

支川合流点の河床地形に関する基礎的調査

筑波大学大学院 システム情報工学研究科 学生会員 ○神野 朋子
 筑波大学 工学システム学類 学生会員 武下 明弘
 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 正会員 白川 直樹

1. はじめに

支川合流点においては水理量、水質の連続性が失われることで特徴的な河川環境が生まれていると推測される。本研究は現地調査をもとに支川合流がいかに関川の連続性へ影響を与えているかを評価することを目的とし、合流点付近の河床地形および水質分布の特徴が合流の影響を受けている範囲の推定を試みた。

2. 調査概要

(1) 調査対象地点

茨城県南部石岡市に位置する恋瀬川とその支流川又川の合流点で現地調査を行った。恋瀬川は笠間市と石岡市の境に位置する吾国山を水源とし、霞ヶ浦へと注いでいる。川又川は筑波山東面に源流を持ち、柿岡盆地末端で恋瀬川に合流している。

表 1 および図 1 に恋瀬川、川又川および調査地点の概略を示す。

(2) 調査項目および調査方法

調査は 2007 年 9 月下旬から 10 月上旬にかけて実施した。調査項目は河床高、水深、流速、砂層厚、水質(塩化物イオン(C1-), 硝酸イオン(NO3-), 硫酸イオン(SO42-)濃度)である。合流点において河川横断方向、縦断方向に 2m ごとにメッシュを区切り、各格子点における値を計測した。水質については、合流点上流で各横断面 3 点、下流では各 4 点でガラス瓶(30ml)に採水した後、実験室に持ち帰ってからイオンクロマトアナライザー(IC-7000, YOKOGAWA)で分析した。

表 1 合流河川諸元(合流点での値)

	流域面積 (km ²)	流量(m ³ /s) (9 月 25 日計測)	合流角度
恋瀬川	83.9	1.70	45 度
川又川	41.0	1.35	

3. 調査結果

(1) 河床地形

図 2 に対象領域の河床地形を示す。図上に示した断面 A-A' を合流断面とし、川又川上流約 20m、恋瀬川上流約 10m、下流約 20m の計測を行った。合流断面下流で、河川縦断方向に長い窪みが形成されている。この窪みは周囲より 20cm ほど深くなっており、合流点上流の恋瀬川右岸延長線上に位置している。この窪みは合流による影響をうけて形成された特徴的な河床地形であると考えられる¹⁾。

(2) 水質からみた合流の影響とその範囲

合流点上流における恋瀬川、川又川での塩化物イオンの平均濃度はそれぞれ 10.0mg/l, 8.9mg/l, 硝酸イオンは 9.5mg/l, 10.7mg/l であった。合流断面下流では左岸と右岸で完全に混合せず濃度に差が出ている。合流断面上流の恋瀬川と川又川のイオン濃度をそれぞれ 100 と 0 とし、両河川水の混合度合いを推定した(図 3)。合流断面から下流 20m ではまだ十分に河川水は混合しておらず、水質からみるとさらに下流まで合流の影響は及んでいるといえる。

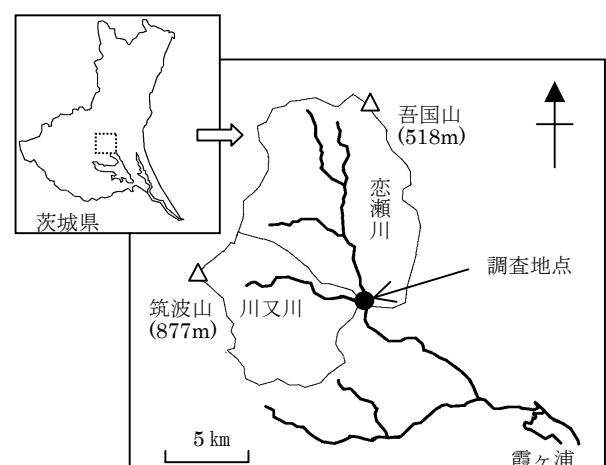


図 1 調査対象地点概略

キーワード 支川合流点, 河床地形, 陰イオン濃度

連絡先 〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 水圏環境工学グループ

TEL 029-853-5600(内線 8268) E-mail ; jinnno@surface.kz.tsukuba.ac.jp

(3) 微地形からみた合流の影響とその範囲

先に述べたように合流によって河床に窪みが形成されている。合流の影響範囲を調べるために、恋瀬川上流から下流に1mごとの横断面をとり、その各断面内の横断方向勾配の平均値を算出した(図4)。横断方向の平均勾配値が0に近いほど横断方向に急な窪みや凹凸が少なく、値が大きいほど多いといえる。図4より合流断面を境に下流側で横断方向の勾配平均値は0.05を超え、大きくなっている。さらに下流へ行くと勾配平均値は小さくなり合流断面上流の値(0.05以下)に近づいている。

図5に図2上の縦断面a-a'およびb-b'における河床高の縦断分布を示す。合流断面上流では本流である恋瀬川よりも支流川又川の河床高のほうが高く、合流断面上流での勾配は恋瀬川 1/66、川又川 1/11であった。図5の縦断面a-a'と図4を比較すると、合流断面上流での河床高(図5)は比高0.1付近に集中しており横断方向の平均勾配(図4)も縦断方向に変化していない。合流直後下流では窪みが形成され始

め平均勾配値(図4)は大きくなる。河床高(図5)も窪みのために急激に小さくなる。さらに下流に進むと河床高も縦断方向に安定し、勾配平均値も小さくなり河床への合流の影響は小さくなっているといえる。

以上のことより、河床地形は支川合流によって局地的に横断方向の凹凸が増し、その影響は合流後下流20m程度でほぼ収まっているといえる。

4. まとめ

現地調査により本合流点では河床地形と水質ともに支川合流の影響をうけており、その影響範囲は河床地形の方が小さく、水質は広範囲に及んでいることがわかった。

参考文献

- 1) S. B. Weerakoon, Nobuyuki Tamai, Yoshihisa Kawahara; Bed topography, bed shear stress distribution and velocity field in a confluence; 水工学論文集, Vo34, 1990, pp. 307-312.

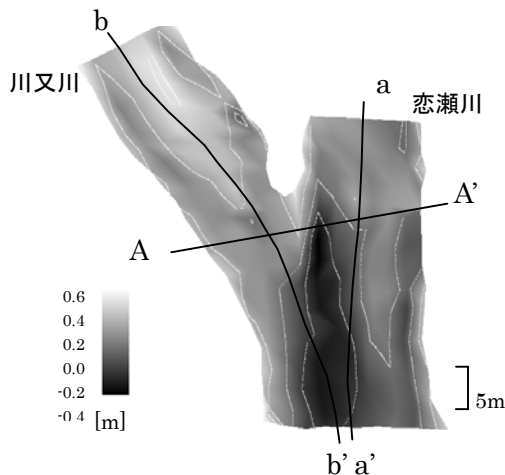


図2 合流点付近の河床地形

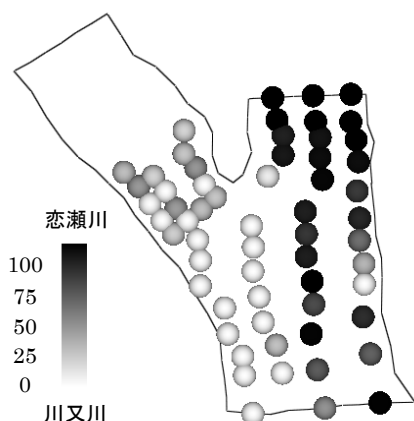


図3 NO₃⁻濃度混合状況

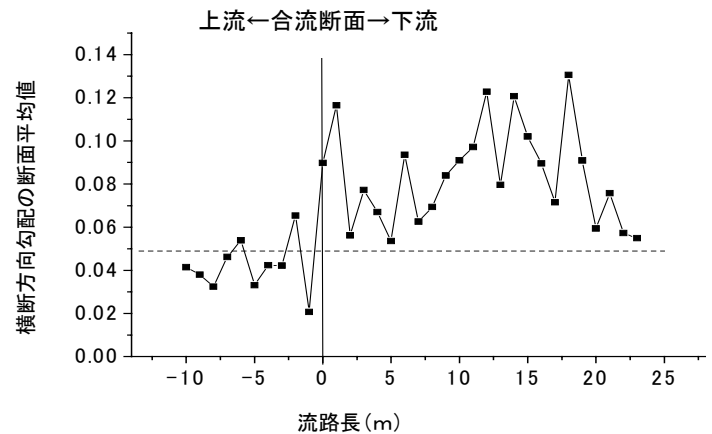


図4 横断方向平均勾配の縦断図

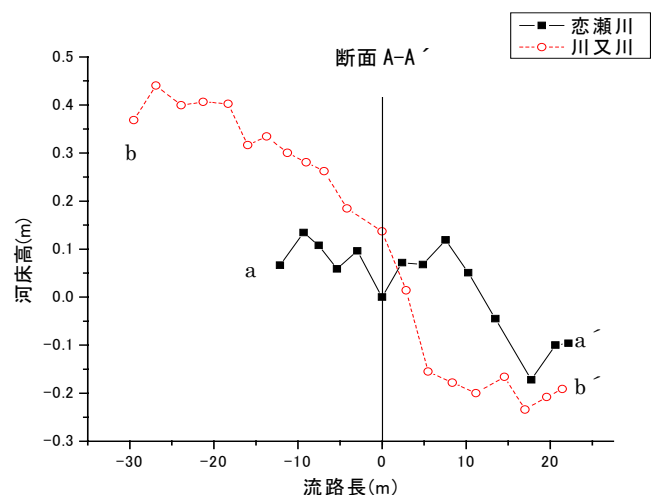


図5 河床高縦断図