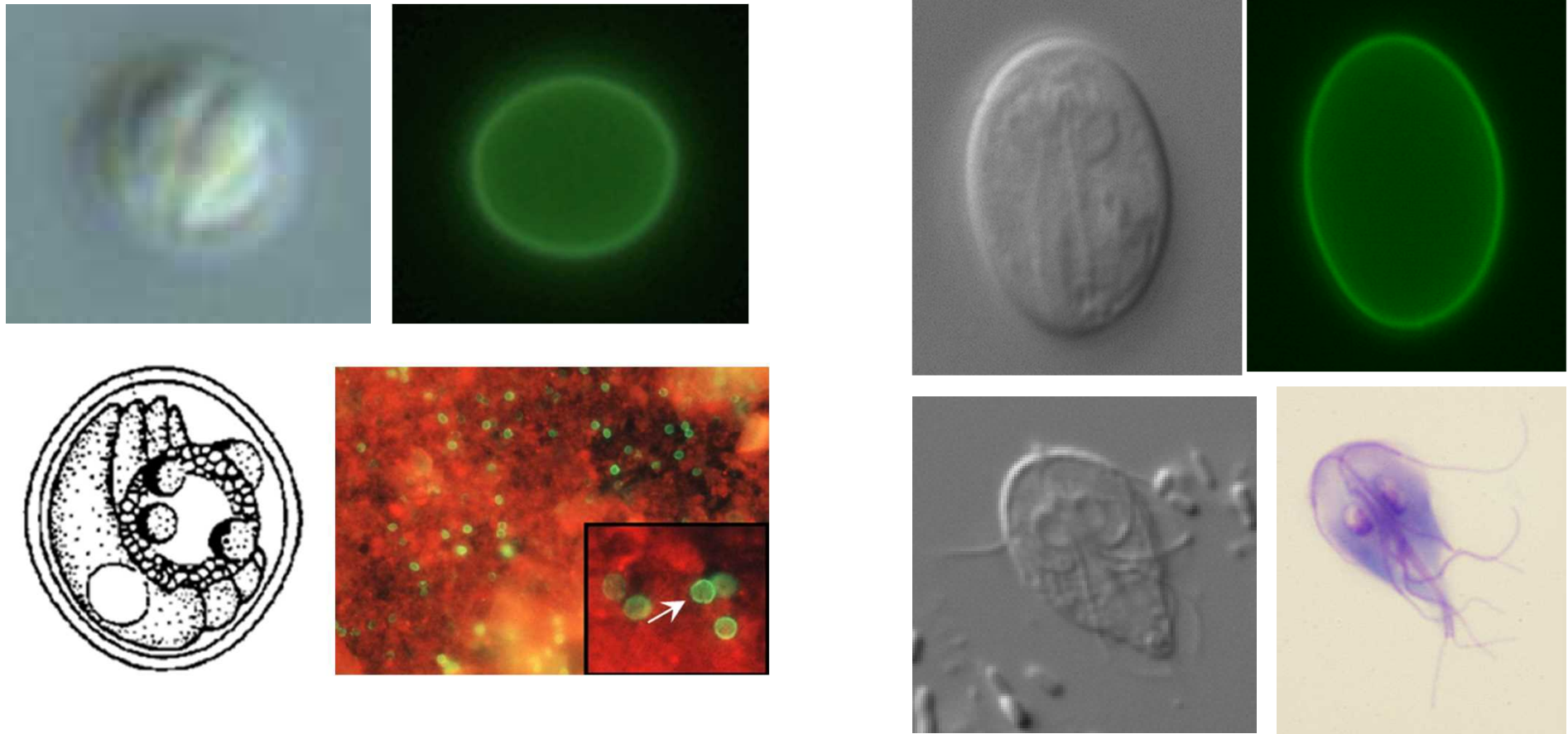


資料：水道水における耐塩素性病原 生物のリスク等について

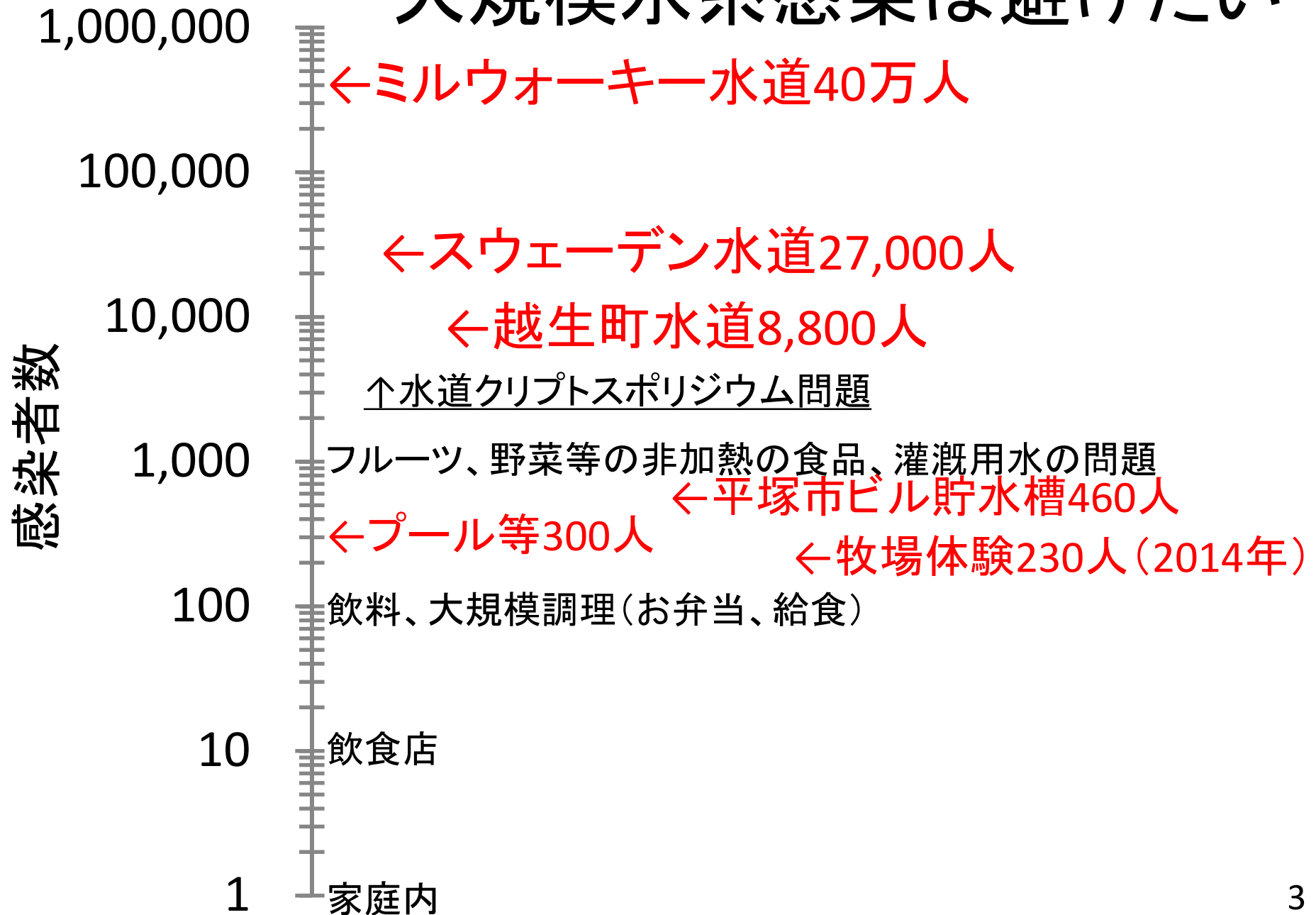
泉山信司、橋本 温

クリプトスポリジウム、ジアルジア（5類全数把握）

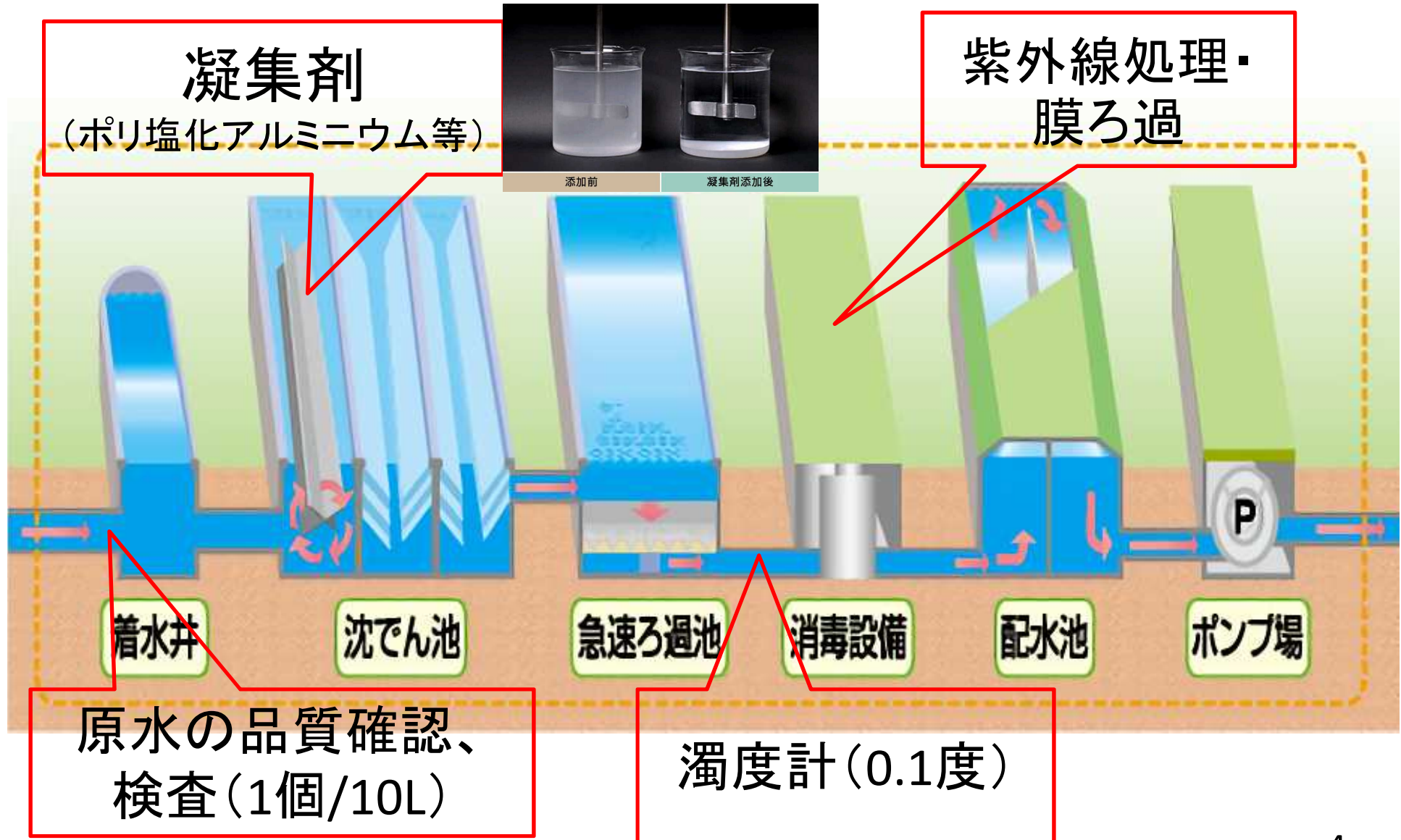


- **腸管に寄生、下痢**
 - 真核生物、単細胞、経口感染、C: 10^7 /g糞便、1つで10%程度の感染率
- **消毒に抵抗性、水系感染で問題、食品他様々な感染経路**
 - **クリプト特効薬なく免疫不全で致命的、ジアルジアにはメロニダゾール**

大規模水系感染は避けたい



浄水場の模式図と、クリプト対策



水道水からクリプト、ジアルジア

- 煮沸勧告、あるいは給水停止等の対応を行ったもの
 - 2006年(H18)から2014年(H26)の9年間に9件
 - 越生町の1996年以後に、26件
- 幸い、感染者の報告がない(ビル建物でのジアルジア感染事例1件を除く)

IASR
Vol.35
(No.8)
2014 より

2006(平成18)	1	大阪府	簡易水道	急速ろ過	濁度計を設置し常時濁度管理を徹底	原水及び浄水からクリプトスポリジウムを検出 感染症患者なし
2007(平成19)	2	富山県	簡易水道	塩素処理のみ	上水道事業に併合	原水からジアルジアを検出 感染症患者なし
		富山県	簡易水道	急速ろ過 (濁度管理不可)	紫外線処理施設設置予定	原水からジアルジアを検出 感染症患者なし
2008(平成20)	1	山形県	簡易水道	塩素処理のみ	膜ろ過施設設置	原水からジアルジアを検出 感染症患者なし
2009(平成21)	0	該当なし				
2010(平成22)	2	富山県	専用水道	塩素処理のみ	紫外線処理施設の設置あるいは隣接簡易水道への切り替え	原水からジアルジアを検出 感染症患者なし
		千葉県	小規模貯水槽水道	—	貯水槽を更新	給水栓水からクリプトスポリジウム及びジアルジアを検出。小規模貯水槽水道の利用者43人のうち28人が体調不良。4人がジアルジアに感染
2011(平成23)	1	長野県	簡易水道	急速ろ過		原水及び浄水からクリプトスポリジウムを検出 感染症患者なし
2012(平成24)	1	群馬県	用水供給	急速ろ過		浄水からジアルジアを検出 感染症患者なし
2013(平成25)	2	北海道	飲料水供給施設	塩素処理のみ	膜ろ過施設設置	原水及び浄水からクリプトスポリジウムを検出 感染症患者なし
		東京都	専用水道	除鉄・除マンガン処理		原水からジアルジアを検出 感染症患者なし
計	28					

※ 原水からクリプトスポリジウム等が検出された場合で「対策指針」に基づく対策が講じられていない施設の事例を含む。

トップ
ページ観光
県の紹介健康
福祉
介護子育て
教育・文化
スポーツ暮らし
環境防災
消費者
食品雇用・産業
土木・建築
農林業県の政策
財政等

[トップページ](#) > [報道提供資料](#) > [2013年の報道発表](#) > [2013年2月](#) > 【2月26日】県営浄水場におけるジアルジアの検出について(水道課)

【2月26日】県営浄水場におけるジアルジアの検出について(水道課)

 緊急情報

このたび、の水道水からジアルジアを検出しました。

ジアルジアは人間を含む多くの哺乳動物の小腸に寄生する原虫で、感染した場合には、下痢や腹痛を引き起こすことがあります。

ジアルジアは熱に弱いので、1分以上煮沸してから飲用してください。

このため、『生水は飲まないでください。』

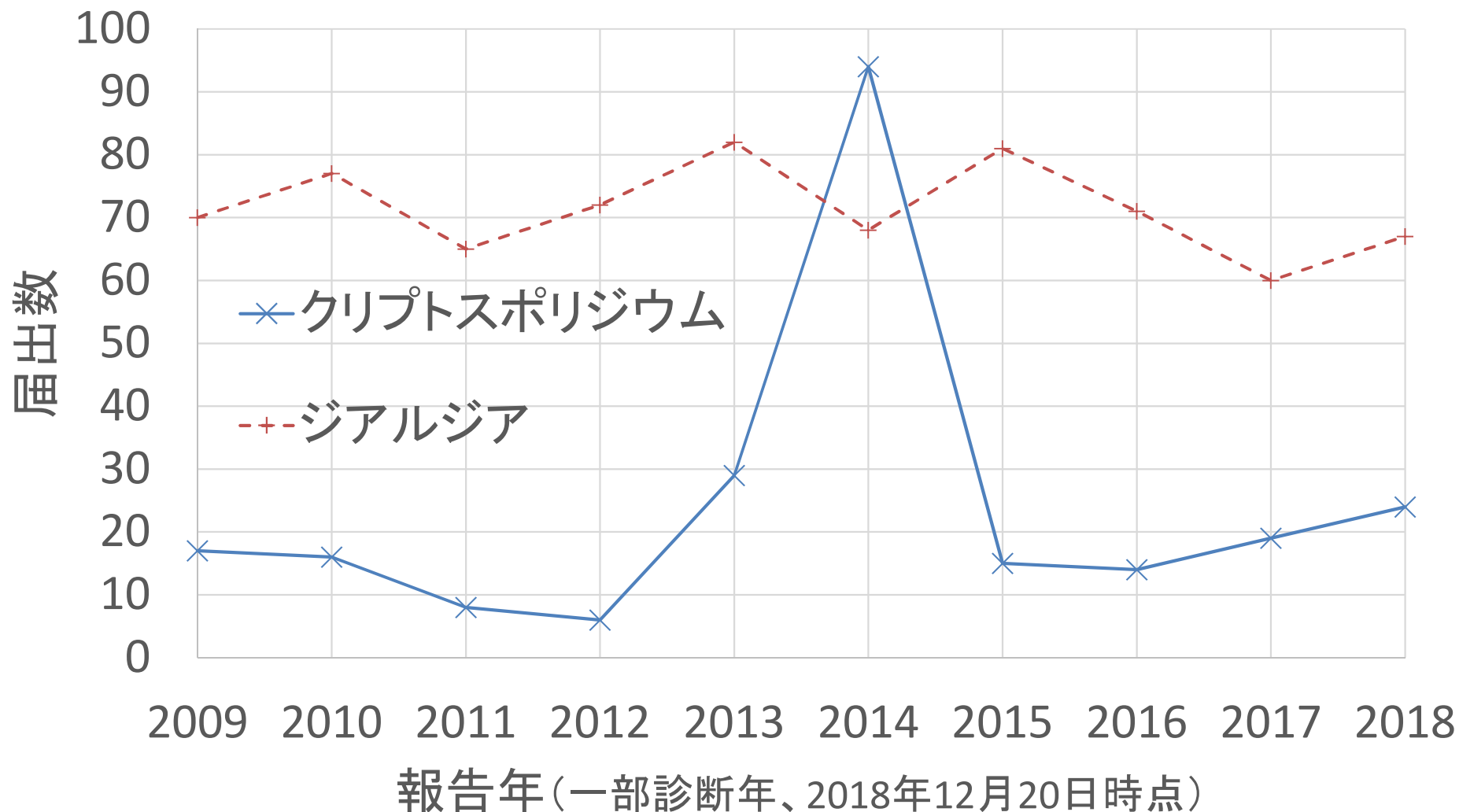
→10万人単位で影響、幸い感染報告なし

県政キーワード

.ip/houdou/q2400323.html">www.pref-.ip/houdou/q2400323.htmlより、2013/12/11確認

国内の流行？ 届出数の推移

- クリプトは集団感染でピーク、ジアルジアはなだらか



国内集団感染

- 1994年 平塚市 雑居ビル
- 1996年 越生町 水道 8800人
- 1998年 千葉県 牧場
- 2002年 北海道 宿泊施設、2回
- 2004年 長野県 千葉県 水泳プール
- 2006年 大阪府 食品疑い、牛肉ユッケ
- 2006年 愛媛県 原因不明 学生宿舎 トリ型
(*C. meleagridis*)
- 2009年 青森県 学生実習 ウシ型
- 2010年 青森県 学生実習 ウシ型
- 2010年 ジアルジア 千葉県 ビル水道
- 2013年 北海道 自然体験学習 ウシ型

- 2014年 長野県 小学生
の牧場体験 ウシ型

(NESID届出より、未報告分)

- 2014年 青森県 学生実習?
- 2014年 北海道 学生実習
...

輸入感染症にもなる
ユビキタスな病原体

河川水等のクリプト汚染実態？

- 河川の汚染を小さく評価？
- 水質基準になくデータベースがない？
 - 陽性を避けるバイアスを緩和したい
 - 検査法のさらなる改善、向上



1. **クリプト試験結果**を見出したので、**地図**に示して周知

2. 高濃度な**下水検査**

- 従来より高感度
- 地域の健康診断にもなる
- 病院での糞便検査を促さなくても良くなる？

クリプト等検出結果の集約

- 「飲料水健康危機管理実施要領について」
(平成14年6月28日健水発第0628001号厚生労働省健康局水道課長通知)
(改正平成25年10月25日健水発1025第1号「健康危機管理の適正な実施並びに水道施設への被害情報及び水質事故等に関する情報の提供について」)より、

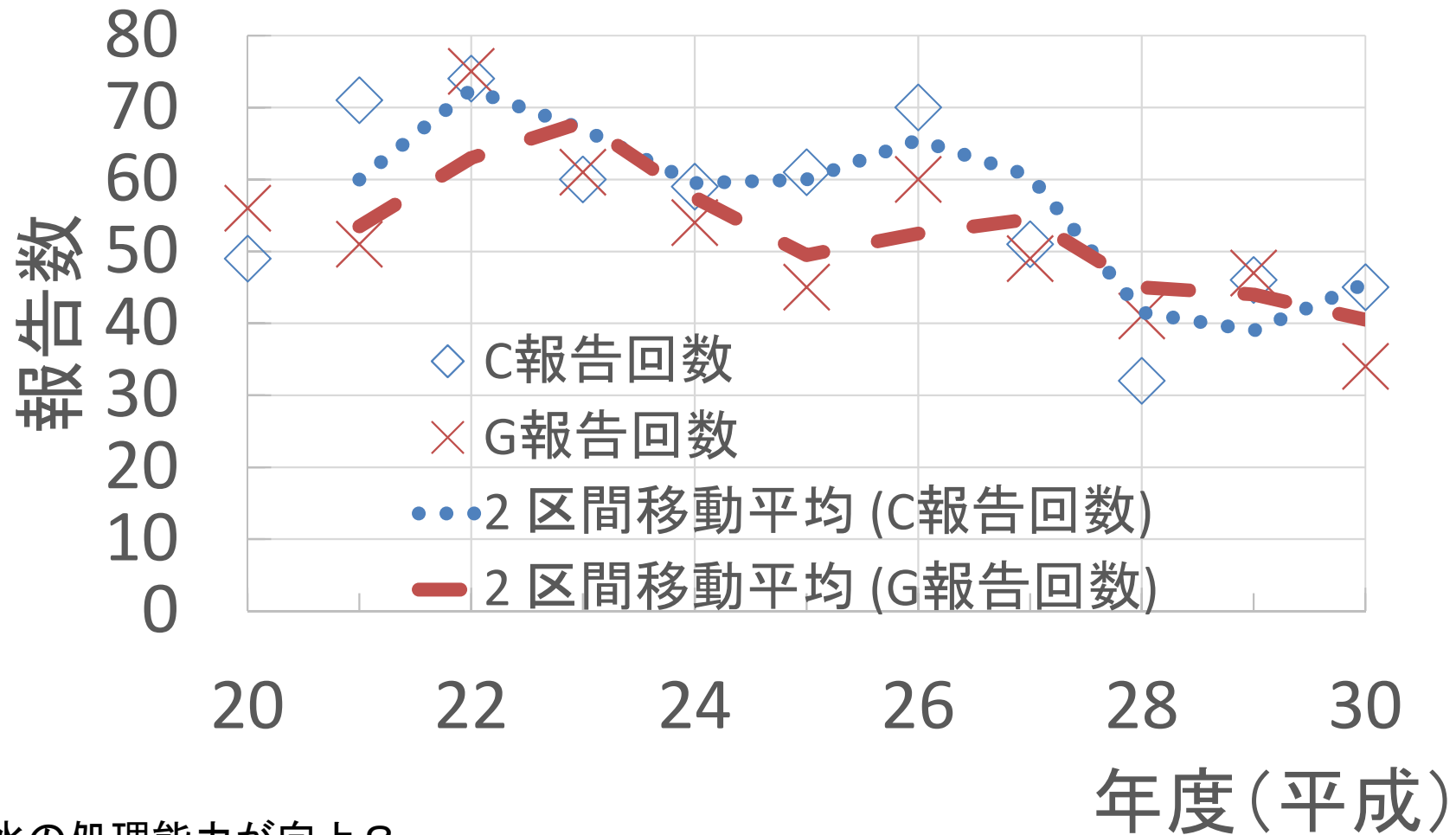
「5. 健康に影響を及ぼす(おそれのある)水質事故の発生が確認された場合の情報提供依頼」(厚生労働省健康局水道課あて直接報告)

水道原水又は水道(小規模水道を含む。)及び飲用井戸等から供給される飲料水におけるクリプトスポリジウム等の塩素処理に耐性を有する病原生物の検出情報



水道水及び水道用薬品等に関する調査等一式業務報告書、(株)日水コン、平成30年3月、より
「4. クリプトスポリジウム等の検出状況の整理」(p.184) 、他
毎年50件程の報告あり

クリプトスポリジウム等、検出報告数の推移

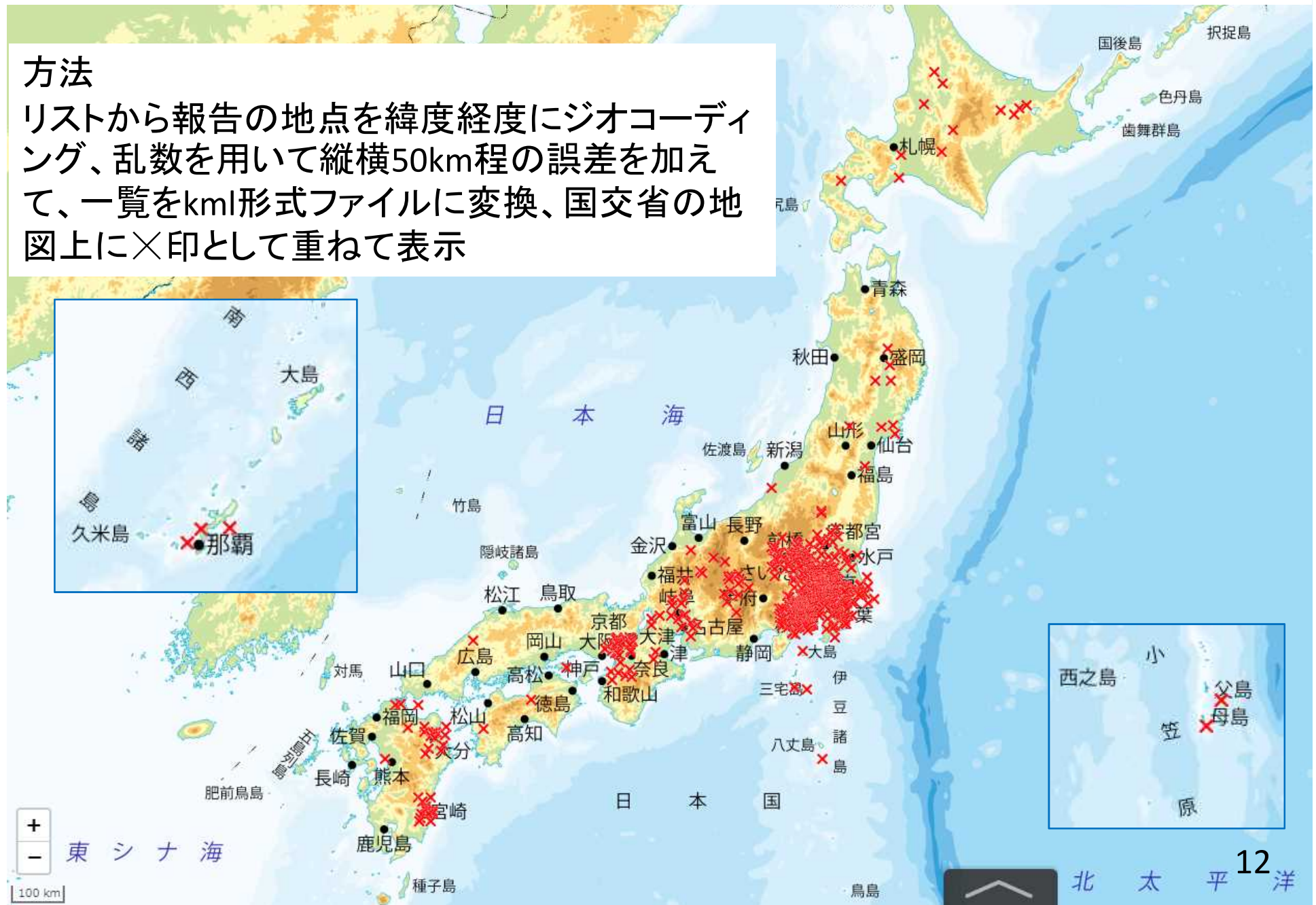


下水の処理能力が向上？
流行が抑えられている？
クリプト検査頻度や能力が低下？

クリプト検出報告、618箇所(H20~30)

方法

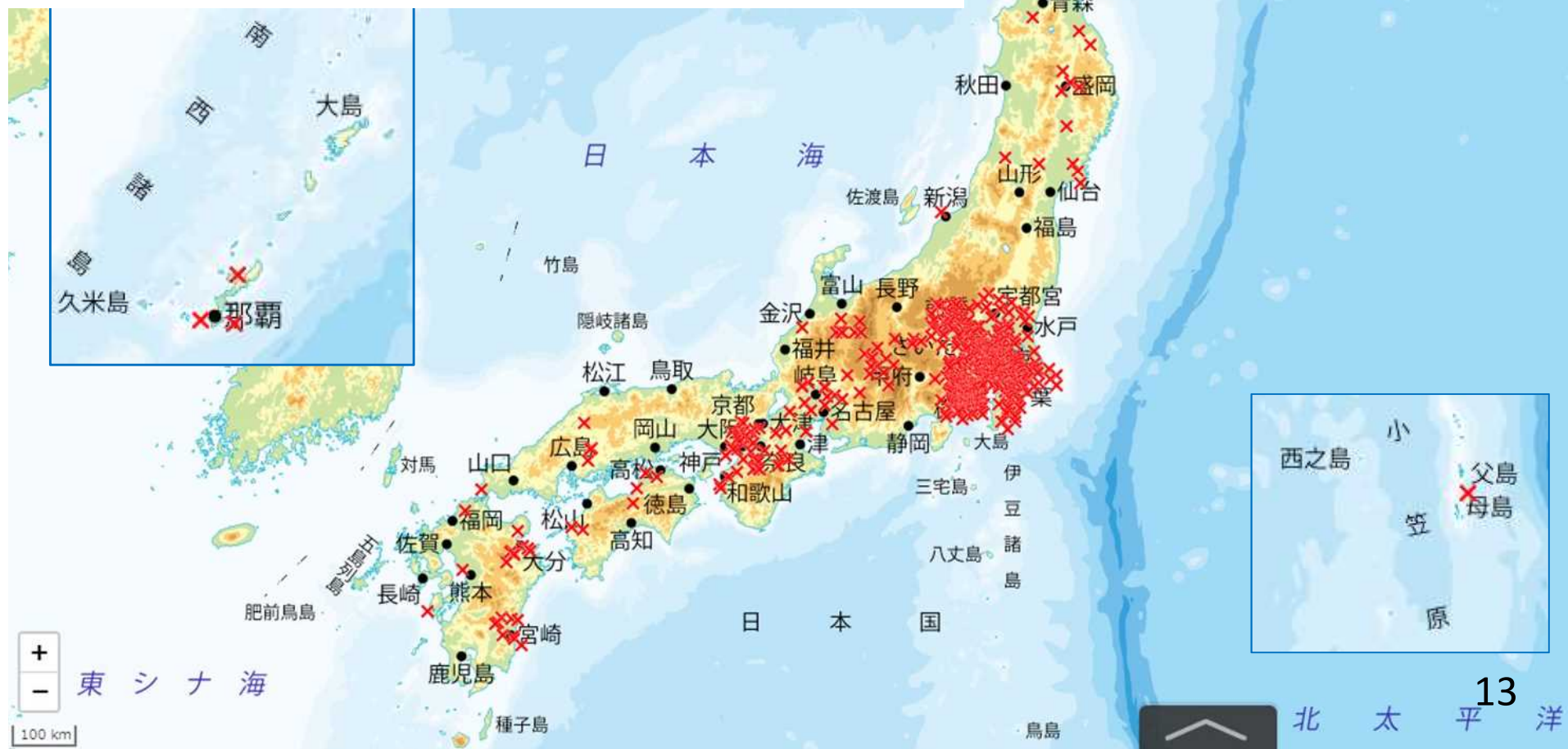
リストから報告の地点を緯度経度にジオコーディング、乱数を用いて縦横50km程の誤差を加えて、一覧をkml形式ファイルに変換、国交省の地図上に×印として重ねて表示



ジアルジア検出報告、573箇所(H20～30)

クリプトとジアルジアの検出報告は、全国的に分布した。どこにでも存在する寄生虫と考えられた。

(関東地方だけの問題ではないし、新型コロナウイルスで輸入感染多数を改めて理解した)



河川水等のクリプト汚染実態？

- 河川の汚染を小さく評価？
- 水質基準になくデータベースがない？
 - 陽性を避けるバイアスを緩和したい
 - 検査法のさらなる改善、向上



1. **クリプト試験結果**を見出したので、**地図**に示して周知

2. **高濃度な下水検査**

- 従来より高感度
- 地域の健康診断にもなる
- 病院での糞便検査を促さなくても良くなる？

下水試料の試験

- 2018/5～2019/2 計76検体
- 2019/6～2019/11 計61検体



- 定法に従って検査

- 下水処理場の最終処理水10 L採水、5L検査
- PTFEフィルター濃縮、磁気ビーズ精製、FITC蛍光染色-顕微鏡検出
- ビニルフレームスライドによる改良法



(井上ら、住友財団及び大同生命厚生事業団による一部助成、報告)

結果（2018年度、計76検体）

処理 場名	クリプトスポリジウム(個/L、検鏡)											ジアルジア(個/L、検鏡)										
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	陽性率	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	陽性率
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0.5	13	6	0	243	0	30	0	50%
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	1.2	4.8	0	1.6	0	1.2	0	40%
B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	10%
B2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	40	0	0	0	0	0	16	0	3.2	0	30%
C1	-*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-	0	0	0	0	0	0	0	5.2	0	11%
C2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	11%
D1	-	0	0.4	0	0	0	0	0	0.4	0	22%	-	1.2	0	0	0	9.2	0	0	3.2	0	33%
D2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	-	0	0	0	0	0	0	0	39	0	11%

*測定なし

結果（2019年度、計61検体）

処理場名	クリプトスポリジウム(個/L、検鏡)						ジアルジア(個/L、検鏡)					
	6月	7月	9月	10月	11月	陽性率	6月	7月	9月	10月	11月	陽性率
E1	4.8	0	0	0	0	20%	0	0	0	0	0	0%
E2	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
F1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
G1	0	-*	0	-	-	0%	0	-	0	-	-	0%
H1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
I1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0.4	20%
I2	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	55.2	20%
J1	0	-	-	0	-	0%	0	-	-	0	-	0%
J2	0	-	-	0	-	0%	0	-	-	0	-	0%
K1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	6.8	20%
K2	0	0	0	0	0	0%	0	0.8	0	0	0	20%
L1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	41.6	0	20%
L2	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	4.8	0	20%
M1	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	13.6	2.8	40%

→高濃度であった。月単位の変動も認められた。薄まった後の河川水ではなく、より高濃度な地点の検査を推奨。

*測定なし

クリプトの感染性は相当に高く、 低濃度でも問題？

- 英国では（凝集沈殿ろ過をせず）10L中に1個未満のクリプトスポリジウムを（結果的に）許容していた時期があった
（The Water Supply (Water Quality) Regulations 2000）
- 小規模な集団感染の発生例あり（英国）
 - 10L中に0.08個のクリプトスポリジウム濃度の水道水
給水人口6万人、218人の患者発生（Mason et al., 2010）
 - ろ過の必要性、高い感染性

最近の感染確率を確認、 必要な除去率について整理

- 1個の感染確率は、以前に0.4% (165個で50%)
 - 原水に1オーシスト/10Lの汚染がある場合、
2ないし3-Log (99~99.9%) の除去で、
10⁻⁶DALYs (障害調整生存年数)、あるいは
微生物許容感染リスク10⁻⁴/年の目標達成のはずだった
- ところが感染しやすい種と株が存在、今は
 - USEPAで**10%**程度 (4~16%)、
 - WHOが**20%**、と前提が桁違いに変化
 - さらに新しいところでは、クリプトスポリジウム感染の用量
反応モデルにベータポアソンモデルが良好との報告あり
1個で50%の感染確率、公的な文章への採用はまだない
Messner MJ, Berger P. Cryptosporidium Infection Risk: Results of New Dose-
Response Modeling. Risk Anal. Vol.36, No.10, pp.1969-1982 (2016)

水道を介した感染確率 (H15の計算+α)

浄水処理における除去率	3-Log	2.5-Log	2-Log	無処理	2.2-Log (逆算、 10^{-6} DALYs)	3.2-Log (逆算、許容感染リスク 10^{-4} /年)
原水中のオーシスト濃度	1個/10L					
水道水中の濃度	10^{-4} 個/L	3.2×10^{-4} 個/L	10^{-3} 個/L	10^{-1} 個/L	6.6×10^{-4} 個/L	6.8×10^{-5} 個/L
非加熱の飲水量	1L/日					
曝露量	10^{-4} 個/日	3.2×10^{-4} 個/日	10^{-3} 個/日	10^{-1} 個/L	6.6×10^{-4} 個/日	6.8×10^{-5} 個/日
1オーシスト摂取による感染確率	<u>4×10^{-3} (0.4%)</u>					
水道水を介したクリプト感染確率	4×10^{-7} /日 (1.5×10^{-4} /年)	1.3×10^{-6} /日 (4.6×10^{-4} /年)	4×10^{-6} /日 (1.5×10^{-3} /年)	4×10^{-4} /日 (1.5×10^{-1} /年)	2.7×10^{-6} /日 (9.7×10^{-4} /年)	2.7×10^{-7} /日 (<u>1.0×10^{-4}/年</u>)
1感染あたりの健康影響度	1.03 $\times 10^{-3}$ DALYs/感染					
一人あたりの年間の健康影響度	1.5×10^{-7} DALYs	4.8×10^{-7} DALYs	1.5×10^{-6} DALYs	1.5×10^{-4} DALYs	<u>1.0×10^{-6} DALYs</u>	1.0×10^{-7} DALYs

前提の変化と、目標となる Log除去・不活化率の変化

前提	原水中のオーシスト濃度	1個/10L						
	非加熱飲水量	1L			200mL			
	1オーシスト摂取の感染確率	0.4%	10%	20%	50%	10%	20%	50%
目標のLog除去・不活化率	10 ⁻⁶ DALYs	2.2	3.6	3.9	4.3	2.9	3.2	3.6
	許容感染リスク 10 ⁻⁴ /年	3.2	4.6	4.9	5.3	3.9	4.2	4.6

(DALYの計算は、例えば死亡により30年の余命が失われると30DALYs、健康生活の1割が失われる軽度の下痢が7日続けば0.002DALYs(=7/365×0.1)となる。水道水を介した感染症の目標は年間一人あたり10⁻⁶DALYsで、これは消毒副生成物による発がんリスクの確率10⁻⁵(生涯70年を通じて、10万人に1人)と同等の目標)

水事情が異なる

- 河川に湖沼:長/短→同じ水の複数回の利用
- 井戸:浅/深、管理→汚染が異なる
- 浄水処理:簡易/高度→除去の程度
- 下水処理:同上
- 下水道の整備:分流式/合流式→降雨で汚染
- 畜産業:都市/農村→ヒト型ウシ型のリスク
- 気温、室温、湿度:東西南北→非加熱飲水量が異なる

それから給水人口など、様々に条件が異なるため、リスクの程度も大小する。

↓

これらを考慮した上で、ろ過設備の整備等を行い、引き続き濁度管理等の徹底が必要

謝辞・研究費・利益相反

- 保健所、医療機関、地方感染症情報センター、衛生研究所
- 水道事業体、検査機関
- 大学、研究機関
- 各種資料

- 厚生労働省科学研究費補助金健康安全・危機管理対策総合研究事業「化学物質等の検出状況を踏まえた水道水質管理のための総合研究」
(研究代表者:松井佳彦)

- 開示すべき利益相反なし