

# 第2回 東京湾流域別下水道整備総合計画策定 懇談会

## 第1回懇談会等の指摘事項の対応

令和3年3月24日

関東地方整備局 企画部 広域計画課

# 今回のシミュレーションモデルに関する課題等

| 項目           |                      | 第1回懇談会及びヒアリングでの意見等  | 対応   |
|--------------|----------------------|---|--|
| 1. 現況再現に伴う課題 | 1.1CSOについて           | 現行計画策定時に合流式下水道越流負荷(CSO)について何等かの議論があった記憶がある。今回も <b>CSOについては気を付けて評価</b> する必要がある。[ヒアリング]   | 今年度のCSO定量化方法、及び次年度に予定する合流改善計画を用いた <b>精度向上方策を示した</b> 。                                      |
|              | 1.2外海境界条件について        | 外海境界条件として与える <b>水質の観測データは不十分な可能性</b> がある。キャリブレーションが必要な部分も出てくる可能性がある。[ヒアリング]   | 構築した汚濁解析モデルにおける外海の <b>水温、塩分、水質設定方法を示した</b> 。   |
|              | 1.3底質データについて         | <b>底質モデルを構築しても検証データが少ない</b> という問題がある。現行計画策定時はデータが少なかったが、溶出負荷量等の新しいデータは得られるのか。[ヒアリング]  | 底泥溶出速度の新しい <b>データがほとんど存在しない</b> ことを示すとともに、今回の汚濁解析モデルにおける底質モデルの概要を示した(溶出速度は使用していないことを報告)。   |
| 2. 将来予測に伴う課題 | 2.1気候変動について          | 東京湾流総の計画期間が30年間と長期間であるため、 <b>気候変動の影響を感度分析等で把握</b> しておいた方が良いと思われる。気候変動の内、モデルで表現できるのは水温上昇だと思われる。[ヒアリング]<br><br><b>水温の平面分布において、東京湾の南の外海ではどのような状況か</b> 。気候変動もあるので今後高くなる可能性がある。[ヒアリング] | 東京湾外海の <b>水温長期変動傾向に関する情報を収集整理</b> するとともに、将来予測計算において気候変動の影響として <b>外海水温と気温の感度分析計算を提案した</b> 。 |
| 3. 再現計算の検証   | 3.1出水時の濁質状況による検証について | 洪水時の再現性については、 <b>台風時の出水の航空写真による濁水の広がりなどと比較</b> を行いながらモデルを構築した方がやりやすいと考えられる。[第1回懇談会]   | H28年度における <b>出水時の人工衛星の画像(SS濃度)</b> を入手できた時点について、濁水の広がり状況を計算値と比較した。                         |

# 1.現況再現に伴う課題 1.1CSOについて

## 【指摘事項】

- 現行計画策定時に合流式下水道越流負荷 (CSO) について何等かの議論があった記憶がある。今回もCSOについては気を付けて評価する必要がある。

### ①今回見直しにおけるCSOの反映方法について

- 今年度は、現行基本方針と同様の原単位を用いてCSOの定量化を行った。

### ②次年度の精度向上方策について

- 次年度は合流式下水道が整備されている各処理区における合流改善計画に基づき、簡易処理と未処理放流水に分けて定量化を行う予定である。
- また、汚濁解析における評価方法は、各処理区の合流改善計画に示される年間の簡易処理負荷量、未処理放流負荷量(雨水吐等での越流負荷量)を用いて、降水量に基づき各日に配分してモデルに与える予定である。

表-1 現行基本方針及び今年度定量化における合流式下水道の負荷量原単位

|     | 合流式下水道雨水吐き室 g/ha/日 |       |       |                          |
|-----|--------------------|-------|-------|--------------------------|
|     | 本計画設定値             |       |       |                          |
|     | 埼玉県                | 東京都   | 千葉県   | 神奈川県                     |
| COD | 244.0              | 161.0 | 244.0 | 川崎205<br>横浜258<br>横須賀573 |
| T-N | 80.3               | 27.0  | 90.0  | 川崎60<br>横浜82<br>横須賀170   |
| T-P | 9.40               | 7.00  | 12.10 | 川崎10<br>横浜12<br>横須賀22    |

表-2 合流改善計画の例

| 項目              |             | 現況      | 対策後     | 目標      |
|-----------------|-------------|---------|---------|---------|
| 汚濁負荷量 (BOD) の削減 | 高級処理        | 103,859 | 107,805 | —       |
|                 | 簡易処理        | 55,735  | 21,691  | —       |
|                 | 未処理放流       | 66,645  | 23,293  | —       |
|                 | 分流雨水        | 0       | 21,250  | —       |
|                 | 合計          | 226,238 | 174,039 | 174,495 |
| 公衆衛生上の安全確保      | 未処理放流回数 (回) | 282     | 141     | 141     |

# 1.現況再現に伴う課題 1.2外海境界条件について(①外海の水温・塩分データ)

## 【指摘事項】

- 外海境界条件として与える水質の観測データは不十分な可能性がある。キャリブレーションが必要な部分も出てくる可能性がある。

## ①外海の水温・塩分データの設定方法について

- 千葉県水産総合研究センターの東京湾海況情報の水温・塩分鉛直分布図からSt. 1地点のデータを5mピッチで判読して設定している。

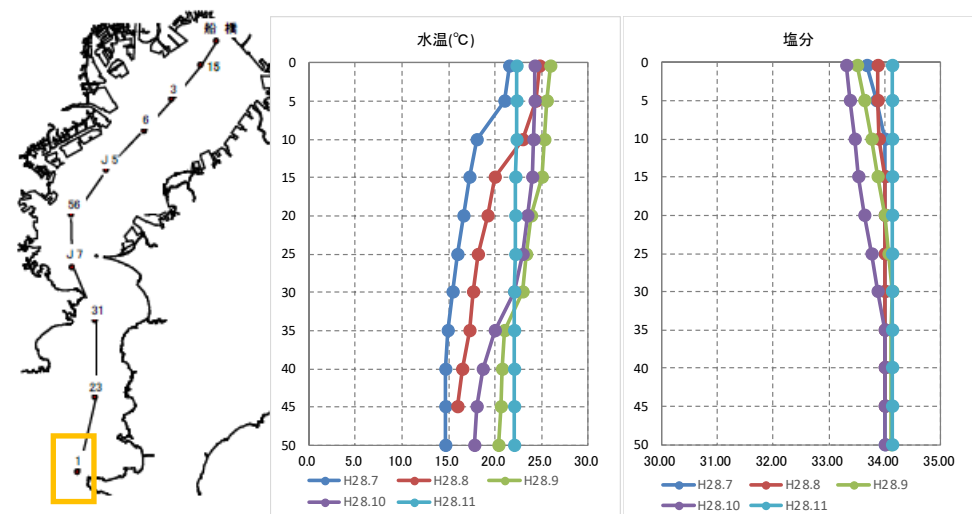
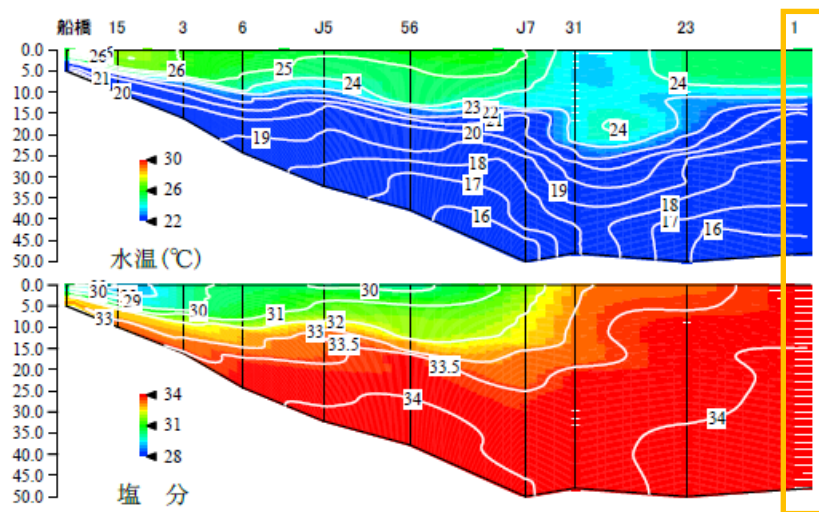


図-1 東京湾の縦断面の水温・塩分の鉛直分布(H28年8月)

図-2 外海の水温・塩分データ設定結果(7~11月)

【出典】千葉県水産総合研究センター：東京湾海況情報28-5  
東京湾水質調査結果、平成28年8月

# 1.現況再現に伴う課題 1.2外海境界条件について(②外海の水質データ)

## ②外海の水質データの設定方法について

➤ 公共用水域水質測定地点の内、外海境界近傍に位置する「城ヶ島沖」の観測データを用いて設定している。

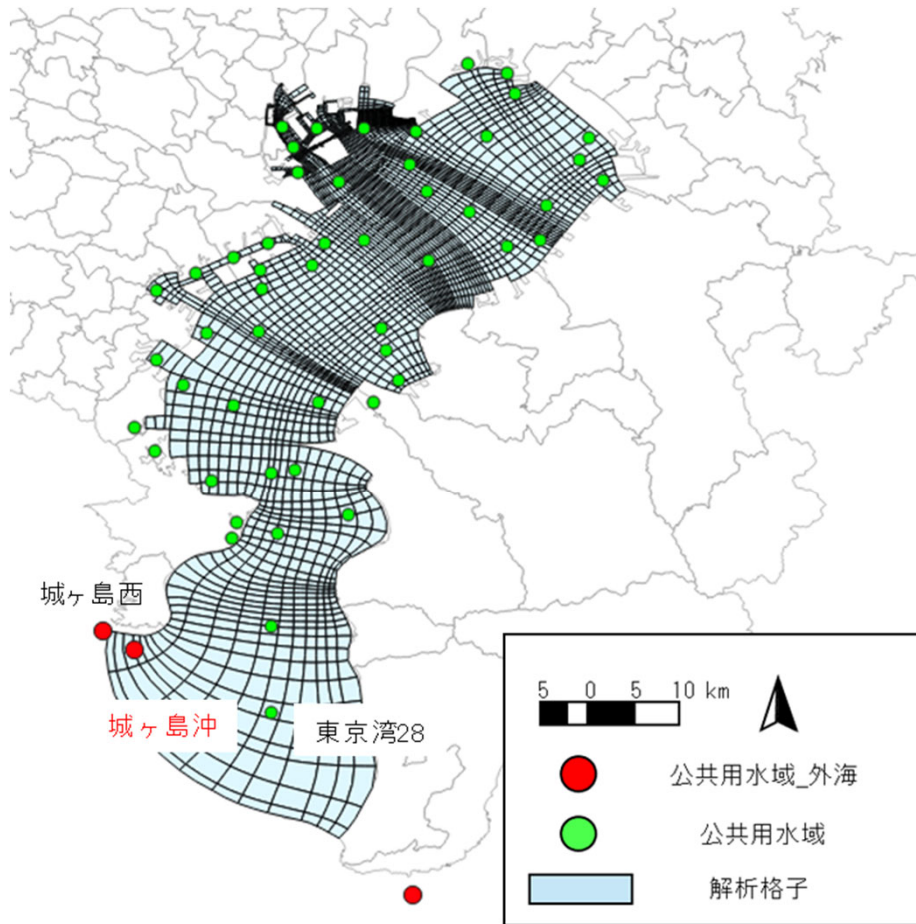


図-3 東京湾湾口部及び東京湾外海の水質観測地点の位置



図-4 外海水質設定結果



# 1.現況再現に伴う課題 1.3底質データについて(②底質モデルのパラメータ等)

## ②本検討で構築した底質モデルのパラメータ等について

- 本検討では、底泥中の物質循環もモデル化し、底泥からの溶出は底泥間隙水中と底泥直上水の濃度差による拡散で表現している。また、底泥によるDO消費は、底泥還元層における有機物の無機化によって生成される酸素消費物質による消費もモデル化している。

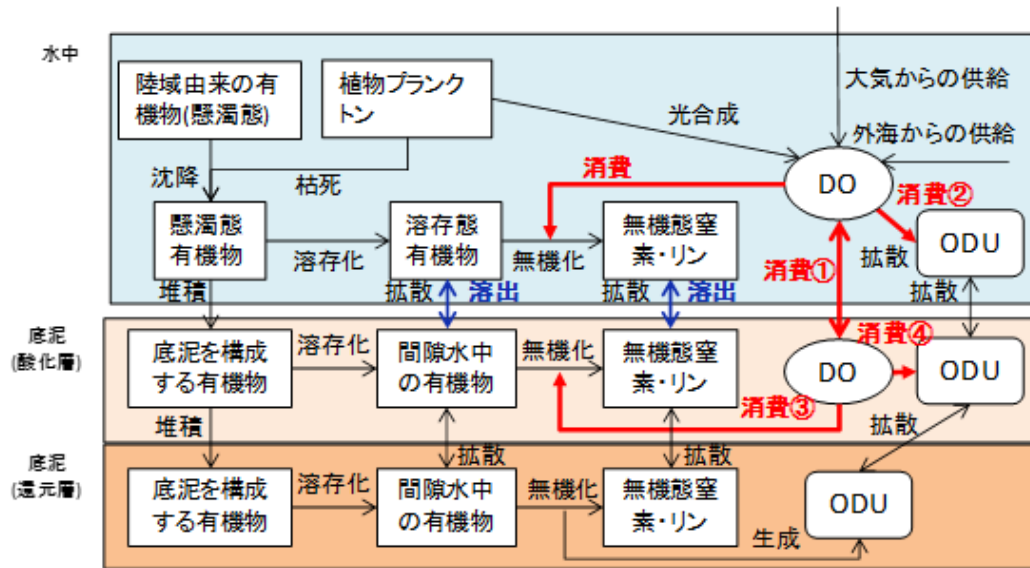
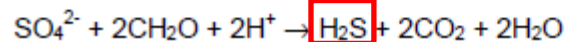
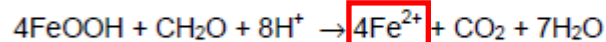
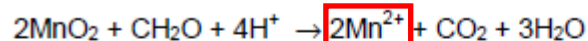


表-4 底質モデル化項目と初期値設定方法(概要)

| 項目名         | 設定方法                              |
|-------------|-----------------------------------|
| 懸濁物質        | 底泥の物質含有量(定期調査値)                   |
| 溶存態物質(間隙水中) | 公共用水域水質測定結果の底層の観測値                |
| 底生微細藻       | 他海域の調査事例から5g-C/m <sup>2</sup> に設定 |
| ベントス        | 東京湾における既往調査データ(H14)に基づいて設定        |

図-6 底質モデルにおける底泥溶出、DO消費プロセスの概要

- ODUは底泥の還元層における、酸化マンガン、酸化鉄、硫酸塩を利用した有機物の無機化によって生じる還元物質を一括で表現したものである。



## 2. 将来予測に伴う課題 2.1 気候変動について(①東京湾外海の水温変動)

### 【指摘事項】

- 東京湾流総の計画期間が30年間と長期間であるため、**気候変動の影響を感度分析等で把握**しておいた方が良いでしょう。気候変動の内、モデルで表現できるのは水温上昇だと思われる。
- **水温の平面分布において、東京湾の南の外海ではどのような状況か。**気候変動もあるので今後高くなる可能性がある。

### ①東京湾外海の水温変動について

- 気象庁による日本近海の1981～2018年の100年以上にわたる海面水温の観測データによれば、東京湾の南の外海(関東沖海域)における**年平均海面水温の上昇率は100年あたり0.97℃**である。

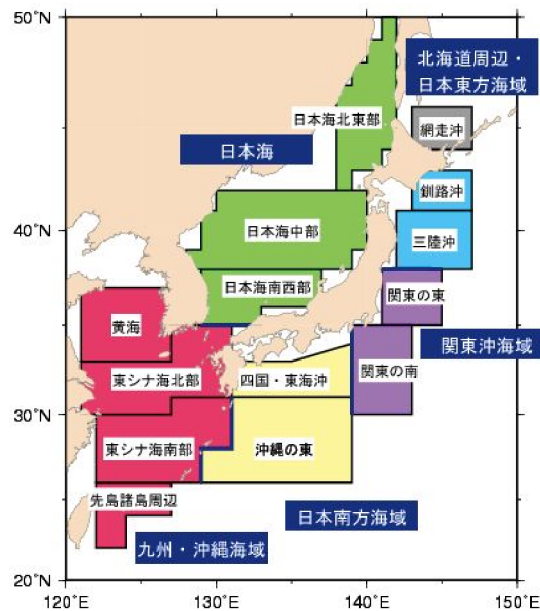


図-7 海域区分と各海域名

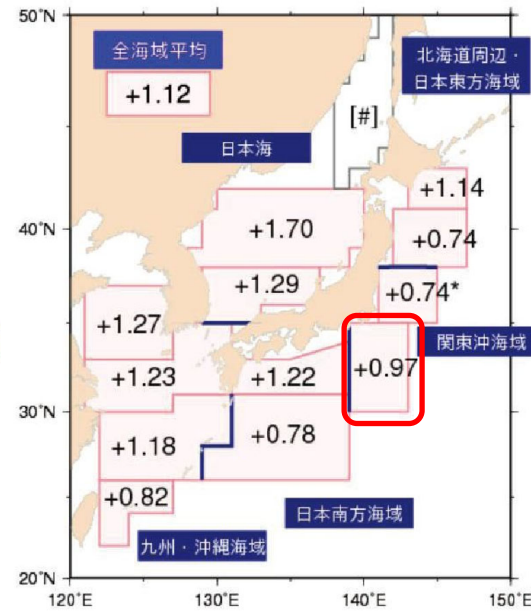
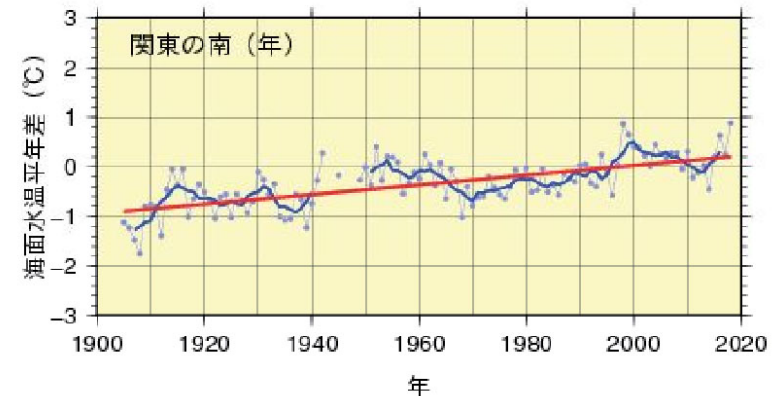


図-8 海域平均海面水温(年平均)の長期変化傾向



※ 図中の青丸は各年の平年差、青太線は5年間移動平均、赤線は長期変化傾向を示す

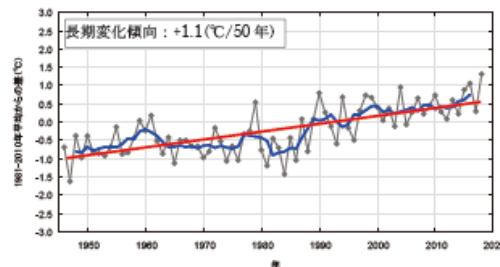
図-9 関東の南の海域平均海面水温平年差(年平均)



## 2. 将来予測に伴う課題 2.1 気候変動について(②気候変動の扱い(案))

### ②気温変動について

➤ 気象庁による関東甲信地方の気温の観測データによれば、**年平均気温の上昇率は50年あたり1.1℃**である。



関東甲信地方の20地点の地方気象台・特別地域気象観測所の1946～2018年の観測データから作成された図

図-10 関東甲信地方の年平均気温偏差の経年変化

出典：東京管区気象台：気候変化レポート2018－関東甲信・北陸・東海地方－、平成31年3月

### ③本検討の将来予測における気候変動の扱い(案)

➤ 将来目標年次(令和31年)において、東京湾の水質に及ぼす可能性のある気候変動による環境条件変化の内、条件の設定が可能なものとして**外海水温と気温**に着目し、気候変動を考慮した条件を設定した**感度分析計算を行い、その影響を把握**する。

表-5 気候変動の影響の感度分析ケースのデータ作成方法(案)

| 設定条件 |       |    | 気候変動を考慮したデータ作成方法            |                       |
|------|-------|----|-----------------------------|-----------------------|
| 気象条件 | 気温    |    | 各地点の気温時系列データに一律0.7℃を加える。    | ※1.1℃×30年/50年＝0.7℃    |
| 陸域条件 | 河川    | 水温 | 上記気温データを気温と水温の相関式に与えて設定する。  |                       |
|      | 直接流入域 | 水温 | 近傍河川の水温を用いる。                |                       |
| 外海条件 | 水温    |    | 観測データに一律0.29℃を加える(鉛直方向も同じ)。 | ※0.97℃×30年/100年＝0.29℃ |

### 3.再現計算の検証 3.1出水時の濁質状況による検証について(①検証方法)

#### 【指摘事項】

- L-Q式で算出した河川流入負荷量は海域モデルでは表層に流入させるとのことであるが、洪水時の再現性については、**台風時の出水の航空写真による濁水の広がりなどと比較**を行いながらモデルを構築した方がやりやすいと考えられる。
- この比較検討は今後モデル構築を実施する中でしか有効性の判断は出来ないため、**今後の課題**になる。

#### ①検証方法

- 現況再現計算年の出水時における東京湾のほぼ全体の懸濁物質の状況を撮影できている**人工衛星画像の存在状況を確認し**、撮影日時の**懸濁態有機物濃度(POM)の計算結果を出力し**、**平面分布状況を比較**することによって検証した。

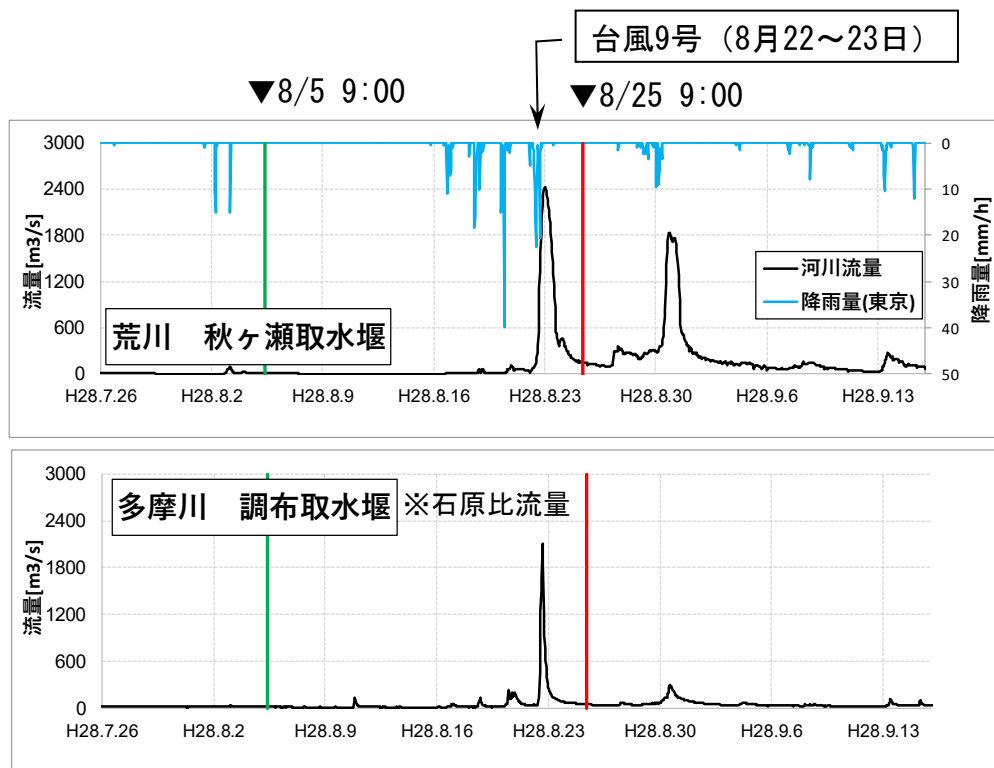


図-11 出水時の計算結果の出力時刻近傍の河川流量(荒川、多摩川)

(参考)通常時※小規模出水あり  
2016/8/5 9:00頃

(参考)台風9号後  
2016/8/25 9:00頃

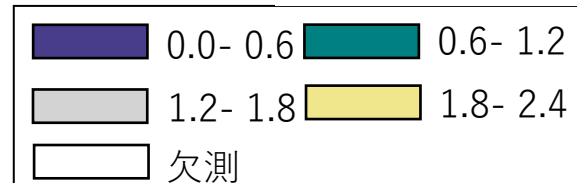
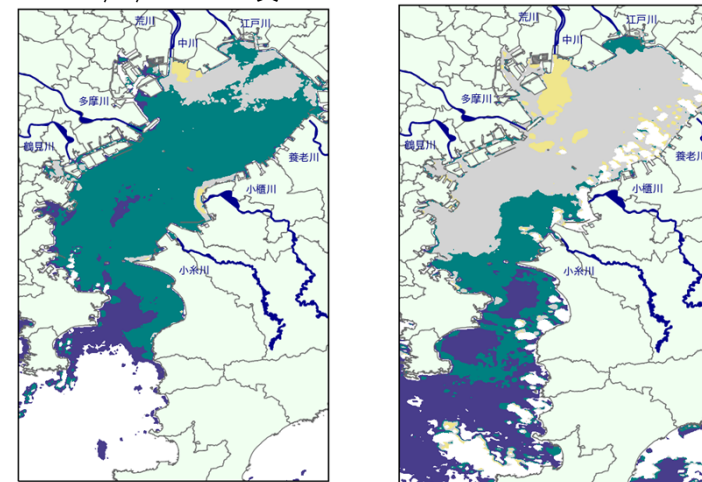


図-12 人工衛星画像(懸濁物質濃度)

### 3.再現計算の検証 3.1出水時の濁質状況による検証について(②検証結果)

②検証結果(出水時の東京湾懸濁態有機物濃度分布の計算結果の時系列変化)

➤ 出水時の荒川の流量ピーク時刻からの濃度分布の計算結果の時間変化は、荒川、多摩川から流入する懸濁態有機物質が東京港およびその近傍から内湾全体へ拡がり、湾の西側から外湾へ流出する結果となった。

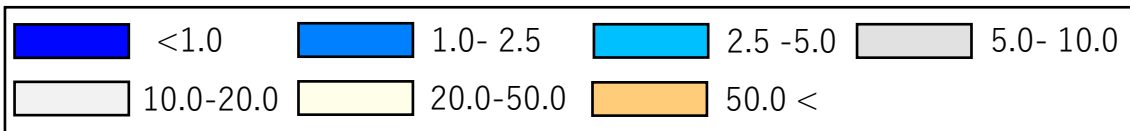
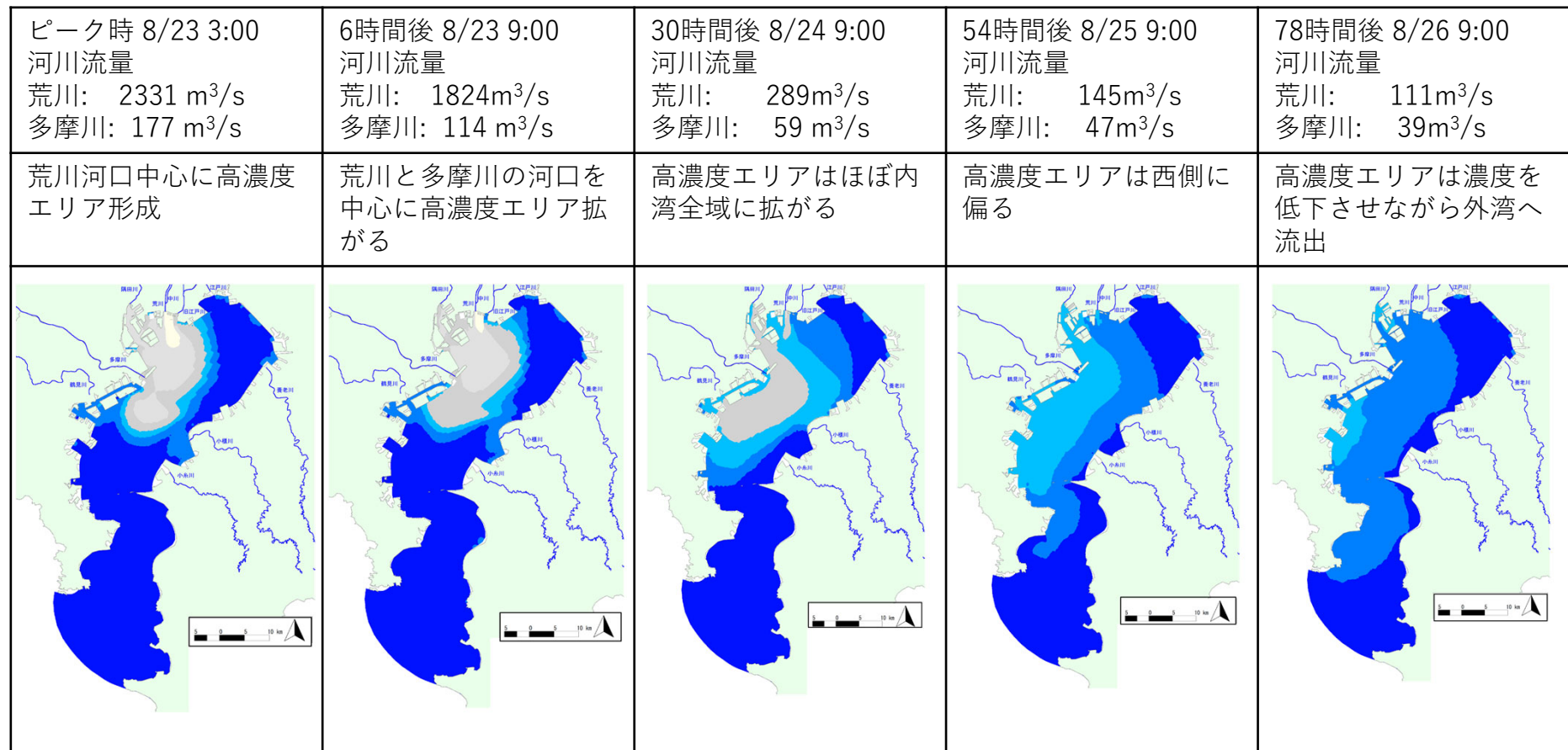


図-13 台風9号による出水時の懸濁態有機物濃度分布の経時変化(計算値)

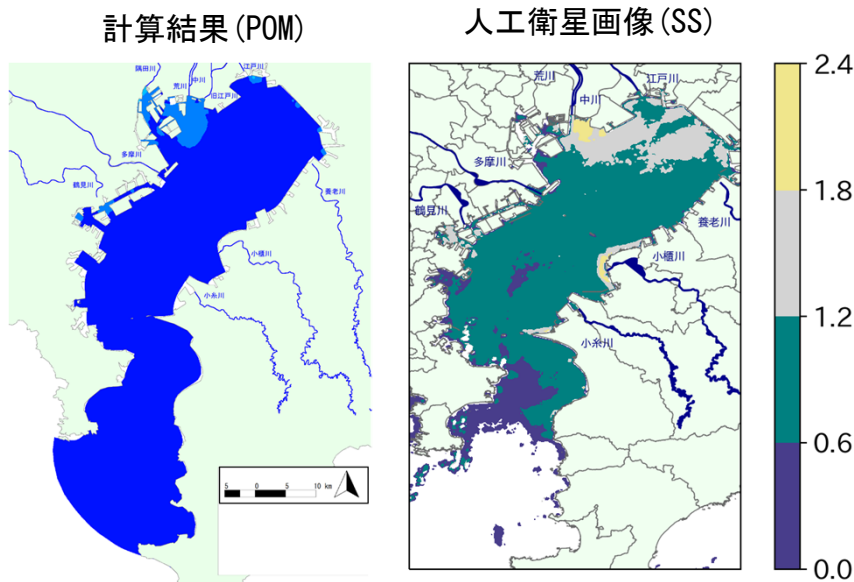
### 3.再現計算の検証 3.1出水時の濁質状況による検証について(②検証結果)

#### ②検証結果(人工衛星画像との比較)

▶ 通常時(小規模出水あり)と台風後の濃度平面分布について人工衛星画像と計算値を比較したところ、湾中央部から外海にかけての計算値は人工衛星画像の濃度分布の特徴をほぼ再現できていると言える。

▶ 湾奥に湾内濃度がやや高いエリアが存在しつつ、全体的にとらえれば湾内の濃度はほぼ一致である傾向は一致。

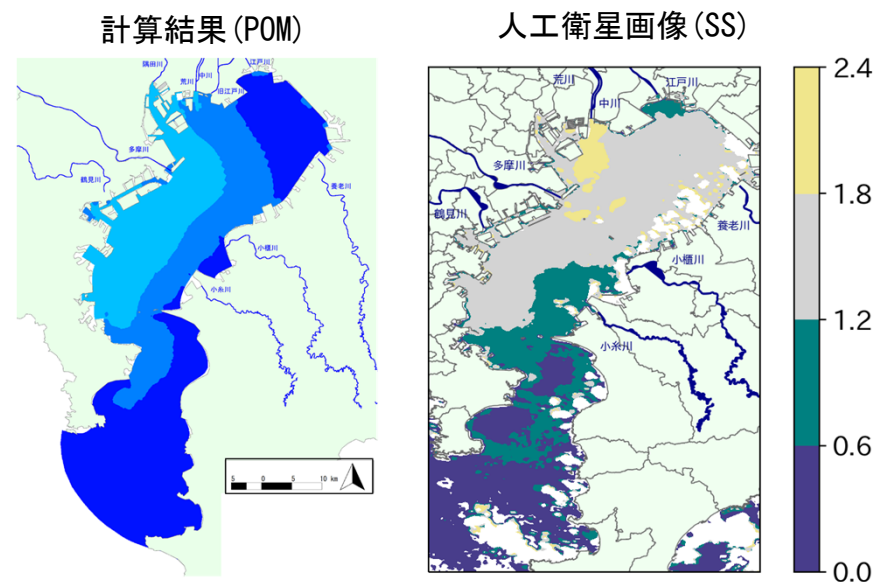
▶ 荒川河口部からその前面海域で濃度が周囲よりやや高めである点、全体的には内湾、内湾と外湾の境目付近、外湾のエリアで濃度が異なっている点を再現できている。



凡例: 計算結果(POM: 懸濁態有機物濃度)



図-14 人工衛星画像と計算結果の比較(通常時 8/5 9:00)



凡例: 人工衛星画像(SS)

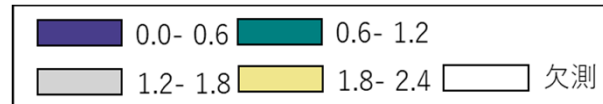


図-15 人工衛星画像と計算結果の比較(台風9号後 8/25 9:00) 12