

Ⅲ 味の良い草作りの肥培管理

1 主要要素による味への影響

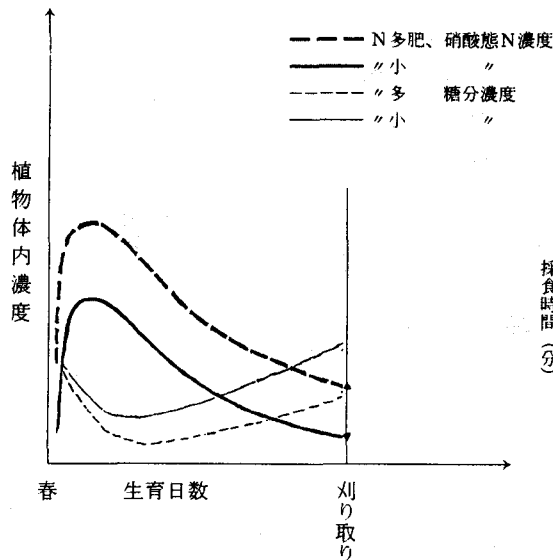
現在の牧草施肥方法は嗜好性より永続性と収量が優先されています。そして施肥と牧草の嗜好性との関連性についての研究は非常に少ないです。しかし施肥方法と牧草の嗜好性との間にかなり高い関連性があることは経験的に知られています。そこでこの章では、収量ばかりではなく嗜好性の良い牧草作りの為に、施肥と牧草の嗜好性の関連性についてそのカラクリに迫ってみました。根室地域の基本的土壌特性は雄阿寒系火山性土で置換性塩基含有量が高く、中性に近いです。そしてりん酸が不足で、カリも欠乏している特徴があります。

(1) ちっ素

ちっ素はほとんど硝酸態ちっ素（わずかにアンモニア態）の形で吸収され、葉身内でアンモニアに還元されアミノ酸・蛋白質等の材料になります。一度に多量施用しますと光合成によって合成される多糖類の原料となる α -ケトグルタル酸とオキザロ酢酸がアミノ酸等の生成に沢山動員されて、植物体内で合成される糖分が減少します。過剰分はアミド、硝酸塩類の形で植物体内に蓄積するほかにアルカロイドやタンニン等の味を損ねる物質も増えて嗜好性に影響を与えます。また、その材料によるサイレージは糖分含有量が低いいため乳酸生成が少なく品質低下を招き嗜好性を下げてしまいます。

適量施肥でも春施肥が遅いとアミノ酸や蛋白質合成に消費し切らないままに硝酸態ちっ素、アンモニア態ちっ素蓄積の多い状態で放牧・収穫調整され、嗜好性を低下させる可能性があり、施肥するタイミングも重要になります。また曇天や密植などによる光合成量の減退によっても硝酸態ちっ素の蓄積につながる場合もあります。

混播草地の植生においては、ちっ素多量施用はマメ科牧草の割合を現象させ、植性が変化して嗜好性への影響を与える可能性もあります。



N施肥レベルの違いによる植物体内の硝酸態N・糖分濃度の変化の模式図

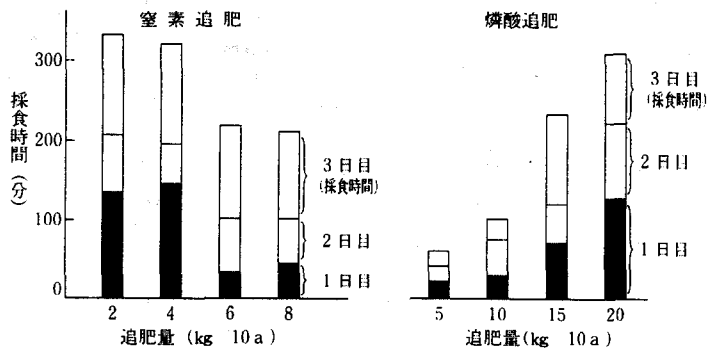


図1 追肥量と放牧牛(育成・去勢雄)の採食時間

6頭平均値

各追肥量の合計が1日の採食時間となる

1牧区内に四つの追肥処理がされ、その各処理草の採食時間と採食頭数から算出する。

(2)リン酸で味ゲー

エネルギー代謝に関与し、しかも遺伝物質であるDNAの構成要素と極めて重要な養分です。嗜好性に対する施用効果としては、まず糖類等の炭水化物が増加します。そして成長点部分の細胞分裂を活発化させて、やわく消化性の高い部分を多くするなど、嗜好性を増加させます。また吸収された硝酸態ちっ素を還元するにもりん酸が必要とされています。このようにりん酸施肥効果は嗜好性に極めて大きい影響を与えます。しかし、過剰のりん酸施肥はその反応が少なくなり、かえってコスト高や環境汚染につながるため、適性施肥に努めるべきでしょう。また土壌が適正なpHでなければ、いくら施用しても効果が期待できない場合もありますので、併せてpHの土壌改良にも努めるべきです。

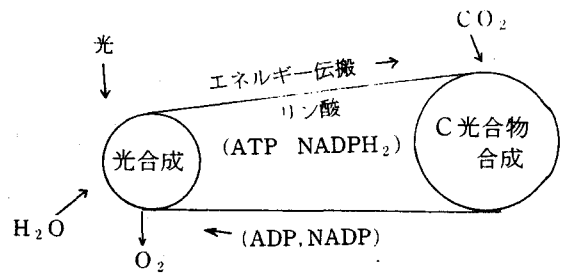


図2 光合成とりん酸の関係

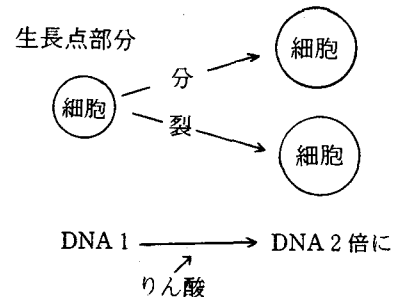


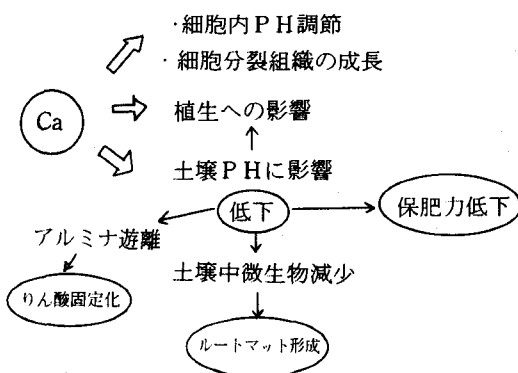
図3 生長点とりん酸の関係

(3)カリ

一般的にカリは過剰の問題で取上げられますが、炭水化物含有率を高めたり、再生を良好にするなどの重要な働きを持っています。不足するとマメ科率減少、及びチモシーも減少します。そのことにより雑草混入を許したり、植生を変化させ、嗜好性への影響を与えます。この他にもチモシーは欠乏すると斑点病を併発させてしまい枯死部分が多くなります。

一方、カリ分の多い糞尿等を草地に多量投与しますと、過剰のカリは贅沢吸収されて味を不良にし、細胞壁を堅くしていガサつくなど嗜好性を低下させると言われています。また牧草の養分吸収ではカリ過剰がカルシウム、マグネシウムの吸収を阻害させます。

(4)マルチ養分、カルシウム



カルシウムは細胞内のpH調節、細胞分裂組織の成長と根の発達に関与するなど重要な働きがあります。

また保肥力に関する土壌化学性にも重要な役割を担っています。不足すると一般的に土壌のpHは低下し、ちっ素(特にアンモニア態)やカリ、マグネシウムなどの土壌の保肥力を減少させます。りん酸に於いてもpHが低いと、土壌中のアルミナが遊離し、りん酸を吸収できない形に固定化して施肥効果を下げます。その遊離アルミナも植物にとって有害です。

これらの他にもpHの低いことにより、土壌中の微生物数が少なくなり、有機物の分解が遅くなって

ルーマットが形成されます。そのような土壌は養分供給量が低くて、透水性も低下し早ばつを助長させます。更に土中には有機物の分解に酸素を消費してしまい還元状態になり、せっかく施用されたちっ素は硝酸態ちっ素の空中への脱窒化の増加によってちっ素供給が妨げられます。

根室地域ではたいがい、カルシウムは更新時に炭カルで多量に施用するだけで、経年草地に対する施用はほとんど無いのが実態です。炭カルなどのカルシウムの定期的施用が望まれます。



(5) 緑の素、マグネシウム

葉緑素の構成要素であり、光合成能力に係わるため、炭水化物の合成量を左右することによる嗜好性への影響が考えられます。また糖類の合成に係わるりん酸の代謝に関与しているため、りん酸の味を良くする肥効を高めるためにも重要です。また、カリウムと同様にチモシーは欠乏すると斑点病を併発させます。

(6) 硫黄

硫黄は必須アミノ酸の構成要素であり、嗜好性に影響を与えられています。当地域は硫黄の欠乏地帯であり、その施肥を考慮する必要があります。硫黄を供給するために、塩安・塩加の塩素化合物の肥料と硫黄の含んでいる硫安・硫加の硫酸根を持つ肥料との1年ごとの交互散布も有効です。しかし化成肥料は中身が分からない場合が多いので、使い分けることは困難です。単肥を利用すると、硫黄供給が可能になります。

2 要素間のバランスによる味への影響

ちっ素施用が適正でもりん酸が不足すると、蛋白質合成の材料となる糖類の生成が相対的に少なくなり、植物体に硝酸態ちっ素やアンモニア態ちっ素が蓄積されます。そしてサイレージ調製時の乳酸発酵の材料となる糖類含有率が少ないために発酵品質が低下しやすくなり、嗜好性へ影響を与えます。

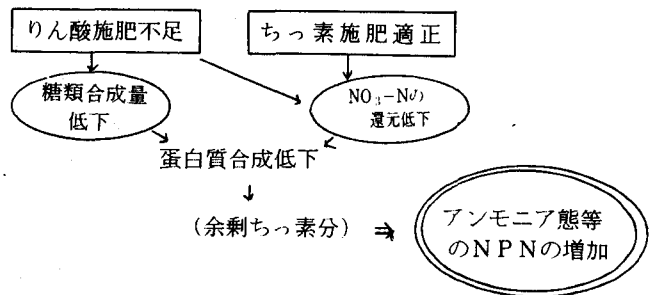
カリが多く吸収されるとマグネシウムの吸収を阻害されます。マグネシウム欠乏になり光合成やりん酸の代謝に影響を与え糖分の生成が減少します。

マグネシウムが過剰に吸収されるとカルシウムの吸収が阻害され、収量減少及び嗜好性を下げてしまいます。

3 生の堆肥・スラリーはやはりうまくない

堆肥等は貴重な有機物資源であり、有効に利用すべきです。しかし未調製の高濃度・未発酵・無加水のスラリー施用は液肥ショックを起こします(表1)。散布そのものによる嗜好性の低下はもちろん、糞中の雑草種子の生存により、草地への雑草の侵入を許してしまうなど未

<ちっ素とりん酸の関係>



<カリとマグネシウムの関係>

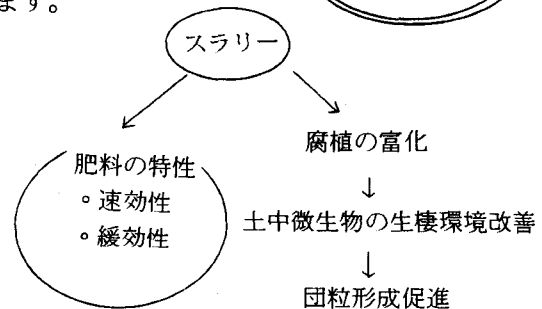
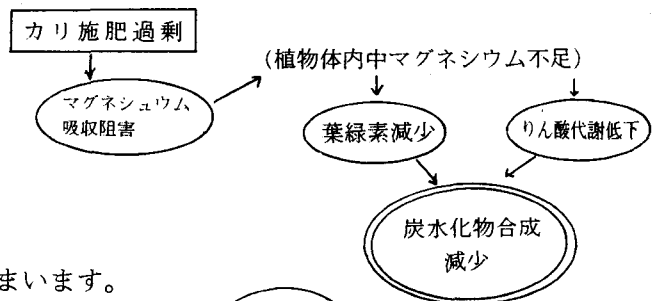


図4 スラリーの2面性

調製のスラリー散布は好ましくありません。しかもその悪臭は甚だひどいもので消費者に対する酪農のイメージを損ねてしまう危険性を持っています。スラリーは十分な曝気で好気性発酵してから散布したいものです。曝気する際にスラリーに加水して薄めると好気性発酵の効率は良くなり臭いも少なくなります。低コスト発酵処理の技術は今後の大きな課題の1つです。

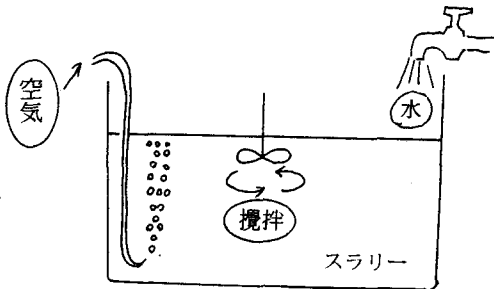


図5 おいしい草づくりのためのスラリー調製

堆肥も未熟の形で維持草地に散布すると、一般的に嗜好性が低下します。糞臭の物質が嗜好性を損ねていることはもちろんの事ながら、散布された未熟の堆肥は魂になりやすく収穫調製時の混入による品質不良も極めて大きい問題です。そして雑草種子のバラ播きの温床になります。出来れば年に2回以上切り換えして腐熟程度を高めてから散布したいものです。

kg DM
per kg N

図6 スラリーの効果の加水の影響

18年間にGumpensteinで行われた484の試験の平均
春と夏にスラリーを散布された。

[p kコントロール区生産量：81.3dt/ha]

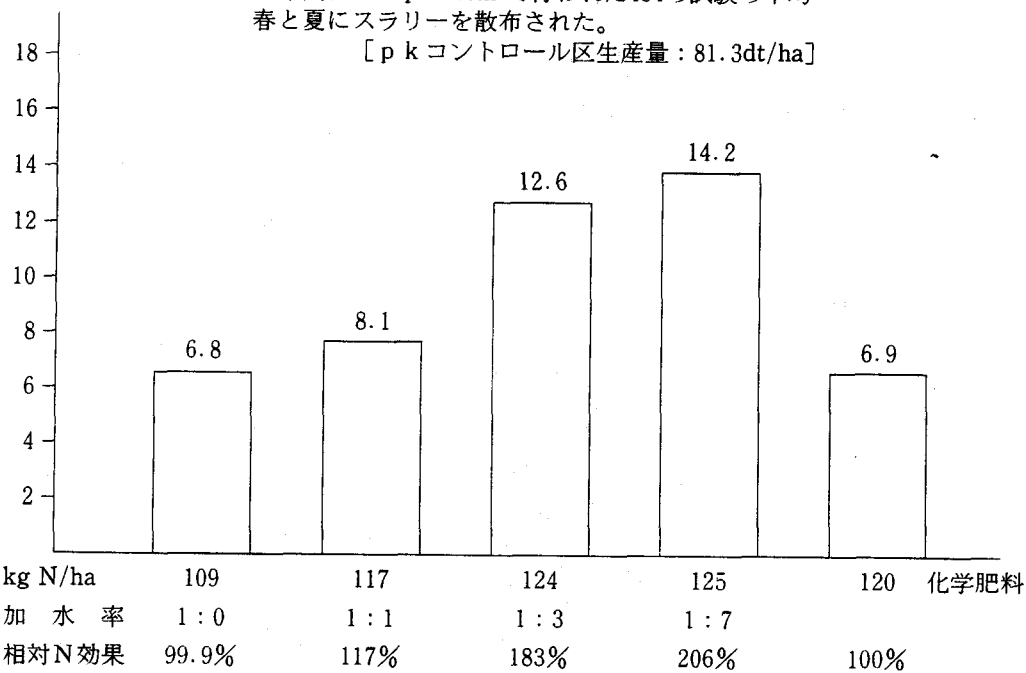


表1 未調製スラリーの投与による液肥ショックの現象

影響を受けるもの	現象	原理
作物	肥やけ (バーニング)	(a) アミノ酸、糖類、炭水化物など易分解性物質の激しい分解反応
	根ぐされ	(b) 土壌中での有機酸の発生
	窒息障害	(c) 液状限界付近のドロリとしたスラリー、土壌中で急激に酸化されることによる酸素欠乏
	生育障害	(d) 高濃度肥料成分による濃度障害
	飼料の嗜好性低下	(e) 作物に付着した未発酵スラリーによる作物品質低下 (腸内特殊粘着物質の残留により付着)

ほ 場 (土壌)	酸 性 化	(f) 未発酵スラリー pH 6~6.3
	雑 草 化	(g) 飼料中の雑草種子→ルーメン→スラリーに混入→ほ場に散布
	マット層の形成	(h) 糞中の繊維質の多量残留
大 気	悪 臭 拡 散	(i) タリメディルアミン、アンモニア、低級脂肪酸、インドール、スカトール、硫黄化合物質、など悪臭成分の拡散
作物・ほ場	衛生害虫卵の拡散	未分解中スラリーには棲息する

(「スラリーかんがいの論理と実際」小菅定雄 1990.03)

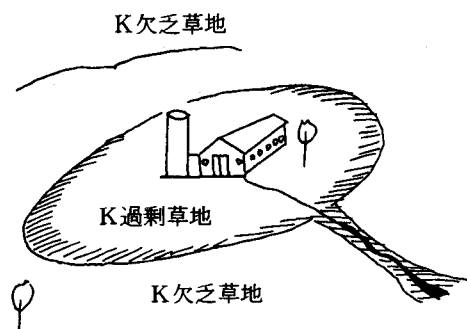
堆肥・スラリー散布時の留意点

ア 秋・春の2回に撒く場合、秋は春先の収穫の早い草地へ、春は遅い草地に広く薄く撒いて、特定の草地（特に牛舎に近い草地）に偏らないようにします。晩秋の牧草がまだ生育している間に散布すると、ちっ素肥料は吸収されて根中糖分含有量が低下し、耐凍性が低下してしまうので、生育の止った以降（例年であれば11月以降）に散布したいものです。

イ どうしても未発酵堆肥を散布するなら、収穫調製時に混入しないよう秋に実施します。もし混入が予想される場合には高刈りにして、なるべく堆肥が混入しないようにテッタ等による予乾促進は行わずに収穫してサイレージ化します。

ウ 案外、牛舎周辺の草地への散布が集中するので、偏りがちなほ場にはちっ素、カリの化学肥料の施肥は抑えて、りん酸重点型施肥を行いバランスを取ります。

エ 放牧時の春先散布は嗜好性を落すので、秋に実施したほうが良いでしょう。未調製スラリーは特に残留している腸内特殊粘着物質の牧草への付着による嗜好性の低下を招くので生育中の牧草には施肥しないで下さい。



現在、環境汚染が極めて重大な問題になってきてます。今後根室の酪農に対する消費者のイメージを損わないためにも河川への糞尿流入防止を十分に考慮するべきです。

4 構造的嗜好性低下原因

ルートマットは草地が経年化するつれて土壌が緊密になり空気を求めて表層に集積した根や茎葉などの未分解有機物の層の事を言います。その表層に集中した根は下層の根より吸肥能力が高く大部分の養分を吸収します。しかし、この層は保水性が極めて小さく水分が下層へすぐに逃げてしまうザルの様な構造になっています。この構造的欠陥について少々迫ってみましょう。

養分のちっ素、カリ、マグネシウム、カルシウムは水分とともに移動しやすいので施肥しても雨によってすぐに下層へ移動してしまい吸収される量は少なくなります。りん酸は移動しにくいので、散布された肥料中のりん酸分は土壌の表層に多く集積されます。表層のルートマットは乾燥しやすくそして酸性化しやすいなど、以外に集積されたりん酸は根からは吸収しづらくなるのが十分に考えられ

ます。そして表層に根が集中しているため、ちょっとした早ばつにも非常に弱くすぐに水不足になる可能性があります。この様な草地は土壌中根系に構造的欠陥を持った、施肥効果の劣るコストの高いマズイ牧草しか収穫できません。更新には金が掛かる、しかしこのままでは収量が落ちる、だけでも金を掛けたくない、この泥沼化の図式をどう打開したらよいでしょうか。

この様なルートマットの集積した草地は、肥効は落ちるは、収量は少なくなるは、嗜好性は劣るは…雨降り時にトラクターが入りやすい？だけです。早く思い切った更新が望まれます。

