

成績概要書（平成 2004 年 1 月作成）

研究課題：土地利用型酪農・畜産地域における河川水養分負荷の実態と軽減対策

（家畜ふん尿循環利用システム開発試験 - 2 家畜ふん尿による周辺環境への影響評価

- 3 放牧地・傾斜地における環境保全対策の確立）

担当部署：根釧農試 研究部 草地環境科、天北農試 研究部 草地環境科

道立畜試 環境草地部 畜産環境科、家畜生産部 肉牛飼養科

予算区分：道費

研究期間：1999～2003 年度（平成 11～15 年度）

## 1. 目的

近年、酪農・畜産地帯の家畜糞尿に起因する河川・地下水汚染が顕在化している。糞尿による環境負荷の総合的対策を構築するため、本課題では酪農（畜産）が周辺河川水系に及ぼす影響を解明するとともに、面的な環境負荷源である採草地（傾斜地）、放牧地を対象として、養分負荷の実態を把握し軽減対策を検討する。

## 2. 試験方法

### 1) 酪農が河川水質に及ぼす影響（根釧農試、天北農試）

酪農地帯を流れる河川の水質と流域の営農情報との関係を解析した。

### 2) 採草地における養分負荷と対策（根釧農試）

採草地における養分の地下浸透、表面流出および養分表面流出防止策を検討した。

### 3) 放牧草地における養分負荷と対策（天北農試）

放牧主体の酪農場において水質調査を行い、草地からの養分負荷割合を検討した。

### 4) 肉用牛放牧地における河川水汚染低減対策（畜試）

河川を飲水利用している放牧地において水質に対する環境負荷の実態や施設付近の糞尿集中状況を検討した。

## 3. 成果の概要

1) 根釧・天北地域の酪農地帯を流れる河川水の  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は、環境基準値以下であった。両地域ともに、平水時の養分濃度、特に T-N および  $\text{NO}_3\text{-N}$  濃度は流域単位面積当りの飼養頭数との間に高い正の相関があるため、酪農が河川水質に影響を及ぼしていると考えられた（図 1）。このため、以下のように水質を改善する努力が必要と考えられる。

2) 維持管理時の採草地における施肥標準区の浸透水の T-N 濃度は  $2\text{mg/L}$  以下と低く保たれ、T-N 溶脱量は無窒素区と同程度であった。しかし、スラリーを多量施用すると T-N 溶脱量は増大した。したがって、地下浸透に関しては施肥標準量を遵守する必要がある。

3) 維持管理時の傾斜採草地における表面流出水の養分濃度は、非積雪期で高く、標準量程度の施肥でも、施肥直後に T-N $30\text{mg/L}$  に達した。また、融雪期の養分の表面流出量は、年間の 6～9 割を占める（図 2）ので、秋の集中的な糞尿散布は避けるべきである。また、緩衝帯草地の設置により、非積雪期の表面流出水の T-N 濃度が低下した（図 3）。

4) 酪農場を通過する小河川の水質におよぼす負荷程度は、T-N では施設周辺からの寄与割合が 55% 程度であった。また、放牧地の寄与割合は数～30% 程度で、牛群の集まる飲

場（地点）等が存在する放牧地での寄与割合が高かった（表 1）。

5) 放牧地における水質環境負荷は、放牧地内の河川における飲水時の排泄によるものと、牧区内での排泄行為による養分負荷の偏在とに分けられた。前者では日量の平均 5%（最大 30%）の糞尿が排泄され（表 2）、養分負荷や微生物的汚染につながる可能性があった。また後者では偏在個所として、ゲート、飲水場、庇陰林などが挙げられる。

6) 放牧草地における対策として、ア．飲水施設設置による家畜の河川侵入禁止、イ．緩衝帯草地の設置、ウ．家畜の滞留地点（飲水施設など）を河川付近や表面流出水の流路と一致させないなどの配慮が必要である。

以上の結果を酪農・畜産場における草地からの養分流出に関する軽減対策とした（表 3）。

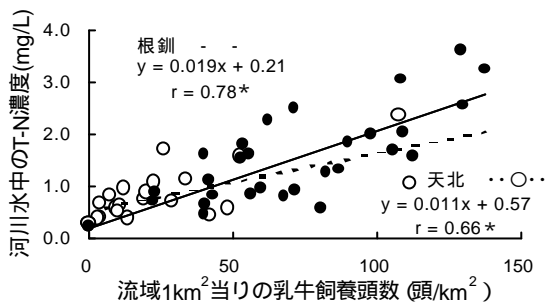


図1 根釧・天北地域における平水時の河川水の T-N 濃度と流域単位面積当たりの乳牛飼養頭数(成牛換算)の関係

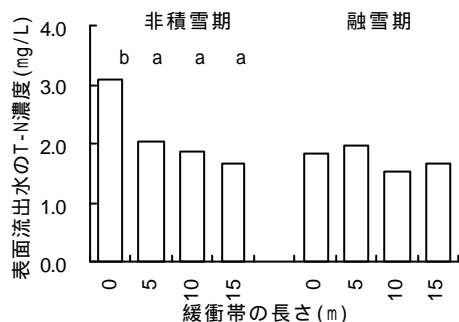


図3 緩衝帯草地の長さが表面流出水の T-N 濃度に及ぼす影響 (異種文字間に 5%水準で有意差あり。)

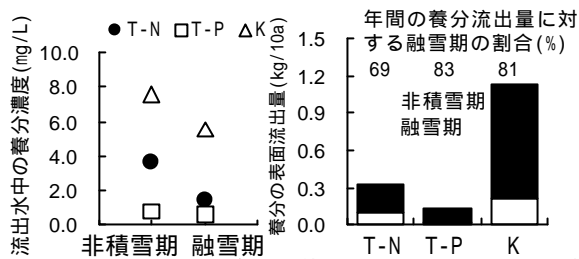


図2 スラリー春 3t 秋 3t 施用区における表面流出水の養分濃度と養分流出量

表1 酪農場におけるT-N流出負荷割合(%)

農家	地点	調査月日(平成13年)						平均	
		5/28	6/25	7/23	8/6	8/20	9/3		
d	放牧地1	5	-18	6	9	1	24	4	
	放牧地2		35	48	48	9	19	28	
	河川侵入*	15	23	39	-6	15	20	15	
	施設	80	60	7	50	75	38	53	
		5/22	6/5	6/21	7/4	7/17	8/14	8/28	
e	放牧地	7	29	21	20	26	18	18	20
	牛道・飲水場	17	19	27	45	14	8	22	
	施設	54	61	53	29	67	74	58	

\*: 牛群の河川侵入がみられる放牧地

表2 放牧地における河川への牛群侵入回数と排ふん尿割合<sup>1</sup>

牧区	平均	牛群侵入回数 <sup>2)</sup>	河川での排ふん尿割合(%)
		(範囲)	(範囲)
牧区A	3.6回	(2~7)	6.2 (0.7~30.0)
牧区B	3.3回	(2~5)	4.0 (0.7~10.2)

1) 河川を飲水利用している牧区、2カ年10回の調査

2) 昼間12時間の回数

表3 土地利用型酪農・畜産場における草地からの養分流出実態と負荷低減対策

対象草地	負荷発生要因	農家単独で実施できる対策	
更新草地	地下浸透	10t/10a以上の堆肥のすき込みにより、最大でNO <sub>3</sub> -N10mg/L以上の高濃度の窒素が地下浸透。	堆肥の施用量は施肥標準に準拠した5~6t/10aまでとする。
	表面流出(傾斜草地)	更新翌年の春までに30~106kg/10aの土砂およびそれに伴うT-N、T-Pの表面流出。	1.更新後越冬前までに十分な植被を確保する。 2.一部不耕起による緩衝帯設置等土壌流出を抑制する更新方法
採草地	地下浸透	スラリーの多量施用により窒素の溶脱量が増加。	北海道施肥ガイドに準じた糞尿施用量の遵守。
	表面流出	非積雪期 施肥後に最大T-N30~314、T-P8~36mg/Lの高濃度の表面流出水が発生。 融雪期 年間に表面流出する養分の60~90%が融雪期に流出。	1.緩衝帯草地の設置による表面流出水の養分濃度低減。 2.大雨直前の施肥は避ける。 1.糞尿の春秋分施肥 2.糞尿の春重点施用(秋・春の施肥配分)
放牧草地	河川への家畜の侵入	糞尿の直接流入 養分負荷とともに、微生物的汚染の危険性。	1.河川への家畜の侵入の禁止。 2.飲水施設の設置。
	放牧施設付近に集積した排糞	表面流出・地下浸透 養分の偏りと負荷の増加。	飲水施設を河川や表面流出水の経路から離して設置する。
糞尿散布草地	糞尿散布面積(所有草地・飼料畑面積当たりの飼養頭数1.5頭/haに対し、糞尿散布面積当たりでは2.3頭/ha)	特定の草地に過剰に糞尿が散布されている可能性。	1.適正施肥量の遵守。 2.糞尿の所有面積への均一散布。
河川・明渠等に隣接した草地	肥料の散布	直接、水系へ養分が流出する危険性。	河川ぎりぎりまで化学肥料、糞尿を散布するのを避ける。

#### 4. 成果の活用面と留意点

1) 本成績は酪農・畜産農家が家畜糞尿の処理・利用に伴う養分流出を防止するための対策指針となる。

#### 5. 残された問題点とその対応

1) 酪農・畜産農家における養分の流出量の予測

2) 養分流出軽減対策による河川水質改善効果の実証