠然としており、切迫した問題であるという認識に乏しいからである。このような状況は、基本的には環境の実状を判断できる情報がないということにも起因していると考えられる。

会計の領域においても、近年、「環境会計」の概念が提唱されてきている。これは、会計の対象領域を拡大し、環境問題に会計の視点から対応しようとする試みとしては評価できよう。そこから、環境認識について不足している情報が得られる可能性はある。ただ、それが対象としようとする「環境」とは、どのような外延と内包を意味するのであるだろうか。現状での環境会計が対象とする環境の概念や対象範囲は必ずしも明らかではない。そのため、環境会計研究には、対象そのものの漠然性や不明確性が存在している。このことから環境会計を否定しようとするものではないし、環境問題に関する多様な会計研究群を総称して環境会計と呼ぶことは適当であると思われるが、漠然性や不明確性を避けるためには、対象範囲を明定した研究が必要であると考えるのである。

そこで本稿においては、対象を「自然資源」ないしは「天然資源」とし、持続可能な発展の観点から、これらの資源維持を図るための会計測定・分析に関する基本視点の考察を行う。基礎概念は「資源生産性」の概念である。持続可

能な発展を達成するためには、とくに枯渇性資源に関する生産性を高める必要があると考えられるからである。そのため、リサイクルによる再資源化に成功している事例を取り上げ、そこから再資源化や資源節減の効果を会計的に評価する資源生産性指標を得るための基盤的考察を行う。

II 技術進歩と資源生産性

別稿でも述べたように、資源生産性の概念は、自然資源（天然資源）からの一次製品の資源費消過程への初期インプットに対する生産財または消費財としての最終アウトプットの比をいう¹⁾。持続可能な発展のためには、自然資源の資源生産性を高める努力が要請される。生産性の向上は技術進歩と密接に関連しているから、現状で枯渇性資源と考えられているものが、将来は再生可能資源に分類されることになるかもしれない。したがって、資源生産性は時間の関数でもある。人間が環境問題に楽観的であったのは、時間の経過に伴う技術進歩が、厚生を増大をもたらしてきたからである。ここでいう技術進歩は、いわゆる科学技術にとどまらない。例えば、労働力の熟練による進歩、分業による効率の向上をはじめ、知識の蓄積による比較優位の進展が技術進歩を構成することになる。環境問題は、このような技術進歩の時間的進展と自然環境の劣化・枯渇の展開とに不整合が生じてきているところから生起する。

基本的に資源生産性を高める要因は、すでに使用された資源のリサイクルであり、これには再利用と再資源化とがある。再利用は加工を要しない製品形態でのリサイクルであり、再資源化はリサイクルにより原材料となる一次製品代替品を生成することである。ここでは主に再資源化を検討する。最終生産物組成に占める原材料組成の割合を一定とすると、一次製品の割合を減少させるためには、再資源化された一次製品同等資源を原材料代替品として使用すればよい。ところが再資源化の技術に乏しい一次製品については、これは不可能である。したがって、そのような枯渇性資源に関しては、使用の抑制あるいは資源

1) 梶浦昭友稿「グリーン・アカウンタビリティと会計測定」、飯田修三・山上達人編著『現代会計とグリーン・アカウンタビリティ』森山書店、1998年、30ページ。

生産性の向上がなければ持続可能な発展は達成できないことになる。

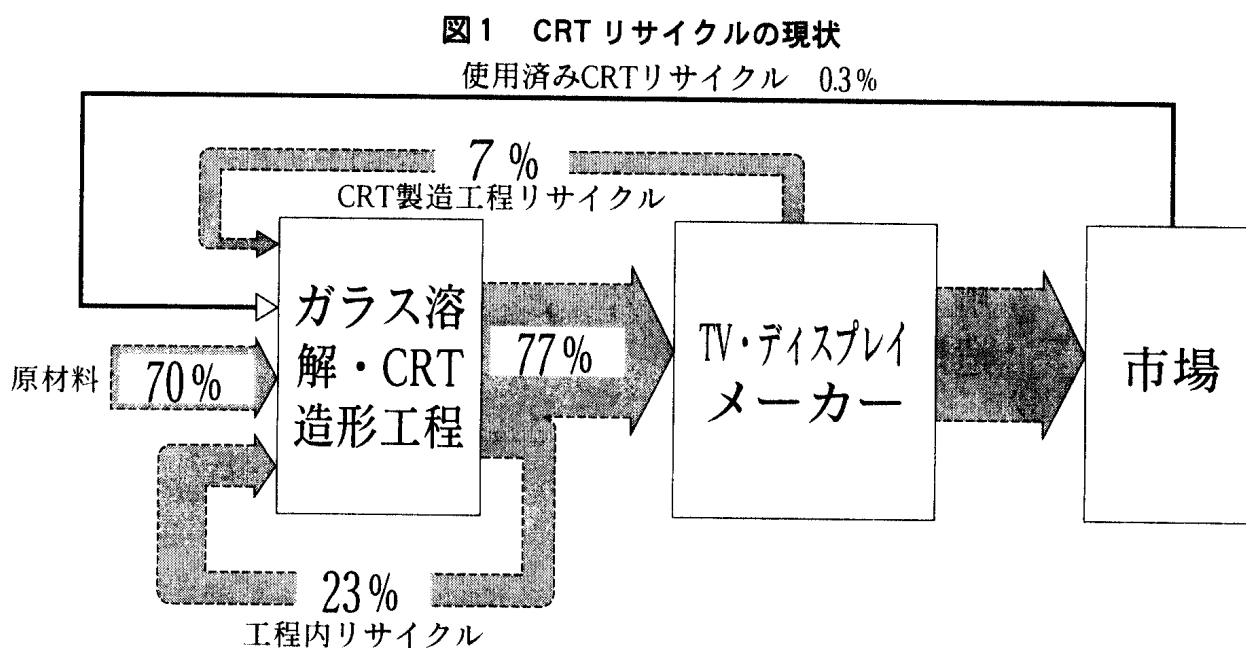
そこで、次節でリサイクルによる再資源化が有効に行われている事例を検討し、そこから、再資源化が当面は不可能な自然資源に関する資源生産性の会計測定問題に言及することとにしたい。

Ⅲ 再資源化の事例と資源生産性²⁾

ここで、将来にわたって有効な、リサイクルによる再資源化が想定されている事例を検討しよう。CRT（ブラウン管）に用いられるガラスの事例である。

1. 再資源化の事例

主要CRTメーカーであるこの会社は、現状で図1のような資源インプット・アウトプットを行っている。



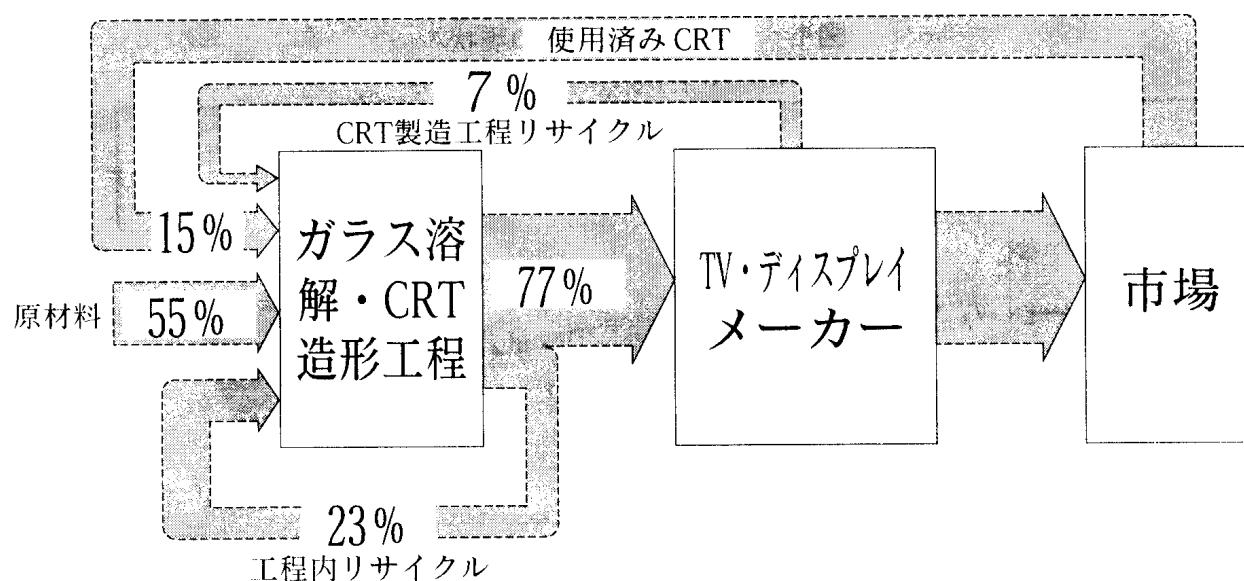
この会社ではブラウン管のガラス部分のみを製造する。シャドウマスクまたはアパーチャグリルの取り付けや電子銃の取り付けは別のTV・ディスプレイ

2) Ⅲでの事例は、日本電気硝子㈱で聴取させていただいたものである。図1および図2の骨子も、同社の作図に依拠している。同社のご協力に厚く御礼申し上げたい。なお、同社は、会社の方針として再資源化カレットの利用（リサイクル）を表明している。

メーカーが行う。ガラスの原料は多様であるが、その大部分は「珪砂³⁾」である。一次産品としての珪砂等がブラウン管ガラスの原材料として製造工程に投入されるが、現状では工程から産出されるガラスの全体量に占める一次産品の割合は70%であり、23%は当該工程における仕損品あるいは作業屑としてのガラス片（カレット）等が再投入される。また、7%は納入先のTVメーカーから、最終製品として出荷されずに戻ってきたCRTを選別・破碎したカレットを再投入している。計算上、これだけで製造工程への投入量は100%となるが、これは概算値で、最終消費製品として出荷され、消費後に廃棄されたTVから回収したCRTからのカレットの投入が0.3%ある。

この会社では、今後、このような資源の投入サイクルのうち、リサイクルされたカレットの割合を高め、図2のようにすることを想定している。

図2 CRTリサイクルの将来展開



その結果、このようなリサイクル体勢が達成されると、一次産品としての珪砂等の投入量は55%に減少し、消費市場からの廃棄品から収集されるカレットの割合が15%に増加する。したがって、TVメーカーに引き渡される生産品のガラス総量に占める使用済みCRTから再生したカレットの割合は20%近くにまで達することになる。最終市場からのリサイクルの結果、生産工程に投入さ

3) その主成分が珪酸であり、これがガラス質を形成する。

れる15%のリサイクル・カレットは、年間10万トンに達し、20～21インチ CRT 換算で、年間1,000万台に相当する。現状で最終廃棄される CRT は年間600万台程度であり、2001年時点での推定廃棄量は700万～800万台であるから、最終廃棄量が増えても、当面は全量をまかなえる規模である。

2. コスト・メリットのあるリサイクル

珪砂は、現状での投入量からすればいわば無尽蔵の資源であるが、枯渇性資源であることにはかわりはない。ただ、石油や天然ガスのような枯渇性は認識されていない。それでも私企業としてのガラス製造会社が大量のリサイクルを行う主要因は現在のところコスト問題である。もとより、製造部門それ自体においても、リサイクル・カレットを利用するメリット、デメリットは検討されているが、コスト問題以外は、粉塵の減少等のメリット以外、カレットの使用によるガラス品位や窯操業の悪化、カレットの分別管理の複雑化や処理のための設備の増大に関するデメリットの把握が中心となる。

リサイクル・カレットの利用がコスト的に有利な場合、リサイクルが促進され、CRT ガラスの再資源化は企業にとっても有利なものとなる。つまり、コスト的にリサイクルが行われるのは、以下の式が成立する場合である。

節減できる原材料費・燃料費 > カレット利用のためのコスト

ここで節減できる原材料費は、カレットを製造工程に投入することにより珪砂等の原材料を100%の割合で製造工程に投入する場合に比べて節減できる原材料費をいう。リサイクル・カレットは様々の組成を有しているから、原材料に代替するためには、同一材質のガラスを製造する場合と他の材質のガラスを製造する場合とで異なった観点が要求される。同一材質の場合には、投入する珪砂等の原材料とリサイクル・カレットが同等の組成値を有していることが必要であり、他の材質の場合には、珪酸部分しか代替できないことになる。また、燃料費の節減のためには、カレット率が適当なこと、あるいは良質なカレットであることが必要となる。

そして、リサイクル・カレット利用のためのコストには、工場内で循環するカレットを利用するためのコストと、外部から回収して利用するカレットのコストとに分かれる。まず、工場内あるいは工場間での企業内部循環のカレットについては、搬送費および破碎費等を要する。これらのコストは、加工度が進むほど大きくなる。また、外部回収カレットは、TVメーカーからの回収分と最終廃棄物処理業者からの回収分が該当するが、回収費、選別費等を要し、これらのコストは最終ユーザーに至るほど大きくなる。

現状では、節減できる原料費・燃料費がリサイクル・カレット利用のコストを上回っており、リサイクルに関する技術的な水準が満足されて、コスト面でメリットがある状況である。このような状況の場合にはリサイクルは企業の立場から促進されることになり、使用される自然資源、この場合には硅砂は、本源的には枯渇性資源であるが、技術的に再生可能資源としての位置づけが可能となってきたと考えることができる。

3. 枯渇性資源の資源生産性

ところが、石油やガスを代表例とする枯渇性資源は、化成品等の再資源化に関しても企業の立場からはコスト・メリットのある事例は多くない。しかし、持続可能な発展のためには、枯渇性資源の資源生産性を向上させることこそが重要である。前述のガラスメーカーでは、重油の燃焼を効率化するため、燃焼のための酸化剤として空気を用いるのではなく、酸素を用いている。この酸素は、社内プラントで空気から精製している。コスト・メリットがあるからであろう。ところが、技術水準がコスト・メリットをもたらす水準に達していない場合には、前述のような不等式による選択行動は起こりえない。したがって、これに関しては新たな視点が必要となる。その一つが、資源生産性の会計的測定である。

従来の付加価値概念を用いた付加価値生産性概念は、資源生産性概念には適合しない。すなわち、自然資源は本源的な前給付であり、付加価値の構成要素ではないと認識されることが従来の付加価値概念の限界である。従来の付加価

値概念には、自然資源の価値がもともと算入されていないのである。算入されているのは、自然資源を開発・開拓し、人為的に支配して、それを財およびサービスに転化する際の支配・生産のための労働力と資本の投入価値であり、自然資源そのものの価値は認識されていない。したがって、付加価値を基幹概念とした付加価値生産性は、生産要素のうち、労働と資本の生産性の議論に留まり、もう一つの生産要素である自然資源の生産性が考察の対象とされてこなかったといえる。

ここで問題としている資源生産性は、このような自然資源の生産性を対象とするものである。実際には、地球上の実存は、労働や資本さえも自然資源の産物であると考えることができる。労働要素を供給する人体も自然資源なのである。また、資本も、このような資源の蓄積の産物と考えることができる。

資源生産性は、現在の状況に関しては定見がないといえるが、例えば「収穫逓減の法則」に見られるように、古くから経済学上では考察の対象とされてきた。ところが、会計学における生産性の議論が、もっぱら付加価値生産性を中心概念として行われてきたため、前述のとおり、土地あるいは資源は、前給付概念に該当して付加価値には含まれず、また、前給付それ自体が考察されることは、ほとんどなかったといえよう。このことは、会計が、主に経済的実体としての企業を対象としてきたことによる。ここにおいては、いわゆる産業連関を個別実体に当てはめた企業連関は考慮されなかった。その結果、資源は価値評価の対象とならない本源的な前給付として、付加価値計算のみならず、損益計算においても埒外におかれてきたと考えることができるのである。

IV 資源生産性と負の付加価値

伝統的付加価値概念における自然資源の前給付性を克服し、自然資源それ自体に価値付与を行い、その損耗を認識しようとする試みが、別稿⁴⁾でも触れた

4) 梶浦昭友稿「環境会計の基本問題」、末政芳信編著『現代財務会計の視点』同文館、平成9年、213～215頁。梶浦昭友稿「グリーン・アカウンタビリティと会計測定」、飯田修三・山上達人編著『現代会計とグリーン・アカウンタビリティ』森山書店、1998年、32～33頁。

「負の付加価値」の概念である。すなわち、負の付加価値とは、自然資源の劣化・消滅を貨幣評価するものであり、従来の付加価値概念で根元的な前給付として価値評価の対象とされなかった自然資源の損耗を伝統的な付加価値から控除して、新たに資源志向付加価値ないしは環境志向付加価値を測定しようとする思考である。

例えば、企業がみずからの資本と人員で、自然資源の修復やリサイクルによる損耗の期間的延長を意図する場合には、自然資源の保全に関する金融費用と人件費を生じ、伝統的付加価値を構成する。とくに、新規資本や新規人員でこれを行えば、付加価値を増加させる要因ともなる。また、企業が自然資源の保全に関する活動を外部に委ねた場合でも、このいわゆる外注費は当該企業にとっては前給付となって付加価値を構成しないが、企業連関上は外注を受けた主体の付加価値を構成し、国民経済的には富を構成することになる⁵⁾。つまり、持続可能な発展の観点からは、自然資源の修復や損耗期間の延長は、世代間わたる富の公平な分配のための資源保全付加価値を構成すると考えることができる。

これに対して、このような自然資源の保全措置を行わない場合、それによる自然資源の損耗が負の付加価値を構成することになる。したがって、資源志向付加価値は、次のような式で表現できる。

$$\text{資源志向付加価値} = \text{伝統的付加価値} + \text{資源保全付加価値} - \text{負の付加価値}$$

資源保全付加価値は、伝統的会計の枠組みにおいて測定することができる。これは企業が実際に行った自然保全活動の費用であり、外注の場合にも市場が存在するからである。この場合、外注とは、環境税のような企業負担による公共事業としての環境保全活動も含まれる。

ところが、資源志向付加価値に関しては実際の問題は単純ではない。負の付加価値概念は、会計的に操作可能とするためには、一次産品としての自然資源を消費した際に、次の仕訳を行うものであった⁶⁾。

5) Christophe, B., *La comptabilité verte*, De Boeck-Wesmael, 1995, p. 45.

6) *Ibid.*, p. 42.

(借) 負の付加価値 (貸) 環境リスク引当金または準備金

負の付加価値の発生をつど、すなわち資源の消費をつど、その維持のための準備を行う考え方が負の付加価値概念である。したがって、リサイクルによる一次製品の再利用および再資源化は負の付加価値を構成せず、複数回の最終付加価値の産出に結びつくから、資源志向付加価値による生産性分析が、資源生産性の会計測定上、機能することになる。

しかし、資源保全問題は、最終的には当該資源の損耗の原因主体が何であるかという問題に帰着する。資源生産性会計を有効に機能させるためには、負の付加価値を生じる主体を明確にし、その主体に対して、負の付加価値を減少させるための活動に関する負担を割り当てなければならない。たとえ保全活動に注力したとしても、枯渇性資源には再生可能性に限界があり、その負担は、個別企業や個別主体による負担を超えた問題であると考えられるからである。

したがって、負の付加価値の各主体間への割り当て問題に対応した手法を開発する必要がある。

V 資源生産性と余剰分析

このような問題については、例えば「余剰分析」の手法を応用するのも一つの思考方法であろう⁷⁾。余剰分析は、投入額と産出額に関して、それぞれの期間差額を数量要因と価格(単価)要因に分解し、数量要因の分析から物的な生産性の進展を捕捉し、価格要因の分析から価格の変化が各主体に及ぼした影響額を捕捉し、技術進歩の評価を生産性余剰としてとらえるものである。

例えば、表1のように、ある企業が枯渇性資源を前段階から購入し、それを用いて製品を次段階に販売したものとする。

この企業の前段階の主体は、資源を5トン多く供給したが、供給価格が下落したため、以下の額の失恵を被った。つまり、価格が下落しなかったら得られ

7) 総要素生産性を測定する「生産性余剰分析」および「総生産性分析」については、梶浦昭友著『企業社会分析会計(増補第2版)』中央経済社、平成8年、第3部および第4部を参照されたい。

表1 余剰分析の基礎資料

分析1年度			分析2年度		
購入	100トン	@¥10,000	購入	105トン	@¥9,000
生産	85トン	@¥13,000	生産	95トン	@¥12,000
費消	15トン	@¥10,000	費消	10トン	@¥9,000
利益		¥105,000	利益		¥195,000

簡単のため、在庫はないものとする。また、一般物価水準も一定とする。

たはずの価額よりも ¥105,000、受領額が少なくなった。

$$(9,000 - 10,000) \times 105 = -105,000$$

次段階の主体は、購入価格が下落したため、以下のように ¥95,000の得恵を受けた。

$$-(12,000 - 13,000) \times 95 = 95,000$$

また、利益は ¥90,000増加し、資本拠出者はその得恵を受けた。

年度間の生産性の進展は以下のように評価できる。

$$(95 - 85) \times 13,000 - (105 - 100) \times 10,000 = 80,000$$

この ¥80,000は基本的には生産性の向上がもたらした値、すなわち生産性余剰である。うち、資源の費消費を減らしたことに関わる部分は以下のとおりである。

$$(15 - 10) \times 10,000 = 50,000$$

この事例の場合、物的な資源生産性を、第1年度は85/100、第2年度は95/105と測定することは可能であり、年度間で約6.4%向上している。しかし、資源生産性の進展の評価が、資源生産性向上へのインセンティブとなるには価額による表現が有用であろう。

これらの諸関係を対照表示すると以下の表2のとおりである。

この事例では、当該企業による技術進歩の成果である生産性余剰と、前段階の資源供給者の失恵とを源泉として、資源需要者と資本拠出者とが得恵を享受したことになる。当然ながらこれらの諸関係は、条件に応じて変化するから、常にこの事例のようになるわけではない。ここにおいて重要な点は、資源生産

表2 生産性余剰と主体関係の分析

資源需要者の失恵	95,000	生産性余剰	80,000
資本拋出者の得恵	90,000	(うち資源節減分	50,000)
		資源供給者の失恵	105,000
	185,000		185,000

性の変化を、会計的に測定する試みである。このような単純な事例では、単年度の物的資源生産性を測定することができる。ところが単一の資源を加工して単一の製品を製造するような事例は希であるから、個別の資源についての物的資源生産性測定は可能であっても、総合的な評価はできない。また、私企業としての企業評価は多様であるが、営利企業概念が存在する限り、利益なしでの存立は前提にできない。したがって、何らかの会計的指標が有効性を持つと考えられるのである。余剰分析は、価値的な分析は単一年度分析ではなく期間比較による進展を表現することになるが、物的分析と価値的分析を併用する手法である点に特徴がある。また、企業に参画する各主体への影響額を評価するから、例えば自然資源節約によらない生産性余剰と資源節約による生産性余剰との区分や、得恵を受けている関係者への負の付加価値の割り当て可能性の検討をはじめとする資源生産性問題への応用の可能性はあると考える。

ただし、分析に当たっては、このような主体間の連関における一次製品の捕捉をしなければならない。表1および表2で、前段階から供給される資源のすべてが一次産品であるとする、資源供給者が得ている価額は、現状の会計数値では、一次産品を資源として利用できるようにするために一次生産者が投入した資本と労働の対価であり、資源修復等の活動を行って維持すべき資源の評価額ではない。そこから、負の付加価値や資源生産性を会計的に操作可能にするためには、資源そのものの評価をすることが要請されることになるのである。この点は、残された課題の一つである。

VI むすび

本稿においては、持続可能な発展の見地から、自然資源の損耗を最小化するための資源生産性の思考に関して、それを会計的に操作可能にするための予備的考察を行った。伝統的な付加価値生産性分析は、会計的な操作可能性の高い分析体系であるが、自然資源は前給付として取り扱われ、その本来的な価値が付与されていないため、資源問題を分析の範囲に含めることができない。そこで、負の付加価値概念を導入し、資源志向付加価値の計算を行って、資源生産性会計として展開していく方向を意図した。

また、負の付加価値の負担問題は、個別企業や個別主体の枠を超えた社会選択問題の様相を呈していることから、その手がかりの一つとして余剰分析を用いることを提示した。はじめに述べたとおり、自然資源問題をはじめとする環境問題に関しては、それが重大か重大でないかの情報が欠落している点に基本的な問題があると考えられる。それでもなお、経済的に資源問題が限界に達しつつある状況は、大方の認識の範囲に入ってきているであろう。持続可能な発展を達成するために、さらに精緻な資源生産性会計の個別問題の考察を期するものである。

(筆者は関西学院大学商学部教授)