

第6章 地盤沈下

第1節 地盤沈下の現状

地盤沈下は、一般的にその進行が緩慢で確認しにくいことから被害が大きくなるまでは公害として認識されにくく、また一度地盤が沈下すると復元がほとんど不可能であることから、未然に防止することが重要です。

さらに地盤沈下は、構造物や道路、上下水道管などの社会資本に損害を与え、住民の生活環境に様々な影響を及ぼしています。

地盤沈下は、一般的に「地下水の過剰採取」、「天然ガスかん水の採取」、「表層部分の自然圧密」、「地殻変動」、「重量物による圧密」などが原因となって引き起こされます。

千葉県で発生している地盤沈下の原因は、地質環境条件など当該地域の状況について詳細な検討を要するが、主として地下水や天然ガスかん水の採取といった人為的要因、又は圧密や地殻変動といった自然的要因、若しくはこれらの要因が複合されたものと考えられます。

1. 水準点変動状況

本市の地盤沈下の状況を把握するため、精密水準点 21 地点で、年 1 回の測量が千葉県にて実施されています。

これらの精密水準点は、市内全域に国土交通省及び千葉県が設置しているものであり、それぞれの位置及び変動状況は図 2-6-1、表 2-6-1 及び図 2-6-2 に示すとおりです。

なお、平成 23 年の地盤変動量が、各地点において例年に比べて大きくなっています。これは、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の影響と思われる。

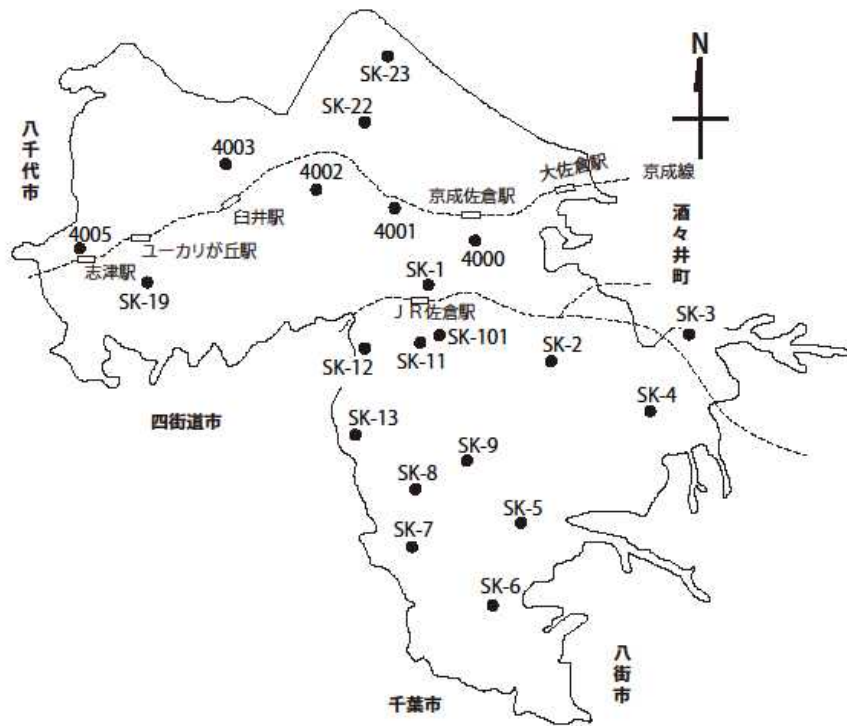


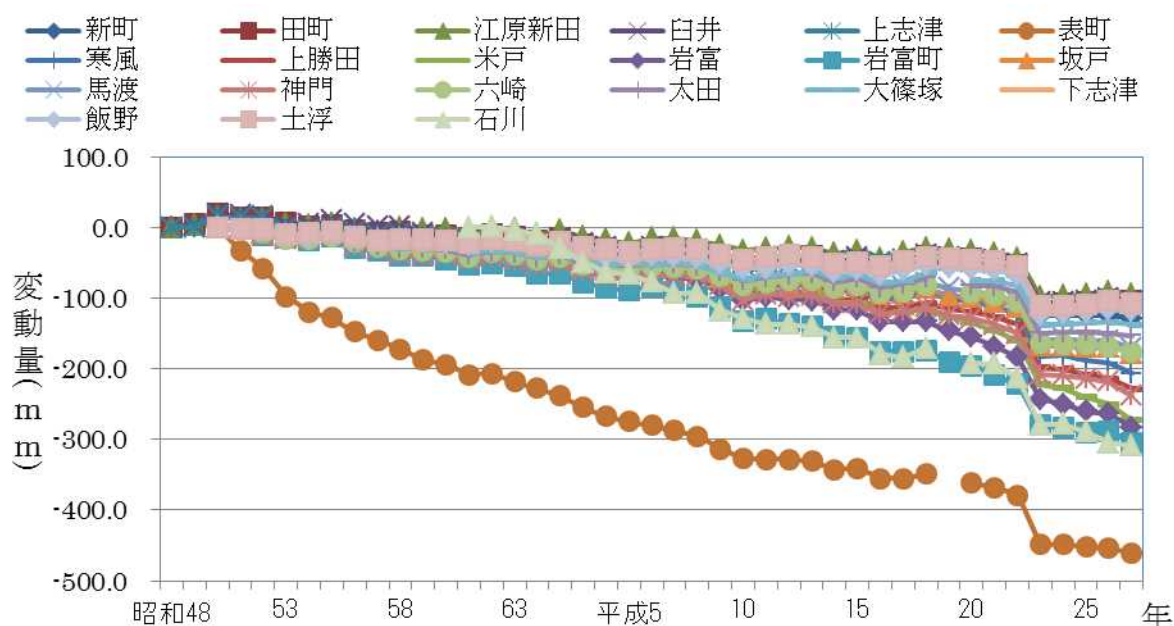
図 2-6-1 精密水準点位置図

表 2-6-1 精密水準点における地盤変動状況

水準点 番号	所在地		地殻変動量 (単位: mm)					
	町名 (大字)	目標	23 年	24 年	25 年	26 年	27 年	5 年間 累計
4000	新町	理容ハセガワ前	-58.1	0.6	0.2	-0.4	-4.2	-71.1
4001	田町	菖蒲荘横	-56.2	3.0	1.1	4.0	-2.6	-59.7
4002	江原新田	(有)オカモト電器	-54.9	1.1	1.7	4.3	-4.3	-60.7
4003	臼井	相川菓子店	-55.0	0.3	1.2	4.6	-3.2	-60.4
4005	上志津	仏壇江戸や	-56.7	-0.1	2.0	4.1	-2.1	-60.6
SK-1	表町	表町区民センター	-69.5	-1.0	-2.1	-2.7	-7.1	-91.3
SK-2	寒風	円輪寺	-58.9	1.1	-7.0	-3.8	-14.7	-93.0
SK-3	上勝田	(個人宅)	-60.9	-1.4	-8.7	-4.9	-14.9	-100.9
SK-4	米戸	米戸青年館	-61.6	-5.6	-12.8	-10.2	-22.2	-122.2
SK-5	岩富	長福寺	-59.7	-6.4	-10.0	-3.8	-19.1	-108.8
SK-6	岩富町	佐倉警察署弥富駐在所	-57.3	-4.7	-5.7	1.3	-16.0	-91.9
SK-7	坂戸	畑脇	-56.1	0.3	-1.7	1.0	-9.5	-75.3
SK-8	馬渡	馬渡保育園	-55.9	3.8	-4.5	1.8	-11.4	-75.4
SK-9	神門	南部中学校	-58.4	-0.4	-4.5	-4.5	-20.7	-97.9
SK-11	六崎	藤倉電線(株)	-57.4	-1.0	-0.9	-3.2	-6.5	-77.6
SK-12	太田	太田青年館	-58.0	1.2	0.7	-1.4	-4.2	-69.9
SK-13	大篠塚	西福寺	-54.2	0.8	2.2	0.8	-3.2	-61.4
SK-19	下志津	報恩寺	-53.0	0.1	3.2	3.3	-1.9	-55.9
SK-22	飯野	常安寺	-56.2	0.8	2.8	3.9	-3.1	-60.3
SK-23	土浮	正福寺	-57.2	-0.3	2.8	5.3	-3.5	-61.3
SK-101	石川	井戸作南公園	-65.8	1.0	-11.4	-15.4	-4.7	-104.9

※平成 23 年の変動量は、千葉県の再計算値を掲載

※平成 26 年に水準点の補正が行われており、5 年間累計は各年の変動量の合計と一致しない。



※連続していない部分は欠測。

図 2-6-2 市内地盤変動量(累計)

2. 地下水位変動状況

(1) 観測井による地下水位変動

本市内には、地盤沈下と密接な関係がある地下水位の変動状況を把握するために、千葉県が表 2-6-2 に示す 3 つの地下水位観測井を設置しており、水位測定を実施しています。

表 2-6-2 地下水位観測井の設置状況

観測井番号	設置場所	深度(m)	ストレーナー位置(m)
佐倉-1	中志津 2 丁目	140	95.7~112.3
内陸 W-3	石川字熊野堂	110	100~110
Sa-1	中志津 2 丁目	80	63.7~74.8

過去 3 ヶ年における地下水位の変動状況は図 2-6-3 に示すとおりで、例年同様の季節変動を示しています。

夏季(5~9月)に著しい水位の低下が見られるのは、夏季の揚水量増加が影響しているためと思われます。

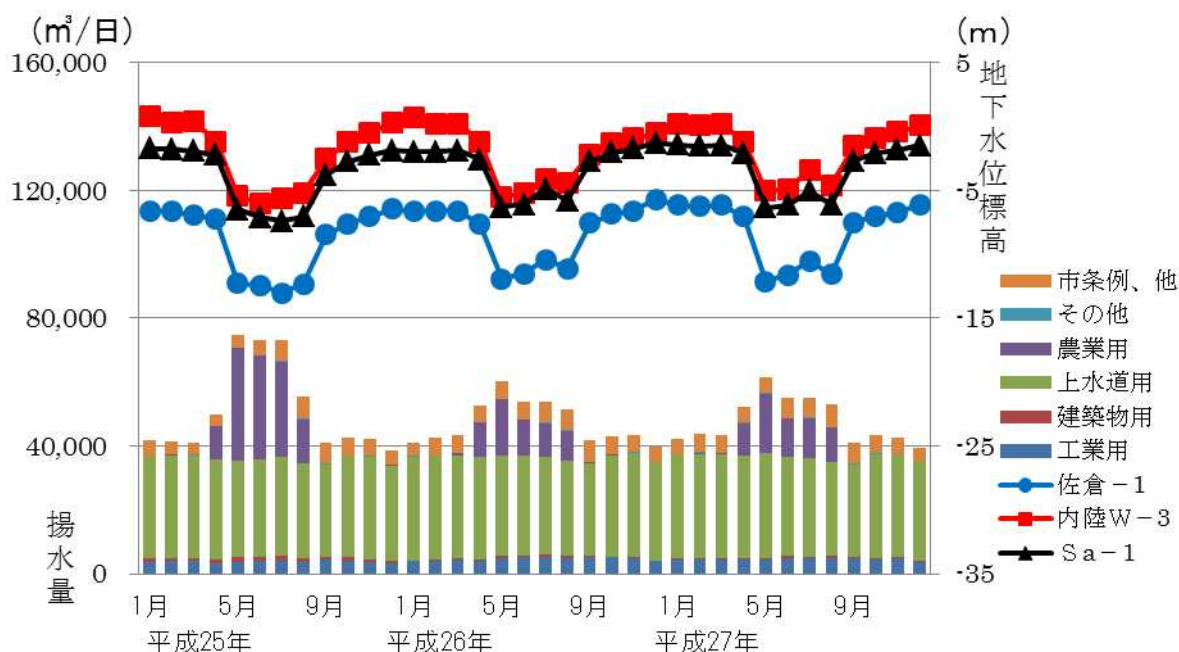


図 2-6-3 地下水位及び揚水量の経年変化

(2) 地下水の揚水状況

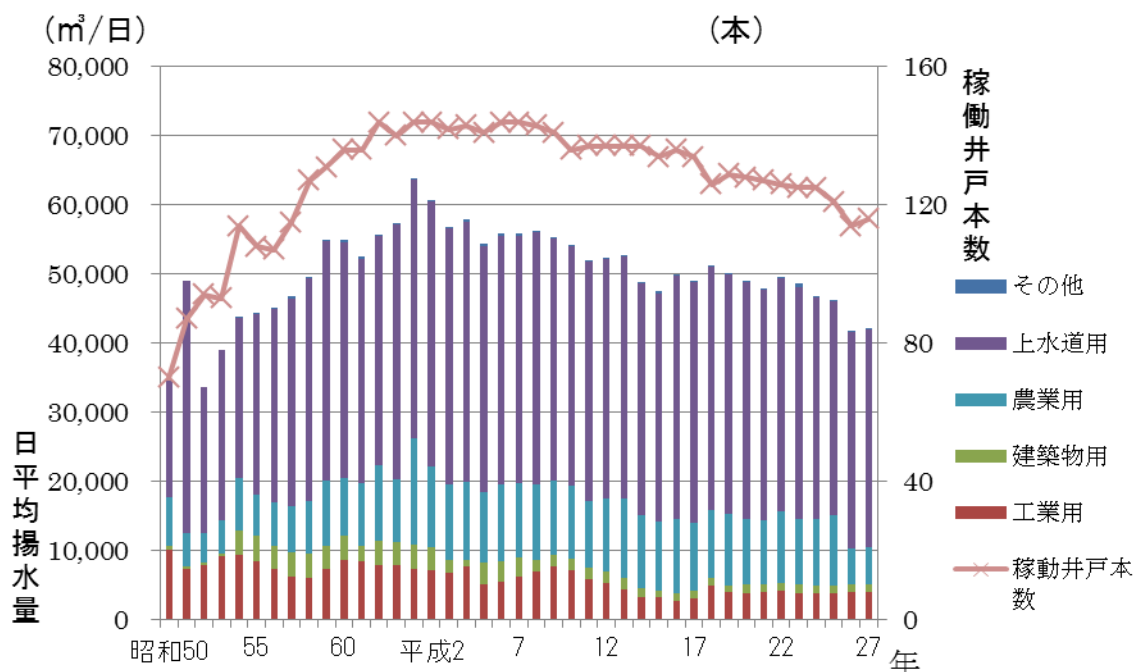
本市における地下水の揚水状況については、千葉県環境保全条例及び佐倉市環境保全条例、並びに事業者の任意に基づく地下水揚水量報告により把握しており、平成 27 年における揚水量は表 2-6-3 に示すとおりです。

表 2-6-3 用途別地下水揚水状況(平成 27 年)

用途	事業所数	井戸本数	揚水量(m³/日)
工業用	8	16	3,961
建築物用	6	6	1,096
農業用	29	68	5,464
上水道用	5	37	31,513
その他	1	2	104
県条例分計	49	129	42,138
市条例報告分	5	21	3,260
任意報告分	31	66	2,230
総合計	85	216	47,628

※事業所数合計は延べ数

過去3ヶ年における揚水量は図2-6-3に示すとおりで、観測井における地下水位と連動しています。また、県条例対象揚水施設の揚水量経年変化については図2-6-4に示すとおりです。



(出典)千葉県公表データ

図2-6-4 県条例対象施設の揚水量経年変化(佐倉市分)

第2節 地盤沈下の対策

1. 地下水の採取規制

地盤沈下の要因となる地下水の採取については、千葉県内では工業用水法、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県内自治体の環境保全条例又は公害防止条例で規制しています。

このうち佐倉市が該当するのは、千葉県環境保全条例及び佐倉市環境保全条例です。

(1) 千葉県環境保全条例

本市は、昭和49年7月に千葉県公害防止条例(現千葉県環境保全条例)に基づく地下水採取規制の対象地域となり、揚水機の吐出口の断面積が 6cm^2 (直径27.6mm)を超え、特定の用途(工業、鉱業、建築物用地下水、農業、水道事業、簡易水道事業、専用水道、小規模水道、工業用水道事業、10ha以上のゴルフ場における散水)に供する揚水施設について地下水の採取規制を行っています。

このため揚水施設を新たに設置し、地下水を採取するには、条例の規定により表2-6-4に示す許可基準に適合する構造にしなければなりません。

なお、条例及び同条例施行規則には例外規定があるものの、原則として特定用途での揚水施設の新設はできないことになっています。

表 2-6-4 地下水採取許可基準

	指定地域	許可基準		規制対象
		ストレーナーの位置	吐出口断面積	
千葉県環境保全条例	市川市、船橋市、松戸市、習志野市、市原市、鎌ヶ谷市、浦安市、袖ヶ浦市、長柄町、(千葉市)	650m以深	21cm ² 以下	工業用水、ビル用法に規定される用水、水道用水、農業用水、鉱業用水、10ha以上のゴルフ場における散水の用途。 但し、ビル用法の指定地域内にあつては、ビル用水、また、工業用法の指定地域にあつては、工業用水をそれぞれ除く。
	木更津市、君津市、富津市、四街道市	350m以深		
	野田市、成田市(旧大栄町を除く)、佐倉市、柏市、流山市、八千代市、我孫子市、八街市、印西市、白井市、富里市、山武市(旧山武町に限る)、酒々井町、栄町、芝山町	250m以深		
佐倉市環境保全条例	佐倉市内全域	—	—	工場、事業場に設置される井戸。 但し、工業用水法、ビル用法及び千葉県環境保全条例等に該当する施設は除く。

※佐倉市は工業用水法、ビル用法の指定地域には該当しない

※千葉市は千葉市環境保全条例に基づき規制を行っている

(2) 佐倉市環境保全条例

前述の千葉県環境保全条例による規制のほか、工場・事業場における特定用途以外に使用する井戸についても、佐倉市環境保全条例により規制しており、揚水機の吐出口の断面積が6cm²(直径27.6mm)を超えるものについて、届出を義務付けています。

2. 表流水への転換

地下水の過剰揚水による地盤沈下に対する最も効果的な防止対策は、地下水採取の停止です。これにより、地盤沈下だけではなく地下水位の著しい低下の防止も見込めることから、本市では、地下水に頼っている用水の水源を表流水に転換するよう呼びかけています。

しかし、現実的には地下水の代替水源や新規の水需要に対応した表流水の確保は、日増しに困難になっています。

表流水への転換の例として、上水道が挙げられます。本市では、上水道の需要増大に対処するため、昭和60年から、印旛郡市(現7市2町)で構成している印旛郡市広域市町村圏事務組合(印旛広域水道用水供給事業)より、利根川水系から取水した表流水を上水処理した水道水の供給を受けています。

また工業用水については、昭和63年から工業用水道を導入し表流水への転換を図っています。