巻頭言

水の世紀と言われて



杉　山　雅　人*

21 世紀は「水の世紀」と言われて久しい．20 世紀が石油を巡る世紀であったのに対し，上質な水を如何にして十分に手に入れるか，日常生活や産業を支える水を安心・安全に未来に渡ってどのようにして確保するか，21 世紀はこうした水を求めての争いが繰り広げられる世紀であろうとされてのものである．地球規模での人口増加と環境変動の影響がこの世紀を捉えているからである．しかし，21 世紀も既に四半が過ぎ，こうした様相が益々強くなる一方で，21 世紀が「水の世紀」であることに何ら変わりはないものの，その色彩の意味するところが最近になって大きく変わりつつあるように私には思える．

さて少し話題を変えて，日本は水の豊かな国と本当に言えるのであろうか，まずはこのことについて考えてみたい．確かに「湯水のごとく使う」[†]という言葉があるように，多雨な東アジアモンスーン域に位置し，世界平均の 1.5〜2 倍の年平均降水量を有する日本は，この点からすればまさに水の豊かな国と言える．しかし，住民一人当たりの年降水量は世界平均の 1/3〜1/4 ほどであり，国内総生産（GDP）1 ドルあたりの年降水量は世界平均の 1/10 以下である．これに加え，東アジアモンスーン域にあるために多雨ではあるが，そのことのために季節による降水量の変化も激しい．国土が狭く高山域と海との距離が近いために河川長も短く，降った雨はすぐさま海へと流れ出る．これらのために，水が豊富であったとしても，その使い勝手，利便性が良いとは決して言えない．

日本は四囲が海であるために，降った雨は全て自由に自国でのみ使うことができ，国際的な水争いとは無縁である．しかし，逆に言えば，私たちは自国に降った雨しか使うことができない．一方，例えば国際河川メコン川の最下流に位置するベトナムでは，その上流国である中国，ミャンマー，ラオス，タイ，カンボジアに降った雨もメコン川を通して流下し，ベトナムを潤してくれる．その恩恵の度合いは，メコン川の流域面積 81 万 km^2 をベトナムの国土面積 33 万 km^2 ならびに日本のそれ 38 万 km^2 と比べると一目瞭然である．水流量からもそのことがよく分かる．ベトナムを流れるメコン川流量は，日本でその値が最も多いとされる信濃川や阿賀野川の 10 倍を優に超える．こうした状況はドナウ川の最下流国ルーマニアでも同じであり，大規模な国際河川の多くがこのような特徴を持つ．これらのことからすれば，日本が水の豊かな国，これからも「湯水のごとく使う」ことができる国とは，もはや言えないのではなかろうか．

もちろん，国際河川では上流国と下流国での水争いがたびたび起こるという問題はある．ブラマプトラ川を巡っての中国とインドの争い，ナイル川についてのエチオピアとスーダン，エジプトの間での緊張の高まりは，日本の新聞でも報道され注目された．このようなことが，それこそ「水の世紀」で頻繁に起こってくるのであろう．ただ，そうした意味では，日本は水に関わる不安が少ない国と言えるのかもしれない．しかし，上述の国

*京都大学国際高等教育院　特定教授

際問題と同様のことは，都道府県レベルで見れば日本でも皆無とは言えず，今後，地球環境変動により，渇水あるいは集中豪雨が多発した場合には安穏とは言えないであろう．

ご存知のように地球は水惑星であり，そこに生命の源を育んできた．地球には総量で 13.8 億 km^3 の水がある（固体の水である氷河を含めての値）．これらが地球の全表面をくまなく覆ったとすると，その深さは 2700 m にもなる．地球には膨大な量の水が存在していることが実感される．しかし，その 97% は海水である．これに氷河，地下水，塩水湖の水を加えれば，全体の 99.99% にもなる．すなわち地球にある水の殆どは，その存在場所や形態のために，私たちにとって使用が容易とは言えないものなのである．地球表面に存在していて容易に利用できる水，すなわち湖や河川にある淡水，地球表面淡水は地球の水総量のわずか 0.007% でしかない．そして，河川の淡水量は，湖のそれの僅か 1/63 である．表面淡水の殆どは湖にある．しかも，その 21% はロシアのバイカル湖に，同じく 21% がアメリカとカナダに跨る五大湖にある．タンザニア，コンゴ民主共和国，ブルンジ，ザンビアに跨るタンガニイカ湖の 16%，タンザニアとモザンビークに跨るニアサ湖（マラウィ湖）の 8% がバイカル湖，五大湖に次いでいる．したがって，これら 8 つの湖で総量の 66%，約 2/3 を占めている．淡水は地球上に偏在していることが分かる．ちなみに，日本最大の湖，琵琶湖の水量は世界の表面淡水総量の 0.03% でしかない．

我々はこうした貴重な水，なかでも淡水を大切に維持・保存していかなければならない．一方で，人為活動の増大に原因する水の富栄養化と水質汚染，地球温暖化がもたらす冬季における湖水の鉛直水循環の脆弱化に伴う深層水の貧酸素・無酸素化と湖底水の水質悪化が，今後，激化することが予想される．「水の世紀」を生き抜くためにも，これら変化の抑制・解消に注力しなくてならない．

しかし，こうした水の質に関わる安心・安全な水の保証・維持ということだけでなく，最近は水の物理的流動を御する・保全するという意味での「水の世紀」への貢献・調整が強く求められるようになってきた．地球環境の変動，温暖化に伴う水の暴発的・暴力的とも言える乱流化が激しくなっているからである．氷河崩壊による大規模土石流の発生，台風・ハリケーンによる豪雨・河川氾濫，スーパーエルニーニョ現象に伴う海水流動の変動と台風・ハリケーンの多発，今年だけでもこれらのことを頻繁に耳にした．これらが私たちの生活を激しく脅かしている．そしてこのことによっても，水の質の保証・維持が損なわれつつある．さらに，大気中二酸化炭素濃度増加がもたらす海洋酸性化，気温上昇による氷河の融解と海面上昇なども水が関わる大きな懸念と言える．

「水の世紀」を克服し，人々をより良き未来に導くためにも，河川・湖沼・海洋の科学，水の科学に課せられ期待されるものは果てしなく大きく重い．

本稿は，これまでに著した 2 つの拙文と京都大学全学共通科目「生活と環境の化学」，「自然と環境の化学」の授業で話していることを基に，水，水の世紀についての最近の私の小考を纏めたものです．主たる参考文献は以下のとおりです．

参考文献

1）杉山雅人：東北アジアの水事情，人環フォーラム，22，14–19（2008）．
2）杉山雅人：水を想う，陸水研究，6，1–2（2019）．
3）世界国勢図会（1985～2007 年版），矢野恒太記念会編集・発行．
4）理科年表（2020 版・2022 年版），国立天文台編，丸善．
5）国土交通省：日本の水資源の現況，https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/mizsei/content/001521357.pdf（最終確認日 2026 年 10 月 23 日）．

6）総務省 統計局：世界の統計 2026，https://www.stat.go.jp/data/sekai/pdf/2026al.pdf（最終確認日 2026 年 10 月 23 日）.
7）地球環境研究所：世界水プロジェクト，https://www.chikyu.ac.jp/rihn/activities/project/detail/65/（最終確認日 2026 年 10 月 23 日）.

註

† 「湯水のごとく使う」について：この言葉は，国・地域によっては，希少・貴重なものを大切に使う，必要なだけを少しずつ使う，という意味があるのでは，と考えました．このことを，アラビア語を専門とする同僚の教員に尋ねました．すると，まさに中東ではそのような使い方をするとのことでした．言葉は地域に根差したもの，地域の文化を反映したものだとまさに感じ入りました．