

林間放牧によって肉牛を飼養する小流域河川の水質環境 River water quality in the small watershed with raising beef cattle by forest grazing

○田中桜子*・西川雄喜**・宗岡寿美*・山崎由理***・
中島直久*・木村賢人*・辻 修****

Sakurako TANAKA, Yuki NISHIKAWA, Toshimi MUNEOKA, Yuri YAMAZAKI,
Naohisa NAKASHIMA, Masato KIMURA and Osamu TSUJI

1. はじめに

北海道日高振興局管内様似町（森林面積割合 91.6%）西部を流れる様似川の上流域には周年での林間放牧によって肉牛を飼養する農家が存在する。2013 年以降、放牧地・採草地・林間に自生する草種のための給餌，農薬・化学肥料の不使用，自然交配・自然分娩など，自然の生態系にできる限り近い飼養形態をとっている。2017 年には肉牛農家で日本国内 2 件目となる“有機 JAS 認証”を取得し，安心安全かつ付加価値の高い牛肉を提供している。いま，周辺環境に調和しながら今後の牧場経営を見据えた肉牛の多頭飼養や新たな種類の家畜飼養を考えると，流域および周辺における河川水質の調査事例は見当たらない。

この研究では，持続的な林間放牧と水環境保全との両立に向けて，小流域内における平水時河川水質調査を実施した。とくに，河川水中の T-N 濃度・負荷を指標として，完全な林間放牧による肉牛飼養形態が小流域河川の水質環境に及ぼす影響を評価した。

2. 調査および分析方法

調査対象の様似川上流域（面積 27.37km²：森林 93.4%，草地 6.0%（表-1））に位置する K 牧場では放牧地・採草地 91.3ha および周辺の森林の中を周年で肉牛を林間放牧している。草地は支流域（支川①・支川②・支川④）内に分布し，支川②の周辺には冬期間における肉牛の給餌場およびふん尿をストックする堆肥舎などが存在している。飼養肉牛の品種はアバディーン・アンガスであり，2018 年 6 月時点での飼養頭数は 75 頭であった。

これら小流域河川の本川（3 地点）・支川（4 地点）で採水，水質測定および流量観測を平水時に実施した。河川水の採水時に電気伝導率（EC）・水温を測定し，サンプルを保冷状態で室内に搬入した。水質分析項目は，有機物等 3 項目（水素イオン濃度指数（pH），生物化学的酸素要求量

表-1 調査流域諸元 Table1 Size and land use of watershed

採水地点	流域面積 (km ²)	土地利用 (%)			備考 本川：採水地点 支川：土地利用の特徴
		森林	草地	ほか	
本川(上)	2.84	96.1	3.9	0.0	地点名なし
本川(中)	16.50	92.8	6.5	0.7	ヌキベツ橋
本川(下)	27.37	93.4	6.0	0.6	松岡橋
支川①	0.26	85.0	14.8	0.2	放牧地・採草地
支川②	0.45	61.2	22.0	16.8	放牧地・採草地・堆肥舎 / 羊飼養
支川③	0.71	99.4	0.5	0.1	森林
支川④	0.22	[詳細は不確定]			放牧地

* 帯広畜産大学 Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine

** 農事組合法人駒谷牧場 Agricultural Producers' Cooperative Corporation, Komatani Livestock Farm

*** 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University **** (株)ズコーシャ Zukosha Co., Ltd.

キーワード：林間放牧，肉牛飼養，河川水質，全窒素濃度・負荷

(BOD) および浮遊物質 (SS)), 栄養塩類 6 項目 (全窒素 (T-N)・全リン (T-P) ほか) に加えて, 各種イオン 12 項目である。調査期間は 2018 年 6~11 月 (月 1 回) である。

3. 結果および考察

本川・支川 7 地点の各種水質濃度 (以降, 年平均値) をみると, 有機物等 3 項目は「環境基準生活項目 (河川)」の AA 類型 (SS: 25mg/L 以下, BOD: 1mg/L 以下, pH: 6.5~8.5) の範囲内にあった。栄養塩類のうち, T-N 濃度は「環境基準生活項目 (海域)」の I~IV 類型 (0.2~1mg/L 以下) の範囲内にあり, 草地率が低い本川 (上)・支川③では 0.2mg/L 以下であった (図-1)。T-P 濃度は同項目・IV 類型 (0.09mg/L) を超過する地点も散見された。総イオン濃度は EC 値と比例する傾向にあり, 堆肥舎などを有する支川②で最大値を示した。このとき, 調査地点間での各イオンの構成割合に顕著な違いはみられなかった。

ここで, 林間放牧による現状としての肉牛飼養形態が流域河川に及ぼす影響について, T-N 負荷 (g/d) (=T-N 濃度 (g/m³)×河川流量 (m³/d): 年平均値) を概算した。その結果, 本川(上)(中間) (13.66 km²) に占める支川①②および支川③の流域面積率はともに 5.2% であったが, T-N 負荷 (発生負荷) は支川①②で 12.1%, 支川③では 3.3% と大きく異なっていた。また, 本川(中)(下)間 (10.87 km²) に占める支川④の流域面積率は 2.0%, T-N 負荷では 4.5% であった。

このように, 流域河川に及ぼす T-N 負荷は森林由来の支川③で小さく, 肉牛の主な行動範囲である放牧地などが流域内・河川周辺に存在する支川②・支川④では流域全体から発生する T-N 負荷ベースの 2 倍以上 であることが確認された。換言すれば, 肉牛は林間放牧によって採草地・放牧地・林間で多様な草種を食べているが, 河川に流出する T-N 負荷の視点からみると水系周辺の放牧地で肉牛ふん尿の排泄量が多いことを示唆している。

K 牧場では, 2018 年 6 月から羊 (サフォーク種 6 頭), 2019 年 7 月から豚 (三元豚 15 頭) の飼養を開始した。2024 年 3 月現在, 肉牛 88 頭, 羊 29 頭, 豚 19 頭を飼養している。著者らは, 同流域 7 地点の河川水質環境を 2019 年に追跡調査した。さらに, 2024 年にも同程度の追跡調査を予定している。こうした家畜飼養の拡大が小流域河川の水質環境 (ひいては下流域) への影響を検証する中で, 放牧地を含む流域河川から排出する T-N 負荷を許容範囲以下に抑制しうる牧場経営 (営農形態・規模) について考えていく必要がある。

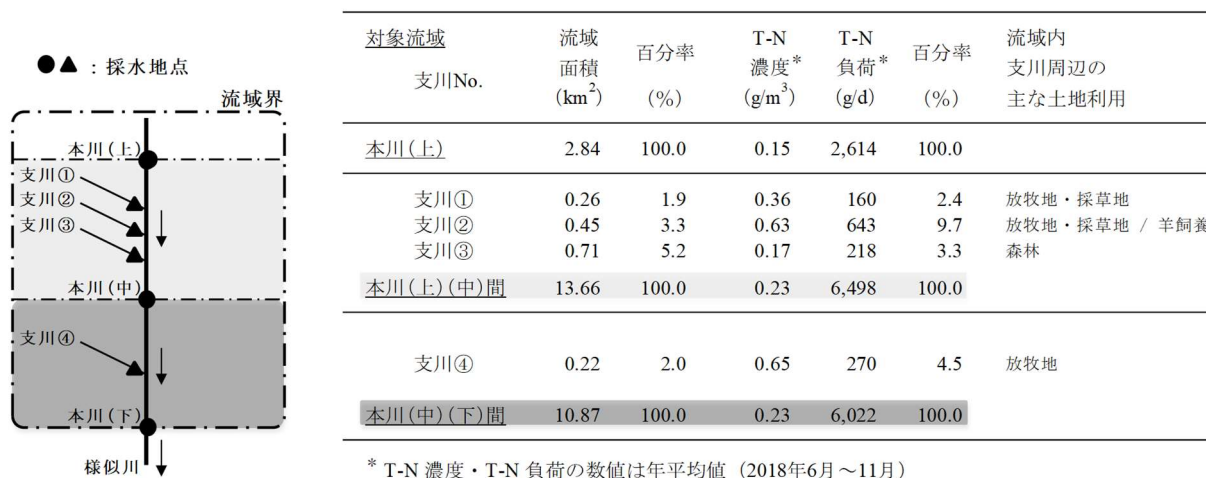


図-1 小流域河川からの T-N 負荷 Fig. 1 T-N load from small river watershed