

バヒアグラス放牧草地におけるエネルギーと物質の流れ(6):

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	杉本, 安寛 平田, 昌彦 上野, 昌彦
巻/号	33巻2号
掲載ページ	p. 121-127
発行年月	1987年7月

バヒアグラス放牧草地におけるエネルギーと物質の流れ

VI. 乳用育成牛のふんおよび尿による窒素排泄量について

杉本安寛・平田昌彦・上野昌彦

要 旨

杉本安寛・平田昌彦・上野昌彦 (1987) : バヒアグラス放牧草地におけるエネルギーと物質の流れ VI. 乳用育成牛のふんおよび尿による窒素排泄量について. 日草誌 33, 121-127.

バヒアグラス (*Paspalum notatum* Flüggé.) 放牧草地にホルスタイン育成牛を 1983 年 5 月下旬～10 月下旬に 8 回昼夜連続放牧し, 糞と尿による窒素排泄量を 1, 3, 5, 7, 8 回次について測定し, 残りの回次については推定した。

1. 1 日 1 頭当たりの糞による窒素排泄量の放牧回次による差異は, 1 個あたりの糞重, 排糞個数の差異により, 尿の場合は 1 回当たりの排尿量, 排尿回数, 尿の窒素含有率によるところが大きかった。

2. 糞による窒素排泄量 (gN/頭/日) は, 乾物摂取量および窒素摂取量との間にそれぞれ, $r=0.946^*$ および 0.945^* の有意な相関関係を示し, 尿の場合は, 牛群の平均体重および代謝体重との間にそれぞれ, $r=0.981^{**}$ および 0.982^{**} の有意な相関関係を示した。

3. 放牧期間中 (1～8 回次) に糞として 101 kg/ha, 尿として 95.9 kg/ha の窒素が排泄された。糞窒素の 86%, 尿窒素の 78% が草地に排泄され, 残りのそれぞれ 14%, 22% は休息場に排泄された。

4. 休息場に排泄されることによって牧草に再吸収されない窒素はかなりの量に達するとみられた。特に夏季の場合は尿窒素の 50% 前後しか草地に排泄されないことと, 糞尿窒素の牧草による利用率を考慮すると, 排泄窒素の 60% 以上は草地を再循環しないと推定された。

キーワード: 草地生態系, 窒素の再循環, 窒素排泄量, 尿窒素, 糞窒素。

緒 言

筆者らはバヒアグラス (*Paspalum notatum* Flüggé.) 放牧草地の特徴をエネルギーおよび物質, 特に窒素の流れから把握しようと試みている^{13,14,25}。放牧草地では物質が再循環することを特徴の一つとしており, 窒素の場合も例外ではない。窒素の再循環過程には幾つかの流れがあるが, 家畜の排泄する糞尿を通じての流れもその一つである。

糞尿を通じての窒素の再循環を検討する場合には, まず放牧家畜による草地への窒素排泄量を知る必要があるが, それを求める方法として家畜が摂取した窒素から家畜体に保持した窒素量, および家畜の生産物に移行した窒素量を差し引くことによって間接的に求める方法と, 糞と尿による窒素排泄量を直接測定する方法がある。糞と尿とでは質的に著しく異なっている^{3-5,16,28}。排泄窒素が牧草に再吸収される比率も糞と尿とでは異なる

と考えられる。従って, 窒素の再循環に関しては両者各々について検討を加える必要があるが, 間接的な方法では糞と尿の窒素排泄量を分離して求めることが困難である。そこで, 本研究では窒素の再循環との関連において, 糞および尿として排泄される窒素量を直接測定した。また, 前報²⁶で牛群の排糞, 排尿回数を草地と, 草地に隣接した休息場とに分けて測定した結果によると, 時期によっては休息場での排泄回数も多くみられ, このことが物質循環における損失を招く要因になる可能性のあることを指摘した。本研究でも糞尿によって排泄される窒素量を草地と休息場に分けて測定し, 休息場の存在と窒素の再循環との関係について検討した。

材料と方法

調査地は前報で述べた宮崎県畜産試験場 (宮崎県西諸県郡高原町) 内のバヒアグラス草地 17.5 a である。

放牧時期および期間, 頭数, 平均体重, 乾物および窒素摂取量, 放牧期間中の平均気温は表 1 に示した通りである。1983 年度に 8 回, 各回 48 あるいは 72 時間の昼

夜連続放牧を行ったが、そのうちの1, 3, 5, 7および8回次の合計5回について窒素排泄量を測定した。

糞によって草地に排泄された窒素は次式で求めた。

糞による窒素排泄量 (gN/頭/日) = 平均生糞重 (g/個) × 排糞数 (個/頭/日) × 生糞の窒素含有率 (%)。平均生糞重は放牧終了直後に調査草地内に分布する糞のなかから無作為に四十数点を秤量して求め、排糞数は放牧終了直後に作成した糞の分布図から求めた。

尿による窒素排泄量は次式によって測定した。

尿による窒素排泄量 (gN/頭/日) = 1回当たりの平均排尿量 (ml/回) × 排尿回数 (回/頭/日) × 尿窒素含有率 (gN/ml)。各放牧回次における1回当たりの平均排尿量は、次のようにして求めた。まず放牧期間中牛群の1回当たりの排尿時間を可能な限り測定し、そのうちの二十数点については約2mの棒の先に付けたビニール製の採尿袋で牛群の後方より採尿し、排尿時間と排尿量との関係式を求めた。この関係式に平均排尿時間を代入して、1回当たりの平均排尿量を算出した。

糞と尿窒素の測定はケルダール法によった。

排糞および排尿回数は放牧中昼夜を通じて測定し、4回次以後は休息場を設置したので、草地と休息場とに分けて排泄回数を記録した。

休息場への糞による窒素排泄量は、休息場での排糞個数に糞重と糞の窒素含有率を乗じて求めたが、休息場での排糞個数は、草地での排糞1回当たりの排糞個数を算出し、この値に休息場での排糞回数を乗じて求めた。

休息場への尿による窒素排泄量は、1回あたりの排尿量に休息場での排尿回数と尿の窒素含有率を乗じて算出した。

結 果

表2に排糞による窒素排泄量に関する測定値を示した。

表1に示した牛群の平均体重の大きい回次ほど排糞1個当たりの糞重は重く、かつ1日1頭当たりの排糞個数も多いために、排糞量が多くなる傾向を示した。ただ1回次と8回次とでは体重に著しい差異があったが、排糞量には差異がみられなかった。糞の窒素含有率は、3回次が高く、次いで5回次が高い値を示した。1日1頭当たりの糞による窒素排泄量は、排糞量の多い回次ほど多い傾向を示した。

排尿による窒素排泄量に関する測定値を表3に示した。排尿時間は5回次が最も長く、次いで7回次が長かった。

Table 1. Data on grazing procedure in the experiment.

Grazing No.	Period in 1983	Duration (hour)	Number of heifers (head)	Mean age (month)	Mean liveweight (kg/head)	Intake		Mean air temperature (°C)
						Dry matter (kg/head/day)	Nitrogen (g N/head/day)	
1	21-23 May	48	22	20	407	6.81	0.175	17.9
2	11-13 Jun.	48	22	21	428	7.08	0.170	17.8
3	27-29 Jun.	48	24	7	187	2.85	0.088	17.3
4	12-14 Jul.	48	24	8	194	2.70	0.095	20.8
5	26-29 Jul.	72	24	8	203	2.86	0.091	24.5
6	8-10 Aug.	48	23	9	211	4.67	0.113	23.3
7	23-25 Sep.	48	21	10	230	6.37	0.167	20.6
8	26-28 Oct.	48	21	11	249	8.24	0.202	12.9

Table 2. Measurements for the estimation of nitrogen excretion in dung

Grazing No.	Fresh weight of dung pat (kg/pat)	No. of dung pat (pat/head/day)	Amount of dung excreted (kg/head/day)	Nitrogen conc. of dung (% of fresh wt.)	Nitrogen excretion in dung (g N/head/day)
1	1.50	13.5	20.2	0.322	65.3
3	0.56	8.3	4.6	0.493	22.9
5	0.84	10.1	8.5	0.416	35.3
7	1.09	12.4	13.5	0.369	49.6
8	1.50	13.5	20.3	0.373	75.7

Table 3. Measurements for the estimation of nitrogen excretion in urine

Grazing No.	Length of urination (sec.)	Volume of urine (l/urination)	No. of urination (No./head/day)	Amount of urine excreted (l/head/day)	Nitrogen conc. of urine (g N/l)	Nitrogen excretion in urine (g N/head/day)
1	10.4	1.522	9.6	14.5	5.58	81.1
3	11.2	0.641	7.7	4.9	3.95	19.4
5	14.2	0.866	18.4	16.7	2.19	34.9
7	12.1	0.933	16.8	15.6	2.21	34.3
8	9.9	0.982	10.7	10.5	4.22	44.1

表4は各回次における排尿時間と排尿量との関係を示したものである。排尿時間と排尿量とはいずれの回次においても極めて高い正の相関関係を示し、また、牛群の体重が重い回次ほど排尿時間が長くなることに伴う排尿量の増加が顕著であった。

表4の排尿時間と排尿量との関係式に、表3に示した各回次における平均排尿時間を代入して求めた排尿1回当たりの排尿量は、1回次が多く、3回次が少ない値を

Table 4. Relationships between length of urination (x, second) and volume of urine per urination (y, ml).

Grazing No.	Equation	Correlation coefficient (r)
1	$y = 149.4x - 31.4$	0.951*** ¹⁾
3	$y = 50.6x + 74.0$	0.923***
5	$y = 59.8x + 17.0$	0.933***
7	$y = 74.6x + 30.2$	0.968***
8	$y = 109.7x - 104.4$	0.952***

1) *** $p < 0.001$

示したが、その他の回次の間では差異がみられなかった。1日1頭当たりの排尿回数は5回次および7回次が多く、他の回次の排尿回数はこれらの回次の約60%ないしそれ以下であった。1日1頭当たりの排尿量は5回次と7回次が多く、牛群の体重が重い回次が多いとは限らなかった。尿の窒素含有率は回次によって著しく異なり、1回当たりの排尿時間が長く、また排尿回数の多かった5回次および7回次が低い値を示した。尿による1日1頭当たりの窒素排泄量は、表1に示した牛群の体重とはほぼ比例するように見受けられた。

表5は、体重および飼料摂取に関する幾つかの要因を選び、窒素排泄量との関係を求めた結果を示したものである。糞による窒素排泄量は、体重および代謝体重とは有意な相関関係が認められなかったが、乾物摂取量および窒素摂取量との間には、相関係数がそれぞれ0.946*および0.945*の5%水準で有意な正の相関関係が示された。尿による窒素排泄量は排糞の場合とは対照的に体重および代謝体重との間に相関係数がそれぞれ、0.981**と0.982**の高い正の相関関係が認められ、他方、乾

Table 5. Relationships between factors in relation to animal body and intake (x), and nitrogen excretion in dung and in urine (y)

Factor	Equation	Correlation coefficient (r) ³⁾
Nitrogen excretion in dung (gN/head/day)		
Liveweight ¹⁾	$y = 0.147x + 11.73$	0.618
Metabolic body size ¹⁾	$y = 0.823x - 2.81$	0.624
Dry matter intake ²⁾	$y = 8.133x + 5.13$	0.946*
Nitrogen intake ²⁾	$y = 384.2x - 6.11$	0.945*
Nitrogen excretion in urine (gN/head/day)		
Liveweight	$y = 0.258x - 23.0$	0.981**
Metabolic body size	$y = 1.428x - 47.6$	0.982**
Dry matter intake	$y = 5.406x + 13.4$	0.570
Nitrogen intake	$y = 262.1x + 4.9$	0.586

1) kg/head

2) kg/head/day

3) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

物摂取量ならびに窒素摂取量との間には有意な相関関係が得られなかった。次に、2, 4, 6回次は窒素排泄量を測定しなかったため、上述の糞は乾物摂取量、尿は体重との関係式により窒素排泄量を推定し、表6に各回次の単位面積当たりの窒素排泄量を示した。なお、4回次以後は草地に隣接して休息場を設けたので、草地と休息場を合わせた合計排泄量と草地への排泄量を示した。

糞による合計窒素排泄量は、3回次の6 kg/haから8回次の18.0 kg/haの範囲にあり、各回次の合計値は101 kg/haであった。尿による合計窒素排泄量は糞による合計窒素排泄量と比較して1~2回次は多く、3~6回次はほぼ同等の値を示し、他方7~8回次は少なかったが、各回次の合計値は96 kg/haで糞の場合と類似した値を示し、糞と尿を合せると197 kg/haの窒素が排泄された。

草地への糞による窒素排泄量は、5~16 kg/haで、各回次の合計値は87 kg/haであった。尿の場合は、4~22 kg/haが排泄され、それらの合計値は75 kg/haであった。

糞では、草地への窒素の排泄比率（草地への窒素排泄量/草地と休息場への窒素排泄量）が3回次まで休息場を設けなかったため100%を示したが、その後7回次まで75%前後で推移した。

尿窒素の草地への排泄率は、4~7回次は50%前後で推移し、特に5~6回は50%を下回り、休息場での排泄比率が高くなった。

考 察

まず、排糞による窒素排泄量と関係する測定値について検討を加えてみたい。牛群は1回次と8回次を除き、月齢の進みとともに排糞1個当たりの重量が重く、また排糞個数も多くなり、それに伴い排糞量が多くなる傾向を示している。糞の窒素含有率も回次によって差異は認められるが、糞による窒素排泄量の回次による違いは、排糞量の違いによるところが大きい。

次に、表1に示した各回次の乾物摂取量と排糞量には類似した傾向が見られるので両者間の関係を検討したところ、相関係数 r が0.982**の高い正の相関関係を示した。鈴木ら²⁷⁾も乾物摂取量と排糞量との間に同様の結果を得ている。排糞量は乾物摂取量から乾物摂取量に乾物消化率を乗じたものを差し引いた値であるから、摂取した乾物の消化率が大きく変動しない限りは当然乾物摂取量と排糞量との間には上述のような密接な関係が得られるはずである。表5のように、乾物摂取量と窒素排泄量との間に密接な関係が認められるのは、乾物摂取量が排糞量と関係し、排糞量の差異が窒素排泄量に差異をもたらすことによるものであろう。また、暖地型牧草の粗蛋白質消化率は、摂取牧草の窒素含有率と直線的な相関関係を示すといわれている²⁰⁾が、本草地の主要採食部位である葉身部¹⁵⁾の窒素含有率は、放牧期間中2.3~2.7%の範囲にあって（未発表）、変動が小さかったため粗蛋白質消化率の変動も小さく、表5にみられるような窒素摂取量と排糞による窒素排泄量との関係が存在したと推定される。

次に尿による窒素排泄量と関係した測定値についてみると、5回次は1回当たりの平均排尿時間が長く、7回

Table 6. Nitrogen excretion in dung and in urine per unit area

Grazing No.	Total amount of nitrogen excretion ¹⁾			Nitrogen excretion on the pasture			Percentage excretion on the pasture ²⁾	
	Dung	Urine (kg N/ha)	Total	Dung	Urine (kg N/ha)	Total	Dung (%)	Urine
1	16.1	20.3	36.4	16.1	20.3	36.4	100.0	100.0
2 ³⁾	15.7	21.7	37.4	15.7	21.7	37.4	100.0	100.0
3	6.3	5.3	11.6	6.3	5.3	11.6	100.0	100.0
4 ³⁾	7.4	7.3	14.7	5.2	3.8	9.0	70.5	52.1
5	14.7	14.3	29.0	10.9	6.7	17.6	73.9	46.7
6 ³⁾	11.3	8.2	19.5	8.7	3.5	12.2	76.9	42.2
7	11.5	8.2	19.7	8.1	4.6	12.7	70.7	56.1
8	18.0	10.6	28.6	16.0	9.3	25.3	88.6	87.9
Total	101.0	95.9	196.9	87.0	75.1	162.2	86.1	78.3

1) Amount of nitrogen excretion on the pasture and on the resting place.

2) Amount of nitrogen excretion on the pasture/total amount of nitrogen excretion.

3) Estimated by using equations in Table 5, adopting dry matter intake for dung-N and liveweight for urine-N, respectively.

次もやや長い傾向が見られ、さらに5および7回次は、他の回次に比較して排尿回数が著しく多い。その結果牛群は8~10カ月齢にもかかわらず排尿量が高い値を示したが、これらの時期は気温が高いために(表1)牛群の飲水量が増したこと⁷⁾が、排尿量を多くしたことと関係しているように推察される。

尿窒素含有率は排尿量の多い夏季に低い値を示したが、これは主として飲水量の増加に伴って尿窒素の希釈される程度が高くなったことによると推察される。尿窒素含有率の時期による違いは、牧草による再吸収や損失との関連において重要となろう。

尿による1日1頭当たりの窒素排泄量は、排糞の場合とは異なり、乾物および窒素摂取量とは有意な相関関係が認められなかった。尿として排泄される窒素量は牛体が消化吸収した窒素量から牛体に保持された窒素量を差し引いた値とみなされる。従って、乾物および窒素摂取量と尿の窒素排泄量とのあいだに関係が認められないのは、主として回次によって消化吸収した窒素の保持率が異なることによるものであろう。もちろん吸収窒素の保持率には摂取した飼料の質や家畜の生理的状态などが複雑に関係していると思われる。他方、尿による窒素排泄量は、体重および代謝体重との間に有意な正の相関関係を示したが、その理由は不明であり、常に両者間に上述のような関係がみられるかどうかについては検討の必要がある。

窒素排泄量は排糞の場合が排尿に比較して春はやや多く、夏季はほぼ同等の値を示し、秋季はやや少なかったが、放牧期間中を合計した値は、排糞による場合が101 kg/ha、排尿による場合が96 kg/haとほぼ同等の値を示し、両者の合計値である197 kg/haは、本草地への年間窒素施肥量200 kg/ha²⁵⁾に匹敵する値である。

糞と尿とによる窒素排泄量の相対的比率は、摂取した飼料の窒素含有率に影響されることが知られており、HENZELLら¹²⁾によると、窒素排泄量に占める尿として排泄される窒素の比率は飼料の窒素含有率によって30~70%のあいだで変動すると述べ、BARROWら³⁾も羊を用いて、窒素含有率が約1%のときには約40%、約4%のときには約80%の窒素が尿中に排泄されると報告している。本草地における主要採食部位である葉身部の窒素含有率は、前述のように2.5%程度の値で推移したので、窒素排泄量の相対的比率が糞と尿とでそれぞれ50%前後で季節的に変動したと思われる。上述のように相当量の窒素が糞尿として排泄されたが、排泄窒素が再び牧草に吸収され、草地生態系を再循環するには先ず草地上に排泄される必要がある。表6によると、糞の場合

は70%程度しか草地に排泄されない回次もみられ、特に尿の場合は4~7回次まで50%前後で推移し、最も暑い時期である5および6回次は50%を下回った。

MACDIARMIDら¹⁹⁾は、高温時には排糞窒素の5%程度がアンモニア態窒素として揮発することを報告し、また、排糞窒素は土壤中での拡散、浸透範囲が小さく局所に高濃度で集中的に分布^{8,11,23)}するので、一部は牧草に利用されず損失すると推定されるが、排糞窒素の利用率については実験的に難しいこともあって、現在までのところ測定例をみることができない。排尿窒素の利用率に関する測定例は比較的多く^{1,2,5,6,16,17,28)}10~50%の範囲にあるが、高温時で土壌が乾燥したときに低い値を示す傾向がみられている。

前述の調査結果に基づき、夏季には窒素排泄量の半分ずつが糞および尿として排泄され、糞は70%、尿は50%が草地上に排泄されたとする。糞の場合は、仮にアンモニア態窒素の揮発による損失だけを考慮して利用率を95%とし、尿の場合は高温時で利用率の低い時期であることから10%が吸収利用されたと仮定すると、排泄窒素の35.8%しか牧草に再吸収されず、残りの64.2%は草地を再循環しないことになる。

BALLら²⁾は、放牧家畜は排尿によって窒素を高濃度集中還元するために相当量の窒素を草地生態系から損失せしめるとし、草地生態系は窒素に関して閉鎖系とはみなせないことを指摘している。尿窒素の牧草による利用率とともに、本調査のように糞尿の分布上の問題をも考慮すると、排泄された窒素が再循環せず外に去る量はさらに多くなり、草地における窒素収支を負に導く大きな要因になると推察される。

なお、糞尿の草地あるいは休息場への分布と、窒素の再循環との関係における上述の問題が、夏季高温の暖地で比較的暑熱に弱いホルスタイン牛を放牧することに伴う特有のものか否かについては検討の必要がある。また、本研究では窒素排泄量について草地と休息場とに分けて検討したが、草地内における糞尿の分布^{9,10,21,22,24)}と窒素の再循環との関係についても検討の必要がある。

謝 辞

本研究の遂行にご協力頂いた宮崎県畜産試験場の方々に深謝します。

引 用 文 献

- 1) BALL, P.R., D.R. KENNY, P.W. THEBALD and P. NES (1979) *Agron. J.* 71, 309-314.
- 2) BALL, P.R. and D.R. KEENEY (1981) *Proc. XIV Int. Grassld Congr.* 342-344.

- 3) BARROW, N.J. and L.J. LAMBOURNE (1962) *Aust. J. Agric. Res.* 13, 461-471.
- 4) DOAK, B.W. (1952) *J. agric. Sci. Camb.* 42, 164-171.
- 5) DURING, C. and W.C. WEEDA (1972) *N.Z.J. Agric. Res.* 16, 423-430.
- 6) DURING, C. and K.J. MCNAUGHT (1961) *N.Z.J. Agric. Res.* 4, 591-605.
- 7) HAFETZ, E.S.E. (1968) Adaptation of domestic animals. Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 240-242.
- 8) 袴田共之・平島利昭・奥村純一 (1971) 道立農試集報 24, 82-92.
- 9) HAKAMATA, T. and T. HIRASHIMA (1978) *J. Japan. Grassl. Sci.* 24, 262-171.
- 10) HAKAMATA, T. (1980) *J. Japan. Grassl. Sci.* 26, 201-207.
- 11) 早川康夫・佐藤康夫・宮下昭光 (1969) 北農試彙報 93, 67-77.
- 12) HENZELL, E.F. and P.J. ROSS (1973) Chemistry and biochemistry of herbage (Eds G.W. Bultler and R.W. Bailey), Vol. 2. Academic Press, London, pp. 227-245.
- 13) HIRATA, M., Y. SUGIMOTO and M. UENO (1986) *J. Japan. Grassl. Sci.* 31, 377-386.
- 14) HIRATA, M., Y. SUGIMOTO and M. UENO (1986) *J. Japan. Grassl. Sci.* 31, 387-396.
- 15) HIRATA, M., Y. SUGIMOTO and M. UENO (1986) *J. Japan. Grassl. Sci.* 32, 267-277.
- 16) LEDGARD, S.F., K.W. STEELE and W.H.M. SAUNDERS (1982) *N.Z.J. Agric. Res.* 25, 61-68.
- 17) LEDGARD, S.F., K.W. STEELE and W.H.M. SAUNDERS (1982) *N.Z.J. Agric. Res.* 25, 541-547.
- 18) MACDIARMID, B.N. and B.R. WATKIN (1971) *J. Brit. Grassld Sci.* 26, 239-245.
- 19) MACDIARMID, B.N. and B.R. WATKIN (1972) *J. Brit. Grassld Sci.* 27, 43-48.
- 20) MILFORD, R. and D.J. MINSON (1965) *J. Brit. Grassld Soc.* 20, 177-179.
- 21) NAKAMURA, Y. and T. FUKUKAWA (1974) *Bull. Natl Grassl. Res. Inst.* 5, 14-19.
- 22) PETERSEN, R.G., H.L. LUCAS and W.W. WOODHOUSE, Jr. (1956) *Agron. J.* 48, 440-444.
- 23) PETERSEN, R.G., W.W. WOODHOUSE, Jr. and H.L. LUCAS (1956) *Agron. J.* 48, 444-449.
- 24) RICHARDS, I.R. and K.M. WOLTON (1976) *J. Brit. Grassld Sci.* 31, 89-92.
- 25) 杉本安寛・平田昌彦・上野昌彦 (1987) 日草誌 32, 313-320.
- 26) 杉本安寛・平田昌彦・上野昌彦 (1987) 日草誌 33, 8-14.
- 27) 鈴木省三・新出陽三・吉井邦雄・滝本勇治 (1967) 帯大研報 5, 45-54.
- 28) WATSON, E.R. and P. LAPINS (1969) *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 9, 85-91.

(昭和 62 年 1 月 14 日受理)

Energy and Matter Flows in Bahiagrass Pasture

VI. Nitrogen excretion in dung and urine by Holstein heifers

Yasuhiro SUGIMOTO, Masahiko HIRATA and Masahiko UENO

Faculty of Agriculture, Miyazaki University, Kumano 7710,
Miyazaki-shi, Miyazaki 889-21, Japan

Summary

Bahiagrass, (*Paspalum notatum* Flügg.), pasture (0.18 ha) was grazed eight times during the grazing season (May–Oct.) in 1983 by 21–24 Holstein heifers under rotational system with 2–4 week intervals.

Amount of excreted N was estimated by following equations ; dung-N (g N/head/day) = weight of dung pat (g/pat) × No. of dung pat (pat/head/day) × N concentration of dung (%) and urine-N (g N/head/day) = volume of urine (l/urination) × No. of urination (No./head/day) × N content of urine (g N/l)

1. Amount of excreted dung-N and urine-N was much varied with grazing Nos. Differences in dung-N were largely dependent on the variations in weight of dung pat and No. of dung pat, and those in urine-N were resulted from changes in all of the determinants in the above equation.

2. Significant positive correlation was found between the amount of excreted dung-N and dry matter intake ($r = 0.946^*$), and nitrogen intake ($r = 0.945^*$), whereas the amount of urine-N was significantly related to mean liveweight ($r = 0.981^{**}$), and metabolic body size ($r = 0.982^{**}$) of heifers.

3. Amounts of excreted dung-N and urine-N during the grazing season were 101.0 kg/ha and 95.9 kg/ha, respectively. The pasture being grazed received 86% of dung-N and 78% of urine-N, and the remainder of 14% and 22% was deposited on the pasture served to resting for the herd (resting place).

4. The investigation suggested that a certain amount of excreted N was not recycled in the pasture through the deposition of excreta on the resting place. Especially in summer, percentage deposition of excreta on the resting place was higher and it was accounted that presumably less than 40% of excreted N were recycled in this season.

Key words : Bahiagrass, Dung-N, Grassland ecosystem, Recycling N, Urine-N.

(J. Japan. Grassl. Sci., 33, 121–127, 1987)