

# 研究成果

根釧地方の黒ボク土採草地に乳牛ふん尿スラリーを連用すると、窒素はどこに行くか？  
(スラリー連用6年間の火山灰草地ライシメーターにおける窒素の浸透流出)

草地環境科 甲田 裕幸

(E-mail : koudayas@agri.pref.hokkaido.jp)

## 1. 背景・ねらい

土地利用型酪農では、草地の生産性維持と環境保全を両立させる乳牛排泄物の農地還元が極めて重要です。その一方で、採草地に対する乳牛ふん尿の長期連用が環境に与える影響は十分には明らかにされていません。そこで、普通黒ボク土(黒色火山性土)を充填したライシメーター(写真1)にチモシー単播採草地を造成し、全窒素として平均13~40kg/10a/年(化学肥料窒素換算で4~13kg/10a/年)のスラリーまたは平均14kg/10a/年の化学肥料を6年間連用し(表1)、窒素の行方を追跡しました。



写真1 使用したライシメーター

表1 使用した施設および施肥処理(2001~2006年度)

### 【供試施設】

調査期間: 2001~2006年度(2000年9月~2006年8月)および2007年度(2006年9~10月)

供試施設: コンクリートおよびFRP製、1区面積4m<sup>2</sup>(2×2m)×深さ1.5m、16槽。充填土壌は根釧農試圃場(普通黒ボク土(黒色火山性土)より採取(0-60cm: AP, Km-1f, Ma-f<sub>1</sub>A層の混層, 60-120cm: Ma-f<sub>1</sub>C, Ma-g, Ma-h, Ma-i層の混層, 120-150cm: 砂~砂利)、自然降雨条件。

供試草地: チモシー「ノサップ」単播草地(1999年5月造成)。

### 【施肥処理】

処理区	処理略号	スラリー 施用量 (現物ton/10a/年)	化学肥料施用量 <sup>1)</sup> (kg/10a/年)			総施用量 <sup>2)</sup> (kg/10a/年)			化学肥料換算施用量 <sup>3)</sup> (kg/10a/年)		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
窒素無施用区	NF	0.0	0	8	0	0	8	0	0	8	0
標準施肥区	std	0.0	14	8	22	14	8	22	14	8	22
スラリー窒素13kg施用区	SN13 <sup>4)</sup>	6(5~10) <sup>5)</sup>	0	8	0	13	14	20	4	10	16
スラリー窒素26kg施用区	SN26 <sup>4)</sup>	13(9~19) <sup>5)</sup>	0	8	0	26	19	41	9	13	33
スラリー窒素40kg施用区	SN40 <sup>4)</sup>	19(14~29) <sup>5)</sup>	0	8	0	40	25	61	13	15	49

<sup>1)</sup>: 年間施用量の2/3量を5月中旬に、1/3量を7月上~中旬に施用。

<sup>2)</sup>: スラリーと化学肥料の合計。

<sup>3)</sup>: 「ふん尿主体施肥設計法」に基づき化学肥料に換算したスラリー中養分と化学肥料との合計。化学肥料換算は、窒素の場合、施用スラリー中の総窒素量に基準肥効率(0.4)、施用時期の補正係数(本試験では0.8)およびスラリー品質の補正係数(1.0または1.2)を乗じて算出する(家畜ふん尿処理・利用の手引き2004, 北海道立農業・畜産試験場家畜ふん尿プロジェクトチーム, 2004)。

<sup>4)</sup>: スラリーを前年秋と早春に等量分施。

<sup>5)</sup>: ( )内は実際のスラリー施用量の幅を示す。

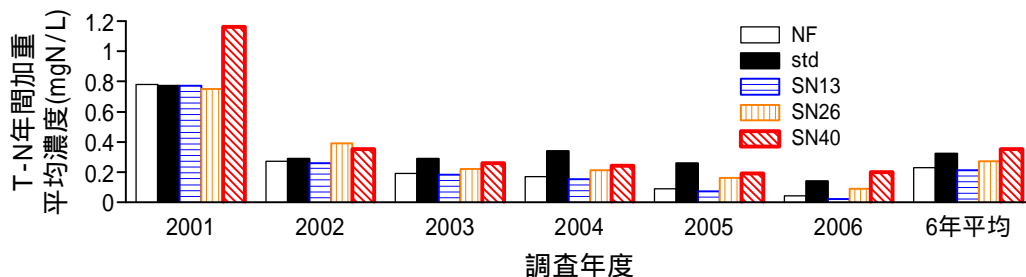


図1 浸透水中全窒素濃度加重平均(2001~2006年)

## 2. 技術内容と効果

1) ライシメーターで採取できた浸透水量は降水量の69～82%でした。

2) 浸透水中の全窒素濃度は、2001年度にはSN40区で最高5mgN/L、年間加重平均で1.2mgN/Lの値を示しましたが、以後、全ての処理で加重平均0.5mgN/L未満の低い水準を維持しました(図1)。

3) 年間窒素溶脱量の6年間平均値はいずれの区でも0.18～0.26kg/10aとごく少ない値でした。

4) 年間乾物収量は、標準施肥区では、早春に窒素肥料を施用しなかった2001年度を除き、おおむね900kg/10a(「北海道施肥ガイド」の目標収量である生草4,500～5,000kg/10aにほぼ相当)程度の値を示しました(図2)。スラリー施用系列における年間乾物収量はスラリー施用量に応じて増加し、SN40区では標準施肥区と同等以上の値で推移し、6年間平均で標準施肥区をおよそ3割上回りました。また、SN13区では明らかに標準施肥区を下回りました。SN26区では連用5年目以降、標準区と同等以上で、6年間の平均で標準施肥区と同等の収量を示しました。

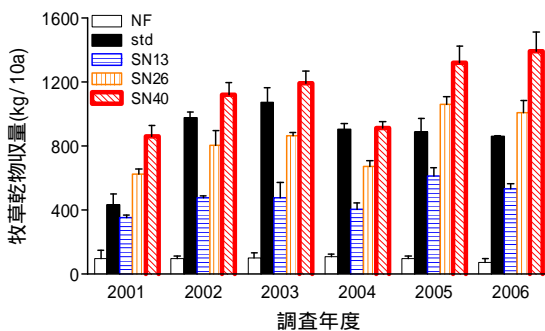


図2 牧草年間乾物収量(2001～2006年)

5) 全観測期間中における収穫部位の吸収窒素量と表層0～10cm土層中の増加窒素量の合計は、標準施肥区では施用窒素の96%、スラリー施用区では同じく85～91%でした(図3)。また、スラリー施

用区における未回収の施用窒素量は、アンモニア揮散量の推定値と良く一致しました。なお、スラリー施用区の土壌における窒素の蓄積量は標準施肥区よりも明らかに多い値でした。

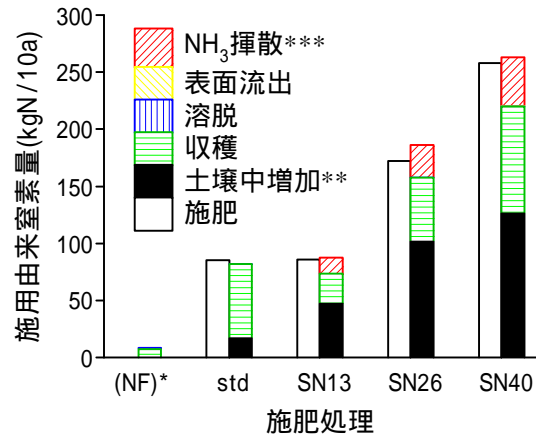


図3 施用窒素の収支

\*: 土壌中増加量を除いた実際の観測値。  
 \*\*: 表層0～10cm(2006年11月15日採取)  
 \*\*\*: スラリー中NH<sub>4</sub>-Nの30%と仮定

6) 実際のスラリーの施用場面ではカリに規制され、施用上限量はSN13区程度になることが多いと思われます。この場合、化学肥料で窒素を補填することになります。その補填量とスラリーの化学肥料換算窒素量との合計を北海道施肥標準量以内にするにより、窒素の溶脱をごく低い水準に維持できます。

## 3. 留意点

1) 採草地における施肥管理を指導する上で、環境影響評価に関する参考になります。

2) 充填した土壌は摩周系火山灰を母材とするものです。年間降水量は1,200mm程度です。

3) 実際のスラリー施用に際しては、スラリーの窒素、リン酸、カリ含量に基づく施用限界量を遵守する必要があります。