

平成18年度地下水質測定結果(概要版)

平成18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18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、その目的によって以下の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

実施した井戸4,738本のうち、320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は6.8%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(4.3%)が最も高く、次いで、砒素(2.1%)、ふっ素(0.8%)、テトラクロロエチレン(0.3%)、ほう素(0.2%)、鉛(0.2%)、シス-1,2-ジクロロエチレン(0.2%)、トリクロロエチレン(0.2%)の順であった。

前年度と比較すると、概況調査全体の環境基準超過率(6.8%)は、前年度の6.3%からやや増加し、項目別の環境基準超過率は概ね横ばいであった。

しかし、概況調査は、毎年度必ずしも同じ井戸で実施するとは限らないことや、過去に汚染が発見された場合、調査区分が定期モニタリング調査に変更される例が多いことを考慮すると、概況調査の環境基準超過率のみによって地下水汚染の状況を判断することはできない。地下水汚染の存在の状況を把握するためには、定期モニタリング調査結果と併せて評価する必要がある。

(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、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例が多く、この調査の実施状況は、汚染発見の傾向と見ることができる。

調査が実施された主な項目は、多い順に、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-ジクロロエチレンであった。

前年度と比較すると、調査数が比較的大きく増加した項目は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペンで、他の項目は概ね減少した。

(3) 定期モニタリング調査の結果

実施した井戸4,895本のうち、1,978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(715本)が最も多く、次いで、テトラクロロエチレン(537本)、砒素(301本)、トリクロロエチレン(260本)、シス-1,2-ジクロロエチレン(152本)、ふっ素(103本)の順であった。

前年度と比較すると、環境基準超過井戸の本数(1,978本)は、前年度の1,950本から28本増加した。また、項目別では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が前年度から約60本増と比較的大きく増加した。その他の項目は、概ね横ばい又は減少していた。

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。砒素やふっ素については、最近数年概ね横ばいである。

ただし、前述のとおり定期モニタリング調査結果の推移と併せて評価する必要がある。

(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。現在、定期モニタリング調査は汚染の継続監視として行われる例が多く、汚染の存在の状況を見ることが出来る。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、環境基準に追加された平成11年度以降急増を続けており、平成18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やトリクロロエチレン等の揮発性有機化合物については、長期的にはピーク時より減少傾向である。砒素、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

汚染原因は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については主に施肥、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。概況調査では環境基準超過率が全項目の中で最も高く、

定期モニタリング調査においても環境基準超過本数が最も多くなっている。

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の作成を行ってきた。また、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や、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を実施しているところであり、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) 今後のモニタリングのあり方の検討

地下水質のモニタリングは、調査が進むにつれ、調査対象井戸が増加する傾向にある。また、平成17年度より、いわゆる三位一体の改革により、地方公共団体の水質モニタリング事務に対する国庫補助金が廃止された。

環境省では、こうした背景を踏まえ、環境保全上望ましい地下水質モニタリングの水準を改めて検討し、こうした水準を地方公共団体の裁量を活かしながら確保する方策について取りまとめることを目的として、平成17年度に「地下水質モニタリングのあり方に関する検討会」を設置し、中間報告書を取りまとめた。今後は、地下水質モニタリングの的確化・効率化の推進に資するよう引き続き検討を行う予定である。

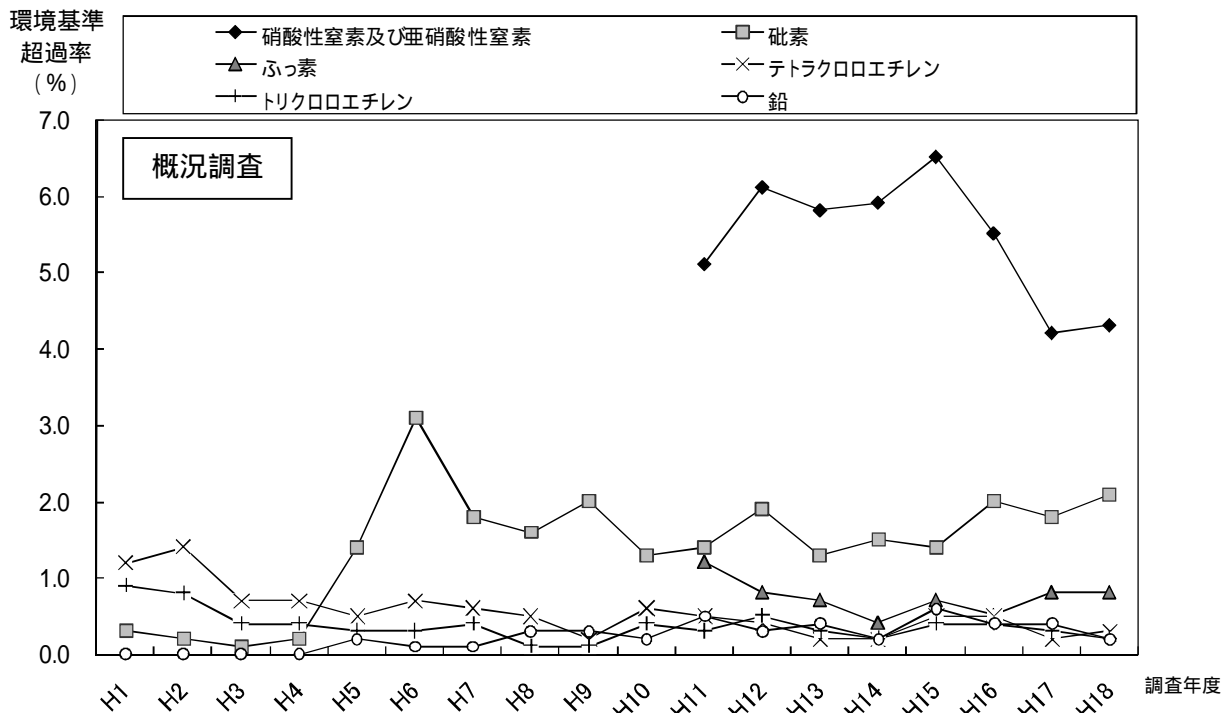
表2 平成18年度地下水質測定結果総括表

| 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 | 3,166 | 0 | 0 | 27 | 0 | 117 | 0 | 0.01 |
| 全シアン | 2,904 | 0 | 0 | 40 | 0 | 120 | 1 | 検出され ないこと |
| 鉛 | 3,484 | 8 | 0.2 | 130 | 2 | 220 | 10 | 0.01 |
| 六価クロム | 3,387 | 0 | 0 | 58 | 1 | 173 | 15 | 0.05 |
| 砒素 | 3,663 | 78 | 2.1 | 318 | 66 | 786 | 301 | 0.01 |
| 総水銀 | 3,234 | 3 | 0.1 | 35 | 3 | 157 | 14 | 0.0005 |
| アルキル水銀 | 762 | 0 | 0 | 21 | 0 | 38 | 0 | 検出され ないこと |
| PCB | 1,830 | 0 | 0 | 21 | 0 | 53 | 0 | 検出され ないこと |
| ジクロロメタン | 3,455 | 0 | 0 | 97 | 1 | 627 | 1 | 0.02 |
| 四塩化炭素 | 3,628 | 3 | 0.1 | 103 | 4 | 888 | 23 | 0.002 |
| 1,2-ジクロロエタン | 3,300 | 1 | 0.0 | 120 | 1 | 872 | 8 | 0.004 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 3,651 | 0 | 0 | 215 | 0 | 1,890 | 33 | 0.02 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 3,663 | 6 | 0.2 | 294 | 17 | 2,030 | 152 | 0.04 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 3,717 | 0 | 0 | 187 | 0 | 1,820 | 0 | 1 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 3,240 | 1 | 0.0 | 159 | 2 | 773 | 4 | 0.006 |
| トリクロロエチレン | 3,911 | 6 | 0.2 | 346 | 15 | 2,490 | 260 | 0.03 |
| テトラクロロエチレン | 3,922 | 13 | 0.3 | 346 | 21 | 2,509 | 537 | 0.01 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 2,940 | 0 | 0 | 71 | 0 | 347 | 0 | 0.002 |
| チウラム | 2,411 | 0 | 0 | 1 | 0 | 92 | 0 | 0.006 |
| シマジン | 2,478 | 0 | 0 | 1 | 0 | 92 | 0 | 0.003 |
| チオベンカルブ | 2,409 | 0 | 0 | 1 | 0 | 92 | 0 | 0.02 |
| ベンゼン | 3,485 | 0 | 0 | 96 | 0 | 466 | 3 | 0.01 |
| セレン | 2,713 | 0 | 0 | 35 | 0 | 119 | 0 | 0.01 |
| 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | 4,193 | 179 | 4.3 | 789 | 266 | 1,732 | 715 | 10 |
| ふっ素 | 3,817 | 32 | 0.8 | 190 | 41 | 536 | 103 | 0.8 |
| ほう素 | 3,396 | 8 | 0.2 | 59 | 4 | 301 | 39 | 1.0 |
| 全 体 (注2) | 4,738 | 320 | 6.8 | 1,642 | 429 | 4,895 | 1,978 | |

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。

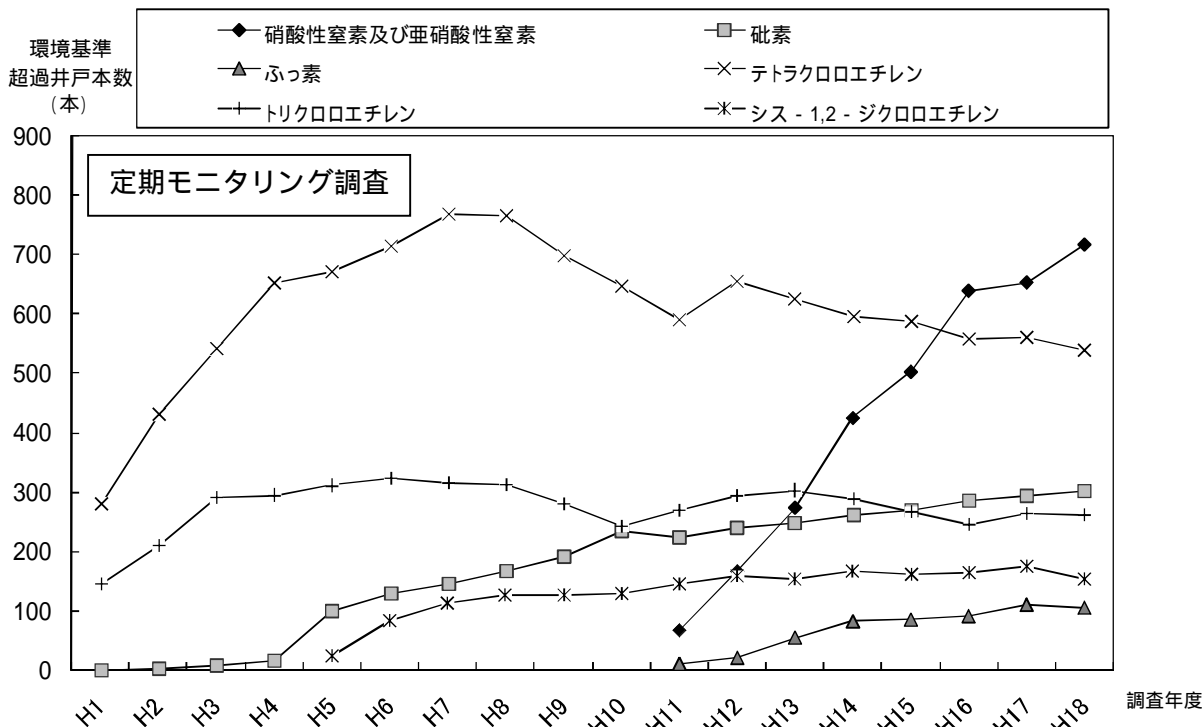
環境基準超過の評価は年間平均値による。ただし、全シアンについては最高値とする。

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

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、この調査結果をとりまとめたものである。

注：水質汚濁防止法政令市...水質汚濁防止法第 28 条第 1 項の政令で定める 100（平成 17 年度末現在）の市

（１）事例件数

平成 18 年度末（平成 19 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 | 5,233 | 2,046 | 1,090 | 2,017 | 80 |
| 超過事例 （平成 18 年度末現在、いずれかの項目で環境基準を超過している。） | 3,212 | 1,025 | 710 | 1,418 | 59 |
| 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がある。） | 748 | 328 | 142 | 270 | 8 |
| 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。） | 995 | 586 | 159 | 237 | 13 |
| 調査不能事例 （井戸の廃止等により調査できなくなった。） | 278 | 107 | 79 | 92 | 0 |

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

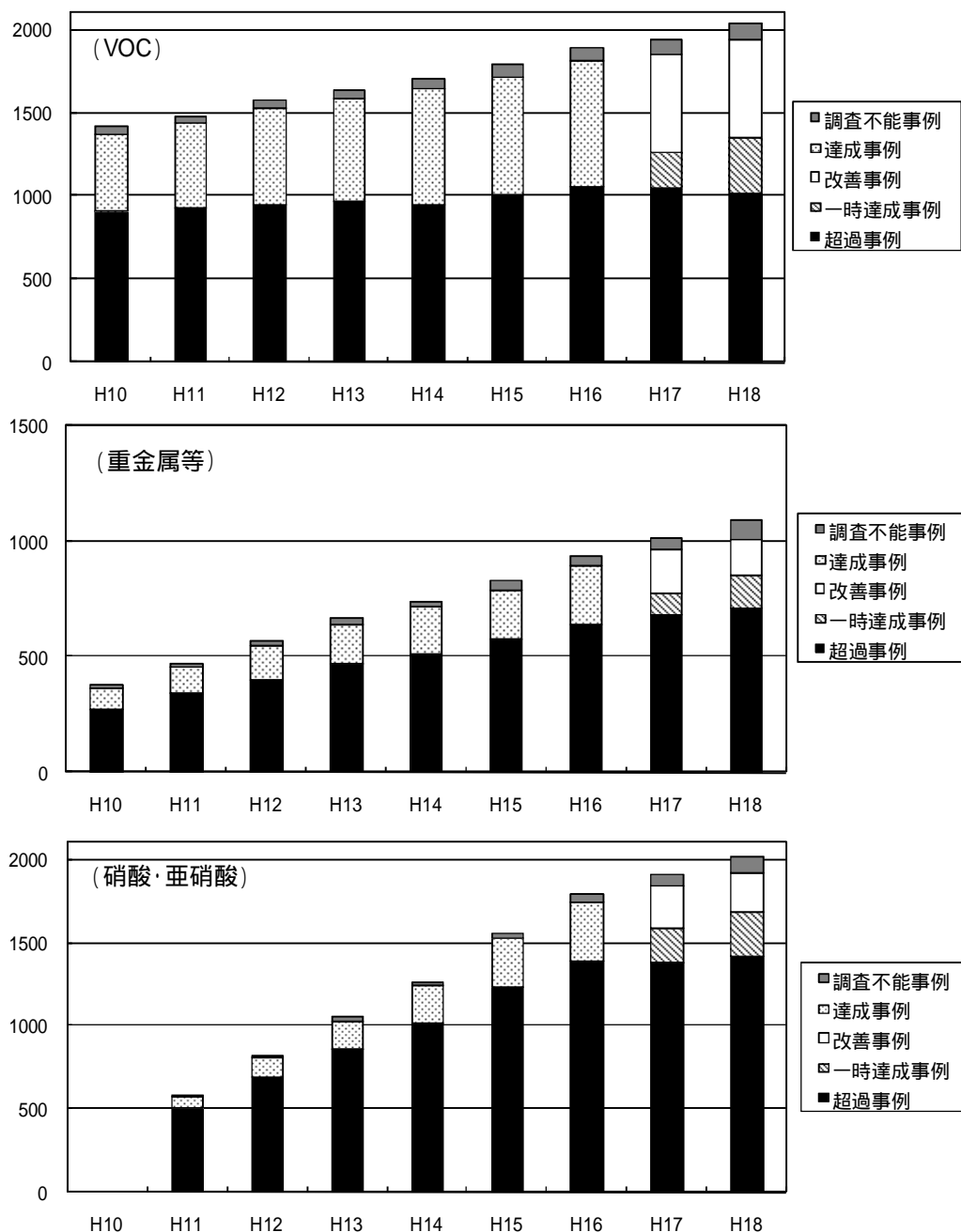
各調査年度において把握されていた事例件数の推移を図3に示す。

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件前後で一定している。

重金属等事例の件数は、平成10年度から平成17年度までに、約700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17年度までに、約4倍と大幅に増加しており、超過事例件数も増加し続けていたが平成16年度以降はほぼ一定である。

(事例件数)



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事例。

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 汚染事例件数の推移

(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事例4,955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2,697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 | 合計 | 件数 | | | | |
|-----------|-----------|-------|-------|--------|------|----|
| | | VOC | 重金属等 | 硝酸・亜硝酸 | 複合汚染 | |
| 特定又は推定 | 2,697 | 1,047 | 767 | 821 | 62 | |
| 小計 | 2,258 | 892 | 244 | 1,104 | 18 | |
| 不明 | 調査完了したが不明 | 1,099 | 596 | 133 | 358 | 12 |
| | 調査中 | 269 | 161 | 22 | 82 | 4 |
| | 調査実施予定 | 114 | 19 | 28 | 67 | 0 |
| | 調査実施予定なし | 776 | 116 | 61 | 597 | 2 |
| 母数 | 4,955 | 1,939 | 1,011 | 1,925 | 80 | |

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) | 合計 | 件数 | | | |
|------------------|---------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| | | VOC | 重金属等 | 硝酸・亜硝酸 | 複合汚染 |
| 工場・事業場 | 1,123 (831) | 979 (707) | 88 (75) | 0 (0) | 56 (49) |
| 廃棄物 | 230 (173) | 206 (152) | 16 (15) | 1 (0) | 7 (6) |
| 家畜排せつ物 | 274 (251) | 0 (0) | 0 (0) | 274 (251) | 0 (0) |
| 施肥 | 761 (684) | 0 (0) | 0 (0) | 759 (682) | 0 (0) |
| 生活排水 | 244 (222) | 0 (0) | 0 (0) | 243 (221) | 0 (0) |
| 自然的要因 | 659 (588) | 0 (0) | 652 (581) | 6 (6) | 1 (1) |
| その他 | 62 (45) | 39 (27) | 15 (10) | 7 (7) | 1 (1) |
| 母数 | 2,697 (2,222) | 1,047 (750) | 764 (676) | 821 (739) | 62 (55) |

注1：括弧内の数値は、平成18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 1,925 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 334 件で、硝酸・亜硝酸事例の 17% 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) | 334 (312) |
| 施肥量の適正化 | 298 (278) |
| 家畜排せつ物の適正処理 | 188 (174) |
| 生活排水の適正処理 | 141 (131) |
| その他 | 9 (8) |
| 検討中 | 302 (281) |
| 予定なし・無回答 | 1,289 (1,095) |
| 母数 | 1,925 (1,688) |

注 1：括弧内の数値は、平成 18 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 4,955 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、880 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 | 880 (666) | 748 (579) | 6 (5) | 131 (97) | 8 (6) | 0 (0) | 8 (3) | 50 (35) |
| 検討中 | 350 (297) | 106 (89) | 4 (4) | 18 (14) | 5 (4) | 182 (148) | 13 (13) | 40 (38) |
| 予定なし・無回答 | 3,725 (2,997) | 225 (134) | 34 (20) | 58 (44) | 10 (8) | 628 (580) | 638 (572) | 2,168 (1,665) |
| 母数 | 4,955 (3,960) | 1,079 (802) | 44 (29) | 207 (155) | 23 (18) | 810 (728) | 659 (588) | 2,258 (1,738) |

注 1：括弧内の数値は、平成 18 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。