

# 環境コストとライフサイクル・アセスメント

——ライフサイクル・コスト・アセスメントについて——

富 増 和 彦

## I. はじめに

前稿にて筆者は、ライフサイクル・アセスメント (Life-Cycle Assessment : LCA) を検討し、会計学におけるその位置付けを考察した。<sup>(1)</sup> LCA は、製品などが環境や資源に与える負荷 (環境負荷) を、ライフサイクル全体にわたって定量的に測定・評価する手法である。LCA に対する一般的な見方では、従来からの製品アセスメントとの関係から、企業の環境管理の一環に位置付けられている。製品、工場、あるいは企業全体の環境負荷を可視化し、管理可能とする LCA の機能は大変重要であるが、これのみでは LCA と会計とのかかわりは見えてこない。

前稿での筆者の主張は、LCA について、企業の環境管理への役立ちを越えて、会計の観点からさらに重要な二つの意義を認めたいということである。一つは、持続可能性を保証する物質の移転の記録→アカウントビリティという意義である。持続可能な発展 (sustainable development) をもたらすような資源循環型の経済社会を全世界で実現するには、自然界と人間社会との間での双方向的な物質の流れを綿密に把握する必要がある。このために LCA は十分役立ち、さらに、物質の流れを測定し記録することによって、将来に持ち越される環境破壊の修復に一役買うこともできるのである。

LCA のもう一つの会計的意義は、環境コスト算定の精緻化の可能性である。これについては前稿では十分論ずることができなかつたので、本稿では環境コスト計算と LCA との関係をもより詳細に検討することとしたい。現在、企業と市場との間の取引を記録し、企業内での価値の移転を追跡する簿記・会計・原価計算において、環境対策に必要な資金投資額や費用、あるいは環境に関連する潜在的リスクやベネフィットなどを的確に算定することが喫緊の課題となっている。収益性と環境保護→持続可能な発展との両立を図るためにも、持続可能性に配慮した環境コストの算定が待たれる。このように、会計学の領域でも、資産→環境資産、負債→環境負債、費用→環境コストを中心に、貨幣価値による環境会計を考察することが是非必要である。以下では環境コストについて、ライフサイクル・コスト・アセスメント (Life-Cycle Cost Assessment : LCCA) を取り上げ、社会的コストとの関係にも配慮しながら、検討を進める

(1) 拙稿「ライフサイクル・アセスメントと環境会計」『産業と経済 (奈良産業大学)』第9巻第4号。

こととする。

## II. 社会的コストと企業利益

### 1. 社会的コストと内部化

論を進める前に、社会的コスト (social cost) とはいかなるものか、若干触れておきたい。周知のように社会的コストは外部性によって惹起されるものであり、社会的コスト発生主体がそのコストを負担せず、社会全体が、あるいは特定の被害者がコストを負担するというものである。例えば、化石燃料燃焼による大気中の二酸化炭素濃度の上昇は、現代の快適な生活と引き換えに、将来に気候激変のリスクを負わせ、リスク顕在化時点に発生するであろう被害額あるいは予防対策投資というコストを将来に転嫁することとなる。

このような外部性を直接、加害責任者ないし原因者に負担させることは困難であることが多い。とくに、最近の地球環境問題は加害・被害の対立が明確でなく、被害者が加害者であるという複雑な因果関係が認められるケースも多いため、ますます加害責任者・原因者を特定することが難しくなっている。しかし、かつての公害問題がそうであったように、外部性は長期的には責任者・原因者が負担することで解消する以外に公平な解決方法がない。現実には、加害責任者・原因者が被害者に対して補償を開始するまでには問題発生から相当長期間経過していることが多く、不公平が解消されないまま、当事者が死亡することも多々ある。こうした場合、外部性は多くが解消されずに、被害者の一方的負担となってしまう。

思うに、科学・技術の発展には必然的に予測不能なリスク (不確実性) を伴う以上、外部性が発生して当然である。予測可能な範囲では各種保険なども利用できるが、例えばフロンガスによるオゾン層破壊など、開発当初は想定できなかった影響については原因究明、因果関係立証に長い年月を要し、原因者を特定することも困難であろう。科学・技術の発展を推進する側の動機と、その結果を享受する一般市民の感情とを同列に論ずることはできないが、たとえ無意識であれ一般市民も科学・技術の恩恵に与かる以上、地球環境問題の原因者であると自覚し、応分の負担をしなければならないであろう。

かつて公害問題において加害責任を認められた企業は、訴訟費用や健康被害補償などに多額の資金が必要となった。また、排水浄化設備、脱硫装置や脱硝装置、防音・防振対策、悪臭対策などの各種の公害対策投資を行い、公害防止コストを支払って来た。この場合、完全ではないが外部性は解消されて行き、社会的コストは内部化されたコスト、すなわち企業などの汚染原因者が負担する経費・支出となって行った。しかし、地球環境問題の場合は、以前にも増して消費者にも相応の負担を求めることが必要になってこよう。消費者のライフスタイルの変化が環境への負荷を高めている例も多いからである。もちろん、公害の場合でも、企業の公害対策投資はいずれは費用配分されて価格に転嫁し、最終的には消費者が負担する場合もある。単純に値上げというのも困るが、技術開発の遅れや代替品・代替サービスへの切り替えに伴う価

格上昇については、消費者に納得の行く説明の上で、やむを得ないものとするべきである。企業が負担するか、消費者が負担するか、いずれにせよ社会構成員の誰かが実際に費用を負担し、被害者に補償された時点で外部性は解消される。そのためにはまず、価格付けの出発点となる簿記・原価計算において、外部性を取り込み内部化することが問題解決の第一歩なのである。

ここで、法規・条例などの規制との関係であるが、環境基準といった基準の遵守は、遵守の範囲内で外部性が解消され、企業が費用負担し内部化されることになる。ここでは法規制によって外部性が強制的に内部化されるのである。しかし法規制が万能でないことも事実である。企業の中には自主的に高めの基準を設定し、予め外部性を排除しようとしているケースもある。そのコンテキストは、正統性の維持、将来のリスクの事前回避、純粋な社会貢献など、長期的利益を狙うものか否か、さまざまに解釈可能である。ただ、一般的には、法規制を守る最低限の投資・負担で十分だ、というのが大勢であり、進んで自主基準を設けるのは競争面から不利となると見なされやすい。しかし、環境基準の場合、今後の強化が見込まれるので、できるだけ先取りして高い自主基準を達成するよう先行投資しておけば、後日、規制が強まった時に他企業よりも有利となる、という指摘も忘れてはならない。

とくに、ISO (International Organization for Standardization; 国際標準化機構) は、LCA の規格化を推進しており、近い将来、LCA の実施が国際的な取引に不可欠となる可能性が高い。LCA の研究は日本では欧米よりも遅れているとの指摘もあり、今後、各企業は早急に対応を迫られよう。実際に規格化されてしまうと、<sup>(2)</sup> 輸出入の障壁となるのであるから、その時になって慌てないように、自主的取り組みが要請される。LCA は複雑でかなり長期の研究を要し、コストもかかるであろうが、長期的戦略の観点からは早めに対処しなければならない。このことは、LCA 対策投資・費用を通じて、環境にかかわる外部費用が一部、内部化されることを意味する。もちろん、LCA や EMAS<sup>(3)</sup> などの環境管理を社内で実施することは、環境汚染・破壊の防止にとっては間接的な行為である。直接の目的は、有害物質の使用削減・排出削減が達成されることであるが、これを組織的・体系的に実施することが LCA や EMAS には期待されていると考えられる。したがって、LCA という枠組みを構築し、これを企業が環境管理に利用することも、社会的コストの一部を企業が負担することとなる。

## 2. 財務数値・収益性と環境

ここで注意しなければならないのは、企業にとって「環境」は、意思決定に影響を及ぼす多

(2) 森本司「ライフサイクル・アセスメントの国際標準化の動向」『標準化と品質管理』第47巻第12号(1994年12月号)、参照。

(3) EMAS は Eco-Management and Audit Scheme の略称であり、EU環境管理・監査スキームである。東京商工会議所環境委員会編『誰にでもわかる環境管理と監査——国際規格化と企業の対応——』ダイヤモンド社、1995年、環境監査研究会編『環境監査キーワードブック』公共投資ジャーナル社、1994年、などを参照されたい。

様な要因の一つでしかない、ということである。ライデン大学の LCA 研究においても、LCA は、コスト、雇用、需要の満足、製品安全性などの《ライフサイクル》アセスメントと並ぶ一要因として位置付けられている。<sup>(4)</sup>多様な意思決定要因の中で、環境に関する LCA は環境保護機運の高まりによって俄然注目されてはいる。しかし、現状では、企業の本質は利益の稼得にあり、利益以外の要因は少なくとも長期的収益性と抵触しない範囲で考慮される、というのが一般的な見方であろう。

環境に配慮して何らかの意思決定を企業が断念した場合、収益獲得のチャンスとしてのある製品・サービスは提供されなくなる。その需要を満たすには、環境保全と収益性とが両立するような別の代替製品・サービスを供給することになる。あるいは、公害防止・環境保護投資を進め、余力のある企業がその市場に進出することとなる。また、補助金や税制など、経済的手段を利用することも、収益性と環境保全との両立を促す一助となり得る。

それでは、地球環境問題は、すべて財務数値を通じて解決されるのであろうか。筆者はそうは思わない。筆者の立場は、LCI (Life Cycle Inventory: 37ページの図表2を参照) のような物理的測定値、環境負荷指標のような非財務数値・無次元値と、財務数値との併存を認め、<sup>(5)</sup>複眼的意思決定を目指そうというものである。もし、財務数値が環境保全と両立しないことを示したならば、環境を取るのか、利益を取るのか。筆者の考えでは、環境を選択すべきであり、持続可能性を追求するのならば環境を犠牲にしてまで収益性を追求することは間違っている、ということになる。もちろん、収益性以外に考慮すべき要因、例えば雇用維持・創出、製品安全性、発展途上国の生活の質の向上などは、環境とは別の観点から斟酌されるので、常に環境が意思決定の優先順位第一位となる訳ではない。しかし、可能な限り環境保全を優先し、その他の選択事項も環境に引き付けて代替的方策を練ることが、持続可能な発展につながるものとする。

このような見解に対しては、懐疑的な見方も当然あろう。伊藤嘉博氏は、LCA は「会計的な分析・評価の枠組みと結びついてはじめて、社会的な規制や基準の遵守という性格を超えた、ストラテジックな側面をもちうる」と指摘し、「企業が消費する資源や活動とそれが生み出す成長や影響を同質的に分析・評価し、少なくとも組織にとって共有可能な目的のもとに統合化できる尺度は、会計的なそれをおいて他にない」<sup>(6)</sup>とされる。本稿で取り上げる LCCA は、まさにこのような会計的統合化尺度そのものであるが、筆者の位置付けはまた異なる。コストな

---

(4) R. Heijungs (final ed.), *Environmental Life Cycle Assessment of Products—I: Guide*, Centrum voor Milieukunde (オランダ・ライデン大学環境科学センター), 1992 (translated from the Dutch), p.5. したがって、これまで見てきた LCA は正確には「環境 LCA」とすべきものである。

(5) 「前掲拙稿」を参照のこと。

(6) 伊藤嘉博「環境監査とライフサイクル・コストニング——環境管理会計への序章——」『成蹊大学経済学部論集』第24巻第1号別刷, 9ページ。

どの貨幣額で「同質的に」環境負荷を「統合化」ということは、企業の環境パフォーマンス（LCAの結果など）が収益性目標の下位目標と位置付けられ、利益によって環境が拘束されることとなる。

また、山上達人氏は、BSO/ORIGIN社の「環境付加価値計算書」を取り上げ、環境コストを控除した後の、「社会的利益」に近い付加価値を計算する社会関連会計システムを提唱している。<sup>(7)</sup>この場合、環境コストの捕捉領域を広げれば広げるほど、付加価値が「マイナス」となることも有り得る訳であるが、経営者や従業員へのインセンティブは別にして、簿記的には何ら問題はない。山上氏の場合、環境影響をすべて、会計的・金銭的に把握するのは「概念的にも測定技術的にも」無理なので、「金額以外のターム（物量・叙述方式）を併用して環境問題を全面的に捕捉し、全体系的な環境会計を構築することが肝要である」とされる。しかし、「『資本・利益』を離れての環境会計の体系化は中核のない会計以外のものになってしまう虞れがある」とし、「伝統的会計システム」に則った、漸進的アプローチを採用する方向を取っている。

以前に触れたように、貨幣額と物理的価値（低エントロピー源は利用価値が高い）とは完全に相関するのではない。<sup>(8)</sup>エントロピー論においては、物質の供給と貨幣流通量との齟齬を指摘し、経済成長や企業利益、付加価値といった貨幣値・財務数値を通じて環境保護活動を推進するには限界があるとする説がある。これによれば、社会的コストの内部化によっても、エントロピーの観点からは環境問題の本質的解決策とはならない。

環境コスト控除後の利益、あるいは環境付加価値などの財務的業績は、企業が市場経済の中で環境に配慮しながら存立を図って行く上では有益な指標となり得るが、環境破壊・保全の度合いを直接示すことにはならない。筆者が利益指標と環境指標との併存、別次元での多元的取り扱いを強調するのはまさにその点にあるのである。もちろん、「利益が確保されなければ、[持続可能社会の（筆者補足）] 実現はむずかしい」<sup>(9)</sup>ことは当然である。しかし、環境破壊は経済社会の存立条件そのものを破壊する行為であり、根本的には「良好な環境＝持続可能性が確保されなければ、人間の経済的営み・利益の実現はむずかしい」はずである。利益や付加価値という貨幣額は、環境の限界とは無関係に膨らませようと思えば膨らみ、萎ませようと思えば萎むのである。定常経済の下でも、貨幣額で「経済成長」をプラス方向に算定することは十分可能である。別の規範により社会的コストを控除して経済成長を「ゼロ」「マイナス」と算出

(7) 以下の引用も含め、山上達人「環境会計と付加価値計算書——環境会計の体系化によせて——」『産業と経済』第9巻第2・3合併号、による。なお、BSO/ORIGIN社の環境付加価値計算書については、山上「前掲稿」のほか、上妻義直「オランダBSO社の環境計算書」『社会関連会計研究』第5号、1993年を参照されたい。

(8) 拙稿「エコロジーとエントロピーの企業会計——定常経済下の企業会計とアカウントビリティ——」『産業と経済・奈良産業大学経済学部創立十周年記念論文集』1994年、を参照されたい。

(9) 伊藤「前掲稿」、9ページ。

することもできよう。しかし、物理的フローは貨幣額と離れて一定であることが必要である。持続可能な物質・エネルギーの利用がなされているかどうかを測定し、利害関係者に報告し、社会に公開すること——これが環境に対するアカウンタビリティの中核をなすと筆者は考える。

断るまでもないが、筆者は企業利益そのものを否定するのでは決してない。利益は、市場経済体制を選択する限り、われわれの思考の中に存在するし、倫理的にもそれでよい。ただし、その獲得の仕方に条件が必要である。倫理的投資の一種に「グリーン・ポートフォリオ」という概念がある。環境保護に熱心な企業に投資しようというもので、『「利潤追求は、環境を破壊しない範囲で行われるべきだ』というのがグリーン・ポートフォリオの理念だが、利潤そのものを否定しているわけではない<sup>(10)</sup>』。このような考え方の投資家はごく少数ではあろうが、これに真っ向から反対することはできまい。歴史的に見ても、自由な利益獲得活動はさまざまな規制を受けてきた。独占禁止法や労働法もその一つであり、環境基本法もそうである。現在、持続可能性という規範は、社会の一部で合意を獲得し始めたに過ぎず、「土地倫理」思想や生態系中心思想が法制度にまで具現するには相当時間がかかろう。しかし、他の種や生態系の存立を認めない限りは人間という種も存立しないのであるから、他種や生態系の権利を尊重する必要がある、それには物質・エネルギー、環境の持続可能な利用しかなく、そのために必要な社会的コストを負担した上で企業活動も当然行われなければならない。

そしてさらに、エントロピー論で言うように、社会的コストの算定・内部化では不十分というのであれば、代替的指標の構築とその財務指標との併存という新たな意思決定の枠組みを構築するのがよい。興味深いことに、企業内の業績評価態勢が必ずしも利益一辺倒でなく、製品の分離可能設計、再資源化などの環境関連指標の達成が重視され、その場合「利益目標が未達成の場合でも、ただちにその事業部がマイナスの評価を受けることはない」ケースがあるとい<sup>(11)</sup>う。最近のフィランソロピー、企業メセナ活動が不況で全滅したのではないことを勧告すると、開明的で余力のある企業ならば、存外簡単に「持続可能性」という評価基準を利益と並んで受け入れる余地があるのでは、などと考えるのは甘過ぎるのであろうか。環境と人間との関係の認識を含め、今後の社会パラダイムの変化は予測がつかない。しかし、これまでのような生産至上・利益極大化主義は、環境に限らず色々な観点から克服されるであろう。

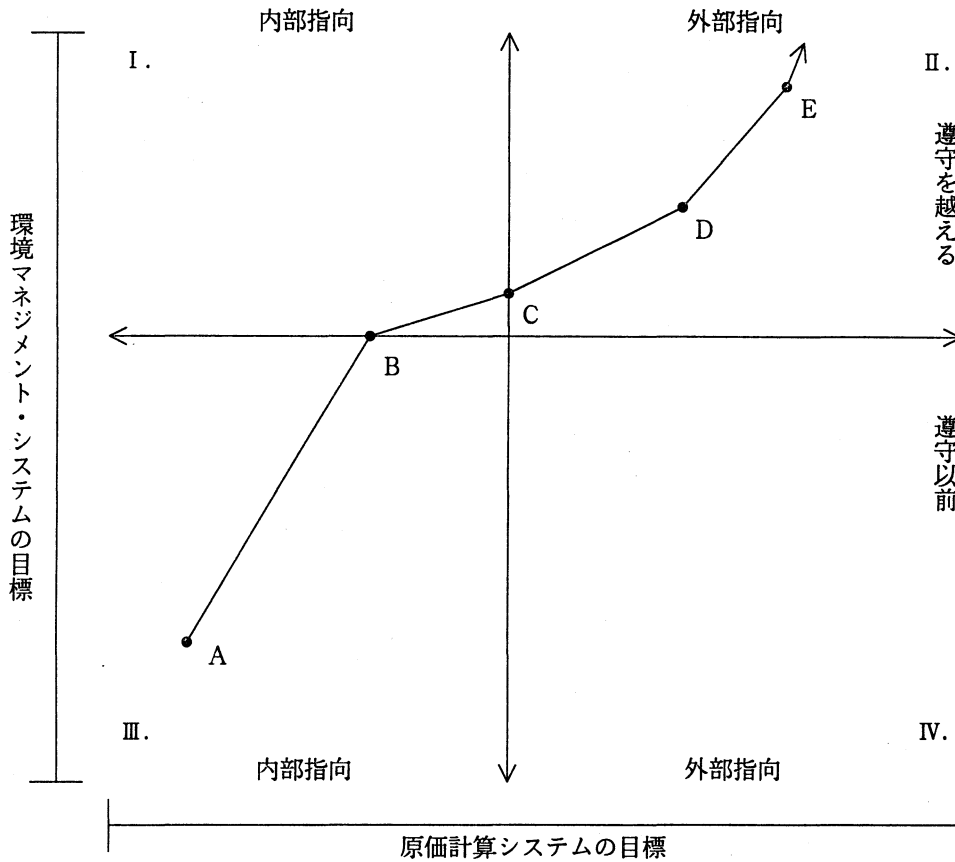
### III. ライフサイクル・コスト・アセスメント (LCCA)

社会的コストたる環境コストを内部化する上で、コスト削減が企業の営利原則からして緊要の課題となることは容易に想像できよう。LCAの実施を目的として一旦、環境コストを内部

(10) バルディーズ研究会グリーン・ポートフォリオ・プロジェクトチーム編『グリーン・ポートフォリオのすすめ』バルディーズ研究会、1994年、8ページ。

(11) 伊藤嘉博「変革を迫られる原価企画——製造物責任・地球環境保全論議の高まりのなかで——」『産業経理』第52巻第1号(1992年)、77～78ページ、参照。

図表1 環境マネジメント・システム/原価計算システムの目標



環境マトリックス：概念的な地点

地点	環境マネジメント・システムの目標	環境情報システムの目標	原価計算システムの目標
A	危機管理	浄化コスト	GAAP
B	環境基準の遵守	許可の取得	遵守活動コストの追跡システム
C	自主的基準	プロセス・コスト	トータル・コスト・アセスメント・システム
D	環境に優しい	廃棄コスト	ライフサイクル・アセスメント・システム
E	持続可能な発展	外部性	社会的なコスト・ベネフィットの追跡システム

(出所) William G. Russel, Steven L. Skalak and Gail Miller, "Environmental Cost Accounting: The Bottom Line for Environmental Quality Management" *Total Quality Environmental Management*, spring 1994 (p. 259).

化することとなれば、LCA の体制作りに関連するコスト、さらには LCA を通じて把握されるさまざまな環境破壊・汚染物質対策コストの削減が当然、問題となってくるはずである。ここで、ライフサイクル・コスト・アセスメント (Life-Cycle Cost Assessment; LCCA) という概念を検討することとしたい。

ライフサイクル・コスト・アセスメント (LCCA) は、LCA に依拠した、原価計算に環境

コストを反映させる新たな手法である。別稿で検討したが、原価計算における環境コストの反映には諸種の発展段階があると指摘されている。<sup>(12)</sup> 図表1にあるように、LCAはD点にあり、「外部指向」「基準遵守を越える」第Ⅱ象限に位置する概念である。ここで「外部指向」とは、外部性をも包摂し、社会的コストを企業内部化しよう、というスタンスに立っていることを示している。<sup>(13)</sup> また「基準遵守」とは法律・条例などの企業外部の設定する基準を遵守することである。これを越えるということは、企業が、法制度という守るべき倫理的最低限度を越えて、より積極的・能動的に自主的基準という高い規範を設定していることを示している。どちらの側面からも、環境保護に対する並々ならぬ企業の取り組みがなければ、D点に位置することはできない。

さて、ここでの検討のポイントは、LCCAが図表1のマトリックスでの「廃棄コスト」の把握につながるかどうか、さらにE点への発展性——外部性としての社会的環境コスト——につながるかどうかとなる。ここで、ウェイツらの所説が興味深い。ウェイツらはLCAと原価計算とのかわりに着目しているが、その理由は、環境保護か収益性か、どちらを優先させるのかという、ともすれば両立困難な極めて重要な問題に存する。すなわち「企業は日々、経済と環境とのトレードオフを含む意思決定を行っているから、LCAの利用が促進され総合的な環境意思決定のツールとなるには、LCAにコスト情報を含めることが決定的に重要である」としている。<sup>(14)</sup>

市場経済とも両立を図りながら持続可能な社会を実現するには、企業が環境コストを負担する、負担しない、あるいは負担できない、そのいずれにせよ、環境コストとはいかなるものかが把握され、それを誰かが管理し削減する努力を払う以外にはない。LCCAの利点は、LCAの分析過程を通じてプロセス的な視点から企業活動を見直すこととなり、プロセスのどこで環境コストが発生しているのか特定することが可能となることにある。今、図表2（インベントリー分析）によれば、製品のライフサイクルにしたがって、環境負荷の各カテゴリーが分類され、環境負荷が捕捉されるようになっている。ここで、マス目の一つ一つに、環境コストがライフサイクル・コストとして関連してくるのである。インベントリー分析において同定された原材料やエネルギーのフローは、特定の項目または活動に個別のコストを割り振る基準となり得るのである。<sup>(15)</sup>

ここで、ライフサイクル・コストについて、ウェイツらは「伝統的コスト (conventional

(12) 拙稿「環境保護と管理会計——環境管理における環境コスト概念の検討——」山上達人・菊谷正人編著『環境会計の現状と課題』同文館、1995年、所収を参照されたい。

(13) LCAの外部指向については、前掲拙稿「ライフサイクル・アセスメントと環境会計」を参照のこと。

(14) Keith A. Weitz, Joyce K. Smith, and John L. Warren, "Developing a Decision Support Tool for Life-Cycle Cost Assessments", *Total Quality Environmental Management*, Autumn 1994, p. 23.

(15) Cf. *Ibid.*, p. 29.



図表2 インベントリー表の例

カテゴリー例	個別項目	フェイズ		資源採取	輸送	原材料の製造	中間製品製造	加工	組立・製造	流通・販売	消費・使用	回収・解体	リサイクル	輸送	廃棄	合計		
		単位																
枯渇性資源消費量	資源投入	原油																
		用水																
		Fe (鉄)																
		Cu (銅)																
		Pb (鉛)																
	...																	
	エネルギー	LNG (液化天然ガス)																
		石油																
		石炭																
		...																
...																		
大気汚染物質	NOx (窒素酸化物)																	
	SOx (硫黄酸化物)																	
	CO <sub>2</sub> (二酸化炭素)																	
	ばいじん																	
	...																	
水質汚濁物質	COD (化学的酸素要求量)																	
	SS (浮遊固形物)																	
	T-N (全窒素)																	
	油分																	
	フェノール																	
	シアン																	
	...																	
エネルギー消費																		
固形廃棄物																		
液状廃棄物																		
オゾン層破壊物質																		
温室効果ガス																		
発癌性物質																		
放射性物質																		
生態系への影響																		
景観の破壊																		
...																		

(出典：エコマテリアル研究会編『日本における LCA 研究の現状と将来の課題』1994年、永田勝也「製品アセスメントと事業活動の環境管理」盛岡通編著『環境をまもり育てる技術』ぎょうせい、1994年、環境庁委託研究『環境への負荷の評価に関する予備的検討』日本エコライフセンター、1993年を参照して作成。なお、例えばフェイズ「中間製品製造」はインベントリーとしてはすでに集約されたものであり、より詳細な下位分類をしないとデータベースとしては不完全である。これを含めた「産業連関表型」「ツリー構造タイプ」も考案されている。エコマテリアル研究会編『前掲書』を参照されたい。)

図表3 ライフサイクル・コストの一例

伝統的コスト	将来の負債コスト	社会的環境コスト
資 本 設 備 労 働 エネルギー モニタリング 規 制 遵 守 文 書 作 成 メンテナンス 保険/特別税 大気汚染防止 水質汚濁防止 放射性廃棄物/有害廃棄物の管理 原材料/供給 廃棄物処理/廃棄コスト	法的 勸告 罰金/科料 人的 傷害 修 復 活 動 経済的損失 財産の損害 将来の市場の変化 イメージダウン	地球温暖化 オゾン層破壊 光化学スモッグ 酸性降下物(酸性雨等) 資 源 枯 渇 水 質 汚 染 慢 性 疾 患 急 性 疾 患 棲息地の改変 社会福祉への影響

注・社会的環境コストと将来の負債コストの間の線引きはあいまいである。社会的環境コストは将来の負債コストをもたらし得る(例えば、水の汚濁は人的傷害をもたらしかもしれない)。(Keith A. Weitz, Joyce K. Smith, and John L. Warren, "Developing a Decision Support Tool for Life-Cycle Cost Assessments", *Total Quality Environmental Management*, Autumn 1994, p. 28. より。)

costs)」「将来の負債コスト (liability costs)」「社会的環境コスト (environmental costs)」の三つに分類している。図表3を参照されたい。まず、ライフサイクル・コストとは「製品、プロセス、プロジェクト、活動の全ライフサイクル——原材料の取得からリサイクリング・最終廃棄まで——を通じての、すべての内部的コスト・外部的コスト<sup>(16)</sup>」である。ここで「内部的コスト」とは「組織が直接負担するコスト(資本コスト、労働コスト、エネルギーコスト、規制遵守コストなど)」であり、「外部的コスト」とは「組織が直接には負担しないコスト(資源枯渇、水質汚染、健康影響など)<sup>(17)</sup>」である。この分類は、社会的コスト、外部性、内部化という従前の概念をそのまま踏襲しているものである。

さて、「伝統的コスト」は伝統的会計システムから得られ、大抵の原価計算システムは何らかの伝統的コストを間接費勘定に結び付けていると考えられる<sup>(18)</sup>。ここで、そうした間接費をこれまでとは異なる基準を用いて配賦することが考えられる。そしてウェイツらは次のように述べている。「例えば、記録、規制のモニタリング・テスト、日常的監視のコストなどは一般間接費勘定に割り当てられている。明らかに幾つかの素材(例えば非常に有害な廃棄物)はより多くのモニタリング、記録、日常的監視を必要とし、一般間接費勘定の相対的に大きな割合を説明する。間接費勘定の配賦は、特定アイテムまたは活動に関するコストをより良く示し、意

(16) *Ibid.*, p. 28.

(17) *Loc. cit.*

(18) Cf. *Ibid.*, p. 29.

思決定プロセスを支援する追加的情報を提供するかもしれない。間接費勘定の分割には、現在あるテクニック（例えば活動基準原価計算，Activity Based Costing；ABC）を利用することができる<sup>(19)</sup>。このようにしてLCAの各個別フェイズに間接費を割り付けることが可能となろう。もちろん、LCAにおいて環境負荷発生箇所の特が困難なケースもあることは前稿で述べた通りである。そのため、環境負荷や環境コストの各フェイズへの配分は、恣意的配分とならざるを得ない場合もある。そこで、物量値、貨幣値の両方についての配賦計算のルール作り、合意形成が必要となる。

次に、「将来の負債コスト」とは「潜在的な将来の支出」という意味合いであり、予測の難しい将来事象に依存しており、しばしば考慮されないコストである<sup>(20)</sup>。また、見積もられたとしても過小なことが多いとされ、「将来の負債コストは、全て排除することは無理としても、注意深いデザインや計画を通じてその多くは最小化できる。ゆえに、ライフサイクルの各段階でこれを同定し、トータル・ライフサイクル・コストへの潜在的寄与を現実的に見積もることが大切である<sup>(21)</sup>」とされる。

続いて、「社会的環境コスト」であるが、これについてウェイツらは、単に「環境コスト」としている。しかし、ここでは意味的に社会的コストの一つと取れるので、他と紛らわしいこともあり、このように訳している。ウェイツらの言う「社会的環境コスト」とは「人間活動の自然環境に与えるインパクト（例えば、資源枯渇、水質汚染、慢性疾患）に関連する、定量的かつ／または定性的表現によるコスト」であり、「その多くは、汚染者ではなく全体としての社会が負担する外部コストと見なされている<sup>(22)</sup>」。また、LCAとの関係では、「自然環境プロセスやテクノロジーの今日の知見では、特定システムと結び付いたすべての社会的環境コストの包括的見積もりは不可能ではないとしても困難である。ライフサイクル環境コストの見積もりには、所与のシステムのインプット・アウトプットに結び付いた潜在的環境インパクトを理解せねばならない。特有のインパクト見積もりのための事業場特有の方法は存在するが、ライフサイクル・インパクトアセスメントの一般的アプローチは未だ確立されていない<sup>(23)</sup>」ということである。したがって現段階では、社会的環境コストの見積もりは、ケースバイケースで算定され得るものの、どのような基準で何をどこまで計算対象とするかは計算者の自由、すなわち（意識的・無意識的のいずれを問わず）価値負荷的ということになるだろう。

そして、次のような4段階でコストを計算しようというものである。

1. システムのライフサイクル全体の、インプット・アウトプットの同定
2. それらインプット・アウトプットのコスト計算

(19) *Ibid.*, p. 30.

(20) Cf. *Loc. cit.*

(21) *Loc. cit.*

(22) *Loc. cit.*

(23) *Loc. cit.*

3. それらインプット・アウトプットに関連するインパクトの同定

4. 同定されたインパクトのコスト計算

ここでは、見積もりまたは歴史的データに基づいて、各材料や活動に財務的価値が付与される。統合前の財務的価値は個々のコスト項目の評価に用いられ、統合後の財務的価値は、トータル・ライフサイクル・コストの見積もり値となり得る<sup>(24)</sup>。図表2に即して言えば、縦軸の個別項目のうち、資源・エネルギー投入については、取引価格のレベルでは第2段階：インプット・アウトプットのコスト計算までで対処できる。しかし、「枯渇性」を取り上げるならば、「インパクト」を財務的に見積もることが台頭してくる。なお、第3段階以降の「インパクト」の意味であるが、これは前稿で見た、インパクトアセスメントの最終段階での無次元値・環境負荷指標の算定を指すのではなく、その前の段階の、環境にインパクトを与え得る物質の定量的・定性的測定値を同定し、その潜在的コストを見積もるものと考えられる<sup>(25)</sup>。

ここで注意が必要なのは、[1. システムのライフサイクル全体の、インプット・アウトプットの同定→2. それらインプット・アウトプットのコスト計算]は実際取引価格である、という訳には簡単には行かない点である。[1.→2.]においても、現在は考慮外のライフサイクル部分が存在する場合も多いであろう。例えば、ユーザー・コスト（製品使用における運転費、保全・補修費、廃棄費）については、メーカーの製造原価には当然含まれていないが、LCCAではこれをメーカーが考慮することとなる。ユーザーの使用前におけるユーザー・コストは当然、見積り値である。

より具体的に考察しよう。図表2のマス目の物理的測定値に対して取引価格が存在すれば、それを乗じてやると取得原価が算定されるものもある。「資源投入」「エネルギー投入」の各個別項目などは仕入原価が既知である。例えば水道代・光熱費の配賦方法をよりLCA的に見直せば、マスを埋める価格が算定可能であろう。このようにして「伝統的コスト」が算定される。「大気への排出」「水域への排出」には、環境基準があれば、基準遵守のために支払った環境対策コスト（取引価格）があるはずである<sup>(26)</sup>。注意点として、例えばNOxの排出量については、原材料輸送段階が加工段階の2倍排出するとしても、NOx対策のコストは各フェイズごとに異なるので単純に2倍すればよい訳ではない。原材料輸送に関するタンカーの排ガス規制は大変緩やかであり、これに対応するコストは、NOxの排出量に比べて相対的に小さいであろう。一方、加工に関する工場では規制が厳しく、脱硝施設建設代・運転経費を考慮しなければならない。そのコストは相対的に大きくなる。

そこで、船会社、製品製造会社、消費者、リサイクル業者などの、同一項目（例えばNOx排出）に対する経費負担割合が異なることによって、どの業界・主体がコスト負担を回避して

(24) *Ibid.*, p. 31.

(25) Cf. *Loc. cit.*

(26) 未規制の物質に対して、あるいは規制のあるものに対して高い自主基準を設定している場合は、自主基準遵守のための実際費用が計算可能である。

いるのか、あるいは過重に負担しているのかが知れることとなる。現実には自社以外のデータの入手困難、精度の粗さなど問題もあるが、「伝統的コスト」に絞ってみても、LCCAには社会の中での負担の公平性を再考させる潜在的可能性がある。環境基準の規制緩和は望ましくないとすれば、相対的にコスト負担の少ない業界・主体がより負担を多くするような新基準の設定に向かうこととなる。

次に、規制のない物質などで実際取引価格が存在しないものについては「将来の負債コスト」「社会的環境コスト」を見積もることとなる。しかしこの見積もりは、規制がないだけに対策技術も進んでおらず、金額ベースでは把握しにくいであろう。また、価値観にも左右され、原子力発電の「将来の負債コスト」の見積もりなどは、エントロピー論者と電力会社とでは、直観的に言ってもおよそ社会的合意が得られそうにもない。エントロピー論者からすれば、原子力発電は、崩壊期間が数十万年から数億年である放射性物質を扱い、しかもそれらの安全な捨て場はないので余りにリスクが大きく、「将来の負債コスト」のレベルで既にプラス無限大であり、原子力発電はコスト的にも決して存在を正当化できない。一方電力会社は、放射性物質にも環境基準が設定されているので、安全性対策にかかる費用という「伝統的コスト」で十分であり、「将来の負債コスト」「社会的環境コスト」は発生する余地がないと反論するであろう。

このように現実にはコスト見積もりは、それぞれの依拠する立場によって可変的なものである。しかし、環境基準の正当性には注意すべき点もある。現在の科学的知見に照らして設定される環境基準は、一旦設定されると合法化され、設定の基礎となった科学的知見の妥当性を不問に付し、時間の経過とともに実態との乖離を招来するという危険性が付きまとう<sup>(27)</sup>。さらに、政治的に導入を強行しようとする技術については、科学的検証が不十分であるにもかかわらず権力がそれを操作・隠蔽してしまうことさえ起こり得るのである<sup>(28)</sup>。環境基準を守っている限り外部性は発生しない、したがって、企業や国には何ら責任がない、という論法には、悪用の危険性がある。元来、科学的知見には限界が付き物のはずである。そうでなければ科学の進歩などあるはずがないからである。したがって、現在の認識の下でいかに厳しい基準を設定しようとも外部性は発生する、というのが謙虚なもの見方である。社会的環境コストの見積もりは、持続可能性に配慮してあらゆる角度から徹底的に実施するのが望ましい。それが巨額になり、現実的でない数値が出たとして、それを直ちに誰かに負担させるという性質のものではないのである。産業革命（あるいは農業の開始）以来現在までの社会が持続可能性に配慮した社会で

(27) 例えば、従来、化学物質の安全性は主として発癌性の有無で判断されてきた。しかし、最近の科学者の中には、一部の化学物質は生命体のホルモン分泌を異常にし、生殖能力、神経系、免疫システムに悪影響をもたらしていると主張するものもある。基準設定機関は、発癌性に加えて、ホルモン分泌機能への影響の観点からも化学物質の安全性を評価すべきではないか。原子和恵「化学物質の危険性」(コラム：海外ウェブ)日本経済新聞1995年6月20日付夕刊、参照。

(28) 原子力発電の導入の際がその一例である。その経緯については、槌田敦『エネルギーと環境』学陽書房、1993年、を参照のこと。

ない以上、莫大な社会的環境コストを抱えていることは間違いない。それを合意した上で問題点を明らかにし、広く国民全体で、あるいは国際会議で議論することが大切である。

いずれにせよ、議論の土台は LCA であることには変わりがない。まず物質の定量的確定作業を進めることが肝要である。その上で、環境基準の是非や、LCCA によってコスト負担のあり方を議論し、次いで、社会が「持続可能性」の方向に徐々に移行し合意が高まるのを見計らって、化石燃料や有害鉱物資源といった枯渇性資源の利用中止を正当化するような「将来の負債コスト」「社会的環境コスト」を計上し、さらには内部化して行くことが（道程は長い）現実的方策であろう。

ところで、先にも述べたが、一般的には LCA の各フェイズをすべて、自社で実施するのではない。原料採取は仕入れ業者、製造・加工はメーカー、使用・廃棄はユーザーというのが普通であろう。にもかかわらず、例えばメーカーがユーザーの発生させる環境負荷や環境コストにまで配慮する必要性と責任があることは、前稿でも触れた<sup>(29)</sup>。ある製品の環境負荷や環境コストは、製品の企画・開発段階で決定されてしまうことも多く、ユーザーの努力には限界がある。また、製品開発に伴う企業機密のため、ユーザー、リサイクル業者、ゴミ引き取り義務を負う自治体に十分な情報提供ができない場合もある。そのような場合、製品使用后、いかに適切なリサイクル・廃棄を行うかはメーカーの機密に依存しているがため、むしろメーカーの責任においてリサイクル・廃棄を実施することが社会的には適切となろう。環境負荷の削減や、社会的環境コストの解消については、必ずしも直接の原因者が負担することによっては解決できないのである。メーカーには一見、過重なコスト負担に見えるかもしれないが、製品の企画・研究開発段階で製品のライフサイクルがほぼ決定され、それに対抗する知識が消費者や自治体には備わっていない（あるいは機密のため制度的に備えられない）のであれば、それもやむを得ないことである。

なお、図表 1 では、LCA は「廃棄コスト」に対応するものとされている。とすれば、LCCA は「廃棄コスト」を算定し得るはずであるが、これについては次のように考えることができる。現在、ドイツを中心としたヨーロッパ各国では包装廃棄物の回収義務が製造者・流通業者たる企業に課せられている<sup>(30)</sup>。また、日本でも同様の制度がスタートしようとしている<sup>(31)</sup>。従来、廃棄

(29) 前掲拙稿「ライフサイクル・アセスメントと環境会計」を参照のこと。

(30) ドイツの制度については、竹下登志成、田口正己『ドイツに学ぶごみリサイクル——デュアル・システムの意味するもの——』自治体研究社、1994年などを参照されたい。

(31) 日本では「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進に関する法」が1995年6月9日に参議院で可決され、2年後に施行される。瓶、缶、紙、プラスチックなどすべての包装廃棄物が対象であるが、再処理化の進んでいないプラスチックには2000年までの猶予期間がある。リサイクル義務を負う事業者は、容器の中身の製造業者、容器製造業者と、一部の小売業者も含まれる。また、小規模事業者は適用免除となり、中小企業には3年間の猶予期間が設けられた。事業者は、市町村が分別収集した資源ゴミを引き取り、再生工場に運んでリサイクルする義務を負う。また事業者は、事業者が出資する第三者機関に業務を代行させることもできる。1995年6月9日付朝日新聞夕刊、日本経済新聞夕刊、参照。

物処理は、産業廃棄物を除けば、消費者や廃棄物回収を行う自治体の責任とされてきた。これを一部、企業に肩代わりさせようというのが、包装廃棄物回収制度の骨子である。この制度によれば、包装廃棄物の回収・処理のコストが企業負担となり、行く行くは製品製造原価に変化を来すとも考えられる。そこで、流通や廃棄局面にも配慮した製品のライフサイクルを分析し、社会全体での製品の「消費・廃棄のされ方」を見通した、より効率的な製品、生産方法、流通方法、回収・リサイクル方法を考慮することが、廃棄物低減にも原価低減にも資することとなる。LCCA を的確に実施するためには、製品などのライフサイクルを綿密に分析しなければならない。これを通じて、将来発生し得る廃棄コスト、企業の負担する廃棄コストを把握する道が開けるものと考えられる。

#### IV. おわりに

以上のアプローチを総合すると、LCCA は、現実対応・漸進的アプローチであり、社会的合意の変化、技術的科学的知見の深まりに応じて、潜在的成本や社会的コストを柔軟に取り込める可能性があるものと理解できよう。図表1の象限においては、C点→E点への移行線上のD点にLCCAがあると言ってよい。また、LCCAは、機会原価的なアプローチでもある。意思決定に際して、「もしこの環境対策をすれば、あるいはしなければ将来どれだけコストが発生するのか」見積もることが企業に期待されている。そのため、まず「将来の負債コスト」を最小化することが考慮され、次いで「社会的環境コスト」が発生しないよう、段階的に、予防的対処を指向しているのである。つまり、製品のデザイン・設計、マーケティング、研究開発段階などあらゆる企業活動においてLCCAを実施し、比較考量の上、特定の製品の生産の可否の決定、輸送手段の選択、販売ルート・回収ルートの整備等を行うこととなる。

LCCAの意義は、可能な限り広範なライフサイクルを分析し、将来の社会的環境コストを未然に防止する点にある。現状ではLCCAは、さまざまな制約条件のために自社負担コストの見積もりの範囲に止まらざるを得ない状況にあるが、そのフレームワークは外部コストに広く解放されている。例えば、生態系の破壊のコストを見積もり、意思決定を左右させることも可能なのである。その意味で、LCA・LCCAの分析対象を定める「境界設定」は決定的に重要である。<sup>(32)</sup>とくに、将来の負債コスト、社会的環境コストについて何を計算対象とするかは計算者＝企業の自由であるから、製品やサービスが与え得る環境への影響の線引き——「境界設定」には企業倫理が問われることとなる。

なお、LCCAが見積もり計算である以上、予測外れが発生することは避けられない。LCA・LCCAには、「境界の設定」という分析の限界域を設ける以上、むしろ外部コストが境界の外側に残るのが当然である。また、慢性的・長期的な影響であればある程、予測不能であり、

(32) LCAの境界設定については、前掲拙稿「ライフサイクル・アセスメントと環境会計」を参照されたい。

顕在化した時点では取り返しのつかない、すなわち、コストを支払ってもなお償いきれないことが多いことは、水俣病のケースでも明らかである。このような意味では、環境コストとしての外部コストが永久に解消されないこともあり得る。しかし、見積もり計算に必然の計算ミスが存在することや、過去の取り返しのつかないダメージは回復・補償不能であることは、環境コストの内部化への努力には意義がない、ということにはならない。何らかのインパクトを同定することによって、環境に悪影響を及ぼし、損傷を招いているのだという自覚を喚起し、少しでも持続可能性に向けた改善策につなげることに意義がある。

日々、地球環境破壊が進行していることは残念ながら事実である。マクロ的枠組みの決定（例えば LCA 制度化の政治的決着など）を待ってから行動しては遅きに失することとなる。そこで、「地球規模で考え、地域レベルで行動せよ」（“Think globally, act locally”）と言われるように、ミクロレベルからの積極的環境保護活動も重要である。ミクロのトレンドの変化はマクロの変化をももたらす。逆にマクロ的決定がミクロの行動を左右することにもなる。思想的・理論的にも、また政治的・政策的にも両面からのアプローチと有機的連携が必要である。

とくに、われわれの社会が貨幣経済であり、自由競争的市場における営利追求原則が貫徹されている以上、企業が環境保全活動の資金負担者となり、さらには最終消費者が価格負担できるかどうか、地球環境保護の別れ道となる。つまりは「経済と環境」との両立、すなわち「企業と環境」との両立を目指すほかに選択肢は見当たらない。企業が製品価格の算定などにおいて、地球環境保護→持続可能性に配慮した計算体系を構築することが是非、必要である。

本稿は、LCCA という環境コスト計算について検討したが、会計学的には、貸借対照表項目、すなわち環境資産、環境負債などへの研究も待たれている。マクロ的観点による社会会計と企業会計とを環境、経済成長・国民所得、企業利益に即して検討することも今後は大きな課題となろう。さらに、会計→アカウンティングとしては、LCA における物理的数値・無次元値など、非財務的アカウンタビリティについての検討も行わねばならない。持続可能性という新しいパラダイムを個人の自由・満足感といかに整合させて行くのか。会計というとそれらに一見何の関係もないような分野であるが、環境↔企業、企業↔個人との間で実は計り知れない可視性をもたらす影響力をもっているということを、最後に銘記しておきたい。

（本稿の執筆に当たり、奈良産業大学経済学会・特別研究助成金（海外研修）を得た。記して感謝の念を表したい。）