

世界の水問題と私たちの生活

仮想水と Water Footprint の観点から

要約

2006年の国連『World water Development Report 2（世界水開発報告書2）』によると、現在安全な飲み水を確保できない人は世界に約11億人にのぼる。一方、毎日の生活で水に困ることを知らない私たちにとって、このような水問題は遠く離れた問題でありその問題性を切実に感じるものが少ない。このレポートでは、「仮想水」の概念を使うことで測ることのできる「Water Footprint」をとおして、世界規模で深刻な水問題と私たちの生活のつながりを考える。

はじめに

2006年の国連『World water Development Report 2（世界水開発報告書2）』によると、現在安全な飲み水を確保できない人は世界に約11億人もおり、世界人口の約5分の1の人が水へのアクセスに苦しんでいる。発展途上国をはじめ貧困地域では安全で清潔な水が無いため下痢や感染症の被害が深刻であり、一方では安全な水へのアクセスと衛生的な環境があればこれら水質・衛生関連の死が、1年あたり170万も防ぐことができるとも言われている。また世界で8億人の人は、農業生産のための水が確保できないため飢えや栄養不足によって苦しんでいる。

深刻な世界規模の水問題について、私たちは個人として無関係でいられるのだろうか。水も石油と同じように資源として捉えたときに、現代のグローバル化が進んだ世界では水も流動的に世界中を飛び回っていると考えることができる。それは経済社会と絡み合って、資源の奪い合いの構図をとっているとも言える。

このような世界で、世界の水問題と自分を結びつけるヒントとなる概念に仮想水（Virtual Water）というものがある。日本人は水道からの水1m³を平均3日で使っており、日本は水資源に富んだ国である。これだけの水で1年間も暮らしている国もあるというから、いかに日本人の生活が恵まれているかがわかる。しかし水が多い国か少ない国かをそういった流れている水だけ判断していいかという、実はそうではない。グローバル化が進んだ現代では食料の輸出入があるため、食料の輸出入に依って水資源が足りない、足りているという状況ができる。それを定量的に説明するのが、仮想水という概念である。一人の人間、一つの国など各単位でどのくらいの量の水が使われているかを考えるとき、単に水道から流れる水の使用量だけでなく、そこで消費されている農業畜産物や工業製品を作るときに使われている水の量も、使用量と考えることができる。

日本は世界から大量に食糧を輸入しているので、仮想水の輸入量も世界一である。世界で水の不足や汚染がひどくなれば、たちどころに日本の食卓にも響く。世界で起きる水問題は、決してひとごとではない。本稿では、この仮想水に注目して世界の水問題を考察し、さらに個人として水問題と共に何をすべきかを考える。

仮想水

仮想水（Virtual Water）とは、1990年代の始め頃にロンドン大学のトニー・アラン教授が提唱した概念である。トニー・アラン教授は中東に於いて、水をめぐる争いが想定されるほどには

深刻ではないのは何故かを説明するツールとして、間接水の問題にたどり着いた。つまり、中東の産油国等で生活水準も高くそれを維持するには多量の水資源が必要であると考えられる国でも、実際の水資源の使用量は少ない。それは、水を相対的に大量に必要とする農産物を自国で生産せず、他国からの輸入によって賄っているために、生活水準的には自国の水資源は不足していても、結果的には水の需給バランスが満たされているからだ。つまり、それらの国では石油を売って間接水を買っている様なものだ、というわけである。肉や小麦などを輸入することは、それを作るのに要した水を輸入することでもある。この間接的に輸入する水を仮想水と呼ぶ。

国際的な貿易を考えると、2種類の投入水を考えることができる。1つは、輸出国、生産国で実際に使われた水の量である。これは実際に使われた水なので、「現実投入水量 (really required water)」と呼ぶことができる。もう1つは、輸入国、消費国で、もし輸入している農業畜産物や工業製品を自分の国で作った時にどのくらい水が必要だったか、これは、「もし〜」という仮想的な話なので、これを「仮想投入水量(virtually required water)」、もしくは「仮想水」と呼ぶ。言ってみれば、食料品や工業製品を輸入すれば、それらを作るのに必要な分だけ自分の国の水資源を使わずに済むシステムになっているといえる。

日本が年間に輸入する主要な食料をすべて国内で作ると、年間で約 640 億トンの水が必要な計算になる。つまり、年間それだけの水を国内で削減し、仮想水を輸入している。日本国内で年間に使われる灌漑用水が 570 億トンを超えていることを考え合わせると、日々の生活がいかに海外の水に依存しているかが想像できる。東大生産技術研究所の沖大幹教授の試算によると、牛肉は 1 キロで 20 トンの水が必要だという。つまり牛丼 1 杯あたりに 2 トンもの水が使われている計算である。1 回の食事に水が 2 トンも使われているなど、誰も想像できないであろう。

他にも、1 切れのパンには 40 リットル、1 杯のコーヒーには 140 リットル、ハンバーガー 1 個には 2400 リットルである。一枚の A4 紙には 10 リットルの水が使われている。

世界全体の作物生産の水の総使用量は年 5400 G m³ である。このうち 15% は各国内での消費ではなく、輸出して消費される作物生産に使われる水量、すなわち仮想水量である。主要な仮想水の輸出国はアメリカ、カナダ、オーストラリア、アルゼンチン、タイである。仮想水の純輸入量が多い国は日本、スリランカ、イタリア、韓国、オランダである。

仮想水に関して興味深いことは、仮想水を追うことで明らかになる世界での生産分担の効率性である。全世界の国々について、1t の小麦を作るのにどのくらい、牛肉はどのくらい、というように全部変化させ、輸出国と輸入国で足していく。そうすると、1960 年頃は、全世界的に輸出品、輸入品も多くないためその差もわずかである。ところが、2000 年になると、輸出国で年間必要だった農業用水量が約 700 G m³ だったのに対し、輸入国でもしその作物を作っていたとしたら、約 1,150 G m³ の水が必要だったろうという推定になる。ということは、差し引きで約 450 G m³ も節約できているわけである。

これがどのくらいの量かという、全世界で灌漑用にとられる水の量が 5400 G m³。降った雨が食物に使われることも考えると 6,000 G m³ の中の 700 G m³ であるから、だいたい農業に使われる水の 1 割くらいが輸出、輸入に回っているわけだ。それをもし、輸入国で全部作ろうとしていたら、倍近い水が必要だったということがわかる。

つまり仮想水という概念で見えてきたグローバル化による農業畜産物生産の地域分担が、世界的には全体の節水を実現している、と考えることもできるわけである。たしかにこの事実だけを見れば、仮想水取引にはメリットがあると言える。しかしこの事実によってだけで、仮想水取引

を肯定的に捉えてよいかについては次頁から議論したい。

Water Footprint

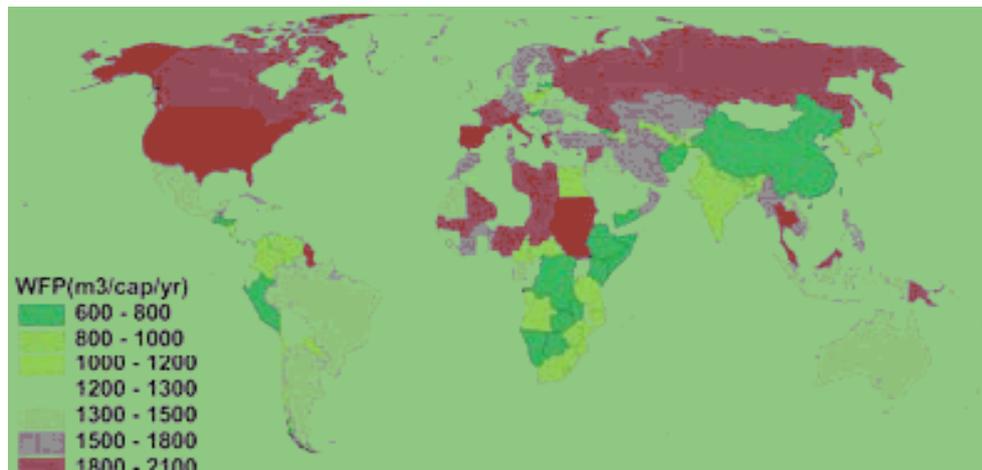
ここで、問題提起としてWater Footprintについて取りあげる。仮想水概念を使って初めて計測できるのがWater Footprintである。Water Footprintは、

$$\text{国内の水資源量} - \text{仮想水輸出量} + \text{仮想水輸入量}$$

で計算され、その国が使用する水資源量を総合的に表している。ここで図1, 2を参照していただきたい。図1は世界のWater Footprintを、図2は各国の水不足危険度を表している。

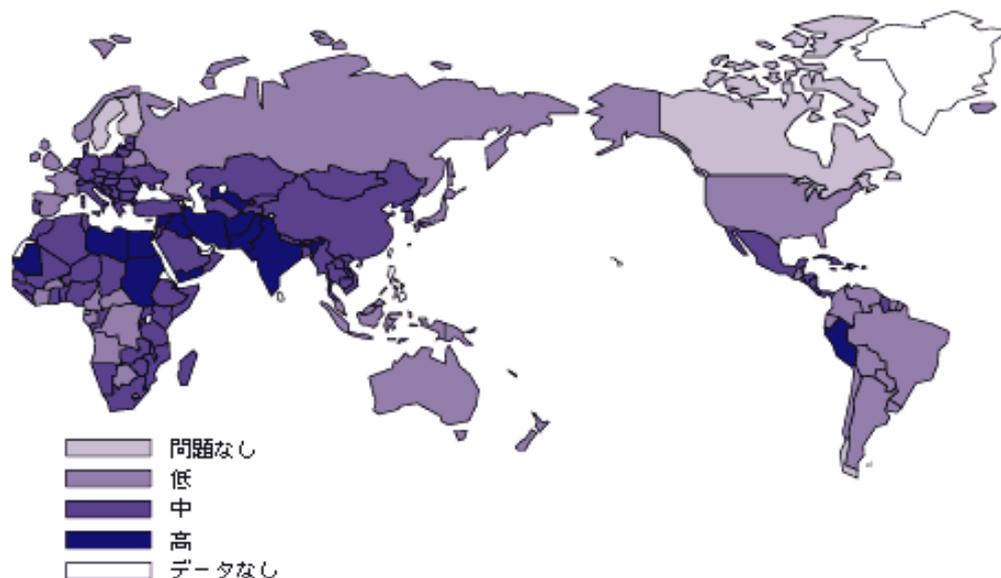
この二つの図表から明らかなのは、Water Footprintが比較的低い地域ほど水不足の危険度が高く、Water Footprintが高い地域では水不足の危険度は低い、という資源の偏り方が共通していることである。このことは、水問題の背景にある経済搾取を大きく問題視させる。水という資源の消費が有り余るほど可能な先進国と、水不足のリスクに脅かされる貧困国が同時に存在していることは恐ろしい不平等である。

図1：世界のWater Footprint



The 2nd UN World Water Development Report: 'Water, a shared responsibility'

図2:水不足の危険度



1. Stockholm Environment Institute, Comprehensive Assessment of the Fresh-water Resources of the World, 1997 より
2. この地図は、使用可能な水資源に対する現在の使用量、水供給の信頼性及び国家収入の関係に基づく複合指数を用いて各国の水不足に対する危険度を表したものである。

「仮想水」の役割

仮想水は、あくまでも考えるためのツールである。では仮想水を考えることはどのような役に立つのか。まず、自然の水は少ないが経済活動によって水が足りている国と、経済活動込みでも水が足りない国を分析、分類することで、水不足で本当に困っている国がどこなのかがわかる。また将来の食料需給については、現在の人口 60 億が 90 億になった時に、どのくらいの食料が必要で、それを作るためにはどのくらいの土地と水が必要かということ推定するのにこの仮想水は便利である。さらに、仮想水を追いかけるということは、取水し、水を運び、畑に灌漑をして水をやり、という各段階でどのくらいの水が消費されているかを吟味することにもなるので、どこで水を浪費しているか、どこで節約できるかということ考えるのにも便利だ。

しかし、社会・環境問題と仮想水の関係をより考察すると、仮想水自体には限界があることもわかる。仮想水の短所として、「水の量しか考えていない」ということが挙げられる。仮想水は、例えば日本で食料を輸入することにより、水の使用量を他の国に押し付けているということを指摘する概念であるが、実際は日本では今以上に食料生産をしようとしても、かなり難しい面がある。第1に、土地の不足があり、食料生産の独立を考えると、肥料を作るエネルギーが足りないなどの制約があり、そのあたりのことを全く考えていないということは問題である。

さらに、地域の生産コミュニティの問題もある。輸出国でも輸入国でも、それぞれの地域で食料生産のためのコミュニティがあり、その生産を通じて環境や人と人とのつながりなどが守られている。しかし、それに対する配慮が仮想水には全くなく、水の量しか考えていない。こういった点が、仮想水を用いて環境や水を考える時の限界ではないかと思われる。

私たちにできること

では、水問題を解決するために私たち一人一人にできることはあるのだろうか。仮想水概念によって明らかなことは、世界の水問題は私たちの食や消費生活に深く関係していることである。このことは逆に、私たちの身近なところから水問題を解決することができるという可能性も意味している。

一つ目にできることは、食生活・習慣の見直しである。Hoekstraによれば、Water Footprintが欧米で特に高いのは肉食中心の食習慣に由来している。さきにも述べたように、畜産物は生産のために穀物や野菜よりもはるかに多くの水を使う。肉中心の生活を変革することで、絶対的な水の使用量を減らすことができる。

二つ目には、グローバルな水不足の偏在を和らげるためには、やはり地元産物の地元消費が効果的だろう。地元で目に見える形で生産されたものをその地元で消費する。輸入によって、他国に知らず知らずのうちに押し付けていた水消費と水不足のリスクを、自国が持つことで水資源の限界を常に身近に感じておくことができるだろう。とくに日本の場合には国内の水資源量や使用許容量を超えて日々水を使っているわけであるのだから、こういった感覚は将来社会を持続させていくためには必要不可欠である。

このシンプルな二つの変化が、世界の水問題を解決することのできる、少しずつではあるが確実な方法である。

最後に

20世紀は石油をめぐる戦争、21世紀は水をめぐる戦争だ、というのはよく聞かれることである。

「水」が世界の問題として指摘され始めたのはそう最近のことではない。しかし、現在の自分自身の生活を見直しても水をそこまで重要なもの、例えば石油に対するような感覚でとらえることはできず、水はどこにでも大量にあって、生活の中で大量に使えるものである。水問題と頭ではわかっている、生活や行動とはつなげることができない。

この感覚の格差はどこから来るのだろうか。それはおそらく、本当は繋がっている問題と原因のリンクが、その規模のために見えづらくなっていることによるのではないだろうか。その意味で仮想水というツールは、私たちの身近な生活と世界規模の水問題をつなげる重要性をもつ。

参考文献

A.Y. Hoekstra, Virtual water trade between nations: a global mechanism affecting regional water systems
International Geosphere–Biosphere Programme, 2003

A.Y. Hoekstra, Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern
Springer Science+Business Media, 2006

国土交通省 土地・水資源局 水資源部

http://www.mlit.go.jp/tochimizushigen/mizsei/j_international/international01.html (01/01/08)

United Nations The 2nd UN World Water Development Report: 'Water, a shared responsibility' 2006

沖大幹 『地球をめぐる水と、水をめぐる人々』(環境の日記念・県民の日記念 自然誌シンポジウム公演) 2005年6月12日 千葉県立中央博物館