

## 北海道における流域の土地利用状況が河川水質に及ぼす影響 The Effects of Landuse of Watershed on the River Water Quality in Hokkaido

○桑原淳\* 横濱充宏\* 鎌田洋志\*\*

KUWABARA Jun, YOKOHAMA Mitsuhiro and KAMADA Hiroshi

### 1. はじめに

北海道沿岸では、日本海側を中心に礫焼けが発生している。礫焼け対策の1つとして、陸域から河川を通して河口に供給される物質に着目した研究が行われている。特に腐植性土壌で形成される腐植物質と鉄の錯体であるフルボ酸鉄は、コンブの生長に貢献することが明らかにされてきた<sup>1)</sup>。腐植性土壌は森林や農地で形成されるため、農地を含んだ流域からもフルボ酸鉄が供給されている可能性はある。本研究の目的は、陸域の土地利用状況や土壌の分布状況の違いが河川の水質に及ぼす影響を明らかにすることである。

### 2. 調査内容

北海道稚内市を流れる声問川および増幌川流域、黒松内町を流れる朱太川流域、上ノ国町を流れる天野川流域について、上流から下流にかけて複数の地点で平水時および出水時の流量観測と水質分析を行った。平水時の調査は、声問川で4回、増幌川で3回、朱太川で3回、天野川で4回行った。出水時の調査は声問川で4回、増幌川で3回、朱太川で5回、天野川で5回行った。水質分析は以下の分析を行った。

- (1) 全有機態炭素：赤外線分析法 (2) 全窒素：紫外線吸光法 (3) 全リン：吸光光度法  
(4) フルボ酸鉄：ICP 発光分光分析法

### 3. 調査地概要

4河川の内、声問川および増幌川では比較的礫焼けの被害は少ないが、朱太川および天野川の河口で顕著な礫焼けが発生している。また、泥炭土壌からの物質の流出を観測する目的で声問川流域内の湿原を流れるウツナイ川でも調査を行った。各河川の河口地点での土地利用状況および土壌分布状況を表1にまとめた。河口地点の流域に占める森林の割合は、特に天野川流域で高くなっている。流域に占める農地の割合は声問川で高くなっており、声問川では流域の中流域から下流域に泥炭土が分布している。

### 4. 結果および考察

各河川の平水時における全窒素、全有機態炭素濃度を示した(図1)。各河川の棒グラフ

表1 流域諸元 Characteristics of watershed

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	土地利用状況 (%)			土壌分布状況 (%)			
		森林	農地	その他	褐色森林土	黒ボク土	泥炭土	その他
声問川	270	50	30	20	67	1	19	13
増幌川	120	61	20	19	78	0	6	16
ウツナイ川	9	100	0	0	42	0	58	0
朱太川	362	74	16	10	70	13	0	17
天野川	297	91	5	4	75	15	0	10

\* (国研) 土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI

\*\* 国土交通省北海道開発局 Hokkaido Regional Development Bureau, MLIT

礫焼け, 腐植性土壌, フルボ酸鉄

は調査地点を表しており、右に行くほど下流側であることを示している。声問川、増幌川では中流域から下流側で濃度が高くなる傾向があるのに対して、朱太川および天野川では、調査地点の濃度の差は小さい。声問川、増幌川では中流域から流域内に農地や泥炭土が分布しており、土地利用状況や土壌分布の違いが河川の濃度に影響を与えていると推察された。

図 2、図 3 には各河川の平水時、出水時におけるフルボ酸鉄比負荷量を自然流域、農地流域ごとに示した。自然流域は流域に森林しか含まない最上流地点の結果であり、農地流域は流域に森林と農地のみを含む地点で、その地点の比負荷量から森林の比負荷量を差し引くことで求めた。フルボ酸鉄の比負荷量は、農地流域で高い値を示す河川と低い値となる河川があり、一定の傾向はないが農地流域からも自然流域と同程度以上のフルボ酸鉄が流出している河川を確認した。また、泥炭土が分布するウツナイ川からもフルボ酸鉄の流出があった。平水時では自然流域と同程度の流出であり、出水時には自然流域以上の流出があり、泥炭土からの流出も確認した。

図 4 に各河川の最下流地点における物質の流出量を流量と水質濃度から求めた。声問川は流域に農地や泥炭土が分布することで下流地点の水質濃度が高く、流量も他の河川と同程度であるため、最下流地点の物質の流出量は多くなった。声問川のフルボ酸鉄の流出量は、朱太川の 2 倍、天野川の 12 倍であり、磯焼けのみられる河口と比較すると多かった。

### 引用文献

1) 山本光夫ら：スラグと腐植物質による磯焼け回復技術に関する研究、日本エネルギー学会、971-978、2006。

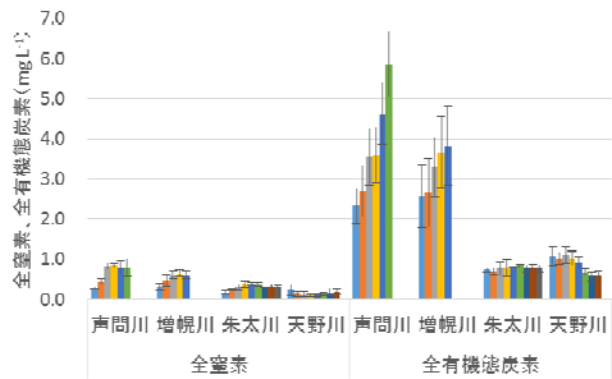


図 1 全窒素、全有機態炭素濃度（平水時）  
N and TOC concentration (calm water)

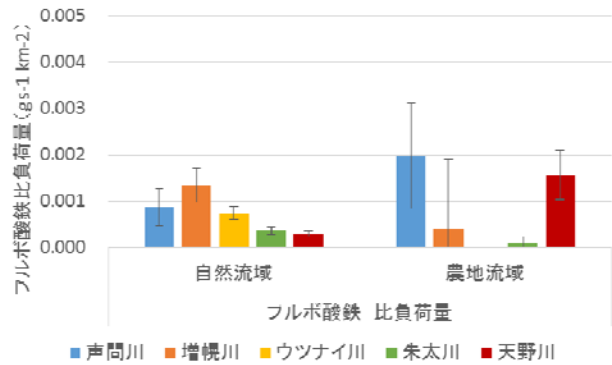


図 2 フルボ酸鉄比負荷量（平水時）

Fulvic acid-Fe specific load (calm water)

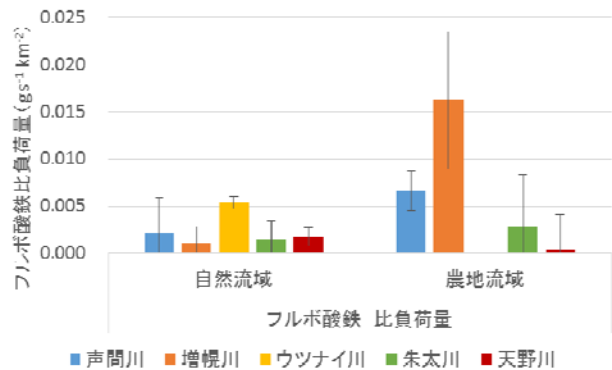


図 3 フルボ酸鉄比負荷量（出水時）

Fulvic acid-Fe specific load (freshet)

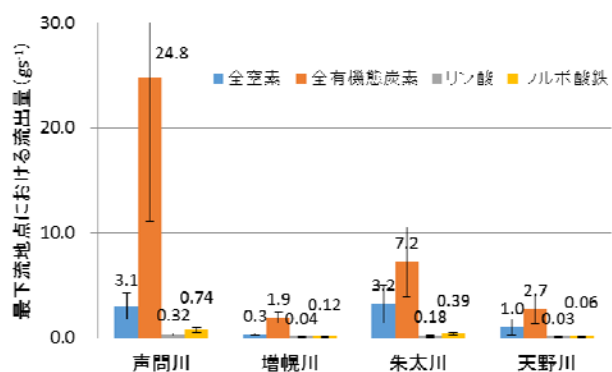


図 4 最下流地点の物質流出量（平水時）

Substance outflow of the most downstream point