

研究課題：環境保全と良質粗飼料生産のための乳牛飼養可能頭数算定法  
(環境保全型家畜ふん尿循環利用システム実証事業)

担当部署：根釧農試・草地環境科、上川農試・天北支場、畜試・畜産環境科

予算区分：道費

研究期間：2004～2006年度(平成16～18年度)

## 1. 目的

環境保全と良質粗飼料生産を両立した酪農経営規模の指標を示すため、不必要な養分を施用せず、良質粗飼料生産を確保するふん尿主体施肥設計法を根拠とし、作目や草地区分ごとに、乳牛1頭当たりのふん尿還元必要面積を設定することにより、酪農家が各自の飼養可能頭数を知るための算定法を提示する。

## 2. 方法

- 1) 北海道における乳牛飼養頭数とふん尿還元可能農地面積の実態
- 2) 乳牛飼養可能頭数の算定法
- 3) 乳牛飼養可能頭数の算定例

## 3. 成果の概要

- 1) 北海道の40%の酪農家はふん尿還元困難な圃場を有しており、その圃場面積は各経営面積の平均30%程度と見積もられた。この結果、ふん尿還元困難な圃場面積は、全調査酪農家における経営面積の約13%を占めた。
- 2) ふん尿還元が困難な理由は圃場が遠隔地にあることが最も多く、急傾斜地であることがこれに次いだ。ふん尿還元が困難な理由の80-90%は両者のいずれかに属した。したがって、コントラクタ等作業請負機関の活用による遠隔地へのふん尿還元は、最も重要で優先度の高い改善対策である(表1)。
- 3) 酪農家の乳牛飼養可能頭数 $H$ (成牛換算、頭)を次のように算定する。

ふん尿還元可能な圃場に対し、各圃場面積を、乳牛における排泄量の原単位(表2)と肥効率および北海道施肥標準によって設定された乳牛1頭当たりのふん尿還元必要面積(表3)で除し、圃場ごとの乳牛飼養可能頭数を得る。各圃場の乳牛飼養可能頭数を積算して、その酪農家の乳牛飼養可能頭数 $H$ (頭)とする(式1)。なお、放牧牛を有する場合、まず、放牧牛用の草地面積として、放牧草地面積(0.5ha/頭×放牧頭数 $H_G$ )と放牧牛用の採草地面積(0.2～0.3ha/頭×放牧頭数 $H_G$ )を求める。次に、全草地面積から放牧牛用の草地面積を差し引き、上記の計算を行う。この時得られた乳牛飼養可能頭数は、放牧頭数 $H_G$ を除く頭数である(図1)。

$$H = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_i} \quad (\text{式1})$$

ここで、 $n$ はふん尿還元可能な圃場数、 $F_i$ はふん尿還元可能な圃場ごとの面積(ha)、 $R_i$ はその圃場に対応する乳牛1頭当たりのふん尿還元必要面積(ha/頭)。

- 4) 上記の乳牛飼養可能頭数を超過した酪農家に対しては、コントラクタ等作業請負機関の活用による遠隔地等ふん尿未還元農地へのふん尿還元、作付け等土地利用法の再検討、新たな土地の取得、ふん尿の周辺農家等系外への搬出、飼養頭数の削減などの対策を提示できる。

以上のように、ふん尿主体施肥設計法に基づき、環境保全と良質粗飼料生産を両立した酪農経営規模の指標となる乳牛飼養可能頭数の算定法を提示した。

表1. ふん尿還元のための困難な理由とそれを解消した場合のふん尿還元可能面積当たり飼養頭数<sup>1)</sup>

支庁	飼養頭数 (頭/戸)	経営面積 (ha/戸)	ふん尿施用困難		施用困難の理由別面積割合 <sup>2)</sup> (%)						面積あたり飼養頭数(頭/ha)			
			面積 (ha/戸)	比 C/B	遠隔地 D	急傾斜 E	水系近傍 軟弱地盤	民家 近傍	その他	全体 <sup>3)</sup>	ふん尿施用可能面積当たり			
											現状 <sup>4)</sup>	遠隔地に施用 <sup>5)</sup>	急傾斜地にも施用 <sup>6)</sup>	
A	B	C	C/B	D	E									
根室	85	70	15	0.2	55	32	9	1	3	1.2	1.5	1.3	1.2	
釧路	77	61	18	0.3	77	12	8	<1	2	1.3	1.8	1.4	1.3	
十勝	82	44	11	0.2	71	19	5	1	3	1.8	2.4	2.0	1.9	
網走	72	38	24	0.6	81	17	1	1	<1	1.9	5.2	2.2	1.9	
宗谷	68	66	18	0.3	74	17	8	<1	1	1.0	1.4	1.1	1.1	
北海道	74	58	18	0.3	70	20	5	4	2	1.3	1.9	1.4	1.3	

1) 平成10年度に北海道農政庁が行ったアンケート方式による実態調査のデータを使用。個別データについては未公表であるため、北海道立農業試験場・畜産試験場家畜ふん尿研究プロジェクトチーム(担当:根釧農試)は必要項目のみ(飼養頭数、経営面積、ふん尿還元困難な圃場面積とその理由)について、同チームの責任において集計等を行った。

2) ふん尿還元が困難な理由は1戸につき1回答としたので、1農家のふん尿還元困難面積が全部同じ理由によるという保証は無い。

3) A/B. 4) A/(B-C). 5) A/(B-C×(1-D/100)). 6) A/(B-C×(1-(D+E)/100)).

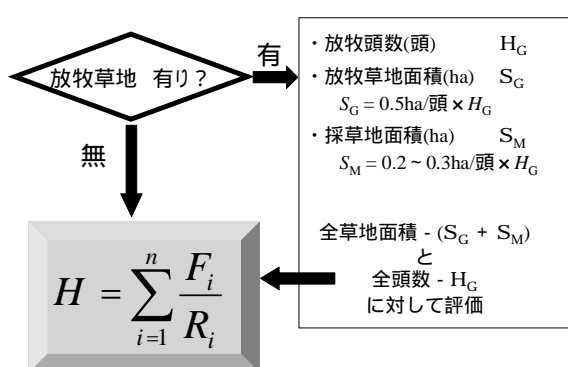


図1. 乳牛飼養可能頭数の算定法

$n$ はふん尿還元可能な圃場数、 $F_i$ はふん尿還元可能な圃場ごとの面積(ha)、 $R_i$ はその圃場に対応する乳牛1頭当たりのふん尿還元必要面積(ha/頭)

表3. 乳牛1頭当たりふん尿還元必要面積(抜粋、ha/頭)

チモシー採草地				
マメ科 率区分	火山性土・低地土・台地土			泥炭土 全道
	道央	道南	道東	
1	1.3		1.3	2.6
2	0.9		0.9	1.3
3	0.6		0.8	0.6
4	0.6		0.8	0.5

オーチャードグラス採草地				
マメ科 率区分	火山性土・低地土・台地土			泥炭土 全道
	道央	道南	道東	
1	0.9		0.9	1.3
2	0.6		0.8	0.6
3	0.6		0.8	0.5

サイレージ用とうもろこし(十勝山麓No.15)

土壌	単年度	
	単年度	連用
低地土	0.7	0.9
泥炭土	0.7	0.8
火山性土	0.7	0.9
台地土	-	-

秋まき小麦(十勝山麓No.15)

土壌	単年度	
	単年度	連用
低地土	1.0	1.0
泥炭土	-	-
火山性土	0.9	0.9
台地土	1.0	1.0

てんさい(十勝山麓No.15)

土壌	単年度	
	単年度	連用
低地土	0.7	0.8
泥炭土	-	-
火山性土	0.6	0.8
台地土	0.6	0.8

畑作およびサイレージ用とうもろこしでは、堆肥の単年度施用上限量50t/ha、連用上限量30t/haを超えないように、窒素またはカリウムの減肥可能量と北海道施肥標準に基づいて算出した。

#### 4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成果は個々の酪農場が耕地面積と飼養頭数の関係を適正化するための指標となる。
- 2) 本算定法には揮散等の養分損失をほとんど見込んでいない。
- 3) 草地の草種構成や土壌の化学性等の変化に対応した毎年の土地管理に対しては、北海道施肥ガイド等既存の施肥対応技術を活用する。
- 4) 水系に隣接するなど、環境に対する脆弱性を有する圃場に対しては、緩衝帯の設置など既往の留意事項を遵守し、ふん尿還元圃場面積を無理に確保しないよう配慮する。

#### 5. 残された問題点とその対応

北海道施肥ガイド、日本飼養標準等の見直しに対応した改訂

表2. ふん尿による年間の排泄養分量とその肥料換算値

養分	年間排泄養分量 <sup>1)</sup>		基準肥効率 <sup>2)</sup>		年間排泄養分量の 肥料換算値 kg/頭
	ふん kg/頭	尿 kg/頭	ふん kg/kg	尿 kg/kg	
	A	B	C	D	
N	65	40	0.3	0.8	52
K <sub>2</sub> O	31	114	0.8	0.8	116

1) 窒素:ふん 179gN/日×365日、尿 110gN/日×365日(日本飼養標準-乳牛-, 1999)  
カリウム:ふん 泌乳期78gK/日×305日+乾乳期29gK/日×60日  
尿 泌乳期282gK/日×305日+乾乳期141gK/日×60日 (久米,2004)  
サイレージ用とうもろこし

ふん尿 (t/頭)	養分	年間養分排 泄養分量 <sup>1)</sup> (kg/頭)	基準肥効率 <sup>2)</sup> (kg/kg)	年間排泄養分の 肥料換算値 <sup>3)</sup> (kg/頭)
23.5	N	105	0.4	42
	K <sub>2</sub> O	145	1.0	145

1) 窒素, 日本飼養標準-乳牛-(1999); カリウム, 久米(2004)より

2) 家畜ふん尿処理・利用の手引き2004, のスラリーに準ずる

3) 年間養分排泄量×基準肥効率