

気候変動が徳島県の水質にもたらす変化について

徳島県立保健製薬環境センター

渋谷 恵

Effects of Climate Change on Water Quality in Tokushima Prefecture

Megumi SHIBUYA

Tokushima Prefectural Public Health, Pharmaceutical and Environmental Sciences Center

要 旨

近年、気候変動に伴う気温上昇や渇水、豪雨の増加等により、河川、湖沼及び海域の水温・水質に変化が生じ、水域の生態系等に影響を及ぼすことが懸念されている¹⁾。そこで気候変動が徳島県の公共用水域の水質にもたらす変化について、県内河川・海域のうちから代表的な各3地点の昭和51年度から平成30年度まで(約40年間)の推移をとりまとめたので報告する。

Key words : 気候変動 climate change, 水質 water quality

I はじめに

2014年に公表された「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)第5次評価報告書(AR5)²⁾では、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」ことが示された。今後、気温上昇により生じうる河川、湖沼及び海域の水温上昇、これらに伴う水中有機物分解に係る酸素消費速度の増加などにより、日本固有の在来生態系が消失し、内水面漁業等に甚大な影響を生じることが懸念されている。また水溫上昇以外にも、降水頻度・降雨強度の変化に伴う河川の水量減少による排水希釈効果の減少や瀬切れの発生、濁水発生増加や河床材料の変化など様々な形で、我が国の水環境に影響を与える可能性が懸念されている¹⁾。

気候変動による徳島県の公共用水域における昭和51年度から平成19年度の水溫及び水質の変化については、既に「地球温暖化がもたらす徳島県の水質について」(徳島県保健環境センター年報, 27, 39-43 (2009), 以下「前報」という。)で報告したところである³⁾。本報ではその後の約10年間のデータを追加し昭和51年度から平成30年度までの水質の推移について報告する。

II 方法

1 調査地点

図1に示す河川3地点、海域3地点を調査地点として選定した。各地点の状況は、表1に示すとおりである。

<河川>

大川橋(吉野川上流)

※老朽化により通行止めのため、平成30年9月以降は隣接の国見山橋に代替

福原大橋(勝浦川上流)

蔭谷橋(那賀川上流)

<海域>

県北沿岸海域 St-1

紀伊水道海域 St-2

県南沿岸海域 St-3

2 調査期間

昭和51年4月～平成31年3月

(大川橋は昭和54年4月～、蔭谷橋は昭和57年4月～)

3 調査項目

徳島県の気候変動の傾向を把握するため、気温、水温、水中の有機物汚濁の代表的指標である化学的酸素要求量(以下「COD」という。)及び植物プランクトンの相対的な量を示

表1 各地点の状況

地 点	水 域	類型	地 点 の 状 況
大川橋（国見山橋）	吉野川（一級河川）	AA	上流の早明浦ダムと下流の池田ダムの間に位置している
福原大橋	勝浦川（二級河川）	AA	下流に正木ダムがある
蔭谷橋	那賀川（一級河川）	AA	上流に長安ロダム、下流に川口ダムがある
県北沿岸海域 St-1	県北沿岸海域	A	播磨灘南部に位置し、閉鎖性海域に属している
紀伊水道海域 St-2	紀伊水道海域	A	吉野川河口、勝浦川河口の沖合いに位置している
県南沿岸海域 St-3	県南沿岸海域	A	県のほぼ最南部に位置し、太平洋に属している

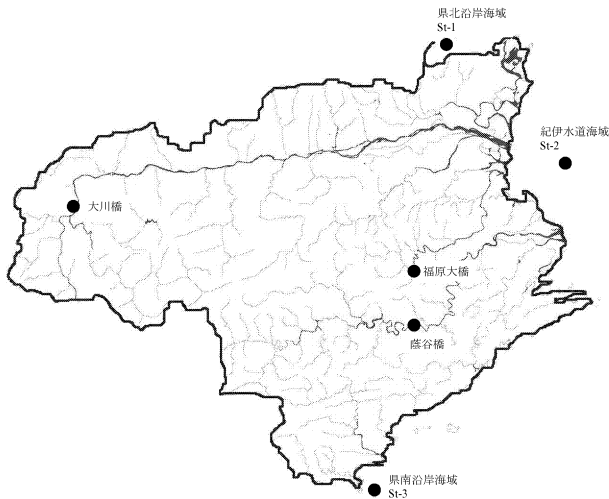


図1 調査地点図

すクロロフィルa（以下「Chla」という。）の経年変化を調査した。ただし、COD値が0.5 mg/L以下であった場合は0.5 mg/L、Chla値が0.1 mg/L以下であった場合は0.1 mg/Lとして扱った⁴⁾ 5)6)。

また、水温とCOD及びChlaの関係についても解析を行った。

4 測定方法

水温はJIS K 0102 7.2 により棒状水銀温度計を用いて測定した。CODはJIS K 0102 17により、Chlaは海洋観測指針 6.3 により測定した。

Ⅲ 結果

1 気温及び水温の推移

図2、図3に徳島（県東部）、海陽（県南部）及び池田（県西部）の年平均気温及び3年移動平均気温の推移を示す。いずれの地点でも気温の上昇傾向が見られた。

図4、図5に河川の年平均水温及び3年移動平均水温の推移を、図6、図7に深さ0.5 mにおける海域の年平均水温及び3年移動平均水温の推移を、図8、図9に深さ2 mにおける海域の年平均水温及び3年移動平均水温の推移を示す。

河川の年平均水温については、明確な水温上昇傾向は見られなかった。3年移動平均水温では、いずれの地点において

も水温の上昇傾向が認められたが、得られた回帰直線の傾きは前報より緩やかになっていた。

深さ0.5 mにおける海域の年平均水温では県北沿岸海域 St-1 及び紀伊水道海域 St-2 において、3年移動平均水温では3地点全てにおいて、水温上昇傾向が見られた。全体の傾向は深さ2 mにおける調査結果と類似しており、回帰直線の傾きはいずれの地点でも深さ2 mの値より小さかった。

深さ2 mにおける海域の年平均水温については、県北沿岸海域 St-1 及び紀伊水道海域 St-2 で上昇傾向が認められたが、県南沿岸海域 St-3 の年平均水温では明確な上昇傾向は見られなかった。また、3年移動平均水温については、いずれの地点でも上昇傾向が認められたものの、回帰直線の傾きは前報より緩やかになっていた。

2 CODの推移及び水温との関係

図10、図11に河川の年平均COD値及び3年移動平均COD値の推移を、図12、図13に深さ2 mにおける海域の年平均COD値及び3年移動平均COD値の推移を示す。

河川では年平均COD値、3年移動平均COD値のいずれも明確な上昇傾向は見られなかった。海域では年平均COD値、3年移動平均COD値のいずれでも、3地点の全てで上昇傾向が認められたが、回帰直線の傾きは前報より緩やかになっていた。

図14に深さ2 mにおける海域の年平均水温と年平均COD値の関係を示す。県北沿岸海域 St-1、県南沿岸海域 St-3 では年平均水温と年平均COD値に相関が見られないものの、紀伊水道海域 St-2 では正の弱い相関が見られた。

3 Chlaの推移及び水温との関係

Chlaについては、県北沿岸海域 St-1 及び紀伊水道海域 St-2 で平成元年度から測定を行っている。

図15、図16に深さ0.5 mにおける海域の年平均Chla値及び3年移動平均Chla値の推移を示す。年平均Chla値では経年変化に明確な傾向は認められなかった。3年移動平均Chla値では、県北沿岸海域 St-1 で上昇傾向が、紀伊水道海域 St-2 で下降傾向が見られたものの、その傾向は特に顕著ではなかった。

最後に図 17 に深さ 0.5 m における年平均水温と Chla 値の関係を示す。Chla 値は水温に比例して上昇するという報告⁷⁾があるが、本調査では年平均水温と年平均 Chla 値に相関は見られなかった。

IV まとめ

公共用水域における水温の推移を調べたところ、河川 3 地点では 3 年移動平均値でのみ、上昇傾向が見られ、年平均値では明確な傾向は認められなかった。海域では、3 地点の全てで、0.5 m 層、2 m 層のいずれにおいても 3 年移動平均値で水温の上昇傾向が認められた。一方で、上昇傾向が認められた地点における回帰直線の傾きは前報と比較して緩やかになっていることが確認できた。

水温と COD 値の関係については、紀伊水道海域 St-2 のみで弱い相関が認められ、他の地点では相関は認められなかった。また、水温と Chla の関係についても調査したが、いず

れの地点においても相関は認められなかった。

以上のことから全ての調査地点において水温の上昇傾向が認められるものの、その傾向は近年 10 年間ではやや鈍化していると考えられた。しかし、このような傾向が今後も継続するとは限らない。また、1 年間の水温上昇幅は 1 年ごとの水温のばらつきに比べて非常に小さく、より正確な傾向を把握するためには、さらに長期にわたる測定が不可欠であると考えられる。

さらに、「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018」⁸⁾では、海水が二酸化炭素を吸収することで生じる海洋酸性化 (pH の低下)、降水量の増加に伴う浮遊砂の量の増加等の可能性についても指摘されている。

当センターにおいては、今後も公共用水域の水温、水質について監視測定を継続し、変化の傾向を把握するとともに、pH、浮遊物質量等の水質項目との関連についても検討を行うこととしている。

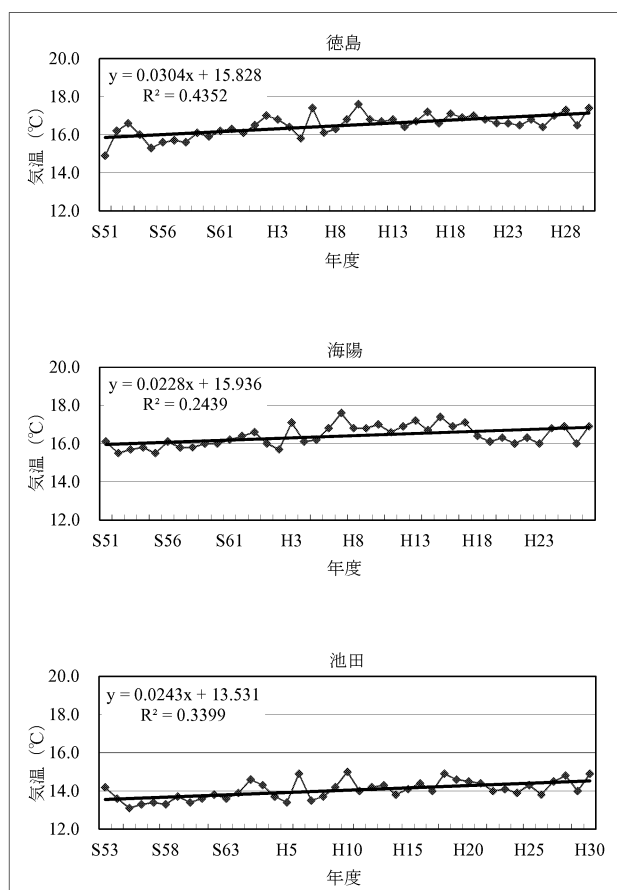


図 2 年平均気温の推移

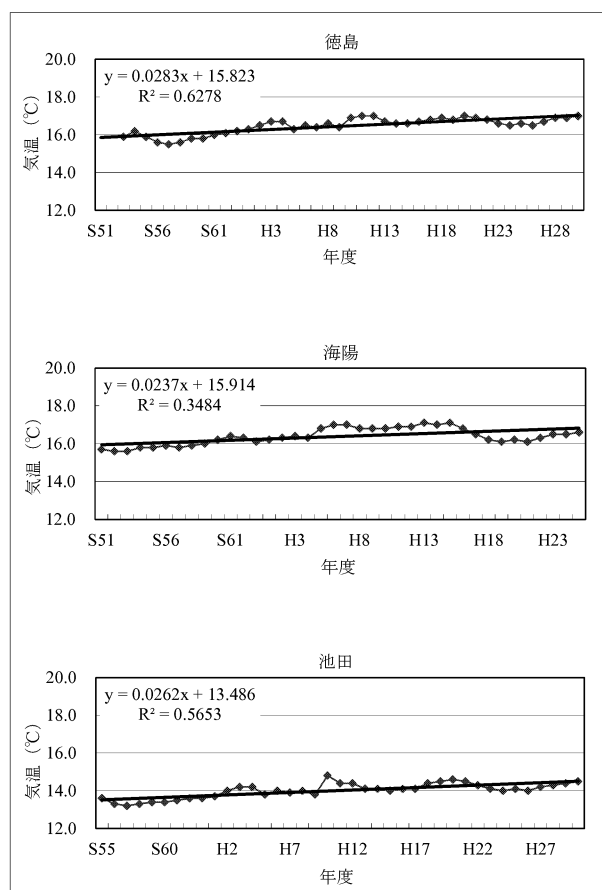


図 3 3年移動平均気温の推移

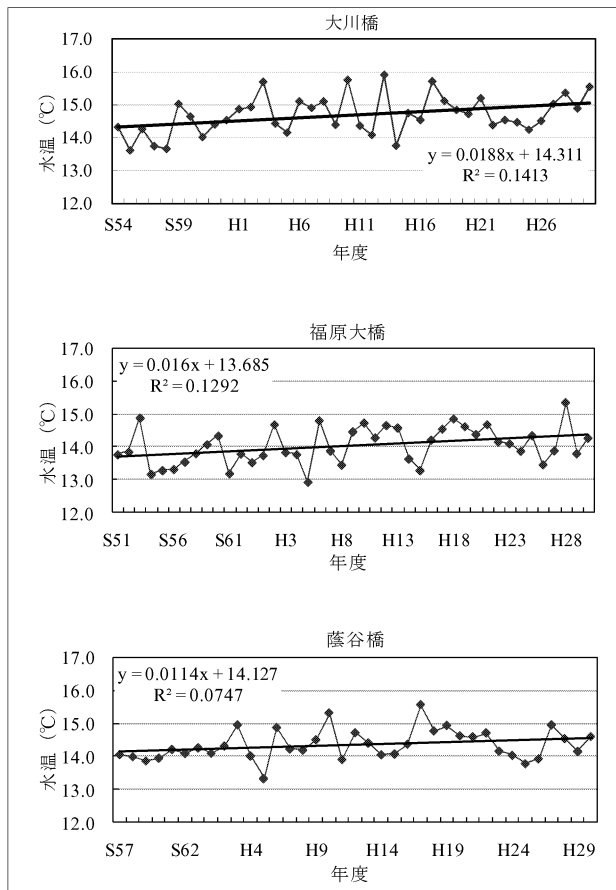


図4 河川の年平均水温の推移

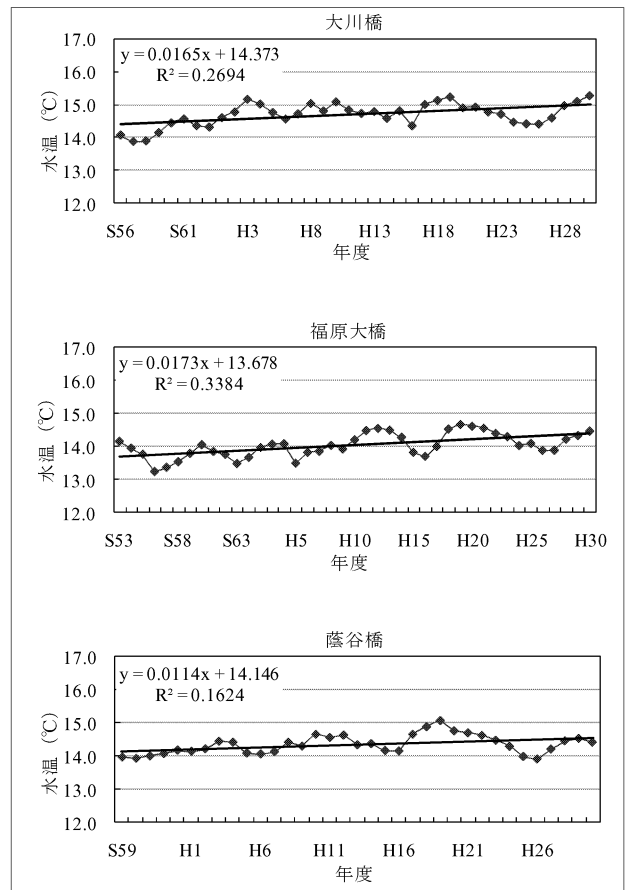


図5 河川の3年移動平均水温の推移

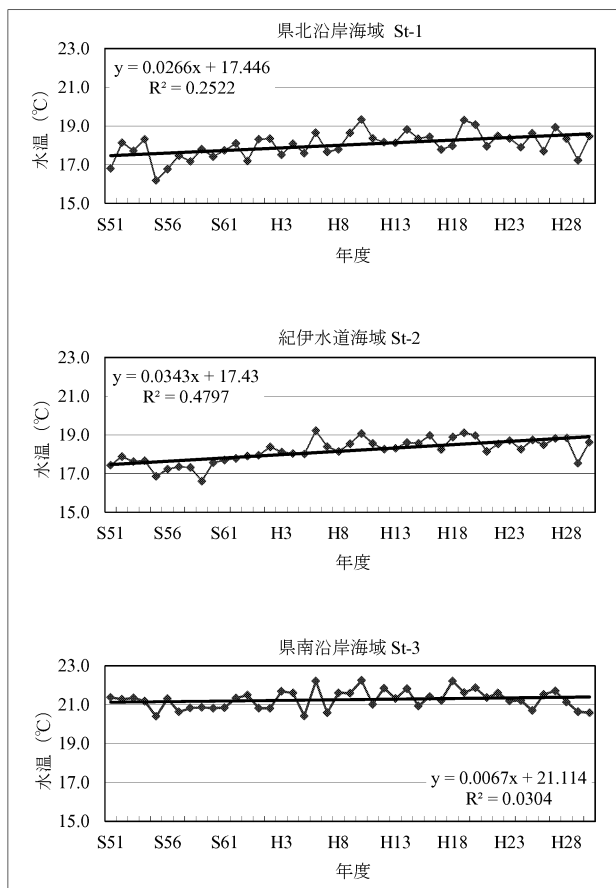


図6 海域の年平均水温の推移 (深さ 0.5 m)

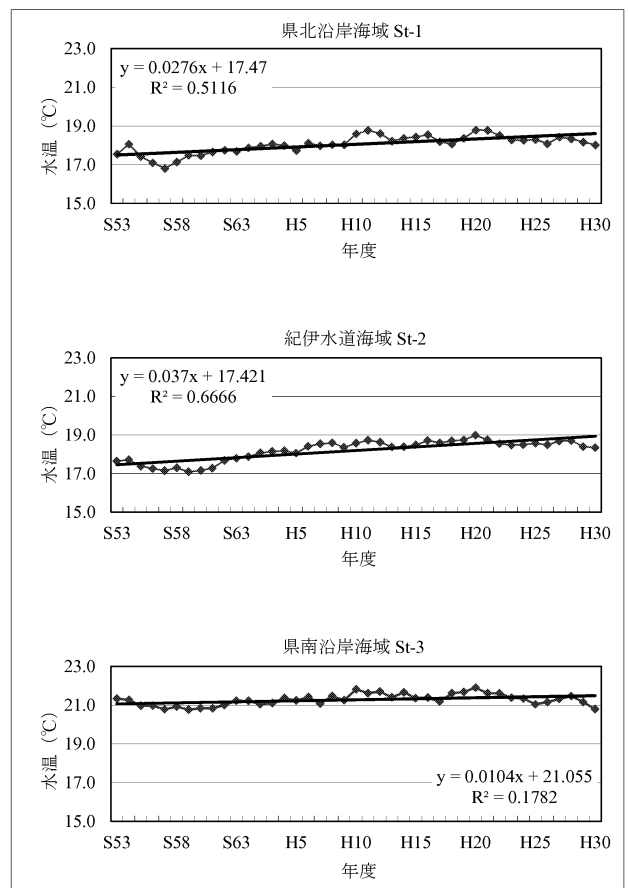


図7 海域の3年移動平均水温の推移 (深さ 0.5 m)

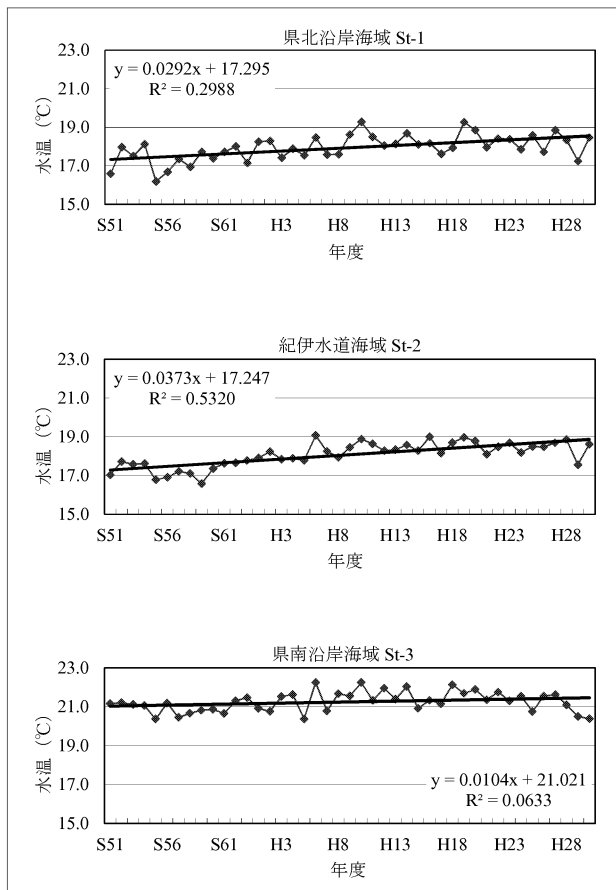


図8 海域の年平均水温の推移（深さ2m）

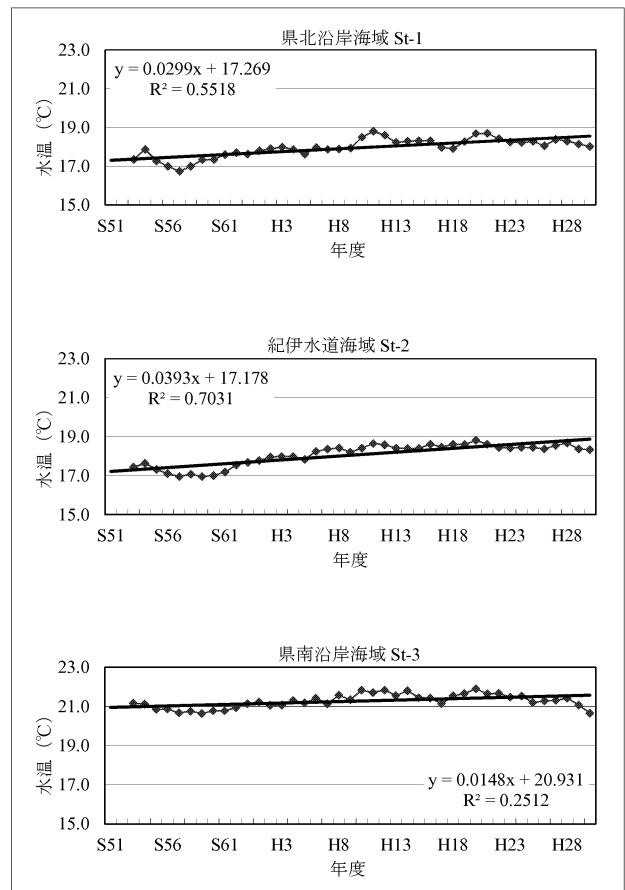


図9 海域の3年移動平均水温の推移（深さ2m）

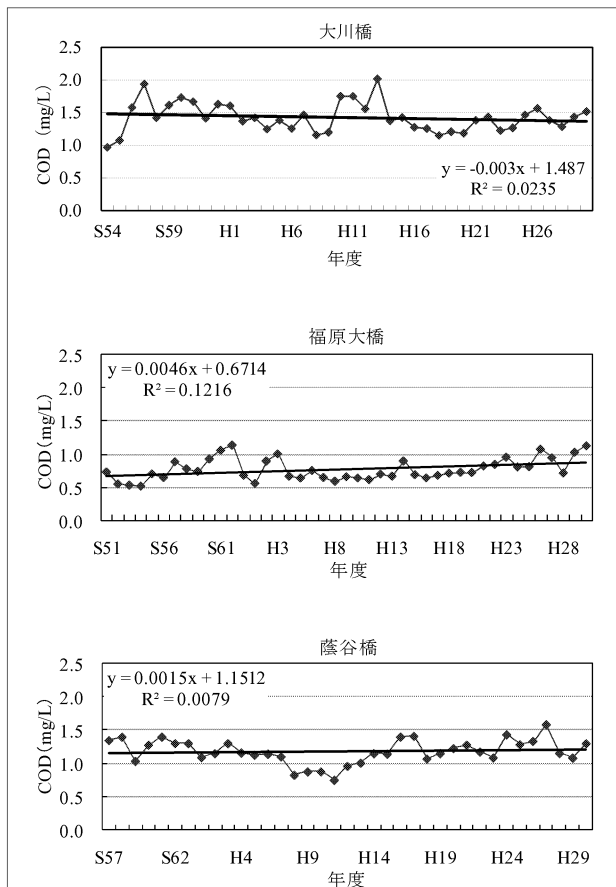


図10 河川の年平均COD値の推移

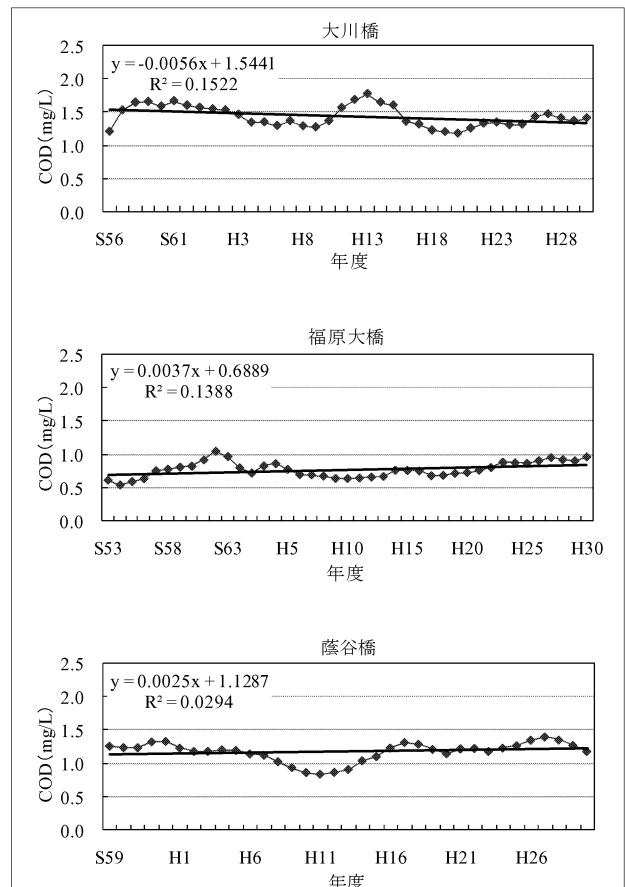


図11 河川の3年移動平均COD値の推移

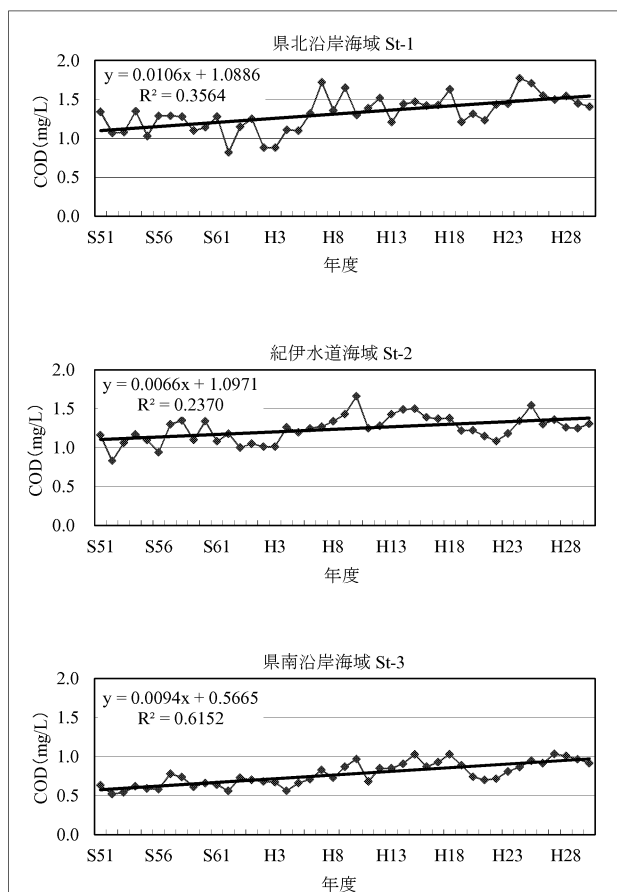


図 12 海域の年平均 COD 値の推移 (深さ 2 m)

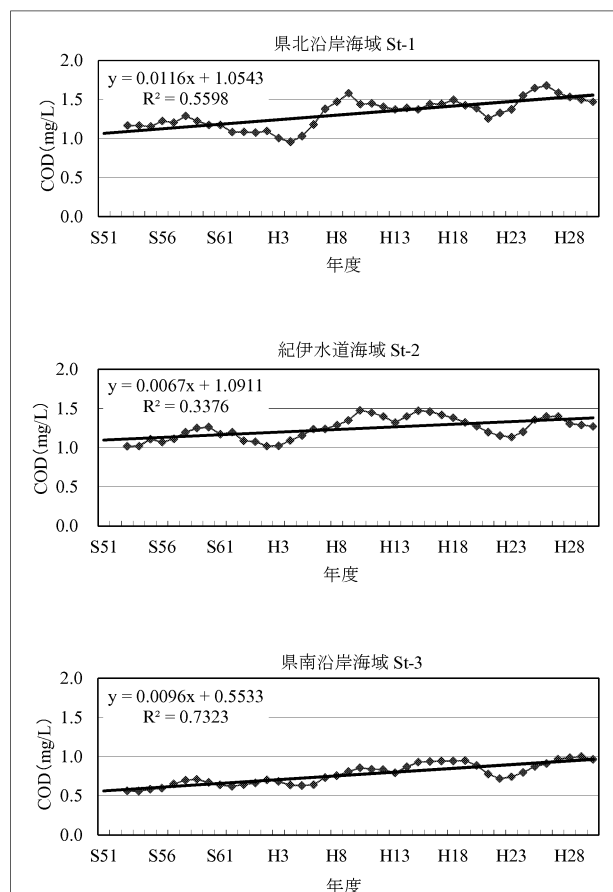


図 13 海域の 3 年移動平均 COD 値の推移 (深さ 2 m)

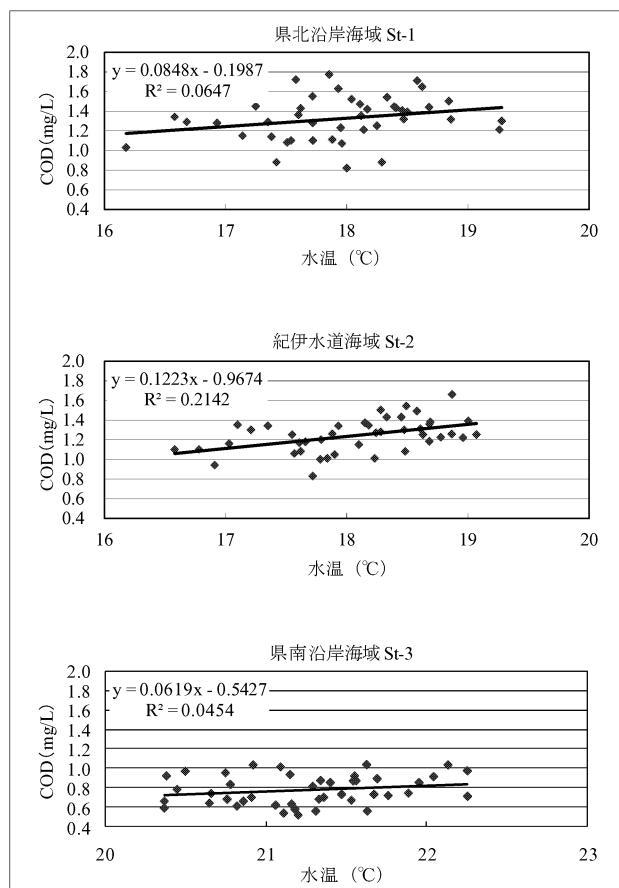


図 14 海域の年平均水温と年平均 COD 値との関係(深さ 2 m)

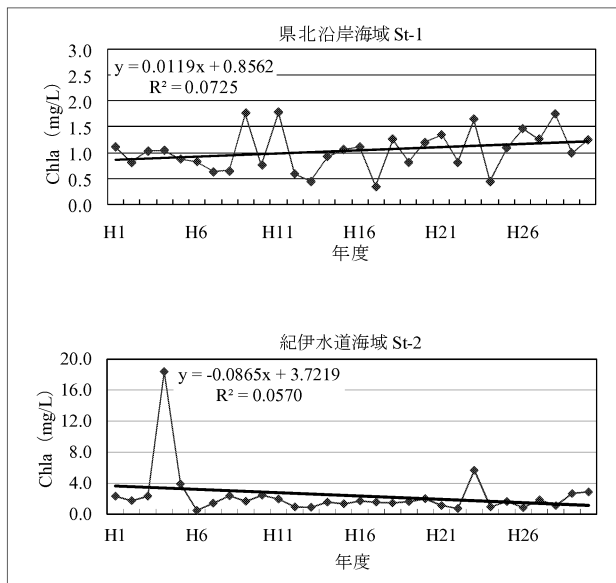


図 15 海域の年平均 Chla 値の推移（深さ 0.5 m）

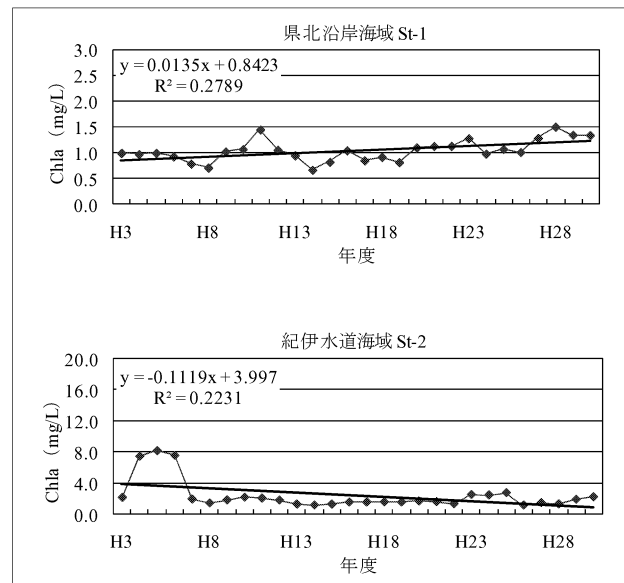


図 16 海域の 3 年移動平均 Chla 値の推移（深さ 0.5 m）

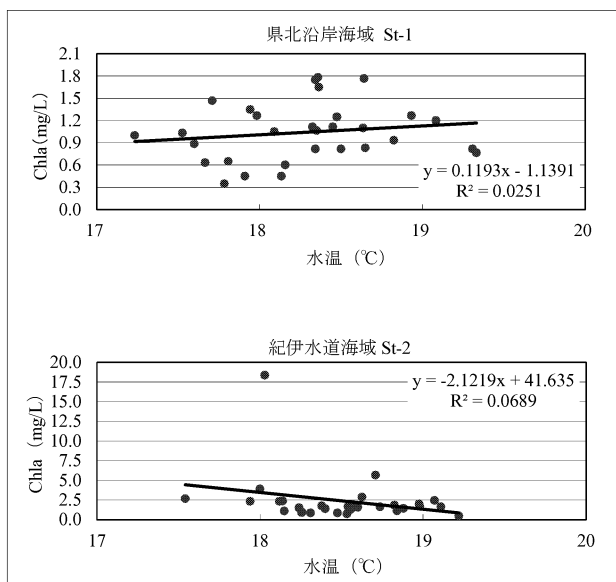


図 17 年平均水温と年平均 Chla 値との関係（深さ 0.5 m）

参考文献

- 1) 環境省：気候変動による水質等への影響説明調査,
http://www.env.go.jp/water/cc_effort/report_201303.pdf
(2019年9月18日現在)
- 2) 環境省：気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書統合報告書, (2014)
- 3) 山田哲也, 織田まゆみ, 高島京子：地球温暖化がもたらす徳島県の水質について, 徳島県保健環境センター年報, **27**, 39-43 (2009)

- 4) 気象庁：徳島地方気象台 過去の気象データ検索,
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/select/prefecture.php?prec_no=71&prec_ch=????§
(2019年9月18日現在)
- 5) 徳島県：公共用水域の水質の測定結果（昭和51年度～昭和54年度），公共用水域水質測定結果（昭和55年度～昭和63年度），公共用水域及び地下水の水質測定結果（平成元年度～平成12年度），公共用水域及び地下水の水質の汚濁の状況についての測定結果（平成13年度），公共用水域及び地下水の水質の状況についての測定結果（平成14年度～平成19年度）
- 6) 徳島県：公共用水域及び地下水の水質の状況についての測定結果（平成20年度～平成30年度）
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/kankyo/kankyoundai/water/water/groundwater.html> (2019年9月18日現在)
- 7) 保坂成司, 岩下圭之, 大木宜章：クロロフィルaと各水質項目の関連性に関する研究, 日本大学産業工学部研究報告A, **42** (2), (2009)
- 8) 環境省 文部科学省 農林水産省 国土交通省 気象庁：気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018～日本の気候変動とその影響～