

平成25年9月26日(木)
 於: 国立保健医療科学院講堂

水道における生物障害に関するシンポジウム

生物障害の発生および対策の実態 ～全国水道事業者へのアンケート調査報告～

国立保健医療科学院(水管理研究分野)
 秋葉道宏、岸田直裕、下ヶ橋雅樹、田中和明



浄水場における生物障害の発生・対策実態の把握

過去の実態調査(アンケート調査等)

著者	手法	対象	対象期間	対象事業者数	備考
八木ら	アンケート	異臭味	1978-1995	373(回答:231)	情報が古い
厚労省水道課	アンケート	異臭味	1983～	専用水道を除く大半の水道事業者	公表されている情報が限られている
AWWA	アンケート	全般	1989-1990	80(米国)	属レベルの記載なし
大谷ら (水道協会)	事例調査	全般	2001-2002	81	障害のあった浄水場数・対策等のデータがまとめられていない
秋葉ら	アンケート	カビ臭	2008	67	属レベルの記載なし
岸田ら	アンケート	全般	2005-2009	24	対象事業体に偏り

生物障害全般を取り扱った大規模の実態調査は近年実施されておらず、情報の更新が必要。

本研究におけるアンケート調査の概要

期間	事業者数	浄水場数
2010.10-2012.9 (直近2年間)	79	239

地域名	事業者数	浄水場数
北海道・東北	14	45
関東	13	40
中部	9	25
関西	17	48
中国・四国	14	42
九州・沖縄	12	39

アンケート項目

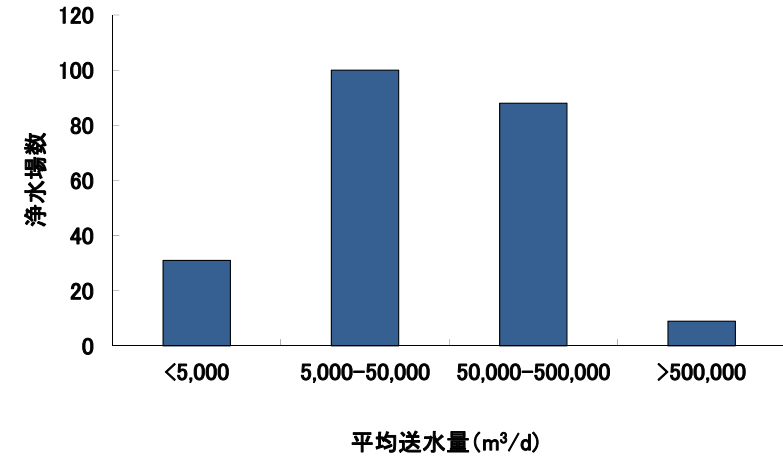
浄水場の情報	生物障害の情報
水源の種類	障害の有無
送水量	障害の種類
浄水処理形式	障害発生期間
浄水処理形式の変更有無(過去10年間)	原因生物の種類
変更が生物障害によるものかどうか	原因生物の濃度(水源・原水)
	障害発生時の水質(水源・原水)
生物試験の実施状況	対策を行う際の判断基準(一部)
生物試験の実施場所(自前か委託か)	対策方法
生物試験担当者の職種	薬剤使用率の変化
	浄水発生土(汚泥)の変化
	Etc.



アンケート調査における生物障害の分類

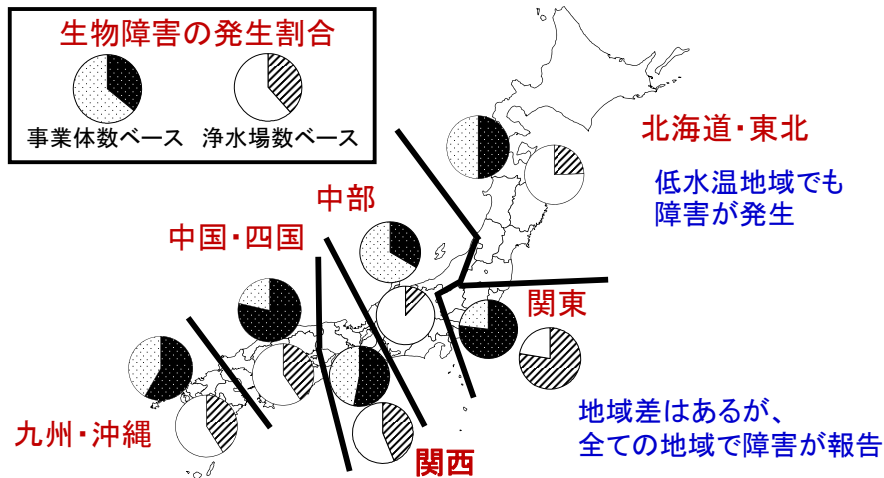
障害名	適合するケース(定義)
異臭味障害	生物に起因して原水、浄水等に異臭味(カビ臭等)が発生し、粉末活性炭の注入等の対策を実施した場合
ろ過漏出障害	生物がろ過池を漏えいしてろ過水の濁度が上昇し、凝集剤添加量の増加等の対策を実施した場合
ろ過閉塞障害	生物に起因してろ過池の閉塞が起こり、ろ過地の洗浄頻度の増加等の対策を実施した場合
凝集沈殿処理障害	生物に起因して凝集沈殿処理が悪化し、沈殿水の濁度を下げするために、凝集剤添加量の増加等の対策を実施した場合
肉眼的生物の流出障害	ろ過池からの漏出やその他の原因により、給水栓水から肉眼で確認できるサイズの生物(小動物)が発見された場合
その他の障害	上記に該当しない生物に起因する障害(浄水処理やその他の工程で対策が必要となった場合)

対象浄水場の平均送水量の分布



対象浄水場の総送水量は日本全体の約41%

浄水場における生物障害の発生実態: 障害の発生頻度

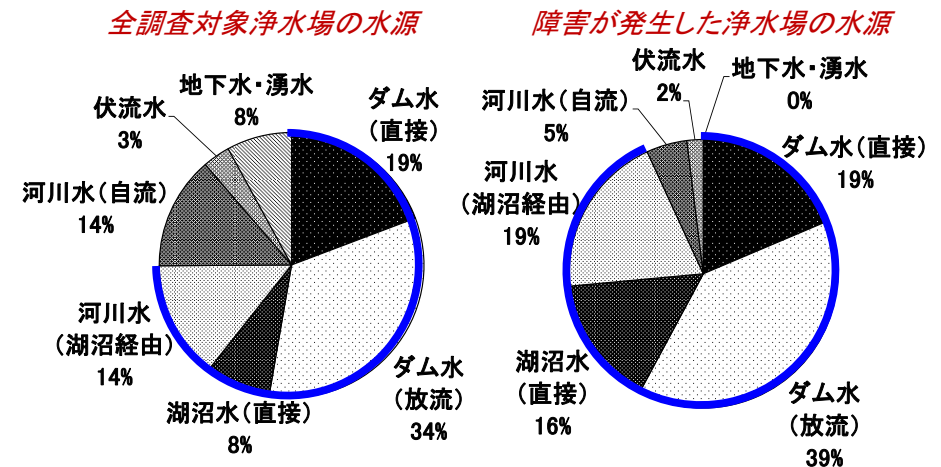


全国: 約62%の水道事業体において生物障害が発生

全国: 約42%の浄水場において生物障害が発生

全国: 335事例の生物障害が発生 (発生期間が異なるものは別の障害事例として集計)

浄水場における生物障害の発生実態: 水源の種類



*浄水場数ベース

地表水、特にダムや湖沼を水源とした場合に生物障害が発生しやすい。

浄水場の浄水処理方式の変更(過去10年間)

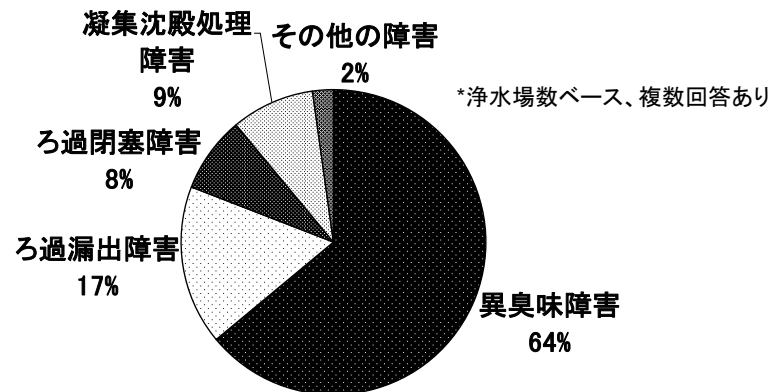
- ・浄水処理方式を変更した浄水場: 33/239 (14%)
- ・生物障害に対応するために浄水処理方式を変更した浄水場: 15/239 (6%)

具体的な変更内容

- ✓ 生物処理施設の導入
- ✓ ろ過池の複層化
- ✓ pH調整・酸注入施設の導入
- ✓ 高度処理施設の導入

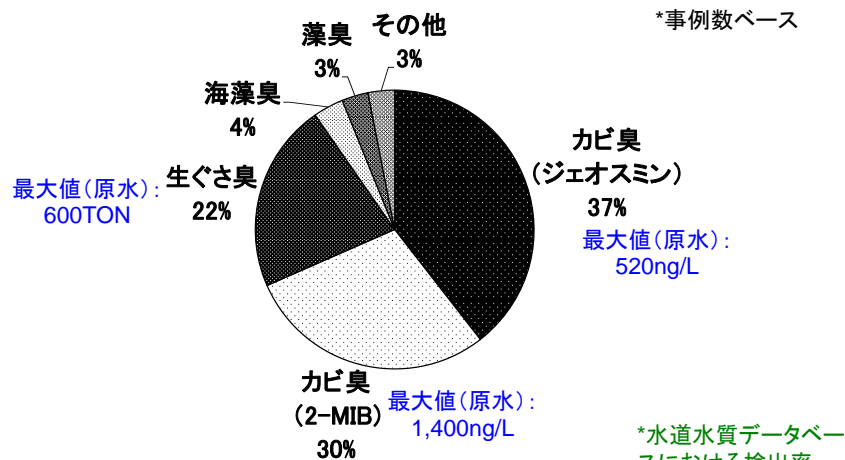
Etc.

浄水場における生物障害の発生実態: 障害の種類



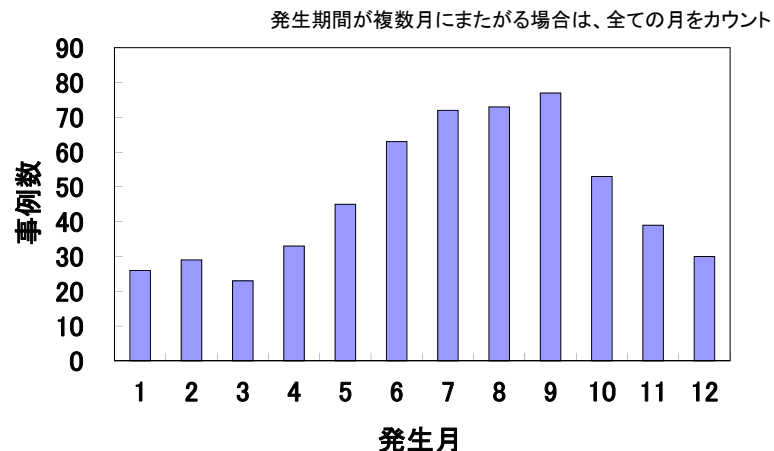
- ✓ 集計方法が異なるが、大谷らの調査(2001-2002)と比較すると、ろ過閉塞が減り、ろ過漏出障害が増加傾向(以前より濁度管理が厳密になっていることが原因と予想される)
- ✓ 肉眼的生物の流出: 報告なし
- ✓ その他の障害: 生物に起因する沈殿池の景観の悪化等(発泡等)であり、水道水質に直接影響を及ぼす障害ではなかった。

異臭味障害: 発生割合と臭気の種類



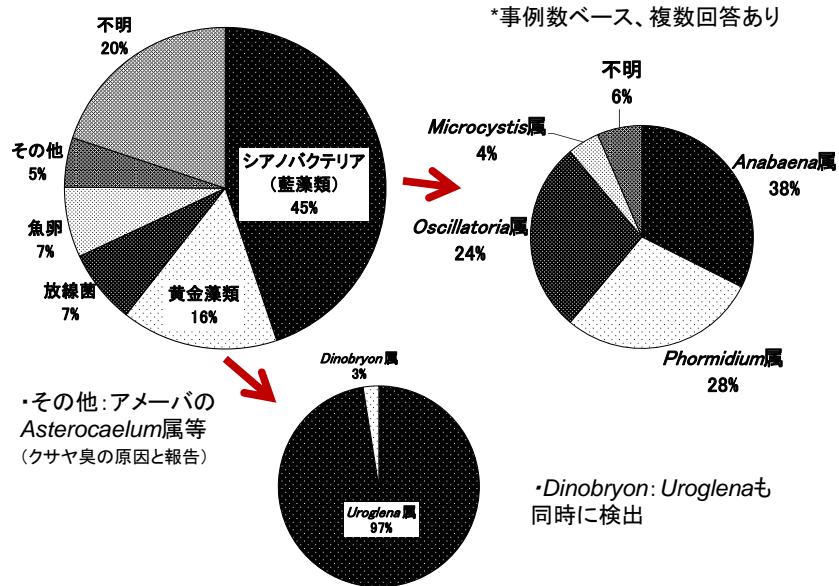
- ✓ 87/239 (36%)の浄水場からのべ243事例報告
- ✓ 集計方法が異なるが、大谷らの調査と比較すると、生ぐさ臭が増加傾向
- ✓ その他: クサヤ臭、沼沢臭

異臭味障害: 障害の発生時期

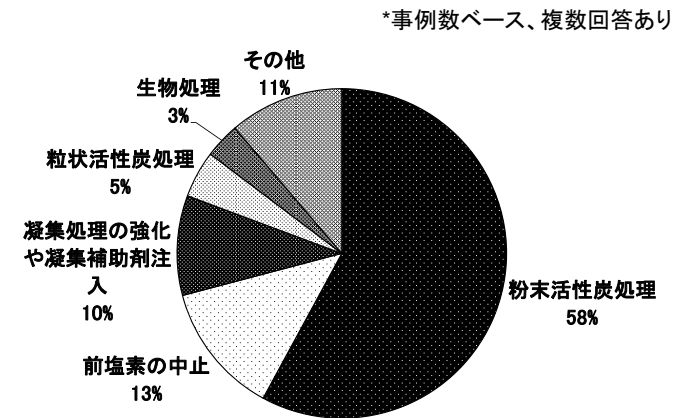


- ✓ 春から秋にかけて障害が多く発生しているが、冬期にもある程度発生。
- ✓ 顕著な地域差は見られなかった。

異臭味障害:原因生物の種類

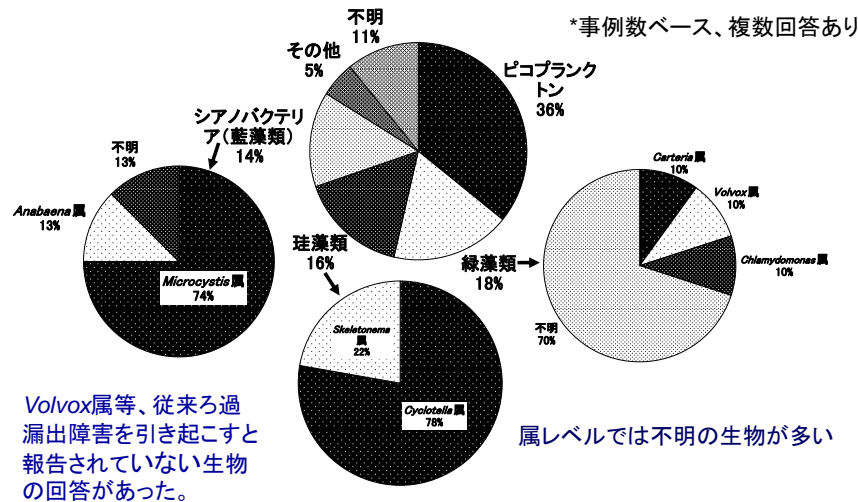


異臭味障害:対策方法



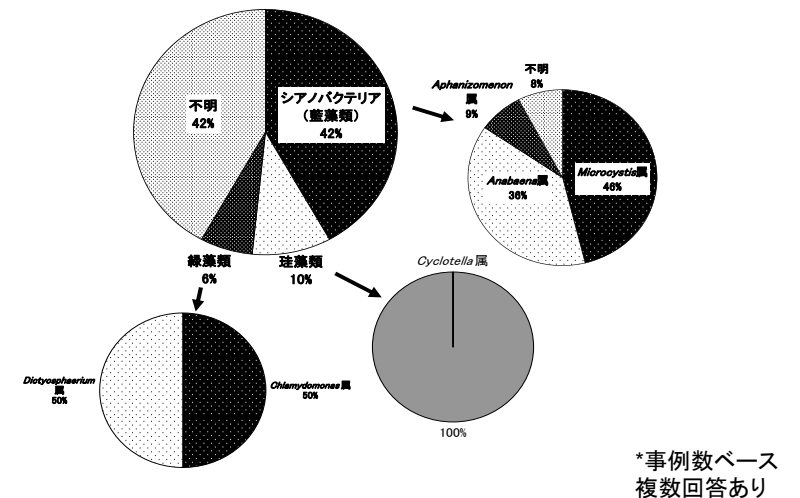
ろ過漏出障害:発生割合と原因生物

23/239(10%)の浄水場からのべ49事例報告

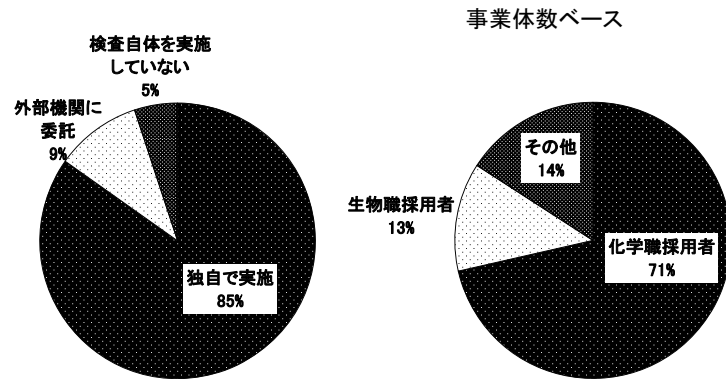


凝集沈殿処理障害:発生割合と原因生物

12/239(5%)の浄水場からのべ26事例報告



生物試験の実施状況・実施者の職種



その他の回答の中には、農学職採用者等、生物試験と関連があると予想される回答が多かったが、一部で一般職や電気職が担当しているとの回答があり、**生物を専門とする職員を確保することの困難さが伺えた。**

まとめ

- ❑ 全国約62%の水道事業体、約42%の浄水場において生物障害が発生しており、多少の地域差はあるものの、全ての地域で生物障害が発生していた。
- ❑ 障害の種類別に見ると、異臭味障害の発生が多く、次いでろ過漏出障害、ろ過閉塞障害、凝集沈澱処理障害の順であった。
- ❑ 生物試験の実施者は、約70%が化学職であった。

平成25年9月26日(木)
於: 国立保健医療科学院講堂

概要

水道における生物障害に関するシンポジウム

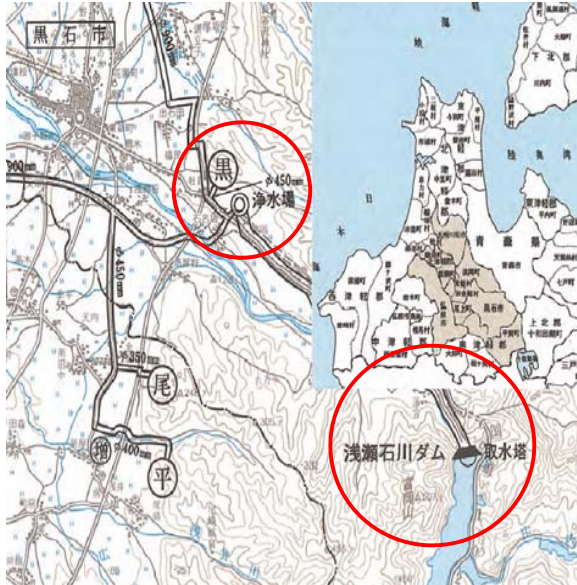
津軽広域水道企業団で発生した カビ臭被害事例の報告

国立保健医療科学院（水管理研究分野）

秋葉道宏、岸田直裕

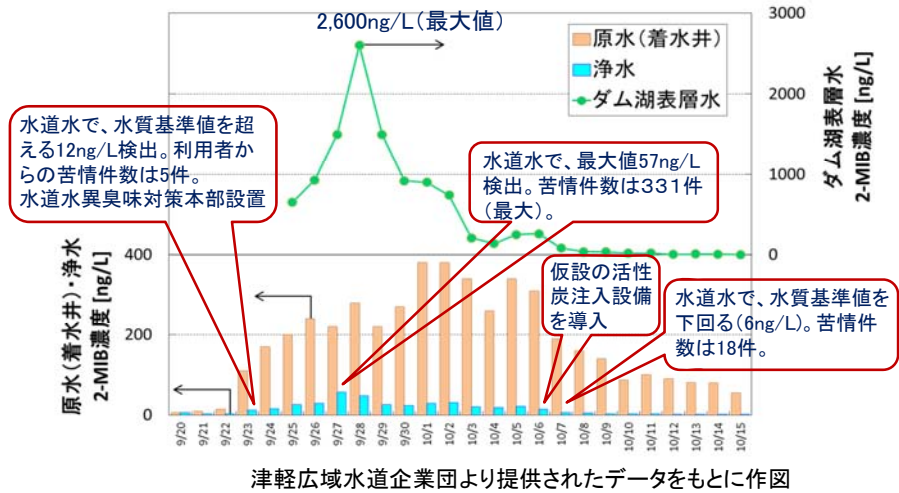
- ❑ 平成24年9月に浅瀬石川ダム(国土交通省)から直接取水を行なっている津軽広域水道事業団総合浄水場の浄水で、2-MIB濃度が上昇。
- ❑ 浄水場は、黒石市、弘前市、五所川原市、平川市、青森市、藤崎町、板柳町、鶴田町、田舎館村の9市町村約23万人に水道用水を供給しているが、そのうち、約21.2万人の水道利用者に9月23日から10月13日までの21日間にわたって異臭味被害が発生。
- ❑ この期間、浄水の2-MIB濃度は、水質基準値10ng/Lを大きく超え、最大値57ng/Lとなった。関係町村等に寄せられた苦情件数は2,044件であった。

浄水場と浅瀬石川ダムの概要



総合浄水場
 ・浄水能力約9万3千(日量)
 ・急速砂ろ過方式(粉末活性炭、前塩素または中塩素、前後アルカリ)
 ・平成17年にジェオスミン8.7ng/L、平成19年に2-MIB 12.0ng/L、ジェオスミン9.0ng/L着水井で検出(最大)
浅瀬石川ダム
 ・昭和63年に完成した流域面積225.5km²、有効貯水容量43,100千m³の多目的ダム(洪水調節、流水の正常な機能維持、上水道、発電)。
 ・環境基準類型(湖沼)A型に指定。
 ・平成22年夏期に緑藻類の大発生が見られたが、過去藍藻類の異常発生はなし。

ダム湖表層水、原水(着水井) 浄水の2-MIB濃度の変化



対応のまとめ

- ❑ 水質基準値超過の当日(9月23日)、水道水異臭味対策本部を設置(11月14日解散)
- ❑ 仮設の活性炭注入設備を導入(10月6日)
 今後、毎年7月上旬から10月下旬まで配備
- ❑ 水道水の異臭味発生に係る委員会の設置。
 発生原因の究明、浄水処理対応の検証、必要に応じた施設設備能力の増強の検討、水源の管理者、受水水道事業者との連携と情報伝達について検証
- ❑ 国土交通省への要望
 原因の究明、藍藻類発生制御対策の実施(→平成25年7月より循環ばっ気装置の設置)
- ❑ 危機管理マニュアル(異臭味対策編)を策定



ばっ気循環装置の稼働(平成25年7月~)



仮設の粉末活性炭注入設備