

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ある。

更に地盤沈下は、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る。

地盤沈下の主な原因として以下に示す5つが考えられるが、千葉県で発生している地盤沈下の原因は、地下資源（地下水、天然ガスかん水）の過剰な汲み上げによるものと考えられる。

- 地下水の汲み上げ
- 水溶性天然ガスかん水の汲み上げ
- 表層部分の自然圧密
- 地殻変動
- 重量物による圧密

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る。

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を図2-6-1、表2-6-1及び図2-6-2に示す。

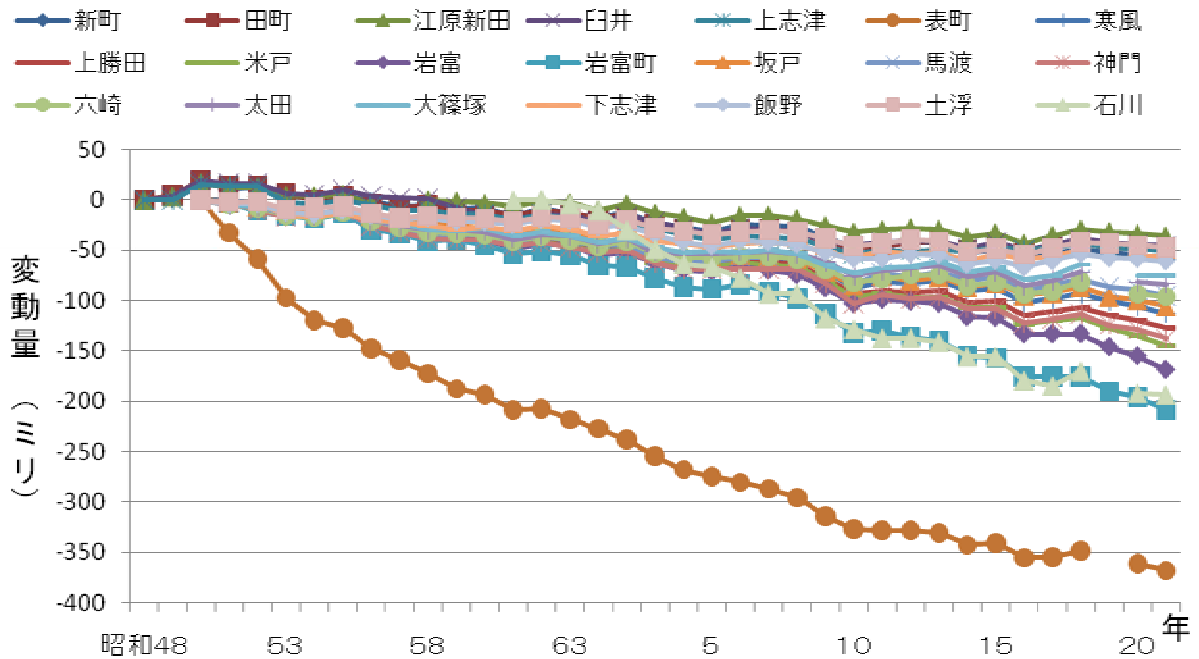


図2-6-1 精密水準点位置図

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		地盤変動量 (単位: mm)					
	町名(大字)	目標	17年	18年	19年	20年	21年	5年間累計
4000	新町	理容八セガワ前	5.1	4.9	-3.5	-2.2	-4.0	0.3
4001	田町	菖蒲荘横	6.4	6.3	-2.3	-1.5	-2.2	6.7
4002	江原	オカモト電器	8.1	5.8	-2.2	-1.8	-2.4	7.5
4003	臼井	相川菓子店	4.2	6.3	-3.1	-2.2	-1.2	4.0
4005	上志津	仏壇江戸や	1.4	4.9	-4.0	-1.7	-2.3	-1.7
SK-1	表町3丁目	表町区民センター	0.2	6.5			-6.5	(-12.7)
SK-2	寒風	円輪寺境内	4.0	5.6	-7.8	-5.0	-7.2	-10.4
SK-3	上勝田	上勝田青年館内	3.5	4.8	-8.4	-4.2	-7.6	-11.9
SK-4	米戸	米戸青年館	3.5	2.3	-9.9	-8.0	-10.3	-22.4
SK-5	岩富	長福寺境内	0.1	0.2	-13.1	-9.0	-13.7	-35.5
SK-6	岩富町	佐倉警察署弥富駐在所	0.0	0.1	-14.7	-6.1	-12.9	-33.6
SK-7	坂戸	畑脇	2.6	6.1	-9.8	-3.2	-6.2	-10.5
SK-8	馬渡	馬渡保育園内	5.5	6.0	-8.1	-3.0	-6.2	-5.8
SK-9	神門	南部中学校内	4.0	4.9	-10.7	-4.6	-8.9	-15.3
SK-11	六崎	(株)フジクラ内	2.7	9.0			-2.7	(-3.1)
SK-12	太田	太田青年館内	5.3	8.2			-1.5	(1.7)
SK-13	大篠塚	西福寺境内	3.7	10.5			-0.4	(3.2)
SK-19	下志津	報恩寺境内	2.4	5.3			-0.5	(2.0)
SK-22	飯野	常安寺境内	6.4	7.0	-4.1	-1.0	-2.1	6.2
SK-23	土浮	正福寺境内	6.5	5.9	-1.6	-1.7	-2.4	6.7
SK-101	石川	井戸作南公園	-5.1	14.3			-1.6	(-14.1)

5年間累計中の括弧書きは欠測期間があるため標高差により算出



欠測期間中は観測再開後の標高差により推計

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

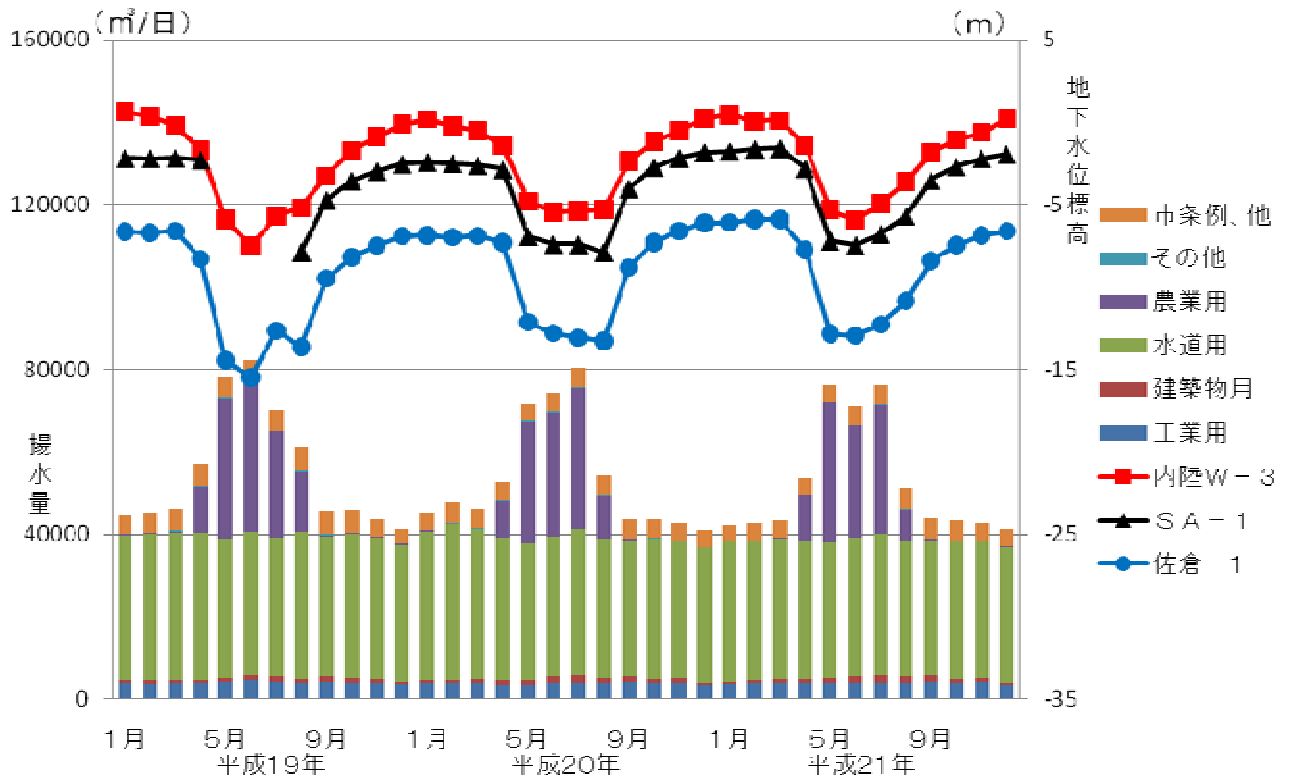
本市には、地盤沈下と密接な関係がある地下水位の変動状況を把握するために、表 2 - 6 - 2 に示す 3 つの地下水位観測井が千葉県により設置されており、千葉県が水位測定を実施している。

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)	ストレナー位置 (m)
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
佐倉 - 1	中志津 2 丁目	140	95.7 ~ 112.3

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、毎年同じような季節変動を示している。

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る。



SA-1:平成19年5~7月は計器故障のため欠測

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21年における揚水量は表2-6-3に示す。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る。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。

表 2 - 6 - 3 用途別地下水揚水状況 (平成21年)

用途	事業所数	井戸本数	揚水量 (m³/日)
工業用	8	16	3,956
建築物用	6	6	1,149
農業用	30	69	9,291
上水道用	5	41	33,412
その他	1	2	135
県条例分計	50	134	47,943
市条例報告分	6	22	2,521
任意報告分	27	50	1,797
合計 ^{注)}	83	206	52,261

事業所数合計は延べ数

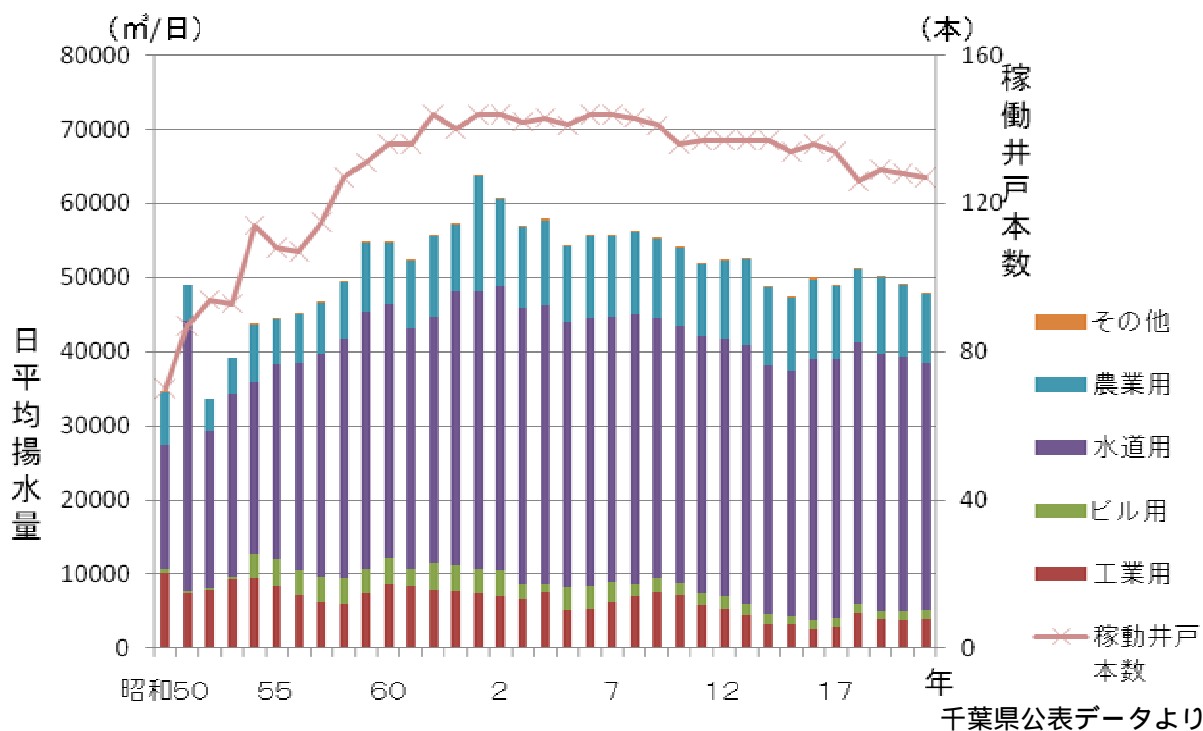


図 2 - 6 - 4 県条例対象施設の揚水量経年変化 (佐倉市分)

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る。

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ある。

(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 6 cm²(直径 27.6 mm)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る。

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 の許可基準に適合する構造にしなければならない。

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る。

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
		スレーターの位置	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、ビル用水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、ビル用水法の指定地域内にあつては、ビル用水、また、工業用水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		
条例 佐倉市環境保全	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、ビル用水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、ビル用水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 6 cm²(直径 27.6 mm)を超えるものについて、届出を義務付けている。

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ある。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る。

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る。

表流水への転換の例として、上水道が挙げられる。本市では、上水道の需要増大に対処するため、昭和 6 0 年から印旛郡市 1 1 市町村で構成している印旛広域水道より、利根川水系からの表流水の供給を受けている。

また工業用水については、昭和 6 3 年から工業用水道を導入し表流水への転換を図っている。