

# 水循環を守り、水を育てる条例策定に向けた西条市と地球研の水質協働研究

総合地球環境学研究所 中野孝教、齋藤有、申基澈  
西条市役所 佐々木和乙、徳増実

## 1. はじめに

水循環基本法の制定に伴い、地下水を地表水のように公水と捉え、両水を統合管理する仕組みが重要になってきた。基本法では、各流域の自然環境や水への歴史文化を踏まえること、同時に国際的視点を持ち、健全な水循環を担う研究者や技術者の養成と社会全体の教育の推進が求められている。水循環は地域性が強いため、水循環の具体的な計画は地域が主体となって作成し、流域連携を図りながら実施することも重視されている。

降水量が少ない瀬戸内地域にあって、愛媛県西条市は良質な地下水に恵まれ、市民 11 万人の生活や産業は地下水に強く依存している。市内各地に水があふれ、地下から自噴する「うちぬき」は名水 100 選（現環境省）や水の郷（現国土交通省）に選定され、多くの市民により利用と保全がなされてきた（図1）。その一方で、市中心域での地下水使用量の増加、沿岸地下水の塩水化、各種の水質汚染が報告されている。水源の山地域は、林業衰退に伴う森林荒廃が進行しており、それに伴う水害へのせい弱性や河川流量の低下も指摘されている。降水量の年々変動は大きく、年平均気温も 30 年で 1.5℃と大都市並みに上昇している。しかし、温暖化などの流域外の環境変化が西条市の水循環に与える影響の予測は難しい。健全な水循環の実現には、予期せぬ問題が発生した時でも的確に対処できる研究や社会の体制が重要と言えよう。



図1 西条の湧水、自噴水

水循環は、海や陸から蒸発した水蒸気が雨や雪になり、地下水や地表水となって最終的に海に戻るプロセスである（図2）。海水や降水、地表水は目に見えるが、水蒸気や地下水は見えない。見えたり見えなかったりするものが水循環であり、そのつながりの姿を見え

るようにすることは、水循環研究の大きな目的である。水循環の中で水質は大きく変化する。水質を通して水循環の姿を可視化できれば、水問題への具体的な対応も期待できる。

西条市では、地下水のリスクを回避しその恩恵を持続的に享受できる制度設計（以下、水条例と仮称）を目指して、大学や研究機関、民間と連携した水資源研究を実施してきた。総合地球環境学研究所（地球研）は、水質面からの要請を受けたことから、水質マップ作りを出発点とする協働研究を 10 年近く実施しており、以下にこれまでの経緯について紹介したい。

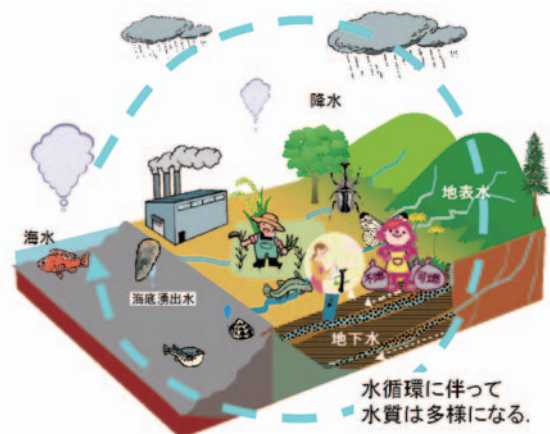


図2. 水循環と水質に関する要因の模式図

## 2. 水循環研究と水質履歴情報

地下水を持続的に利用するには、水循環の考えに立ち、地下水の涵養域と地下での流動を明らかにした上で、流速や流量、人為影響を評価し、将来の量と質を予測する科学情報が必要である。水は生命活動に欠かせない様々な成分を含んでおり、おいしい水はボトル水となって世界各地で飲用されている。しかし水質分析というと、一般に飲用にかかわる水質項目が対象となる。それらは富栄養化問題の原因である窒素やリン、重金属汚染の原因である鉛やヒ素、カドミウム、さらに各種の有機化合物など多様である。水道水については厚生労働省が水質基準 51 項目、水質管理目標設定 26 項目を定めているが、それらのすべてを分析するには費用も労力もかかる。

水循環では、飲用の可否よりも水質のリスクや恩恵