

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利用されており、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ました。

本県の地盤沈下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。

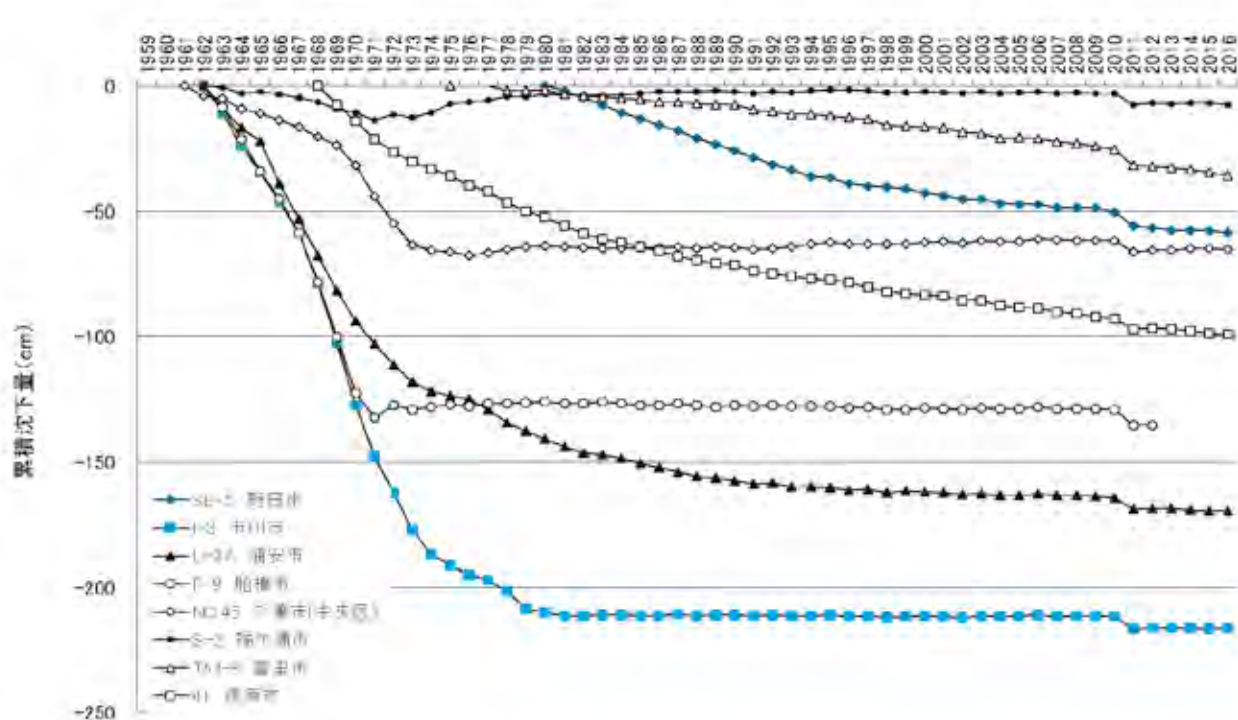
ア 地盤沈下の推移

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、一部には昭和40年代に年間20cmを超える沈下地域も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、地盤沈下は、一部の地域において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。(図表4-4-1)

北総地域では、近年、地下水採取量は減少傾向にあります。一部地域では地盤沈下が継続しています。

また、九十九里地域では、昭和48年まで毎年10cm前後の沈下が見られる地域もありましたが、その後、沈下量は減少しました。しかし、現在でも継続して地盤沈下が見られる地域があります。

図表 4-4-1 主要地点における経年地盤変動の状況



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。

28年1月1日と29年1月1日の水準点の標高の差から、28年の地盤変動量を取りまとめた結果、調査面積3,207.9km²(47市町村)のうち地盤沈下が見られた面積は2,528.2km²で27年の2,918.6km²と比較して減少しました。(図表4-4-2、4-4-3)

また、沈下量別で見ると、年間沈下量2cm以上の地盤沈下面積は10.2km²であり、27年の21.9km²に比べ減少しました。

なお、28年の最大沈下地点は富里市高松にある*水準点で、その沈下量は2.40cmでした。

図表 4-4-2 地域別・沈下量別地盤沈下面積

単位：km²

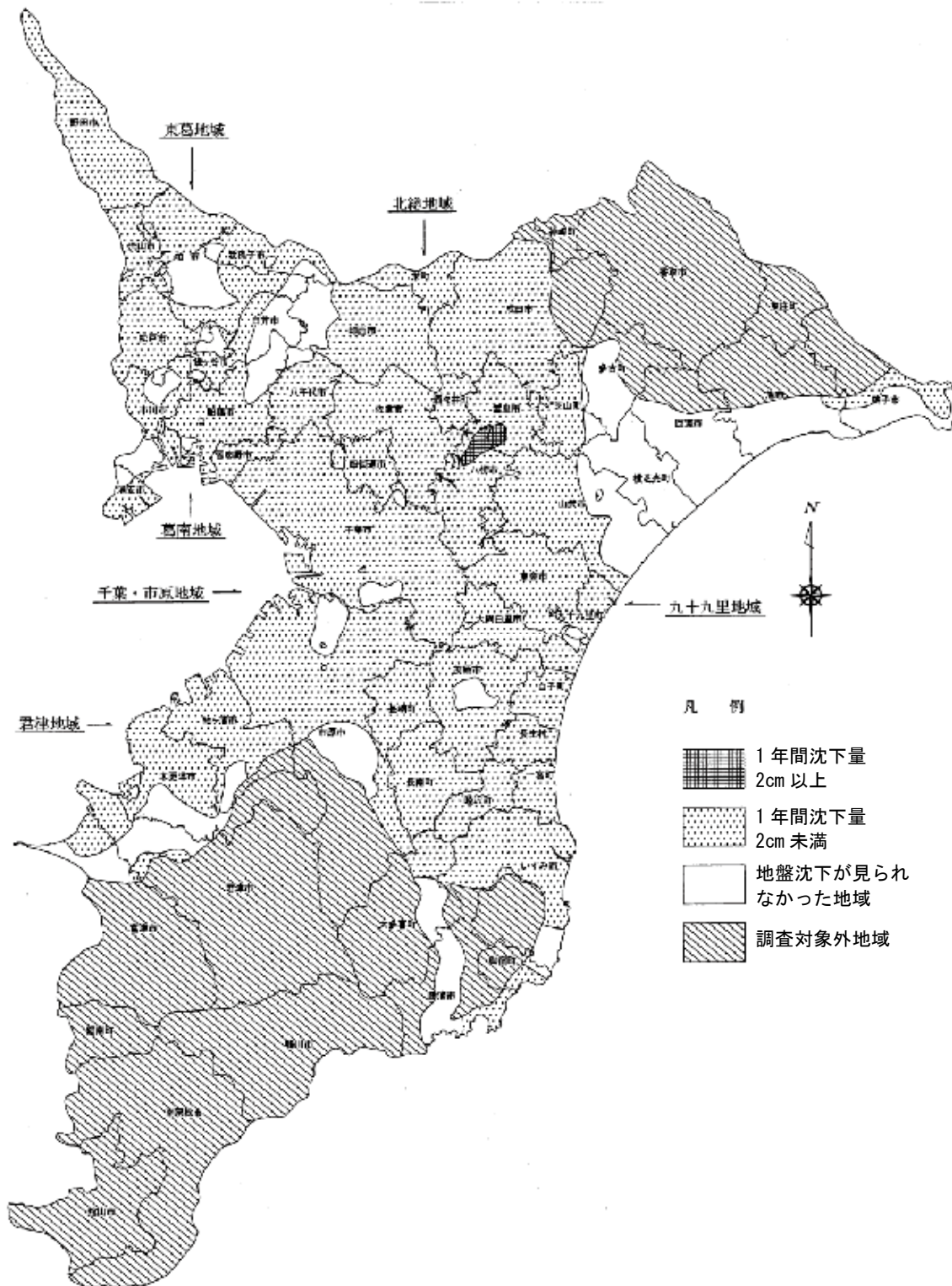
地域	調査面積	①地盤沈下が見られなかった地域	②沈下量別地盤沈下面積		
			2cm未満	2cm以上4cm未満	4cm以上
東葛	358.2	49.9	308.3	-	-
	(358.2)	(64.6)	(293.6)	(-)	(-)
葛南	253.9	57.5	196.4	-	-
	(253.9)	(2.3)	(251.6)	(-)	(-)
千葉・市原	617.8	61.1	556.7	-	-
	(617.8)	(16.3)	(601.5)	(-)	(-)
君津	264.3	78.3	186.0	-	-
	(264.3)	(35.3)	(229.0)	(-)	(-)
北総	643.8	51.3	582.3	10.2	-
	(643.8)	(47.0)	(577.9)	(18.9)	(-)
九十九里	1,069.9	381.6	688.3	-	-
	(1,069.9)	(123.8)	(943.1)	(3.0)	(-)
合計	3,207.9	679.7	2,518.0	10.2	-
	(3,207.9)	(289.3)	(2,896.7)	(21.9)	(-)

(注) ()内は平成27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 地盤変動の状況（1年間変動図）

(28年1月1日～29年1月1日)



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が行われた地域では、大きく低下しました。その後、「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り、一部の地域では地下水位が徐々に上昇し、千葉・市原地域及び君津地域では、自噴井も再び見られるようになってきています。

イ 地盤沈下（地層収縮）の状況

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 地盤沈下観測井による観測結果

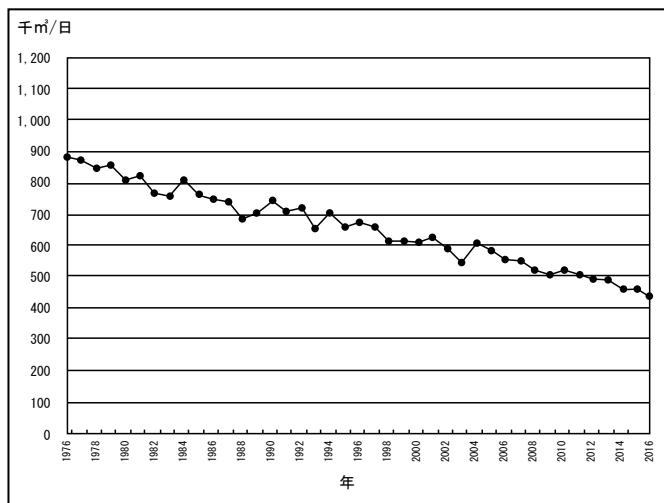
観測井名	井戸深度(m)	変動量(mm)	観測井名	井戸深度(m)	変動量(mm)
野田-2	150	+0.39	市原-1	650	-0.11
我孫子-1	130	-0.04	袖ヶ浦-2	220	+0.12
市川-2	200	+0.29	君津-1	200	-0.40
浦安-1	60	-0.52	成田-4	120	+0.02
習志野-1	145	+0.47	佐倉-1	140	-2.17
千葉-1	480	+0.20	九十九里-4	60	-0.15

(注) 1. 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

法・条例による地下水採取規制区域では、工業用・農業用等の特定の用途での地下水採取規制を行うとともに、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 地下水揚水量の経年変化



28年の地下水揚水量は、1日当たり441.2千m³で、27年の地下水揚水量とほぼ同じであり、用途別に見ると水道用が全体の57.6%を占めています。（図表 4-4-7）

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

図表 4-4-7 地域別・用途別地下水揚水量

(単位：千m³/日)

地域	工業用	ビル用	水道用	農業用	その他	計	前年比
東葛	24.3 (23.9)	4.4 (4.6)	49.7 (51.3)	27.1 (27.0)	3.7 (4.3)	109.3 (111.0)	0.98
葛南	8.0 (8.1)	0.8 (0.8)	50.6 (50.5)	10.9 (14.3)	0.5 (0.6)	70.7 (74.2)	0.95
千葉・市原	6.1 (6.6)	1.1 (1.2)	49.4 (47.5)	38.6 (44.8)	3.7 (4.0)	98.9 (104.1)	0.95
君津	2.4 (2.5)	1.8 (2.5)	30.3 (32.0)	17.5 (19.8)	3.5 (3.9)	55.5 (60.7)	0.91
北総	11.3 (11.6)	3.5 (3.5)	74.4 (74.1)	15.0 (25.2)	2.6 (3.0)	106.8 (117.5)	0.91
合計	52.2 (52.7)	11.6 (12.6)	254.2 (255.4)	109.1 (131.1)	14.1 (15.8)	441.2 (467.6)	0.94

(注) 1. ()内は27年の揚水量。
2. 揚水量は、年間揚水量を366(27年は365)日で除して示しています。
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(旧大栄町を除く)、佐倉市、八街市、印西市、白井市、栄町、富里市、酒々井町、山武市(旧山武町に限る)、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、東京湾岸埋立地域、利根川下流地域、九十九里地域等で、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、液状化の被害が大きかった地域から順次設置し、地下水位の観測を行っています。また、発

生メカニズムについては十分な解明に至っておらず、引き続き調査しています。

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28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52市町村で921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31市町の151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267地区、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染が40市町の499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、10年又は5年で県内全域を調査しています。

28年度は188(県実施107)本の井戸を測定し、30(県実施17)本の井戸で地下水の環境基準を超過し、その内訳は、1本で鉛、7本で砒素、22本で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1本でふっ素が環境基準を超過していました（1本で鉛と硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の重複超過）。

(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。

28年度は、測定した井戸131(県実施39)本のうち、96(県実施33)本の井戸で環境基準の超過が継続していました。

(6) 地下水の主な汚染原因

鉛、砒素、ふっ素については、周辺に当該物質を使用する事業場はなく、自然由来によるものと推定されます。

六価クロムについては、当該物質を使用していた事業場が原因であることが特定されています。

揮発性有機化合物等については、当該物質を使用していた事業場に起因するものと考えられます。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、畑地への施肥、家畜排せつ物、生活排水など多岐にわたっているものと考えられます。

(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。29年3月末現在（政令市を除く）で要措置区域が7件、形質変更時要届出区域が22件となっています。

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、水準測量による地盤変動状況や、観測井による地下水位及び地層収縮の状況を監視するとともに、法令等に基づく地下水採取規制、並びに東京湾臨海部企業と締結している環境保全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に基づく地下水・天然ガスかん水の採取削減指導等を行っています。さらに、地下水の代替水の供給事業や、地盤沈下に起因して発生する高潮被害・浸水被害の防止などにも努めています。

ア 工場・事業場に対する規制・指導

（ア）規制

地下水の採取については、「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、これら法令等の指定地域（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による地下水の採取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

千葉から富津市に至る東京湾臨海部の企業に対しては、法令等による地下水の採取規制に加え、環境保全協定に基づき、地盤沈下対策として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。

b 地盤沈下の防止に関する協定に基づく指導

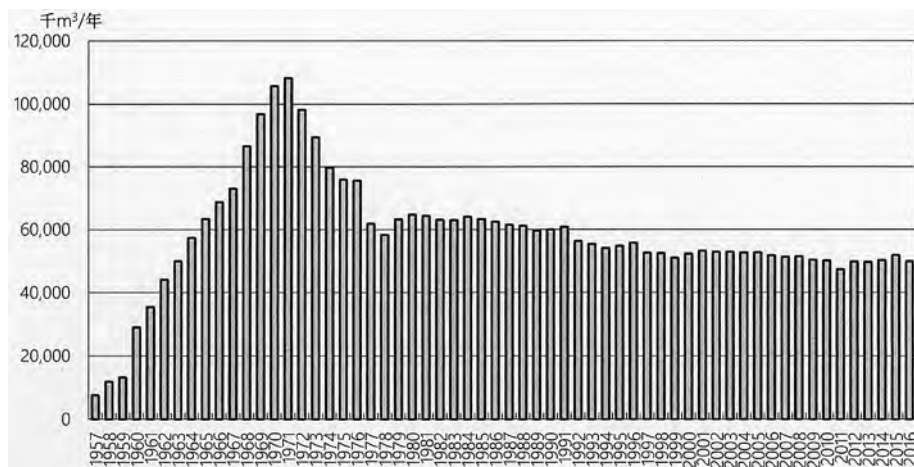
天然ガス採取については、地盤沈下に対する影響が大きいことから、千葉地域、成田地域及び九十九里地域の天然ガス採取企業10社と「地盤沈下の防止に関する協定」を締結するとともに、そのうち現在もガス井戸を保有している9社とは「地盤沈下の防止に関する細目協定」を締結し、天然ガスかん水地上排水量の削減等を指導しています。

具体的には、①市街地内や標高5m未満の地域等では原則として新規のガス井戸の開発をしない、②開発地域ごとの地上排水量の上限値を設定し遵守する、などを内容とする基準を定めています。

27年度には平野部（標高5m未満）における4年間の累計沈下量が3cm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。

なお、天然ガスかん水地上排水量は近年ほぼ横ばいの状況です。（図表4-4-9）

図表 4-4-9 天然ガスかん水地上排水量の推移



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柵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。

イ 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4-4-10)

図表 4-4-10 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 ^{m³/日}
九十九里地域水道企業団	S52年7月	八匠水道企業団外2事業体	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、松戸市外6事業体	利根川水系	525,000
東総広域水道企業団	S56年10月	銚子市外2事業体	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、木更津市外3事業体	小櫃川水系	205,000
印旛郡市広域市町村圏事務組合	S57年12月	成田市外8事業体	利根川水系	166,700
南房総広域水道企業団	H8年10月	鴨川市外7事業体	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278社(28年度末)に給水を実施しています。(図表4-4-11)

図表 4-4-11 県営工業用水道事業の概要

地区名	給水区域	給水能力(全体計画) ^{m³/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m³/日の供給能力を持ち、約10.5万m³/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、護岸、胸壁、陸閘、水門及び排水機場等の整備を行っています。(図表4-4-12)

図表 4-4-12 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～ H28	3,367	陸閘・胸壁の嵩上 水門・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～ H27	1,209	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4-4-13)

図表 4-4-13 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
H27～H28	0	対象事業なし

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4-4-14)

図表 4-4-14 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
H27	36.4	白子町
H28	32	茂原市

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4-4-15)

図表 4-4-15 九十九里地域における湛水防除事業及び地盤沈下対策事業

	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	5 地区	2市2町1村	1,253.70	9,347,000 (うち28年度) 630,464
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			

ウ 今後の対策の検討

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。

そのため、25年度に技術的、専門的見地から意見を聴くため、学識経験者からなる千葉県地質環境対策審議会を設置しました。今後とも、地盤沈下に関する重要事項について助言をいただきながら、効果的な地盤沈下対策を行っていきます。

(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年度から28年度まで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、市川市、千葉市、香取市、我孫子市及び袖ヶ浦市の埋め立て地に、人工地層の地下水位を把握するための観測井を計7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圧の変化を観察するため、地中地震計や間隙水圧計を、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 4-4-16)

図表 4-4-16 地下水位観測井、地中地震計、間隙水圧計の設置状況

設置年度	地下水位観測井 設置場所	地中地震計、 間隙水圧計設置場所
H25	浦安市高洲 9-4-1	千葉市美浜区高洲 3-3-11
H26	習志野市香澄 4-6-1	千葉市美浜区真砂 1-12-15
	市川市塩浜 3-10-18	
H27	千葉市美浜区高浜 3-1-3	設置なし
	香取市佐原口 2127	
H28	我孫子市都 18-9	設置なし
	袖ヶ浦市長浦拓 2号 580-148	

(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、汚染機構解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266件（28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解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場合は、市町村が実施する汚染機構解明調査や汚染除去対策に対して助成を行います。

また、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、重金属類の蓄積防止を図っています。

(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状況の点検・評価等

(1) 指標の現況

項目名	基準年度	現況	目標
2cm以上の地盤沈下面積	11.7km ² (18年)	10.2km ² (28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%	84.0% (28年度) 全国平均 93.9%	全国平均並みの達成率を確保 (30年度)

(2) 評価

2cm以上の地盤沈下面積は、基準年度を下回ったが、引続き注視が必要です。

(3) 28年度の主な取組、分析及び今後の対応方針

【28年度の主な取組】

① 地盤沈下対策の推進

ア 地盤沈下の状況監視

- ・47市町村（調査面積：3,207.9km²）について、精密水準測量により地盤変動状況の監視を行いました。
- ・28市町村84か所137基の観測井により、地下水位及び地層収縮量の監視を行いました。

イ 工場・事業場の揚水量の指導

- ・「環境保全協定（地下水採取制限について定めのあるもの）」を締結している25社29工場について、全ての工場で地下水採取量の協定値を遵守していることを確認しました。
- ・「地盤沈下の防止に関する協定」を締結している10社のうち、天然ガスかん水の採取を行っている8社について、天然ガスかん水地上排水量の協定値の遵守や削減等を指導しました。

ウ 液状化—流動化メカニズムの解明

- ・液状化—流動化のメカニズムを解明するため、浦安市、市川市、習志野市、千葉市及び香取市に設置した地下水観測井で観測を行うとともに、平成28年度には我孫子市及び袖ヶ浦市にそれぞれ1基の地下水観測井を新たに設置しました。
- ・液状化—流動化現象が著しかった浜田川周辺（千葉市）及び木戸川周辺（山武市）でボーリング調査を実施し、人工地層の下にある軟弱な地層の深さなどについて調査を実施しました。

② 地下水保全対策・土壌汚染対策の推進

ア 地下水の水質の監視

- ・井戸の概況調査188本、継続監視調査131本を行いました。

イ 地下水の汚染防止対策

- ・事業者が自主的に地質汚染の未然防止対策や汚染確認に取り組む際の具体的な対応方法を定めた「千葉県地質汚染防止対策ガイドライン」による普及啓発を行いました。
- ・硝酸・亜硝酸性窒素による地下水汚染対策として、「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」に基づき、汚染地区の地下水質状況調査を実施するとともに、有効な対策を検討するため、原因の一つと考えられる農地からの窒素流出メカニズムを調査しました。

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、28年度は、一宮町ほか9市町が実施した汚染機構解明調査及び旭市ほか12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いました。
- ・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いました。

エ 土壌汚染対策の実施

- ・土壌汚染対策法に基づき、要措置区域等の指定を9件行いました。
- ・一定規模以上の土地の形質変更時の届出268件を受理しましたが、当該届出を契機とする調査命令の発出はありませんでした。
- ・土地所有者の自主調査結果による区域の指定申請を4件受理しました。

【分析（目標達成阻害要因、状況の変化、課題等）】

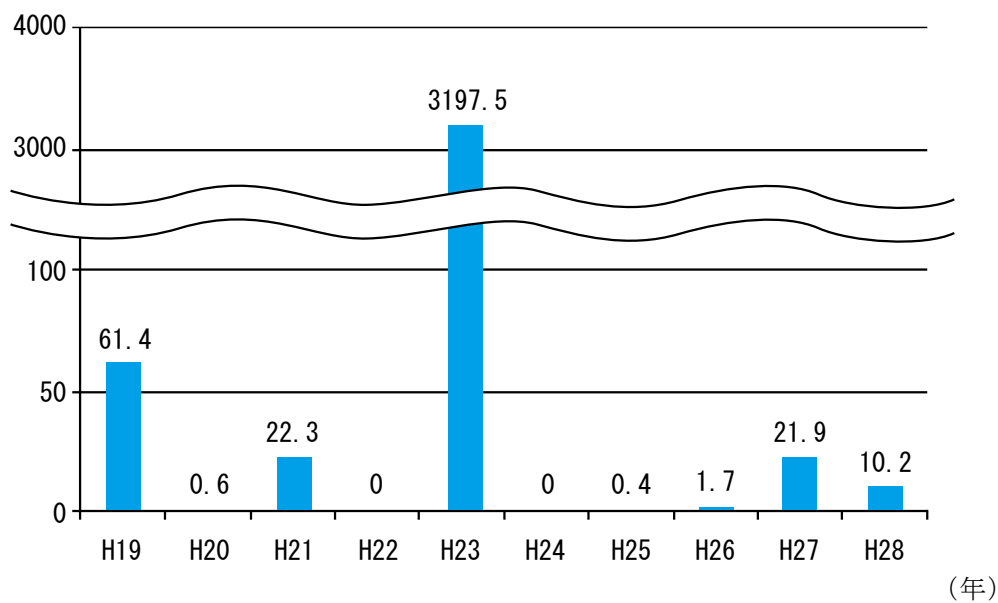
- ・2cm以上の地盤沈下が発生した面積は、前年度（21.9km²）と比べ減少しています。
- ・液状化—流動化メカニズムの解明には、人工地層の地下水位の把握や人口地層及びその下にある軟弱な地層の把握などが必要です。
- ・地下水汚染が発生した場合、その対応には長期間にわたる浄化等の取組みが必要となります。また、浄化にあたっては、多額の費用を要します。

【分析結果を踏まえた今後の対応方針】

- ・地下水及び天然ガスかん水の揚水に係る規制等を引き続き実施し、地盤沈下の防止に努めていきます。
- ・ボーリング調査の結果、地下水観測井の観測結果などを収集・解析して、液状化—流動化メカニズムの解明に努めていきます。
- ・地下水汚染が判明した場合は、市町村と連携し地下水汚染の浄化を推進します。
- ・県は、市町村が実施する汚染機構解明調査や浄化対策等に対し、引き続き技術的助言や財政的支援を行っていきます。

図表 4-4-17 2 cm 以上の地盤沈下面積

(単位：km²)



図表 4-4-18 地下水の環境基準達成率

(単位：%)

