

7 地下水・土壤汚染

7. 地下水・土壌汚染

土壌が有害物質で汚染されると、汚染物質は長期間にわたって土壌にとどまります。汚染物質は、種類にもよりますが、降雨等によって鉛直方向下へ移動しやすく、帯水層に達すると地下水が汚染され、汚染が広範囲に広がります。

土壌汚染によって健康被害が生じるルートは、主に2つあると考えられます。ひとつは、土壌の直接摂取によるもので、たとえば、飛散した汚染土壌を吸い込んでしまう場合や子どもが砂場で遊ぶ場合等が考えられます。もうひとつは、土壌汚染が地下水に到達し、地下水が汚染されることで地下水を使用している人に健康被害が生じるという場合です。土壌汚染対策法では、この2つのルートに着目し、経路を遮断することで健康被害を防止するという制度となっています。

土壌汚染は、多くの場合、目に見えませんので、土壌汚染があるかどうかは調査を試みないとわかりません。土壌汚染対策法では、汚染原因者や土地の所有者が土壌汚染状況調査を実施することとなっています。

土壌汚染状況調査の結果、汚染があることが判明すると、汚染されている土地について要措置区域又は形質変更時要届出区域に指定されます。要措置区域や形質変更時要届出区域に指定されると、様々な制限が生じます。

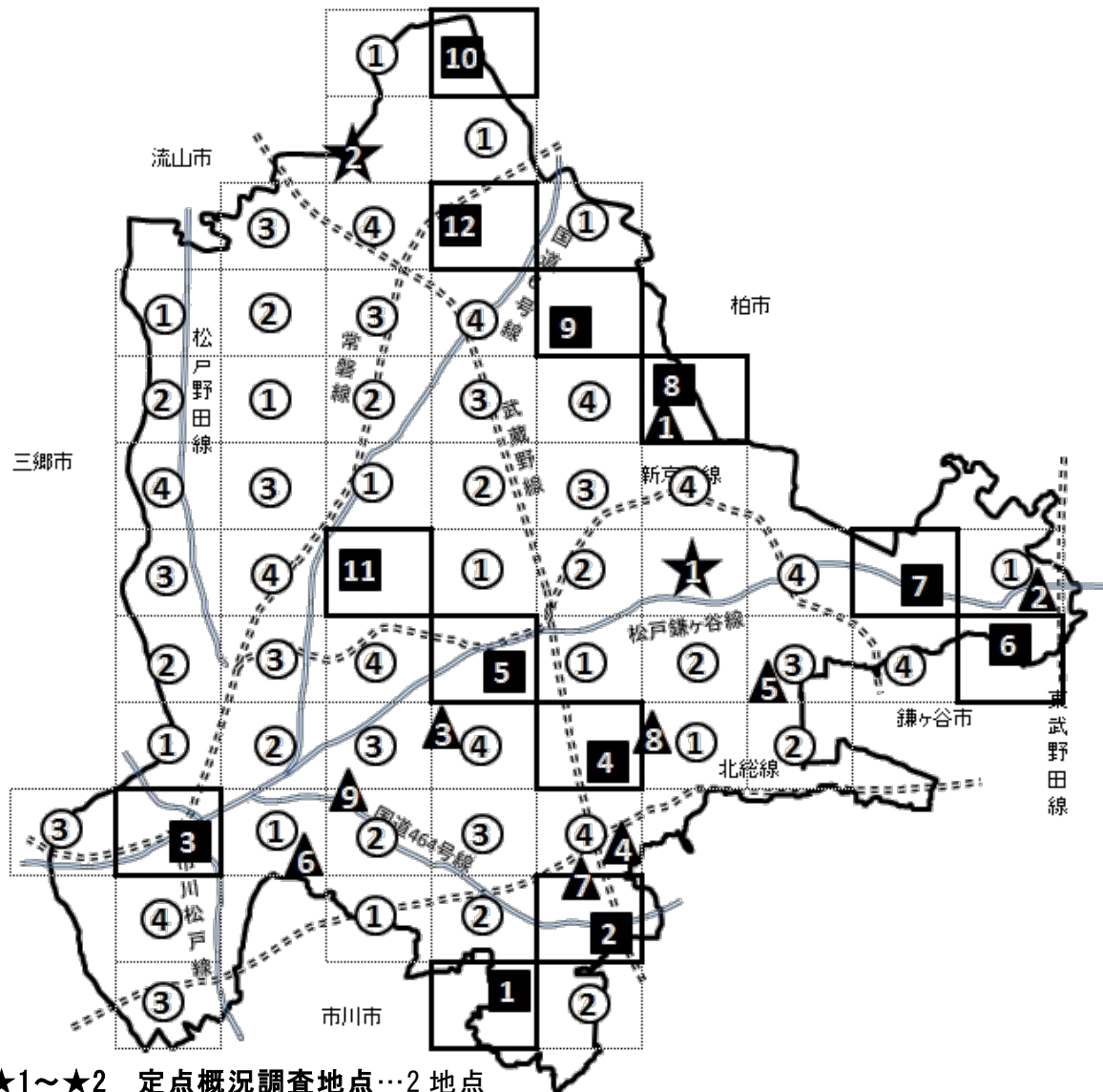
地下水汚染については、水質汚濁防止法に基づき常時監視しています。

(1) 地下水汚染調査

水質汚濁防止法第 16 条の規定により地下水の汚濁状況を常時監視するため、千葉県の地下水の水質測定計画に基づき、調査を実施しています。

地下水の水質測定計画調査地点

平成 30 年度の調査地点及び概況（ローリング）調査の 5 ヶ年計画は下のとおりです。



★1～★2 定点概況調査地点…2 地点

1	常盤平	2	横須賀
---	-----	---	-----

■1～■12 平成 30 年度概況（ローリング）調査地点…12 地点

1	高塚新田	2	高塚新田	3	上矢切	4	紙敷	5	稔台
6	六実	7	五香	8	栗ヶ沢	9	小金原	10	幸田
11	上本郷	12	小金						

注：11 と 12 の調査地点は、33 項目及び、ダイオキシン調査。他の調査地点は 30 項目。

令和元年～4 年 各年度の概況（ローリング）調査のメッシュ

①	令和元年度調査地区	13 地点	②	令和 2 年度調査地区	12 地点
③	令和 3 年度調査地区	12 地点	④	令和 4 年度調査地区	12 地点

▲1～▲9 平成 30 年度継続監視調査地点（有機塩素化合物汚染）…9 地点

1	栗ヶ沢	2	六実	3	稔台	4	紙敷 B	5	松飛台
6	二十世紀が丘	7	紙敷 A	8	紙敷 B	9	松戸		

ア. 概況調査

市内全体の地下水汚染の概況を調査するため、市内を約1kmのメッシュに区切り、5年かけて全メッシュを調査しています。全63地点で、そのうち2地点は定点とし毎年調査しています。

直近は、平成25年度から29年度までの5ヶ年計画で、61地点のローリング調査及び2地点の定点調査（毎年調査）を実施しました。平成30年度から、ふたたび、5ヶ年で調査します。

平成30年度は12地点で30項目、2地点で33項目を調査しました。その結果、5地点で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が環境基準に不適合でした。また、1地点で要監視項目の全マンガンが指針値を超過しました。その他の地点は全ての項目とも環境基準に適合していました。

ローリング調査

	H20～H24 5ヶ年	H25～H29 5ヶ年	H30
調査地点数	63	61	12
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 環境基準不適合地点数	15	10	5
テトラクロロエチレン 環境基準不適合地点数	1	1	—
トリクロロエチレン 環境基準不適合地点数	—	1	—
砒素 環境基準不適合地点数	1	—	—
全マンガン 指針値超過地点数	—	—	1

定点調査

	H20～H24 5ヶ年	H25～H29 5ヶ年	H30
調査地点数	2	2	2
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 環境基準不適合地点数	—	1	1

(参考) 地下水の水質汚濁に係る環境基準

(単位:mg/L)

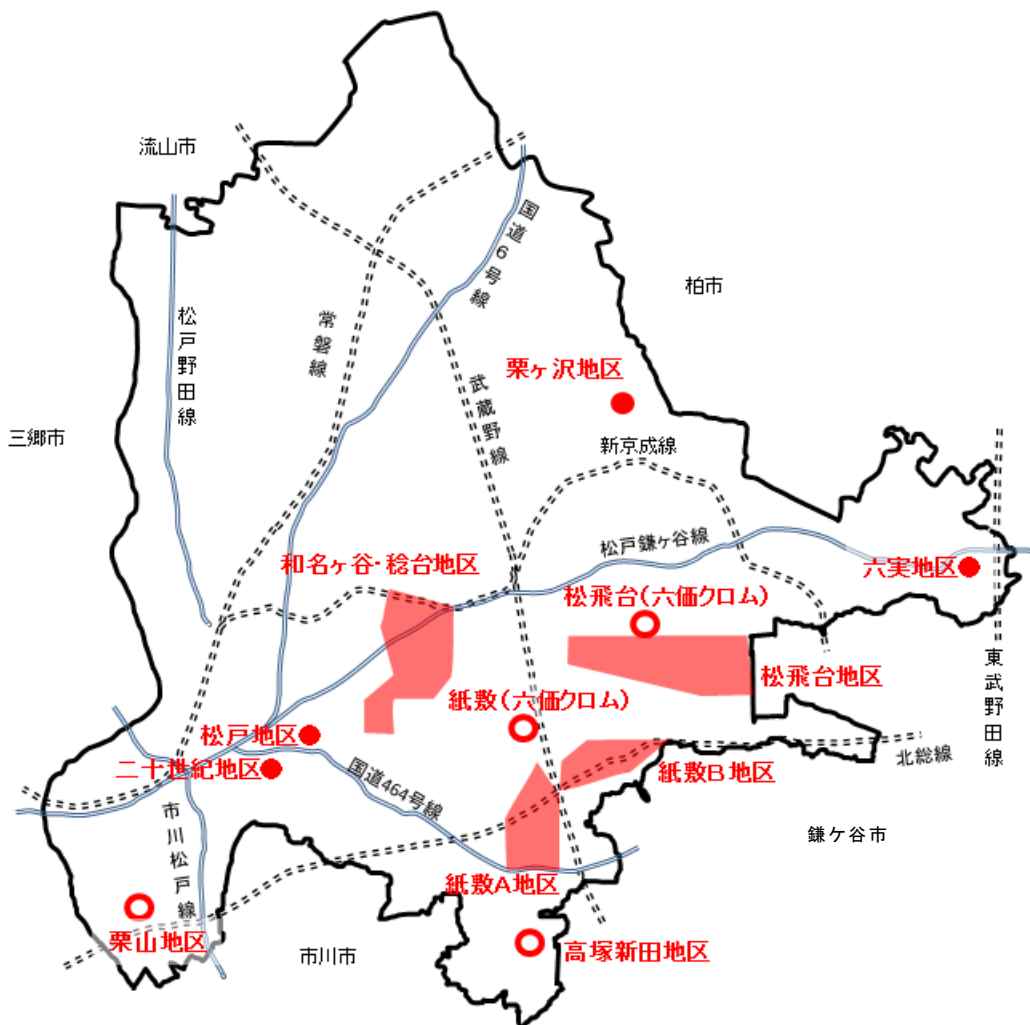
項目	基準値	項目	基準値
カドミウム	0.003 以下	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 以下
全シアン	検出されないこと	トリクロロエチレン	0.01 以下
鉛	0.01 以下	テトラクロロエチレン	0.01 以下
六価クロム	0.05 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002 以下
砒素	0.01 以下	チウラム	0.006 以下
水銀	0.0005 以下	シマジン	0.003 以下
アルキル水銀	検出されないこと	チオベンカルブ	0.02 以下
PCB	検出されないこと	ベンゼン	0.01 以下
ジクロロメタン	0.02 以下	セレン	0.01 以下
四塩化炭素	0.002 以下	硝酸性窒素 及び亜硝酸性窒素	10 以下
クロロエチレン (塩化ビニルモノマー)	0.002 以下		
1,2-ジクロロエタン	0.004 以下	ふっ素	0.8 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1 以下	ほう素	1 以下
1,2-ジクロロエチレン	0.04 以下	1,4-ジオキサン	0.05 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 以下		

ダイオキシン類	1 pg-TEQ/L 以下
---------	---------------

イ. 継続監視調査

既に汚染確認されている地区の代表的な井戸を選定し、継続監視する調査です。

現在、この調査に該当する項目は有機塩素系化学物質であり、この汚染地区は下図のとおりです。過去の六価クロム汚染地区も示してあります。(おおよその位置です。白抜きは解除地区。)



松戸市の汚染地区

継続監視調査の結果、有機塩素化合物の汚染は 10 地区中 8 地区において汚染が継続しています。

栗山地区、高塚新田地区、松戸地区の汚染は、過去に 2 年間続けて地下水汚染が環境基準に適合しましたので、汚染地区を解除しました。

その後、平成 26 年 11 月 17 日にトリクロロエチレンの環境基準が厳しくなったことから (0.03 mg/L 以下→0.01 mg/L 以下)、過去に汚染地区を解除した 3 地区について平成 27 年 12 月に再調査を行った結果、松戸地区については新環境基準に不適合であったため、再び汚染地区として取り扱うこととしました。

和名ヶ谷・稔台地区及び六実地区の汚染についても過去に 2 年間 (平成 20 年度、平成 21 年度) 続けて地下水が環境基準に適合しましたが、他に環境基準不適合の井戸があったため、測定地点を変更して調査しています。

汚染地区で、既に上水道が布設されているところについては、井戸水の飲用をしないよう啓発をしています。

[汚染地区解除根拠：環境省水質保全局長通知、水質モニタリング方式効率化指針による。]

平成 30 年度継続監視調査結果(地下水汚染地区)

〔単位：mg/L〕

汚染地区名	採水場所	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1, 1, 1-トリクロロエタン
和名ヶ谷・稔台地区	稔台	0.002	<0.0005	<0.0005
松飛台地区	松飛台	0.03 ※	0.005	<0.0005
紙敷 A 地区	紙敷	0.022 ※	4.6 ※	<0.0005
紙敷 B 地区	紙敷 1 丁目	0.34 ※	0.0069	<0.0005
	紙敷 3 丁目	0.006	0.99 ※	0.0062
六実地区	六実	0.036 ※	3.2 ※	<0.0005
松戸地区	松戸	0.010	<0.0005	<0.0005
二十世紀が丘地区	二十世紀が丘	0.023 ※	<0.0005	<0.0005
栗ヶ沢地区	栗ヶ沢	0.009	<0.0005	<0.0005

汚染地区名	採水場所	四塩化炭素	1, 1-ジクロロエチレン	1, 2-ジクロロエチレン	クロロエチレン
和名ヶ谷・稔台地区	稔台	<0.0002	<0.002	<0.004	<0.0002
松飛台地区	松飛台	<0.0002	0.008	0.46 ※	<0.0002
紙敷 A 地区	紙敷	<0.0002	0.012	1.9 ※	0.011 ※
紙敷 B 地区	紙敷 1 丁目	<0.0002	0.005	0.007	<0.0002
	紙敷 3 丁目	<0.0002	<0.002	0.024	<0.0002
六実地区	六実	<0.0002	<0.002	<0.004	<0.0002
松戸地区	松戸	<0.0002	<0.002	<0.004	<0.0002
二十世紀が丘地区	二十世紀が丘	<0.0002	<0.002	<0.004	<0.0002
栗ヶ沢地区	栗ヶ沢	<0.0002	<0.002	<0.004	<0.0002

※印がついているのは環境基準不適合

(ア) 有機塩素化合物の地下水汚染地区 (8 地区)

汚染地区名	確認年度	汚染物質	範囲	調査年数
和名ヶ谷・稔台地区	昭和 59 年度	トリクロロエチレン等	東西約 1.5 km 南北約 2.0 km	34 年
松飛台地区	昭和 61 年度	トリクロロエチレン等	東西約 2.0 km 南北約 0.5 km	32 年
紙敷 A 地区	昭和 63 年度	テトラクロロエチレン等	東西約 0.5 km 南北約 1.0 km	30 年
紙敷 B 地区	昭和 63 年度	トリクロロエチレン等	東西約 1.5 km 南北約 0.5 km	30 年
六実地区	平成 元年度	テトラクロロエチレン等	東西約 0.1 km 南北約 0.2 km	29 年
松戸地区	平成 4 年度	トリクロロエチレン	東西約 0.15 km 南北約 0.15 km	25 年
二十世紀が丘地区	平成 4 年度	トリクロロエチレン等	東西約 0.2 km 南北約 0.2 km	26 年
栗ヶ沢地区	平成 12 年度	テトラクロロエチレン等	東西約 0.1 km 南北約 0.1 km	18 年

(イ) 地下水汚染地区が解除された地区 (4 地区)

汚染地区名	確認年度	解除年度	汚染物質
松飛台地区	昭和 56 年度	平成 18 年度	六価クロム
紙敷地区	昭和 51 年度	平成 18 年度	六価クロム
栗山地区	平成 3 年度	平成 19 年度	トリクロロエチレン
高塚新田地区	平成 10 年度	平成 22 年度	トリクロロエチレン
松戸地区	⇒ 平成 27 年度に再び汚染地区へ		

ウ. 詳細調査

平成 30 年度継続監視調査において、和名ヶ谷・稔台地区の継続監視地点が基準値以下となったため、同地区の詳細調査を実施しました。この結果 10 箇所中 7 箇所においてトリクロロエチレン及び四塩化炭素が基準を超えて検出されたことから来年度以降は測定地点を変更して調査を継続していく予定です。

エ. 地下水のダイオキシン類調査

平成 13 年度から調査をしています。

平成 30 年度ダイオキシン調査結果

採水場所		ダイオキシン類
1	上本郷	0.067 pg-TEQ/L
2	小金	0.067 pg-TEQ/L

オ. 地下水の公募調査

地下水汚染状況の詳細な資料を得るために平成元年度より公募調査による簡易検査を行い、これまで 1,176 検体の調査を行いました。

(2) トリクロロエチレン等の使用量調査

市内のトリクロロエチレン等の使用事業場に対して使用状況調査を行い、使用量及び自主分析結果を把握しました。その結果、使用事業場数は16社、総使用量は364,897kgです。その使用量の約85%は、再生加工事業場で使用されています。

トリクロロエチレン等使用量経年変化

(単位：kg)

年度	トリクロロエチレン	テトラクロロエチレン	1,1,1-トリクロロエタン	四塩化炭素	ジクロロメタン	総使用量
昭和 59	984,780	338,436	705,925			2,029,141
平成元年	652,427	176,217	1,135,829			1,964,473
平成 6	362,404	86,425	493,030			941,859
平成 11	204,116	79,686	4,092	0	75,419	363,313
平成 16	154,053	44,700	0	0	60,504	259,257
平成 21	116,931	38,160	0	0	62,103	217,194
平成 26	85,321	54,971	0	0	118,008	258,300
平成 27	77,006	49,936	0	0	111,349	238,291
平成 28	100,127	53,862	0	0	167,668	321,657
平成 29	106,797	71,657	0	0	211,117	389,571
平成 30	102,954	74,160	0	0	187,783	364,897

平成30年度トリクロロエチレン等の業種別使用量調査結果

(単位：kg)

項目 業種	トリクロロエチレン		テトラクロロエチレン		1,1,1-トリクロロエタン		四塩化炭素		ジクロロメタン		事業場数	総使用量
	数	使用量	数	使用量	数	使用量	数	使用量	数	使用量		
石油石炭製品製造業	1	67,619	1	53,260	0	0	0	0	1	187,783	1	308,662
金属製品製造業	6	34,010	0	0	0	0	0	0	0	0	6	34,010
電気機械器具製造業	1	75	0	0	0	0	0	0	0	0	1	75
精密機械器具製造業	1	1,250	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,250
洗濯・理容浴場業	0	0	7	20,900	0	0	0	0	0	0	7	20,900
計	9	102,954	8	74,160	0	0	0	0	1	187,783	16	364,897

(注) 各項目の数は延べ事業場数を表す。〔重複する事業場がある〕

(3) 地下水汚染対策

ア. 地下水汲み上げ処理

地下水汚染が確認されている和名ヶ谷・稔台地区（平成 2 年 3 月完成）、松飛台地区（平成 3 年 12 月完成）の 2 地区に対し、それぞれ市が有機塩素化合物除去装置を設置し、地下水を汲み上げて処理を行っていましたが、汚染物質濃度の低下や地権者からの返却要求により和名ヶ谷・稔台地区は平成 19 年 11 月に、松飛台地区は平成 18 年 10 月にそれぞれ運転を終了しました。

有機塩素化合物除去装置の運転終了後は、水質汚濁防止法及び土壌汚染対策法に基づく規制や指導により地下水汚染の未然防止を図っています。

有機塩素化合物除去装置施設の概要

区分	和名ヶ谷・稔台地区	松飛台地区
住所	松戸市和名ヶ谷 1,020 番地	松戸市松飛台 341 番地の 1
竣工	平成 2 年 3 月	平成 3 年 12 月
除去方式	気液接触型充填塔方式	気液接触型充填塔方式
運転終了	平成 19 年 11 月 5 日	平成 18 年 10 月 30 日
総除去量	3,625.3 kg	260.3 kg

イ. 飲用指導及び上水道への転換

地下水水質調査の結果、飲用基準を超過もしくは痕跡が見られた住民に対しては、飲用指導し、また、上水道への切り替えを指導しています。

ウ. トリクロロエチレン等の使用事業場への指導

水質汚濁防止法及び千葉県地質汚染防止対策ガイドラインに基づき、排水及び地下水の自主分析（トリクロロエチレン等使用物質）を実施させ、地下浸透の防止及び公共用水域への排出の基準を遵守するよう指導しています。なお、使用事業場については、立入調査を実施し、管理状況を確認するとともに、使用方法と回収並びに貯蔵の方法等の指導を行いました。

また、平成 30 年度はトリクロロエチレン等を使用している 17 事業場のうち、9 事業場の排水の水質検査を実施しました。結果は排出基準に全て適合していました。

今後とも、立入調査を強化し、汚染が発生しないよう監視していきます。

(4) 土壌汚染

土壌汚染による人の健康被害の防止に関する措置等の土壌汚染対策を実施することを内容とする土壌汚染対策法が平成14年5月22日に成立し、同29日に公布され、平成15年2月15日に施行されました。また、土壌汚染対策法の一部を改正する法律が平成29年5月19日に公布、平成30年4月1日から第一段階が施行され、平成31年4月1日から第二段階が施行されました。

ア. 土壌汚染対策法に基づく調査（件数は全て法施行後の累計）**(ア) 水質汚濁防止法の有害物質使用特定施設の使用廃止時の調査**（第3条関係）

廃止件数		28件
調査等の内訳	調査実施	13件
	うち、経過措置適用（施行規則附則第2条）	(2件)
	調査猶予（法第3条第1項ただし書）	15件

※施行規則附則第2条は、平成22年4月1日に削除されました。

（参考）土壌汚染対策法施行規則 附則

第2条 使用が廃止された有害物質使用特定施設に係る工場又は事業場の敷地であった土地（土地の面積が300平方メートル以下であり、かつ、第17条の要件に該当しないものに限る。）に係る法第3条第1項の調査については、第5条第1項の規定にかかわらず、当分の間、同項の土壌ガス調査及び土壌溶出量調査を行うことを要しない。

(イ) 一定規模（3,000㎡）以上の土地の形質変更の届出（第4条関係）

届出件数		102件
	うち、調査命令件数	0件

(ウ) 土壌汚染により健康被害が生ずるおそれがあると松戸市がみとめるときの調査
(第5条関係)

調査件数		0件
------	--	----

イ. 事業場の自主調査**(ア) 平成30年度末現在の自主調査件数**

調査件数		31件
------	--	-----

(イ) うち、土壌汚染件数

汚染件数		12件
対策内容の内訳	対策完了件数	10件
	対策中の件数	2件
	対策検討中の件数	0件

ウ. 要措置区域及び形質変更時要届出区域の指定状況（平成31年3月31日現在）

(ア) 要措置区域

指定年月日 (解除年月日)	所在地	面積 (m ²)	指定基準に適合しない 特定有害物質
平成29年6月9日	小山	100	トリクロロエチレン
平成29年7月20日	稔台五丁目	560	六価クロム化合物
平成29年7月31日 (平成31年2月21日 解除)	七衛門新田	100	(ふっ素及び その化合物)

(イ) 形質変更時要届出区域

指定年月日 (解除年月日)	所在地	面積 (m ²)	指定基準に適合しない 特定有害物質
平成29年6月9日 (平成30年9月4日 一部解除)	小山	100	シアン化合物 (鉛及びその化合物)
平成29年7月20日	稔台五丁目	1,210	シアン化合物 鉛及びその化合物 ふっ素及びその化合物 ほう素及びその化合物
平成29年7月31日 (平成31年2月21日 解除)	七衛門新田	100	(鉛及びその化合物)

エ. 土壌のダイオキシン類調査

平成30年度は実施しませんでした。

オ. 土壌汚染対策法のあゆみ

(ア) 土壌汚染対策法の目的

土壌汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康被害の防止に関する措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護する。

(イ) 土壌汚染対策法の主な改正履歴

○平成 15 年 2 月 15 日 土壌汚染対策法施行

- ・有害物質使用特定施設が廃止された際は、土壌調査義務が発生(法第 3 条関係)
- ・有害物質が基準超過の場合は指定地域に指定
- ・汚染土壌は、廃棄物の管理型最終処分場に処分するか知事認定施設で処理

○平成 22 年 4 月 1 日 一部改正

- ・指定区域の制度が変わり、要措置区域と形質変更時要届出区域の 2 種類になった
- ・一定規模以上 (3,000 m² 以上) の土地の形質変更時は届出が必要 (法第 4 条関係)
- ・施行規則附則第 2 条の削除
(参考) 土壌汚染対策法施行規則 附則
第 2 条 使用が廃止された有害物質使用特定施設に係る工場又は事業場の敷地であった土地 (土地の面積が 3 0 0 平方メートル以下であり、かつ、第 1 7 条の要件に該当しないものに限る。) に係る法第 3 条第 1 項の調査については、第 5 条第 1 項の規定にかかわらず、当分の間、同項の土壌ガス調査及び土壌溶出量調査を行うことを要しない。
- ・汚染土壌処理業の許可制度の創設
(知事認定制度では、法で罰則を設けることがむずかしく、不適正処理が顕在化していた)
- ・松戸市手数料条例を改正して、汚染土壌処理業の許可、許可の更新、変更許可について手数料を定めた

○平成 30 年 4 月 1 日 一部改正

- ・一定規模以上の土地の形質変更時の届出と同時に土壌調査の結果を提出可能
- ・汚染土壌処理業について、承継等の承認の追加。併せて、松戸市手数料条例を改正し、承認手数料を定めた
- ・汚染土壌処理業について、許可要件の追加
- ・知事 (政令市長) による情報収集事項として、「特定有害物質による汚染の恐れ」の他に、「健康被害が生じる恐れ」が追加
- ・要措置区域等が解除された場合、台帳を整備する

○平成 31 年 4 月 1 日 一部改正

- ・法第 3 条ただし書きの確認を受けている土地の形質変更時に土壌汚染状況調査義務発生
- ・要措置区域の指定を受けた場合、汚染除去計画の提出
- ・指示措置と実施措置を明確に区別するようになる
- ・基準不適合が自然由来等による土壌は、汚染土壌処理施設以外への移動が可能

(5) 地下水・土壌汚染に関する最近の動向

ア. クロロエチレンについて

平成 29 年 4 月 1 日から、地下水環境基準の「塩化ビニルモノマー」が「クロロエチレン」に改称されました。また、土壌環境基準及び土壌汚染対策法の特定有害物質に「クロロエチレン」が追加されました。

クロロエチレンの土壌環境基準 検液 1 L につき 0.002 mg 以下であること

クロロエチレンの土壌汚染対策法の基準

土壌溶出用基準 検液 1L につき 0.002 mg 以下であること

地下水基準 検液 1L につき 0.002 mg 以下であること

第二溶出量基準 検液 1L につき 0.02 mg 以下であること

土壌ガス調査に係る定量下限値 0.1 volppm

イ. 1,4-ジオキサンについて

以前から、水質汚濁に関する環境基準と地下水環境基準には含まれていましたが、平成 29 年 4 月 1 日から、土壌環境基準に「1,4-ジオキサン」が追加されました。しかしながら、土壌ガス調査が行えないなどの特性から、今回は土壌汚染対策法の特定有害物質には追加されていません。

1,4-ジオキサンの土壌環境基準 検液 1 L につき 0.05 mg 以下であること

ウ. 再生土条例について

平成 31 年 4 月 1 日から、千葉県再生土の埋立て等の適正化に関する条例が施行されました。汚泥などの産業廃棄物を処理し、埋立て材等として再生させた再生土による被害が生じていることから、その適正化を図るための条例です。県への届出となります。

【M e m o】