

平成 20 年度地下水質測定結果(概要版)

I. 平成 20 年度地下水質測定結果について

1. 調査の概要

地下水の水質（以下、「地下水質」という）については、水質汚濁防止法第 15 条に基づき、都道府県知事が水質の汚濁の状況を常時監視し、その結果を環境大臣に報告することとされている。本報告は、水質汚濁防止法第 15 条に基づく常時監視として平成 20 年度に実施された地下水質の測定結果を取りまとめたものである。

地下水質の調査は、その目的によって表 1 に示す 3 つの調査区分に分類される。

表 1 地下水質調査区分

調査区分	調査の内容
概況調査	地域の全体的な地下水質の状況を把握するために実施する調査
汚染井戸周辺地区調査	概況調査又は事業者からの報告等により新たに発見された汚染について、その汚染範囲を確認するために実施する調査
定期モニタリング調査	汚染が確認された後の継続的な監視等、経年的なモニタリングとして定期的に実施する調査

2. 調査結果

調査結果総括表を表 2 に示す。

(1) 概況調査の結果

調査を実施した井戸 4,290 本のうち、295 本の井戸においていずれかの項目で環境基準超過が見られ、全体の環境基準超過率（＝何らかの項目で環境基準を超過した井戸数／全調査井戸数）は 6.9% であり、前年度（7.0%）とほぼ同じであった。

項目別の環境基準超過率は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素（4.4%）が最も高く、次いで、砒素（2.4%）、ふっ素（0.7%）、鉛（0.3%）、ほう素（0.3%）の順であった。前年度の項目別の環境基準超過率と比較すると、減少した項目が多かった。

なお、概況調査で地下水汚染が発見された井戸については、その後、概況調査の対象から外れ、汚染井戸周辺地区調査や定期モニタリング調査の対象となり、継続して汚染の状況が監視されることが多い。

(2) 汚染井戸周辺地区調査の結果

汚染井戸周辺地区調査は、概況調査等で汚染が判明している項目、汚染の可能性の高い項目及びその分解生成物に限定して行われることが多く、この調査の実施状況は、新たな汚染発見の傾向と見る事ができる。

調査項目別の調査数は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、砒素、シス-1,2-ジクロロエチレンの順で多かった。前年度と比較すると、トリクロロエチレンが 117 本、1,1-ジクロロエチレンが 115 本、シス-1,2-ジクロロエチレンが 105 本それぞれ増加し、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は 147 本減少した。

(3) 定期モニタリング調査の結果

定期モニタリング調査は、概況調査等で汚染が確認された後の継続監視を目的に実施されることが多く、汚染が改善されれば調査対象から除かれるため、定期モニタリング調査の結果から現在の汚染の存在状況を見ることができる。

調査を実施した井戸 5,204 本のうち、いずれかの項目で環境基準超過が見られた井戸は 2,075 本であり、前年度の 1,999 本から 76 本増加した。

項目別の環境基準超過井戸の本数は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 (757 本) が最も多く、次いで、テトラクロロエチレン (520 本)、砒素 (315 本)、トリクロロエチレン (237 本)、シス-1,2-ジクロロエチレン (176 本)、ふっ素 (148 本) の順であった。前年度と比較では、ふっ素が前年度から 34 本、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が前年度から 28 本増加した。その他の項目は、おおむね横ばいであった。

3. 過年度からの調査結果の推移

(1) 概況調査の環境基準超過率の推移

概況調査の環境基準超過率が比較的高い項目について、それぞれの環境基準超過率の推移を図 1 に示す。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、前年度とほぼ同程度であったが、ピーク時よりは減少している。テトラクロロエチレンやトリクロロエチレンについては、平成元年度以降減少し、最近数年は 0.5%未満で推移している。砒素については、最近の数年はやや上昇し、ふっ素については、おおむね横ばいである。

(2) 定期モニタリング調査の環境基準超過井戸本数の推移

定期モニタリング調査の環境基準超過井戸本数が比較的多い項目について、その推移を図 2 に示す。

近年、概況調査で最も環境基準超過率の高い硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、環境基準項目に追加された平成 11 年度以降環境基準超過井戸本数が増加しつづけており、平成 20 年度においても過去最高本数であった。テトラクロロエチレンについては、長期的にはやや減少傾向にあり、トリクロロエチレン及びシス-1,2-ジクロロエチレンについては、おおむね横ばいで推移している。砒素及びふっ素については、調査開始時より緩やかな増加を続けている。

4. 汚染原因等

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の汚染原因は主に施肥、家畜排せつ物、生活排水からの窒素負荷である。砒素、ふっ素については、主に自然的要因によるものである。テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物については、主に工場・事業場の排水・廃液・原料等によるものである。

5. 環境省の地下水の水質保全に係る取組について

(1) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染対策

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が一定量以上含まれる水を摂取すると、乳児を中心に血液の酸素運搬能力が失われ酸欠になる疾患（メトヘモグロビン血症）を引き起こすことが知られている。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染は、施肥、家畜排せつ物、生活排水等、汚染原因が多岐にわたり、また、汚染が広範囲に及ぶ場合が多い。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は、平成 11 年 2 月に環境基準項目に追加され、平成 11 年度より水質

汚濁防止法に基づく常時監視が行われている。概況調査の環境基準超過率、定期モニタリング調査の環境基準超過本数ともに全項目中最多である。

環境省では、これまで硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素対策として、地域の実情に応じた効果的な窒素負荷低減対策を推進するためのマニュアルや事例集を作成している。また、地域の実情に応じた実行可能な対策の立案・実施など総合的な対策を支援するモデル事業や、面的に広がりのある汚染を効果的に浄化する手法を確立するため浄化技術の実証調査を実施してきた。今後も引き続き硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による地下水汚染対策を一層推進していくこととしている。

(2) 地下水質常時監視業務の効率化・的確化

水質汚濁防止法第 15 条にもとづく地下水質の測定業務については、汚染発見後の追跡調査等から調査対象井戸が増加する傾向にあること、平成 17 年度には、いわゆる三位一体の改革により、地方公共団体の水質測定事務に対する国庫補助金が廃止されたこと等により、業務の効率化を図りつつ適正な調査基準を確保することが課題となっている。

このような状況をふまえ、環境省では、平成 18 年度及び平成 19 年度に検討会を設置し測定業務の的確化・効率化を含む地下水質の常時監視のあり方について検討を行った。これらの検討結果をふまえ、平成 20 年 8 月には、地下水質モニタリング事務の処理基準（実施方法）を定めた通知（「環境基本法に基づく環境基準の水域類型の指定及び水質汚濁防止法に基づく常時監視等の処理基準について（平成 13 年 5 月 31 日水環境部長通知）」以下、「処理基準」という。）の一部を改正し、併せて、その具体的手法について解説した「地下水質モニタリングの手引き」を策定した。

なお、改正後の処理基準に基づく新たな地下水質の常時監視業務については、平成 21 年度から実施している。

(3) 地下水の環境基準項目追加の検討について

平成 21 年 9 月に、中央環境審議会から、地下水の環境基準項目として、新たに 1,4-ジオキサン、1,2-ジクロロエチレン（これまで環境基準項目であったシス-1,2-ジクロロエチレンを廃止し、シス体及びトランス体を合算して 1,2-ジクロロエチレンとして評価する）、塩化ビニルモノマーの 3 項目を追加等すべきとした「水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の見直しについて（第 2 次報告）」が答申された。環境省では、今回の答申を踏まえ、速やかに 3 項目の環境基準の追加等を行う予定である。

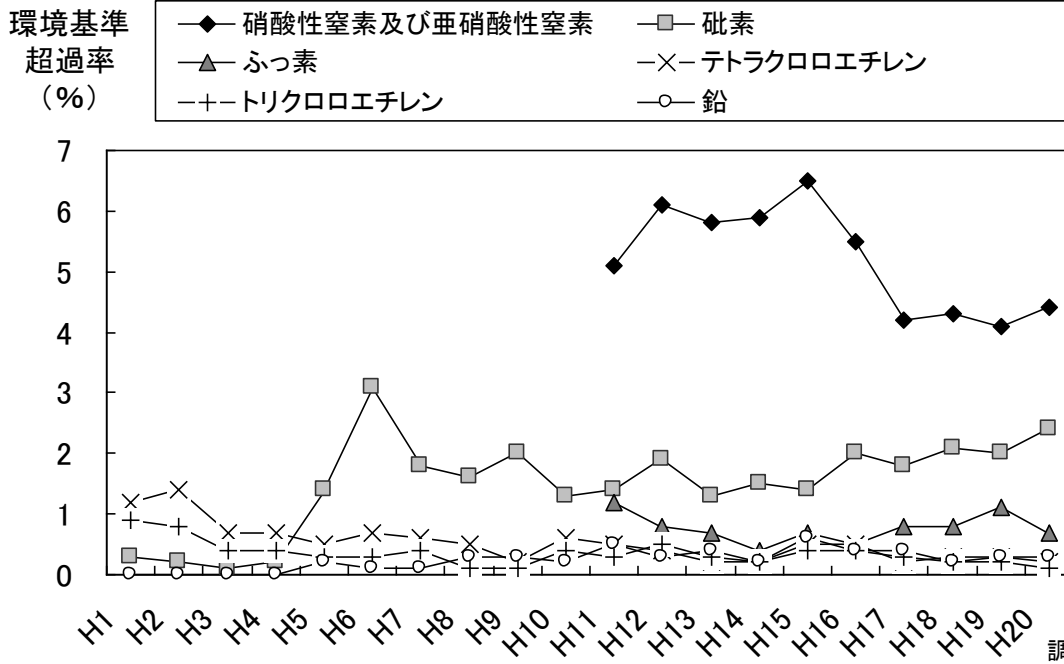
表2 平成20年度地下水質測定結果総括表

項目	概況調査			汚染井戸周辺 地区調査		定期モニタリング 調査		(参考) 環境基準 (mg/L以下)
	調査数 (本)	超過数 (本)	超過率 (%)	調査数 (本)	超過数 (本)	調査数 (本)	超過数 (本)	
カドミウム	2,871	0	0	48	0	230	0	0.01
全シアン	2,508	0	0	40	0	234	0	検出され ないこと
鉛	3,193	10	0.3	232	7	360	10	0.01
六価クロム	3,116	0	0	68	1	294	15	0.05
砒素	3,239	77	2.4	394	107	826	315	0.01
総水銀	2,944	2	0.1	71	5	275	25	0.0005
アルキル水銀	545	0	0	22	0	53	0	検出され ないこと
PCB	1,685	0	0	48	0	55	0	検出され ないこと
ジクロロメタン	3,276	0	0	72	0	557	0	0.02
四塩化炭素	3,379	0	0	72	2	799	26	0.002
1,2-ジクロロエタン	3,120	0	0	88	0	650	5	0.004
1,1-ジクロロエチレン	3,337	0	0	340	0	1,885	31	0.02
シス-1,2-ジクロロエチレン	3,353	1	0.0	383	10	2,041	176	0.04
1,1,1-トリクロロエタン	3,473	0	0	172	0	1,608	0	1
1,1,2-トリクロロエタン	2,987	0	0	65	2	659	3	0.006
トリクロロエチレン	3,658	3	0.1	431	22	2,470	237	0.03
テトラクロロエチレン	3,660	9	0.2	411	24	2,472	520	0.01
1,3-ジクロロプロペン	2,799	0	0	46	0	317	0	0.002
チウラム	2,330	0	0	15	0	90	0	0.006
シマジン	2,391	0	0	15	0	91	0	0.003
チオベンカルブ	2,327	0	0	15	0	90	0	0.02
ベンゼン	3,238	0	0	156	0	431	5	0.01
セレン	2,624	0	0	64	0	208	0	0.01
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	3,830	167	4.4	461	96	1,945	757	10
ふっ素	3,537	23	0.7	185	10	582	148	0.8
ほう素	3,149	9	0.3	62	2	220	39	1
全 体 (注2)	4,290	295	6.9	1,434	281	5,204	2,075	

注1：超過数とは環境基準を超過した井戸の数であり、超過率とは調査数に対する超過数の割合である。

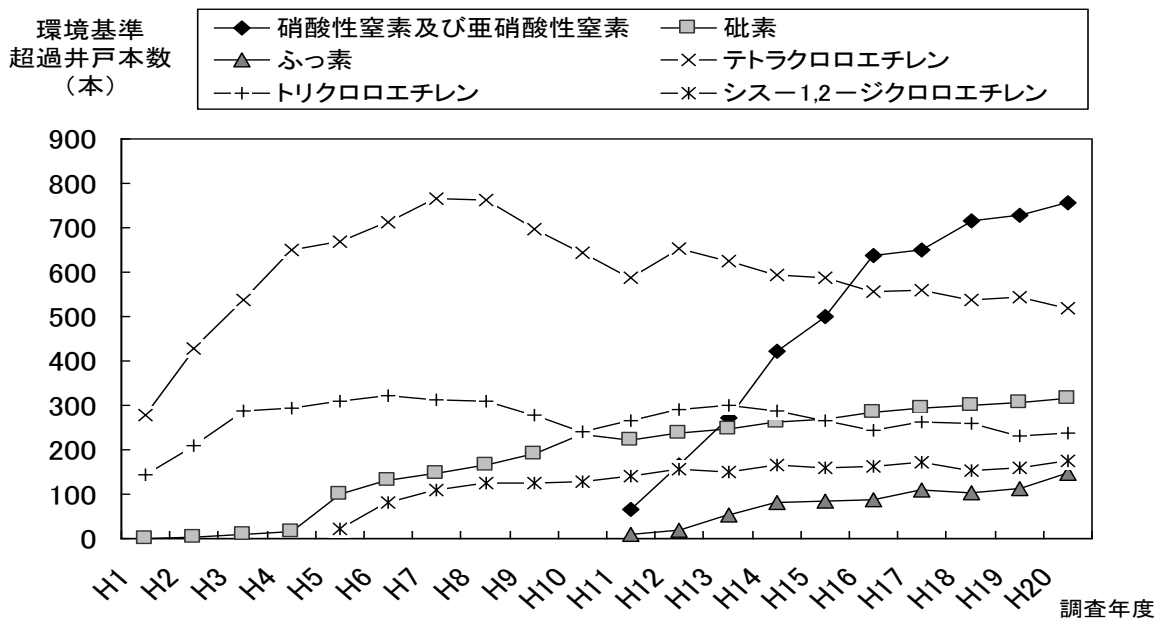
環境基準超過の評価は年間平均値による。ただし、全シアンについては最高値とする。

注2：全体とは全調査井戸の結果で、全体の超過数とはいずれかの項目で環境基準超過があった井戸の数であり、全体の超過率とは全調査数に対するいずれかの項目で環境基準超過があった井戸の数の割合である。



注1：概況調査における測定井戸は、年ごとに異なる。(同一の井戸で毎年測定を行っているわけではない。)
 注2：地下水の水質汚濁に係る環境基準は、平成9年に設定されたものであり、それ以前の基準は評価基準とされていた。また、平成5年に、砒素の評価基準は「0.05mg/L以下」から「0.01mg/L以下」に、鉛の評価基準は「0.1mg/L以下」から「0.01mg/L以下」に改定された。
 注3：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素は、平成11年に環境基準に追加された。

図1 概況調査における環境基準超過率の推移



注1：地下水の水質汚濁に係る環境基準は、平成9年に設定されたものであり、それ以前の基準は評価基準とされていた。また、平成5年に、砒素の評価基準は「0.05mg/L以下」から「0.01mg/L以下」に、鉛の評価基準は「0.1mg/L以下」から「0.01mg/L以下」に改定された。
 注2：硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素は、平成11年に環境基準に追加された。

図2 定期モニタリング調査における環境基準超過井戸本数の推移

II. 地下水汚染事例に関する実態把握調査の結果について

環境省は、毎年度、都道府県及び水質汚濁防止法政令市（以下、「都道府県等」という。）を対象として、全国の地下水汚染事例に関する調査実施状況、汚染原因把握状況、対策の実施状況等の実態を把握するために「地下水汚染に関するアンケート調査」を実施している。本報告は、この調査結果を取りまとめたものである。

※水質汚濁防止法政令市…水質汚濁防止法（以下、水濁法という）第28条第1項の政令で定める107（平成20年度末現在）の市

（1）事例件数

平成20年度末（平成21年3月31日）までに都道府県等が把握している、環境基準を超える値が検出されたことがある地下水汚染事例（以下、「事例」という。）件数は、表3のとおりであった。

なお、ここでいう事例とは、原則として汚染原因を同じとする一まとまりの範囲を1事例としてカウントしている。1つの事例に複数の井戸が含まれる場合があるため、この集計における事例の件数と常時監視による測定井戸数とは、必ずしも一致しない。

表3 事例件数

環境基準超過状況	件数				
	合計	VOC	重金属等	硝酸・亜硝酸	複合汚染
合計	5,890	2,146	1,331	2,306	107
超過事例 （平成20年度末現在、いずれかの項目で環境基準を超過している。）	3,539	1,030	881	1,553	75
一時達成事例 （最新年度のデータでは環境基準は超過していないが、一時的な達成の可能性はある。）	885	348	142	386	9
改善事例 （過去は環境基準を超過していたが、現在、また将来的にも環境基準を超過することはないと判断できる。）	1,120	642	201	259	18
調査不能事例 （井戸の廃止等により調査できなくなった。）	346	126	107	108	5

注：各項目の分類は以下のとおり

VOC （揮発性有機化合物）	次の項目の、単独又は複数項目による事例 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、シス-1,2-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、ベンゼン、1,3-ジクロロプロペン
重金属等	次の項目の、単独又は複数項目による事例 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、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、セレン、ふっ素、ほう素
硝酸・亜硝酸	次の項目の、単独による事例 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
複合汚染	上の3分類のうち、複数分類にわたる項目による汚染事例 （例）事業者による事例でVOCと重金属等の複数種類の原材料由来の事例や、廃棄物由来の事例 など

(2) 事例件数の推移

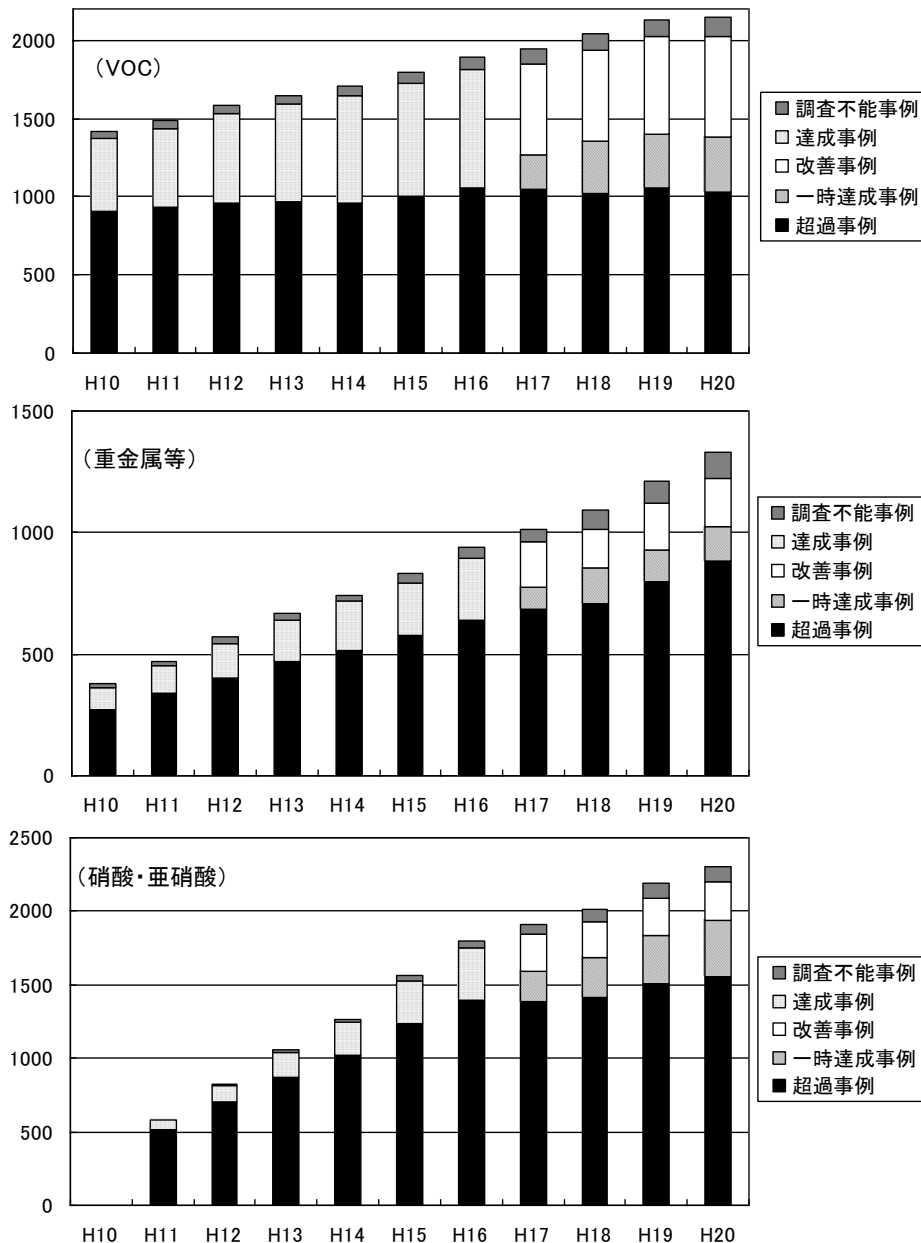
各調査年度において把握されていた事例件数の推移を図3に示す。

VOC事例の件数は、調査を開始した平成10年度から緩やかに増加しているが、この間に環境基準を達成した事例も増加しており、超過事例件数は約1,000件前後で推移している。

重金属等事例の件数は、平成10年度から平成20年度までに、約1,000件増加し、超過事例件数も増加し続けている。

硝酸・亜硝酸事例の件数は、平成11年度から平成18年度までに、約4倍と大幅に増加している。また、超過事例件数は、平成19年度に1,500件を超え、さらに平成20年度もわずかながら増加している。

事例件数(件)



注1: 「達成事例」…平成16年度まで「一時達成事例」と「改善事例」の分類がなく、環境基準達成事例としていた。

注2: 硝酸・亜硝酸は平成11年度調査より対象となった。

注3: 複合汚染については省略した。

図3 把握事例件数の推移

(3) 汚染原因の把握状況

地下水汚染が判明した場合は、都道府県等によって、汚染源の特定等の調査が行われている。調査不能事例を除く全事例（以下、これを全事例とする）5,544件について、汚染原因の把握状況を表4に示す。また、汚染原因が特定又は推定された事例3,041件について、汚染原因を表5に示す。

表4 汚染原因の把握状況

汚染原因の把握状況	件数					
	合計	VOC	重金属等	硝酸・亜硝酸	複合汚染	
特定又は推定	3,041	1,121	905	943	72	
小計	2,503	899	319	1,255	30	
不明	調査完了したが不明	1,262	622	187	431	22
	調査中	227	129	19	75	4
	調査実施予定	154	29	50	75	0
	調査実施予定なし	860	119	63	674	4
母数	5,544	2,020	1,224	2,198	102	

注：無回答があるため、各件数の和と母数は必ずしも一致しない。

表5 汚染原因

汚染原因 (複数回答有り)	件数				
	合計	VOC	重金属等	硝酸・亜硝酸	複合汚染
工場・事業場	1,234 (895)	1,062 (754)	104 (85)	1 (1)	67 (55)
廃棄物	217 (160)	184 (131)	23 (21)	2 (1)	8 (7)
施肥	862 (781)	0 (0)	0 (0)	862 (781)	0 (0)
家畜排せつ物	294 (272)	0 (0)	0 (0)	294 (272)	0 (0)
生活排水	254 (234)	0 (0)	0 (0)	254 (234)	0 (0)
自然的要因	781 (696)	0 (0)	766 (681)	15 (15)	0 (0)
その他	60 (43)	36 (26)	17 (10)	7 (7)	0 (0)
母数	3,041 (2,501)	1,121 (790)	905 (793)	943 (858)	72 (60)

注1：括弧内の数値は、平成20年度末時点の「超過事例」及び「一時達成事例」の合計数。(内数)

注2：下の例のように複数の汚染原因による事例があるため、各件数の和と母数は必ずしも一致しない。

例1) 工場・事業場内の廃棄物による事例などは両方にチェックされている例がある。

例2) 硝酸・亜硝酸の事例で同地域の施肥と家畜排せつ物など明確に分離できない例がある。

(4) 窒素負荷低減対策の実施状況

施肥、家畜排せつ物、生活排水による硝酸・亜硝酸汚染は、広範囲に及ぶ場合が多いため、発生源対策、すなわち地下水への窒素負荷低減が重要な対策となる。硝酸・亜硝酸の事例 2,198 件について、窒素負荷低減対策の実施状況を表 6 に示す。

窒素負荷低減対策を実施しているのは 466 件で、硝酸・亜硝酸事例の 21% であった。

表 6 窒素負荷低減対策等の内容

窒素負荷低減対策の実施状況	件数
窒素負荷低減対策実施 (複数回答有り)	466 (439)
施肥量の適正化	425 (400)
家畜排せつ物の適正処理	285 (270)
生活排水の適正処理	237 (223)
その他	11 (10)
検討中	325 (304)
予定なし・無回答	1,407 (1,196)
母数	2,198 (1,939)

注 1：括弧内の数値は、平成 20 年度末時点の超過事例及び一時達成事例の合計数。(内数)

注 2：窒素負荷低減対策に複数回答や汚染原因の把握状況に無回答があるため、各件数の和と母数や合計は必ずしも一致しない。

(5) 地下水浄化等の対策の実施状況

汚染された地下水については、現在或いは将来の用途を考慮し、浄化等の対策を推進することとされている。全事例 5,544 件について、このような地下水浄化等の対策の実施状況を表 7 に示す。

浄化等の対策が実施されている事例は、994 件（全事例の 18%）であった。

汚染原因別に見ると、原因者が特定又は推定されている工場・事業場を原因とする事例は 7 割近い割合で浄化等の対策が実施されていた。

表 7 地下水浄化等の対策の実施状況

地下水浄化等の対策の実施状況	母数	件数						汚染原因不明
		汚染原因が特定又は推定の事例の汚染原因						
		工場・事業場		廃棄物		施肥・家畜排せつ物・生活排水	自然的要因	
原因者特定・推定	不明	原因者特定・推定	不明					
実施済み・実施中	994 (734)	840 (630)	7 (4)	119 (84)	8 (7)	1 (1)	5 (1)	78 (56)
検討中	377 (348)	121 (103)	5 (5)	21 (18)	4 (4)	156 (152)	11 (10)	75 (69)
予定なし・無回答	4,173 (3,342)	226 (132)	35 (21)	51 (37)	14 (10)	762 (681)	765 (685)	2,350 (1,798)
母数	5,544 (4,424)	1,187 (865)	47 (30)	191 (139)	26 (21)	919 (834)	781 (696)	2,503 (1,923)

注 1：括弧内の数値は、平成 20 年度末時点の超過事例及び一時達成事例の合計数。(内数)

注 2：汚染原因に複数回答があるため、各件数の和と母数は必ずしも一致しない。