

1.2.3 水問題の性格

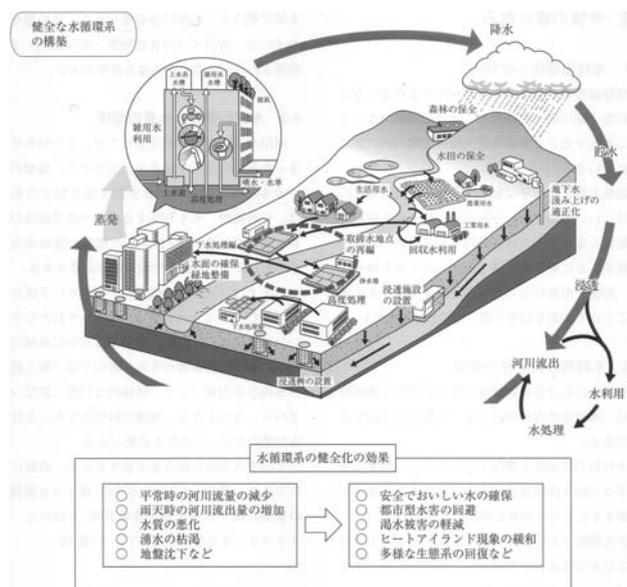
(1) 水の多用途性と消費

水は、生命の維持に必要不可欠である。人間のような動物には、食物が必要であり、捕食する野生の植物や動物にも水が必要である。あるいは植物や動物を人為的に栽培・畜養するためにも水が必要である。また、水は生活の利便性や産業活動にも必要である。さらに、直接消費するものではないが、存在することが望ましい生態系や環境の保全にも、水は必要である。このような様々な用途の水需要が、様々な時空間上に発生しては消えてゆく。しかも、用途により必要とされる水質が大きく異なることがある。

人間の体内では、1日約 1800lの水が腎臓で濾過再生され、繰り返し再利用されている。そのため、成人1日約 1~2.5lの水の摂取で済んでいる。体内では1日約 7,200lの血液が流れ、0.5~1.5lの唾液、1~2lの胃液、0.6lの胆汁、1lの涙液、0.5lほどの涙が分泌されるなど、水が循環している。体内の水は、栄養分の取り込み、呼吸（細胞レベルのクエン酸回路）、運動（脳からの信号伝達と筋肉伸縮）、老廃物の分解・解毒・排泄など、様々な生体機能を維持するためのいわば触媒として使われている。

触媒は、それ自体は変化せず、化学反応を円滑に促進する働きをする。結局人間の体によって消費された水とは、汚れて体内で使えなくなり、尿や便として排泄した水分、並びに発汗や呼気によって蒸発した水分である。

自然環境や社会でも同様のことが言える。すなわち、消費した水量とは、汚れて再利用できなくなった水と大気中に蒸発散した水の量である。地下に浸透した水は、消えて無くなるのではなく、濾過されて地下水を涵養したり下流域で再び地表に湧き出たりして利用可能な水となることが多い。自然界には至る所に腎臓が散らばり、自然浄化機能を発揮している。水を資源として捉えて問題を解決しようとするときには、こうした時空間を跨ぐ複雑な多用途性、消費と再生の概念が正しく理解され、水循環のメカニズムが解明されねばならない。そして、それぞれの問題に応じた流域のスケール毎に、健全な水循環系の構築が目指されるよう、対策シナリオが検討されねばならない【図1】。



【図1】健全な水循環系の構築

(2) 経済財としての水の性質（供給の多様性、止水と流水）

水は、生命の維持に欠くことの出来ない必需財としての性質を持つ一方で、人間の経済活動に投入される資源としての水は、経済財として扱われる。水道のユーザーにとって、経済財としての水とは、すでに消毒滅菌され、水道の蛇口を捻れば出てくる水道水である。これは水道事業者によって、様々な付加価値が付けられた水であり、商品である。ユーザ

一は対価を支払うことでこれを排他的に使用できる。

天然資源としての水は、この場合、水道の原水と考えた方がよい。原水資源は、河川水、ダム貯水、地下水などの様々な形で存在する。農業の場合には、ハウス園芸を除き、通常これには場への直接降雨が加わる。有効に利用可能な降雨は、コストがゼロの水資源であるが、供給が不安定で入手リスクがつきまとう。これが絡むため、農業では乾燥地域よりむしろ湿潤地域で渇水リスクが高まるというパラドックスが生じる。

同じ空間に同量の水があっても、生態学の世界ではさらにそれが溜まった水（止水）であるか、流れている水（流水）であるかを問題視する。それは、生物の生息環境としては、止水域と流水域は別物であることが多いからである。一般にある時点で使用する経済財としての水に関しては、両者の違いは問題にならない。しかし、その時点で使用しない水については、止水は次の時点以降に使用できるが、流水は流れ去ってしまい、その水を使用できない。この場合の止水の代表は天然の湖沼水、地下水や土壌水、あるいは人工のため池、水田やダムの貯水である。

これは雨に日に必要な傘に似ている。晴れの日には傘は必要ないが、保管しておくことで必要となるときに役に立つ。普段から傘を保有するかしないかは、雨の日には傘がないことで生じるコストと、普段の傘の保管コストを比較して決定すればよい。コンビニで百円傘が買えるようになったら、普段の傘は要らないかもしれない。普段から水資源が絶対的に不足している場合には、ダム等による水資源開発の必要性が高い。しかし、普段は充足している地域での渇水時の保険としてのダム投資は、渇水時に受ける痛手を緩和できる方策を開発することで軽減することが可能である。

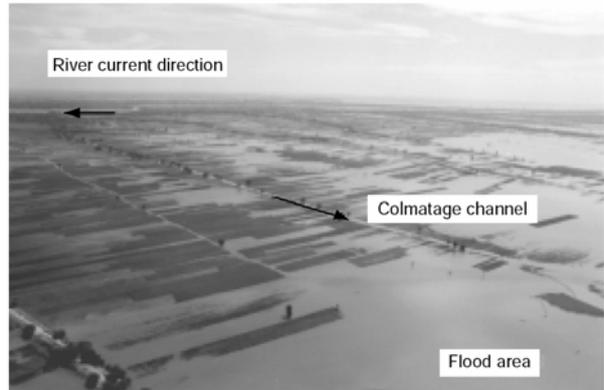
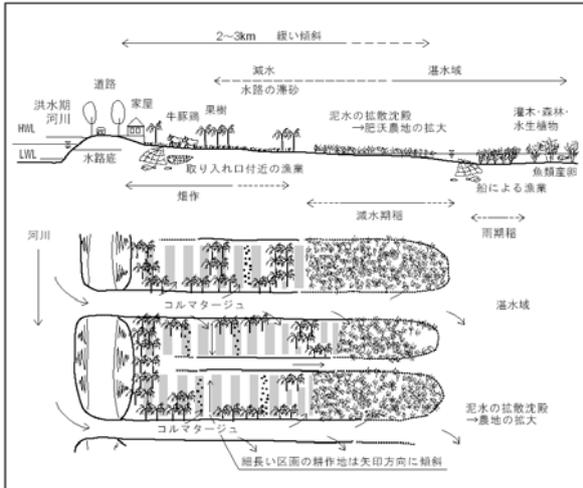
(3) 経済財としての水の性質（代替性、グッズとバズ）

また、水資源は、他の資源との代替性が極めて低い一定量の部分を有する一方、それを上回る量の部分では他の資源での代替が可能であることが多い。例えば、家庭用水や都市活動用水には、どうしても欲しい必要最小量があるが、それを超える部分は生活の利便性（労力節減）と代替可能である。日常の洗浄、洗濯、入浴、トイレなど、多少の不便と手間暇を厭わなければ、使用水量を大幅に節減できる。これは、農業用水でも、特に水田稲作用水で顕著に見られる性格である。

さらに、水資源は、一定量まではグッズ（有価財）としての性質を持つが、それを超えると価値がなく、逆に処分コストがかかるバズとなる性質を有している。利用可能量を超える洪水がその典型であるが、あるいは河川から水路への取水量が多すぎて水路の途中で溢れ出し被害を生じるケースなどがこれにあたる。

しかし、カンボジアなどでは、洪水により一時的に耕地が水没してしまうが、洪水が引いて行く過程で水田に貯水する減水稲作や、これを意図的に積極的に行うコルマタージュと呼ばれる水管理が行われる【図2】。このように人間側の意図と知恵により、洪水でさえグッズにもバズにもなり得る。

水循環のメカニズムの解明には、単に自然現象の観測と解析だけではなく、これと人間活動の間で相互の影響が生じるという視点が重要である。その人間活動は、単に経済的な動機だけに規定されているとは限らない。社会や文化を含めた効率性と持続性の両立が動機づけられている可能性があり、自然科学の枠に囚われない学際的な研究が必要である。



資料：御前孝仁、田中秀明 農業土木学会報文 メコン川流域の環境と農業開発

【図2】カンボジアのコルマタージュ

参考文献

エヌ・ティー・エス（2004）：水の特性と新しい利用技術—農業・食品・医療分野への応用，pp. 1-464

国土交通省土地・水資源局水資源部（2004）：平成16年版日本の水資源

「水土の知」を語る・第3巻編集・執筆委員会（小林英一郎・山岡和純他）（2003）：水土の知を語る Vol. 3
—世界的な水議論の場への日本／アジアからの発信，（財）日本農業土木総合研究所，pp. 6-32, 75, 93