

10) ふん尿を上手に使った草地管理

(牧草・飼料作物に対するふん尿主体施肥設計法)

北海道立根釧農業試験場 研究部 草地環境科 北海道立天北農業試験場 研究部 草地環境科
北海道立畜産試験場 環境草地部 畜産環境科

1. 試験のねらい

ふん尿を有効に農地に還元し、環境保全に配慮した持続的な農地管理を行うためには、ふん尿の肥料的効果(肥効)を正確に把握し、過不足のない施肥管理を実施する必要がある。すでに、北海道ではふん尿を化学肥料に換算する係数が設定されているが、現行の係数の多くは暫定値である。そこで、北海道の牧草と飼料用トウモロコシを対象として、地域・土壌の異なる場所でふん尿の種類、施用時期等の各種施用条件と肥効の関係をあらためて解明・整理し、必要な施肥量の多くをふん尿で補給するふん尿主体施肥設計法を確立する。

2. 試験の方法

1) たい肥・スラリー・尿の肥料的効果

(1) 草地(根釧、天北、畜試)

土壌と気象条件の異なる道内の主要酪農地帯である根釧、天北、十勝地方で、主としてチモシー草地、一部オーチャードグラス草地の採草条件でたい肥、スラリーおよび尿の肥効を調査した。ふん尿の施用時期と化学肥料施用の有無を変えて、牧草の収量と肥料養分の吸収量を測定し、各ふん尿を化学肥料に換算する係数を設定した。

(2) 飼料用トウモロコシ(畜試)

十勝地方の飼料用トウモロコシ畑にリン酸以外の化学肥料無施用の条件で、秋、春に施用時期を変えて、たい肥とスラリーを施用し、草地同様に化学肥料に換算する係数を計算した。

2) ふん尿肥料成分簡易推定法

比重計の活用によるスラリー中肥料成分の簡易推定法と豚ふん尿の肥料成分推定法を策定した。

3. 試験の結果

1) チモシーおよびオーチャードグラス草地では、ふん尿の肥料換算に際し、従来の基準肥効率を表1に、暫定値であったふん尿施用時期による窒素の補正係数を表2に改訂する。

2) 草地へのふん尿の秋施用は降雪や土壤凍結等

の年次変動の大きい11月以降を極力避け、10月末までに、春施用はチモシーの減収を避けるため5月中旬までに実施する(図1)。

3) 草地において暫定値であったふん尿の品質に係る窒素の補正係数を表3に改訂する。

4) 以上の係数を用いて草地に対するふん尿の肥料換算を行い、年間の不足量を化学肥料で補填する。チモシー草地にたい肥、スラリーを施用する場合、化学肥料は早春:1番草後=2:1を基本に分施する。尿施用時には当該番草だけを対象に肥料計算を行う(図2)。

5) 飼料用トウモロコシでは、たい肥春施用の場合、現行同様たい肥中の窒素含量に0.2を乗じて窒素肥料に換算する。たい肥を秋に施用すると、窒素の肥効が春施用時の6割程度に低下する。また、スラリーの春施用の場合、スラリー中の全窒素含量に0.4を乗ずる。ただし、全窒素含量のうちアンモニア態窒素含量が6割を超える場合はアンモニア態窒素含量に0.7を乗ずる。スラリー等液状ふん尿の前年秋施用は、地下への流亡と肥効低下を引き起こすので、行わない(図3)。

6) スラリーの肥料養分含量は、比重を測定して乾物率を求めることにより推定できる。スラリーを1:1に希釈して比重計で1分間比重を測定する。比重1.03を越えた時には適宜希釈して1.03以下に調整する。得られた比重をxとし、乾物率y(%)を式1によって計算し、既往の推定式でスラリーの肥料養分含量を推定する。

$$y = 218.96x - 218.96 \quad (\text{式1})$$

7) 豚ふんたい肥・尿の養分含量を乾物率および電気伝導度から表4によって推定できる。

以上のように、ふん尿の肥効評価に係る諸係数・推定法等の確認、改訂、補強を行った。これらの係数を用い、図4のように牧草・飼料作物に対するふん尿主体施肥設計法を確立した。

表1. 草地に対するふん尿中肥料養分の化学肥料への換算係数(基準肥効率) (単位: kg/kg)

種類	窒素		リン		カリウム	
	当年	2年目	当年	2年目	当年	2年目
たい肥	0.2	0.1	0.2	0.1	0.7	0.1
スラリー	0.4	-	0.4	-	0.8	-
尿	0.8	-	-	-	0.8	-

注1 ふん尿中の肥料養分含量に当係数を乗ずることにより、化学肥料に換算する。
 注2 施用時期により別途定める補正係数を用いて補正する。なお、最終番草利用後の施用における当年とは施用翌年を指す。
 注3 品質の大きく異なるふん尿については別途定める補正係数により補正を加える。

表3. 品質の違いによる窒素の補正係数 Q

区分	たい肥		スラリー	
	水分 %	補正係数	乾物当たり NH ₄ ⁺ -N%	補正係数
肥効大	80 ~	1.4	3.5 ~	1.2
中	65 ~ 80	1.0	1.5 ~ 3.5	1.0
小	~ 65	0.7	~ 1.5	0.8

注 施用当年のみを補正の対象とする。

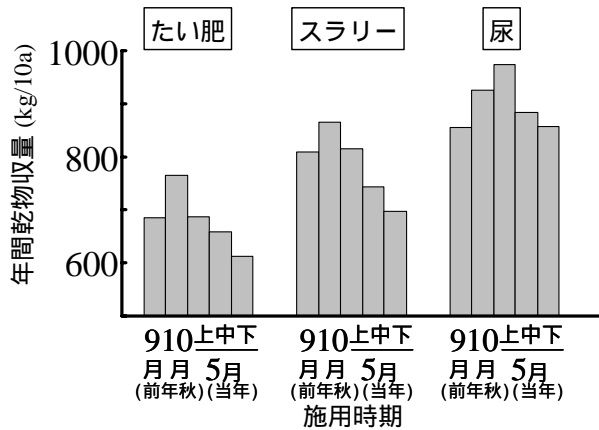


図1. チモシー単播草地におけるたい肥、スラリーおよび尿の施用時期が年間乾物収量に及ぼす影響

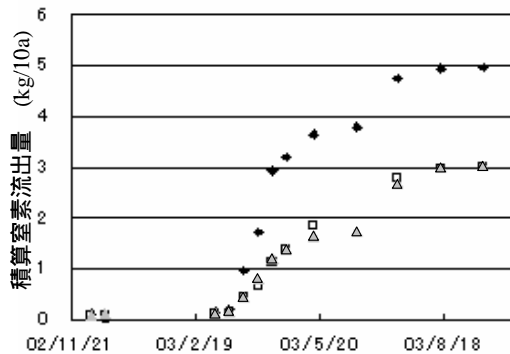


図3 飼料用トウモロコシ畑におけるスラリー散布時の土壌浸透水による積算窒素流出量, スラリー初冬施用; ○, スラリー春施用; △, 化学肥料標準量

表2. 採草地への施用時期の違いによる窒素の補正係数 T

施用時期	補正係数		
	たい肥		スラリー・尿
	TY	OG	TY
9月上旬~10月下旬	1.0	1.0	0.8
4-5月上旬	1.0	1.0	1.0
5月中旬	0.8	1.0	0.8
1番草収穫後	0.5	0.7	0.9
2番草収穫後	-	0.5	-

注1 TY,チモシー; OG, オーチャードグラス
 注2 施用当年のみを補正の対象とする。
 注3 基準肥効率に当係数を乗ずることにより、9-5月の補正係数では年間施肥量が、1番草収穫後以降の補正係数では各番草に対する施肥量が算出される。
 注4 オーチャードグラス草地に対するスラリー施用時期の補正はたい肥に準ずる。

表4. 電気伝導度と乾物率を変数とした豚ふんたい肥、尿の肥料養分含量推定式

項目 ^a	推定式	(R ²)	
たい肥	T-N	0.0771 × EC + 0.0285 × DM - 0.1538	0.742**
	P ₂ O ₅	- 0.0453 × EC + 0.0748 × DM - 0.5757	0.791**
	K ₂ O	0.0173 × EC + 0.0205 × DM - 0.0538	0.651**
	NH ₄ ⁺ -N	0.0627 × EC - 0.033	0.714**
尿	T-N	0.0268 × EC + 0.0018	0.892**
	P ₂ O ₅	0.0014 × EC + 0.0359 × DM + 0.0118	0.718**
	K ₂ O	0.0210 × EC + 0.0250	0.932**
	NH ₄ ⁺ -N	0.0252 × EC - 0.0111	0.937**

^a肥料養分含量は現物中(重量%)。 **危険率1%で有意
 EC, 電気伝導度(mS/cm), DM, 乾物率(%)
 たい肥のECは現物:脱塩水=1.5(W:V)懸濁液の測定値

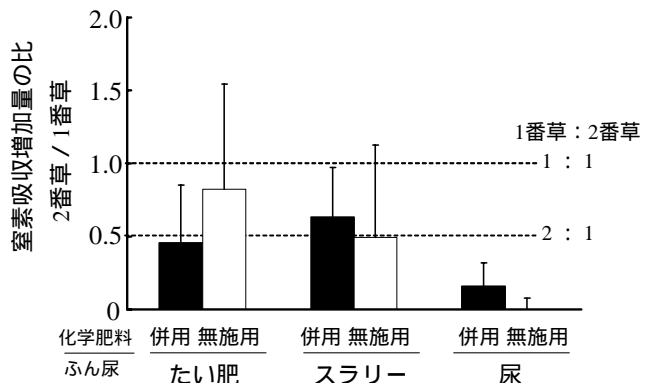


図2. たい肥、スラリー、尿施用時の1番草と2番草における窒素吸収増加量の割合 (1:標準偏差)

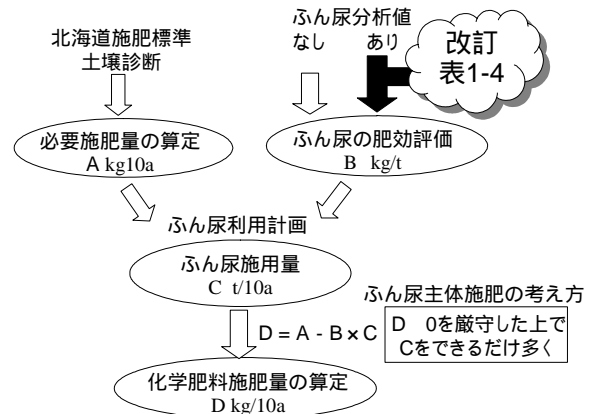


図4. ふん尿主体施肥設計作業の流れ図