

生物障害に関する情報提供

京都大学大学院 工学研究科

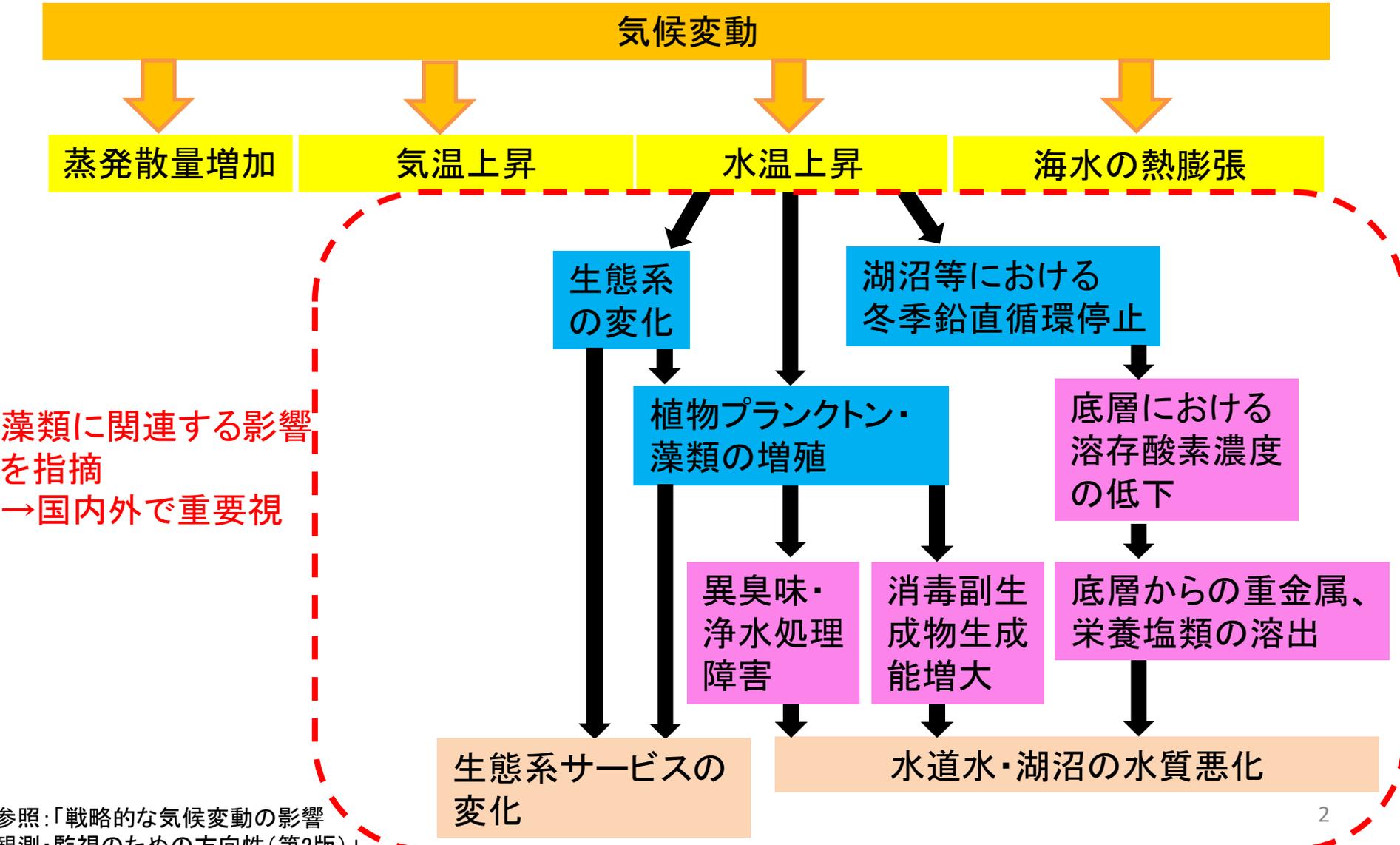
浅田安廣

国立保健医療科学院

秋葉道宏

気候変動の影響

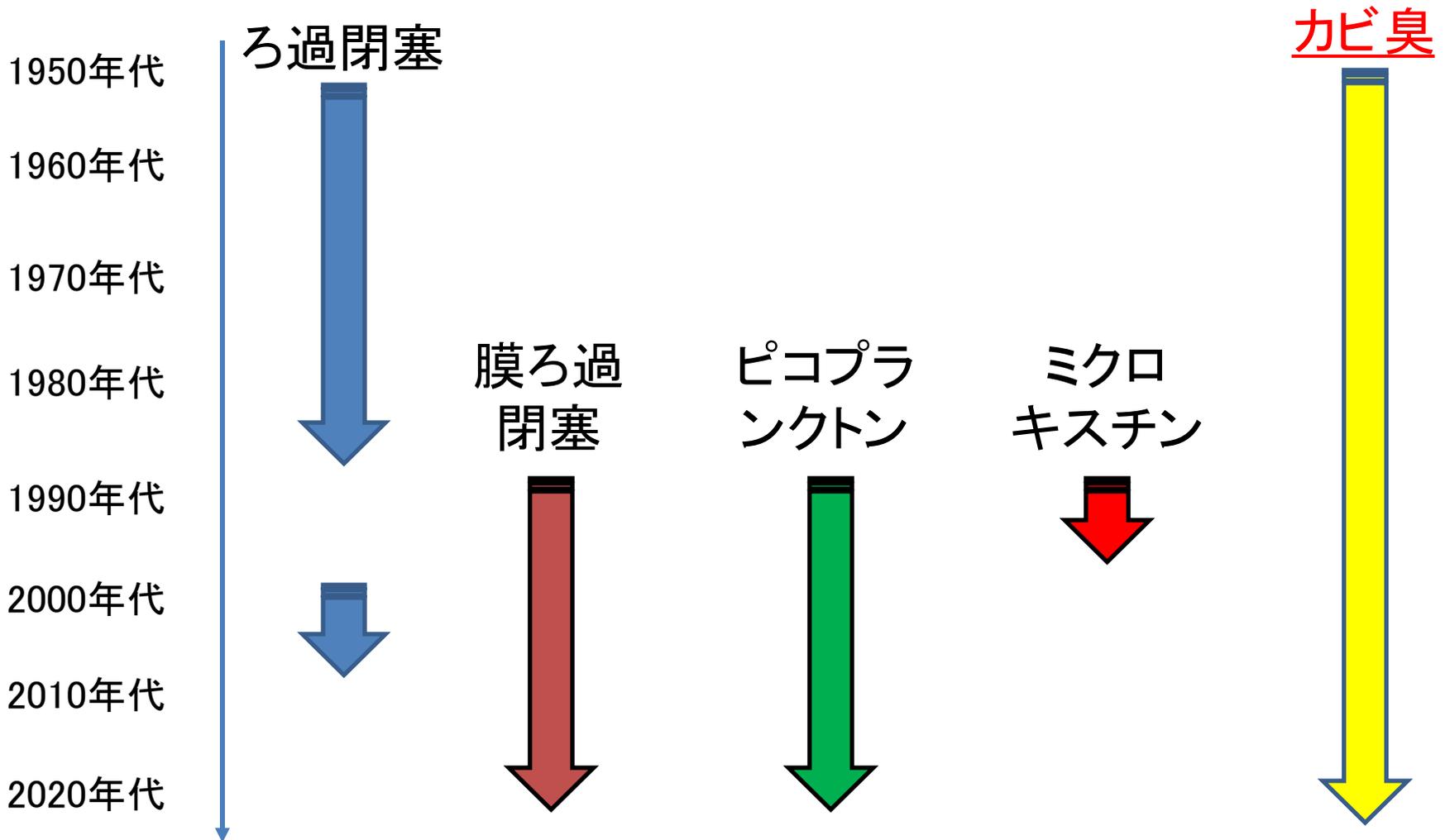
水環境・水資源領域



参照:「戦略的な気候変動の影響観測・監視のための方向性(第2版)」

国内の水道事業における生物障害の動向

水道研究発表会タイトルから下記のキーワードに関する要旨を探索
キーワード:閉塞、漏洩、かび...



WHO飲料水水質ガイドライン第4版の更新

令和4年3月、更新されたWHO 飲料水水質ガイドライン第4版(第1及び第2補遺を含む)を公表



シアノトキシンに関連する変更点

Microcystin-LR → Total Microcystins * に変更

* Totalとは、多様なMicrocystinを全て合わせたという意味

Cyanobacterial toxinsとしてanatoxin-a variants、Cylindrospermopsins、Saxitoxinsのガイドライン値の追加

Cyanobacterial toxinsに対して短期ガイドライン値を設定

シアノトキシン（ガイドライン値）

参照: Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition
incorporating the first and second addenda

	MCs	CYNs	ATXs	STXs
	(μg/L)			
AL1 (長期曝露 を想定)	1 (lifetime pGV)	0.7 (lifetime pGV)	3 (1/10 of AL2)	0.3 (1/10 of AL2)
AL2 (短期曝露 を想定)	12 (short-term pGV)	3 (short-term pGV)	30 (short-term provisional reference)	3 (acute GV)

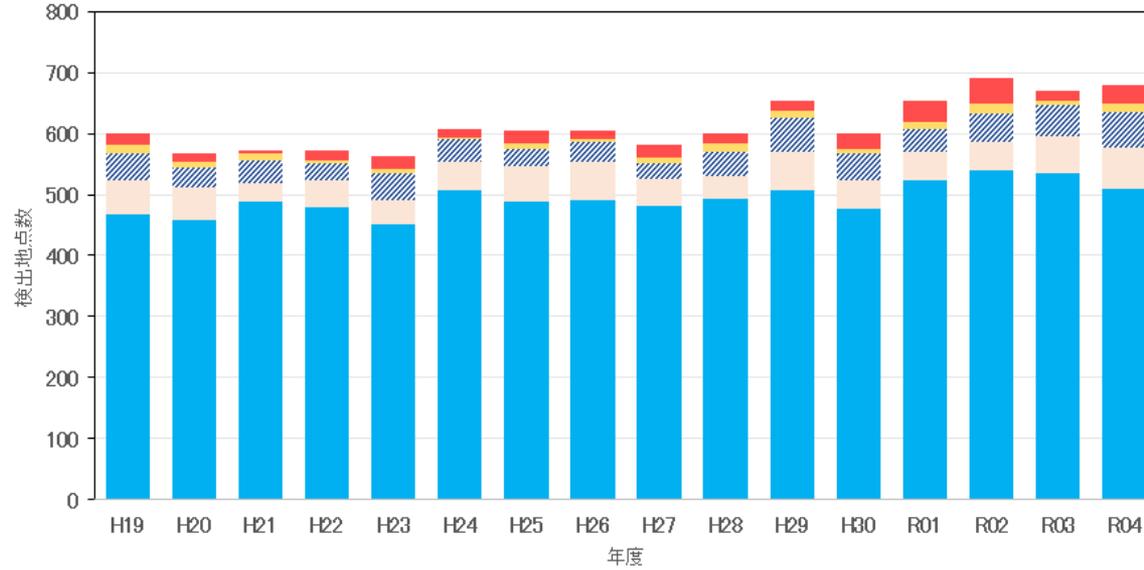
話題提供

1.カビ臭に関する情報提供

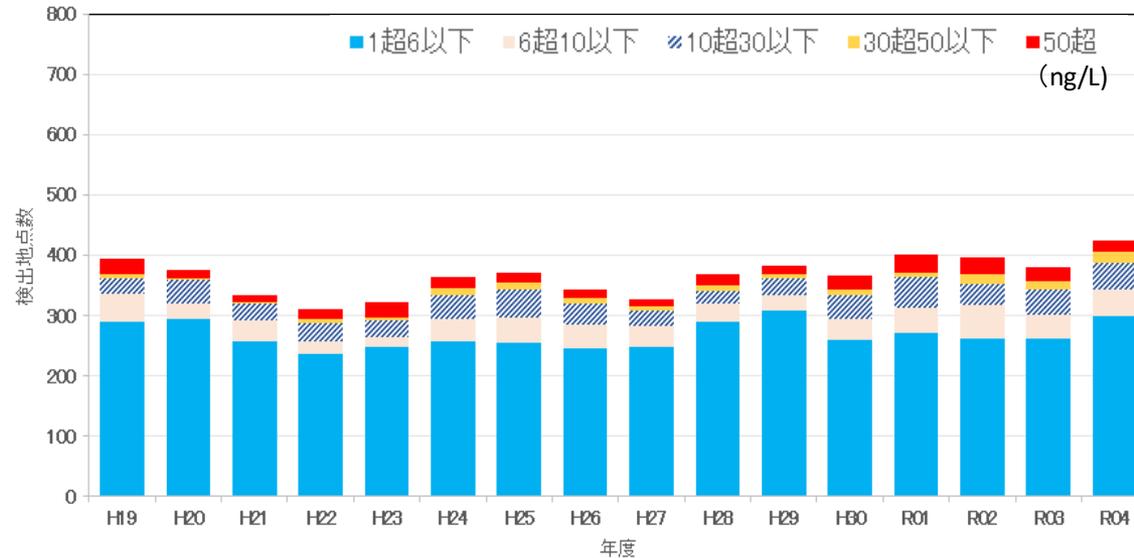
2. シアノトキシシンの調査について

水道原水(最高値)におけるカビ臭原因物質の検出状況 (水道統計)

(1) ジェオスミン

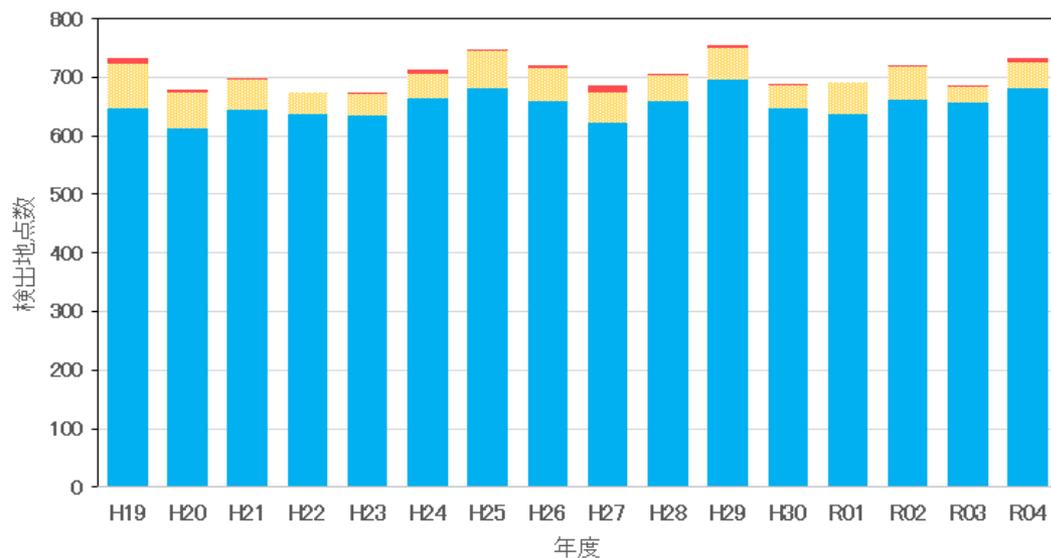


(2) 2-MIB

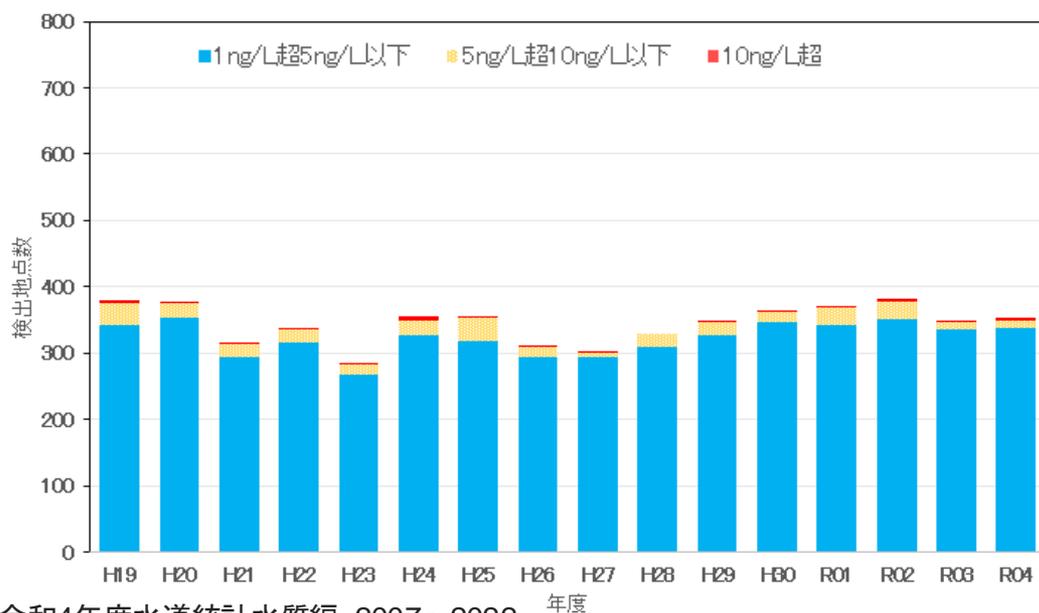


給水栓(最高値)におけるカビ臭原因物質の検出状況 (水道統計)

(1) ジェオスミン



(2) 2-MIB



水源種類別水道原水におけるカビ臭原因物質の 検出状況(水道統計:令和4年度)

物質名	調査地点数		1ng/L超検出地点数(超過率)	ng/L				
				1超6以下	6超10以下	10超30以下	30超50以下	50超
ジ エ オ ス ミ ン	全体	8219	679(8.3)	509	68	59	14	29
	表流水	2060	282(13.7)	192	43	34	4	9
	ダム湖沼	325	182(56.0)	119	18	20	10	15
	地下水・その他	5834	96(1.6)	79	7	5	0	5
2 M I B	全体	8220	425(5.2)	298	44	45	18	20
	表流水	2062	244(11.8)	175	23	30	10	6
	ダム湖沼	325	114(35.1)	68	18	8	8	12
	地下水・その他	5833	67(1.1)	55	3	7	0	2

浮遊性藻類が問題となる時期

計23件

原因藻類	季節	平均気温(°C)	平均降水量(mm/日)	平均日照時間(時間/日)
<i>Anabaena</i> 属	春～秋	17.3~29.2 (25.6)	0.0~6.1 (3.2)	3.1~9.2 (6.6)
<i>Anabaena</i> 属	冬	2.1	4.6	6.5
<i>Oscillatoria</i> 属	春～秋	10.8~28.3 (22.4)	0.0~7.4 (3.1)	4.1~8.3 (6.1)
<i>Phormidium</i> 属	春～秋	10.8~26.2 (18.0)	0.4~3.6 (2.2)	1.7~8.7 (5.7)

前1週間の平均気温、平均降水量及び平均日照時間を示す、()は平均値

「各藻類種の生育条件(文献情報)」

*Anabaena*属(現*Dolichospermum*属) : 15°Cから増殖可能、20°C以上が増殖至適温度

*Oscillatoria*属(現*Planctothricoides*属) : 増殖温度が10~20°Cと20~30°Cの2つのグループ

*Phormidium*属(現*Pseudanabaena*属) : 20~25°Cが増殖に適している、**10°C以下でも増殖可**

 近年、冬季にカビ臭問題発生

付着性藻類が問題となる時期

重要藻類: *Phormidium autumnale*
(現: *Microcoleus autumnalis*)



多摩川: 平成20年10月から確認、平成23年7月に87 ng/Lまで上昇¹⁾

道志川: 平成28年度より確認、平成30年7月に54 ng/Lまで上昇²⁾

荒川: 平成26年7月以降2-MIB濃度上昇、平成27年の冬季に濃度上昇確認³⁾

吉野川: 平成17年12月頃から確認、夏季に濃度が高くなるが、冬季にも確認⁴⁾

夏季に高濃度で確認されるケースが多いが、
冬季でも2-MIB濃度の上昇は確認されている

引用: 1) 角田ら, 水環境学会誌, 37(1), 9-13, 2014., 2) 齊藤ら, 水道研究発表会講演集, 400-401, 2019.

3) 三上ら, 水道協会雑誌, 88(5), 9-14, 2019., 4) 安藤ら, 水道研究発表会講演集, 590-591, 2011.

カビ臭原因物質産生藍藻類の生育特性（温度） の把握

非公表

カビ臭原因物質産生藍藻類の2-MIB産生特性 (温度) の把握

非公表

話題提供

1. カビ臭に関する情報提供

2. シアノトキシシンの調査について

シアノトキシン一斉分析

実試料 (凍結保存): 1mL使用



融解: 超音波 (室温、10分間)



5%となるように酢酸を添加
サロゲート物質を添加



凍結融解を2回実施

凍結: -20°Cで1時間程度

融解: 超音波 (室温、10分間)



フィルターろ過



LC-MS/MSで一斉分析
(今回は、MC、CYL、ATX)

使用機器: 3200 QTRAP
LC-MS/MS System (Sciex)

	定量下限値
Microcystin-LR	0.1 µg/L
Microcystin-RR	0.1 µg/L
Microcystin-YR	0.1 µg/L
Cylindrospermopsin	0.1 µg/L
7-Deoxy- Cylindrospermopsin	0.1 µg/L
Anatoxin	0.1 µg/L

シアノトキシン調査結果

測定に用いた試料

浄水場原水試料 21試料(2023年9月採水)

1つの地点で、Microcystinが検出
(2022年の調査で検出した地点とは別の地点)



Microcystin-LR	1.8 µg/L
Microcystin-RR	1.2 µg/L
Microcystin-YR	0.24 µg/L

浄水では、Microcystinは不検出

- まとめ- 2回の調査でMicrocystinは水道水源で検出されたが、AnatoxinやCylindrospermopsinはまだ確認できていない
- 今後- 遺伝子解析も含め、Cyanotoxin産生種の情報蓄積予定

ご清聴ありがとうございました。

謝辞: 公表内容の一部は、厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業, 21LA1004) により行った。