



井戸調査の水質分析項目は何を測れば良いのでしょうか？



井戸の用途に応じて項目を設定すべきものですが、濁りなどからなる「11項目」とする事例が多いです。さらに、現地状況に併せて項目を追加・変更することもあります。

### (1) 井戸調査における水質分析

井戸調査は、工事によって周辺井戸に影響が及んだかどうかを把握するために実施するものです。工事区域周辺で生活されている方からすると、工事で井戸が枯れたり濁ったりするかは大きな関心事です。このため、工事影響に対する「補償調査」の一環として井戸調査、水質分析は実施されます。

また、技術図書<sup>1)</sup>によれば、①地下水利用の適否判定に関する場合、②水文地質学的調査の場合、③地下水汚染実態調査の場合、などの目的別により、分析項目が異なるとされています。

### (2) 補償基準の記述

では、補償基準で水質がどのように規定されているのでしょうか。

国土交通省の補償基準である「公共事業に係る工事の施行に起因する水枯渇等により生ずる損害等に係る事務処理要領の制定について（昭和59年3月31日建設省計発第9号）<sup>2)</sup>」の第2条に、水質の記述があります。

第2条 公共事業に係る施設の規模、構造及び工法並びに工事箇所の状況等から判断して、工事の施行により水枯渇等が生ずるおそれがあると認められるときは、水枯渇等に対する措置を迅速かつ的確に行うため、工事の着手に先立ち、起業地及びその周辺地域において、次の各号に掲げる事項のうち必要と認められるものについて調査を行うものとする。

- 一 水位、流量、水質、水脈、地形、地質の状況
- 二 地下水、伏流水、表流水等の取水状況
- 三 生活用水、農業用水等の使用状況及び使用量
- 四 井戸、ため池等の分布状況
- 五 過去の水枯渇等の発生状況及びその原因
- 六 地下水等の水源に影響を及ぼすおそれのある他の工事の有無及びその内容等
- 七 水道又は簡易水道（以下「水道等」という。）の敷設の状況及びその給水の能力
- 八 その他必要な事項

また補償基準の解説図書<sup>2)</sup>には、水質を把握することの目的が以下のように記述されています。

「水質」の調査は、工事着手前の用水の水質を把握しておくことにより、費用の負担後又は代替施設の引渡し時において、用水使用者から代替施設の用水の水質についての不満、苦情等に対処するために行う。なお、この調査は、水枯渇等の発生前の利用目的の用水として適不適の判断が可能な程度の内容で足りる。

さらには、補償基準第3条において期間についての言及があります。

第3条 起業地の周辺地域の用水使用者から水枯渇等の発生の申出があつたときは、水枯渇等と工事との因果関係、その回復の可能性等について、速やかに、調査を行うものとする。

2 前項の調査は、次の各号に掲げる事項のうち水枯渇等の発生の状況を勘案して必要と認められるものについて行うものとする。

- 一 工事着手時の水位又は流量と水枯渇等の発生時の水位又は流量との比較
- 二 工事着手前、工事中又は工事完了後における水位又は流量の変化
- 三 工事の工程と水枯渇等の発生の時間的関連性
- 四 工事による湧水の発生時期及びその量
- 五 工事箇所と水枯渇等の発生地点との平面的及び立体的な位置関係
- 六 水枯渇等の発生地域における過去の月別平年降水量と水枯渇等の発生時の降水量との比較
- 七 水枯渇等の原因と見込まれる他の工事の影響の有無及びその程度
- 八 その他必要な事項

このような記述となっていますが、具体的な水質項目などは明記されておりません。期間についても工事着手前、工事中又は工事完了後と書かれていますが、頻度についての言及はありません。したがって、どのような水質項目をどの期間、どの程度の頻度で調査するかについては、現地状況に応じて発注者と協議し、決める必要があります。

## (3) どう運用されているか

実態としては、濁度などからなる 11 項目が採用されることが多いです。これは、水道法が水道事業者に対し検査を義務付けている水質基準のうち、検査を省略してはならないとされる「省略不可 11 項目」に該当します（表-1）。具体的には、一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物（全有機炭素（TOC）の量）、pH 値、味、臭気、色度、濁度です。

なおこれらの項目は、各自治体が井戸設置者に対し水質検査を行うよう指導する通達「飲用井戸等衛生対策要領」の記載項目と同じで、井戸を普段使われている方々にとっては、自主的にしろ指導されたからにしろ、検査したことのある項目です。このような馴染み深い項目を、井戸調査において「水枯渇等の発生前の利用目的の用水として適不適の判断が可能な程度の内容」に適していると捉え、井戸調査に採用されていると推定されます。

もちろん、場所によって 11 項目では不足する場合があります。いわゆる「かなけ水」と呼ばれる地下水が分布する地域では、鉄やマンガンを項目に加える必要がありますし、自然由来重金属として問題になりやすいヒ素やフッ素、鉛、カドミウムあたりも加えて実施したこともあります。

表-1 水道法に定められた水質基準項目<sup>3)</sup>

項目	基準	項目	基準
一般細菌	1mlの検水で形成される集落数が100以下	総トリハロメタン	0.1mg/L以下
大腸菌	検出されないこと	トリクロロ酢酸	0.03mg/L以下
カドミウム及びその化合物	カドミウムの量に関して、0.003mg/L以下	プロモジクロロメタン	0.03mg/L以下
水銀及びその化合物	水銀の量に関して、0.0005mg/L以下	プロモホルム	0.09mg/L以下
セレン及びその化合物	セレンの量に関して、0.01mg/L以下	ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下
鉛及びその化合物	鉛の量に関して、0.01mg/L以下	亜鉛及びその化合物	亜鉛の量に関して、1.0mg/L以下
ヒ素及びその化合物	ヒ素の量に関して、0.01mg/L以下	アルミニウム及びその化合物	アルミニウムの量に関して、0.2mg/L以下
六価クロム化合物	六価クロムの量に関して、0.02mg/L以下	鉄及びその化合物	鉄の量に関して、0.3mg/L以下
亜硝酸態窒素	0.04mg/L以下	銅及びその化合物	銅の量に関して、1.0mg/L以下
シアン化物イオン及び塩化シアン	シアンの量に関して、0.01mg/L以下	ナトリウム及びその化合物	ナトリウムの量に関して、200mg/L以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	マンガン及びその化合物	マンガンの量に関して、0.05mg/L以下
フッ素及びその化合物	フッ素の量に関して、0.8mg/L以下	塩化物イオン	200mg/L以下
ホウ素及びその化合物	ホウ素の量に関して、1.0mg/L以下	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300mg/L以下
四塩化炭素	0.002mg/L以下	蒸発残留物	500mg/L以下
1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下	陰イオン界面活性剤	0.2mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	ジェオスミン	0.00001mg/L以下
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L以下
テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下	非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下
トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	フェノール類	フェノールの量に換算して、0.005mg/L以下
ベンゼン	0.01mg/L以下	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3mg/L以下
塩素酸	0.6mg/L以下	pH値	5.8以上8.6以下
クロロ酢酸	0.02mg/L以下	味	異常でないこと
クロロホルム	0.06mg/L以下	臭気	異常でないこと
ジクロロ酢酸	0.03mg/L以下	色度	5度以下
ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下	濁度	2度以下
臭素酸	0.01mg/L以下	(空白)	(空白)

## (4) その他項目

上記 11 項目は飲用井戸で適用されることが多いですが、水田用の取水井戸の場合は、昭和 45 年に農林省公害研究会が作成した「農業（水稲）用水基準」<sup>4)</sup> に示される項目とすることもあります。項目は pH、COD（化学的酸素要求量）、浮遊物質、溶存酸素、全窒素、電気伝導度、ヒ素、亜鉛、銅の 9 項目ですが、これは法に基づく基準ではなく、稲の育成に望ましい基準（範囲）という位置づけです。

また、庭の池や水槽で金魚や鯉を飼うための井戸もあります。これらについては、「公共用水域の水質汚濁に係る環境基準」<sup>5)</sup> をもとに設定したことがあります。この環境基準には「人の健康の保護に関する基準」と「生活環境の保全に関する基準」があり、その中から有機化合物をのぞいた項目で調査したこともあります。

表-2 公共用水域の水質汚濁に係る環境基準（<sup>5)</sup>より作成）

環境基準	項目	
生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）	水素イオン濃度(pH) 化学的酸素要求量(COD) 浮遊物質質量(SS) 溶存酸素量(DO) 大腸菌群数 全窒素	全磷 全亜鉛 ノニルフェノール 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 底層溶存酸素量
人の健康の保護に関する環境基準	カドミウム 全シアン 鉛 六価クロム ヒ素 総水銀 アルキル水銀 PCB 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 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 フッ素 ホウ素

これらのほか、酒造用井戸や工業用井戸などなど、用途に応じた分析が必要となる場合もあります。

### (5) 調査の期間、頻度はどうすべきか

調査期間について、基準に「工事着手前、工事中又は工事完了後」の記述があります。井戸は水位や水質の季節変化が想定されますから、事前、事後とも四季を通じた観測が望ましいです。したがって、水質分析は工事着手前1年前に開始し、工事完了1年後に終了する例が多いです。が、状況によりこれより短く設定することもあります。

また頻度については、季節変化を把握するために年4回とすることが多く、状況によって年2回や、年1回とすることもあります。ただ頻度を少なくする場合は、採水時期を夏にするのか冬にするのかなど決めておかないと、水質変化が季節変動によるものなのか、それとも工事影響によるものなのかが判別できなくなる場合があるので、注意が必要です。

### 【引用文献】

- 1) 国土交通省ホームページ (2023年6月25日閲覧) : 公共事業に係る工事の施行に起因する水枯渇等により生ずる損害等に係る事務処理要領の制定について (昭和59年3月31日建設省計発第9号), <https://www.mlit.go.jp/common/001206812.pdf>
- 2) 事業損失補償研究会 (1991) : 事業損失補償基準の解説, p. 218
- 3) 厚生労働省ホームページ (2023年6月25日閲覧) : <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakuni-tsuite/bunya/topics/bukyoku/kenkou/suido/kijun/kijunchi.html>
- 4) 農林水産省ホームページ (2023年6月25日閲覧) : [https://www.maff.go.jp/j/seisan/kan-kyo/hozen\\_type/h\\_sehi\\_kizyun/pdf/05230112suisitu-dojou.pdf](https://www.maff.go.jp/j/seisan/kan-kyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/pdf/05230112suisitu-dojou.pdf)
- 5) 環境省ホームページ (2023年6月25日閲覧) : <https://www.env.go.jp/kijun/mizu.html>

(回答者 小笠原 洋)