

Ⅶ－61

阿武隈川中流域支川における水質と水生生物指標について

日本大学大学院 学生会員 関昌史

日本大学工学部 正会員 中村玄正

日本大学工学部 正会員 佐藤洋一

1. はじめに

自然と生物の共生を図る上で、河川の水質を良好に保つことは重要である。調査流域上流に位置する岩瀬村では、清流米作りに取り組んでいる。本研究は岩瀬村を流下する4河川の水質と生態学的指標の関係を把握することを目的にした。

2. 調査概要

2.1 流域概要：図-1に調査地点の概要を示す。(1)滑川流域：滑

川は額取山東側斜面源を発し砂防ダムを経て、奥羽山系妙見山

東側斜面に源を発する金喰川と合流し流下する。河川長45km、流域面積は44.1Km²

である。河床材は砂と礫である。(2)神明川流域：神明川は長沼町滝に源を発し、

滑川と八幡山地区で合流する。河川延長7km、流域面積は7.1Km²である。河床材は

砂と礫である。(3)岩根川流域概要：岩根川は岩瀬村不渡戸地区に発し、安積疏水

の影響を受けながら須賀川市越久で滑川と合流する。河川延長11km、流域面積は

13.2Km²である。河床材は砂と礫である。(4)稲川流域概要：稲川は長沼町志茂に

源を発し、江花川と矢田野地区で合流し釈迦堂川と合流する。河川延長10km、流

域面積は7.2Km²である。河床材は主にコンクリートである。

2.2 調査分析方法：現場にて、生物採取、採水と流速を調査した。試料は研究室に

持ち帰って分析した。分析項目は、pH、DO、BOD、TOC、NH₄⁺-N、NO₃⁻-N、NO₂⁻-N、

T-N、PO₄³⁻-P、T-P、SS、VSS、Clを河川水質試験方法（案）に準じて分析を行った。

生物採取方法はサーバーネットと網を使用した。採取した水生生物は現地などで判

別し、判別不可能な種は科または目まで判別した。サーバーネットは口部25cm×

25cm、側長60cm角型ネットのものをを用いた。

3. 調査結果及び考察

3.1 水質調査の結果及び考察：図-2にDO濃度変化を示す。岩根川下流域では、水

温9度でDO濃度13.0mg/L、DO飽和度120%であった。各調査点ともDO濃度が10mg/L

前後、DO飽和度が85%から99%と良好な値を示した。図-3にBOD濃度変化を示す。

滑川、神明川、稲川の調査点ではBOD濃度1.0mg/L以下と良好な値を示した。図

-4にTOC濃度変化を示す。岩根川下流域と稲川中下流域でTOC濃度が高い傾向が

みられた。滑川の地点6でのTOC濃度の上昇は岩根川の流入の影響と考えられる。

図-5にNO₃⁻-N濃度変化を示す。滑川中流域の地点4から地点5にかけてのNO₃⁻-N

濃度の上昇は農業集落排水、神明川の流入などの影響と考えられる。岩根川地点4

から地点5にかけてのNO₃⁻-N濃度の上昇は農業集落排水の影響と考えられる。岩瀬

村流域内の滑川、神明川、岩根川の調査点では概ね良好な値を示した。図-6にPO₄³⁻-P

濃度変化を示す。岩根川地点4から地点5にかけてのPO₄³⁻-P濃度0.019mg/Lの上

昇は農業集落排水の影響と考えられる。稲川の地点3から地点4にかけてPO₄³⁻-P濃度の減少がみられた。岩瀬村

流域内の全調査点でPO₄³⁻-P濃度が0.01mg/L前後と概ね良好な値を示した。

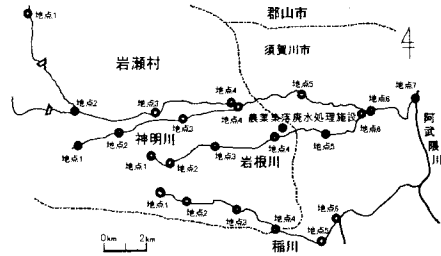


図-1 概略図

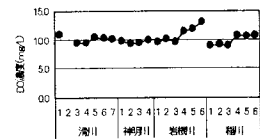


図-2 DO濃度変化

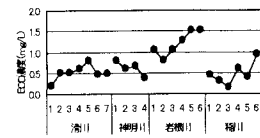


図-3 BOD濃度変化

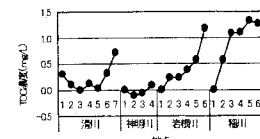


図-4 TOC濃度変化

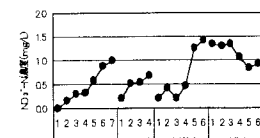


図-5 NO₃⁻-N濃度変化

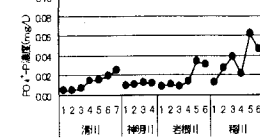


図-6 PO₄³⁻-P濃度変化

3.2 水生底生生物結果：図-7に各地点で採取した生物の割合を示す。滑川源流域の調査点で目立った底生生物は採取されなかった。滑川地点2でヒラタカゲロウ科が多く出現していた。滑川中流域の地点でエソトンボ科、テナガエビ科が優占種であった。滑川の出現生物種数は23種であった。神明川源流域の調査点で底生生物は採取されなかった。神明川地点2,3では、カワトンボ科、サナエトンボ科が多く出現していた。神明川地点4では、カワニナが多く出現していた。神明川の出現生物種数は22種であった。岩根川上流域でカワニナ、カゲロウ科が出現した。中流域でカワトンボ科、サナエトンボ科が多く出現し、トンボ目が優占種であった。中下流域でシジミ科が優占種となっていた。岩根川の出現生物種数は16種であった。稲川流域の多くの調査点でカワニナが出現したことからコンクリート護岸が影響していると考えられる。中下流域でヒル科が生息していた。稲川の出現生物種数は19種であった。

3.3 生物評価：採取した生物を、ASPTによって生物評価を行った。

ASPT値 (Average Score Per Tax on)

採取された大型底生動物の各科に与えられているスコアの合計を科の総数で除した値 (ASPT 値) で評価するものである。スコア値は1から10までの値を取り、10に近いほど汚濁の程度が少なく自然状態に近くことを示す。

$$ASPT = \frac{\sum Si/n}{n} \quad \begin{array}{l} Si: i\text{番目の生物種のスコア} \\ n: \text{検出した科の総数} \end{array}$$

図-8にASPT値変動を示す。滑川源流域の地点1で生物が採取されなかったため、ASPTは0となっている。自然汚濁と農業集落廃水処理施設の排水の影響が考えられる地点でASPT値が低下していった。神明川源流域で生物が採取されなかったため、ASPT値は0となっている。地点2から地点3までASPT値は8.0と高い値で推移した。岩根川の地点1でASPT値8.5となり、全地点における最大値となった。地点4でのASPT値の低下は人為的汚濁の影響と考えられる。地点5でのASPTの低下は農業集落廃水処理施設の排水の影響と考えられる。稲川の地点1でASPT値6.7となり、稲川流域における最大値となった。地点3でのみカワニナが出現しなかったためASPT評価に影響した。人為的汚濁が無い地点、汚濁が進行していない地点では、ASPT値が概ね6.0以上であった。人為的汚濁、農業集落廃水処理水の放流後以降の地点で、ASPT値が低下していった。

3.4 指標値と水質の関係性

図-9に各水質項目とASPTの相関図を示す。河床材が砂礫材では、BOD ($R^2=0.26$)、TOC ($R^2=0.80$)、 NO_3^--N ($R^2=0.69$)、 $\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$ ($R^2=0.72$) となった。

TOC、 NO_3^--N 、 $\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$ 濃度にASPTとの高い相関関係を得られた。コンクリート護岸では、BOD ($R^2=0.07$)、TOC ($R^2=0.74$)、 NO_3^--N ($R^2=0.16$)、 $\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$ ($R^2=0.28$)、となった。TOC濃度とASPT値との間に高い相関関係を得られた。

4. まとめ

水質濃度と生物指標の評価ASPTは負の相関関係がみられた。水生生物の評価・ASPT値はTOC濃度に影響されることがわかった。農業集落排水処理水の流入が生物相に対して多大な影響を及ぼしていることがわかった。処理水中のTOC、 NO_3^--N 、 $\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$ の各濃度を下げることで豊かな生物環境を創造できると考えられる。

参考文献

1) 環境省 (1995) 大型底生動物による河川水域環境評価マニュアル (スコア法)

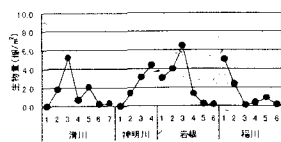


図-7 生物数変化

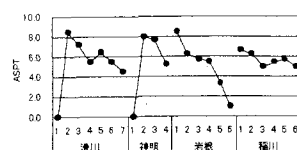


図-8 ASPT変化

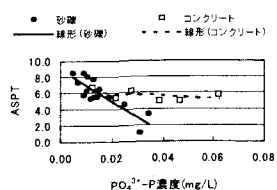
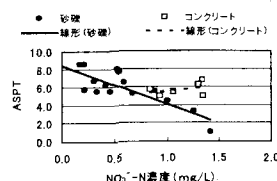
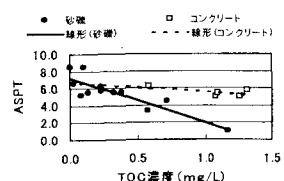
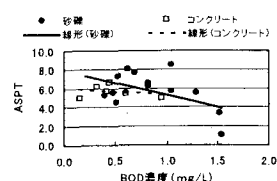


図-9 各水質項目とASPTの相関