# 第3章 有明海・八代海等の環境等の状況

第 3 章では、平成 28 年度委員会報告以降における有明海・八代海等の環境の状況を整理した。なお、平成 28 年度委員会報告では、再生目標を踏まえ、生態系の構成要素又は水産資源として重要と考えられる生物について 4 項目を取り上げることとしたが、そのうち、ノリ養殖(珪藻赤潮による被害)は「3.8 赤潮」に、ベントス、有用二枚貝、ノリ養殖(生産量)、魚類等は「3.9 生物」にその状況等を整理した。また、中間取りまとめでの指摘を踏まえ、新たな視点である気候変動の影響や社会経済情勢の変化については、関連する各項目において整理を行った。

なお、平成 28 年度委員会報告以降において、新たなデータや知見等が得られた情報を中心に整理を行っており、平成 28 年度委員会報告と同じデータや知見等については引用などにより記載を省略した。

第 3 章の構成と記載事項を付表 3-1 に示す。

**付表 3-1 第 3 章の構成と記載事項**

| 構成 | 記載事項 |
|---|---|
| 3.1 汚濁負荷 | 排出負荷量、陸域から海域への流入負荷量、海域への直接負荷量を含めた汚濁負荷量、流域人口の推移、土地区分別面積の推移 |
| 3.2 大雨、河川流量、河川からの土砂流入 | 大雨等の状況、河川流量の状況、河床変動等の状況、河川から海域への土砂流入、森林における水収支 |
| 3.3 潮汐・潮流等 | 潮位の状況、潮流の状況 |
| 3.4 水質 | 水質環境基準達成率、水質の動向 |
| 3.5 底質 | 底質の分布状況と経年変化、底質中の重金属・有害化学物質等 |
| 3.6 貧酸素水塊 | 有明海の底層溶存酸素量の状況、貧酸素水塊の発生状況、貧酸素に関わる酸素消費特性、貧酸素の経年変化特性 |
| 3.7 藻場・干潟等 | 有明海・八代海の藻場・干潟、有明海湾奥部のカキ礁、海洋ごみ |
| 3.8 赤潮 | 赤潮の発生状況、赤潮(種類別)の特徴、有明海における赤潮による漁業被害(ノリ養殖等)、八代海における赤潮による漁業被害(魚類養殖等)、橘湾における漁業被害 |
| 3.9 生物 | 有明海・八代海等を中心に生息する生物(固有種・希少種等)、植物・動物プランクトン、ベントス(底生生物)、有用二枚貝、魚類、漁業・養殖業生産量、養殖業生産量 |

## 3.1 汚濁負荷

有機物や栄養塩の海域への流入は、赤潮や貧酸素水塊発生等の要因となる可能性があることから、1965 年度～2023 年度までの有明海・八代海への COD、T-N 及び T-P の汚濁負荷について、それぞれ算定し、経年変化について整理した。

### 3.1.1 排出負荷量

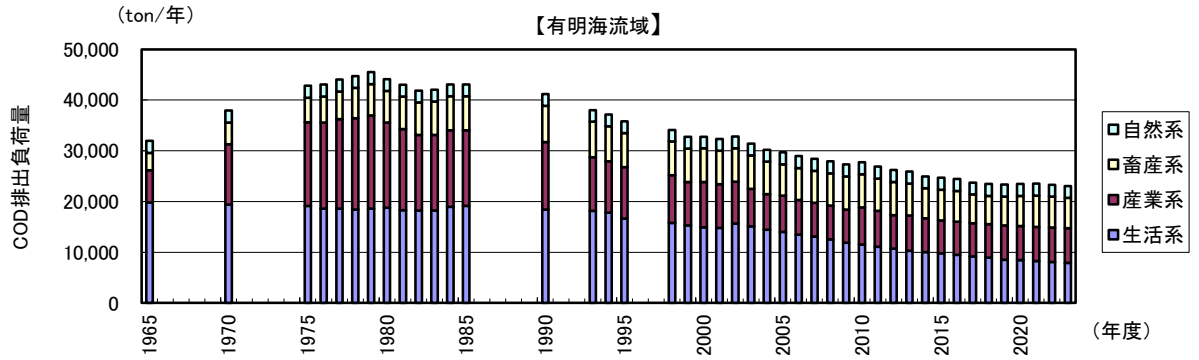
1965 年度～2023 年度における有明海・八代海の流域の家庭（生活系）、事業場（産業系）、家畜（畜産系）、山林、田畑等（自然系）の各発生源から排出される排出負荷量を算定した。有明海・八代海における排出負荷量の経年変化は付図 3.1.1-1 及び付図 3.1.1-2 に示すとおりである。

（有明海）

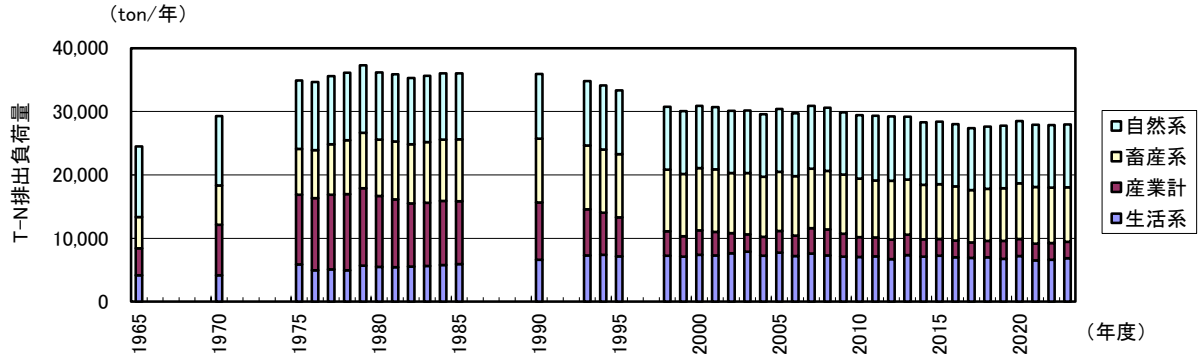
- 排出負荷量（COD、T-N、T-P）は、1970 年代後半にピークとなり、その後は減少し、2015 年以降は概ね横ばい傾向。
- COD 排出負荷の割合は生活系、産業系、畜産系、自然系の順で多く、このうち、生活系、産業系からの排出負荷は経年的な減少傾向が顕著。

（八代海）

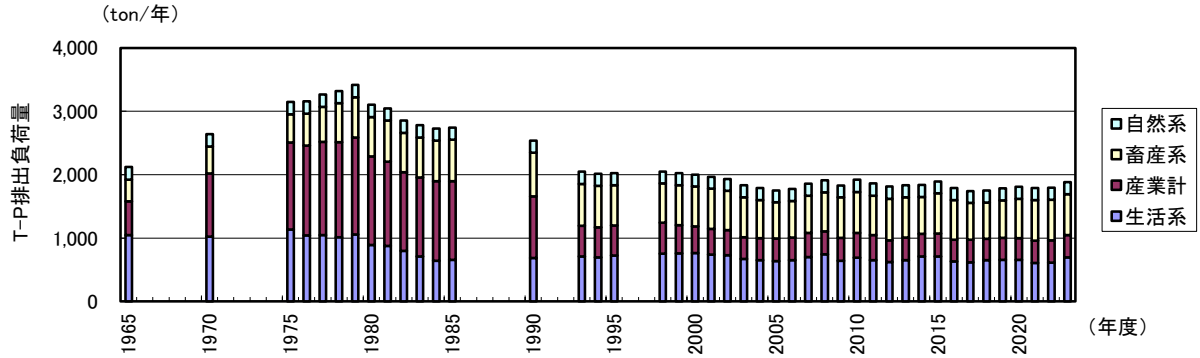
- 排出負荷量の経年変化（COD、T-P）は、1970 年代後半にピークとなり、その後は減少し、2015 年以降は概ね横ばい傾向。T-N については、1975 年度頃から概ね横ばいで推移している。
- COD 排出負荷のうち生活系及び産業系の負荷は経年的に減少傾向にあるが、負荷全体に占める割合は産業系が高い。




1



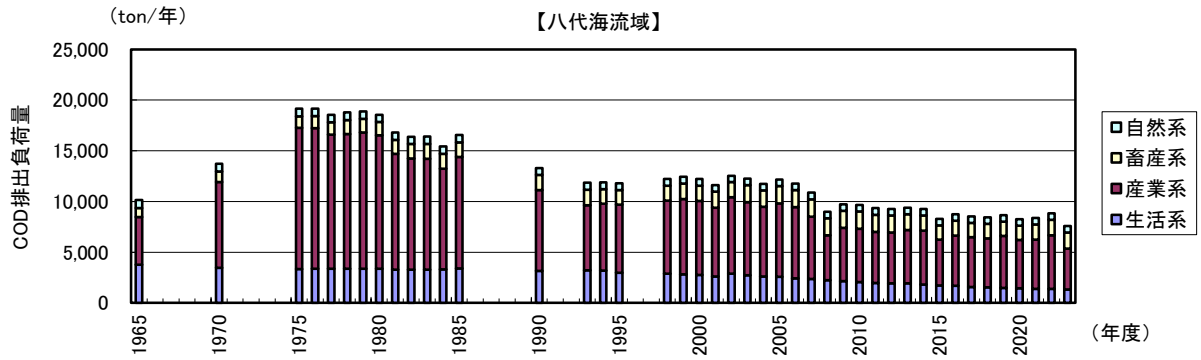

2



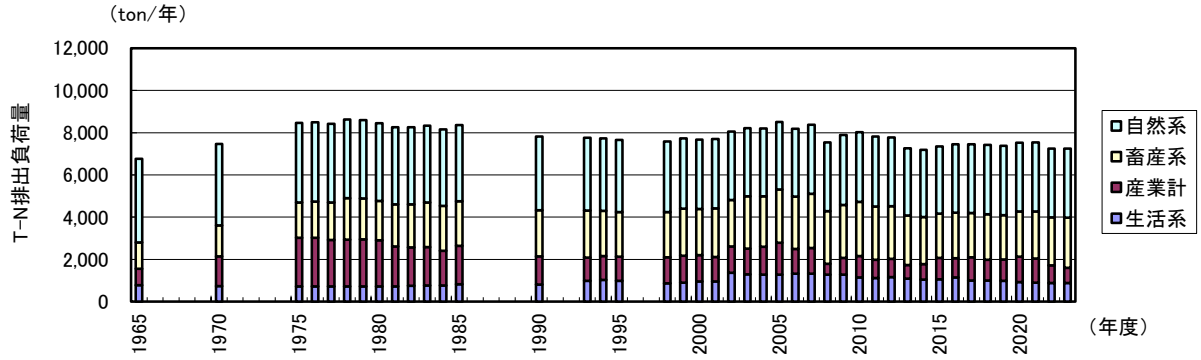

3

4 **付図 3.1.1-1 有明海への排出負荷量の経年変化**

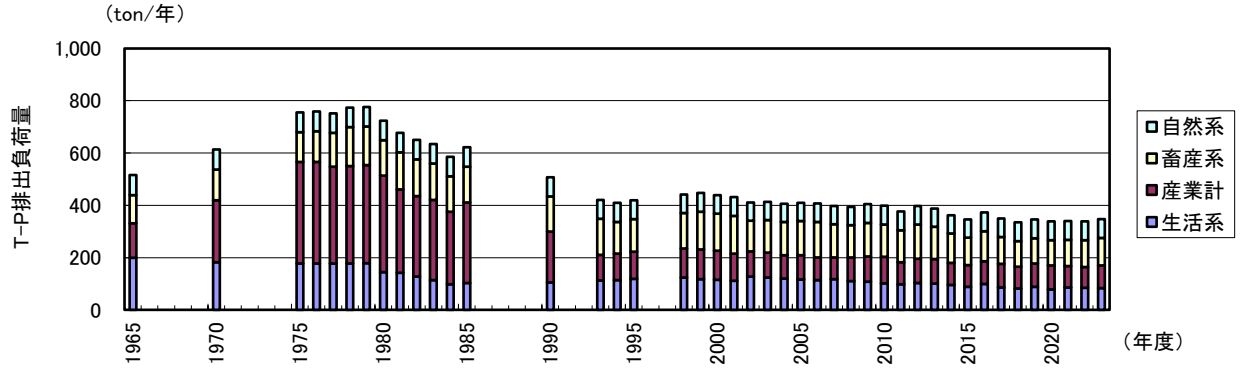
5 出典:環境省




1




2




3

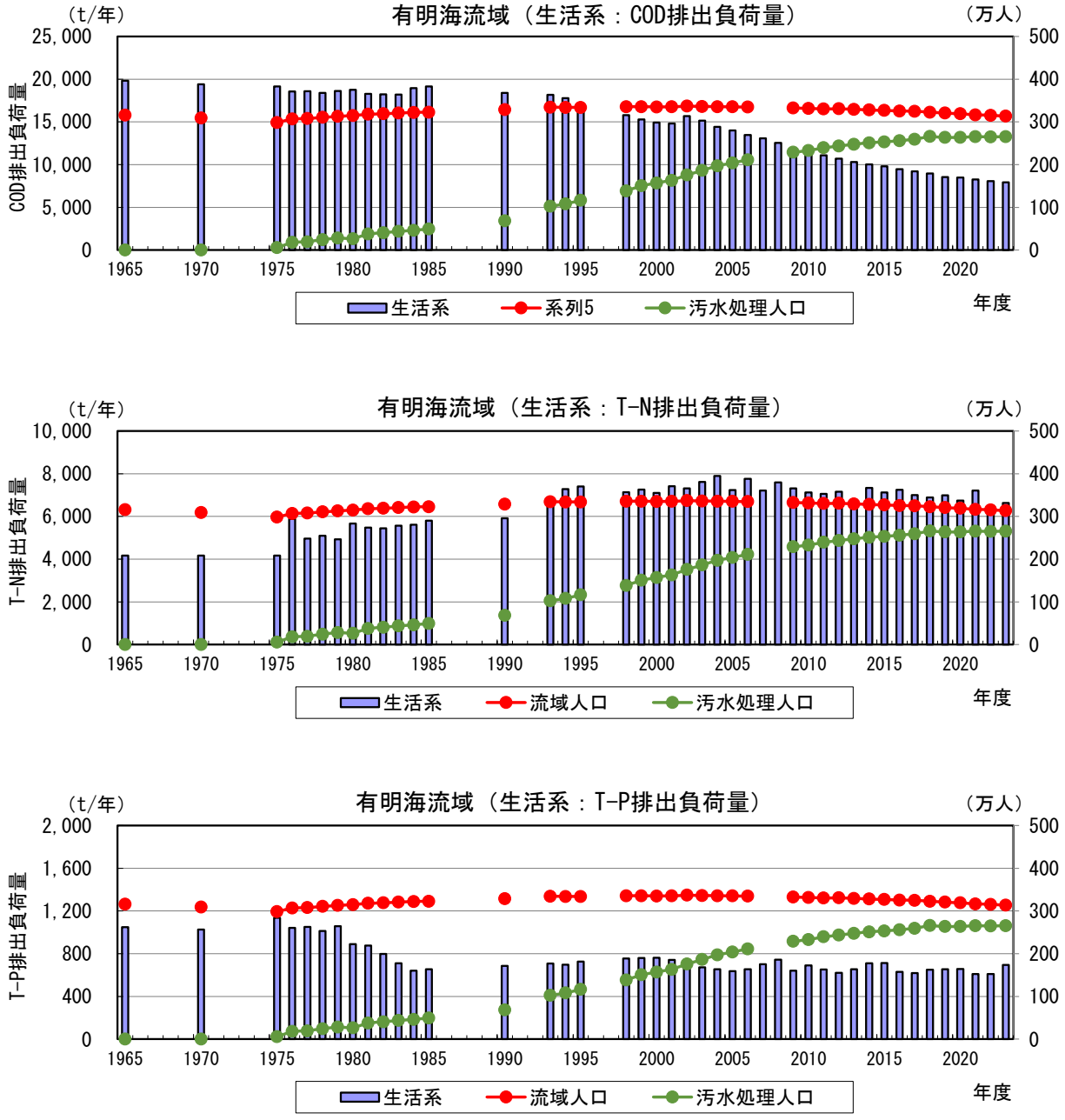
4 **付図 3.1.1-2 八代海への排出負荷量の経年変化**

5 出典:環境省

6

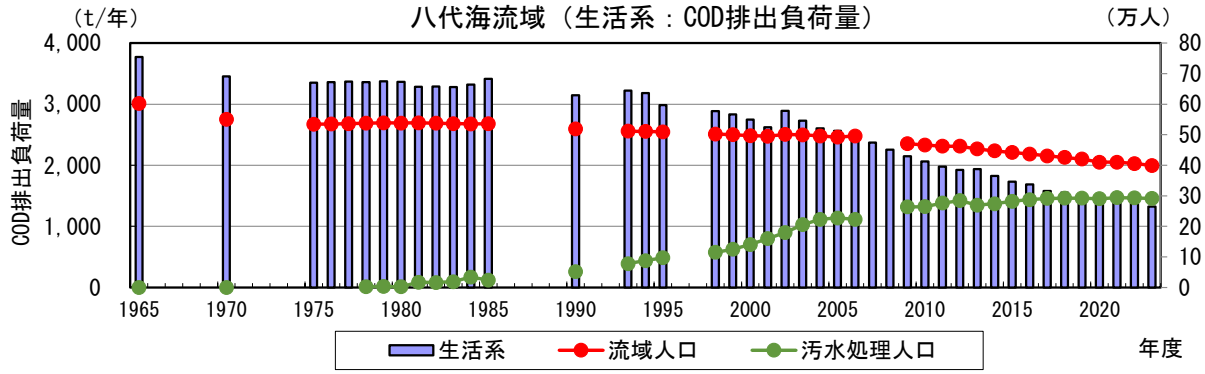
ここで、有明海・八代海ともに生活系の排出負荷の減少傾向が確認されていることから、有明海・八代海における生活系の排出負荷量と、流域人口及び汚水処理人口の経年変化を付図 3.1.1-3 及び付図 3.1.1-4 に示す。

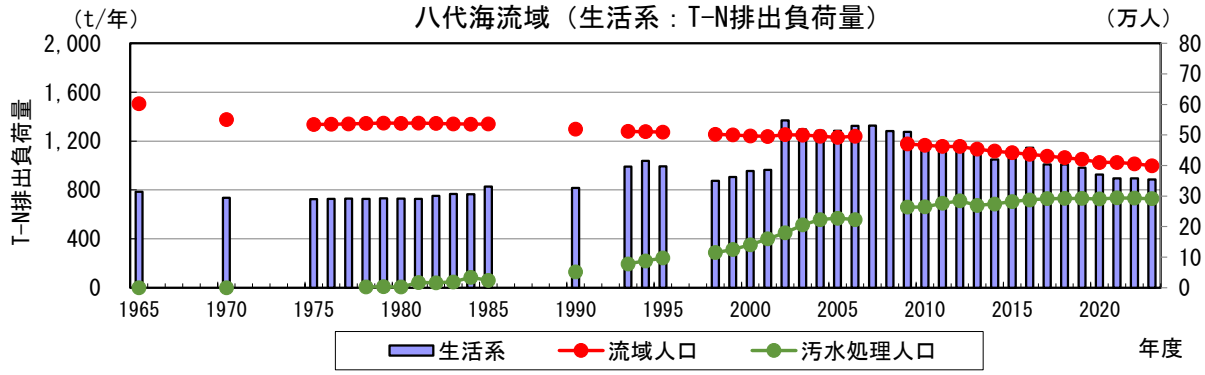
有明海、八代海ともに流域人口の減少や生活排水対策の進展等により、生活系の排出負荷量は減少傾向にあることが示唆される。

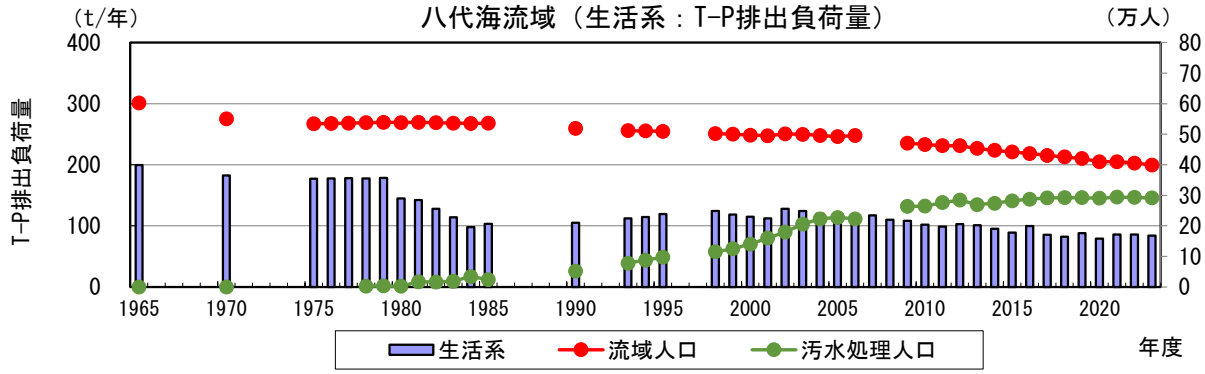



付図 3.1.1-3 有明海流域における流域人口と排出負荷量(生活系)の推移

出典:環境省




付図 3.1.1-4 八代海流域における流域人口と排出負荷量(生活系)の推移

出典:環境省

### 3.1.2 陸域から海域への流入負荷量

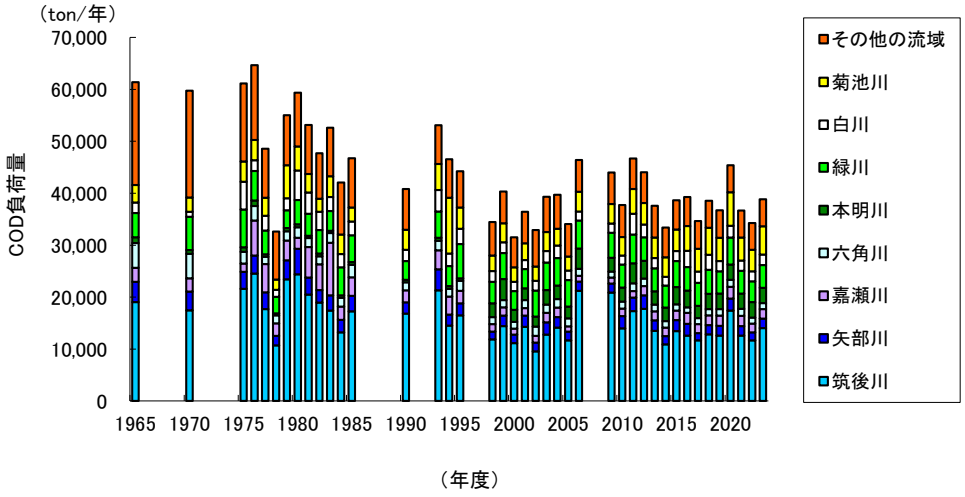
1965 年度～2023 年度における河川等を通じて有明海及び八代海に流入する負荷量を算定した(付図 3.1.2-1、付図 3.1.2-2)。

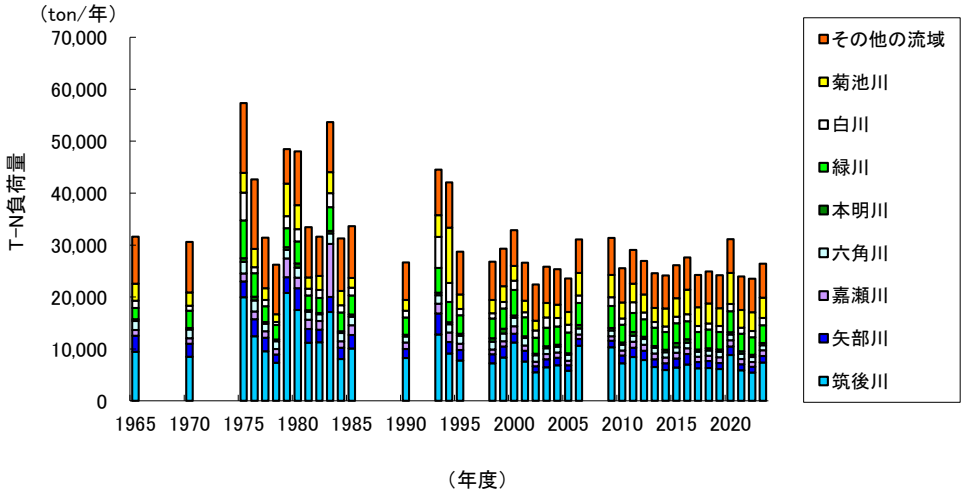
(有明海)

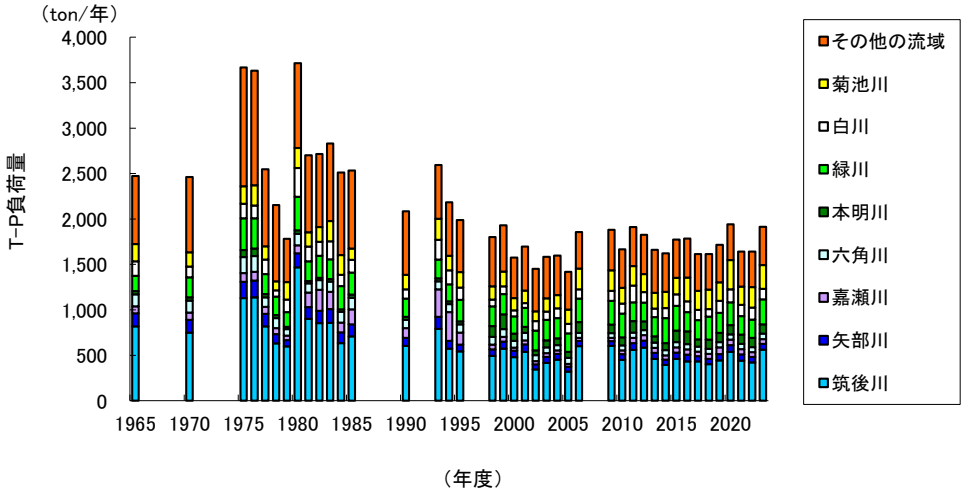
・ 流入負荷量(COD、T-N、T-P)は、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後は減少し、1990 年代後半からは概ね横ばい傾向。
・ 流域別にみると、COD、T-N、T-P いずれにおいても、筑後川流域からの流入負荷が大きく、直近 5 年間では COD で全体の 3-4 割程度、T-N、T-P で 2-3 割程度を占める。

(八代海)

・ 流入負荷量(COD、T-P)は、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後減少し、1990 年代後半からは概ね横ばい傾向。
・ 流入負荷量(T-N)は、1975 年度頃から概ね横ばいで推移。
・ 流域別にみると、COD、T-N、T-P いずれにおいても、球磨川流域からの流入負荷量が大きく、直近 5 年間では COD で全体の 4-5 割程度、T-N、T-P で 3-4 割程度を占める。



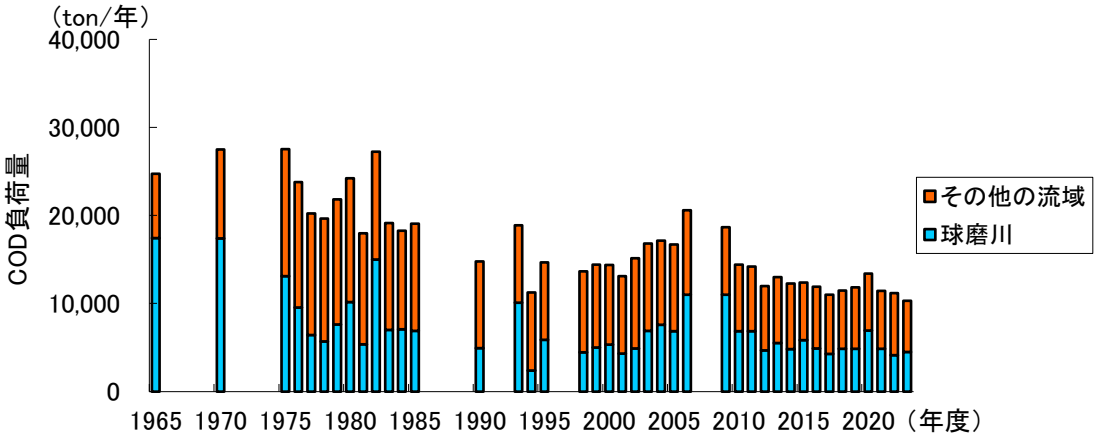



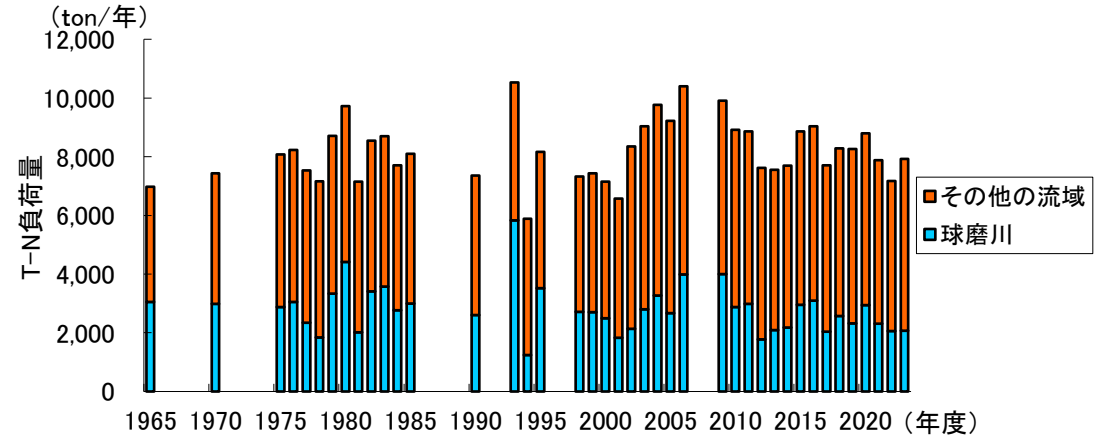



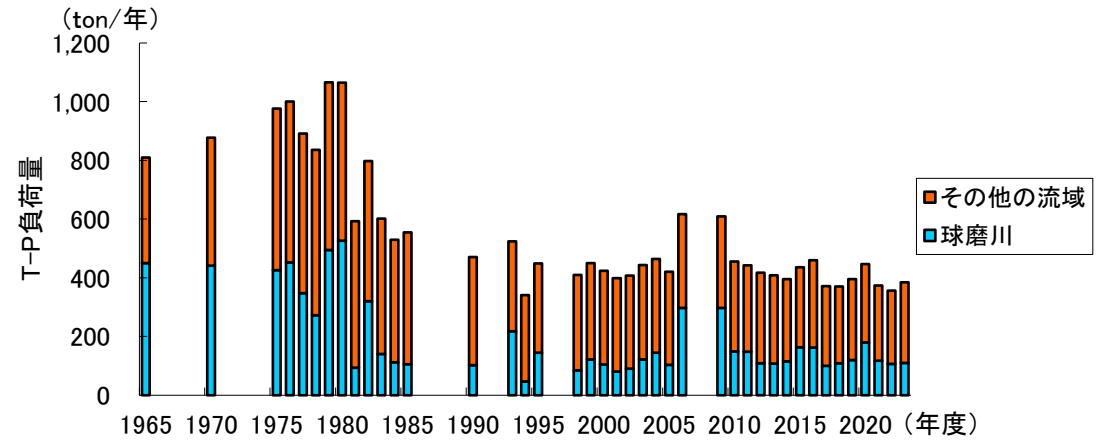

注)1995 年までは、グラフ中の「本明川」の項目に本明川流域からの負荷量を算定し、本明川流域以外から諫早湾(有明海)に流入する負荷量は「その他の流域」の一部として算定している。一方、1998 年以降は、「本明川」の項目に諫早湾干拓事業の潮受堤防排水門からの負荷量(調整池の水質と排水量より算定したもの)を記載しており、他の河川からの流入負荷量と算定方法が異なるため、河川からの負荷量と排水門からの負荷量について単純に比較できないことに留意する必要がある。

**付図 3.1.2-1 有明海への流入負荷量の経年変化**

出典:環境省



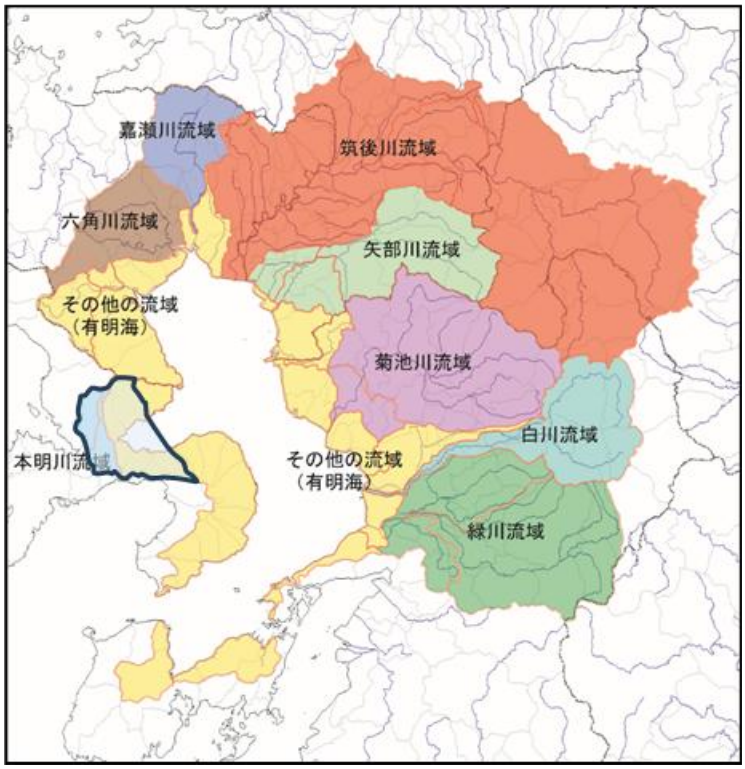




付図 3.1.2-2 八代海への流入負荷量の経年変化

出典：環境省

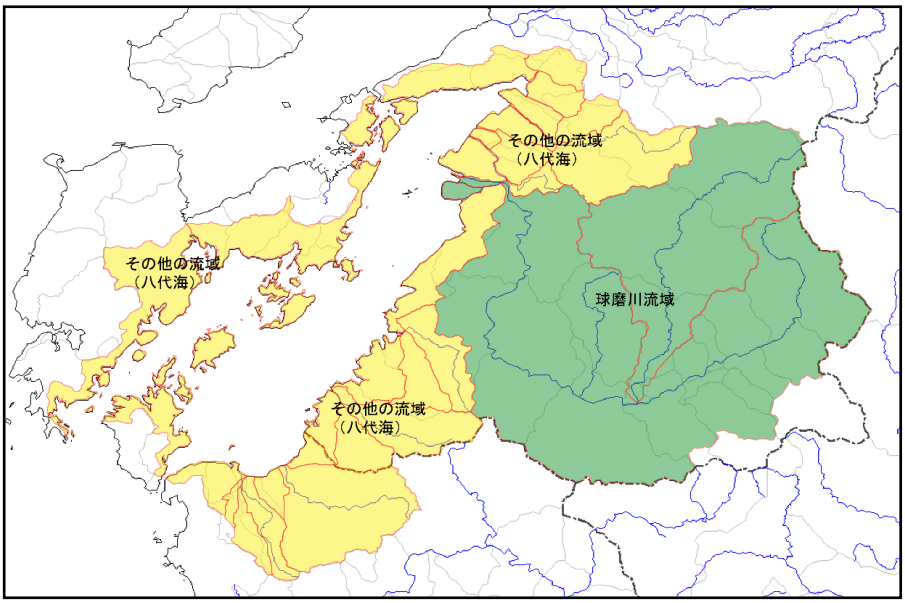
有明海・八代海の流域図は付図 3.1.2-3 及び付図 3.1.2-4 に示すとおりである。




注）図中の本明川流域（水色）は 1995 年以前の流域を、□で囲まれた流域は 1998 年以降の流域を示す。

付図 3.1.2-3 有明海の流域図

出典：環境省




付図 3.1.2-4 八代海の流域図

出典：環境省

### 3.1.3 海域への直接負荷量を含めた汚濁負荷量

陸域からの流入負荷量に加え、海域への直接負荷量(降雨、ノリ養殖(酸処理剤及び施肥)、魚類養殖、底質からの溶出)を含めた汚濁負荷量を算定した。その経年変化のグラフ等は付図 3.1.3-1 及び付図 3.1.3-2 に示すとおりである。

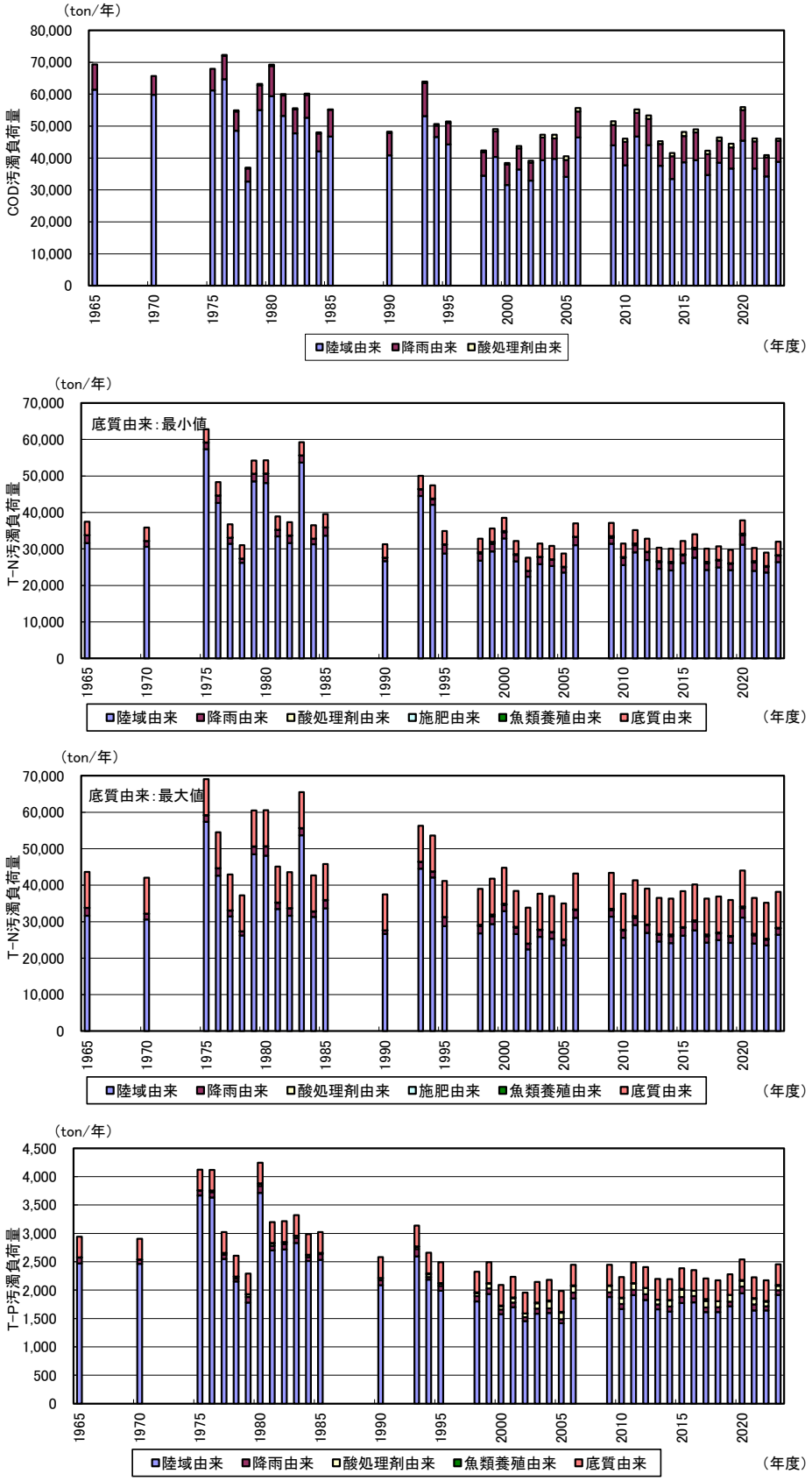
底泥からの栄養塩の溶出については、2 つの方法(付表(別添資料) 3-4)で得られた溶出量の低い結果を最小値、高い結果を最大値として示している。なお、有明海では T-P の溶出量の結果は 1 つであったため、T-P のグラフは 1 種類で示している。

(有明海)

- 海域への直接負荷量(COD、T-N、T-P)の経年変化は、陸域からの流入負荷量と同様に、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後減少し、1990 年代後半からは概ね横ばい傾向。
- 負荷の内訳は、いずれの項目も陸域由来の負荷が 8-9 割を占め、COD では次いで降雨由来、T-N、T-P では底質由来。

(八代海)

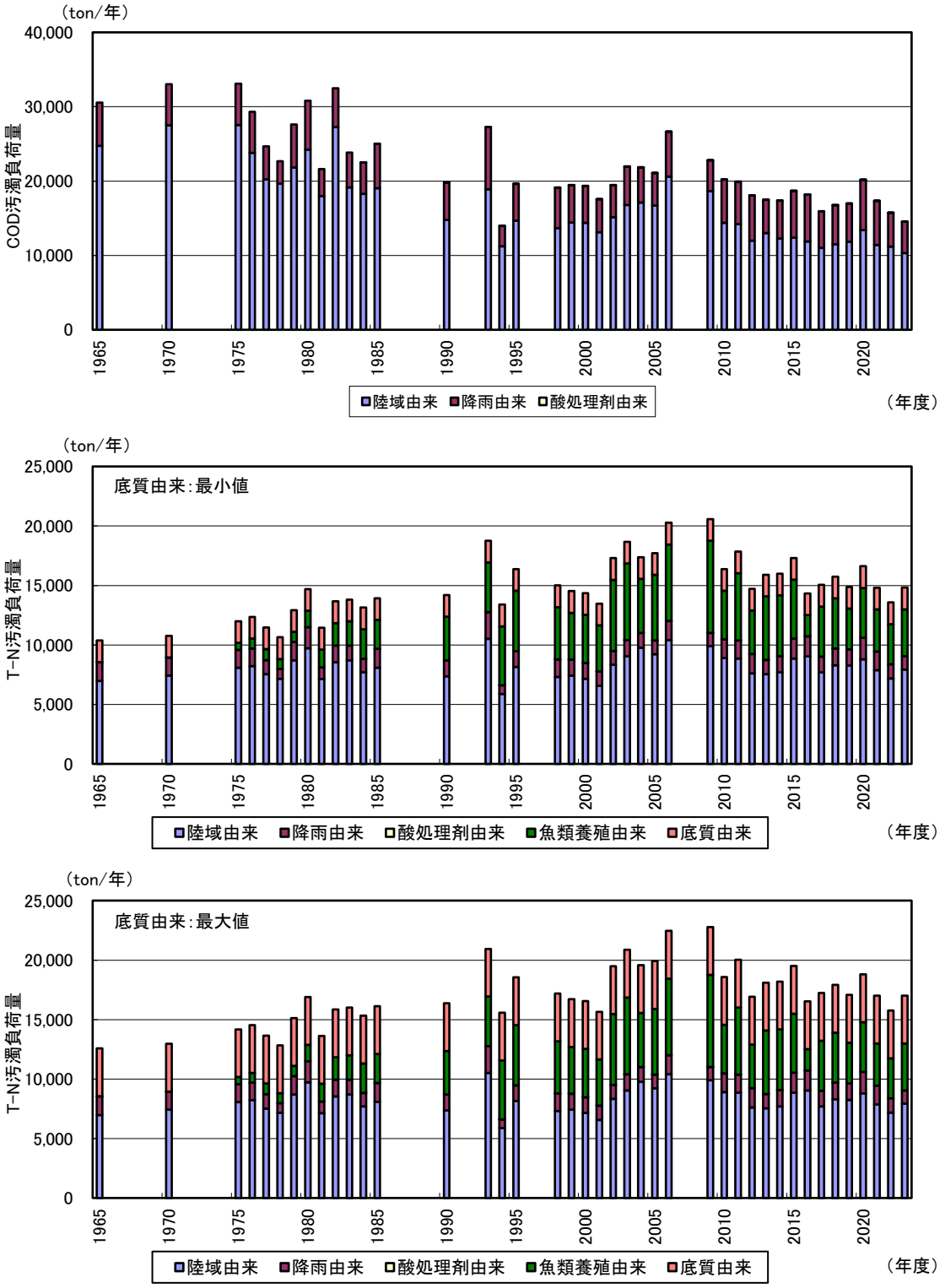
- 海域への直接負荷量(COD)の経年変化は、陸域からの流入負荷量と同様に、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後減少し、1990 年代後半からは概ね横ばい傾向。
- 海域への直接負荷量(T-N、T-P)の経年変化は、2006 年度、2009 年度頃が最大であり、2010 年度以降は減少傾向。
- 負荷の内訳は、 COD は陸域由来の負荷が 7-8 割程度、T-N は 5-6 割程度を占め、T-P は魚類養殖由来や底質由来の割合が高い。




注)T-N は底質からの窒素の溶出調査結果の最小値と最大値。

**付図 3.1.3-1 有明海への直接負荷を含めた汚濁負荷量の経年変化**

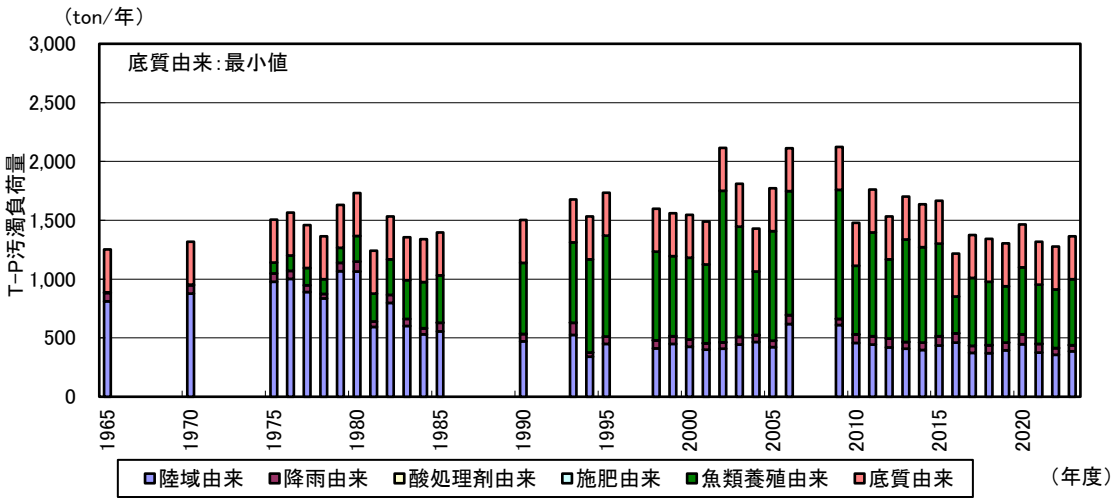
出典:環境省

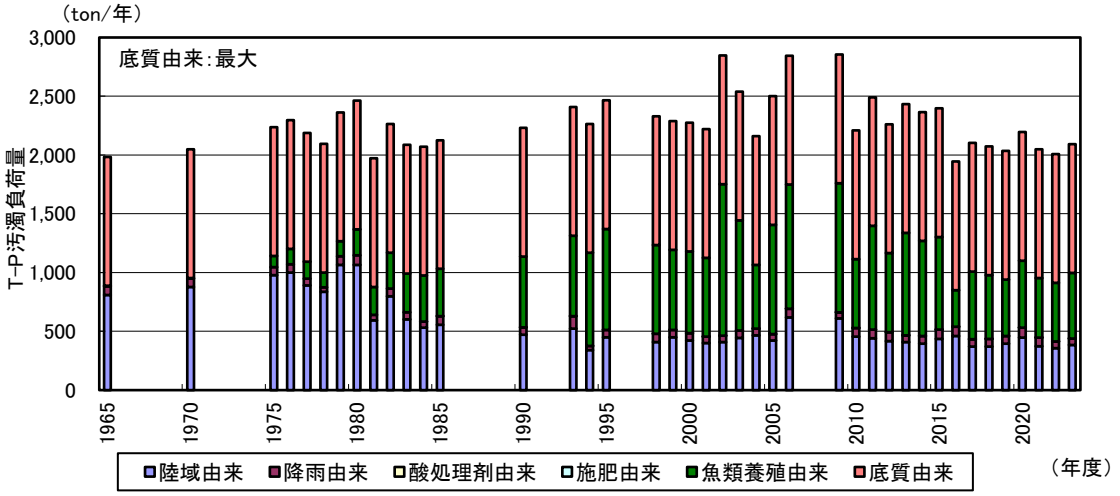



注）1. T-N は底質からの窒素の溶出調査結果の最小値と最大値、T-P は底質からの燐の溶出調査結果の最小値。
2.魚類養殖由来について、九州農政局が公開している海面養殖業における魚類等の統計値が”X”となっている場合は、統計値が公表されている最新年の値を用いて算定した。

**付図 3.1.3-2(1) 八代海への直接負荷を含めた汚濁負荷量の経年変化**

出典：環境省




注)1. T-P は底質からの燐の溶出調査結果の最大値。
2.魚類養殖由来について、九州農政局が公開している海面養殖業における魚類等の統計値が”X”となっている場合は、統計値が公表されている最新年の値を用いて算定した。

**付図 3.1.3-2(2) 八代海への直接負荷を含めた汚濁負荷量の経年変化**

出典:環境省

### 3.1.4 流域人口の推移

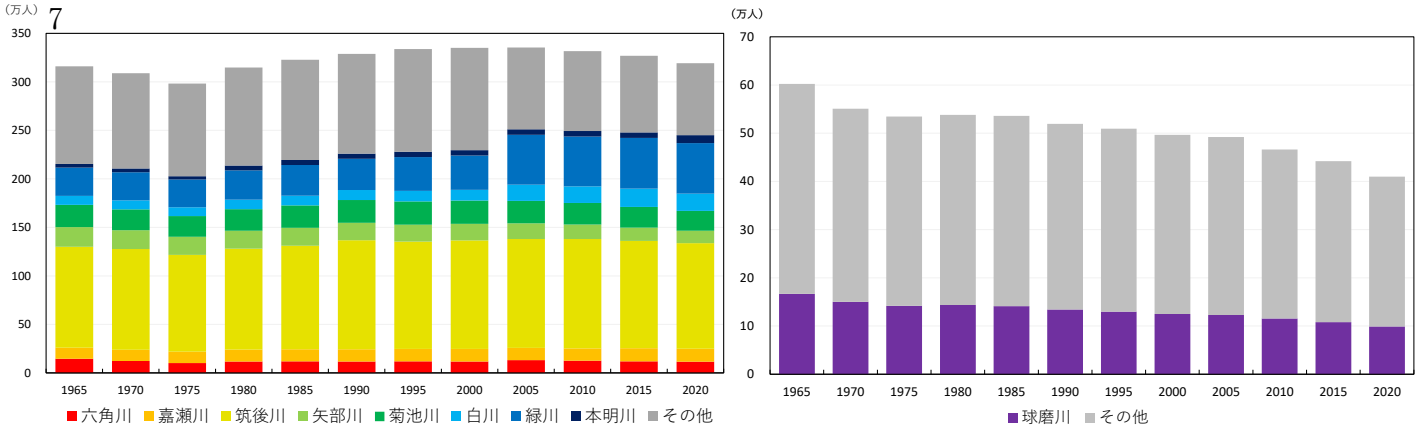
有明海・八代海流域における流域人口の推移を付図 3.1.4-1 に示す。

（有明海）

・1980 年以降増加傾向にあったが、2005 年以降減少傾向に移行している。

（八代海）

・1965 年以降減少傾向に移行している。




付図 3.1.4-1　流域人口の推移

注 1:2000 年以前の流域人口の算出方法は、「廃棄物処理技術情報」（環境省 HP）の対象となる県のし尿処理形態別人口を各流域の市街地面積をもとに配分した。

注 2:2005 年以降の流域人口は、水質総量削減に係る発生負荷量等算定調査業務報告書（環境省）より流域別のフレームデータを使用した。

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 15 回水産資源再生方策検討作業小委員会、第 15 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 3」

### 3.1.5 土地区分別面積の推移

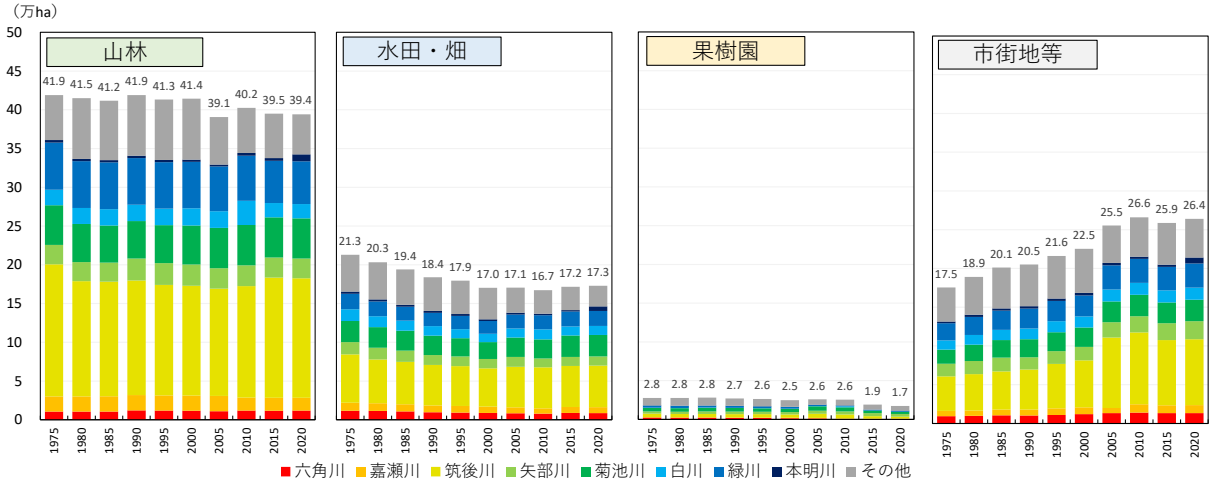
有明海流域及び八代海流域における土地区分別面積の推移を付図 3.1.5-1 及び付図 3.1.5-2 に示す。

（有明海）

・山林面積は 2000 年から 2005 年にかけて減少し、その後は横ばい傾向であり、依然として山林面積が最も大きい。水田・畑面積は 1975 年以降減少傾向であったが、2005 年以降は横ばい傾向にある。市街地等の面積は 1975 年以降増加傾向であったが、2005 年以降は横ばい傾向にある。

（八代海）

・山林面積は 1975 年以降増加傾向であったが、2005 年以降は横ばい傾向であり、依然として山林面積が最も大きい。水田・畑面積は 1975 年以降、減少傾向であったが、2005 年以降は横ばい傾向にある。市街地等の面積は 1975 年～1985 年にかけて増加し、その後横ばい傾向であったが、2005 年以降再度増加傾向にある。

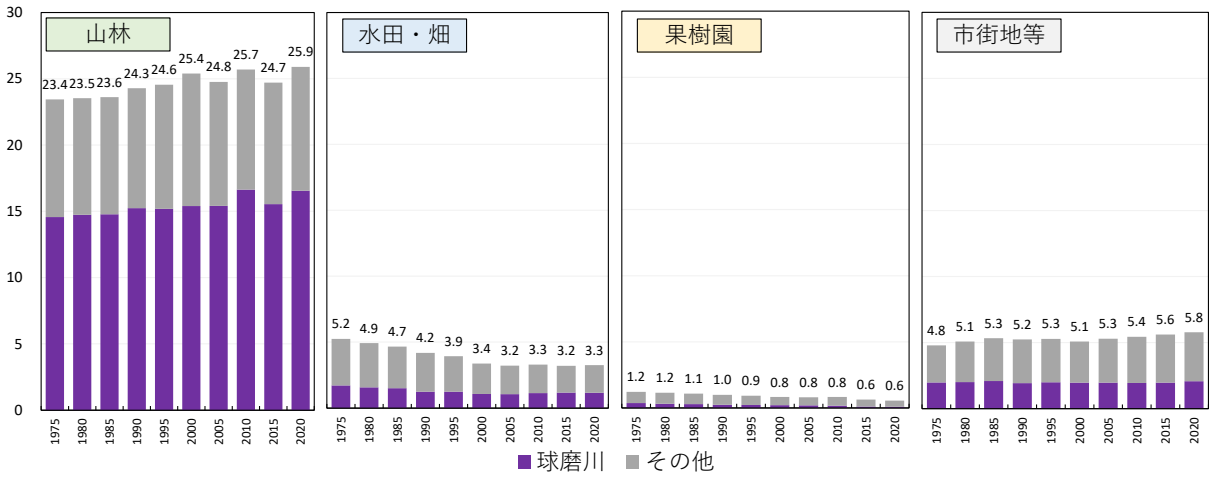



## 付図 3.1.5-1 有明海流域の土地区分別面積の推移

注 1:2000 年以前の土地区分別面積は、2001 年の発生負荷量調査の各土地区分面積に、「対象年の地目別面積/2001 年の地目別面積」を乗じた。

注 2:2005 年以降の面積は、水質総量削減に係る発生負荷量等算定調査業務報告書（環境省）より流域別のフレームデータを使用した。なお、本明川流域については、2016 年以前は、諫早湾干拓調整池に流入する流域の面積は含んでいないが、2017 年以降は、諫早湾干拓調整池を含む流域の面積とした。

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 15 回水産資源再生方策検討作業小委員会、第 15 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 3」




## 付図 3.1.5-2 八代海流域の土地区分別面積の推移

注 1:2000 年以前の土地区分別面積は、2001 年の発生負荷量調査の各土地区分面積に、「対象年の地目別面積/2001 年の地目別面積」を乗じた。

注 2:2005 年以降の面積は、水質総量削減に係る発生負荷量等算定調査業務報告書（環境省）より流域別のフレームデータを使用した。

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 15 回水産資源再生方策検討作業小委員会、第 15 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 3」

### 3.1.6 まとめ

（排出負荷量）

有明海の COD、T-N、T-P、八代海の COD、T-P の排出負荷量は、1975 年度～1980 年度頃にピークとなり、その後は減少し、2015 年頃以降は横ばい傾向にある。なお、有明海、八代海ともに流域人口の減少や生活排水対策の進展等により、生活系の COD の排出負荷量は減少傾向にある。

（陸域から海域への流入負荷量）

有明海の COD、T-N、T-P、及び八代海の COD、T-P の流入負荷量は、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後減少し、1990 年代後半からは横ばい傾向である。また、八代海の T-N の流入負荷量は、1975 年度頃から横ばいで推移している。

流域別にみると、有明海では筑後川流域からの流入負荷量が大きく、直近 5 年間では COD で全体の 3-4 割程度、T-N、T-P で 2-3 割程度を占めており、八代海では球磨川流域からの流入負荷量が大きく、直近 5 年間では COD で全体の 4-5 割程度、T-N、T-P で 3-4 割程度を占める。

（海域への直接負荷量を含めた汚濁負荷量）

有明海の COD、T-N、T-P、八代海の COD は、陸域からの流入負荷量と同様に、1975 年度～1980 年度頃に高く、その後減少し、1990 年代後半からは横ばい傾向である。また、八代海の T-N 及び T-P は 2006 年度、2009 年度頃が最大であり、2010 年度以降は減少傾向にある。

有明海における負荷の内訳は、いずれの項目も陸域由来の負荷が高く、T-N、T-P では次いで底質由来が高い。八代海における負荷の内訳は、COD や T-N は陸域由来の負荷が高く、T-P では魚類養殖由来や底質由来の割合が高い。

（流域人口の推移）

有明海の流域人口は、1980 年以降増加傾向にあったが、2005 年以降は減少傾向である。八代海の流域人口は、1965 年以降減少傾向を示している。

（土地区分別面積の推移）

有明海流域、八代海流域ともに、山林及び水田・畑面積は 2005 年以降横ばい傾向にある。市街地等の面積は、有明海流域では 2005 年以降横ばいであるが、八代海流域では増加傾向にある。

## （別添資料）　汚濁負荷算定方法

### (1) 汚濁負荷量の算定項目

海域への汚濁負荷量の算定項目は、COD、T-N 及び T-P とした。

### (2) 汚濁負荷量の算定年度

海域への汚濁負荷量の算定年度は、付表（別添資料） 3-1 に示すとおりであり、41 か年とした。

付表（別添資料） 3-1　海域への汚濁負荷量の算定年度

| 年度 | 算定年度 | 年度 | 算定年度 | 年度 | 算定年度 | 年度 | 算定年度 | 年度 | 算定年度 | 年度 | 算定年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1965 | ○ | 1976 | ○ | 1987 | | 1998 | ○ | 2009 | ○ | 2020 | ○ |
| 1966 | | 1977 | ○ | 1988 | | 1999 | ○ | 2010 | ○ | 2021 | ○ |
| 1967 | | 1978 | ○ | 1989 | | 2000 | ○ | 2011 | ○ | 2022 | ○ |
| 1968 | | 1979 | ○ | 1990 | ○ | 2001 | ○ | 2012 | ○ | 2023 | ○ |
| 1969 | | 1980 | ○ | 1991 | | 2002 | ○ | 2013 | ○ | | |
| 1970 | ○ | 1981 | ○ | 1992 | | 2003 | ○ | 2014 | ○ | | |
| 1971 | | 1982 | ○ | 1993 | ○ | 2004 | ○ | 2015 | ○ | | |
| 1972 | | 1983 | ○ | 1994 | ○ | 2005 | ○ | 2016 | ○ | | |
| 1973 | | 1984 | ○ | 1995 | ○ | 2006 | ○ | 2017 | ○ | | |
| 1974 | | 1985 | ○ | 1996 | | 2007 | | 2018 | ○ | | |
| 1975 | ○ | 1986 | | 1997 | | 2008 | | 2019 | ○ | | |

出典：環境省

### (3) 海域への汚濁負荷量の算定方法

#### ア）排出負荷量

全流域について原単位法で算定した。原単位の設定は付表（別添資料） 3-2 に示すとおりである。

#### イ）陸域からの流入負荷量

陸域からの流入負荷量は付表（別添資料） 3-3 のとおり算定した。一級河川の水質基準点より上流域については水質と月平均流量の積、水質基準点より下流域及びその他の流域については原単位法で算定した。各河川の水質基準点は付表（別添資料） 3-3 に示すとおりである。

## 付表（別添資料） 3-2 陸域からの流入負荷量の算定方法

| 区分 | | 1965 年度～2001 年度 | 2002 年度以降 |
|---|---|---|---|
| 基準点上流（一級河川） | | 各月の水質と月平均流量から、河川ごとに負荷量を算定 | 各月の水質と月平均流量から、河川ごとに負荷量を算定 |
| 基準点下流・その他の流入域 | 生活系 | 「平成 13･14 年度有明海海域環境調査（国土総合開発事業調整費調査）」（国土交通省等）の原単位等を用い、過去の原単位を推定し、各系のフレーム値を乗じて算定<br>※八代海の産業系は、2002 年度以降の「発生負荷量調査」の結果を踏まえ、有明海と同様の方法で算定 | 「発生負荷量調査」（環境省）で用いられた原単位を用い、各系のフレーム値を乗じて算定 |
| | 産業系 | | |
| | 畜産系 | 「発生負荷量調査」（環境省）で用いられた原単位を用い、各系のフレーム値を乗じて算定 | |
| | 自然系 | | |

注）1998 年度以降、本明川及びその他の流域から諫早湾干拓調整池を通じて潮受堤防排水門から諫早湾（有明海）へ流入する負荷量については、流入負荷量を（潮受堤防排水門近傍での調整池の水質×潮受堤防排水門からの排水量）により算定しており、他の河川からの流入負荷量と算定方法が異なるため、河川からの負荷量と排水門からの負荷量について単純に比較できないことに留意する必要がある。

出典：環境省

## 付表（別添資料） 3-3 各河川の水質基準点

| 河川名 | 水質基準点 | 河川名 | 水質基準点 |
|---|---|---|---|
| 筑後川 | 瀬ノ下 | 矢部川 | 船小屋 |
| 嘉瀬川 | 川上 官人橋 | 六角川 | 潮見橋 |
| 本明川 | 鉄道橋（1995 年度まで） | 緑川 | 城南 |
| 白川 | 代継橋 | 菊池川 | 白石 |
| 球磨川 | 横石 | | |

出典：環境省

### ウ） 海域への直接汚濁負荷量

#### ② 海域への直接汚濁負荷源の分類

・降雨による負荷
・ノリ養殖で使用する酸処理剤による負荷
・ノリ養殖で使用する施肥による負荷
・魚類養殖の飼料による負荷
・底質からの溶出による負荷

### ③ 海域への直接汚濁負荷量の算定方法

海域への直接汚濁負荷量の算定方法は、付表（別添資料） 3-4 に示すとおりである。

**付表（別添資料） 3-4 海域への直接汚濁負荷量の算定方法**

| 汚濁負荷源 | 算定方法 |
|---|---|
| 降雨 | 負荷量=年間平均降水量×海面面積×単位体積当たりの負荷量<br>※ 年間平均降水量:有明海、八代海の各沿岸域の気象観測所の各年の降水量の平均。<br>※ 海面面積:有明海 1,700km$^2$、八代海 1,200km$^2$<br>※ 単位体積当たりの負荷量:「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説（平成 11 年版）」の降雨の原単位と有明海、八代海の各沿岸域の気象観測所の平年値から導いた負荷量 |
| ノリ養殖（酸処理剤） | 負荷量=酸処理剤の使用量（t/年）×COD、T-N 及び T-P の含有率<br>※ 酸処理剤の使用量:<br>関係県より入手（使用量が不明な年度については、酸処理剤の使用量がノリ収穫量に依存すると仮定して算出）<br>※ 酸処理剤の COD、T-N 及び T-P の含有率:<br>関係県から入手した情報、有明海ノリ不作等対策関係調査検討委員会及び既存資料をもとに設定 |
| ノリ養殖（施肥） | 【佐賀県で 1998 年度より実施:T-N のみ】<br>佐賀県資料を基に設定。ただし、使用量が不明な 1998 年度はノリの収穫量より推定 |
| 魚類養殖の飼料 | 【T-N、T-P のみ】<br>環境省調査（発生負荷量等算定調査）における「生産量」「増肉係数」「飼料構成比」「窒素・りん含有率」により、魚種別に以下の算定式から求めた。<br>算定発生負荷量[kg/日]＝生産量[t/年]×（増肉係数-1）<br>×（生餌構成比×生餌 NP 含有率＋配合飼料構成比<br>×配合飼料 NP 含有率）÷年度内日数注)×1000<br>注）年度内日数 平年:365 日、閏年:366 日<br><br>※ 2001 年度以前について、「増肉係数」「飼料構成比」「窒素・りん含有率」は 2001 年～2013 年の平均値、「生産量」は「農林水産統計年報（ブリ、タイ類、その他魚類）」より設定 |
| 底質からの溶出 | 【T-N、T-P のみ】<br>環境省調査（有明海及び八代海の底質を用いた溶出調査）から各海域において、コアサンプル法、数理モデル法の 2 つの方法で求めた溶出量で設定。<br>※ 「有明海における底泥からの栄養塩類溶出把握実態調査 報告書」（2004 年 3 月、環境省）、「八代海における底泥からの栄養塩類溶出把握実態調査 報告書」（2005 年 3 月、環境省）<br>※ 底質からの溶出量は上記調査結果しかなく、毎年算出できないため、全ての年で同じとした。 |

出典:環境省

## 3.2 大雨、河川流量、河川からの土砂流入

河川からの土砂流入の減少は、海域での底質の細粒化の要因になる可能性があることから、土砂流入に関係する大雨等の状況、河川の流況及び海域に流入する土砂量に関する情報を整理した。なお、海域に流入する土砂量については経年的な実測データがないことから、流入土砂量に影響を与えると考えられる砂利採取等の量や河床変動等について経年変化を整理した。なお、筑後川において 2009 年の平水時には約 6～7 万 $m^3$ の土砂が流出していると推定されている[1)]。

また、河口部及び湾奥部における土砂の堆積状況を整理するとともに、河川を介した森林と海域との関係について整理した。

### 3.2.1 大雨等の状況

#### (1) 大雨等が発生した主な気象事例

2005 年以降において、特に九州北部地方を中心に大雨等が発生した主な気象事例について整理した(付表 3.2.1-1)。

九州北部地方においては、平成 29 年 7 月九州北部豪雨をはじめとして、毎年のように豪雨や大雨等の事象が発生している。

1)国土交通省九州地方整備局(2012)「第 29 回有明海・八代海等総合調査評価委員会資料 3-2」

## 付表 3.2.1-1 九州北部地方を中心に大雨等が発生した主な気象事例

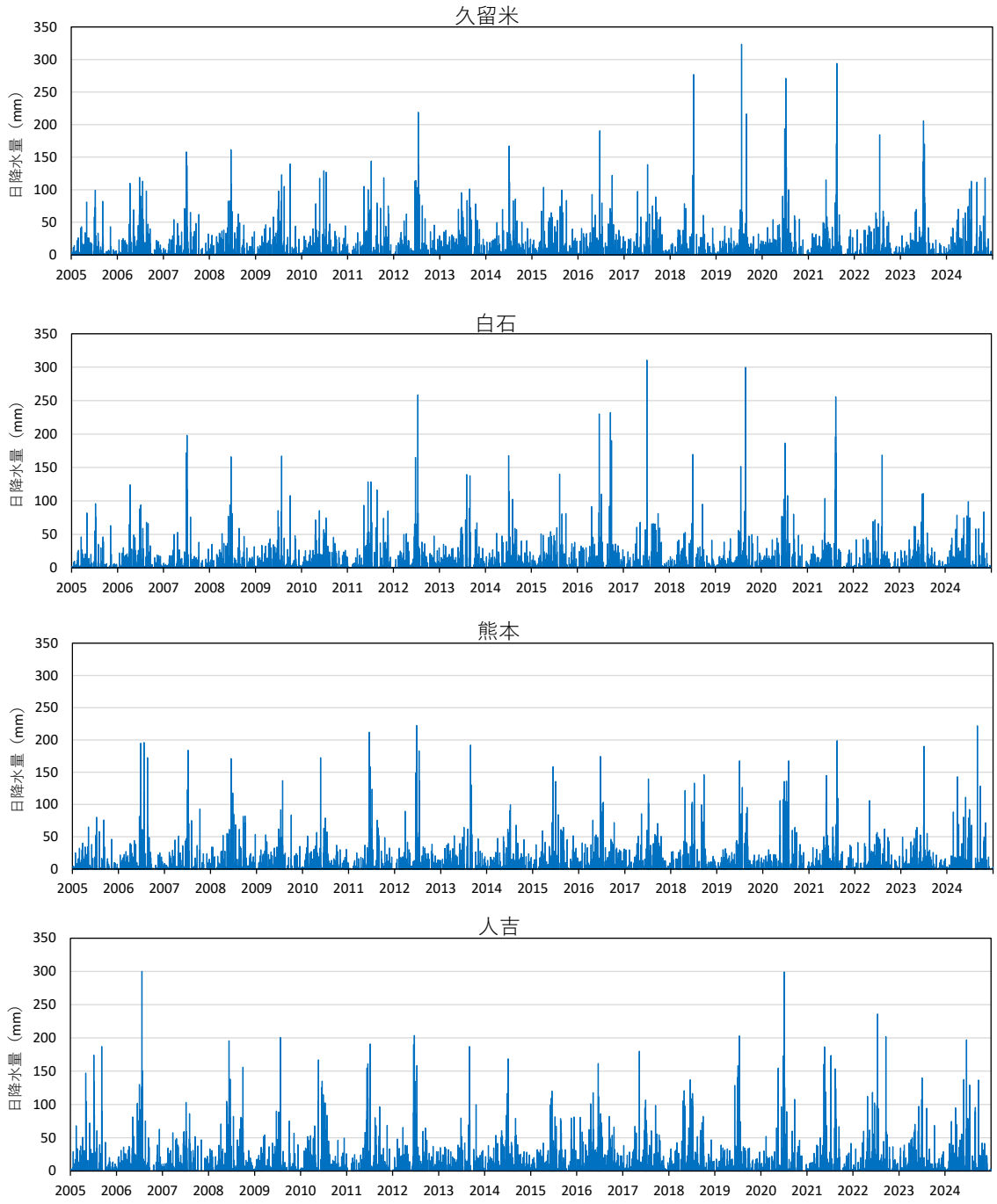
| No. | 年 | 期間 | 名称 | 概要 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2005 年 | 7 月 8 日～10 日 | 梅雨前線による大雨 | 九州地方や東海地方で激しい雨 |
| 2 | 2006 年 | 6 月 21 日～28 日 | 梅雨前線による大雨 | 熊本県を中心に西日本で大雨 |
| 3 | | 7 月 15 日～24 日 | 平成 18 年 7 月豪雨 | 長野県、鹿児島県を中心に九州、山陰、近畿、北陸地方の広い範囲で大雨 |
| 4 | 2007 年 | 7 月 1 日～17 日 | 台風第 4 号と梅雨前線による大雨と暴風 | 沖縄から東北南部の太平洋側にかけての広い範囲で大雨 |
| 5 | 2009 年 | 7 月 19 日～26 日 | 平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨 | 九州北部・中国・四国地方などで大雨 |
| 6 | 2010 年 | 7 月 10 日～16 日 | 梅雨前線による大雨 | 西日本から東日本にかけて大雨 |
| 7 | 2011 年 | 6 月 10 日～21 日 | 梅雨前線による大雨 | 九州各地で大雨 |
| 8 | 2012 年 | 7 月 11 日～14 日 | 平成 24 年 7 月九州北部豪雨 | 九州北部を中心に大雨 |
| 9 | 2016 年 | 6 月 19 日～30 日 | 梅雨前線による大雨 | 西日本を中心に大雨 |
| 10 | 2017 年 | 7 月 5 日～6 日 | 平成 29 年 7 月九州北部豪雨 | 西日本で記録的な大雨 |
| 11 | 2018 年 | 6 月 28 日～7 月 8 日 | 平成 30 年 7 月豪雨 | 西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な雨 |
| 12 | 2019 年 | 8 月 26 日～29 日 | 前線による大雨 | 九州北部地方を中心に記録的な大雨 |
| 13 | 2020 年 | 7 月 3 日～31 日 | 令和 2 年 7 月豪雨 | 西日本から東日本、東北地方の広い範囲で大雨。4 日～7 日にかけて九州で記録的な大雨。球磨川など大河川で氾濫 |
| 14 | 2021 年 | 8 月 11 日～19 日 | 前線による大雨 | 西日本から東日本の広い範囲で大雨 |
| 15 | 2022 年 | 9 月 17 日～20 日 | 令和 4 年台風第 14 号による暴風、大雨等 | 九州を中心に西日本から北日本の広い範囲で暴風となり、海では猛烈なしけや大しけ |
| 16 | 2023 年 | 6 月 28 日～7 月 16 日 | 梅雨前線による大雨 | 各地で大雨となり、期間降水量の合計は大分県、佐賀県、福岡県で 1200mm を超えた |
| 17 | 2024 年 | 8 月 27 日～9 月 1 日 | 令和 6 年台風第 10 号による大雨、暴風及び突風 | 西日本から東日本の太平洋側を中心に大雨。九州では暴風となり、海上では猛烈なしけや大しけ。宮崎県で突風が複数発生。 |

出典：気象庁 HP「災害をもたらした気象事例」及び一般社団法人九州地域づくり協会「九州災害履歴情報データベース」をもとに環境省作成

### (2) 降水量の状況

2005 年～2024 年の有明海・八代海流域に位置する主な気象観測所における日降水量の状況を付図 3.2.1-1 に示す。

付表 3.2.1-1 に示した気象事例の際には、日降水量 150mm を超えるような大雨が生じており、特に 2017 年頃以降においては久留米や白石で日降水量 250mm を超える大雨が多く発生している。

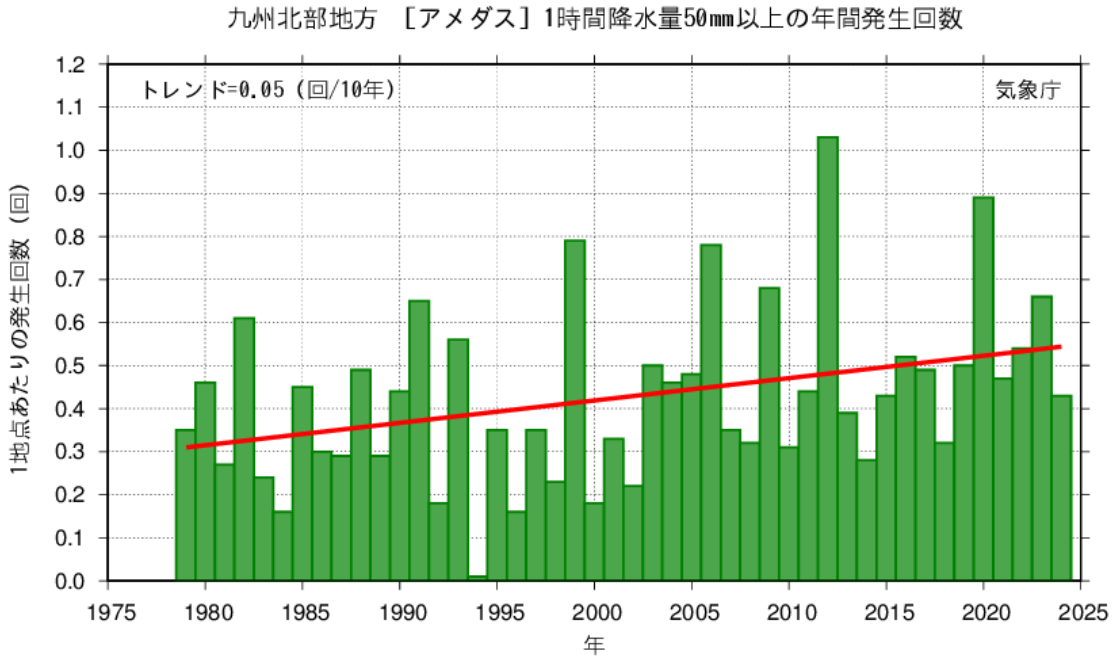



**付図 3.2.1-1 主な気象観測所における日降水量の状況**

出典：気象庁 HP「過去の気象データ」をもとに環境省作成

また、九州北部地方において、1 時間降水量 50mm 以上(「非常に激しい雨」、「猛烈な雨」)の回数は、増加傾向がみられる(付図 3.2.1-2)。2020 年の 1 時間降水量 50mm 以上の回数は、令和 2 年 7 月豪雨などの影響により、統計開始以降、2012 年に次いで 2 番目に多かった。

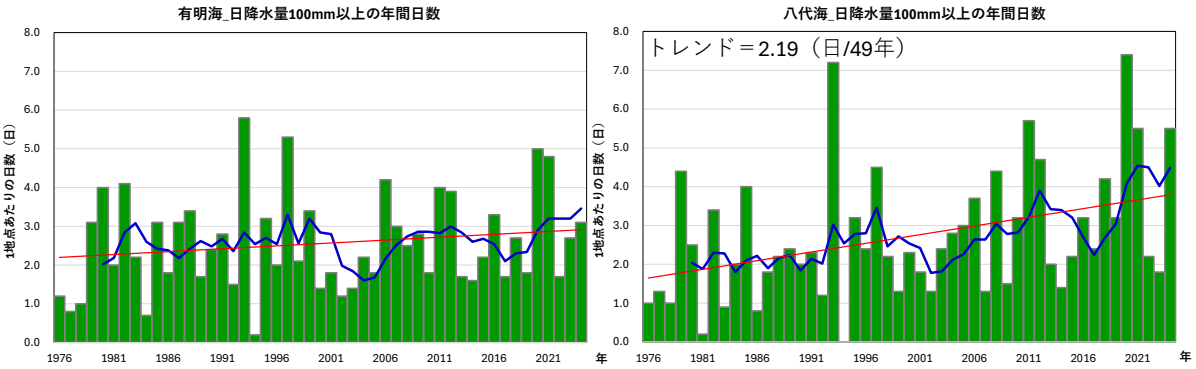
さらに、有明海・八代海流域における日降水量 100mm 以上の年間日数を付図 3.2.1-3 に、季節別の変化傾向を付表 3.2.1-2 に示す。日降水量 100mm 以上の年間日数は、八代海で有意な増加傾向がみられ、季節別では春に有意な増加傾向が多く確認された。




注）各年で観測のある地点の値を 1 地点あたりに換算している。なお、山岳地域に開設されていた無線ロボット雨量観測所のうち、現在廃止された観測所は統計期間を通じて除外している。
統計期間：1979 年～2024 年
棒グラフ（緑）：各年の 1 地点あたりの値
赤の直線：長期変化傾向（信頼水準 90%以上のみ）

**付図 3.2.1-2 1 時間降水量 50mm 以上の年間発生回数の経年変化(九州北部地方)**

出典:福岡管区気象台「九州・山口県のこれまでの気候の変化（観測結果）」




注）棒グラフ：各年の日降水量 100mm 以上日数の合計値を有効地点数（有明海は 16 流域 22 観測所、八代海は 5 流域 8 観測所）の合計で除算したものを示す。
青線：5 年移動平均値 赤線：長期変化傾向 トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合はグラフ上部にその傾きの値を記載

## 付図 3.2.1-3 有明海・八代海流域における日降水量 100mm 以上の年間日数

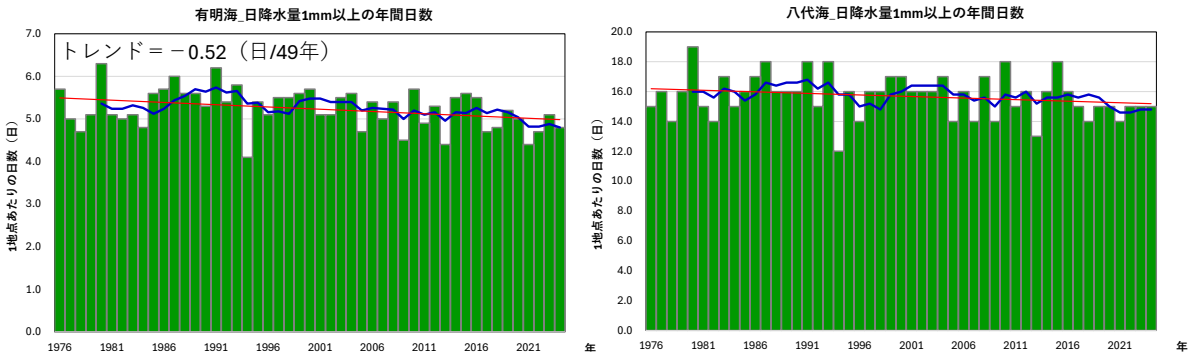
出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

## 付表 3.2.1-2 有明海・八代海流域における 日降水量 100mm 以上日数の季節別の変化傾向（1976-2024 年）

| 海域 | 流域 | 観測所 | 変化傾向（日/49年） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 有明海 | 六角川流域 | 白石 | -0.04 | 0.55 | 0.08 | -0.06 |
| | 嘉瀬川流域 | 佐賀 | 0.16 | 0.76 | 0.20 | -0.06 |
| | 筑後川流域 | 朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国 | 0.10 | 0.78 | 0.12 | 0.05 |
| | 矢部川流域 | 黒木 | 0.11 | 0.40 | 0.12 | 0.00 |
| | 菊池川流域 | 鹿北,菊池 | 0.08 | -0.38 | -0.12 | -0.05 |
| | 白川流域 | 阿蘇乙姫,高森 | 0.60 | 0.55 | 0.32 | -0.07 |
| | 緑川流域 | 甲佐 | 0.61 | 0.78 | 0.37 | 0.00 |
| | 本明川流域 | 諫早 | 0.18 | 0.48 | -0.30 | -0.09 |
| | 塩田川流域 | 嬉野 | 0.00 | 0.61 | 0.10 | -0.06 |
| | 諏訪川流域 | 大牟田 | 0.28 | -0.02 | -0.14 | 0.00 |
| | 行末川流域 | 岱明 | 0.09 | 0.18 | 0.03 | 0.13 |
| | 坪井川流域 | 熊本 | 0.71 | 0.31 | 0.09 | 0.00 |
| | 土黒川流域 | 雲仙岳 | 0.67 | 0.35 | -0.29 | 0.04 |
| | 有馬川流域 | 口之津 | 0.28 | 0.08 | 0.22 | 0.13 |
| | 亀川流域 | 本渡 | 0.52 | 0.63 | 0.17 | 0.17 |
| | 有明残流域 | 島原 | 0.05 | 0.18 | -0.23 | -0.16 |
| 八代海 | 球磨川流域 | 八代,人吉,上 | 0.82 | 0.89 | 0.23 | 0.02 |
| | 倉江川流域 | 松島 | 0.70 | 0.33 | 0.25 | 0.05 |
| | 水俣川流域 | 水俣 | 0.95 | 0.68 | 0.19 | 0.00 |
| | 米ノ津川流域 | 出水 | 0.96 | 1.90 | 0.59 | 0.00 |
| | 八代残流域 | 牛深,三角 | 0.50 | 1.14 | 0.18 | 0.08 |

注）表中の値は、49 年間における日降水量 100mm 以上の増減日数を示す。
例えば表中の甲佐（春）は値が 0.61 であり、これは日降水量 100mm 以上日数が 49 年間で 0.61 日増加したことを示す。
注）回帰分析の結果、トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合にセルを着色。緑色は増加傾向、赤色は減少傾向を示す。
春：3 月～5 月、夏：6 月～8 月、秋：9 月～11 月、冬：12 月～2 月
出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

一方で、日降水量 1mm 以上の年間日数（付図 3.2.1-4）は、有明海で有意な減少傾向がみられ、季節別の傾向（付表 3.2.1-3）では、春に有意な減少傾向が確認された。




注）棒グラフ：各年の日降水量 1mm 以上日数の合計値を有効地点数（有明海は 16 流域 22 観測所、八代海は 5 流域 8 観測所）の合計で除算したものを示す。 青線：5 年移動平均値　赤線：長期変化傾向 トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合はグラフ上部にその傾きの値を記載

**付図 3.2.1-4 有明海・八代海流域における日降水量 1mm 以上の年間日数**

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

**付表 3.2.1-3 有明海・八代海流域における日降水量 1mm 以上日数の季節別の変化傾向（1976-2024 年）**

| 海域 | 流域 | 観測所 | 変化傾向（日/49年） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 有明海 | 六角川流域 | 白石 | -13.40 | -3.86 | -1.84 | -4.83 |
| | 嘉瀬川流域 | 佐賀 | -10.16 | -0.82 | 1.06 | 0.73 |
| | 筑後川流域 | 朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国 | -13.75 | -6.75 | -5.42 | -2.94 |
| | 矢部川流域 | 黒木 | -14.14 | -5.52 | -3.83 | -3.40 |
| | 菊池川流域 | 鹿北,菊池 | -13.31 | -6.10 | -2.87 | -3.46 |
| | 白川流域 | 阿蘇乙姫,高森 | -13.77 | -3.94 | -3.70 | -1.63 |
| | 緑川流域 | 甲佐 | -13.99 | -5.09 | -3.42 | -1.68 |
| | 本明川流域 | 諫早 | -11.22 | -0.32 | -2.09 | -0.12 |
| | 塩田川流域 | 嬉野 | -12.92 | -3.08 | -1.88 | -0.33 |
| | 諏訪川流域 | 大牟田 | -12.12 | -5.57 | -1.42 | -3.57 |
| | 行末川流域 | 岱明 | -11.59 | -5.15 | -2.26 | -2.50 |
| | 坪井川流域 | 熊本 | -9.53 | -3.25 | -1.07 | -1.00 |
| | 土黒川流域 | 雲仙岳 | -10.75 | -4.47 | -0.01 | -2.41 |
| | 有馬川流域 | 口之津 | -11.47 | -3.41 | 0.47 | -1.06 |
| | 亀川流域 | 本渡 | -15.48 | -2.94 | -2.61 | -4.48 |
| | 有明残流域 | 島原 | -12.66 | -2.26 | -1.88 | -4.32 |
| 八代海 | 球磨川流域 | 八代,人吉,上 | -9.96 | -0.24 | -0.23 | -1.37 |
| | 倉江川流域 | 松島 | -12.77 | -1.81 | -2.67 | -3.44 |
| | 水俣川流域 | 水俣 | -14.51 | -4.70 | -2.49 | -1.41 |
| | 米ノ津川流域 | 出水 | -9.12 | -1.33 | 0.59 | -0.77 |
| | 八代残流域 | 牛深,三角 | -12.78 | -3.87 | -0.46 | -4.28 |

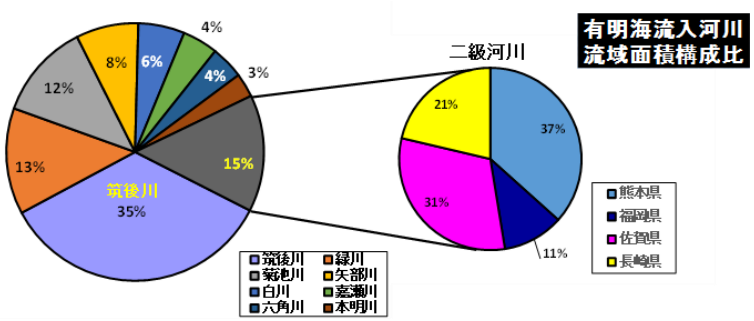
注）表中の値は、49 年間における日降水量 1mm 以上の増減日数を示す。
例えば表中の白石（春）は値が-13.40 であり、これは日降水量 1mm 以上日数が 49 年間で 13.40 日減少したことを示す。
注）回帰分析の結果、トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合にセルを着色。緑色は増加傾向、赤色は減少傾向を示す。
春：3 月～5 月、夏：6 月～8 月、秋：9 月～11 月、冬：12 月～2 月
出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

### 3.2.2 河川流量の状況

有明海及び八代海に流入する河川はそれぞれ 100 河川、47 河川あり（付表 3.2.2-1、付図 3.2.2-1）、有明海では筑後川、八代海では球磨川の流域面積が最も大きい[2)]。

付表 3.2.2-1 有明海、八代海の流入河川の流域面積

| 種別 | | 名称等 | 流域面積（㎢） | 種別 | | 名称等 | 流域面積（㎢） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 一級河川 | 有明海流入8河川 | 筑後川 | 2,860 | 二級河川 | 有明海流入92河川 | 福岡県（4河川） | 1,209.69 |
| | | 緑川 | 1,100 | | | 佐賀県（28河川） | |
| | | 菊池川 | 996 | | | 長崎県（36河川） | |
| | | 矢部川 | 647 | | | 熊本県（24河川） | |
| | | 白川 | 480 | | 八代海流入46河川 | 熊本県（42河川） | 1,091.08 |
| | | 嘉瀬川 | 368 | | | 鹿児島県（4河川） | |
| | | 六角川 | 341 | 有明海 | | 100河川 | 8,250.69 |
| | | 本明川 | 249 | 八代海 | | 47河川 | 2,971.08 |
| | 八代海流入 | 球磨川 | 1,880 | 合計 | | 147河川 | 11,221.77 |




付図 3.2.2-1 有明海流入河川流域面積構成比

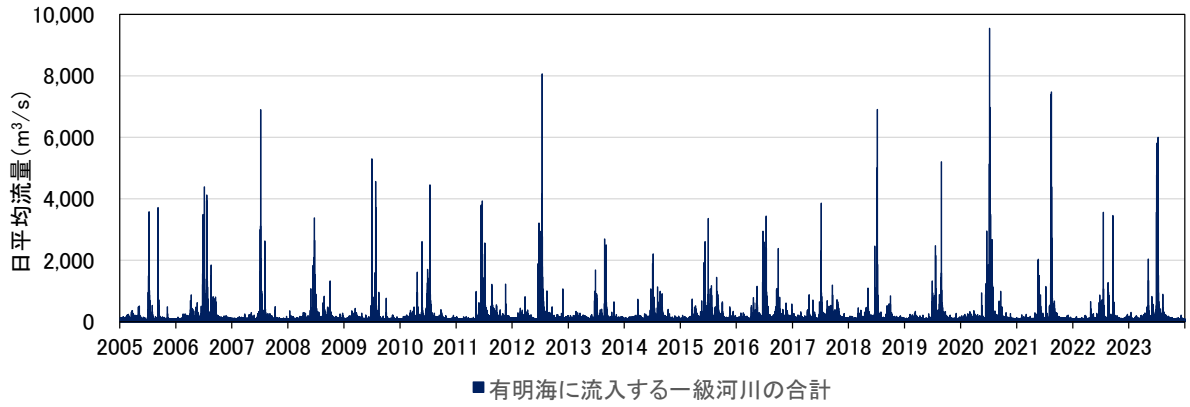
出典：福岡捷二（2005）「第 13 回有明海・八代海総合調査評価委員会資料-3 有明海・八代海における河川の影響について」

河川流量の変化は、汚濁負荷や土砂の流入量を左右するのみでなく、海域の流れや密度成層にも影響するため、有明海及び八代海に流入する一級河川の日平均流量の状況を付図 3.2.2-2 及び付図 3.2.2-3 に示す。また、一級河川の月平均流量の状況を付図 3.2.2-4 及び付図 3.2.2-5 に示す。

付表 3.2.1-1 に示した大雨等が発生した時期に流量が増大しており、特に有明海流入河川では平成 24 年 7 月九州北部豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨、八代海流入河川でも平成 30 年 7 月豪雨、令和 2 年 7 月豪雨に伴って大規模な出水が発生している。なお、出典とした国土交通省「水文水質データベース」では 2024 年の流量データが公表されていない河川があるため、全ての河川の流量データが公表されている 2023 年までのデータを整理した。

上記のとおり公表されているデータに限りがあり、欠測も含まれているため、降水量と同様の統計解析は困難であるが、河川流量は降水量の影響を強く受けるため、1 時間降水量 50mm 以上の回数増加を受けて、洪水の発生頻度も増加傾向にあると考えられる。

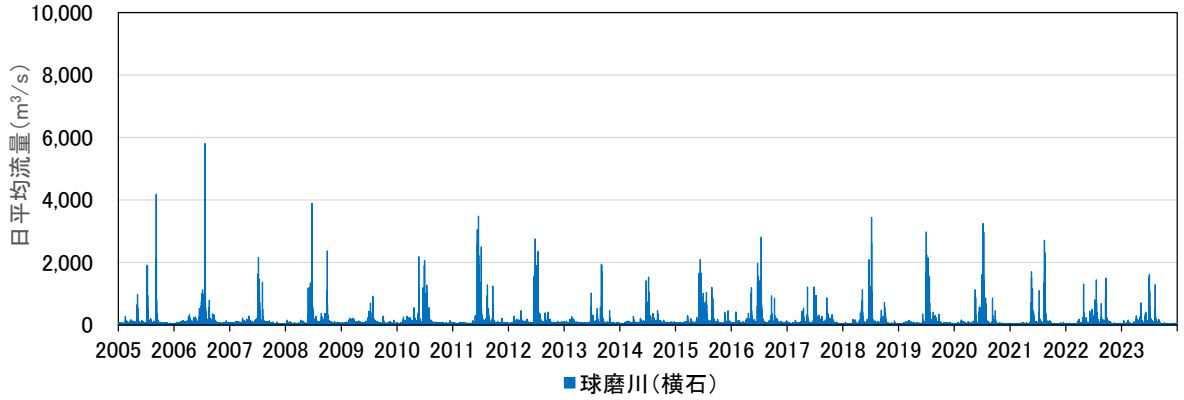
2) 福岡捷二（2005）「第 13 回有明海・八代海総合調査評価委員会資料-3 有明海・八代海における河川の影響について」




注）有明海に流入する一級河川の合計は、筑後川（瀬ノ下）、嘉瀬川（川上）、六角川（溝ノ上）、本明川（裏山）、矢部川（船小屋）、菊池川（山鹿）、白川（代継橋）、緑川（城南）の日平均流量の合計とした。

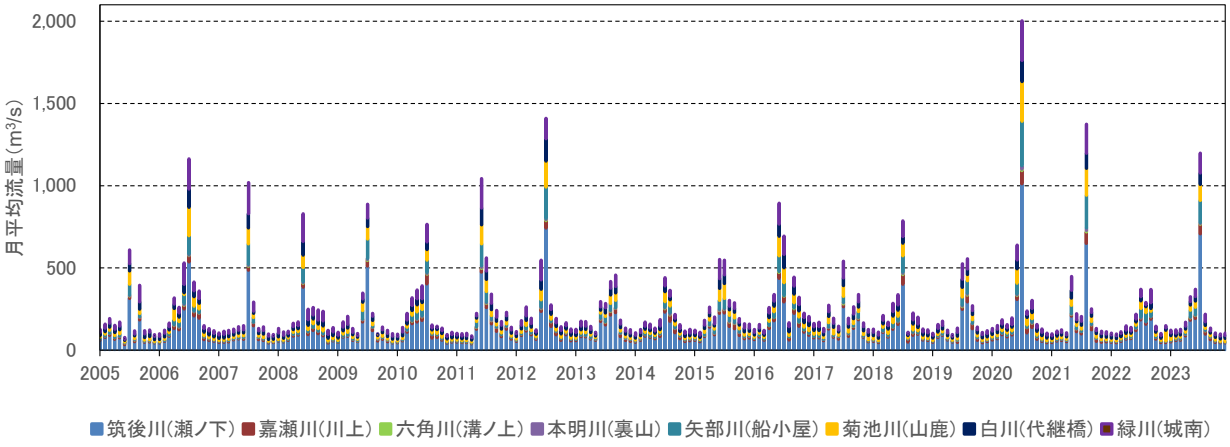
付図 3.2.2-2 有明海に流入する一級河川の日平均流量の状況

出典：国土交通省「水文水質データベース」をもとに環境省作成




付図 3.2.2-3 八代海に流入する一級河川の日平均流量の状況

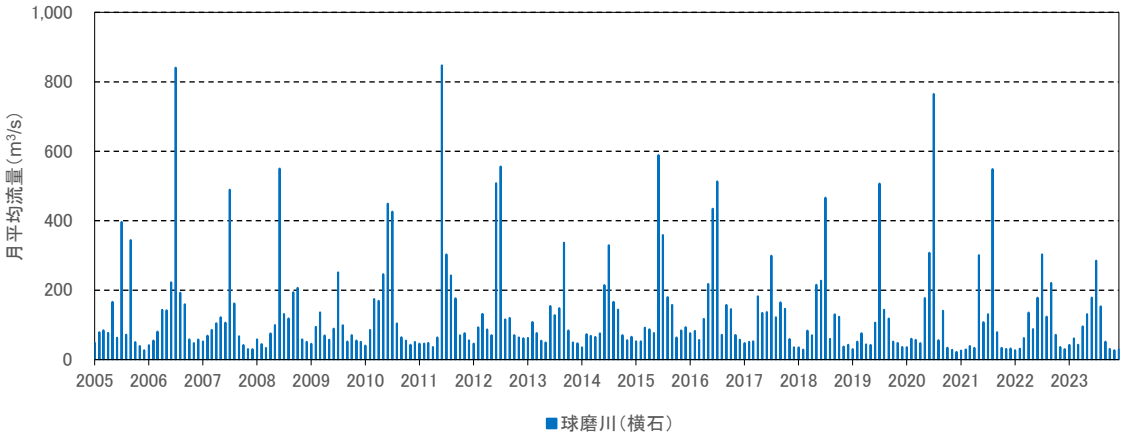
出典：国土交通省「水文水質データベース」をもとに環境省作成




注）1.有明海に流入する一級河川の合計は、筑後川（瀬ノ下）、嘉瀬川（川上）、六角川（溝ノ上）、本明川（裏山）、矢部川（船小屋）、菊池川（山鹿）、白川（代継橋）、緑川（城南）の日平均流量の合計とした。

**付図 3.2.2-4 有明海に流入する一級河川の月平均流量の状況（有明海全体）**

出典：国土交通省「水文水質データベース」をもとに環境省作成

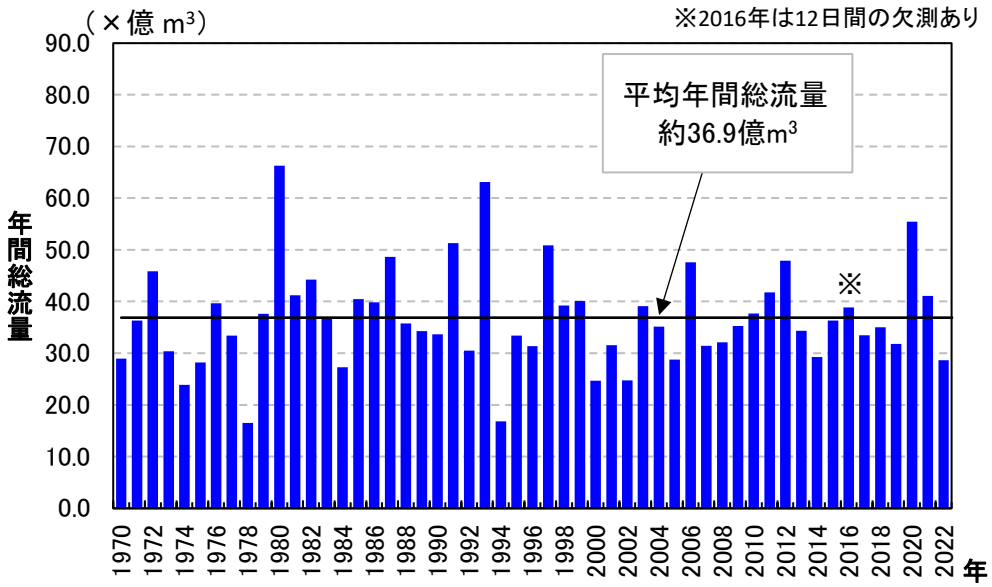



**付図 3.2.2-5 八代海に流入する一級河川の月平均流量の状況**

出典：国土交通省「水文水質データベース」をもとに環境省作成

### (1) 筑後川

有明海の代表河川である筑後川の概要は、流域面積 2,860km$^2$、幹川流路延長 143km、平均年間総流量 36.9 億 m$^3$（最大 66.3 億 m$^3$、最小 16.5 億 m$^3$：1973 年～2023 年）、低水流量約 37.81m$^3$/s（荒瀬地点）、流域内人口約 157 万人 [3)]（2021 年）である。筑後大堰の築造は、固定堰の撤去と河道掘削により洪水流下能力を 6,000m$^3$/s から 9,000m$^3$/s に増大させるとともに、新規利水として 0.35m$^3$/s を開発した。可動堰化により洪水時は流下を阻害せず、平水時は塩水の流入を阻止して安定した取水を可能とした。流域外への導水量（水道用水）年間 7,000 万～9,000 万 m$^3$ は、年間総流量に比して少なく、取水された農業用水（域内導水）も有明海に戻る。筑後大堰管理開始以降の全開回数は 147 回（流入量 1,000m$^3$/s 以上の洪水時に全開：1985 年～2025 年）であり、これにより堰上流の堆砂を解消している。筑後川の年間総流量は降水量に応じて変化しているが、年間総流量の変化に単調な増減傾向は認められない（付図 3.2.2-6）。




付図 3.2.2-6 筑後川（瀬ノ下）の年間総流量の推移

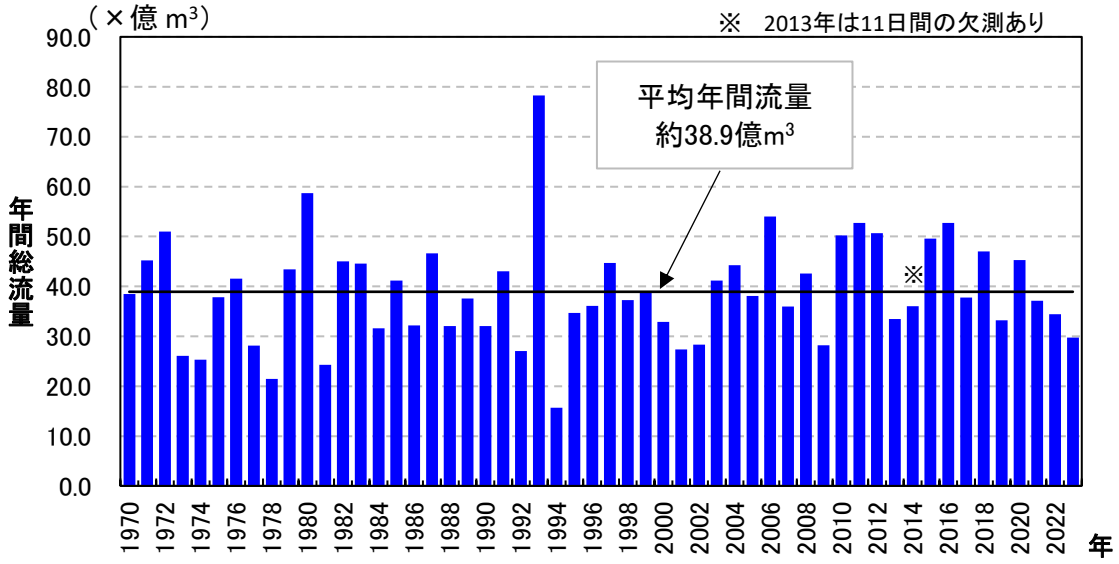
出典：国土交通省「水文水質データベース」をもとに環境省作成

3) 国土交通省（2025）「筑後川水系河川整備基本方針」

## (2) 球磨川

八代海に流入する 47 河川のうち、唯一の一級河川である球磨川の概要は、流域面積 1,880km$^2$、幹川流路延長 115km、平均年間総流量 38.9 億 m$^3$（最大 78.3 億 m$^3$、最小 15.7 億 m$^3$：1970 年～2023 年）、低水流量約 26.0m$^3$/s（人吉地点）、流域内人口約 22 万人 [4]（2020 年）である。球磨川は、上流部は急流支川の流入が多く、中流部は約 43km の山間狭窄部が続いている。また、下流部は洪水時の河川水位が周辺地盤より高く、加えて八代平野が広がっていることから、洪水氾濫が広がりやすい地形となっている。令和 2 年 7 月豪雨では球磨川本川の下流部から中上流部、支川川辺川の各水位観測所で観測開始以来、最高水位を記録し、浸水家屋は約 6,280 戸に上った。これを受け策定された、球磨川水系流域治水プロジェクトに基づき、河川整備等が進められている。

八代海周辺の年間降水量は、天草から八代海にかけて少ないが、球磨川流域を中心とする山間部では大きい。球磨川の年間総流量は降水量に応じて変化しているが、年間総流量の変化に単調な増減傾向は認められない（付図 3.2.2-7）。




付図 3.2.2-7 球磨川（横石）の年間総流量の推移

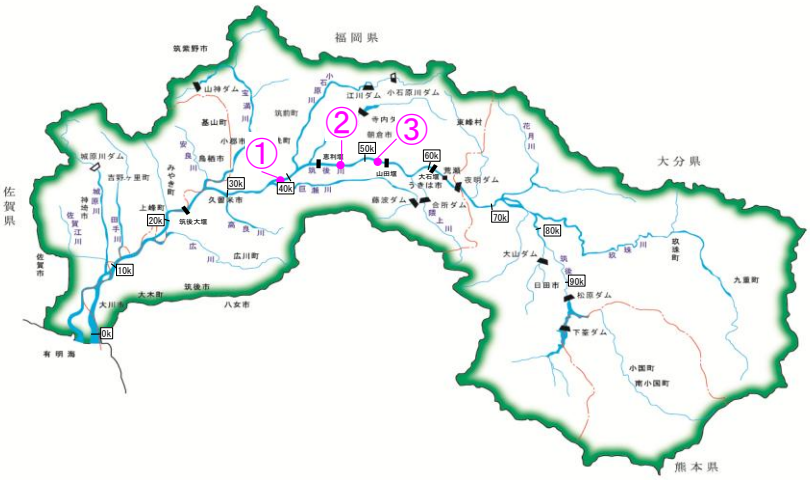
出典：「水文水質データベース」（国土交通省）をもとに環境省作成

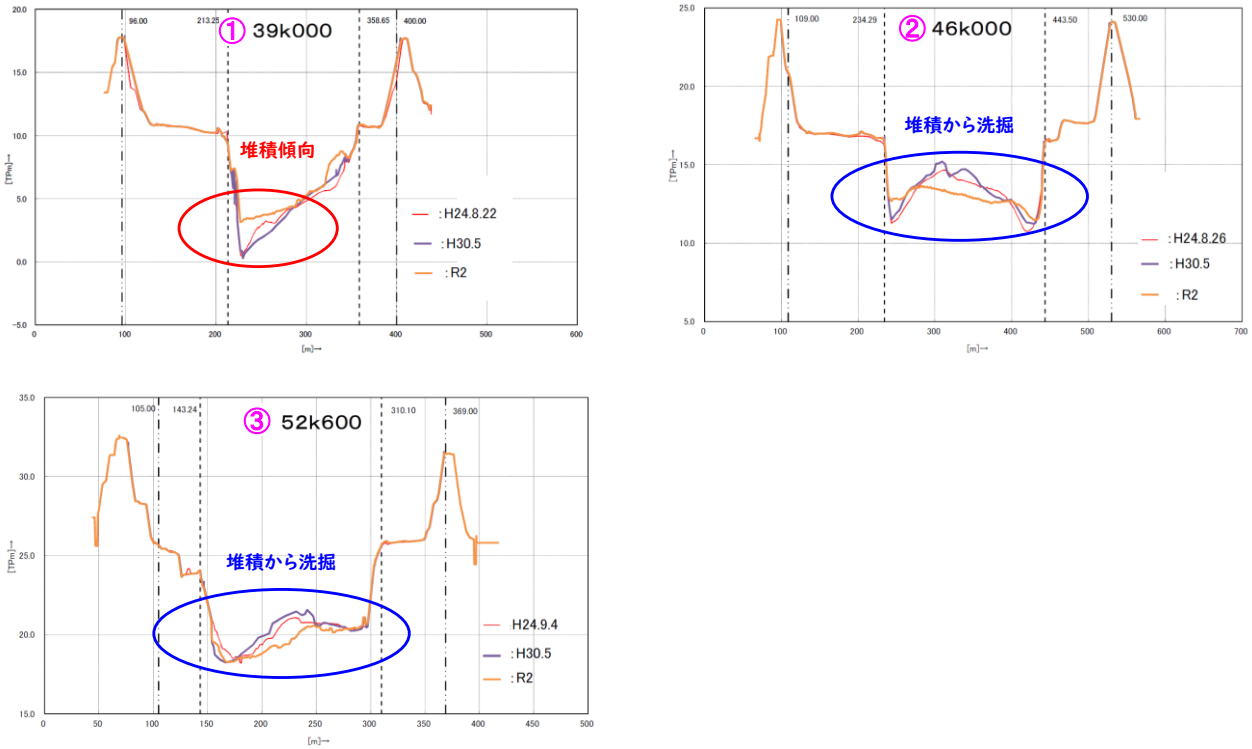
4) 球磨川水系河川整備計画[国管理区間]（令和 4 年 8 月）

### 3.2.3 河床変動等の状況

#### (1) 筑後川

平成 28 年度委員会報告によると、1953 年からの河床変動では、砂利採取によって下流側の河道が緩やかな勾配となり、筑後川からの土砂流入が減少（河川の運搬能力の低下）するとともに、海から筑後川へのガタ土の流入が増大した可能性が推定されたが、2008 年から 2020 年は豪雨の影響を除いて、大きな河床変動はみられていない。また、3 地点の横断形状の経年変化（付図 3.2.3-1）をみると、①地点（39k000）は、堆積傾向にある。②地点（46k000）及び③地点（52k600）は、2012 年と比較し 2018（平成 30）年は堆積、2020（令和 2）年は洗掘に変化している。




注）「k」は河口からの距離（km）を指す。

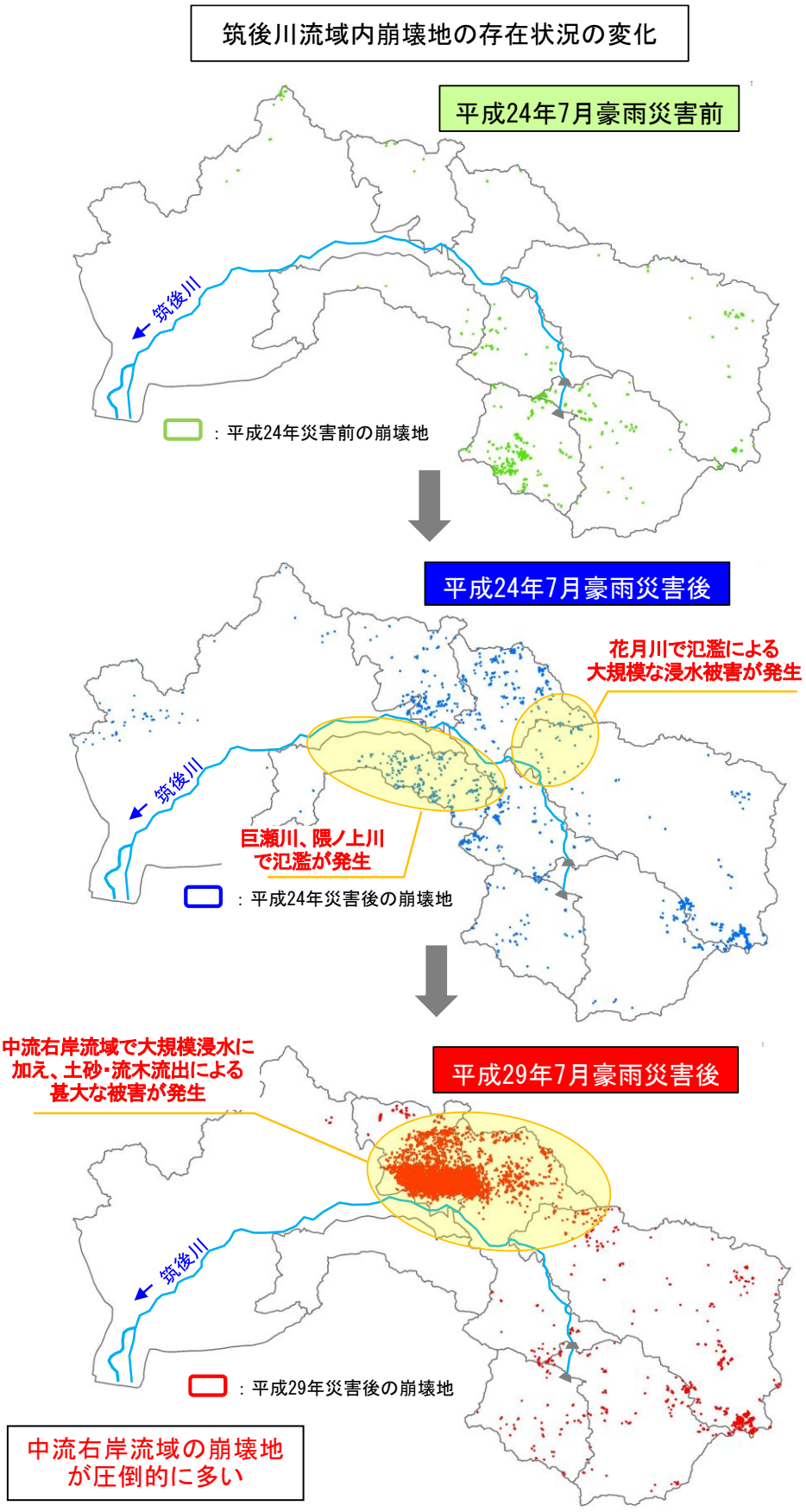
付図 3.2.3-1 筑後川の河道横断形状の変化（2012 年～2020 年）

出典：環境省（2024）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」

**ア） 斜面崩壊の状況**

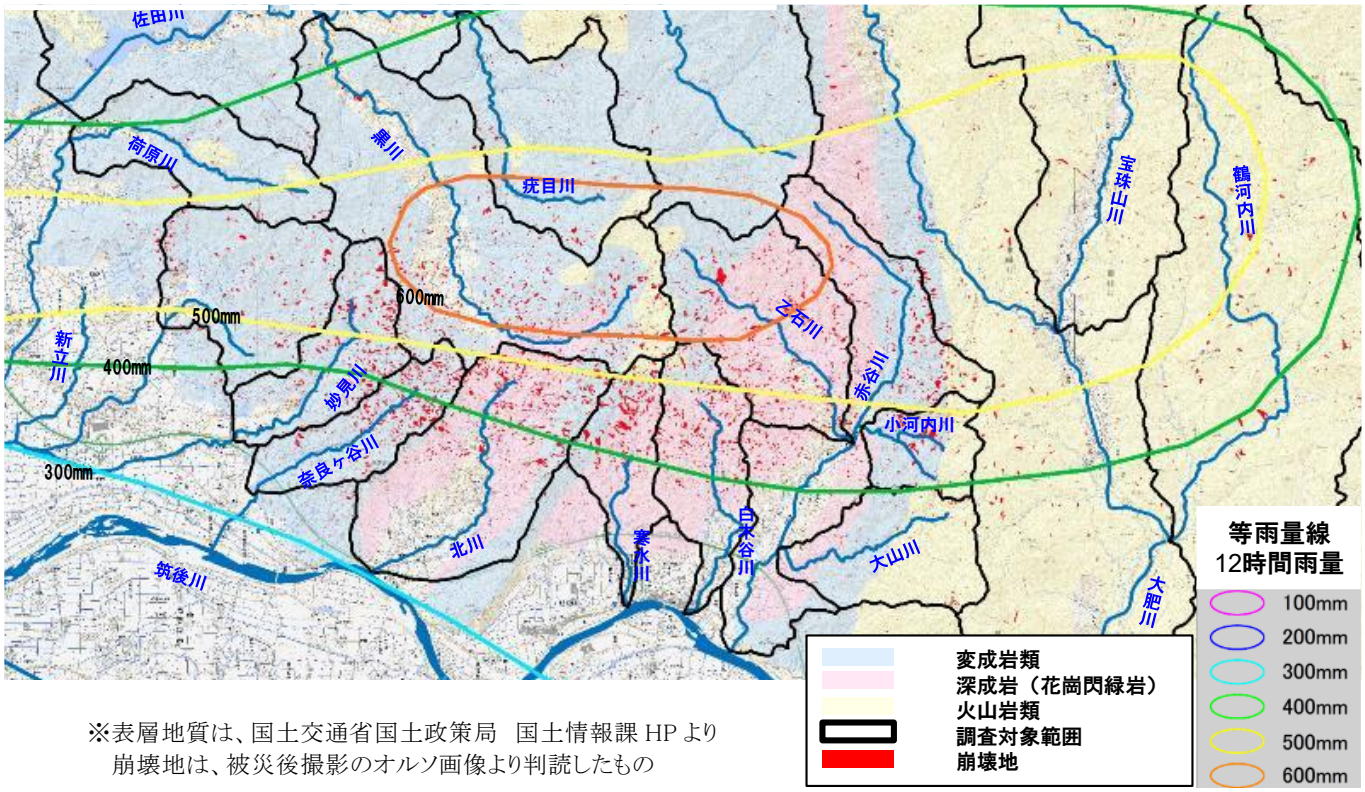
平成 24 年7月九州北部豪雨の前後及び平成 29 年7月九州北部豪雨の後の 3 時点における崩壊地の存在状況は付図 3.2.3-2 に示すとおりである。中段の図が平成 24 年 7 月九州北部豪雨の発生後の状況であり、青点が崩壊箇所を示す。下段の図が平成 29 年 7 月九州北部豪雨の発生後の状況で、特に中流右岸流域で赤点が集中しており、多数の崩壊が発生したと推定される。

また、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の斜面崩壊位置は付図 3.2.3-3 に、河川別の崩壊面積率は付図 3.2.3-4 に示すとおりである。この豪雨による斜面崩壊（土砂発生域）については、12 時間雨量が 400mm を超過する範囲に崩壊地が集中している傾向がみられており、奈良ヶ谷川から白木谷川にかけての地域で崩壊面積率が最も多くなっている。地質別にみると深成岩（花崗岩）や変成岩を主体とする地域で崩壊が多く発生している。




付図 3.2.3-2 大規模災害による斜面崩壊の状況

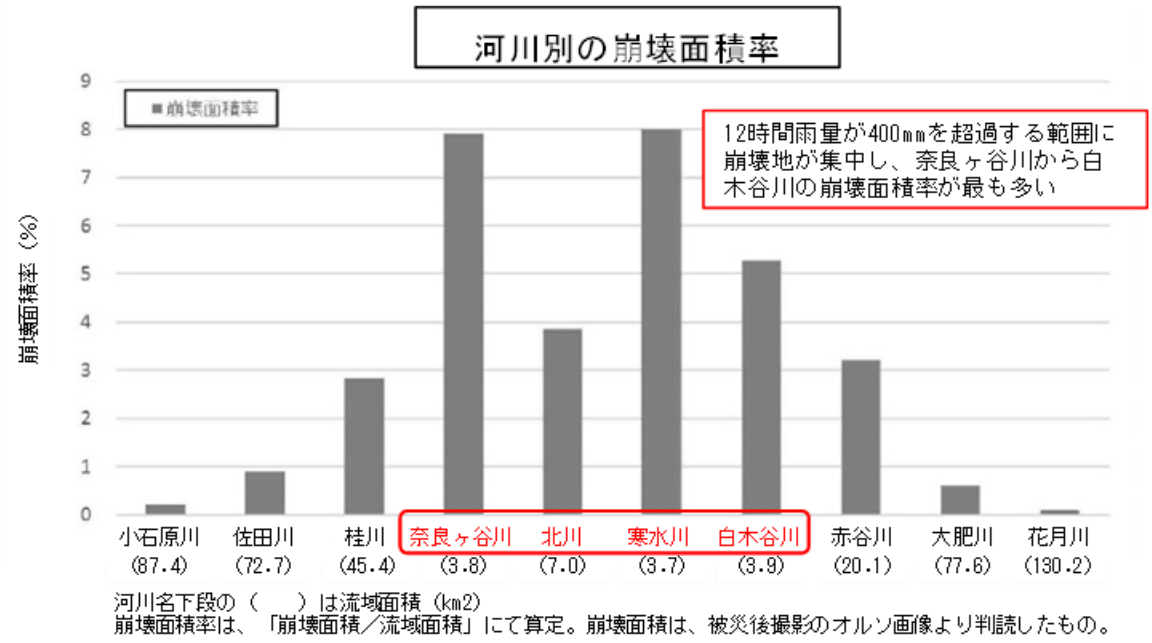
出典：環境省（2020）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 5 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」




※表層地質は、国土交通省国土政策局　国土情報課 HP より
崩壊地は、被災後撮影のオルソ画像より判読したもの

付図 3.2.3-3 平成 29 年 7 月九州北部豪雨の斜面崩壊位置

出典：環境省（2020）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 5 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」




付図 3.2.3-4 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における筑後川中流右岸流域支川の崩壊面積率

出典：環境省（2020）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 5 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」

### イ）豪雨後の河川の状況

平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川の河床高の変化は付図 3.2.3-5 に示すとおりである。

・平成 24 年 7 月豪雨後と平成 29 年 7 月豪雨後を比較すると、筑後川の中流域では平均河床高が上昇している（H24②～H30③）

・その後、中流域の一部では河床が低下し、下流側の河床高が上昇している（H30③～R2④）ため、上流側に堆積している土砂が、下流へ移動していると推測される。

・平成 24 年 7 月豪雨後と令和 2 年 7 月出水後を比較すると、河床は上昇傾向となっている（H24②～R2④）

平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川の河床材料の変化は付図 3.2.3-6 に示すとおりである。

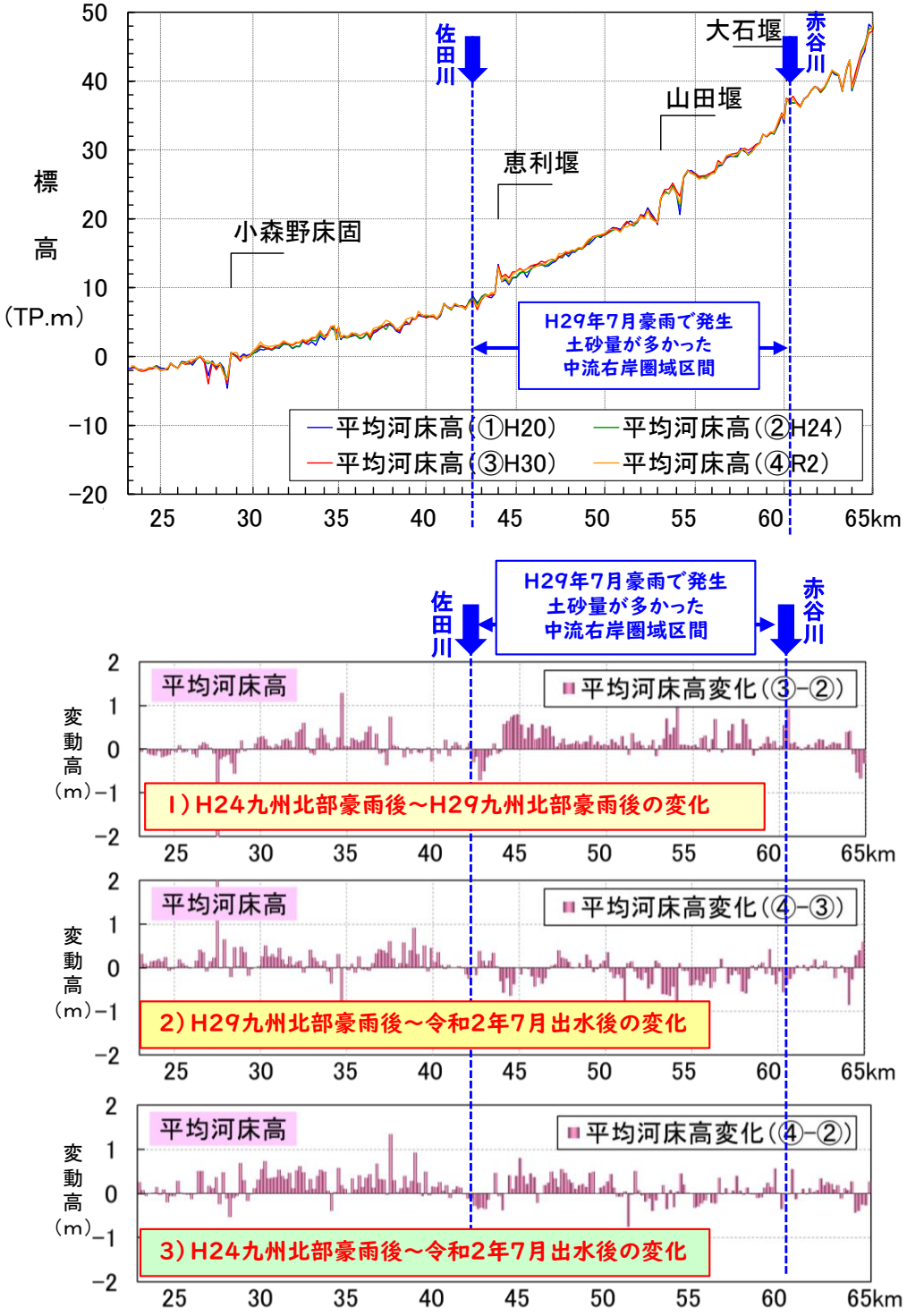
・40k より上流区間については、粒度のばらつきが大きい。

・2018 年～2020 年に堆積となった 25k～40k 付近の区間において、堆積箇所の河床材料は、2018 年調査と 2023 年調査を比較すると、代表粒径（d60）が小さくなり、土砂は 1mm前後の砂となっている。

平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川における航空写真等からみた河川の状況は付図 3.2.3-7 に示すとおりである。

平成 29 年 7 月九州北部豪雨の前後と 2021 年時点の航空写真を比較してみると、筑後川本川 46k 付近の砂州が消失しているが、その他の砂州の位置や形状、大きさ等に明確な変化は確認されない。また、現時点では瀬や淵などの著しい変化は特段生じていない。

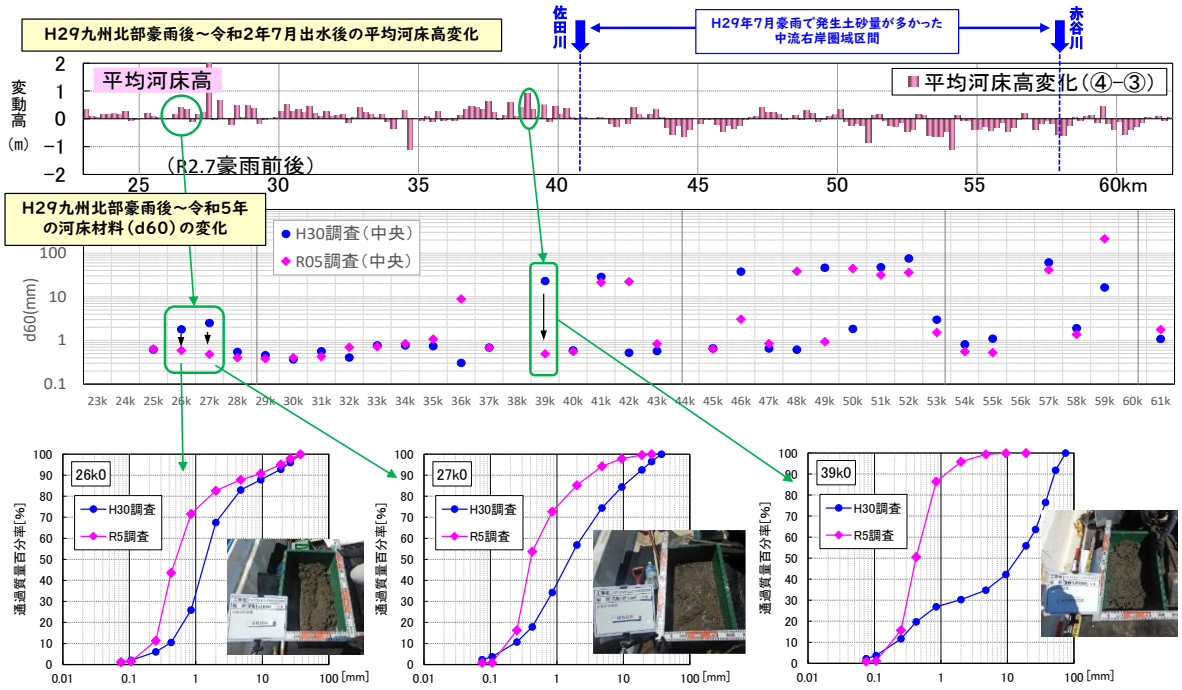
筑後川下流域における令和 5 年の洪水前後の土砂動態調査(横断測量、河床材料採取)結果は付図 3.2.3-8 及び付図 3.2.3-9 に示すとおりであり、洪水後も河床に砂が分布しており、洪水時には下流へ移動していると思われる結果が得られている。




注）「k」は河口からの距離（km）を指す。

付図 3.2.3-5 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川（河床高の変化）

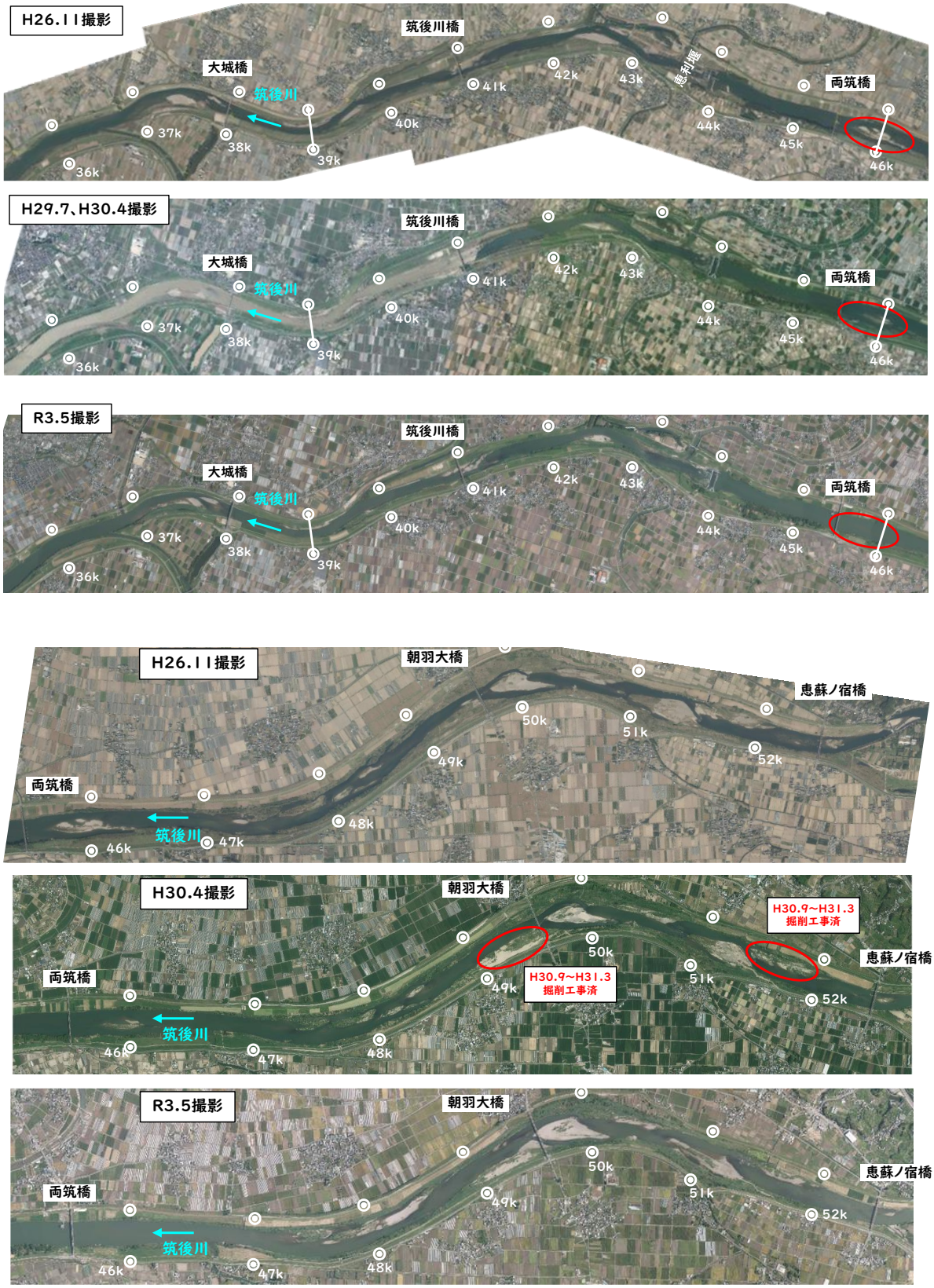
出典：環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」




注)「k」は河口からの距離(km)を指す。

付図 3.2.3-6 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川(河床材料の変化)

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」




注)「k」は河口からの距離(km)を指す。

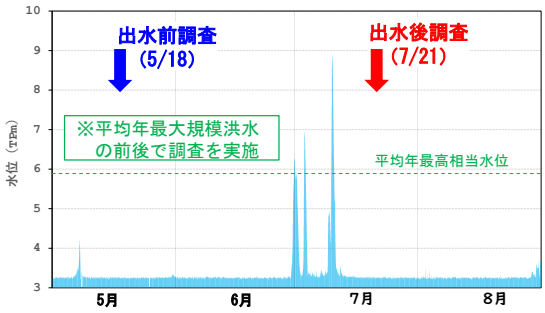
付図 3.2.3-7 平成 29 年 7 月九州北部豪雨災害後の筑後川(航空写真からみた河川の状況)

出典: 環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」

調査位置図

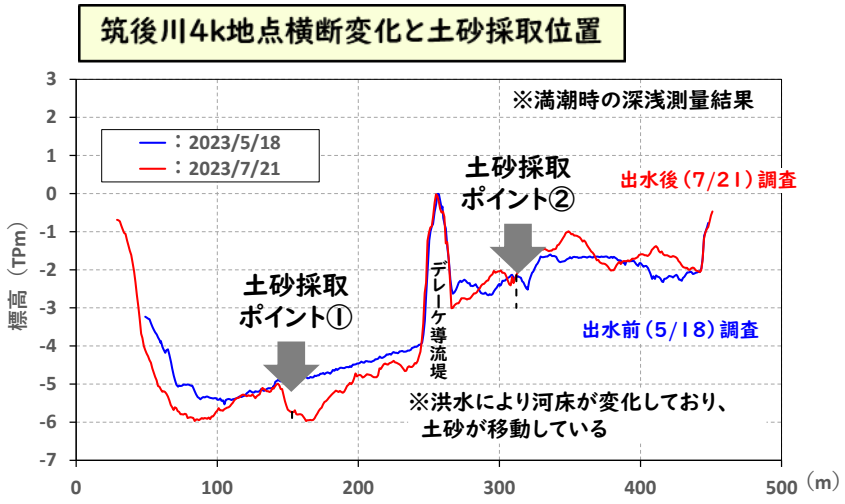


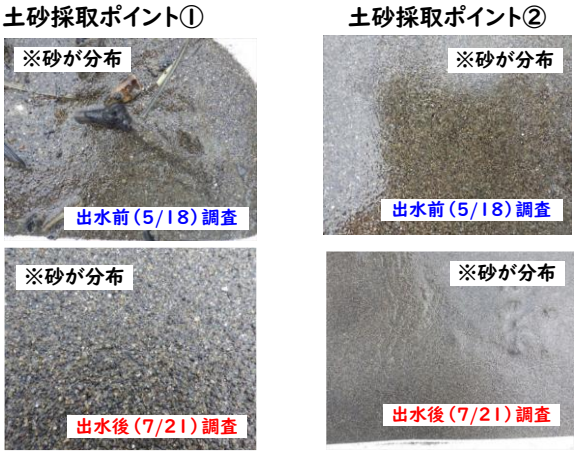

瀬ノ下地点水位ハイドログラフ(R5.5 月-8 月)




付図 3.2.3-8 令和 5 年の洪水前後の土砂動態調査地点(左)及び瀬ノ下地点水位(右)

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」



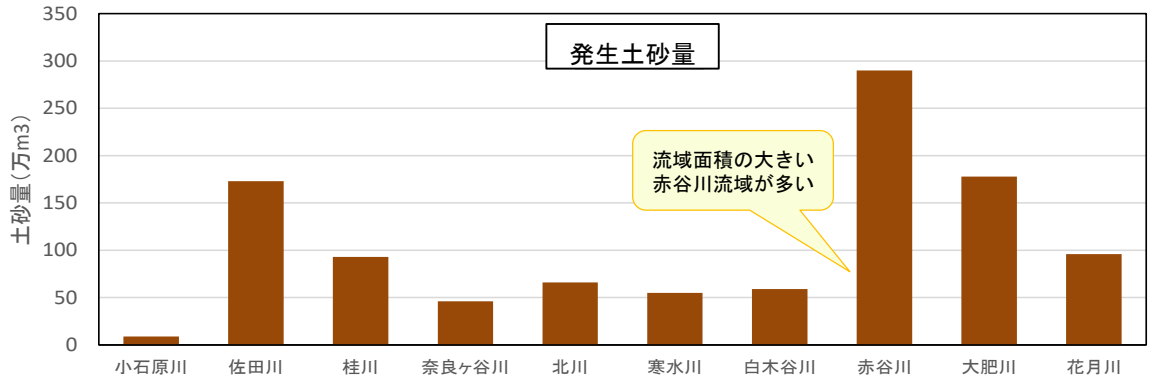




付図 3.2.3-9 横断形状と河床材料の変化(筑後川4k地点)

出典:環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」

### ウ）発生土砂量

平成 29 年 7 月九州北部豪雨における筑後川中流右岸流域の支川別の発生土砂量は付図 3.2.3-10 に、流出土砂量は付表 3.2.3-1 に示すとおりである。この豪雨による筑後川右岸流域の斜面の崩壊面積（発生域）は 4.44km$^2$、発生土砂量は約 1,000 万 m$^3$※にも及び、そのうちの約 200 万 m$^3$※が河川へ流出したと推定されている。




※土砂量の算出は、被災前後の地形データの差分により算出したもの

**付図 3.2.3-10 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における筑後川中流右岸流域支川の発生土砂量**

出典：環境省（2020）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 5 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」

**付表 3.2.3-1 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における筑後川中流右岸流域支川の流出土砂量**

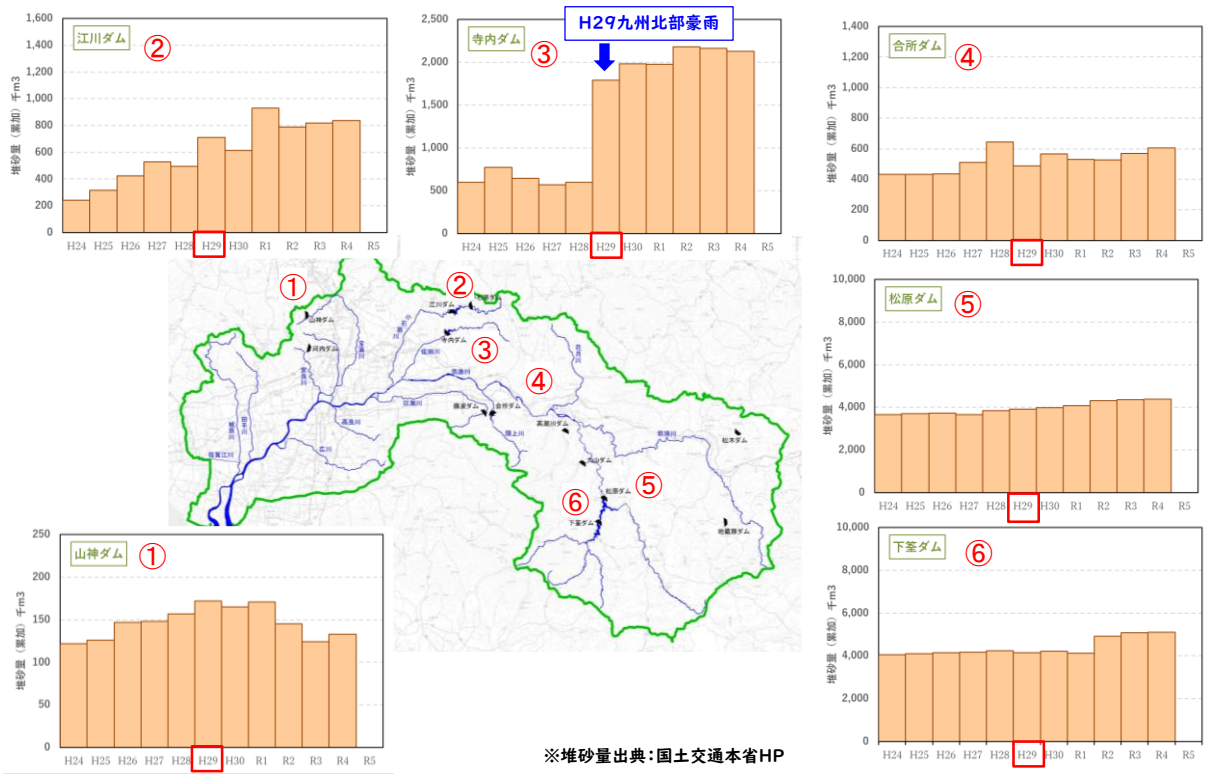
| 河川名 | 流域全体（筑後川までの氾濫部含む） | | |
|---|---|---|---|
| | 発生土砂量（万m$^3$） | 堆積土砂量（万m$^3$） | 流出土砂量（万m$^3$） |
| | A | B | C=A−B |
| 小石原川 | 9 | 3 | 6 |
| 佐田川 | 173 | 182 | 0 |
| 桂川 | 93 | 96 | 0 |
| 奈良ヶ谷川 | 46 | 37 | 9 |
| 北川 | 66 | 67 | 0 |
| 寒水川 | 55 | 55 | 0 |
| 白木谷川 | 59 | 50 | 9 |
| 赤谷川 | 290 | 222 | 68 |
| 大肥川 | 178 | 103 | 75 |
| 花月川 | 96 | 47 | 49 |

（流出土砂量がマイナスになる場合は「0」としている）

約２００万m$^3$

出典：環境省（2020）「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 5 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」

筑後川の主要ダムの堆砂状況は付図 3.2.3-11 に示すとおりであり、平成 29 年九州北部豪雨で大規模な土砂崩壊が生じた中流右岸流域に位置する寺内ダムでは、2017 年度に堆砂が大きい。




## 付図 3.2.3-11 筑後川の主要ダムの堆砂状況

出典：環境省(2024)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 14 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」

### (2) 球磨川

#### ア) 代表横断面及び平均河床高変化量の経年変化

球磨川の代表断面における横断形状の経年変化を付図 3.2.3-12 に示す。

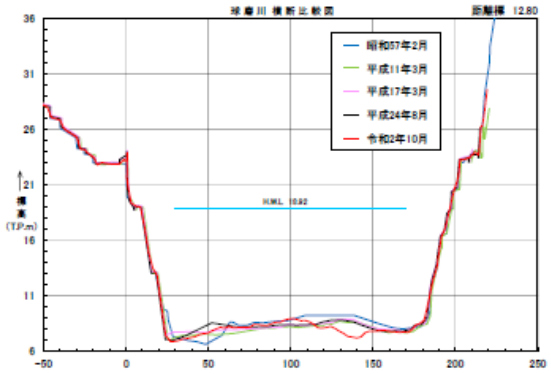
平成 24 年までは出水により、局所的な洗堀や土砂堆積が確認されたが、大きな河床変動はみられない。令和 2 年 7 月豪雨により、球磨川中流部の地点(球磨川 17k000:坂本支所付近)において顕著な土砂堆積が確認されている。

また、球磨川下流・中流部平均河床高変化量の経年変化を付図 3.2.3-13 に、球磨川上流部平均河床高変化量の経年変化を付図 3.2.3-14 に示す。

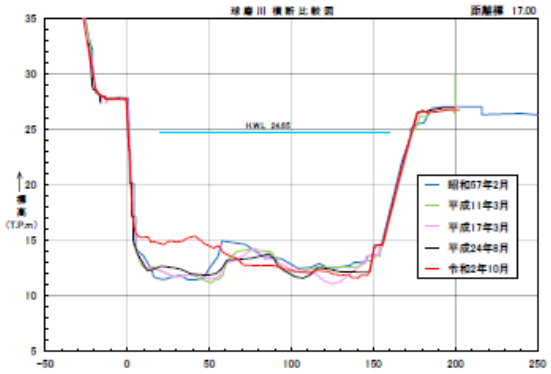
球磨川の平均河床高変化量の経年変化を確認した結果、1982 年以降、河道掘削や砂利採取の影響で一部区間では河床の低下がみられた一方、荒瀬ダムや瀬戸石ダムの上流では堆砂による河床の上昇が確認された。また、1994 年から 2012 年にかけては、局所的な変動(湾曲部・水衝部など)を除き、全体としては大きな変動はなく、河床は比較的安定している。

2012 年以降は荒瀬ダム撤去(2012 年度～2017 年度)により、上流で堆積していた土砂が下流に移動したことによる河床変動が確認された。また、令和 2 年 7 月豪雨後には、中流部(17k 付近)を中心に土砂堆積が確認された。

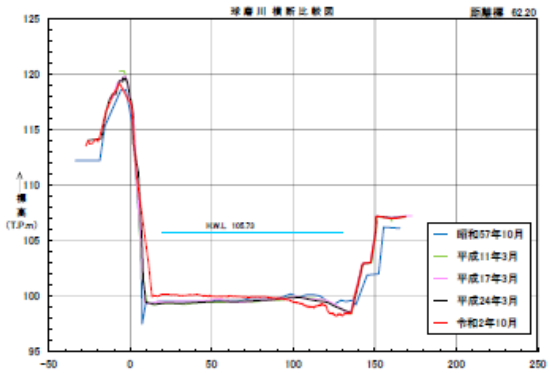
今後も、土砂動態の変化を把握するために、引き続き河床変動のモニタリングが重要である。



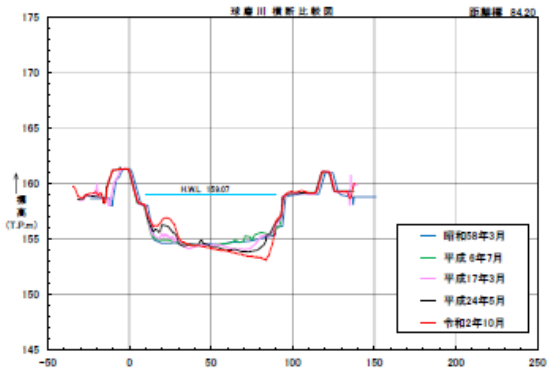

球磨川12k800：横石水位観測所付近




球磨川17k000：坂本支所付近



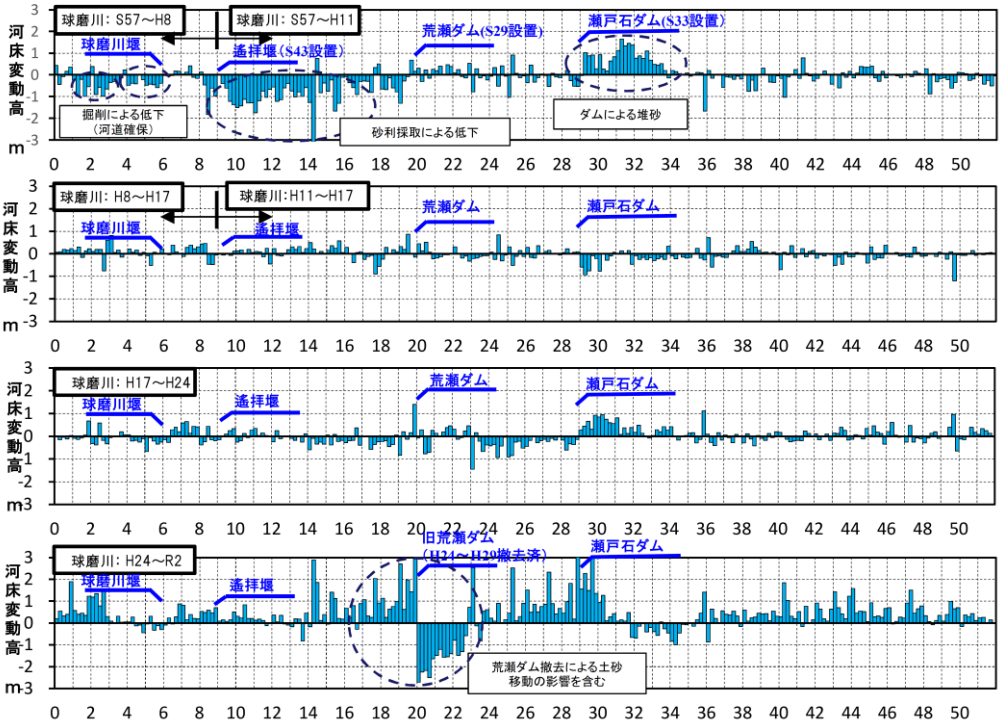

球磨川62k200：人吉水位観測所付近




球磨川84k200：多良木水位観測所付近

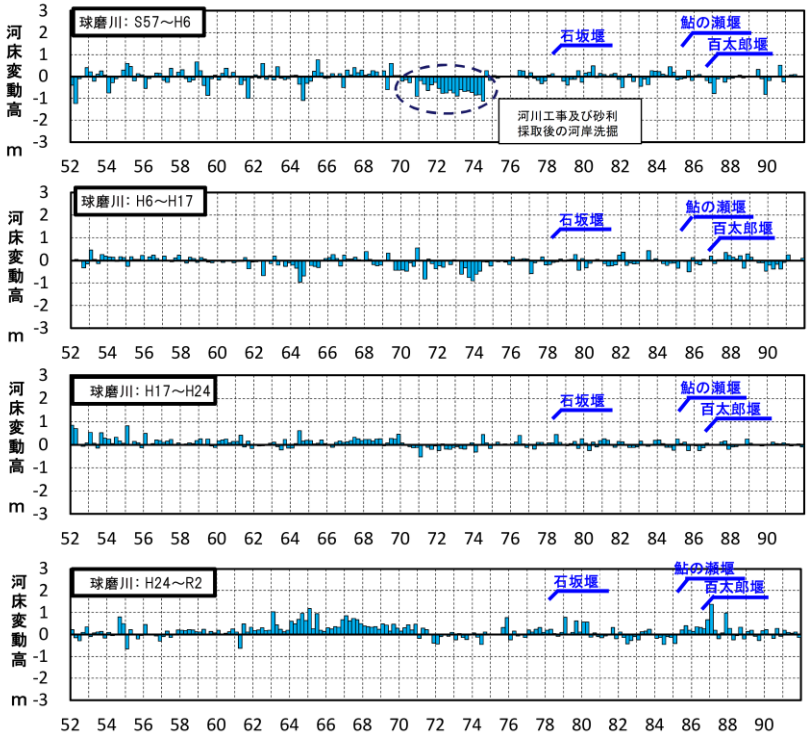
付図 3.2.3-12 球磨川の代表横断面の経年変化

出典:国土交通省水管理・国土保全局(令和 3 年 12 月)「球磨川水系河川整備基本方針　土砂管理等に関する資料」




## 付図 3.2.3-13 球磨川下流・中流部平均河床高変化量の経年変化

出典:国土交通省水管理・国土保全局(令和 3 年 12 月)「球磨川水系河川整備基本方針　土砂管理等に関する資料」




## 付図 3.2.3-14 球磨川上流部平均河床高変化量の経年変化

出典:国土交通省水管理・国土保全局(令和 3 年 12 月)「球磨川水系河川整備基本方針　土砂管理等に関する資料」

### イ） 荒瀬ダム撤去後の河川形状の変化（土砂変動）

熊本県企業局が管理する発電専用の荒瀬ダムは、水利権失効に伴い、2012 年度～2017 年度に撤去工事を実施しており、工事の実施中及びその前後において環境モニタリング調査を実施した。

調査結果は付図 3.2.3-15 荒瀬ダム撤去による河床変動イメージ（左）と河床変動結果(右)に示すとおりである。

（荒瀬ダム上流区間）

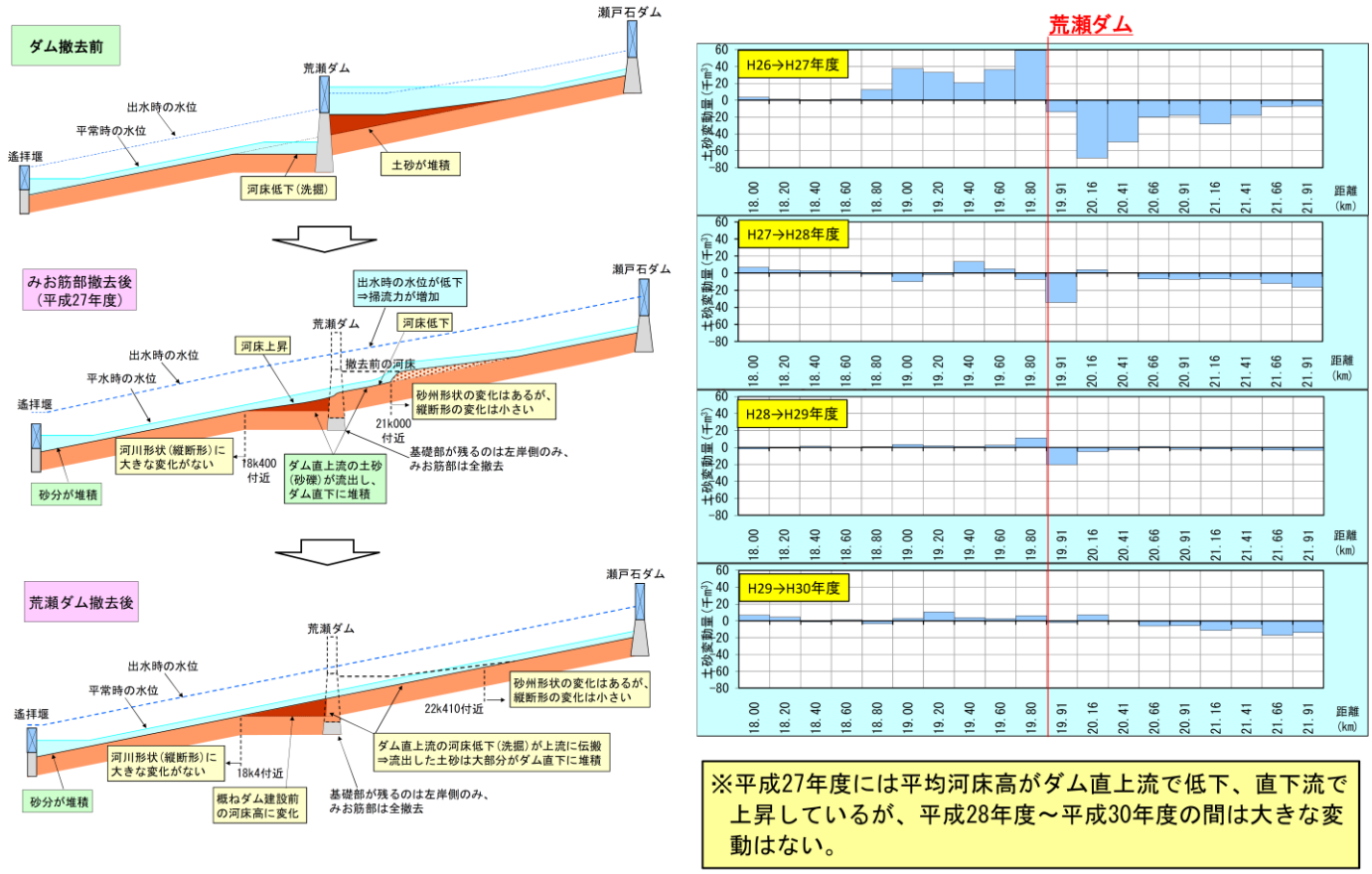
・ダム直上流～百済木川合流点付近（19k910～21k660）は、2015 年度から平均河床高が低下しているが、2016 年度～2018 年度の間は大きな変動がない。

（荒瀬ダム下流区間）

・ダム直下流以外は、全体的に大きな変動はなく、平均河床高、最深河床高ともに安定している。

・ダム直下流（19k000～19k800）は、みお筋部のダム堤体撤去後の 2015 年度に平均河床高、最深河床高ともに上昇している。

・2015 年度から 2016 年度に若干平均河床高が上昇しているが、2016 年度～2018 年度の間は大きな変動がない。




※平成27年度には平均河床高がダム直上流で低下、直下流で上昇しているが、平成28年度～平成30年度の間は大きな変動はない。

**付図 3.2.3-15 荒瀬ダム撤去による河床変動イメージ（左）と河床変動結果(右)**

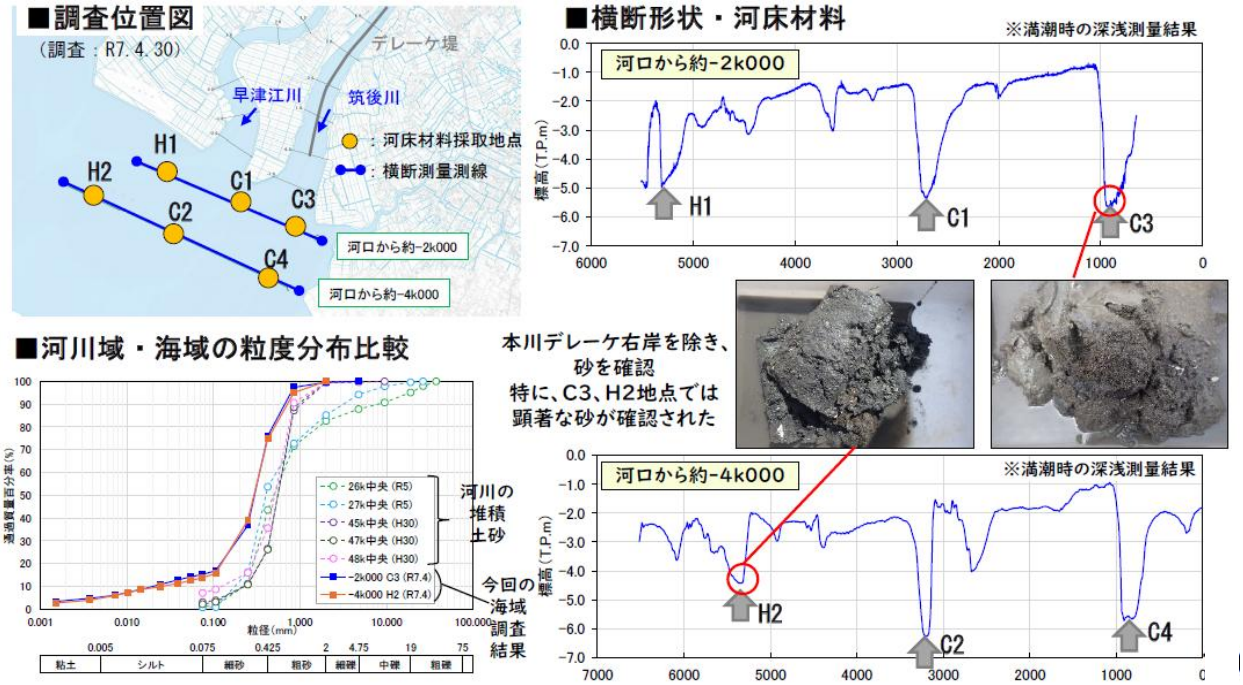
出典：国土交通省水管理・国土保全局(令和 3 年 12 月)「球磨川水系河川整備基本方針 土砂管理等に関する資料」

### 3.2.4 河川から海域への土砂流入

#### (1) 筑後川

河川から海域への土砂流入状況を把握するため、2025 年に筑後川河口部(海域)において横断測量、河床材料調査を実施し、2018 年及び 2023 年の河川の河床材料調査結果との比較を行った。

比較の結果、本川デレーケ堤左岸及び早津江川に繋がる澪筋では流心部に砂が確認された。また、平成 29 年九州北部豪雨後に河川に堆積した土砂の粒度分布と比較したところ、どちらも 0.1～1.0mm 程度の細砂及び粗砂が主体であり、河川に堆積した土砂が海域へ流入していると想定された(付図 3.2.3-15)。



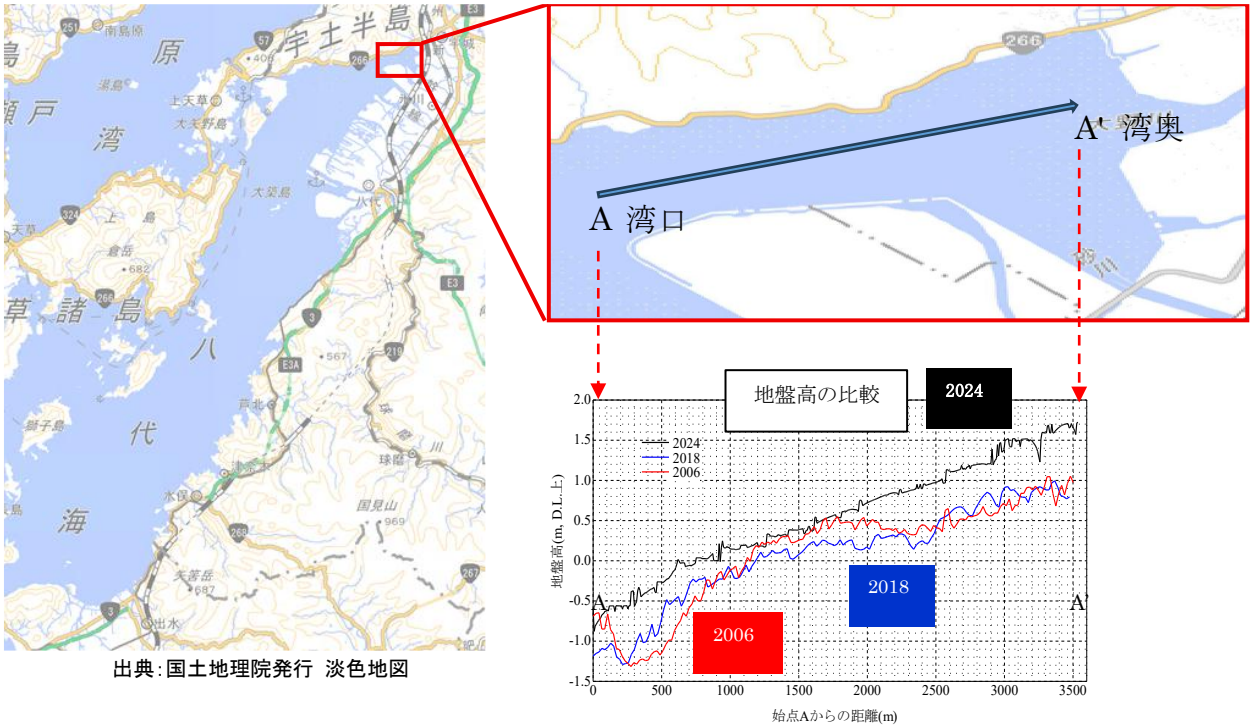

付図 3.2.3-1 筑後川下流域の土砂動態

出典:環境省(2026)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 19 回水産資源再生方策検討作業小委員会、海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」

### (2) 球磨川

八代海湾奥部において、土砂の堆積状況を把握するため、地盤高の調査を 2006 年、2018 年、2024 年に実施した。

その結果、2024 年の地盤高は 2006 年及び 2018 年の結果と比較して、年間で 0～5cm 程度の堆積傾向となった(付図 3.2.3-15)。2018 年から 2024 年の変化の要因として、令和 2 年 7 月豪雨において、球磨川の河川水が本海域に流入したことに伴う土砂の影響を受けている可能性が示唆された。




出典:国土地理院発行 淡色地図

出典:田井明ら,「八代海北部海域の近年の地盤高変化と海岸線改変による影響の評価」土木学会論文集 Vol.81, No.18 (2025 年)特

**付図 3.2.3-2 八代海湾奥部における地盤高の比較**

出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 18 回水産資源再生方策検討作業小委員会、海域環境再生方策検討作業小委員会資料 2-1」を修正

八代海湾奥の最北部は、八代海において唯一泥質干潟が形成されている海域であり、ムツゴロウ、シオマネキ等の希少生物が生息する[5]など、干潟生態系の保全に重要な機能を果たし、八代海全体の再生にとって欠かせない自然環境にもなっている。当該海域が土砂堆積により浅海化すると、干潟の乾陸化を促進するとともに、排水樋門の埋没による後背地の内水排除能力の低下を引き起こすことにより[6]、流域住民の生活環境に大きな影響を及ぼしており、泥質の堆積に対する対策の検討も行われている[7]。

5)熊本県(2019)レッドデータブックくまもと 2019-熊本県の絶滅のおそれのある野生動植物-
6)有明海・八代海干潟等沿岸海域再生検討委員会(2006):委員会報告書～有明海・八代海干潟等沿岸海域の再生に向けて～
7)八代海再生へのシナリオ (発行:NPO 法人みらい有明・不知火事務局 編著代表:滝川清)

### 3.2.5 流域における水収支

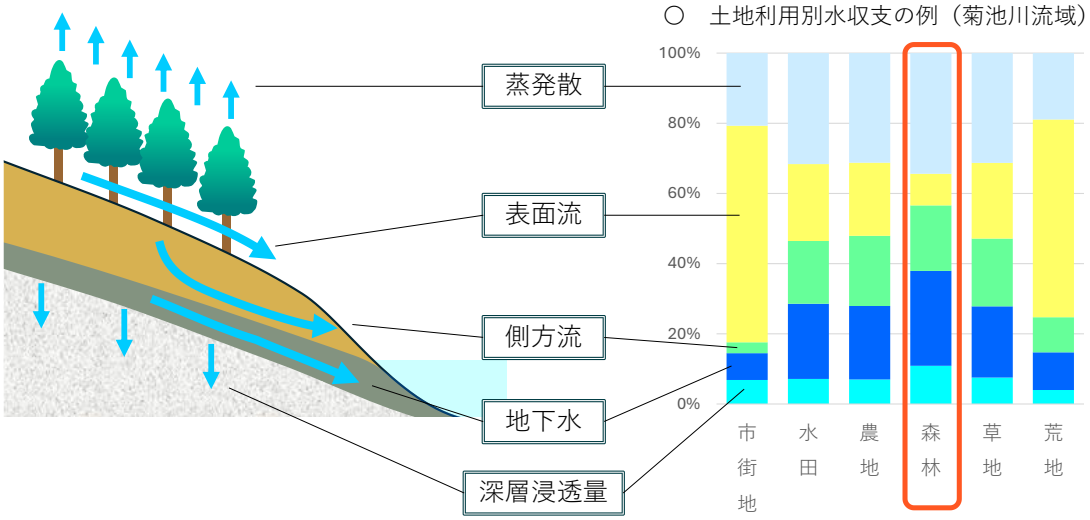
河川を介した森林と海域との関係について、流出モデルを用いた水量等の解析により、森林が海域に与える影響について評価を行った。

対象流域としては、球磨川流域等とし、SWAT(Soil-Water Assessment Tool)[注)]モデルを構築するとともに、モデルによるシミュレーションの結果と実測データを比較し、実測に近づけるためのパラメータ調整を繰り返し(キャリブレーション)、キャリブレーションに用いた期間のものとは異なる期間の実測データとシミュレーション結果を比較し、パラメータの妥当性を検証した。

モデル解析の結果、森林地では蒸発散量が高く、表面流量が少なく、側方流量、地下水流量、深層浸透量がやや多いという結果となった。また、渇水期を含め、年間を通して森林から安定的に水が供給されていることが示された(付図 3.2.3-15)。

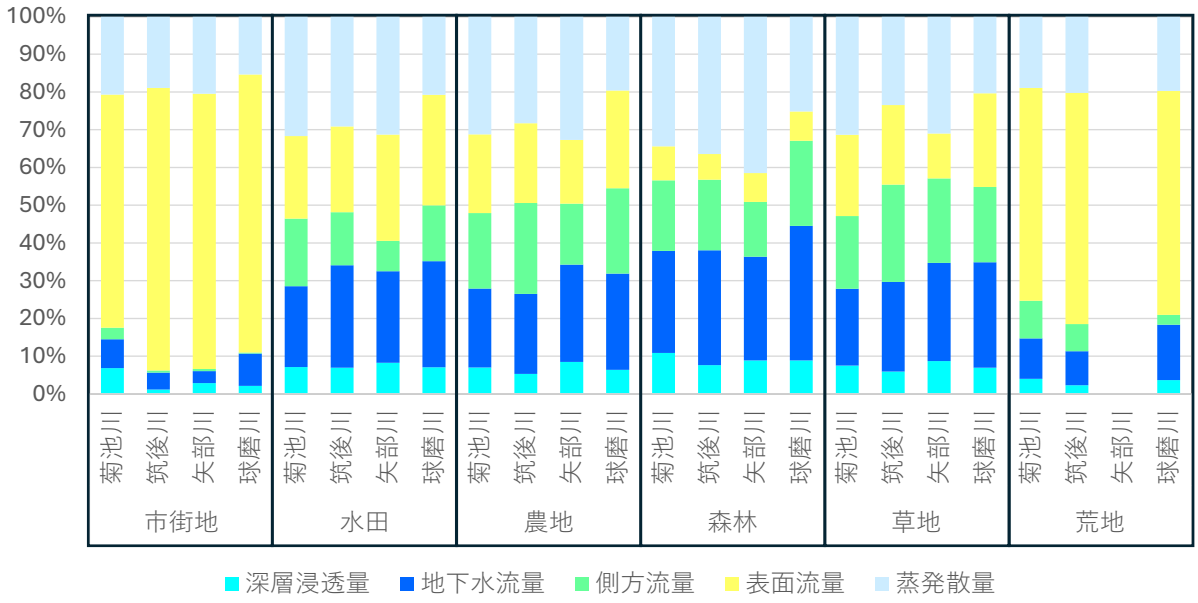
流域別の森林をみると、球磨川は、蒸発散の割合が低く地下水流量の割合が高い結果となっている。これは球磨川流域が他の流域に比較して年間降水量が大きいことによるものと考えられた(付図 3.2.3-15)。

注)SWAT(Soil-Water Assessment Tool)モデルとは、アメリカ農務省農業研究局(USDA-ARS)によって開発された準分布型流出モデルであり、地形(傾斜)、土地利用、土壌の条件が同一で、似通った水文的挙動を示す HRU(Hydrologic Response Unit:水文応答単位)と呼ばれる領域毎に、流域の水、土砂、物質等の移動を推定することに着目したモデルである。




**付図 3.2.3-1 菊池川流域の年間水収支(土地利用別)**

出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 17 回水産資源再生方策検討作業小委員会、海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」




付図 3.2.3-2 河川流域別の年間水収支(土地利用別)

出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 17 回水産資源再生方策検討作業小委員会、海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」

### 3.2.6 まとめ

九州北部地方では、平成 29 年 7 月九州北部豪雨をはじめとして、2005 年以降、毎年のように豪雨や大雨等の事象が発生している。また、九州北部地方では 1 時間降水量 50mm 以上の回数が増加傾向にあり、有明海及び八代海流域の日降水量 100mm 以上の年間日数は、八代海で有意な増加傾向がみられるなどしており、河川流量は降水量の影響を強く受けるため、大雨の回数増加を受けて大規模な出水の発生頻度も増加傾向にあると考えられる。

筑後川では、平成 29 年 7 月豪雨前後の河床高の比較において、中流域で平均河床高が上昇し、また、令和 2 年 7 月出水後には中流域の一部で河床の低下、下流側で上昇が認められたことから、上流側に堆積していた土砂が、下流へ移動しているものと推測された。なお、河床材料は粒径が小さくなっている傾向がみられた。また、下流域における令和 5 年の出水前後の土砂動態調査においても、砂が下流へ移動していることがうかがえる結果が得られた。

2012(平成 24)年 3 月以降に実施した筑後川流域での発生土砂量等の調査では、平成 29 年 7 月豪雨により山地部崩壊等で大量の土砂が発生(約 1,000 万 $m^3$)し、そのうちの約 200 万 $m^3$ は河川に流出したと推定されているが、残り多くの土砂は未だ山地部に残存していることが想定された。

球磨川においても、令和 2 年 7 月豪雨後に球磨川中流部を中心に土砂の堆積により河床が大きく変動しており、山腹崩壊等で大量の土砂が支川を通じて本川まで流入したことによるものと考えられた。

これら大量の土砂が、今後の大規模な降雨により流域や支川から本川へ流出し、また、本川から海域へ流出してくると想定され、河道流下能力の低下、河道内施設(取水等)への影響、良好な生物環境の保全に資するため、流域の土地利用や瀬・淵などの変化等にも注視していく必要があると考えられる。

今後は、ダム堆砂の傾向や気候変動の観点から季節別の降水傾向の変化にも留意しつつ、定期的な基礎調査を実施し、崩壊土砂の流出、河道内の土砂堆積と海へ至る流下、生物環境への影響について継続的にモニタリングを行うとともに、モニタリング結果から治水・利水・環境への影響を把握し、崩壊土砂の流出に伴う河川管理上の問題が生じた場合には、必要に応じて適切な対応を行っていくことが重要である。

河川から海域への土砂流入状況について、豪雨後に筑後川河口部の一部で砂が確認され、河川に堆積した土砂が海域へ流入していると想定された。また、八代海湾奥部においては、年間で 0～5cm程度の堆積傾向となり、令和 2 年 7 月豪雨において、球磨川の河川水が本海域に流入したことに伴う土砂の影響を受けている可能性が示唆された。

今後、気候変動の影響により、河川の大規模出水及び海域への土砂流入の頻度も高くなると想定されることを踏まえると、八代海湾奥部の貴重な自然環境と流域住民の生活が共存できるよう、環境とくらしの安全をともに守るための対応が求められる。

河川を介した森林と海域との関係について、流出モデルを用いた水量等の解析結果によると、森林地では蒸発散量が多く、表面流量が少なく、側方流量、地下水流量、深層浸

1　透量がやや多いという結果となり、渇水期を含め、年間を通して森林から安定的に水が供
2　給されていることが示された。
3

## 3.3 潮汐・潮流等

### 3.3.1 潮位の状況

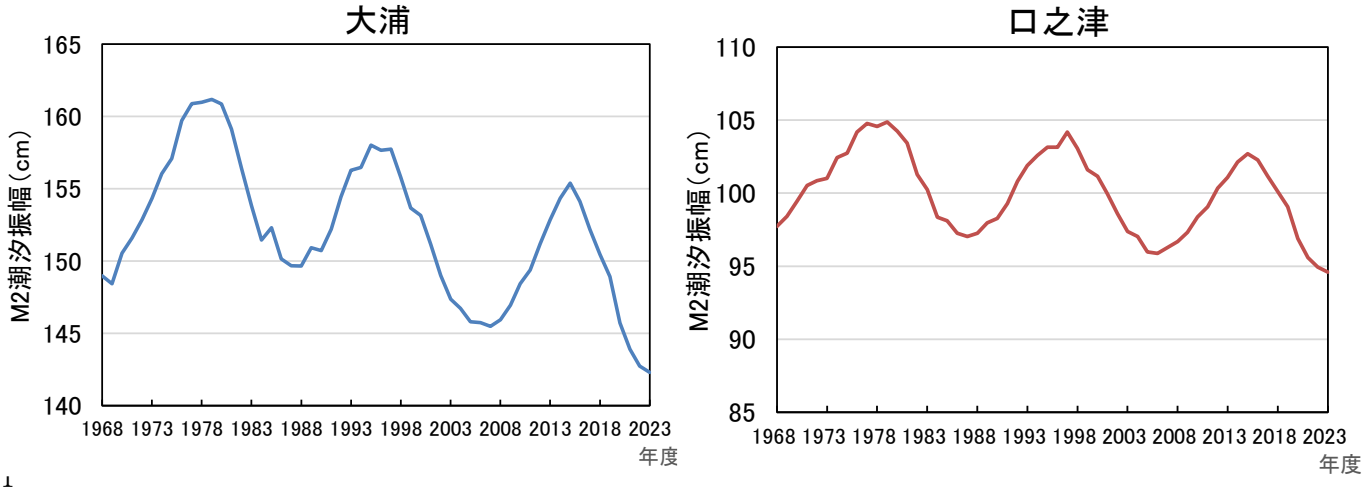
有明海では 1 日 2 回の満潮と干潮を迎える際の潮位差が大きく、特に湾奥部では大潮期には最大約 6m に達する。

潮汐は主に月と太陽の引力から生じる異なる周期を持つ分潮で構成され、$M_2$ 分潮（主太陰半日周潮）、$S_2$ 分潮（主太陽半日周潮）、$O_1$ 分潮（主太陰日周期）、$K_1$ 分潮（日月合成日周期）を主要 4 分潮と呼ぶ。月の引力による分潮（主要 4 分潮では、$M_2$、$K_1$、$O_1$）は月の軌道の昇交点の周期変動（約 18.6 年周期）の影響を受けて振幅や位相が毎年変動する。有明海では湾口部から湾奥部に向かって潮位差は増大するが、これは有明海の固有振動周期が半日周期に近く、半日周期の外洋の潮汐振幅と湾内水が共振現象を起こすためである。有明海の最も大きな分潮成分は $M_2$ 分潮であり、$S_2$ 分潮がこれに次ぐ[1)]。湾奥部の潮位差の増大には湾の固有振動による半日周潮（$M_2$ 分潮＋$S_2$ 分潮）の増幅が大きく関与する。

#### (1) $M_2$ 分潮振幅の経年変化

大浦における 1968 年度から 2023 年度までの $M_2$ 分潮振幅は、全体としては減少傾向にあり、周期的な増減を示し、より外海に近接する口之津においても、同様の変化傾向がみられる。月昇交点位置変化の影響を含む長期的な $M_2$ 分潮振幅の増減は、いずれも 1979 年頃と 1995 年頃に極大となった後、2007 年にかけて減少し、その後 2015 年頃に極大となり、現在は再び減少している（付図 3.3.1-1）。平成 28 年度委員会報告において、$M_2$ 分潮振幅の長期変化の要因については、1)有明海内の海水面積の減少（内部要因）、2)平均潮位の上昇（外部効果）、3)外洋潮汐振幅の減少（外部効果）等が挙げられている。これらの影響度合いに関する見解は異なっており[2) 3) 4) 5) 6)]、現在においても新たな知見は得られていない。

1) 気象庁（1974）：有明海・八代海海象調査報告書
2) 宇野木早苗（2003）：有明海の潮汐減少の原因に関する観測データの再解析結果，海の研究，第 12 巻，第 3 号，pp.307-312
3) 灘岡和夫，花田岳（2002）：有明海における潮汐振幅減少要因の解明と諫早堤防締め切りの影響，海岸工学論文集，第 49 巻，pp.401-405
4) 塚本秀史，柳哲雄（2002）：有明海の潮汐・潮流，海と空，第 78 巻，第 1 号，pp.31-38
5) 藤原孝道，経塚雄策，濱田考治（2004）：有明海における潮汐・潮流減少の原因について，海の研究，第 13 巻，第 4 号，pp.403-411
6) 田井明，斎田倫範，橋本彰博，矢野真一郎，多田彰秀，小松利光（2010）：有明海および八代海における半日周期潮汐の長期変化について，水工学論文集，第 54 巻，pp.1537-1542



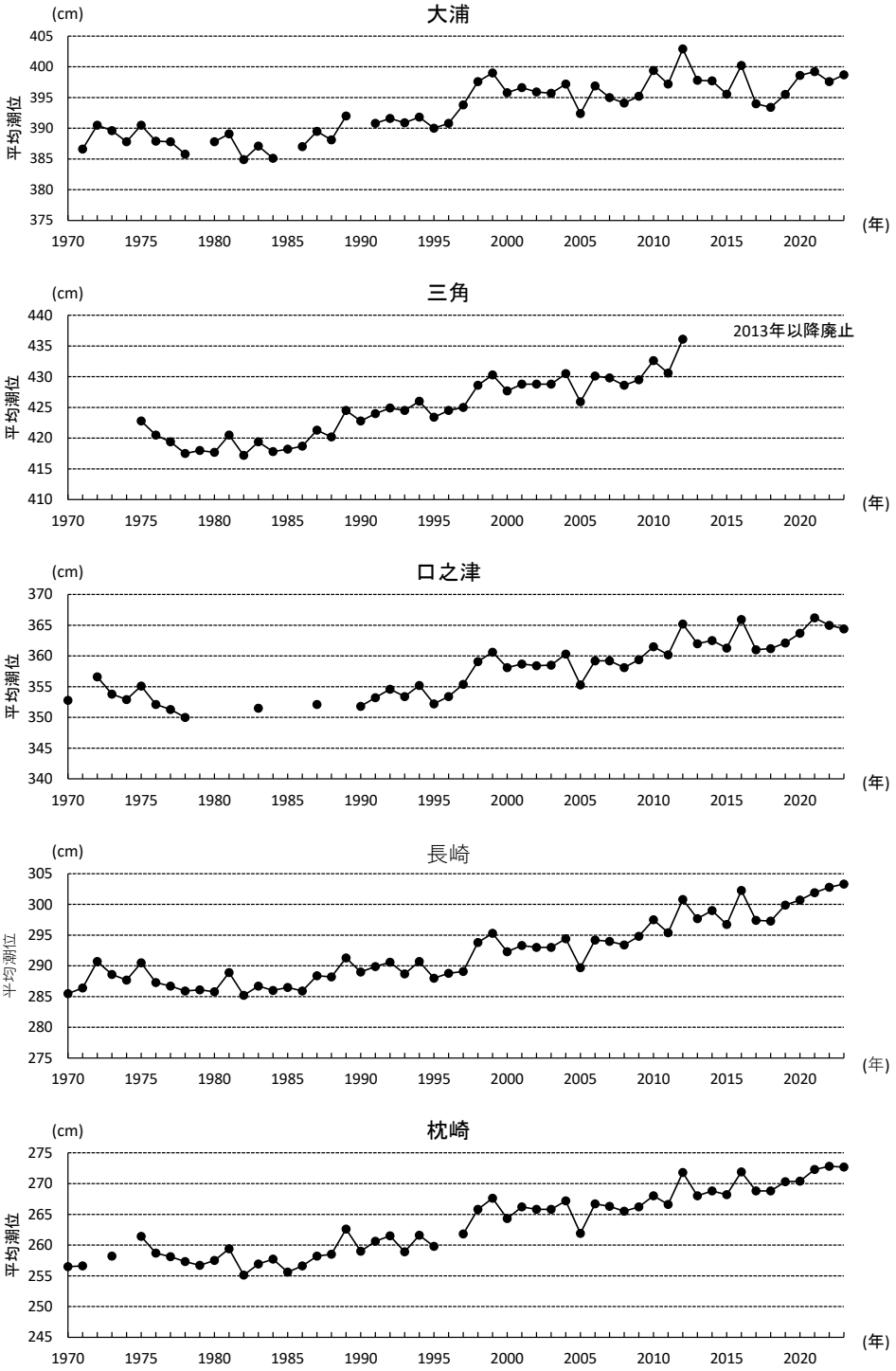

付図 3.3.1-1 大浦及び口之津の $M_2$ 潮汐振幅の経年変化（月昇交点位置変化の影響を含む）

出典：JODC オンラインデータ提供システム「気象庁潮位観測資料 大浦・口之津毎時潮位」をもとに環境省作成

### (2) 有明海の平均潮位の上昇

平均潮位は、湾奥部に位置する大浦、より外海に近接した口之津でともに 1990 年頃から上昇しており、外海の長崎や枕崎においても同様に上昇している（付図 3.3.1-2）。なお、気象庁によると、日本沿岸の平均海面水位（1906 年～2024 年）は、1950 年頃から 1980 年頃の海面水位低下、十年規模の長周期変動や地盤変動等の影響の可能性のため、世界平均海面水位のような単調な上昇傾向は確認できないものの、1980 年代以降は気候変動の影響で上昇傾向が現れているとの報告がある [7)]。

7) 気象庁（2025）：日本の気候変動 2025 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書




注)1.本図は、有明海・八代海総合調査評価委員会(2006)「委員会報告」の図 3.5.7 に海岸昇降検知センターHP:日本列島沿岸の年平均潮位(1894 年～)の 2001 年以降の値を追加している。

2.平均潮位データは、験潮場の地盤を基準とした海面変化であり、地殻上下変動に伴う験潮場の標高の変化は加味されていない。

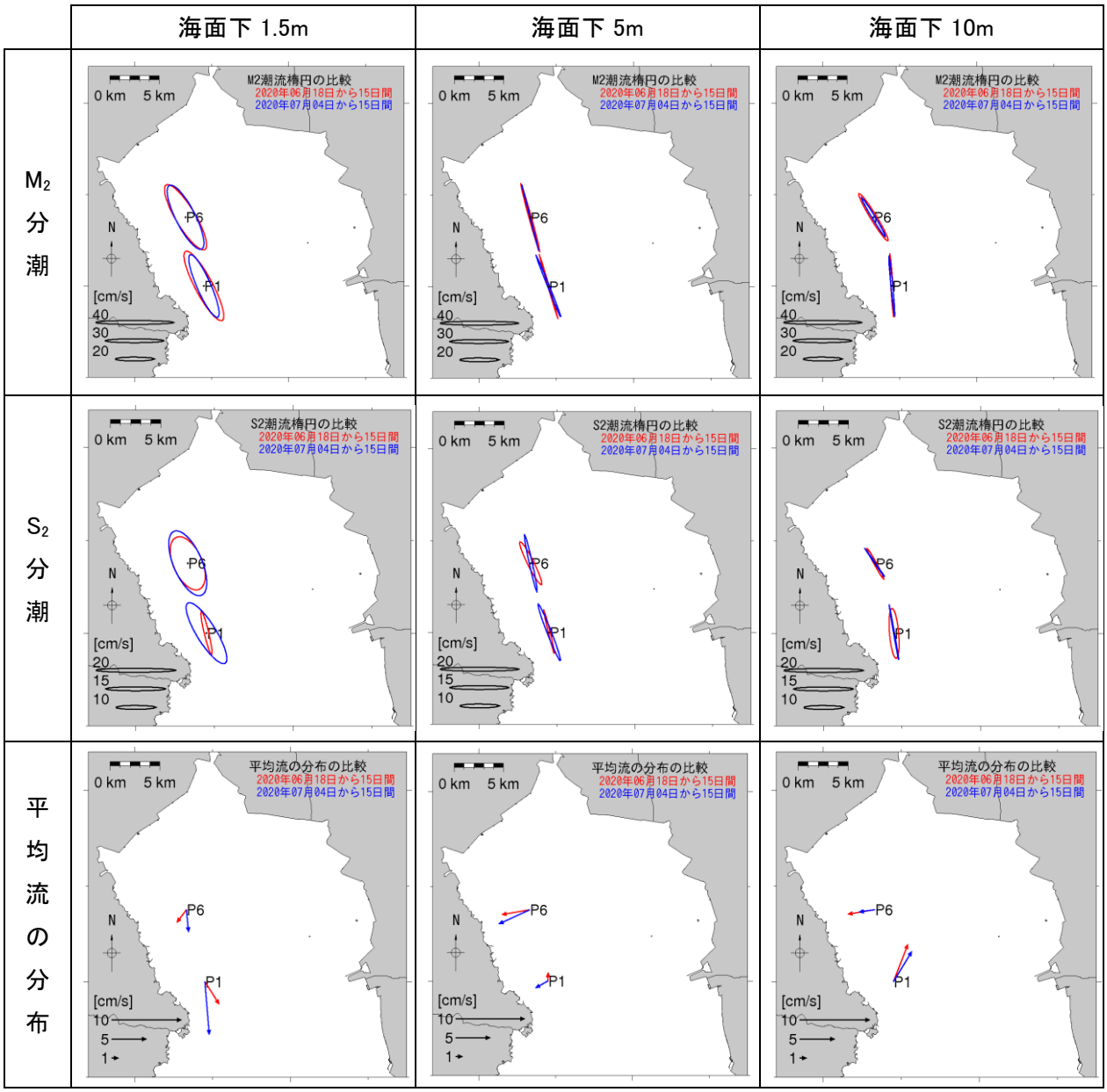
**付図 3.3.1-2 年間の平均潮位の推移**

### 3.3.2 潮流の状況

海域の流れは、潮流と平均流（恒流）に分類され、潮流は潮汐による海面上昇を起こす海水の水平方向の往復運動であり、潮汐と同様な周期成分で構成される。また、平均流は潮流を除いた、潮汐残差流、河川からの淡水流入等によって引き起こされる密度流、風によって生じる流れ等を総称したものである。

平成 28 年度委員会報告以降、平常時における潮流の状況に関する新たな知見は得られていないが、平成 29 年 7 月九州北部豪雨をはじめとして、豪雨が多発していることを踏まえ、豪雨前後での潮流の状況を把握するため、「有明海水質連続観測調査」の結果をもとに、有明海湾奥部（P1、P6 地点）における 3 層（海面下 1.5m、5m、10m）の潮流の状況を整理した。整理にあたっては、令和 2 年 7 月豪雨（九州では 2020 年 7 月 4 日～7 日に記録的な大雨）を対象として、その前の 15 日間（6 月 18 日～7 月 3 日）と豪雨後（豪雨中を含む）15 日間（7 月 4 日～18 日）の 2 つの期間において、各地点での $M_2$ 分潮、$S_2$ 分潮の潮流楕円及び平均流の分布をそれぞれ計算した（付図 3.3.2-1）。

潮流楕円については、豪雨前と豪雨後とで $M_2$ 分潮では明確な差はみられず、$S_2$ 分潮の海面下 1.5m 層では豪雨後の方が、流速が大きくなる傾向がみられたが、この相違がみられた要因については現段階では明らかになっておらず、今後も継続的に観測を実施していく必要がある。また、平均流の分布は、海面下 1.5m 層では P1、P6 地点とも南下する流れが強くなる傾向がみられた。




注）地点毎の水深は、P6：約 12m、P1：約 21m。

**付図 3.3.2-1 令和 2 年 7 月豪雨前後の $M_2$ 分潮・$S_2$ 分潮の潮流楕円及び平均流の分布の状況**

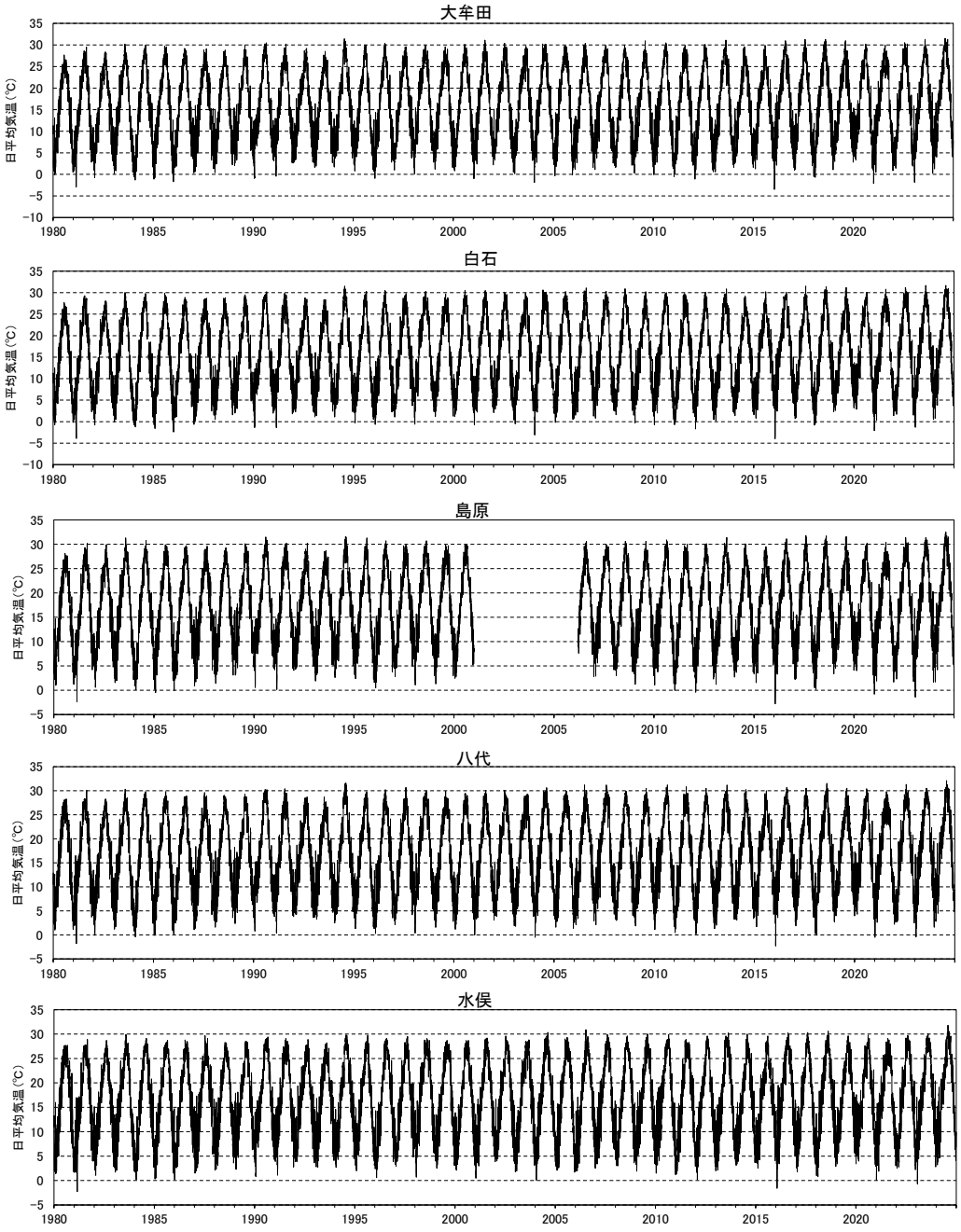
出典：国立研究開発法人水産研究・教育機構水産技術研究所「有明海水質連続観測調査結果」をもとに環境省作成

また、有明海・八代海の気象・海象に関連するデータとして、気温、日射量（日照時間）、風速の状況を整理した。

### (1) 気温

有明海・八代海流域における日平均気温の状況を付図 3.3.2-2 に示す。

当図の示す範囲では、顕著な変動傾向はみられていない。



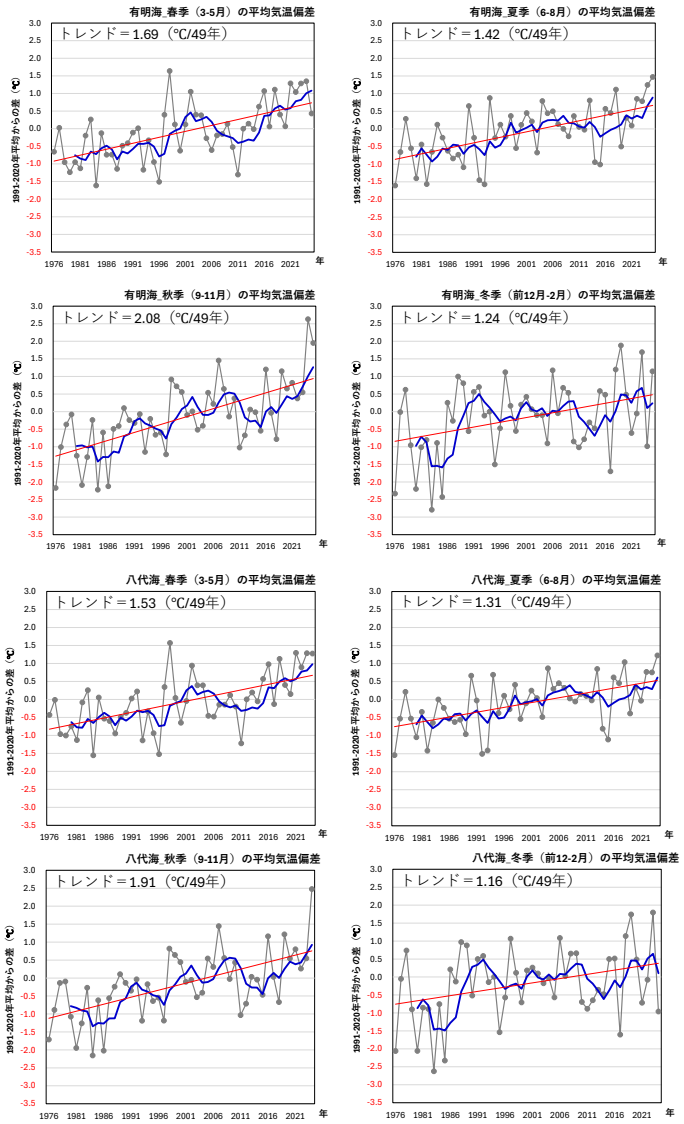

付図 3.3.2-2 日平均気温の状況（1980 年～2024 年）

出典：気象庁 HP「過去の気象データ」をもとに環境省作成

一方、1991 年～2020 年の 30 年平均値からの季節別の平均気温偏差の変化傾向を付図 3.3.2-3 に示す。有明海・八代海流域では、いずれの季節においても、有意な上昇傾向が確認された。

なお、2000 年～2010 年頃には気温が横ばい傾向となっており、これはハイエイタス注) と呼ばれる現象であり、その要因は解明されていない [8]。

注) ハイエイタス(hiatus):全球平均地表気温の上昇率が横ばい又は負になる状態を指す。「中断」を意味するこの用語は米国の G.Meehl 博士らが最初に用いた。現在では地球温暖化の停滞状態を指すものとして広く使われている。




注) 黒線:各年の平均気温の基準値(1991～2020 年の 30 年平均値)からの偏差　青線:偏差の 5 年移動平均値
赤線:長期変化傾向　トレンドが有意(p 値＜0.05)の場合はグラフ上部にその傾きの値を記載

**付図 3.3.2-3　平均気温偏差の季節別の変化傾向(1976 年～2024 年)**

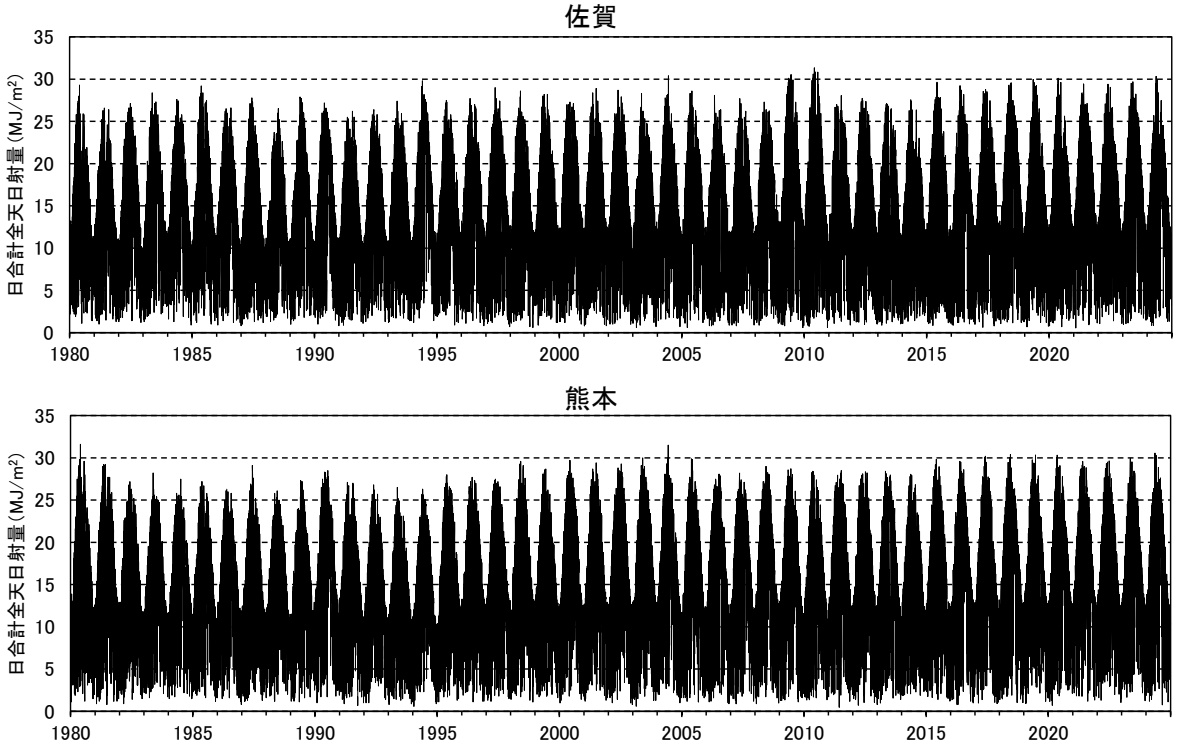
出典:環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

8) 渡部雅浩,塩竈秀夫,建部洋晶,林未知也,石井正好,木本昌秀(2014):地球温暖化の停滞現象(ハイエイタス)の要因究明 ～2000 年代の気温変化の 3 割は自然の変動～,東京大学大気海洋研究所 HP

### (2) 日射量（日照時間）

有明海・八代海の気象・海象に関連するデータとして、日合計全天日射量の状況を付図 3.3.2-4 に示す。

当図の示す範囲では、顕著な変動傾向はみられていない。

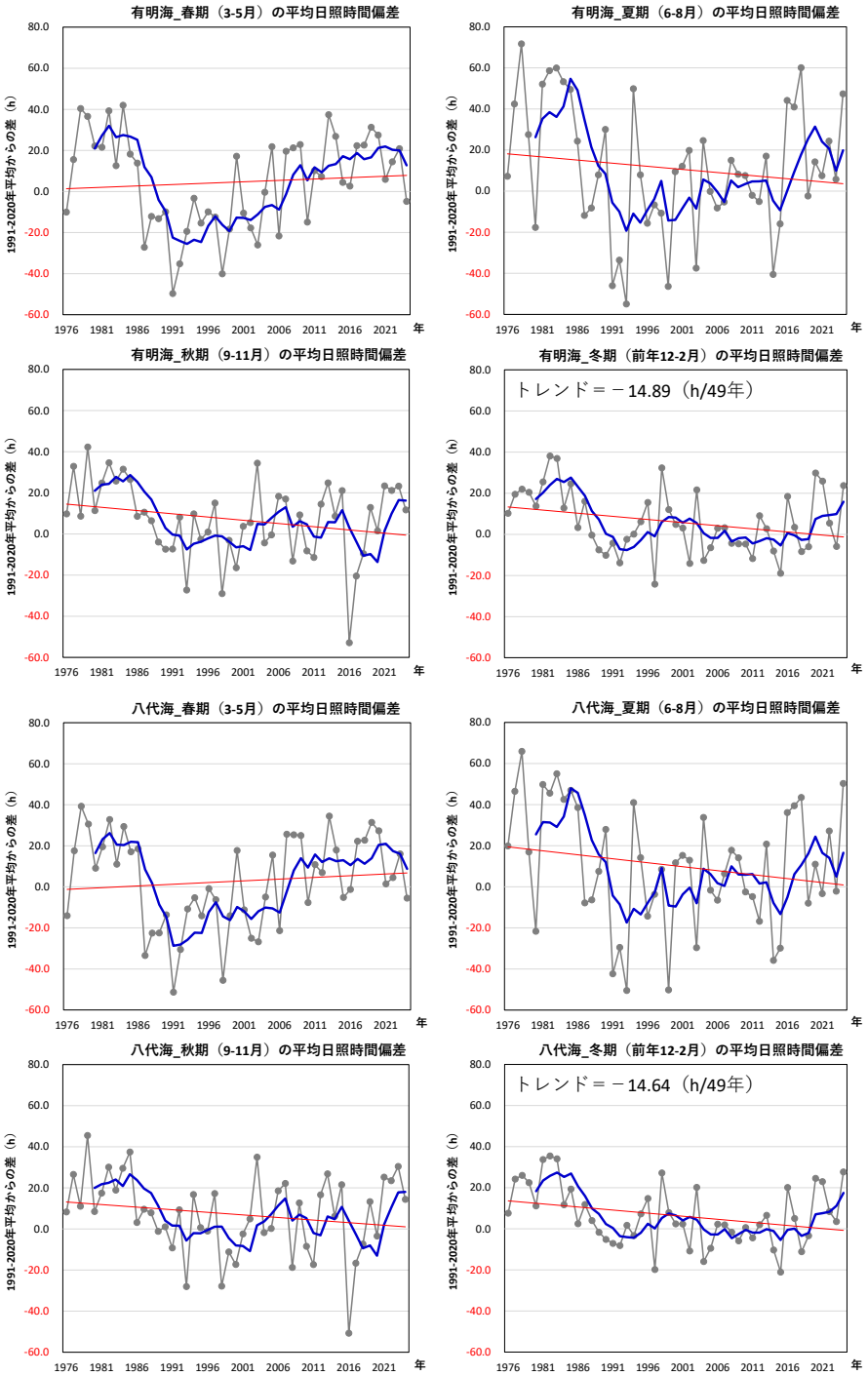



付図 3.3.2-4 日合計全天日射量の状況（1980 年～2024 年）

出典：気象庁 HP「過去の気象データ」をもとに環境省作成

一方、有明海・八代海流域における平均日照時間偏差の季節別の変化状況を付図 3.3.2-5 に示す。

有明海・八代海流域ともに、解析対象期間内では冬に有意な減少傾向がみられたが、増加・減少に転じるタイミングや期間は季節により違いがみられた。



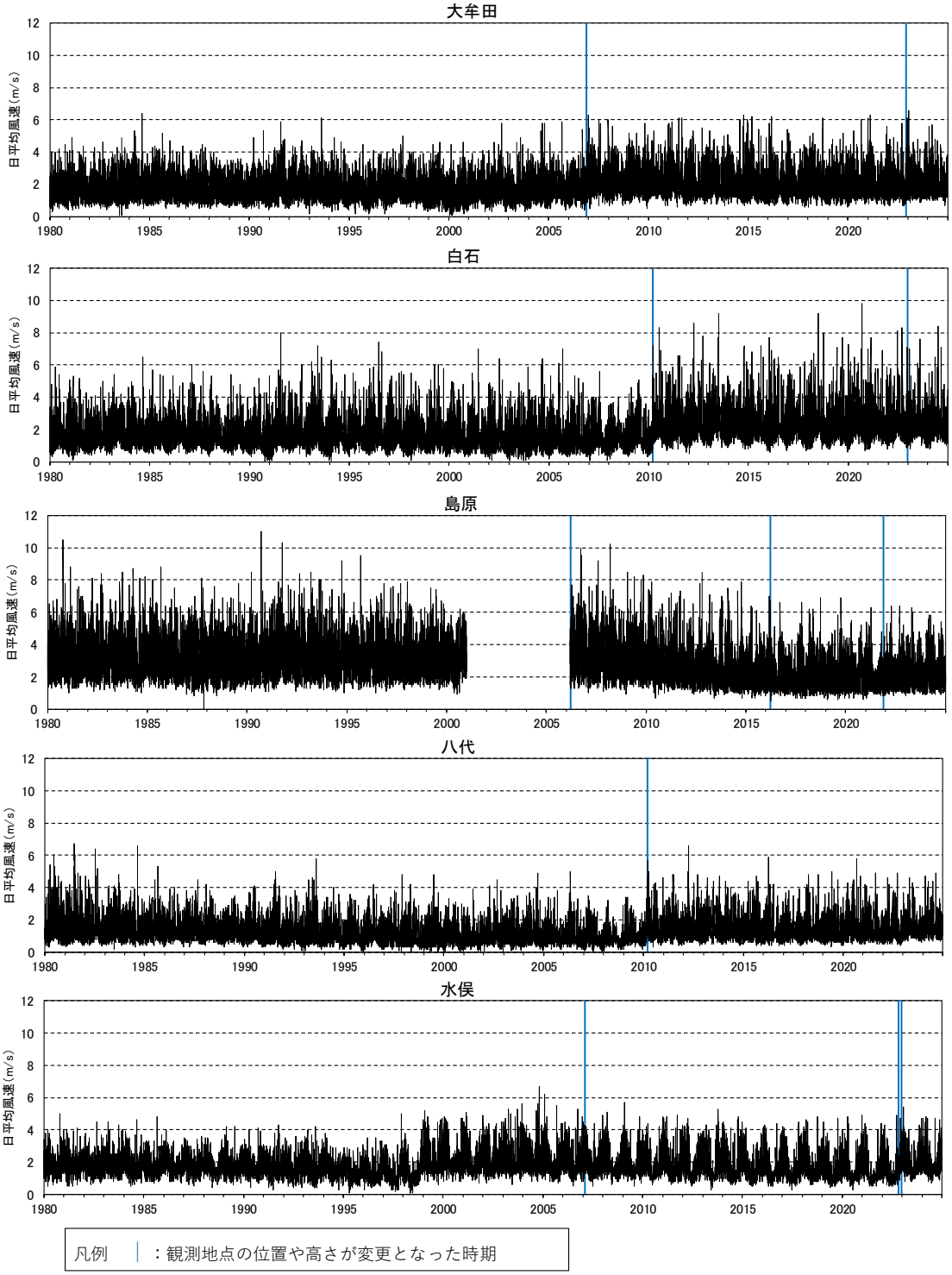

注）黒線：各年の平均日照時間の基準値（1991～2020 年の 30 年平均値）からの偏差　青線：偏差の 5 年移動平均値
　　赤線：長期変化傾向　トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合はグラフ上部にその傾きの値を記載

**付図 3.3.2-5 平均日照時間偏差の季節別の変化傾向（1976 年～2024 年）**

出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」

## (3) 風速

有明海・八代海の気象・海象に関連するデータとして、風速の状況を付図 3.3.2-6 に示す。一部の地点では変動傾向がみられるものの、観測地点の位置や風向風速計の高さの変更等による影響も考えられるため、変動傾向については明言できない。




付図 3.3.2-6 日平均風速の状況（1980 年～2024 年）

出典：気象庁 HP「過去の気象データ」をもとに環境省作成

一方、有明海・八代海流域における平均風速偏差の季節別の変化状況を付表 3.3.2-1 に示す。全体的には、風速は増加傾向にある地点が多くみられたが、一部の地点では年間を通じて減少傾向が確認された。

沿岸に位置している岱明、松島、牛深、三角は年間を通じて増加傾向を示していたが、同じく沿岸の口之津、島原では春や秋に減少傾向を示していた。

付表 3.3.2-1 平均風速偏差の季節別の変化傾向（1976 年～2024 年）

| 海域 | 流域 | 観測所 | 変化傾向（日/49年） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 有明海 | 六角川流域 | 白石 | 1.04 | 1.19 | 0.95 | 0.91 |
| | 嘉瀬川流域 | 佐賀 | 1.15 | 1.29 | 1.29 | 1.10 |
| | 筑後川流域 | 朝倉,久留米,日田,玖珠,南小国 | 0.77 | 0.75 | 0.76 | 0.70 |
| | 矢部川流域 | 黒木 | 0.66 | 0.94 | 0.67 | 0.60 |
| | 菊池川流域 | 鹿北,菊池 | 0.39 | 0.27 | 0.38 | 0.48 |
| | 白川流域 | 阿蘇乙姫,高森 | 0.88 | 0.84 | 0.92 | 0.83 |
| | 緑川流域 | 甲佐 | 0.22 | 0.20 | 0.12 | 0.13 |
| | 本明川流域 | 諫早 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 塩田川流域 | 嬉野 | 0.00 | -0.05 | 0.02 | -0.04 |
| | 諏訪川流域 | 大牟田 | 0.62 | 0.34 | 0.48 | 0.75 |
| | 行末川流域 | 岱明 | 0.82 | 0.91 | 0.80 | 0.79 |
| | 坪井川流域 | 熊本 | 0.61 | 0.79 | 0.68 | 0.39 |
| | 土黒川流域 | 雲仙岳 | 4.73 | 4.67 | 4.29 | 4.55 |
| | 有馬川流域 | 口之津 | -0.30 | -0.10 | -0.47 | -0.43 |
| | 亀川流域 | 本渡 | 0.48 | 0.47 | 0.49 | 0.47 |
| | 有明残流域 | 島原 | -0.78 | -0.80 | -0.88 | -0.81 |
| 八代海 | 球磨川流域 | 八代,人吉,上 | -0.04 | 0.04 | 0.08 | -0.07 |
| | 倉江川流域 | 松島 | 0.71 | 0.93 | 0.82 | 0.74 |
| | 水俣川流域 | 水俣 | 0.10 | -0.27 | 0.17 | 0.42 |
| | 米ノ津川流域 | 出水 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.13 |
| | 八代残流域 | 牛深,三角 | 0.82 | 0.95 | 0.77 | 0.75 |

注）表中の値は、49 年間における平均風速の増減量を示す。
例えば表中の白石（夏）は値が 1.19 であり、これは平均風速が 49 年間で 1.19m/s 増加したことを示す。
注）回帰分析の結果、トレンドが有意（p 値＜0.05）の場合にセルを着色。緑色は増加傾向、赤色は減少傾向を示す。
春：3 月～5 月、夏：6 月～8 月、秋：9 月～11 月、冬：12 月～2 月
出典：環境省(2025)「有明海・八代海等総合調査評価委員会第 16 回海域環境再生方策検討作業小委員会資料 4」を更新

## 3.3.3 まとめ

有明海では 1 日 2 回の満潮と干潮を迎える際の潮位差が大きく、特に湾奥部では大潮期には最大約 6m に達する。有明海の最も大きな分潮成分は $M_2$ 分潮（主太陰半日周潮）であり、大浦における 1968 年度から 2023 年度までの $M_2$ 分潮振幅は、全体としては減少傾向にあり、この中で、周期的な増減を示し、より外海に近接する口之津においても同様の変化傾向がみられる。平成 28 年度委員会報告において、$M_2$ 分潮振幅の長期変化の要因については、有明海内の海水面積の減少、平均潮位の上昇、外洋潮汐振幅の減少等が挙げられているが、これら影響度合いに関する見解は異なっており、現在においても新たな知見は得られていない。

平均潮位については、湾奥部に位置する大浦、より外海に近接した口之津でともに 1990 年頃から上昇しており、外洋の長崎や枕崎においても同様に上昇傾向にある。気象

庁によると、世界平均海面水位のような単調な上昇傾向は確認できないものの、1980 年代以降は気候変動の影響で上昇傾向が現れているとの報告がある

潮流の状況については、近年、豪雨が多発していることを踏まえ、豪雨前後での状況を把握するため、有明海湾奥部（P1、P6 地点）の 3 層（海面下 1.5m、5m、10m）における令和 2 年 7 月豪雨の前後での潮流楕円及び平均流の分布を整理した。その結果、豪雨前後で $M_2$ 分潮では明確な差はみられず、$S_2$ 分潮の海面下 1.5m 層では豪雨後の流速が大きくなる傾向がみられたが、この相違の要因については明らかになっておらず、今後も継続的に観測を実施していく必要がある。平均流の分布は、海面下 1.5m 層では P1、P6 地点とも南下する流れが強くなる傾向がみられた。

さらに、有明海・八代海流域の気象・海象に関して、気温、日照時間、風速の変動傾向が確認されている。気温は日平均値に大きな変動はみられないものの、季節別の平均気温偏差ではすべての季節で有意な上昇傾向がみられた。日射量に関しては、全天日射量に大きな変化はなかったが、平均日照時間偏差は特に冬に有意な減少傾向を示した。風速は地点によって増減の傾向は異なるものの、岱明、牛深、松島、三角などでは増加傾向が明確であり、一方で口之津や島原では春や秋に減少傾向がみられた。

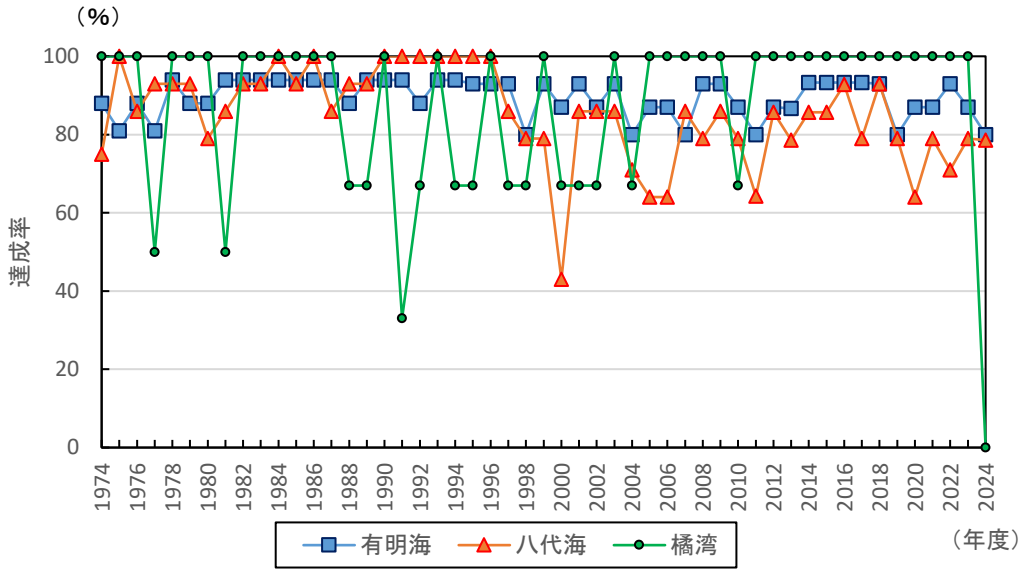
これらの気象条件の変化は、今後の潮汐・潮流環境や海域生態系への影響の一因となる可能性があるが、経年変化の傾向については、解析期間や測定地点の変更による影響やハイエイタスと呼ばれる現象などを踏まえたより詳細な解析が必要である。

## 3.4 水質

### 3.4.1 水質環境基準達成率の推移

#### (1) COD

COD の環境基準の達成率[1)]について、有明海では、1974 年度以降、概ね 80%以上で推移しており、直近年の 2024 年度は 80%である。八代海では、1996 年度までは達成率が高く、100%の年もあったが、それ以降は若干低下し、概ね 60～90%で推移している。直近年の 2024 年度は 79%である。橘湾[2)]では 2023 年度まで 30～100%と有明海及び八代海に比べ変動が大きいものの、2011 年度以降は 100%が続いていたが、2024 年度は 0%となった。(付図 3.4.1-1)。




付図 3.4.1-1 有明海、八代海及び橘湾の環境基準達成率の推移:COD

出典:環境省「令和 6 年度公共用水域水質測定結果」、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

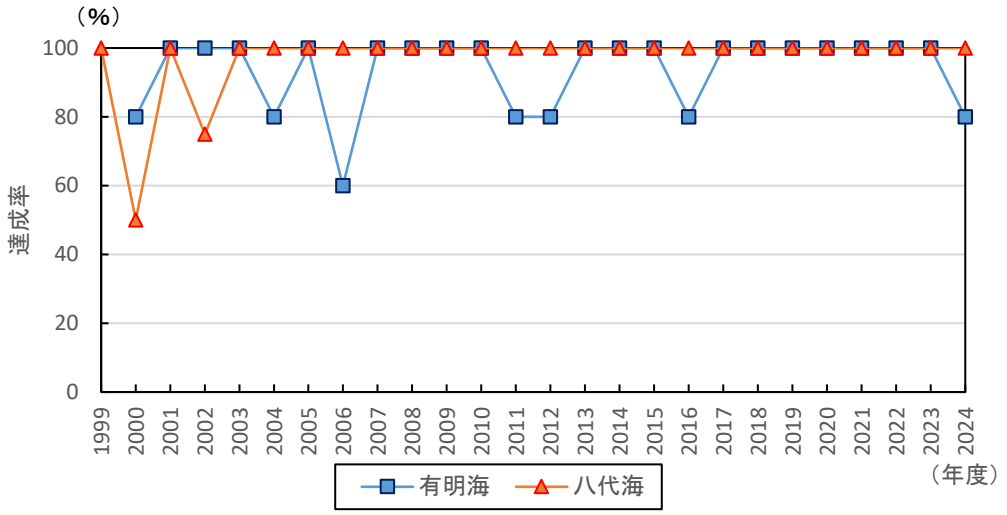
1) 環境基準達成率(%)=(達成水域数／類型指定水域数)×100

2) 橘湾は、「有明海及び八代海等を再生するための特別措置に関する法律」(平成 14 年法律第 120 号)による水域での環境基準達成率を算出した。橘湾の類型は全域A類型である。

### (2) 全窒素（T-N）及び全燐（T-P）

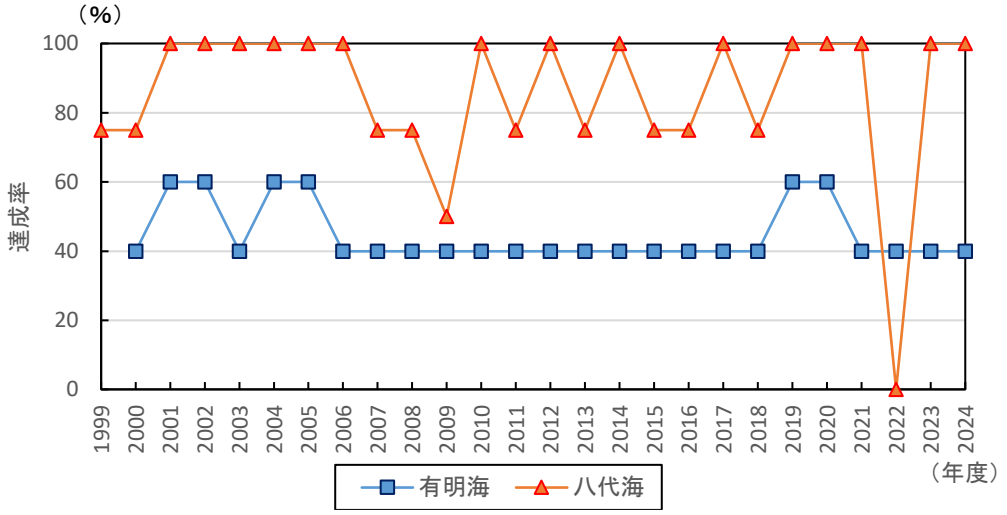
全窒素(T-N)の環境基準の達成率は、有明海では 2007 年度以降 80%以上で推移している。八代海は、2003 年度以降 100%を維持している。(付図 3.4.1-2)。

全燐(T-P)の達成率は、有明海では 2000 年度以降、40～60%で推移しており、直近の 2024 年度は 40%である。八代海では概ね 75%以上で推移していたが、2022 年度に 0%となった。2022 年度は大規模な赤潮が確認されており、赤潮プランクトンに含まれる燐が影響を与えた可能性が考えられるとされている[3)]。その後 2023 年度以降は 100%となっている。(付図 3.4.1-3)。




付図 3.4.1-2 有明海及び八代海の環境基準達成率の推移：全窒素(T-N)

出典：環境省「令和 6 年度公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.1-3 有明海及び八代海の環境基準達成率の推移：全燐(T-P)

出典：環境省「令和 6 年度公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

3) 熊本県(2023)「令和 4 年度(2022 年度)水質調査報告書(公共用水域及び地下水)」

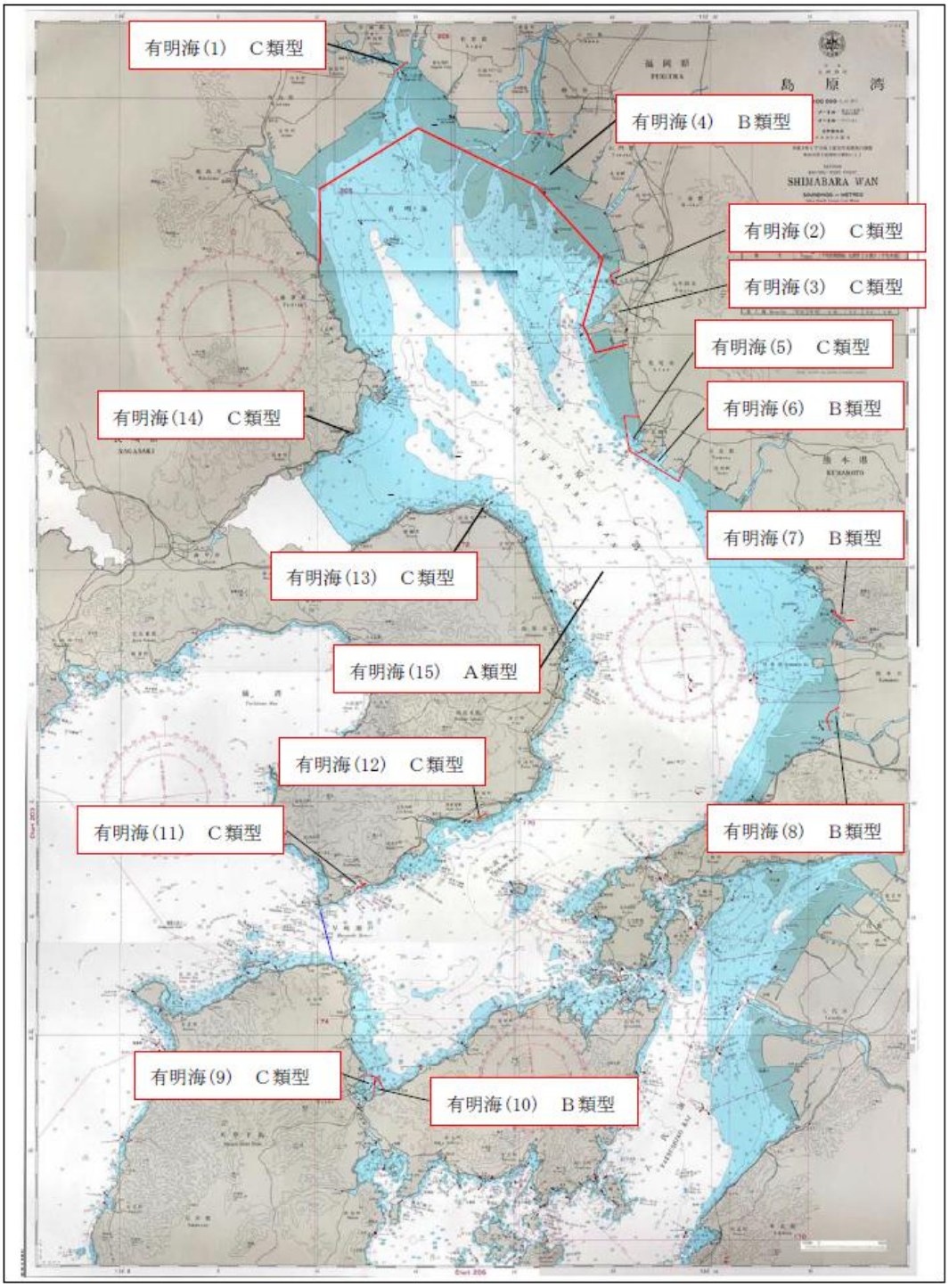
### (3) 水生生物の保全に係る生活環境項目（全亜鉛、LAS 及びノニルフェノール）

有明海における全亜鉛の環境基準の達成率については、類型が指定された 2018 年度以降、2021 年度まで 100％の達成率であったものの、2022 年度と 2023 年度には 3 水域中 2 水域の達成となったが、2024 年度には 100％の達成率であった。LAS[4)]とノニルフェノールは 2018 年度以降 100％の達成率で推移している。

八代海では 2023 年度に類型指定がなされており、2024 年度は全亜鉛、LAS 及びノニルフェノールとも 100％の達成率である。

4) 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩。水生生物の保全に係る生活環境項目の一つ。

有明海・八代海の水質の類型指定状況を付図 3.4.1-4～付図 3.4.1-7 に示す。

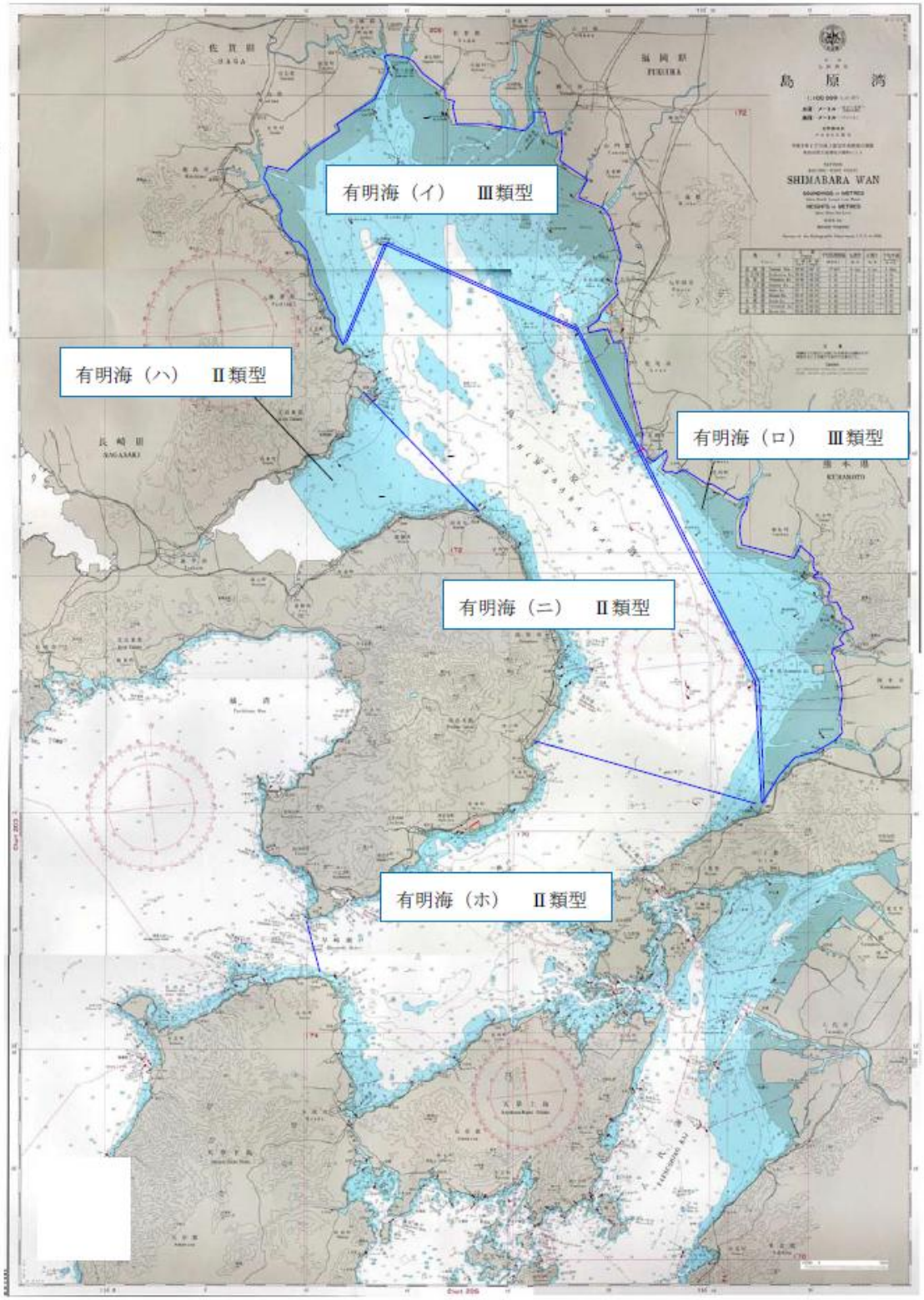



＜凡例＞

□COD の水域名　－COD 水域区分

付図 3.4.1-4 有明海の COD の類型指定状況

出典：環境省




＜凡例＞

□：全窒素、全りんの水域名　　－：全窒素、全りん水域区分

付図 3.4.1-5 有明海の全窒素・全燐の類型指定状況

出典：環境省

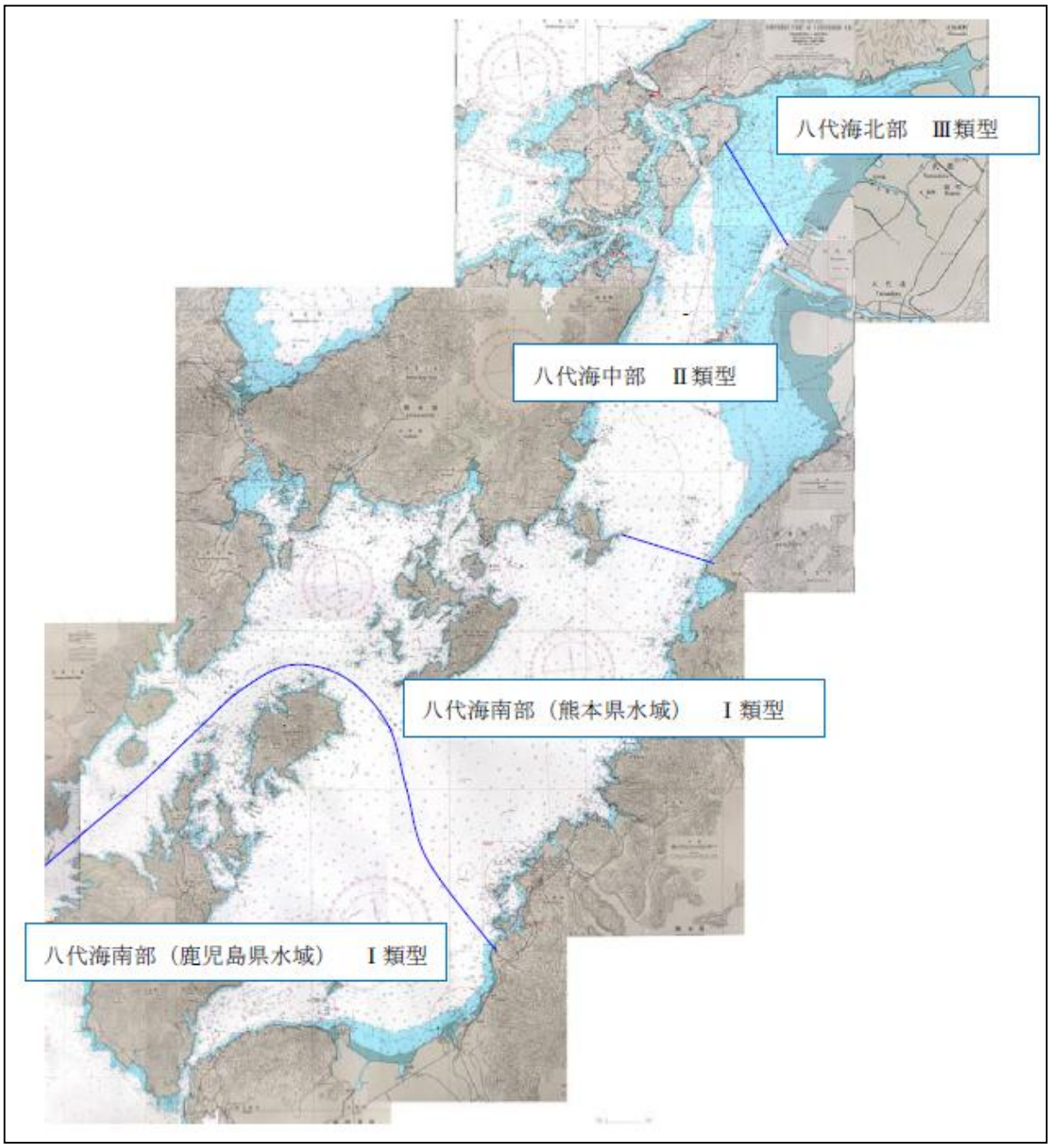



＜凡例＞

□：COD の水域名　ー：COD 水域区分

付図 3.4.1-6 八代海の COD の類型指定状況

出典：環境省

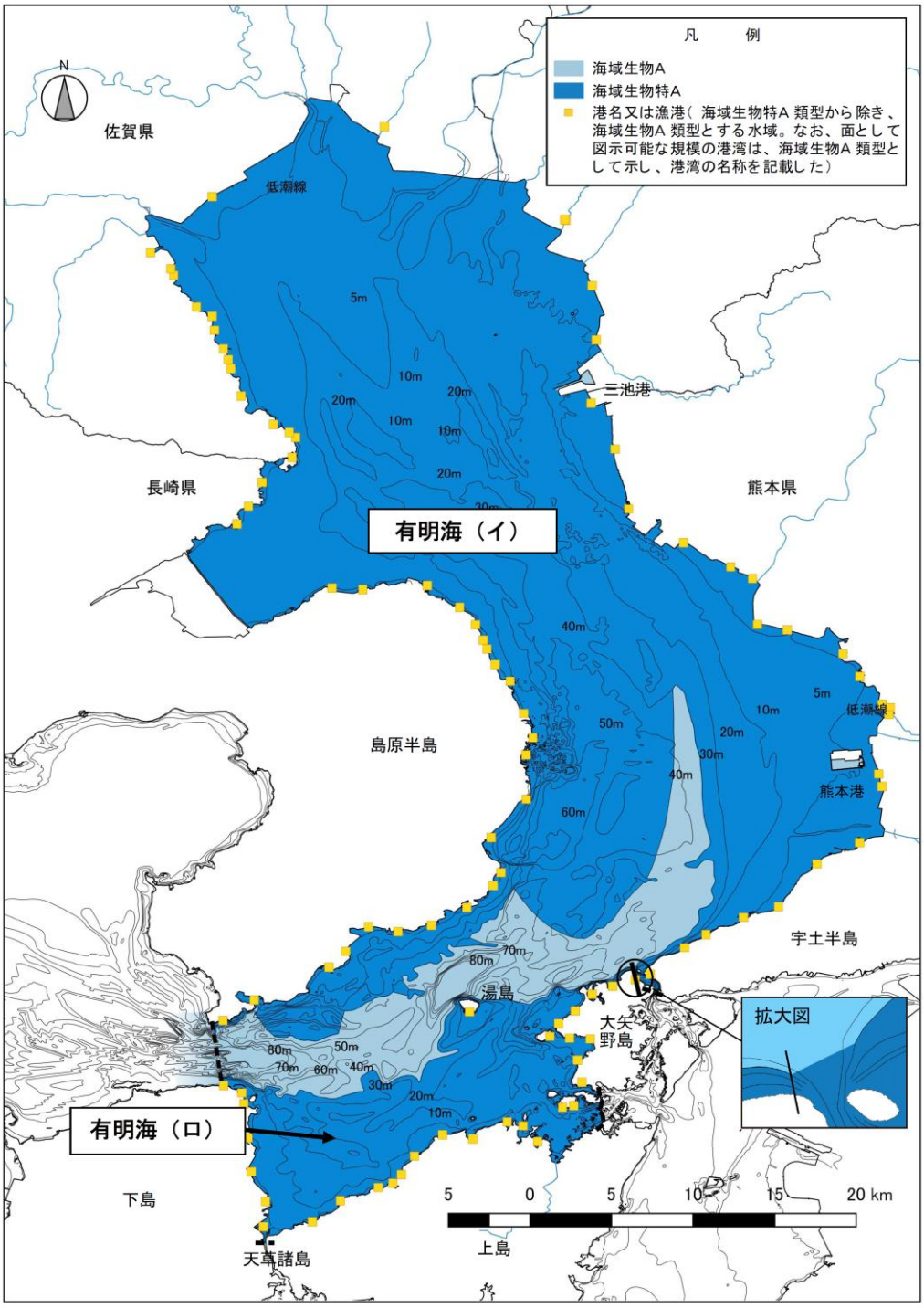



＜凡例＞

□：全窒素、全りんの水域名　－：全窒素、全りん水域区分

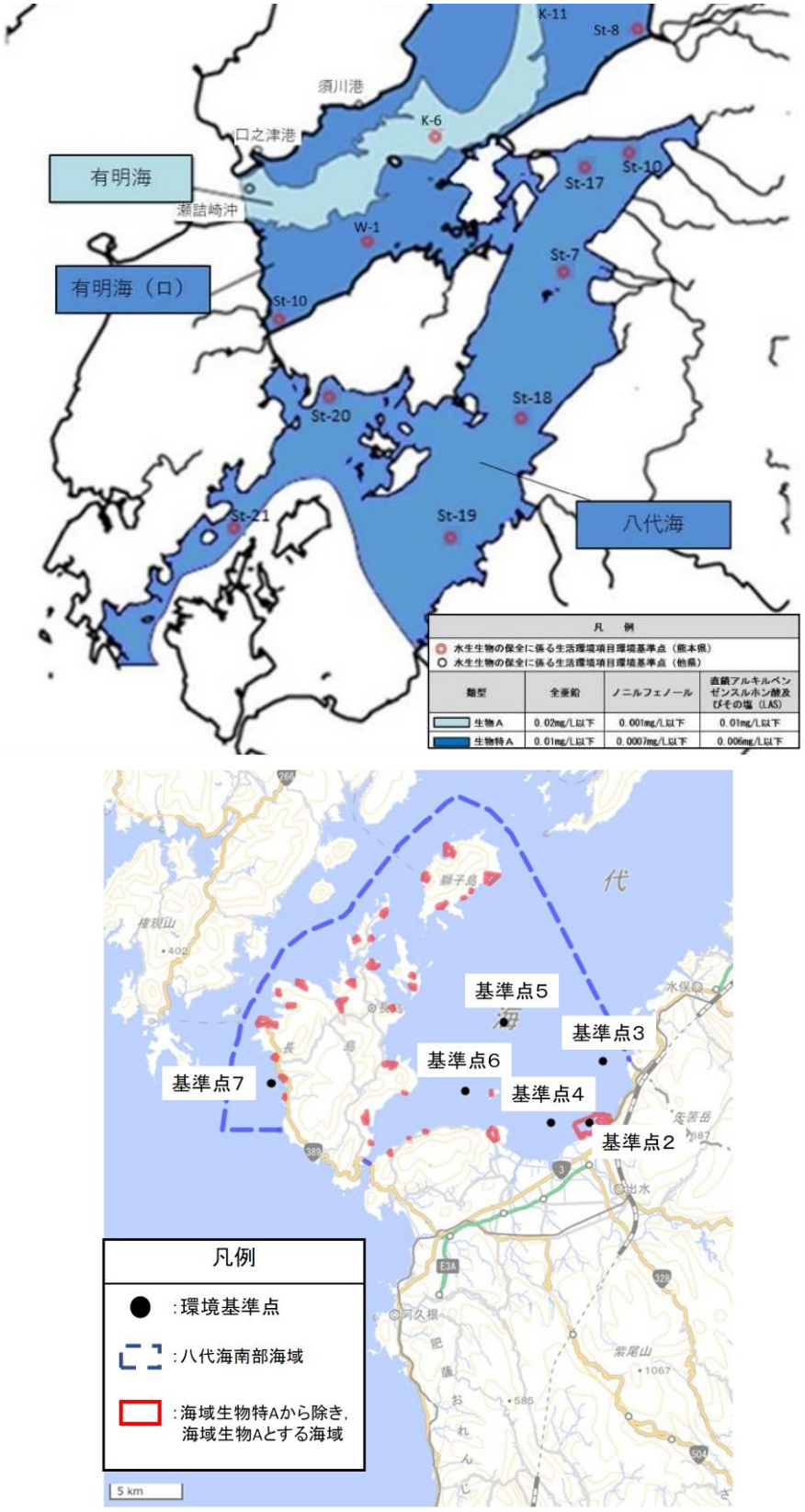
付図 3.4.1-7 八代海の全窒素・全燐の類型指定状況

出典：環境省




付図 3.4.1-8 有明海の水生生物の保全に係る生活環境項目（全亜鉛、LAS 及びノニルフェノール）の類型指定状況

出典：環境省




付図 3.4.1-9 八代海の水生生物の保全に係る生活環境項目
（全亜鉛、LAS 及びノニルフェノール）の類型指定状況

出典：（上）熊本県、（下）鹿児島県

### 3.4.2 水質の動向

付図 3.4.2-1 及び付図 3.4.2-2 に示す地点において、1970 年頃から現在までの水質の経年変化を公共用水域水質測定結果及び浅海定線調査結果(内湾調査結果)から整理した。水質の主な変動傾向を付表 3.4.2-1～付表 3.4.2-4 に、その変動傾向を Mann-Kendall 検定[注)]により検定した結果を付表 3.4.2-5～付表 3.4.2-8 に示す。

注)データが正規分布に従うかどうか不明な場合や、明らかに正規分布から外れている場合において多く利用されるトレンド検定手法。

付表 3.4.2-1-A 有明海における水質の主な変動傾向(公共用水域水質測定)

| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| COD<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.00～4.48mg/L である。<br>15 地点のうち、2 地点(A1、A6 海域のそれぞれ一部)で減少傾向がみられ、3 地点(A1、A4、A7 海域のそれぞれ一部)で増加傾向がみられる。 |
| T-N<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.15～0.60mg/L である。<br>15 地点のうち、6 地点(A1、A4、A7 海域のそれぞれ一部及び A2 海域)で減少傾向がみられ、春期と秋期に減少傾向がみられる地点が多い。 |
| T-P<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.02～0.12mg/L である。<br>15 地点のうち、5 地点(A1、A6、A7 海域のそれぞれ一部)で増加傾向がみられる。 |
| 水温<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 17.9～21.4℃である。<br>15 地点のうち、4 地点(A1、A4 海域のそれぞれ一部及び A2 海域)で上昇傾向がみられ、秋期と冬期に上昇傾向がみられる地点が多い。 |
| 塩分<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 23.7～34.3 である。<br>14 地点のうち、2 地点(A1、A7 海域のそれぞれ一部)で増加傾向がみられ、1 地点(A6 海域の一部)で減少傾向がみられる。 |
| SS<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.0～40.3mg/L である。<br>15 地点のうち、2 地点(A3 及び A5 海域)で増加傾向がみられ、3 地点(A1、A7 海域のそれぞれ一部)で減少傾向がみられる。 |
| 透明度 | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.4～9.7m である。<br>14 地点のうち、3 地点(A1、A7 海域のそれぞれ一部及び A2 海域)で低下傾向がみられ、2 地点(A1、A4 海域のそれぞれ一部)で上昇傾向がみられる。 |
| pH<br>(上層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 7.9～8.8 である。<br>15 地点のうち、4 地点(A2、A5 海域及び A4、A6 海域のそれぞれ一部)で上昇傾向がみられ、3 地点(A1、A7 海域のそれぞれ一部)で低下傾向がみられる。 |
| pH<br>(下層) | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 8.1～8.8 である。<br>6 地点のうち、4 地点(A2、A5 海域及び A1、A6 海域のそれぞれ一部)で上昇傾向がみられる。 |

注) 1. 有意水準は 5%。
2. COD の測定方法は、時期・地点により測定法(酸性法、アルカリ法)が異なる。
3. 熊本県の COD については、酸性法で測定が行われている 1998 年以降を対象とした。また、瀬詰崎沖(長崎)及び島原沖(長崎)の COD についても、酸性法で測定が行われている 2000 年以降を対象とした。

付表 3.4.2-1-B 有明海における水質の主な変動傾向（浅海定線調査）

| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| DIN<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.01～0.22mg/L である。<br>12 地点のうち、3 地点（A1 海域の一部及び A2 海域）で減少傾向がみられ、春期と秋期に減少傾向がみられる地点が多い。 |
| DIP<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.007～0.037mg/L である。<br>12 地点のうち、1 地点（A5 海域）で増加傾向がみられる。 |
| Chl_a<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 3.7～20.5μg/L である。<br>10 地点のうち、2 地点（A1 海域の一部及び A2 海域）で増加傾向がみられる。 |

注）1. 有意水準は 5%。

付表 3.4.2-2-A 八代海における水質の主な変動傾向（公共用水域測定）

| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| COD（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.3～3.0mg/L である。<br>10 地点のうち、6 地点（Y3、Y5 海域のそれぞれ一部及び Y4 海域）で増加傾向がみられる。 |
| T-N（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.10～0.37mg/L である。<br>10 地点のうち、7 地点（Y1、Y5 海域のそれぞれ一部及び Y3、Y4 海域）で減少傾向がみられ、春期と秋期に減少傾向がみられる地点が多い。 |
| T-P（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.01～0.06mg/L である。<br>10 地点のうち、2 地点（Y3 海域）で増加傾向がみられ、夏期に増加傾向がみられる。 |
| 水温（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 19.0～22.4℃である。<br>10 地点のうち、7 地点（Y1、Y3、Y5 海域のそれぞれ一部及び Y2、Y4 海域）で上昇傾向がみられ、秋期に上昇傾向がみられる地点が多い。 |
| 塩分（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 26.8～34.2 である。<br>10 地点のうち、2 地点（Y1、Y4 海域のそれぞれ一部）で減少傾向がみられ、1 地点（Y5 海域の一部）で増加傾向がみられる。 |
| SS（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.0～14.9mg/L である。<br>7 地点のうち、1 地点（Y1 海域の一部）で減少傾向がみられる。 |
| 透明度 | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.7～13.5m である。<br>10 地点のうち、2 地点（Y1 海域）で低下傾向がみられ、1 地点（Y4 海域の一部）で上昇傾向がみられる。 |
| pH（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 8.1～8.3 である。<br>10 地点のうち、2 地点（Y1 海域）で上昇傾向がみられ、1 地点（Y4 海域の一部）で低下傾向がみられる。 |

注）1. 有意水準は 5%。
2. 熊本県の COD については、酸性法で測定が行われている 1998 年以降を対象とした。

付表 3.4.2-2-B 八代海における水質の主な変動傾向（内湾調査）

| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| DIN（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.02～0.09mg/L である。<br>9 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |
| DIP（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.04～0.19mg/L である。<br>9 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |
| Chl_a（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 3.4～6.3 μg/L である。<br>3 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |

注）1. 有意水準は 5%。

付表 3.4.2-3 橘湾における水質の主な変動傾向

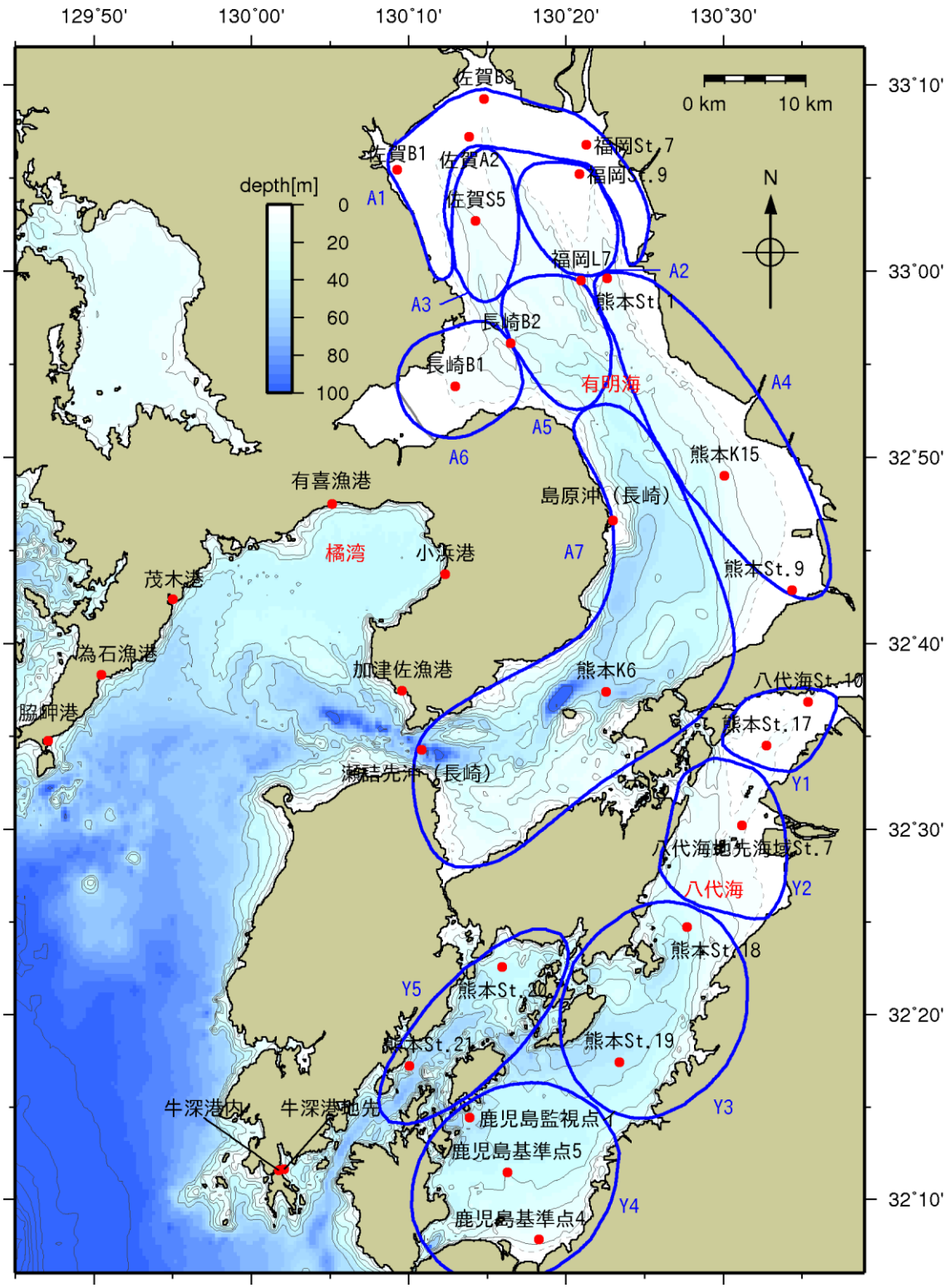
| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| COD<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.1～1.9mg/L である。<br>6 地点のうち、3 地点（有喜漁港、小浜港、加津佐漁港）で増加傾向がみられる。 |
| 水温<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 18.3～21.5℃である。<br>6 地点のうち、3 地点（為石漁港、茂木港、加津佐漁港）で上昇傾向がみられ、春期と夏期に上昇傾向がみられる地点が多い。 |
| 塩分<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 27.7～34.3 である。<br>6 地点のうち、1 地点（為石漁港）で増加傾向がみられ、1 地点（小浜港）で減少傾向がみられる。 |
| 透明度 | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 2.5～11.3m である。<br>6 地点のうち、4 地点(脇岬港、為石漁港、茂木港、有喜漁港)で上昇傾向がみられ、各季節を通して上昇傾向がみられる地点が多い。 |
| pH<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 7.9～8.3 である。<br>6 地点のうち、5 地点(脇岬港、為石漁港、茂木港、小浜港、加津佐漁港)で低下傾向がみられ、各季節を通して低下傾向がみられる地点が多い。 |

注）1. 有意水準は 5%。
2. 公共用水域水質測定結果から取りまとめた。

付表 3.4.2-4 牛深町周辺の海面における水質の主な変動傾向

| | 水質の主な変動傾向 |
|---|---|
| COD<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.5～1.8mg/L である。<br>2 地点すべてで増加傾向がみられ、各季節を通して増加傾向がみられる。 |
| T-N<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.14～0.22mg/L である。<br>2 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |
| T-P<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 0.01～0.02mg/L である。<br>2 地点のうち、1 地点(牛深港内)において増加傾向がみられる。 |
| 水温<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 19.5～21.8℃である。<br>2 地点すべてで上昇傾向がみられる。 |
| 塩分<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 33.1～34.1 である。<br>2 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |
| SS<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 1.0～2.9mg/L である。<br>2 地点のうち、1 地点(牛深港内)において減少傾向がみられる。 |
| 透明度 | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 9.1～10.5m である。<br>2 地点のうち、1 地点（牛深港内）で上昇傾向がみられる。 |
| pH<br>（上層） | 直近 5 年間の年平均値の範囲は 8.2～8.3 である。<br>2 地点のいずれも変化傾向はみられない。 |

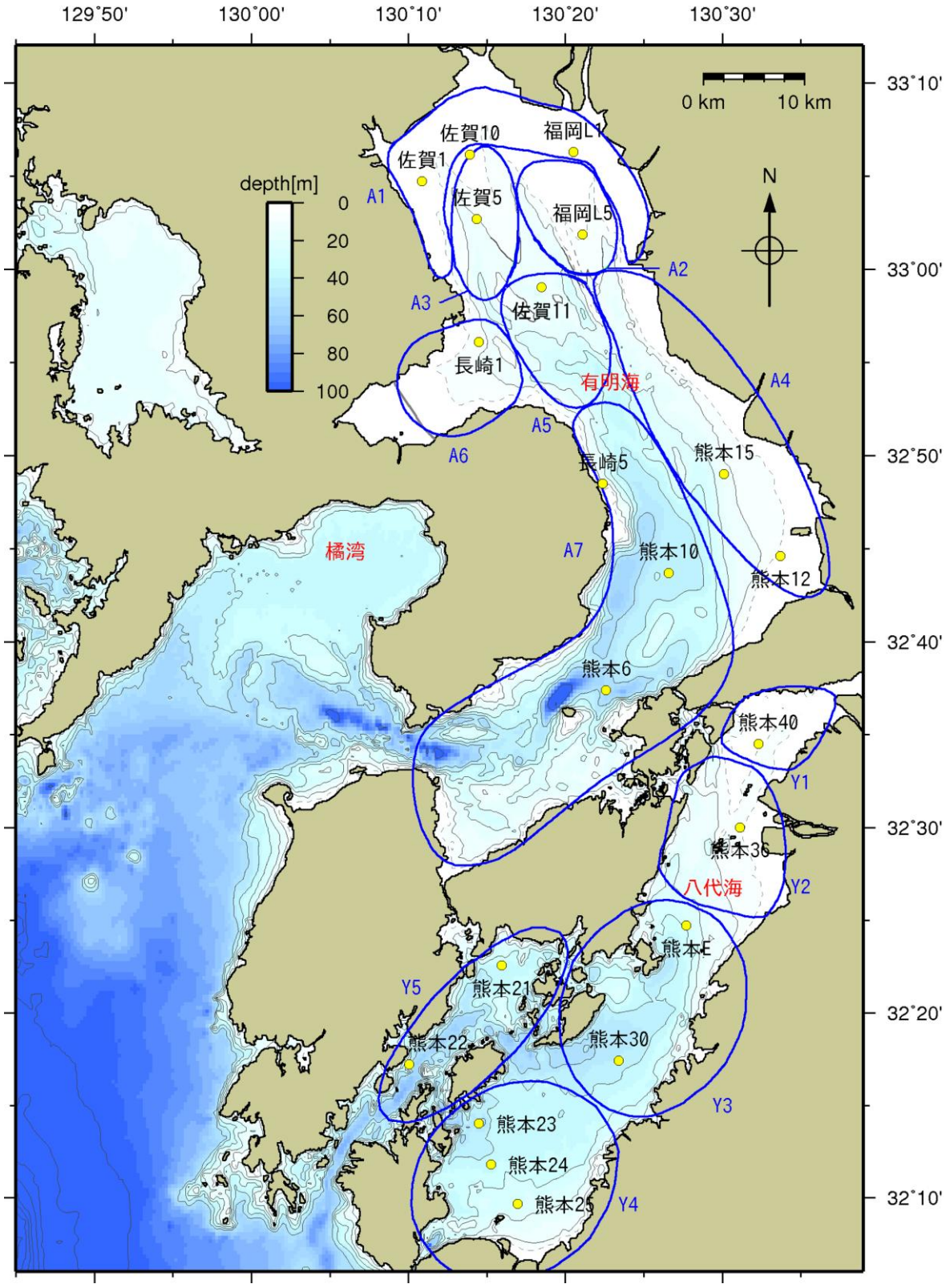
注）1. 有意水準は 5%。
2. COD については、酸性法で測定が行われている 1998 年以降を対象とした。
3. 公共用水域水質測定結果から取りまとめた。




注）図中の有明海、八代海の緑色の範囲は海域区分を示す。

| | | |
|---|---|---|
| A1海域…有明海湾奥奥部 | A2海域…有明海湾奥東部 | A3海域…有明海湾奥西部 |
| A4海域…有明海中央東部 | A5海域…有明海湾央部 | A6海域…有明海諫早湾 |
| A7海域…有明海湾口部 | Y1海域…八代海湾奥部 | Y2海域…球磨川河口部 |
| Y3海域…八代海湾央部 | Y4海域…八代海湾口東部 | Y5海域…八代海湾口西部 |

付図 3.4.2-1　公共用水域水質測定結果の整理を行った地点




注）図中の有明海、八代海の緑色の範囲は海域区分を示す。

| | | |
|---|---|---|
| A1海域…有明海湾奥奥部 | A2海域…有明海湾奥東部 | A3海域…有明海湾奥西部 |
| A4海域…有明海中央東部 | A5海域…有明海湾央部 | A6海域…有明海諫早湾 |
| A7海域…有明海湾口部 | Y1海域…八代海湾奥部 | Y2海域…球磨川河口部 |
| Y3海域…八代海湾央部 | Y4海域…八代海湾口東部 | Y5海域…八代海湾口西部 |

付図 3.4.2-2 浅海定線調査（内湾調査）結果の整理を行った地点

# 付表 3.4.2-5-A(1) 有明海における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | COD | | | | | T-N | | | | | T-P | | | | | 水温 | | | | | 塩分 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| A1海域<br>(有明海湾奥奥部) | 佐賀B1 | − | − | + | − | + | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | + | − | − | + | − | − | − | − | − | + |
| | 佐賀B3 | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | − | + | + | + | + | − | + | − | + | + | + |
| | 福岡st7 | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | − | − | − | − | − |
| | 佐賀A2 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | − | + | − | − | − | − |
| A2海域<br>(有明海湾奥東部) | 福岡st9 | − | − | + | − | + | − | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | − | + | + | + | − | + | − | − | + |
| A3海域<br>(有明海湾奥西部) | 佐賀S5 | + | − | + | + | − | − | − | − | − | − | − | + | + | − | − | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − |
| A4海域<br>(有明海中央東部) | 熊本K15 | + | + | + | + | + | − | − | + | − | − | + | − | + | − | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 熊本st1 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| | 熊本st9 | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | | | | | |
| A5海域<br>(有明海湾央部) | 福岡L7 | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| A6海域<br>(有明海諫早湾) | 長崎B1 | − | − | − | − | + | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | − | − | − | − | − |
| | 長崎B2 | − | − | − | − | − | − | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | − | − | + | − | − |
| A7海域<br>(有明海湾口部) | 熊本K6 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| | 瀬詰崎沖(長崎) | + | − | + | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | − | − | + | + | − |
| | 島原沖(長崎) | + | − | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | − | − | − | + | + |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

# 付表 3.4.2-5-A(2) 有明海における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | SS | | | | | 透明度 | | | | | pH(上層) | | | | | pH(下層) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| A1海域(有明海湾奥奥部) | 佐賀B1 | − | − | − | − | − | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | | | | | |
| | 佐賀B3 | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 福岡st7 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 佐賀A2 | + | + | − | + | + | − | + | + | − | − | − | − | + | + | − | | | | | |
| A2海域(有明海湾奥東部) | 福岡st9 | + | + | − | − | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| A3海域(有明海湾奥西部) | 佐賀S5 | + | + | + | + | + | − | − | + | + | − | + | − | + | + | − | | | | | |
| A4海域(有明海中央東部) | 熊本K15 | − | − | − | + | − | − | + | − | − | − | + | − | + | + | + | | | | | |
| | 熊本st1 | + | + | − | + | + | + | + | + | + | − | + | − | + | + | − | | | | | |
| | 熊本st9 | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + |
| A5海域(有明海湾央部) | 福岡L7 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| A6海域(有明海諫早湾) | 長崎B1 | − | − | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 長崎B2 | − | − | − | − | − | | | | | | + | + | + | − | + | + | + | + | − | + |
| A7海域(有明海湾口部) | 熊本K6 | − | − | − | + | − | + | − | − | + | − | + | + | + | + | − | | | | | |
| | 瀬詰崎沖(長崎) | − | − | − | − | − | − | + | − | + | − | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 島原沖(長崎) | − | − | − | + | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | | | | | |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

## 付表 3.4.2-5-B 有明海における水質の変動傾向（浅海定線調査：年度平均値）

| 海域 | 地点 | DIN | | | | | DIP | | | | | Chl_a | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| A1海域（有明海湾奥奥部） | 佐賀1 | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ |
| | 佐賀10 | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ | ＋ |
| | 福岡L1 | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ |
| A2海域（有明海湾奥東部） | 福岡L5 | − | − | − | − | − | − | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ |
| A3海域（有明海湾奥西部） | 佐賀5 | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − | − | ＋ |
| A4海域（有明海中央東部） | 熊本12 | − | − | − | − | ＋ | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ |
| | 熊本15 | − | − | ＋ | ＋ | − | − | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ |
| A5海域（有明海湾央部） | 佐賀11 | − | − | − | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − | − | − | ＋ | − |
| A6海域（有明海諫早湾） | 長崎1 | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | − | ＋ | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ |
| A7海域（有明海湾口部） | 熊本10 | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | | | | | |
| | 熊本6 | − | − | − | − | − | − | ＋ | − | − | − | | | | | |
| | 長崎5 | ＋ | − | ＋ | − | ＋ | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − |

注）1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向（tau>0）の場合は”＋”、減少傾向（tau<0）の場合は”-”とした。青色は統計学的に有意であった場合（p<0.05）。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの浅海定線調査データを対象とし、各年度、及び季節別（春期（3 月～5 月）、夏期（6 月～8 月）、秋期（9 月～11 月）、冬期（12 月～翌 2 月）の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「浅海定線調査結果」をもとに環境省作成

## 付表 3.4.2-6-A(1) 八代海における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | COD | | | | | T-N | | | | | T-P | | | | | 水温 | | | | | 塩分 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| Y1海域<br>(八代海湾奥部) | 八代海St10 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + |
| | 熊本St17 | − | + | − | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | − | + | + | − | − | + | − | + | + | − | + | + |
| Y2海域<br>(球磨川河口部) | 八代地先海域st7 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | − | + | + |
| Y3海域<br>(八代海湾央部) | 熊本St18 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 熊本St19 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | − | + | + | − | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Y4海域<br>(八代海湾口東部) | 鹿児島監視点イ | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | − | + | − | − | + |
| | 鹿児島基準点4 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + |
| | 鹿児島基準点5 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + |
| Y5海域<br>(八代海湾口西部) | 熊本St20 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | + | − | − | + | − | + | + | + | + | + |
| | 熊本St21 | + | + | + | + | + | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

# 付表 3.4.2-6-A(2) 八代海における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | SS | | | | | 透明度 | | | | | pH(上層) | | | | | pH(下層) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| Y1海域(八代海湾奥部) | 八代海St10 | − | + | − | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | | | | | |
| | 熊本St17 | − | + | − | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | | | | | |
| Y2海域(球磨川河口部) | 八代地先海域st7 | − | + | − | + | − | + | + | + | + | − | − | − | + | + | − | | | | | |
| Y3海域(八代海湾央部) | 熊本St18 | − | − | − | − | − | − | + | + | − | − | + | + | + | + | − | | | | | |
| | 熊本St19 | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| Y4海域(八代海湾口東部) | 鹿児島監視点イ | | | | | | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 鹿児島基準点4 | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 鹿児島基準点5 | | | | | | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | | | | | |
| Y5海域(八代海湾口西部) | 熊本St20 | − | − | + | − | − | + | + | + | + | − | − | + | + | − | + | | | | | |
| | 熊本St21 | − | + | − | − | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | | | | | |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

## 付表 3.4.2-6-B 八代海における水質の変動傾向（内湾調査：年度平均値）

| 海域 | 地点 | DIN | | | | | DIP | | | | | Chl_a | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| Y1海域（八代海湾奥部） | 熊本40 | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | − | ＋ | − | − | ＋ | | | | | |
| Y2海域（球磨川河口部） | 熊本36 | ＋ | ＋ | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | − | − | − | | | | | |
| Y3海域（八代海湾央部） | 熊本E | ＋ | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ | − | − | | | | | |
| | 熊本30 | − | − | ＋ | − | − | − | − | − | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ |
| Y4海域（八代海湾口東部） | 熊本23 | − | − | ＋ | − | − | − | − | ＋ | − | − | | | | | |
| | 熊本24 | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | | | | | |
| | 熊本25 | − | ＋ | ＋ | ＋ | − | − | ＋ | − | − | − | | | | | |
| Y5海域（八代海湾口西部） | 熊本21 | − | − | ＋ | − | ＋ | − | ＋ | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | − | ＋ |
| | 熊本22 | − | ＋ | ＋ | − | ＋ | − | ＋ | − | − | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ | ＋ |

注）1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向（tau>0）の場合は”＋”、減少傾向（tau<0）の場合は″-″とした。青色は統計学的に有意であった場合（p<0.05）。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの内湾調査データを対象とし、各年度、及び季節別（春期（3 月～5 月）、夏期（6 月～8 月）、秋期（9 月～11 月）、冬期（12 月～翌 2 月）の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典：熊本県「内湾調査結果」をもとに環境省作成

## 付表 3.4.2-7(1) 橘湾における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | COD | | | | | T-N | | | | | T-P | | | | | 水温 | | | | | 塩分 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 橘湾 | 脇岬港 | + | + | − | − | + | | | | | | | | | | | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + |
| | 為石漁港 | − | − | − | − | − | | | | | | | | | | | + | + | + | − | − | + | − | + | + | + |
| | 茂木港 | − | − | − | − | − | | | | | | | | | | | + | + | + | − | − | + | − | + | + | + |
| | 有喜漁港 | + | − | − | + | + | | | | | | | | | | | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − |
| | 小浜港 | + | − | − | + | − | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − |
| | 加津佐漁港 | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | + | + | − |

## 付表 3.4.2-7(2) 橘湾における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | SS | | | | | 透明度 | | | | | pH (上層) | | | | | pH (下層) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 橘湾 | 脇岬港 | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 為石漁港 | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 茂木港 | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | + | − | − | | | | | |
| | 有喜漁港 | | | | | | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 小浜港 | | | | | | − | − | − | + | − | − | − | − | − | − | | | | | |
| | 加津佐漁港 | | | | | | + | − | + | − | + | − | − | − | − | − | | | | | |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:長崎県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

## 付表 3.4.2-8(1) 牛深町周辺海域における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | COD | | | | | T-N | | | | | T-P | | | | | 水温 | | | | | 塩分 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 牛深町周辺海域 | 牛深港地先 | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | − | + | + | + | + | − | + | + | − | + | + | − | + | + |
| | 牛深港内 | + | + | + | + | + | − | − | + | − | − | + | − | + | + | + | + | − | − | + | − | + | + | − | + | + |

## 付表 3.4.2-8(2) 牛深町周辺海域における水質の変動傾向(公共用水域水質測定)

| 海域 | 地点 | SS | | | | | 透明度 | | | | | pH (上層) | | | | | pH (下層) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 年度平均 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 牛深町周辺海域 | 牛深港地先 | − | − | + | − | − | − | + | − | + | − | − | − | + | − | − | | | | | |
| | 牛深港内 | − | + | − | − | − | + | + | + | + | + | − | − | + | − | − | | | | | |

注)1. Mann-Kendall 検定の結果、増加傾向(tau>0)の場合は"+"、減少傾向(tau<0)の場合は"-"とした。青色は統計学的に有意であった場合(p<0.05)。データ数が 3 以下となり、検定を実施できなかった項目は斜線とした。

2. 1974 年度から 2024 年度までの公共用水域水質測定データを対象とし、各年度、及び季節別(春期(3 月～5 月)、夏期(6 月～8 月)、秋期(9 月～11 月)、冬期(12 月～翌 2 月)の平均値により結果を求めた。なお、地点により測定開始年度や欠損の数は異なる。

出典:熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

有明海・八代海の水域類型及び環境基準を付表 3.4.2-9 に、水質の経年変化を付図 3.4.2-3～付図 3.4.2-6 に示す。

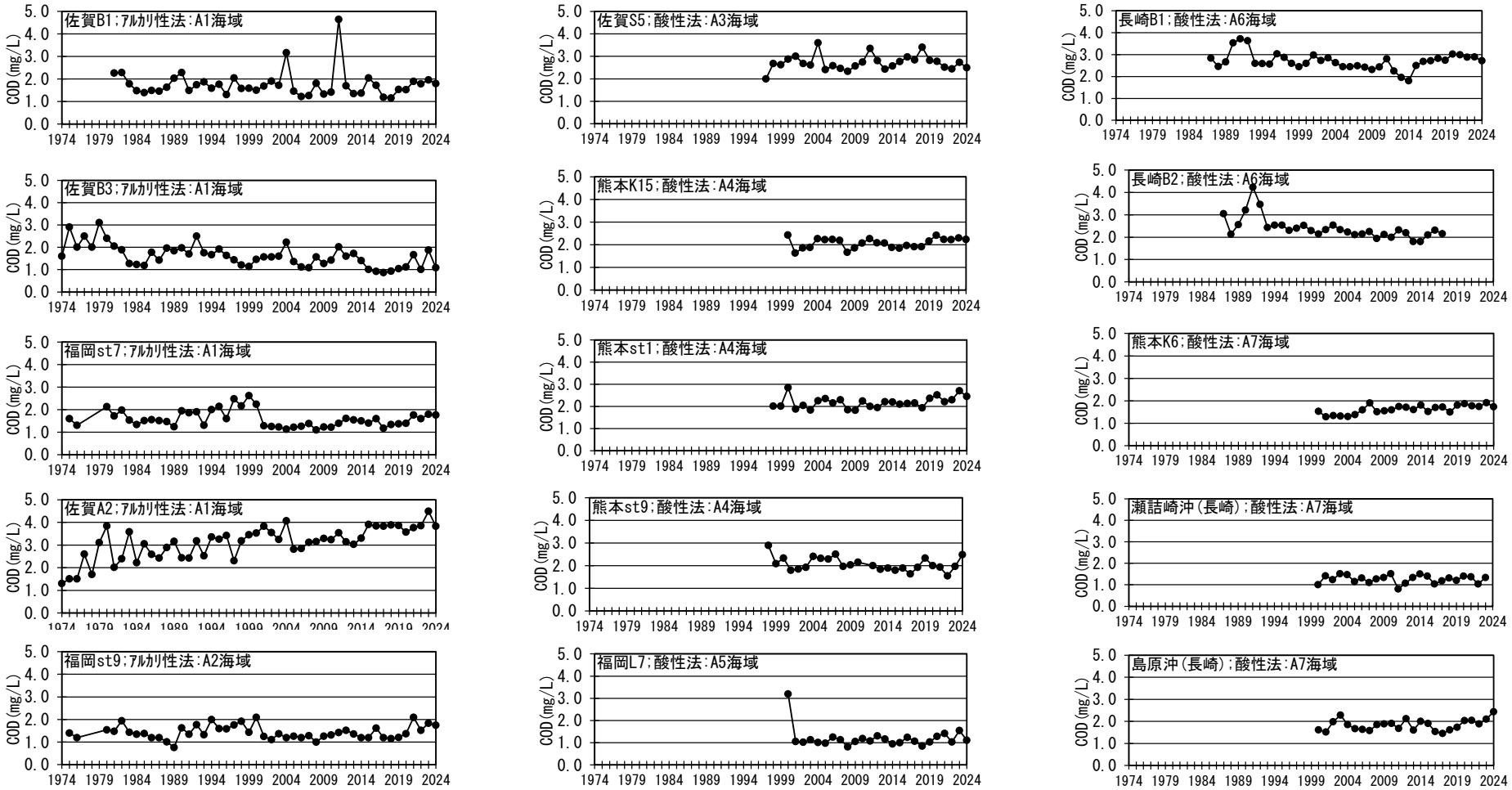
また、窒素の形態別水質の経年変化を付図 3.4.2-7 に示す。

**付表 3.4.2-9 公共用水域水質測定地点の水域類型及び環境基準（有明海及び八代海）**

| | | COD | | | T-N・T-P（年間平均値：mg/L） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 水域名 | 類型 | 基準値 | 水域名 | 類型 | 基準値 | |
| | | | | | | | T-N | T-P |
| A1海域（有明海湾奥奥部） | 佐賀B1 | 有明海（4） | B | 3 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| | 佐賀B3 | 有明海（4） | B | 3 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| | 福岡st7 | 有明海（4） | B | 3 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| | 佐賀A2 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| A2海域（有明海湾奥東部） | 福岡st9 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| A3海域（有明海湾奥西部） | 佐賀S5 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（イ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| A4海域（有明海中央東部） | 熊本K15 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（ロ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| | 熊本st1 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（二） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| | 熊本st9 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（ロ） | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| A5海域（有明海湾央部） | 福岡L7 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（二） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| A6海域（有明海諫早湾） | 長崎B1 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（ハ） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| | 長崎B2 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（二） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| A7海域（有明海湾口部） | 熊本K6 | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（ホ） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| | 瀬詰崎沖（長崎） | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（ホ） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| | 島原沖（長崎） | 有明海（15） | A | 2 | 有明海（二） | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |

| | | COD | | | T-N・T-P（年間平均値：mg/L） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 水域名 | 類型 | 基準値 | 水域名 | 類型 | 基準値 | |
| | | | | | | | T-N | T-P |
| Y1海域（八代海湾奥部） | 八代海St10 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海北部 | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| | 熊本St17 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海北部 | Ⅲ | 0.6 | 0.05 |
| Y2海域（球磨川河口部） | 八代地先海域St7 | 八代地先海域（丙） | A | 2 | 八代海中部 | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| Y3海域（八代海湾央部） | 熊本St18 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海中部 | Ⅱ | 0.3 | 0.03 |
| | 熊本St19 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海南部（熊本県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |
| Y4海域（八代海湾口東部） | 鹿児島監視点イ | 八代海南部海域（3） | A | 2 | 八代海南部（鹿児島県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |
| | 鹿児島基準点4 | 八代海南部海域（3） | A | 2 | 八代海南部（鹿児島県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |
| | 鹿児島基準点5 | 八代海南部海域（3） | A | 2 | 八代海南部（鹿児島県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |
| Y5海域（八代海湾口西部） | 熊本St20 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海南部（熊本県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |
| | 熊本St21 | 八代海（7） | A | 2 | 八代海南部（熊本県水域） | Ⅰ | 0.2 | 0.02 |

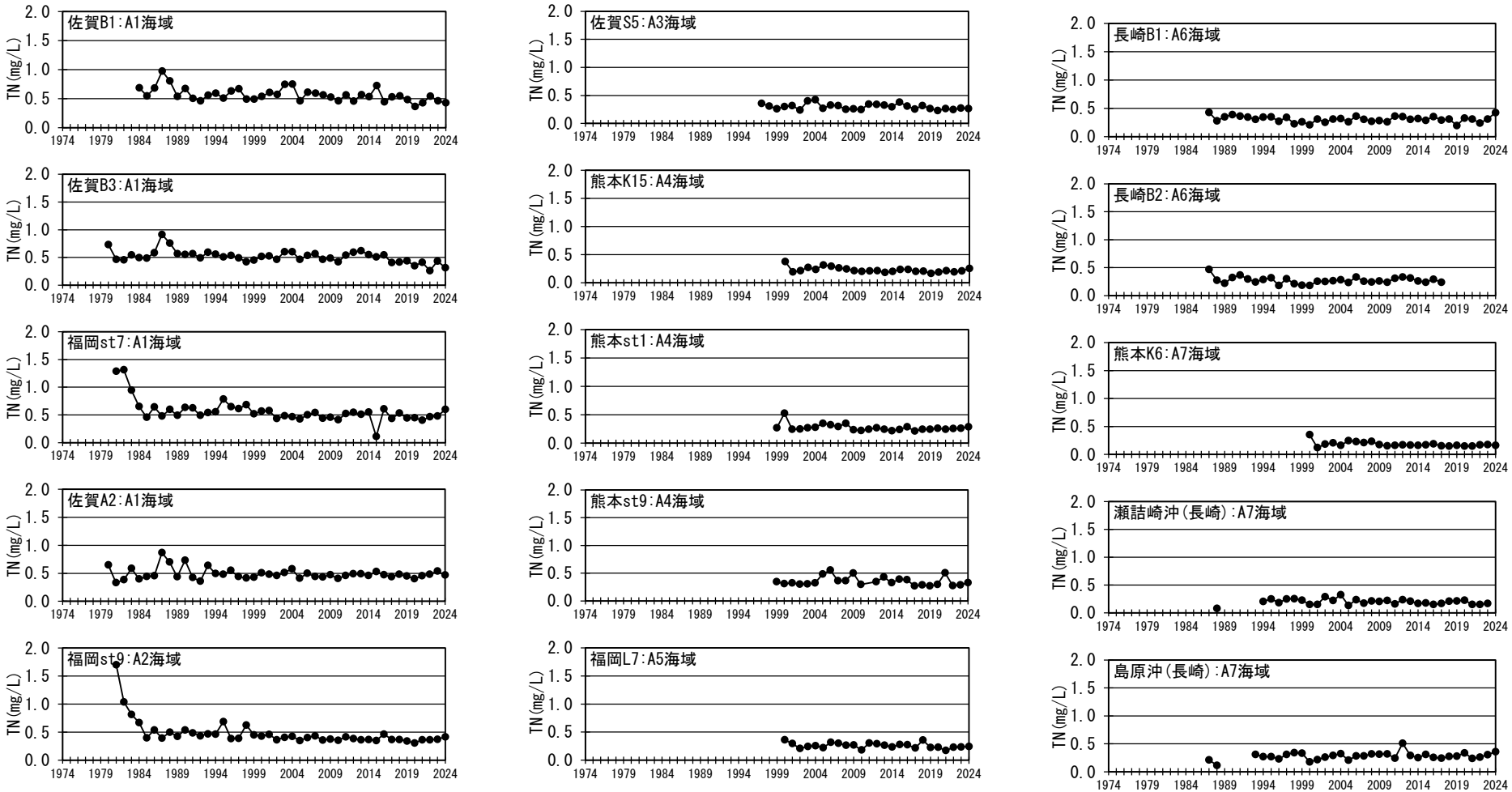
出典：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」




付図 3.4.2-3(1)水質の経年変化[有明海]:COD(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

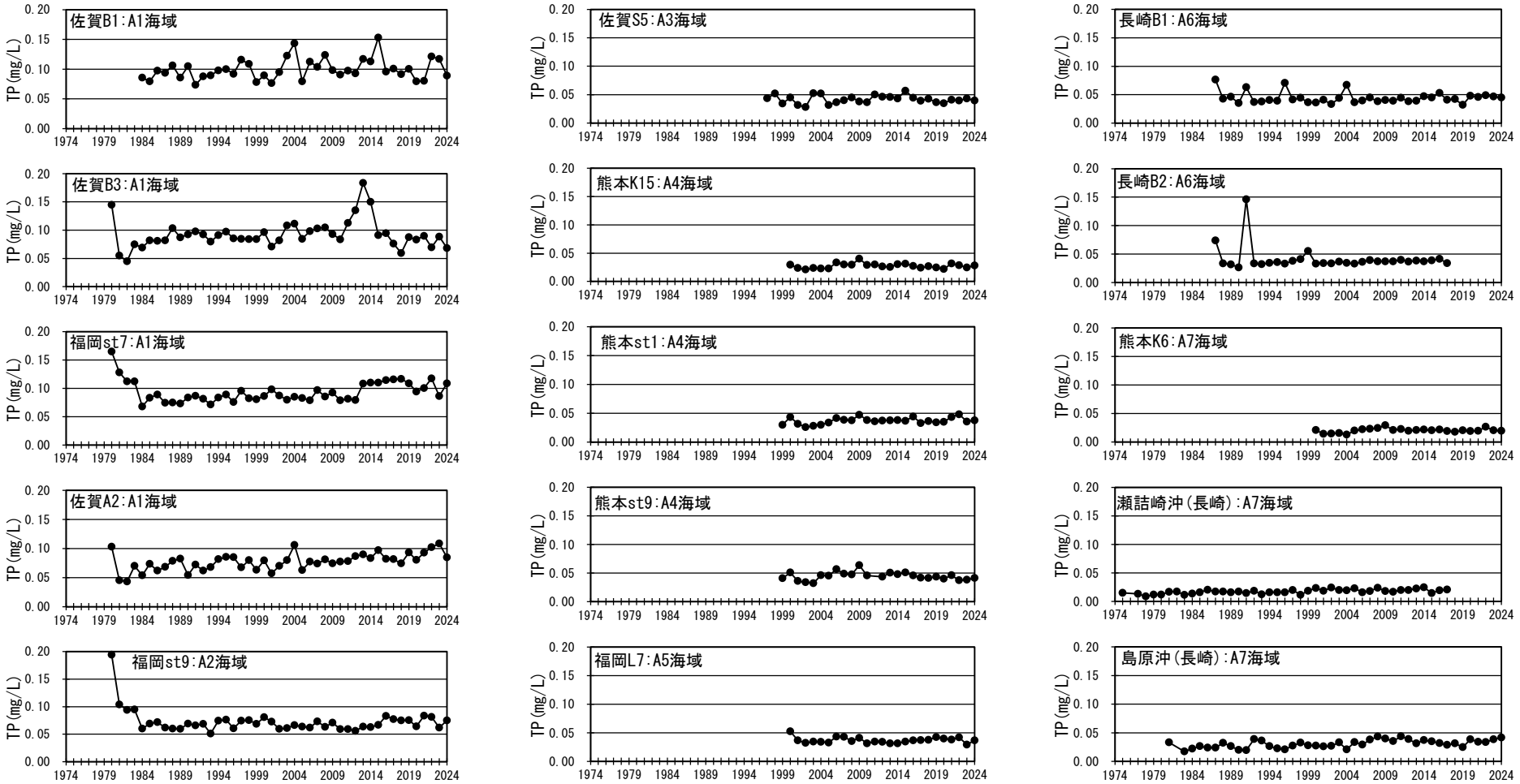
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(2)水質の経年変化[有明海]:T-N(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

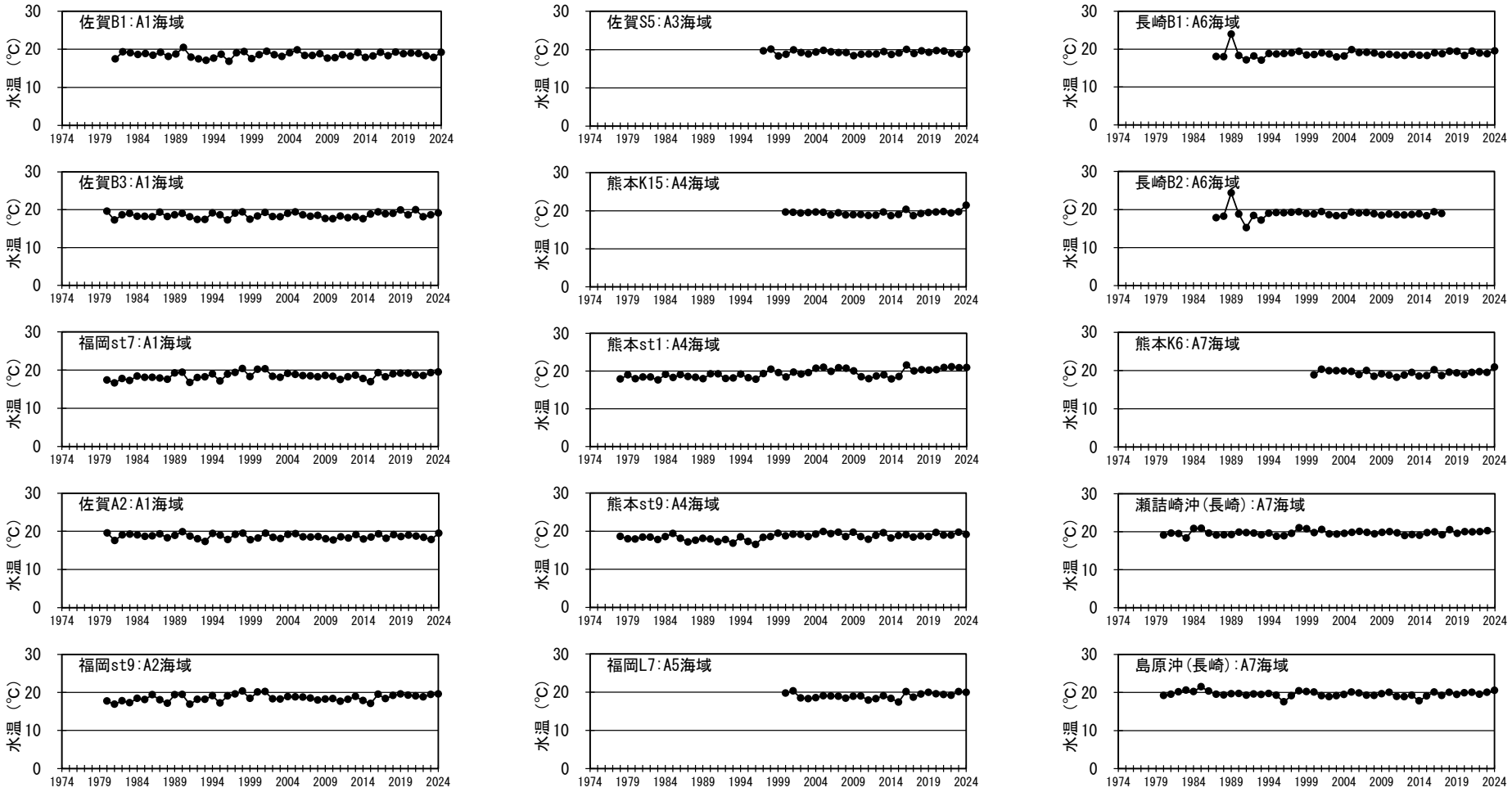
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(3)水質の経年変化[有明海]:T-P(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

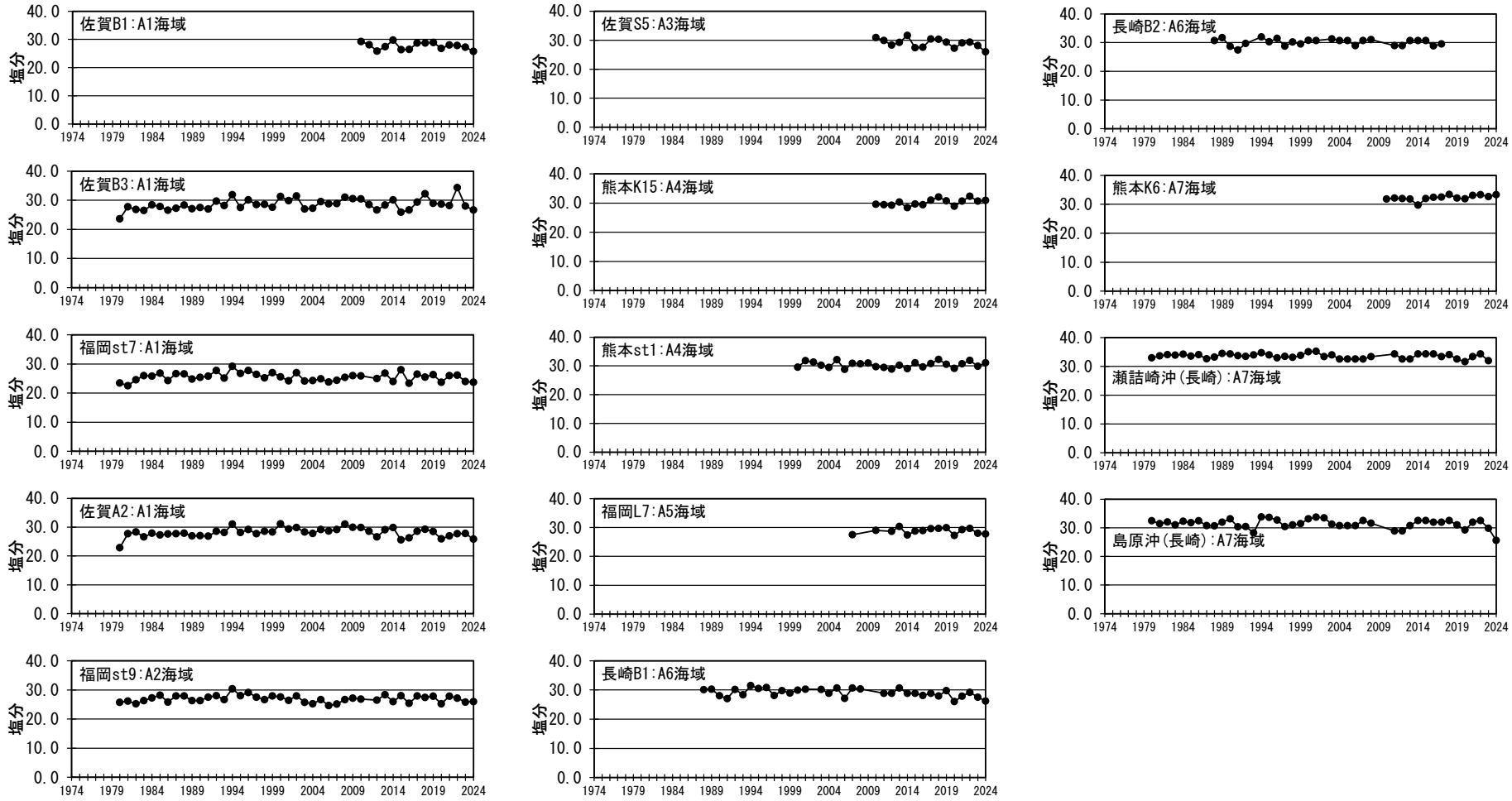
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(4)水質の経年変化[有明海]:水温(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

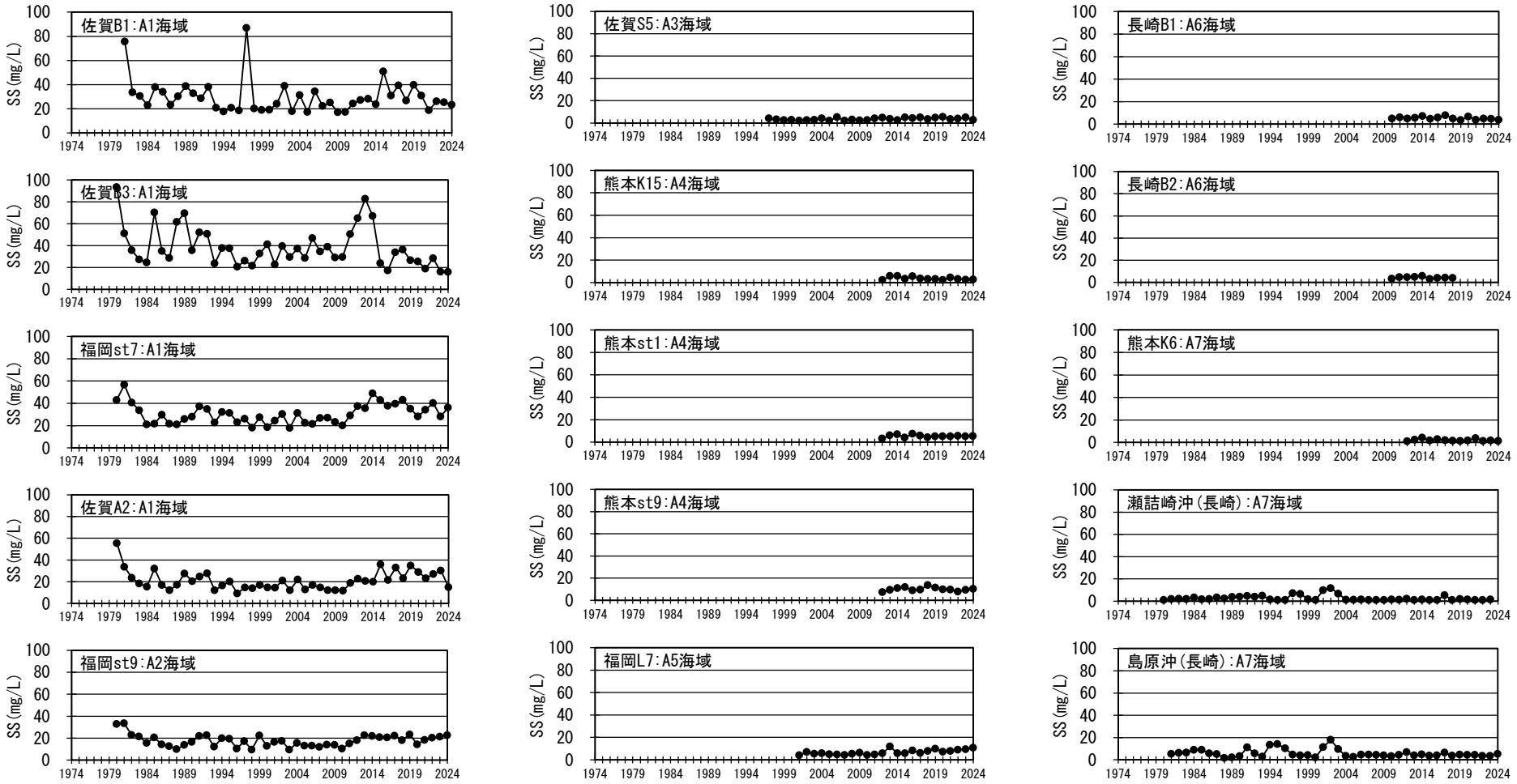
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(5)水質の経年変化[有明海]:塩分(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

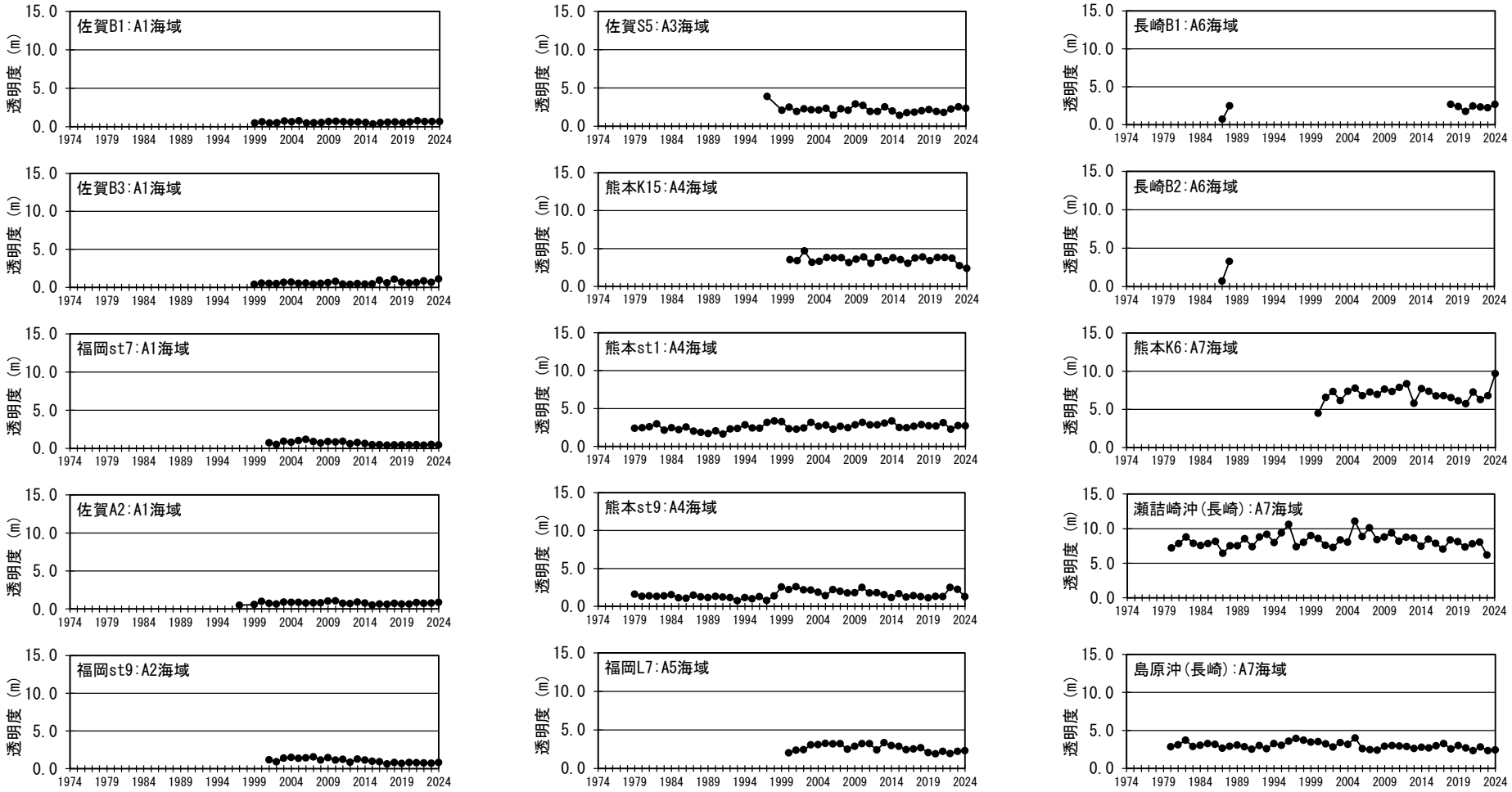
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(6)水質の経年変化[有明海]:SS(上層年平均値)

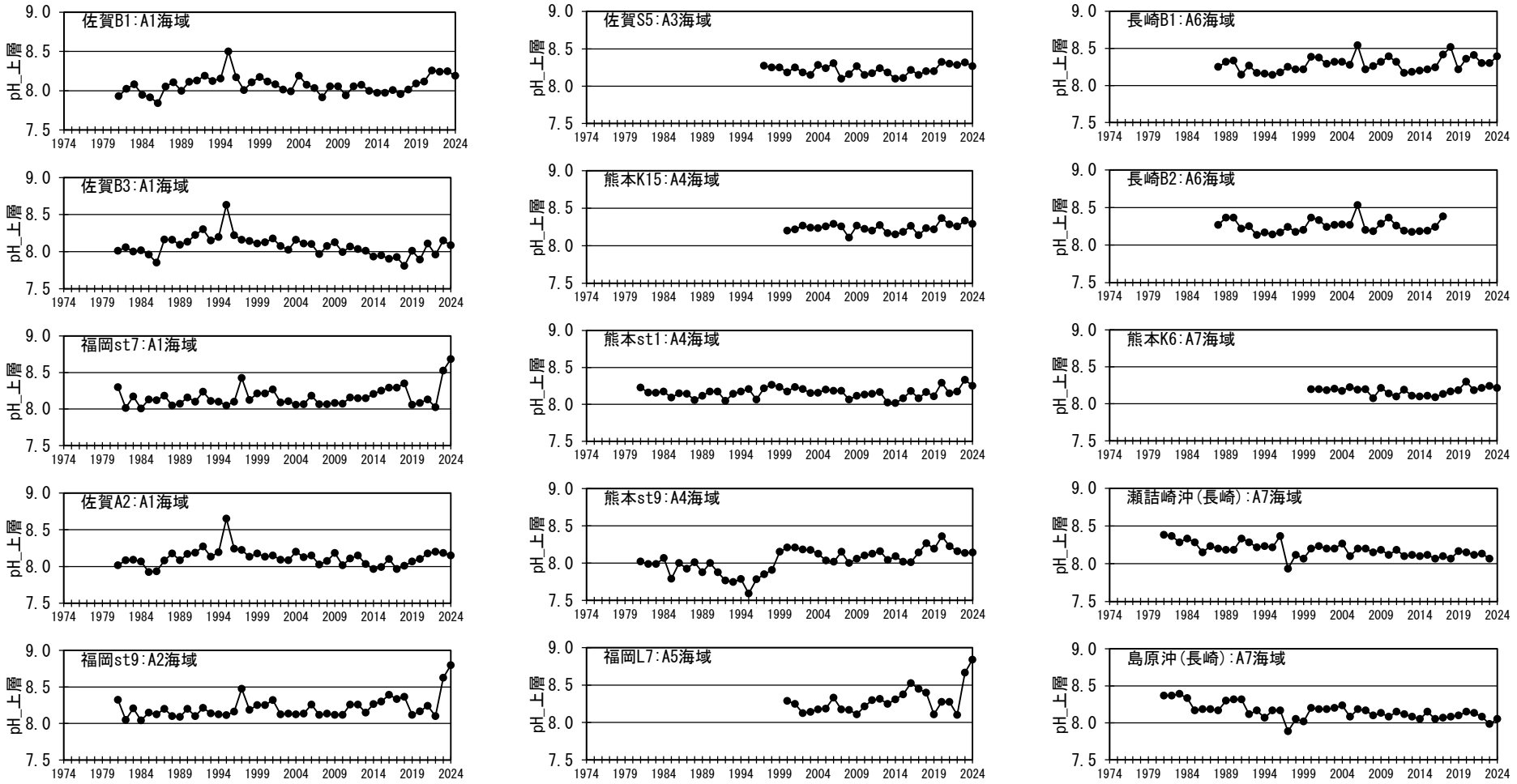
※採水層は表層 0.5m

出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(7)水質の経年変化[有明海]:透明度

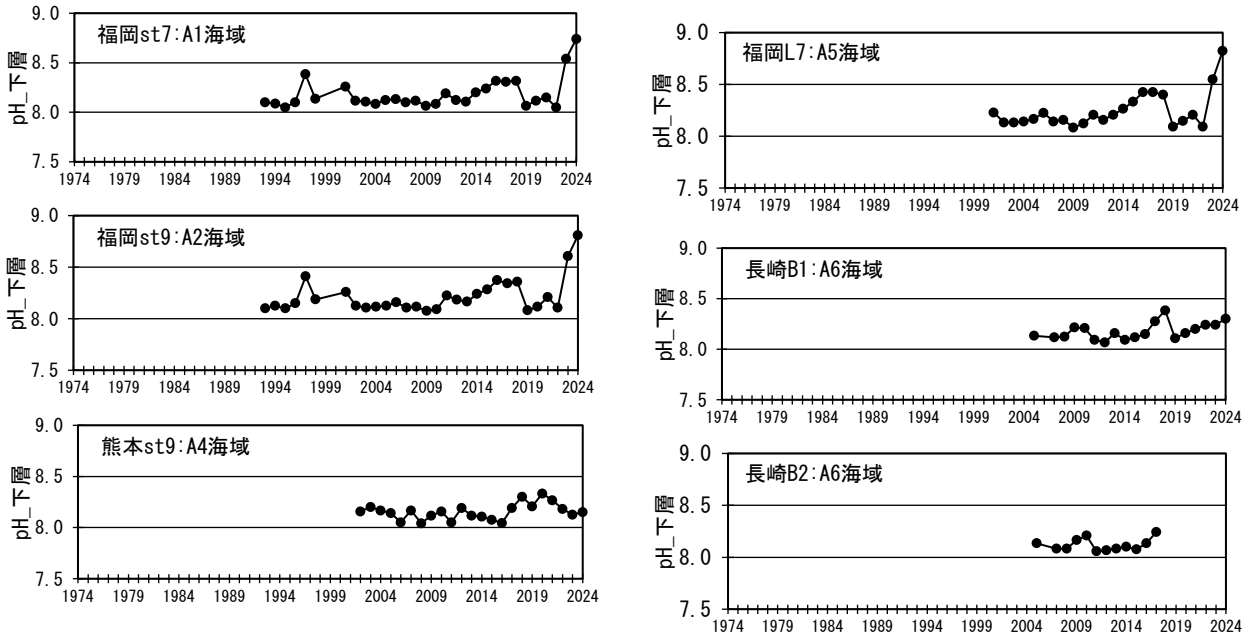
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(8)水質の経年変化[有明海]:pH(上層平均値)

※採水層は表層 0.5m

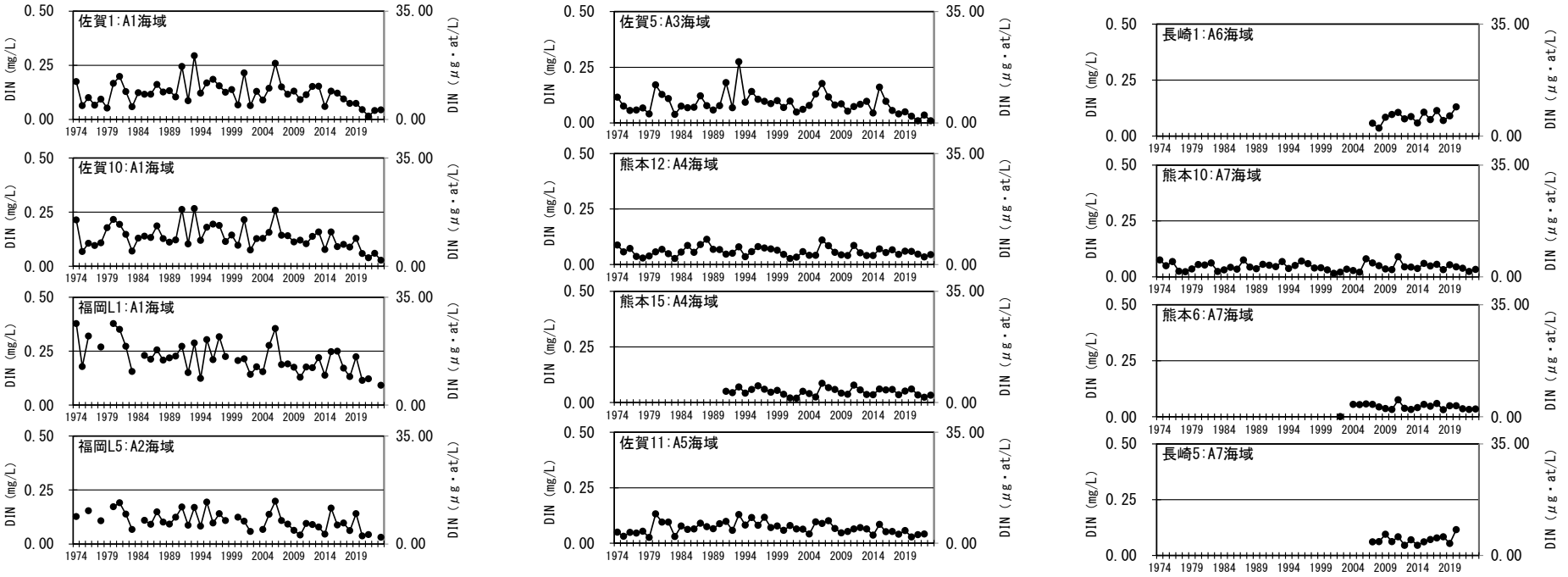
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(9)水質の経年変化[有明海]:pH(底層平均値)

※採水層は底層(海底面上 1m)

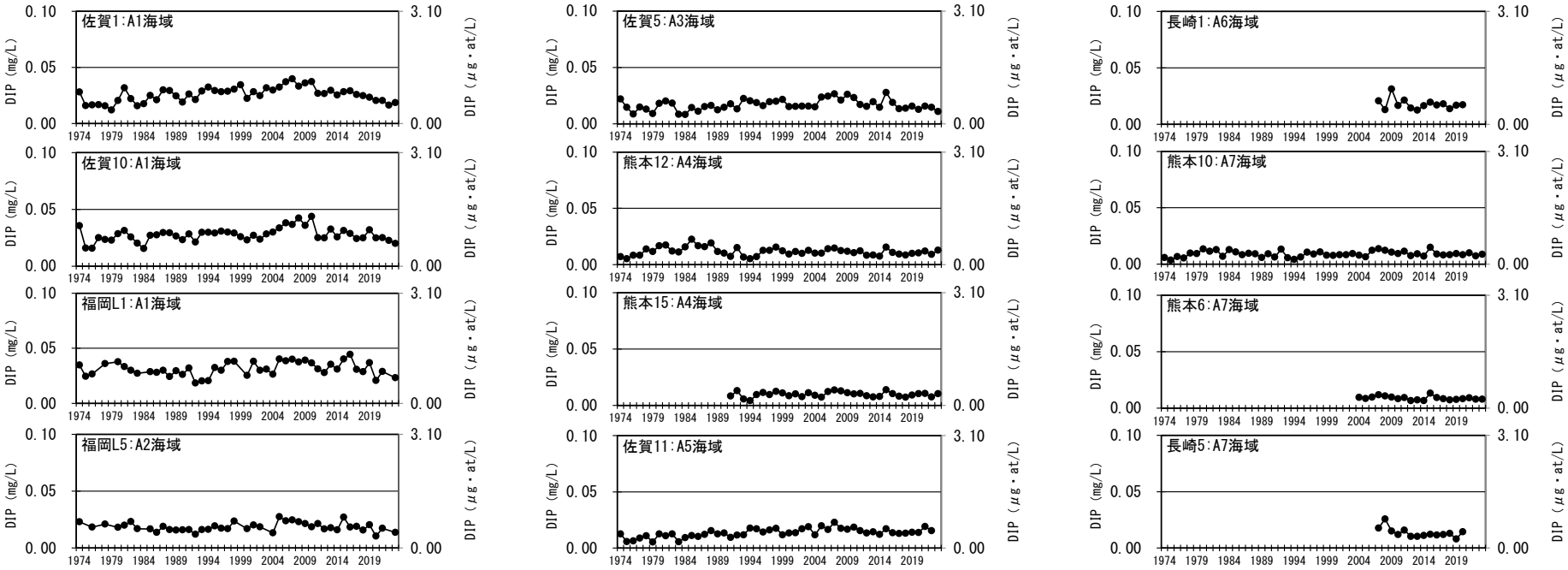
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(10)水質の経年変化[有明海]:DIN(上層平均値)

※採水層は、福岡県、佐賀県は表層 0m、長崎県、熊本県は水深 5m

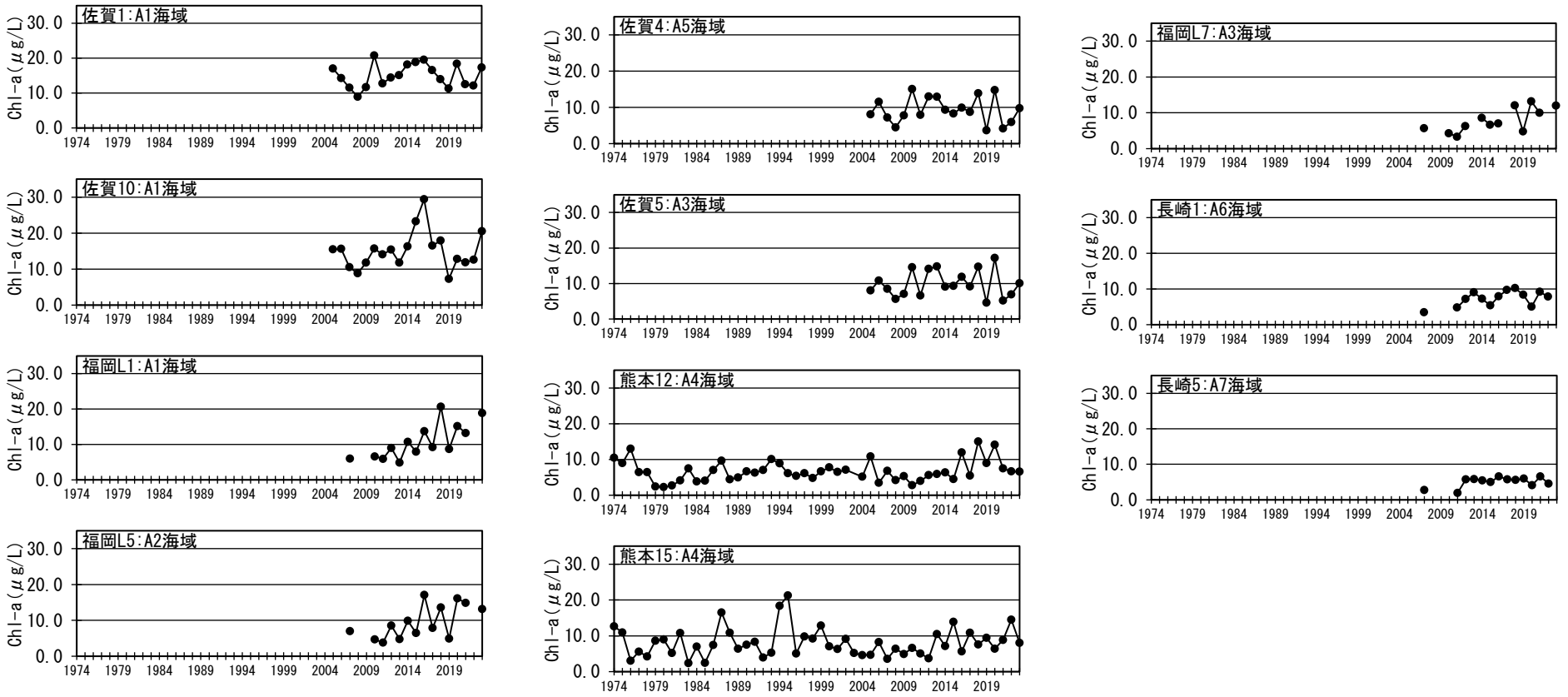
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「浅海定線調査」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(11)水質の経年変化[有明海]:DIP(上層平均値)

※採水層は、福岡県、佐賀県は表層 0m、長崎県、熊本県は水深 5m

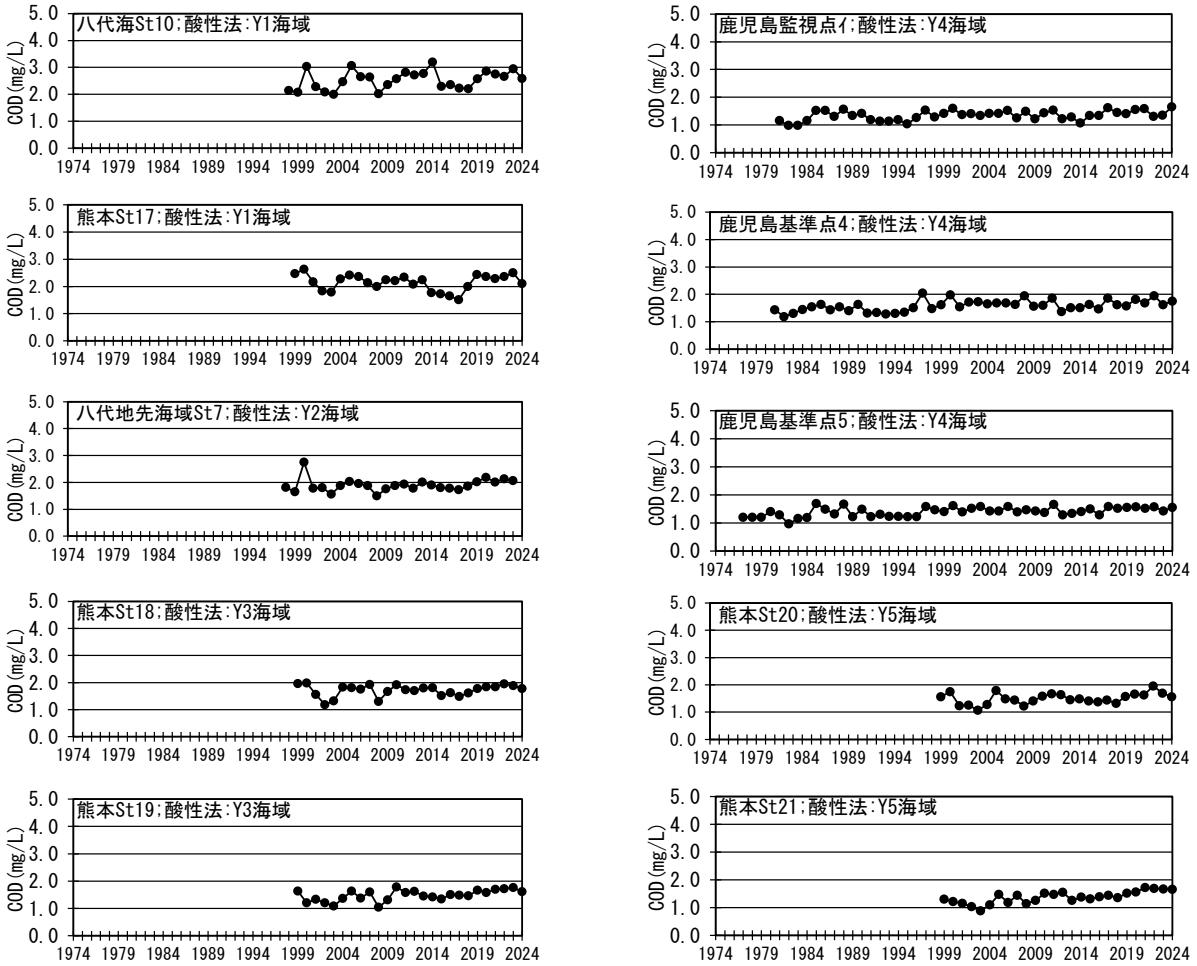
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「浅海定線調査」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-3(12)水質の経年変化[有明海]:Chl_a(上層平均値)

※採水層は表層 0m

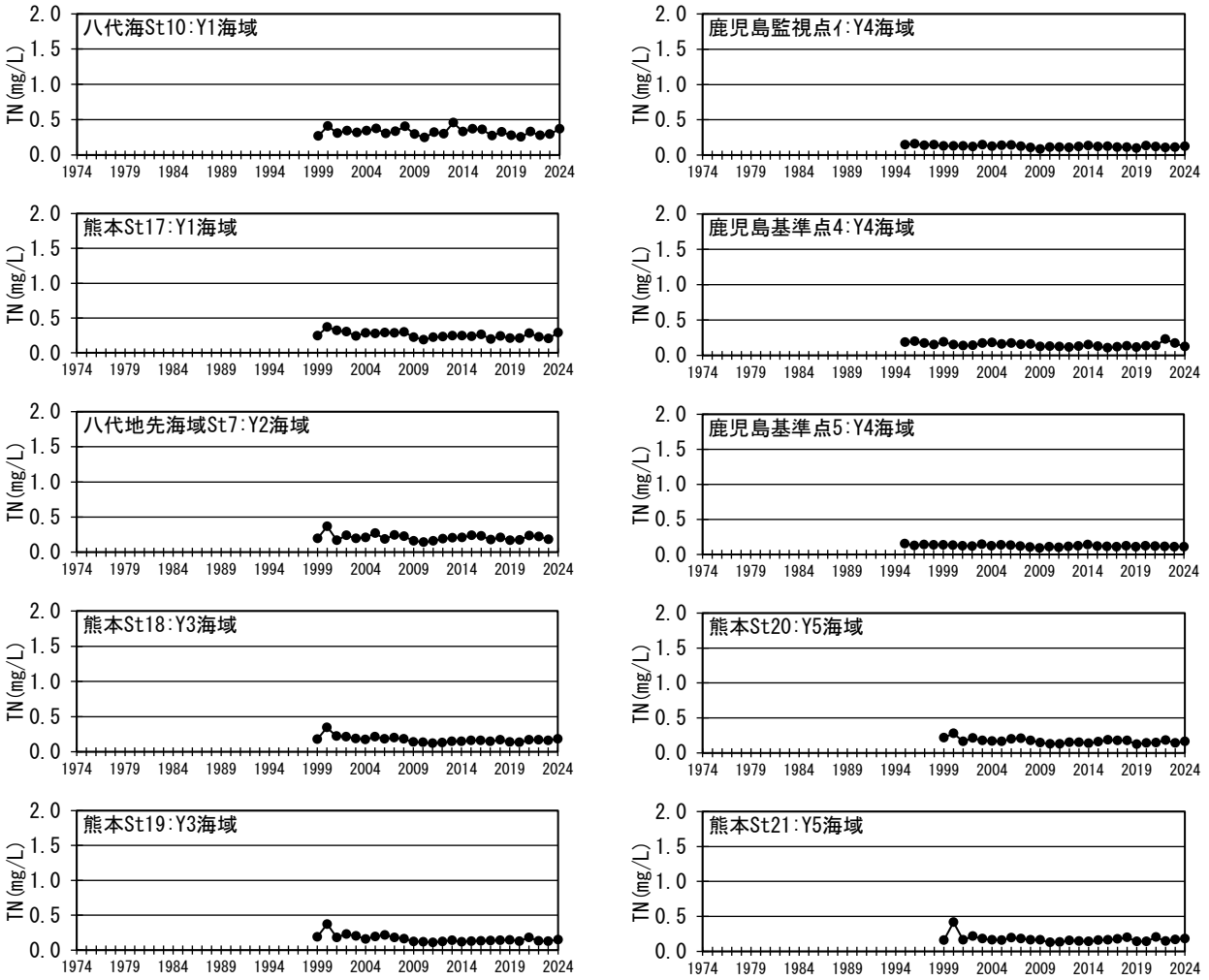
出典:福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県「浅海定線調査」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(1)水質の経年変化[八代海]:COD(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

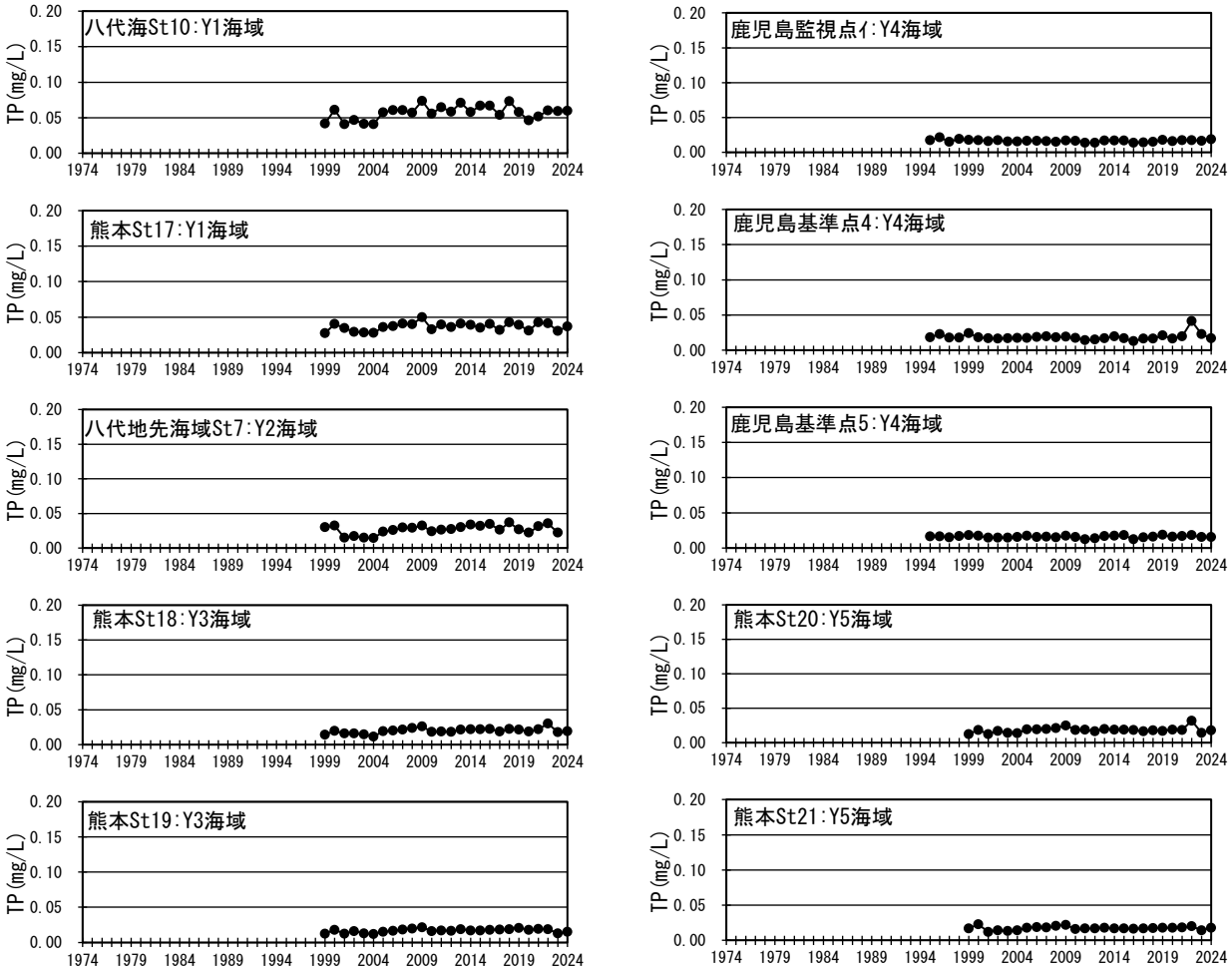
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(2)水質の経年変化[八代海]:T-N(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

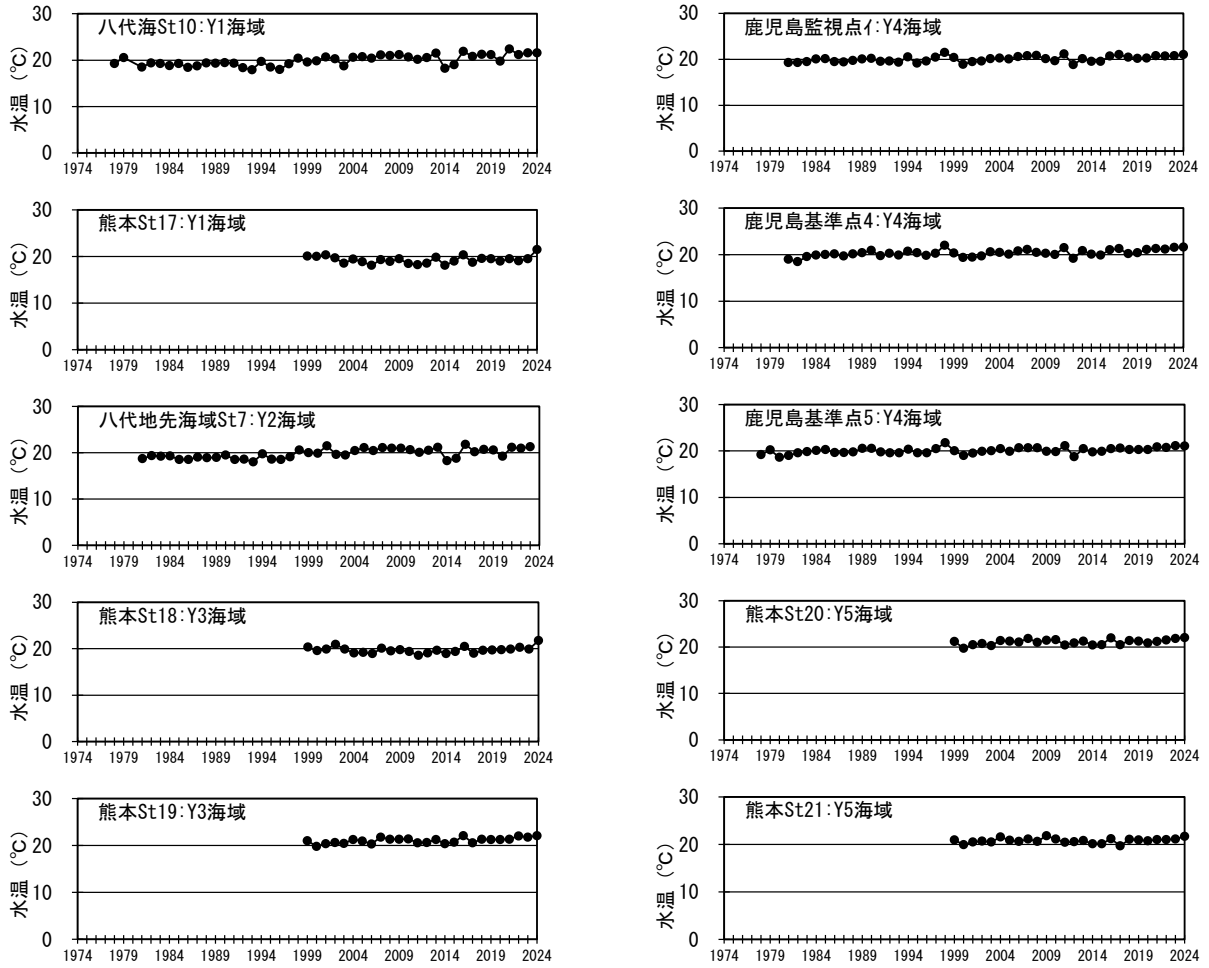
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(3)水質の経年変化[八代海]:T-P(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

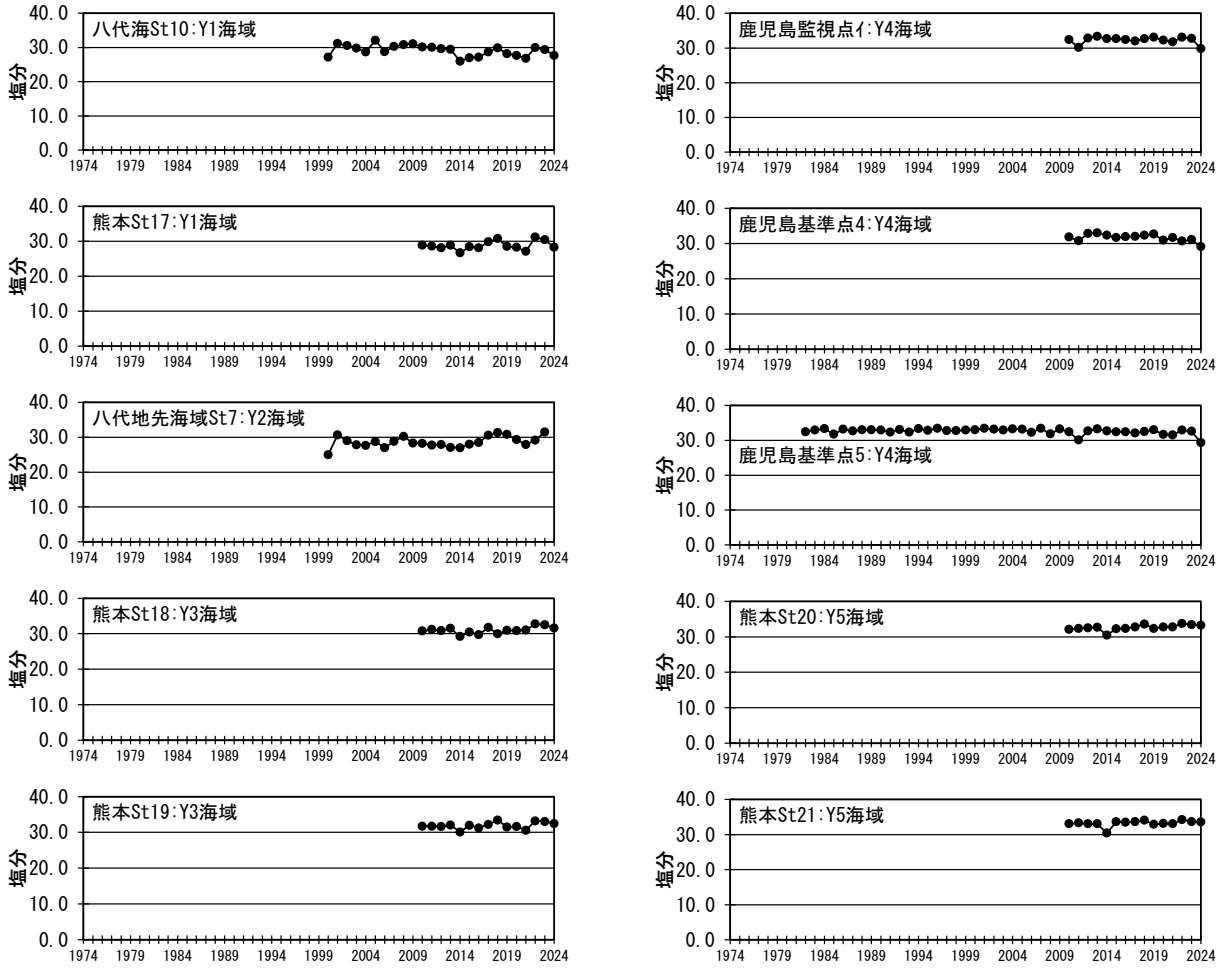
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(4)水質の経年変化[八代海]:水温(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

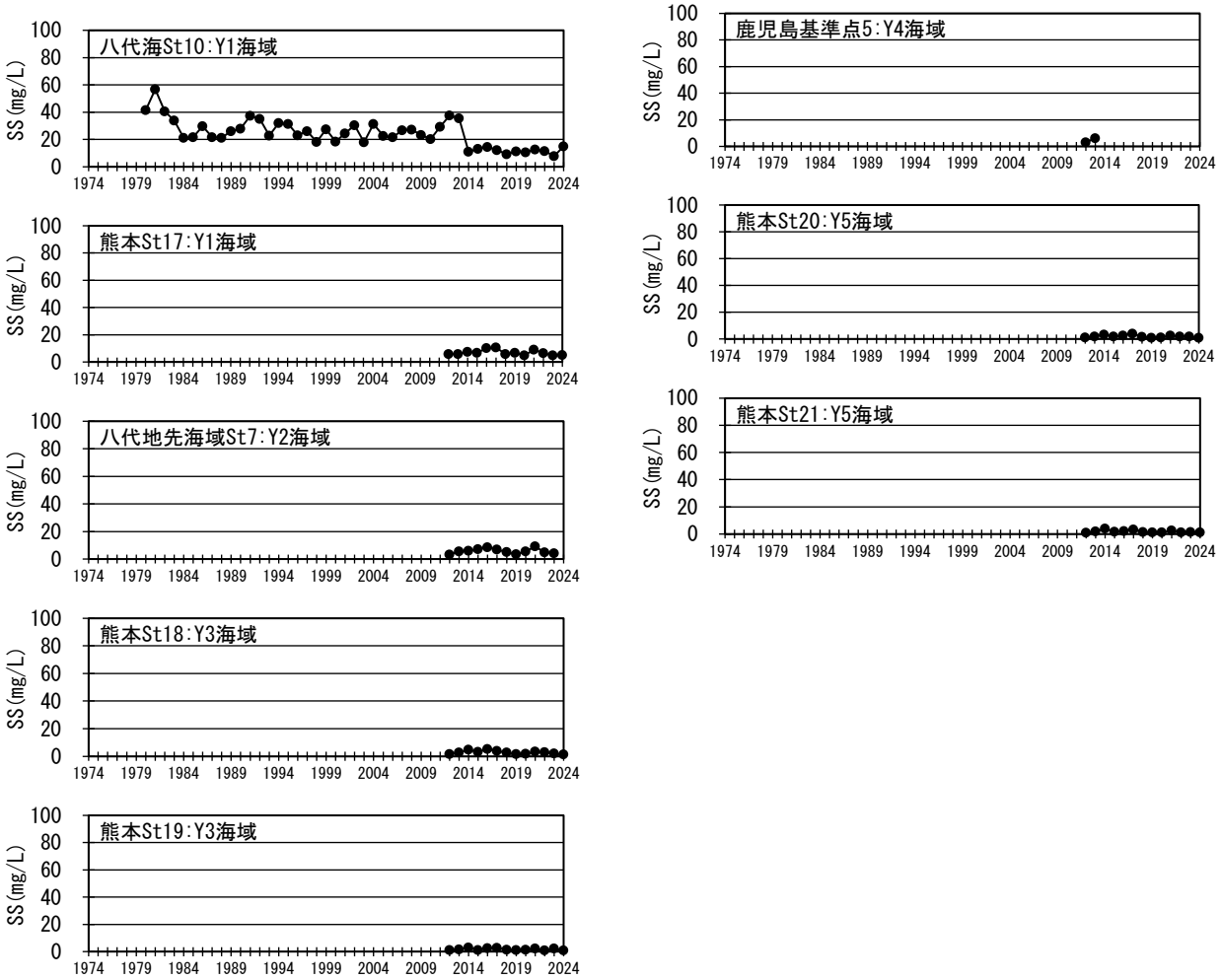
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(5)水質の経年変化[八代海]:塩分(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

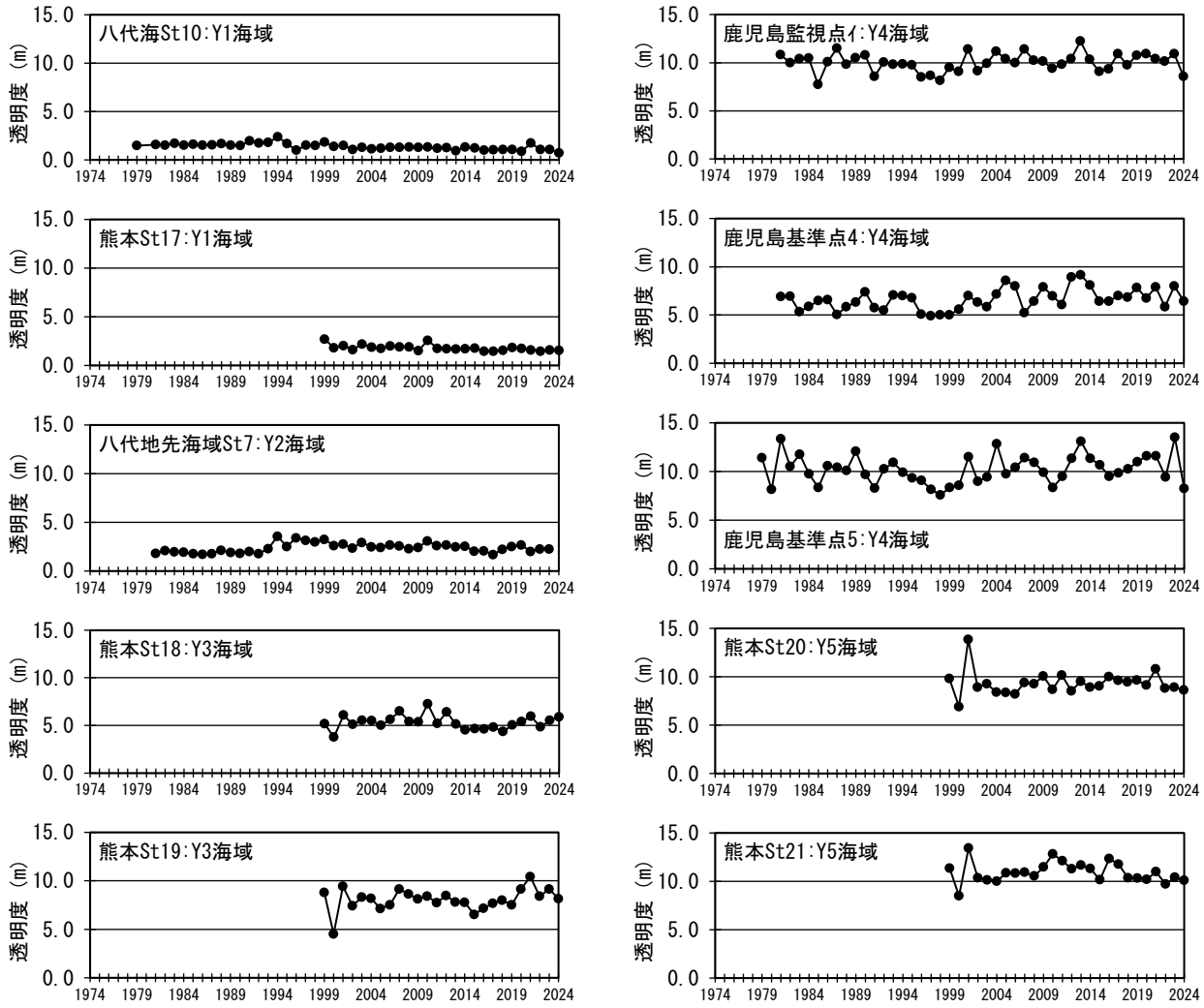
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(6)水質の経年変化[八代海]:SS(上層年平均値)

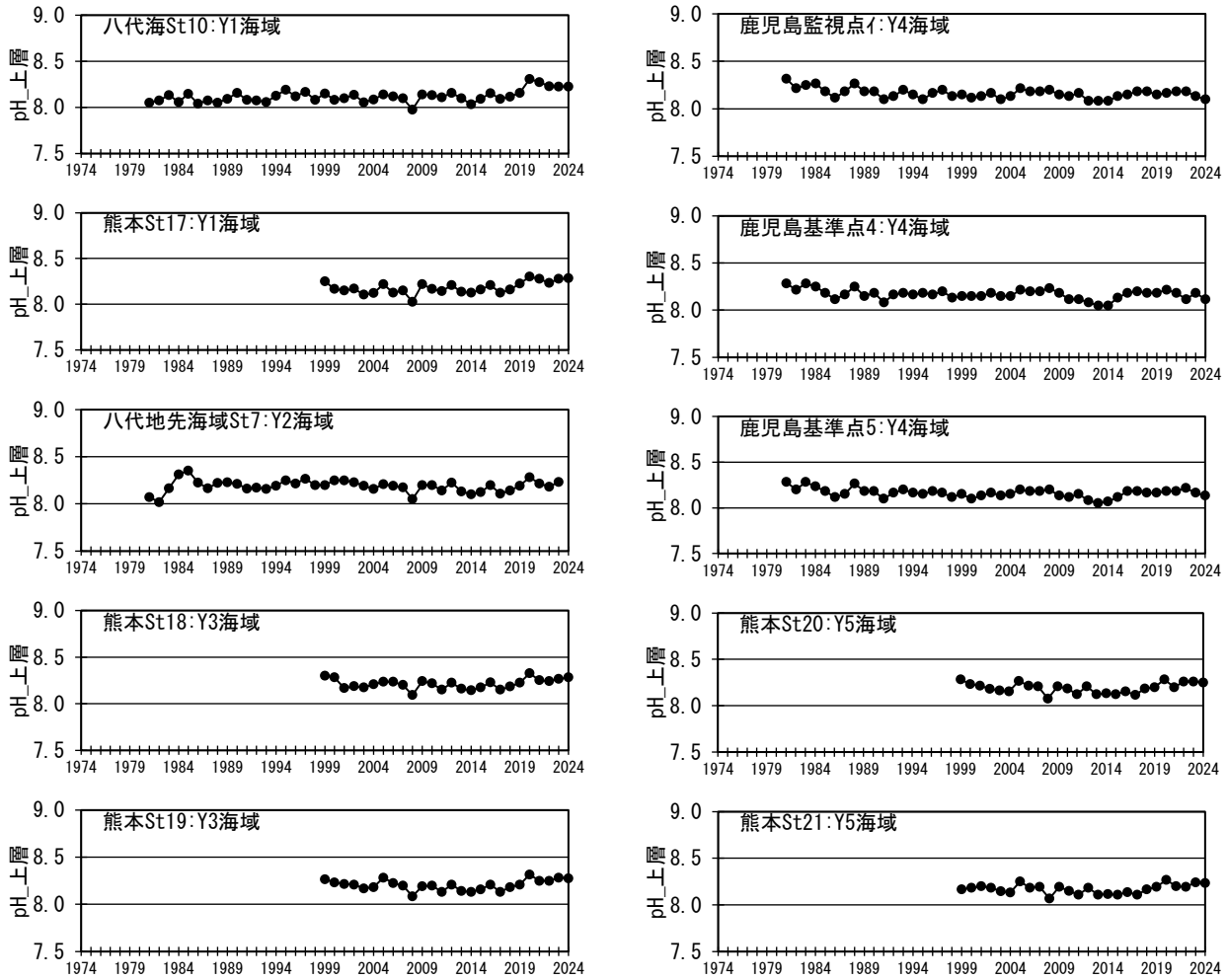
※採水層は表層 0.5m

出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(7)水質の経年変化[八代海]:透明度(上層年平均値)

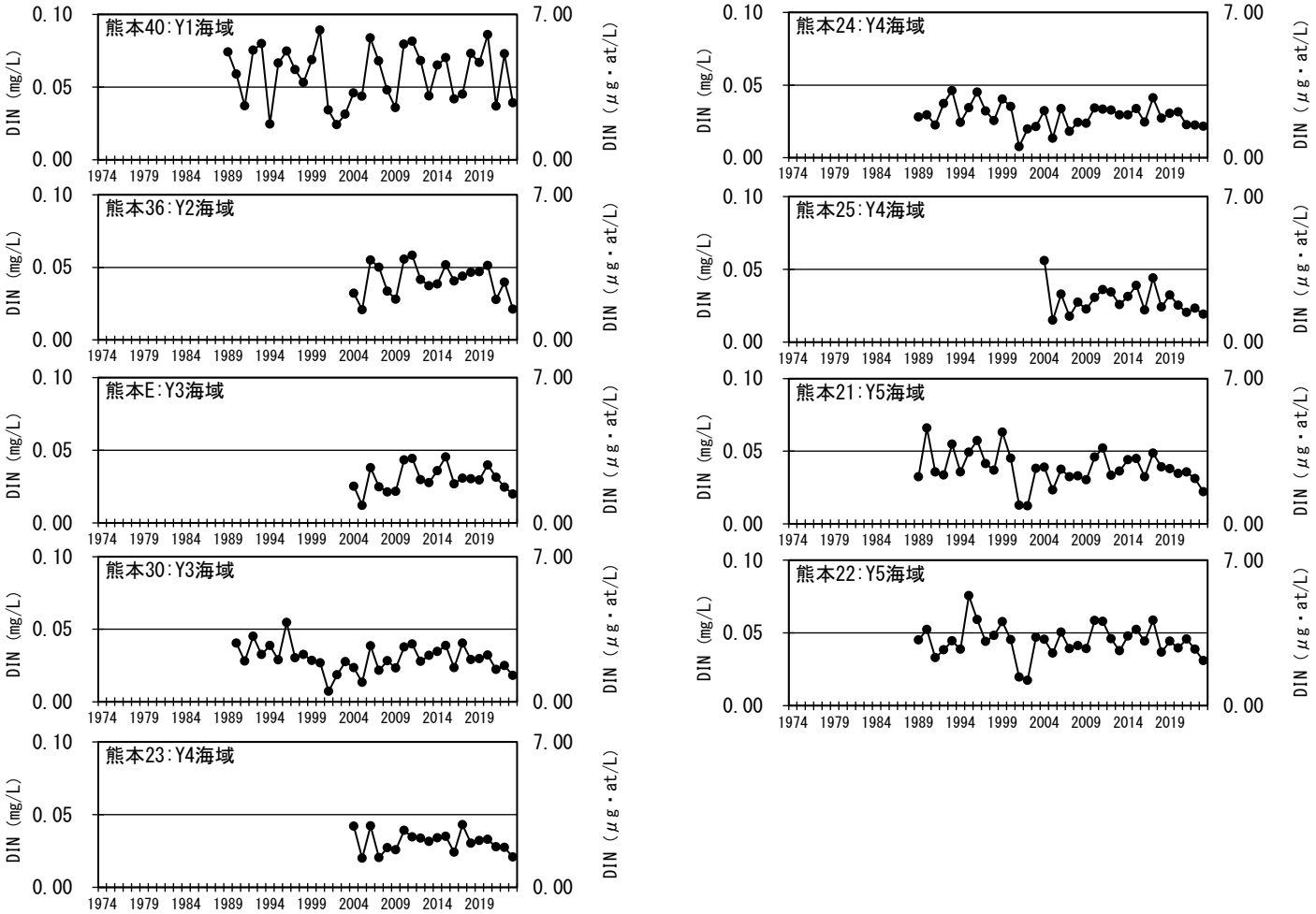
出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(8)水質の経年変化[八代海]:pH(上層年平均値)

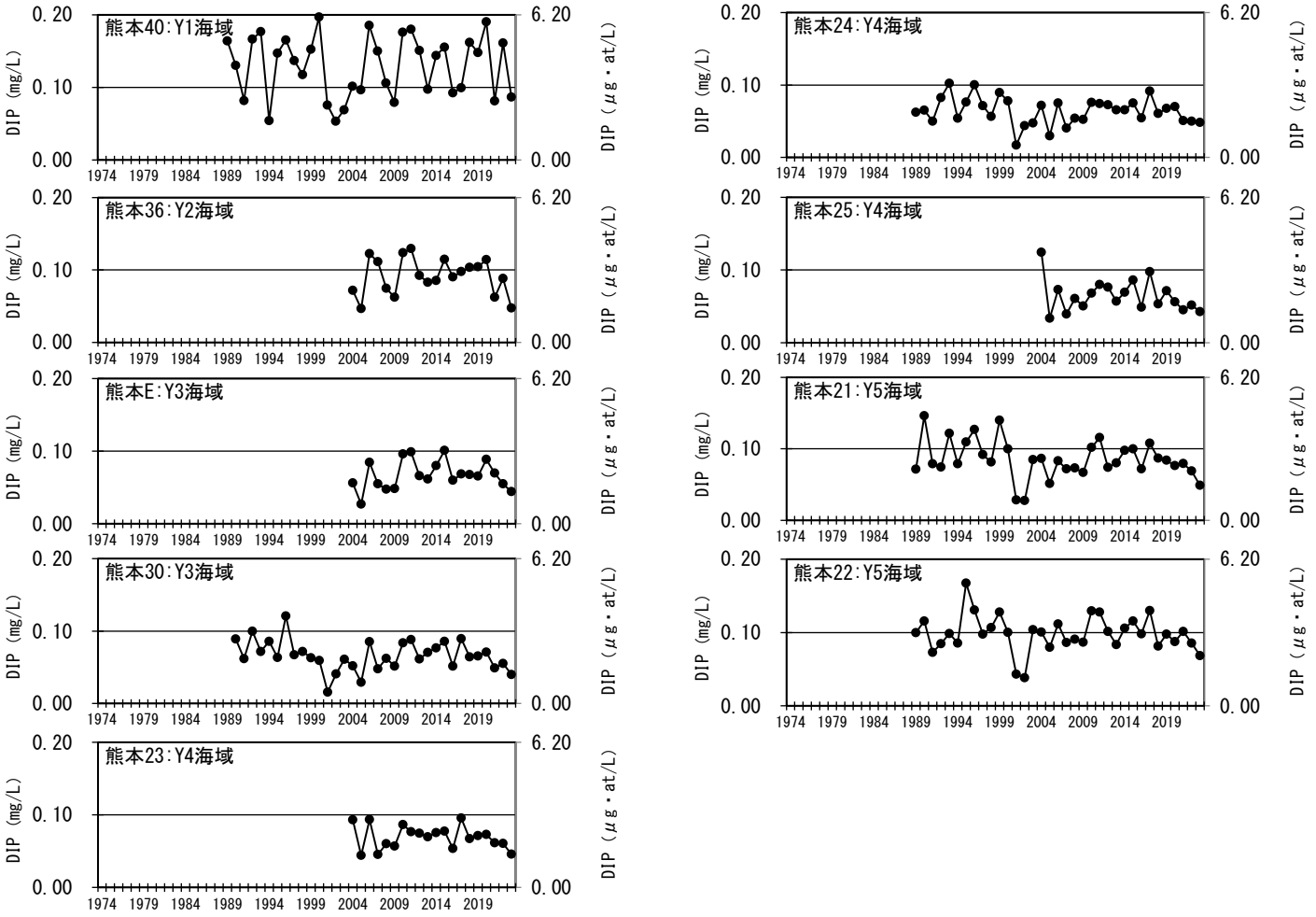
※採水層は表層 0.5m

出典:熊本県、鹿児島県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(9)水質の経年変化[八代海]:DIN(上層年平均値)

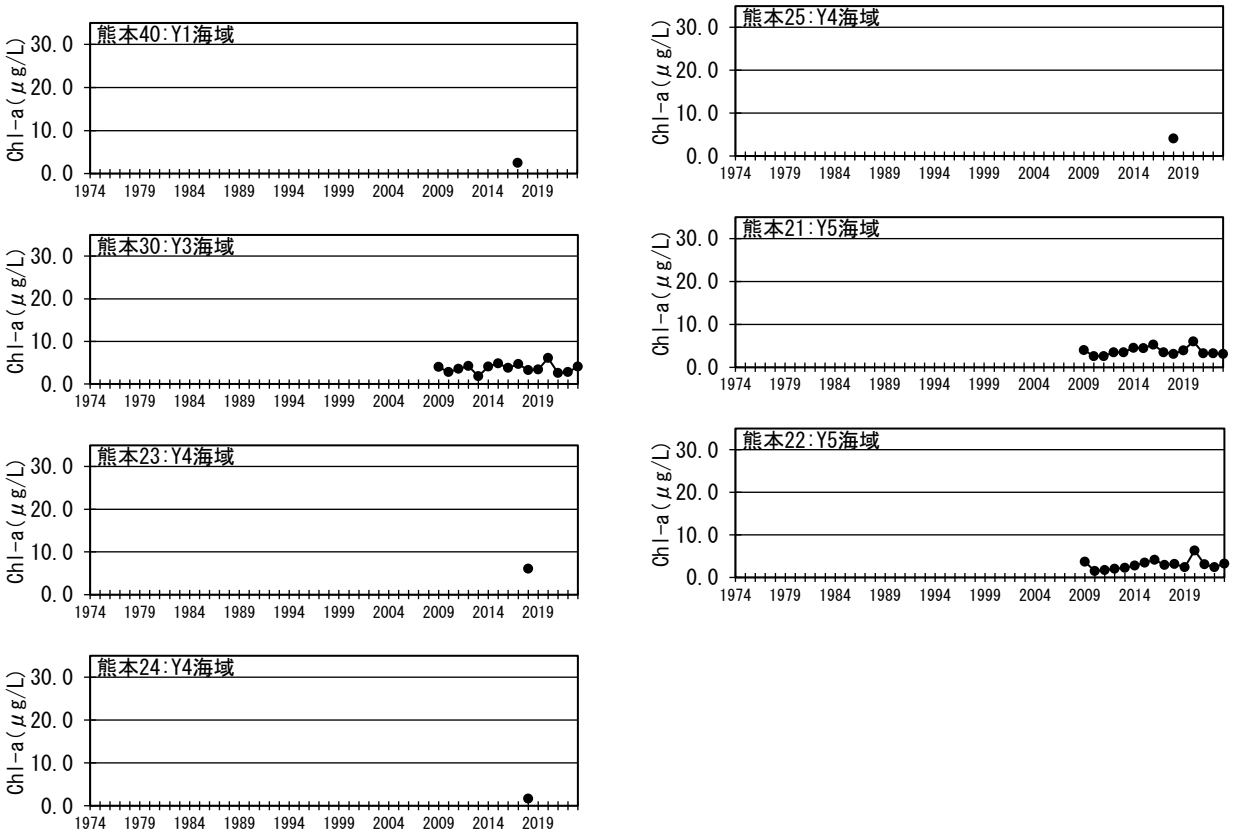
※採水層は水深 5m
出典:熊本県「内湾調査」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(10)水質の経年変化[八代海]:DIP(上層年平均値)

※採水層は水深 5m

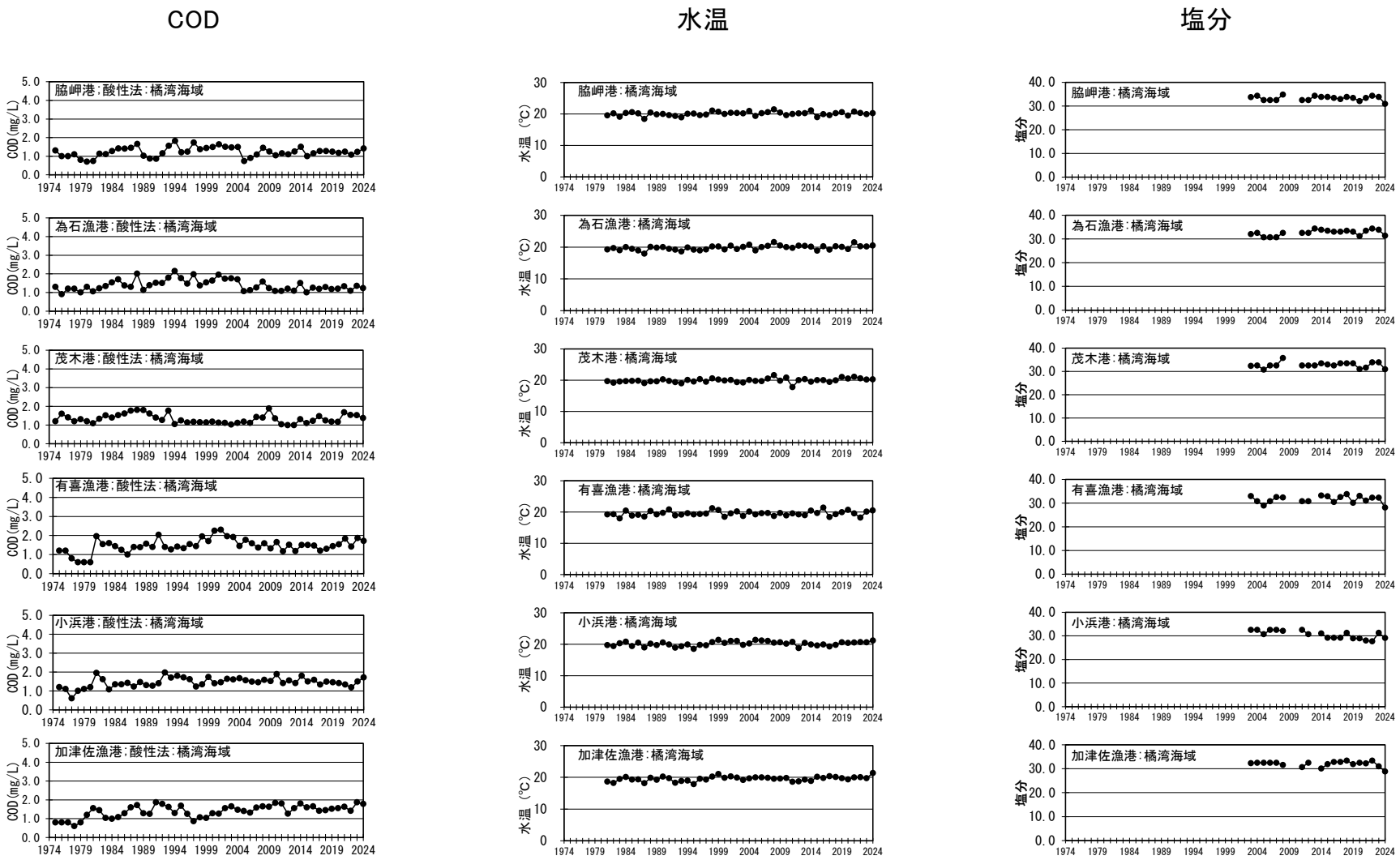
出典:熊本県「内湾調査」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-4(11)水質の経年変化[八代海]:Chl_a(上層年平均値)

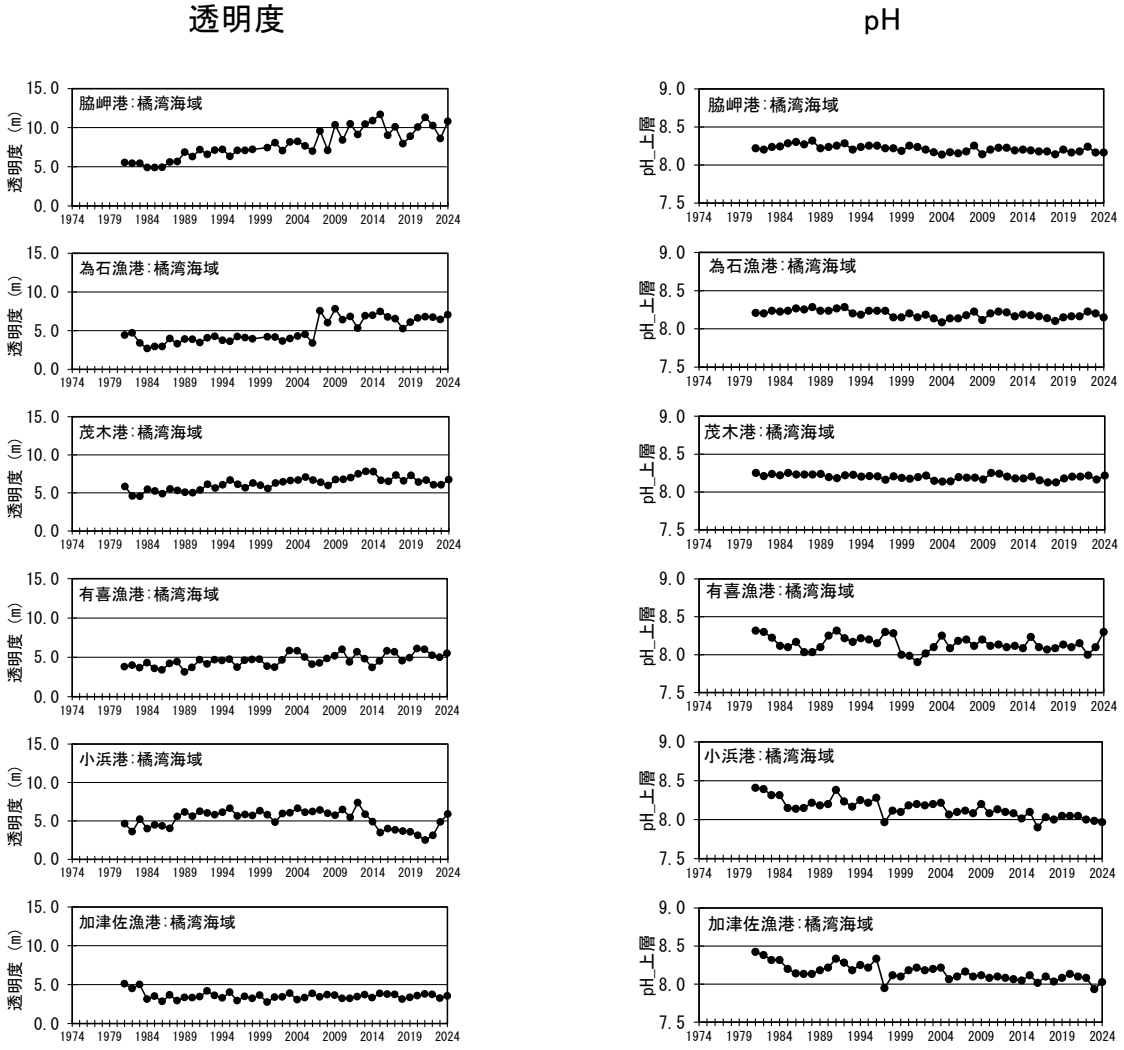
※採水層は表層 0m

出典:熊本県「内湾調査」をもとに環境省作成



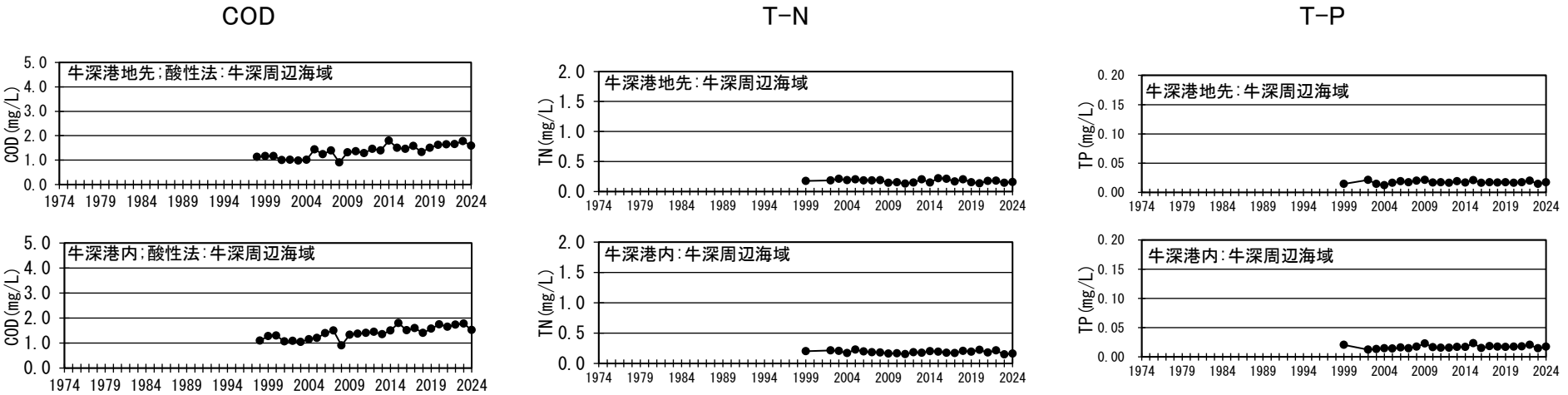

付図 3.4.2-5(1)水質の経年変化[橘湾]:COD(上層年平均値)／水温(上層年平均値)／塩分(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5 m 出典:長崎県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-5(2)水質の経年変化[橘湾]:透明度(上層年平均値)／pH(上層年平均値)

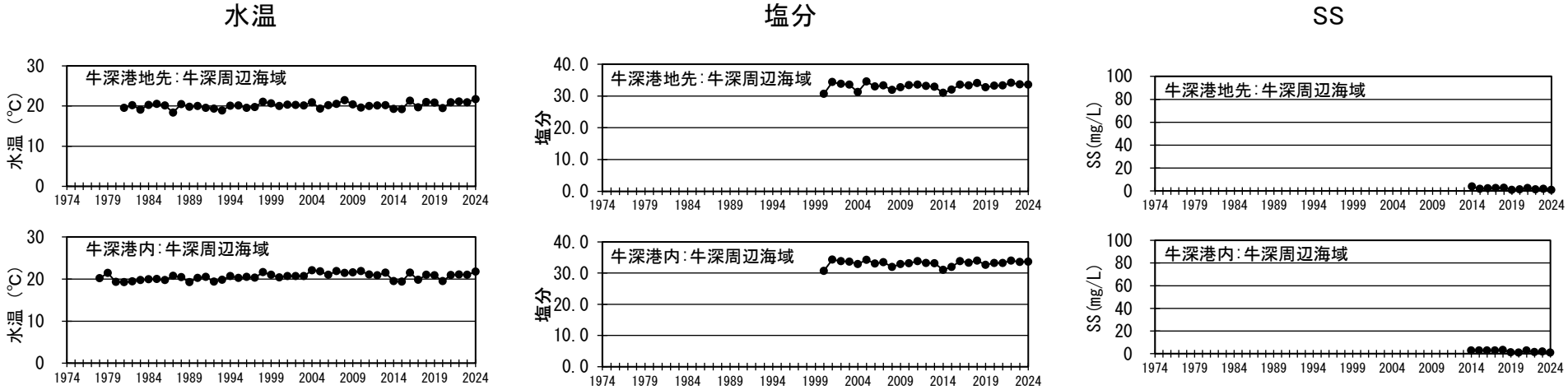
※採水層は表層 0.5m　出典:長崎県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-6(1) 水質の経年変化[牛深町周辺海域]:COD(上層年平均値)／T-N(上層年平均値)／T-P(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

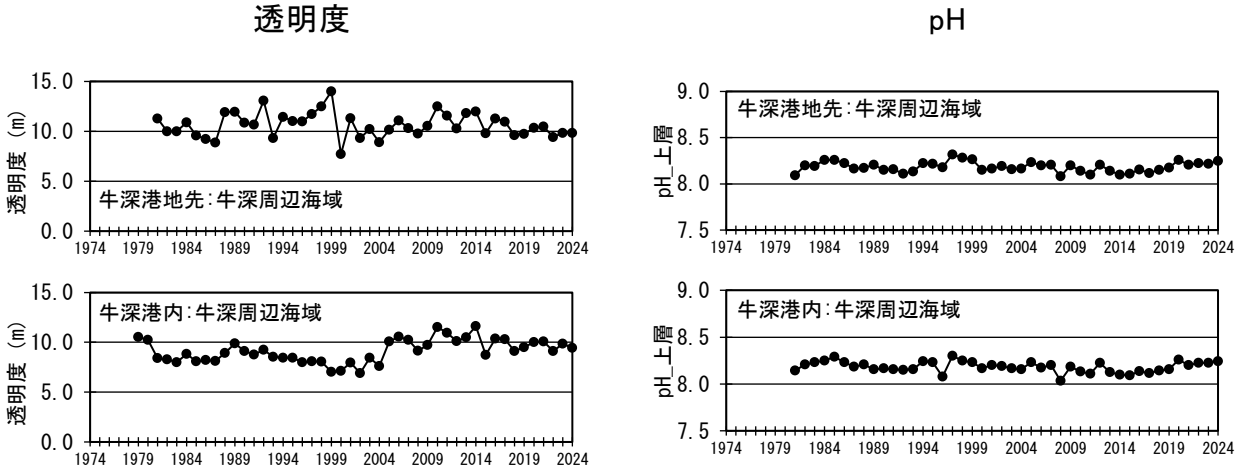
出典:熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-6(2) 水質の経年変化[牛深町周辺海域]:水温(上層年平均値)／塩分(上層年平均値)／SS(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

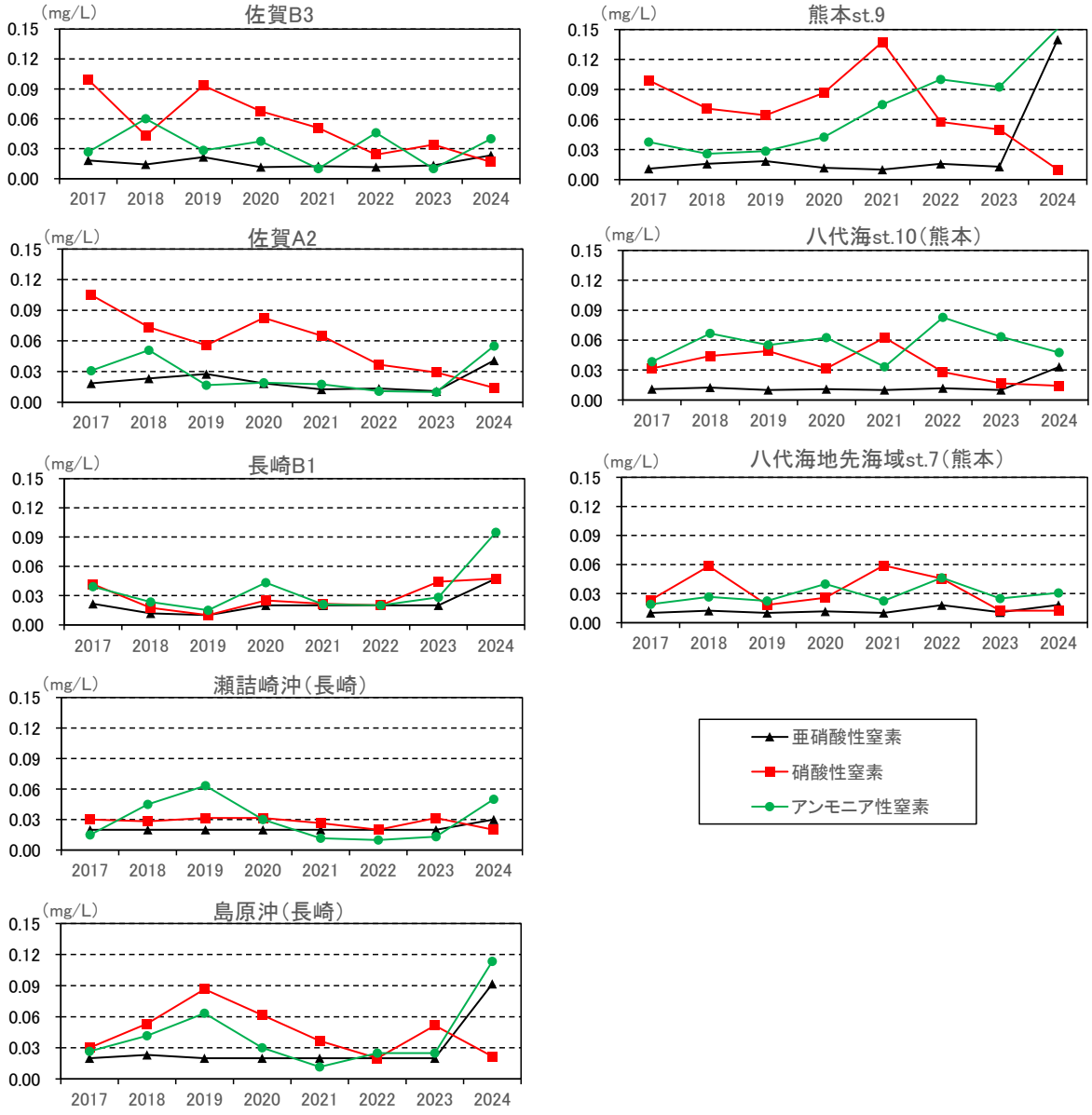
出典:熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




付図 3.4.2-6(3) 水質の経年変化[牛深町周辺海域]:透明度(上層年平均値)／pH(上層年平均値)

※採水層は表層 0.5m

出典:熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成




注）1.福岡県、鹿児島県では、該当する水質測定地点でのアンモニア性窒素のデータはなかった。
2.検出下限値（0.01mg/L または 0.02mg/L）未満の場合は、その検出下限値を測定値として扱った。
3.採水層は表層 0.5m

付図 3.4.2-7 窒素の形態別水質（年平均値）の経年変化

出典：佐賀県、長崎県、熊本県「公共用水域水質測定結果」をもとに環境省作成

### 3.4.3 まとめ

1970 年頃から現在までの水質環境基準達成率（COD、全窒素（T-N）及び全燐（T-P）、全亜鉛、LAS、ノニルフェノール）の推移及びその他の水質項目も含めた主な経年変化については以下のとおりである。

（有明海）

- COD：環境基準の達成率は概ね 80％以上でおおむね横ばいで推移している。地点ごとの値は、2 地点で減少傾向がみられる一方で、3 地点で増加傾向を示している。
- 全窒素（T-N）：環境基準の達成率は高く、2017 年度以降は 2024 年度を除き 100%で推移している。地点ごとの値は、湾奥部において春期と秋期に減少傾向を示す地点が複数みられる。
- 全燐（T-P）：環境基準の達成率は 40～60％で推移している。地点ごとの値は、湾奥部や湾口部を中心に増加傾向を示す地点が複数みられる。
- 全亜鉛、LAS、ノニルフェノール：全亜鉛の環境基準の達成率は、2021 年度以前は 100％であった。2022 年度と 2023 年度は、3 水域中 2 水域の達成に留まったが、2024 年度には 100％となった。LAS とノニルフェノールは 2018 年度以降 100％の達成率で推移している。
- その他：水温については、湾奥部や中央東部において秋期と冬期を中心に上昇傾向を示す地点が複数みられ、塩分については、2 地点で増加傾向を示すものの、有意な変化を示す地点は少なかった。SS は増加傾向と減少傾向を示す地点がそれぞれみられ、透明度は低下傾向を示す地点が複数みられる。DIN は春期と秋期に湾奥部で減少している地点が複数みられる。DIP は有意な変化はみられない。Chl.a は全体的に増加傾向にあり、特に湾奥部で増加している地点がみられる。

（八代海）

- COD：環境基準の達成率は 1996 年度までは高い値で推移していたが、以降は 60～90％程度で推移している。地点ごとの値は、湾口部を中心に増加傾向を示す地点が複数みられる。
- 全窒素（T-N）：環境基準の達成率は高く、2003 年度以降は 100％で推移している。地点ごとの値は、湾央部や湾口部を中心に春期と秋期に減少傾向を示す地点が複数みられる。
- 全燐（T-P）：環境基準の達成率はおおむね 70～100％で推移していたが、2022 年度は 0％であった。これは大規模な赤潮によるものであると報告されている。地点ごとの値は、湾央部において増加傾向を示す地点がある。
- 全亜鉛、LAS、ノニルフェノール：全ての項目で 2024 年度は 100％の達成率であった。
- その他：水温は湾口東部を中心に、特に秋期に上昇傾向にあり、塩分、SS、透明度は湾奥部の地点で減少・低下傾向にあった。DIN、DIP、Chl.a については、有意な傾向はみられていない。

（橘湾）

・ COD：環境基準の達成率は、2011 年度から 100％で推移していたが、2024 年度は 0％であった。地点ごとの値は、一部の地点で増加傾向にある。
・ 全窒素（T-N）・全燐（T-P）：調査を実施していない。
・ その他：水温、透明度は多くの地点で上昇傾向にある。pH（上層）は大部分の地点で低下傾向である。

（牛深町周辺）

・ COD：2 地点のいずれにおいても増加傾向を示している。
・ 全窒素（T-N）・全燐（T-P）：T-P のうち 1 地点は増加傾向を示している。
・ その他：水温は 2 地点のいずれにおいても上昇傾向にある。その他の項目は有意な変化はない、もしくは地点により変化傾向が異なる。