

目次

特集 「水とLCA」

【特集】 “バーチャルウォーター貿易と ウォーターフットプリント” 1	
東京大学生産技術研究所 教授 沖 大幹	
【特集】 “資源としての水利用に関するLCAでの 取り扱いの現状と今後の課題” 5	
独立行政法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門 社会とLCA研究グループ 研究員 本下 晶晴	

【報告】 “ISO/TC207(環境マネジメント)/ SC5(ライフサイクルアセスメント)カイロ総会報告” ... 9	
大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻 教授 梅田 靖 工学院大学工学部環境エネルギー化学科 教授 稲葉 敦	

平成21年度LCA日本フォーラムセミナー 「水とLCA」 アンケート結果報告 11	
--	--

行事日程 13	
---------------	--

特 集

“バーチャルウォーター貿易とウォーターフットプリント”

東京大学生産技術研究所
教授 沖 大幹

1. はじめに

Waterfootprint (以下WFと略す)はその名前から推測されるように、カーボンフットプリントの水(ウォーター)版です。日本でも、炭素の次は水に関して何らかのグローバルな規制がかかることになるのではないかと、以前からWFに関心を寄せている企業がありますし、カーボンニュートラルに対応したウォーターニュートラルという概念もヨーロッパでは2003年くらいから提示されています。2009年4月に、スイスのグループからWFの標準化提案がISOに出されました。6月に締め切られた各国からの投票の結果、算定手法の標準化へ向けた取り組みが始まることとなりました。ある製品を作るのに必要な水、という概念ではバーチャルウォーター(以下VWと略す)という言葉が世界的に流布していますが、本来はWFとVWとは考え方が少し違います。本稿では、VWとWFについて、主にその考え方を経緯と共に簡単に紹介したいと思います。

2. バーチャルウォーター貿易とは

ロンドン大学のトニーアラン教授は地政学を専門とし、

中東問題について研究をしている中で、この地域が非常に乾燥していて利用可能な水資源量が他の国に比べると非常に少ないにも関わらず、想定されるほどには水で困ってなくて、水をめぐる争いが少ないのは、食料を輸入しているからで、水資源逼迫国にとっては食料の輸入は実質的に水の輸入と同じである、という意味から、これをVW trade(以下VWTと略す)と名づけました(Allan, 1996)。

この場合、生産国でどのくらいの水を用いて作られたかは輸入国にとっては問題ではなく、もしその輸入分の食料を消費国で生産するとしたら必要であったと想定される水資源量が、食料輸入によって生活用水や工業用水など他の用途に利用可能になる、というのがVWTの概念なのです。

日本の農業工学研究所(当時)の丹治肇氏は、そうした視点を踏まえ、輸入国において食料輸入に伴い農業用水に用いられていた水資源を他の用途に転換可能な場合を「良いバーチャルウォーター」、転換がなされず食料の輸入が水資源の有効利用につながらない場合を「悪いバーチャルウォーター」と呼びました(丹治、2002)。

日本は食料自給率がカロリーベースで約4割程度と、大量

の食料生産を海外に頼っていることもあり、主要な穀物と肉類だけで、年間627億m³に相当するVWを輸入していますが(Oki and Kanae, 2004)、これは水が足りないからというよりは肉食を支える放牧地や牧草地などの平地が足りず、いわば「バーチャル農地」を輸入しているついでに、VWも輸入している、という見方が適切でしょう。

3. ウォーターフットプリント

さて、一方で、オランダにあるUNESCO-IHE(ユネスコ国際水文教育機関)のArjen Hoekstra等のグループは、よりわかりやすい「(輸出国で)生産にどれだけの水が用いられたか」を基準とし、それに輸出量を掛け合わせて世界のVWT量を算定しました(Hoekstra, 2003)。Hoekstra等のやり方で計算した場合、輸入国の水資源量がどの程度緩和されるかは直接評価できませんが、逆に、生産国の水資源にどの程度の影響を与えているか、を知ることができます。これは、あたかもecological footprintと同様に日々の生活の中で食料輸入が他国の水資源にどの程度の「足跡」を残しているか、と考えることもできるので、現在ではwaterfootprintという名前で紹介されるようになっていきます。

さて、当初オランダグループがWFとして算定した結果を利用して世界のVWTを推計し、学術的にも大きな混乱が生じました。その理由は、彼らが当初ちゃんとVWTの意味を理解せず、一般によくあるように勘違いしていたからなのですが、VWTという言葉の曖昧さにも起因していて、元々の意味では“virtual trade of water”、すなわち、食料や工業製品の交易は水の「仮想的な交易」である、というものであったところ、“trade of virtual water”、すなわち、食料や工業製品は別の視点から見ると「仮想的な水」であり、その交易はVWの貿易である、という風に解釈されてしまったものと想像されます。前者ではあくまでも交易を前提とした定義であるのに対し、後者では必ずしも交易に関係なく、すべての製品にLCA的な水資源負荷量のラベルが貼られていることになります。

実は、オランダグループがVWと呼んでいるのが、本来のVWの定義とは違う、としつこく主張したのは日本のグループでした。彼らからは、そういう定義でVWという言葉を使っているのは日本だけだ、とまで言われましたが、元の

論文をきちんと読めば、VWTの本来の意味が「もし輸入国で作ったとしたら」といういわば水に関する機会費用をさしていることは明白なので、オランダグループも名前を変えたのです。以前彼らが世界のVWTだとして提出した数字が国連の世界水開発レポートに引用され、日本でも国連によるバーチャルウォーターの推計値、として紹介されることがありますが、厳密にはVWではなく、WFであることに注意が必要です。

もっとも、VWTの概念の重要な利用法のひとつは、食料や工業製品の生産に大量の水資源が必要であること、世界の需給と国内における輸入製品の消費が結びついていることを広く認識してもらうことにもあると考えられますので、オリジナルのVWTと、ナイーブに解釈されて本来WFと呼ぶべきVWTとを厳密に区分しなくても良い場面も多いという気もしています。

4. 水生産性の比較優位とバーチャルウォーター貿易

生産国と消費国とでは、輸出している生産国の方が一般に水効率は良く、たとえば、コムギ1kgを作るのに生産国では1000リットルのWFで済むのに、輸入国にとっては2000リットルのVWに相当するため、マクロに捉えると交易によって水資源が節約されている、という風に考えることもできます(Oki and Kanae, 2004等)。こうした結論は、貿易自由化、グローバル化に反対するグループには到底受け入れがたいものであるため、第3回世界水フォーラムのVWTセッションでは、WTOに反対するグループから、VWTに関する研究そのものをするべきではない、という主張までなされたほどでした。そういう意味では、VWTは食料生産に関して水資源の使用量という側面しか捉えておらず、農業政策を決めるにはVWTによってどの程度水資源が節約できるかだけでなく、より広い視野から政策判断がなされる必要がある、という当たり前のことに留意すべきなのでしょう。

5. ウォーターフットプリント推計手法標準化の問題点

VWもWFも生産に必要な水資源の量を、生産国ベースで考えるか、消費国で考えるかの違いだけであり、その他の考え方は基本的に同じです。ここでは、VWやWFの具体的な算定手法には立ち入らず、沖(2003)やHoekstra

(2003)、Oki and Kanai(2004)あるいは犬塚ら(2008)といった参考文献や文末のURLを参照いただくことにして、WF推計手法の標準化、そしてその先にあるWFを商品差別化のラベリングで使用する事の危険性について指摘しておきたいと思えます。

第一の問題点は、製品差別化に足る推計精度があるのか、という点です。工業製品の場合ですら、ボトムアップで積み上げた数字では、産業連関表から推計した数字とは大きく異なってきます。つまり、最終的に製品を作っている工場で使っている原材料や、工作機械などの生産に必要な上流側で使われている水の量が無視できないほど大きいのです。自社工場の分については正確に推計できても、上流側については全国平均値を用いる、ということだと、どういう業者からの部品や原材料を用いているかで本当のWFの値は大きく違ってきてしまうはずです。農業製品の場合には、不確実性はさらに大きくなります。

また、量だけで何の指標になるのか、という根本的な問題もあります。同じ水資源だといっても、地下水や河川水、あるいはダム貯水池によって確保された水と雨水とでは環境への負荷は大きく違うでしょうし、水需給が逼迫している地域かどうか、あるいは、乾季か雨季か、という風に、どの地域のいつの水資源を用いたか、によっても、水資源に対する負荷は大きいと考えられるからです。

つまり、北海道やカナダのように水が豊富な地域で、しかも廃水処理もきちんと行って900リットルの水を用いて作られた携帯電話と、高松やシンガポールのように水需給が逼迫している地域で、廃水の環境影響もあまり考えられずに、しかしやや少なく800リットルの水を使って作られた携帯電話とで、どちらが「環境にやさしい」か、というWFが小さい後者ではなく、前者と考えるのが普通ではないでしょうか。

水を使うということは、なんらかの形で水を汚すことだ、という観点からは水質汚染の量で水利用に伴う環境負荷を評価しようとしたり、水需給の逼迫具合や水資源確保に伴う環境負荷などを組み合わせて統合的な指標を作成したりすることも提案されているようですが、逆に、水の量としてのWFの実感が湧きにくくなる、という欠点があります。

さらに、そもそも、水が豊富な地域で節水しても、水が

足りない地域で水が使えるようになるわけではなく、単に節水しさえすれば地球環境にいい、というわけではない、ということも二酸化炭素などの温室効果ガス排出の問題とは大きく違う点です。つまり、大気は世界各国共通のコモンズであり、どの国における二酸化炭素の排出も大気中の二酸化炭素濃度の増加に寄与しますが、日本で節水してもアフリカで使える水が増えるわけではないのです。

そういうわけで、いろいろな製品に対してWFやVWを推計して比べるのはおもしろいのですが、ラベリングに用いて環境負荷の大小の指標として利用するには、WFだけでは不十分だと考えられますので、たとえ推計手法の標準化がなされても、導入には慎重になったほうが良いのではないかと思います。

6. おわりに

VWの研究は、そこで示される数字自体は有効桁数1程度の非常に粗い推計値であり、単に牛丼1杯に約2000ℓの水、と言われてもだからどうした、という側面もあります。しかし、VWやWFという概念を導入することにより、一見自然状態では水不足で困っているのではないかと、思われる国や地域でも、経済的に豊かな国々はVW輸入によって水需給が緩和されていて、貧しい国は水にも乏しい状況で困窮していることが明らかになったり、現在供給されている食料生産のうちどのくらいが気候変動に対して脆弱であり、どのくらいが非持続的な水源に依存しているかといったことがわかったりするので、たとえラベリングにあたっては慎重さが求められるとしても、バーチャルウォーターやウォーターフットプリントに関する研究の展開は政策的にも学術的にも極めて有意義だと思われる。

さらに付け加えるならば、VWあるいはWFに関する研究では、「水を使うとはどういうことか」という根源的な問題を自ずと内包しています。蒸発する水だけを消費と考える、という定義は明快なようでいて、あまりにも多くの「消費しない水使用」を産むため、やはり見逃しがあるように思います。回収水も含めて工業用水の使用量を考えるべきだ、という意見もありますが、やはりそれは取水量(淡水補給量)で十分なように思います。

いずれにせよ、今後ISOによる推計手法の標準化の過程の中で、哲学的な議論も交えながら考え方に関する整理が

進んで、納得できる概念として世界的に定着していくのではないかと期待しています。

【参考文献】

犬塚俊之, 新田友子, 花崎直太, 鼎信次郎, 沖大幹, 2008: 水の供給源に着目した日本における仮想的な水輸入の内訳, 水工学論文集, 52, 367-372.

沖 大幹, 2003:地球をめぐる水と水をめぐる人々、『水をめぐる人と自然—日本と世界の現場から—』、嘉田由紀子編著、有斐閣選書、199-230.

丹治 肇, 2002 : 仮想水を含んだ日本の水資源評価、第6回水資源に関するシンポジウム, pp. 25-30.

Allan, J. A., 1996: Policy responses to the closure of water resources, In Water Policy: Allocation and Management in Practice, ed P. Howsam and R. Carter, London, Chapman and Hall.

Hoekstra, A.Y., 2003: Virtual water: An introduction, Value of Water Research Report Series, No.12, UNESCO-IHE, Delft, The Netherlands, 13-23.

Oki, T. and Kanae, S., 2004: Virtual water trade and world water resources, Water Science & Technology, 49(7), 203-209.

【参考URL】

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Info/Press200207/>

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Info/Press200802/>

<http://www.waterfootprint.org/>

“資源としての水利用に関する LCAでの取り扱いの現状と今後の課題”

独立行政法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門
社会とLCA研究グループ 研究員 本下 晶晴

1. 水資源需給問題に対する世界的な関心

世界における人口増加や新興国・途上国の経済発展に伴って水資源に対する需要が高まっており、UNESCOの予測¹⁾によると2025年には約30~35%の人口が水不足に直面すると予測されています。こうした水資源の需給問題に対する関心は世界的にも高まっています。例えば、国連開発計画（UNDP）は世界の発展（特に途上国）のために2015年までに達成すべき8つの目標をMillennium Development Goals（MDGs）として示し²⁾、それらの目標達成に関わる指標として水資源に関わる指標を取り上げ³⁾、その到達状況を踏まえた対策や開発計画のための議論の中で世界の発展のために不可欠な要素の1つとして水資源問題に焦点を置いています。このように資源としての水に対する注目が集まる中、これまでLCAでは水資源問題をどのように取り扱ってきたのでしょうか。

2. これまでのLCAにおける水に関わる評価

国内・海外を問わず水に関連したこれまでのLCA事例としては、浄水プロセス⁴⁻⁹⁾や工業用水製造¹⁰⁾における環境負荷排出に関する評価、下水道システムや廃水処理プロセスを対象とした評価^{4),11-15)}など数多くの評価事例が見られます。近年では、淡水化システムに関する評価¹⁶⁻¹⁷⁾や複数の浄水システムの評価¹⁸⁾など新しい造水技術を対象とした評価にもLCAが適用されています。ただし、これらの事例では各プロセスに必要なエネルギーや資材の生産や使用に伴って生じる環境負荷を評価していますが、近年注目されている水資源需給バランスの不均衡によって生じる影響の評価は行われていません。

この理由としては、これまでLCAは主に先進国を中心とした研究や事例評価が多く行われており、これらの地域の多くにおいては水資源の不足がまだ深刻な問題でないため、あまり関心が向けられていなかったことが考えられます。そのため、水資源不足によって生じる環境影響の評価手法についての議論が十分に行われず、また評価するためのツールが存在しないためにLCAの適用事例においても水

資源の不足が評価対象として取り扱われないという悪循環もその一因と思われます。

しかし、世界的にも新興国・途上国における需要の拡大、ならびに輸送費や労務費削減を背景として生産拠点を海外へ移転する企業も増えています。こうしたグローバルゼーションにより我が国を含めてこれまで水資源の不足が深刻ではない国の企業も、海外移転に伴って水資源が不足する地域に対して影響を与えることが懸念されます。また自社の活動では直接的な水資源の利用が少ない場合であっても、使用する素材、原料や部品などの生産において間接的な水資源の利用が無視できない可能性もあります。このような背景からLCAを利用した水資源利用に伴う環境影響の評価の重要性に対する認識が高まっており、特に欧州を中心としてLCAの中で水資源の利用に伴う影響をどのように評価するかについての議論が盛んに行われるようになってきています。

3. 水資源利用に伴う影響を評価するためのデータの開発状況

評価対象製品・プロセスにおける水利用の影響を評価するためには、まずフォアグラウンドデータを収集することが不可欠であり、関連するプロセスでの水利用に関するデータを実施者自身が収集する必要があります。しかしながら、他の環境負荷物質と同様にバックグラウンドデータは網羅的に収集することが困難である場合が多いため、汎用的なデータを有するデータベースの存在が欠かせません。水資源の利用をインベントリ分析対象項目としたデータベースはまだ少ないのが現状ですが、いくつか関連するデータベースや研究事例が存在します（表1）。

表1：水資源消費量に関する代表的なデータ開発の状況

データソース、事例	分析方法	対象国	対象 プロセス・部門	対象年次	水源の分類	利用方法などの情報
LCA日本フォーラム (JLCADB, 2009)	積み上げ	日本	約200 製品・プロセス	製品・プロセスによって異なる	上水、工業用水など様々な分類	整理された情報は 公開されていない
Ecoinvent Center (Ecoinvent v2.0, 2007)		欧州	約3,800 製品プロセス		水源に応じて8種類に分類	
福石(2008) ²¹⁾	日本	76部門	2000年 (水)消費量データは年次不明)	水源別に分類された原単位情報は 公開されていない		
小林ら(2008) ²²⁾		399部門	2000年			
Lenzen et al. (2001) ²³⁾	オーストラリア	118部門	1995年			
Guan et al. (2008) ²⁴⁾	中国	40部門	1997年 (水資源)消費データ:一部1999年)			
Zhao et al. (2009) ²⁵⁾		23部門	2002年 (水資源)消費データ:一部2003年、IOデータ:一部1999年)			
Duarte et al. (2002) ²⁶⁾	スペイン	24部門	1995年 (水)消費量データ:1997年)			
Velazquez (2006) ²⁷⁾		25部門	1990年			

積み上げベースではLCA日本フォーラムデータベース、スイスのEcoinventなどが代表的なデータベースとして挙げられますが、積み上げ法のためすべてのデータにおいて水資源利用が考慮されるにはまだ至っていません。また、産業連関分析に対応したものとしては、日本¹⁹⁻²⁰⁾、オーストラリア²¹⁾、中国²²⁻²³⁾、スペイン²⁴⁻²⁵⁾などにおいていくつかの事例が見られますが、産業連関分析ベースのため部門分類には限界があり、また部門レベルでの水利用量の配分方法が結果を左右するなどの点に注意しつつ利用する必要があります。ただし、産業連関分析のメリットは網羅性が高いことであり、いずれも現在は国レベルでの分析ですが、近年では世界の国間の連鎖を含めた産業連関分析モデルの開発も日本、欧州で行われており、それらの成果が利用できるようになれば輸出入や生産拠点の移転による影響への分析にも応用できることが期待されます。

また、資源としての水利用に関わる問題として注目されているのは利用者以外の人間や生物などの水利用機会の損失とそれに伴う影響であり、どのような水源から水を利用し、またどのように利用するのかによってもその影響は左右されます。したがって、インベントリ分析において、水量だけではなく水源の種類や利用方法（用途、利用後の行方、質の変化、利用時期・速度など）についての情報も整備する必要がありますが、現状ではそれらの情報についてはまだ十分に整備されているとは言えないため今後の取り組みが望まれます。

4. 影響評価手法開発の動向

影響評価の手法としてこれまでは特性化（環境問題に対する潜在的な影響量の評価）に関する開発が進められてきました。消費した水を淡水化技術などにより埋め合わせる際の影響評価²⁶⁾や、水の持つエクセルギー（利用可能なエネルギー）が失われたとする評価²⁷⁾、あるいは水資源の賦存量に対する水利用量の割合によって水ストレスを評価²⁸⁾する手法などが提案されています。しかし、いずれの手法も代替的な評価であり実際に生じる影響や被害を計上していないという問題があります。こうした状況から、他の環境問題と同じように被害算定型の影響評価モデル^{29),30)}の開発が盛んになってきています（表2）。各手法にはそれぞれメリット、デメリットがありますが、これまでのLCIA手法の利用と同様にそれぞれの特徴を理解した上で利用することが必要といえます。ただし、いずれもまだ開発途上の手法が多く、特に生態影響などは評価モデルの開発事例も少ないため今後の更なる研究開発が求められています。

表2：代表的なインパクト評価手法の開発状況とその特徴

モデル	代表的な開発者	評価ステップ	評価手法の特徴	利点	課題
Backup technology	Stewart et al. (2006) ²⁸⁾	特性化	消費した水資源を淡水化技術等の代替技術により補てんする際に生じる環境影響で評価	・ 結果の意味が分かりやすい	・ 実際に生じる被害を計上していない
エクセルギーによる評価	Bosch et al. (2007) ²⁹⁾		淡水が持っているエクセルギー(有効エネルギー)を水消費に伴う損失として評価	・ モデルがシンプル	
水ストレス指標による重み付け	Frischrecht et al. (2008) ³⁰⁾		再生可能水量のうち利用可能な水資源量(限界水資源量)とそれに対する水消費量との比率により水ストレスを表現	・ モデルがシンプル	
統計データに基づいた回帰分析を利用した被害評価モデル	Pfister et al. (2009) ²⁰⁾	被害評価	Human Development Index (HDI)、NPPを利用した水資源不足と健康被害量・生態影響のモデル化とBackup Technologyを利用した資源性の評価	・ 実際に生じる被害量を計上	・ 結果が統計データの精度に依存
	本下ら (2009) ³¹⁾		社会条件、環境条件を考慮して生活用水・農業用水の不足に伴う健康被害量の推定を回帰分析によりモデル化	・ 結果の示す物理的な意味が明確	・ 選択したパラメータの妥当性

5. 世界的な動向と今後の展開に向けて

LCAの中で水資源の問題をどのように取り扱い、評価するのかについては世界的にも注目されており、先日開催されたLCA関係の研究発表が数多く行われる国際会議の1つであるSETAC Europe 19th Annual Meetingにおいても2つのセッションにわたって水資源の評価に関連した研究発表が行われました。世界におけるライフサイクル思考やLCAの普及・実践を目指すために国連環境計画（UNEP）とSETAC（Society of Environmental Toxicology and Chemistry）がコンソーシアム（UNEP/SETAC Life Cycle Initiative）を設立し、その中のWorking Groupの1つとして水資源に関する評価のためのWGによる活動も行われています。このWGでは水資源に関わるインベントリ分析や影響評価に関する手法の比較を通じた推奨モデルの提示を目指した取り組みが進んでいます。

企業活動のグローバル化により今後水資源に関わる問題は非常に重要な課題の1つになると予想されます。世界の動向に遅れることなく我が国がリーダーシップをとって水資源問題に対してLCAを通じてどのように取り組むべきかを示すためには、産業界を中心としてLCAの中で水資源を含めた評価事例を数多く進めることが不可欠です。事例を積み重ねることによりデータの蓄積や問題・課題の抽出が可

能となり、さらにインベントリ分析や影響評価手法開発へのフィードバックにつながります。そのためにも、本フォーラム会員による評価事例への取り組みが多数行われるとともに、バックグラウンドデータベースの整備やガイドラインなどの作成が本フォーラムに期待される役割であるといえます。

【参考文献】

- 1) United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO): World water resources at the beginning of the 21st century, 2003
- 2) United Nations Development Programme (UNDP): Millennium Development Goals (MDGs), <http://www.undp.org/mdg/>
- 3) United Nations (UN): The United Nations World Water Development Report 2: Water—a shared responsibility, <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001454/145405E.pdf>
- 4) 井村秀文編著: 建設のLCA, オーム社, 2001
- 5) 岡村整, 小林健一郎: 水道協会雑誌, Vol.70, No.11,

- pp.14-26, 2001
- 6) Maragareta Lundin and Gregory M. Morrison: Urban Water, Vol.4, No.2, pp.145-152, 2002
- 7) 清塚雅彦, 武田憲史, 松井佳彦, 向井藤利, 森康輔, 榊原康之: EICA, Vol.9, No.2, pp261-264, 2004
- 8) Sven Lundie, Gregory M. Peters and Paul C. Beavis: Environmental Science and Technology, Vol.38, No.13, pp.3465-3473, 2004
- 9) Stephane Lassaux, Robert Renzoni and Albert Germain: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.12, No.2, pp.118-126, 2007
- 10) 甲斐穂高, 石橋康弘, 嶋瀬久俊, 蒲原新一, 武政剛弘: 日本LCA学会誌, Vol.4, No.3, pp.244-252, 2008
- 11) 井村秀文, 森下兼年, 池田秀昭, 錢谷賢治, 楠田哲也: 環境システム研究, Vol.23, pp.142-149, 1995
- 12) 井村秀文, 錢谷賢治, 中嶋芳紀, 森下兼年, 池田秀昭: 土木学会論文集, No.552/VII-1, pp.75-84, 1996
- 13) 鶴巻峰夫, 野池達也: 環境システム研究, Vol.24, pp.272-281, 1996
- 14) 鶴巻峰夫, 野池達也: 土木学会論文集, No.643/VII-14, pp.11-20, 2000
- 15) Ulrika Palme, Margareta Lundin, Anne-Marie Tillman and Sverker Molander: Resources, Conservation and Recycling, Vol.43, No.3, pp.293-311, 2005
- 16) R. Gemma Raluy, Luis Serra and Javier Uche: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.10, No.4, pp.285-293, 2005
- 17) R. Gemma Raluy, Luis Serra, Javier Uche and Antonio Valero: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.10, No.5, pp.346-354, 2005
- 18) Jenifer Stokes and Arpad Horvath: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.11, No.5, pp.335-343, 2006
- 19) 小林由典, 親里直彦: 日本LCA学会誌, Vol.4, No.4, pp.359-366, 2008
- 20) 福石幸生: 第19回環太平洋産業連関分析学会講演集, pp.137-140, 2008
- 21) M. Lenzen and B. Foran: Water Policy, Vol.3, pp321-340, 2001
- 22) Dabo Guan and Klaus Hubacek: Journal of Environmental Management, Vol.88, pp.1300-1313, 2008
- 23) X. Zhao, B. Chen and Z. F. Yang: Ecological Modelling, Vol.220, pp.245-253, 2009
- 24) Rosa Duarte, Julio Sanchez-Choliz and Jorge Bielsa: Ecological Economics, Vol.43, pp.71-85, 2002
- 25) Ester Velazquez: Ecological Economics, Vol.56, pp.226-240, 2006
- 26) Mary Stewart and Bo Weidema: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.10, No.4, pp.240-247, 2005
- 27) Michael E. Bosch, Stefanie Hellweg, Mark A. J. Huijbregts and Rolf Frischnecht: International Journal of Life Cycle Assessment, Vol.12, No.3, pp.181-190, 2007
- 28) Rolf Frischknecht, Roland Steiner, Braunschweig Arthur, Egli Norbert, Hildesheimer Gabi: Swiss Ecological Scarcity Method, The New Version 2006, 2006
- 29) Stephan Pfister, Annette Koeler and Stefanie Hellweg: Environmental Science and Technology, Vol.43, No.11, pp.4098-4104, 2009
- 30) 本下晶晴, 伊坪徳宏, 稲葉敦: 第4回日本LCA学会研究発表会講演要旨集, pp.228-229, 2009

“ISO/TC207(環境マネジメント)/SC5(ライフサイクルアセスメント)カイロ総会報告”

大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻 総合デザイン工学部門 ライフサイクル工学領域 教授
ISO/TC 207/SC 5 エキスパート 梅田 靖
工学院大学 工学部 環境エネルギー化学科 教授
ISO/TC 207/SC 5 エキスパート 稲葉 敦

国際標準化機構 (ISO) TC207カイロ総会において、LCAに関する会合が、2009年6月26日に、エジプトのカイロにて開催されました。参加者は、ドイツ、オランダ、メキシコ、スイス、中国、ニュージーランド、シンガポール、スペイン、スウェーデン、デンマーク、アメリカ、フィンランド、フランス、インドネシア、韓国、マレーシア、ノルウェー、タイ、ウルグアイ、日本等の20か国から、約30名が参加し、年来の関心の高さがうかがえます。日本からは、稲葉（工学院大学）、梅田（大阪大学）、中原（NEC）、小田（経済産業省）が参加しました。

今回の会合では、(1) WG7: Eco-efficiency (環境効率) の報告、(2) TF ISO/TR 14047 and 14049の報告、(3) Water footprint (ウォーターフットプリント) の議論、(4) ISO 14040 and ISO 14044の改訂の議論の4点について主に議論されました。以下に、それぞれの概要を述べます。

(1)WG7: Eco-efficiencyの報告(Bengt Steen, Sweden)

WG7の活動報告がされ、承認された。主な進捗は、次のとおり

- ・タイトルをEnvironmental management — Eco-efficiency assessment — Principles and requirementsからEnvironmental management — Eco-efficiency assessment of product systems — Principles, requirements and guidelinesに変更する。
- ・Functional Valueの代わりに、Product System Valueという概念を導入する。
- ・ISO 14044と重複する記述を削除し、ISO 14044の参照を指示することにする。
- ・アセスメントの手順を示す図を作った。
- ・質疑応答：
ーライフサイクルコストをボコタで検討することになったが、進んでいない。LCCとeco-efficiencyは関係があり、話が前後してしまうのでは？

(回答) LCCはeco-efficiencyの測定手段の有力な「一つの」手法。例示はするが、LCCの定義、方法論、内容につ

いては規格の中で触れない。

(2)TF ISO/TR 14047 and 14049の報告(Sergio Galeano, USA)

14040, 14044に対するレビューを行ったTFの活動報告。以下の勧告が提示され、承認された。

- ・勧告1 現状の規格の節番号を引用する等のマイナーな字句訂正レベルの修正をウェブサイトで行う。
- ・勧告2 ISO 14040 & ISO 14044 の改訂がもうすぐなので、そこで改訂が決まったら大幅な修正を実施する。

いずれにせよ、9月のISO 14040 & ISO 14044改訂のレビューの結果を待つことになった。アメリカ、メキシコ、スウェーデンが勧告1の実施に協力すると手を挙げた。

(3)ウォーターフットプリントWater footprint (N333)

- ・カイロ会合前の投票にてNWIPが賛成26、反対6、棄権4で採択されている。
- ・スイスのウォーターフットプリントのコンビナーに推薦されているセバスチャンフンバート (Sebastien Humbert,Ecointesys-life cycle systems, PSE-A, EPFL) が、ウォーターフットプリントの基本、現状、WGの目的、検討課題などを紹介した。
- ・プレゼンテーションの後、ISOで既に開発されたLCA規格、現在開発中のカーボンフットプリント規格等との整合性を確保すべき、ウォーターに対してフットプリントの用語を使うと規格が誤解される可能性があるといった意見等が出されるとともに、製品とともに、組織も対象とした規格を考えているのかといった意見が出された。いずれの意見等についても、同氏としては、承知している問題で、今後、一緒に議論して行きたい旨の回答だった。
- ・特に、プロセスにおける水のリユース、排水処理等についても、検討したいという見解だった。
- ・また、規格のスコープの見直しの議論も必要ということで、CD (コミッティドラフト) の各国投票の手続き等を経

でも直して行くこととなった。

・今後のISO化の作業ために、SC5の下に、WG8（ウォーターフットプリント）を新設することとなった。このWG8のコンビナー（主査）は、スイスのSebastien Humbert氏、セクレタリー（幹事）もスイスの予定となった。コ・コンビナー（共同主査）は、NB（ナショナルボディ）が許せばという条件付きで、メキシコのNydia Suppen氏となった。

・また、規格のスコープの議論からする必要があるため、ISOの3年間で規格を発行させるというルールが守れなくなる可能性があるため、ISO化の作業を、PWI(Preliminary Work Item)段階から始めることとして、この3年間という時計をしばらく止めることとした（通常であれば、Approved WIから始め3年間で国際規格を発行することになっているもの。）。

・なお、第1回のWG8の開催のスケジュールについては未定。各国は9/25までにWG8のエキスパートの登録をすることとなった（追って、各国に参加の意思確認の照会がある予定。）。

(4)ISO 14040 and ISO 14044の改訂(2009-09-15までに投票)の議論

発行後3年（その後5年毎）のレビューの時機。2009.09.15までに回答（投票）する必要がある。

・デンマークは、単一指標（weighting）の禁止などの見直し、カーボンフットプリント、ウォーターフットプリントなどのアプリケーションのリストアップ、など修正を検討すべき点は沢山あると主張。（Denmark、Swedenも賛同）

・IAI：小国を含めて賛成を得るためには、改正しなければいけない理由を明確にしなければならない。

・ドイツ、フランス、オランダ：改正に賛成

・日本：世界的に見れば、産業界はまだインベントリ分析の段階なので、大きな改定は必要ない。

→ ISOの手続きに従って、投票の結果を見て、次回の総会で合意を得ることになった。

これらを受けて、次回会合へ向けて準備が進められる予定です。

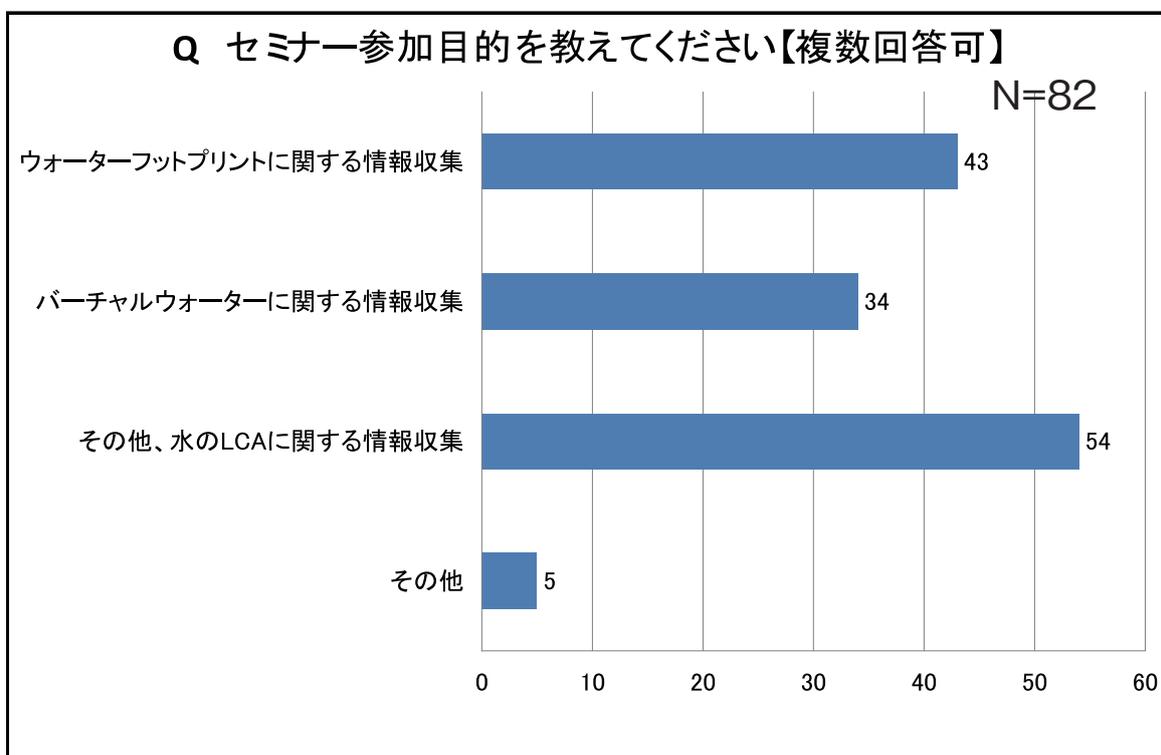
平成21年度LCA日本フォーラムセミナー 「水とLCA」アンケート結果報告

LCA日本フォーラム事務局

平成21年度第1回LCA日本フォーラムセミナーが「水とLCA」をテーマに、平成21年6月10日に開催されました。会員の皆様におかれましてはたくさんのご来場をいただき誠にありがとうございました。本稿では、本セミナーの来場者アンケート結果について簡単に報告します。

①セミナー参加目的について

図1にアンケート結果を示します。東京大学 沖教授の基調講演題目である「バーチャルウォーターとウォーターフットプリント」に関連して、両者への関心の高さがうかがえます。一方で、“その他の水のLCAに関する情報”が両者を上回っており、バーチャルウォーターやウォーターフットプリントに限らず、水分野への関心の高さがうかがえます。

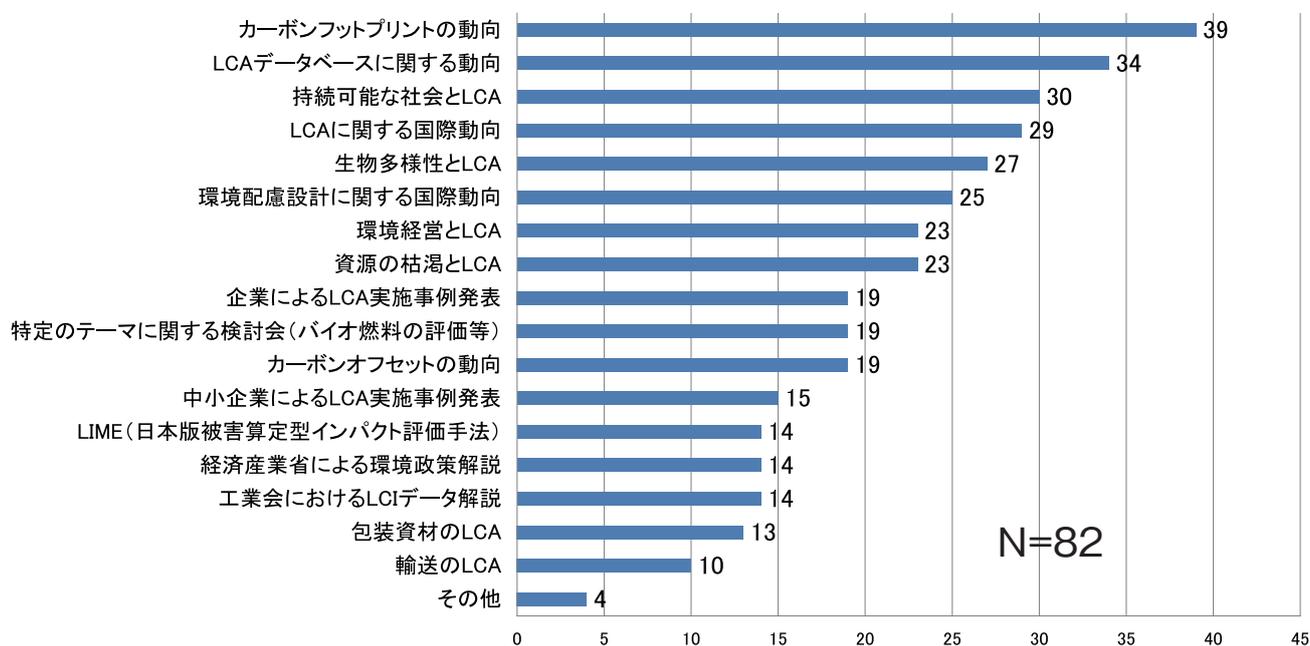


②LCA日本フォーラムセミナーのテーマへの関心について

図2にアンケート結果を示します。複数回答可とした設問ですが、一人当たりの回答数が約4.5と、幅広い分野への関心の高さがうかがえます。特に、近年国内外で取り組みが活発化しつつある“カーボンフットプリント”や、平成22年に名古屋で開催される予定の「生物多様性条約第10回締約国会議」に関連して“生物多様性”といったテーマへの関心の高まりを感じます。また、“LCA”や“環境

配慮設計”の国際動向についても、高い関心を持たれています。そういった中で、“LCAデータベース”についての関心の高さは、LCA日本フォーラムに対する最も基本的なニーズを示していると考えられます。

Q LCA日本フォーラムセミナーのテーマとして関心のあるものを教えてください【複数回答可】



LCA日本フォーラムではこれまで多様なテーマでセミナーを実施して参りました。今後も今回の結果を参考に会員ニーズに添ったテーマでセミナーを実施する予定ですので、ご意見・ご要望等ございましたら事務局までお寄せください。

LCAインフォメーション

行 事 名 称	開催日 (発表申込期間)	開 催 場 所	主催者/ホームページ
LCM 2009	2009年9月6日～9日 (～2009年3月15日)	Cape Town, South Africa	Univ. of Cape Town / Pre Consultants http://www.lcm2009.org/
Life Cycle Assessment IX	2009年9月29日～10月2日	Boston, USA	American Center for Life Cycle Assessment http://www.lcacenter.org/
SETAC Latin America Annual Meeting	2009年10月5～9日	Lima, Perú	SETAC Latin America http://www.setacperu.org/
Sustainable Innovation 09	2009年10月26～27日	Farnham, UK	The Centre for Sustainable Design http://www.cfsd.org.uk/events/tspd14/index.html
4th SETAC Africa meeting	2009年11月2～5日	Kampala, Uganda	SETAC Africa http://kampala.setac.eu/?contentid=160
3rd International Conference on Eco-Efficiency Modelling and Evaluation for Sustainability: Guiding Eco-Innovation	2009年11月18～20日	Egmond aan Zee, the Netherlands	CML, Leiden University http://www.eco-efficiency-conf.org/
SETAC North America 30th Annual Meeting	2009年11月19日～23日	New Orleans, USA	SETAC http://neworleans.setac.org/
1st LCM China Conference	2009年11月	北京、中国	未定
エコデザイン2009	2009年12月7日～9日 (～2009年9月24日)	ロイトン札幌	エコデザイン学会連合、産業技術総合研究所 http://www.msstc.or.jp/imf/ed/
SETAC Europe 16th LCA Case Studies Symposium	2010年2月1～2日	Poznań, Poland	Poznan University of Technology http://lcapoznan.setac.eu/?contentid=144
International Conference on Environmental Pollution, Restoration, and Management (SETAC Asia/Pacific Joint Conference)	2010年3月1日～5日	Ho Chi Minh City, VIETNAM	SETAC Asia http://vniceporm.com/
SETAC Europe 20th Annual Meeting	2010年5月23～27日	Seville, Spain	SETAC Europe http://events.setac.eu/?contentid=179
SETAC Asia/Pacific Annual Meeting	2010年6月4～7日	Guangzhou, China	SETAC Asia/PACIFIC http://www.conferencenet.org/conference/setacap.htm
Brazilian LCM Conference 2010	2010年10月13～15日		
SETAC North America 31st Annual Meeting	2010年11月7～11日	Portland, Oregon, USA	SETAC North America
第9回エコバランス国際会議	2010年11月9日～12日 (～2010年4月15日)	日本科学未来館(東京)	日本LCA学会 http://www.sntt.or.jp/EcoBalance2010/
SETAC North America 32nd Annual Meeting	2011年11月13～17日	Boston, MA, USA	SETAC North America

平成21年度セミナー等のご案内

平成21年度第2回LCA日本フォーラムセミナー

開催日時：11～12月頃

開催場所：未定

投稿募集のご案内

LCA日本フォーラムニュースレターでは、会員の方々のLCAに関連する活動報告を募集しています。活動のアピール、学会・国際会議等の参加報告、日頃LCAに思うことなどを事務局 (lca-project@jemai.or.jp) までご投稿ください。

<発行 LCA日本フォーラム>

〒101-0044

東京都千代田区鍛冶町2-2-1

三井住友銀行神田駅前ビル

社団法人 産業環境管理協会内

Tel : 03-5209-7708 Fax : 03-5209-7716

URL : <http://www.jemai.or.jp/lcaforum/>

(バックナンバーが上記URLからダウンロードできます)