

第2章 地下水の水質測定関連

地下水の水質調査

平成21年度地下水の水質測定計画（水質汚濁防止法第16条第1項）に基づき、千葉県、国土交通省及び同法に定める政令市（千葉市、市川市、船橋市、松戸市、柏市、及び市原市）が実施した水質測定結果の概要は以下のとおりである。

1 水質測定計画の概要

（1）要約

測定井戸本数は374本で、測定機関別の井戸本数は表1のとおりである。
また、地下水の測定地点は、図1のとおりである。

（2）調査内容

ア 概況調査

県下の全体的な地下水質の概況を把握するため、県内2kmメッシュ（市川市、船橋市、松戸市及び柏市については1kmメッシュ）ごとに1本の井戸を選定し、政令市以外の区域は概ね10年、政令市区域は概ね5年で県内全域を調査することとし、21年度は184本の井戸で、水質調査を年1回実施した。

イ 継続監視調査

地下水汚染の状況を継続的に監視するため、概況調査において過去に地下水汚染が確認された地区ごとに1本の井戸を選定して調査することとし、21年度は117本の井戸で、水質調査を年1～2回実施した。

ウ 発生源監視調査

地下水汚染発生の可能性が高い地点を中心に行う調査として、水質汚濁防止法の特定事業場のうち、環境基準項目のいずれかを使用している事業場、あるいはその周辺の井戸で調査することとし、21年度は73本の井戸で、水質調査を年1回実施した。

エ その他調査（要監視項目調査）

概況調査を行った井戸のうち、60本の井戸で、要監視項目の水質調査を年1回実施した。

（3）測定項目

ア 概況調査

環境基準項目の27項目

イ 継続監視調査

当該地域において汚染が確認されている項目等

ウ 発生源監視調査

水質汚濁防止法の特定事業場で使用している項目等

エ その他調査（要監視項目調査）

要監視項目の6項目

（表2）

2 測定結果の概要

(1) 概況調査

測定井戸184本のうち、149本の井戸では、すべての項目で地下水の環境基準に適合していたが、7本の井戸で砒素、27本の井戸で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1本の井戸でふっ素が地下水の環境基準を超過していた。

(表4、表8及び図2)

(2) 継続監視調査

測定井戸117本のうち、34本の井戸で地下水の環境基準に適合していた。

また、地下水の環境基準を超過していた項目は、鉛、六価クロム、砒素、四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、硝酸性窒素及び亜硝酸窒素並びにほう素であった。

(表5、表9及び図2)

(3) 発生源監視調査

測定井戸73本のうち、69本の井戸では地下水の環境基準に適合していたが、1本の井戸で鉛、1本の井戸でトリクロロエチレン、2本の井戸でテトラクロロエチレンが地下水の環境基準を超過していた。

(表6、表10及び図2)

(4) その他調査(要監視項目調査)

要監視項目測定井戸60本のうち、2本の井戸で全マンガンが指針値を超過したが、他の井戸では指針値に適合していた。

(表7)

3 環境基準超過井戸の対応

(1) 概況調査

基準超過井戸のうち、飲用に供する井戸の所有者に対しては、所轄保健所と市町村が浄水器の設置や既設の上水道を使用する等の飲用指導を行った。

また、基準超過井戸周辺の地下水調査による汚染範囲確認調査を実施した。

その結果、各超過物質についての原因又は取組は、次のとおりである。

- ・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、生活排水など汚染源が多岐にわたっていることが考えられるため、関係機関と協議し、負荷削減対策を進めていく。
- ・砒素及びふっ素については、調査をした結果、周辺に当該物質を使用する事業場はなく、自然界に存在する影響によるものと推定された。

(2) 継続監視調査

継続監視調査地区については、汚染状況のモニタリング、汚染機構の解明調査、汚染除去対策を引き続き実施する。

(3) 発生源監視調査

- ・鉛については、周辺の当該物質を使用する事業場を現地確認し、取扱いに問題がないことを確認した。なお、基準超過井戸は当該市において飲用指導を実施し、飲用を中止した。
- ・トリクロロエチレンについては、現在、汚染機構の解明調査を実施しており、今後も継続的に汚染状況を監視し、原因究明を実施する。
- ・テトラクロロエチレンについては、原因者が現在除去対策を実施しているところであり、引き続き汚染状況を継続的に監視する。

(4) その他調査(要監視項目調査)

指針値超過井戸の周辺を調査した結果、周囲にマンガンを使用する事業場はなく、主に自然界に存在する影響だと考えられるが、原因は特定できなかった。なお、当該井戸は、飲用していないことを確認している。

表1 測定機関別測定井戸数

		概況調査	継続監視調査	発生源監視調査	合計
国土交通省		4	0	0	4
千葉県		103	45	55	203
政令市	千葉市	17	46	0	63
	市川市	12	2	4	18
	船橋市	13	11	0	24
	松戸市	17	10	9	36
	柏市	9	3	3	15
	市原市	9	0	2	11
合計		184	117	73	374

* その他調査の測定井戸は、概況調査の測定井戸の中から選定している。

表2 測定項目

区分	測定項目
概況調査 (環境基準項目の27項目 及びシス-1,2-ジクロロエチレン)	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン及びシス-1,2-ジクロロエチレン
継続監視調査 (鉛、六価クロム等の 16項目)	鉛、六価クロム、砒素、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ほう素及びシス-1,2-ジクロロエチレン
発生源監視調査 (水質汚濁防止法の特定事業場で使用している有害物質等)	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ふっ素、ほう素及びシス-1,2-ジクロロエチレン
その他調査 (要監視項目のうち6項目)	E P N、ニッケル、アンチモン、エピクロロヒドリン、全マンガン、ウラン

シス-1,2-ジクロロエチレンは、平成21年11月30日から1,2-ジクロロエチレン(シス体とトランス体の和)が環境基準項目となったため、参考として記載する。

表3 地下水の水質測定方法及び環境基準

地下水の水質汚濁に係る環境基準項目

項目	分析方法	報告下限値 (mg/L)	環境基準値 (mg/L)
カドミウム	JIS K0102 55 に定める方法	0.001	0.01
全シアン	JIS K0102 38.1.2 及び 38.2 に定める方法又は JIS K0102 38.1.2 及び 38.3 に定める方法	0.1	検出されないこと。
鉛	JIS K0102 54 に定める方法	0.001	0.01
六価クロム	JIS K0102 65.2 に定める方法	0.005	0.05
砒素	JIS K0102 61.2、61.3 又は 61.4 に定める方法	0.001	0.01
総水銀	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 (以下「公共用水域告示」という。) 付表 1 に掲げる方法	0.0005	0.0005
アルキル水銀	公共用水域告示付表 2 に掲げる方法	0.0005	検出されないこと。
PCB	公共用水域告示付表 3 に掲げる方法	0.0005	検出されないこと。
ジクロロメタン	JIS K0125 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法	0.002	0.02
四塩化炭素	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法	0.0002	0.002
塩化ビニルモノマー	付表に掲げる方法	0.0002	0.002
1,2-ジクロロエタン	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1 又は 5.3.2 に定める方法	0.0004	0.004
1,1-ジクロロエチレン	JIS K0125 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法	0.002	0.1
1,1,1-トリクロロエタン	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法	0.0005	1
1,1,2-トリクロロエタン	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法	0.0006	0.006
トリクロロエチレン	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法	0.002	0.03
テトラクロロエチレン	JIS K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法	0.0005	0.01
1,3-ジクロロプロペン	JIS K0125 5.1、5.2 又は 5.3.1 に定める方法	0.0002	0.002
チウラム	公共用水域告示付表 4 に掲げる方法	0.0006	0.006
シマジン	公共用水域告示付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法	0.0003	0.003
チオベンカルブ	公共用水域告示付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法	0.002	0.02
ベンゼン	JIS K0125 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法	0.001	0.01
セレン	JIS K0102 67.2、67.3 又は 67.4 に定める方法	0.001	0.01
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	硝酸性窒素にあつては JIS K0102 43.2.1、43.2.3 又は 43.2.5 に定める方法 亜硝酸性窒素にあつては JIS K0102 43.1 に定める方法	0.1	10
ふっ素	JIS K0102 34.1 に定める方法又は JIS K0102 34.1	0.08	0.8

	c (第3文を除く)に定める方法及び公共用水域告示付表6に掲げる方法		
ほう素	JIS K0102 47.1、47.3又は47.4に定める方法	0.1	1
1,4-ジオキサン	公共用水域告示付表7に掲げる方法	0.005	0.05

(参考)

シス-1,2-ジクロロエチレン	JIS K0125の5.1、5.2又は5.3.2に定める方法	0.004	-
-----------------	--------------------------------	-------	---

要監視項目

項目	分析方法	報告下限値 (mg/L)	指針値 (mg/L)
EPN	平成11年環水規第79号に掲げる方法	0.0006	0.006
ニッケル	JIS K0102 59.3に定める方法又は環水規付表4若しくは付表5に掲げる方法	0.001	-
アンチモン	平成16年環水企発第040331003号・環水土発第040331005号環境省環境管理局水環境部長通知「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について」別表2に掲げる方法	0.0002	0.02
エピクロロヒドリン		0.0001	0.0004
全マンガン		0.02	0.2
ウラン		0.0002	0.002

環境基準については、地下水の水質汚濁に係る環境基準について(平成9年3月13日環境庁告示第10号)、要監視項目については、平成16年3月31日付け環水企発第040331003号・環水土発第040331005号から抜粋

表4 地下水の概況調査結果（総括表）

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	環境基準 (mg/L)
カドミウム	184	1	0.5	0	0.0	0.001	0.01 以下
全シアン	184	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
鉛	184	24	13.0	0	0.0	0.001 ~ 0.005	0.01 以下
六価クロム	184	0	0.0	0	0.0	-	0.05 以下
砒素	184	89	48.4	7	3.8	0.001 ~ 0.045	0.01 以下
総水銀	184	0	0.0	0	0.0	-	0.0005 以下
アルキル水銀	1	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
PCB	184	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
ジクロロメタン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.02 以下
四塩化炭素	184	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
塩化ビニルモノマー	18	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	184	1	0.5	0	0.0	0.01	0.1 以下
1,1,1-トリクロロエタン	184	1	0.5	0	0.0	0.0009	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
トリクロロエチレン	184	3	1.6	0	0.0	0.002 ~ 0.01	0.03 以下
テトラクロロエチレン	184	2	1.1	0	0.0	0.0006 ~ 0.0035	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
チウラム	184	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
シマジン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.003 以下
チオベンカルブ	184	0	0.0	0	0.0	-	0.02 以下
ベンゼン	184	0	0.0	0	0.0	-	0.01 以下
セレン	184	2	1.1	0	0.0	0.001	0.01 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸 性窒素	184	124	67.4	27	14.7	0.1 ~ 97	10 以下
ふっ素	184	29	15.8	1	0.5	0.08 ~ 1.1	0.8 以下
ほう素	184	17	9.2	0	0.0	0.1 ~ 0.7	1 以下
1,4-ジオキサン	18	0	0.0	0	0.0	-	0.05 以下
総 計 (実本数)	184	168	91.3	35	19.0	-	-

【参考】

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	以前の 環境基準 (mg/L)
シス-1,2-ジクロロエチレン	184	0	0.0	0	0	-	0.04 以下

表5 地下水の継続監視調査結果（総括表）

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	環境基準 (mg/L)
鉛	1	1	100.0	1	100.0	0.022	0.01 以下
六価クロム	1	1	100.0	1	100.0	0.62	0.05 以下
砒素	24	24	100.0	21	87.5	0.005 ~ 0.13	0.01 以下
ジクロロメタン	3	0	0.0	0	0.0	-	0.02 以下
四塩化炭素	69	5	7.2	2	2.9	0.0005 ~ 0.13	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	3	0	0.0	0	0.0	-	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	69	11	15.9	1	1.4	0.002 ~ 0.53	0.1 以下
1,1,1-トリクロロエタン	69	12	17.4	0	0.0	0.0006 ~ 0.18	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	2	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
トリクロロエチレン	71	44	62.0	18	25.4	0.002 ~ 0.44	0.03 以下
テトラクロロエチレン	71	41	57.7	28	39.4	0.0012 ~ 11	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	1	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
ベンゼン	1	0	0.0	0	0.0	-	0.01 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	20	19	95.0	15	75.0	3.9 ~ 49	10 以下
ほう素	1	1	100.0	1	100.0	5.4	1 以下
総計（実本数）	117	111	94.9	83	70.9	-	-

【参考】

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	以前の 環境基準 (mg/L)
シス-1,2-ジクロロエチレン	70	18	25.7	7	10	0.004 ~ 2.1	0.04 以下

表6 地下水の発生源監視調査結果（総括表）

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	環境基準 (mg/L)
カドミウム	14	0	0.0	0	0.0	-	0.01 以下
全シアン	12	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
鉛	22	5	22.7	1	4.5	0.001 ~ 0.023	0.01 以下
六価クロム	22	0	0.0	0	0.0	-	0.05 以下
砒素	9	5	55.6	0	0.0	0.001 ~ 0.006	0.01 以下
総水銀	14	0	0.0	0	0.0	-	0.0005 以下
アルキル水銀	1	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
PCB	2	0	0.0	0	0.0	-	検出されないこと
ジクロロメタン	11	1	9.1	0	0.0	0.005	0.02 以下
四塩化炭素	7	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	5	0	0.0	0	0.0	-	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	29	1	3.4	0	0.0	0.003	0.1 以下
1,1,1-トリクロロエタン	7	1	14.3	0	0.0	0.0019	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	4	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
トリクロロエチレン	33	3	9.1	1	3.0	0.002 ~ 0.031	0.03 以下
テトラクロロエチレン	29	5	17.2	2	6.9	0.0007 ~ 5.3	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	4	0	0.0	0	0.0	-	0.002 以下
チウラム	6	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
シマジン	6	0	0.0	0	0.0	-	0.003 以下
チオベンカルブ	3	0	0.0	0	0.0	-	0.02 以下
ベンゼン	6	0	0.0	0	0.0	-	0.01 以下
セレン	4	0	0.0	0	0.0	-	0.01 以下
ふっ素	3	2	66.7	0	0.0	0.12 ~ 0.24	0.8 以下
ほう素	2	0	0.0	0	0.0	-	1 以下
総計（実本数）	73	19	26.0	4	5.5	-	-

【参考】

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	以前の 環境基準 (mg/L)
シス-1,2-ジクロロエチレン	29	4	13.8	0	0.0	0.005 ~ 0.025	0.04 以下

表7 地下水のその他調査（要監視項目調査）結果（総括表）

項目	調査井戸数 (本)	検出井戸数 (本)	検出率 (%)	うち 超過 井戸数 (本)	超過率 (%)	検出状況 (mg/L)	指針値 (mg/L)
EPN	48	0	0.0	0	0.0	-	0.006 以下
ニッケル	48	4	8.3	0	0.0	0.001 ~ 0.004	-
アンチモン	47	9	19.1	0	0.0	0.0002 ~ 0.0007	0.02 以下
エピクロロヒドリン	18	0	0.0	0	0.0	-	0.0004 以下
全マンガン	30	7	23.3	2	6.7	0.02 ~ 0.32	0.2 以下
ウラン	30	6	20.0	0	0.0	0.0002 ~ 0.0011	0.002 以下
総計（実本数）	60	22	36.7	2	3.3	-	-

この指針値は、平成16年3月31日付け環水企発第040331003号・環水土発第04331005号の環境省環境管理局水環境部長通知により示されている値である。

表8 概況調査における市町村別の地下水の環境基準超過井戸数（実本数）

No.	市町村名	調査本数	超過数	No.	市町村名	調査本数	超過数
1	千葉市	18	3	29	印西市(旧印西市)	1	0
2	銚子市	3	2		印西市(旧印旛村)	1	0
3	市川市	12	5		印西市(旧本埜村)	1	0
4	船橋市	13	7	30	白井市	1	0
5	館山市	3	0	31	富里市	2	0
6	木更津市	3	0	32	南房総市	4	0
7	松戸市	17	4	33	匝瑳市	3	1
8	野田市	4	2	34	香取市	7	1
9	茂原市	2	0	35	山武市	4	1
10	成田市	4	0	36	いすみ市	3	0
11	佐倉市	3	0	37	酒々井町	1	0
12	東金市	2	1	38	栄町	2	2
13	旭市	4	1	39	神崎町	1	0
14	習志野市	1	0	40	多古町	2	0
15	柏市	10	2	41	東庄町	1	0
16	勝浦市	3	0	42	大網白里町	2	1
17	市原市	9	0	43	九十九里町	1	1
18	流山市	1	0	44	芝山町	1	0
19	八千代市	2	0	45	横芝光町	2	0
20	我孫子市	2	0	46	一宮町	1	0
21	鴨川市	3	0	47	睦沢町	1	0
22	鎌ヶ谷市	2	0	48	長生村	2	0
23	君津市	4	0	49	白子町	1	0
24	富津市	3	0	50	長柄町	1	0
25	浦安市	1	0	51	長南町	1	0
26	四街道市	1	0	52	大多喜町	1	0
27	袖ヶ浦市	2	0	53	御宿町	1	0
28	八街市	2	1	54	鋸南町	1	0
				合 計		184	35

* 国土交通省調査地点を含む。

表9 継続監視調査における市町村別の地下水の環境基準超過井戸数（実本数）

No.	市町村名	調査本数	超過数	No.	市町村名	調査本数	超過数
1	千葉市	46	29	14	鎌ヶ谷市	2	2
2	市川市	2	2	15	君津市	1	0
3	船橋市	11	10	16	富津市	3	2
4	松戸市	10	7	17	印西市（旧印旛村）	1	0
5	野田市	2	1	18	白井市	1	1
6	成田市	5	4	19	富里市	1	1
7	佐倉市	2	2	20	香取市	3	3
8	東金市	1	1	21	山武市	1	0
9	旭市	1	1	22	栄町	5	5
10	習志野市	2	0	23	大網白里町	4	4
11	柏市	3	1	24	九十九里町	3	3
12	八千代市	3	2	25	横芝光町	1	1
13	我孫子市	1	0	26	一宮町	2	1
合 計						117	83

表10 発生源監視調査における市町村別の地下水の環境基準超過井戸数（実本数）

No.	市町村名	調査本数	超過数	No.	市町村名	調査本数	超過数
1	銚子市	1	0	20	鎌ヶ谷市	3	0
2	市川市	4	0	21	君津市	1	0
3	館山市	2	0	22	富津市	1	0
4	木更津市	2	0	23	袖ヶ浦市	1	0
5	松戸市	9	2	24	印西市（旧印西市）	1	0
6	野田市	5	0	25	印西市（旧印旛村）	1	0
7	茂原市	1	0	26	白井市	1	0
8	成田市	3	0	27	富里市	1	0
9	佐倉市	2	0	28	南房総市	1	0
10	東金市	1	0	29	匝瑳市	1	0
11	旭市	2	0	30	香取市	2	0
12	習志野市	2	1	31	山武市	1	0
13	柏市	3	0	32	いすみ市	2	0
14	勝浦市	2	0	33	酒々井町	1	0
15	市原市	2	0	34	多古町	1	0
16	流山市	1	0	35	白子町	1	0
17	八千代市	5	1	36	大多喜町	1	0
18	我孫子市	2	0	37	御宿町	1	0
19	鴨川市	1	0	38	鋸南町	1	0
合 計						73	4

図1 地下水の水質測定地点図

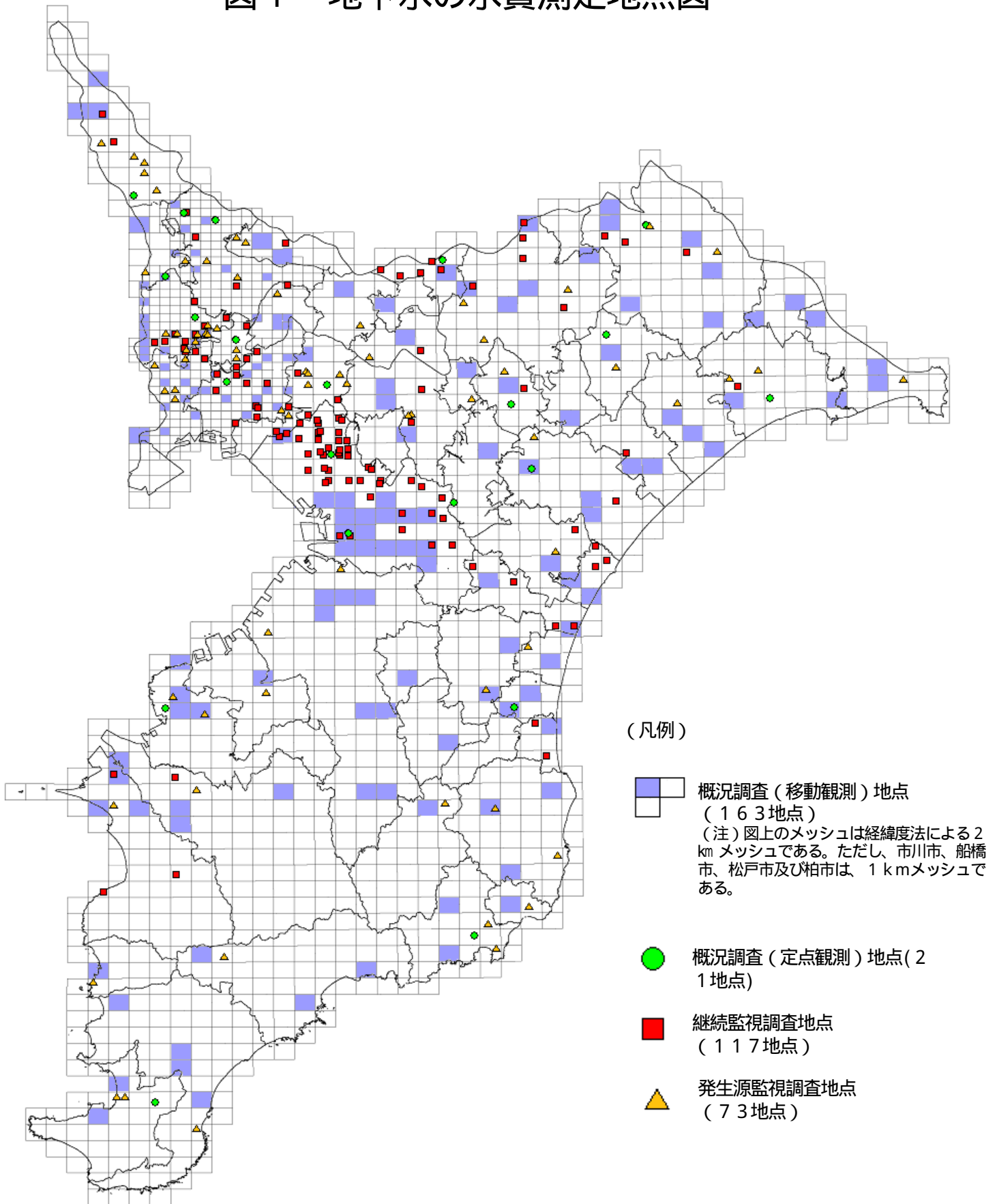


図2 地下水の環境基準超過地点図

