

北海道東部の酪農流域における平水時河川の窒素流出と長期変動
Nitrogen Outflow and Long Term Fluctuation under the Normal Flow Condition
in the River Watersheds with Dairy Farming, Eastern Hokkaido

○作田友磨*・宗岡寿美*・辻 修*

Yuma SAKUDA, Toshimi MUNEOKA and Osamu TSUJI

1. まえがき

著者らは、1960年代以降土地利用が急激に変化した北海道東部の大規模酪農地域のうち河川・河畔を含めた流域の農業的土地利用がそれぞれ異なる4つの小流域を対象として、1993年から2006年まで平水時河川の水質調査を断続的に（長期間）実施してきた。この報告では、1990年代以降に制定された公共用水域における各種水質基準の強化に加えて、2004年11月に完全適用された「家畜排せつ物法（通称）」による家畜ふん尿管理への法的規制の強化が酪農流域河川の水質環境に及ぼす影響について検証する。

2. 調査

北海道釧路管内厚岸町および浜中町に位置する4つの小流域を対象として平水時河川の水質水文調査を実施した。このうち流域1は厚岸湖に流入する別寒辺牛川水系支流の林野流域であり、流域2、流域3および流域4は風蓮湖に流入する風蓮川水系支流の酪農流域である（Table1）。定期観測時（月1回）には採水、電気伝導率（EC）・水温の測定および流量観測を実施した。採水した河川水の分析項目は全窒素（T-N）、硝酸態窒素（NO₃-N）、亜硝酸態窒素（NO₂-N）およびアンモニア態窒素（NH₄-N）である。調査期間は1993年、1994年、1996年、2000年および2006年の5月～11月である。

Table1 流域諸元
Characteristics of watersheds

	流域面積 (km ²)	土地利用 (%)		備考
		草地	林野他	
流域1	14.7	15	85	林野・自然河川
流域2	8.8	72	28	酪農・自然河川
流域3	10.8	79	21	酪農・改修河川
流域4	13.4	71	29	酪農・改修河川

3. 結果および考察

調査4流域河川における調査年ごとの窒素濃度（算術平均値（左側）；流量加重平均値（右側））について標準偏差とともにFig.1に示す。このとき、右側の数値は各流域における調査年ごとの飼養頭数密度（流域内の飼養乳牛頭数を草地面積で除した値）である。

流域1のT-N濃度（算術平均値）は調査年を通して0.22～0.35mg/lとつねに低い一方、流域2から流域4のT-N濃度（算術平均値）は0.73～2.0mg/lと範囲が広い。このように、草地面積率が同程度の酪農流域であっても、飼養頭数密度の変遷、家畜ふん尿管理の状況に加えて、河川・河畔の土地利用などが調査年ごとの河川水質環境にも影響を及ぼしていた。とくに、流域4は他の2流域よりも飼養頭数密度が顕著に高く、河川水中のT-N濃度（算術平均値）は1.4～2.0mg/lへと近年は増加するなど、すべての調査年で最大値を示していた。また、流域4ではT-N濃度のうちの70%以上がつねにNO₃-Nであった。

ここで注目されるのは、流域内の飼養頭数密度が比較的近似する流域2と流域3におけ

*帯広畜産大学 Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine
キーワード：酪農流域，窒素濃度，長期変動

る河川水中の窒素流出挙動の違いである。両流域における 1996 年以前の T-N 濃度は流域 3 で少し高いが、T-N 濃度の標準偏差を考慮すると有意な差はない。しかし、2000 年および 2006 年では、T-N 濃度（算術平均値）に標準偏差を加減した値で比較した場合、両流域間で有意な差が明確であった。

酪農 3 流域では、それぞれ 2~5 戸の酪農家で近年大型スラリータンクが建設され、このうち流域 2 のみで河川水中の T-N 濃度の減少が顕著であった。この理由としては、個々の農家における家畜ふん尿管理対応の違いに加えて、2006 年には流域 2 の飼養頭数密度が大きく減少していたことがあげられる。さらに、流域 2 の河川周辺に残された林野・湿地といった緩衝域が家畜ふん尿の河川水中への直接流出を抑制することも考えられる。今後は河川・河畔を含めた総合的な流域管理のあり方について長期的な視点から検証する必要がある。

以上より、窒素を指標とした公共用水域における各種水質基準の制定や家畜排せつ物法の完全適用といったさまざまな法的規制強化を背景として酪農流域の現状を評価すると、酪農流域のなかでも河川改修が進展していない流域 2 のみで 2000 年以降の窒素濃度（とりわけ $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度）の逡減が認められた。

4. あとがき

この報告の作成にあたり、過去に調査された水質データの一部¹⁾²⁾をご提供いただいた北海道大学大学院教授・長澤徹明博士、同准教授・井上京博士をはじめとする諸先生方に対して心よりお礼を申し上げます。また、これまでの調査にご協力を賜った北海道開発局釧路開発建設部および浜中町役場などの関係諸機関各位に対して深謝の意を表す。

引用文献

- 1) 長澤徹明・井上京・梅田安治・宗岡寿美：北海道東部の大規模酪農流域における河川の水質環境，水文・水資源学会誌 8 (3)，pp.267~274 (1995)
- 2) 井上京・山本忠男・長澤徹明：北海道東部浜中地区における流域の土地利用と河川水質，農業土木学会論文集 200，pp.85~92 (1999)

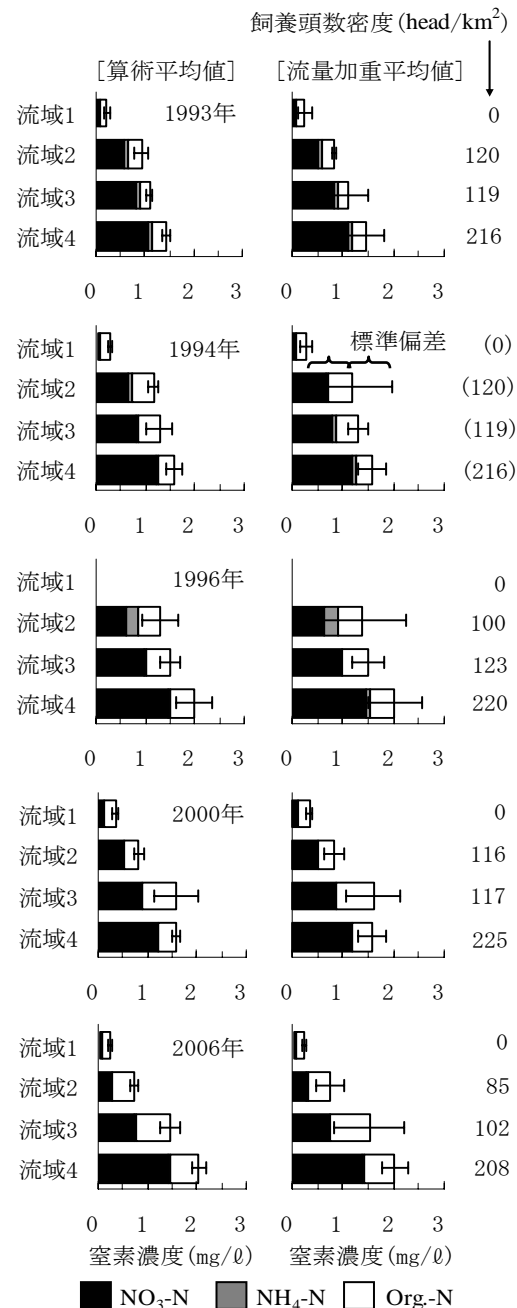


Fig.1 流域における河川水中の窒素濃度と乳用牛の飼養頭数密度 (1993~2006)
Nitrogen concentration and cattle population density in the river watersheds (1993~2006)