

東京湾の水質汚濁

— 雨天時負荷が水質へ及ぼす影響 —



基盤研究部 安藤晴夫

本日の発表内容

- ・ 東京湾の水環境

変遷と現状・問題点

- ・ 雨天時の流入汚濁問題

汚濁の仕組み、水質調査結果

- ・ まとめ・今後の課題

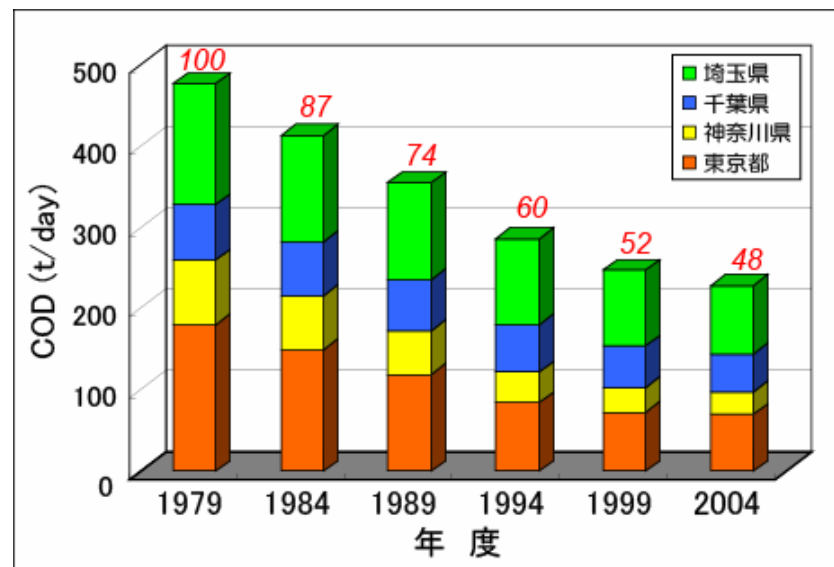
東京湾水質の現状

水質汚濁対策（水質総量規制）の効果

↓

流入する有機汚濁物質量は25年間で1/2以下に

↓

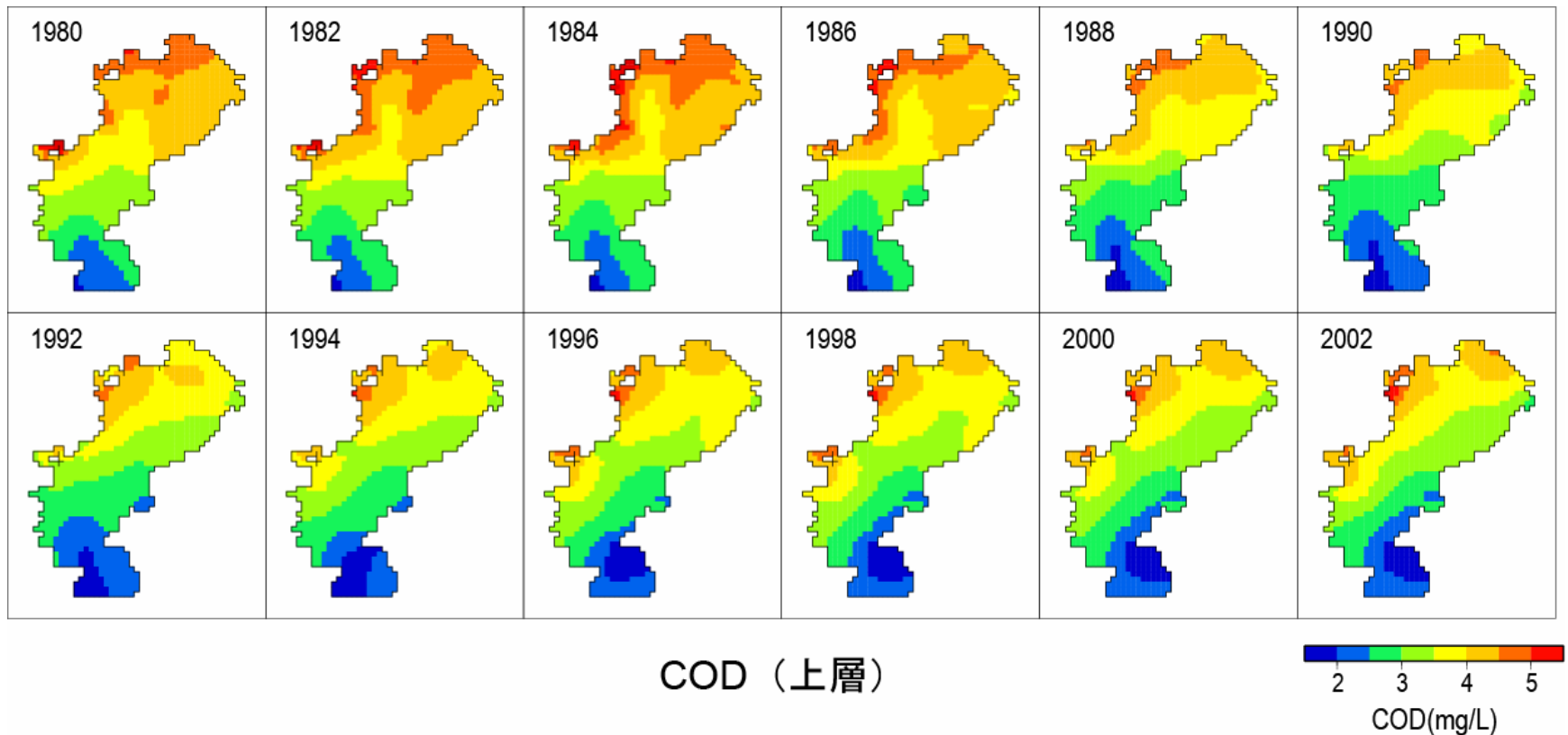


有機汚濁物質発生負荷量の変遷

流入河川：水質が大幅改善

東 京 湾：水質汚濁物質濃度は低下傾向

有機汚濁の変遷（1980年以降）



1984年頃に最も悪化した後、1992年頃まで改善傾向。
それ以降は湾の東西で改善状況に差が認められる。

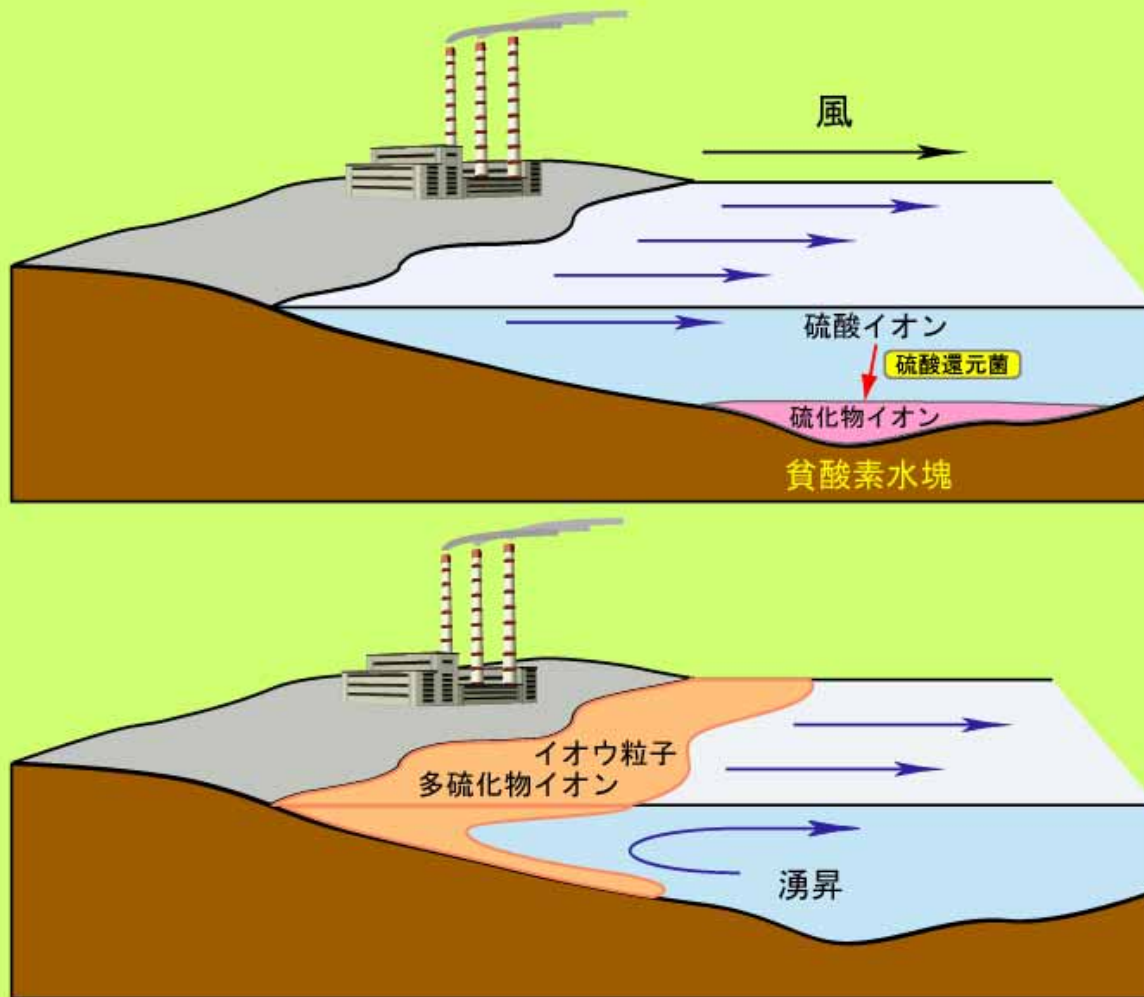
しかし、依然として 赤潮・青潮の発生状況は変わらない



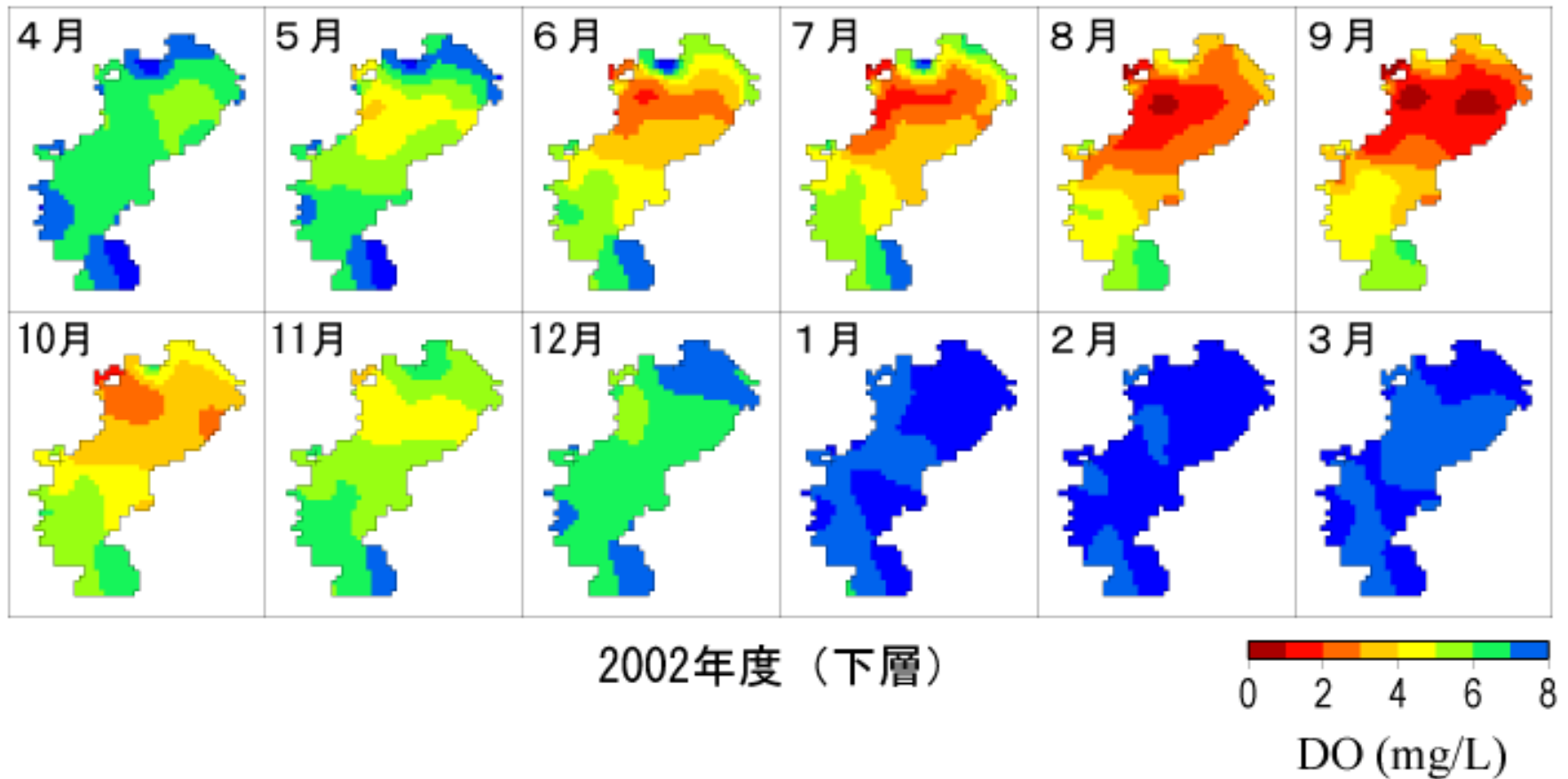
千葉県HPより

- 1980年代から今日まで、発生日数は年間約80日で推移している（都内）。
- アサリなどの生物に被害。2005年には多摩川河口域でも発生した。

青潮の発生機構

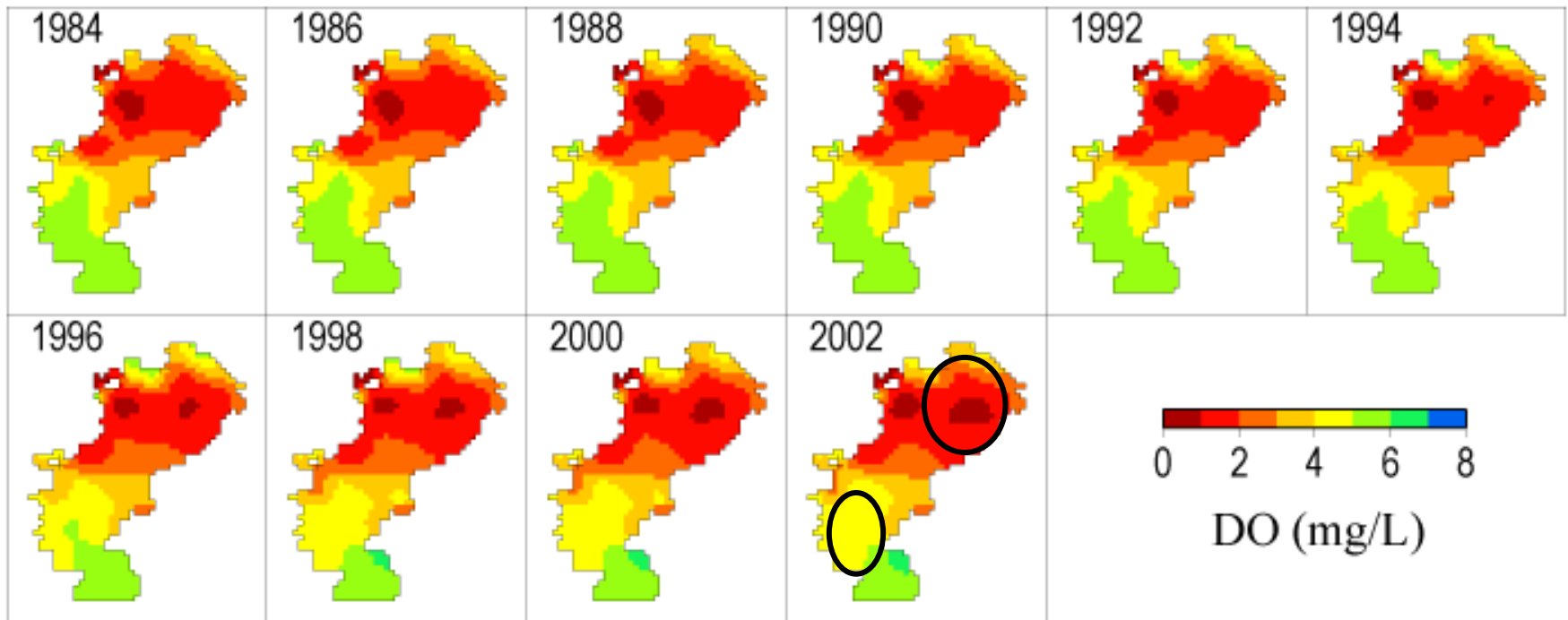


溶存酸素濃度の季節変化（4月～3月）



8～9月には、湾奥部のほぼ全域が、生物が生息できない状況（ $< 2\text{mg/L}$ ：赤で示された領域）になる

溶存酸素濃度の長期的変化（9月）



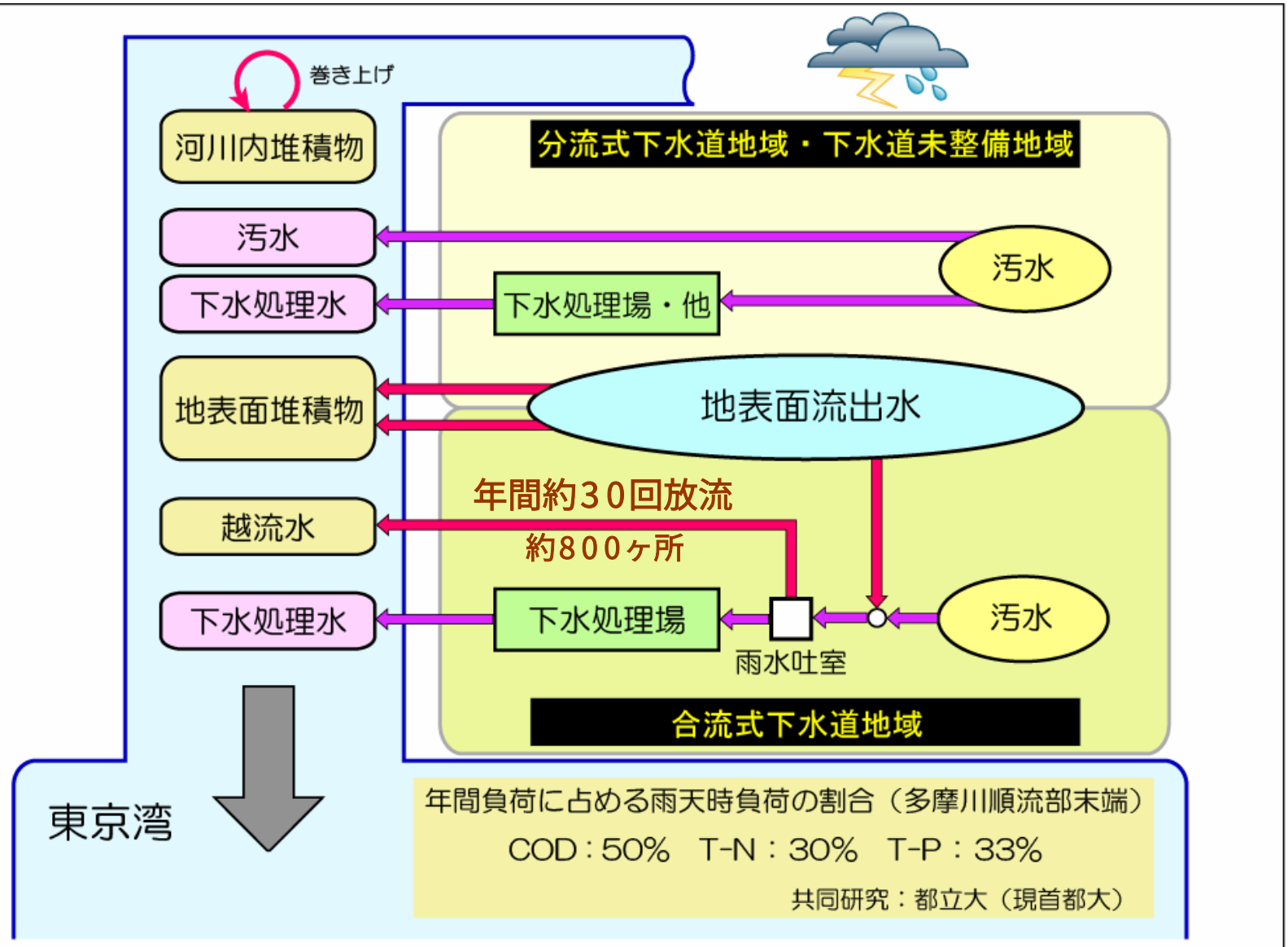
溶存酸素の状況は改善よりむしろ悪化傾向

なぜ水質は改善傾向にあるのに、
こうした赤潮・青潮や底層水の貧
酸素化は減らないか？

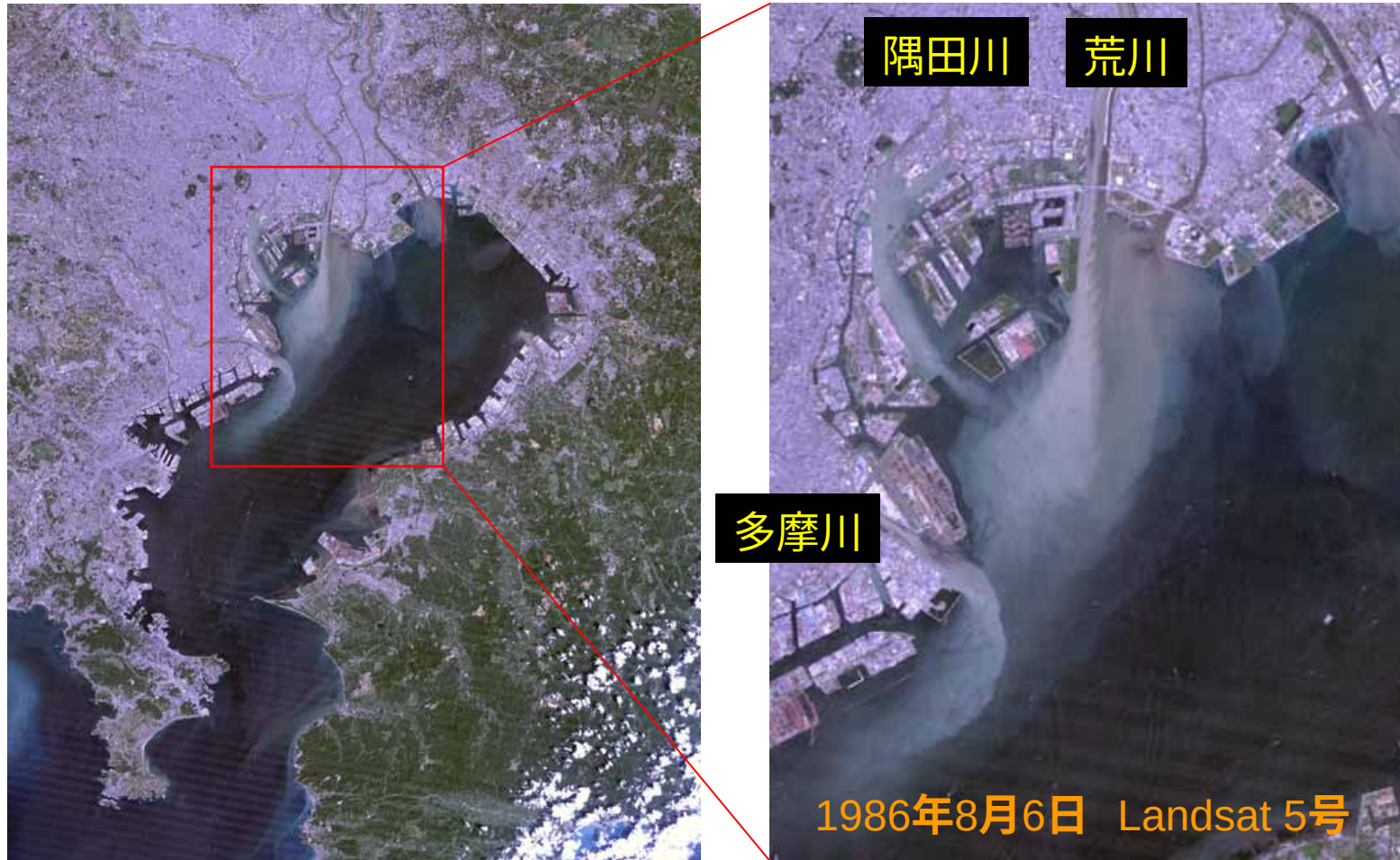


その要因の一つと考えられるのが
雨天時流入汚濁の影響である。

雨天時流入汚濁の仕組み



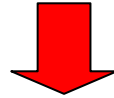
河川堆積物や地表面堆積物の流入



河川が集中する都の沿岸海域は特にその影響を強く受ける
(東京湾へ流入する淡水量の $1/2$ 以上はこの海域へ流入)

合流式下水道越流水問題 (C.S.O: Combined Sewer Overflow)

大雨後のオイルボール漂着が社会問題化



合流式下水道との関連が明らかになった

海上保安庁HPより

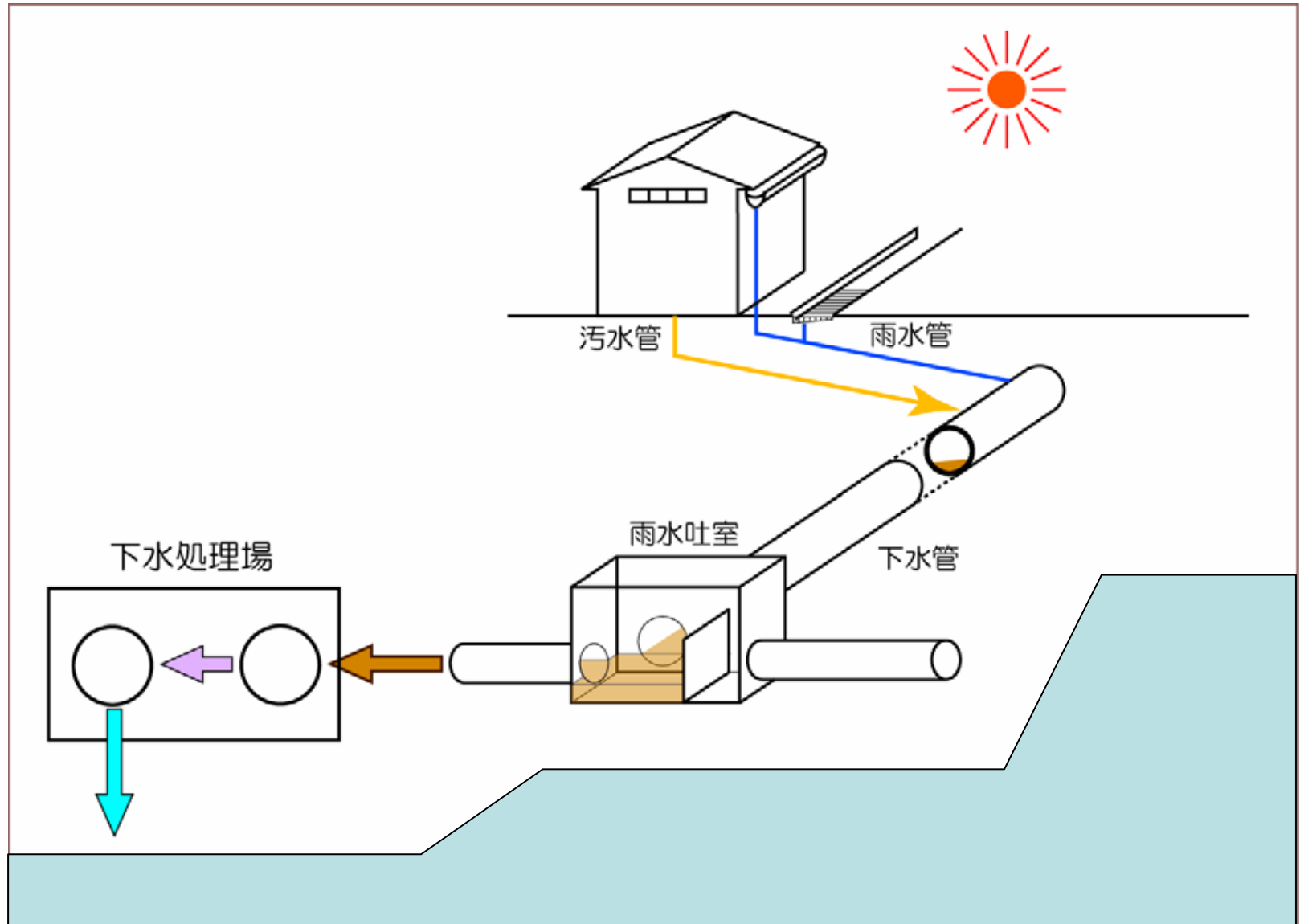


お台場海浜公園



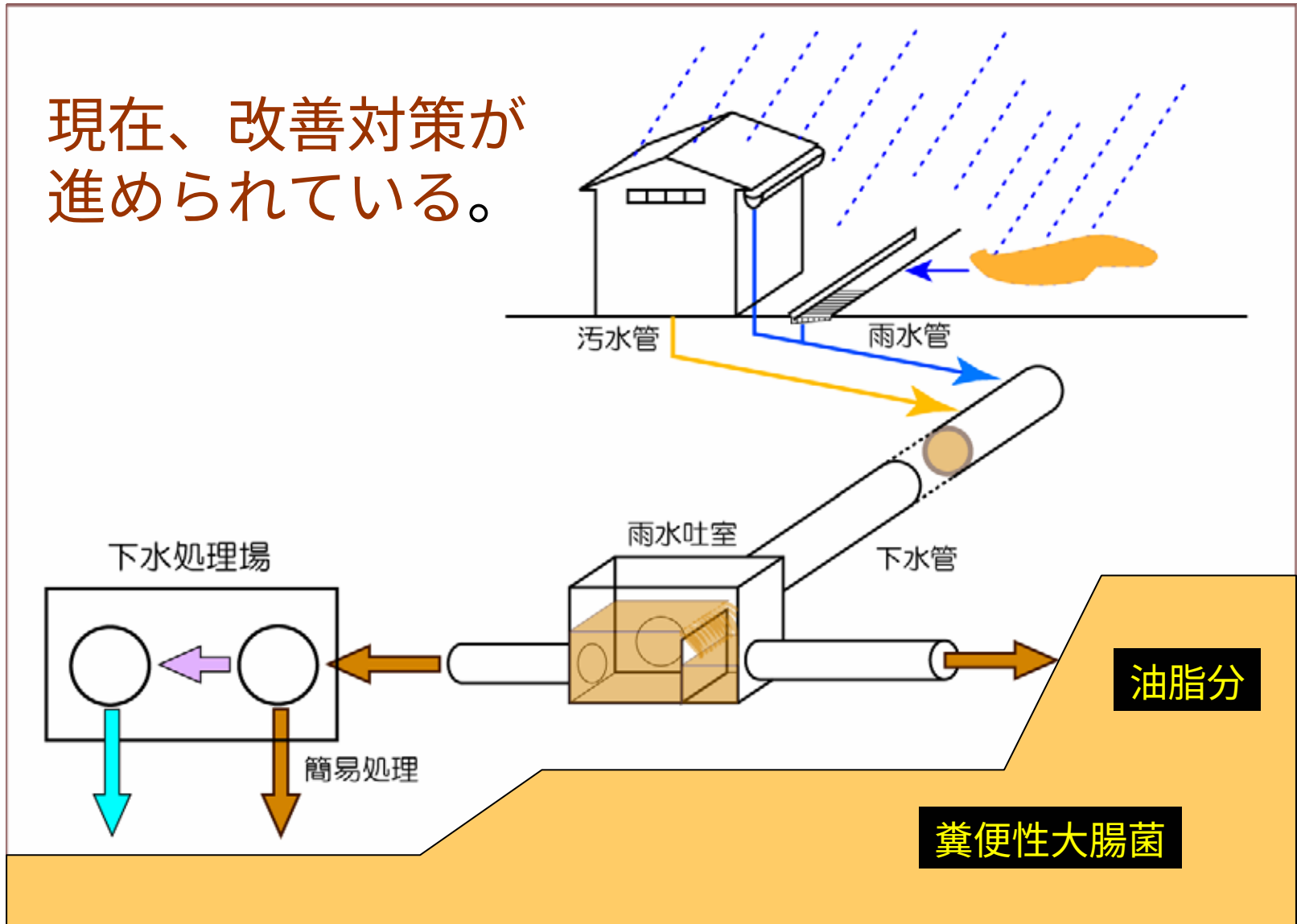
白い塊が油脂分

合流式下水道の仕組みと問題点



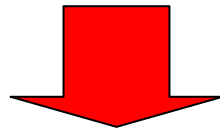
合流式下水道の仕組みと問題点

現在、改善対策が進められている。



雨天時流入汚濁の特徴

- 短時間に状況が大きく変化する。
（汚濁のピークがある）
- それ以前の降雨状況で影響が異なる。
（一般化が困難）



これまで海域での雨天時水質調査
は、ほとんど行われてこなかった。

（従来：定常的な水質状況の把握→晴天時）

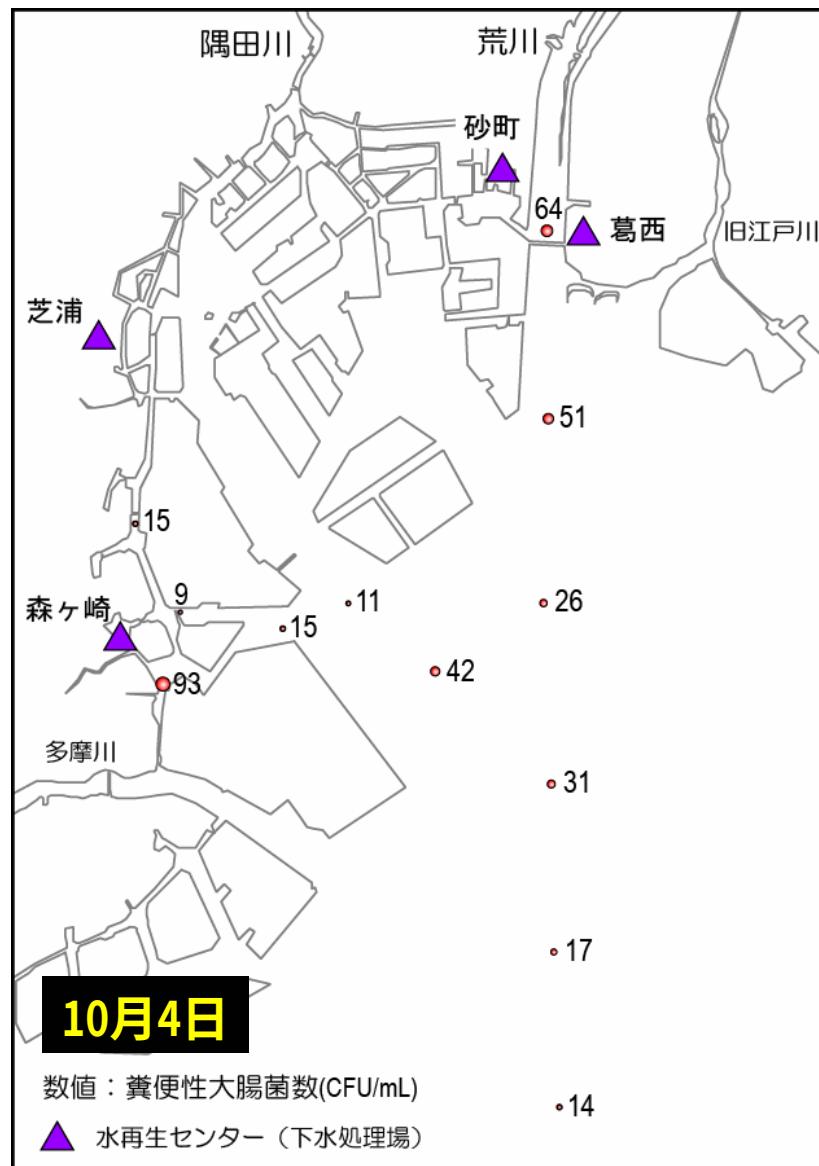
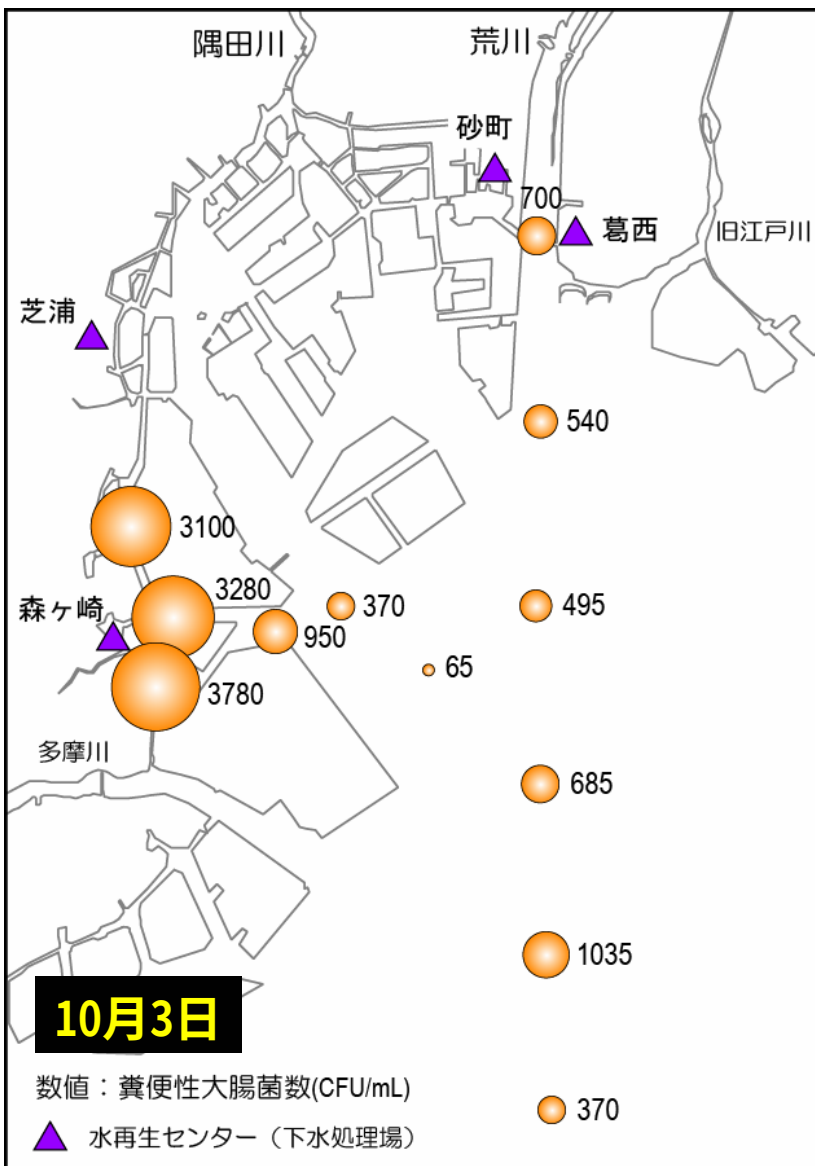
雨天時負荷の水質影響調査



- 糞便性大腸菌
生下水混入の指標
- 浮遊懸濁物質
- 栄養塩
赤潮発生要因のひとつ
-
-
-

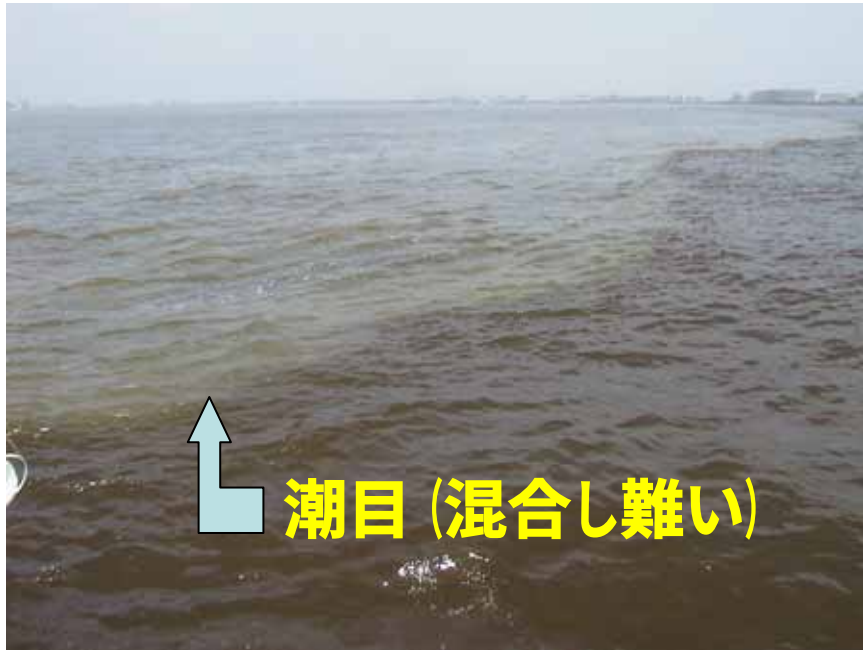
共同研究：国立環境研究所

大雨後の糞便性大腸菌数の分布と変化



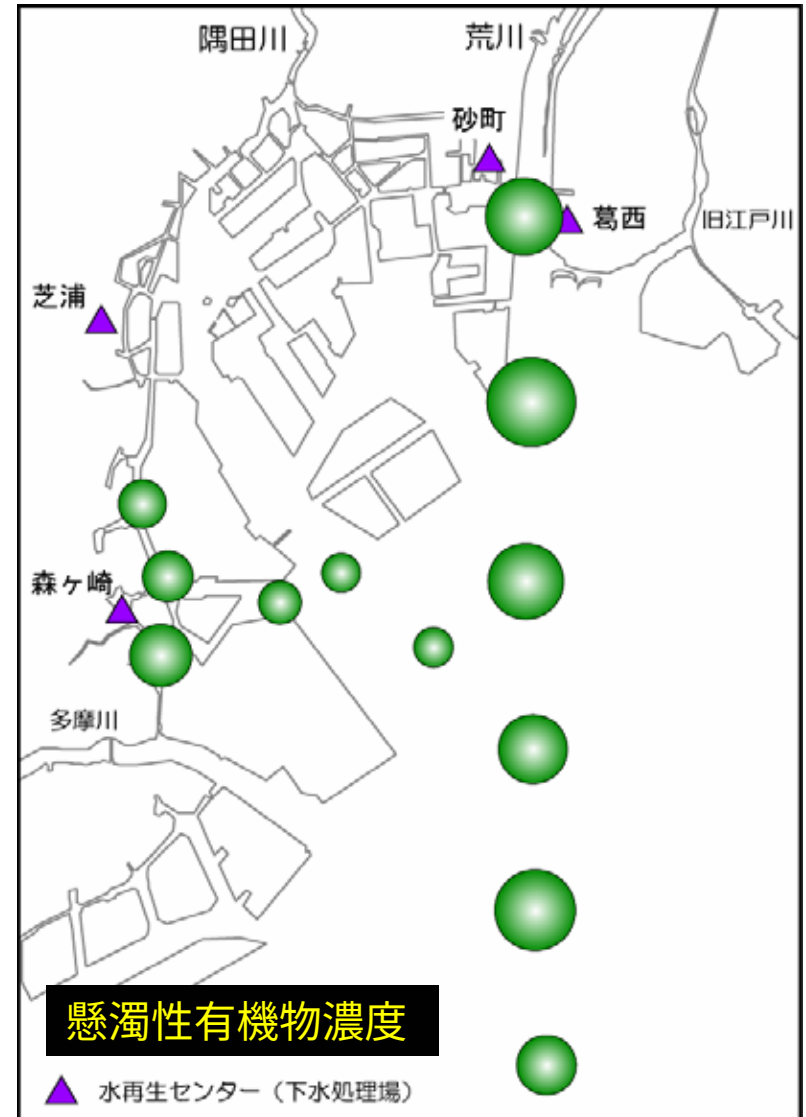
2002年10月1日の大雨(60mm/日)で大幅に増加した菌数が1日で急減

浮遊懸濁物質の分布



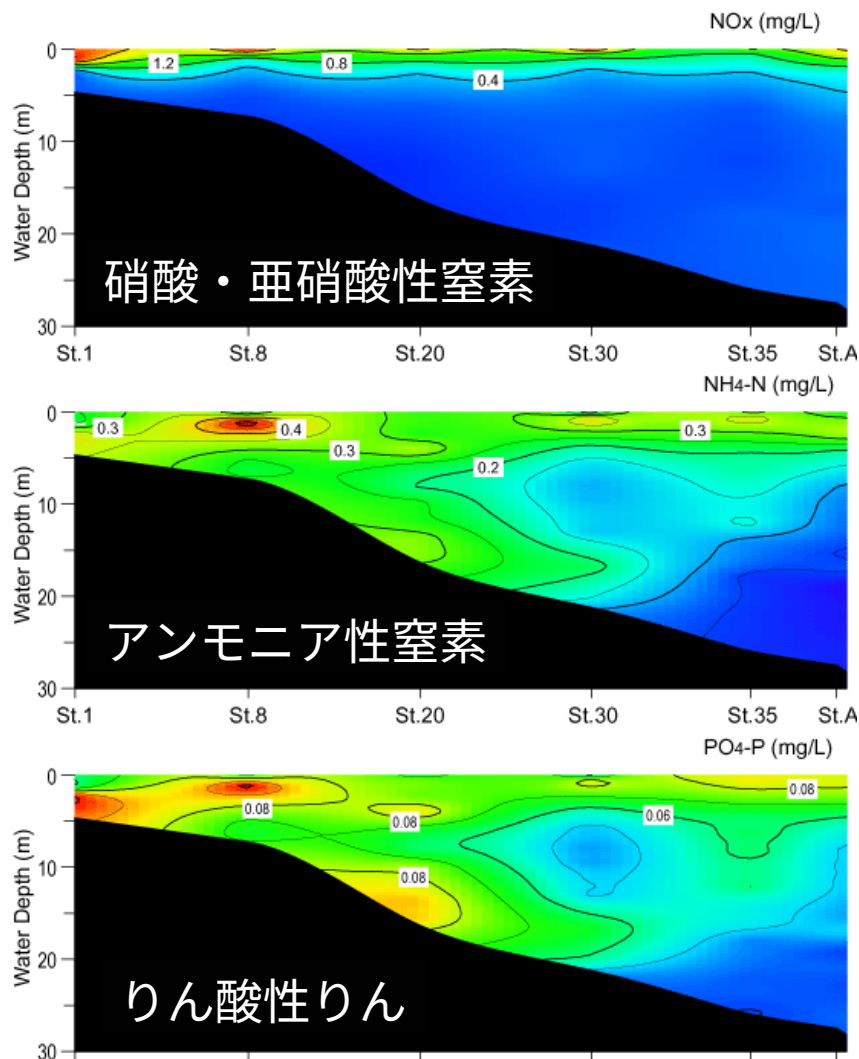
大雨後の荒川河口域

荒川から流入した懸濁性有機物は土壌粒子より比重が小さいため、沖合部まで輸送されて沈降・堆積すると考えられる。



2002年10月3日

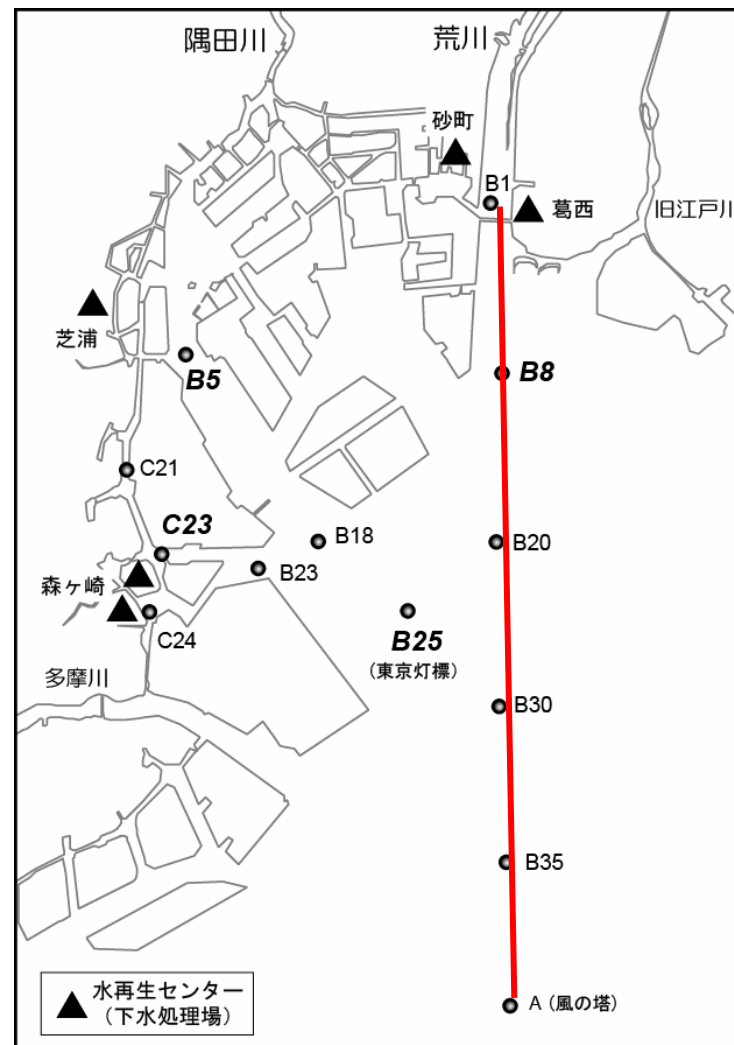
栄養塩の鉛直分布状況 (2002年10月3日)



荒川河口部



沖合部

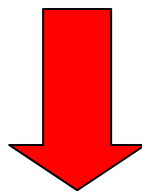


流入河川水はほとんど上下混合されずに沖合まで拡散。

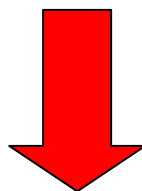
水質調査結果のまとめ

- 大雨後に、多数の糞便性大腸菌が検出された。しかし、その後は時間経過とともに速やかに減少した。
- 大雨により、河川から多量の懸濁物質が流入した。このうち有機懸濁物質は沖合まで輸送され、沈降・堆積されることが考えられた。
- 流入河川水は、ほとんど上下混合せずに、ごく表層を沖合まで拡散した。硝酸・亜硝酸性窒素濃度は、流入河川水と同様な挙動を示した。一方、アンモニア性窒素とりん酸性りんは、下層にも分布し、海底からの溶出の寄与が大きいと考えられた。

雨天時流入汚濁の影響



河川から流入した有機懸濁物質による東京湾の底質の悪化



貧酸素化

東京湾の表層汚泥（ヘドロ）



夏季には、硫化水素臭がして生物はほとんどいない

まとめ

- ◎ 雨天時流入負荷が東京湾の水質に及ぼす影響は大きい。
- ◎ このうち、合流式下水道の越流水問題は、その改善のために下水道法施行令が改正されるなど、対策が着実に進んでいる。
- ◎ 一方、地表面堆積物や河川堆積物は寄与が大きいと考えられるが、その負荷量推定や対策は、今後の課題となっている。

まとめ

◎ 都市開発による地表面のコンクリート化は、短時間に多量の雨水を流出させ、**越流水問題**の原因になっている。

1972年：地下浸透（50％）、流出（50％）

1988年：地下浸透（25％）、流出（75％）

それはまた、都市の**浸水被害**や**ヒートアイランド**化の一因にもなっている。

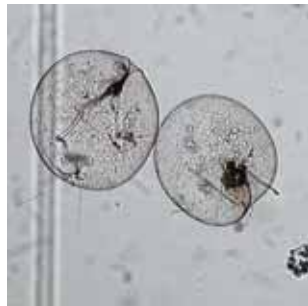
したがって、都市**緑化**や**雨水利用**の推進は、これらの問題に対する総合的な対策として、重要であると考えられる。

今後の検討課題

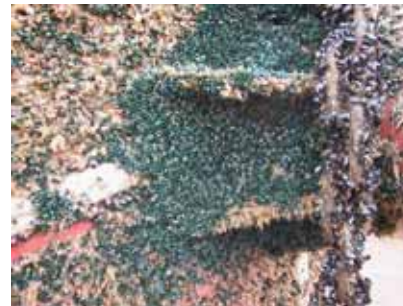
- 雨天時流入負荷の影響を特に強く受ける東京都沿岸海域の水生生物の生息状況を解析し、生物の視点から問題点を明らかにしていく。



魚 類



赤潮プランクトン



付着動物



底生生物

環境省HPより