

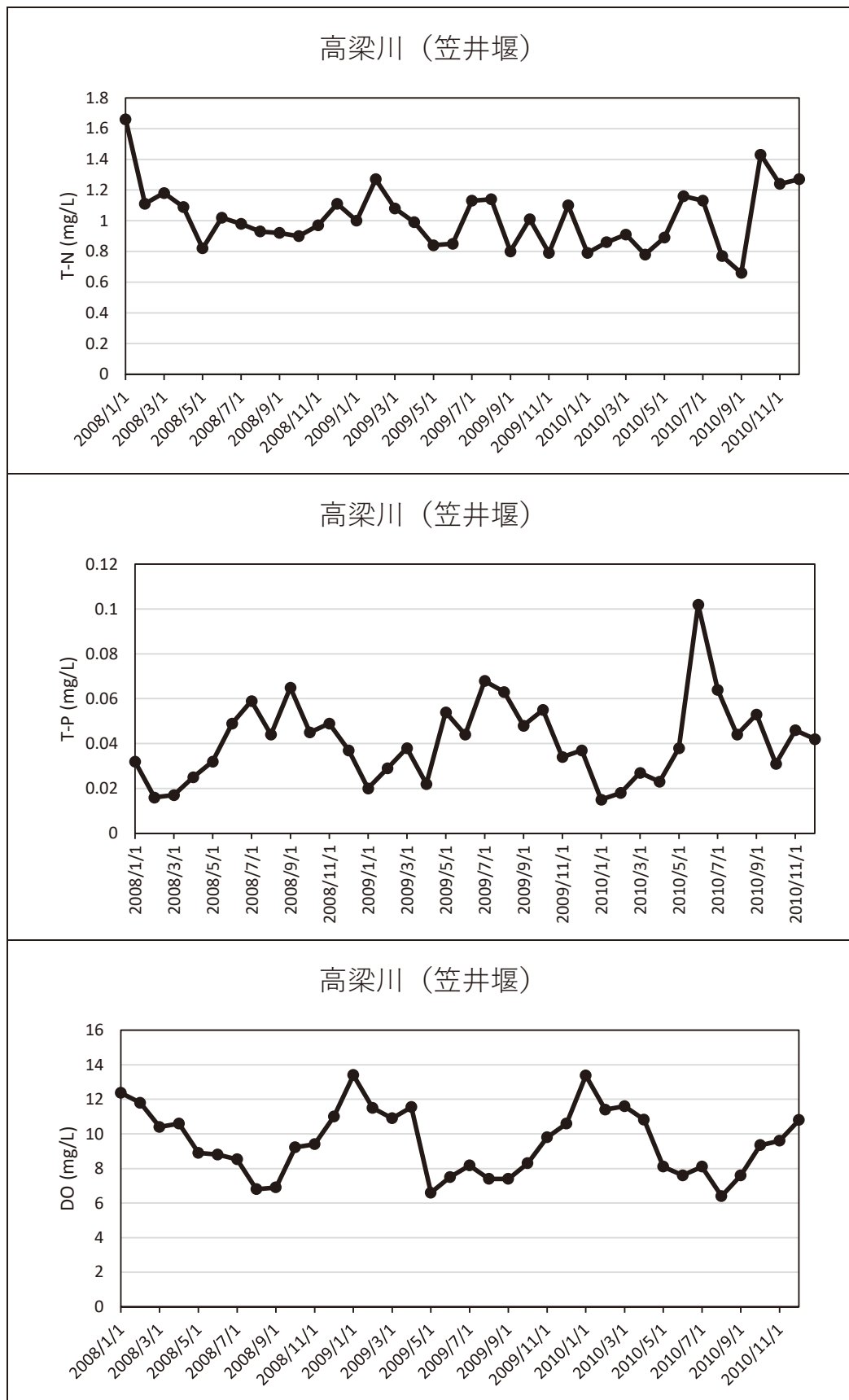


図 2 流入負荷量の設定に使用した水質濃度（例として高梁川）

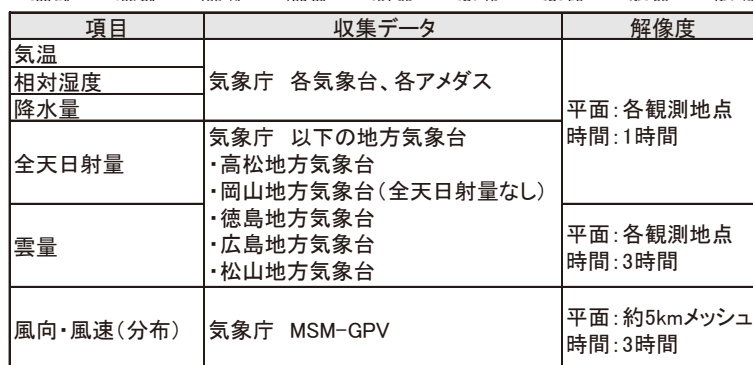


図 3 収集した気象データの地点情報

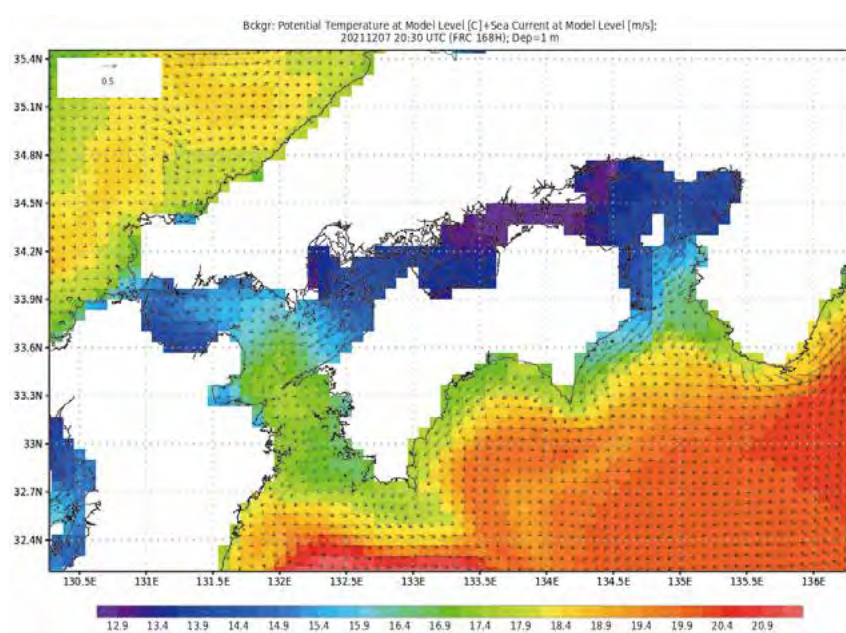


図 4 DREAMS_MH の結果例

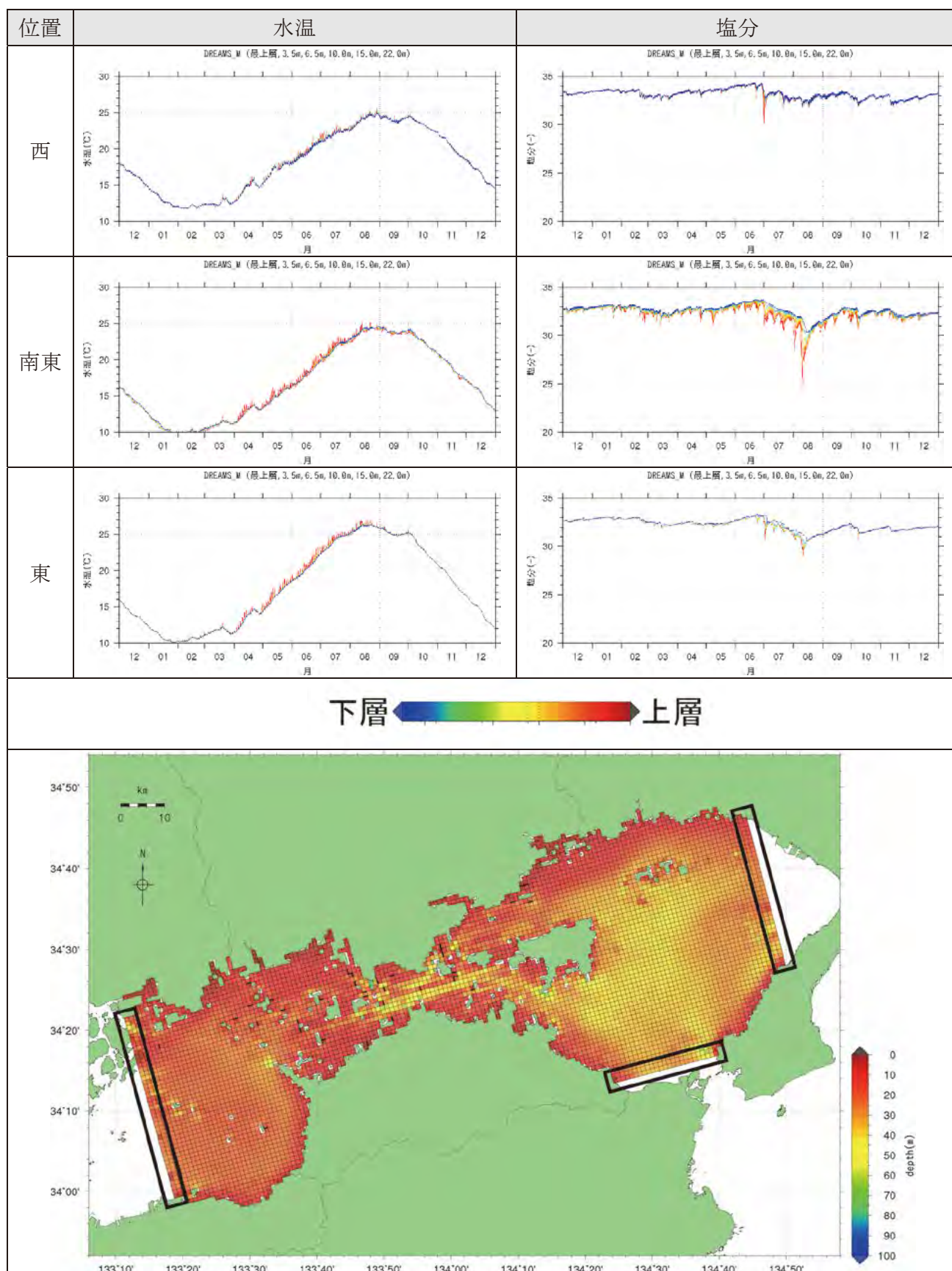
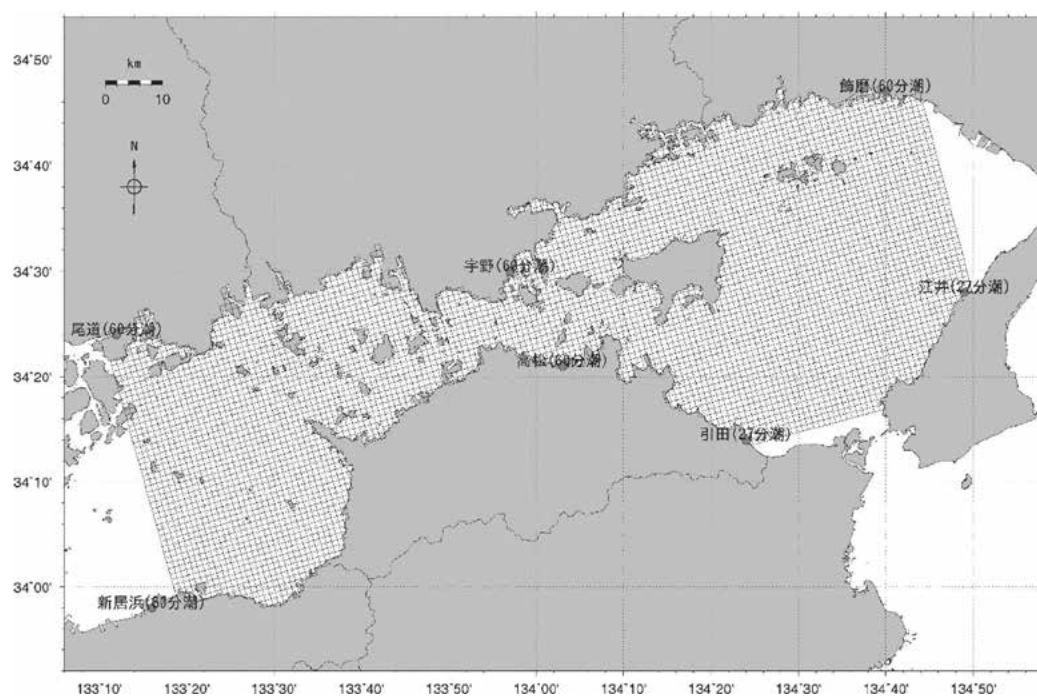


図 5 開境界で使用した水温および塩分



開境界位置	観測地点名	調和定数の分潮数
西	尾道	60
西	新居浜	60
南東	引田	27
東	飾磨	60
東	江井	27

図 6 潮位変動に使用した地点情報

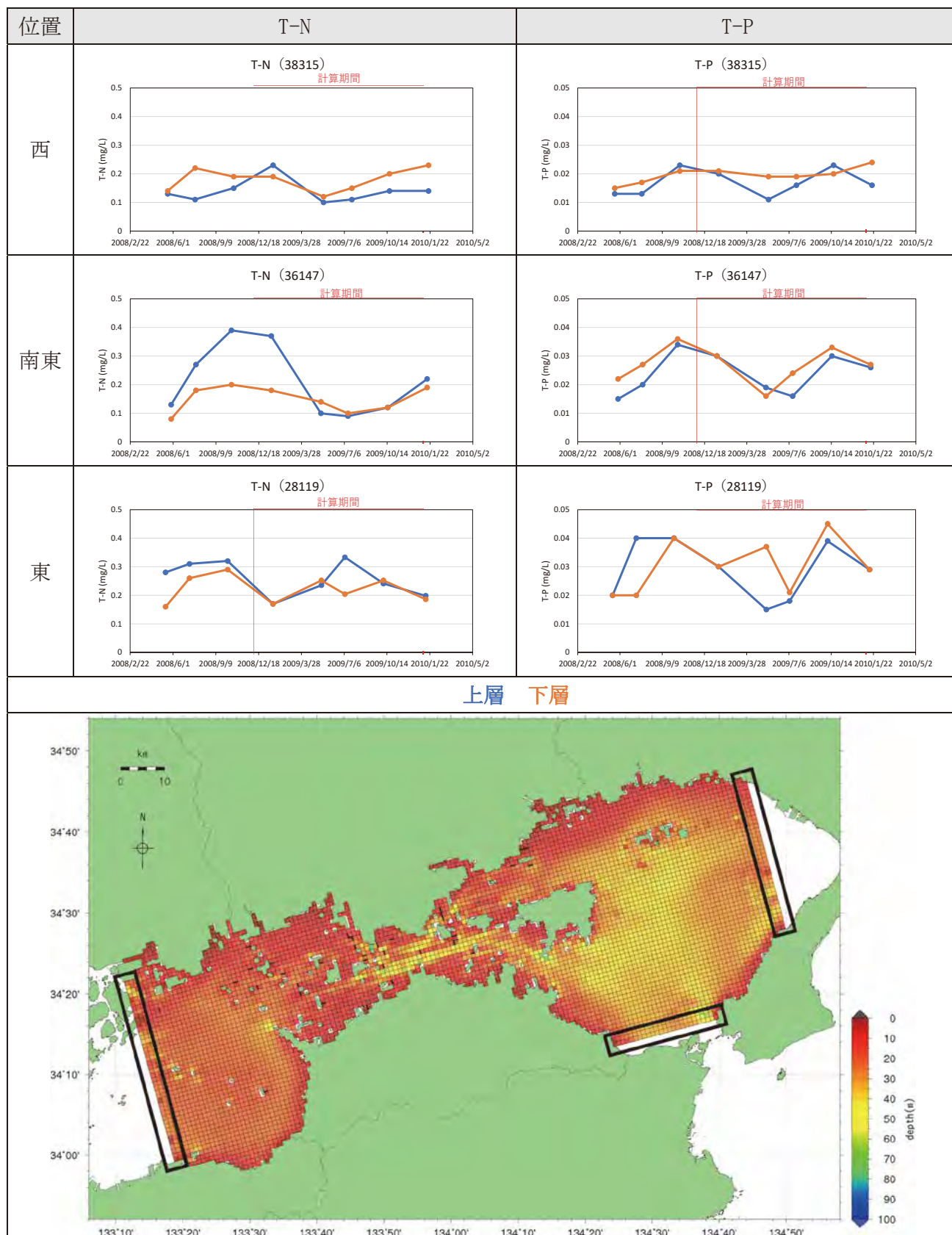


図 7 開境界条件で使した水質 (T-N および T-P)

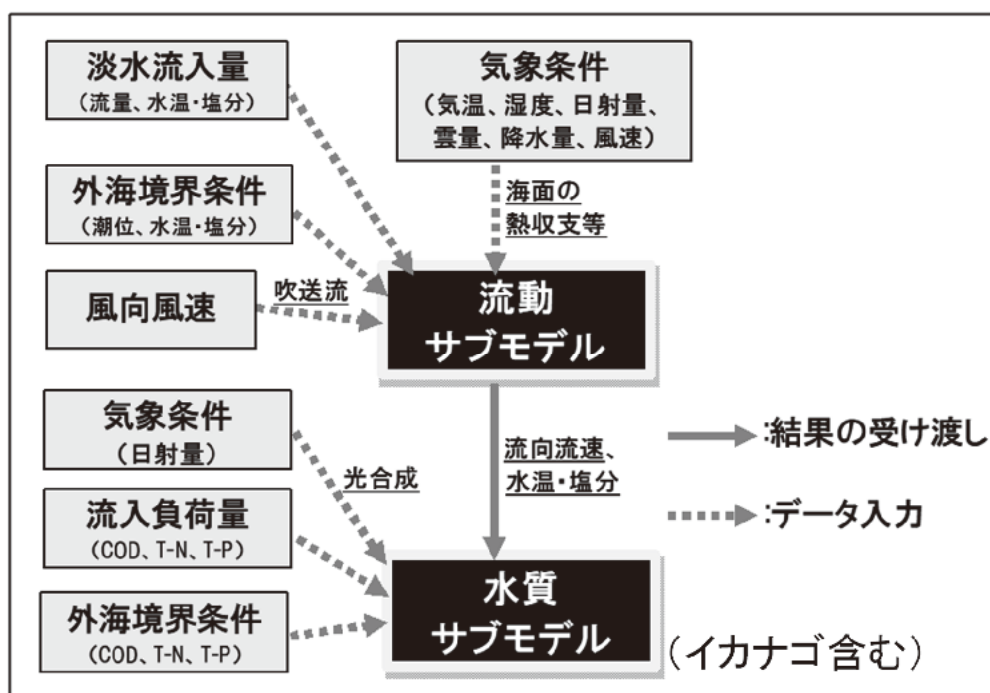


図 8 モデルの構成

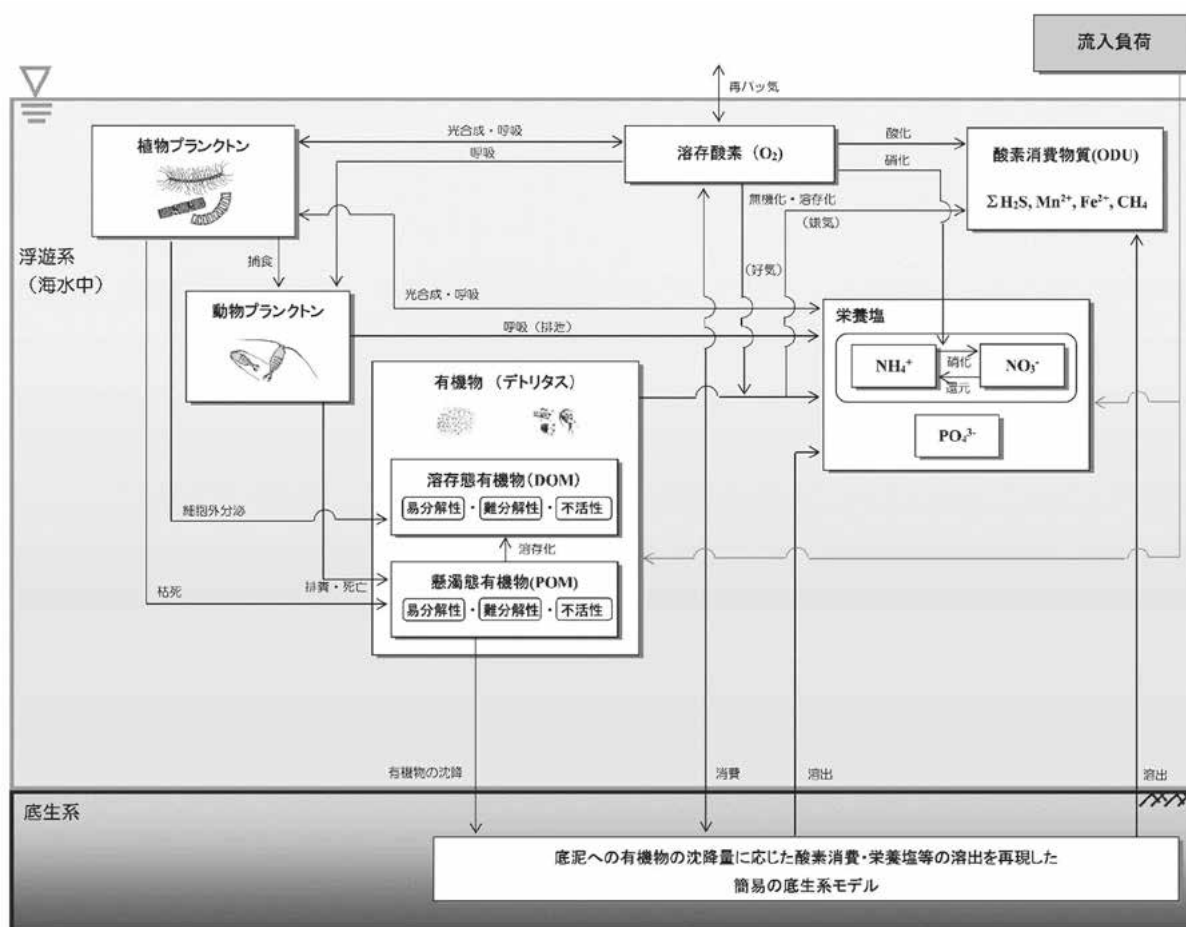


図 9 水質サブモデルの概要

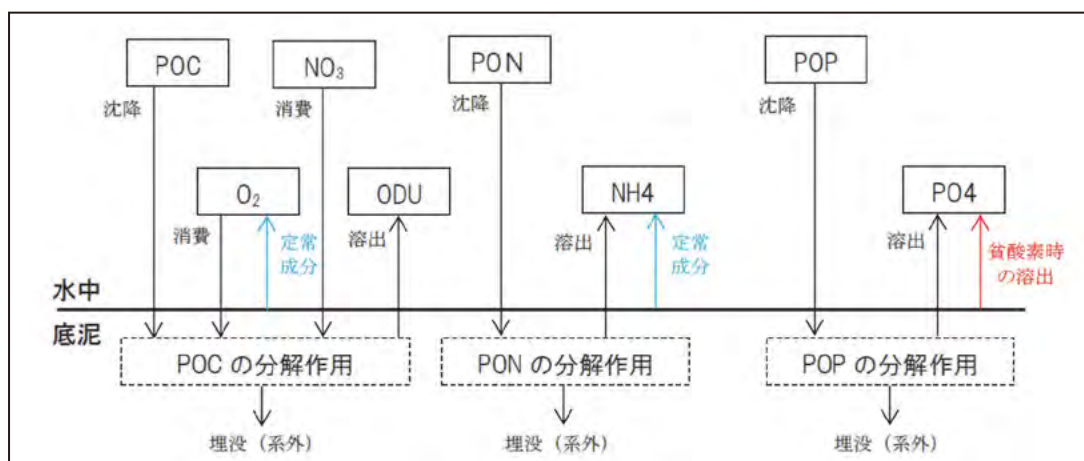


図 10 底泥からの栄養塩溶出および酸素消費量の計算の概要 (水質サブモデル)

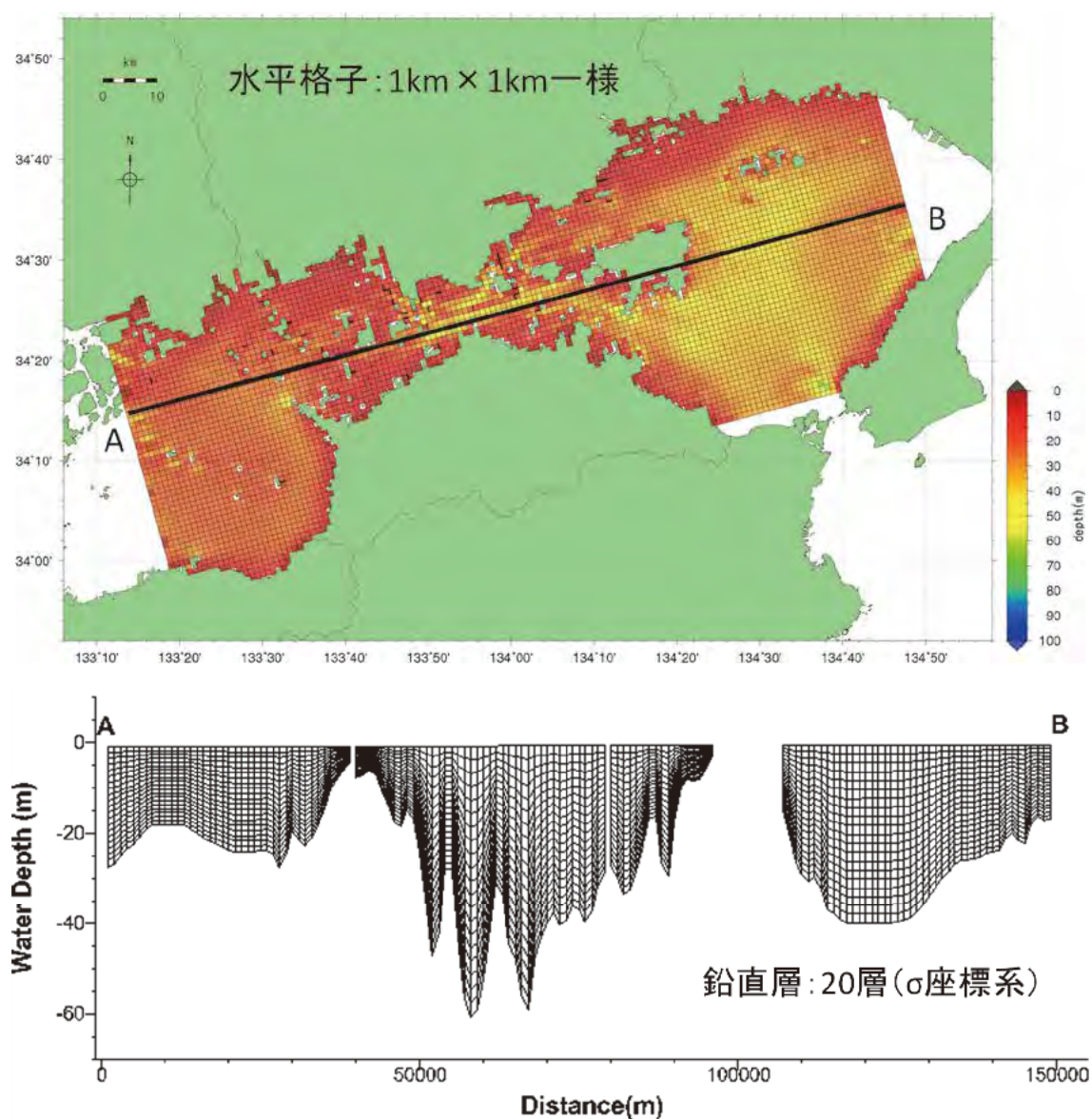


図 11 計算格子

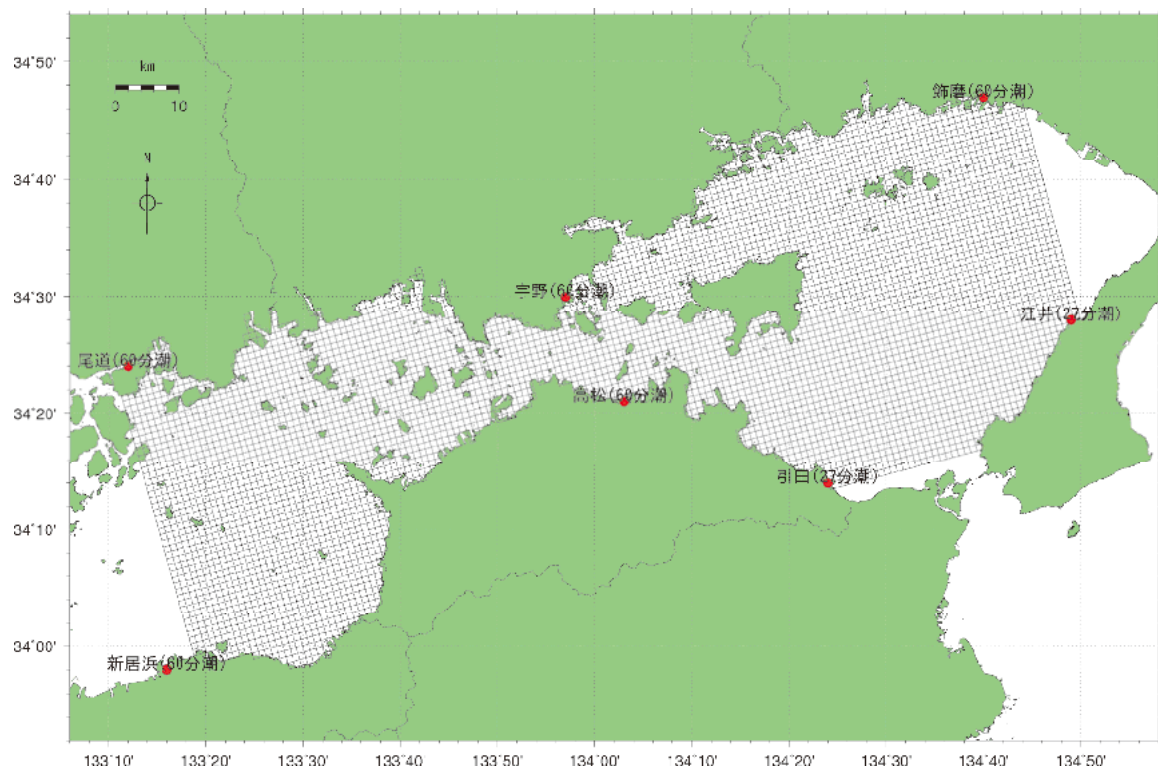
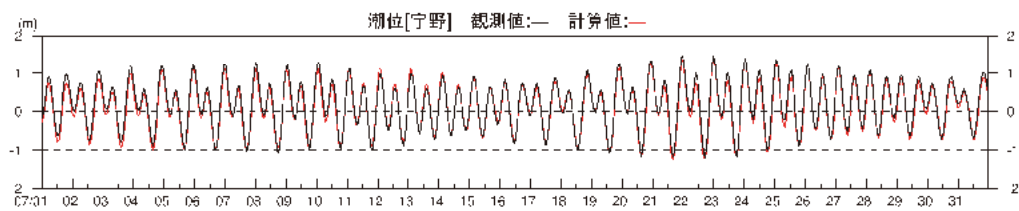
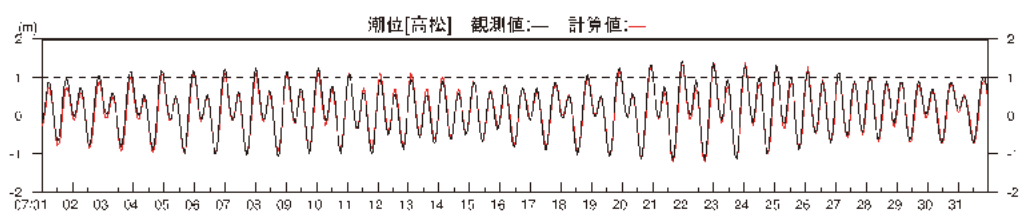
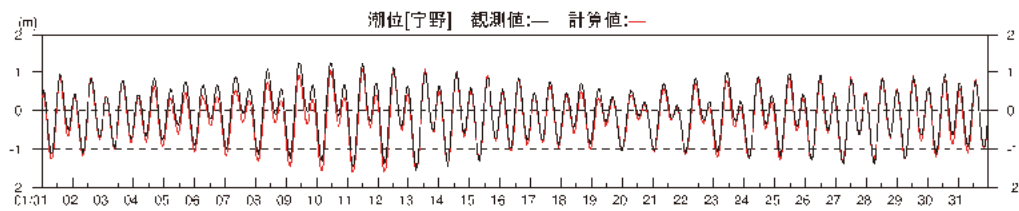
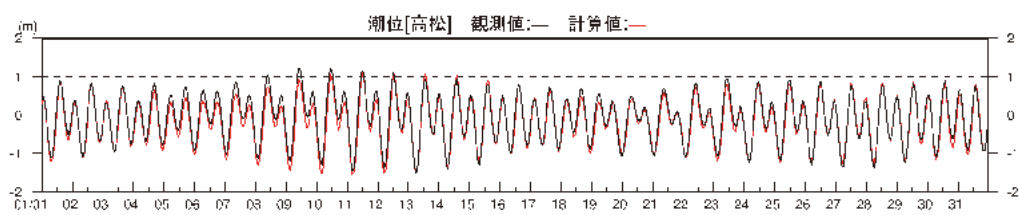
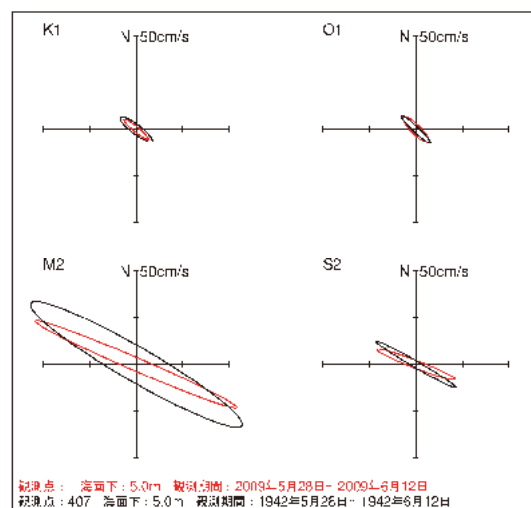
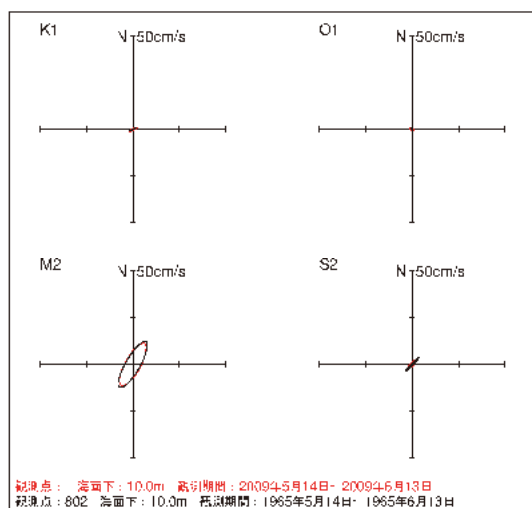
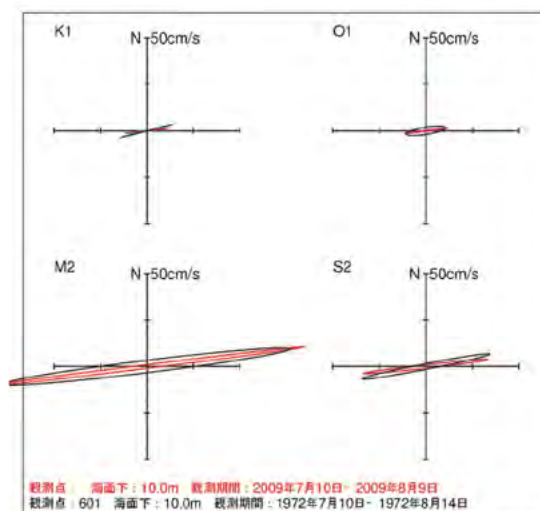
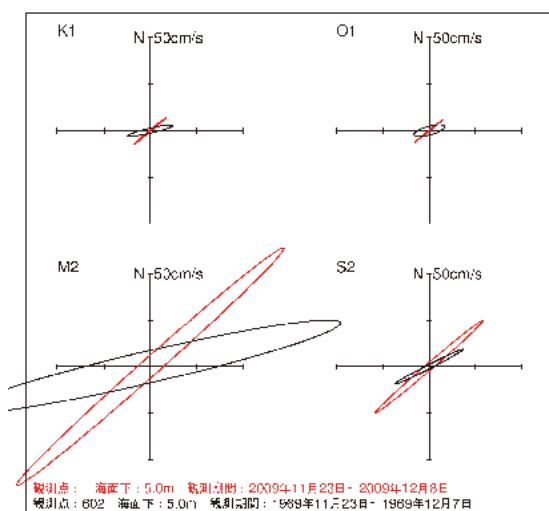


図 12 流動サブモデルの再現性 (潮位, 1月と7月を例示)



黒：観測値，赤：計算値

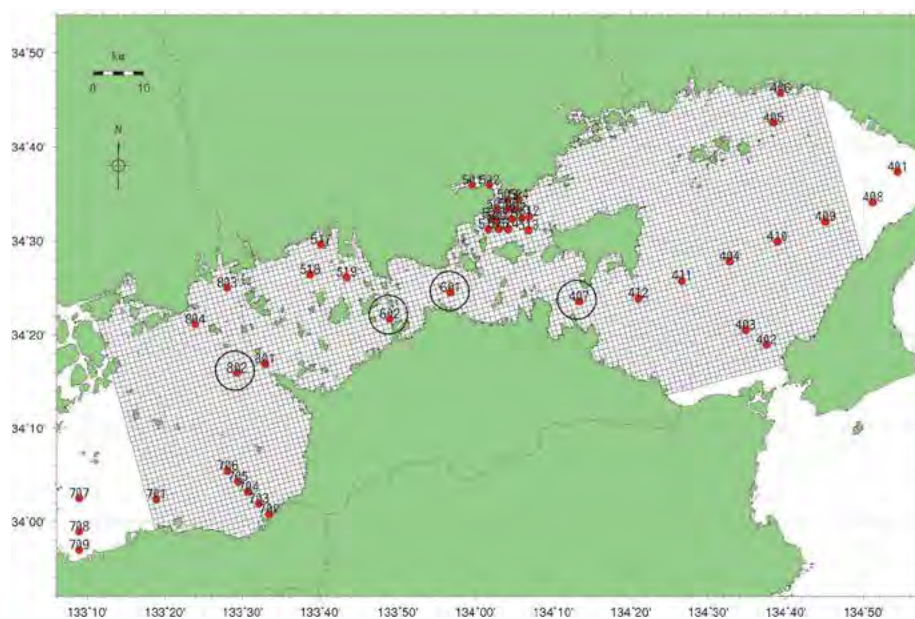


図 13 流動サブモデルの再現性（潮流楕円）

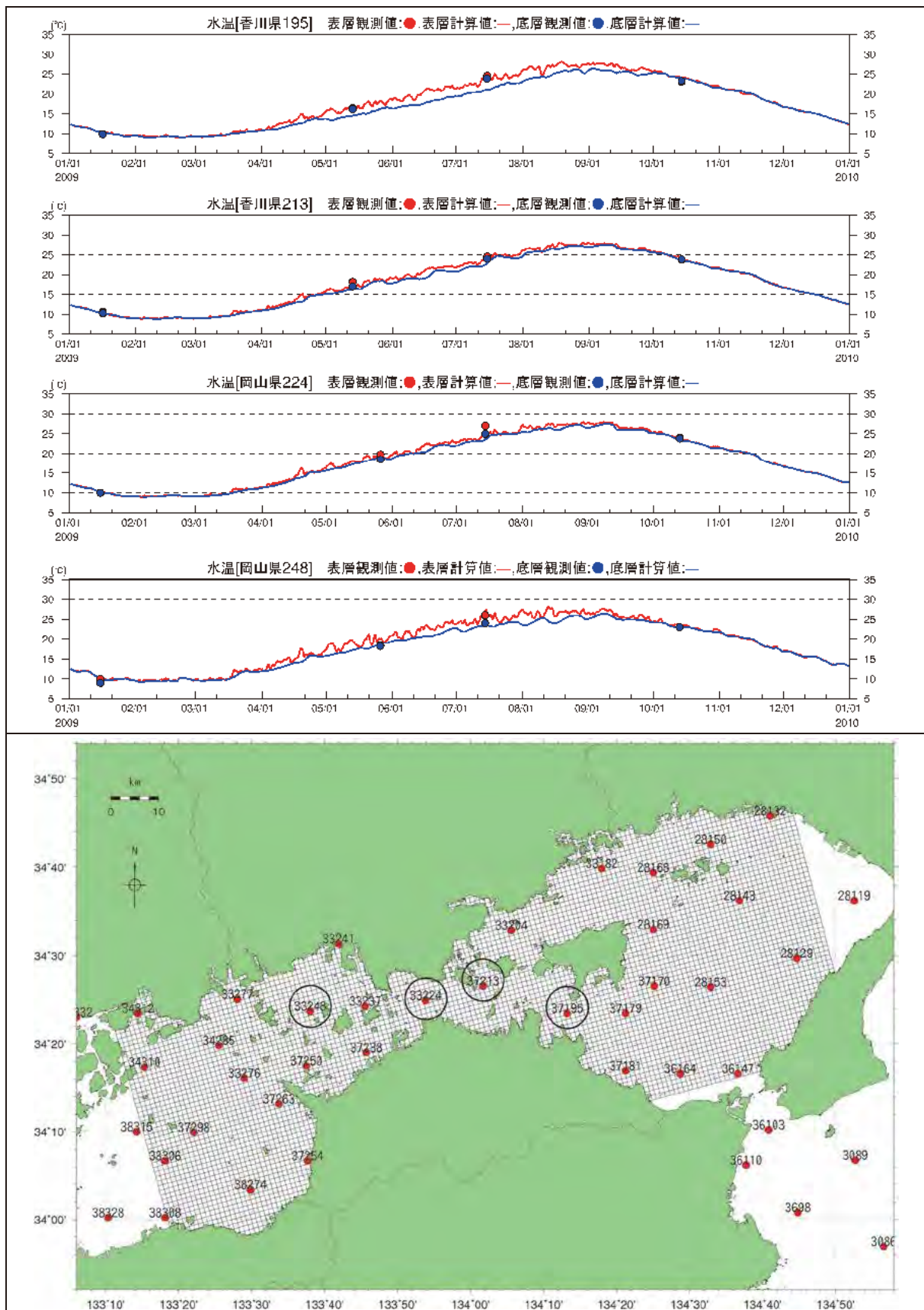
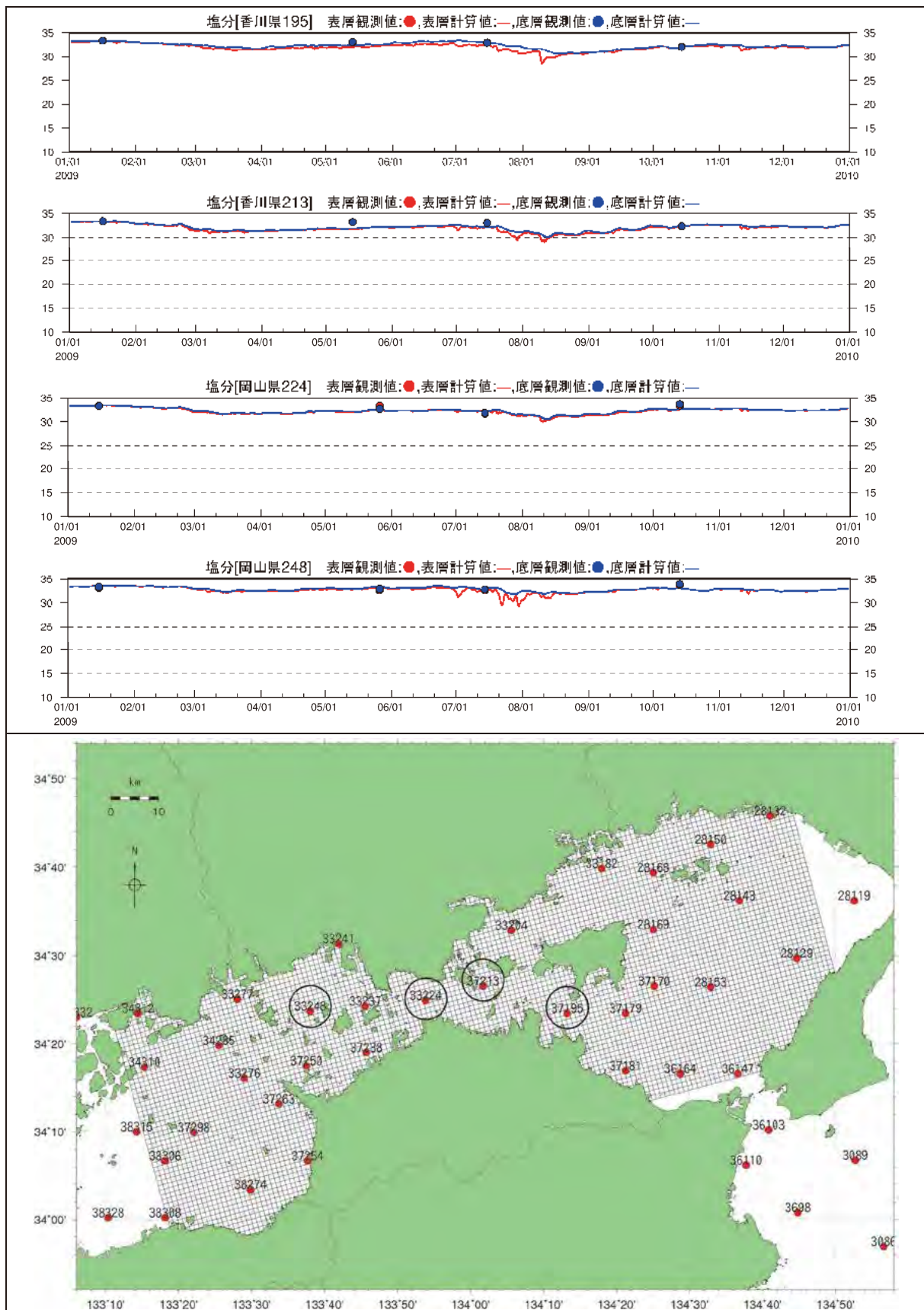


図 14 流動サブモデルの再現性（水温）



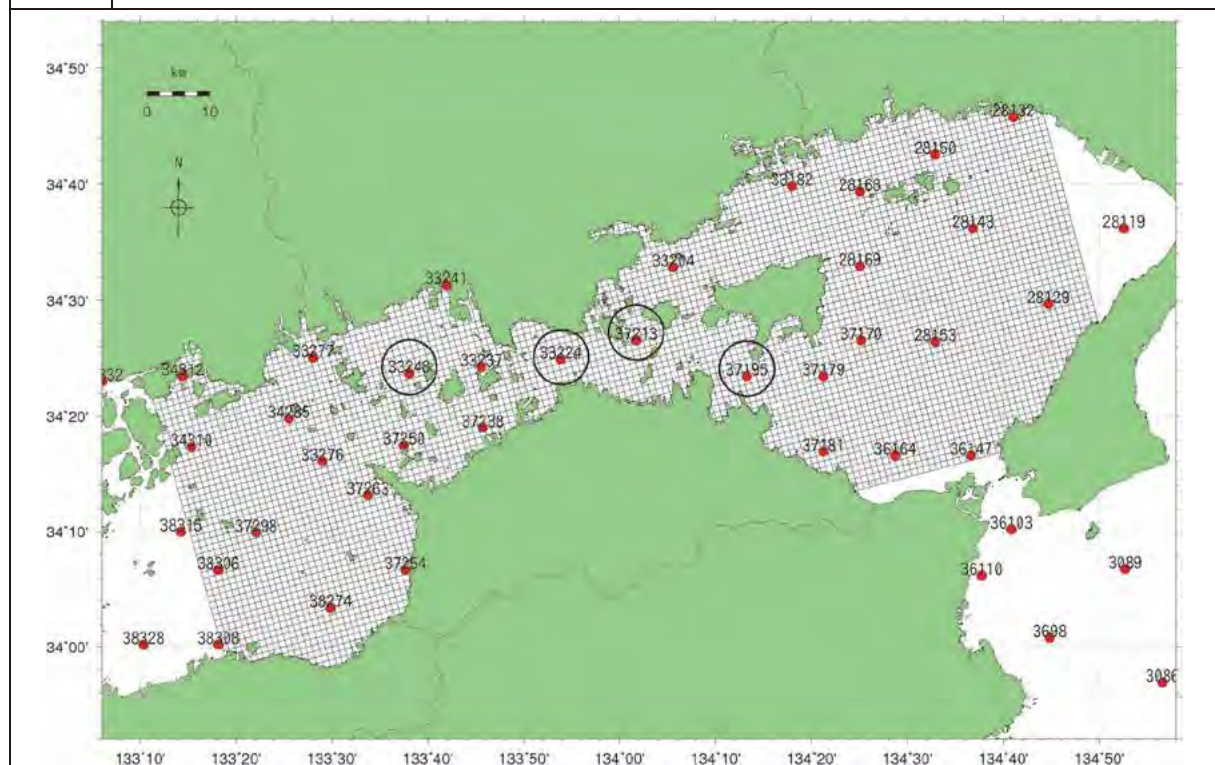
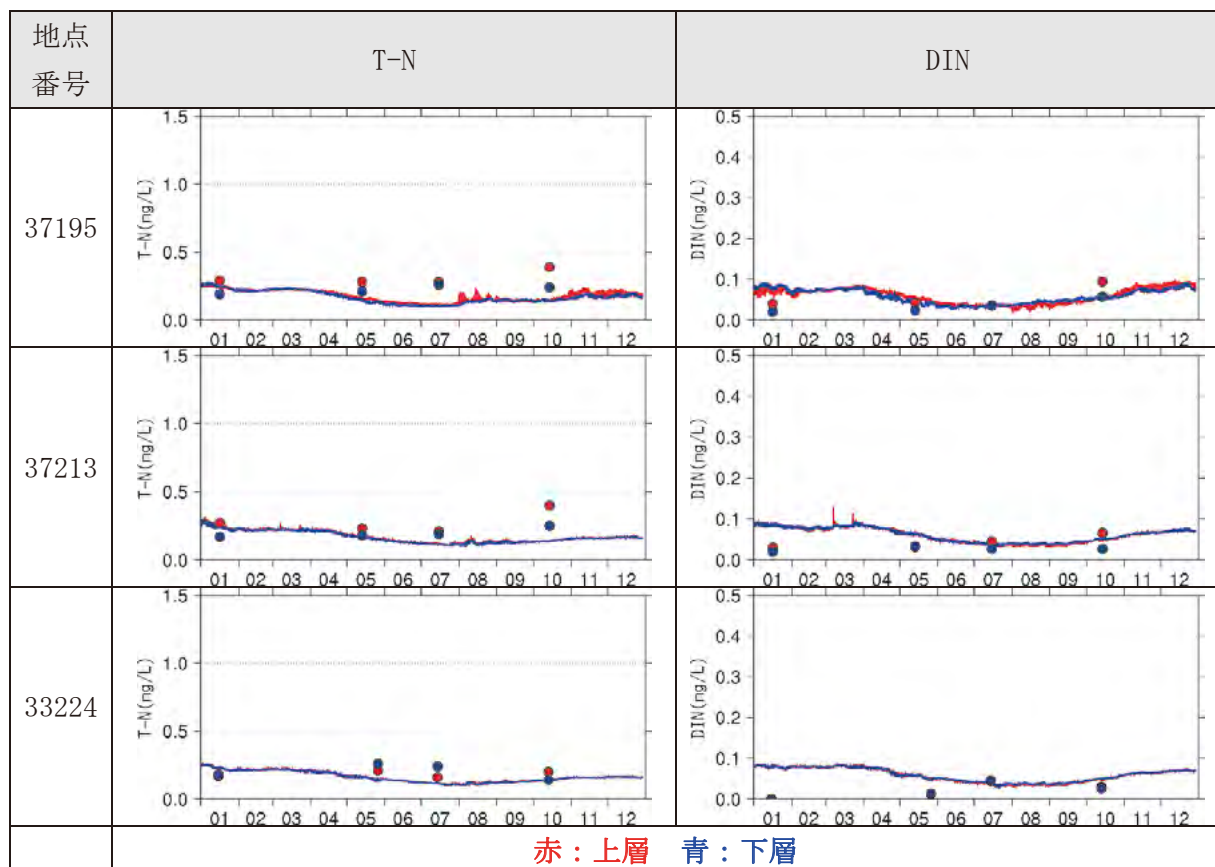


図 16 水質サブモデルの再現性

課題番号：3)

課題名：栄養塩管理方針の検討

一般社団法人 水産技術協会
シニア技術専門員 福田雅明
技術専門員 畑 恭子
技術専門員 池田宗平
調査協力員 小山悠人

【背景・目的】

本調査では「豊かな海」に必要な栄養塩供給を把握して管理することによって、「きれいな海」において漁業資源の増大と持続的な維持を可能とし、さらに、適切な栄養塩の配分による安定した生態系の維持と生産量の最大化を可能とする方針の検討を行うものである。そのため、検討委員会を設置し、平成 30 年度から令和 2 年度までは博多湾をモデル海域として、現地調査及び文献調査によってデータを収集し、モデルを用いた栄養塩管理方策を検討した。博多湾の検討については、令和 2 年度で当初想定した成果がまとめられたが、引き続き検討委員会を設置して、博多湾以外の湾・灘について、必要な資料・データの収集による栄養塩の挙動や漁業実態の把握を行い、既存の物質循環モデルを対象海域に当てはめ、対象海域における物質循環の実態を把握することとなった。さらに、既存の生態系モデルとの統合を図り、漁業資源を含めた生態系を構成する生物の動態を再現し、栄養塩供給の変化等に伴う漁業生物の変動を予測する内湾漁業生産管理モデルを構築する。最終的には栄養塩管理モデルによって栄養塩と漁業生産との関係性を明らかにし、下水処理場の季節別管理運転等による漁業への効果について検討を行い、栄養塩管理方針と合わせて検討委員会によりとりまとめる。

令和 3 年度は、沿岸域の物質循環や環境保全および生物生産に造詣の深い学識者複数名（7 名程度）を構成員とする「栄養塩管理方針検討会」を平成 30 年度からの継続で設置する。

令和 3 年度は、燧灘と備讃瀬戸をモデル海域として、燧灘のカタクチイワシと栄養塩の関係ならびに備讃瀬戸のイカナゴと栄養塩の関係について栄養塩管理モデルの構築を目指し、生態系モデルを用いて栄養塩濃度と各魚種の資源量の変動について、検討委員会に諮りとりまとめる。

【方法】

(1) 検討委員会の開催

燧灘および備讃瀬戸海域のモデル構築ならびに栄養塩管理方針に専門的な立場からのご意見をいただくために、水産分野の専門家 7 名（検討委員会メンバーは以下の通り）からなる検討委員会を設置した。

検討委員会は、12 月及び 3 月の計 2 回実施した。

＜検討委員の委員メンバー＞

- ・松田治（広島大学名誉教授）
- ・鈴木輝明（名城大学特任教授）
- ・中田喜三郎（名城大学特任教授）
- ・反田實（兵庫県立農林水産技術センター技術参事）
- ・山田久（元水産総合研究センター中央研究所長）
- ・中村元彦（愛知県水産試験場漁業生産研究所 所長）
- ・山本昌幸（香川県水産試験場 主席研究員）

【結果】

(1) 検討委員会の開催

検討委員会は、表 1 に示す通り開催し、委員の方々からは栄養塩の管理方針について専門的な立場でのご意見を伺った。

表 1 検討委員会の開催実績と参加者

回	日時	場所	参加委員
第 1 回	令和 3 年 12 月 3 日 14 : 00～17:00	三会堂ビル 8 階 (東京都赤坂) (一社) 全国水産技術協 会会議室 および WEB 会議 (Teams)	・ 松田治 (広島大学名誉教授) ・ 鈴木輝明 (名城大学特任教授) ・ 中田喜三郎 (名城大学特任教授) ・ 反田實 (兵庫県立農林水産技術センター技術参事) ・ 山田久 (元水産総合研究センター中央研究所長) ・ 中村元彦 (愛知県水産試験場漁業生産研究所 所長) ・ 山本昌幸 (香川県水産試験場 主席研究員)
第 2 回	令和 4 年 3 月 3 日 14 : 00～17:00	同上	同上

1) 第 1 回検討委員会の記録（令和 3 年 12 月 3 日開催）

第 1 回検討会におけるおもな指摘事項は下記の通りである。栄養塩管理方針の検討に向けては、今後、以下の課題について引き続き検討が必要となる。

【資料：備讃瀬戸-1（備讃瀬戸のイカナゴの生態について）】

- （中田委員）河川の流入負荷の経年変化について、BOD は変わらないが、COD は減っている。解析できないか。
- （反田委員）広域総合水質測定結果の DIN、DIP については、検出以下となっている場合に分析下限値が入力されている場合があり、過大評価することに繋がる。経年変化をみる際には使わない方が良い。
- （鈴木委員）備讃瀬戸の漁獲量データについて、CPUE で見た方が良いのではないか。検討して頂きたい。
- （鈴木委員）P. 16, P. 17 について、赤潮は県跨ぎでどうカウントするのか。
- （山本委員）赤潮発生回数は、調査精度が高くなり、見かけ上で発生回数が多くなっているように見える。また回数だけでなく、植物プランクトンの優占種が長期的にはシャトネラ・マリーナ→カレニア→オバータと種が変わってきている。

【資料：備讃瀬戸-2】

- （山本委員）香川には 6 つの下水処理場が存在する。
- （松田委員長）感度解析の計算ケースをそろそろ絞り込んで考えないといけない。
- （松田委員長）再現計算年度をなぜ 2009 年度にするのか、理由付けが必要である。
- （反田委員）再現性は 2009 年で良く、感度解析の対象年をもっと新しい年で行うべきである。
- （中田委員）開境界の水温塩分に関して、年 4 回の広域総合水質測定結果より 1 時間毎の DREAMS を使う方が良い。

2) 第 2 回検討委員会の記録（令和 4 年 3 月 3 日開催）

第 1 回検討委員会の指摘を踏まえて、第 2 回の検討委員会では DREAMS を用いて境界条件を設定したモデルを用いて、感度解析も複数のパターンを列举し、委員からご意見をいただく予定である。

Ⅲ. 令和３年度
栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査
事業検討会

令和3年度漁場環境改善推進事業
「栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発」のうち
「栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査」第1回事業検討会

開催日時： 令和3年5月21日（金） 13：00～17：00

開催方法： Web 会議（Microsoft Teams を使用）

外部検討委員： 藤原建紀（京都大学名誉教授）、多田邦尚（香川大学）

議 事 次 第

1. 開会・挨拶

2. 令和3年度事業計画の検討

1) 栄養塩等の水質環境が沿岸海域の漁業生産に及ぼす影響の解明

ア. 栄養塩等の水質環境が二枚貝等の餌となる底生性の微細藻類に及ぼす影響の解明

水産研究・教育機構、香川大学

イ. 栄養塩等の水質環境が二枚貝の生産力に及ぼす影響の解明

① 播磨灘北西部における陸域からの栄養塩供給が二枚貝養殖漁場の生産力に及ぼす影響の解明

兵庫県水産技術センター

② 紀伊水道の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響解明

和歌山県水産試験場

③ 瀬戸内海の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響の評価

水産研究・教育機構

ウ. 栄養塩等の水質環境が藻場の生物生産力に及ぼす影響解明

水産研究・教育機構

エ. 栄養塩等の水質環境が植物プランクトン等の低次生産に及ぼす影響の解明

水産研究・教育機構

2) 栄養塩等の水質環境が小型魚類生産量に及ぼす影響の解明

ア. 栄養塩等の水質環境が小型魚類の餌料環境に及ぼす影響解明

水産研究・教育機構、愛媛大学

イ. 水質環境や餌料環境と小型魚類生産量との因果関係の評価

① 燧灘

水産研究・教育機構、香川県水産試験場

② 備讃瀬戸

全国水産技術協会

3) 栄養塩管理方針の検討

全国水産技術協会

3. 評価委員講評

参加者名簿

(敬称略)

所属	役職名	氏名
水産庁 増殖推進部 漁場資源課	課長補佐	向江 智江
水産庁 増殖推進部 漁場資源課	赤潮対策係長	桂 幸納
水産庁 増殖推進部 研究指導課	研究管理官	尾崎 照遵
水産庁 増殖推進部 研究指導課	研究管理官	清藤 秀理
水産庁 増殖推進部 研究指導課	水産研究専門官	清水 勇吾
水産庁 瀬戸内海漁業調整事務所 指導課	課長	浦 隆文
水産庁 瀬戸内海漁業調整事務所 指導課	指導係長	木村 俊貴
京都大学	名誉教授	藤原 建紀
香川大学農学部	教授	多田 邦尚
香川大学農学部	教授	一見 和彦
香川大学農学部	准教授	山口 一岩
愛媛大学 沿岸環境科学研究センター	講師	吉江 直樹
愛媛大学 沿岸環境科学研究センター	センター長・教授	郭 新宇
兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター	部長	原田 和弘
兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター	課長	宮原 一隆
兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター	主席研究員	岡本 繁好
兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター	研究員	高倉 良太
香川県水産試験場	主席研究員	山本 昌幸
香川県水産試験場	技師	西岡 俊洋
和歌山県水産試験場 増養殖部	主任研究員	諏訪 剛
一般社団法人全国水産技術協会	技術専門員	畑恭子
一般社団法人全国水産技術協会	調査協力員	小山悠人
一般社団法人全国水産技術協会	技術専門員	池田宗平
一般社団法人全国水産技術協会	シニア技術専門委員	福田雅明
水産研究・教育機構 水産技術研究所 企画調整部門	研究開発コーディネーター	児玉 真史
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	副部長	阿保 勝之
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	主幹研究員	浜口 昌巳
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	グループ長	鬼塚 剛
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	主任研究員	島袋 寛盛
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	主任研究員	松原 賢
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	研究員	首藤 宏幸
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門 沿岸生態システム部	研究員	岡村 知海
水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 生産技術部	主任研究員	米田道夫
水産研究・教育機構 水産技術研究所 養殖部門 生産技術部	研究員	中村政裕
水産研究・教育機構 水産資源研究所 海洋環境部	主幹研究員	田所 和明
水産研究・教育機構 水産資源研究所 海洋環境部	主任研究員	岡崎 雄二
水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター 浮魚資源部	主幹研究員	河野 倂昌
水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター 浮魚資源部	主任研究員	高橋正知
水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター 社会・生態系システム部	グループ長	山本敏博
水産研究・教育機構 水産資源研究所 水産資源研究センター 社会・生態系システム部	研究員	竹茂愛吾

令和3年度漁場環境改善推進事業
「栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発」のうち
「栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査」第2回事業検討会

開催日時： 令和4年2月7日（月） 12：30～17：30
開催方法： Web 会議（Microsoft Teams を使用）
外部検討委員： 藤原建紀（京都大学名誉教授）、多田邦尚（香川大学）

議 事 次 第

1. 開会・挨拶

2. 令和3年度事業結果の検討

1) 栄養塩等の水質環境が沿岸海域の漁業生産に及ぼす影響の解明

ア. 栄養塩等の水質環境が二枚貝等の餌となる底生性の微細藻類に及ぼす影響の解明

水産研究・教育機構、香川大学

イ. 栄養塩等の水質環境が二枚貝の生産力に及ぼす影響の解明

① 播磨灘北西部における陸域からの栄養塩供給が二枚貝養殖漁場の生産力に及ぼす影響の解明

兵庫県水産技術センター

② 紀伊水道の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響解明

和歌山県水産試験場

③ 瀬戸内海の栄養塩環境が二枚貝生産に及ぼす影響の評価

水産研究・教育機構

ウ. 栄養塩等の水質環境が藻場の生産生産力に及ぼす影響解明

水産研究・教育機構

エ. 栄養塩等の水質環境が植物プランクトン等の低次生産に及ぼす影響の解明

水産研究・教育機構

2) 栄養塩等の水質環境が小型魚類生産量に及ぼす影響の解明

ア. 栄養塩等の水質環境が小型魚類の餌料環境に及ぼす影響解明

水産研究・教育機構、愛媛大学

イ. 水質環境や餌料環境と小型魚類生産量との因果関係の評価

① 燧灘

水産研究・教育機構、香川県水産試験場

② 備讃瀬戸

全国水産技術協会

3) 栄養塩管理方針の検討

全国水産技術協会

3. 評価委員講評

参加者名簿

(敬称略)

所属	役職名	氏名
水産庁 増殖推進部 漁場資源課	課長補佐	向江 智江
水産庁 増殖推進部 漁場資源課	赤潮対策係長	桂 幸納
水産庁 増殖推進部 研究指導課	研究管理官	尾崎 照遵
水産庁 増殖推進部 研究指導課	研究管理官	清藤 秀理
水産庁 増殖推進部 研究指導課	水産研究専門官	清水 勇吾
水産庁 瀬戸内海漁業調整事務所 指導課	課長	平松 大介
京都大学	名誉教授	藤原 建紀
香川大学農学部	教授	多田 邦尚
香川大学農学部	教授	一見 和彦
愛媛大学 沿岸環境科学研究センター	センター長・教授	郭 新宇
愛媛大学 沿岸環境科学研究センター	講師	吉江 直樹
兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター	研究員	高倉 良太
兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター	部長	原田 和弘
兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター	課長	宮原 一隆
兵庫県農林水産技術総合センター水産技術センター	主席研究員	岡本 繁好
香川県水産試験場	主席研究員	山本 昌幸
香川県水産試験場	技師	西岡 俊洋
和歌山県水産試験場 増養殖部	部長	葦澤 崇博
和歌山県水産試験場 増養殖部	主任研究員	諏訪 剛
全国水産技術協会	シニア技術専門員	福田 雅明
全国水産技術協会	シニア技術専門員	横山 雅仁
全国水産技術協会	技術専門員	池田 宗平
全国水産技術協会	技術専門員	畑 恭子
全国水産技術協会	調査協力員	小山 悠人
水産研究・教育機構 水産技術研究所 企画調整部門	研究開発コーディネーター	児玉 真史
水産研究・教育機構 水産技術研究所 管理部門	廿日市拠点長	樽谷 賢治
水産研究・教育機構 水産技術研究所 環境・応用部門	部門長	鈴木 敏之
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(横浜)	部長	渡部 諭史
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(横浜)	主幹研究員	高田 宜武
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(横浜)	研究員	西本 篤史
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	副部長	阿保 勝之
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	主幹研究員	浜口 昌巳
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	グループ長	鬼塚 剛
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	主任研究員	島袋 寛盛
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	主任研究員	松原 賢
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	研究員	首藤 宏幸
水産研究・教育機構 水産技術研究所 沿岸生態システム部(廿日市)	研究員	岡村 知海
水産研究・教育機構 水産技術研究所 生産技術部(伯方島)	主任研究員	米田 道夫
水産研究・教育機構 水産技術研究所 生産技術部(伯方島)	研究員	中村政裕
水産研究・教育機構 水産資源研究所 海洋環境部(塩釜)	主幹研究員	田所 和明
水産研究・教育機構 水産資源研究所 海洋環境部(塩釜)	主任研究員	岡崎 雄二
水産研究・教育機構 水産資源研究所 浮魚資源部(廿日市)	主幹研究員	河野 悌昌
水産研究・教育機構 水産資源研究所 浮魚資源部(廿日市)	主任研究員	高橋 正知
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(横浜)	部長	黒木 洋明
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(横浜)	副部長	米崎 史郎
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(横浜)	主任研究員	横内 一樹
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(横浜)	主任研究員	青木 一弘
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(横浜)	研究員	寒川 清佳
水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態システム部(釧路)	主任研究員	渡辺 剛

令和3年度漁場環境改善推進事業のうち
栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発
「(1) 栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査」報告書

発行	令和4年3月
発行者	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 〒739-0452 広島県廿日市市丸石 2-17-5
編集責任者	阿保勝之