

都内沿岸域における 衛生指標細菌類の実態

東京都環境科学研究所 調査研究科

和波 一夫

発表内容

1. 研究の背景・目的
2. 衛生指標細菌類について
3. 調査研究の結果

研究の背景

2020年の東京の姿

「水の都東京」の再生に向けた水質改善の取組が進み、川や海などの水辺空間が、都民により一層身近なものとなっている。



海辺や河川等の
親水空間の水質改善

東京都の中長期的な都市
戦略「2020年の東京」

東京オリンピック開催の年



お台場海浜公園

研究の目的

都民が安心して
水に触れ合うことできる水辺



衛生指標細菌類
都内沿岸域の実態把握

腸内菌 1000種以上*

- 善玉菌 ビフィズス菌など 多い 10億～1000億個/g
- 日和見菌 大腸菌など 少ない 10万～10億個/g
- 悪玉菌 ウェルシュ菌など 極少 1万個/g ～

病原菌(腸管出血性大腸菌 O-157, コレラ菌, 赤痢菌など)

病原菌検査は、時間・手間がかかる

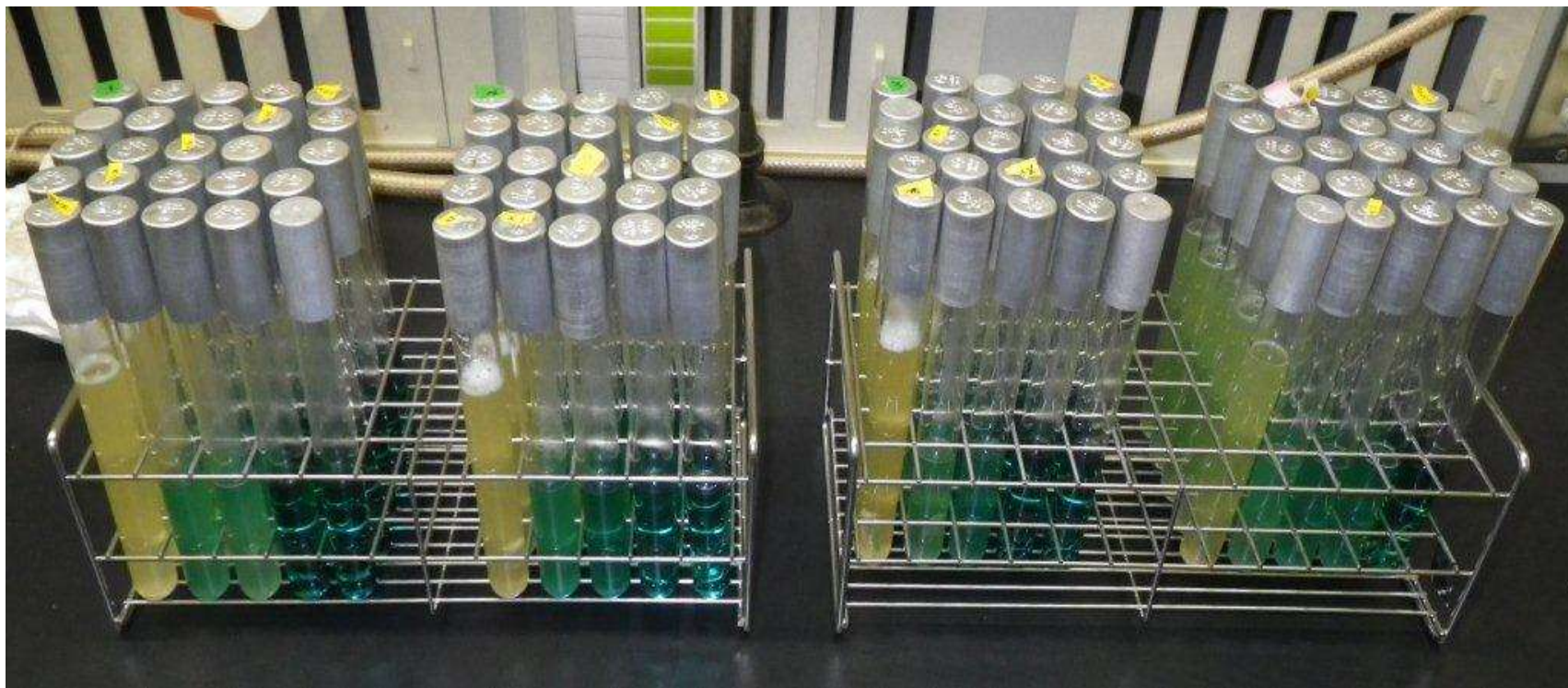
→ 病原菌の代わりに調べる細菌類: **衛生指標細菌**
人畜の糞便汚染 (大腸菌群、大腸菌、腸球菌など)

* 光岡知足: 腸内菌叢研究の歩み, 腸内細菌学雑誌 (2011) ほか参照

衛生指標細菌類の試験方法

測定項目	試験方法	培養条件	略称	
大腸菌群	B G L B培地（ブリリアント・グリーン乳糖胆汁ブイヨン培地）	36℃, 48h	大腸菌群数（B G L B）	公共用水域
大腸菌群	特定酵素基質培地法 クロモアガーE C C培地 H G M F使用	36℃, 24h	大腸菌群数（E C C）	
大腸菌群	特定酵素基質培地法 アイデックスコリラート18 Q Tトレイ使用	36℃, 18h	大腸菌群数（C18）	
糞便性大腸菌群	M－F C寒天培地 直径47mmメンブランフィルター使用	44. 5℃, 24h	糞便性大腸菌群数（M F C）	水浴場
糞便性大腸菌群	M－F C寒天培地 H G M F使用	44. 5℃, 24h	糞便性大腸菌群数（H G M F）	水浴場
大腸菌	特定酵素基質培地法 クロモアガーE C C培地 H G M F使用	36℃, 24h	大腸菌数（E C C）	水道水
大腸菌	特定酵素基質培地法アイデックスコリラート18 Q Tトレイ使用	36℃, 18h	大腸菌数（C18）	水道水
糞便性連鎖球菌	M－エンテロコッカス寒天培地法 H G M F使用	36℃, 48h		
腸球菌	特定酵素基質培地法アイデックスエンテロラート Q Tトレイ使用	41. 5℃, 24h		
ウェルシュ菌芽胞	ハンドフォード改良寒天培地 H G M F使用 嫌気性条件下	44. 5℃, 24h		

大腸菌群(BGLB法) 公共用水域の測定法



大腸菌

大きさ 長さ1～4 μ m,
幅0.4～0.7 μ m

写真出典: Wikipedia



1 試料 試験管25本
が必要

大腸菌群測定 留意点



大腸菌などの関係概念図

大腸菌群とされる細菌類



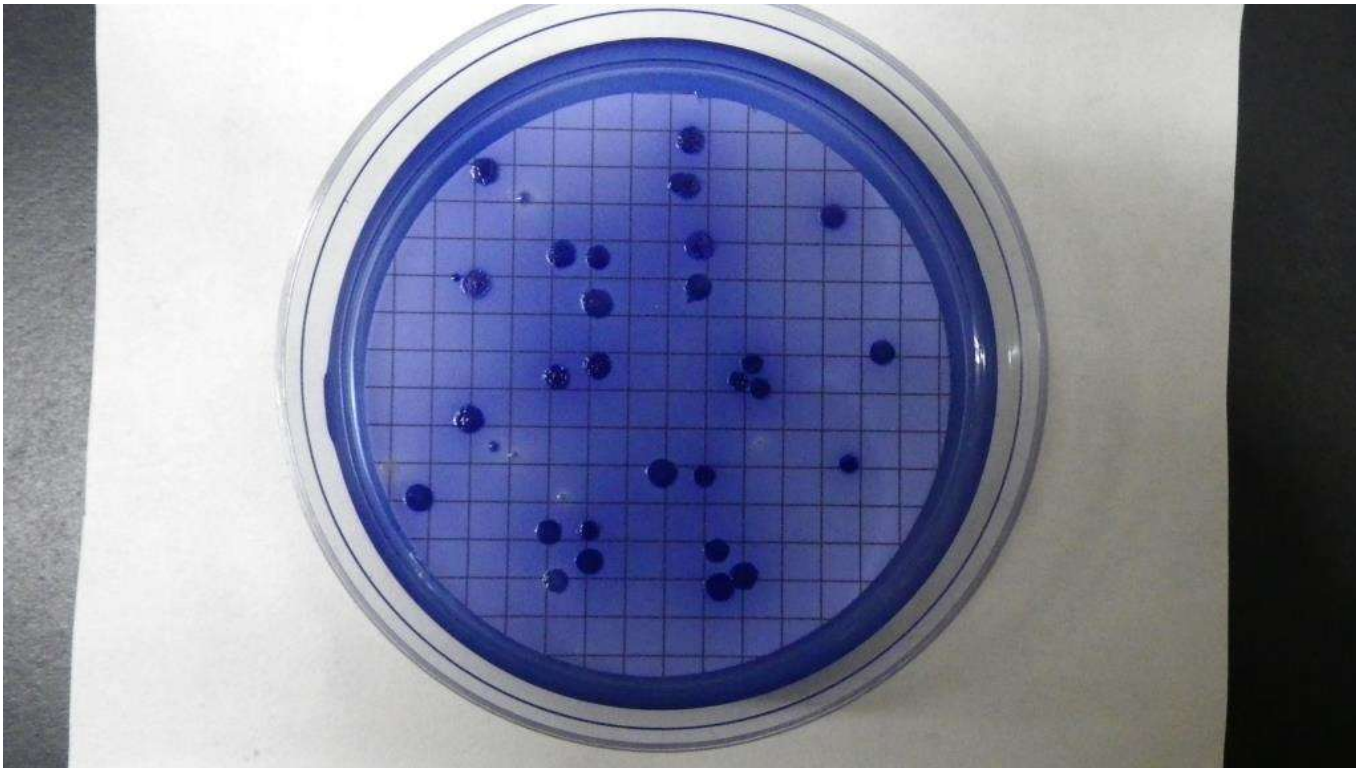
糞便と直接関係のない
自然環境に存在する
細菌類もあり



糞便との直接的な関係
が不明確になりやすい

糞便性大腸菌群(MFC法)

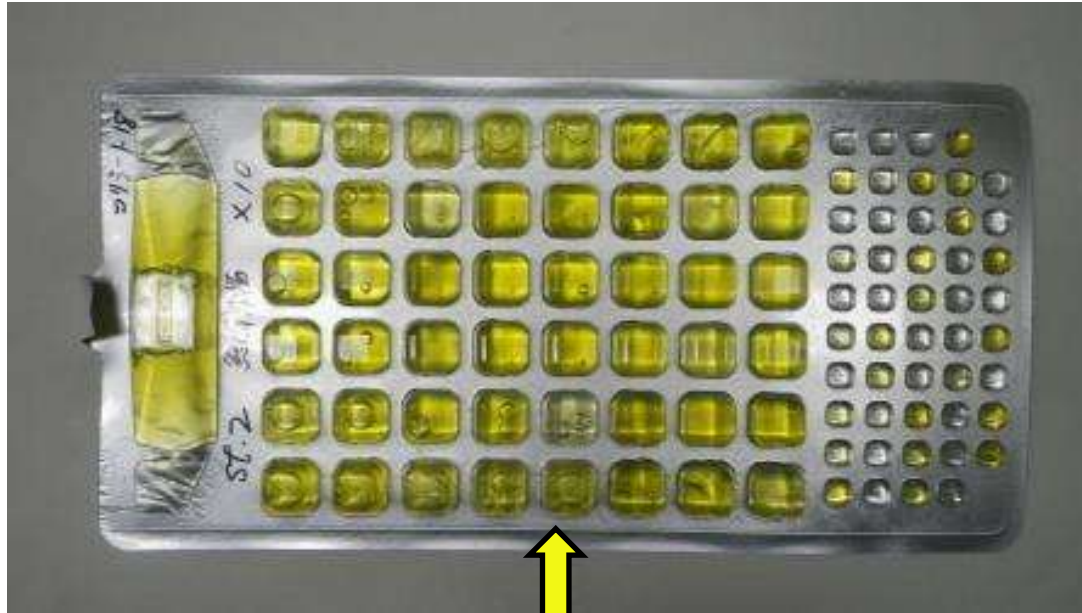
直径47mmのメンブランフィルター使用



水浴場基準の測定法

24時間培養、増えた菌の塊（コロニー）を数える

大腸菌群, 大腸菌 (コリラート18)



特定酵素基質培地法
水道法の測定法

黄色: 大腸菌群

蛍光色: 大腸菌
UV照射で発光



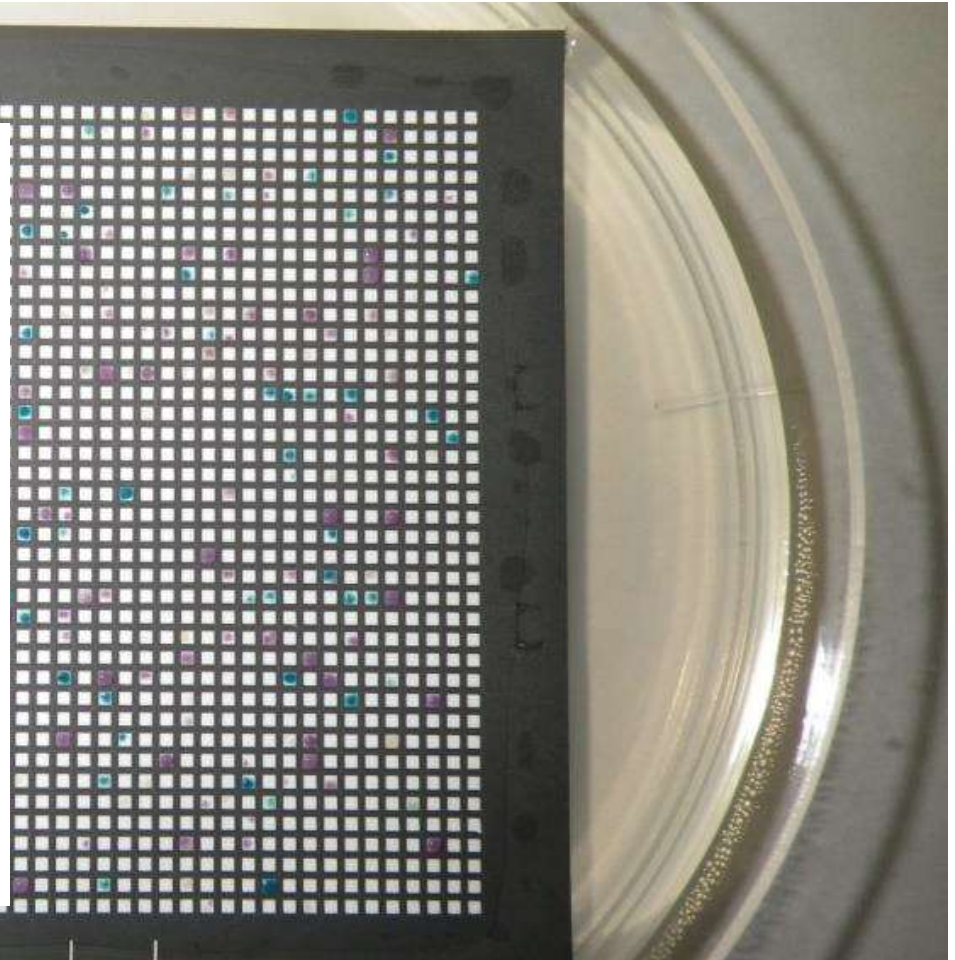
大腸菌群, 大腸菌 (ECC法)

特定酵素基質培地法

疎水性格子フィルター
縦 40 × 横 40 の区画

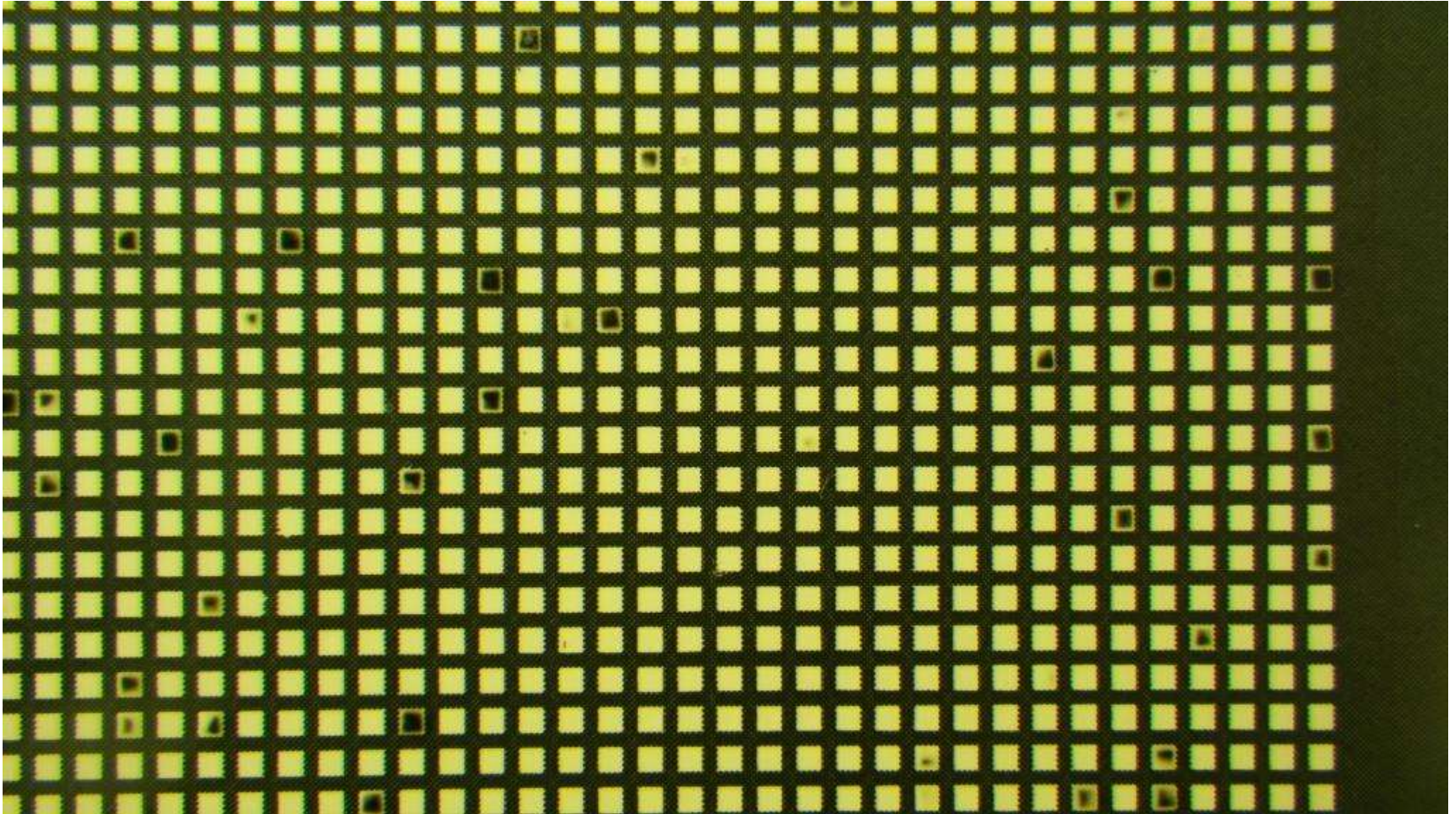
赤色 + 青色 = 大腸菌群

青色のみ = 大腸菌



区画内の菌の塊(コロニー)を数える

ウェルシュ菌芽胞（芽胞：細菌の胞子）



耐久性あり、環境中で長く残存する

調査地点

○ 2010年度：運河部

○ 2011年度：河口部

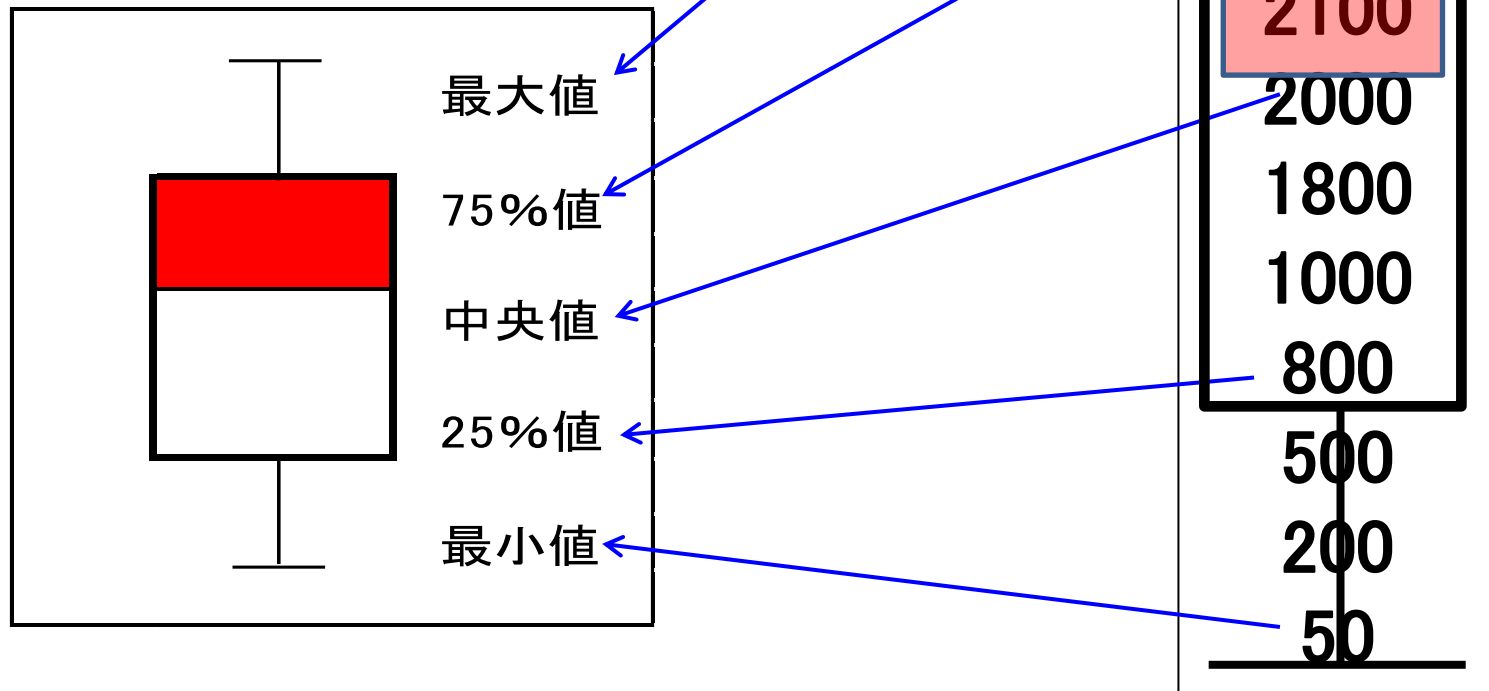
○ 2012年度：海浜公園

合計24地点で調査



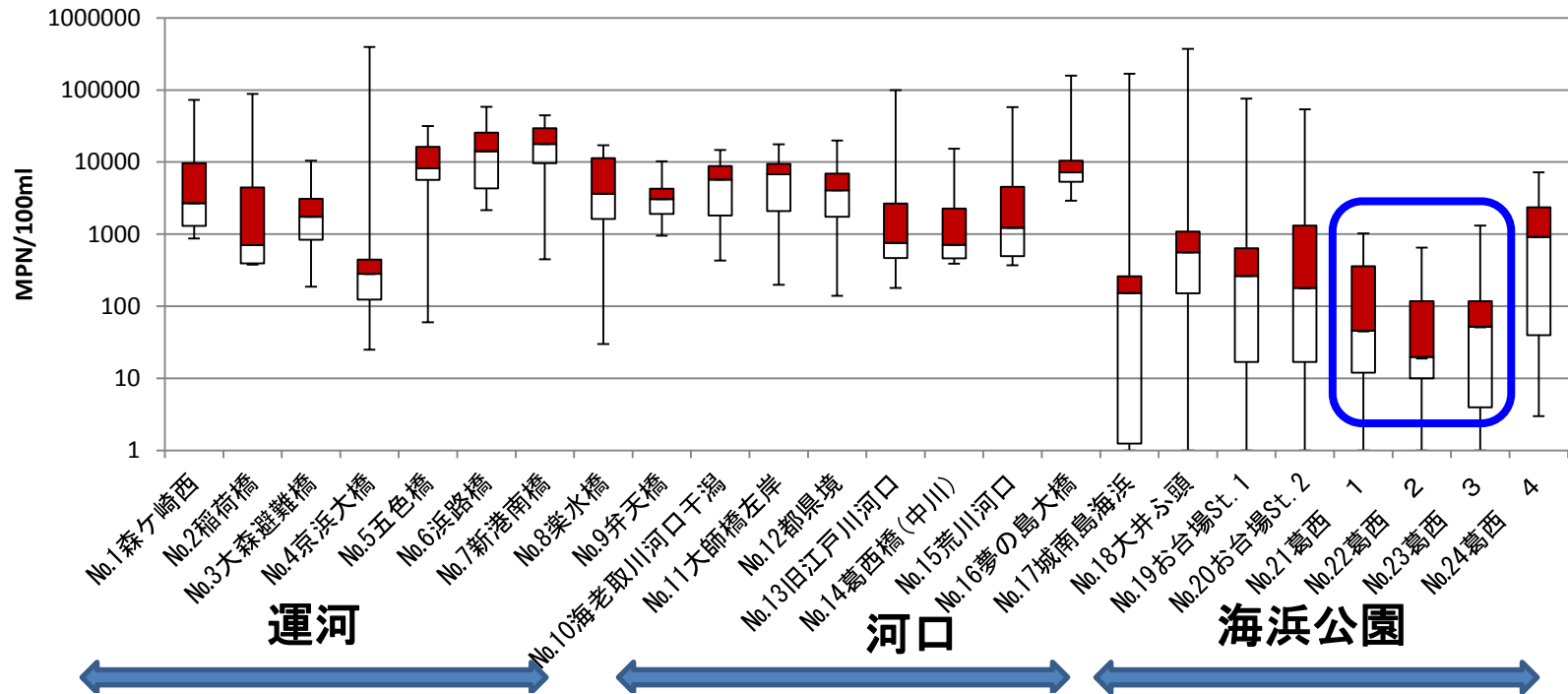
箱ひげ グラフ

- バラツキのあるデータを
分かりやすく表す統計学的グラフ
- 箱とその両側に出たひげで表現



(1) 大腸菌群

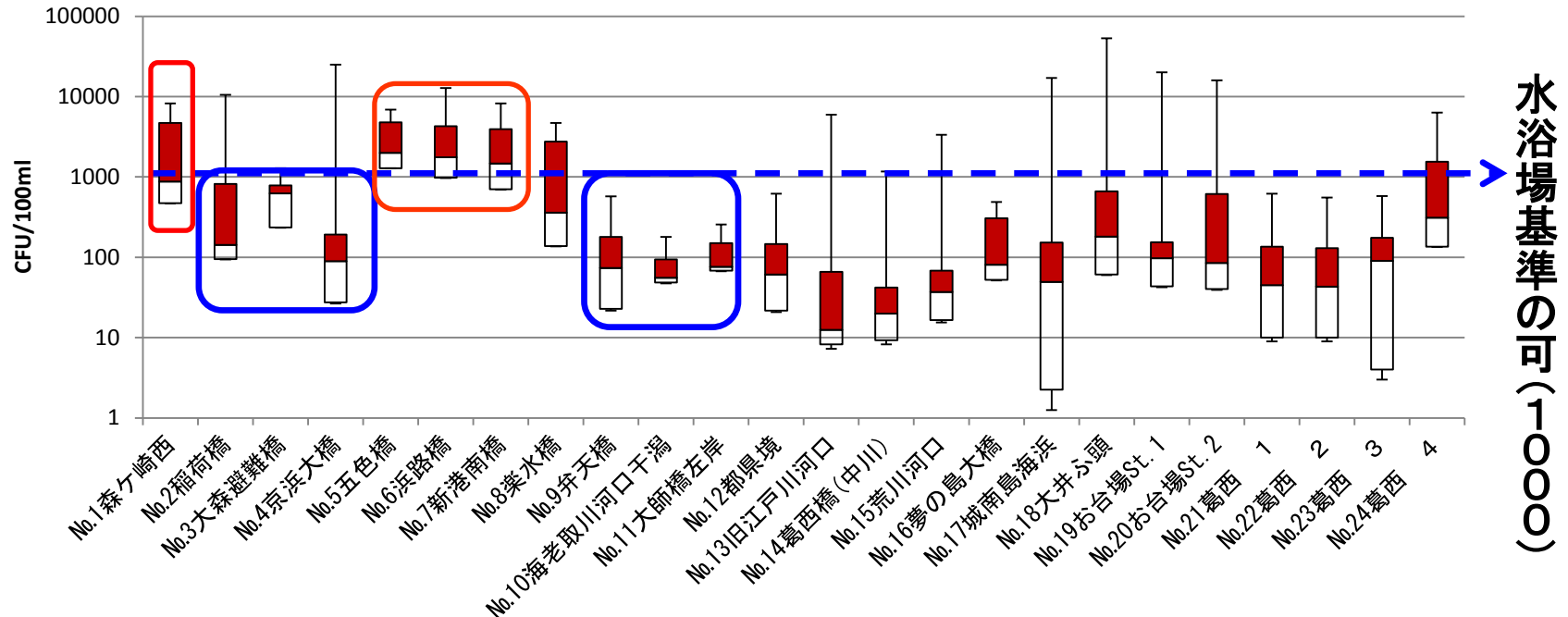
(ECC)



葛西海浜公園 → 低い値

(2) 糞便性大腸菌群

(MFC)

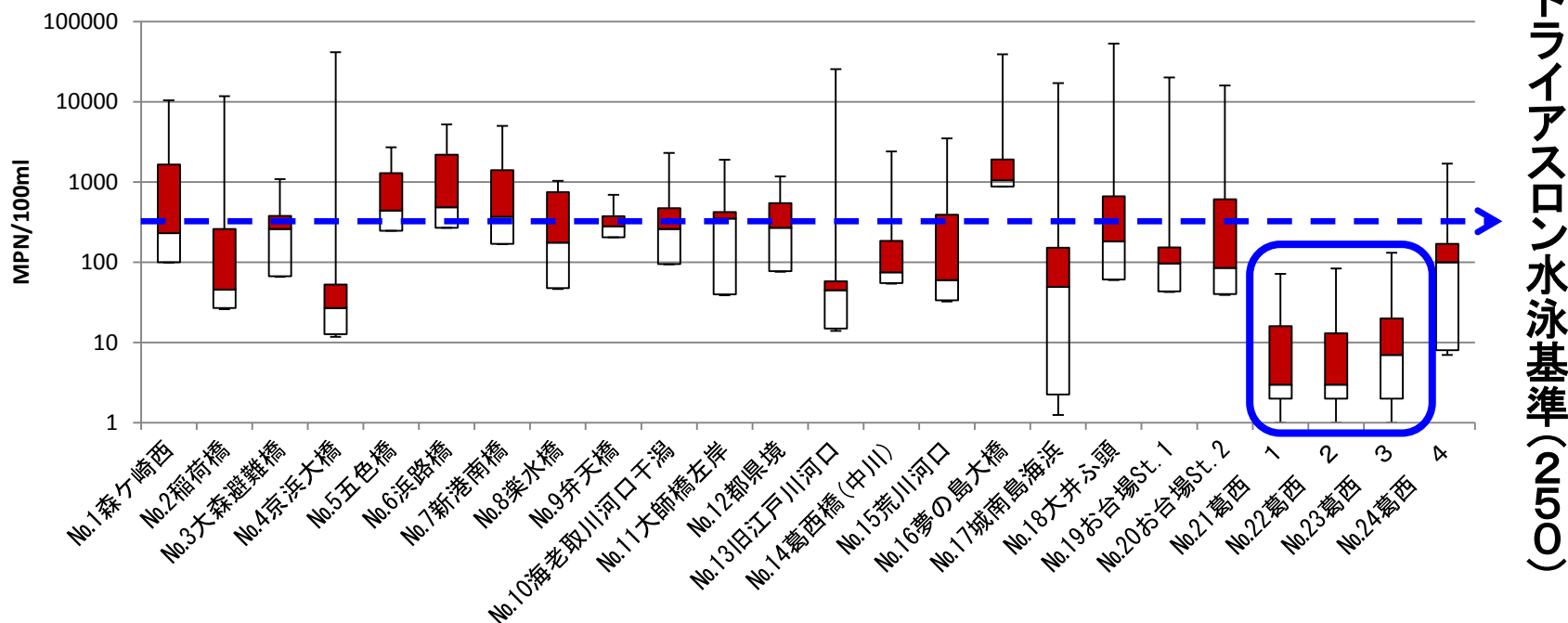


森ヶ崎・芝浦水再生センター前の地点

→ 高い値(下水処理水の影響) → 希釈拡散

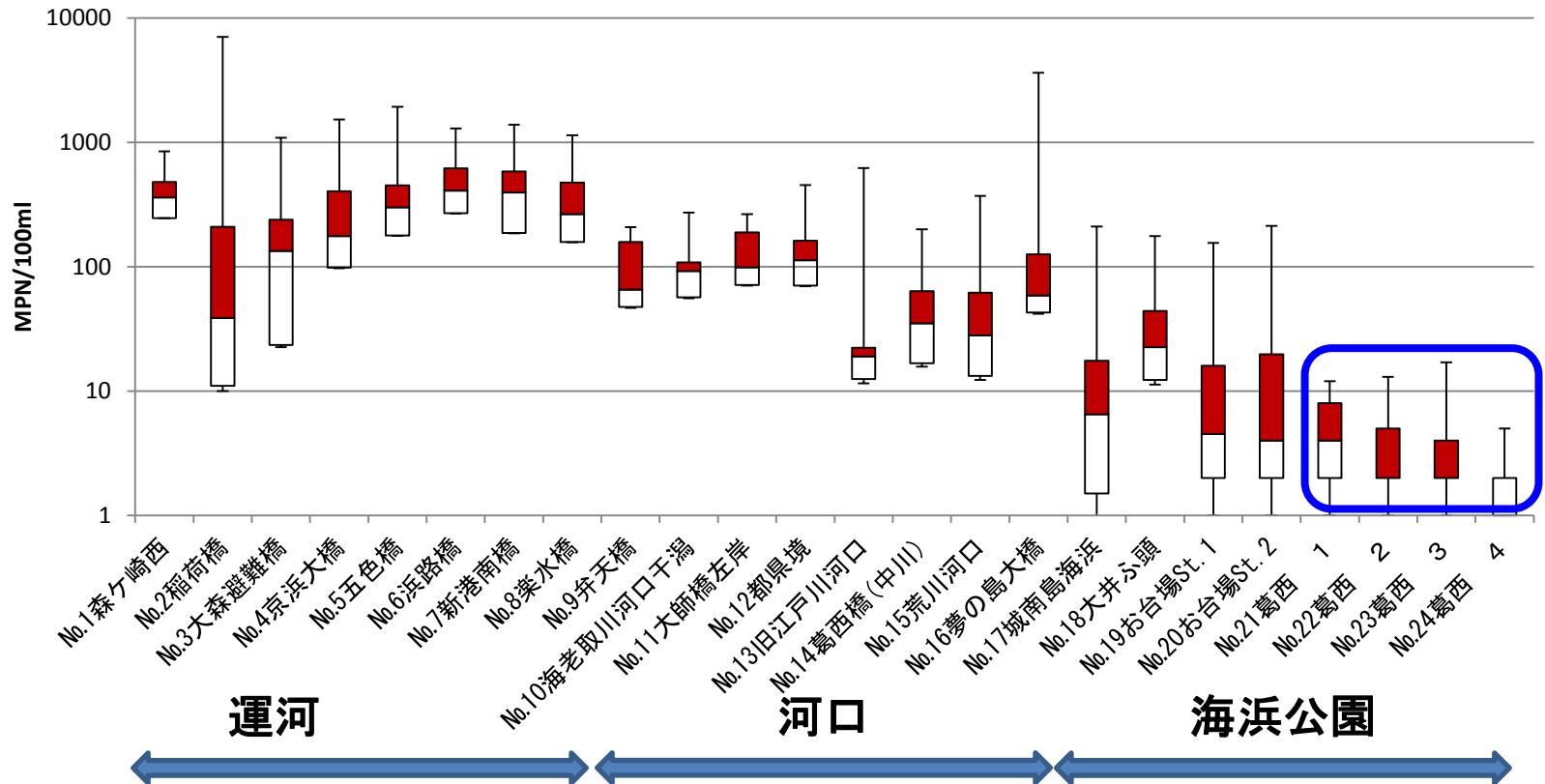
(3) 大腸菌

(ECC)



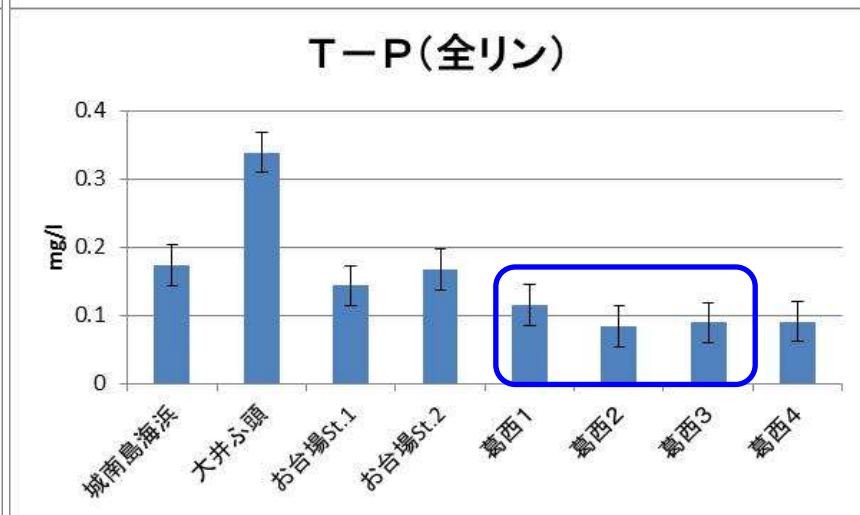
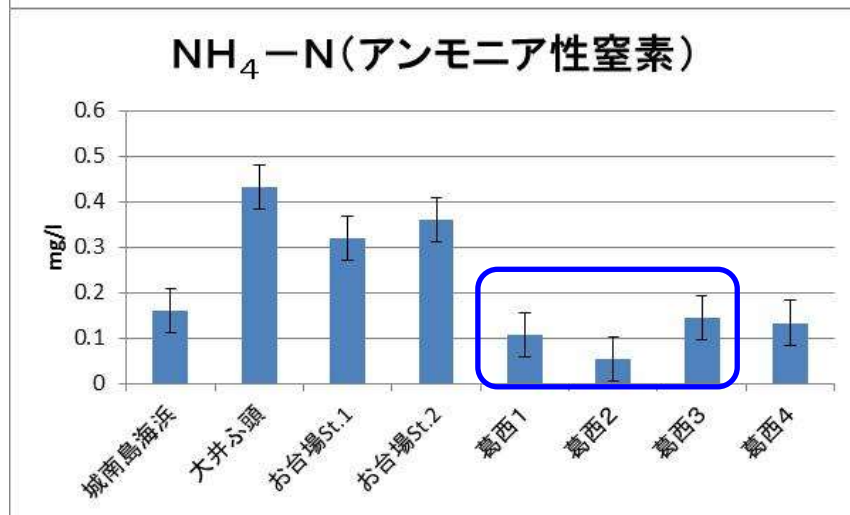
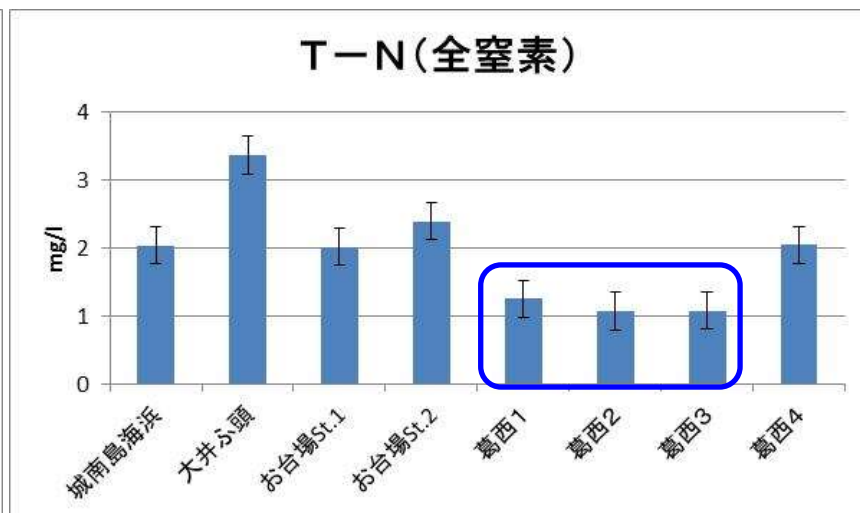
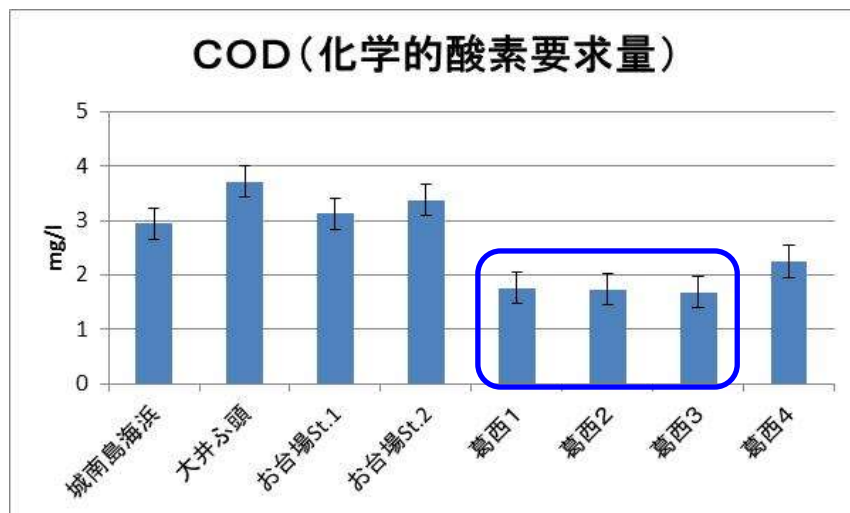
葛西海浜公園 → 低い値

(4) ウェルシュ菌芽胞



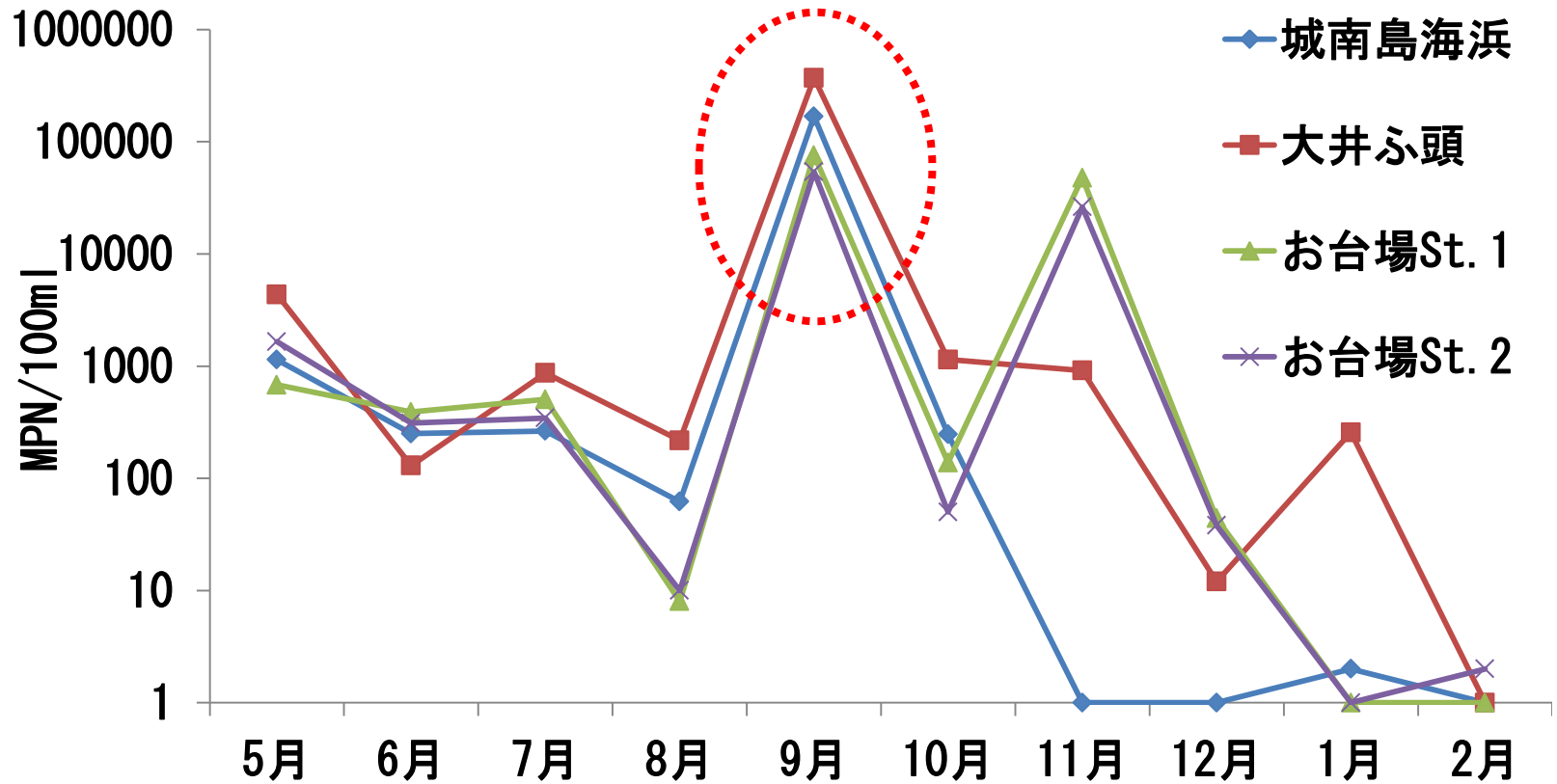
運河 > 河口 > 海浜公園
 葛西海浜公園 → 低い値

(5) 海浜公園の水質(平均値)



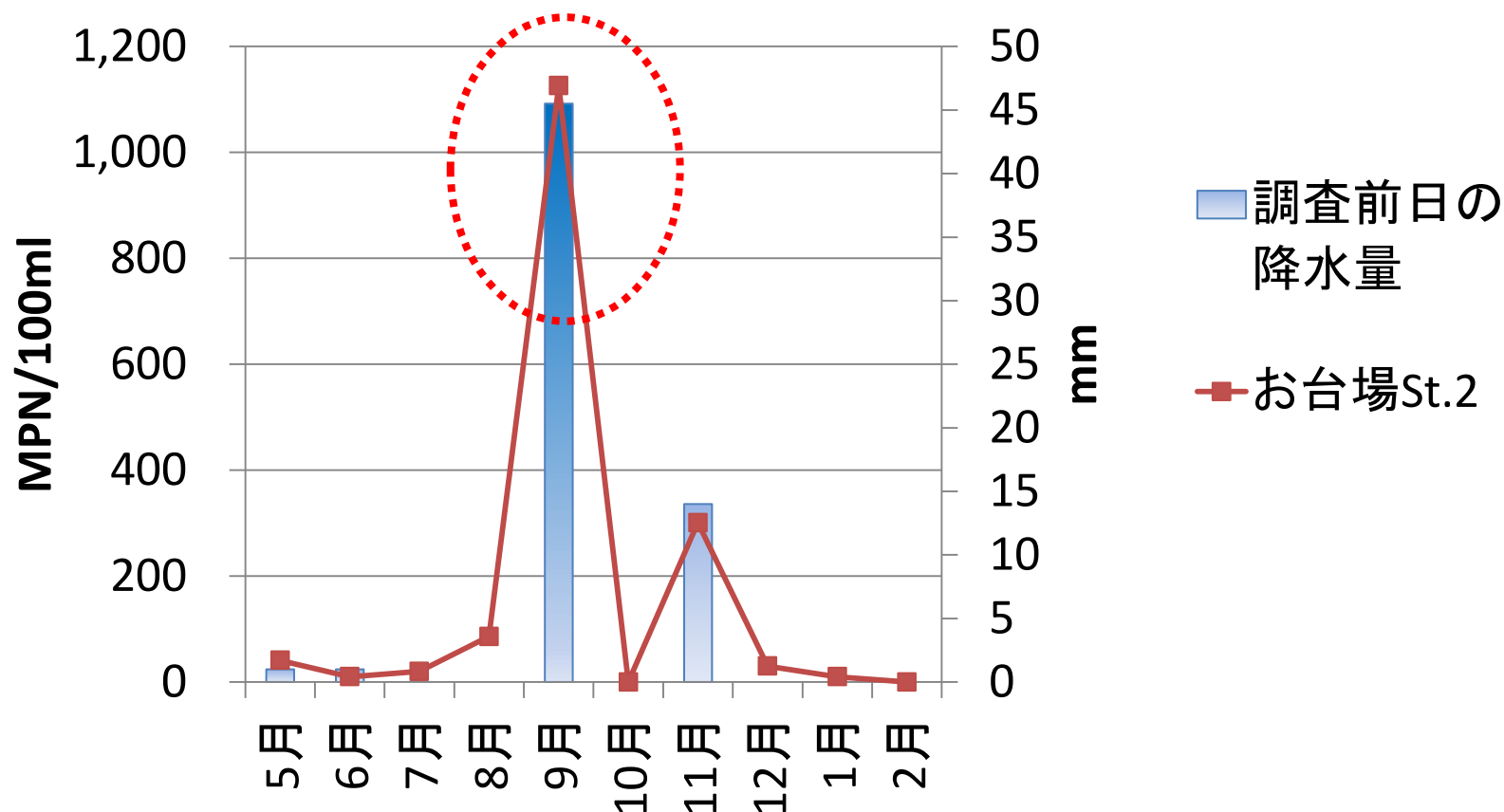
葛西は遠浅の干潟 → 自然浄化機能が高い

(6) 海浜公園の大腸菌



2012年9月、他の月に比べ大腸菌の値が高い

(7) お台場の腸球菌

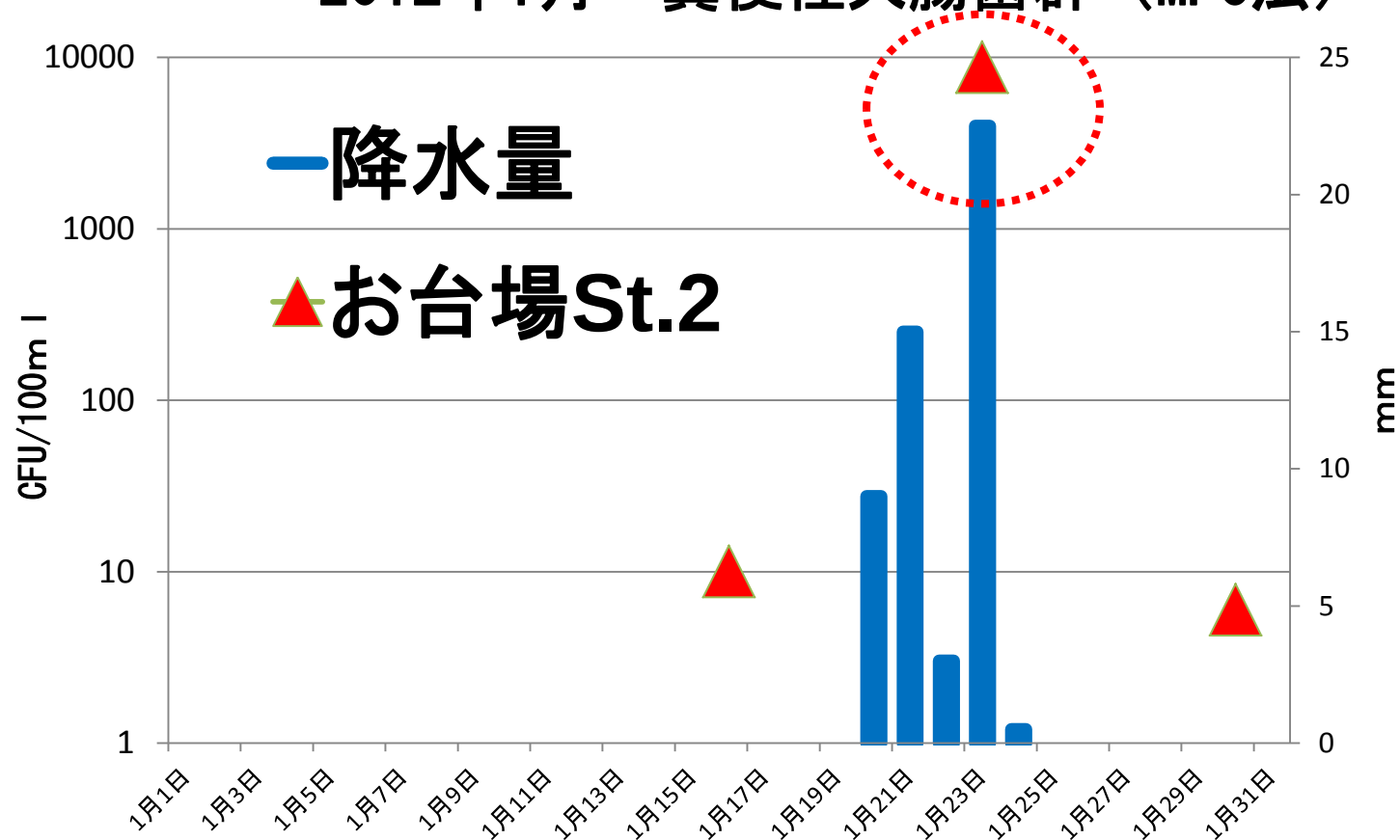


腸球菌の値も高い

降雨 → 汚水流入 → 細菌数上昇

(8) 降雨の影響は冬季でも

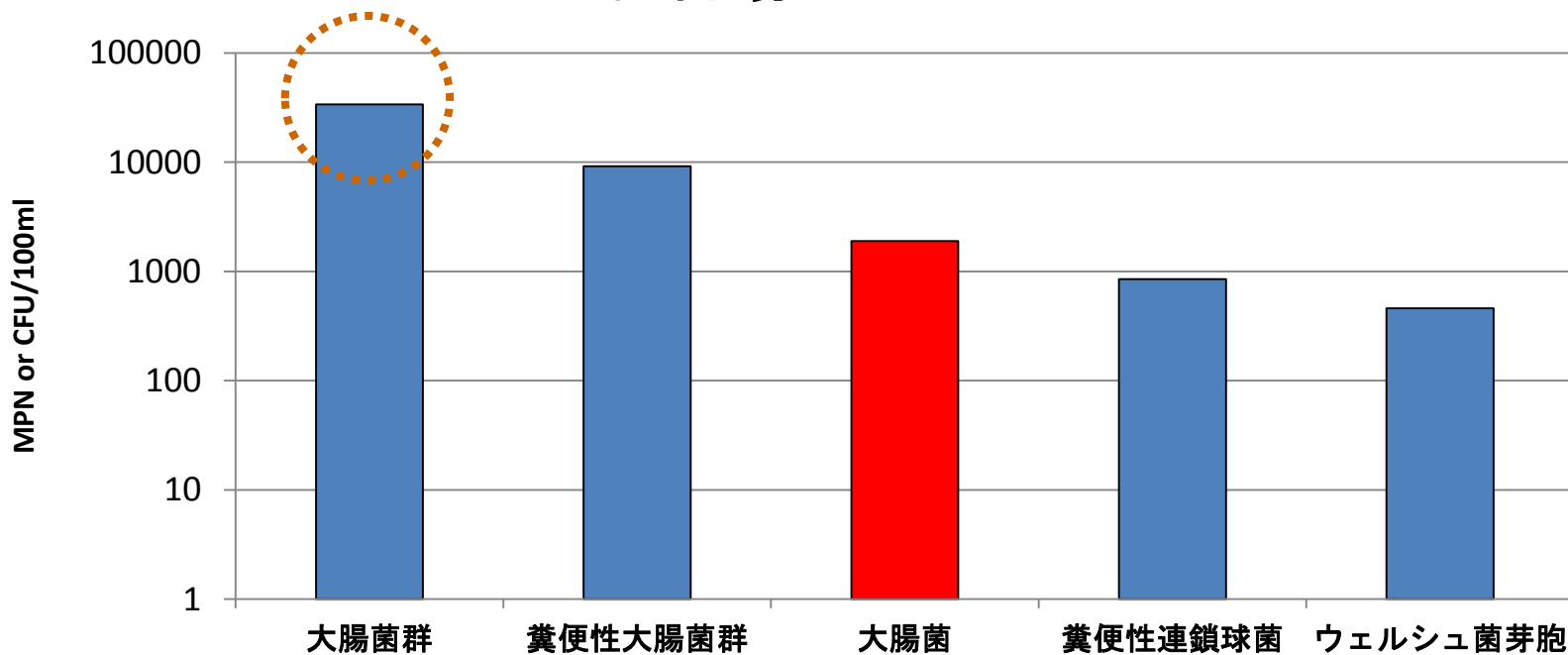
2012年1月 糞便性大腸菌群 (MFC法)



降雨 → 糞便性大腸菌群数 増加

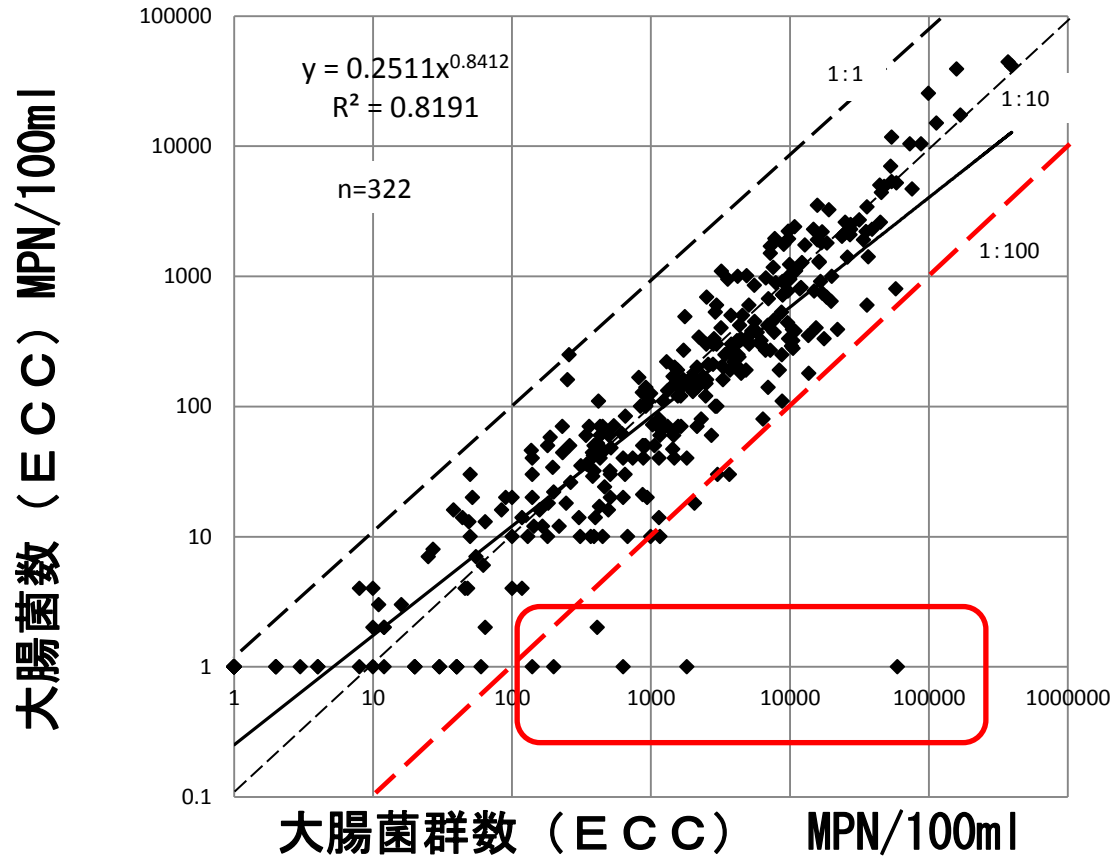
(9) 雨天日 (2012年1月23日) の細菌類

お台場 St. 2



大腸菌群：土壤細菌や水中細菌が含まれる可能性大

(10) 大腸菌群数と大腸菌数の相関



大腸菌群数が多くても大腸菌数は少ない場合あり
大腸菌群で糞便汚染を評価 → 過大評価の可能性

ま と め

- 葛西海浜公園： 比較的良好→ 環境保全
他の水域 → 自然浄化機能を高め
汚水流入の減少を
- 細菌類 降雨後に高い値
→ 雨天時越流水（雨水＋汚水）
削減対策の推進（合流改善）
- 糞便性汚染の実態を正確に把握するため
→ 大腸菌群から大腸菌の測定に転換へ



ご清聴ありがとうございました

葛西海浜公園 西なぎさ