

表流水と地下水を一体にした水循環管理②

(公財)リバーフロント研究所 代表理事 竹村公太郎



持続可能な水システムへの転換

第2次世界大戦の敗戦の荒廃した国土から、日本は戦後復興を経て急激な経済産業の発展を達成しました。その急成長の過程で、都市への人口集中とインフラ未整備から、日本国民は繰り返し水害被害を受け、渇水による断水に見舞われ、水域環境を汚染し、地下水過剰汲み上げによる地盤沈下を生じさせてしまいました。

戦後60年の水インフラ整備を一言で表現すれば「急激に膨張する水量への対応」でした。

21世紀に入り、地球規模での気象変動、環境悪化、資源制約、そして、日本国内での人口減少、産業経済の頭打ち、国家予算の縮小、福島原発以降のエネルギー制約という局面に立ち、膨張社会を支えた水システムを、持続可能な水システムへ再構築する必要性に迫られることとなりました。

未来の持続可能な水システムは、治水と利水の融合管理です。これらを実現する具体的手法は、表流水と地下水の一体の水循環の管理です。

地下水を媒体とした治水と利水の融合

治水と利水は相反する面を持っています。その象徴がダムです。

洪水調節面では、大洪水に備えて空容量をなるべく多くしておきたい。利水面では、大渇水に備えて水をなるべく貯留しておきたい。

社会の膨張期には、ダムを数多く建設することでこの相反する関係を乗り切ってきました。しかし、今後は財政的、社会的制約により新規ダムの建設を進める状況にはありません。将来襲ってくる巨大水害や大渇水に対して、強靱な社会を形成するためには、複数の既存ダムを最大に活用して、総合的に運用していくことが求められます。

巨大洪水に対しては、雨量予測技術を向上させ、既存ダムの事前放流を最大化する洪水調節能力の増強を行うことです。既存ダムの洪水調節効果を今の2倍、3倍に発揮させるのです。ところが、このダム事前放流には空振りがつきものです。もし事前放流が空振りになり、ダム貯留が回復する降雨が無かったら、利水に大きなダメージを与えてしまいます。そのようなとき、地下水の利用をするのです。臨時的に汲み上げても回復可能な地下水があるのなら、その地下水を利用すればよいのです。

また、利水面では、既存ダムは10年に1回の渇水を想定して計画されています。もし、それを上回る想定外の大渇水が襲ってきた場合、地盤沈下がなく、回復が容易な地下水の汲み上げで対処する計画にするのです。

表流水と地下水一体の重力利用の水道システム

社会膨張期の水道は、ともかく水量の確保を優先してきました。そのため、取水口は支川が合流する河口に近い下流部に設けられました。河川の下流部なら多くの水が取水できたのです。

ところが、水道は地域全体の各戸に配水しなければなりません。そのため、浄水場は上流の高台におかれました。河口から高台の浄水場へ、電力エネルギーを大量消費してポンプ圧送するシステムになってしまいました。

この水道システムは、エネルギーから見直しの必要に迫られています。水道施設の更新時等に合わせ、下流から上流への取水に切り替え、位置エネルギーの重力による自然流下で配水するシステムに切り替えるべきです。

この下流から上流への取水口の変更の最大の問題点は、上流で取水すると下流の河川流量が減少するため、他の水利用者や内水面漁業者の合意を得ることが極めて困難なことです。

これを解決するためには、人口減に伴う水道使用水量の見直しを行うこと。既存ダムの運用変更及びダム嵩上げによる河川流量を増加させる不特定容量を増強すること。そして特に重要な手法は、表流水のみではなく地下水を一体とした水道水源の確保をして、上流取水による河川流量の減少を発生させないことです。

回復容易な範囲内での地下水の水源を保有しておくことが、大地震災害時においても安全で強靱な地域となっていきます。

表流水・地下水一体の水循環の可視化

地下水は流動しています。地下水は樹木のように土地に属していません。山から海へ流動する存在です。山地で涵養された地下水は、湧き水や地下への浸み込みを繰り返し、扇状地や沖積平野の地下を潤していきます。古来より日本人は湧き水を享受し、地下水を井戸で汲み上げ、生活用水や農業用水として享受してきました。

「湧き水と地下水は、流域全体の共有財産」は流域の人々の暗黙知でした。ところが、都市化が進んだ近代社会では、その暗黙知は失われました。

「地下水はその流域の共有財産」を再認識できる技術が、地下水の見える化です。

先人たちの暗黙知を顕在化させる。このことにより、表流水と地下水の一体管理を実現して、持続可能なしなやかで強靱な流域社会を構築していくことができるのです。

リバーフロント研究所の「地下水見える化技術」の使命は大きいのです。