

大規模酪農地域の土地利用と水質環境 Land use and river water quality of dairy farming area

○村上功・鶴木啓二・中村和正

MURAKAMI Kou, UNOKI Keiji and NAKAMURA Kazumasa

1. はじめに

北海道東部の根釧地域は、国内有数の大規模酪農地域である。近年、飼養頭数規模の拡大と家畜糞尿処理施設の容量不足等から、水質汚濁等の環境問題が生じており、河川水質の保全が重要課題となっている。河川水質は流域の土地利用を反映しているため、水質保全対策を講ずるには、まず河川水質と流域の土地利用の関係を適切に評価しなければならない。本研究は、大規模酪農地域における平水時河川水質と土地利用との関係について検討を行うものである。

2. 方法

(1)対象流域

調査対象は、北海道東部に位置する西別川流域（流域面積 424km²）である（図-1）。流域の主な土地利用は草地で、大部分は採草地であり、一部は放牧地として利用されている。また、流域上流部には山林が、河畔には林地および湿地が残されている。

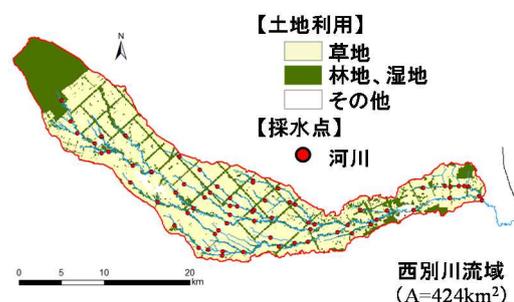


図-1 調査流域の土地利用と採水地点
Land use and water sampling points of investigated watershed

(2)水質調査方法

調査対象流域全体の水質状況が把握できるよう、西別川本川および本川に流入する 11 の主要支川から計 70 地点の採水点を設定して水質調査を行った。採水は、2016 年 6 月、7 月、10 月、11 月の平水時に実施した。採取した河川水は 100mL のポリ瓶にて密封保冷状態で室内に搬入し、水質分析に供した。分析した水質項目は、全窒素（T-N）、硝酸態窒素（NO₃-N）、亜硝酸態窒素（NO₂-N）、アンモニア態窒素（NH₄-N）、全リン（T-P）である。分析方法は JIS に準拠した。

(3)土地利用解析

調査流域の土地利用解析には、GIS ソフトウェア（ArcGIS Ver10.4）を使用した。地形データは基盤地図情報（数値標高モデル、10m メッシュ）を、土地利用データは国土数値情報（土地利用細分メッシュ、平成 21 年度版）を利用した。調査流域の土地利用データは、土地利用細分メッシュで設定されている 11 種の土地利用区分のうち、「その他の農用地」を“草地”、「森林」を“林地”、その他の 9 種類の土地利用を“その他”と置き換えて作成した。飼養牛頭数および集落界は、2010 年農林業センサスのデータを利用した。2 歳未満の乳用牛 1 頭は、糞尿を考慮して成牛 0.42 頭に相当するとして成牛頭数に換算した¹⁾。

3. 結果と考察

2010 年農林業センサスから、単位集落面積当たり飼養牛頭数を算出した（図-2）。酪農専

業地帯でも、飼養牛頭数密度にはばらつきがあり（最小値 0.09 頭/ha、最大値 2.45 頭/ha）、中流域の北側を中心に飼養牛頭数密度の高い集落が存在していた。平水時の河川水に含まれる窒素（N）の主要成分である NO₃-N について、西別川本川に流入する主要支川の最下流地点の濃度を見ると、上記に示した飼養牛頭数密度が高い集落を流れる支川で高くなる傾向があった（図-3）。

本流域の農業的土地利用は主に草地であるため、各採水地点流域の草地率と NO₃-N 濃度との関係を見ると、草地率が低い地点では低濃度で、草地率が高い地点では高濃度の傾向がみられるが、相関性は低かった（図-4 (a)）。これは、草地率に飼養牛頭数の情報が含まれていないことが主要因と考えられる。そこで、単位草地面積当たり飼養牛頭数との関係を見ると、草地率との場合より相関が高いものの、同程度の飼養牛頭数密度でもばらつきが大きかった（図-4 (b)）。

ばらつきの原因は、草地率の情報が含まれていないことだと考えられる。次に、単位流域面積当たり飼養牛頭数との関係を見ると、比較的高い相関（ $r=0.68$ ）が得られた（図-4(c)）。このことは、本研究のような草地率にばらつきのあるデータの場合、単位草地面積当たりよりも単位流域面積当たりの飼養牛頭数の方が、水質環境を評価するのに適した指標であることを示唆するものである。しかし、同程度の飼養牛頭数密度でもばらつきがみられた。ばらつきの原因は、単位草地面積当たり飼養牛頭数と同様に、草地率を加味していないことに加え、河畔林や湿地の有無、酪農施設の位置や肥料投入量の違いなども考えられる。そのため、水質環境の評価には、複数の要因を考慮した検討が必要と考えられる。その他の水質項目として、NH₄-N、T-P は大部分の流域で平水時には低濃度であり、土地利用との関係は判然としなかった。

4. おわりに

本研究は、大規模酪農地域において、平水時河川水質と草地率や飼養牛頭数密度などの土地利用との関係を示した。今後も水質環境と土地利用の関係について検討を行っていく。

参考文献

- 1) 社団法人農林水産技術情報協会：環境保全と新しい畜産,p.20

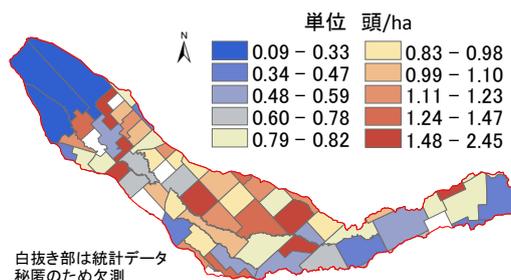


図-2 単位集落面積当たり飼養牛頭数
cattle population of unit rural area

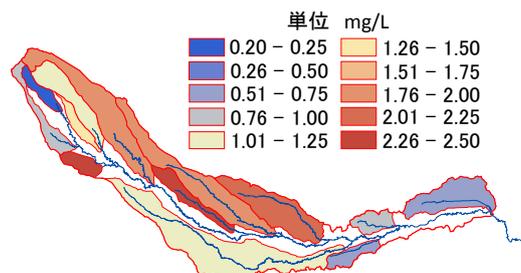


図-3 主要支川の NO₃-N 濃度
Nitrate nitrogen concentration of main tributaries

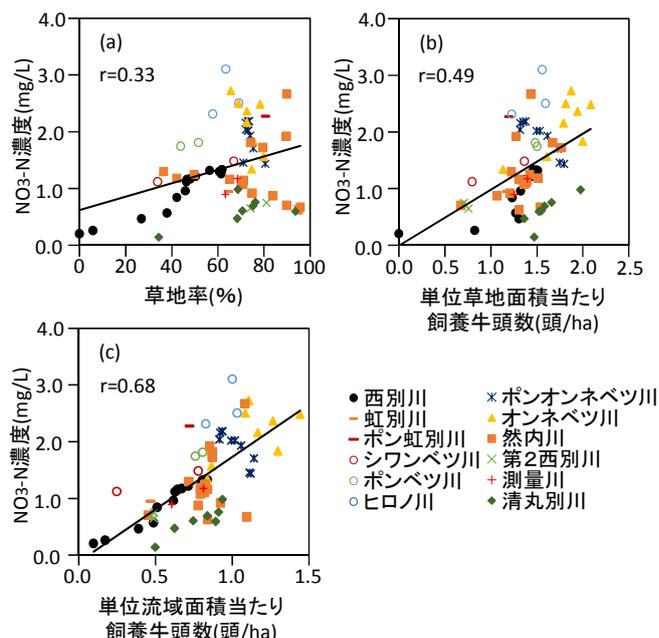


図-4 土地利用と河川水質との関係
Relations between land use and the river water quality