

3 熊本地域における地下水の持続的利用に向けた保全活動



寺田 勝博
TERADA Katsuhiko

公益財団法人くまもと地下水財団
事務局長

「火の国」として知られる熊本は「水の国」とも呼ばれる。地下に膨大な地下水が存在し、世界に誇る地下水都市とも呼ばれる熊本地域であるが、近年水量の減少などが課題となっている。地下水の持続的利用に向け、地域をあげた取り組みを紹介する。

くまもと地下水財団

阿蘇外輪山西麓から連なる面積約1,041km²の熊本地域には、熊本市を含む11市町村があり、約100万人の人々が暮らしている。この地域は、特に天然の地下水に恵まれており、水道水源をほぼ100%地下水で賄っている全国でも例のない地域である。しかし、経済の発展や生活水準の向上に伴い、地下水涵養量の減少による地下水位の低下や、硝酸性窒素などによる水質の悪化が問題となってきた。

そのため、この清冽で豊かな地下水を未来に残すため、住民・事業者・行政等がそれぞれで水量と水質を守る取り組みを展開してきたが、熊本地域が一体となり広域的持続的に連携して、地下水保全に取り組んでいくための組織として、平成24年4月に公益財団法人「くまもと地下水財団」が設立された。

熊本地域の地下水システム

熊本地域の水循環については研究者や県・市共同で進めた調査等により、次の様なことが明らかになっている。

- ・熊本地域の地下水は11市町村で共有し、阿蘇の噴火でできた地層が主な帯水層となっている。
- ・熊本地域の年間約20億m³の雨量のうち、約1/3が蒸発し、約1/3が河川になり、残り1/3の約6億m³が地下水となる水循環系をなしている。
- ・6億m³の地下水涵養の内訳は、水田46%、畑地・草地等41%、山地13%で農地が主な供給源となっている。
- ・地下水は阿蘇外輪から約20年かけて市内まで到達し、その大まかな経路も判明済み。

このように概ね地域の水循環を科学的に解明するに至っており、さらなる研究も各大学や企業によって続け



図1 熊本地域と地下水の流れ



図2 地下水水位の経年変化

られている。また熊本の地下水システムを語るとき欠かせないのが「阿蘇」と「加藤清正公」である。

約27万年前から約9万年前にかけて、阿蘇火山が4度の大火砕流噴火を起こし、それが100m以上も厚く降り積もって地下水を育みやすい性質の大地ができた。さらに約400年前、肥後藩主の加藤清正公が、水が浸透しやすい性質の土地に多くの水田を開き、そこから大量の水が浸透して、ますます地下水が豊富になった。熊本の地下水システムは、阿蘇による「自然のシステム」と、清正公はじめ先人の努力による「人の営みのシステム」が絶妙に組み合わせられてきているのである。

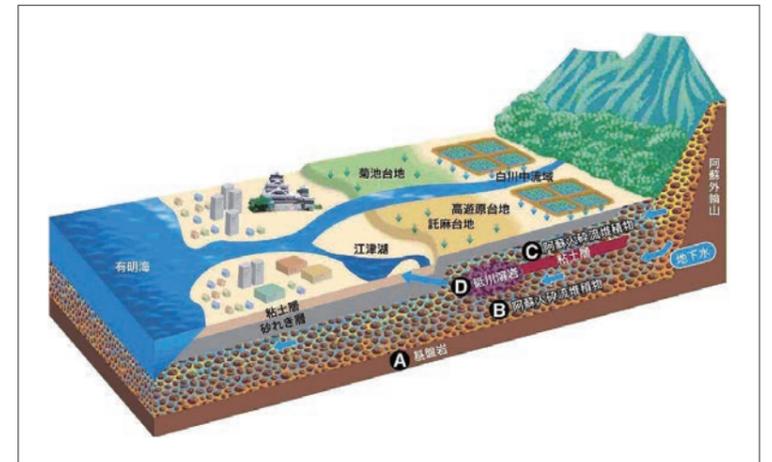


図3 地質断面図

課題

近年、熊本地域の地下水量は減少傾向にあることが、井戸の長年の水位観測でわかっている。その主な原因は2つあり、1つは都市化の進展により、地面がアスファルトやコンクリートに覆われ、雨水などがしみ込まなくなり地下水がつかれにくくなっている。2つ目は米の消費量が減り、休耕や畑地への転換などの増加がある。水田として利用される農地が半減してしまい、水田が主要な地下水の供給源となっている熊本地域では、地下水に大きな影響を与えている。

水質については調査や監視を行っており、全体としては良好な状況にあるが、近年一部地域で硝酸性窒素濃度が上昇傾向にあり、新たな課題となっている。

財団の組織

くまもと地下水財団は、理事会、評議員会、監事で組織されているが、その他に、県知事を議長に、熊本地域11市町村長、大学教授等学識経験者、取水企業、NPO・住民代表、農業団体等をメンバーとする「熊本地域地下水会議」という諮問機関が設けられ、熊本地域全体の広域的な地下水保全の方向性を決定し、「くまもと育水会」という賛助会組織が財団の活動を支援していく仕組みとなっている。

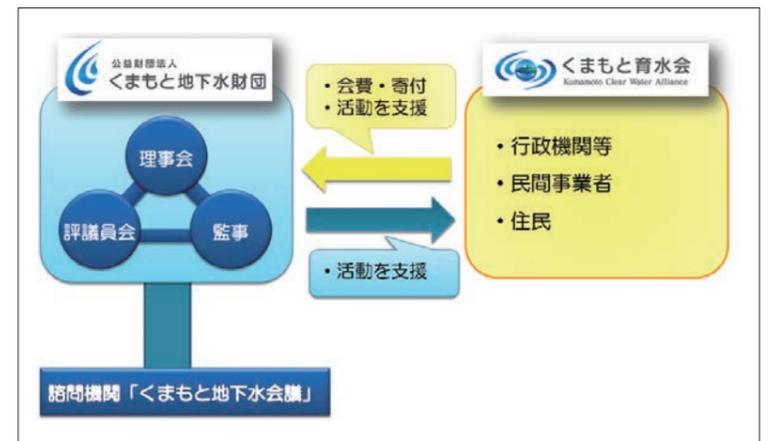


図4 くまもと地下水財団を取り巻く組織

財団の役割と取り組み

くまもと地下水財団は、熊本地域の人々の暮らしを始め、農工業など産業活動の礎である地下水について、健全な循環環境の整備に取り組み、地下水と地域社会の永続的な調和を図るという目的を果たしていくため、調査研究、水量保全、水質保全などの公益事業を行っている。

地下水環境調査研究事業

地下水保全対策事業を行うためには、基礎データの蓄積が大変重要である。財団設立以前にも、熊本地域の地下水環境の調査研究が行われてきており、行政や研究者などが独自に蓄積していた地下水に関するデータを、財団で一元管理している。使いやすいよう継続的に収集・蓄積を進め、地下水位、水質、雨量、河川流量、文献(地下水関連資料・論文)等をもとに、熊本地域の様々な地点における地下水位や水質の情報などを、グラ

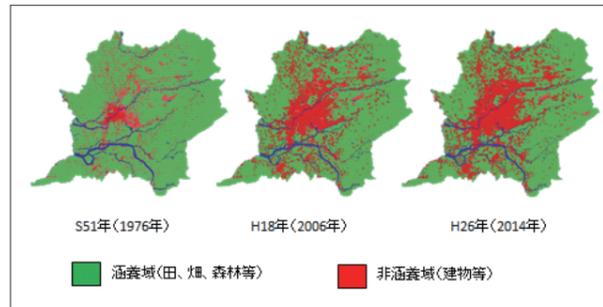


図5 涵養域の変化

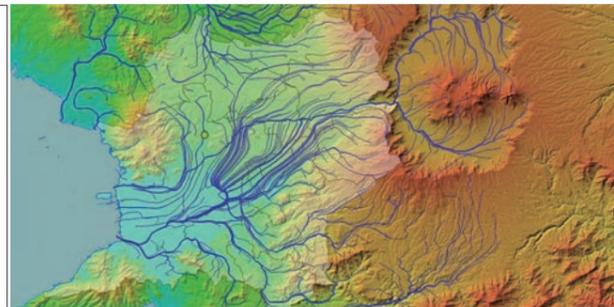


図6 地下水流動図

フ等を用いて視覚的に表示できる地下水情報管理システムを構築してきた。今後は、必要な地域の地下水位等高線図の作成も行えるようにする予定で、特に、GISを活用することで、様々な地下水情報と関連させてさらにわかりやすい資料を提供していく。

また、熊本大学との共同研究事業として、地下水流動メカニズムの解明に取り組んできた。この研究では、熊本地域の水循環モデルに、最新の土地利用や、汚染負荷データを入力することによって、地下水流動による将来の汚染の変化等の「見える化」を図り、その成果を様々な地下水保全対策に活用していくことが可能となってきている。水循環モデルについては、最新の農水省作物統計や国土交通省土地利用メッシュデータなどをもとに、熊本地域の土地利用状況を把握・整理して入力することで、モデルの精度向上を図るとともに、涵養域面積の状況や涵養対策による地下水量の変化予測等を行い、今後の対策に活用できる。

地下水質保全対策事業

近年重要な課題となっている硝酸性窒素による地下水汚染については、肥料や家畜排せつ物の不適切処理が主な原因で、硝酸性窒素濃度は上昇傾向にある。このため、地質や地盤の学識者で構成される熊本地盤研究会と共同して地下水保全対策図の作成を始めた。熊本地盤研究会は長年にわたって数々の調査ボーリングの柱状図資料を収集データ化し、熊本地域の地質断面図を作成している。これらは熊本の地下の構造を「見える化」したもので貴重な成果である。地図情報や土

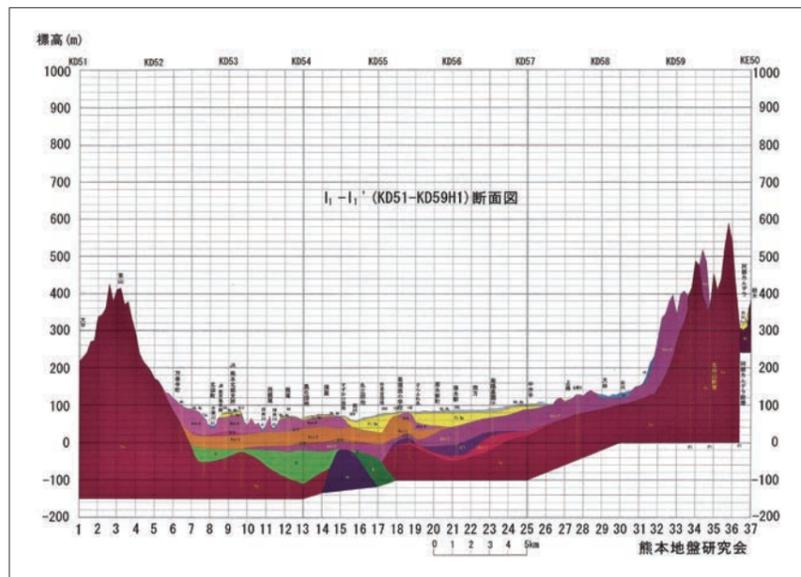


図7 地盤断面図



図8 冬季湛水

地利用状況、地下水流動と水質データを重ねていくことで、影響の大きな地域を明確化し、自治体の硝酸性窒素対策計画の策定及び実施のための支援を行っている。



写真1 水田オーナー制度



写真2 水前寺成趣園



図9 国連の「生命の水」最優秀賞受賞

地下水涵養推進事業

熊本地域では年間約6億m³が地下水となり、そのうち水田や畑地・草地等で約80%を占め、熊本地域の地下水涵養には農地が大きな役割を果たしており、農林業等と連携した対策を行うことが重要となる。そのため、熊本市と企業等が最大の涵養効果がある白川中流域において、休耕田や転作田での湛水事業を行っている。財団においても農家を支援し、米作が終わった冬季の水田に5カ月間の水張をして地下水涵養を行っている。

また、高齢化や後継者不足などの理由から営農が危ぶまれる農家には、企業や個人、団体が水田のオーナーとなり支援し、生産者と交流を行いながら田植えや収穫を通して、水田の保全と涵養を図る水田オーナー制度を行っている。毎年、多くの団体や家族が参加していただき、農業支援とともに農業体験とおとして水循環を実感する機会となっている。

さらに、森林の水涵養機能には地下水涵養と河川水の流量調節が重要で、熊本地域でも、多くの行政や団体、企業等が水源涵養林を所有又は支援しており、財団でも64haの水涵養林を所有し、涵養機能を高めるため10年計画で間伐等の整備を行っている。間伐等による森の涵養効果について検証していくため、雨量や流出水量、気象などを観測し、地下水涵養効果の検証評価を行うとともに、森の保全に取り組んでいる。

この他、地域住民の地下水保全意識の向上を図るための広報や節水パレード、顕彰制度、そして地下水の有効活用に関する量水器や雨水タンクへの補助事業なども展開している。

地震を受けて

平成28年4月に熊本地震が発生し、2度の震度7の地震により、甚大な被害が発生し多くの住民が被災し

た。熊本県内で最大約43万戸が断水し、水道の全面復旧までに熊本市で約2週間、益城町で約1カ月かかり、風呂やトイレ、調理など生活用水に困窮した。

このような状況の中で、水前寺成趣園の湧水が一時枯渇し、熊本の地下水は枯れてしまうのかと不安な声もあがったが、成趣園の湧水は1カ月ほどで復活した。また、多くの井戸では一時的に濁りが発生したものの回復し、以前と変わらずに使用できていた。このような経験を通して、改めて水のありがたさや大切さを痛感させられた。この記憶を風化させず、恵まれた地下水を確実に次の世代へと引き継いでいく必要がある。

今後に向けて

熊本地域でのこのような取り組みは、40年以上前から多くの人々が問題に気づき、研究し、行動してきた結果である。行政・学識経験者・事業者・住民等が、熊本地域の清冽で豊かな地下水を守っていくための取り組みだ。

地下水位の低下傾向に下げ止まりがみられてきているなかで、平成25年3月には、地域で連携し自然のシステムを活用した広域的な地下水保全の取り組みが、優れた水管理の事例として国連の「生命の水 (Water for Life)」最優秀賞を受賞し、世界的に高い評価をいただくことができた。

評価のポイントは、行政域を超え、地下水流域を一つの単位として、行政、住民や企業、農業関係者など多くの人が地下水保全に関わっていることと、それぞれが連動して保全のための資金制度を確立し、世界に先んじて地下水保全の仕組みとそれを運営する組織を立ち上げ実践していることであった。

この熊本地域の清冽で豊かな地下水は、様々な水のバランスの上で成り立っている。今回の熊本地震を乗り越え、熊本の地下水の持続的利用に向け、引き続き地域をあげて地下水保全に取り組んでいきたい。