

肉牛を主とする林間放牧流域の平水時河川水質からみた家畜飼養頭数の可能性評価 Evaluating potential number of beef cattle in forest grazing watersheds by analyzing river water quality

○田中桜子*・宗岡寿美*・西川雄喜**・山崎由理***・

神谷裕幸****・中島直久*・木村賢人*

Sakurako TANAKA, Toshimi MUNEOKA, Yuki NISHIKAWA, Yuri YAMAZAKI,

Hiroyuki KAMIYA, Naohisa NAKASHIMA and Masato KIMURA

1. はじめに

「日高山脈襟裳十勝国立公園」に近接する北海道日高振興局管内様似町の様似川上流域に存在する「K 牧場」では、2013 年より自然の生態系に近い林間放牧により肉牛を飼養し、2017 年には“有機 JAS 認証”を取得して、安全安心・高付加価値の牛肉を提供してきた。しかし、2018 年 6 月から羊、2019 年 7 月からは豚の飼養を開始し、家畜の種類・飼養頭数の増加など経営規模が拡大している（表-1）。田中ら¹⁾は、K 牧場流域を含む様似川上流域における 2018 年の平水時河川水質調査結果を報告しているが、営農形態の変化や規模拡大が様似川流域の河川水質環境に及ぼす影響を調査研究した近年の事例は見当たらない。

この研究では、様似川流域内で平水時河川の水質水文特性を経年評価した。その上で、K 牧場流域からの全窒素負荷に着目し、K 牧場流域が様似川下流域に及ぼす影響に加え、家畜ふん尿負荷原単位をもとに家畜飼養頭数の増加可能性について検討した。

2. 調査および分析方法

調査対象流域は日高管内様似町内の様似川流域（面積 82.6km²）である。K 牧場を含む上流域（K 牧場流域，面積 27.4km²）の支川①内で豚（三元豚）を舎飼し、支川②内が羊（サフォーク）、支川①②④内が肉牛（アバディーン・アンガス）の行動範囲である。支流②には冬期に肉牛のふん尿をストックする堆肥舎がある。また、下流域の本川（5）（6）の土地利用として牧場・水田のほか工場・市街地などが展開している（図-1）。この様似川流域（本

表-1 家畜飼養頭数

Table 1 Number of livestock

西暦 (年月)	家畜(頭)		
	肉牛	羊	豚
2017.1	55	0	0
2018.6	75	6	0
2019.7	72	5	15
2020.1	80	11	15
2021.1	92	13	28
2022.1	85	18	34
2023.1	91	30	47
2024.1	94	33	28

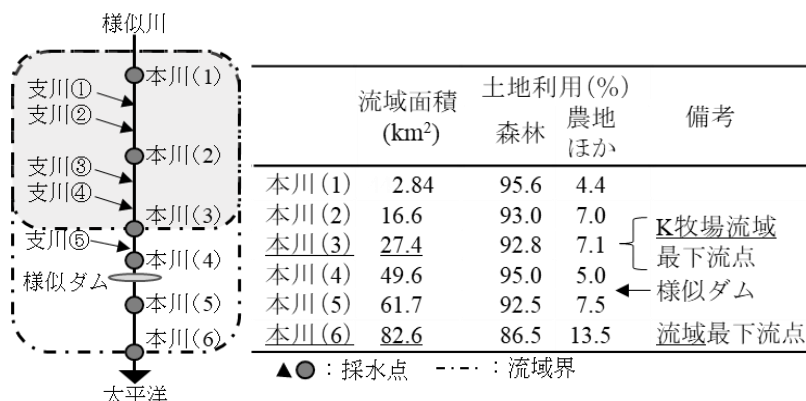


図-1 調査流域諸元 Fig. 1 Size and land use of watershed

* 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，家畜飼養，平水時河川水質，全窒素濃度・負荷

川 6 地点・支川 5 地点) で平水時水質水文調査を実施した。採水時には電気伝導率 (EC) ・水温を測定し、サンプルを保冷状態で室内に搬入して水質分析に用いた。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 (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。調査は月 1 回 (5~11 月 : 年 6 回) 実施され、2018 年に K 牧場流域内 (本川 3 地点・支川 4 地点), 2019・2024 年には下流域を含む計 11 地点に対象範囲を拡大した。

3. 結果および考察

2024 年の平水時・本川の河川水質 (年平均値) をみると、イオン濃度は流下に伴い合計値 (Na⁺, Ca²⁺, Cl⁻ および SO₄²⁻ 濃度) が上昇し、EC 値と同様の挙動を示した。調査期間中、有機物等は「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) に準じていた。T-P 濃度は「環境基準生活項目 (海域イ)」の IV 類型 (0.09mg/L), T-N 濃度は同項目・Ⅲ類型 (0.6mg/L 以下) の範囲内にあった。

ここで、2024 年の K 牧場流域 (本川 (3)) の窒素負荷は 17.5kg/d, 様似川流域 (本川 (6)) では 105.2kg/d であり、2019 年よりもそれぞれ 21%, 35% 増大していた。一方、本川 (6) に対する本川 (3) の流域面積の割合は 33% であり、T-N 負荷の割合は 2019 年で 18%, 2024 年では 17% と低かった (表-2)。このように、K 牧場流域からの T-N 負荷は様似川流域の主な負荷源ではなく、K 牧場の営農形態は地域・流域の河川水質環境と調和していた。

いま、K 牧場流域 (本川 (3)) の 2024 年の T-N 濃度 (流量加重平均値 : 0.26mg/L) を環境基準Ⅱ類型 (0.30mg/L) まで許容可能と考えるとき、T-N 差し引き排出負荷は 2.7kg/d となる (表-3)。K 牧場流域で飼養可能な家畜頭数について、家畜ふん尿負荷原単位と排出率をもとに試算してみた。たとえば、家畜ふん尿負荷原単位を肉牛 120g/d, 羊 20g/d, 豚 40g/d, 流域からの排出率 14%, 2024 年の家畜飼養頭数比 (牛 : 羊 : 豚 = 3 : 1 : 1) としたとき、K 牧場流域内ではさらに肉牛 135 頭, 羊 42 頭, 豚 42 頭が飼養可能となる。今後、流域における平水時以外 (降雨出水時・冬期間・融雪期) の T-N 負荷量を試算した上で、持続的農業と水質保全を両立させる視点からの営農規模を考えていく必要がある。

表-2 T-N 負荷を指標とした水環境評価 (2019・2024 年)

Table 2 Water environment evaluation based on T-N load (2019・2024)

	流域面積 (km ²)	T-N 負荷 (kg/d)	
		2019 年	2024 年
K 牧場流域 本川 (3)	27.4 (33) ※	14.4 (18) ※	17.5 (17) ※
様似川流域 本川 (6)	82.6 (100) ※	78.0 (100) ※	105.2 (100) ※

※ () 内は本川 (6) に対する本川 (3) の百分率 (%)

表-3 T-N 差し引き排出負荷 (本川 (3), 2024 年)

Table 3 Net T-N discharge load (Sampling point No.3, 2024)

	2024 年	2019 年	2018 年
T-N 濃度 (mg/L) (流量加重平均値)	0.26	0.26	0.23
T-N 負荷 (kg/d)	17.5	14.4	15.7
Ⅱ 類型 (0.30mg/L) 相当 T-N 負荷 (kg/d)	20.2		
T-N 差し引き排出負荷 (kg/d)	2.7	飼養可能頭数 (一例) 本文中下線	

引用文献 1) 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：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, 2024 年度 (第 73 回) 農業農村工学会大会講演要旨集, CD-ROM (2024)