

成績概要書(2006年1月作成)

課題分類：

研究課題：牧草サイレージ排汁の発生量と草地への施用  
(大量調製牧草サイレージにおける排汁対策技術の確立)

担当部署：道立畜試技術体系化チーム

予算区分：農政部事業

研究機関：2003～2005年度(平成15～17年度)

1. 目的

チモシー主体草地 1 番草のサイレージ調製において発生する排汁の量と性状を把握し、収量や植生に影響を及ぼさない 2 番草への施用方法を明らかにする。

2. 方法

1) 牧草サイレージ排汁の発生量と成分

- (1) 原料草の水分含量の実態
- (2) 原料草の水分含量と排汁発生量
- (3) 排汁の成分含量とその推定法

2) 牧草サイレージ排汁の草地への施用

- (1) 排汁施用が 2 番草の収量、植生および土壤に及ぼす影響
- (2) 排汁施用時期の検討
- (3) サイレージ排汁の施用指針

3. 成果の概要

1)-(1)

調査農家のべ 9 戸での牧草サイレージの調製では 1 日予乾が多かったが、予乾後の平均水分含量は 72.8% で、サイレージ調製の適水分域である 60～70% に到達しているのは 2 戸であった。

十勝農協連に持ち込まれた 1 番草牧草サイレージの水分含量は平均 74% であり、75～80% の高水分域のものが全体の 40% 以上を占めた。

1)-(2)

畜試サイロにおける排汁量(n=6)は原料草の水分含量が高いほど多く、83% のときに最大 162L/原料草 t 発生し、67% では発生しなかった(表 1)。畜試の測定値とよく一致した既往の推定式を用いると、排汁量は水分含量 75,80,85% でそれぞれ 20,90,200L/原料草 t 程度と推定された(図 1)。

排汁は牧草収納後早期に多量に発生し、8～28 日後までに全排汁量の 50% に達した。

1)-(3)

畜試サイロにおける排汁原液の成分は平均で pH:4.2、全窒素;0.20%、リン酸(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>);0.13%、カリウム(K<sub>2</sub>O);0.58%、BOD;34000mg/L であり、肥料成分や汚濁物質を多く含んでいた(表 2)。

排汁の肥料成分含量はサイロ、排出時期、雨水の混入等により変動し、電気伝導度(EC)の測定により推定可能であった(表 3)。

2)-(1)

1 番刈り後に排汁を施用すると、牧草再生量が多い場合、接触障害による減収や植生悪化が認められた。シロクローバは排汁施用による衰退が認められた(表 4、5)。

排汁施用によって、増収効果がみられる場合があったが、牧草および土壤中のカリウム含量は増加し、特に 2t/10a 以上の施用で顕著な蓄積(表 4、5)が認められた。

2)-(2) 1 番草刈り取り後 3 日および 1 週後の施用では、乾物収量の低下はみられなかったが、2 週後では低下傾向がみられた(表 6)。

2)-(3) 施肥標準を勘案し、サイレージ排汁の 2 番草への施用指針(暫定)を表 7 にまとめた。

以上より、バンカーサイロの排汁量は原料草の水分含量に大きく依存し、水分含量 83% では原料草の 15% 以上の多量となるが、67% では発生しなかった。排汁は pH が低く、BOD が高いので水系への流出がないよう適正な管理が必要となる。排汁は草地に施用でき肥料効果があるが、接触障害やカリウムの施肥標準を考慮すると、2 番草への施用は原液で 1t/10a 程度が上限であり再生開始前の施用が望ましい。

表1 畜試サイロにおける原料草収分量、水分および排汁量

年	サイロ	原料草収分量(t)	原料草水分含量(%)	排汁量(t)	原料草当たりの排汁量(L/t)
2003	A	181	76	1	7
	B	338	79	37	110
2004	A	166	78	11	64
	B	333	76	14	42
2005	A	128	67	0	0
	B	380	83	62	162

表2 牧草サイレージ排汁の成分

	pH	DM	TN	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (現物%)	K <sub>2</sub> O	NH <sub>4</sub> -N	BOD (mg/L)
平均	4.2	4.6	0.20	0.13	0.58	0.03	34079
最小	3.7	3.2	0.12	0.08	0.22	0.01	25200
最大	5.0	6.6	0.29	0.20	0.96	0.07	40969
標準偏差	0.4	0.9	0.05	0.03	0.17	0.02	4328

n=15,サイロ数5, 雨水の混入のない条件で測定

表4 2番草に対する排汁施用が収量、草種構成、牧草中K、土壤中K<sub>2</sub>Oに及ぼす影響(2003年更新2年目草地)

排汁施用量 (t/10a)	収量(kg/10a)		構成割合(%/乾物)				牧草中K 土壤中K <sub>2</sub> O (%/乾物) (mg/100g)	
	生草	乾物	TY	WC	広葉雑草	枯葉		
0	1066	169	66.2	6.5	10.4	16.9	3.0	36.6
1	761	153	62.3	2.3	10.0	25.4	3.0	31.9
2	727	133	65.8	2.5	8.8	22.9	3.2	41.4
3	779	136	70.0	1.2	3.7	25.0	3.4	64.1
4	738	116	72.8	1.8	7.4	18.0	3.5	58.0
l.s.d(5%)	ns	ns	ns	1.9	ns	ns	0.4	16.2

1番刈り: 6/16、追肥: 7/9(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=3.8-6.7-11.5kg/10a)

排汁施用: 7/18(TY草丈 40cm, WC草丈 25cm)、2番刈り: 8/13

表5 2番草に対する排汁施用が収量、草種構成および土壤中K<sub>2</sub>Oに及ぼす影響(2004年更新3年目草地)

排汁施用量 (t/10a)	1番草(施用前)				2番草(施用後)				土壤中K <sub>2</sub> O (mg/100g)	
	乾物収量 (kg/10a)	構成割合(%/乾物)			乾物収量 (kg/10a)	構成割合(%/乾物)			1刈り後	2刈り後
0	818	96.1	2.3	1.6	285	81.2	2.0	4.2	12.6	18.2
1	847	96.9	2.1	1.0	321	87.7	0.0	3.4	8.8	22.1
2	793	93.9	3.2	2.8	311	85.1	0.1	9.1	5.8	29.5
3	741	94.4	2.4	3.2	335	79.2	0.0	13.3	7.5	26.0
4	825	96.9	1.6	1.6	327	69.7	0.0	22.8	7.5	28.6
l.s.d(5%)	ns	ns	ns	ns	ns	10.2	1.2	8.6	ns	6.1

春施肥: 4/30(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=3.6-6.3-10.8 kg/10a)、1番刈り: 6/29

排汁施用: 7/14(TY草丈 15cm)、2番刈り: 8/17

表6 排汁施用時期が2番草の収量および草種構成に及ぼす影響

施用時期 (1番刈り後)	乾物収量 (kg/10a)	構成割合(%/乾物)		
		TY	WC	広葉雑草
3日後	407	96.8	0.1	3.1
1週後	418	97.4	0.1	2.5
2週後	372	95.3	0.7	4.0
化学肥料	414	95.1	0.1	4.8
無肥料	334	95.8	1.0	3.1
l.s.d(5%)	ns	ns	ns	ns

春施肥: 5/13(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=3.8-6.7-11.5 kg/10a)

1番刈り: 6/21、2番刈り: 8/16

化学肥料追肥: 2週後、排汁施用量は2t/10a

表7 牧草サイレージ排汁の2番草への施用指針(暫定)

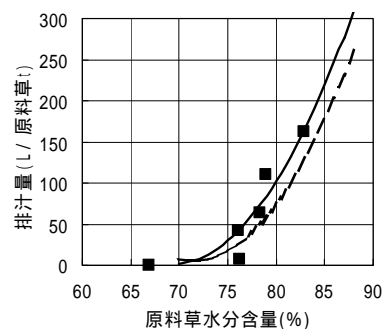
	指針(暫定)	備考
対象草地	チモシー主体草地	シロクローバは施用により衰退するため、混生率維持のためには施用を避けることが望ましい。
施用時期	1番草刈り取りから1週間以内	接触障害を避けるため牧草の再生前に施用することが望ましい。
肥効率	カリウム 1.0	窒素・リン酸の肥料効果は評価しない。
施用量	2番草へのカリウム施肥標準量を上限とする。	カリウム濃度を実測あるいはECにより推定して施用量を決定する。 カリウム濃度0.6%の場合、1t/10a程度が上限量と計算される。

#### 4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本成績はチモシー主体草地に適用する。
- 2) スラリー・尿汚水の貯留槽にサイレージ排汁を混入しても良いが、有毒ガス(硫化水素)が発生する危険性があるので密閉された貯留槽・屋内貯留槽では混合しない。

#### 5. 残された問題とその対応

- 1) サイレージ排汁の肥効率の検討
- 2) 1番草への施用効果の検討



— Bastiman(1976) — Zimmer(1967)  
■ 畜試実測

$$\text{Bastiman(1976)} \quad Y=0.936X^2-133.8X+4787$$

$$\text{Zimmer(1967)} \quad Y=0.883X^2-122.42X+4244.6$$

図1 排汁量と原料草水分含量の関係および既往の排汁推定式

表3 ECによる排汁成分推定早見表

EC (mS/cm)	TN	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	(%)		
0	0.00	0.00	0.00
5	0.04	0.04	0.07
10	0.12	0.08	0.33
15	0.20	0.12	0.58
20	0.28	0.16	0.84
25	0.36	0.20	1.09
30	0.44	0.24	1.34

\* EC(25 補正值)は排汁原液で測定