

(II-37) 荒川感潮域における水質諸量の分布特性と底質に起因する汚濁負荷についての研究

中央大学理工学部 学生員 〇小柳 聡
中央大学理工学部 正会員 志村 光一

中央大学大学院 学生員 佐藤 武司
中央大学理工学部 正会員 山田 正

1. はじめに: 著者らは、季節や潮汐の影響を受け変化する水質諸量の分布特性を荒川感潮域において観測してきた。本研究では現地観測結果より、都市域からの汚濁負荷が本川の水質に与える影響と河川底質が水質に与える影響の把握を目的としている。

2. 観測概要: 荒川下流域の秋ヶ瀬堰から河口までの 35 km 区間において河川縦断方向 10 地点、横断方向に左岸側、流心側、右岸側の各 3 地点 (0.0KP, 9.0KP 及び 35.0KP での左岸と右岸は採泥していない) の全 24 地点で船による移動観測 (実施日: 1999/12/27; 2000/10/20) を行った。荒川感潮域の概略を図-1 に示す。観測項目は、流速の鉛直分布、水温、溶存酸素飽和度、濁度、塩分濃度、採水、採泥、である。水質分析項目は、総リン、総窒素である。底質分析項目は、強熱減量、比重である。

3. 観測結果とその考察: 図-2 に 1999/12/27 と 2000/10/20 における水温、溶存酸素飽和度、総リン、総窒素、濁度及び塩分濃度の縦断分布を示す。各

観測地点において底泥が採取された地点は、1999/12/27 の観測では 28.8KP の 1 地点のみであったが、2000/10/20 の観測では 29.5KP 右岸側を除く 23 地点であった。以下に底泥が採取されなかった 1999/12/27 と底泥が採取された 2000/10/20 における水質諸量の縦断分布の特性を示す。

3-1. 水温の縦断分布: 1999/12/27 と 2000/10/20 の両観測時において 29.5KP で水面付近での水温が高くなっている。これは下水処理水の影響によるものと考えられる。

3-2. 溶存酸素飽和度の縦断分布と底泥の関係: 2000/10/20 の観測時の溶存酸素飽和度は、1999/12/27 の観測時に比べ底泥が採取された全地点で値が低く、河床付近で最も低くなっている。この原因は底泥が酸素を消費したためと考えられる。

3-3. 総リンと総窒素の縦断分布: 5 割水深における総リン濃度と総窒素濃度の縦断分布に着目する。底泥が採取された 2000/10/20 の観測結果と、底泥が採取されなかった 1999/12/27 の観測結果と比較すると、底泥が採取された全地点で総リン濃度、総窒素濃度が低くなっていた。このように底泥が採取された全地点で総リン、総窒素濃度が低く、底泥が採取されなかった全地点で総リン、総窒素濃度が高いという結果から、一概に底泥の存在が水質を悪化させているのではないといえる。

3-4. 濁度と塩水遡上先端部の関係: 1999/12/27 と 2000/10/20 の観測における潮位と塩水の進入距離は約 17.5km である。河床付近の濁度は河口から徐々に上昇し、塩分遡上先端部 (17.5KP) で河床の濁度がピークを示すことがわかった。

4. 底泥の強熱減量と比重の関係: 底泥が水質に及ぼす影響をさらに把握するため、底質の分析結果に着目する。図-3 に底泥の強熱減量の縦断分布を示す。流心における強熱減量の値は、35.0KP で 1.2%, 0.0KP で 8.2% であった。上流から下流に向かって強熱減量は単調に増加すると考えられるが、17.5KP は 2.1%, 9.0KP は 2.8% であることから、単調に増加しないことがわかった。さらに、同じ横断面の右岸、流心、左岸の値もそれぞれ異なることがわかった。次に強熱減量と比

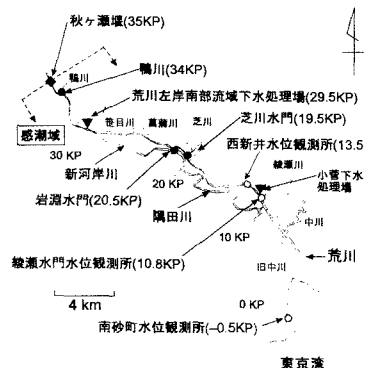


図-1 荒川感潮域の概略図

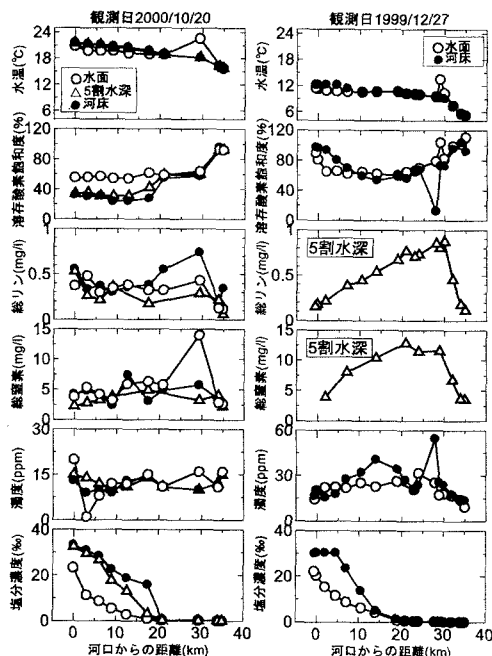


図-2 1999/12/27, 2000/10/20 における水温・溶存酸素飽和度・総リン・総窒素・濁度・塩分濃度の縦断分布 (1999/12/27 は中潮, 2000/10/20 は小潮である。両観測時の塩水遡上距離はほぼ同じ (17.5km) で、塩水遡上形態は緩混合である)

キーワード: 感潮河川, 塩水遡上, 濁度, 底泥, 強熱減量, 比重

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL03(3817)1805, FAX03(3817)1803

重の関係に着目する。

図-4 に荒川感潮域における底泥の強熱減量と比重の関係を示す。これより、強熱減量が高い地点で比重は低く、各断面の左岸、流心、右岸において強熱減量と

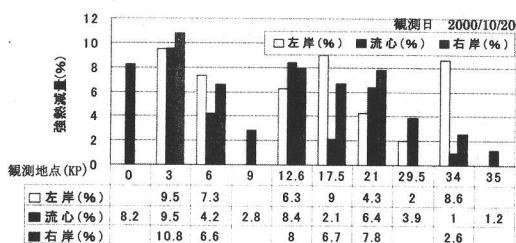


図-3 荒川感潮域における底泥の強熱減量の縦断分布 (強熱減量は上流から下流に向かって単調に増加するのではない)

比重は異なっていることがわかった。これは蛇行や流速に起因しているためと考えられ、流心のみの観測では、河川底質の分布特性を十分に把握できないということがわかった。

5. 横断面 (34.0KP, 29.5KP, 21.0KP, 17.5KP) での濁度と溶存酸素飽和度の鉛直分布及び底泥の強熱減量、比重と河床付近の流速分布 (図-5) :

34.0KP の左岸では、流速が小さい支川(鴨川)の合流部があり、河床付近の濁度は水面付近と水深1mの値に比べ、高くなっている。さらに34.0KP 河床付近で、左岸の底泥の比重(2.63)は流心(2.74)、右岸(2.74)に比べ低かった。左岸の河床付近で濁度が高くなる原因としては、合流部で流速が小さいことと、底泥の比重が小さいことが考えられる。29.5KP には下水処理水が流入している。溶存酸素飽和度の鉛直分布は流心、右岸においてほぼ一様に分布していた。左岸の鉛直分布は上層で溶存酸素飽和度が低く、この理由としては以下の2つが考えられる。①水温が高く有機物が含まれた下水処理水が溶存酸素量の多い本川に流入し、それが上層に移流することで有機物が分解し活発に酸素を消費した。②水温が高い下水処理水は単に溶存酸素量が少ない。次に17.5KP の左岸と流心における溶存酸素飽和度は、上層に比べ下層で低かった。これに対し、右岸での溶存酸素飽和度は鉛直に一様な分布であった。17.5KP が塩水遡上先端部(図-2)であり、左岸と流心の下層には塩水が入ってきていたが、右岸側では河床高が高いため、右岸の河床には塩水が進入していないからと考えられる。

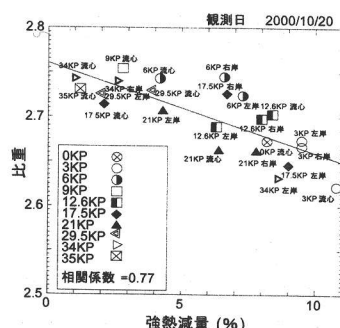


図-4 底泥の強熱減量と比重の関係図 (強熱減量が高い地点で比重は低く、同じ横断面の左岸、流心、右岸において、強熱減量と比重は異なっている)

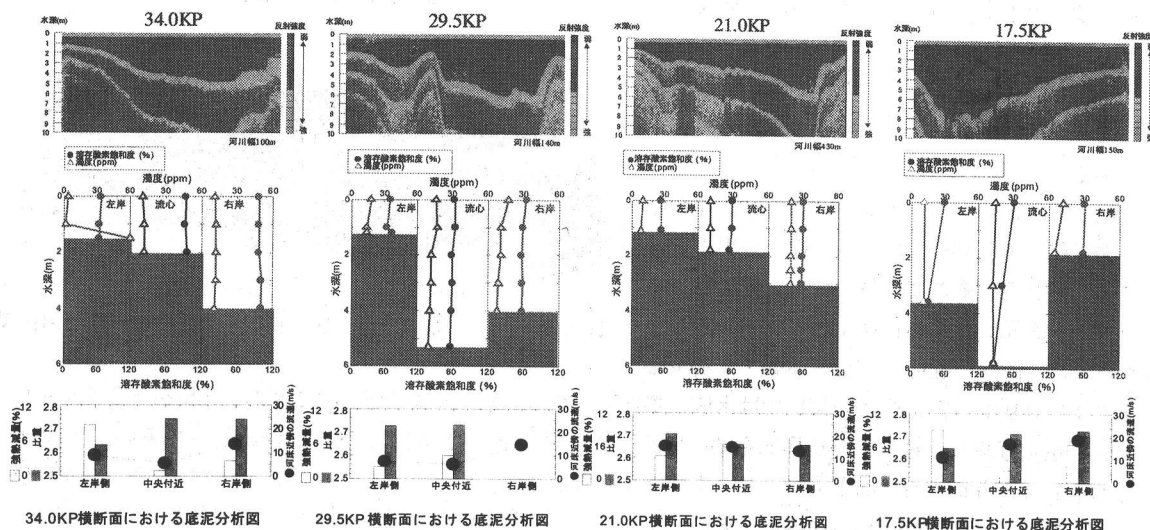


図-5 各横断面(左岸、流心、右岸)の濁度と溶存酸素飽和度の鉛直分布図及び底泥の強熱減量、比重と河床付近の流速分布 (34.0KP 左岸の河床での濁度が増加し、29.5KP 左岸の上層の溶存酸素飽和度が下層より低下する。17.5KP の左岸、流心の溶存酸素飽和度、右岸の濁度は鉛直一様な分布ではなかった)

6. まとめ: 1) 塩分遡上先端部で河床付近の濁度が増加していることが観測された。2) 強熱減量の値は、流心における35.0KP の値は1.2%、0.0KP は8.2%であり、17.5KP は2.1%、9.0KP は2.8%であることから、上流から下流に向かって単調に増加するのではない。3) 各横断面3地点の濁度と溶存酸素飽和度の鉛直分布の違いは、支川や下水処理場からの流入水による汚濁負荷や河床形状及び流速に起因する。

謝辞: 今回の観測にあたり建設省荒川下流工事事務所の多大な協力を受けている。ここに記して謝辞を表す。

参考文献: 佐藤武司・土肥学・志村光一・山田正: 荒川感潮域における水質の変動特性に関する研究, 第55回年次学術講演会講演概要集II-35. 281. 2000. 9