

# 牧草に対する石灰窒素の使い方

小原道郎

このたび、表記のような課題を編集者から与えられた。一時は、牧草に関する試験研究の進んだ今日、この問題をとり上げたことを今更と疑問に感じたが、考え直してみると、こんどはよいところに気がついたものだと思心した。なるほど、草地の造成、維持、更新のいずれの場合も、数多い肥料のなかから、石灰窒素を選んで、その特殊性をいかして合理的に使用すると、現在の牧草地肥培問題も大分楽になる。石灰窒素はもっともって使われてよい肥料であることに思いがいたったからである。

最近では、石灰窒素の施肥効果のみでなく、放牧地でもっとも問題になっているダニ防除の面からも、その著効が認められ、北海道農試で注目すべき研究が完成に近づきつつある。すなわち、放牧地に広く生息しているマダニ類による乳牛、和牛の被害が増大しているが、これらの山林、原野も牧草地になるとダニが少なくなる。また、石灰窒素は、草地の増収効果のみでなく、ダニ発生防止をかねており、石灰窒素を1〇〇kg当たり1〇〜20kgの単用効果でもかなりの効果があるという。

## 石灰窒素の特徴

まず、石灰窒素とはどんな肥料か、その特徴を簡単に述べてみよう。市販されている石灰窒素は二〇〜二四%の窒素分を含み、この窒素は、シアナミド石灰の形で、この中に含まれている石灰は生石灰として四〇%、このほかに遊離の生石灰が二〇%、合計六〇%の石灰を含んでいる。そのほか、遊離の炭素一二%、珪酸、苦土、鉄など約五%を含む塩基性肥料である。この多量の石灰が、土壌の酸性中和や牧草の栄養となり、シアナミド石灰は水にとけて、殺菌、殺虫、雑草防除効果など農薬の働きをする。石灰窒素の分解については後述する。

## 牧草に適する肥料とは

わが国で、これから広く牧草地を作ろうとする対象地は、ほとんど火山灰土壌地帯で、酸性が強く、りん酸に欠乏しているばかりでなく、窒素、加里、石灰、苦土などのあらゆる養分が欠乏してきわめてやせた不良土壌である。このような地帯で牧草を栽培する場合、石灰窒素はよく適した肥料といえるので、つきにその理由について述べる。

### (1) 肥効がすぐれ肥もちがよいこと

牧草の生育に影響する因子は、気候、刈

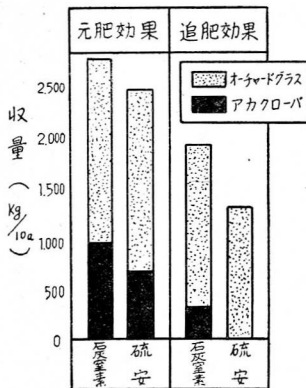
り取り方法、その他いろいろあるが、そのなかでもとくに、土壌の肥沃性や肥培管理方法の影響が大きい。たとえば、元肥に多量の肥料をやると、一番草収量は多収であるが、二番草、三番草と刈り取り回数が進むにしたがって収量は低くなりやすい。これは、一番草収量は、元肥の施用量の多少に影響されるが、二番草には、元肥の肥料成分から一番草の中に含まれて持ち去られた養分を差し引いた残りの養分が働く。そのため、元肥に多量に施肥したとしても、一番草収量が多収であればあるほど、土の中に残って、牧草に吸われやすい形の肥料成分が少なくなるので、低収への転落も早くなる。この場合、元肥の施用量に比較して、何らかの理由のため、収量が低い場合は、肥料成分の収奪量も少ないので収量が維持されることが多い。

収量の低い状態では、牧草畑を長い年数維持させることが容易である。牧草畑を長い年数にわたって収量を高く維持させるためには、略奪された養分と還元してやる肥料成分とをつねにつりあいのとれたようにすることが必要で、このことが、牧

草地肥培の基本的な考え方である。

牛を飼うための牧草作りは、その利用が採草用、放牧用のいずれの場合でも、ほしうときにほしうだけ、不自由なく牛に与えられるものでなければならぬ。したがって、季節的の変動のない収量がほしい。石灰窒素は、土壌中で分解して炭酸アンモニアとなり、更にアンモニアと重炭酸となつてアルカリ性を示す。また、約六〇%の生石灰の作用で、土壌酸性は改良されるのみでなく、りん酸の不可給態化を防止する。そのうえ、土壌有機物を分解する作用があり、土壌のアンモニアを吸着させる力を増大させると同時に、硝酸に変わる作用を抑えて窒素の流亡を少なくしている。

元肥だけで、牧草の収量を維持させる場合、肥もちがよいことは重要なことで、硫酸は、刈り取りが進むと収量は急激に減退するのに比べて、石灰窒素は硫酸より、各刈取期の収量を平均化させる傾向が認められる。第1図に開墾地におけるオーチャードグラスとアカクロバに對する石灰窒素、硫酸肥効比較試験結果を示したが、これを見ても、元肥効果も追肥効果もとも



備考 試験地 畜試草地部開墾地  
 施肥量 (10 a 当)、窒素成分 8 kg、りん酸、加里は共通、炭カル 100 kg

第1図 牧草に対する石灰窒素の肥効

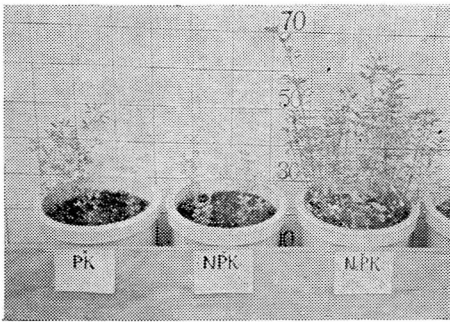
に石灰窒素が硫酸にまざっていることがわかる。すなわち、牧草に対して石灰窒素は肥もちがよく、肥効がすぐれ、好適した肥料であるといえる。

(2) 混播牧草畑でマメ科牧草の割合が適当に維持されること

混播牧草畑では、イネ科牧草、マメ科牧草の割合が適当に維持されることが必要である。もっとも良い割合は、全収量中マメ科牧草が三〇%ぐらいといわれている。このことは、簡単なようにみえてきわめて困難なことである。イネ科牧草とマメ科牧草とは肥料養分の要求のし方が相違しており、窒素は、イネ科牧草類に必要な多くの養分のうちでも、もっとも要求度の大きい養分であるが、マメ科牧草類は、反対にもっとも要求度の小さい養分で、窒素よりりん酸、加里、石灰などの要求度のほうが大きい。したがって、混播牧草畑に速効性の窒素質肥料を施用すると、イネ科牧草が優勢となるが、窒素の追肥を中止すると、マメ科牧草の生育が不良なままに、イネ科牧草の生育も極端に悪くなり、牧草畑の更新の時期を早めることになる。しかし、石灰窒素の窒素は、土壌によく吸着して保蓄され、逐次、牧草に供給しているので、牧草生育の初期からイネ科草とマメ科草の割合を適当に保ち、刈り取り時期および栽培年次が経過しても急激に収量が悪くなることが少ない。マメ科牧草類は、根粒菌の作用で空気中の窒素を固定するので、混播した場合、マメ科草は、この固定した窒素をイネ科草に供給する。そのため、マメ科草の

生育を旺盛にすることが、イネ科草の生育も助長して良好にする。牧草栽培に当たっては、マメ科牧草のこの働きを十分に活用するようにしなければならない。石灰窒素が、混播牧草畑で、イネ科草、マメ科草の割合を適当に保つことは第1図の試験成績にも示されている。

マメ科牧草類の根粒菌の生育は、土壌が強酸性だったり、りん酸欠乏では不良なため、まず、基本的には土壌改良が必要である。それと同時に、可給態窒素を施用し過ぎると根粒菌の着生を害するため、マメ科牧草の生育は不良となる。したがって、写真(1)にルーサン、写真(2)にラジノクローバーに対する石灰窒素の肥効試験の結果を示したが、石灰窒素の施用は、根粒菌の着生がよく収量が明りようにまざるものである。もし、石灰窒素の肥効が、マメ科牧草に対して劣るといえるのは、後に述べる石灰窒素



写真(1) ルーサンに対する石灰窒素の肥効 左、無窒素区 中、硫酸区 右、石灰窒素区



写真(2) ラジノクローバーに対する石灰窒素の肥効 左、無窒素区 中、硫酸区 右、石灰窒素区

の特性を生かしたやり方をしない場合に限られている。

混播畑のイネ科草、マメ科草の優劣を左右する原因は、ひとり肥料の影響ばかりでなく、牧草畑の維持管理方法が複雑に影響して重要なことであるが、ここでは本題からはずれるので割愛する。

(3) 栄養価値の高い牧草が生産されること

牧草畑の利用は、なま草、ほし草、サイレージ利用などに大別される。なま草利用には、採草利用と放牧利用とがあり、この場合は、牧草に含まれている蛋白質、炭水化合物、ビタミン類、ミネラル類などの栄養

濃度が高く、消化の良い時期の利用が必要なため、放牧利用には草だけが二〇%程度ぐらいのときがよいといわれている。草だけを高くのばし過ぎてからの放牧利用は、牧草の栄養価が劣るばかりでなく、好性質が悪くなり、喰い残しが多くなる。ほし草あるいはサイレージ利用には、単位面積当たりの栄養生産量をもっとも多くなる時期がよい。要するに、牧草は、多収穫をすることはもちろん重要であるが、牛がよく食べて、乳となり肉となることが必要なため、栄養価値あるいは栄養生産量ともに十分注意して栽培しなければならぬ。

第1表 窒素質肥料の種類と栄養価値(%)

種類		粗蛋白質	石灰
元肥	石灰窒素	8.0	0.63
	硫酸	7.2	0.61
追肥	石灰窒素	5.2	0.35
	硫酸	4.7	0.24

石灰窒素中の石灰は、土壌酸性の矯正効果があるのみでなく、牧草の石灰含有量を増加させて、飼料価値を高める。第1表に窒素質肥料の種類と牧草の栄養価値との関係を示したが、石灰窒素は、牧草の粗蛋白質、石灰含有量を高めることをはっきり示している。すなわち、石灰窒素は、牧草用肥料として好適した性質を十分に備えている肥料と断定して間違いないところであろう。

(4) 土壌が悪化しないこと

石灰窒素は、土壌改良効果が高く、含まれている窒素は、土壌によく吸着されるため流亡が少なく、牧草の栽培期間の後期まで供給していることは前にも述べた。この

第2表 窒素の種類と土壌の変化

肥料の種類	調査時期	PH (H <sub>2</sub> O)	置換酸性度 y <sub>1</sub>	置換性灰 (%)	可給態窒素 (mg/100g)	可給態りん酸 (mg)
石灰窒素	元肥10日後	7.1	4	0.6	43	—
	元肥1年後	6.1	1	0.2	2	—
	追肥1年後	6.7	1	0.2	—	14
硫安	元肥10日後	6.1	30	0.4	160	—
	元肥1年後	5.5	1	0.1	こん跡	—
	追肥1年後	5.0	9	こん跡	—	5

備考 第1図の条件に同じ。

窒素は硫酸に比べてPHは高く、置換酸性は小さく、置換性石灰含有量が多く、土壌酸性を弱く維持していることが判明する。  
 牧草畑は、造成するときには一般畑作物と同様に、石灰を施用して土壌とよく混和し、土壌酸性を改良することができるが、栽培期間が経過すると、土壌中の石灰は牧草に吸収されたり、その他の理由のため次第に酸性が強くなる。しかし、追肥として石灰を施用しても、土壌と混和することが不可能であり、石灰は土壌中できわめて移動しがたいことのため、土壌表面以外の酸性改良は困難である。牧草栽培中に土壌の酸性が強くなると、施肥にしても、その効果を大きく期待することが困難となる。そして、この土壌の酸性が強くなるために牧草

の生育が年々悪くなってゆくことが多い。したがって、牧草地を長く維持するために、この土壌の酸性化を防止することがまず大切で、石灰窒素の効用はこの意味から大きい。また、牧草が吸収利用される窒素の形であるアンモニア態窒素および硝酸態窒素の合計の可給態窒素含量は、第2表に示したように、施肥後の約半年は石灰窒素より硫酸のほうが高いが、その後は石灰窒素が高くなる。この分析成績からも、石灰窒素の窒素は肥もちがよく、牧草の必要とする時期に供給され、牧草の生育の特性と合致した好適な肥料といえる。

石灰窒素の使用上の注意

(1) 石灰としての使い方

石灰窒素は牧草用肥料としてきわめてすぐれた肥料であるが、元肥に使う場合は、一般畑作物以上に発芽に注意しなければならない。牧草は、畑作物のように施肥後間土をすることが少なく、施肥後に土と混和したとしても、種子と肥料とが接触しやすい。石灰窒素の分解は、施用量、水分、地温、その他の条件によって遅速はあるが、約一週間で炭酸アンモニアに分解する。分解条件が悪いと、石灰窒素のシアンミド石灰はジシアンジアミドのような他の化合物を作り、作物に利用される形まで分解するのに日数がかかる。したがって、播種一週間以上前に施肥しなければならぬ。石灰窒素を一〇ヶ当たり五〇キタ(二袋)以下の施用量では、全面にムラのないように散布し、土壌とできるだけよく混和する場

第3表 石灰窒素の施用方法比較 (kg/10a)

施用方法	オードグ	チャラス	アカーバ	合計	粗蛋白質	石灰
すじまき	1,798		959	2,757	241	18.9
ばらまき	1,548		1,242	2,790	253	20.8

備考 条播牧草畑

は、散播、条播、交互畦播、ドリル播などいろいろあり、土壌がやせていて施肥量の少ない場合は施肥濃度を高めるような様式のほうがすぐれている。しかし、石灰窒素の場合は、施肥濃度をなるべく稀薄になるようなやり方がよい。第3表の試験成績に示したように、牧草を条播する場合でも、石灰窒素だけはばらまきにしたほうがよい。  
 クロバー類に対する施用適量は一〇ヶ当たり成分として五〇キタ(現物として約二五キタ)であり、ルーサンはクロバー類より窒素の要求度が高い。イネ科牧草類は窒素施用量を増すほど増収する。  
 (2) 追肥としての使い方  
 石灰窒素の追肥効果も、元肥効果と同様にきわめて高い。しか

合は発芽障害をあまり恐れる必要のないこともあるが、牧草の播種適期はとかく降水量が少なく、土壌が乾燥するうえ、低温に経過することが多いので、実際的には石灰窒素の施用量の多少にかかわらず、播種日よりなるべく早く施用したほうがよい。このことは、寒冷地方ではとくに注意しなければならない。  
 牧草の栽培様式は、単播、混播、あるいは、散播、条播、交互畦播、ドリル播などいろいろあり、土壌がやせていて施肥量の少ない場合は施肥濃度を高めるような様式のほうがすぐれている。しかし、石灰窒素の場合は、施肥濃度をなるべく稀薄になるようなやり方がよい。第3表の試験成績に示したように、牧草を条播する場合でも、石灰窒素だけはばらまきにしたほうがよい。  
 クロバー類に対する施用適量は一〇ヶ当たり成分として五〇キタ(現物として約二五キタ)であり、ルーサンはクロバー類より窒素の要求度が高い。イネ科牧草類は窒素施用量を増すほど増収する。  
 (2) 追肥としての使い方  
 石灰窒素の追肥効果も、元肥効果と同様にきわめて高い。しか

し、牧草の繁茂中の追肥はさけ、必ず刈り取り直後にやらなければならない。また、追肥の場合も、元肥の場合と同じように、濃度をなるべく薄くなるように、条播牧草畑でも風のない日に全面にばらまいてやるほうがよい。

また、追肥時期は、牧草生育に適した季節の刈り取り直後の降雨直前が望ましい。そして、高温、干魃の季節は避けたほうがよい。生育最盛期の追肥では、少しくらの葉やけがあっても、その後の旺盛な再生力によって障害もたちまち消失し、施肥効果が顕著に現われてくる。追肥は、石灰窒素を単独に施用することがなく、りん酸および加里質肥料も併用するようにしなければならない。イネ科牧草畑には、追肥量の増大で増収するが、混播牧草畑には、イネ科草とマメ科草の混生割合をみながら追肥し、マメ科草が単一になった場合には窒素を追肥する必要はない。

追肥後に、牧草畑の地表面をかき荒らし、肥料を土中に入れる努力や、牧草畑の地表に穴をあけたり、すじをつける努力はしないほうがよい。もっとも注意を要することは追肥ムラのないように施用することである。

以上、いろいろ述べたが、石灰窒素は、牧草に好適した肥料であるので、その使い方を間違いないようにし、牧草畑の肥培に努力していただきたいものである。

(農林省畜産試験場草地部 技官)