

第4節 良好な地質環境の保全

1 現況と課題

私たちの大地は、大気や水とともに物質やエネルギーを循環させる役割を担うとともに、天然資源の保有、保水や地下水の形成、多種多様な生物の生態系の維持などの重要な役割も担っています。

地盤沈下は、直接的被害として抜け上がりや*不等沈下による建造物への被害、間接的被害として低地帯化による洪水時の浸水被害等の影響を与えますが、ゆっくり進行するため公害として認識されにくい反面、一度、発生すると回復が困難であるなど他の公害と異なる側面を持っています。

地下水は、飲用水、工業用水、農業用水等身近な水資源として広く活用されており、地下水を良好な状態に保全することは私たちに課せられた責務です。

もし、地下水が揮発性有機化合物や重金属などでいったん汚染されると、これを浄化することは容易ではなく、多額の費用と非常に長い年月を要することから、地下水汚染の未然防止を図り、「県民の貴重な水資源」として維持していくことが重要です。

土壌は、いったん汚染されると、有害物質が蓄積され、汚染が長期にわたるといった特徴があります。

土壌汚染による影響としては、人の健康への影響や、農作物や植物の生育阻害、生態系への影響などが考えられます。

特に人の健康への影響については、汚染された土壌に直接接触したり、口にしたりする直接摂取によるリスクと、汚染土壌から溶出した有害物質で汚染された地下水を飲用するなどの間接的なリスクが考えられます。

(1) 地盤沈下の状況

一般的に地盤沈下は、地下水の過剰採取、*天然ガスかん水の採取、構造物等による*圧密、*沖積層の自然圧密等が原因となって起こります。

地下水は生活用水、工業用水、農業用水などとして容易かつ安価に採取できるため、生活水準の向上、各種産業の発展等による水需要の増大や深井戸さく井技術の発達に伴って大量の地下水が採取されるようになり、広い地域で地盤沈下が発生してきました。

本県の場合は地下水採取と天然ガスかん水の採取が主な原因となっています。

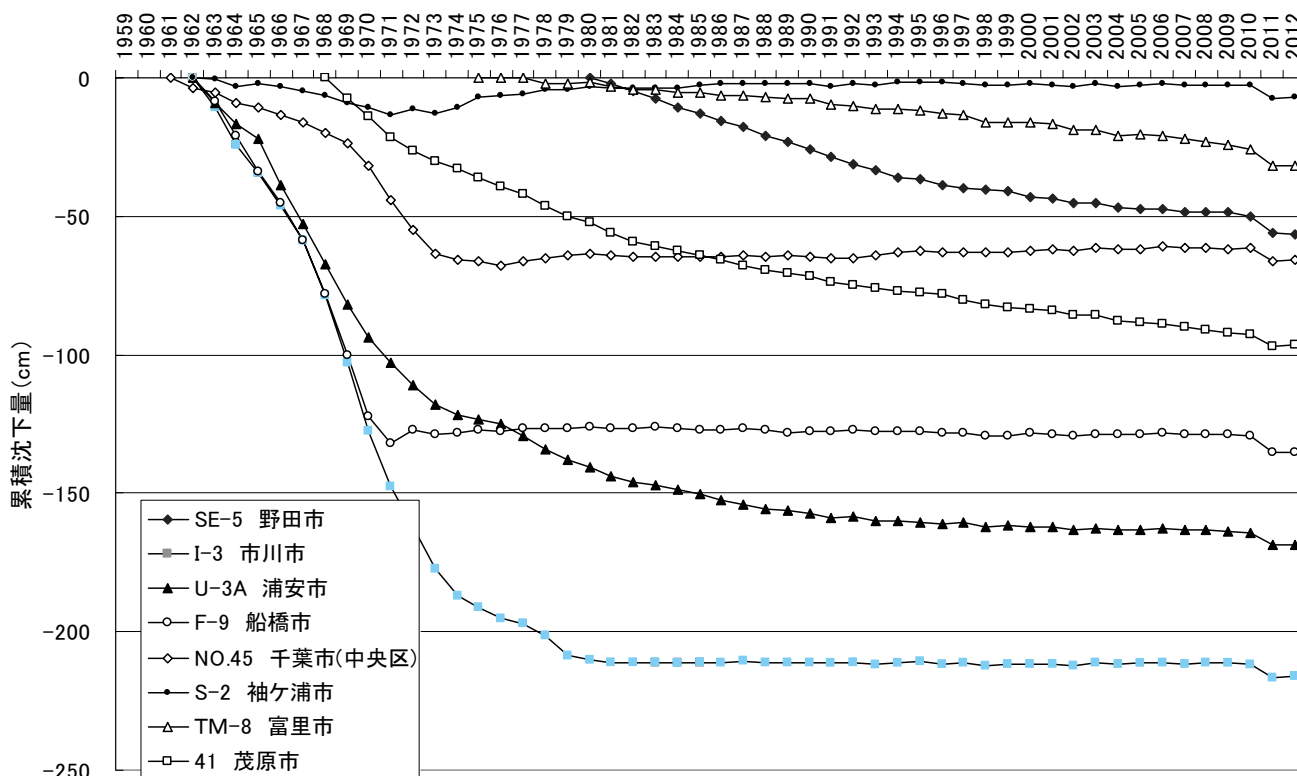
ア 地盤沈下の推移

地域別に地盤沈下の推移を見ると、東葛、葛南、千葉・市原、君津地域では、急激な産業の発展、人口の増加に伴う地下水の採取量の増加や天然ガスかん水採取量の増加により、昭和40年代には年間20cmを超える沈下地域が出現していましたが、工業用水法、県公害防止条例等の法令や公害の防止に関する協定等による地下水及び天然ガスかん水の採取規制・指導、葛南地域における可燃性天然ガス鉱区の買い上げ等の効果があらわれ、5年ごとの累積沈下量の比較では、一部の地域においては沈下が継続しているものの、全体的には沈静化の傾向を示しています。

北総地域では、近年、地下水採取量は減少傾向にありますが、一部地域では地盤沈下が継続しており、最近の5年間においても年間2cm以上の沈下が見られる地域もあります。

九十九里地域では、昭和48年までは毎年10cm前後沈下していました。現在も、沈下量は減少したものの広範囲に沈下が継続しており、一部地域では年間2cm程度の沈下が見られる年もあります。(図表4-4-1)

図表 4-4-1 主要地点の経年水準点変動量



生活環境

イ 地盤沈下の状況

地下水及び天然ガスかん水の採取による地盤変動の状況を監視するため国土地理院の協力を得て、昭和 35 年から毎年精密水準測量を実施しています。

24 年の変動量調査面積は 3,204.7km²(47 市町村)であり、このうち地盤沈下した地域の面積は、1,107.6km²で 23 年の 3,204.7km² に比べ減少しました。(図表 4-4-2、4-4-3)

また、地盤変動量別面積で見ると、23 年がほとんど年間沈下量 2 cm 以上の地盤沈下であったのに対して、24 年はすべて 2 cm 未満の沈下でした。

なお、24 年の最大沈下地点はいすみ市荻原にある水準点で、その沈下量は 1.29 cm でした。

また、2 cm 以上隆起した地点が 13 地点確認され、最大隆起地点は銚子市三宅町にある水準点で、その隆起量は 2.32cm でした。

これらのことから 24 年の調査結果については東北地方太平洋沖地震の地震後の緩やかな地殻変動の影響が考えられます。

図表 4-4-2 平成 24 年 地域別・変動量別面積

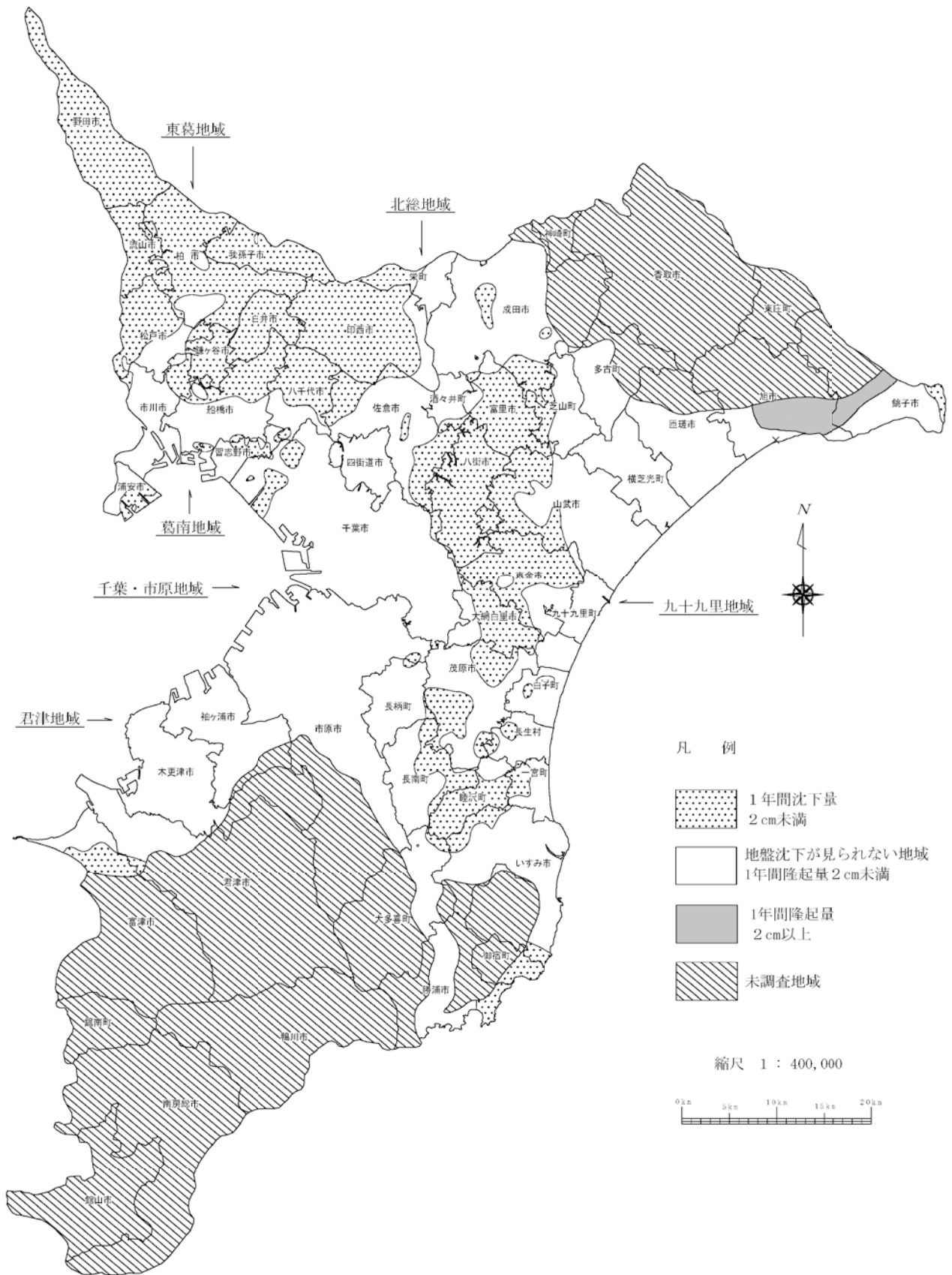
単位：km²

地域※	地盤変動調査面積	沈下量(cm)別地盤沈下面積				地盤沈下 がみられない地域
		～1.99	2.00～ 3.99	4.00～	計	
東葛	358.2 (358.2)	326.5 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (358.2)	326.5 (358.2)	31.7 (0.0)
葛南	253.9 (253.9)	116.9 (0.0)	0.0 (4.1)	0.0 (249.8)	116.9 (253.8)	137.1 (0.0)
千葉・市原	617.7 (617.7)	22.2 (0.0)	0.0 (35.3)	0.0 (582.4)	22.2 (617.7)	595.6 (0.0)
君津	264.3 (264.3)	17.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (264.3)	17.0 (264.3)	247.3 (0.0)
北総	643.8 (643.8)	337.4 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (643.8)	337.4 (643.8)	306.5 (0.0)
九十九里	1,066.8 (1,066.8)	287.8 (7.2)	0.0 (255.7)	0.0 (803.9)	287.8 (1,066.8)	778.8 (0.0)
合計	3,204.7 (3,204.7)	1,107.6 (7.2)	0.0 (295.1)	0.0 (2,902.4)	1,107.6 (3,204.7)	2,097.1 (0.0)

注) () 内は平成 23 年

※東葛地域：野田市，柏市，流山市，我孫子市，松戸市
葛南地域：浦安市，鎌ヶ谷市，市川市，船橋市，習志野市，八千代市
千葉・市原地域：千葉市，四街道市，市原市，長柄町
君津地域：袖ヶ浦市，木更津市，君津市，富津市
北総地域：成田市，栄町，印西市，白井市，佐倉市，酒々井町，富里市，芝山町，八街市
九十九里地域：銚子市，多古町，旭市，匝瑳市，横芝光町，山武市，東金市，九十九里町，大網白里市，白子町，茂原市，長生村，長南町，一宮町，睦沢町，いすみ市，大多喜町，勝浦市，御宿町

図表4-4-3 千葉県水準基標変動図（1年間変動図）
（平成24年1月～平成25年1月）



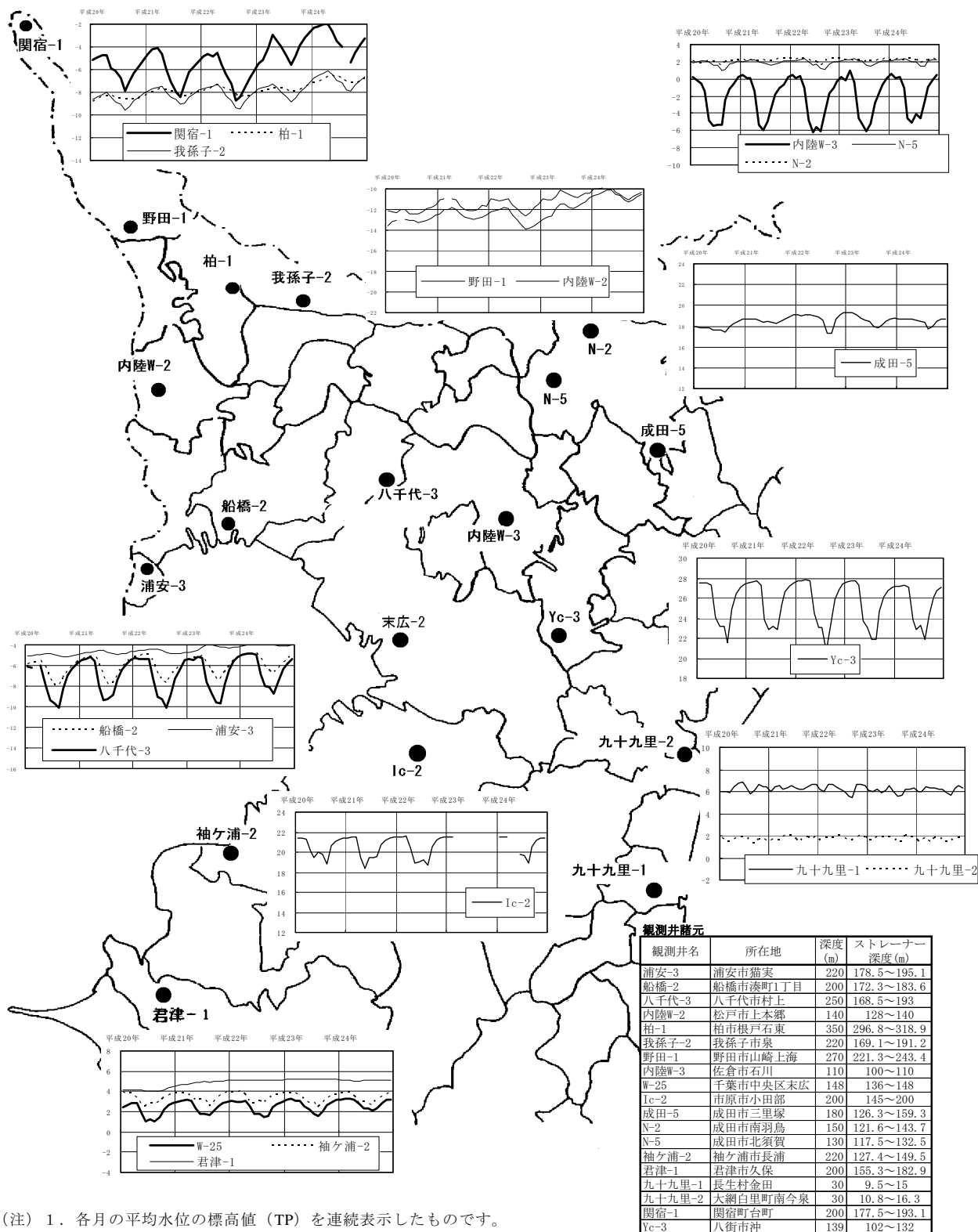
(2) 地下水位等の変動状況

地下水は、雨水や河川水等の地下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、これに伴い地層が収縮し、地盤沈下発生

の原因となります。

このため、県では27市町村78か所に130井(うち*地盤沈下観測井を兼ねるもの53井)の観測井を設置し、地下水位及び地層収縮量の観測を行っています。(図表4-4-4)

図表 4-4-4 地下水位変動状況図 (測定期間：平成20年～平成24年)



(注) 1. 各月の平均水位の標高値 (TP) を連続表示したものです。

ア 地下水位の変動状況

地下水位は、急激な都市化、工業化の発展に伴う過剰な地下水採取により低下しましたが、工業用水法を始めとする法令等に基づく地下水の採取規制及び地下水から表流水への水源転換等による効果があらわれ、徐々に上昇しており、千葉・市原地域を中心として自噴井も再び見られるようになってきました。

イ 地層の収縮

地盤沈下が地層のどの部分で生じているかを知る手がかりを得るため、地盤沈下観測井による地層別の収縮量の観測を行っています。

(図表 4-4-5)

図表 4-4-5 地層変動量 (24年)

観測井名	井戸深度(m)	変動量(mm)	観測井名	井戸深度(m)	変動量(mm)
野田-2	150	-0.81	市原-1	650	+0.06
我孫子-1	130	-2.00	袖ヶ浦-2	220	+0.20
市川-2	200	+0.27	君津-1	200	+0.96
浦安-1	60	-1.46	成田-4	120	-0.29
習志野-1	145	-1.09	佐倉-1	140	-4.55
千葉-1	480	-1.22	九十九里-4	60	-0.22

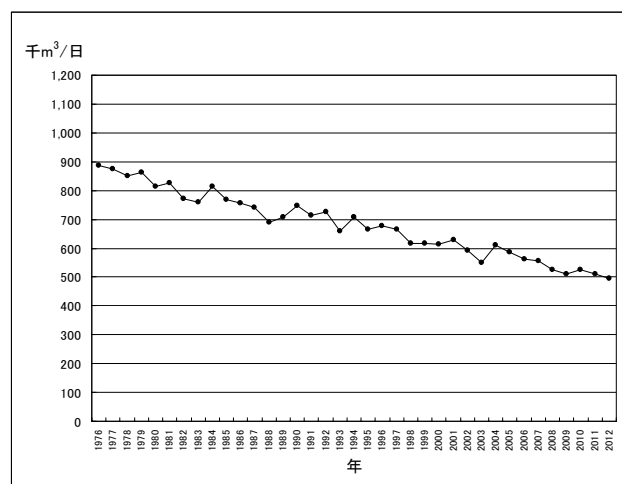
(注) 1. 井戸深度に対する変動量であり、変動量は+は膨張したことを、-は収縮したことを示す。

2. 千葉-1 (東寺山) 観測井: 千葉市観測の値 (提供)

(3) 地下水揚水量の推移及び現状

県環境保全条例の地下水採取規制指定地域内では、法令による地下水採取規制、公害防止協定等の地下水採取削減指導により、地下水揚水量は経年的には減少傾向にあります(図表 4-4-6)。

図表 4-4-6 県環境保全条例指定地域内の地下水揚水量経年変化



24年の地下水揚水量は、495.3千 m³/日で、23年の509.2千 m³/日と比べ若干減少しました。用途別に見ると、水道用が全体の54.9%を占めています。(図表 4-4-7)

また市町村別では、市原市、佐倉市、柏市、八千代市、四街道市、野田市が多い状況です。

図表 4-4-7 条例など規制地域内地下水揚水量

地域	工業用	ビル用	水道用	農業用	その他	計	前年比
東葛	24.9 (23.0)	4.0 (4.3)	58.6 (62.1)	29.3 (29.6)	4.1 (3.9)	120.8 (122.9)	0.98
葛南	7.8 (8.0)	1.1 (1.2)	52.4 (53.2)	15.5 (15.1)	1.7 (1.6)	78.5 (79.0)	0.99
千葉・市原	8.5 (9.3)	1.7 (2.3)	50.8 (51.1)	48.2 (53.1)	1.7 (2.5)	110.9 (118.2)	0.94
君津	4.5 (4.6)	1.5 (1.6)	37.5 (37.2)	23.2 (24.8)	3.4 (3.7)	70.1 (71.9)	0.98
北総	11.5 (11.5)	5.1 (5.2)	72.7 (74.2)	22.2 (22.4)	3.7 (3.9)	115.1 (117.2)	0.98
合計	57.0 (56.4)	13.4 (14.6)	272.0 (277.7)	138.3 (144.9)	14.6 (15.6)	495.3 (509.2)	0.97

(単位: 千 m³/日)

- (注) 1. () 内は 23 年の揚水量。
 2. 揚水量は、年間 365 日で除したものである。
 3. 揚水量は、四捨五入しているため、各地域の計と、合計が異なる場合があります。
 4. 各地域の市町村名
 東葛: 野田市、柏市、流山市、松戸市、我孫子市
 葛南: 浦安市、市川市、船橋市、鎌ヶ谷市、習志野市、八千代市
 千葉・市原: 千葉市、四街道市、市原市、長柄町
 君津: 木更津市、君津市、富津市、袖ヶ浦市
 北総: 成田市 (旧大柴町を除く)、佐倉市、八街市、印西市、白井市、栄町、富里市、酒々井町、山武市 (旧山武町のみ)、芝山町

(4) 地下水汚染の状況

ア 地下水汚染の確認事例

県内の 24 年度末の地下水汚染の確認事例数(環境基準超過)は 51 市町村で 754 地区であり、そのうちトリクロロエチレン等揮発性有機化合物による地下水汚染が確認されているのは 32 市町の 135 地区、砒素等重金属等による地下水汚染が確認されているのは 36 市町村の 202 地区、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染が 38 市町の 413 地区等となっています。

イ 地下水の水質状況

県は、「水質汚濁防止法」に基づき毎年度測定計画を定め、地下水質の汚濁状況を常時監視しています。

(ア) 概況調査

県下の全体的な地下水質の状況を把握するため、県全域を2kmのメッシュ（場所によっては1kmメッシュ）に分割し、政令市域以外は10年、政令市域は5年で県内全域を調査しています。

24年度は189(県実施104)本の井戸を測定し、34(県実施17)本の井戸で地下水の環境基準を超過している（砒素が9本、トリクロロエチレンが2本、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素22本、ふっ素1本。）ことが確認されました。

(イ) 継続監視調査

地下水汚染が確認された地域の汚染状況を継続的に監視するため、汚染地域においてモニタリングのための井戸を選定し、水質を調査しています。

24年度は、測定した井戸118(県実施45)本のうち、地下水の環境基準値を超過した井戸が80(県実施33)本確認されました。

(5) 地下水の主な汚染原因

汚染原因が特定又は推定された事例では、揮発性有機化合物の汚染は、「工場・事業場（特に洗濯業）」における排水、廃液、原料等の不適正な処理が原因と思われる場合がほとんどです。

また、重金属の汚染源は「自然的要因」、「工場・事業場」が、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の汚染源は「家畜排せつ物の不適切な処理」や「生活排水対策の未整備」、「過剰施肥」等が考えられます。

(6) 土壌汚染の状況

ア 農用地の状況

農用地土壌の重金属濃度については、県内全域の50地点を対象に調査を実施していま

す。

これまでに、「農用地の土壌汚染防止等に関する法律」に基づく農用地土壌汚染対策地域の指定はありません。

イ 市街地の状況

「土壌汚染対策法（15年2月施行、22年4月改正施行）」に基づき、土地所有者等が土壌汚染の状況を調査した結果、基準の超過があった土地は要措置区域等に指定されます。25年3月末現在（政令市を除く）で要措置区域が2件、形質変更時要届出区域が7件となっています。（図表4-4-8）