

糞尿施用と牧草品質

道立農業・畜産試験場が連携して実施している「家畜糞尿利用技術開発事業試験」の中から、糞尿と牧草の品質に関連した試験成果について紹介します。

1 糞尿の多量施用が牧草品質に及ぼす影響（畜試）

酪農経営では家畜糞尿の活用が重要ですが、生産現場では散布労力低減のために、牛舎近隣の圃場に多量の糞尿を施用する例が見られます。糞尿を多量に施用すると、牧草に窒素、カリウムが過剰に集積し、その粗飼料を給与すると、牛に硝酸塩中毒や起立不能症が発生する懸念が指摘されています。そこで、糞尿の多量施用が粗飼料品質に及ぼす影響について検討しました。

<糞尿多量施用による牧草品質の影響>

糞尿（堆肥・スラリー）を多量施用している十勝管内の22戸の酪農家の牧草地・とうもろこし畑を調査したところ、糞尿の最大施用量は、牧草地では12t/10a、とうもろこし畑では20t/10aに達していました。

粗飼料のK含量が3%を越える圃場は、全体の4割に達していました。また、硝酸態窒素含量（NO₃-N）が急性中毒の危険ラインとされている0.1%を越える牧草は、1～2割程度認められました。

さらに、一部とうもろこし圃場（スラリー20t/10a/年施用）では、心土層のNO₃-Nが高くなり、地下水汚染の危険性が示されました。

<糞尿の施用量と牧草中ミネラル・硝酸態窒素（NO₃-N）含量の関係>

化学肥料の施肥標準量に加えて、さらに堆肥または尿を春施用し、牧草成分との関係を調べました。堆肥施用では堆肥が2t/10aから8t/10aに増加しても、NO₃-Nなどの成分は特に大きな変化はありませんが、Kは堆肥施用量とともに増加しました。また、尿では、1t/10aの施用でも牧草中（チモシー主体1番草）のK、NO₃-N含量が顕著に増加しました（表1）。

表1 糞尿施用と牧草（1番草）中ミネラル・NO₃-N含量の関係

	CP	Mg	Ca	K	Cl	NO ₃ -N
	(%DM)					
化学肥料標準	18	0.19	0.46	4.64	1.10	0.04
化学肥料+堆肥2t/10a	18	0.18	0.43	5.32	ND	0.03
化学肥料+堆肥4t/10a	18	0.17	0.40	6.46	1.02	0.01
化学肥料+堆肥8t/10a	17	0.18	0.38	6.72	1.19	0.03
化学肥料+尿1t/10a	19	0.23	0.48	6.88	ND	0.21
化学肥料+尿2t/10a	21	0.24	0.44	7.73	1.31	0.41
化学肥料+尿4t/10a	22	0.22	0.45	7.39	1.22	0.42

ND:未測定

糞尿（堆肥）を1.5t/10a施用した牧草から調製したサイラージは、K含量が4%を越え、分娩前後の乳牛のCa代謝に悪影響を及ぼすとされる値となりました。泌乳牛への給与で

は、採食量や乳生産には影響が認められなかったものの、尿性状と血中尿素態窒素に変化がみられ、酸塩基平衡や肝機能への負担が示唆されました。

<牧草中NO₃-Nのサイレージ調製過程での消長>

家畜の急性中毒を引き起こすNO₃-N含量は、乾物中0.1~0.2%といわれており、NO₃-N含量を出来るだけ低減することが重要です。窒素多肥に起因して原料草中に高濃度で蓄積したNO₃-Nは、高水分条件でサイレージ調製すると低下する傾向がみられましたが、この場合、消失するには至りませんでした。また、NO₃-Nが消失したサイレージでは、NH₄-N（アンモニア態窒素）含量が高い傾向がみられました。

<収穫時の堆肥混入が牧草サイレージの品質と嗜好性に及ぼす影響>

堆肥を牧草地に5~10t/10a春施用し、ハーベスタによる1番草収穫時の混入量を調査したところ、わら（麦かん）を多く含んだ生堆肥で施用量の13~17%、腐熟した堆肥で2~7%が混入しました。

また、堆肥を3~7%混入させて調製したサイレージは、酪酸含量が増加し、嗜好性が低下しました（表2）。

収穫時の堆肥混入軽減には、堆肥の腐熟化やパスチャーハローで堆肥を細かく砕くことが有効と思われます。

表2 堆肥の混入とサイレージの発酵品質

堆肥添加量	pH	VBN (%TN)	灰分 (%DM)	酪酸 (%VFA)
無添加	3.75	5.1	5.6	0
完熟堆肥4%	3.83	5.7	6.5	50.8
未熟堆肥4%	3.91	5.9	7.0	51.8

VBN：揮発性塩基態窒素

VFA：揮発性脂肪酸

2 堆肥を施用した放牧草の採食性（天北農試）

牛舎近くに立地している放牧地にも堆肥を施用すると、糞尿を有効に利用でき、しかも処理時間の短縮にもつながります。しかし、堆肥を施用した放牧草の採食性については、ほとんど明らかにされていません。

そこで、ペレニアル主体放牧地における堆肥の施用量と施用後の入牧時期が採食性に及ぼす影響について、入牧開始までの期間が短く堆肥の影響が大きいと考えられる早春施用について検討しました。

使用した堆肥は、前年産で春、秋2回切り返ししたものを、2、4、8t/10a施用しました。また、対照区（施肥標準量を化学肥料で施用）と同じ養分量となるよう、化学肥料は堆肥による減肥可能な養分量を減肥しました。入牧時期は施用後20日目から10日毎に4時期とし、供試牛にはホルスタイン育成牛を用いました。

<施用量と入牧時期の影響>

堆肥を施用した放牧地の採食性（採食面積）は、施用後20日目入牧では低下しましたが、施用後30日目入牧では影響は小さくなりました。しかし、8t/10a施用すると、施用後30日目の入牧でも採食性は著しく低下しました（表3）。

表3 早春施用における採食面積（2時間後観察%）

堆肥施用量	施用後20日目	施用後30日目
対照	52	70
2t/10a	20	57
4t/10a	10	57
8t/10a	3	27

<放牧草成分への影響>

堆肥施用によるNO₃-Nの濃度は、施用後20日目及び30日目のいずれの入牧時期とも、8t/10a施用しても危険とされる含量（0.1～0.2%）を越えることはなく、CP含量についても明らかな差は認められませんでした。堆肥施用がこれらの牧草成分に及ぼす影響は小さいと考えられました（表4）。

表4 入牧時期別の牧草成分（乾物中%）

堆肥 施用量	施用後20日目		施用後30日目	
	CP	NO ₃ -N	CP	NO ₃ -N
対照	25.2	0.03	16.4	0.03
2t/10a	22.8	0.03	17.1	0.03
4t/10a	23.5	0.06	16.3	0.04
8t/10a	22.9	0.05	16.1	0.08

以上から、放牧地における堆肥施用の考え方は以下のとおりとなります。

- (1)2t/10a以下（堆肥からのK供給量考慮）
- (2)入牧時期：施用後30日以降