

第5章 地 盤 沈 下

1 概 要

地盤沈下というのは、私たちの生活基盤である大地が広い範囲で長時間にわたって徐々に沈んでいく現象です。原因としては地下水や天然ガスかん水の過剰採取、重量物などによる圧密、自然圧密、そして地震などがあります。いったん沈下した地盤はほとんど元には戻りません。地震を除き、一般的には目立たないことが多く、私たちはややもするとその恐ろしさを忘れがちな公害ですが、典型7公害の一つに規定されています。

昭和40年代に全国的に激しい沈下が見られましたが、千葉県内の地盤沈下が著しくなったのは昭和30年頃からです。これは急激な産業の発展や人口の増加にともない、地下水や天然ガスかん水の採取量を大幅に増加させたことが原因です。ここでは人為的原因である地下水の過剰採取による地盤沈下を中心に記載します。地盤沈下防止の対策として、原因である地下水の揚水に制限などの規制や指導を行っています。この抑制策により、最近では地盤沈下が沈静化していました。

なお、平成23年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震による影響により、本市内の測定地点では平均5cmを超える地盤沈下が確認されているほか、千葉県内の多くの自治体でも沈下が多くみられました。

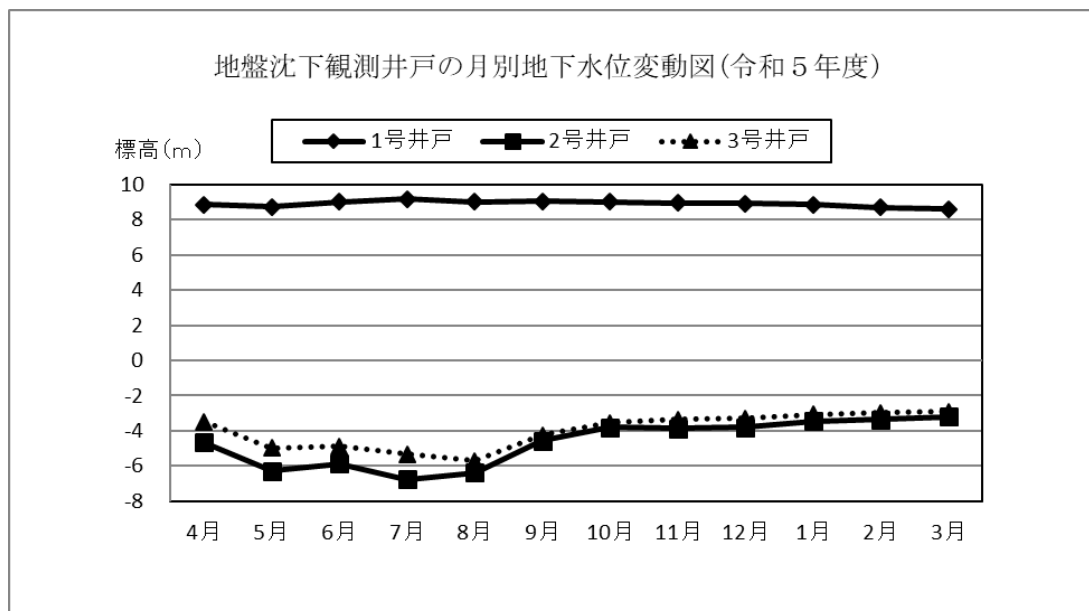
2 現 状

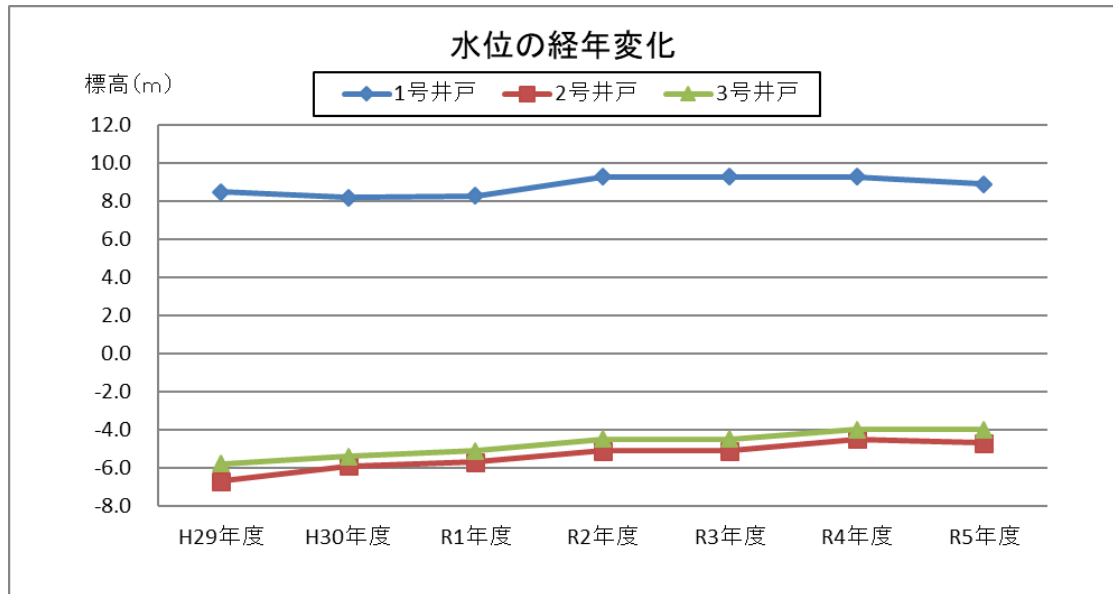
地下水位・地盤の変動状況

① 地盤沈下観測井戸

本市には千葉県が旧村上小学校跡地に昭和51年3月に3本の地盤沈下観測井戸を設置し、昭和52年度から観測を行っています。この観測井戸は地盤の収縮量及び地下水位を直接測定することによって、地盤沈下がどの部分でどのように起っているかを観測する装置です。

また、水位が上昇気味になっていることがここ四半世紀の傾向で、深い帯水層ほど顕著になっています。これは、地下水の揚水規制が功を奏しているものと思われます。





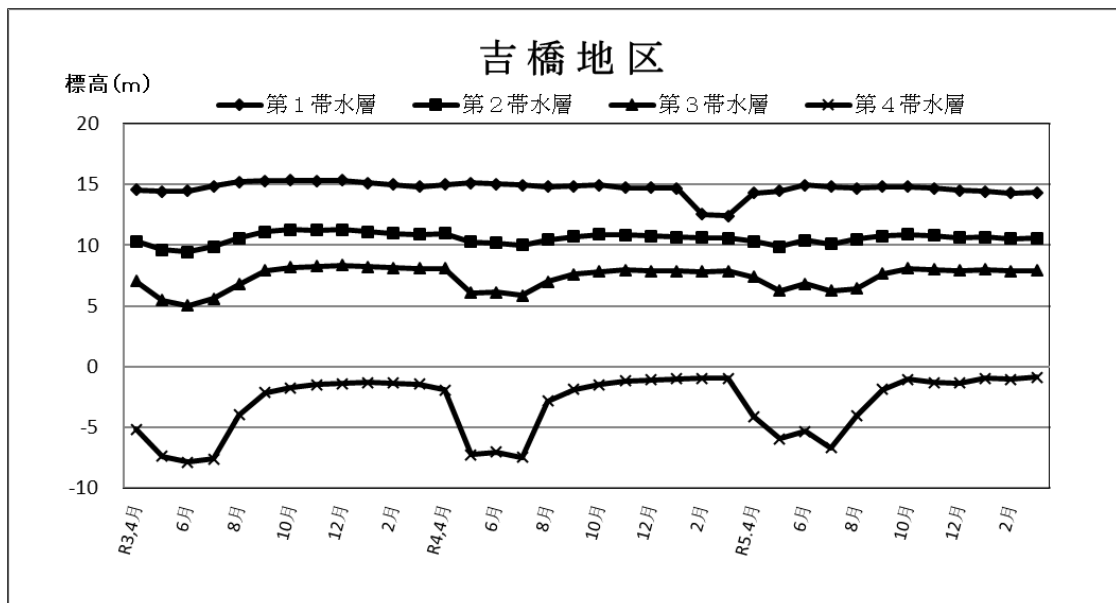
地盤沈下観測井戸の深度

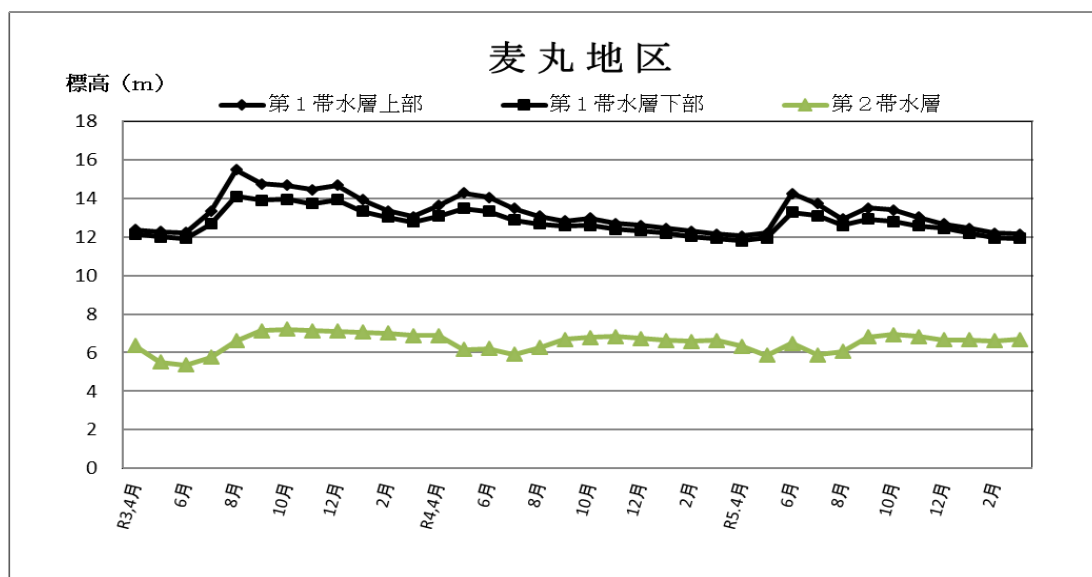
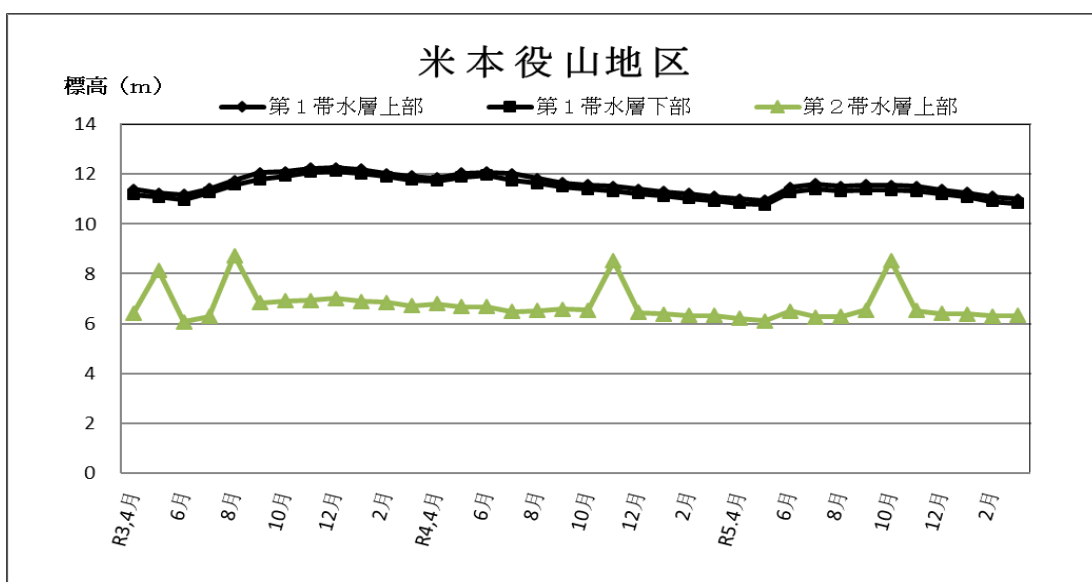
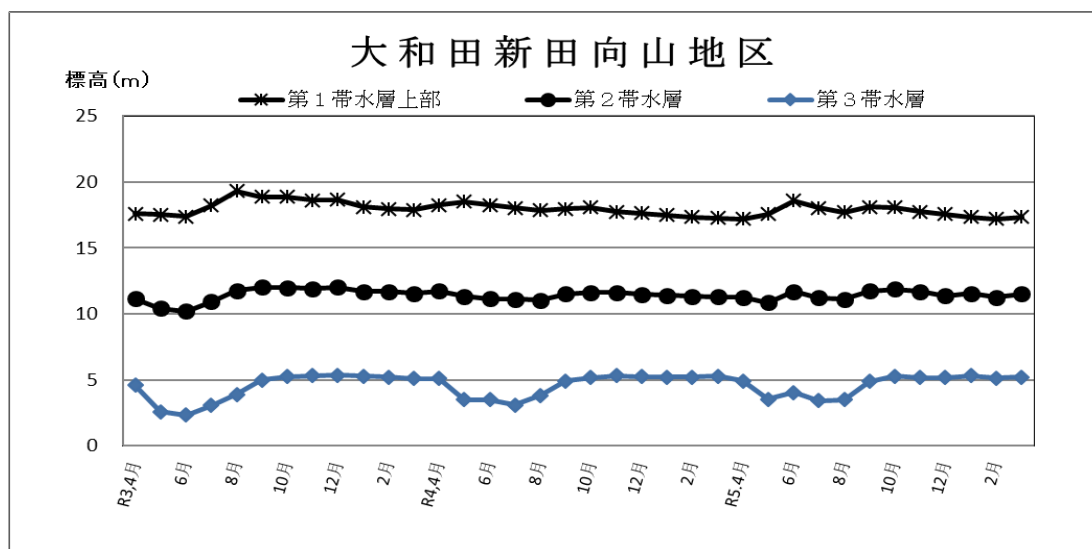
	1号井戸	2号井戸	3号井戸
深度	60m	170m	250m

② 八千代市内の水位測定結果

本市では市内にある観測井戸の帯水層別地下水位の変化を調べています。

地下水は雨水や河川水等の浸透により補給されますが、この浸透は極めて緩慢なため補給量以上に地下水を採取すると地下水位が低下します。本市においても灌漑用に地下水を使用する5月頃に地下水位が急激に低下し、7月頃から回復します。この傾向は第3帯水層以深の深い帯水層で顕著に見られ、周辺自治体でも同様の傾向があります。





③ 水準点の測量

千葉県では県内各地域の地盤の変動状況を把握するため、昭和35年に各所に精密水準点を設置し、毎年水準点の標高を測量しています。令和5年における調査面積は3,208.5km²です。このうち地盤沈下が認められた地域の面積は、3071.0km²（前年度1,819.9km²）で沈下量は増加しました。

沈下の最大値は富里市十倉の水準点の3.84cmで、前年の富里市高松の水準点の2.46cmと比較すると増加しています。

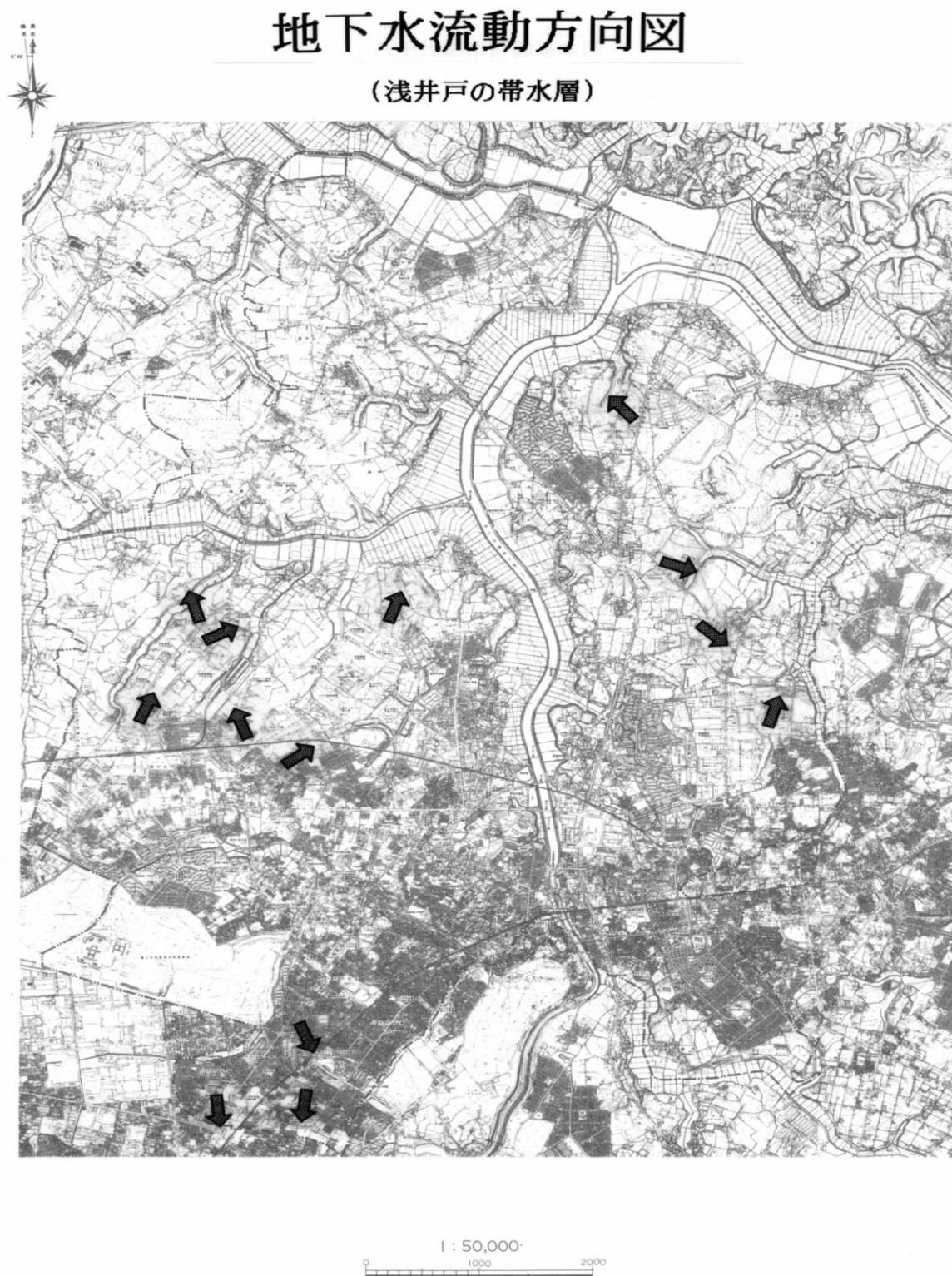
なお、震災の影響があった平成23年には、八千代市内でもすべての水準点で5cm以上の地盤沈下が観測されています。また、八千代市内の水準点測量は昭和49年1月から行われています。

水準測量成果表(千葉県水準測量成果表抜粋 観測の基準日 令和5年1月)

水準点 番 号	所 在 地			標 高 (T.P.) m		変 動 (mm)
	町 名 (大 字)	番 地	目 標	令和4年1月	令和5年1月	
1401	大和田新田	1032	新木戸八幡神社	28.2915	28.2888	-2.7
Ya-2	佐 山	2119	佐山平成館	5.4428	5.4436	+0.8
Ya-3	保 品	970-2	保品児童遊園	19.3711	19.3773	+6.2
Ya-5	米 本	1386-6	旧米本小学校	17.4771	17.4723	-4.8
Ya-6	下高野	36	福蔵院	10.4526	10.4587	+6.1
Ya-7	島田台	756	睦中学校	21.8191	21.8173	-1.8
Ya-8	麦 丸	1299	東福院	8.4284	8.4267	-1.7
Ya-9	米 本	2586	旧阿蘇小学校	24.0717	24.0788	+7.1
Ya-10	吉橋	1195	吉橋八幡神社	24.1086	24.1087	+0.1
Ya-11	緑が丘一丁目	27-18	緑が丘北公園	23.7317	23.7215	-10.2
Ya-13	上高野	1733-3	学校給食センター	25.6551	25.6630	+7.9
Ya-14	上高野	1252	上高野児童公園	26.5498	26.5540	+4.2
Ya-15	高 津	298-1	高津自治会館	23.2698	23.2723	+2.5
Ya-17	勝田台五丁目	9	勝田台南小学校	22.6904	22.6946	+4.2
Ya-18	八千代台北七丁目	9	八千代台第4公園	28.0908	28.0936	+2.8
Ya-19	八千代台西三丁目	8	八千代台第2公園	26.9958	26.9981	+2.3
Ya-20	八千代台南二丁目	17	南ヶ丘公園	27.6463	27.6487	+2.4
Ya-21	村 上	1170-3	郷土資料館	27.0663	27.0742	+7.9
合 計				18 基	18 基	

④ 八千代市内の地下水流動方向図

八千代市では地下水汚染を確認した地区で汚染機構解明調査を実施しており、これらの調査により地下水の流動方向を確認しています。



3 対 策

(1) 法令による規制

地盤沈下対策には地下水の保護及び適正な使用が不可欠です。このため、法令等により地下水の汲み上げなどが規制されています。地盤沈下関連法令には工業用水法、建築物用地下水の採取に関する法律（ビル用水法）、千葉県環境保全条例及び八千代市公害防止条例があります。これらの法令には指定地域による規制制度があり、本市は昭和49年7月1日に千葉県環境保全条例に基づく地域指定（地下水採取規制の対象地域）を受け、これにより規制を行っています。なお、本市は工業用水法、ビル用水法の指定地域にはなっていません。

千葉県環境保全条例の規制対象に該当しない揚水施設であっても、本市公害防止条例で地盤沈下の抑制に努めています。

① 千葉県環境保全条例

*対象となる用途（特定用途）

- (1) 工業の用途
- (2) 鉱業の用途
- (3) 建築物地下水の用途
- (4) 農業の用途
- (5) 水道事業・簡易水道事業・専用水道事業・小規模水道事業の用途
- (6) 工業用水道事業の用途
- (7) 10ヘクタール以上のゴルフ場における散水の用途

*許可及び許可基準

- a) 指定地域内で条例の対象となる用途に使用する地下水を、吐出口の断面積が6cm²を超える揚水機（井戸ポンプ）を用いて新たに汲み上げようとする場合は知事の許可が必要になります。
- b) 既設の揚水施設についてストレーナーの位置の変更、揚水機の交換を行う場合は、新設扱いとなります。
- c) 知事は千葉県環境保全条例施行規則で定める技術上の基準に適合している場合でなければ、許可ができません。本市における技術上の基準は井戸ストレーナー位置が250m以深であり、かつ揚水施設の吐出口の断面積が21cm²以下の場合です。
- d) 知事は技術上の基準に適合していない場合であっても、他の水源を確保することができない場合は、条件を付して次の用途に限って許可できることになっています。

*例外許可

- (1) 工業及び鉱業の用途のうち専ら防火その他保安に係る用途
- (2) 建築物地下水のうち、水洗便所に係る用途
- (3) 農業の用途
- (4) 水道事業・簡易水道事業・専用水道事業・小規模水道事業の用途
- (5) 工業用水道事業の用途
- (6) 既設井戸の掘り替えの場合で、廃止した井戸に係る用途と同一用途

※ 千葉県環境保全条例に基づく揚水施設（動力を用いて地下水を採取するための施設）は揚水機の吐出口の断面積（吐出口が2つ以上ある時は、その断面積の合計）が6 cm²を超えるものが規制対象となっています。

② 吐出口断面積6 cm²以下・出力3.7 kW以下の揚水機の取り扱い

千葉県環境保全条例の規制対象外となります。これは吐出口の断面積が6 cm²以下の揚水機を無制限に認めるということではなく、一般民家等の小規模の揚水機は規制対象外とするものです。事業所において、やむを得ないと認められる場合は設置することができますが、「事前立会願」を工事着工6日前までに提出し、市の確認を受ける必要があります。

③ 八千代市公害防止条例

市公害防止条例では、一定の要件を備える揚水施設を地下水位の著しい低下及び地盤の沈下に係る特定施設と定めており、これを設置する場合は届出なければなりません。この場合も①及び②と同様に吐出口の断面積を確認するため市の確認を受ける必要があります。

(2) 揚水施設の届出状況

千葉県環境保全条例に基づく揚水施設の届出状況（令和6年3月末現在）

区 分 用 途		吐出口断面積				計	
		19 cm ² 以上		19 cm ² 未満			
		事業所数	井戸数	事業所数	井戸数	事業所数	井戸数
工 業 用	一 般	26	38	6	6	32	44
	工 業 用 水 道	0	0	0	0	0	0
建 築 物 用	一 般	6	6	3	3	9	9
	し 尿 処 理 場	1	2	0	0	1	2
水 道 用	水 道 事 業	1	33	0	0	1	33
	簡 易 水 道	0	0	0	0	0	0
	専 用 水 道	1	2	0	0	1	2
	小 規 模 水 道	0	0	0	0	0	0
農 業 用		15	32	1	1	16	33
そ の 他	鉱 業	0	0	0	0	0	0
	ゴ ル フ 場	2	5	0	0	2	5
	そ の 他	2	2	0	0	2	2
合 計		54	120	10	10	64	130

(3) 地下水揚水量状況

千葉県環境保全条例に基づき、吐出口断面積が6 cm²を超える揚水施設を所有している全事業所について揚水量調査を行っています。令和4年の八千代市全域の地下水の汲み上げ量は、1日当たり36,774 m³で、1 km²当たりの揚水量は約716 m³/日です。八千代市では許可揚水量の遵守、揚水量の削減、節水などについて指導を行っています。このことによって、汲み上げ量は減少傾向にありますが、八千代市の地下水の汲み上げ量は県内第1位であり、依然とし

て揚水量が高い自治体となっています。

用途別揚水量及び割合

($\text{m}^3/\text{日}$) (割合：%)

	平成 30 年		令和元年		令和 2 年		令和 3 年		令和 4 年	
	揚水量	割合	揚水量	割合	揚水量	割合	揚水量	割合	揚水量	割合
工業用総量	6,062	18.6	5,863	16.1	5,790	16.0	5,970	16.1	6,006	16.3
水道用総量	26,142	67.8	25,466	70.0	26,638	73.5	26,725	72.0	24,699	67.2
農業用総量	3,988	11.3	4,222	11.6	2,948	8.1	3,556	9.6	5,160	14.0
建築物用総量	360	1.0	361	1.0	371	1.0	332	0.9	365	1.0
その他総量	488	1.3	483	1.3	506	1.4	513	1.4	544	1.5
計	37,040	100.0	36,395	100.0	36,253	100.0	37,096	100.0	36,774	100.0

(4) 地下水の代替水源の確保

地下水は水質が良好で採取が比較的容易であり、経済的なことから古くより利用されてきました。

この地下水は循環型資源であるため、揚水量と涵養量のバランスがとれていれば問題ありません。

しかし、過去には地下水の過剰な採取が地下水の需給バランスを大きく崩し、深刻な地盤沈下や井戸枯れなどを引き起こした事があります。地下水の需給バランスを保持し地下水を適正に保全していくためには、過剰揚水の規制や涵養域の保全とともに地下水に代る水源の確保が必要になってきます。

本市の水道事業では、将来の水需要の増加を考慮し、昭和54年6月より北千葉広域水道企業団から表流水を水源とする水道用水の受水を始めました。

北千葉広域水道企業団では、松戸市にある北千葉取水場から江戸川の水を取水し、流山市にある北千葉浄水場で浄水処理をした水を北千葉広域水道企業団の構成団体（千葉県・松戸市・野田市・柏市・流山市・我孫子市・習志野市・八千代市）へ送水しています。本市では睦浄水場で受水し、各浄・給水場へ送水しています。

水道事業における水源内訳

(単位： 千m^3)

年度	水源内訳		配水量	受水量 割合 (%)
	自己水源 (地下水)	受水 (表流水)		
R 1	9,147	9,889	19,036	51.9
R 2	10,109	9,726	19,835	49.0
R 3	9,503	10,186	19,689	51.7
R 4	8,818	10,593	19,411	54.6
R 5	8,633	10,919	19,552	55.8

(5) 水使用の合理化

本市では、水資源である地下水を有効に使い地盤沈下を防止するために、使用工程の見直しや再利用等により一層の使用量削減に努めるよう、地下水を使用している工場、事業場に対して指導しています。さらに、地下水以外の水源の確保が可能になった場合には、その水源へ転換するよう指導しています。

また、家庭で使う水についても節水を呼びかけています。私たちが使う地下水、この一滴を節約することが地盤沈下の防止につながります。

4 八千代市第3次環境保全計画の進捗状況

八千代市第3次環境保全計画の進捗状況

環 境 指 標	基準年度値	現 状 値	中間目標値
	2019 年度	2023 年度	2025 年度
2 c m以上の地盤沈下地点数	0 地点	0 地点	0 地点