

第 8 章 地下水の保全

第 1 節 地下水環境の保全

地下水は、生活用水や水道水、産業用水等として多くの市民に利用されているとともに、営々たる川の流れの源でもあります。

本市の地下水の大部分は沿岸中央部のシラスや熔結凝灰岩を中心とした地層に含まれています。北部・南部の旧鹿児島市境方面では岩盤の亀裂の中を流れる裂か水がみられます。

地下水は、雨水が地下に浸透し、少しずつ（1日1～数m）動いていることから、汲み上げて使ってもよい量には限界があります。これを超えると地下水のバランスがくずれ、水位の低下や塩水化、さらには地盤沈下等の地下水障害が生じるおそれがあります。

特に、臨海部では過剰揚水が行われると塩水化が起こりやすく、地質によっては地盤沈下のおそれもあります。

1 地下水状況の把握

(1) 地下水利用状況の把握

ポンプ吐出口径40mm以上の地下水採取者は、「鹿児島市環境保全条例」に基づき毎年揚水量を市に報告することになっています。

平成25年度の揚水量報告結果（資－地－1）では、稼働井戸数は468本、総揚水量は1日当たり約51,562m³で、平成24年度より少し増加しました（図8－1）。

揚水量の内訳は、事業別では水道用が62.8%、建築物用が26.6%となり、この2つで89.4%を占めています。また、用途別では上水道が52.9%、専用水道が8.5%、次いで公衆浴場用が4.8%と続いています（図8－2）。

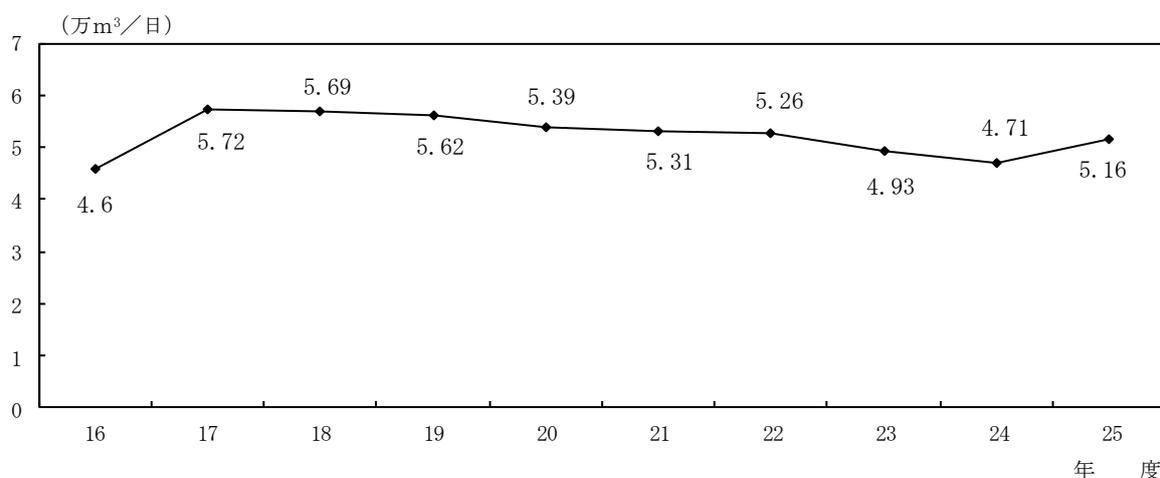


図8－1 1日あたりの地下水揚水量の経年変化

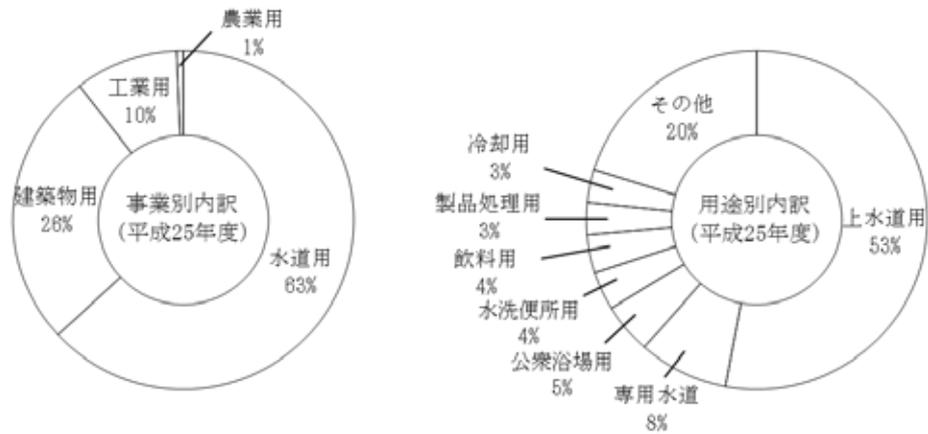


図 8 - 2 地下水揚水量の内訳

(2) 塩水化の把握

地下水の過剰揚水により地下水圧が低下し海水が地下水に流入することで地下水の塩分濃度が上昇することを塩水化といいます。

本市では昭和52年度から市民の協力により地下水の塩分調査を実施し、塩水化の実態把握に努めています。これまでの調査結果では、昭和58年頃から塩水化の進行は面的には停滞していますが、郡元、鴨池周辺では塩分濃度が上昇した井戸が多かったため、注意が必要です（資-地-2）。

(3) 地盤沈下量の把握

地盤沈下は、地下水の過剰揚水により地下水位が低下し地下水で満たされていた土中に空隙が生じることが原因で発生します。

地盤沈下については、経年的な沈下量の測定が必要なため、市街地に水準基標を11か所設置して一級水準測量を昭和57年度から行っています。地殻変動量が少ないことから、昭和63年度からは3年毎に行っています。これまでの測量結果では、大規模な地盤沈下は発生していません(表 8 - 1)。

表 8 - 1 地盤沈下量

(単位 : cm)

測定地点		調査 開始	年度					
			S58	S59	S60	S63	H3	H6
1	泉公園	S58.2	△0.2	0.1	0.7	0.6	1.1	0.8
2	山下小学校	S58.1	△0.6	0.1	0.4	※	0.3	0.1
3	鹿児島中央高校	S58.1	△0.7	0.1	0.4	△0.2	0.4	0.1
4	新屋敷公園	S58.1	△0.6	0.1	0.6	△0.2	0.4	0.1
5	城南小学校	S58.2	△0.3	0.2	0.8	※	2.3	2.1
6	天文館公園	S58.1	△0.3	0.2	0.5	0.2	0.4	0.2
7	甲南中学校	S59.2	—	0.2	0.7	△0.1	0.6	0.3
8	新生公園	S59.2	—	0.1	0.4	△0.5	0.5	0.3
9	中村公園	S59.2	—	0.0	0.5	△0.8	0.3	0.2
10	八幡公園	S59.2	—	△0.1	0.6	△0.7	0.3	0.1
11	鹿大水産学部	H9.2	—	—	—	—	—	—

年度						累計
H9	H12	H15	H18	H21	H24	
0.5	△0.2	0.2	△0.1	0.1	0.2	3.8
0.1	0.0	△0.2	0.0	△0.1	0.1	0.2
0.3	0.1	△0.1	0.2	0.1	0.1	0.8
0.3	0.3	△0.1	0.3	0.2	0.2	1.6
2.7	2.0	1.5	1.9	1.7	2.1	17.0
0.4	0.0	△0.2	0.1	0.1	※※	1.6
0.5	0.5	0.0	0.4	0.3	0.4	3.8
0.4	0.5	△0.3	0.5	0.1	0.4	2.4
0.5	0.2	△0.2	0.6	0.2	0.4	1.9
0.4	△0.1	△0.2	0.3	△0.1	0.3	0.8
—	0.3	△0.3	0.9	0.1	0.6	1.6

(備考) 1 ※は水準点再設置、※※は亡失(仮設置を行い測量を実施)

(備考) 2 年度欄の数値は前回調査との比較を表し、△は隆起を示す

(備考) 3 環境省では年間2cm以上の沈下を地盤沈下地域としており、国土地理院では年間1cm以上を有意なデータとして認めている

2 地下水の適正利用の促進

(1) 開発行為等への指導

開発行為に対しては許可申請時に次のような指導を行い、地下水が保全されるよう努めています。

ア 開発行為等によって、河川や地下水、周辺水域等の水質汚濁を引き起こさないようにすること。

イ 水源かん養力の保持に十分考慮し、雨水の浸透しやすい工法での施工、雨水貯留施設・装置の採用に努めること。

ウ 施工中、施工後に地下水水質の汚濁、枯渇等が発生しないよう、対策を講ずるとともに水源利用者と事前に協議を行うこと。

また、土木建設工事業者に対しては、基礎工事の湧水排除等による周辺地下水への影響防止のため、資料を提供し周辺地下水利用者に対する事前説明等への活用を図っています。

(2) 節水意識の啓発

地下水採取者が条例に基づき市に揚水量を報告する際、毎年、節水についての指導を行います。また、節水意識を啓発するためのリーフレットを随時配布するなどして節水意識の啓発に努めています。

第 2 節 化学物質汚染対策

1 地下水の水質監視・調査

昭和58年に環境庁が全国の地下水質の調査結果を公表したことにより、主にドライクリーニング用溶剤として使用されるテトラクロロエチレンや、金属等の脱脂洗浄剤として使用されるトリクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン等の揮発性有機化合物（以下VOC）による地下水汚染の問題が明らかになりました。また、近年では施肥や家畜排せつ物由来の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素や、自然由来の砒素やふっ素等による地下水汚染が全国的に明らかになっています。

本市でも、これらの物質の使用実態調査や汚染防止の指導を行うとともに、地下水の水質調査を昭和58年度から実施しています。

過去10年間のトリクロロエチレン等VOCの水質調査結果を（資-地-3）に示します。平成25年度では47本の井戸で調査し、8本（飲用0本）の井戸が環境基準を超えている状況です。VOCの発生源のひとつと考えられる工場排水につきましても調査を行っていますが、過去10年間、基準の超過は見られませんでした。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素につきましては、平成25年度100本の井戸を調査を行い、5本（飲用1本）の井戸が環境基準を超え、砒素につきましても、平成25年度60本の井戸について調査を行い、14本（飲用9本）の井戸が基準を超えている状況です（資-地-4）。

また、環境基準(表8-2)が設定されている他の項目についても、井戸を適宜抽出して調査しています。

表 8 - 2 地下水の水質汚濁に係る環境基準

(単位：mg/L)

項 目	カドミウム	全シアン	鉛	六価クロム	砒素	総水銀	アルキル水銀
環境基準	0.003 以下	検出 されないこと	0.01 以下	0.05 以下	0.01 以下	0.0005 以下	検出 されないこと
項 目	PCB	ジクロロメタン	四塩化炭素	1,2-ジクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン	1,2-ジクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン
環境基準	検出 されないこと	0.02 以下	0.002 以下	0.004 以下	0.1 以下	0.04 以下	1 以下
項 目	1,1,2-トリクロロエタン	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1,3-ジクロロプロペン	チウラム	シマジン	チオベンカルブ
環境基準	0.006 以下	0.03 以下	0.01 以下	0.002 以下	0.006 以下	0.003 以下	0.02 以下
項 目	ベンゼン	セレン	硝酸性窒素・亜硝酸性窒素	ふっ素	ほう素	1,4-ジオキサソ	塩化ビニルモノマー
環境基準	0.01 以下	0.01 以下	10 以下	0.8 以下	1 以下	0.05 以下	0.002 以下

2 発生源対策の推進

(1) 汚染井戸対策等

昭和58年度から有機塩素系溶剤の使用事業所周辺等において、トリクロロエチレン等に係る地下水の水質調査を実施し、この結果をもとに、当該物質の使用事業所の指導や現場調査による他の使用事業所の把握、汚染井戸の定期モニタリング調査などを実施しています。

また、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については近年全国的に汚染が明らかになってきた物質であり、主な汚染原因は、農畜産業が盛んな地域における過剰施肥、家畜排せつ物の不適切な処理、生活排水の地下浸透によるものです。農畜産業者に対する施肥量の適正化、畜産排せつ物の適正な処理の指導、基準値を超えた飲用井戸に対しての飲用指導の実施など、関係各課と連携して対応しています。

砒素やふっ素等は、火山地域や温泉地域で検出されやすい物質です。井戸水を飲用として用いる場合には定期的に水質検査を受け、飲用に適しているか確認することが大切です。

(2) 使用事業所対策

ア 法令等に基づく規制・指導

水質汚濁防止法に基づく地下浸透規制や排水規制の他、溶剤等の適正使用指導、廃棄物の適正処理指導等について関係課連携して取り組んでいます。

また、平成9年4月の水質汚濁防止法の一部改正による地下水の水質浄化に係る措置命令や平成9年4月の地下水の環境基準の設定により、より一層の取り組みを推進していく必要があります（資-地-5）。

地下水汚染の最大の原因は、廃棄物の不適正な処理にあると言われています。ドライクリーニング店からの廃棄物には、テトラクロロエチレンを含む水や珪藻土等がありますが関係課の指導によりこれらは廃液処理装置により処理されるか、専門の処理業者により処分されています。

イ 使用実態調査の実施

ドライクリーニング店を対象に、関係課連携してテトラクロロエチレン等の使用実態調査を実施しています。

(3) 広報・啓発

家庭で使用されている園芸・菜園用の農薬、シロアリ駆除剤、消毒剤などの適正な使用・保管・廃棄方法について、市民のひろば等により広報・啓発を行っています。

第3節 地下水のかん養

1 水源かん養地の保全

(1) 森林などの保育管理

森林などは、雨水を保持し地下水や河川水をかん養するという水循環の中での重要な役割を担っています。

水源かん養地となっている区域については、所有者の協力を得ながら、森林などの適正な保育管理に努めています。

(2) 市街化調整区域での適正な土地利用

森林などの自然地や田畑などの地下水のかん養地域は、環境との共生を図りながら適正な土地利用に努めています。

(3) かん養樹林の育成・保全

水源かん養地となっている地域のかん養樹林を育成・保全するため、植樹などに対する肥料の提供などを行っています。

2 緑化によるかん養機能の向上

緑の拠点となる都市公園や道路など公共用地の緑化・管理の充実を図るとともに、行政・市民・事業者などの協力・連携の下に、工場・事業所、商業地、住宅地など民有地の緑化を促進しています。

3 雨水浸透の促進

雨水を大地に浸透させることは、地下水のかん養、河川水の維持用水の確保、都市部の温度上昇の抑制など様々な効果があり、自然の水循環を回復させる手段としてその役割は大きいことから、浸透ます、浸透トレンチなどの雨水浸透工法の採用を促進しています。

また大規模な開発行為や土木工事にあたっては、可能な限り浸透機能を配慮した遊水池・調整池・沈砂池の設置などの指導を行っています。

第4節 水の有効利用の推進

1 水の適正利用の促進

事業者・市民の地下水や水道水などの適正な利用の促進を図るため、パンフレットなどの作成・配布や広報紙による節水意識の啓発を行うとともに、節水型便器や節水コマなどの節水型機器の普及促進に努めています。

2 雨水利用の促進

家庭での雨水の一時的な貯留を行い、雨水の流出抑制を推進するとともに、雨水利用の促進に寄与することを目的として、個人住宅における雨水貯留施設の設置に対して助成を行っています。