

「地下水都市・熊本」を次世代に引き継ぐために

熊本市環境局環境推進部水保全課普及啓発班 主幹兼主査 岡内ゆりか

1. はじめに

熊本市は、74万市民の水道水の水源を全て地下水で賄っており、人口50万人以上の都市としては日本唯一であり、世界でも稀有である。

また、阿蘇外輪山の西側から連なる面積約1,041km²の本市を含む11市町村（以下「熊本地域」とする）では、人口約100万人の水道水源を地下水で賄っている。

熊本地域では、古くから清らかな地下水に恵まれ、様々な用途に地下水が利用されており、現在も、農業・工業等の都市活動の重要な基盤となっている。

この豊かで清らかな地下水を水質・水量の両面から保全し、次の世代に確実に引き継いでいくための取組を紹介する。



(熊本地域 11市町村)

2. 熊本地域の地下水のしくみ

熊本地域では、約27万年前から約9万年前にかけて、阿蘇火山で4度の大噴火があり、その火砕流が厚く降り積もった大地が広がっている。この地層はすきまに富み、水が浸透しやすい特徴を持っているため、熊本地域に降った雨は、地下に豊富で良質な水として蓄えられている。

また、約430年前、加藤清正公が肥後に入国し、阿蘇から流れる白川の中流域に堰や用水路を築き大規模な水田開発を行った。白川中流域の水田は、水が浸透しやすいため、大量の水が浸透し、ますます地下水が豊富になった。

このように、阿蘇による「自然のシステム」と清正公をはじめ先人の努力による「人の営みのシステム」が組み合わせられて地下水の豊富な地域となった。



(熊本地域の地下水のしくみ)

3. 地下水保全の沿革

【地下水保全都市宣言】

本市はこれまで、豊かな地下水に恵まれてきたが、生活水準の向上や産業経済の発展等に伴い、地下水の需要は年々増加し、湧水量が減少する等の地下水障害が一部の地域で生じ始めた。

このような状況から、昭和48年度から2か年にわたり、本市と熊本県が共同で地下水調査を実施し、阿蘇西麓600km²の範囲では地下水流出量がかん養量を上回っていることが判明した。

さらに、昭和50年には、本市最大の水源地である健軍水源地に隣接する約3.2haの土地に、高層分譲住宅団地の建設が計画されたことに対し、建設予定地周辺の市民運動が展開された。

以上の調査や問題等に起因し、地下水に対する市民の関心が高まり、昭和51年3月22日、市議会で“限りある地下水を永久に保全し、後世まで守り伝える”旨の「地下水保全都市宣言」を決議した。

【熊本市地下水保全条例】

昭和52年9月、飲料水その他市民生活に必要な水の確保を目的とした「熊本市地下水保全条例」が制定された。条例では、市の責務、市民・事業者の責務、地下水採取者の責務を明確にし、井戸開設時の届出や採取量の報告義務化など地下水採取を適正に管理することなどを定めた。更に、硝酸性窒素などによる水質の悪化がみられたことから、地下水を水質・水量の両面から全面保全していくために、平成19年12月に同条例を改正した。

条例では、将来にわたり、恵まれた水環境を守つ

ていくために、水質保全、かん養、節水などの地下水保全対策を、行政はもとより、市民と事業者がそれぞれの役割を積極的に果たし、協働で取り組んでいくよう明記している。

平成21年3月には、今までの取組の更なる定着・強化を図るとともに、市民、事業者及び行政が連携して、質・量の両面から取り組むべき保全対策を示した「熊本市地下水保全プラン」を策定、現在、「第2次熊本市地下水保全プラン」に基づき各種対策を実施している。

4. 地下水量を守るために

本市では、地下水の質・量の状況を把握し、その保全に向けた基礎資料を得るため、地下水観測井を設置して、地下水井の観測を行っている。現在は20地点（33本）の井戸で観測を行っておりこれらの情報はホームページ等で公開している。

地下水位の観測結果によると、観測開始から現在までの長期的スパンでは地下水位は減少傾向にあることがわかっている。

その主な原因は、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ったこと、また、米の生産調整などにより、地下水を最も効果的にかん養するといわれている熊本地域の水田が少なくなっていることが、大きな影響を与えている。

そこで、本市では水量保全対策として、2つのかん養事業と市民総参加の節水市民運動を実施している。

【水田を活用した地下水のかん養】

熊本県・熊本市が実施した「熊本地域地下水総合調査（平成6年度報告）」によると、熊本地域の地下水かん養量約7億 m^3 のうち約1億 m^3 は白川中流域の水田からのかん養によるものである。また、白川中流域の水田は、平成8年度から平成10年度にかけて県市共同で行ったかん養実験により、他地域に比べ約5～10倍のかん養能力があることが実証されている。

しかし、宅地化や転作により、水田の作付面積は年々減少し続けている。

そこで、平成11年度から2か年に亘って、学識経験者や関係行政機関、農業関係者等で検討した結果、休耕田への湛水や飼料イネの作付拡大、また非かんがい期の農業用水路への通水等の提案があった。

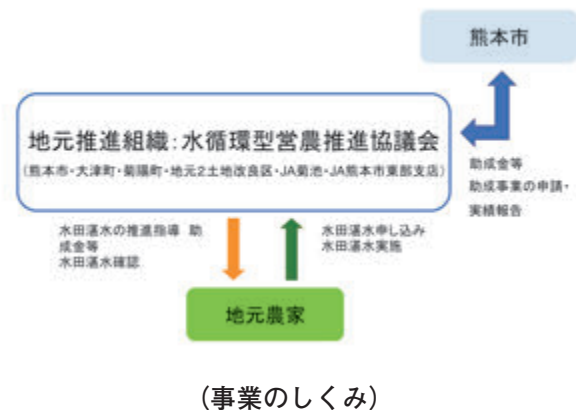
平成15年度7月、「白川中流域水田活用連絡協議会」が発足し、関係者が協議を重ね、事業化に

合意、平成16年1月、本市と大津町、菊陽町及び水循環型営農推進協議会が「白川中流域における水田湛水推進に関する協定」を締結した。

平成16年度以降、関係機関の協力連携のもと事業を実施しており、平成21年度からは、熊本市内地域の一部を事業対象に追加した。

しかし、平成28年度の熊本地震により、当年は1割程度の実施となり、その後、湛水面積は増加しているものの、平成30年度の実績（1,215万 m^3 ）は、過年度の最も多い平成23年度のかん養量（1678.2万 m^3 ）の約70%となっている。

かん養に効果が高い白川中流域の湛水事業は、今後も拡大を目指しており、そのため、湛水期間の延長や細分化などの制度の拡充などを検討しているところである。



【水源かん養林の整備】

昭和28年の白川の氾濫により本市が未曾有の被害に見舞われたことから、白川流域上流の阿蘇郡白水村（現南阿蘇村）で、水土保持を目的に「流域保全森林整備」として造林事業が始まった。地下水保全を目的とした「水源かん養林整備」は、平成元年度から実施しており、地下水かん養域の菊池郡大津町や阿蘇郡西原村などにおいて整備を行ってきた。

平成16年2月には、「熊本市水源かん養林整備方針」を策定し、現在所有している森林の維持管理及び今後の新たな森林整備について基本的な考えをまとめた。この方針の中で、熊本市外の地下水かん養域に属している森林及び白川、緑川の流量確保に寄与している森林についてはすべて「水源かん養林」と位置づけ、継続して管理していくこととした。

事業手法は、本市が上流自治体と分収造林計画を締結し森林整備を行うこととしており、その契約期間は80年から100年としている。さらに上下流自治体で森林整備協定を締結し、上・下流交流

や長期・安定的な水源かん養機能の高い森林づくりを推進することとしている。

現在、第6次水源かん養林整備計画（熊本地震により5か年から10か年に変更）に基づくかん養林整備を進めており、平成30年度までの水源かん養林の面積は約860haである。

【節水市民運動】

節水社会形成を目指し、平成17年度から熊本市民総参加で取り組む節水市民運動を実施している。その中で、熊本市民1人1日あたりの生活用水使用量の目標を掲げており、令和元年度から令和6年度にかけては、210リットルを目指している。

特に、水使用量の増加する夏季の期間は繁華街での節水パレードや本市の各種施設等で市民1人1日あたりの生活用水使用量を毎日公表するなど普及啓発を強化している。



(1人1日あたりの生活用水使用量)

5. 地下水質を守るために

地下水質保全については、毎年、観測井戸や一般家庭の井戸など市内約220本の井戸で、地下水の水質の調査、監視を行っている。その結果、一部の地区に局所的な汚染がみられるが、全体的には良好な状況である。

地下水の汚染が見つかった地域では、汚染原因者などが地下水浄化対策を実施しているが、浄化には長い期間と莫大な費用がかかるため、未然防止が最も重要である。本市では有害物質を取り扱う事業者に対して、地下水汚染を起こさないよう指導を行っている。(年間約100か所の事業場に立入調査を実施)

【硝酸性窒素削減対策】

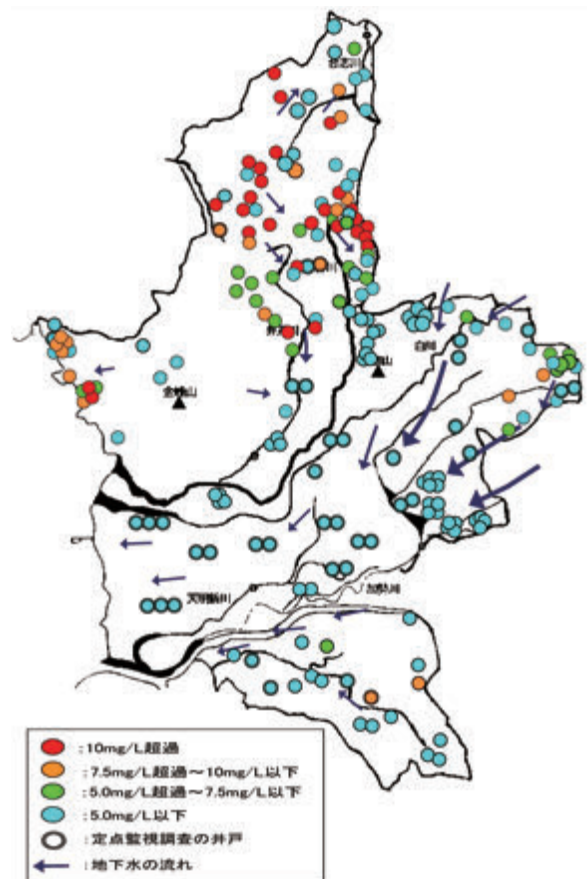
本市の地下水の硝酸性窒素濃度は、近年上昇傾向にあり、また、国の環境基準である10mg/リットルを超える井戸もあり、硝酸性窒素削減対策は喫緊の課題となっている。

汚染原因は、北西部（河内地区）及び北部（植木・北部）はスイカ・メロン・みかん等への過剰施肥、

東部は家畜排せつ物の不適切処理である。

そこで、農業者、農業関係者、学識者などと協力し、窒素負荷を削減する対策を進めている。平成19年度には「第1次硝酸性窒素削減計画」を策定し、計画に基づき土壌分析による適正施肥やくまもとグリーン農業の推進、家畜排せつ物の適正処理や広域流通の促進などの各種対策を実施している。

また、平成22年度から3か年かけて熊本県及び熊本地域共同で、硝酸性窒素濃度の将来予測や対策効果を検証するためのシミュレーションモデルの構築を行った。その結果を受け、本市の主要な水源が多数存在する東部地域において、家畜排せつ物の適正処理を図る目的で、環境の側面から家畜排せつ物処理施設を整備した。地下水質対策の効果は直ぐに現れるものではないが、今後も、農業者等と協力し持続的な対策を続けていくことが必要と考えている。



(硝酸性窒素濃度の現況)

6. 熊本地域の広域水保全体制の運営

地下水盆を共有する熊本地域では、県や関係市町村及び民間と連携し、市町村を超えて広域的に地下水保全対策を行ってきた。昭和61年に設立された「熊本地域地下水保全対策会議」をはじめ「(財)

熊本地下水基金」「熊本地域地下水保全活用協議会」の3組織においても地下水保全対策に取り組んできたが、熊本地域地下水保全対策会議で上記の組織を統合する方針が提起された。そこで、3団体の目的や事業等に移管・統合するとともに、専門家等の指導助言を求めながら、地下水環境の向上に取り組むこととなり、平成24年4月に（公財）くまもと地下水財団を設立した。

（公財）くまもと地下水財団では、広域にまたがる地下水について管理・保全に取り組むことが出来る組織を目指すとともに、地域住民、事業者、行政等の立場を超えた取組の拡大や、具体的な事業を展開するために、①地下水環境調査研究事業、②地下水質保全対策事業、③地下水涵養推進事業④地下水採取・使用適正化推進事業と4つの公益事業の枠組みで地下水保全に取り組んでいる。

7. 熊本地震後の取組について

平成28年熊本地震では、上水道施設が甚大な被害を受け、取水井の濁水等による供給停止状態になり、市内全域32万6千戸が断水した。断水時は、公的機関の給水活動とは別に、私有の井戸水を被災者の生活用水に提供するなど、個人や事業者による独自のボランティア活動が見受けられた。

この経験から、地震等の災害により、熊本市内において広域的な断水が発生したときは、上水道が復旧するまでの間、迅速に水の確保が出来るよう、平成29年度から民間事業者89社と「災害時における井戸水の提供に関する協定」を締結し災害時の応急給水体制を構築している。

災害用井戸は、「飲料用」と「生活用水」の2種類があり、「飲料用」は、発災後、本市が水質検査を実施し飲料として提供できるようにしている。

本事業は、今後も協力事業者を増やすとともに、市民が協定井戸の所在地を平時から確認できるように市ホームページ等を活用し周知を図っている。

8. くまもと水ブランドの推進

本市地下水の良質な水質・豊富な水量は保全すべき資源であるとともに都市の魅力づくりに生かすべき資源である。「熊本といえば水」「水といえば熊本」と評価されるよう本市の地下水を都市ブランドとして発信している。

そのひとつとして、地域や学校などに出向き、熊本の地下水や節水について啓発を図るとともに、平成20年度から全国初の水に関するご当地検定として「くまもと「水」検定」を実施し熊本の地下水への関心の向上を図ってきた。

また、本市にある湧水、食、祭り、風習など有形・無形を問わず本市の水に関係するものを「熊本水遺産（平成30年度末 登録数92件）」として登録するとともに、水文化を守ったり、水の魅力をPRする方々を「くまもと水守（平成30年度末 登録数187人）」として登録するなどにより、本市の水の魅力の情報発信を行っている。

9. おわりに

地下水保全条例の制定から、市民、事業者、地下水採取者、行政、また市域を超えたこれまで30年以上にわたる地下水保全の取組は、国内外で高く評価されており、平成25年3月には「国連“生命（いのち）の水”最優秀賞」を受賞した。

令和2年（2020年）10月には、アジア太平洋地域の49か国の首脳級が参加する「第4回アジア・太平洋水サミット」を本市で開催する。

今後は、広域的な地下水保全の取組について、「第4回アジア・太平洋水サミット」をはじめとする国際会議などの場で、くまもと水ブランドとして国内外に情報発信・共有し、水に関する諸問題の解決に貢献をしていくことを目指している。



（第4回アジア・太平洋水サミット ロゴマーク）