

東日本大震災災害復旧に係る
漁業・養殖業再開のための緊急
環境調査結果

分析結果報告書

平成 23 年 8 月

宮城県水産技術総合センター

目 次

| | |
|---------------------|----|
| 1 . 調査目的 | 1 |
| 2 . 調査測点及び調査日 | 1 |
| (1) 水質調査 | 1 |
| (2) 底質調査 | 3 |
| 3 . 分析項目 | 6 |
| (1) 水質調査 | 6 |
| (2) 底質調査 | 7 |
| 4 . 分析結果 | 10 |
| (1) 水質調査 | 10 |
| (2) 底質調査 | 37 |

資料

1. 調査目的

東日本大震災に伴う漁場悪化が懸念されることから、海水及び底質の環境モニタリングを実施することで状況把握を行い、漁業再開に資することを目的とする。

2. 調査測点及び調査日

(1) 水質調査

水質調査は次に示す 20 測点で実施した。

仙台湾南部エリア 6 測点 (七ヶ浜地先から山元地先)

平成 23 年 7 月 4 日調査 : H1 (名取川河口沖) I1 (県南浄化センター沖) K1 (阿武隈川河口)

平成 23 年 7 月 5 日調査 : B1 (仙台港入口) C1 (仙台港沖) D1 (仙台港沖)

仙台湾北部エリア 4 測点 (牡鹿半島から鳴瀬地先)

平成 23 年 7 月 6 日調査 : D2 (萩浜湾沖) G2 (北上川河口) H2 (石巻工業港沖)

I2 (東松島市野蒜沖)

県中部エリア 4 測点 (牡鹿半島から十三浜地先)

平成 23 年 7 月 11 日調査 : A3 (鮫島湾) B3 (女川湾) C3 (雄勝湾) D3 (追波湾)

志津川湾内 6 測点

平成 23 年 7 月 12 日調査 : 作根 (A) 志津川ギンザケ漁場 (B)、戸倉ギンザケ漁場 (C)、戸倉漁協前(D)、折立 (E)、大森(F)

(参考) 生活環境の保全に関する環境基準の類型指定

- ・ 海域 A 類型の測点

全 20 測点のうち C 類型 6 点 (下記) を除く 14 測点

- ・ 海域 C 類型の測点

仙台湾南部エリア 1 測点 : I1 (県南浄化センター沖)

志津川湾内 5 測点 : 志津川ギンザケ漁場 (B)、戸倉ギンザケ漁場 (C)、戸倉漁協前(D)、折立 (E)、大森(F)



図1 水質調査測点

(2) 底質調査

底質調査は次に示す 12 測点で含有量試験を実施し、そのうちの 5 測点 (C1、K1、G1、志津川ギンザケ漁場、大浦) では溶出試験と底生生物試験も実施した。

仙台湾南部エリア 3 測点 (七ヶ浜地先から山元地先)

平成 23 年 7 月 4 日調査 : H1 (名取川河口沖) K1 (阿武隈川河口)

平成 23 年 7 月 5 日調査 : C1 (仙台港沖)

仙台湾北部エリア 2 測点 (牡鹿半島から鳴瀬地先)

平成 23 年 7 月 6 日調査 : G2 (北上川河口) I2 (東松島市野蒜沖)

県中部エリア 2 測点 (牡鹿半島から十三浜地先)

平成 23 年 7 月 11 日調査 : B3 (女川湾) D3 (追波湾)

採水日 : 平成 23 年 7 月 11 日

志津川湾内 1 測点

平成 23 年 7 月 12 日調査 : 志津川ギンザケ漁場 (B)

気仙沼湾内 4 測点

平成 23 年 7 月 13 日調査 : 大浦 (A) 松岩 (B)、二つ根 (C)、外浜 (D)



図2 底質調査（含有量試験）測点



図3 底質調査（溶出試験及び底生生物試験）測点

3. 分析項目

(1) 水質調査

水質は人の健康の保護に関する環境基準のうち、フッ素とほう素を除いた 25 項目（表 1）、生活環境の保全に関する環境基準の項目及び栄養塩類の 9 項目（表 2）について分析した。採水は各測点における表層（水深 0m）から水深 15m まで 5m ごとの 4 層と底層（底上 1m : B-1m）の 5 層を基本とした。戸倉漁協前、折立、大森の 3 測点に関しては水深 0m、2.5m、底層の 3 層から採水した。

分析項目のうち大腸菌群数と n - ヘキサン抽出物質は表層と水深 5m (2.5m) の 2 層から採水した。なお、採水時には水素イオン濃度と溶存酸素量を多項目水質計により、水温と塩分を CTD 計によりそれぞれ測定した。

表 1 水質分析項目と測定方法（人の健康の保護に関する環境基準）

| 項目 | 基準値 | 測定方法 |
|-----------------|-----------------|---|
| カドミウム | 0.01mg / l 以下 | 日本工業規格 K0102 (以下「規格」という。) 55 に定める方法 |
| 全シアン | 検出されないこと | 規格 38.1.2 及び 38.2 に定める方法又は規格 38.1.2 及び 38.3 に定める方法 |
| 鉛 | 0.01mg / l 以下 | 規格 54 に定める方法 |
| 六価クロム | 0.05mg / l 以下 | 規格 65.2 に定める方法 |
| 砒素 | 0.01mg / l 以下 | 規格 61.2、61.3 又は 61.4 に定める方法 |
| 総水銀 | 0.0005mg / l 以下 | 付表 1 に掲げる方法 |
| アルキル水銀 | 検出されないこと | 付表 2 に掲げる方法 |
| PCB | 検出されないこと | 付表 3 に掲げる方法 |
| ジクロロメタン | 0.02mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法 |
| 四塩化炭素 | 0.002mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法 |
| 1,2-ジクロロエタン | 0.004mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1 又は 5.3.2 に定める方法 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 0.1mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 0.04mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 1mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 0.006mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法 |
| トリクロロエチレン | 0.03mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法 |
| テトラクロロエチレン | 0.01mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 0.002mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 に定める方法 |
| チウラム | 0.006mg / l 以下 | 付表 4 に掲げる方法 |
| シマジン | 0.003mg / l 以下 | 付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法 |
| チオベンカルブ | 0.02mg / l 以下 | 付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法 |
| ベンゼン | 0.01mg / l 以下 | 日本工業規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法 |
| セレン | 0.01mg / l 以下 | 規格 67.2、67.3 又は 67.4 に定める方法 |
| 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | 10mg / l 以下 | 硝酸性窒素にあつては規格 43.2.1、43.2.3 又は 43.2.5 に定める方法、亜硝酸性窒素にあつては規格 43.1 に定める方法 |
| 1,4-ジオキサン | 0.05mg / l 以下 | 付表 7 に掲げる方法 |

表2 水質分析項目と測定方法（生活環境の保全に関する環境基準ほか）

| 項目 | 測定方法 |
|------------------------------|--|
| 水素イオン濃度(pH) | 規格12.1に定める方法又はガラス電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法 |
| 化学的酸素要求量(COD) | 規格17に定める方法(ただし、B類型の工業用水及び水産2級のうちノリ養殖の利水点における測定方法はアルカリ性法) |
| 溶存酸素量(DO) | 規格32に定める方法又は隔膜電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法 |
| 大腸菌群数 | 最確数による定量法 |
| n-ヘキサン抽出物質(油分等) | 付表10に掲げる方法 |
| 浮遊物質(SS) | 付表8に掲げる方法 |
| アンモニア態窒素(NH ₄ -N) | 規格42.2 |
| 亜硝酸態窒素(NO ₂ -N) | 規格43.1 |
| 硝酸態窒素(NO ₃ -N) | 規格43.2.1、43.2.3又は43.2.5 |
| リン酸態リン(PO ₄ -P) | 規格46.1 |

(2) 底質調査

底質分析は含有量試験の9項目(表3)、溶出試験項目の33項目(表4)及び底生生物試験の2項目(表5)について実施した。なお、底生生物試験は溶出試験測点と同じ5測点で実施した。

表3 底質分析項目と測定方法（含有量試験項目）

| 項目 | 基準値 | 測定方法 |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 水銀又はその化合物 | 計算による | 底質調査方法(昭和63年9月8日付環水管第127号) |
| PCB | 底質の暫定除去基準値(底質の乾燥重量当たり)は、10ppm以上 | 底質調査方法(昭和63年9月8日付環水管第127号) |
| ダイオキシン類 | 150pg-TEQ/g以下 | ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル(平成21年 環境省) |
| 水分含有量 | - | 昭48環境庁告示第14号3備考2 |
| COD | 20mg/g乾泥以下 | 底質調査方法(昭和63年9月8日付環水管第127号) |
| 硫化物(T-S) | 0.2mg/g乾泥以下 | 底質調査方法(昭和63年9月8日付環水管第127号) |
| n-ヘキサン抽出物質(油分等) | 0.1%以下 | 底質調査方法(平成13年3月)4.10 |
| 酸化還元電位(Eh) | - | 環境測定分析法註解 第3巻 |
| 粒度組成(篩法+比重浮標) | - | JIS A1204による方法 |

表 4 底質分析項目と測定方法（溶出試験項目）

| 項目 | 基準値 | 測定方法 |
|-----------------|-----------------------------------|--|
| アルキル水銀又はその化合物 | アルキル水銀化合物につき検出されないこと。 | 昭46年環境庁告示第59号付表2及び昭49年環境庁告示第64号付表3 |
| 水銀又はその化合物 | 検液1Lにつき水銀0.005mg以下 | 昭46年環境庁告示第59号付表1 |
| カドミウム又はその化合物 | 検液1Lにつきカドミウム0.1mg以下 | JIS K0102 55 |
| 鉛又はその化合物 | 検液1Lにつき鉛0.1mg以下 | JIS K0102 54 |
| 有機りん化合物 | 検液1Lにつき有機りん化合物1mg以下 | 昭49年環境庁告示第64号付表1又はJIS K0102 31.1のうちガスクロマト法以外のもの |
| 六価クロム化合物 | 検液1Lにつき六価クロム0.5mg以下 | JIS K0102 65.2 |
| ヒ素又はその化合物 | 検液1Lにつきヒ素0.1mg以下 | JIS K0102 61 |
| シアン化合物 | 検液1Lにつきシアン1mg以下 | JIS K0102 38ただし38.1.1は除く |
| PCB | 検液1LにつきPCB0.003mg以下 | 昭46年環境庁告示第59号付表3又はJIS K0093 |
| 銅又はその化合物 | 検液1Lにつき銅3mg以下 | JIS K0102 52 |
| 亜鉛又はその化合物 | 検液1Lにつき亜鉛5mg以下 | JIS K0102 53 |
| フッ化物 | 検液1Lにつきフッ素15mg以下 | JIS K0102 34 |
| ニッケル | 検液1Lにつきニッケル1.2mg以下 | JIS K0102 59 |
| クロム | 検液1Lにつきクロム2mg以下 | JIS K0102 65.1 |
| ベリリウム | 検液1Lにつきベリリウム2.5mg以下 | 昭48年環境庁告示第13号 別表7 |
| バナジウム | 検液1Lにつきバナジウム1.5mg以下 | JIS K0102 70 |
| 有機塩素化合物 | 試料1kgにつき塩素40mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号 別表1 |
| トリクロロエチレン | 検液1Lにつきトリクロロエチレン0.3mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号又はJIS K0125 5.1、5.2、5.3.2若しくは5.4.1 |
| テトラクロロエチレン | 検液1Lにつきテトラクロロエチレン0.1mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号又はJIS K0125 5.1、5.2、5.3.2若しくは5.4.1 |
| ジクロロメタン | 検液1Lにつきジクロロメタン0.2mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.1 |
| 四塩化炭素 | 検液1Lにつき四塩化炭素0.02mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号又はJIS K0125 5.1、5.2、5.3.2若しくは5.4.1 |
| 1,2-ジクロロエタン | 検液1Lにつき1・2 - ジクロロエタン0.04mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.1 |
| 1,1-ジクロロエチレン | 検液1Lにつき1・1 - ジクロロエチレン0.2mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.1 |
| シス-1,2-ジクロロエチレン | 検液1Lにつきシス - 1・2 - ジクロロエチレン0.4mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.1 |
| 1,1,1-トリクロロエタン | 検液1Lにつき1・1・1 - トリクロロエタン3mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号又はJIS K0125 5.1、5.2、5.3.2若しくは5.4.1 |
| 1,1,2-トリクロロエタン | 検液1Lにつき1・1・2 - トリクロロエタン0.06mg以下 | 昭和48年環境庁告示第14号又はJIS K0125 5.1、5.2、5.3.2若しくは5.4.1 |
| 1,3-ジクロロプロペン | 検液1Lにつき1・3 - ジクロロプロペン0.02mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.1 |
| ベンゼン | 検液1Lにつきベンゼン0.1mg以下 | JIS K0125 5.1、5.2、5.3.2又は5.4.2 |
| チラウム | 検液1Lにつきチラウム0.06mg以下 | 昭46年環境庁告示第59号付表4（前処理の試料は100ml） |
| シマジン | 検液1Lにつきシマジン0.03mg以下 | 昭46年環境庁告示第59号付表5（前処理の試料は100ml） |
| チオベンカルブ | 検液1Lにつきチオベンカルブ0.2mg以下 | 昭46年環境庁告示第59号付表5（前処理の試料は100ml） |
| セレン又はその化合物 | 検液1Lにつきセレン0.1mg以下 | JIS K102 67 |
| ダイオキシン類 | 検液1Lにつきダイオキシン類10pg-TEQ/g以下 | JIS K0312 |

表 5 底生生物分析項目と測定方法

| 項目 | 測定方法 |
|---------|---|
| マクロベントス | 0.5mm目篩上に残った生物の種類別個体数計数と湿重量測定(固定試料) |
| | 0.5mm目篩上に残った優占種の選別、保存(冷凍) |
| メイオベントス | 0.5mm目篩を通過し32 μ m目篩上に残った生物の種類別個体数計数(固定試料) |

4 . 分析結果
 (1) 水質調査
 調査時水深

水質調査時の水深を図 4 に示した。調査時の水深は 6 ~ 49m の範囲であった。

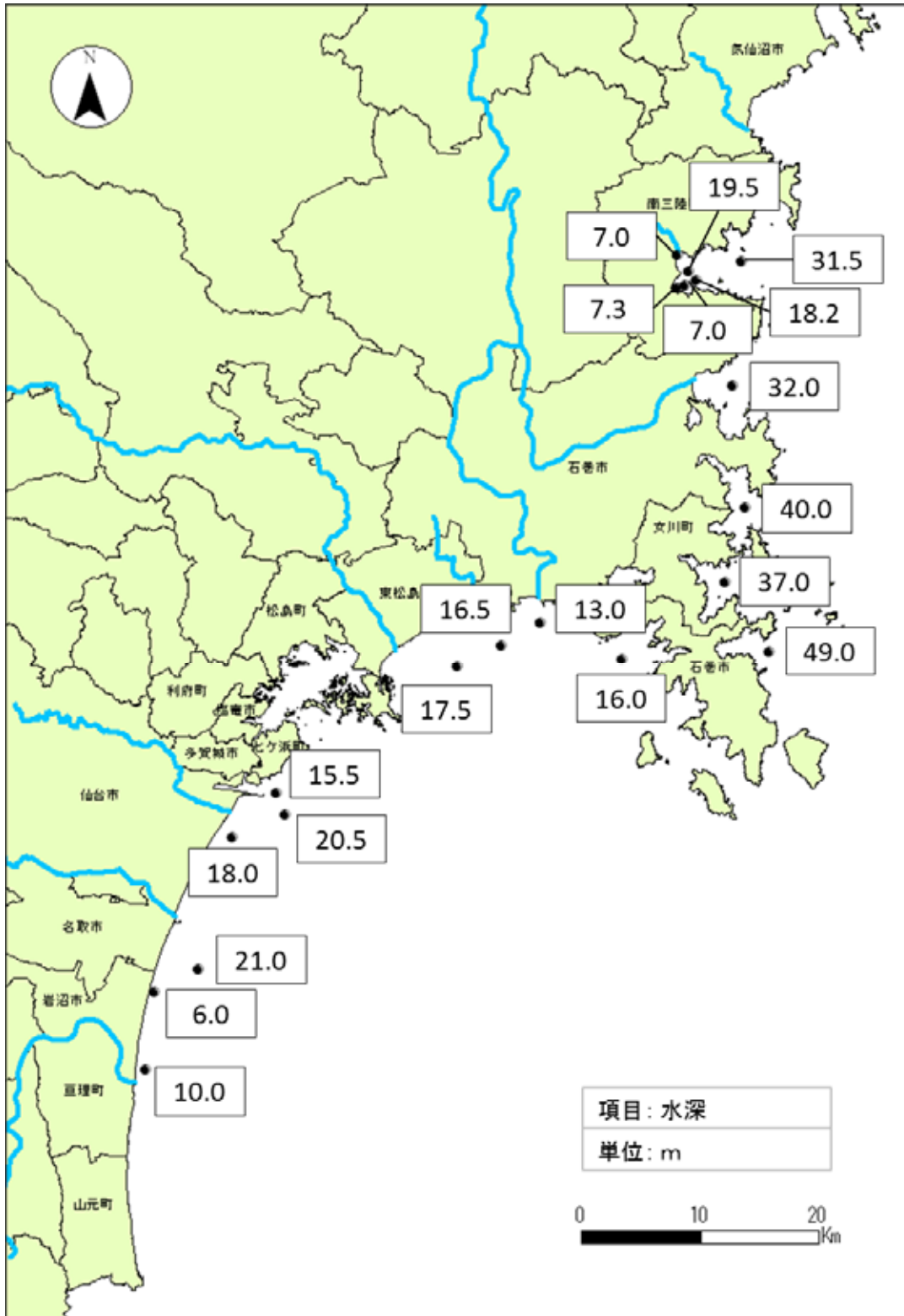


図 4 水質調査時の水深

調査時水温

調査時の表層と底層の水温を図5、図6に示した。表層は19.5~24.1 の範囲、底層は11.7~15.9 の範囲であった。

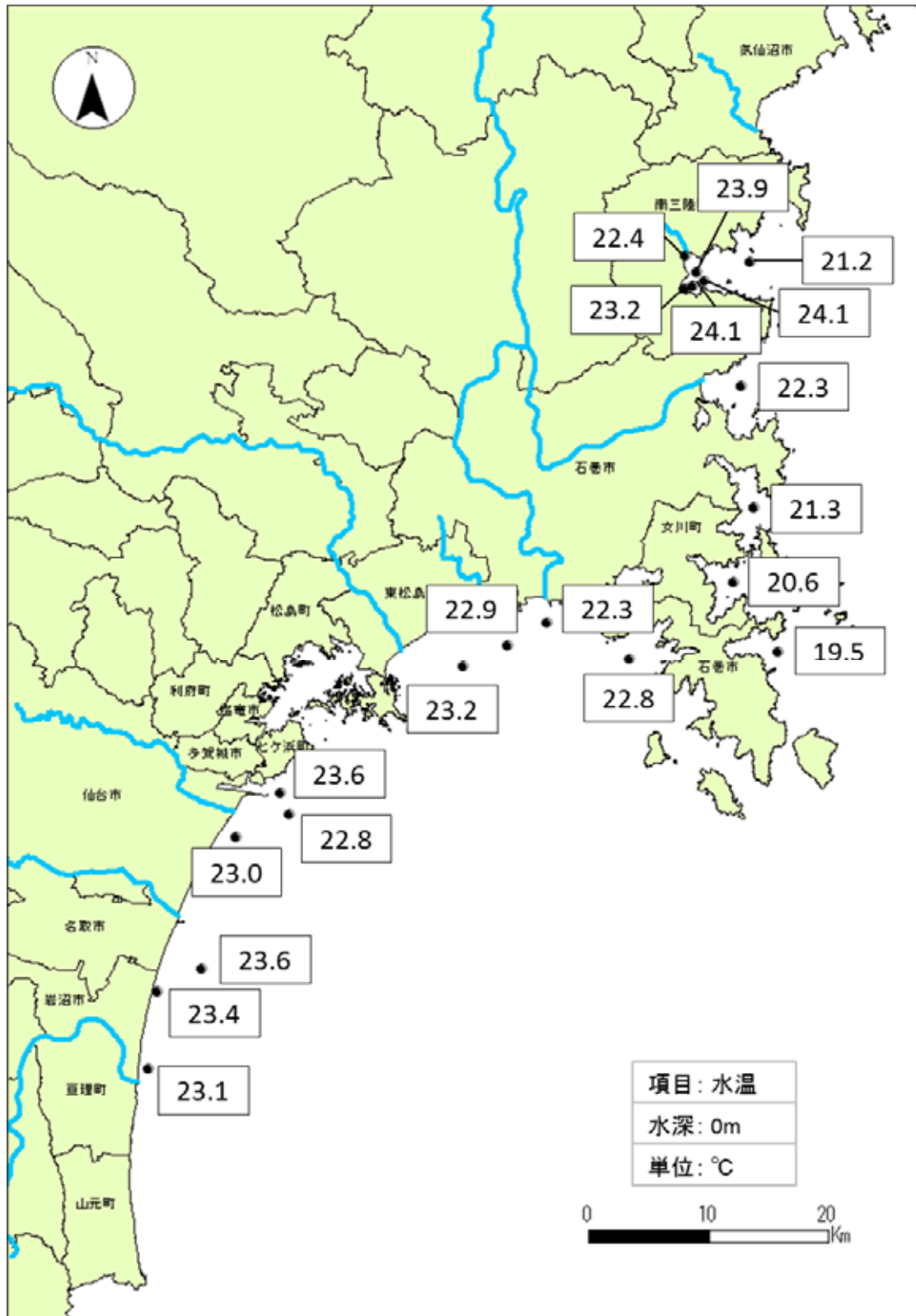


図5 水質調査時の水温（表層）

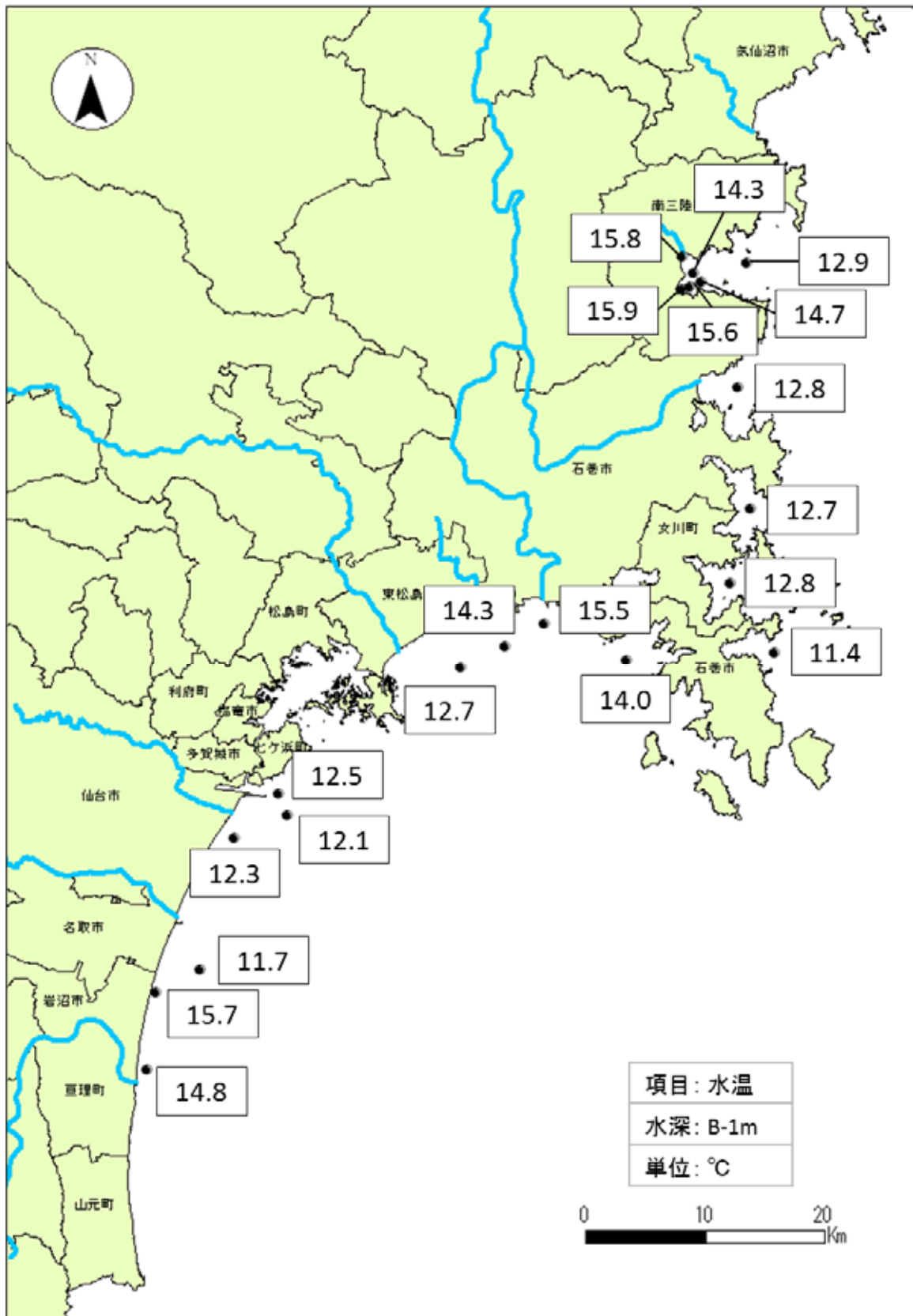


図6 水質調査時の水温（底層）

塩分

調査時の表層と底層の塩分を図7、図8に示した。表層は22.8~33.0の範囲、底層は32.6~33.8の範囲であった。

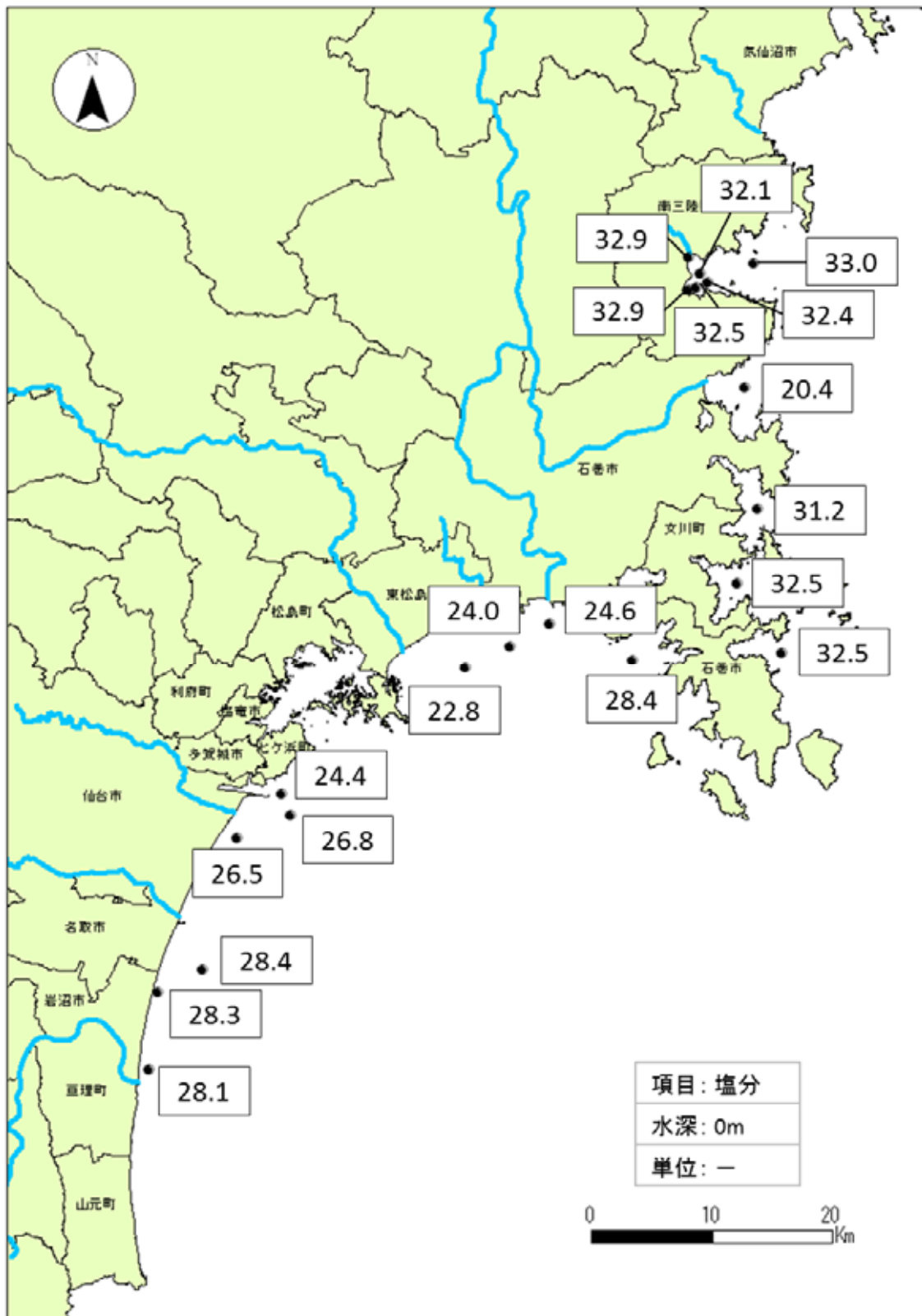


図7 水質調査時の塩分（表層）

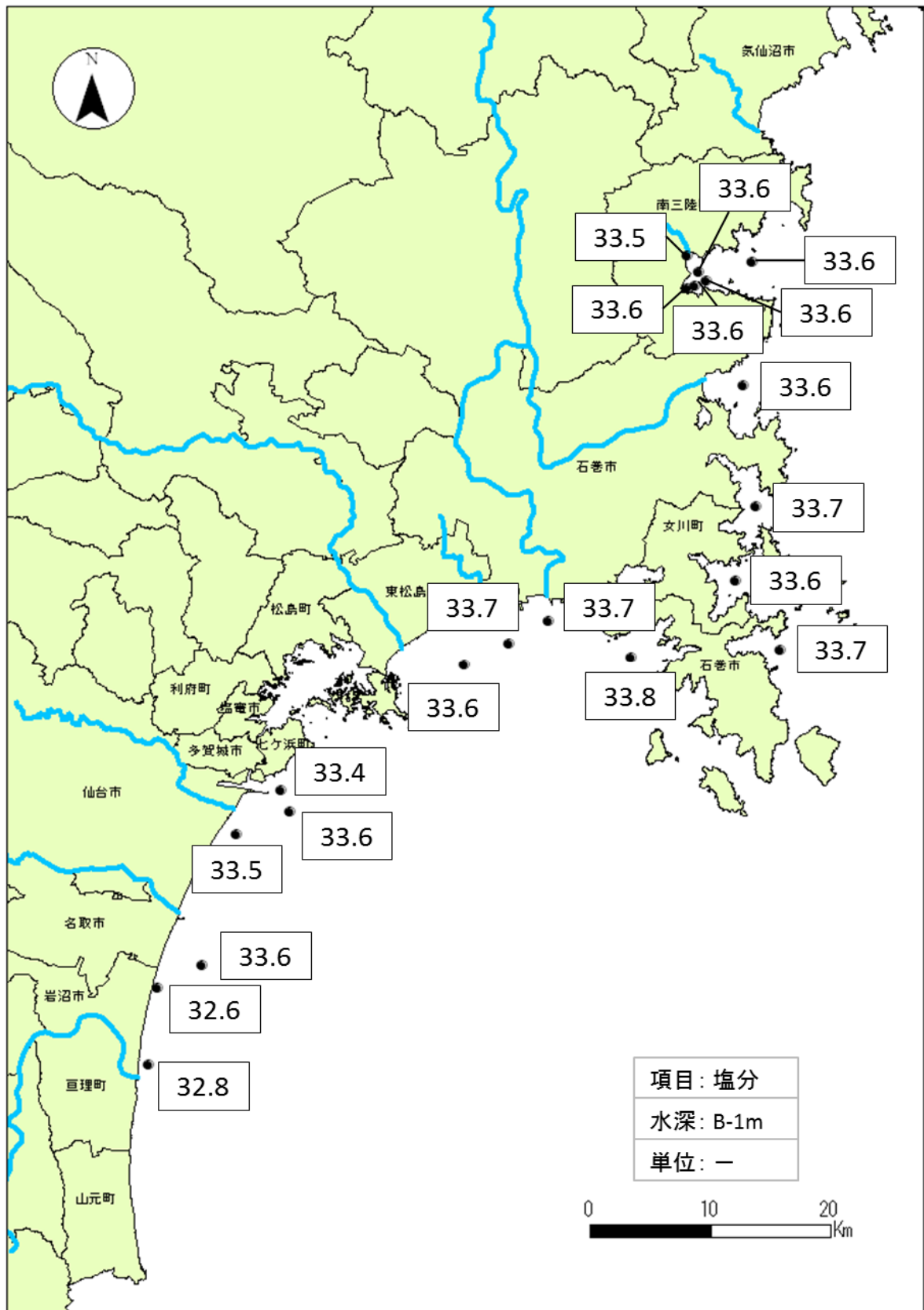
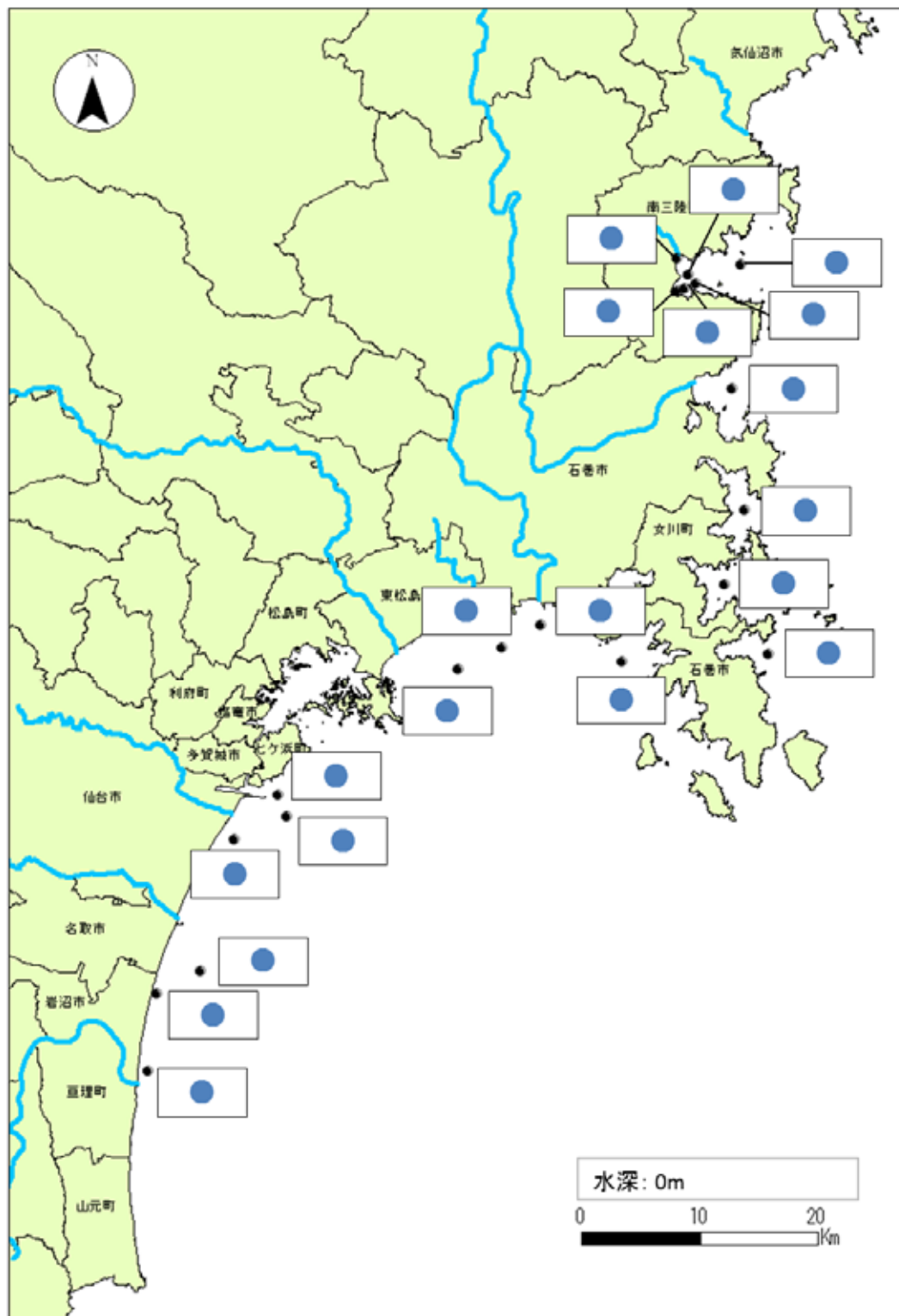


図8 水質調査時の塩分（底層）

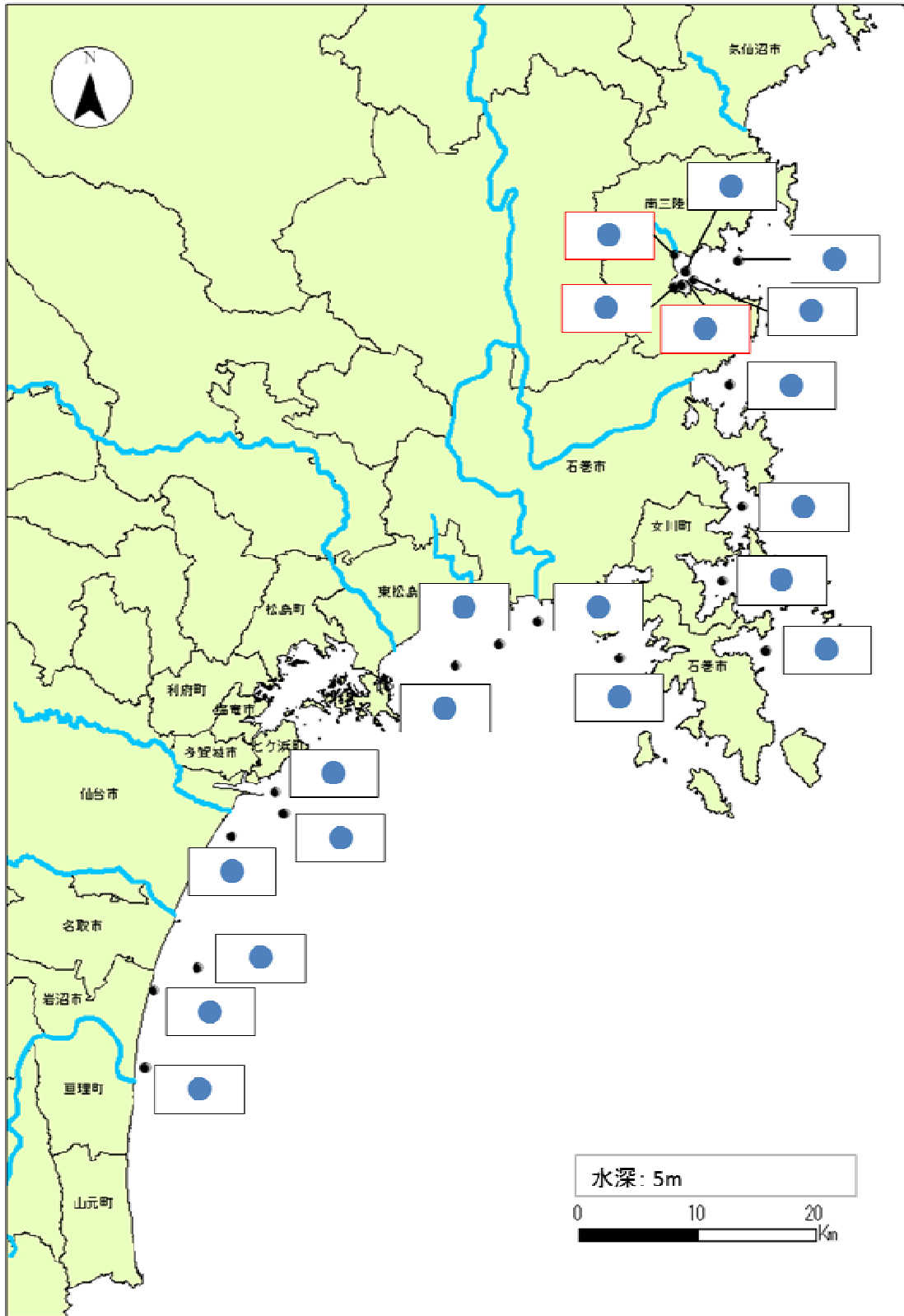
人の健康の保護に関する環境基準（25項目）

表層、水深5m（2.5m）層及び底層について、人の健康の保護に関する環境基準の25項目がすべて基準を満たしている測点を図9～図11に示した。なお、今回測定した25項目は各測点ともすべての採水層で定量限界値を下回っており、環境基準を満たしていた。



注1: 全項目が基準を満たした測点を●で示した。

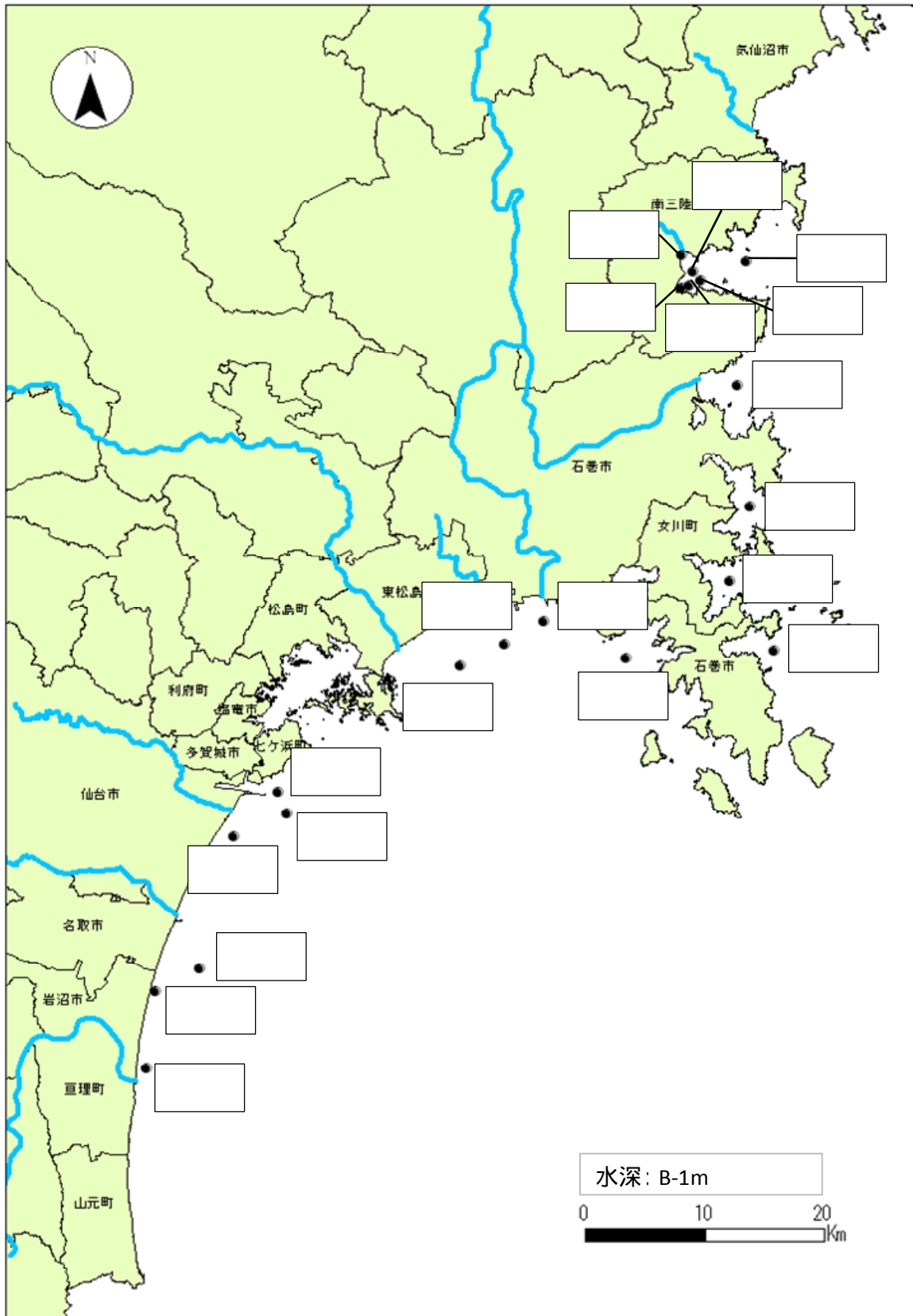
図9 人の健康の保護に関する環境基準（25項目）（表層）



注1: 全項目が基準を満たした測点を●で示した。

注2: 赤枠で示した戸倉漁協前、折立、大森の3地点は水深2.5mで採取した。

図10 人の健康の保護に関する環境基準(25項目)(5m層)

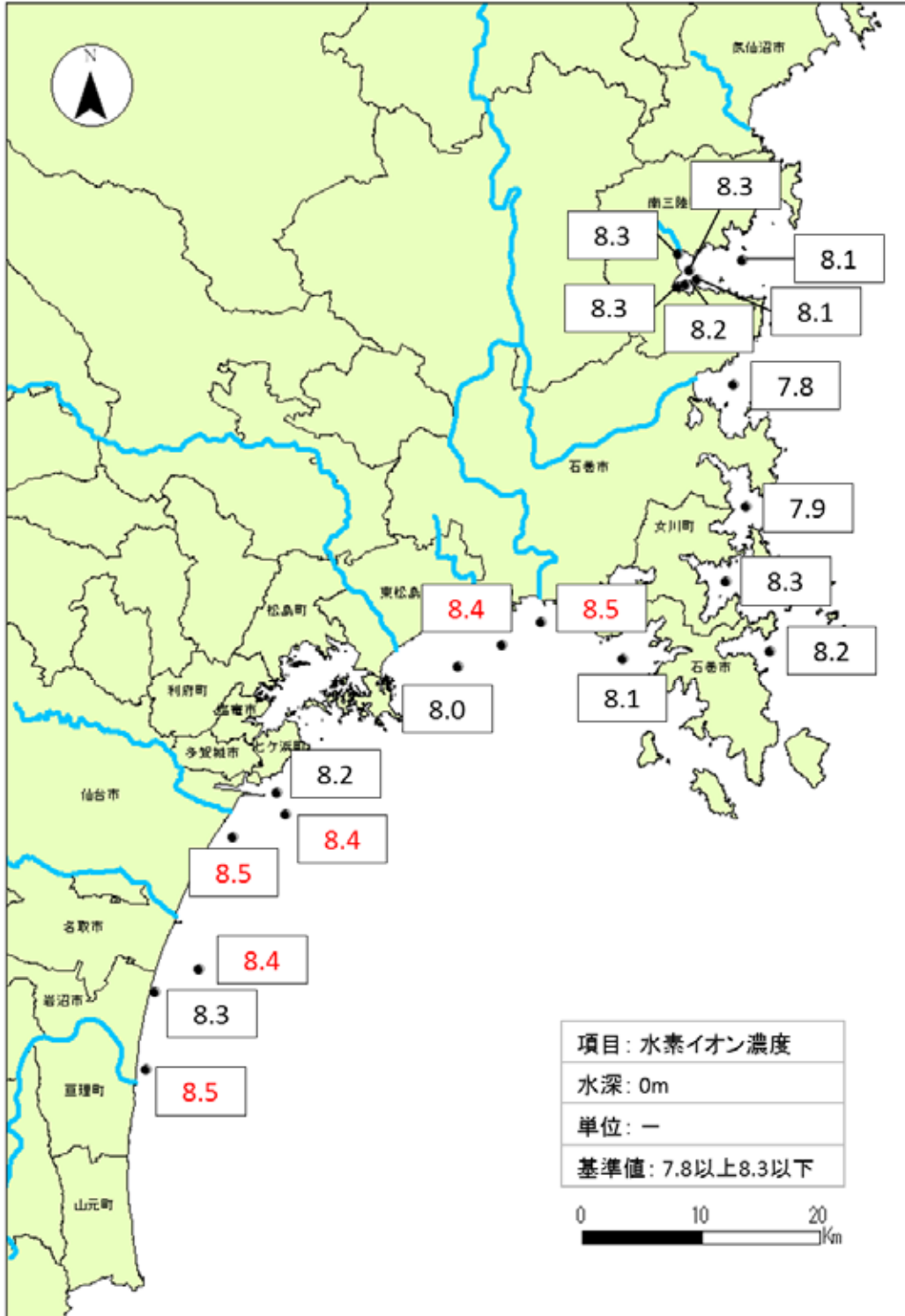


注1:全項目が基準を満たした測点を で示した。

図 11 人の健康の保護に関する環境基準 (25 項目) (底層)

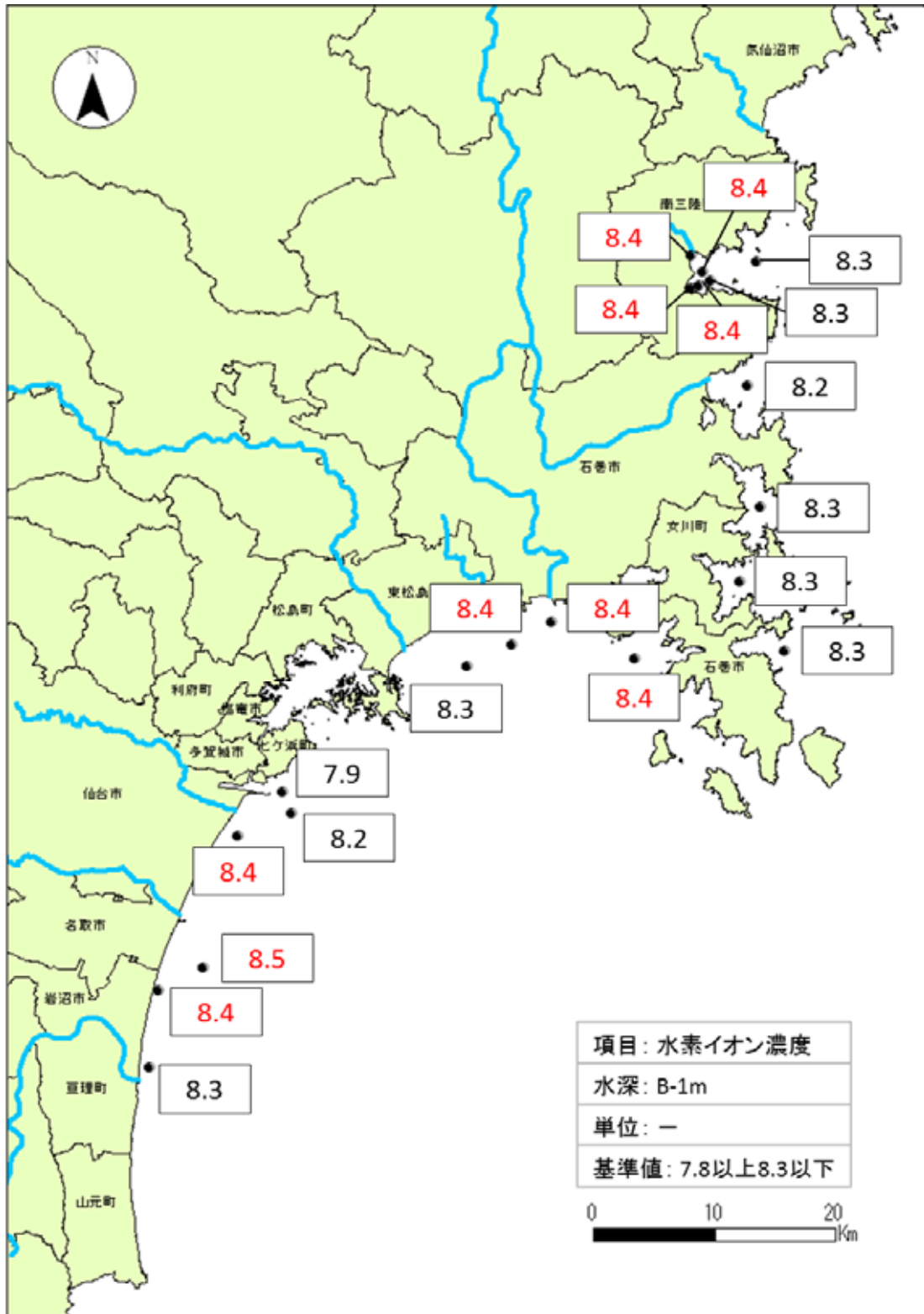
水素イオン濃度 (pH)

表層と底層の水素イオン濃度分布を図 12、図 13 に示した。表層は 8.0~8.5 の範囲、底層は 7.9~8.5 の範囲にあった。生活環境の保全に関する環境基準では海域 A 類型が 7.8 以上 8.3 以下、C 類型が 7.0 以上 8.3 以下で、基準値を超える測点、層がみられた。



注1:生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 12 水素イオン濃度の分布 (表層)



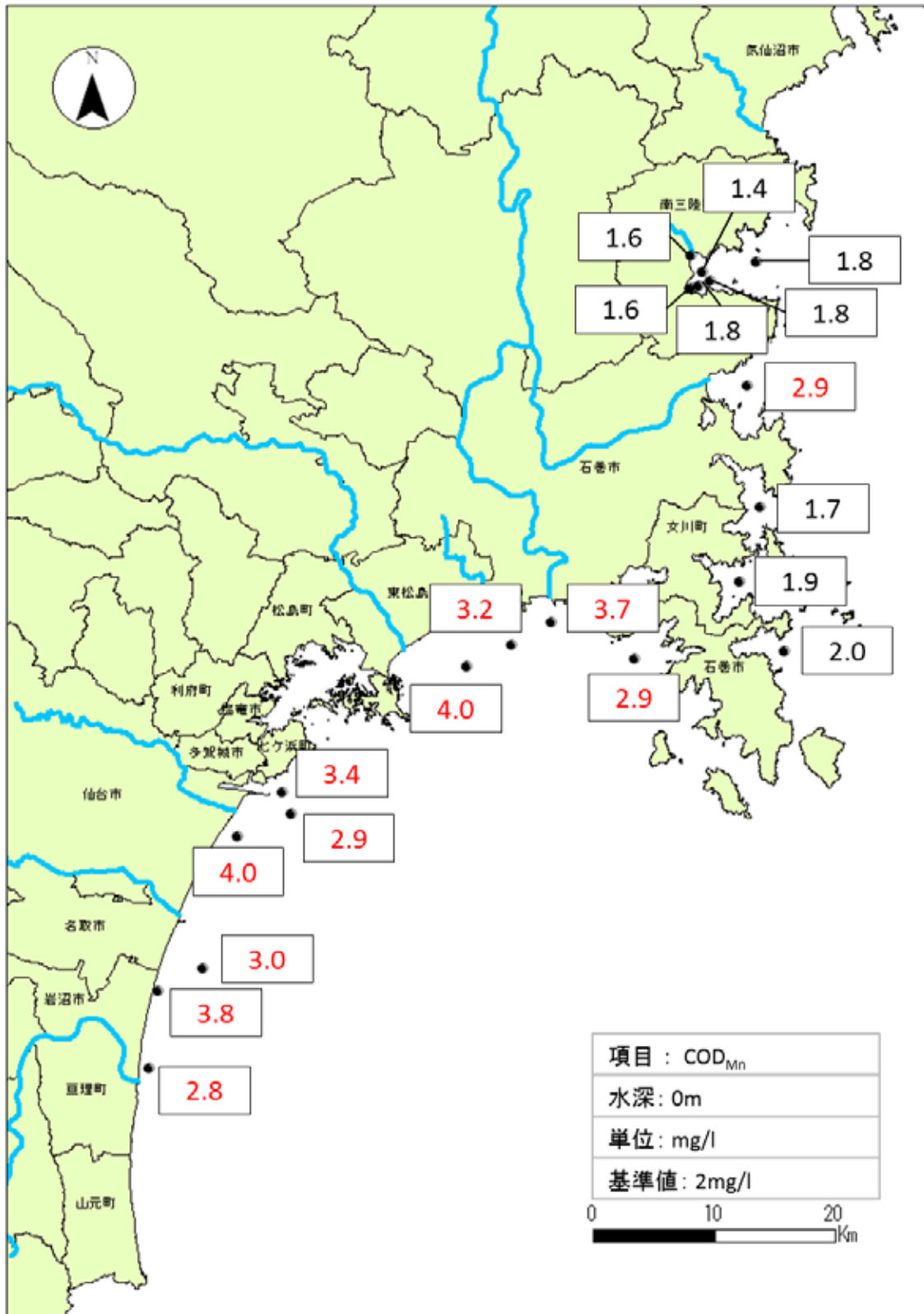
注1:生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類の基準値を超える測点は赤字で示す。

図13 水素イオン濃度の分布(底層)

化学的酸素要求量 (COD)

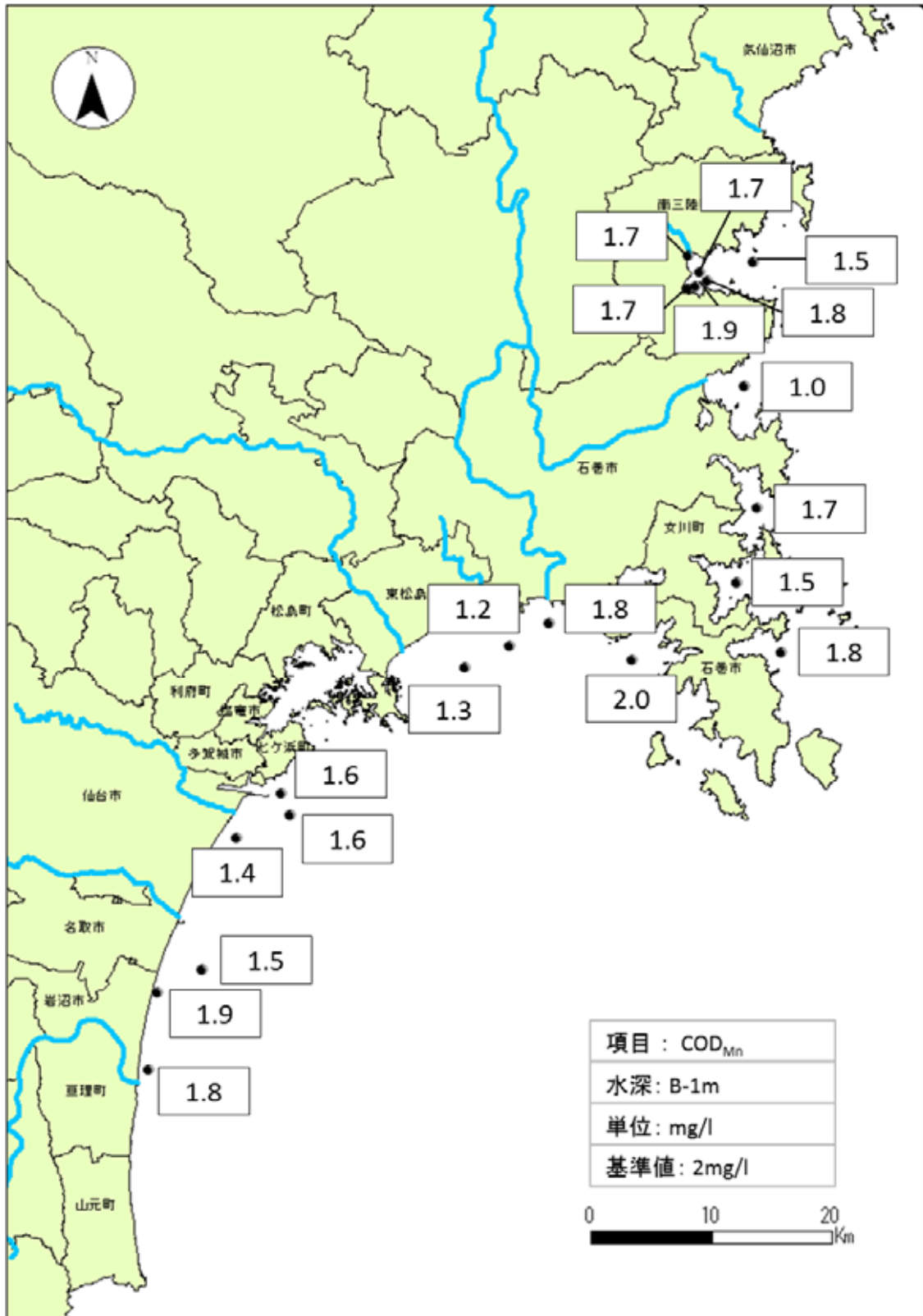
COD_{MN}(酸性法): 表層と底層の分布について図 14、図 15 に示した。表層は 1.4 ~ 4.0mg/l の範囲を示した。生活環境の保全に関する環境基準では海域 A 類型が 2mg/l 以下、C 類型が 3mg/l 以下で、表層については基準値を超える測点が多く、特に仙台湾ではすべての測点で超過した。底層は 1.0 ~ 2.0 mg/l の範囲にあり、すべての測点で基準値を下回った。

COD_{OH}(アルカリ性法): 表層と底層の分布について図 16、図 17 に示した。表層は 1.5mg/l 以下、底層は 1.0mg/l 以下であった。水産用水基準では一般海域の基準値が 1mg/l 以下である。表層では COD_{MN}(酸性法)と同じように基準値を超過する測点がみられた。



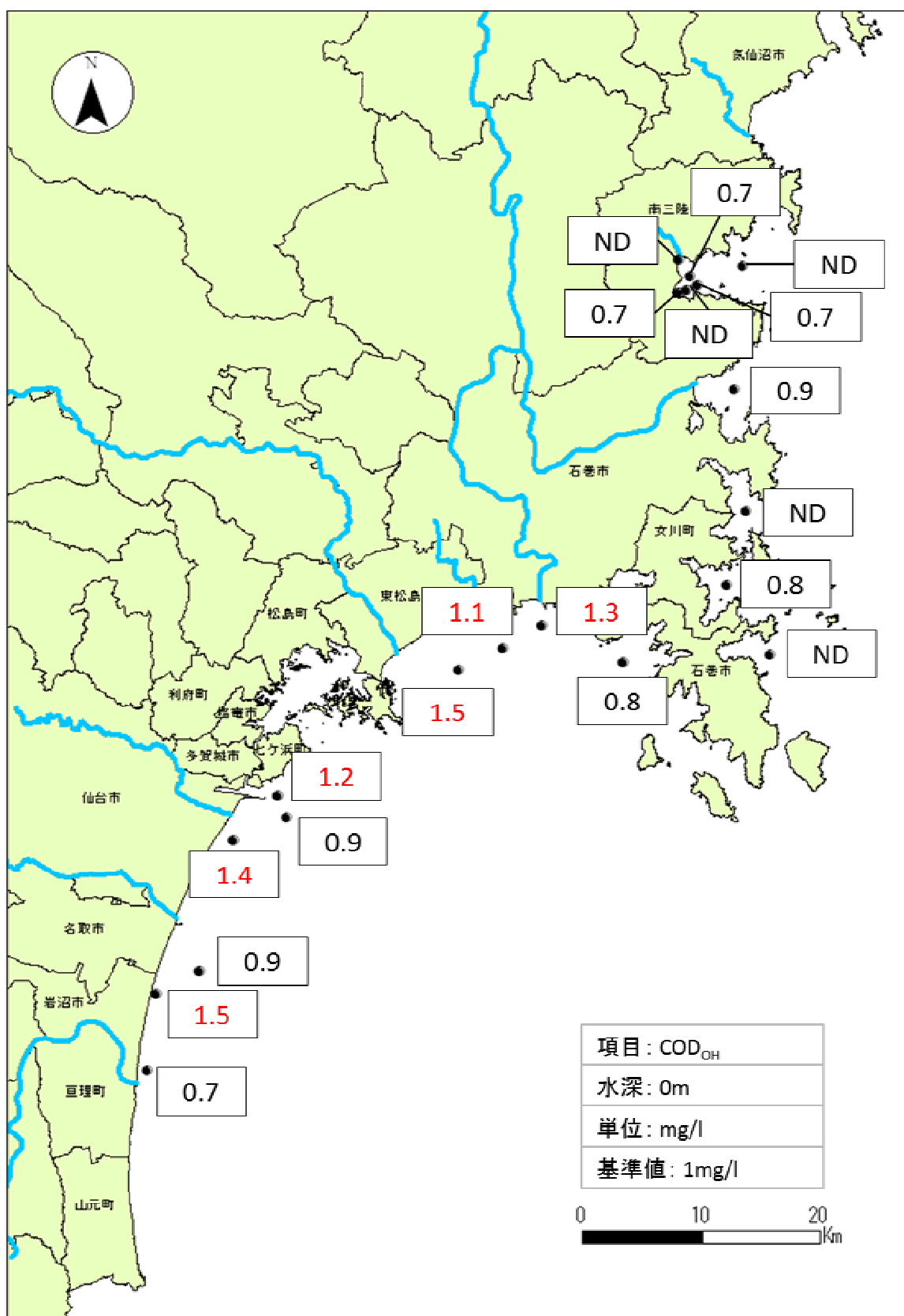
注1: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 14 化学的酸素要求量の分布 (酸性法: 表層)



注1: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

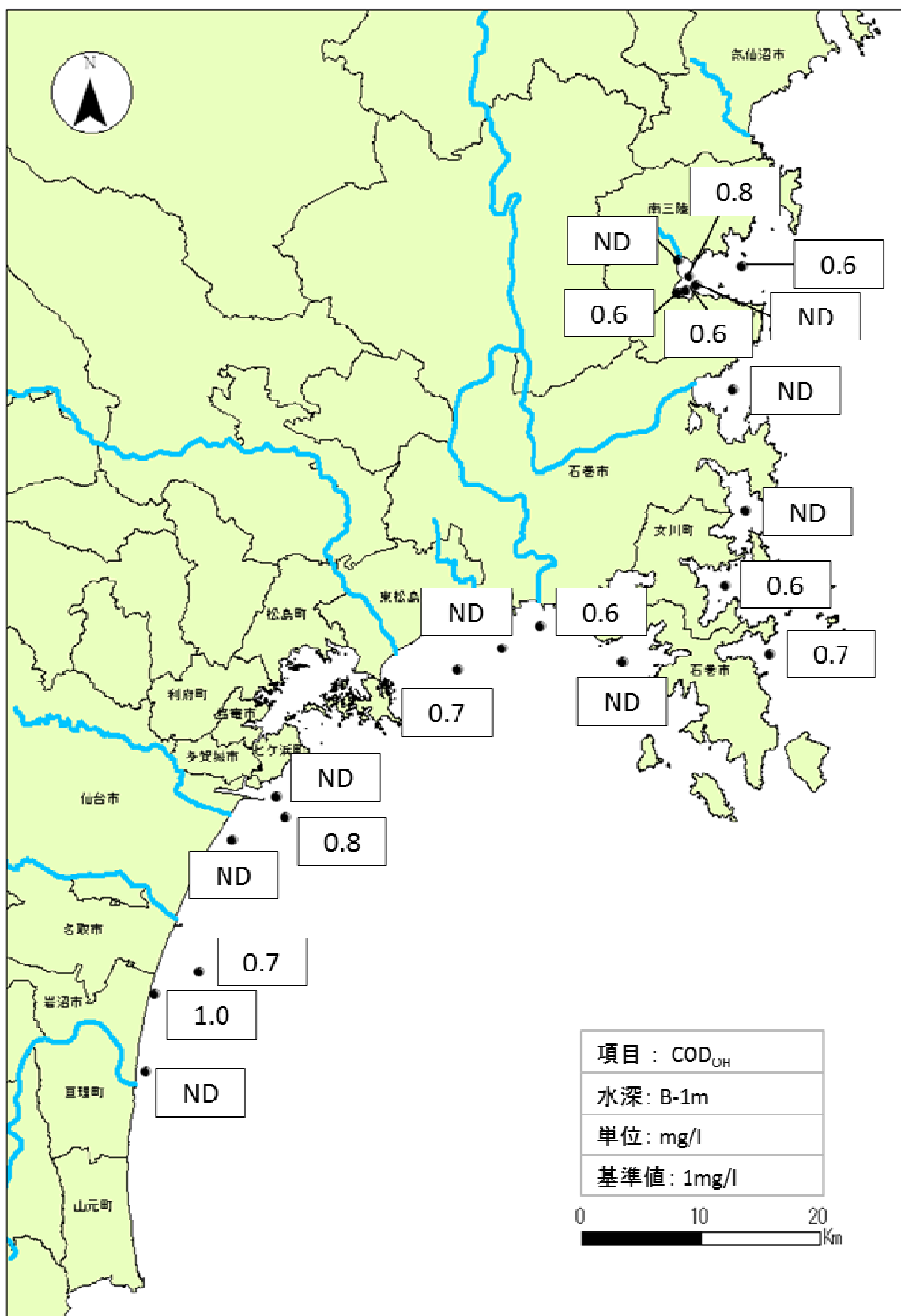
図 15 化学的酸素要求量の分布 (酸性法: 底層)



注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

注2: 水産用水基準の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 16 化学的酸素要求量の分布（アルカリ性法：表層）

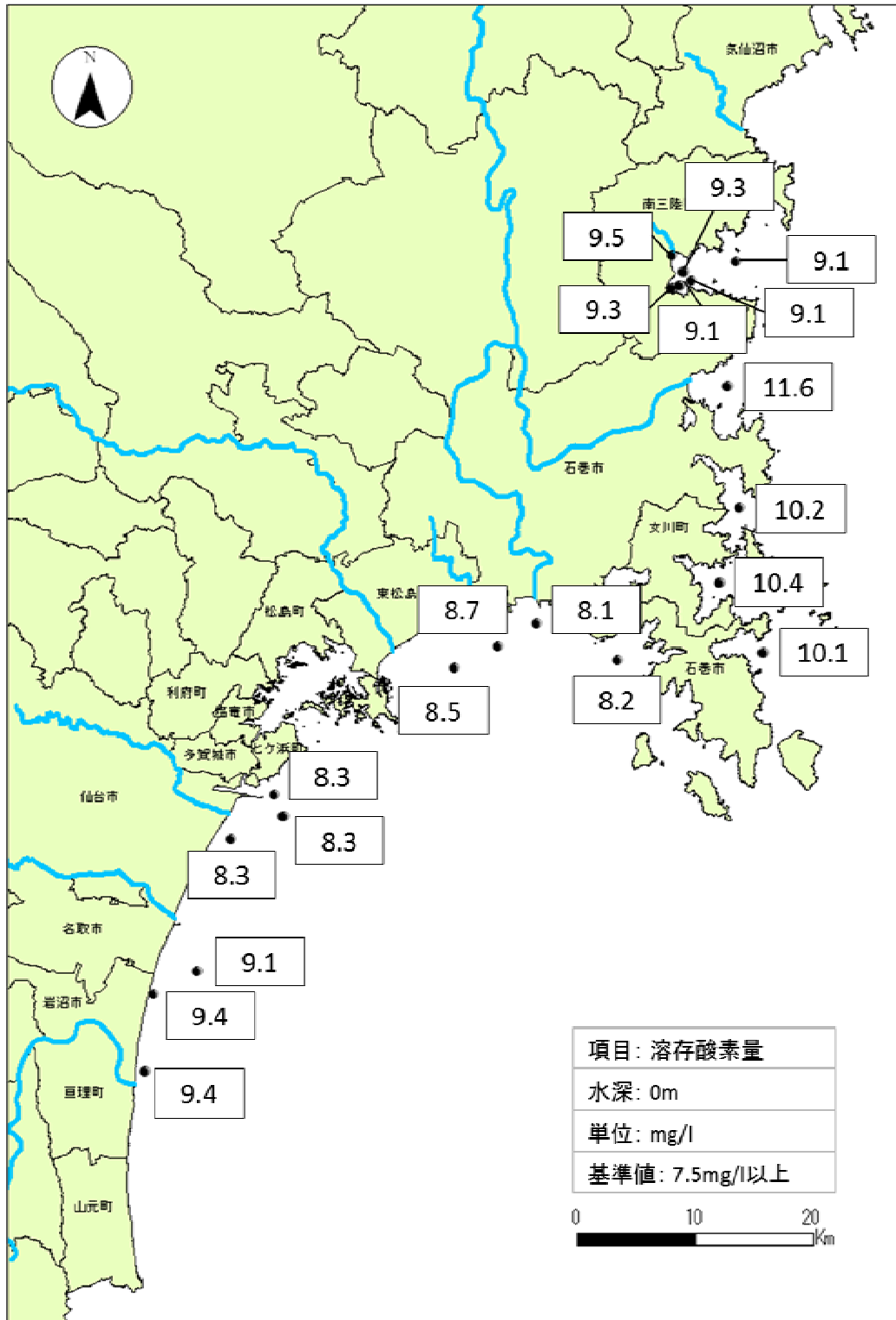


注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。
 注2: 水産用水基準の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 17 化学的酸素要求量の分布（アルカリ性法：底層）

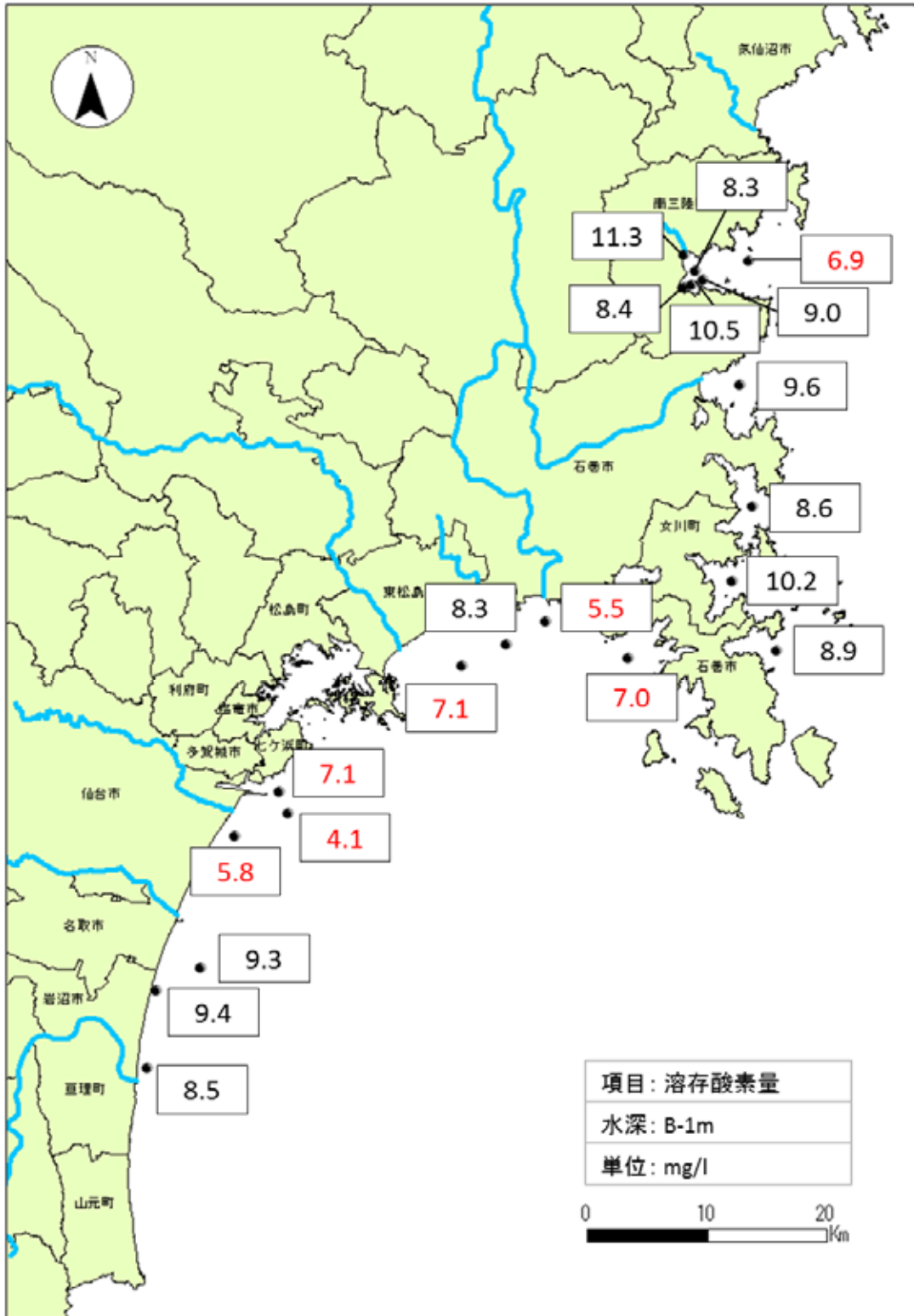
溶存酸素量

表層と底層の溶存酸素量分布を図 18、図 19 に示した。表層は 8.1～10.4mg/l の範囲で環境基準海域 A 類型の基準値（7.5mg/l 以上）を下回る測点はなかった。底層は 4.1～11.3 mg/l の範囲で表層よりも低い測点もみられた。水産用水基準の基準値（6mg/l 以上）よりも底層では下回る測点がみられた。



注1:生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 18 溶存酸素量の分布（表層）

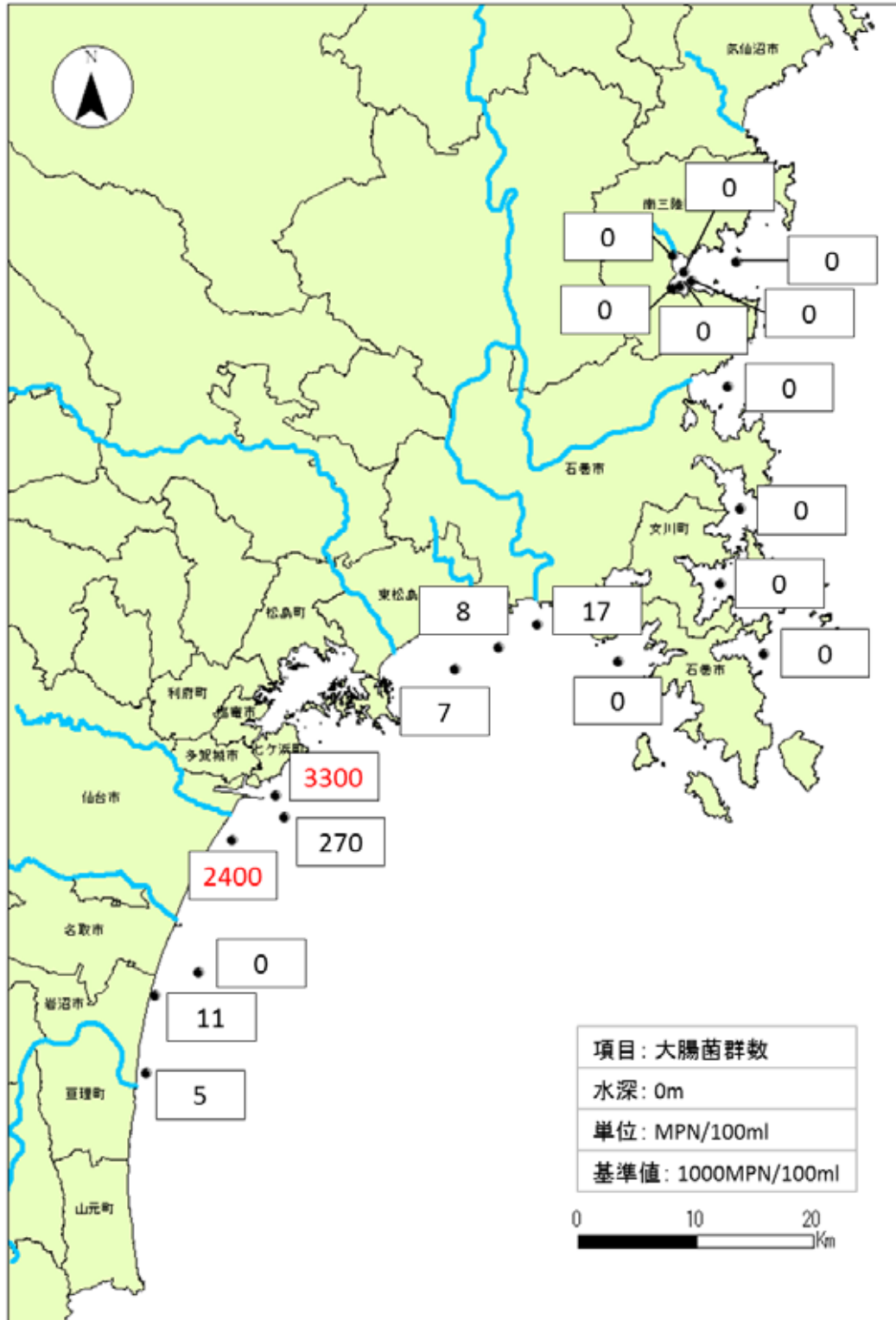


注1：生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 19 溶存酸素量の分布 (底層)

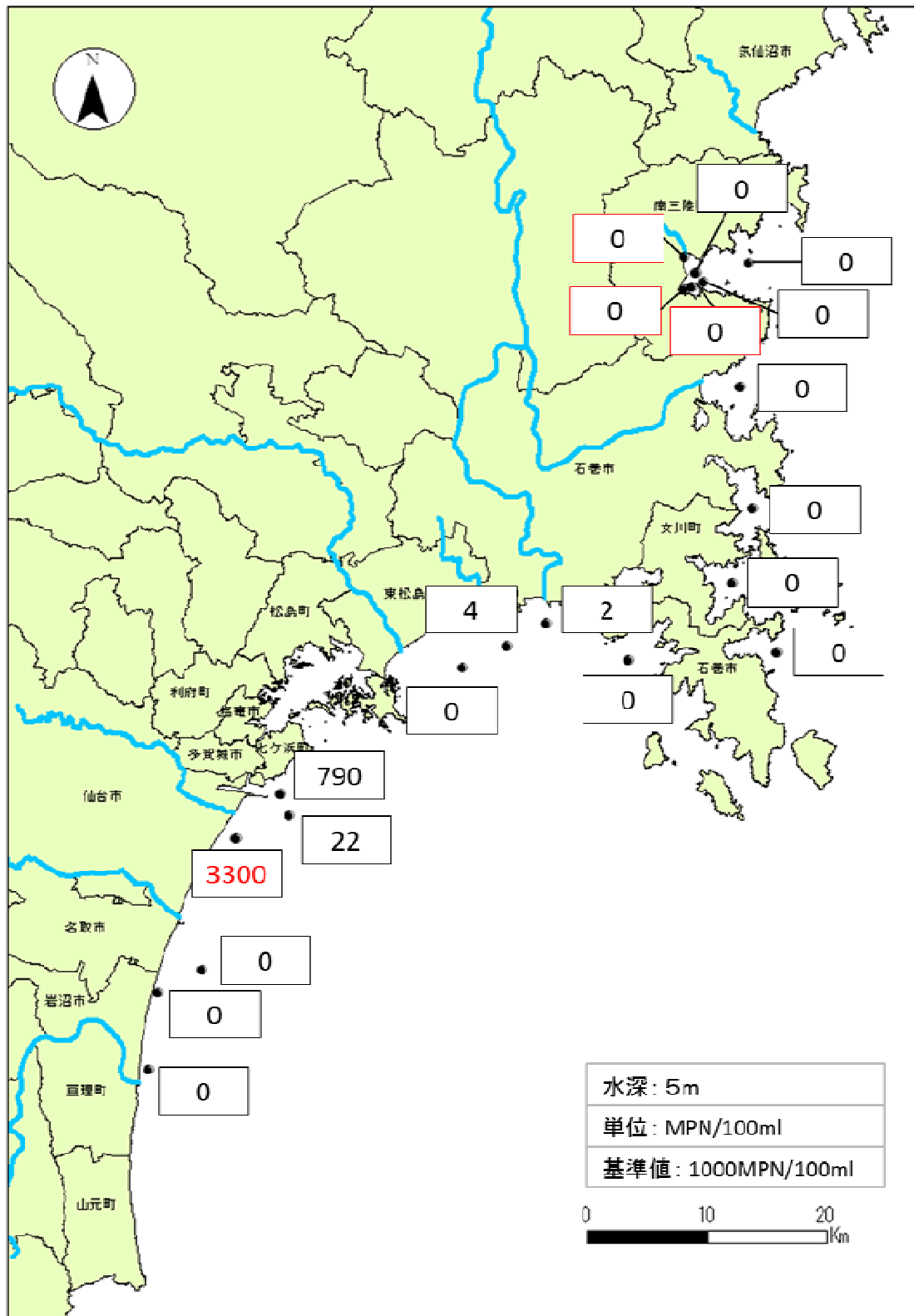
大腸菌群数

表層と5m層（戸倉漁協前、折立、大森の3測点は水深2.5m）の大腸菌群数を図20、図21に示した。表層、5m層ともに0~3,300MPN/100mlの範囲で、仙台湾沖のD1で表底層、仙台湾入口のB1表層で環境基準（海域A類型）の基準値（1,000MPN/100ml、水産用水基準も同じ）を上回った。



注1: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図20 大腸菌群数の分布（表層）

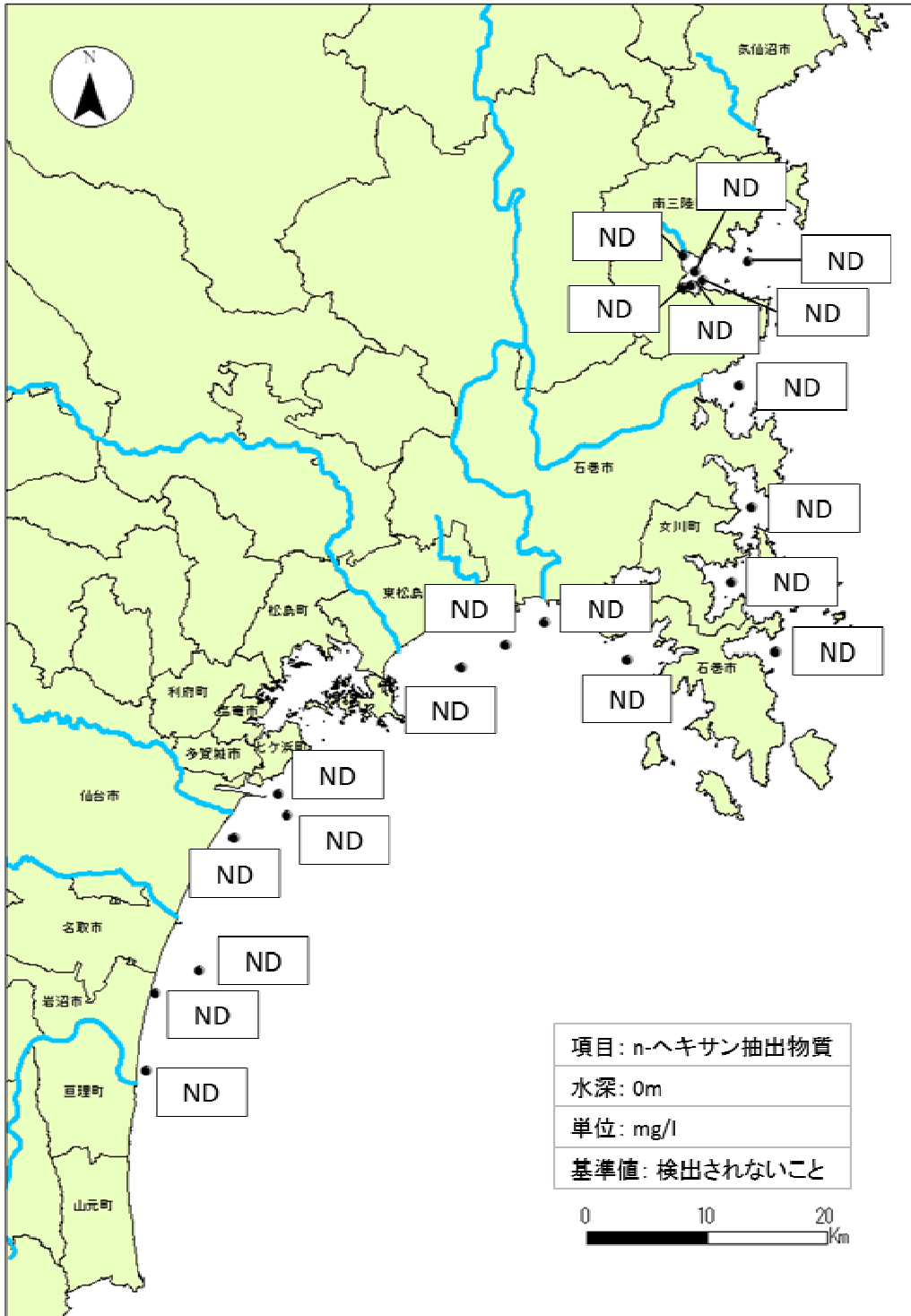


注1: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。
 注2: 赤枠で示した戸倉漁協前、折立、大森の3地点は水深2.5mで採取した。

図 21 大腸菌群数の分布 (5m層)

n - ヘキサン抽出物質(油分等)

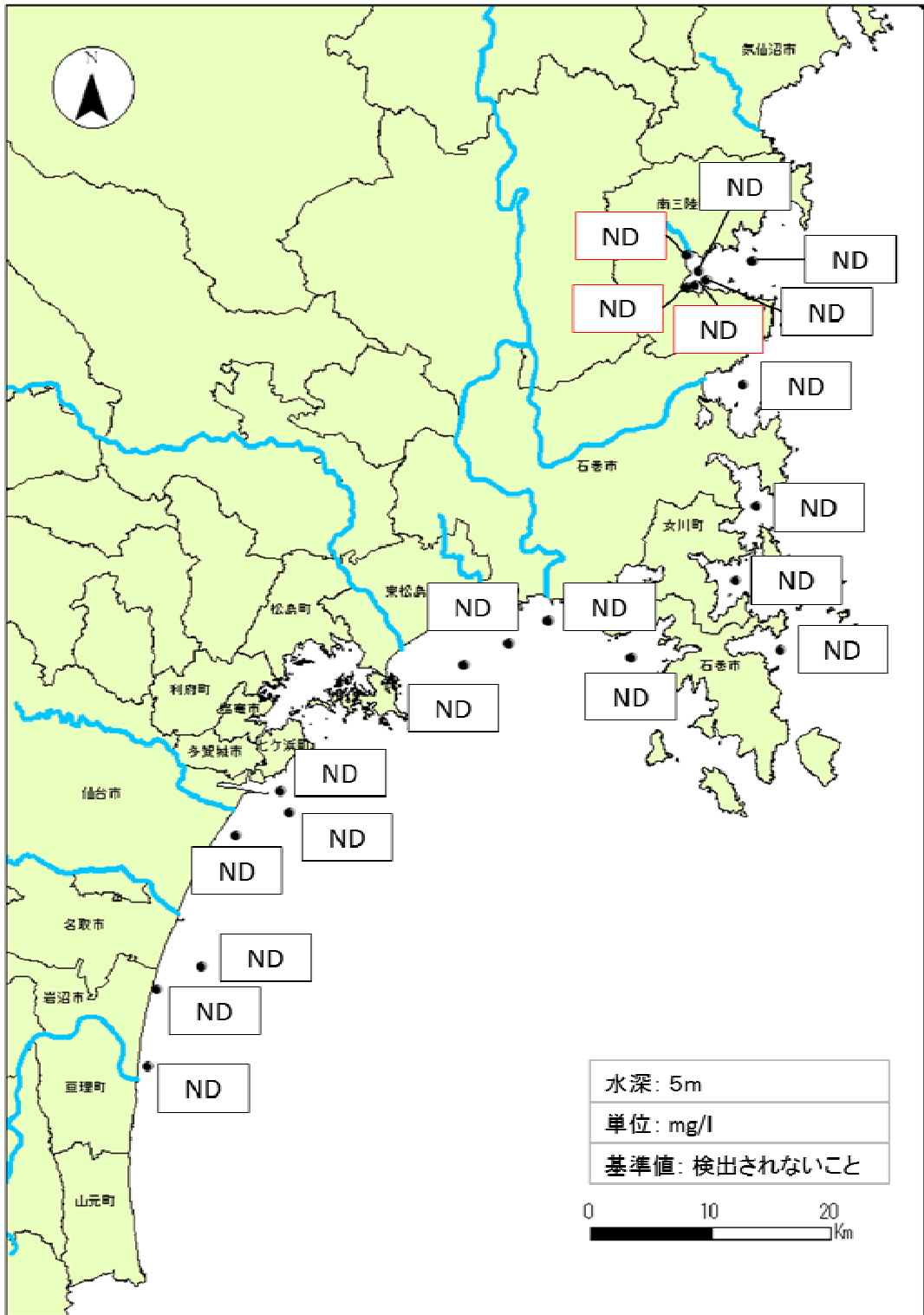
表層と 5m 層（戸倉漁協前、折立、大森の 3 測点は水深 2.5m）の n - ヘキサン抽出物質(油分等)分布を図 22、図 23 に示した。全測点とも表層、5m 層で n - ヘキサン抽出物は検出されず、環境基準海域 A 類型及び C 類型の基準値（検出されないこと）を達成した。



注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

注2: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。

図 22 n - ヘキサン抽出物質(油分等)の分布（表層）

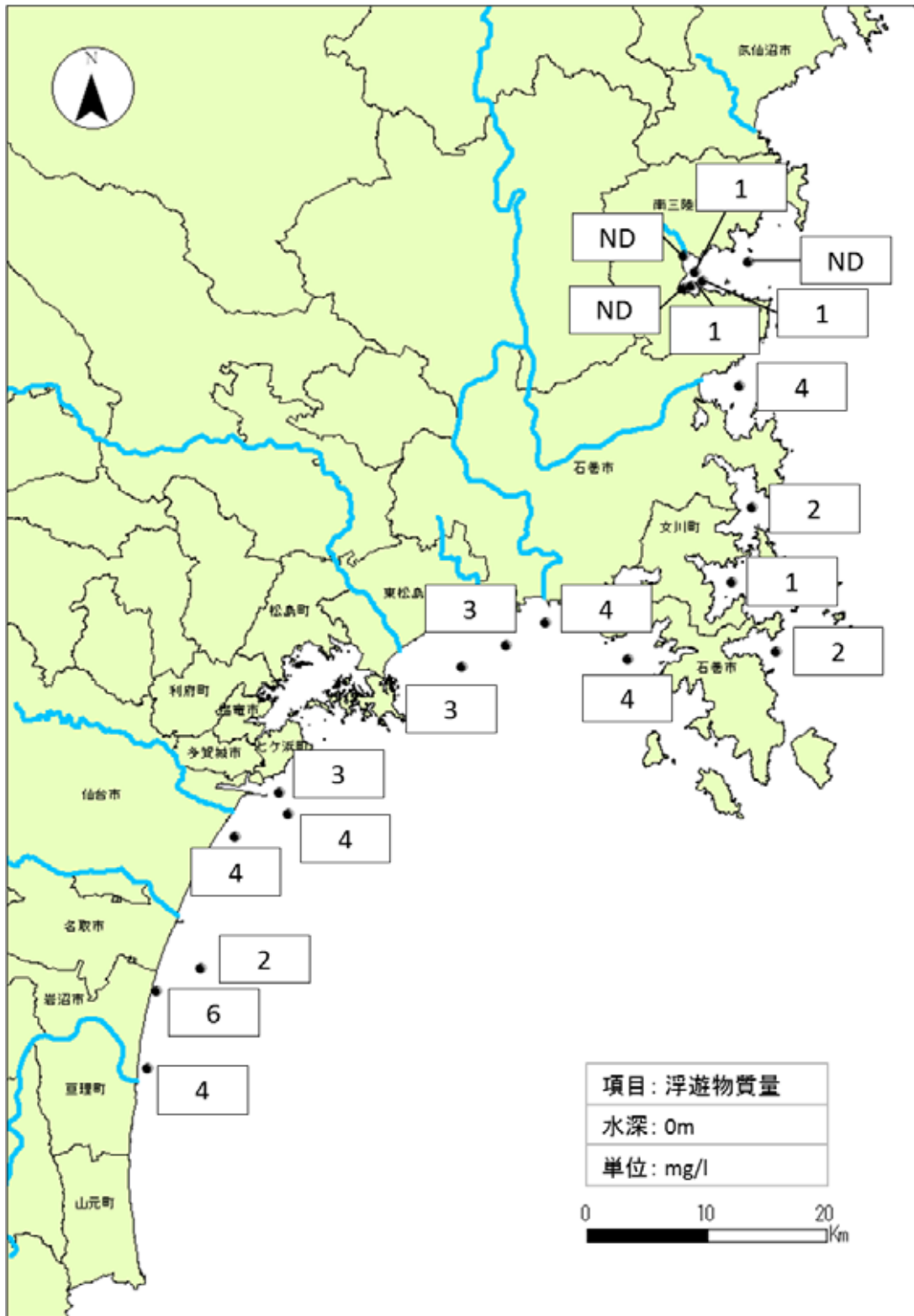


注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。
 注2: 生活環境の保全に関する環境基準 海域 A類型の基準値を超える測点は赤字で示す。
 注3: 赤字で示した戸倉漁協前、折立、大森の3地点は水深2.5mで採取した。

図 23 n-ヘキサン抽出物質(油分等)の分布 (5m層)

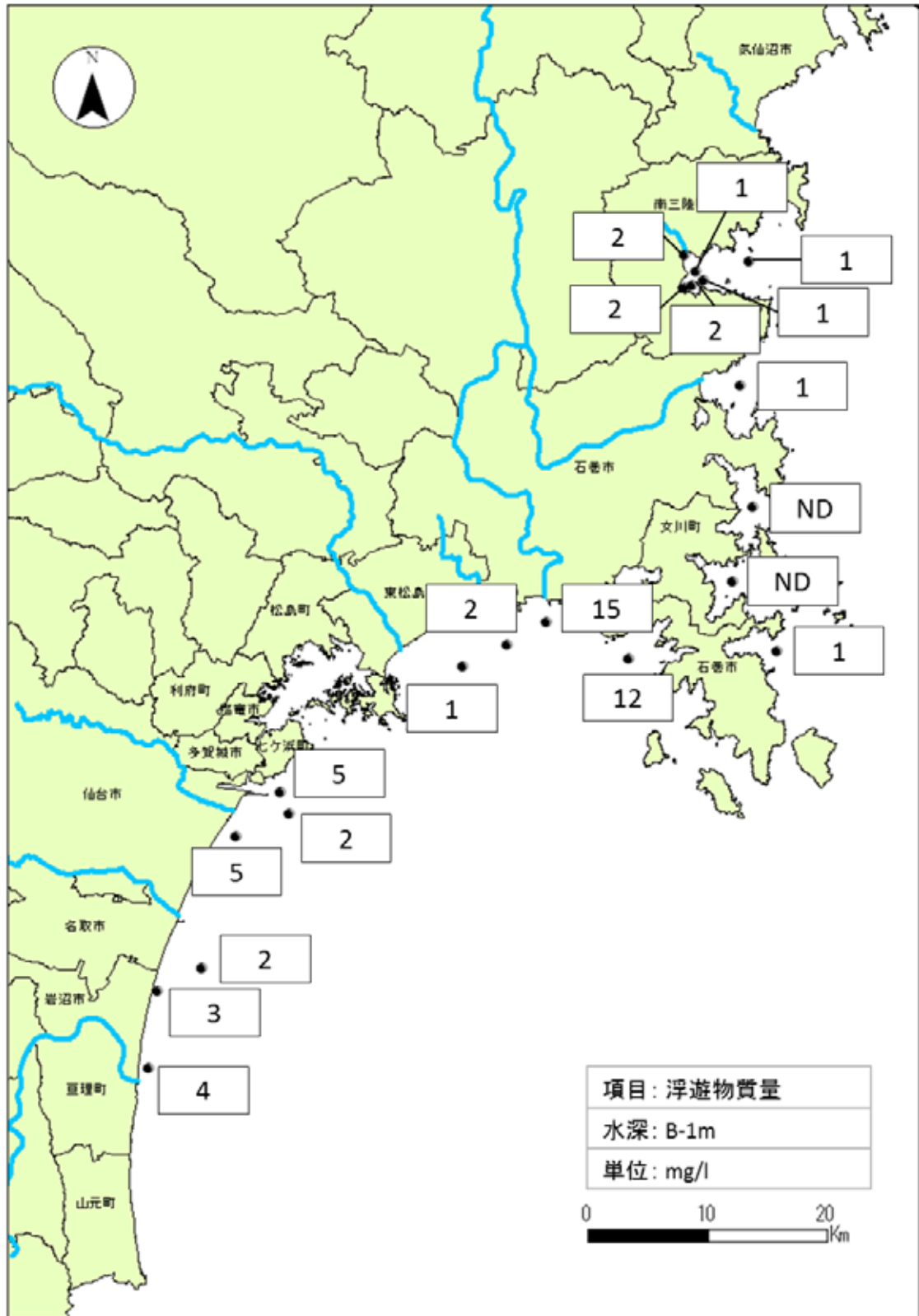
浮遊物質

表層と底層の浮遊物質分布を図 24、図 25 に示した。表層は 6mg/l 以下、底層は 15mg/l 以下の値を示した。



注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 24 浮遊物質の分布 (表層)

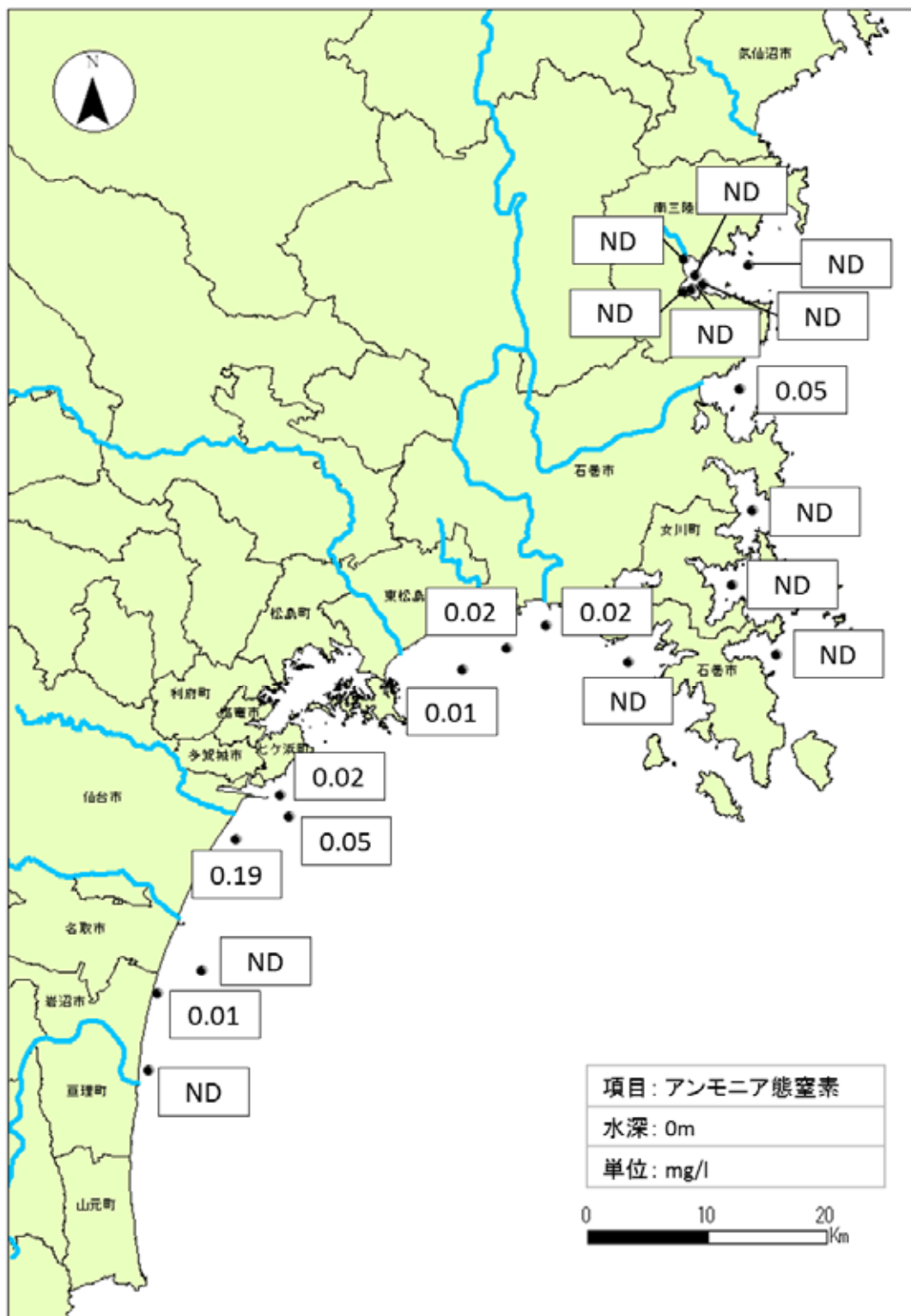


注1：定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 25 浮遊物質量の分布（底層）

アンモニア態窒素

表層と底層のアンモニア態窒素分布を図 26、図 27 に示した。アンモニア態窒素は表層の D1 で 0.19mg/l、C1 で 0.05 mg/l、底層の G2 で 0.09 mg/l であったのを除くと 0.02mg/l 以下の低い値を示した。



注1：定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 26 アンモニア態窒素の分布（表層）



注1：定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 27 アンモニア態窒素の分布（底層）

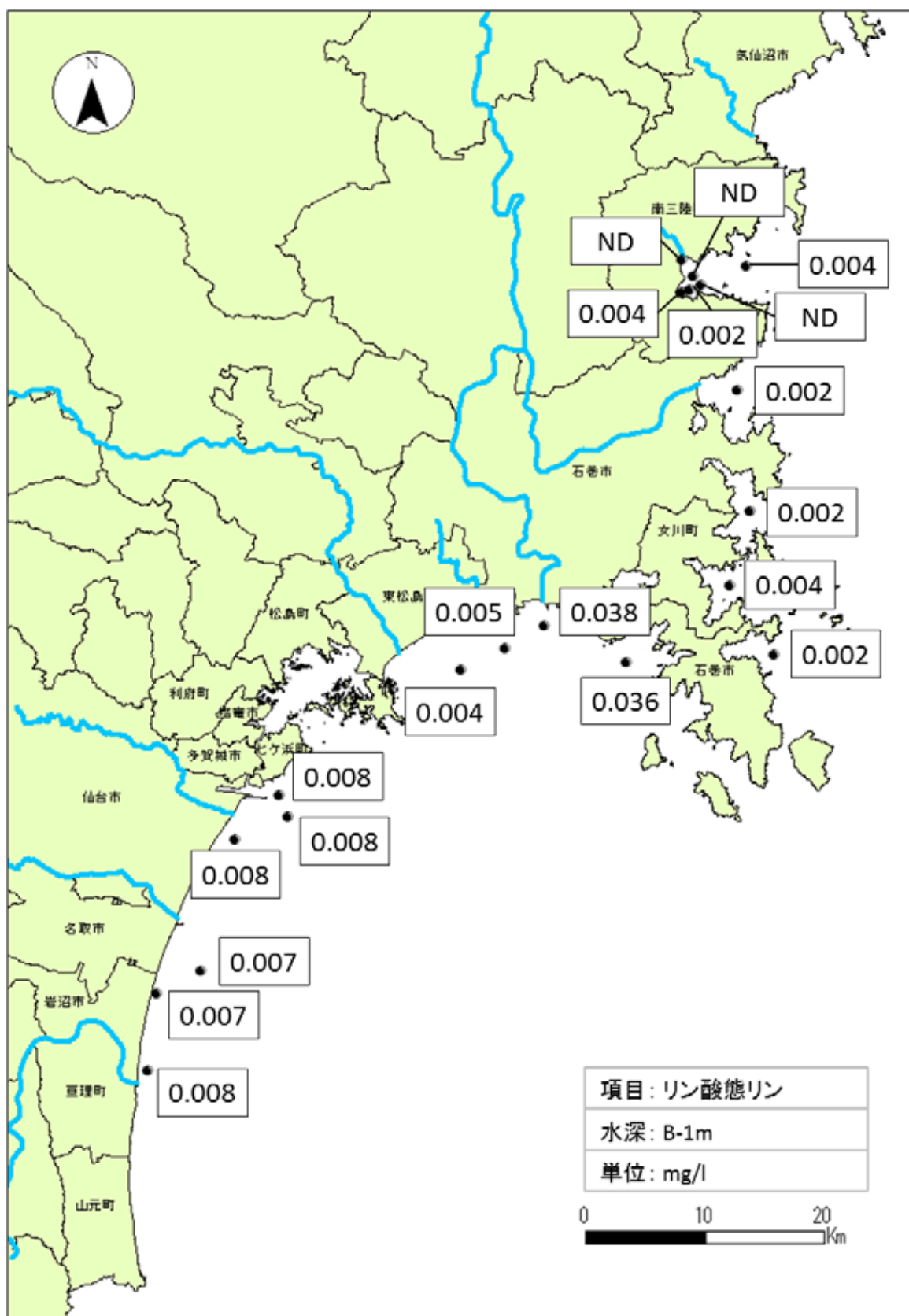
リン酸態リン

表層と底層のリン酸態リン分布を図 28、図 29 に示した。リン酸態リンは表層の B3 で 0.035mg/l、底層の D2 で 0.036 mg/l、G2 で 0.039 mg/l であったのを除くと 0.02mg/l 以下の低い値を示した。



注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 28 リン酸態リンの分布 (表層)



注1: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 29 リン酸態リンの分布 (底層)

(2) 底質調査

泥温

調査時の泥温を図 30 に示した。泥温は 12.2～16.9 の範囲であった。

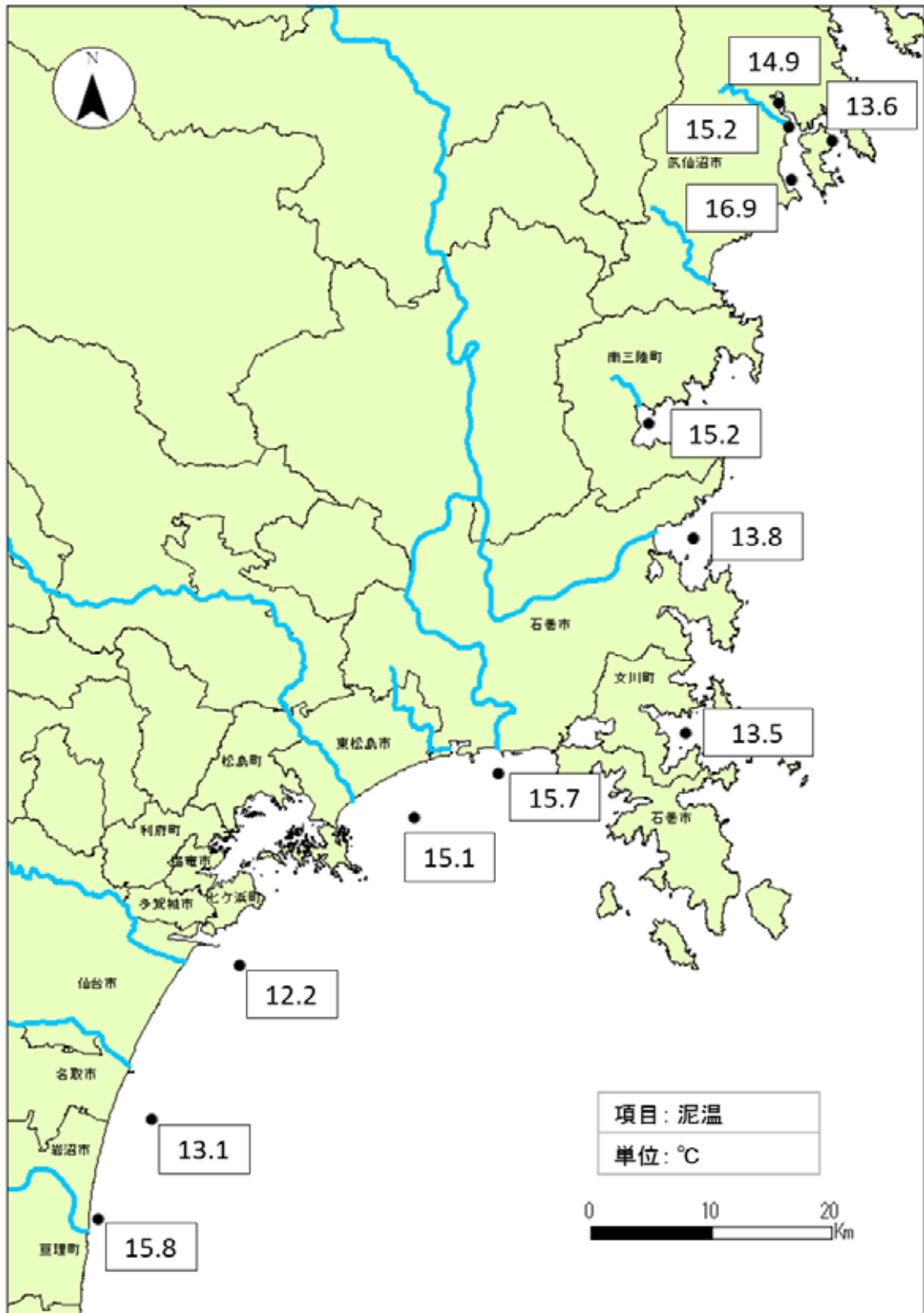


図 30 底質調査時の泥温

水銀又はその化合物

水銀又はその化合物分布を図 31 に示した。水銀又はその化合物は 0.02 ~ 0.18mg/kg の範囲であった。



図 31 水銀又はその化合物の分布

ダイオキシン類

ダイオキシン類の分布を図 32 に示した。ダイオキシン類はいずれも 0.19pg-TEQ/g 以下の範囲であり、いずれの測点でもダイオキシン類対策特別措置法による底質の環境基準値の 150pg-TEQ/g 以下を下回った。



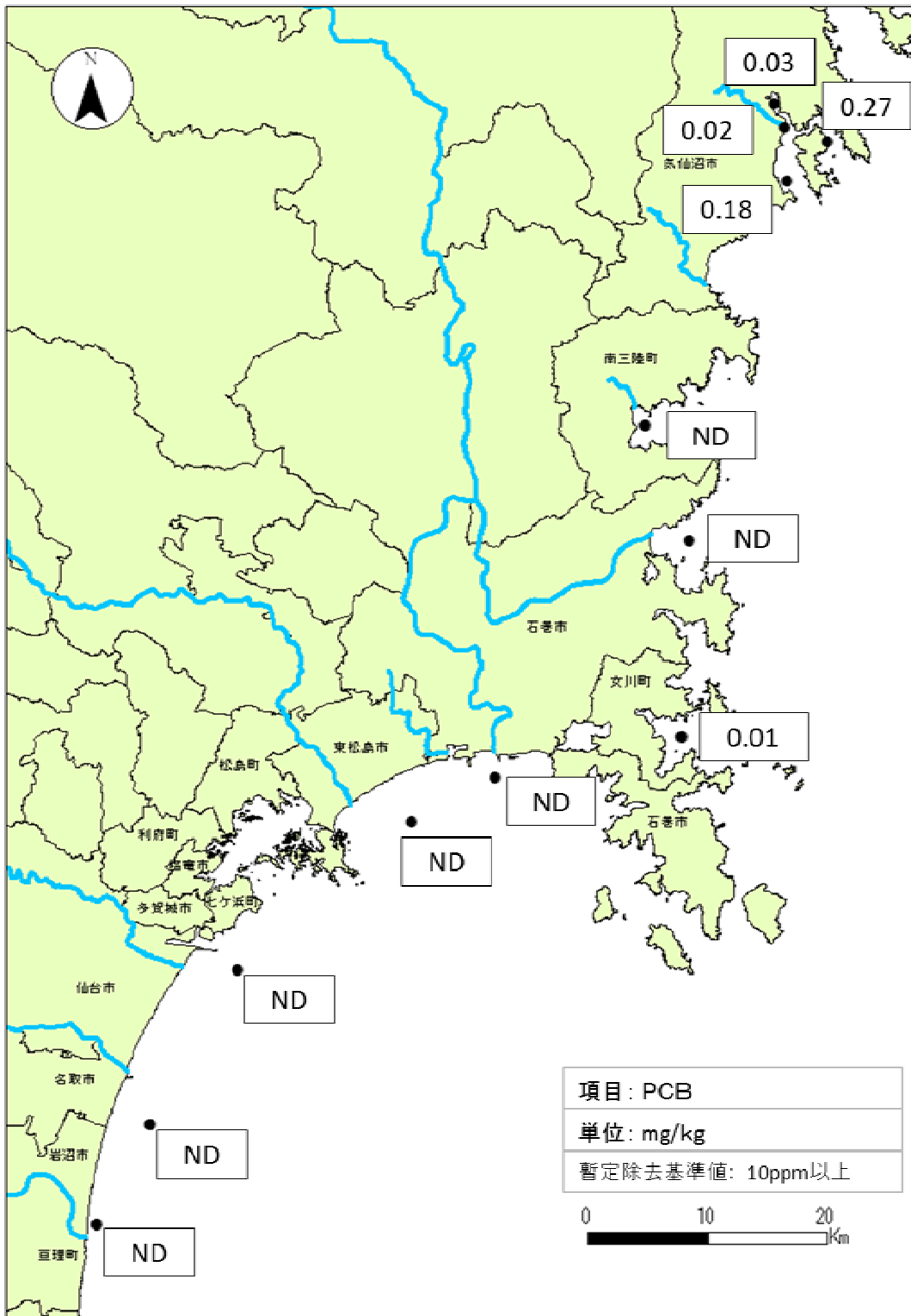
注1: ダイオキシン類対策特別措置法による底質の基準を超える測点は赤字で示す。

注2: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 32 ダイオキシン類の分布

PCB

PCB 分布を図 33 に示した。PCB はいずれも $0.27\text{mg}/\text{kg}$ 以下の範囲であり、底質の暫定除去基準値の 10ppm ($10\text{mg}/\text{kg}$) を下回った。



注1: 底質の暫定除去基準値を超える測点は赤字で示す。

注2: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 33 PCBの分布

水分含有量

水分含有量分布を図 34 に示した。水分含有量は 32.7～70.1% の範囲であった。C1 と I2 及び外浜では水分含有量が 65% と高い値を示した。



図 34 水分含有量の分布

化学的酸素要求量

化学的酸素要求量分布を図 35 に示した。化学的酸素要求量は 17mg/kg 以下の範囲であり、いずれの測点も水産用水基準に適合していた。



注1: 水産用水基準による底質の基準を超える測点は赤字で示す。

注2: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 35 化学的酸素要求量の分布

硫化物

硫化物分布を図 36 に示した。硫化物は 0.74mg/g 以下の範囲であり、C1 及び気仙沼湾の 4 測点で水産用水基準の基準値を上回った。



注1: 水産用水基準による底質の基準を超える測点は赤字で示す。

注2: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 36 硫化物の分布

n-ヘキサン抽出物質

n-ヘキサン抽出物質分布を図 37 に示した。n-ヘキサン抽出物質は 0.19mg/g 以下の範囲であり、いずれの測点も水産用水基準に適合していた。



注1: 水産用水基準による底質の基準を超える測点は赤字で示す。

注2: 定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

図 37 n-ヘキサン抽出物質の分布

酸化還元電位

酸化還元電位分布を図 38 に示した。酸化還元電位は-5 ~ +405 の範囲であった。

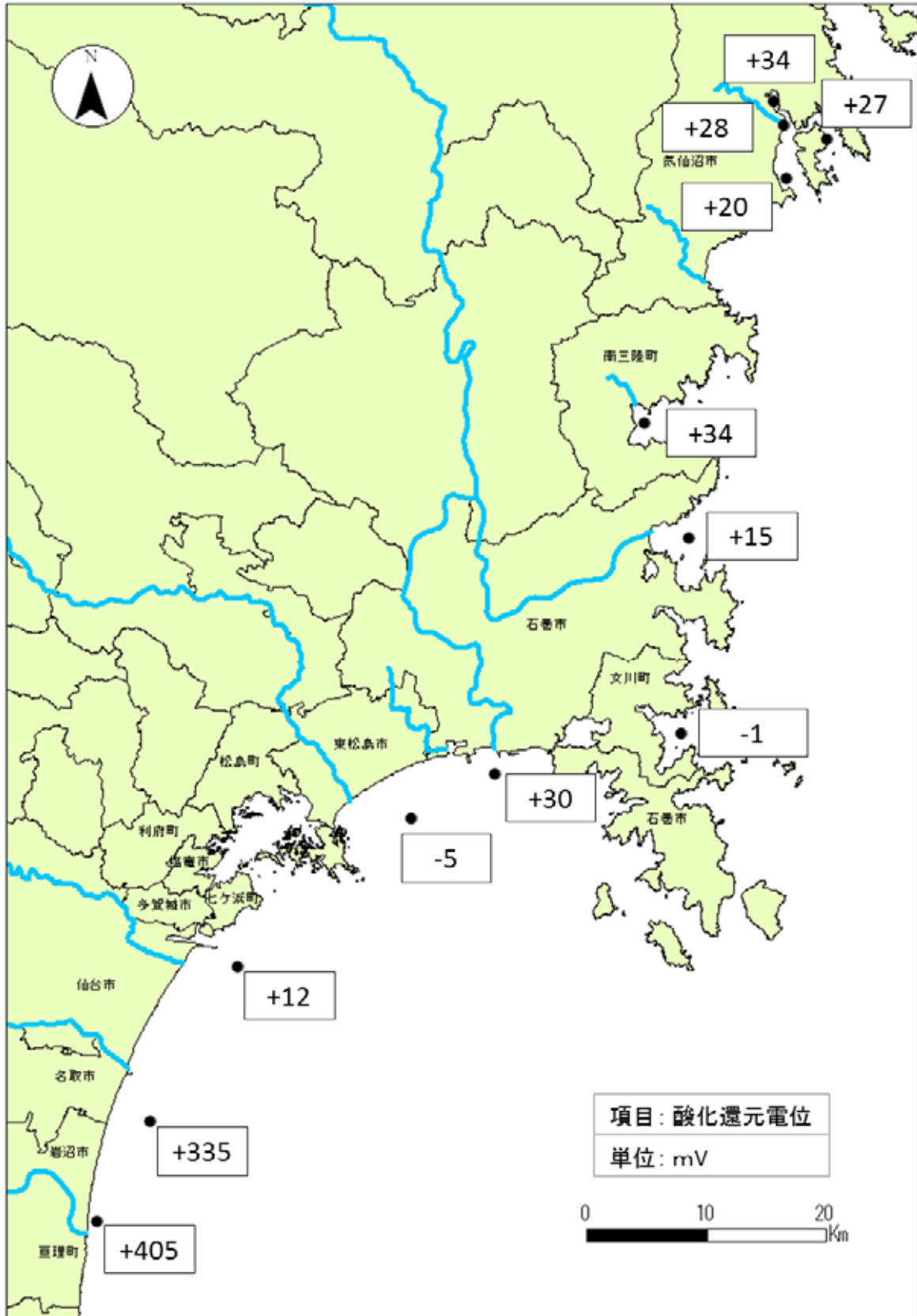


図 38 酸化還元電位の分布

粒度組成（篩法 + 比重浮標）

粒度組成の50%粒径値を図39に、成分別の重量組成比率（%）を図40に示した。50%粒径値が大きいG2、大浦、二つ根の3測点とK1では細砂分が多く含まれていた。このほかの測点ではシルト分の割合が高かった。



図39 粒度組成の分布（50%粒径値）

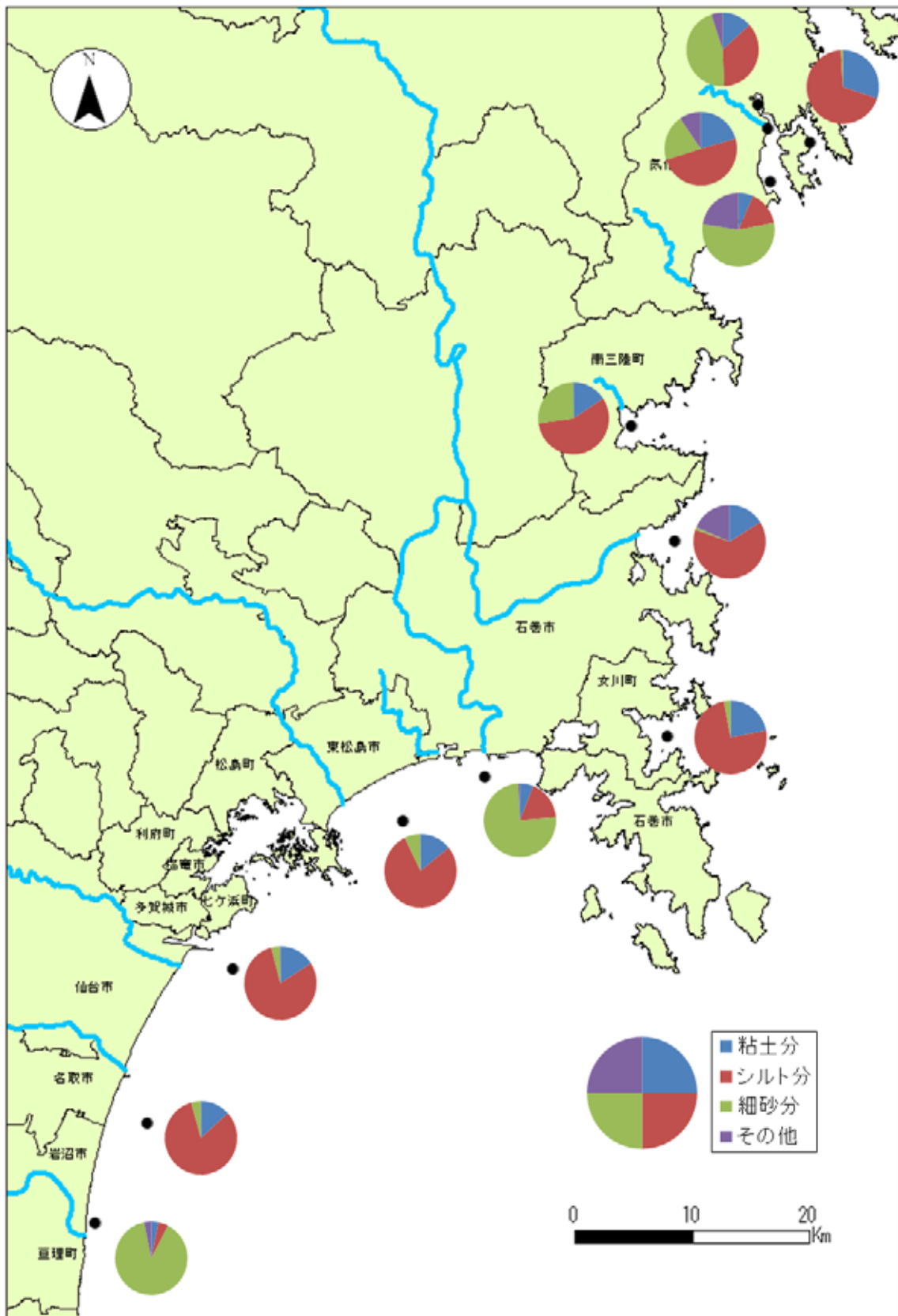


図 40 粒度組成の分布（成分別の重量組成比率）

溶出試験項目

溶出試験のフッ化物の試験結果を図 41 に、その他の項目の結果を図 42 に示した。フッ化物は 0.2~0.7mg/l の範囲、その他の項目はいずれも定量限界値以下であり、いずれの測点も「海洋汚染防止及び海上災害の防止に関する法律施行令第 5 条 1 項に規定する埋め立て地に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係わる判断基準を定める省令」の基準値以下であった。



図 41 溶出試験（フッ化物）



注1：定量下限値を下回った測点はNDを表示した。

注2：フッ化物を除く32項目は各測点ともすべてが定量限界値以下であった。

図 42 溶出試験（フッ化物以外の項目）

底生生物試験（メイオベントス）

メイオベントスの出現個体数を図 43 に、メイオベントスの優占種を図 44 に示した。個体数が多かったのは底質にシルト分が多く含まれた C1 及び志津川ギンザケ漁場であった。優占種はカワリソコミジンコ科が最も多く出現した志津川ギンザケ漁場を除くと、他の測点では線虫綱が共通した。



図 43 メイオベントスの出現個体数



図 44 メイオベントスの優占種

底生生物試験（マクロベントス）

マクロベントスの出現個体数を図 45 に、マクロベントスの優占種を図 46 に示した。個体数が最も多かったのは C1 で、少なかったのは大浦であった。C1 及び志津川ギンザケ漁場の優占種はカタマガリギボシイソメであった。G2 の優占種はチヨノハナガイ、細砂分の多い K1 の優占種はマルソコエビ属とスナカキソコエビ属であった。個体数の最も少なかった大浦では汚濁耐性種のイトゴカイ科の *Capitella capitata* のみが出現した。



図 45 マクロベントスの出現個体数



図 46 マクロベントスの優占種