



ピークウォーター：日本企業の サプライチェーンに潜むリスク

日経225企業がアジアのサプライヤーを通じて
影響を受ける水リスクに関する分析

kpmg.or.jp
trucost.com







目次

1.0 エグゼクティブ・サマリー	1
2.0 水リスクの取引:日本企業がさらされている財務リスク	3
2.1 日経225企業のサプライチェーンにおける水リスクの評価	
3.0 日経225企業の水使用量	7
3.1 業種により異なるサプライチェーンでの水使用量	
3.2 企業間の売上高当たり水使用量の差異	
3.3 水の希少性の経済評価による水リスクの特定	
4.0 サプライチェーンでの水使用のマッピング	13
4.1 パーソナル用品・家庭用品業界における水のホットスポット	
5.0 アジアにおける企業の水リスク	17
5.1 サプライヤーの水リスク・プロフィールの作成	
5.2 原材料調達における水リスクの影響度	
6.0 結論および次のステップ	21
7.0 付録:Trucostの方法論	23

著者: 斎藤和彦 (KPMGあずさサステナビリティ 取締役)
Liesel van Ast (Trucost Research Editor)

謝辞: 本調査に対する貢献に対し、TrucostのTom Barnett、Jessica Hedley、Steve Bullock、Stefano Dell’Aringa、Aaron Re’em に感謝する。

1.0 エグゼクティブ・サマリー

KPMGあずさサステナビリティは、環境データとその分析を専門とするTrucostと共同で、日経225構成銘柄の企業のサプライチェーンにおける水リスクについて調査した

KPMGあずさサステナビリティと環境調査会社であるTrucostは、日経225構成銘柄の企業（日経225企業）の水リスクに対する影響度について共同で調査を実施した。分析の対象は、日経225企業の操業およびサプライチェーンでの水使用量のデータである。225社の時価総額は184兆円（2兆2千億米ドル）を超え、売上高総額は342兆円（4兆2千億米ドル）を超える。調査の主な結果は以下の通りである。

日本企業の海外生産や海外調達に伴いアジアにおける水リスクに対する脆弱性が高まっている

日本企業の多くは、アジアへの生産移転や生産委託を通じ、アジア地域の生産拠点への依存度を高めている。中間財のサプライヤーは中国やシンガポールなどに拠点を置いている場合が多いが、こうした国々では水不足や洪水のリスクが増大している。日本企業は、水価格や商品価格の上昇、操業上の制約などにより、サプライチェーンの混乱や生産コストの増大といった、水による様々な影響を受ける可能性がある。こうした中、操業やサプライチェーンにおける水関連の課題から生じる財務的なリスクや事業機会を把握しようとする企業や投資家が増えている。

日経225企業の総水使用量の4分の3はサプライヤーでの水使用量である

- 日経225企業の操業に伴う水使用量は190億m³を超える。225社の1次サプライヤーおよびさらにその川上のサプライヤーは、さらに600億m³にのぼる水を使用している。つまり、日経225企業の総水使用量の75%以上はサプライヤーでの水使用量である。
- 業種別では6つのスーパーセクター（食品・飲料、基礎資源、工業製品・サービス、パーソナル用品・家庭用品、化学、自動車・部品）の操業およびサプライヤ

ーにおける総水使用量が、日経225企業の総水使用量の82%を占めている。

- 自らの操業による水使用量よりもサプライヤーでの水使用量のほうが多い企業は149社ある。水使用量の最も多い6つのスーパーセクターの中でサプライヤーでの水使用量が最も多いのは、食品・飲料、パーソナル用品・家庭用品および自動車・部品である。これらの企業は、水価格の上昇や水不足によって主要商品のコストが跳ね上がることを通じて、水資源の逼迫の影響を受ける可能性がある。
- パーソナル用品・家庭用品メーカーでは、梱包材メーカーや物流会社などの1次サプライヤーの水使用量が最も多い（55%）。これは、パーソナル用品・家庭用品メーカーが、サプライヤーと協力して水資源管理を改善し、リスクを削減できる余地が大いにあることを意味している。
- 自動車・部品メーカーでは、2次以降のサプライヤーの水使用量が最も大きな割合を占めている（80%）。これは主に、鉄やエネルギーの生産に伴って使用される水が要因となっている。2011年のタイの洪水により部品工場群が損害を被り、日本の自動車メーカーの数はタイの工場の一時的閉鎖を余儀なくされ、利益にまで影響を及ぼした。

売上高当たり水使用量は同じ業種の会社間でも開きがある

- 売上高当たりの水使用量は、食品メーカーの間でも18倍の差がある。その次に差が大きいのがパーソナル用品メーカーである（76～1,206m³/百万円）。レジャー用品セクターでは、家庭用電子機器メーカーの売上高当たり水使用量の差が最も大きい（62～397m³/百万

円）。自動車・部品メーカーと比較すると、タイヤメーカーの売上高当たり水使用量が大きいのは2次以降のサプライヤーの水使用量による影響が大きい。売上高当たりの水使用量が同業他社と比べて大きい子会社やサプライヤーに関する情報は、水資源の逼迫による水コストの上昇や事業活動の寸断のリスクを管理する上で有用である。

仮にパーソナル用品・家庭用品メーカーのサプライヤーがアジアにおける水の希少性を反映した水コストを負担することになれば、サプライチェーンを通じて転嫁される水コストは平均して分析対象企業のEBITDAの84%に相当する

- 水の使用が環境に及ぼす影響を反映した水価格の設定が行われる傾向が強まっている。水使用の外部コストは、水の希少性のレベルにより地域によって異なる。Trucostが算出したアジア16カ国における水の希少性を反映した平均コストをサプライヤーが負担すると、パーソナル用品・家庭用品メーカー19社において、原材料コストが8,820億円（95億米ドル）増加することになる。水の希少性が反映したコストを財務的な指標と比較することで、水資源逼迫が重要な意味を持つ領域を特定し、サプライヤーの水リスクに対する影響度を評価することができる。

調達データを用いることで、水使用量の著しいサプライヤーの業種を特定することができる。AV機器メーカーの場合、電子部品のサプライヤーや梱包材メーカーが水使用のホットスポットである。

- Trucostの高度なモデリング手法により、水使用量の著しいサプライヤーの業種（「ホットスポット」）を特定することができる。日経225の構成銘柄であるAV機器メーカーについて分析した

結果、板紙梱包、電子管、その他電子部品のサプライヤーに焦点を当てることで、サプライチェーンの水リスクを最も効果的に評価し、削減できることが明らかとなった。

- パーソナル用品・家庭用品のスーパーセクターにおいては、農業・漁業、特殊化学製品、鉄鋼が水のホットスポットとして挙げられる。パーソナル用品メーカーは、中国をはじめとする国々から調達する綿などの商品価格の変動が激しいことから、水リスクの影響度が特に大きい。

分析対象のアジア企業56社のうち32社では、水の希少性を反映したコストがEBITDAの少なくとも10%に相当する

- 日経225企業がサプライチェーンのホットスポットにおける水リスクの影響度をどのように評価できるかを示すため、アジア諸国（日本を除く）で上場している農業・漁業、特殊化学製品、鉄鋼の56社が直接使用するプロセス水の量を分析した。当該企業が、拠点を置く各国の水の希少性を反映した外部コストを負担するとした場合、水コストの総額は5,120億円（63億米ドル）を超える。企業は、サプライヤーの水リスクを評価するため、サプライヤーと連携してデータ収集を行うことにより、どこで水が消費されているかを特定することができる。
- 水の希少性を反映したコストは、特殊化学製品と鉄鋼の29社の収益の10%超に相当する。これらの企業の多くは、水資源の逼迫している韓国や台湾に拠点を置いている。水が希少である地域において、どのサプライヤーが最も水を使用しているかを把握することは、サプライチェーンにおける水リスクを管理する上で非常に重要である。



サプライチェーンにおける水リスクの評価は、供給の確保、原材料コストの安定につながる

- 水資源が逼迫している地域において大量の水を使用するインフラの整備や工事を行うと、予測を上回るコストが発生し、その結果、将来キャッシュフローや収益が低下する可能性がある。水不足や洪水の影響を受ける可能性が最も高いサプライヤーを特定することは、事業活動の寸断、操業上の制約、水価格の引き上げといった影響を緩和する上で重要となる。
- 企業は、取水量、水使用量、排水に関するデータを監視することを通じ、自社の操業やサプライヤーが依存する水資源に対するリスクを把握する必要がある。水の希少性を反映した価格を水使用量データに適用し、財務指標と比較することにより、水リスクを推計することができる。また、この指標を用いることで、財務上重要なリスクとなりうる水

の大量消費を伴う事業活動を特定することができる。

- 自社の操業やサプライヤーでの水使用量を把握する日本企業は、水リスク管理を強化することで優位に立つことができる。水のホットスポットを特定し、サプライヤーがどの程度の水リスクにさらされているかを評価することにより、資源競争が激化している時代において、水管理を強化し、供給を確保し、原材料コストの安定を図ることが可能となる。

2.0 水リスクの取引：日本企業がさらされている財務リスク

多くの日本企業が水不足や洪水のリスクが増大している国々へ生産を移しつつある

水不足や洪水は、グローバルサプライチェーンに大きな損害を与える可能性がある。過去70年で最大とも言われる洪水がタイを襲った2011年には、供給が止まり、400社超の大手メーカーにおいて水不足や洪水に伴う財務リスクを痛感させられる事態となった。¹タイは、自動車やコンピュータ部品の世界最大生産国の1つであるが、主要部品の供給不足により、日本の自動車メーカーや電子機器メーカーの生産が影響を受ける結果となった。²

日本企業は、タイの子会社への生産移管やタイのサプライヤーへの生産委託が進んでいたため、多国籍企業の中でも最も大きな打撃を受けた。³昨年、東日本大震災により、コスト削減とともに高成長市場からの恩恵を得ようとした日本企業がアジア諸国へ生産拠点を移す動きにさらに拍車がかかった。⁴日本企業の子会社の半数以上がアジアに拠点を置いており、⁵今や、日本への輸入が日本からの輸出を上回っている。⁶

多くの東アジア諸国の輸出製品において輸入原材料は大きな部分を占めている。東アジア地域での生産の細分化の進展に伴い、高度に洗練された複雑なサプライチェーンが形成されている。ある国のサプライヤーが製品を生産し、それを他国に輸出し、その国では別のサプライヤーがそれを加工し、さらに別の国に輸出し、最終製品が市場に供給される。材料

の加工や組み立ての大部分は「輸出加工区 (EPZ)」で行われている。

サプライチェーンは、特殊なタスクやビジネス機能を有する産業クラスターを中心に再編成されている。一般に、IT・電子機器業界は、アジアで最も取引高が多い中間財の大部分を占めている。シンガポール、韓国、台湾といった新興工業経済地域 (NIEs) は、現在、コンピュータおよび電子機器製造などで生産過剰に陥っている。日本に輸出されている主な中間財としては、モノリシックICやデータ処理装置の部品・付属品が挙げられる。⁷

海外への生産委託や生産移転により、マレーシア、フィリピン、タイなどの東南アジア諸国連合 (ASEAN) をはじめとするアジア諸国の経済的な相互依存度は高まっている。越境貿易の進展の背景には、ASEAN自由貿易地域 (AFTA) といった貿易政策がある。2011年に中国から日本に輸出された中間財の総額は過去最高を記録し、2012年初めまでに、対中国の日本の貿易赤字は前年比2倍の67億米ドル (5,880億円) となった。日本はまた、販売や投資収益において他のアジア諸国への依存度を高めている。⁸アジアにおける日本企業の海外生産の60%以上は現地の市場に向けられており、日本企業の2大海外進出先は中国とタイである。^{9,10} サプライチェーンの混乱は国境を越えて広範囲に影響を及ぼす可能性があり、経済的な利害関係は強まっている。

タイの洪水がもたらした混乱を通じて、アジア経済に対する依存度の高まりに伴い、日本企業がアジアにおいて増大する水関連リスクの最前線に置かれていることが明らかとなった。しかし、サプライチェーンは、水の過剰よりも水の不足によるリスクに対してより脆弱である。水資源の非効率な使用や水資源の逼迫している地域における水資源の減少により、中国、インド、韓国、ベトナム、インドネシアなどの経済成長が鈍化する可能性がある。

中国は、サプライチェーンにおける水使用量の多い製品の最大輸出国の1つであるが、食糧生産の40%、工業生産の53%は水資源の逼迫している地域、つまり、需要が供給を上回っている地域または水質の問題により水使用が制限されている地域で行われている。¹¹2011年には過去50年で最悪の干ばつに見舞われ、長江の水位が過去最低水準にまで下がり、¹²輸送、電力供給、農業生産に混乱が生じたのに伴い、水不足によるビジネスリスクが顕在化した。¹³

世界で最も乾燥している大陸であるアジアの急速な産業化や都市化により、水需要は急激に伸びている。¹⁴中国は2030年までに8,180億m³の水が必要になるとみられており、その半分は農業用水、約3分の1は工業用水である。¹⁵現在の水供給量は6,180億m³強であるが、生活排水汚染による水質悪化が原因で、2,000億m³といわれている不足量がさらに拡大する

1 Thai economy shrinks in fourth quarter, Financial Times, 20 February 2012

2 Update 1-Thai floods batter global electronics, auto supply chains, Thomson Reuters, 28 October 2011

3 Flood damage to industry curbs Thailand growth, Financial Times, 21 February 2012

4 What 2011 means for Japan in 2012 and beyond, The Japan Times, 1 January 2012

5 Ibid

6 Japan deficit rises to record in January, Financial Times, 21 February 2012

7 http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/stat_trade_pat_global_chains_e.pdf, accessed 6 March 2012

8 <http://www.atimes.com/atimes/Japan/LG30Dh01.html>, accessed 1 March 2012

9 Trade patterns and global value chains in East Asia: From trade in goods to trade in tasks, World Trade Organization/Institute of Developing Economies Japan External Trade Organization, 2011

10 <http://www.jetro.go.jp/en/news/releases/20120301540-news>, accessed 1 March 2012

11 Jon Lukomnik, Executive Director of the Investor Responsibility Research Center Institute (IRRC), The CERES Aqua Gauge webinar, 2012

12 China faces worst drought in 50 years, Financial Times, 24 May 2011

13 Drought poses major risks to companies in China, World Resources Institute, 25 May 2011

14 Asia's water stress challenges growth and security, The Japan Times, 3 December 2011

15 Charting our Water Future, 2030 Water Resources Group, 2009

可能性がある。国内の年間平均水不足量は、既に500億m³を超えている。¹⁶

中国は、アジア諸国の中でも、ダムをはじめとする水資源開発の大規模プロジェクトへの投資を盛んに行っている。しかし、開発に最も適した場所の大部分は水供給の拠点として既に開発済みである。さらに、インフラ整備は、川下の水質や水量に影響を及ぼし、生態系を変化させ、生物多様性を破壊し、海岸侵食や海水侵入などを招く可能性がある。¹⁷バングラデシュやベトナムといった川下の国は、川上での水系の変化に特に影響を受けやすい。

中国南部は、中国における淡水の80%を供給しているが、現在、南部から乾燥地帯である北部へと水を送る国家プロジェクトが進行している。このプロジェクトでは、年間約450億m³の水を長江から中国北部に供給する計画である。これは、長江の年間平均流量(9,510億m³)の約5%に相当する。^{18,19}この「南水北調プロジェクト」により水価格が引き上げられ、さらには環境への影響や気候変動の影響により、様々な混乱が発生する可能性がある(ボックス参照)。

多くの地域で水使用量が自然界からの供給量を既に超えており、経済発展を阻害するという課題に対応するため、中国国務院は2月、「最も厳格な基準」²⁰に

基づいた水規制計画を発表した。中国政府は、2030年末までの最大水使用量を7,000億m³に抑える計画である。^{21,22}水資源の保全を促進するための取水、水使用の効率性および汚染物質に対する規制強化計画である「スリー・レッド・ライン」²³は、単位工業付加価値当たりの水消費量を2015年までに30%削減するという中国の第12次5カ年計画の目標に沿ったものである。²⁴

今後は、取水に関する許認可システムがより厳密に実施され、水資源が逼迫している地域において取水量を増加させる建設プロジェクトは制約を受けるか延期されると予想される。²⁵また、水資源利用の有料化が厳格化され、水の料金の徴収もより厳しくなる。水価格は上昇し、²⁶生産コストの増加が予想される。²⁷

水の希少性や水質に関する懸念の高まりを背景として、水インフラや下水処理インフラの整備・運営の資金を賄うため、世界中で水の価格が上昇している。企業に環境破壊や資源枯渇のコストの負担を求めるといだけでなく、価格を通じて水使用者に明確なシグナルを送ることで、企業が限られた資源をより持続可能な方法

中国における気候変動の影響

気候変動による降雨パターンや降雪の変動により、21世紀以降の中国全体の水資源は13%減少した。中国の「気候変動に関する第2回国家評価報告書」は、水過剰または水不足のリスクにより、今後、水供給に大きな不均衡が生じると警告している。穀物生産は乾燥地帯である北部に移り、干ばつや洪水がより頻繁に起こることで、5~20%ほど生産量が減る可能性がある。夏/秋に降雨が集中することで食糧安保が脅かされる可能性がある。大きな河川に水を供給していた氷河が後退し、低地の沿岸地域で海面上昇が起きることになるため、中国の31の省・市のうち8つの省・市は深刻な水不足に陥る可能性がある。

出典：2011 Year in Review & Trends for 2012, China Water Risk, 9 February 2012

16 Briefings on the opinions of the State Council on implementing the strictest water resources management system, China.org.cn, 16 February 2012

17 Asia's water stress challenges growth and security, The Japan Times, 3 December 2011

18 http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/china/index.stm, accessed 6 March 2012

19 http://www.fischer.eawag.ch/organisation/abteilungen/surf/teaching/management_as/unterlagen/01/TheSouth-NorthWaterTransferProjectInChina.pdf, accessed 6 March 2012

20 Water shortage, pollution threaten China's growth, China.org.cn, Xinhua, 16 February 2012

21 <http://chinawaterrisk.org/notices/state-council-issued-new-water-management-decree/>, accessed 6 March 2012

22 China warns on growing water shortages, FT.com, 16 February 2012

23 Briefings on the opinions of the State Council on implementing the strictest water resources management system, China.org.cn, 16 February 2012

24 Key targets of China's 12th five-year plan, xinhuanet.com, 5 March 2011

25 Briefings on the opinions of the State Council on implementing the strictest water resources management system, China.org.cn, 16 February 2012

26 Sino French discusses water pricing, China Water Risk, 9 February 2012

27 2011 Year in Review & Trends for 2012, China Water Risk, 9 February 2012

で使用するためのインセンティブを与えることを目的としている。企業には、水価格の変動、生産に支障を来す水不足、操業上の制約、水質の悪化、生物多様性や生態系サービスへの影響に伴う損失などを通じ、水使用に伴う外部コストの内部化が迫られる可能性がある。水問題は、製品の質を低下させ、商品価格の上昇を招き、評判の低下や社会から操業を認められなくなるといった事態を招く可能性がある。^{28,29}一部の地域での影響が、業種やサプライチェーン全体に波及する可能性もある。

操業やサプライチェーンにおける水関連の課題から生じる財務的なリスクや事業機会を把握しようとする企業や投資家は増えている。運用資産71兆ドルを超える551以上の機関投資家が、昨年のカーボン・ディスクロージャー・プロジェクト（CDP）の水に関するアンケートを支持した。同アンケートは、世界の大企業500社に対して水使用に関する情報を求めるものであり、アンケートを受け取った日本企業28社のうち、9社が回答を公開し、8社は回答したがその内容を公開することは許可しなかった。CDPウォーター・ディスクロージャー・グローバル・レポート2012では、水使用データやそれに関する分析、精密農業、水使用の効率性を含む新たな水管理の枠組みに言及している。³⁰水が重要課題となっている事業活動や拠点に焦点を当て、水資源を効率的に利用するためには、操業やサプライチェーン全体にわたる水使用量に関するデータが必要となる。

28 Ceres Aqua Gauge, 2011

29 Expect the Unexpected: Building business value in a changing world, KPMG, 2012

30 CDP's Water Disclosure Report highlights businesses failing to act, guardian.co.uk, 16 November 2011

日本における水リスクの増大

日本は、春には十分な水供給が得られるものの、水資源が豊富というわけではない。高い人口密度のため、国民1人当たりの降水量は世界平均の約6分の1となっている。河川は流域が狭く流れが急であるため、利用可能な水量は少ない。都市部には貯水池が比較的少なく、毎年、一部の地域で水不足が問題となっている。

日本は気候変動の影響に対して脆弱であり、100年以内に、主要河川上流の水源地域における積雪量が激減することで、貯水池における春の貯水量が減り、農業用水に影響を及ぼすことが予想されている。また、豪雨の頻度が増すことで、洪水リスクが増大するとみられている。降水量の変動が大きくなることで、さらに大型の熱帯低気圧や深刻な干ばつに見舞われると予測さ

れる。河川は洪水に弱く、人口の約半数および不動産の75%は洪水が起きやすい地域に存在する。

これに対する適応計画には水使用の効率性向上が含まれる。日本の総合水資源管理計画は、持続可能な水使用システムを確立し、水環境を改善し、水に関連する文化を発展させることを目的としている。具体的な対策としては、地下水や地表水の取水に対する規制の強化（干ばつの際には修正）が挙げられる。工場排水や農地から流出する水の規制、排水の再利用や雨水の回収などが推進されている。

出典：http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/english/land.html, accessed 6 March 2012

2.1 日経225企業のサプライチェーンにおける水リスクの評価

KPMGあずさサステナビリティと環境調査会社であるTrucostは、日経225企業の水リスクに対する影響度について共同で調査を実施した。分析の対象は、日経225企業の操業およびサプライチェーンでの水使用量のデータである。225社の時価総額は184兆円（2兆2千億米ドル）を超え（2012年3月4日のデータに基づく）、売上高総額は342兆円（4兆2千億米ドル）を超える。米ドルから円へ換算するにあたっては、主に2012年2月28日時点の為替レートを用いた（80.47円/米ドル）。³¹個別企業の財務分析では、各企業の事業年度末における為替レートを用いている。

31 <http://www.oanda.com/currency/converter/>, accessed 6 March 2012

本報告書の内容は以下の通りである。

日経225企業の水使用の分析

- 水使用量の多い業種の分析
- 水使用量の最も多い業種における操業およびサプライチェーンでの水使用量の分析
- 食品・飲料、自動車・部品、パーソナル用品・家庭用品における企業の水使用効率の比較（売上高当たりの水使用量により、規模や業種に関わらず、企業の水使用効率を比較することが可能である）
- パーソナル用品・家庭用品メーカーのサプライチェーンにおける、水の希少性を反映したコストに対する影響度の分析

- パーソナル用品・家庭用品メーカーのサプライチェーンにおける重要な水使用の分析による、水の「ホットスポット」の特定
- 水リスクについて報告している企業のケーススタディ

アジアにおける企業の水リスクの分析

- アジアで上場している農業・漁業、鉄鋼、特殊化学製品の企業の操業における水使用量の分析による、サプライヤーを通じた水リスクに対する影響度の評価
- 水の希少性を反映したコストを水使用量へ適用することを通じた、水リスクに対する影響度の特定

TRUCOSTの水データ

本調査では、操業に伴うプロセス水（直接取水分と水道事業者からの購入分を含む）の使用およびサプライチェーンでの水使用を分析の対象とする。調査対象として、産業用および農業用のプロセス水の使用を含むが、冷却水は対象外とする。Trucostは、全世界の4,000社を超える企業の環境パフォーマンスを分析している。企業の水使用量やその他の環境負荷に関するTrucostのデータソースには、年次財務報告書（アニュアルレポート）、環境報告書、サステナビリティレポート、CSRレポート、ウェブサイトで開示されている情報、その他の公開データが含まれる。定量的な環境負荷データを包括的に開示していない企業が多いことから、Trucostは、開示レベルに関わらず、企業の環境負荷を算出し、企業間での比較を可能にする、産業連関モデルに基づいた独自の手法を開発している。水使用量に関するデータは、操業での水使用量（直接取水量および購入量）とサプライチェーンでの水使

用量（サプライチェーンの全ての企業が使用した水の量。ただし、水道事業者から購入した分は除く。）に分類される。Trucostの産業連関モデルを用いることで、事業活動を世界レベルで分析し、単位生産額当たりの業種別水使用量を特定するための広範囲な調査に基づき、サプライチェーンでの水使用量を算出することができる。Trucostは、464セクターの環境負荷を算出している。各セクターについてモデリングされた環境負荷は、各サブセクターにおける売上高の比率により各社に配分される。産業連関モデルにより、企業およびそのサプライヤーが製品やサービスを生産する際に使用する資源量が推定できる。このモデルにより、温室効果ガスといった汚染物質の量を算出することができる。詳細は、付録を参照。

3.0 日経225企業の水使用量

Trucostの分析によれば、日経225企業の総水使用量790億m³の4分の3はサプライヤーでの水使用量である

日経225企業の操業およびサプライヤーでの総水使用量は790億m³を超え、日本における産業部門や農業部門の年間総水使用量(670億m³)を上回る。³²これは、水使用量の大部分が、輸入材料・部品の生産過程で使用されているためである。

操業に伴う水使用量

Trucostは、日経225企業の全世界の拠点での水使用量に関するデータを分析した。日経225企業とその子会社は、2009/2010年におよそ194億m³の水を消費している。これには、全世界の拠点において、直接取水した水の使用量および水道事業者から購入した水の使用量が含まれる。日本において産業用に用いられる地下水の使用量は、農業用水と

して用いられる地下水の量よりも多い。³³水供給に関する補助金により、水道料金も低く抑えられている。³⁴2011年における日本の平均水道・下水道料金は206円/m³(2.56米ドル/m³)である。³⁵送水や水処理の過程でエネルギーを大量に用いる可能性があるため、水使用の効率性を向上させることは、エネルギーコストの上昇の影響を抑え、温室効果ガスの排出を減らすこともつながる。

サプライチェーンでの水使用量

1次サプライヤー(水道事業者を除く)は、プロセス水使用量のうちの244億m³を使用している。2次以降のサプライヤーは353億m³を使用している。合計すると、1次およびさらに川上のサプライヤーの水使用量は、日経225企業の総水使用量の76%を占めている(図1)。企業は、原材料コストの上昇という形で、サプライヤーでの水消費のコストを負担することになる可能性がある。

3.1 業種により異なるサプライチェーンでの水使用量

自社の操業での水使用量よりもサプライヤーでの水使用量のほうが多い企業は149社ある。生産過程で水を大量消費する製品のサプライヤーは、プロセス水の調達や処理のためのコスト、排水基準を満たすための排水処理コストを製品価格に転嫁する。8ページの図2に、日経225企業の中で総水使用量が最も多い6つの

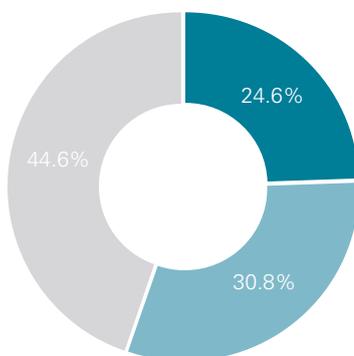
スーパーセクター³⁶における操業およびサプライヤーでの水使用量の内訳を示す。これら6つのスーパーセクターの127社だけで日経225企業の総水使用量の82%を占める。

食品・飲料(12社):6つのスーパーセクターのうち、食品・飲料は1次サプライヤーおよびその他サプライヤーでの水使用量の比率が最も高く、同スーパーセクターの総水使用量168億m³の98%は1次およびさらに川上のサプライヤーが占めている。食品メーカー8社は同スーパーセクターの水使用量の71%を占めている。食品・飲料メーカーは水資源の逼迫の影響を強く受ける業種であり、水の価格設定や希少性による主要商品のコスト増の影響を受けやすい。南アジア、中国、東南アジアは、世界の灌漑耕作地の約半分を占めており、灌漑により同地域の水資源の逼迫は深刻化している。灌漑用水の制限は、食糧生産増加率を制約し、食糧価格の変動を招くことになる。³⁷畜産物の需要増によって家畜生産がより盛んになり、食肉生産に必要な土地や水が2030年までに大きな問題となるとみられる。³⁸

基礎資源(17社):約129億m³の水の71%は自社の操業で使用されている。工業用金属・採鉱セクターの12社の水使用量は、基礎資源スーパーセクターの水使用量の78%を占めている。鉄、アルミ、非鉄金属の生産工程では水を大量に使用する。中国およびインドの鉄生産では、鉄1

32 http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/water_resources/contents/current_state2.html, accessed 6 March 2012

図1: 水使用量の内訳



- 操業
- 1次サプライヤー (購入した水を除く)
- その他サプライヤー

Source: Trucost Plc

33 http://www.slideshare.net/Water_Food_Energy_Nexus/oecd-agricultural-water-pricing-in-japan-and-south-korea, accessed 6 March 2012

34 http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/WRM_Japan_experience_EN.pdf, 6 March 2012

35 Global water tariffs continue upward trend, Global Water Intelligence, Vol 12, Issue 9, September 2011

36 本調査では、ダウ・ジョーンズ・インデックスとFTSEグループが開発した分類システムであり、投資家が使用する産業分類ベンチマーク(ICB)のスーパーセクターを使用している。ICBは、業種、スーパーセクター、セクター、サブセクターの4つのレベルから構成される。

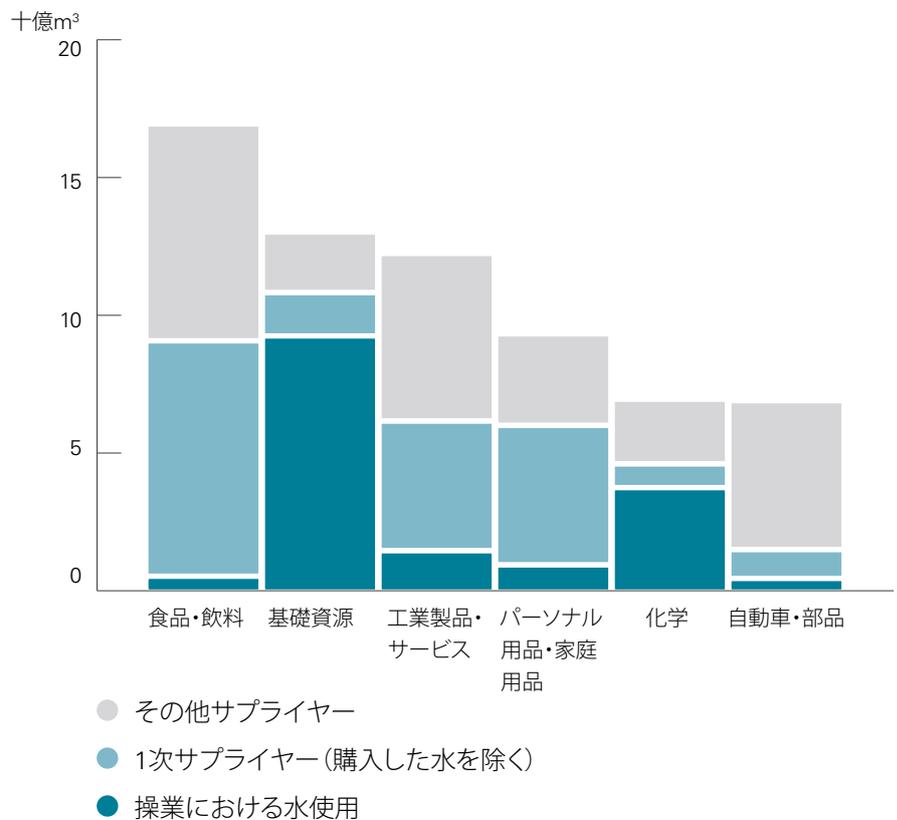
37 http://www.agri-outlook.org/document/63/0,3746,en_36774715_36775671_47923007_1_1_1_1,00.html#drivers, accessed 6 March 2012

38 <http://www.fao.org/DOCREP/005/AC911E/ac911e05.htm>, accessed 6 March 2012

トン当たりの水使用量が日本の4倍以上となる場合もある。³⁹

工業製品・サービス (51社)：同スーパーセクターの企業の総水使用量の約90%はサプライヤーによる水使用量である(水道事業者を除く)。多様な事業を展開するコングロマリットが多くを占めるサポートサービス企業7社の水使用量は、調査対象となった工業製品・サービス企業が使用する水の60%超を占めている。同スーパーセクターの水使用量の16%は、エンジニアリング企業23社によるものである。同スーパーセクターの中でサプライヤーでの水使用量が大きいのはエンジニアリング企業であり(91%)、これは、商用車やトラック、産業機械に必要な金属製品の生産の過程で水を大量に消費することが理由と考えられる。

図2: 日経225企業で水使用量が最も多い6スーパーセクター



Source: Trucost Plc

39 Watching water, A guide to evaluating corporate risks in a thirsty world, JPMorgan, 31 March 2008

ケーススタディ: 水使用に関する情報提供をサプライヤーに要請

Trucostのデータによれば、ある工業製品・サービス企業(同スーパーセクターにおける水使用量の5%を占める)が操業やサプライチェーンで2010年に世界各地で使用した水の量は5億6千万m³を超える。同社は、2011年のCDPウォーター・ディスクロージャー・プロジェクトの情報要請に対し、取締役会レベルの委員会が、水資源使用の効率性を向上させ、環境負荷を削減する目的で水使用量を削減し、再利用を促進するための方針を策定すると報告した。

同社は、取水量を2000年の水準から単位生産当たり29%削減し、水使用量原単位を10%削減するという目標をクリアした。Trucostのデータによると、売上高に対する同社の2010年の水使用量は前年比で11%減少している。

東日本大震災とタイの洪水により、同社の2011年度の第1～第3四半期における営業利益は25%減少した。タイでの生産は2012年2月ようやく一部が再開され、同社は生産機能の一部を他国に移した。

同社は、中国での取水量の2%は水資源が逼迫している地域で取水していると報告している。また、環境アンケートや監査

を用い、世界各地の主要サプライヤーに水関連の情報を提供するように求めている。しかし、同社は、水を大量消費する主要原材料(水を除く)のうち、どれが水リスクの存在する地域からのものなのかを特定するのは非常に難しいと述べている。サプライヤーからは、水関連の重大なリスクについては報告されていない。同社は、サプライヤーの水使用量を監視し、それを各地域の水資源逼迫のレベルに照らして評価することにより、こうした情報の壁を乗り越えることができる。

パーソナル用品・家庭用品 (19社)：パーソナル用品・家庭用品においては、1次サプライヤー（水道事業者を除く）が総水使用量の55%を占めており、6つのスーパーセクターの中で最も高い比率となっている。これは、サプライヤーと協力することで水使用効率を大幅に改善できる余地があることを示している。その他のサプライヤーは、同スーパーセクターの水使用量のさらに36%を占めている。タバコセクターではサプライヤーの使用水がほぼ全てを占めており、その使用量は同スーパーセクターにおける水使用の60%に相当する。次に総水使用量に占めるサプライヤーの水使用の割合が大きいのはレジャー用品メーカー10社である（23%）。パーソナル用品メーカー6社（13%）、家庭用品・住宅建設用品メーカー2社がそれに続いている（4%）。

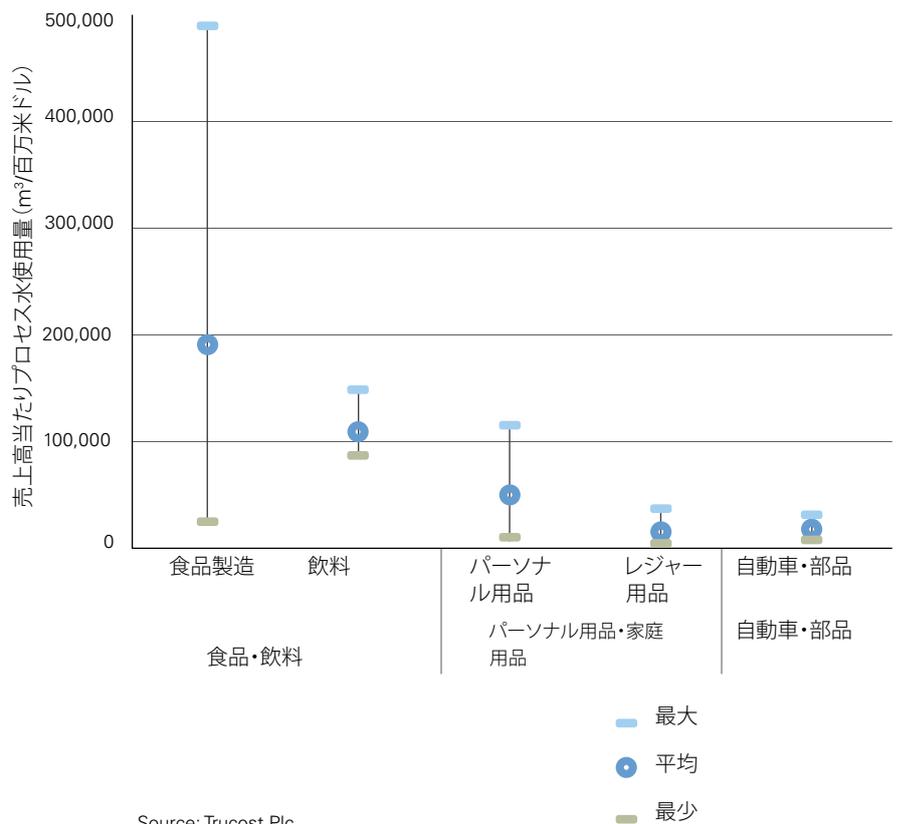
化学 (15社)：同スーパーセクターでは、自社の操業に伴う水使用量が総水使用量の半分超を占める。特に、再生可能原料やバイオテクノロジー材料は生産プロセスで水を大量消費するため、水使用量が増加する可能性がある。⁴⁰企業は、イノベーション、水使用量の少ない生産プロセス、手法、技術を活用して淡水の使用を減らし、排水の再利用をすることができる。

自動車・部品 (13社)：自動車メーカー7社は、同スーパーセクターにおける総水使用量約68億m³の72%を占めている。同スーパーセクターでは、2次以降の川上サプライヤーが総水使用量に占める割合が最も高い（80%）。これは主に、鉄やエネルギーといった原材料の生産に用いられる水が原因である。自動車の生産は、数ある業種の中でも生産が水平的に多角化されている業種であり、企業は、販売地で生産するという戦略に基づき、自国で生産しているのと同じ商品をアジアの最終市場で生産している。⁴¹日本の自動車会社は、主要な部品をタイ、マレーシア、フィリピン、インドネシアのASEAN4カ国から調達している。タイの洪水により部品工場群が損害を被り、日本の自動車メーカーの数はタイの工場の一時閉鎖を余儀なくされ、利益にまで影響を及ぼした。

40 http://ec.europa.eu/environment/etap/inaction/policynews/518_en.html, accessed 6 March 2012

41 Trade patterns and global value chains in East Asia: From trade in goods to trade in tasks, World Trade Organization/Institute of Developing Economies Japan External Trade Organization, 2011

図3: 上位3スーパーセクターにおける売上高当たり水使用量 (m³/百万米ドル)



3.2 企業間の売上高当たり水使用量の差異

事業活動を維持していく上で操業やサプライチェーンでの水資源に依存する度合いには、同じ業種内の企業間でも開きがある。規模に関係なく企業や業種の売上高当たり水使用量を比較するため、Trucostは、各企業の売上高当たりの操業およびサプライチェーンでの総プロセス水使用量を算出した。売上高当たり水使用量の差異は、水供給の寸断や水の希少性を反映したコストの上昇に対する影響度のレベルを示すものとなる。同じ業種内でもそれほど水を消費しない企業は、水資源に対する圧力が増した状況でもより柔軟に対応できる可能性がある。サプライチェーンでの水使用量が多い、食品・飲料、自動車・部品、パーソナル用品・家庭用品の3つのスーパーセクターにおいて、売上高当たり水使用量 (m³/百万米ドル) の差異が最も大きいサブセクターは図3の通りである。表1は、全てのサブセクターの売上高当たり水使用量の最大値、最小値および平均値を円単位で示したものである。

主な調査結果は以下の通りである。

- 食品メーカーの売上高当たり水使用量は、水産加工メーカーの283m³/百万円 (26,302m³/百万米ドル) から製粉・加工食品メーカーの5,277m³/百万円 (490,011m³/百万米ドル) まで幅広い。
- 飲料メーカーの売上高当たり水使用量の平均値は1,209m³/百万円 (109,460m³/百万米ドル) であり、食品メーカーに次いで2番目に高い。ある飲料メーカーの売上高当たり水使用量は、アルコール飲料の製造方法の関係で平均値を大きく上回っている。サプライヤーの水使用量は、飲料メーカーの総水使用量の大部分を占めており、売上高当たり水使用量を削減する上でのキーとなる。同サブセクターの他の7社の水使用量は平均値を下回っている。
- パーソナル用品メーカーの中で売上高当たり水使用量が最も少ないのは主に時計を生産する会社であり、売上高当たり水使用量が最も大きいメーカーは繊維や材料を生産している。繊維メーカーの売上高当たり水使用量は813~1,206m³/百万円 (75,482~119,077m³/百万米ドル) である。水資源を最も効率的に使用している繊維

表1: 上位3スーパーセクターにおける売上高当たり水使用量 (m³/百万円)

セクター	分析対象企業数	最少	平均	最大
食品製造	4	283	2,125	5,277
飲料	8	977	1,209	1,605
パーソナル用品	6	76	584	1,206
レジャー用品	10	41	126	397
家庭用品	2	100	115	131
自動車・部品	13	109	160	331

Source: Trucost Plc

メーカーは、5年間で水使用量を26%削減した。

- 売上高当たり水使用量が最も少ないレジャー用品メーカーはアミューズメントマシンを生産している。サブセクターのレベルでは、家庭用電子機器メーカーの売上高当たり水使用量の差異が最も大きく、62~397m³/百万円(5,771~36,906m³/百万米ドル)である。家庭用電子機器メーカー5社の総水使用量の86%はサプライチェーンでの水使用量である。日本から輸出されているコンピュータや電子機器に占める輸入部品の合計は約20%にのぼる。⁴²この業種は、世界のサプライチェーンの中で生産を分業している度合いが高く、主

導企業はサプライヤーから主要部品を購入し、別の低コスト国で組み立てを行い、最終市場に商品を輸出する。この「垂直分業」⁴³は、電子機器や電気機器の生産の複雑さを反映している。電子部品は、アジアのサプライチェーンにおいて最も盛んに取引が行われている製品である。半導体の製造には大量の超純水が必要となるが、この業種における水使用量のかなりの部分は、資源の採取や加工、化学製品製造といった川上での活動に集中している。Trucostのモデリング手法を用いることで、サプライチェーンにおける水使用の詳細な内訳を得ることが可能となり、どの階層におけるどのサプライヤーの水使用

43 http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/stat_tradepat_globvalchains_e.pdf, accessed 6 March 2012

42 Ibid

ケーススタディ: サプライチェーンにおける水使用に伴う重要なリスクについて報告

日本のある飲料メーカー(2009年の水使用量: 8,900万m³)は、「気候変動、天然資源の枯渇、資源の稀少性、生物多様性の保全といった数多くの環境問題」のどれか1つだけで「(中略) 操業能力を阻害する可能性がある」と述べている。⁴⁶同社は、事業場の5%がオーストラリアの水資源の逼迫した地域にあると報告している。原材料である麦芽と穀物の最大10%は、水リスクが存在する地域から輸入している。同社は、主要サプライヤーに対して、水使用量、水に関するリスクやマネジメントについて報告を求めており、サプライチ

46 Reported to the 2011 CDP Water Disclosure Project

ーンにおける水リスクは重要であると考えている。現在特定されているリスクには、オーストラリアのサプライヤーを通じた水価格の上昇や水不足が含まれる。

同社の操業、収益または支出に大きな影響を与える可能性のある今後の水関連リスクとして、原材料の水フットプリントの高さから、今後6~10年のうちに、水を大量消費する商品に対する需要が日本、オーストラリア、中国で減少する可能性が挙げられている。同社は、中国における水不足が深刻化し、今後11~20年のうちに日本の排水基準強化による順守コストの上昇に直面するとみている。また、日本の水不足がビジネスリスクとなるのは20年以上先のこととみている。同社は、水資源の

量が大きいかを特定することが可能となる(13ページを参照)。半導体の生産では水を大量に使用するが、多くのメーカーは、台湾、シンガポール、韓国など、水資源が逼迫し、水が希少となっている地域に拠点を有している。⁴⁴

- 自動車・部品セクターにおいて、他社よりも売上高当たり水使用量が突出して高い水準にある2社はタイヤメーカーである。タイヤ製造において使用される水の大部分は、合成ゴムやレーヨンの生産に用いられる原材料のサプライヤーによる水使用である。⁴⁵分析対象となった自動車メーカーのうち、売上高当たり水使用量の最も多いメーカーは、最も少ないメーカーと比べると売上高当たりで20%多く水を使用している。自動車メーカーやタイヤメーカーは、サプライヤーの水使用量といった環境影響を特定するため、ライフサイクル評価を実施するケースが増えている。地域の生産拠点や輸出基地における水資源の逼迫の状況を把握することは、関連リスクを管理する上でより重要となる。

44 UBS Investment Research, Q-Series: Water Risks to Business, 2011

45 http://www.conti-online.com/generator/www/com/en/continental/csr/themes/ecology/download/oekobilanz_en.pdf, accessed 19 March 2012

逼迫が、操業の中断や商品・エネルギー価格の上昇を招き、場合によっては事業が成り立たないことすら起こりうるとみている。

同社グループは、水使用の効率性を向上させ、排水を適切に処理し、水資源を保護するという戦略により、これらのリスクに対応しようとしている。同社は、日本の操業について水使用量原単位の目標を商品単位で設定し、オセアニアにおける水使用量削減について絶対値での目標を設定した。これらの目標を達成するためのイニシアチブには、水使用量を最低限に抑える工場の設計、洗浄工程の見直し、排水の再利用の推進、規制値を十分にクリアする排水処理が含まれる。



3.3 水の希少性の経済評価による水リスクの特定

水の価格は、2009年から2010年の間に多くのアジアの都市で最大51%上昇し、北京の水道料金は8%上昇した。⁴⁷世界的にみると、2010年から2011年の間に水道・下水道料金は平均6%上昇している。⁴⁸しかし、過去10年間における水道料金の上昇分は、主に下水処理の費用に充てられている。⁴⁹水価格のさらなる引き上げは、水使用の効率性の向上や水インフラへの投資を促す上で不可欠である。世界銀行とOECDは、水を限りある資源として管理していくために、家庭や企業が水の真のコストを負担するよう、水価格の大幅な引き上げを呼びかけている。⁵⁰また、水道事業者がエネルギーやインフラのコスト、水質基準や許認可を維持するためのコスト、下水処理のコストを転嫁してくると予想されることから、企業にとって水価格の上昇は避けられないであろう。

水価格は、水資源の逼迫の状況を反映して設定されるようになりつつある。水使用による影響は、現地での水資源の逼迫の状況により異なる。Trucostは、世界各国で使用される水について、水の希少性の外部コストを算出している。水の希少性の外部コストは、水資源の採取が、淡水の涵養、生態系の維持、栄養塩の循環などに及ぼす影響を反映している。水の希少性を反映したコストは、水の希少性レベルを反映しており、水の希少性レベルは、

47 Global Water Intelligence

48 <http://www.globalwaterintel.com/archive/12/9/market-profile/global-water-tariffs-continue-upward-trend.html>, accessed 6 March 2012

49 Water - The right price can encourage efficiency and investment, OECD

50 Experts call for hike in global water price, guardian.co.uk, 27 April 2010

水循環を通じて1年間に利用可能な水の総量(再生可能な水資源総量)に対する農業、家庭、産業が採取する地下水および地表水の年間総量として表わされる。⁵¹

Trucostは、水価格が水の希少性を反映すると仮定し、パーソナル用品・家庭用品スーパーセクターに属する日経225企業における水の希少性コストに対する影響度を検証した。サプライヤーが使用する水の大半がアジア地域で取水されていると仮定し、Trucostは、日本と中国を含むアジア・太平洋地域の16カ国の水の希少性を反映した平均コスト90.93円/m³(1.13米ドル/m³)を、サプライチェーンでのプロセス水使用量に適用した(水道事業者から購入した水や操業で使用される水は除く)。サプライヤーが水の希少性コストを価格に転嫁した場合、分析対象となった19社の原材料コストは8,820億円(95億米ドル)増加する可能性がある。

水の外部コストの内部化による財務リスクの潜在的な重要性を評価するため、水の希少性コストのEBITDAに対する割合を計算した(表2)。財務指標と比較した場合の水の希少性コストを算出することで、水価格の上昇や水供給の停止に伴うリスクに対する影響度を推計することができる。

表2: パーソナル用品・家庭用品メーカーにおけるサプライチェーンの水の希少性コスト(対EBITDA、%)

最少	平均	最大
2%	84%	>100%

Source: Trucost Plc

⁵¹ http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology_sheets/freshwater/total_water_resources_used.pdf, accessed 15 March 2012

EBITDAがマイナスであった3社を除き、分析対象となった16社において、サプライチェーンでの水使用量に関する水の希少性コストは、平均してEBITDAの84%に相当する。そのうちの2社についてはEBITDAが全て、12社についてはEBITDAの50%未満が吹き飛んでしまう計算になる。同業他社よりも水コストに対する影響度の高い企業は、水供給に支障が出た場合、原材料コストの上昇を価格転嫁したり、マーケットシェアを維持するのが困難となる可能性がある。水リスクに対する財務面での実際の影響度は、サプライヤーの拠点のある地域や売上高当たり水使用量などの要因によって決定される。

企業は、自社の操業およびサプライチェーンでの水使用量を測定し、水供給に対するリスクを把握し、水使用の効率性を向上させるべき領域や方法を検討する必要がある。水を大量消費する業種においては、操業する地域での水資源賦存量、水質、資源をめぐる競争、淡水の供給をサポートする生態系サービスなどに関連付けながら、自らの水使用量を監視することが重要となる。水の希少性コストを、流域レベル、国レベルあるいは地域レベルでの水使用量に適用することで、水価格の上昇や操業中断の潜在的リスクを特定することができる。

TRUCOSTの水の希少性を反映したコスト

Trucostは、水の希少性と水の価値の関係に基づき、様々な地域における水使用のコストを算出している。価格は、再生可能な水資源総量に対する水資源使用量または取水量の比率と相関するように設定される。水の評価額は、水が使用される地域の水資源逼迫度の地理的マッピングに合わせて調整される。国レベルでの水コストは、現地の所得水準や水の希少性を考慮して調整が行われる。水リスク評価の詳細さは、水使用量に関するデータやサプライヤーの拠点に関する情報の入手可能性によって決定される。水の希少性コストを水使用量のデータに適用することにより、サプライチェーンにおける水の希少性から生じるリスクの変化を監視し、様々な地域における水リスクの影響度を比較し、商品価格の上昇による潜在的財務リスクを特定し、水リスクについてサプライヤーを比較することが可能となる。

4.0 サプライチェーンでの水使用のマッピング

調達データを用いることで、水使用量の著しいサプライヤーの業種を特定することができる。AV機器メーカーの場合、電子部品のサプライヤーや梱包材メーカーが水使用のホットスポットである。

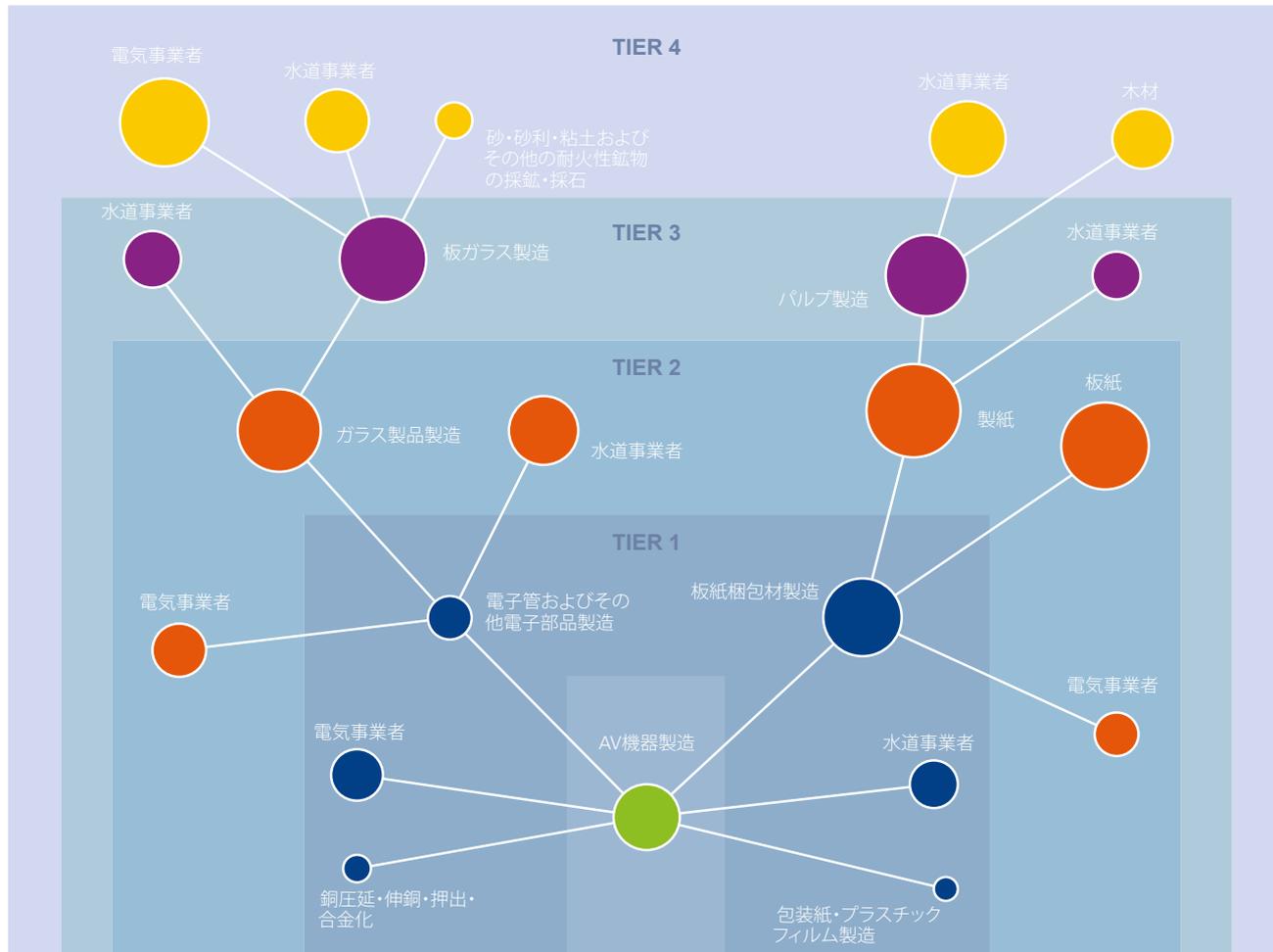
企業は、自社のサプライチェーンでの水使用量について把握している情報を用い、水管理を改善し、リスクを削減する上で注力すべき領域を特定することができる。産業連関モデリングをはじめとする二次データの分析を用いることで、サプライチェーンにおいて水使用量の多い業種を特定することができる。こうして得られた情報により、企業は、協力を求めるべきサプライヤーを事前に優先順位付けすることができ、データ収集をより短期間にコスト効率のよい方法で行うことができる。業

種間取引の情報と業種別の平均水使用量に基づくTrucostの高度なモデリング手法を利用することにより、サプライチェーンにおいて著しい水使用を伴う領域（「ホットスポット」）をマッピングすることができる。学者によって構成されるアドバイザーパネルの監督の下、このモデルは財務データと業種別の水使用量データを組み合わせ、特定のサプライチェーンにおいて大量に水を使用している業種を特定することができる。

操業およびサプライチェーンでの水使用量に応じてサプライヤーを優先順位付けすることができる。一例として、Trucostは、日経225企業の家庭用電子機器セクターにおけるAV機器メーカー4社を取り上げ、これらメーカーのサプライチェーンにおける水使用のホットスポットをマッピングした（図4を参照）。

図の中での円の大きさは水使用量を表しており、円が大きいほど水使用量は多い。異なる階層における円の連結は、サプライ

表4: AV機器メーカーのサプライチェーンでの水使用の内訳



Source: Trucost Plc

ヤーによる調達にサプライチェーンのさらに川上における水使用量にどのような形で関連しているのかを示している。マッピングの結果によれば、板紙梱包材のサプライヤーは、AV機器メーカーの1次サプライヤーの中で最も水使用量が多い。一方、2次レベルの紙や板紙のサプライヤーの水使用量も多く、こうしたサプライヤーによるパルプや水の調達が3次レベルでのさらなる水使用につながっていることが分かる。

電子管およびその他電子部品製造もまた、1次レベルの水使用量の多さの一因となっている。しかし、これら1次サプライヤーによるガラス、水および電力の購入により、2次レベルのホットスポットはさらに大きくなっている。ガラス製造もまた、4次レベルにおける水使用量の多さにつながっている。

AV機器メーカーはまず、データ収集の優先順位をつけ、水管理を強化するため、板紙梱包材製造、電子管およびその他電子部品製造のサプライヤーの水使用量を把握することに焦点を当てることができる。サプライチェーンの水使用量は、個別企業の製品ミックスや材料調達に関する情報を用いて、個別により正確にマッピングすることが可能である。サプライヤーに対する支出に基づく初期評価結果は、サプライチェーン全体における水使用の中で重要な領域を特定する際に用いることができる。

サプライヤーの水使用量に関するデータは、入手可能な場合、各社の開示情報から収集できる。水使用量の多い業種のサプライヤーが十分なデータを開示していない場合、サプライヤーへ働きかけを行うことを通じてデータを収集することができる。サプライヤーの水使用量を支出に基づいて配分することも可能である。例え



ば、ある企業が韓国のサプライヤーから半導体を購入しているとした場合、サプライヤーの売上高に占める購入額の比率に基づき、サプライヤーの水使用量を買い手である企業に配分できる。環境モデリングの二次データは欠落しているデータを補う際にも用いることができる。

サプライヤーの水使用量に関するデータを分析することで、調達と関連のある水使用量を把握し、サプライヤーの水使用効率を評価することができる。水使用量に関するデータを地域別に収集することができれば、地域での水の希少性を反映した価格を水使用量に適用し、水資源の逼迫に対する影響度を特定することが可能となる。潜在的な水の希少性コストを算出し、リスクを削減するための対策に優先順位をつけることができる。また、モデリングを通じて、水の外部コストが内部化された場合の操業コストに対する潜在的影響を検証することも可能である。

水使用量に関するデータは非効率な水の使用を明らかにし、水を大量消費しない材料やプロセスを用いて製品やサービスを生産するためのイノベーションや機会につなげることができる。水に関するデータを、製品設計段階における原材料や部品に関する意思決定に用いることもできる。水リスクの高い地域で操業し、水を大量消費するサプライヤーが水管理を改善できなかった場合、代替の材料・部品の調達やサプライヤーの切り替えを最後の手段として選ぶということもあるであろう。調達の意思決定において水に関するデータを考慮に入れることは、より柔軟性のあるサプライチェーン構築を支援し、気候変動の影響に適応する戦略を立案する上で役立つ。

4.1 パーソナル用品・家庭用品業界における水のホットスポット

日経225企業のパーソナル用品・家庭用品スーパーセクターにおいて、1次サプライヤー（水道事業者を除く）およびさらに川上のサプライヤーの水使用量は83億m³を超えている。Trucostのデータによると、同スーパーセクターのサプライチェーンにおいて水使用量が最も多いのは農業・漁業サブセクターである。特に、パーソナル用品メーカーは、綿やリネンなどの植物繊維の生産における水資源の逼迫にさらされている。綿は、世界の繊維産業が使用する天然繊維の90%を占めている。⁵² 現在、1枚のTシャツを生産するのに2,650リットルの水が必要となり、1着の

52 Better Cotton Initiative, China Scoping Study Version 2.0, 2010

ジーンズを生産するのに1万リットルの水が必要となる。⁵³同業種で水を大量消費する企業やそのサプライヤーは、農産物価格の変動という形で、水の希少性や水資源逼迫の間接的な影響を受ける可能性がある。

例えば、中国の綿花生産地域における水リスクは、多くの繊維会社のサプライチェーンにおける価格変動を増幅させる可能性がある。中国は、世界の綿花生産の約25%を占めており、その半分以上は長江や黄河流域の水リスクが高い地域で生産されている。2010/2011年の中国の干ばつにより、綿花価格は15年ぶりに最高値

53 The Impact of World Recession on the Textile and Garment Industries of Asia, UN Industrial Development Organization/University of East Anglia, 2010

を記録した。綿花栽培が盛んな新疆の北西部において気候変動の影響により水の利用可能性が減少したことで、「農産物の生産性が大幅に減少する」可能性がある。^{54,55}

アジアは現在、世界の衣料品輸出の半分以上、繊維輸出の半分近くを占めている。⁵⁶日本が輸入している衣料品や装飾品の80%以上および繊維の半分以上は中国からの輸入である。また、カンボジアやベトナムからの衣料品や繊維の輸入も増えている。カンボジアは、中国、バングラデシュ、ベトナムと比べて水資源の逼迫がなく、今後、競争優位を確立できる可能性がある。衣料品の世界では、繊維を変えるよりサプライヤーを切り替えるほうが現実的な選択肢かもしれない。市場の需要、ナイロン樹脂などの合成物質を生産するために必要な原材料や燃料のコストを考慮すれば、合成繊維などの代替材料に切り替える可能性は限定される。衣料品の繊維は、綿や綿混紡製の衣類を好む日本の消費者にとって重要である。

サプライヤーの多くは、「環境」を市場での差別化を図るための材料にしようとしているアパレル小売業との関係を維持するとともに、エネルギーコスト削減などの効率性向上を図るため、自らの環境パフォーマンスを改善することが求められている。こうした流れは世界におけるバリューチェーンの買い手が主導しており、小売業やブランドオーナーは、水使用、化学物質の使用、廃棄物・リサイクルといった環境問題を重視している。⁵⁷また、

54 China report spells out "grim" climate change risks, Thomson Reuters, 17 January 2012

55 Cotton gains on reports of Chinese drought; orange juice falls, Bloomberg, 18 May 2011

56 The Impact of World Recession on the Textile and Garment Industries of Asia, UN Industrial Development Organization, Working Paper 17/2009

57 Ibid



水に関するデータは、商品の水フットプリントを算出し、水効率の優れた製品やサービスの開発に活用できる。これにより、企業は、より持続可能なブランドを構築し、環境ラベルを用いて製品のプロモーションを行うことが可能となる。日本では、日本環境協会がエコマーク・プログラム⁵⁸を運営しており、53を超える商品について環境ラベルを推進している。同プログラムには、300社を超える小売業やメーカーが参加している。タイでは、グリーン・ラベル・スキームが、繊維やコンピュータを含む40を超える商品に適用されている。⁵⁹

パーソナル用品・家庭用品スーパーセクターに属する日経225企業において、1次サプライヤーの水使用量に最も影響を及ぼすトップ10のサブセクターには、容器・梱包、水道事業者、電力（従来発電）、基礎化学、紙、アルミ、鉄、特殊化学、非鉄金属が含まれる。「ジャストインタイム」戦略を採用している国際的なサプライチェーンは取引コストやビジネスの寸断に敏感であり、梱包や物流は生産ネットワークにおいて特に重要である。香港やシンガポールは、荷役や倉庫保管、貨物物流・輸送サービスならびに梱包を含む、アジアの生産・貿易ネットワークの流通・物流の拠点となっている。

シンガポールは、水を集めて貯めておくだけの土地が十分でないことから水資源が不足しており、地下水などの天然水源も持たない。⁶⁰シンガポールは隣国であるマレーシアから水を輸入する長期協定を締結しているが、そのうちの1つの協定



は2011年に終了し、残りの協定も2061年に終了する。海面上昇などの気候変動の影響は、沿岸部の貯水池への海水侵入を招く可能性がある。長期的に水需要が倍増するという予測に備え、シンガポール政府は、脱塩や水再生といった従来にない方法で水供給を増やすことを計画しており、2060年までに脱塩で水需要の最大30%を、水再生で最大50%を賄う予定である。脱塩はエネルギーを大量消費し、水供給コストを増大させる可能性がある。

世界の化学製品の生産は、アジア地域で増加する需要を満たすため、アジアへと拠点が移りつつある。化学製品産業は、繊維、機械に続き中国で3番目に大きい産業であり、中国は、世界最大の化学製品生産国になるとみられる。⁶¹しかし、中国の化学製品の製造は、石油などの原材料を輸入に頼っており、原材料や資源の危

機に直面している。⁶²また、エネルギー供給、電力、輸送力の不足が同産業の成長の阻害要因となっている。

58 http://www.jeas.or.jp/english/activ/04_label.html#02, accessed 6 March 2012

59 <http://www.tei.or.th/greenlabel/>, accessed 6 March 2012

60 Dealing with Water Scarcity in Singapore: Institutions, Strategies, and Enforcement, The World Bank, July 2006

61 <http://www.economywatch.com/world-industries/chemical/china.html>, accessed 6 March 2012

62 China Chemical Industry, Economy Watch, 30 June 2010

5.0 アジアにおける企業の水リスク

水のホットスポットのマッピングを行った次のステップとして、日経225企業が自社のサプライチェーンにおける水リスクに対する影響度をどのような方法で評価できるかを示すため、Trucostは、アジア（日本を除く）で上場している農業・漁業、特殊化学製品、鉄鋼の56社の操業におけるプロセス水使用量を分析した。56社の水使用量は合計で66億m³を超えており、パーソナル用品・家庭用品スーパーセクターにおけるサプライチェーンでの水使用量の80%に相当する。水リスクに対する潜在的影響度の大きさを評価するため、Trucostは、これらの企業が上場している国を基準として、水の希少性を反映した外部コストを各社の水使用量に適用した。

これらの企業が、水の希少性コスト（11ページ参照）を負担するとすれば、表3に示すように、水コストは5,120億円（63億米ドル）を超えることになる。サプライヤーが水価格の引き上げや水不足を通してこれらのコストを内部化した場合、コストは製品価格に転嫁される可能性が高い。これらの企業は、自らのサプライチェーンを

通してさらなる水コストの負担を余儀なくされる可能性もある。

56社中32社において、水の希少性コストはEBITDAの少なくとも10%に相当している。水の希少性コストが内部化された場合、鉄鋼メーカーに対する影響が最も大きく、鉄鋼サブセクターの12社において水の希少性コストは売上高の少なくとも3%、EBITDAの20%に相当する。

水の希少性コストがEBITDAの10%を超える特殊化学製品29社および鉄鋼20社は韓国または台湾に拠点を置いているが、両国ともに季節によって降水量にばらつきがあるため水不足に直面している。韓国では、河川の流域が狭く傾斜が急であるため、水の大部分は蓄えられずに流出してしまう。韓国は、乾季に干ばつに直面することが多く、⁶³2010年には気候変動や非効率な水管理により過去12年間で最悪の干ばつが起きている。国連は、韓国を水不足が原因で緊張状態が生じやすい国と位置づけている。⁶⁴

63 <http://www.un.org/esa/agenda21/natinfo/country/repkorea/drought.pdf>, accessed 6 March 2012

64 <http://www.koreaherald.com/national/Detail.jsp?newsMLId=20090323000074>, accessed 6 March 2012

台湾では、主に台風の際に雨が降り、それにより供給が滞ることがある。2月に台風で大雨が降り、水インフラが被害を受けたことが原因で、台東市の水道サービスは6月まで停止に追い込まれた。⁶⁵半導体業界は、水不足に対し、政府が導入した家庭以外のユーザーへの水の配給方針に従うべく懸命に努力している。2011年、台湾証券取引所に上場している株式は、干ばつがハイテク産業に悪影響を及ぼすのではないかと懸念を受けて下落した。⁶⁶台湾の水不足は今後深刻化すると思われるため、政府は水使用および汚染に対する規制を強化している。⁶⁷

65 http://www.water.gov.tw/eng/02stoppages/sto_a_main.asp?no_s=664, accessed 6 March 2012

66 Taiwan faces tough water choices, guardian.co.uk, 24 June 2011

67 http://www.water.gov.tw/eng/04water/wat_a_list.asp, accessed 6 March 2012

表3: 3つのサブセクターにおける水使用量と水希少性コスト

サブセクター	分析対象企業数	操業におけるプロセス水使用量 (m ³)	操業における水の使用に伴う希少性コスト		平均の水希少性コストの売上高比	平均の水希少性コストのEBITDA比
			百万円	百万米ドル		
鉄鋼	26	3,246,260,565	414,696	5,153	4%	42%
農業・漁業	7	3,067,113,949	18,302	227	3%	10%
特殊化学製品	23	357,283,482	79,924	993	3%	27%
合計	56	6,670,657,996	512,912	6,374	3%	32%

Source: Trucost Plc

5.1 サプライヤーの水リスク・プロフィールの作成

本調査で分析対象となっている企業の多くは、日本以外の地域でも水を消費していると考えられる。日経225企業は、サプライヤーの水使用量に関する地域別データを収集することで、水リスク・プロフィールを作成することができる。国別の水の希少性コストをサプライヤーの水使用量に適用することで、各地域における水使用量と水賦存量に基づき、水リスクを評価することができる。地域別の水リスクに基づいてサプライヤーを評価する際にこの手法が利用できることを示すため、CDPウォーター・ディスクロージャー・

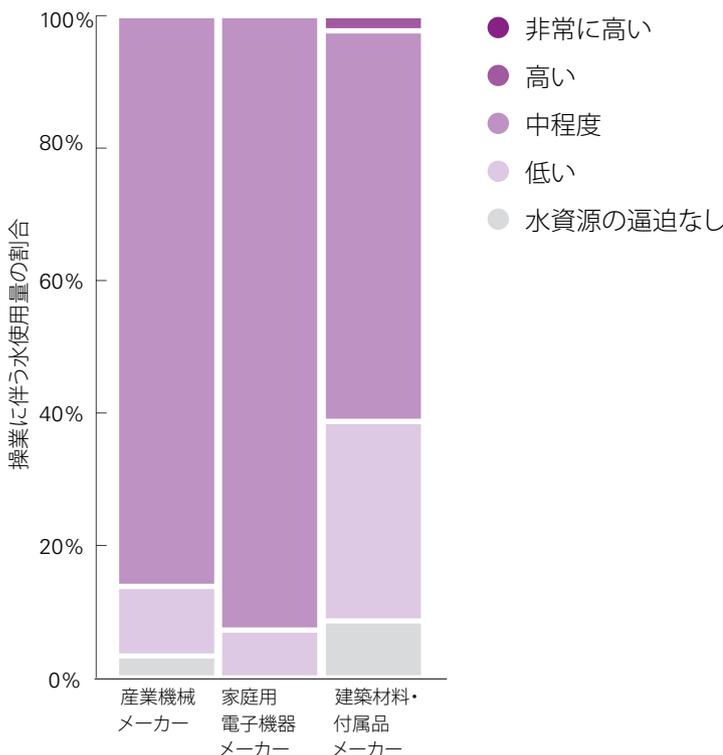
プロジェクトに報告された地域別の水使用量について分析を行った。水資源の逼迫の度合いが異なる地域における水使用量をもとに、地域別の水使用量データを報告している3社についてリスク・プロフィールを作成した(図5)。

これら3社が使用する水の大部分は、水資源の逼迫の度合いが中程度の地域で消費されている。データが入手できる場合には、水の希少性を水域レベルで算出することも可能である。現地の水の価格を検証することで、水の希少性、水供給や環境の質を維持するための資本・操業コストが水価格にどの程度反映されているかを評価することができる。水道事業者

は、与信の質を守るべく資産の減価償却コストを顧客に転嫁するため、水価格を引き上げようとする可能性が高い。⁶⁸水不足や洪水に加え、排水基準や取水に関する規制を順守できなかった場合のリスクを勘案し、サプライヤーからの供給が途絶えることに対する影響度を把握することが重要である。そのためには、企業は、取水量、水使用量、再利用量、排水の監視を行う必要がある。水リスクに対する潜在的影響度を特定することが、原材料、プロセスおよび商品の水効率を改善する機会につながる。

68 Credit FAQ: How Water Shortages In Eastern England Could Increase Costs For U.K.-Based Utilities, Standard & Poor's, February 2012

図5: 水リスク・プロフィール - 水資源の逼迫度に応じた水使用量の割合



Source: Trucost Plc



5.2 原材料調達における水リスクの影響度

Trucostの手法を用いることで、主要商品の現在および将来の水リスクの重要性を評価することができる。例えば、ある調査においてFTSE350指数を構成する企業を分析した結果からは、サプライチェーンで使用される水の価格に水の希少性が反映された場合、サプライチェーンで使用される石油、石炭、小麦、綿の価格は平均140%上昇する可能性があることが明らかとなった。⁶⁹

この調査では、綿などの農産物のコストに水の希少性が反映された場合、農産物価格がどのように変化するかを検証している。このような分析により、生産性の低下や水インフラ・灌漑コストの上昇が及ぼす農産物価格への影響、農産物供給の途絶、評判への影響といった水リスクを特定することが可能になる。

調査は、農産物の調達コストや、農産物の地域別の調達量に基づいて実施することができる。こうした情報が入手できず、調達している農産物の生産地が不明である場合、Trucostは、世界の農産物生産や資源採取に関して公表されているデータに基づいて、水リスクの重要性の評価を行うことができる。原材料の生産に関する地理的プロフィールのデータを、各国の製品の平均的な水使用量と組み合わせることにより、サプライヤーの水使用量を推定することができる。

その結果を水資源逼迫のレベルと組み合わせ、水使用による環境影響を反映した水の希少性コストを計算することができる。水の希少性コストを農産物生産における水使用量のデータに適用し、水の

希少性コストを国別に産出することができる。特定の国で生産される農産物の内訳のデータを水の希少性コストと組み合わせれば、あらゆる農産物の調達に関するリスク・プロフィールを作成することができる。例えば、生産の過程で水を大量に消費する作物があり、その作物の世界生産の大部分がインドの水資源が逼迫している地域で行われているとした場合、その作物の水の希少性コストは相対的に高くなる。こうした調査を行うことで、サプライチェーンにおいて水リスクに対する影響度が最も大きい農産物や地域、価格変動が生じやすい商品について手がかりを得ることができる。

この分析方法は、支出に基づいてコストを重み付けすることで、特定の企業やそのサプライチェーンにも適用できる。もちろん、日経225企業の調達データから農産物のリスク・プロフィールを作成することも可能である。企業は、この情報を用いることで、水の希少性による原材料コストの上昇に対する潜在的影響度に対応することができる。また、水リスクについてさらに監視や管理が必要となる分野を特定する際にも分析結果を活用することができる。資源効率の向上を目的としてサプライヤーに働きかけを行う場合でも、水リスクを削減できる可能性が最も高い原材料や製品に焦点を置くことができる。データ収集や川上サプライヤーの環境報告のレビューが徐々に進むにつれ、モデリングによる水データを実データで補完しながら水効率の変化を追跡することも可能になる。水に関するデータはまた、製品の環境フットプリントのライフサイクル分析でも用いることができる。分析の結果は、ブランド開発を後押しするものともなり得る。

69 FTSE 350 Commodity Exposure Index, Green Monday/Trucost, 2011

6.0 結論および次のステップ

サプライチェーンにおける水リスクの評価を用い、供給を確保し、原材料コストを安定させることができる

本調査からは、日経225企業の多くがサプライチェーンを通じた水関連のリスクにさらされている可能性が高いということが分かった。どのサプライヤーが水不足や洪水に最もさらされているかを把握することは、供給を確保し原材料コストを安定させる上で重要である。水資源が逼迫している地域で大量の水を使用するインフラの整備や工事は、予測を上回るコストが発生し、その結果、将来のキャッシュフローや収益が低下する可能性がある。KPMGとTrucostは連携し、環境リスクや機会をビジネスにうまく取り込むためのデータや知見を企業に提供している。

水使用量の測定と報告

日本の環境報告ガイドライン⁷⁰、CEOウォーター・マニフェスト⁷¹、CERESアクアゲージ⁷²、WBCSDのグローバル・ウォーター・ツール2011⁷³といったイニシアチブは、企業が水使用量や排水に関するデータを収集し、監視することを奨励している。企業は、自社の事業が依存している水資源に対するリスクを把握する必要がある。水リスクが発生する時期や正確な場所は分からないものの、水不足や洪水が生じる可能性を把握することは、自社の操業やサプライチェーンをリスクにより強いものにする上で役立つ。

サプライチェーンの資源リスク評価

企業は、上昇する水コストや水問題による混乱にサプライヤーがどの程度さらされているかを評価し、把握する必要がある。しかし、水使用量データを十分に開示していないサプライヤーが多いこと、現

地での水資源逼迫の状況や洪水リスクを評価することが難しいということが、実施を阻む要因となっている。しかし、本調査が示すように、サプライチェーンにおける水使用量に関する二次データを用いることで、水使用量を把握し、削減する上で焦点を当てるべき「ホットスポット」を特定することが可能になる。また、二次データの使用により、地域別にリスク・プロフィールを作成し、水使用の潜在的な重要性を特定する上で、データの不足を補うことも可能になる。

水リスクのベンチマーキング

水使用量に関するデータを使い、サプライヤーの水使用効率を評価し、水使用量を削減するための運用面・技術的での対策の重点分野を特定することができる。企業は、重要なサプライヤーに働きかけ、水使用量や水管理に関するサイト別のデータを収集することも可能である。これを通じ、サプライヤーの意識向上にもつながり、水使用量を測定し管理する能力の向上にも役立つ。

水リスクの環境シナリオ分析に基づく統合的な戦略の立案

現在および将来の水の希少性に基づく水の価値評価を用いたシナリオ分析は、水リスクを把握する上で有用である。水の希少性を反映した価格を水使用量データに適用し、その結果得られるコストを財務指標と比較することで、水リスクの大小を見極めることができる。この指標を用いることで、全般的なリスクの変化をモニタリングし、水を大量消費する事業活動が重要な財務リスクをもたらす領域を特定し、サプライヤーが水リスクにさらされている程度を評価することができる。水使用量を測定し、関連するリスクを特定している企業は、効率的な水管理戦略を

策定する上で有利となる。水の希少性や気候変動の影響が増大している中、水やその他資源に対するリスクを意思決定の中に組み込むことが求められている。世界の持続可能性における大きなリスク要因に関して体系的かつ戦略的な長期的思考を行おうとすれば、資源生産性や水の安全保障といった要因間の関係性を考慮に入れなければならない。⁷⁴

水ストレスの増大している操業およびサプライチェーンの位置づけ

操業やサプライチェーンでの水使用量を把握している日本企業は、水不足、操業条件の変更、水供給の停止、不安定な価格、気候変動の影響などによる事業の混乱のリスクを低減する上で優位に立つことができる。サプライチェーンにおける水管理を強化するために、水という観点からどのサプライヤーのリスクが大きいかを把握している企業は、資源に対する圧力が増している時代において有利な立場に立つことができる。

70 <http://www.env.go.jp/en/policy/economy/erg2007.pdf>, accessed 6 March 2012

71 <http://ceowatermandate.org/>, accessed 6 March 2012

72 <http://www.ceres.org/issues/water/aqua-gauge/aqua-gauge>, accessed 6 March 2012

73 <http://www.wbcsd.org/work-program/sector-projects/water/global-water-tool.aspx>, accessed 6 March 2012

74 Expect the Unexpected: Building business value in a changing world, KPMG International, 2012

KPMGあずさサステナビリティについて

KPMGあずさサステナビリティは、KPMGで世界的に統一された保証業務の方法論に基づき、CSRレポートに対する第三者保証業務や温室効果ガス排出量に対する検証業務を行っている。KPMG Climate Change and Sustainability Servicesの世界的なネットワークを活用し、方法論をはじめとする様々なナレッジを共有しながら、企業が「サステナビリティ(持続可能性)」に関連する経営上の課題に対処することを支援している。

Trucostについて

Trucostでは、過去11年にわたって世界各国の組織体から集めた環境データを調査し、標準化し、検証しており、温室効果ガス、水、大気汚染、廃棄物などの企業の環境負荷について世界で最も包括的なデータとして認められている。Trucostはこうしたデータに基づきクライアントに以下を提供している。

- 組織、サプライチェーン、投資ポートフォリオにおける二酸化炭素やその他の環境負荷を測定する最も効率的なアプローチ
- 重要な環境リスクを削減する上で焦点を当てるべき領域の特定
- 把握・報告されていないデータの欠落部分の補完を含む、データの検証
- 同業他社、業種、投資ベンチマークおよびポートフォリオとの環境パフォーマンスの比較
- 定量的な環境データを環境志向の投資戦略へと変える能力

詳しい情報に関しては以下をご覧ください。

www.trucost.com

問い合わせ先

齋藤 和彦

**KPMGあずさサステナビリティ株式会社
取締役**

T: + 81 (0) 3 3548 5303

E: kazuhiko.saito@jp.kpmg.com

www.kpmg.or.jp

Tom Barnett

Trucost

Account Director

T: + 44 (0) 20 7160 9812

E: tom.barnett@trucost.com

www.trucost.com



7.0 付録: Trucostの方法論

本調査では、Trucostのデータベース(4,000社を超える企業の環境負荷データベース(Environmental Register))に収められている日経平均株価を構成する225社の企業に関する、調査時において最新の財務・環境データを用いている。分析されたデータの大部分は2010年度のものである。Trucostの環境負荷データベースからは、企業の操業およびサプライチェーンでの資源利用、廃棄物排出量および汚染物質排出量の算出のために利用できる定量データが提供される。本調査では、ダウ・ジョーンズ・インデックスとFTSEグループが開発した分類システムであり投資家を使用する産業分類ベンチマーク(ICB)に基づき企業を分類している。ICBは、業種、スーパーセクター、セクター、サブセクターの4つのレベルから構成される。

環境影響のモデリング

Trucostは、700を超える環境パフォーマンス指標について広範囲にわたる調査を実施し、単位当たりの環境負荷のデータを特定している。これらの指標には、水などの資源の使用量ならびに廃棄物排出量や水銀、温室効果ガスなどの汚染物質の排出量が含まれている。この体系は、国連ミレニアム生態系評価とも整合性がとれている。

事業場からの汚染物質の排出に関する定量データを、米国経済分析局などが発表している経済データと組み合わせ、経済的生産性と環境負荷の間の相互作用を分析している。Trucostの産業連関モデルには、米国の有害化学物質排出目録(TRI)、ドイツ連邦統計局(Destatis)、英国の環境勘定、日本のPRTR、オーストラリア全国汚染物質目録(NPI)、カナダ全国汚染物質排出目録(NPRI)のデータが含まれている。

Trucostの産業連関モデルでは、北米産業分類システム(NAICS)に基づきあらゆる業種の事業活動を分析できる。Trucostは主に、FactSetのデータや企業の財務諸表を用い、セグメント別の売上高データを特定し、業種区分に分類している。産業連関モデルでは、業種レベルのインフレデータを組み込んでおり、年間インフレ率や商品価格の変動に合わせて計算値を調整している。このモデルはまた、業種間の経済的相互関係をモデル化している。

Trucostの分析は、操業とサプライチェーンの両方の環境負荷を考慮に入れている。サプライチェーンでの環境負荷について、Trucostのモデルは、1次サプライヤーから川上の資源採取に至るまでのサプライチェーンのあらゆるレベルを区別することができる。産業連関表を用いた手法では、企業による調達と

その結果として必要となる資源や環境負荷をモデリングする。この分析に実際の支出や売上データを組み込むことで、企業が原材料を調達する1次サプライヤー、そしてさらに川上のサプライヤーと続き、資源のサプライヤーに到達するまでの影響を分析することができる。この方法により、調達に伴うサプライチェーンの川上での環境負荷を計算することができる。この分析は、規模、業種または地域に関係なく、企業の直接・間接的な環境負荷を評価する際に用いることができる。

企業の開示資料

Trucostのデータベースには、環境負荷および資源使用に関する企業の開示資料(入手できる場合は)も含まれている。企業が自らの事業活動に伴う環境負荷の一部のみを開示している場合、Trucostは、当該企業の操業全体の環境負荷を推計するため、定量データの標準化を試みる場合がある。開示が不十分であるためそれが不可能である場合、当該企業の公開データ全てをデータベースから除外する場合がある。Trucostは、メトリックトンまたは立方メートル単位で、使用される資源量または排出される汚染物質の量を標準化し、企業、業種および地域間の直接的な比較を可能にしている。全ての定量データは当該企業の関連する事業年度に対応しており、環境影響に関連のあるコストを当該企業の財務数値と比較することができる。企業には、自社のデータを見直し、検証する機会が与えられる。

水に関するデータ

Trucostは、操業で使用する水として取水または購入した水に関するデータを分析した。最終製品の生産には、サプライチェーンを通じた生産工程のあらゆる段階において、様々な原材料やその他製品、サービスが投入されている。よって本調査では、サプライチェーンでの水使用量も分析対象に含めている。この水使用量は、Trucostのモデリング手法を使用して算出される。以下の表4は、Trucostが分析した水のデータの種類の日本の企業が使用する水の分類にマッピングしたものである。

Table 4: 日本で企業が使用する水の分類に対するTrucostの水データのマッピング

日本での水分類	用途	日本での価格設定	Trucostのデータ定義
水道水	飲用可能。	従量制	水道局・会社から購入した水で、立方メートルで測定。
工業用水	飲用不可。工場で大量に使用される。	計量されるが、使用量が契約水量を超えない限り料金は定額（責任水量制）	操業およびサプライチェーンでの水使用量に関するデータに含まれ、「プロセス水」に分類される。
地下水	一部の工場は工業用水の代わりに地下水を使用。	通常は無料	操業でのプロセス水に関するデータに含まれる。プロセス水の分類には、地下水、人口貯水池、湖、河川、海を含む。
海水	冷却および熱交換の目的で発電所、製油所、その他大規模工場で使用される。使用した水は海に排出される。	通常は無料	Trucostの環境負荷データベースには、電力会社が冷却水として使用する海水が含まれている。冷却水のその他の分類には、貯水池、湖、河川、地下水が含まれる。しかし、冷却水は今回の調査では除外している。

問い合わせ先

齋藤 和彦

KPMGあずさサステナビリティ株式会社

取締役

T: + 81 (0) 3 3548 5303

E: kazuhiko.saito@jp.kpmg.com

www.kpmg.or.jp

Tom Barnett

Trucost

Account Director

T: + 44 (0) 20 7160 9812

E: tom.barnett@trucost.com

www.trucost.com

KPMG Disclaimer

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.

Trucost Disclaimer

The information used to compile this report has been collected from a number of sources in the public domain and from Trucost's licensors. Some of its content may be proprietary and belong to Trucost or its licensors. The report may not be used for purposes other than those for which it has been compiled and made available to you by Trucost and KPMG. Whilst every care has been taken by Trucost in compiling this report, Trucost accepts no liability whatsoever for any loss (including without limitation direct or indirect loss and any loss of profit, data, or economic loss) occasioned to any person nor for any damage, cost, claim or expense arising from any reliance on this report or any of its content (save only to the extent that the same may not be in law excluded). The information in this report does not constitute or form part of any offer, invitation to sell, offer to subscribe for or to purchase any shares or other securities and must not be relied upon in connection with any contract relating to any such matter. 'Trucost' is the trading name of Trucost plc a public limited company registered in England company number 3929223 whose registered office is at One London Wall, London EC2Y 5AB, UK.

© 2012 KPMG AZSA Sustainability Co., Ltd., a company established under the Japan Company Law and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved.

© 2012 Trucost Plc

Publication date: April 2012