

奄美大島前田川流域における夏季の水環境

Water environment of the Maeda River basin in Amami Island during summer

○田下哲平* 原口智和**

TASHITA Teppei* HARAGUCHI Tomokazu**

はじめに 近年、奄美大島では生活様式の多様化により河川の水環境が変化しており、生活排水、農業排水等の流入で、水質が悪化し、富栄養化などの現象が起きたり、水辺の開発により、水域が減少、また消失して生態系へ影響を及ぼしているところがある。本研究では、このような河川を取り巻く問題のうち水質環境に着目し、流域内に市街地や農地が存在する奄美大島前田川流域を対象として、土地利用と水質の関連性を検討した。

実験方法 流路延長 2.1km の前田川の本流上 9 地点と、本流にそそぐ排水路の 3 地点、合計 12 地点を観測地点とした。上流部（地点①～⑤）にはサトウキビ畑が広がりコンクリート工場や畜舎がある。中流部（地点⑥～⑧）からは民家が見られ、製糖工場・スーパー・中学校などがある。下流部（地点⑨～⑫）には民家が建ち並ぶ。地点③は地点②と④の間にある農地排水の流入地点、地点⑦は地点⑥と⑧の間にある民家や製糖工場などからの排水の流入する地点、地点⑪は地点⑩と⑫の間にある民家などからの排水の流入する地点である。なお、地点⑤と⑥の間にある堰より下流では潮の満ち引きの影響を受ける。



図1 前田川流域の土地利用図

2010年9月20日～23日に、pH、電気伝導度(EC)、化学的酸素要求量(COD)、水温の現地測定と生物学的水質調査を行った。採取したサンプルを持ち帰り、亜硝酸態窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、アンモニア態窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)、リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)、陽イオン類[Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+}]、陰イオン類[F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 SO_4^{2-}]の濃度を測定した。

調査結果 最上流部である地点①では、ECの値が40mS/m付近を示した。この値は農業用水基準(30mS/m)を超える値であるが、この地点における栄養塩類濃度は低く、 Na^+ と Cl^- の比が海水におけるものと近似している点から、このECの高さの要因には台風による海水の飛沫が考えられる。地点②では、CODは地点①とほぼ同じ5.5mg/Lであったが、pHは7.5から8.3に、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は0.002mg/Lから0.057mg/Lへと地点①に比べ上昇した。このpHの上昇は水生植物や植物プランクトンによる光合成の影響に加え、サトウキビ畑での石灰肥料施用の影響も考えられる。畑地を通る土管から流入する地点③ではCODが13.3mg/Lを示し、 $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ はそれぞれ0.053mg/Lと0.032mg/Lであった。地点④は地点③より下流に位置するが、栄養塩類濃度やCODは地点②とほぼ同じであることから、地点③で流入した水質負荷は本流の水により希釈されたものと考えられる。地点⑤では、 $\text{NO}_3\text{-N}$ と $\text{NH}_4\text{-N}$ は地点④に比べ小さくなり、EC、COD、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は大

*佐賀大学大学院農学研究科 / Graduate School of Agriculture, Saga University

**佐賀大学農学部 / Faculty of Agriculture, Saga University

キーワード：水質，土地利用，農地排水，生活排水，奄美大島

きくなった。

中流部の地点⑥では、満ち潮の影響で EC が 3253mS/m と高い値を示した。民家等からの排水が流入する地点⑦の無機態窒素と PO₄-P は地点⑥の 2~3 倍であったが、それらの下流に位置する地点⑧の無機態窒素は地点⑥より小さく、PO₄-P は地点⑥より若干大きい程度であることから、地点⑦での流入負荷も希釈されていることが分かる。

下流部の地点⑨、⑩、⑫では、海水遡上の影響によって、EC が 5000mS/m 前後を示し、ナトリウムイオンや塩化物イオン等のイオン類の濃度も海水に近い値を示した。生活排水等の流入する地点⑪の栄養塩類濃度は地点⑦とほぼ同じであった。

生物学的水質判定 上流部の地点④と中流部の地点⑤で採集された底生動物を図 4 に示す。

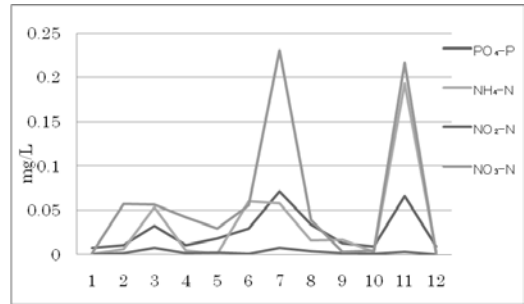


図 2 栄養塩類濃度

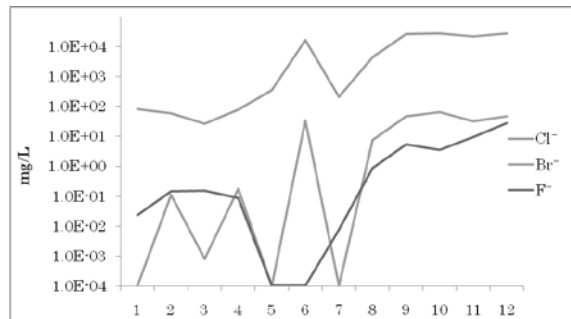


図 3 陰イオン類の濃度

(1)式で示される生物指数は、地点④で 7 (α - 中腐水性)、地点⑤で 2 (強腐水性) となった。

$$\text{生物指数} = 2A + B + O \quad (1)$$

ここで、*A* は貧腐水性階級生物の種数、*B* は β - 中腐水性～強腐水性階級群生物の種数、*O* は指標性の不明種の種数である。

(2)式で示される汚濁指数は、地点④で 2.2 (β - 中腐水性)、地点⑤で 1.3~3.3 (貧腐水性～α - 中腐水性) となった。

$$\text{汚濁指数} = \Sigma (s \cdot h) / \Sigma h \quad (2)$$

ここで、*s* は汚濁階級指数[貧腐水性指標種=1、β - 中腐水性指標種=2、α - 中腐水性指標種=3、強腐水性指標種=4]、*h* は出現頻度[偶在 (1 匹) =1、多い (2~10 匹) =2、極めて多い (10 匹以上) =3]である。

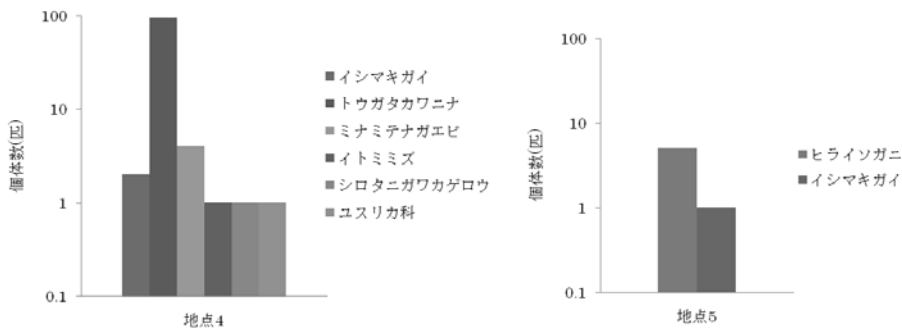


図 4 底生動物生息状況