

(ノート)

有明海佐賀県海域に流入する主要河川感潮域における水質環境の長期変動

吉田賢二*

A Long Term Change of Water Quality Environment on Brackish Zone in Main River to Ariake Sound

Kenji YOSHIDA*

はじめに

有明海佐賀県海域に流入する河川は、県東部の筑後川及びその支流である早津江川をはじめ、中部の六角川、西部の塩田川がある。

これらの河川は、秋季から冬季の主幹産業であるノリ養殖の栄養塩補給源として重要な役割を担っており、またその感潮域は、魚類にとっても産卵場や生育場として重要な役割を果している。

一方、流入する有明海においては近年、アゲマキ、タイラギ等の二枚貝の漁獲量が減少し、またノリの生産も不安定さがみられている。これには河川から流入する水質の影響が関与していると思われる。

そこで、これらの感潮域において21年間という長期間にわたり行ってきた水質調査の結果を報告する。

材料および方法

調査は図1に示す。早津江川は河口から約8 km上流の早津江橋、六角川は約4 km上流の住之江橋、塩田川では約3 km上流の百貫橋の3 定点である。

調査期間は1980年4月から2002年3月までの22ヶ年間の毎月2回、原則として大潮時の満潮時を中心に表層水の採水を行い、分析に供した。(ただし、DIN, DIPについては、1980年4月から2001年3月までの21ヶ年間とし、SiO₂-Siについては、1981年4月から2001年3月までの20ヶ年間とした。)

調査は、水温、塩分、水素イオン濃度(pH)、溶存酸素量(DO)、化学的酸素消費量(COD)、溶存態無機三態窒素の合計(DIN)、溶存態無機リン(DIP)、溶存態無機珪

素(SiO₂-Si)について実施した。水温は棒状水銀温度計で測定し、塩分はサリノメーター(鶴見精機製 E-202)による電気伝導度法、pHはガラス電極式pHメーター(TOA製 HM30S)、DOはウインクラ法、CODはアルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法、DIN, DIPについては浅海定線調査分析指針により実施し、SiO₂-Siはモリブデン酸による比色法を用いた。

なお、DIN, DIP, SiO₂-Siは、1992年9月からオートアナライザー(BRAN+LUEBBE製 TRAACS800)、2000年9月からは、オートアナライザー(BRAN+LUEBBE製 TRAACS2000)を用いた。

長期間にわたる変動傾向を把握するため、毎月2回の

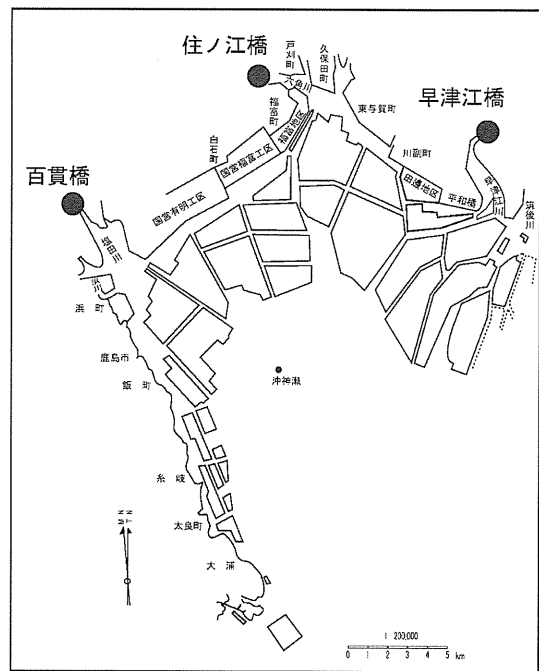


図1 調査地点図

*現玄海水産振興センター

データの22年間分と年度別平均値を調査項目別にグラフ化した。

また、長期間にわたるデータの変動傾向を平滑化するために、データの年度別平均値をそれぞれ3年間の移動平均値で表し、調査項目別にグラフ化した。

結 果

1. 水 温

3河川感潮域における水温の変動を図2に示す。

水温は、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で1.0~1.2℃である。

また、3河川感潮域における年度別移動平均水温の変動を図3に示す。

水温は、3河川とも約10年の間隔で2つの山があるが、上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で0.7~0.9℃である。

図2、図3のいずれのグラフも、水温は上昇傾向にあることがうかがわれる。

2. 塩 分

3河川感潮域における塩分の変動を図4に示す。

塩分は、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で1.6~2.9である。

また、3河川感潮域における年度別移動平均塩分の変動を図5に示す。

塩分は、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で0.7~2.2である。

図4、図5のいずれのグラフも、塩分は上昇傾向にあることがうかがわれる。

ただ、図5において塩分が六角川が一番高く、次に塩田川で、早津江川が一番低いというのは、調査点の位置や河川流量に関係しているものと考えられる。

また、図4において1994年度の年度別平均塩分が3河川とも最も高い値を示しているが、これは1994年度に深刻な渇水問題が起きたためと思われる。

3. pH

3河川感潮域におけるpHの変動を図6に示す。

pHは、3河川とも若干であるが上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で0.02~0.10である。

また、3河川感潮域における年度別移動平均pHの変動を図7に示す。

pHは、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で0.03~0.10である。

図6、図7のいずれのグラフも、pHは上昇傾向にあることがうかがわれる。

なお、pHは図8に示すように塩分との相関関係が強く、早津江川のように塩分が低い感潮域では、pHも低くなる傾向が見られる。

4. DO

3河川感潮域におけるDOの変動を図9に示す。

DOは、3河川とも低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で0.58~0.96mg/ℓである。

また、3河川感潮域における年度別移動平均DOの変動を図10に示す。

DOは、3河川とも多少の乱高下をしながら低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で0.47~0.80mg/ℓである。

図9、図10のいずれのグラフも、DOは低下傾向にあることがうかがわれる。

5. COD

3河川感潮域におけるCODの変動を図11に示す。

CODは、3河川とも低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で0.24~1.30mg/ℓである。

また、3河川感潮域における年度別移動平均CODの変動を図12に示す。

CODは、3河川とも約10年の間隔で2つの山があるが、低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で0.25~1.35mg/ℓである。

図11、図12のいずれのグラフも、CODは低下傾向にあることがうかがわれる。

6. DIN

3河川感潮域におけるDINの変動を図13に示す。

DINは、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で130~200 μ g/ℓである。

また、3河川感潮域における年度別移動平均DINの変動を図14に示す。

DINは、3河川とも約10年の間隔で2つの山があるが、上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で170~240 μ g/ℓである。

図13、図14のいずれのグラフも、DINは上昇傾向にあることがうかがわれる。

なお、DINは図15に示すように塩分と逆相関関係があり、塩分が高ければDINは低く、塩分が低ければDINは高くなる傾向があると考えられる。

また、各河川のDINの供給濃度は、各河川により特有の値があると考えられる。

すなわち、図15において塩分が0の時のDINの値が各

河川における各河川特有のDINの供給濃度と考えられる。

7. DIP

3河川感潮域におけるDIPの変動を図16に示す。

DIPは、3河川とも上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で23~26 $\mu\text{g}/\text{l}$ である。

また、3河川感潮域における年度別移動平均DIPの変動を図17に示す。

DIPは、3河川とも多少の乱高下をしながら上昇傾向にあることがうかがわれる。その上昇は約20年間で21~23 $\mu\text{g}/\text{l}$ である。

図16, 図17のいずれのグラフも、DIPは上昇傾向にあることがうかがわれる。

このDIPの上昇傾向は、DINと同様にDIPの河川への流入が、絶対量としては年々増加していることを示していると考えられる。

8. $\text{SiO}_2\text{-Si}$

3河川感潮域における $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の変動を図18に示す。

$\text{SiO}_2\text{-Si}$ は、3河川とも低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で260~1,800 $\mu\text{g}/\text{l}$ である。

また、3河川感潮域における年度別移動平均 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の変動を図19に示す。

$\text{SiO}_2\text{-Si}$ は、3河川とも約10年の間隔で2つの山があるが、低下傾向にあることがうかがわれる。その低下は約20年間で60~1,500 $\mu\text{g}/\text{l}$ である。

図18, 図19のいずれのグラフも、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は低下傾向にあることがうかがわれる。

なお、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ もDINと同様、図20に示すように塩分と逆相関関係にあり、塩分が高ければ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は低く、塩分が低ければ $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は高くなる傾向があると考えられる。

また、各河川の $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の供給濃度は、各河川により特有の値があると考えられる。

すなわち、図20において塩分が0の時の $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の値が各河川における各河川特有の $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の供給濃度と考えられる。

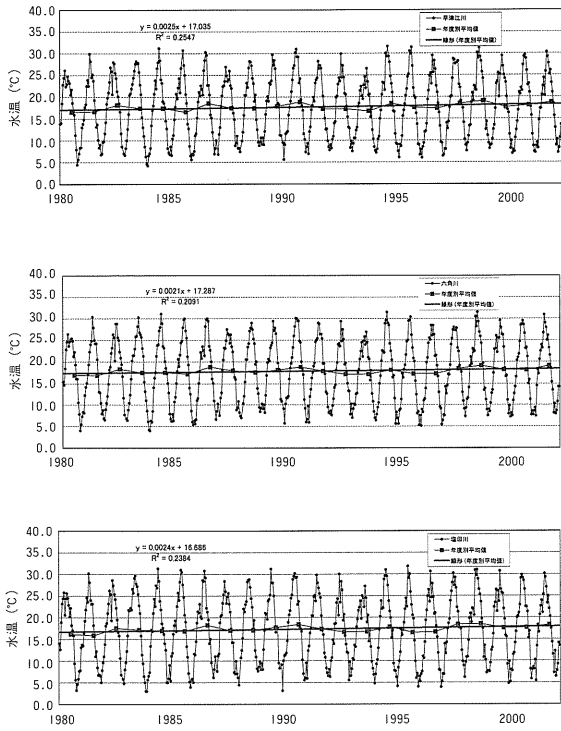


図2 各感潮域における水温の変動

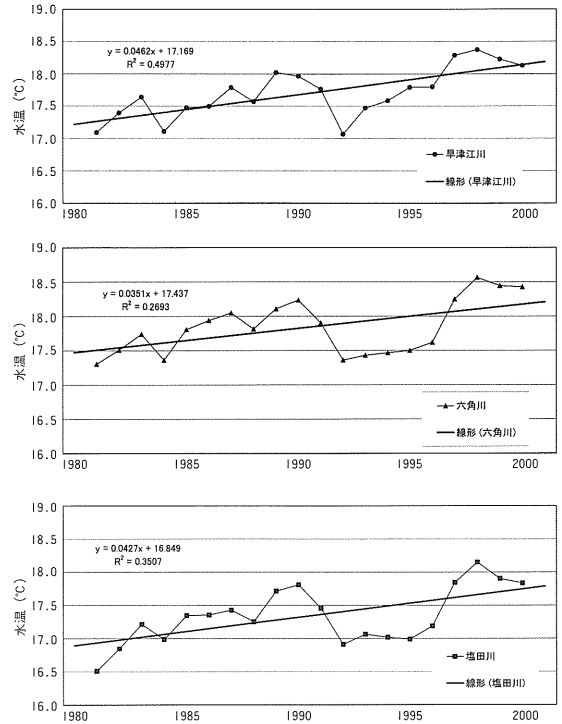


図3 各感潮域における移動平均水温の変動

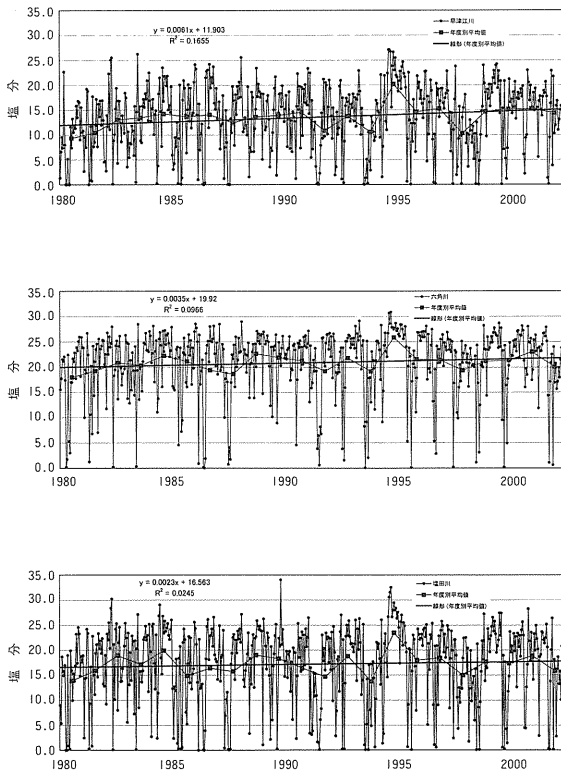


図4 各感潮域における塩分の変動

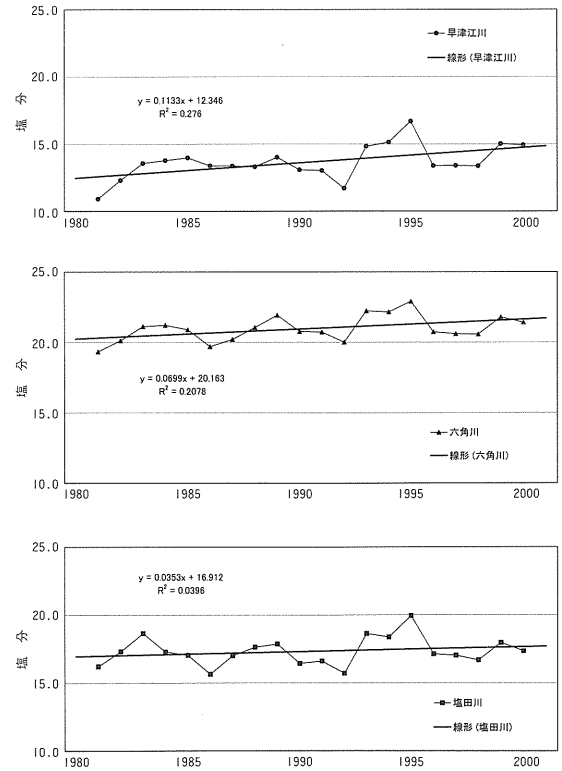


図5 各感潮域における移動平均塩分の変動

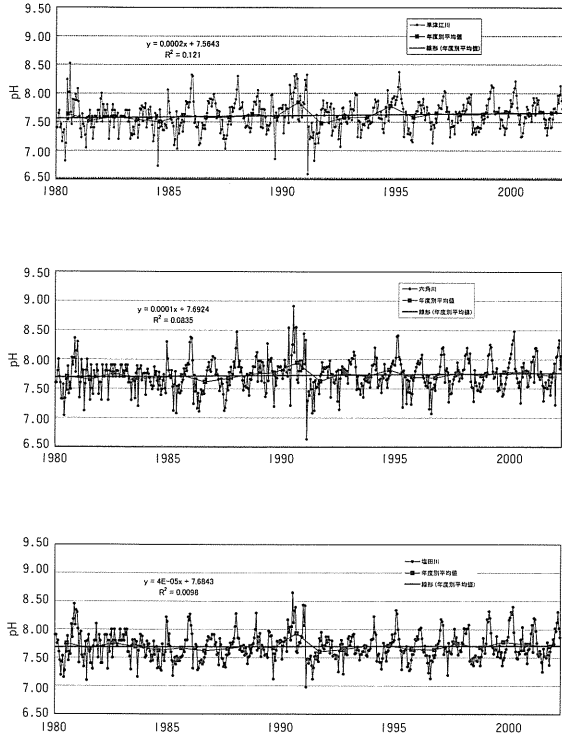


図6 各感潮域におけるpHの変動

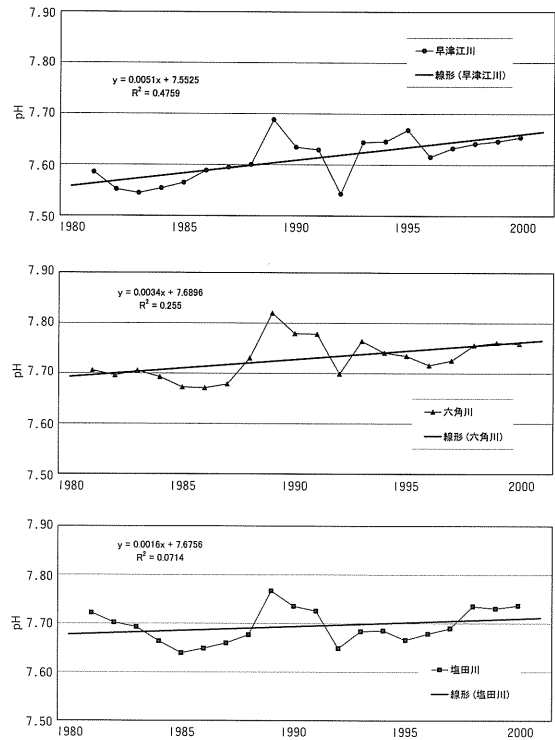


図7 各感潮域における移動平均pHの変動

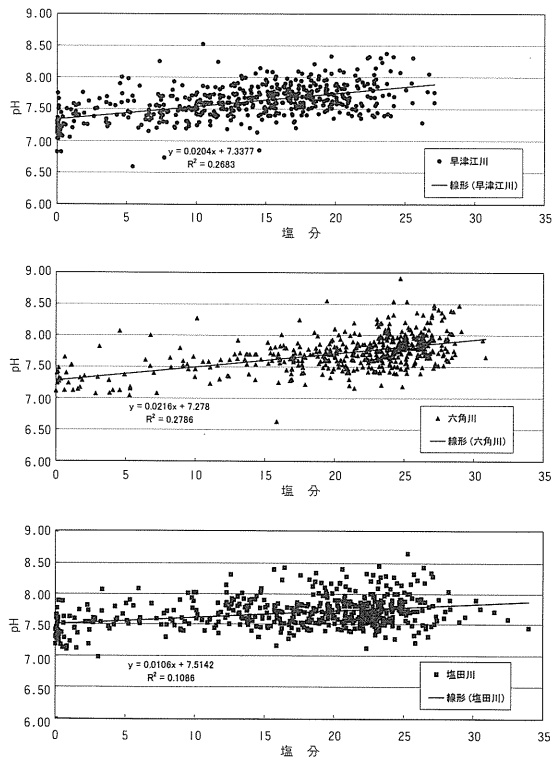


図8 各河川におけるpHと塩分との関係

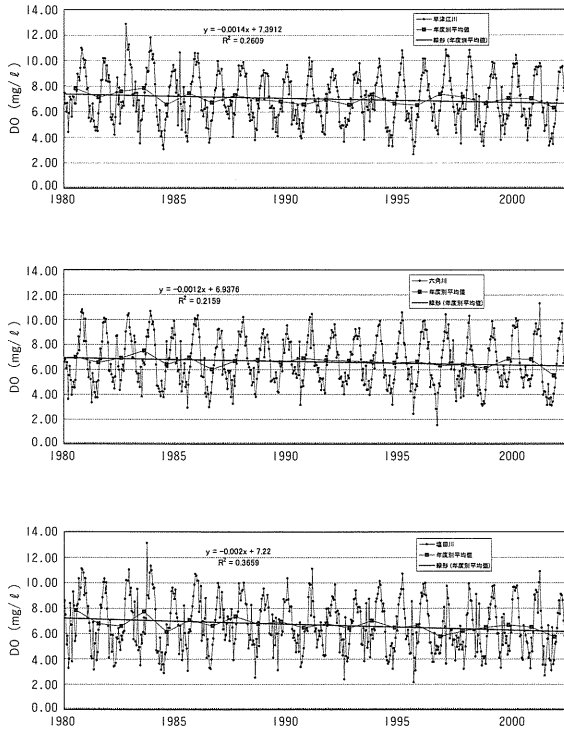


図9 各感潮域におけるDOの変動

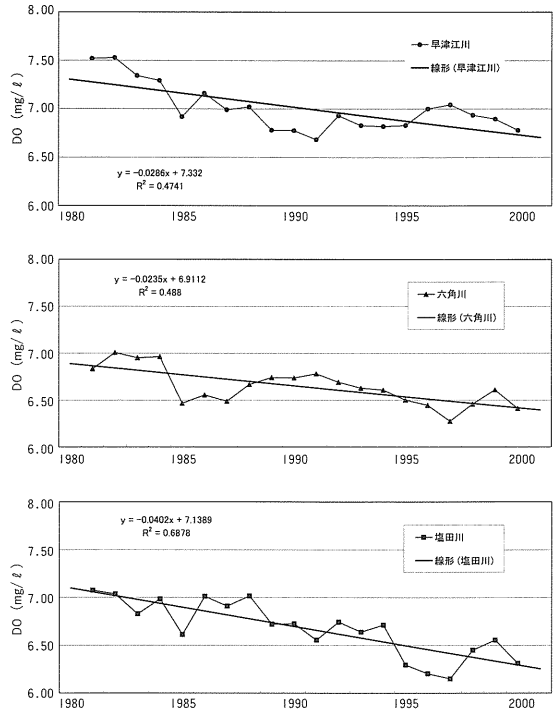


図10 各感潮域における移動平均DOの変動

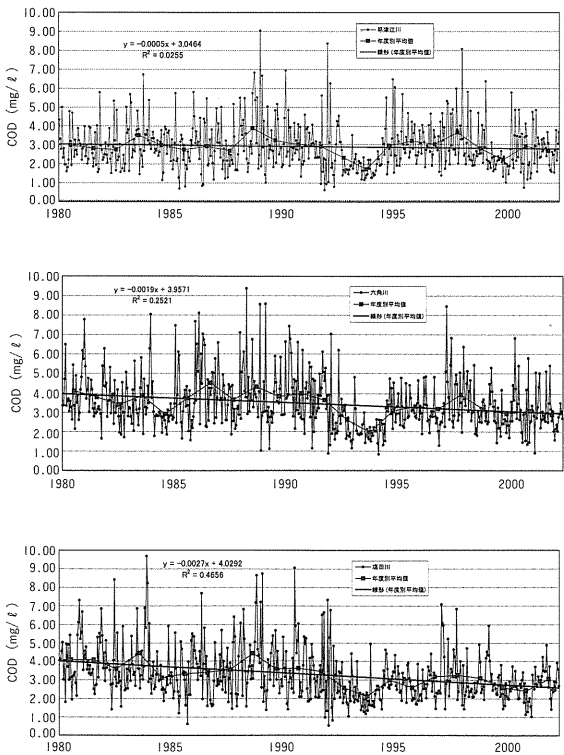


図11 各感潮域におけるCODの変動

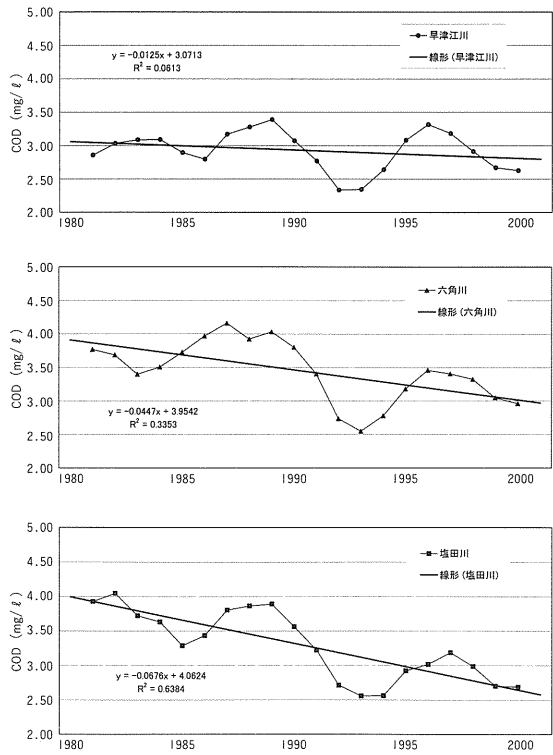


図12 各感潮域における移動平均CODの変動

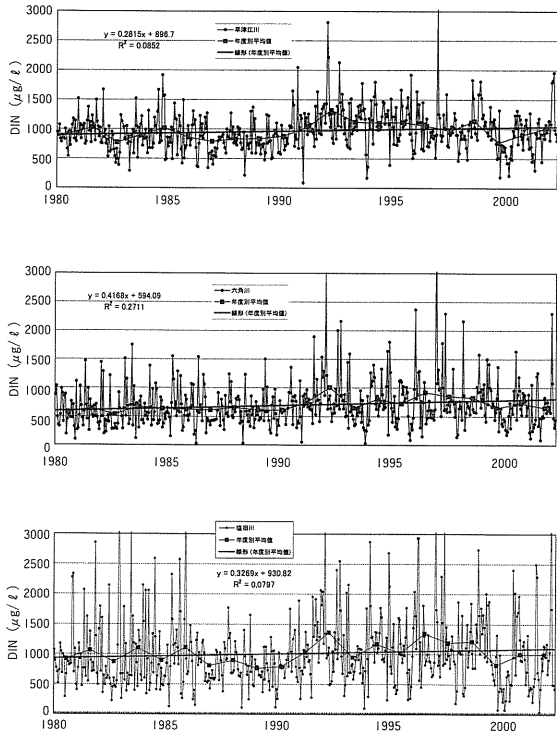


図13 各感潮域におけるDINの変動

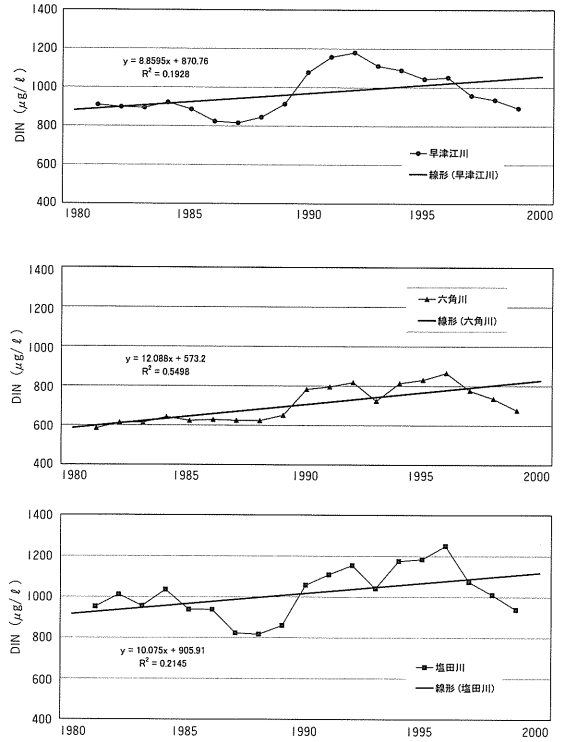


図14 各感潮域における移動平均DINの変動

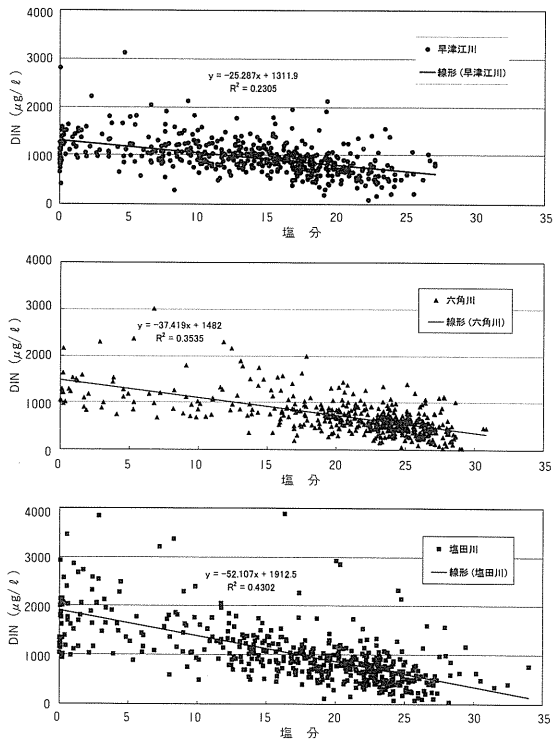


図15 各河川におけるDINと塩分との関係

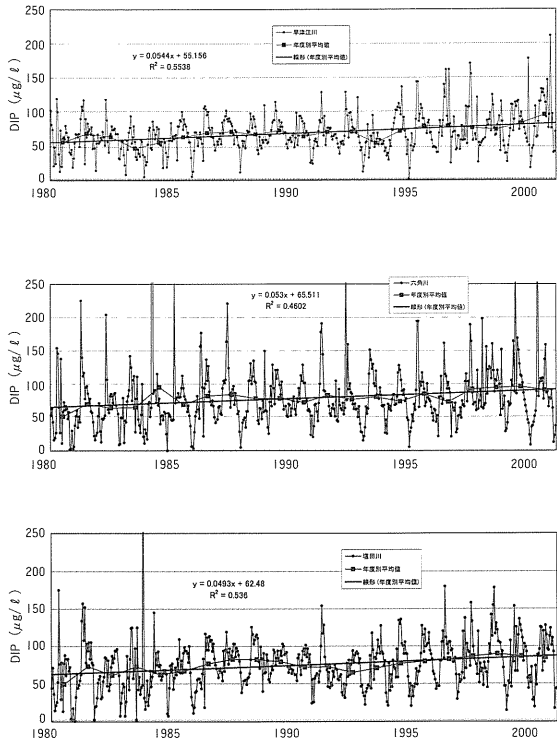


図16 各感潮域におけるDIPの変動

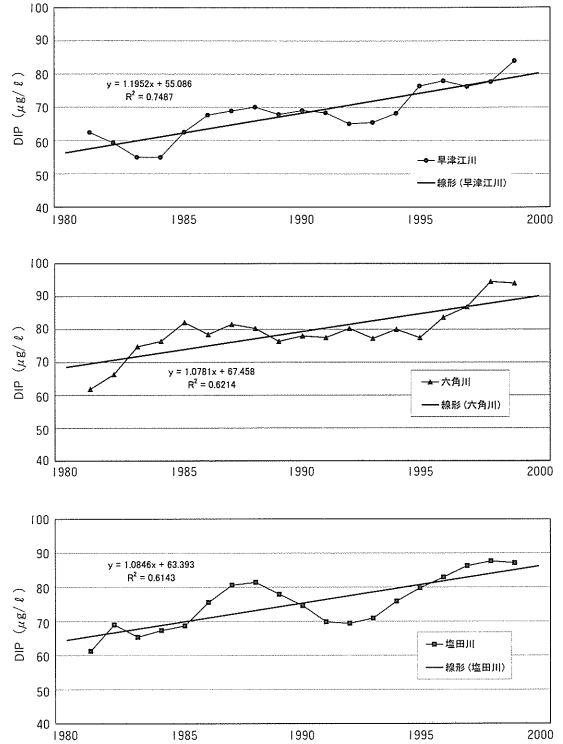


図17 各感潮域における移動平均DIPの変動

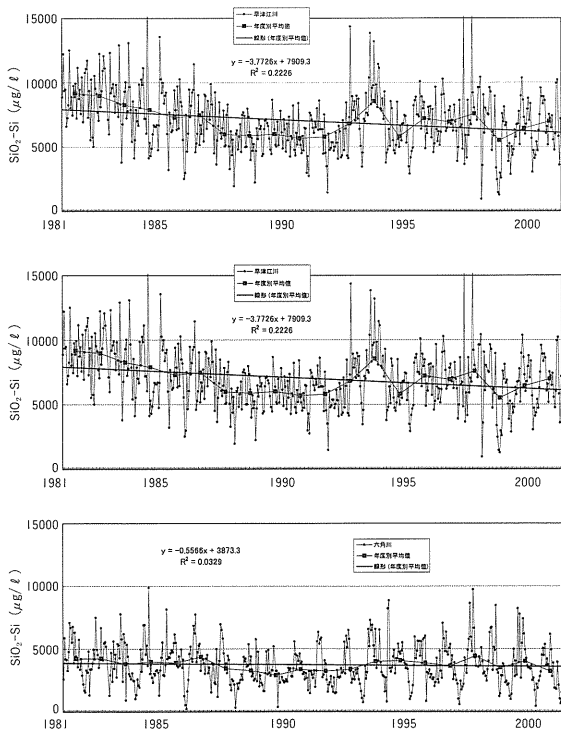


図18 各感潮域におけるSiO₂-Siの変動

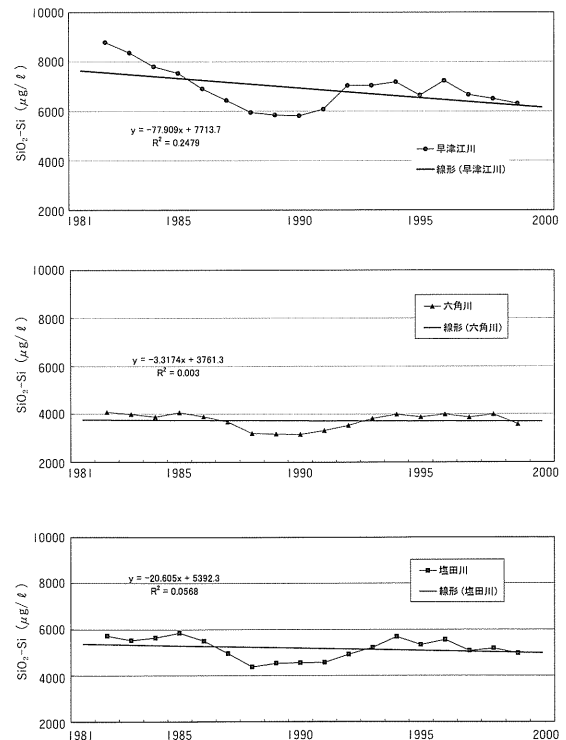


図19 各感潮域における移動平均SiO₂-Siの変動

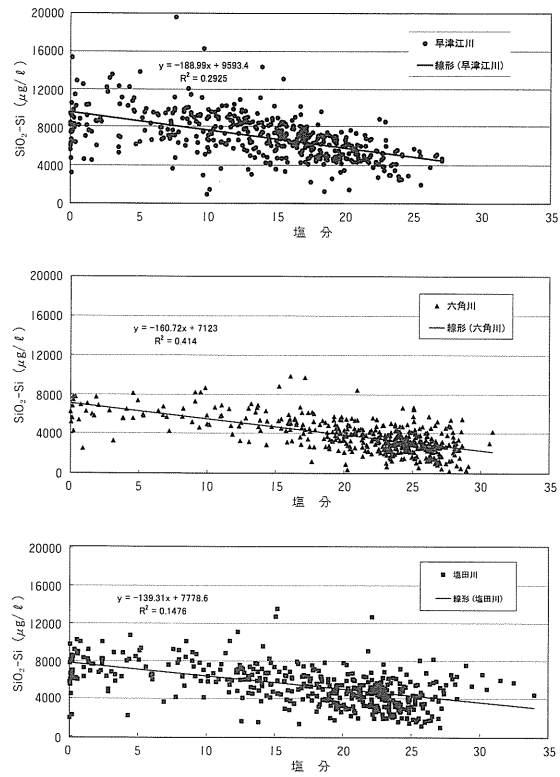


図20 各河川における $\text{SiO}_2\text{-Si}$ と塩分との関係