

Towards a Holistic Understanding of the Importance of Clean Water on Human and Ecological Health

人間の健康と健全な生態系における清浄な水の重要性を
総合的に理解するために



Harvard School of Public Health, Associate Professor
James P. Shine

ハーバード大学 公衆衛生学部 副教授
ジェームズ P. シャイン

From outer space, earth is seen as the blue planet, with a seeming abundance of water resources at our disposal. Unfortunately, very little of this water is available to us in the form of renewable freshwater resources. Greater than 99% of all the water on earth is either in the oceans, bound as ice at the north and south poles, or deep underground and thus inaccessible. Freshwater for uses such as drinking, cooking, or agricultural irrigation is actually a rare and precious commodity. There is also a spiritual aspect to water, where the symbolism of clean water is an essential component of many religious and cultural practices. Worldwide, the status of clean water and sanitation is not good. It is estimated that 1.1 billion people lack access to clean drinking water, while another 2.2 billion people lack access to basic sanitation. In fact, this is a focus of the United Nations Millennium Development Goals, where a stated goal is to halve by the year 2015 the number of people without access to either safe drinking water or basic sanitation. This will require that hundreds of thousand of people be provided with new services every week, a daunting task!

However, while issues of access to safe water and sanitation are clearly severe in developing nations, there are equally serious water issues in developed nations in Europe, North America, and Asia. We as humans rely on

我々の自由になる水資源が見かけ上豊富にあるため、宇宙から眺めると地球は青い惑星として見えます。不幸にも、再生可能な淡水源として、我々はこの水の大部分を利用することができません。

地球上の水の99%以上は、海洋にあるか、北極あるいは南極で凍結しているか、あるいは地中深く存在しているために、我々が入手することは難しいのです。飲料水や料理用の水、あるいは農業用水は実際には稀有で貴重な必需品となっています。水には精神的な面もあります。すなわち、清浄な水の象徴は多くの宗教上あるいは文化上の行事の大事な部分を占めています。世界的に見ると、清浄な水の状態と衛生状態はあまり芳しくありません。およそ11億の人々が清潔な飲料水にありついていませんし、22億の人々が基本的な衛生状態に接していません。実際に、これは国連のミレニアム開発計画の目玉となっています。ここでは、2015年までに安全な飲料水または基本的な衛生状態に接することができない人の数を半分にすることが謳われています。これは、毎週数十万の人々が新しいサービスを受けることを求められる、たじろぐような仕事であります。

開発途上国では安全な水と衛生状態を求める問題は確かに深刻ですが、ヨーロッパや北アメリカ、アジアの先進諸国でも同じように深刻な問題となっています。我々人類は多くの理由で水に依存しています。例えば、飲料水として、食料の源として（漁業、養殖漁業、作物の灌漑水など）、レクリエーションのために、輸送のために、あるいは、人間生活や産業活動の廃棄物をため込む場所

water for many reasons: for drinking water, as a source of food (fishing and aquaculture, as well as the irrigation of land crops), for recreation, for transportation, and as a receptacle of both human and industrial wastes. It can be quite difficult to simultaneously manage these competing uses. In Japan, for example, the discharge of domestic sewage to coastal waters can over-stimulate biological activity, causing the occurrence of toxic algae or leading to the disappearance of oxygen from the water, suffocating fish and shellfish, including fish raised for aquaculture purposes. How do we adequately dispose of human, industrial and agricultural waste yet still allow for abundant fish that are safe to eat?

At Harvard University, we have conducted a series of experiments on the ability of FFC to alter the negative effects of contaminants released to the environment, including heavy metals and the nutrients that might cause over-stimulation. Our results have shown that FFC does not necessarily remove or inactivate a contaminant, but rather can alter the form of that contaminant, thus altering its positive or negative impact on the environment. Although the effects of FFC are quite subtle, the potential impacts of these subtle alterations may be very profound at the whole ecosystem level. Our philosophy while conducting these experiments is to think about the uses and benefits of clean water in their entirety, and to think about the role of FFC in realizing these many benefits. We are continuing our experiments to demonstrate other ways in which the subtle changes triggered by FFC treatment can result in a profound improvement of the health and productivity of natural waters.

として利用しています。互いに競合するような水の使い方を同時に管理することは至難の業です。例えば日本では、地域の下水を沿岸部の水に排出することによって生物の活動を過度に刺激し、有毒藻類の発生をまねき、水中の溶存酸素不足を引き起こしています。それによって、養殖魚類を含む魚介類を窒息死させたりしています。我々が人間生活や産業および農業廃棄物を如何に適切に処理すれば、安全に食べられる多くの魚類に許してもらえるのでしょうか？

ハーバード大学で私たちは、環境に放出される汚染物質（生物を過度に刺激する重金属や富栄養分のような）のマイナス効果を打ち消すことができる FFC の能力について様々な実験を行なってきました。私たちの研究によると、FFC は必ずしも汚染物質を除去したり不活性化するわけではありませんが、汚染物質の形を変えて環境への正あるいは負の影響を変えることはできます。FFC の効果は捉えがたいのですが、これらの微妙な変化がもつ潜在的な影響は、生態系全体のレベルでは極めて意味深いことと考えられます。これらの実験を続けている私たちの基本的な考えは、全体として清浄な水の利用と利益を考えること、さらには、これらの多くの利益を実現化する FFC の役割について思いを巡らすことにあります。私たちは、FFC 処理によって引き起こされる微妙な変化が人間の健康と天然の水の生産力を広範に改善できる他の方法を求めて、さらに実験を進めていくつもりであります。