

雨天時越流後の東京湾における ノロウイルスの存在状況

(Katayama et. al., Water Science
and Technology, Vol 50 No 1 pp
259–262, 2004.)

東京湾沿岸域での 海水調査 (2002年 8月と10月に調査)

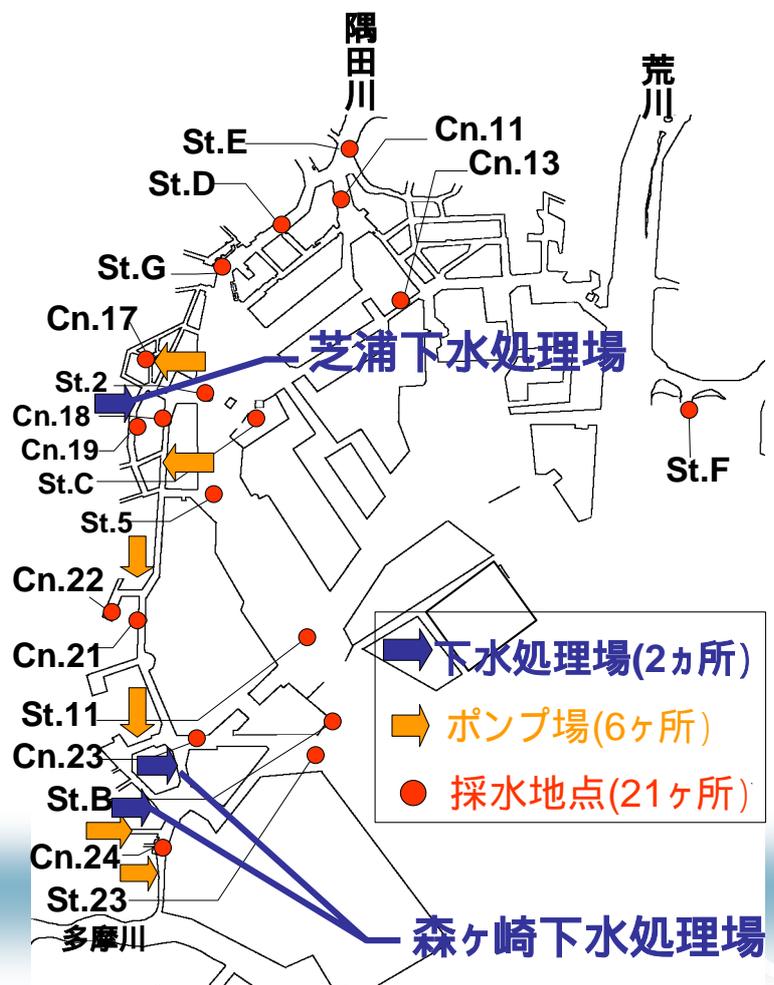
採水日

8月3日

10月2日

10月3日

10月4日



採水日

< 降雨 > 8月2日:24[mm]

8月3日

< 降雨 > 10月1日:54[mm]

10月2日

10月3日

10月5日

越流後の経時的变化を見る



採水風景

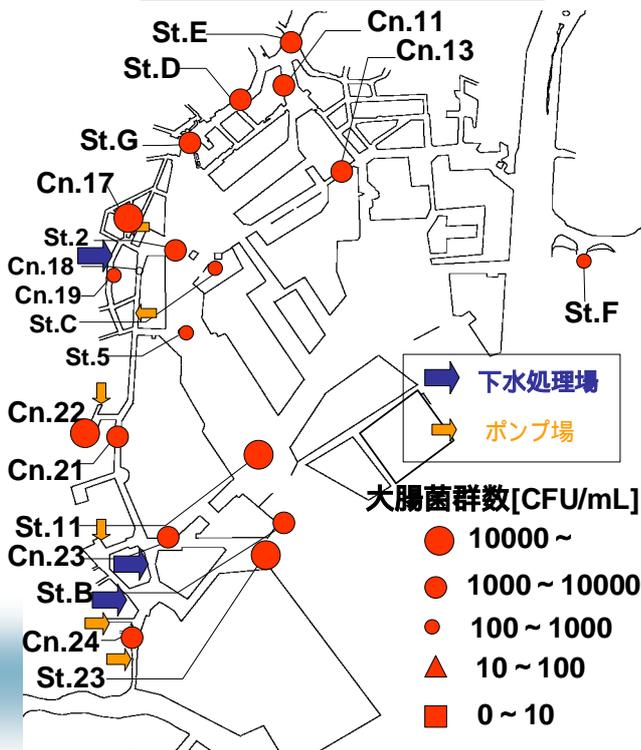


採水風景



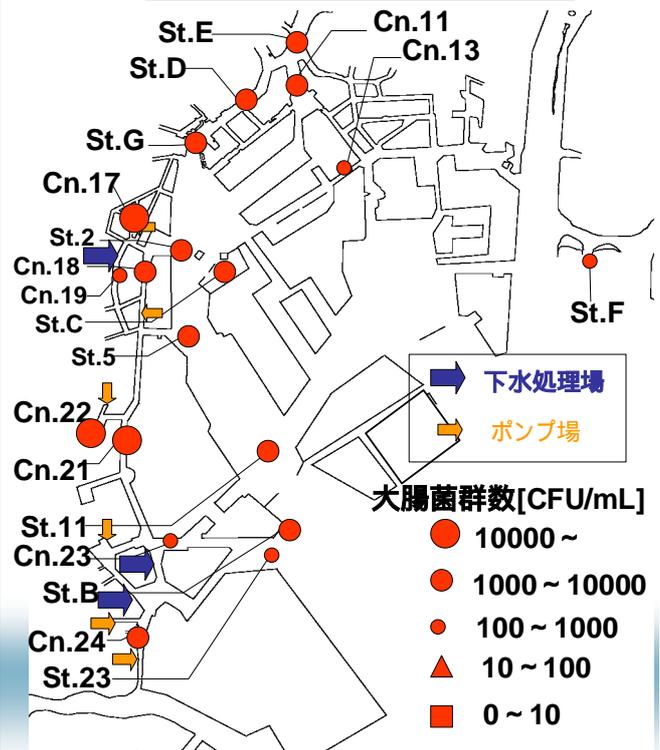
10³ オーダーの地点が多い

8月3日 大腸菌群数



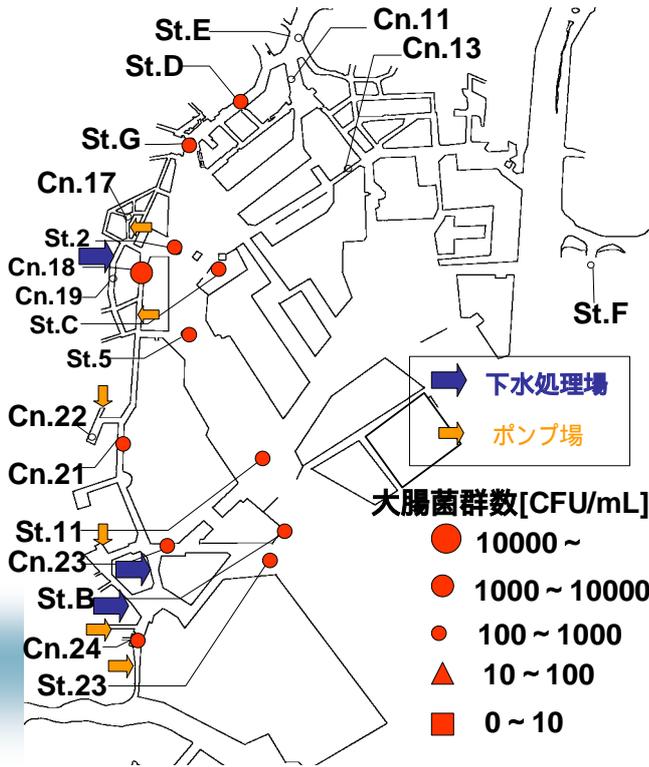
10³ オーダーの地点が多い

10月2日 大腸菌群数



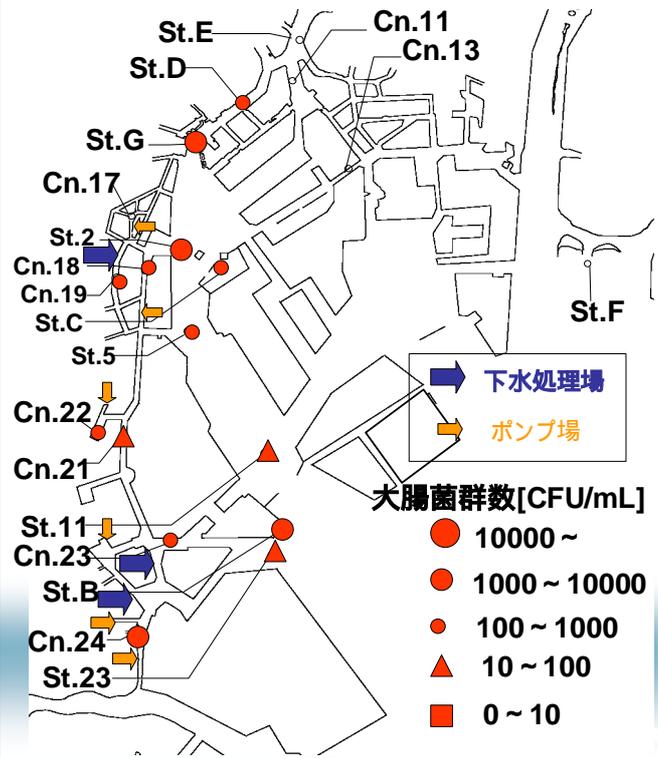
10² オーダーの地点が多い

10月3日 大腸菌群数



10¹ ~ 10² オーダーの地点が多い

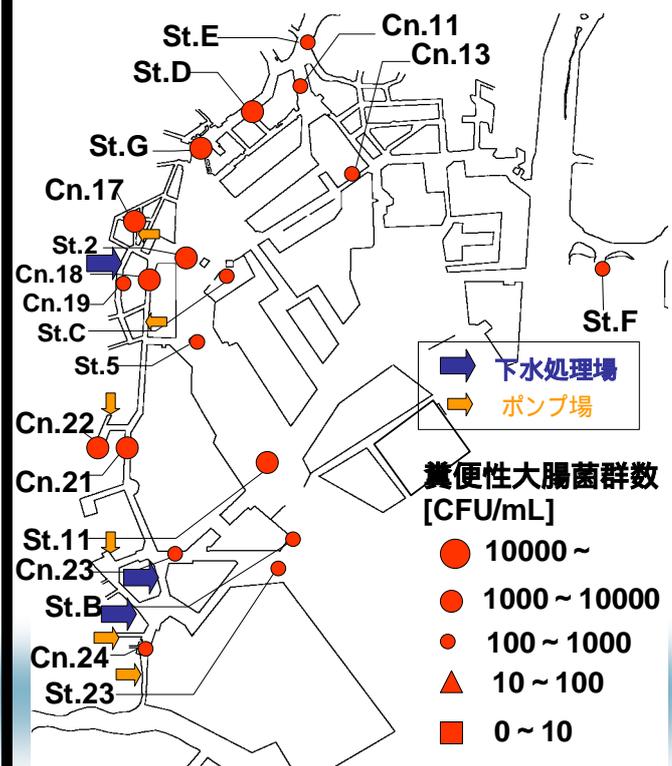
10月5日 大腸菌群数



糞便性大腸菌群数の測定結果

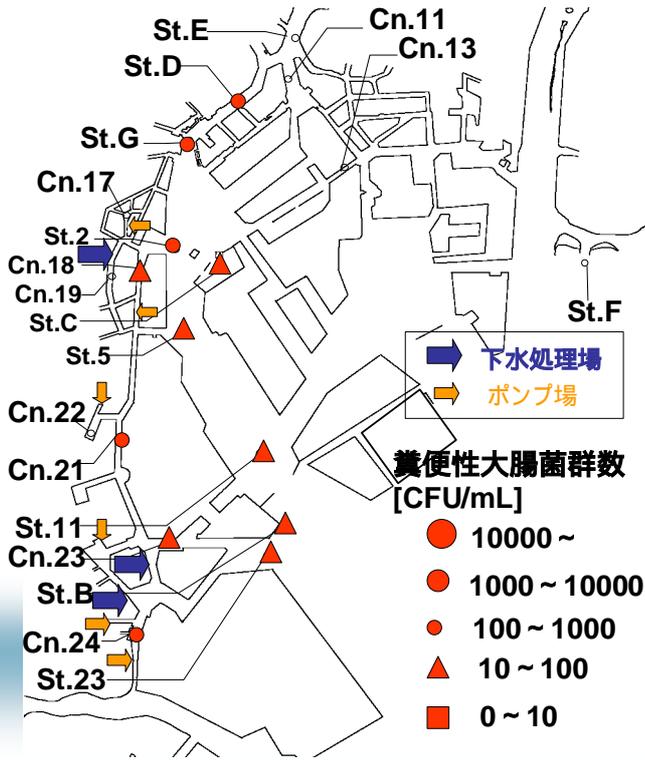
10³ ~ 10⁴ オーダーの地点が多い

10月2日 糞便性大腸菌群数



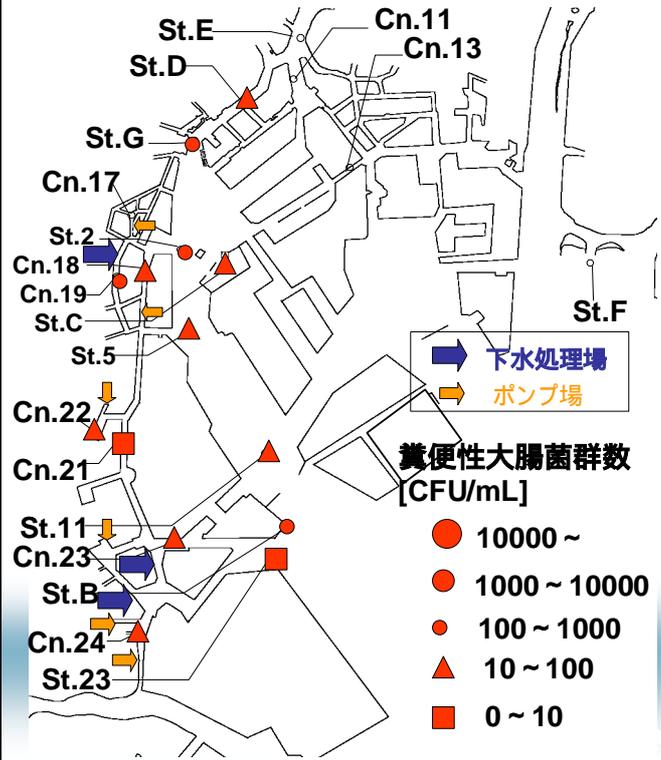
10¹ ~ 10² オーダーの 地点が多い

10月3日 糞便性大腸菌群数



10¹ オーダーの 地点が多い

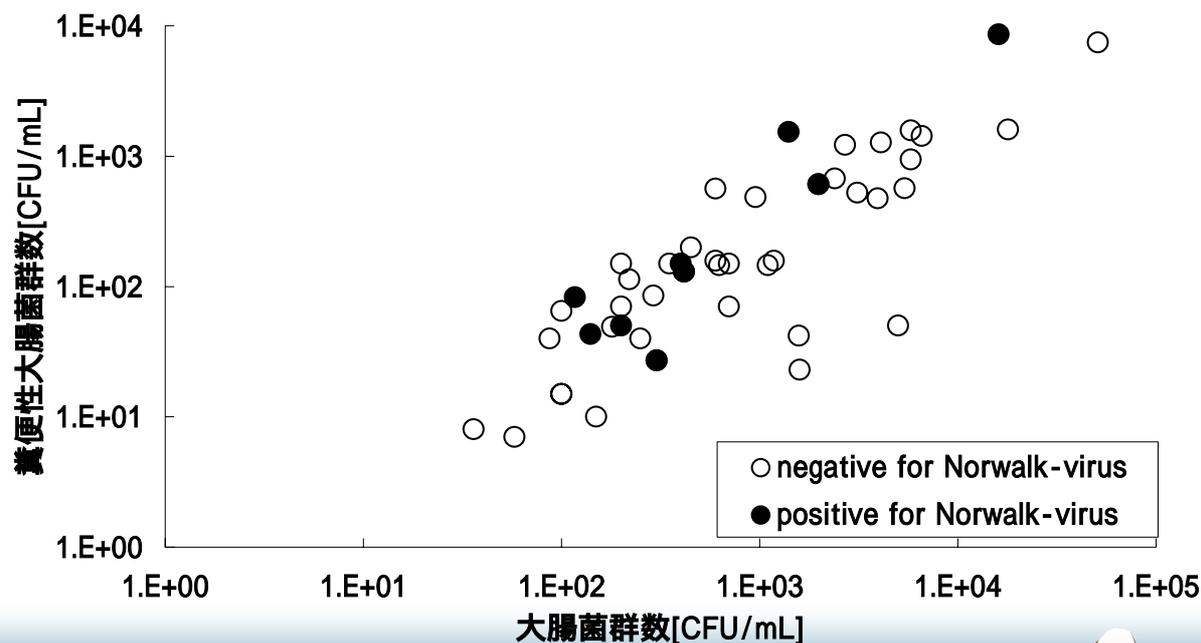
10月5日 糞便性大腸菌群数



ウイルス存在状況

	NVG1	NVG2	EV	EV CC-PCR	TC
3 Aug (1 day)	5/19	2/19	0/19	9/19	10 ^{3.54 ± 0.69}
2 Oct (1 day)	4/19	1/19	4/19	2/19	10 ^{3.42 ± 0.61}
3 Oct (2 day)	3/12	0/12	5/12	7/12	10 ^{2.49 ± 0.46}
5 Oct (4 day)	1/14	2/14	2/14	7/14	10 ^{2.54 ± 0.62}

ノロウイルスの存否と指標細菌



海水(10月2,3,5日)の 測定結果から言えること

大腸菌群数のオーダーは、
 10^3 10^2 10^1
となり、減少傾向が見られた。

培養PCRによるエンテロウイルスが検出され
た地点数は、
2/19 7/12 7/14
となり、減少していない。

まとめ

腸管系ウイルスは大腸菌群と異なる挙動をもつ。

腸管系ウイルスは通常の下水処理プロセスで完全に除去されず、日常的に環境中に排出されている可能性がある。

→ 下水処理場におけるウイルスの除去特性を調べる必要がある。

水の消毒法とウイルスの検査法

不活化技術と安全の保証

水処理における微生物除去

◆ 固形物除去

• 浄水処理

- 凝集・沈殿、砂ろ過(急速ろ過)、緩速ろ過、膜ろ過、活性炭

• 下水処理

- 生物学的水処理

廃棄物に病原微生物が蓄積されている

◆ 消毒

- 塩素、オゾン、紫外線

塩素

◆ 消毒法として最も広く使われている

- 信頼性高い、残留効果

◆ クリプトスポリジウムを不活化できない

◆ 下水処理水ではウイルスを不活化できない？

◆ 消毒副生成物

- トリハロメタン、ハロ酢酸など

◆ 生態系に対する悪影響

◆ 生物膜に効かない クロラミン、二酸化塩素

◆ pH依存性

紫外線

- ◆ クリプトスポリジウムの不活化効果大
導入が現実的（アメリカなど）
- ◆ 光回復に対する懸念
- ◆ 種によって感受性が異なる
- ◆ 不活化の保証が難しいことがある
 - 培養による検証しかないか？

オゾン

- ◆ クリプトスポリジウムにも効く
- ◆ 残留毒性がある 活性炭と組み合わせる
残留性なし、生物繁殖
- ◆ 消毒副生成物：臭素酸
 - 水道水質基準：0.01mg/L以下
- ◆ 消毒効果がCT値で整理しきれない

膜ろ過

- ◆ 精密ろ過 (MF)、限外ろ過 (UF)、ナノろ過 (NF)、逆浸透膜 (RO)
- ◆ ウイルスが阻止できるのは限外ろ過以下の孔径
- ◆ MFでも、ファウリング (目詰まり) の進行とともにウイルスを阻止できるようになる

微生物制御法の選び方

- ◆ 法律的なしばり
 - 水道水の残留塩素規定
 - 消毒副生成物
 - 安全をどうやって保証するか (= > 微生物の測定法)
- ◆ 水の用途
 - 塩素の生態毒性
 - 光が当たるか (UVの光回復)

水の再利用

- ◆ 膜処理、オゾン、紫外線など
- ◆ 処理としては十分に安全なもの
- ◆ パブリックアクセプタンスの問題
- ◆ シンガポール、新宿副都心
- ◆ 農業利用
- ◆ シナリオ別のリスク評価

指標に関する議論

- ◆ 糞便汚染の到達の指標
 - 大腸菌、大腸菌群、糞便性大腸菌群、腸球菌、大腸菌ファージ
 - コプロスタノール、アンモニアイオン、塩化物イオン
- ◆ 処理性能の指標
 - 一般細菌、大腸菌群、大腸菌、大腸菌ファージ
 - 濁度、SS、pH、残留塩素

消毒した水の安全性

◆ ウイルスの測定

- 不活化したウイルスの測定結果をどのように解釈するか（特に、PCR法で測定した場合）

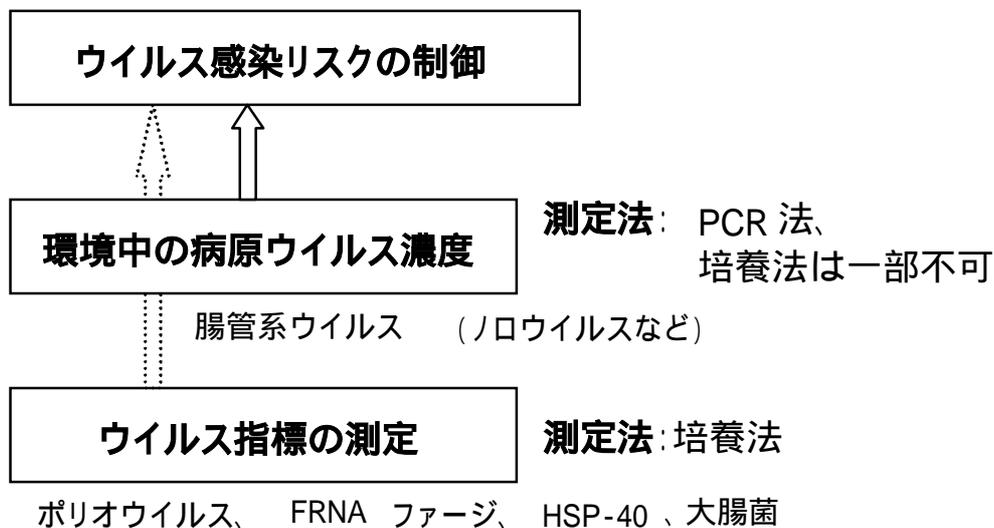
◆ 指標微生物

- 直接的には安全の保証につながらない

◆ 処理装置の機能保証

- 処理装置によりどれだけの消毒効果が見込まれるかを事前に定量する（ノロウイルスの場合は？）
- 処理がうまく進んでいることを常時確認
- 微生物濃度は測らない

病原ウイルスによる感染リスクの評価



まとめ

水中ウイルスの感染リスクについて

- ◆ ウイルスのリスクが他の病原微生物のリスクよりも大きい可能性がある。
- ◆ ウイルスのリスクを下げる水処理法を検討すべき。
- ◆ 病原微生物濃度を下げることにはできるが、ゼロにはできない。

リスクゼロ リスクを下げる枠組み

リスクを下げる枠組みについて

- ◆ 「塩素・大腸菌不在 安全な水」
 - 安全神話の崩壊
- ◆ 浄水、蛇口の水のモニタリングによって保証できる安全性は限られている
- ◆ 定量的に、多角的に安全性をアピールする必要
- ◆ 原水水質と処理基準、および濁度の連続監視などによる総合的な安全対策が必要

HACCPによる水の安全確保

