



図-13c TNとTPの負荷量 (上部：常呂川、下部：網走川、左側：TN、右側：TP)

ないと仮定すれば、区間の流入の総負荷量を意味している。

常呂川における区間負荷量は、項目毎に違う傾向が示された。SSとCODは常呂7～5間で最大を示していたが、TNの負荷量は流下に伴い、ほぼ上昇傾向を示し、下流部常呂3～1間の負荷は、上流部の常呂10や常呂9の5倍から10倍以上になっている。SSやCOD濃度は、懸濁物の現存量に影響される事から、常呂5の下流に頭首工がある事や、干満の影響でこれらが沈降し、負荷（濃度）を下げる要因になったと思われる。これに対して、TN濃度と関連するのは4.1.4で述べたようにNO<sub>3</sub>-N濃度であり、TNに対するNO<sub>3</sub>-Nの比率は5、7月で常呂10や常呂9でその寄与が大きく、常呂3～1間では小さかった。起源としては、NO<sub>3</sub>-Nと同様にNO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-Nの濃度も流下に伴って、ほぼ上昇する傾向が見られることから、NH<sub>4</sub>-Nの酸化生成物として、NO<sub>3</sub>-N濃度が上昇した可能性がある。

TPもTNと同様の傾向を示している。一般的にTPはSSと関連があると言われるが、今回の調査結果では、必ずしもそのような傾向が見られない。

網走川における区間負荷量は、SS、COD、TN、TPの各成分とも流下に伴い負荷量が増していることから、常呂川とは異なって各成分の起源は同じ物である可能性が考えられる。津別市街下流の網走5と美幌市街下流の網走2にお

いて、著しく負荷が増加しているため、この区間での負荷供給源を検討する必要がある。

この区間負荷量の結果を基に比流出量（流域の単位当たりの面積負荷量）を求めた。比流出量は、先の考察した区間負荷量を、表7-a、bに示した流域面積で割ったものである。

表-12aに常呂川流域の比流出量を示す。常呂川10・9、6、3は上中下流域の代表で、常呂4は無加川末流である。

常呂10の水質は、ダムの放水後を測定している事になり生態系影響の可能性があると考えられるものの、5月と7月のTN、TPの比流出量は、常呂9より低い値である。CODのその量は、常呂6、常呂3と比較すると常呂10と常呂9の差に違いはほとんどないと言える。常呂10については、常呂9と集水域環境に差がないと考える。

常呂10、常呂9、常呂6、常呂3で見ると5月がいずれの値も比較的高い傾向を示している。常呂9を基準とすると常呂6、常呂3でCOD、TN、TPいずれもその値は高くなっており、これらの流域に負荷供給源があることが考えられる。また、中～下流域では上流部からもたらされた物質が河床に泥積したり、再浮遊することもあり、その比率を求めることも必要である。

無加川末流のTN、TPは、合流前の常呂5より高い値を

示しているものの、常呂6、常呂3より低い値である。調査区間中で無加川流域面積は、最大の約3割を占め、そのほとんどが留辺蘂町内である。

表-12a 常呂川の比流出量 (単位: kg/km<sup>2</sup>・day)

名 前	COD	TN	TP
常呂10	1.37	0.26	0.009
	11.52	0.52	0.030
	13.11	0.71	0.026
常呂 9	8.46	1.35	0.088
	9.42	0.71	0.060
	-	0.38	0.009
常呂 6	39.11	22.18	1.096
	-	4.96	0.442
	17.45	9.39	-
常呂 3	213.69	126.72	6.943
	35.72	29.62	2.465
	80.13	5.04	0.505
支 流			
常呂 4 (無加川)	9.37	3.49	0.166
	9.46	1.21	0.074
	2.08	0.80	0.010

\*上段5月13日、中段7月7日、下段11月4日

表-12bに網走川流域の比流出量を示す。網走川10・9、5、2は上中下流域の代表で、網走6、3は支流の津別川と美幌川である。

表-12b 網走川の比流出量 (単位: kg/km<sup>2</sup>・day)

名 前	COD	TN	TP
網走10	12.03	1.50	0.120
	10.63	0.46	0.068
	3.18	0.35	0.051
網走 9	9.03	0.73	0.090
	9.73	0.57	0.077
	4.36	0.42	0.046
網走 5	16.40	-	0.030
	9.21	1.87	0.030
	1.58	1.27	0.033
網走 2	54.97	13.32	0.500
	55.75	3.42	0.670
	19.70	-	-
支 流			
網走 6 (津別川)	6.79	0.73	0.050
	6.23	0.42	0.036
	2.19	0.33	0.015
網走 3 (美幌川)	7.04	1.32	0.080
	7.40	1.41	0.100
	2.70	-	0.036

\*上段5月12日、中段7月7日、下段11月4日

上流側の網走9~10の比流出量は、網走2~5と比較した場合、これらの量の差は小さい。また、常呂9~10と網走9~10でもTN、TPの比流出量に大きな差がなく、両河川の上流部の集水域環境に大きな差がないことを示している。

網走川は下流部の網走2で比流量値が大きくなっており、この流域の特性を明らかにする必要がある。津別川末流である網走6のCOD、TN、TP値は、上流部の網走9~10より

さらに低く、美幌川末流である網走3は上流2点より、TN濃度が若干高い傾向が見られた。美幌川の集水域が217km<sup>2</sup>と網走1について2番目に大きく、全体でも2割近い比率を占めるため、下水処理場排水と合わせて大きい負荷量を示したと考えられ、網走2の半分から10分の1程度であった。

常呂3と網走2はその上流にある頭首工が、懸濁物の除去効果があると思われるものの、集水域からの負荷量は大きいと考えられる。また、津別川、美幌川の比流出量は、大部分の成分で小さい傾向が見られた。

区間負荷量と比流出量の結果を併せて考察すると、常呂川、網走川とも上流から中流(常呂川10~7、網走川10~6)にかけてCOD、TN、TPの各成分の負荷量が増加する。これは比流出量から見て河川の集水域の面積増加と関係していることが分かった。しかしながら、常呂川における常呂6と北見市街下流・常呂3、網走川における津別市街下流・網走5と美幌市街下流・網走2の比流出量は大きく、これらの集水域での負荷供給源を検討する必要がある。

支流の負荷量は、網走6を除くと、常呂4、網走3とも本流合流前の地点の負荷量にほぼ匹敵するか、より大きい負荷を示した。この原因は、これらの集水域の面積が調査区間で各々1~2に大きい面積に比例して大きくなったものと考えられた。しかし、TNの比流出値は両地点の各河川の上流部より大きい傾向が示されていることから、その原因を検討する必要がある。1999年には、この比流出量の結果を基に、詳細な調査を行った<sup>13)</sup>。

## 5 まとめ

常呂川、網走川を対象に1998年に4回、1995年に5回、支流を含む主要10点で水質調査を実施した。

流量は、常呂川、網走川とも、流下過程で頭首工による水量調整や利水による取水の影響と思われる水量変動が見られた。無加川末流は、合流前の常呂川と比較すると31~77%の範囲にあったが、降雨条件によっては逆転することもあった。網走川の2支流は、いずれも近接の本流地点より少なかったが、頭首工の取水状況により本流の流量が支流より少なくなる可能性があった。

透視度は、両河川ともほとんどの地点で30cm以上であった。しかし、降雨によって網走川中央部は10cm、常呂川中央部は1cm以下であった。これは流域の土壌からの表面流出や河床の懸濁物質が影響したと考えられる。

pHも流下に伴う大きな差はなかったが、1999年7月~8月の常呂川中流部では、例年より好天の気候が、河川内の生物活動を活発にしたためか、pHが8.5以上の地点が多く見られた。同時期の網走川では、そのような傾向はなかった。

BODは、両河川ともほぼ全地点1mg/l以下で、上流から

下流まで大きな変動はなかった。

CODは、常呂川では、流下に伴わずかな上昇傾向が見られたが、網走川では季節によって上流が高い時期があるなど、その変動は大きかった。

栄養塩は、常呂川では、無機態の窒素態成分は季節を問わず、常呂8から下流で増加する傾向が示され、この地点から下流に供給源があると考えられた。また、TNとNO<sub>3</sub>-Nの挙動がほぼ一致し、NO<sub>3</sub>-NがTNの変動を左右していることが明らかになった。リン成分については明確な傾向は見られなかった。網走川では、季節的な変動が大きく、窒素、リンとも明確な傾向は見られなかった。

流量と主な項目の濃度から算出された負荷量は、下流部では物質により1日当たり数100kg～数10tの負荷量があると算定された。また、支流負荷量は常呂4（第1観月橋：無加川）で常呂5（第2観月橋）に対して、流量がほぼ同等であったものの、負荷量としてはほぼ45%から82%と低かった。

網走川の主要2支流の負荷量は、上流部の津別川が本流より小さいのに対して、美幌川は本流に対してより大きかった。

区間負荷量と比流出量の結果より、常呂川における常呂6と常呂3、網走川における網走5と網走2で比流出量が大きく、これらの集水域に負荷供給源のあることが考えられた。

## 謝 辞

現地調査に際しましては、網走支庁環境生活課環境保全係の皆様のご協力を得ました。現地での試料処理に関しましては、網走市下水処理場、津別町下水処理場、北見市下水処理場の方々に多大なるご配慮を頂きました。以上記して感謝申し上げます。常呂川、網走川の流量データをいただいた網走開発建設部河川課のご厚意にお礼申し上げます。また、BODとDOの分析に際しましては、水質環境科奥山秀樹研究主査のご協力を頂き感謝申し上げます。

なお、本報告は平成10年度 常呂川・網走川水質調査報告書（みどり広がるエコ・リバー推進事業）、平成11年度常呂川・網走川水質調査報告書（みどり広がるエコ・リバー推進事業）の調査結果を基に、加筆、修正を加えたものです。同報告書には、調査時のオリジナルデータが載っている事を付け加えます。

## 引用文献

- 1) 平成11年度 常呂川水系環境保全協議会 常呂川水系水質調査報告書（2000）北見工業大学地域共同研究センター編，1-111.
- 2) 常呂川における水質汚濁調査（1999）鈴木智宏，高野

敬志，上田祥久，宇野豊子，内山康裕，伊藤八十男，道衛研所報，Vol49,p.82-88.

- 3) 例えば、網走湖の陸水学的特徴と長期的環境変化（2000）三上英敏，国立環境研究所研究報告（高村典子編，湖沼環境の変遷と保全に向けた展望），第153号，p.5-33.
- 4) 北海道環境白書'00（2000）北海道，p.106-127.
- 5) 北海道河川一覧 河川番号編（1995）（社）北海道河川協会，P.115-133.
- 6) 全国河川ハンドブック（1988）全国河川協会編，Vol.10，p.168.
- 7) 1996 日本河川水質年鑑（1998）日本河川協会編，p.120-131.
- 8) 北海道環境白書'97（1997）北海道，p.99-122.
- 9) 北海道環境白書'98（1998）北海道，p.88-112.
- 10) 統計オホーツク圏（1998）北海道網走支庁地域政策部振興課編.
- 11) 平成10年度 常呂川水系環境保全協議会 常呂川水系水質調査報告書（1999）北見工業大学地域共同研究センター編，1-92.
- 12) 1997 日本河川年間（2001）社団法人日本河川協会編，山海堂，p.125-136.
- 13) 平成11年度 常呂川・網走川水質調査報告書（2000）北海道環境科学研究センター，1-41.

The characteristics of river water pollution in Tokoro River and Abashiri River. - Water research to downstream in this rivers -

Yasushi Ishikawa, Osamu Saitoh,  
Hidetoshi Mikami and Haruo Imaizumi

### Abstract

The river water of Tokoro River and Abashiri River that there are in northeastern Hokkaido were used industrials and agricultural water, and drinking water for a river basin community resident. These rivers water is an important water resource in inhabitants of the basins. But many papers were reported that these river water qualities were become worst in recent years. We were researched from upstream bridge point to downstream bridge point of these rivers in 1998 to1999. This research was made forth or fifth a year. This research results was shown that COD, NO<sub>3</sub>-N, TN, PO<sub>4</sub>-P and TP concentration were kept increasing along with downstream. From these results, these loads per unit area in basin (LAB) were calculated at every research

points. When the LAB amount of upstream and middle stream were compared, middle stream LAB amount was high. This reason was thought that on the other hand the human work wasn't little at upstream basin, this work was activity at middle's. The middle stream basin was had any pollution sources to supply COD,  $\text{NO}_3\text{-N}$ , TN,  $\text{PO}_4\text{-P}$  and TP components.