

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*不等沈下や抜け上がり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触れたり、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。

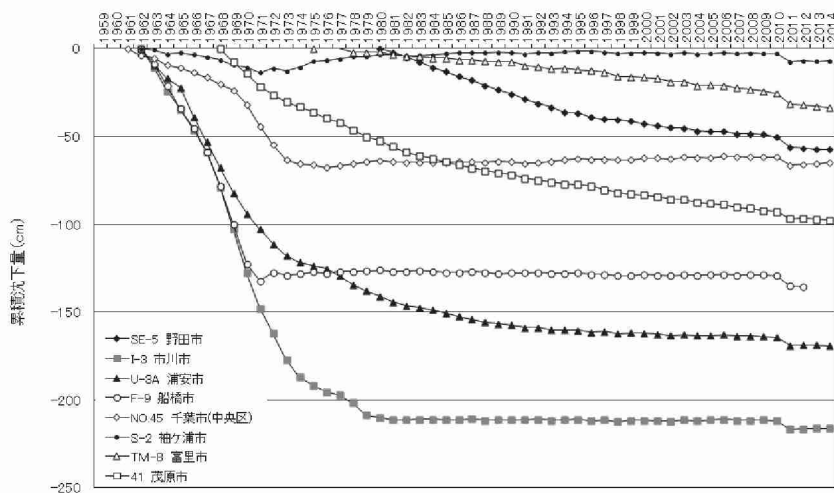
ア 地盤沈下の推移

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います。

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



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。

平成26年1月1日の標高と平成27年1月1日の標高の差から1年間の地盤変動量を取りまとめた結果、26年の変動量調査面積は3,207.9km²（47市町村）であり、このうち地盤沈下した地域の面積は、1129.1km²で25年の2041.9km²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、25年において年間沈下量2cm以上の地盤沈下は0.4km²で見られたのに対して、26年は1.7km²でした。

なお、26年の最大沈下地点はいすみ市岬町市野々にある*水準点で、その沈下量は2.17cmでした。

図表 4-4-2 平成 26 年 地域別・変動量別面積

単位：km²

地域	地盤変動調査面積	①地盤沈下が見られない地域	②沈下量別地盤沈下面積		
			～ 1.99cm	2.00～ 3.99cm	4.00cm ～
東葛	358.2 (358.2)	351.6 (115.6)	6.6 (242.6)	— (—)	— (—)
葛南	253.9 (253.9)	223.1 (182.3)	30.8 (71.6)	— (—)	— (—)
千葉・市原	617.8 (617.8)	469.3 (251.1)	148.5 (366.7)	— (—)	— (—)
君津	264.3 (264.3)	248.4 (10.0)	15.9 (254.3)	— (—)	— (—)
北総	643.8 (643.8)	408.1 (289.5)	235.7 (354.3)	— (—)	— (—)
九十九里	1069.9 (1069.9)	378.3 (317.6)	689.9 (751.9)	1.7 (0.4)	— (—)
合計	3207.9 (3207.9)	2078.8 (1166.1)	1127.4 (2041.4)	1.7 (0.4)	— (—)

注) () 内は平成 25 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

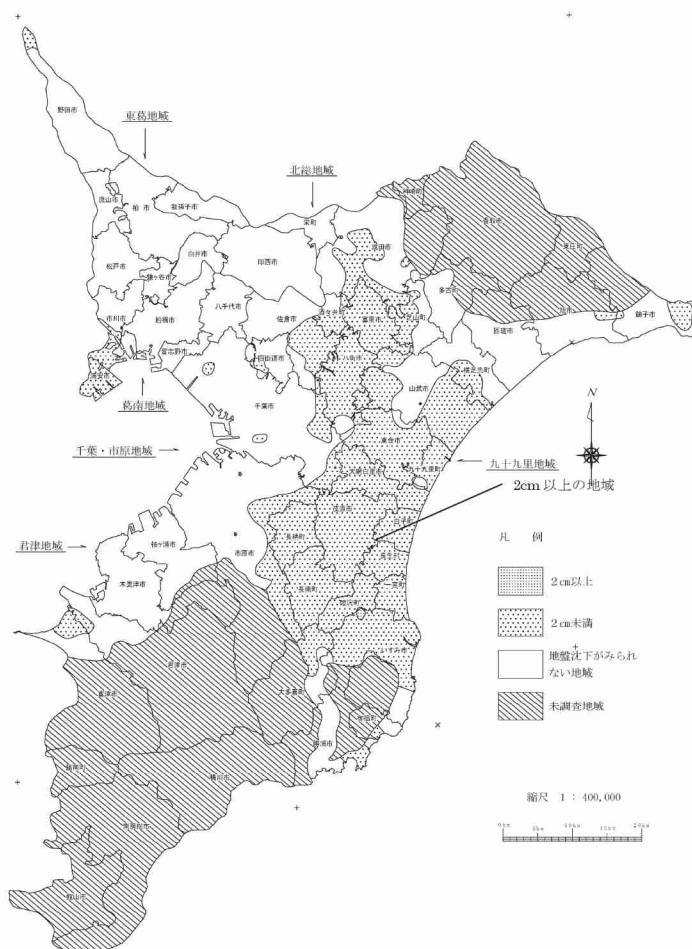
君津地域：袖ヶ浦市，木更津市，君津市，富津市

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 26 年 1 月～27 年 1 月）



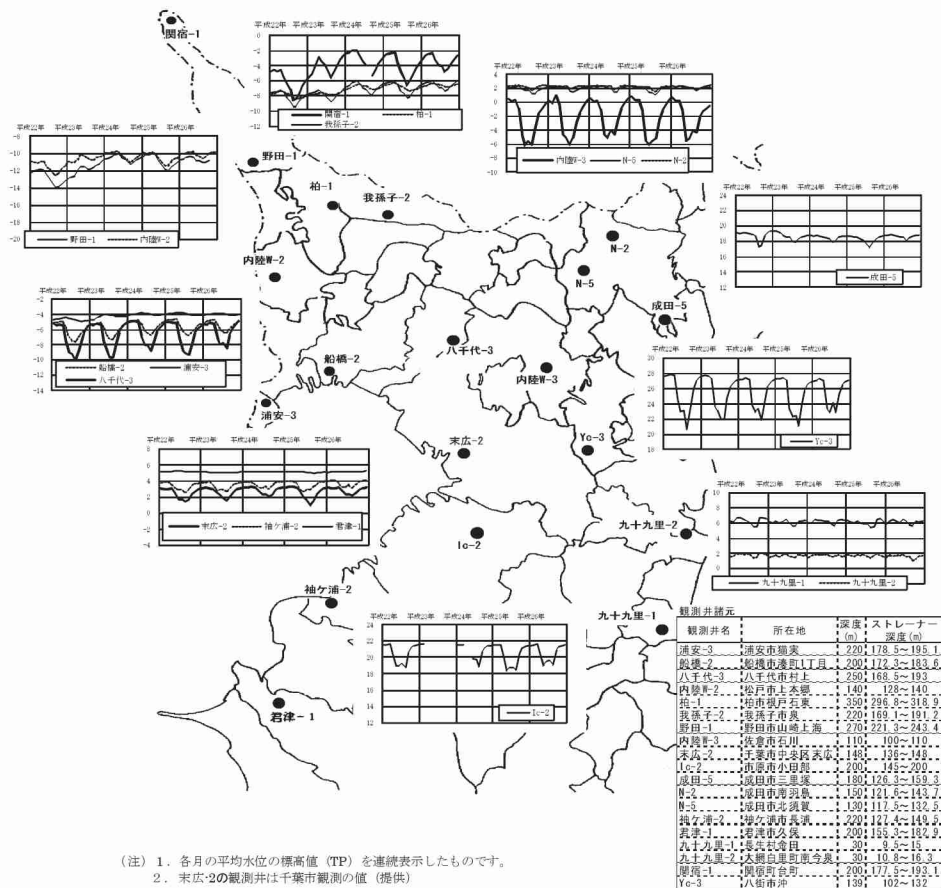
(2) 地下水位等の変動状況

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30市町村87か所に142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 22 年～平成 26 年）



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調べ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（26 年）

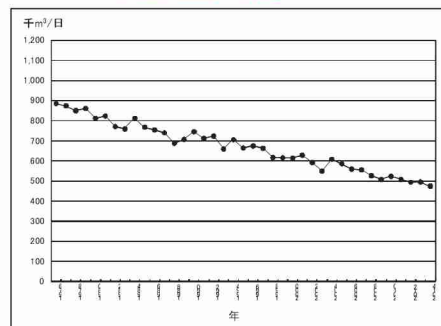
観測井名	井戸深度 (m)	変動量 (mm)	観測井名	井戸深度 (m)	変動量 (mm)
野田-2	150	0.14	市原-1	650	0.01
我孫子-1	130	0.87	袖ヶ浦-2	220	0.33
市川-2	200	-1.66	君津-1	200	0.23
浦安-1	60	-1.40	成田-4	120	-0.06
習志野-1	145	-0.15	佐倉-1	140	-2.62
千葉-1	480	-4.70	九十九里-4	60	-0.04

（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、環境保全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



26年の地下水揚水量は、475.2千m³/日で、地下水揚水量は減少傾向にあります。用途別に見ると、水道用が全体の55.0%を占めています。（図表4-4-7）

また市町村別では、市原市、柏市、佐倉市、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	23.6 (23.7)	4.3 (4.1)	54.1 (57.3)	27.2 (29.8)	3.6 (4.2)	112.8 (120.1)	0.94
葛南	7.6 (8.2)	0.7 (0.9)	51.1 (51.4)	15.1 (13.8)	1.4 (1.8)	75.9 (76.0)	1.00
千葉・市原	6.5 (8.0)	2.1 (2.0)	48.9 (54.4)	47.3 (52.4)	3.3 (1.4)	108.0 (118.2)	0.91
君津	3.9 (4.2)	2.1 (1.7)	33.0 (35.9)	20.6 (23.0)	3.9 (4.1)	63.5 (68.9)	0.92
北総	7.3 (8.9)	4.6 (5.0)	74.3 (74.8)	17.1 (21.2)	3.3 (3.0)	106.7 (113.0)	0.94
合計	48.9 (54.0)	13.8 (13.6)	261.3 (273.8)	127.4 (140.3)	15.5 (14.5)	466.9 (496.2)	0.94

（単位：千m³/日）

- （注）1.（ ）内は25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

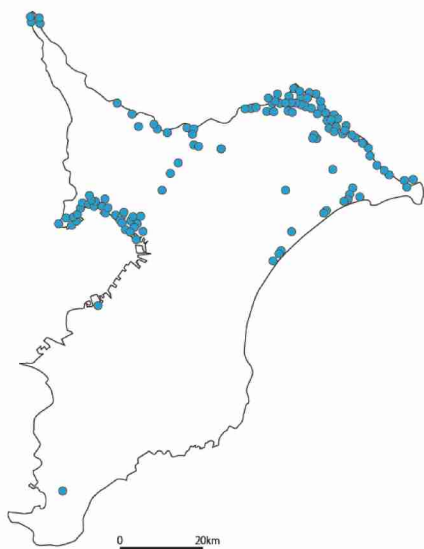
（4）東日本大震災による液状化－流動化の状況

23年の東日本大震災では、九十九里平野北部、利根川低地、東京湾岸埋立地北部で、人工地層（埋立や盛土といった人工的に作られた地層）を中心に液状化－流動化現象が発生しました。（図表4-4-8）

東京湾岸埋立地北部では全域が一様に液状化－流動化したわけではなく、幅50m程度・長さ100m程度の局所的な部分に集中して、数十cmもの沈下が発生しました。

このような沈下は、過去の地震でもほとんど例がなく、発生メカニズムについては十分な解明に至っていません。

図表 4-4-8 東日本大震災による液状化・流動化現象発生地点



(5) 地下水汚染の状況

ア 地下水汚染の確認事例

県内の26年度末現在の地下水汚染の確認事例数（地下水の水質汚濁に係る環境基準28項目の超過）は51市町村で878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148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38市町村の254地区、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染が39市町の470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

県内の地下水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、10年又は5年で県内全域を調

査しています。

26年度は191（県実施105）本の井戸を測定し、28（県実施15）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1本、テトラクロロエチレンが1本、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が16本、ふっ素が3本（砒素との重複超過が2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。

26年度は、測定した井戸132（県実施42）本のうち、地下水の環境基準値を超過した井戸が92（県実施34）本確認されました。

(6) 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、揮発性有機化合物による汚染は、「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、重金属による汚染は「自然的要因」、「工場・事業場」が、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染は「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」等が原因と考えられます。

(7) 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。26年3月

未現在（政令市を除く）で要措置区域が6件、
形質変更時要届出区域が18件となっています。
（図表4-4-9）

図表 4-4-9 要措置区域等一覧（政令市を除く）

（27年3月末現在）

指定の 種類	指定 年月日	指定区域 (地番)	面積 (㎡)	特定有害物 質
要措置 区域	24年 2月 17日	成田市大菅字大坂 20番1の一部、字 女化17番1の一 部、字くじみね16 番の一部	1,460	シス-1,2-ジクロロ エチレン、テトラクロ ロエチレン、1,1-1-トリ クロロエチレン、及びトリ クロロエチレン
要措置 区域	25年 3月 29日	鎌ヶ谷市南鎌ヶ谷 四丁目251番3の 一部、251番47、 251番51の一部	91	シス-1,2-ジクロロ エチレン、テトラクロ ロエチレン、及びトリクロ ロエチレン
要措置 区域	25年 6月 25日	旭市琴田字一番割 2844番の1の一 部、2845番1の一 部、2846番の一 部、2849番の一 部、2850番の一 部、2852番の一 部、2855番の一 部、2856番の一 部、及び2858番5 の一部	6,429	トリクロロエ チレン並びに ふっ素及びそ の化合物
要措置 区域	26年 5月 23日	四街道市物井字出 口1399番3の一 部、1399番16の 一部及び1399番 17の一部	2090.7	砒素及びその 化合物、ふっ 素及びその化 合物、ほう素 及びその化合 物
要措置 区域	26年 10月 3日	旭市二字太四郎台 3237番の一部	454	ベンゼン
要措置 区域	26年 2月 17日	八千代市大和田新 田字長兵衛野711 番2の一部	815.6	カドミウム及 びその化合 物、六価クロ ム化合物、鉛 及びその化合 物、砒素及び その化合物
形質変更 時要届出 区域	17年 10月 18日	佐倉市上志津 字矢橋1077番55	133.08	テトラクロロエチレン
形質変更 時要届出 区域	18年 8月 8日	流山市流山 字東谷945番	967	1,1-ジクロロエチ レン、シス-1,2-ジ クロロエチレン及びトリ クロロエチレン
形質変更 時要届出 区域	23年 3月 29日	君津市君津1番の 一部	18,566	ふっ素及びその 化合物

形質変更 時要届出 区域	23年 7月 5日	君津市君津11番、 12番、15番、19 番、21番の一部	51,500	ふっ素及びその 化合物
形質変更 時要届出 区域	24年 2月 10日	袖ヶ浦市長瀬字拓 式号580番293の 一部、301の一部、 304の一部	35,054	ふっ素及びその 化合物、砒素及 びその化合物
形質変更 時要届出 区域	24年 11月 6日	山武郡横芝光町新 井字舞台地先、字 矢井道地先、字六 反町地先、字五反 町地先、字中町地 先、字沼地先、字 根之町地先、字鍵 免地先、字松内地 先、字境田地先及 び字小島田地先並 びに篠本字稲荷地 先、字下基地先、 字下五町地先、字 内新田地先、字上 五町地先及び字上 新五町地先	3,810	砒素及びその化 合物
形質変更 時要届出 区域	25年 6月 25日	旭市琴田字一番割 2846番の一部、 2849番の一部	100	ふっ素及びそ の化合物
形質変更 時要届出 区域	25年 7月 23日	香取市大戸字登り 大縄1856番2の一 部他	18,311	砒素及びその 化合物
形質変更 時要届出 区域	25年 9月 27日	木更津市築地1番 4及び1番6	273,909	砒素及びその 化合物、ふっ 素及びその化 合物
形質変更 時要届出 区域	25年 11月 15日	茂原市早野字1番 原2837番1、字毛 無塚3364番3、字 毛無塚台三3200 番1及び3、230 番、字三番原2921 番及び2930番、字 昭和3593番1、字 中ノ窪3300番並 びに字2番原2870 番の一部	9,100	カドミウム及 びその化合 物、六価クロ ム化合物、水 銀及びその化 合物、鉛及び その化合物、 砒素及びその 化合物、ほう 素及びその化 合物
形質変更 時要届出 区域	26年 5月 23日	四街道市物井字出 口1399番3の一 部、1399番16の 一部、1399番17 の一部	960.6	セレン及びそ の化合物、鉛 及びその化合 物、砒素及び その化合物
形質変更 時要届出 区域	26年 8月 29日	館山市山本字青山 1587番の一部、 1592番の一部	1,163	ふっ素及びそ の化合物
形質変更 時要届出 区域	26年 8月 29日	富津市新富25番 の一部、33番5の 一部、33番7の一 部、33番9の一部、 33番13の一部、 34番1の一部	262,188	砒素及びその 化合物

形質変更 時要届出 区域	26年 9月 19日	浦安市北栄3丁目 771番1、771番1 地先、771番4、772 番2、773番2、774 番3の一部、775 番2の一部、776 番6の一部、778 番3、778番6の一 部、779番1、779 番1地先、779番2、 779番2地先、779 番5、779番5地先、 779番6及び779 番6地先並びに猫 実2丁目761番14 の一部	5,633.44	六価クロム化 合物、ふっ素 及びその化合 物、硫素及び その化合物
形質変更 時要届出 区域	26年 12月 2日	茂原市渋谷字宮ノ 下864番2の一部、 865番1の一部	100	ベンゼン
形質変更 時要届出 区域	27年 1月 30日	浦安市猫実一丁目 1624番3の一 部	22	ポリ塩化ビフ エニル
形質変更 時要届出 区域	27年 2月 17日	八千代市大和田新 田字長兵衛野71 1番2の一部	997.90	カドミウム及 びその化合 物、鉛及びそ の化合物
形質変更 時要届出 区域	27年 2月 17日	白井市河原字木 戸八366番2の一 部及び平塚字水上 台2790番3の一部	40.16	鉛及びその化 合物

2 県の施策展開

(1) 地盤沈下対策の推進

地盤沈下防止対策は、法令に基づく地下水採取規制、東京湾臨海部の工場と締結している「環境の保全に関する協定」及び天然ガス採取企業と締結している「地盤沈下の防止に関する協定」等の地盤沈下防止に関する指導と、地下水の代替水の供給事業及び地盤沈下に起因する併発被害の防止等いわゆる関連対策に分けられます。

これらの諸対策の有機的な連携を図りながら、地盤沈下防止に努めています。

ア 地盤沈下の状況監視

地盤沈下状況を広域的・立体的及び継続的に把握し的確な対策を進めるため、水準測量により地盤変動状況を、また、観測井により地下水位及び地層の収縮状況を監視するとともに地下水及び天然ガスかん水揚水量調査を行って揚水の実態を把握しています。

また、地盤沈下の調査研究用資料及び地質情

報提供を目的とした「千葉県地質環境インフォメーションバンク」を整備し、ボーリングデータ等をホームページにより公開しています。

イ 工場・事業場の揚水量の指導

(ア) 規制

地下水については、「工業用水法」、「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」及び「千葉県環境保全条例」に基づき、工業用、建築物用、水道用及び農業用等の地下水の採取を規制しており、これら法令の指定地域（千葉市を含む25市4町）では技術基準に適合しない揚水施設の設置は原則として禁止されています。

(イ) 指導

a 環境保全協定に基づく指導

千葉市から富津市に至る臨海工業地帯においては、法令による地下水の採取規制に加え、地盤沈下防止対策として、各企業と地下水採取の制限等を定めた環境の保全に係る細目協定を締結し、地下水の採取を可能な限り削減するよう指導してきました。

なお、ほかに水源がなく例外的に地下水の採取を行っているのは、現在25社29工場となっています。

26年度、同工場から提出される「地下水利用報告書」により地下水採取量の協定値の遵守を確認しました。

b 地盤沈下の防止に関する協定に基づく指導

天然ガス採取については、地盤沈下に対する影響が大きいことから、千葉地域、成田地域及び九十九里地域の天然ガス採取企業10社と「地盤沈下の防止に関する協定」、そのうち現在もガス井戸を保有している9社とは「地盤沈下の防止に関する細目協定」をそれぞれ締結し、天然ガスかん水排水量の削減等を指導しています。

それらの内容としては、①開発地域ごとの地上排水限度量を設定し、その削減を図る、②市街地内や沈下が顕著な地域等では新規のガス井戸の開発をしない等です。

22年度には平野部（標高5m未満）における

5年間の累計沈下量が5 cmを超える地域をなくすなどの目標を厳しくして、細目協定を改定・締結しました。

また、細目協定締結企業9社のうち、現在天然ガスかん水を採用している8社について、協定の遵守状況を確認するため立入調査を実施し、天然ガスかん水の揚水状況、揚水量の把握方法、測定器の作動状況等の調査を行い、適正な稼働等を確認しました。

なお、天然ガスかん水揚水量は微減の状況です。（図表4-4-10）

c その他の指導

大規模な宅地造成等の開発の事前審査に際し、地下水の保全を図るとともに地下水のかん養を促進するため、透水性の高い舗装や浸透枳等の工法の採用及び地下浸透しやすい緑地等の地区を設けること等を指導しています。

ウ 関連基盤整備対策

（ア）地下水の代替水源の確保

県の水供給については、県内河川及び利根川水系の水源開発、水の有効利用促進など幅広い

施策をとっていますが、県内河川については本県の地形的制約から多くを望めず、主に利根川水系に依存せざるを得ない状況にあります。

利根川水系の水源開発は、「利根川水系及び荒川水系における水資源開発基本計画」に沿って実施されており、県は国及び水源県に対してダム等の水資源開発施設の建設が推進されるよう積極的な働きかけと協力を行っているところです。

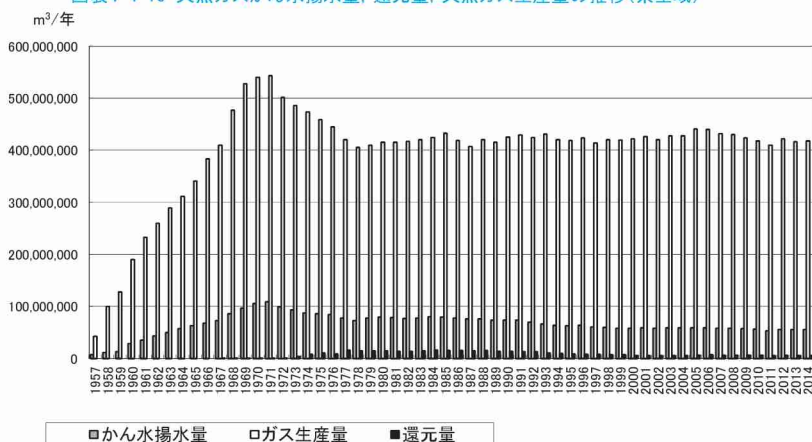
県では表流水の確保見込量を勘案しながら、上水道及び工業用水道事業の整備を進めています。

a 上水道の整備

本県の水道事業としては、地盤沈下防止と増加する水需要に対する長期安定水源としての表流水の確保が必要であり、計画的かつ効率的な水源確保とその有効利用を図るため水道の広域的整備が進められてきました。

この一環として、広域的な水道用水供給事業は、現在6事業が実施されています。（図表4-4-11）

図表4-4-10 天然ガスかん水揚水量、還元量、天然ガス生産量の推移(県全域)



図表 4-4-11 水道用水供給事業の概要

用水供給事業体	給水開始年月	供給先事業体	水源	計画一日最大給水量 $m^3/日$
九十九里地域水道企業団	S52年7月	八匳水道企業団、山武郡市広域水道企業団、松戸市広域市町村圏組合	利根川水系	194,100
北千葉広域水道企業団	S54年6月	千葉県営水道、松戸市等7市	利根川水系	525,000
東総広域水道企業団	S56年10月	純子市等2市1町	利根川水系	45,800
君津広域水道企業団	S55年7月	千葉県営水道、木更津市等4市	小湊川水系	205,000
印旛郡市広域市町村圏事務組合	S57年12月	長門川水道企業団、成田市等7市1町	利根川水系	166,700
南房総広域水道企業団	H8年10月	三芳水道企業団、鴨川市等4市3町	利根川水系	42,330

b 工業用水道の整備

県営工業用水道は、現在7地区で272社（26年度末）に給水を実施しています。（図表4-4-12）

図表 4-4-12 県営工業用水道事業の概要

地区名	給水区域	給水能力 (全給水量) $m^3/日$	工期 (年度)	備考
東葛・葛南	市川市、船橋市、松戸市、習志野市、千葉市の一部	127,200	S41～H5	地盤沈下対策
千葉	千葉市、市原市、袖ヶ浦市の一部	121,200 (125,000)	S42 ～S49	基盤整備事業
五井市原	市原市の一部	120,000	S34 ～S39	〃
五井姉崎	佐倉市、市原市、袖ヶ浦市の一部	401,760	S37 ～S45	〃
房総臨海	千葉市、木更津市、佐倉市、市原市、茂原市、袖ヶ浦市の一部	172,800 (280,000)	S45～	〃
木更津南部	木更津市、君津市、富津市の一部	206,000	S42 ～H元	〃
北総	成田市、芝山町、横芝光町の一部	1,600	H4～H5	〃

※給水能力欄の（ ）内は全体計画である。

これらの工業用水道事業は、工業開発に伴う産業基盤の整備を図ることを目的とする一方、地盤沈下の進行する地域には、地下水の代替水源として表流水を供給する地盤沈下対策として整備が進められてきました。

東葛・葛南地区工業用水道事業は、地盤沈下対策としての事業であり、約12.7万 $m^3/日$ の供給能力を持ち、約10.5万 $m^3/日$ の工業用水を供

給しており、地盤沈下防止に効果を発揮しています。

(イ) 併発災害対策

a 港湾海岸高潮対策事業

地盤沈下地域においては、高潮により大きな被害が生じることが予想され、高潮被害の防止対策は、地下水汲上げ規制などの地盤沈下防止対策と並んで重要です。

県内の港湾関係海岸7海岸のうち、千葉港海岸及び木更津港海岸では、背後に人口集中地域を有し、高潮時には浸水により大きな被害が予測されるため、高潮護岸や水門及び排水機場等の整備を行っています。（図表4-4-13）

図表 4-4-13 港湾海岸高潮対策事業の概要

〔千葉港海岸〕 (単位：百万円)

年 度	事業費	事業の概要
S37～H14	27,266	排水機場11基、水門18基 陸閘59基、護岸・胸壁1式の整備および改修
H15～H26	3,189	陸閘・胸壁の嵩上 排水機場の改修、護岸の補強

〔木更津港海岸〕 (単位：百万円)

年 度	事業費	事業の概要
S41～H14	4,584	排水機場1基、水門5基 陸閘13基、護岸・胸壁1式の整備および改修
H15～H26	1,155	排水機場1基（整備） 水門1基（整備） 胸壁・護岸・陸閘の補強、嵩上げ

b 地盤沈下対策河川事業

葛南地区（浦安市、市川市及び船橋市）は、地形的に平坦であるため、過去の地盤沈下によりゼロメートル地帯が分布し、平常の満潮時や小降雨によっても河川の流下が妨げられ、低地にある工場・住宅等で浸水の被害が生じるおそれがあります。

このような地盤沈下による低地の内水排除を行うため、河道等の整備を行っています。

（図表4-4-14）

図表 4-4-14 地盤沈下対策河川事業(国庫補助)

(単位: 百万円)

年度	総事業費	事業河川
S46~H22	22,663	真間川、秣川、境川、猫実川、海老川、堀江川、高谷川
H23	799	境川、高谷川
H24	404	境川、高谷川
H25	252	境川、高谷川
H26	468	境川、高谷川

c 地盤沈下対策補助事業

県内で地盤沈下が生じている地域の内水排水対策として関係市町村が実施する排水機場及び導水路の建設に対し、県は補助金を交付し、その促進を図っています。(図表4-4-15)

図表 4-4-15 地盤沈下対策河川事業(県費補助)

(単位: 百万円)

年度	事業費 (県補助額)	関係市町
S43~H22	5,241	浦安市、市川市、船橋市、一宮町、白子町、大網白里町、成東町、茂原市、小見川町、睦沢町、香取市
H23	13	香取市
H24	16	香取市
H25	14	香取市
H26	0	対象事業なし

d 地盤沈下等への農林事業

九十九里地域で地盤沈下や上流域の開発行為により、農地や宅地等に湛水被害が生じている地域において排水機場や排水路等の修復事業を国、県、市町村の負担により、県が実施しています。(図表4-4-16)

図表 4-4-16 九十九里地域における湛水防除事業

	地域数	関係市町村	受益面積 (ha)	事業費 (千円)
完了地区	28地区	7市5町1村	5,075.51	30,367,268
実施中地区	4地区	2市2町1村	1,103	7,483,000 (うち26年度) 229,713
完了、実施中関係市町村 (7市5町1村)		匝瑳市、横芝光町、山武市、東金市、旭市、九十九里町、大網白里市、白子町、茂原市、長生村、一宮町、睦沢町、いすみ市		

エ 今後の対策の検討

全国的な地盤沈下の状況は沈静化に向かっていますが、千葉県においては一部地域において依然として地盤沈下が継続しています。

そこで、18年度から学識経験者からなる千葉県地盤沈下対策専門委員会の助言を受けながら、新たな地盤沈下対策について検討を開始しました。

25年度からは、千葉県行政組織条例に基づく附属機関である千葉県地質環境対策審議会において、今後の地質環境保全対策の検討を行っています。

(2) 液状化・流動化のメカニズムの解明

震災による液状化・流動化の予測や対策には、液状化・流動化のメカニズムを明らかにしていく必要があります。これまでの調査により、液状化・流動化は地下水位が地表から浅く、ゆる詰まりの人工地層内で見られることが分かってきましたが、その解明にはさらに詳細なデータ収集、解析が必要となります。

そこで、県では、25年度、26年度に東日本大震災で液状化・流動化が見られた浦安市、習志野市及び市川市の埋め立て地に、人工地層の地下水位を把握するための観測井を計3か所設置し、地下水位を観測しています。

また、地下水位以外にも、地震による地中の揺れの違いや地下水压の変化を観察するため、地中地震計や間隙水压計を、25年度に千葉市内の液状化地に、26年度に千葉市内の非液状化地にそれぞれ1か所ずつ設置しました。

これらの計器により今後継続的に基礎データを収集するとともに、測定結果を解析し、液状化・流動化の発生要因の解明を進め、その予測や対策に役立てていきます。(図表4-4-17)

図表 4-4-17 地下水位観測井、地中地震計、間隙水圧計の設置場所



(3) 地下水保全対策・土壌汚染対策の推進

地下水保全対策については、「水質汚濁防止法」及び「千葉県環境保全条例」に基づき、地下水の常時監視を行うとともに、有害物質の地下浸透禁止や地下水汚染の浄化措置等の事業者指導を行っています。24年6月には「改正水質汚濁防止法」が施行され、有害物質による地下水汚染の未然防止を目的として、有害物質使用特定施設等の構造基準が追加されました。

土壌汚染対策については、「土壌汚染対策法」に基づき、土壌汚染状況調査を進め、発覚した汚染地域を要措置区域等に指定するとともに、土地所有者等に対し適正な措置を図るよう指導を行っています。

また、地下水汚染や土壌汚染の未然防止を目的として、事業者が自主的に取り組む対応方法を定めた「千葉県地質汚染防止対策ガイドライン」を20年7月に作成し、周知を図っています。

ア 地下水汚染確認時の対応

飲用井戸において地下水の汚染を確認したときは、県及び市は、速やかに井戸の所有者に対する飲用指導を行っています。

また、市町村は、周辺の井戸の利用状況等を調査し、関係する住民に地下水汚染の状況等の周知を図るとともに、汚染の実態に応じた対策を行っています。

イ 地下水の汚染防止対策

(ア) 事業者指導

県は、地下水の汚染防止及び汚染除去対策の推進を図るため、「水質汚濁防止法」、「千葉県環境保全条例」及び「千葉県地質汚染防止対策ガイドライン」に基づき、有害物質使用特定施設の工場又は事業場の指導、地下水質の監視、地下水汚染が判明した場合の飲用指導、汚染機構説明調査及び汚染の除去対策を市町村と協力して実施しています。

24年6月施行の改正水質汚濁防止法では、地下水汚濁の未然防止のため、有害物質の使用、貯蔵施設の設置者に対し、施設の構造及び使用の方法に関する基準の遵守を義務付ける規定等が設けられました。

県では、これらの規定に基づき届出がされている265件（27年3月現在）の有害物質使用特定事業場に対し指導をしています。

(イ) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水の汚染防止対策

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は、他の項目に比べ環境基準超過率が高い状況が続いており、このため、15年度から19年度にかけ、モデル地区3箇所を選定し、土壌の汚染状況を把握するための汚染機構説明調査を実施しました。

また、23年度から25年度にかけ横芝光町内において、26年度から富里市内において汚染状況調査を実施しています。

硝酸性窒素等による地下水汚染は、生活排水、家畜排せつ物の不適正処理、畑地への過剰施肥等、原因が多岐にわたり、汚染機構が複雑であることから、県及び市町村等の関係機関が連携して対策に取り組むため、21年3月「千葉県硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る地下水保全対策実施方針」を策定し、効果的な対策の推進に努めています。

また20年度に、農業者団体が実施する土壌診断に対する助成や指導者向け施肥基準の作成・配布（1,500部）等を実施しました。

ウ 汚染地下水の浄化対策の推進

揮発性有機化合物による汚染が確認された市町村のうち、26年度は、一宮町ほか8市町が実施した汚染機構解明調査及び旭市ほか11市町が実施した曝気処理装置等による汚染除去対策に対して助成を行うとともに、特定事業場による汚染と考えられる地域に係る汚染原因究明調査を、野田市及び習志野市への委託により実施しました。

その他、市町村が実施する汚染防止対策が円滑に推進されるよう技術的援助を行っています。

エ 土壌汚染対策の実施

(ア) 農用地の対策

農用地における土壌中の重金属等の蓄積防止に係る管理基準として、土壌中亜鉛含有量が120mg/kgと定められています。「肥料取締法」では、汚泥肥料等については、含有を許される有害成分の最大量が定められています。

県では、下水・し尿汚泥等の土壌別、地域別施用基準を定め、重金属類の蓄積等が発生しないよう周知しています。

(イ) 市街地の対策

土壌汚染対策法では、土地所有者等に対し、有害物質使用特定施設の使用の廃止時、又は一定規模（3,000㎡）以上の土地の形質変更届出等において当該土地に汚染のおそれがあると県が認める時に、土壌汚染状況調査の実施を義務付けています。県は、調査の結果指定基準を超過した土地について、健康被害が生じるおそれがある場合は要措置区域に、健康被害が生じるおそれのない場合は形質変更時要届出区域に指定します。要措置区域においては汚染除去等の措置と土地の形質変更の原則禁止が、形質変更時要届出区域においては土地の形質変更時の届出が求められています。

また、県では、「千葉県環境保全条例」及び「千葉県地質汚染防止対策ガイドライン」により、事業者には有害物質の使用、製造、貯蔵等の適正な管理を求めています。

3. 環境基本計画の進捗を表す指標の状況と評価

項 目 名	基準年度	現況	目 標
2 cm 以上の地盤沈下面積	11.7km ² (18 年)	1.7km ² (26 年)	無くします (早期達成)
地下水の環境基準達成率	84.2% (18 年度) 全国平均 93.2%	85.3% (26 年度)	全国平均並みの達成率確保 (30 年度)

《評価》

2 cm 以上の地盤沈下面積及び地下水の環境基準達成ともに、基準年度と比較して改善しています。