三河湾湾奥部の水質濃度に流入河川水が与える影響

豊橋技術科学大学大学院　学生会員　横川雅成
正会員　井上隆信　横田久里子　松本嘉孝

1. はじめに

愛知県の三河湾は典型的な閉鎖性水域であり，毎年夏になると赤潮が発生するなど，水質の富栄養化が問題となっている．その原因の一つとして流域からの栄養塩の流入があげられる．

これまでの流入河川に着目した研究によると，三河湾に流入する主要38河川のうち，豊川と梅田川を合わせた年間負荷量は全窒素（TN）で全体の67%，全リン（TP）で50%と，半数以上を占めていることがわかっている．また，降雨の影響により河川中の栄養塩の濃度が変化することも報告されている[1]．一方，湾内における水質の変化を調査した研究からは，降雨の前後で栄養塩の濃度が変化していることも報告されている[2]．しかしながら，三河湾内の水質変化と，河川の流量変化との対応関係に着目した研究事例は少ない．

そこで本研究では，豊川および梅田川から流入する河川水が三河湾湾奥部の水質濃度に与える影響を，晴天や降雨といった気象条件に着目して明らかにすることを目的とした．

2. 研究方法

2.1 調査地点・調査期間・調査方法

調査地点は三河湾湾奥部における豊川河口沖9点（St.3～10）と梅田川河口沖5点（St.18～12）である（図－１）．調査点ごとの間隔は約1kmに設定し，海面下1mの表層水をサンプリングし栄養塩類の分析を行った．また，調査点にASTD（多項目水質計）を設置し海面から海底（約10m）までの水質を0.1m間隔で調査した．調査期間は2010年7月12日から同年10月16日までの３ヶ月間で，約10日間隔で調査を行った．調査日の状況を表－1に示す．ここで，調査日および前日の気象条件等により調査日を３パターンに分類した．晴天時とは，先行晴天日数が３日以上続いた日，先行降雨時は，調査日前の３日以内に10mm以上の降雨が観測された日，高流量時は，調査日前の３日間に10mm以上の降雨があり，かつ流量が高かった日とした．河川流量は，豊川が当古地点，梅田川は畑ヶ田橋地点で，それぞれ河口から13km，5km上流のものを利用した．また，この河川流量は沖合調査開始時刻のものを使用する．

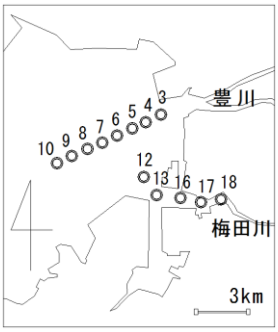
2.2 水質分析・観測項目

水質測定項目は全12項目でASTDにより水温，塩分，クロロフィルa，溶存酸素を測定し，室内分析によりTP, ,DP(溶存態リン),PO_4-P(リン酸態リン),TN, ,DN(溶存態窒素),NO_3-N(硝酸性窒素),NO_2-N(亜硝酸性窒素),NH_4-N(アンモニア性窒素),SS(懸濁物質)を求めた．

3. 結果および考察

3.1 沖合表層塩分と河川流量との関係

沖合表層塩分と河川流量との関係を図－2, 3に示す． 豊川，梅田川ともに河口からの距離が遠くなるにつれて，どのパターンも高い塩分濃度を示していることがわかる．河口付近では高流量時に塩分の低下や先行降雨がある場合には低流量時でも比較的塩分が低くなる傾向があった．特に高流量時に伴う塩分濃度は水深ごとに異なり,海面では豊川で河口沖5km,梅田川で3kmの地点まで低下傾向にあったが，水深0.5mでは豊川は2kmの地点ですでに



図－1 調査地点

表－１調査日状況　単位：回

	晴天時	先行降雨時	高流量時
豊川	7	2	2
梅田川	7	3	1

低下傾向がなくなった．水深 1m になると，梅田川でも 2km の地点で低下傾向がみられなかった．

以上の結果から，沖合表層部（海面）の水質に対して，河川水の流入の影響が顕著に表れるのは豊川で沖合 5km 梅田川で 3km であり，水深 1m のもとでは両河川ともに河口沖 1km 程度であることがわかった．

3.2　塩分と栄養塩濃度の関係

水深 1.0m における沖合表層塩分と栄養塩との関係を図－4,5 に示す．河川水流入の影響が確認できた沖合 1km の地点では両河川で，塩分濃度の低下に伴う PP の上昇や，高流量時における PP の上昇が確認できた．晴天時における豊川は沖で塩分濃度は高濃度であったが，PP 濃度には幅があった．一方，梅田川は，沖で塩分濃度は高濃度であり，PP 濃度の幅は小さかった．

4. おわりに

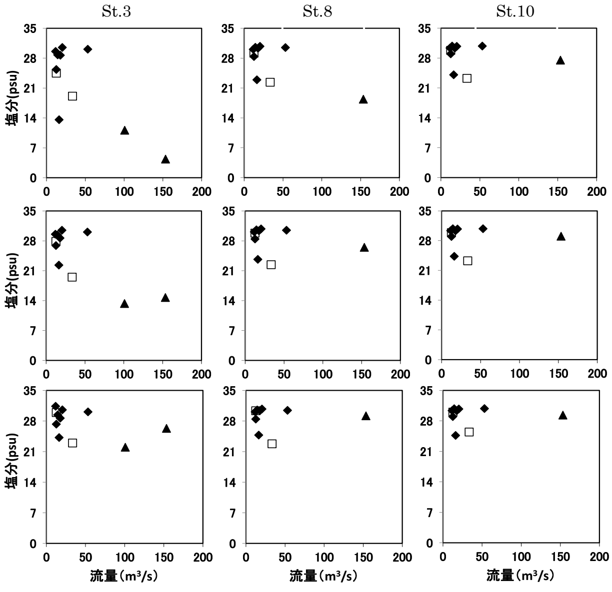
本研究では豊川および梅田川から流入する河川水が三河湾湾奥部の水質濃度に与える影響を晴天時や降雨時といった気象条件に着目して明らかにすることを目的とし研究を行った．結果を以下にまとめる．

三河湾湾奥部の水質濃度に与える河川水の影響は，海面で豊川が 5km 梅田川が 3km 沖合までである．また水深 1mのもとでは両河川ともに沖合 1km であることがわかった．沖合 1km における栄養塩の変化は河川流量との対応関係がみられた．沖合 1km における富栄養化やそれに伴う，赤潮等の発生には，流入河川の影響が強いと考えられた．

参考文献

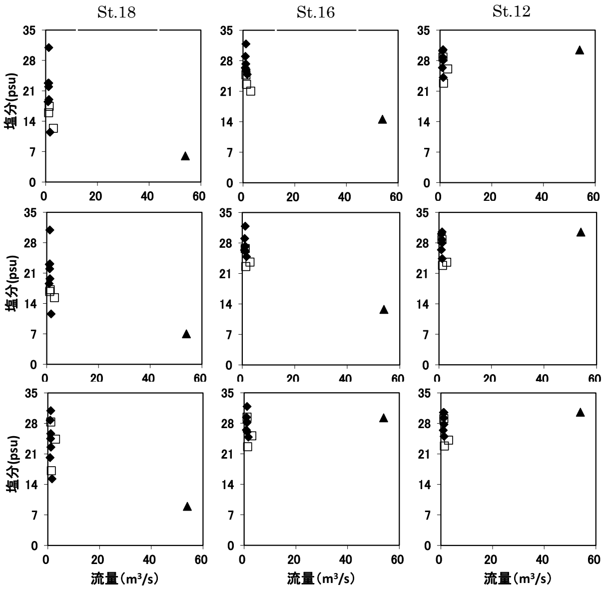
１）　河渕智実（2010）:　三河湾流入河川の栄養塩流出負荷に関する研究　豊橋技術科学大学　卒業論文

２）　拓植朝太郎・大橋明彦・山田智・岩田靖彦・石田基雄（2012）:　三河湾東部，渥美湾における赤潮および貧酸素水塊形成に及ぼす降雨に伴う河川水流入の影響　愛知県水産試験場研究報告　第 17 号



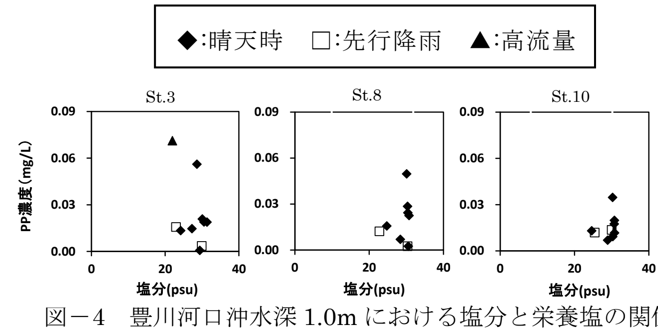
図－2　豊川河口沖合表層塩分と河川流量の関係

（上段：水深 0.0m 中段：0.5m 下段：1.0m）

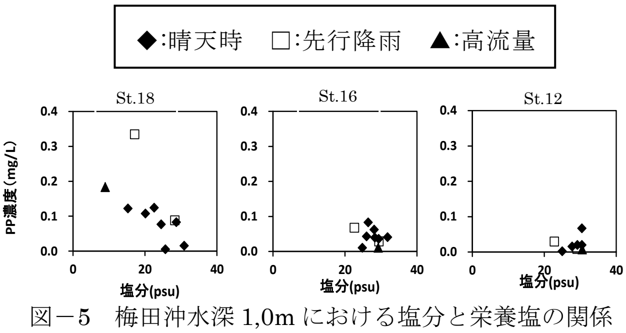


図－3 梅田川沖合表層塩分と河川流量の関係

（上段：水深 0.0m　中段：0.5m　下段：1.0m）



図－4　豊川河口沖水深 1.0m における塩分と栄養塩の関係



図－5　梅田沖水深 1,0m における塩分と栄養塩の関係