

草種構成を できるか

小原道郎

イネ科、マメ科牧草の割合を自由にできる交互畦栽培がしだいに広がってきた



一 混播と単播とどちらが よいか

問 今日には混播草地のお話をお聞きしようとお邪魔しました。私たちは牧草栽培の長い経験者で、牧草についてはしろうとでないつもりですが、混播栽培はどうもうまくゆきません。混播と単播ではどちらがよいとお考えですか。

(1) 混播が単播より有利な条件

答 初めからむずかしい話になってしまいましたね。単播がよいか混播がよいかということは、前提条件なしに一概に結論を出せる問題ではないと考えます。逃げ口上のように聞えるかも知れませんが、単播がよい場合と混播のほうが良い場合とあると思います。つぎに、混播が単播より有利な条件をあげてみましょう。

第一には、牧草畑の造成および維持に細かい神経を使えない場合。

第二には、少肥条件で、栄養的にも嗜好的にもすぐれ、放牧しても比較的心配のない草地を長年維持した場合。

第三には、どんな草種でもよいから、周年にわたって比較的平均した収量のほしい場合。

第四には、土地が窒素的にやせているところで、イネ科牧草類の多収をあげたい場合などです。

なお、これは理由にならないかも知れませんが、心理的に安心感のあることも見逃せないことと考えます。このほかにもいろいろあるといたしますので、皆で考えてみて

ください。

(2) 単播が混播より有利な条件

問 それでは前と反対に、単播が混播栽培より有利であるというのはどんなときでしょうか。

答 そうですね。いままでは、混播の有利な面のみ強調されて、単播の有利な条件はあまり考えられていませんでした。単播の有利な条件としてはつぎのことがあげられます。

第一には、ある特定の草種だけを多収種したい場合。

第二には、栽培技術がとくにすぐれ、多労になってもよい場合。

第三には、土壌が、とくに肥えていたり、やせていたり両極端の場合。

第四には、乾草をうまく仕上げたい場合。今日は時間がないので、いちいち説明はできませんが、皆さんでこれらのわけを考えてみてください。

問 酪農経営もしだいに省力化しなければどうにもならなくなってきましたが、それには混播がよいということですが、それではどんな草種を組合せたらよいのでしょうか。

答 これは困りました。現在、混播草種の組合せに理論で積上げられたものが見当たらないからです。混播例をいくつかの牧草の参考書で比べてください。そうしますと、著者でちがってくることに気が付きでしょう。詳しくはこれを参考にして頂くとして、私は、なるべく多くの草種を混播したほうがよいと考えられています。数種類まい



混播しても目的どおりの草種になってくれないことが多い



草種構成の変化を考えて追肥をやる

混播草地の自由に

農林省畜産試験場



放牧草地は何とんでも混播がよい

でも、そのうちのどの草種が定着して、どんな集団で変化するか、その生育のしかたがはっきりしていないのが現状だと思えます。残念ですが、日本の牧草栽培に年季がはいっていないためでしょうね。

問 そんなに日本の牧草の試験研究が遅れているのですか。

答 とんでもありません。日本の牧草研究はまだ始まって十年ちょっとしかたっていないんですが、その進展ぶりはたいしたもの、諸外国に比べても決して引けをとるものではありません。ただ、日本の立地および気象条件などが、諸外国のように単純な広がりをもっているのではなく、九州から北海道まできわめて複雑なため、どんなところにも適合した技術となるとなかなかむずかしいということです。

二 混播草地でラデノクローバが優勢になるわけ

問 混播草地では、どうしてもイネ科牧草ばかりになったり、ラデノクローバばかりになってしまいがちですが、これはどうしてでしょうか。

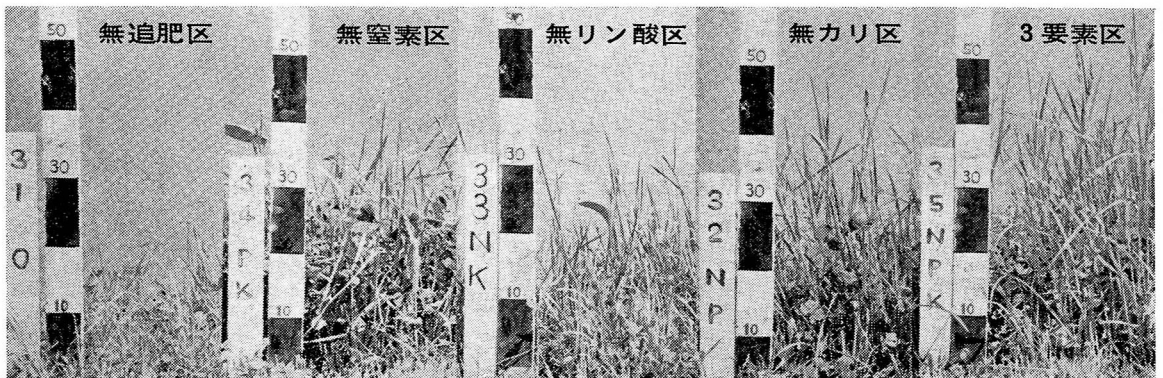
答 いよいよ本題にはいつてきましたね。混播草地で草種を自由にコントロールできる技術の確立は、現在もっとも望まれている問題のひとつです。しかし、このことは夢で、不可能であると断言している先生も多いのです。混播草地で草種の変る原因はいろいろあって、大抵の場合、実際的には現在の植生になった理由はわかりづらいですね。

一般に、総収量中マメ科牧草の割合が三〇〜四〇割がよいといわれていますが、どうしてもラデノクローバが優勢になりがちなことは皆さんもご経験済みでしょう。ラデノクローバはよい牧草ですが、こればかり単独で牛にやりますと、鼓脹症や不妊の原因になるので、粗飼料の主体、ことに放牧にはイネ科牧草をもってゆきたいというひとが多いですね。

つぎに、混播牧草畑でラデノクローバが優勢になる理由をあげてみましょう。

(1) 土壌中の養分のつり合いで窒素が不足したとき

牧草の養分吸収の特長としては、イネ科牧草類は窒素、マメ科牧草類はリン酸・カリ・石灰などの要求が大きいことがあげられます。したがって、混播草地の施肥が、窒素・リン酸・カリ三要素中、窒素を多くやるとイネ科牧草、リン酸、カリが多いとマメ科牧草が優勢になります。また、イネ科牧草類の根が地表近くで密に張って土が固くなると、通気通水性がわるくなって土壌中の酸素が不足してきます。そうしますと、有機物の分解や、牧草が吸いやすい可給態窒素になる働きが悪くなって窒素が欠乏し、イネ科牧草に適さない土壌に変化します。しかし、マメ科牧草には可給態窒素が多過ぎると根粒菌の生育に好ましくないので、マメ科牧草に適した土壌条件に変化します。それで、混播畑で窒素を主体にした追肥をしないと、イネ科牧草の収量の維持はできません。ただ、この場合、窒素の多少とは、リン酸、カリに対する比較の間



追肥要素のちがいで草種構成が鋭敏に変化する

第1表 牧草の種類と刈取る高さ

種類	刈取り高さ (cm)	その時の収量	再生状態	年間収量	適当な刈取り高さ (cm)	備考
ラデノクローバ	高刈り10 低刈り3	低収多収	不良良好	低収多収	3	生長点を刈取らない程度の低刈りがよい
イタリアンライグラス	高刈り10 低刈り3	低収多収	良好不良	多収低収	節間伸長10 節間伸長3	生育時期で刈取りの影響が異なる
その他の草	高刈り10 低刈り3	低収多収	良好不良	多収低収	10	低刈りの悪影響が大きい
混播	高刈り10 低刈り3	低収多収	ラデノクローバ以外良好 ラデノクローバのみ良好	施肥方法で異なる	10	イネ科牧草類の維持良好 ラデノクローバが優勢となる

第2表 刈取回数と草生維持との関係

刈取回数	収量	草生状態	草生維持
少	適期刈りより低収	害虫繁殖、病害多発 混播ではイネ科牧草が優勢となる	不良
適	もっとも多収	牧草を若く保つ	良好
多	適期刈りより低収	裸地が多くなり雑草優占 混播ではラデノクローバが優勢となる	不良

題で、絶対量でないため複雑です。このほかに土壌の肥沃性や肥料の種類の影響も鋭敏にうけ、硫酸・硝酸・過石ではイネ科牧草が、石灰窒素・尿素・燐ではラデノクローバが優勢になります。

(2) 刈取る高さが低いとき
牧草の適当な刈取り高さは、生長点の位置によってちがいます。刈取りで生長点に傷をつけると、再生力が不良となり、欠株がふえ、そこに雑草が侵入して荒廃化を促進します。牧草の種類と刈取り高さとの関係は第1表のとおりです。

(3) 刈取時期が遅れたとき
刈取時期が遅れて過繁茂になりますと、代謝作用が減退したり、むれたり、病虫害にかかりやすくなりますが、この被害は、マメ科牧草よりイネ科牧草のほうが強くうけやすいものです。刈取りに適当な草丈は、イネ科牧草類は六〇〜八〇センチ、ラデノクローバは三〇〜四〇センチ、そのほかのマメ科草は四〇〜六〇センチ程度で、倒さないように注意しなければなりません。ことに高温多湿な季節に倒しますと、再生力は極端に不良となります。

(4) 刈取回数が多すぎるとき
刈取りによって根の炭水化物量が減少したり、根が痛められたりします。炭水化物を貯蔵する力や速さは、牧草の種類によつてちがいが、一般にラデノクローバが他の牧草よりまさっています。そのため、刈取り回数が多いと、ラデノクローバ以外の牧草の再生力はますますわるくなり、第2表に示したような関係がみられます。施肥量を増やし、再生力をつけて、自然に刈取回数を増加してはじめて増収するものです。

(5) 草種の組合せ
草種の組合せによつても当然草種構成がちがってきます。たとえば、イタリアンライグラスを混合しますと、早春もともと生育が早く、養分吸収が旺盛で、生育が良ければ良いほど、一緒にまいたイネ科牧草類の再生不良を招き、ラデノクローバが優勢になりやすいものです。

問 よくわかりました。混播草地で、草種がかたよるのは、五つの原因があるという事ですか。
答 ええ、それに私はもう一つ原因があると考えています。すなわち、牧草栽培はほとんど茎葉収量を目標にしていますね。これらの栄養体は、根から吸収した養分と光をエネルギー源として、いわゆる光合成を行なって炭水化物をつくり、さらに、これに窒素を結合させて蛋白質をつくり、リン酸・石灰・苦土・硫黄などを入れて原形質をつくらせてゆきます。それと同時に、光合成でつくられた炭水化物を分解して、エネルギーを放出する正反対の働きの呼吸が進行しています。光合成は、温度・光の強さ・炭酸ガス濃度などが影響していることにご承知のとおりです。明るさを増しますと、ある明るさまでは光合成が盛んになります。暗くなると、光合成よりも呼吸量のほうが大きくなり、この状態が長いと次第に同化物質を失って、ついには枯死してしまふことになります。過繁茂が牧草の再生に悪いことは前にお話しましたね。牧草の生産をあげるためには、この光合成をもっとも有効に行なわせるような状態を保たなければならぬことは当然なことです。それで、光合成は、葉の面積とその働きにより影響をうけますが、その単位面積上の茂りあった葉の面積と土地の面積の倍数を葉面積指数(L.A.I. Leaf area index)といい、どれぐらいがもっとも生育がよいかという研究も進んでいます。

しょうか。

答 そういうことです。いずれにしても、牧草の収量構成は、個体の数とその重さでまります。

問 なるほど。それでは牧草収量は密度と、一株の大きさとではどちらがあげやすいでしょうか。

答 これもいろいろの場合があって、一口に結論をいうと誤解を招くおそれがあるてむずかしいですが、私は密度であげたほうがよいと考えています。

問 それでは播種量の多いほうがよいということですか。

答 そうともいえませんね。現在の播種量は、外国の慣行をそのままとり入れたものといってもよいでしょう。外国の播種量のポンド単位をグラムに読みかえたのが基礎になっていて、理論的なものがないといっても過言ではないでしょう。牧草種子の実態を第3表にあげました。第3表でだれでも感ずることは、こんなにたくさん粒数をまく必要が果してあるだろうかということでしょう。しかし、いろいろ試験をしてみますと、たしかに播種量の多いほうが多収を示す傾向があるのです。そうしますと、牧草は個体の大きさを収量をあげるよりも、個体数で多収をあげることにほうが楽だということになります。ことに、密播すると、牧草を若く保てるので栄養価、嗜好性などからみてもよいといえます。それならば、当然、混播草地の草種構成は、播種量、それも粒子数の草種別割合の影響を

第3表 牧草種子の実態

草種	1kg粒数(万)	慣行播種量(kg/10a)	播種粒数		
			10a当り(万)	1m ² 当り	
イネ科 牧草類	オーチャードグラス	140	1.5~4.0	210~560	2,100~5,600
	チモシ	250	1.0~2.0	250~500	2,500~5,000
	イタリオンライグラス	60	0.5~4.0	30~240	300~2,400
	ベレニアルライグラス	50	0.5~3.0	25~150	250~1,500
	リードカナリーグラス	120	0.5~1.5	60~180	600~1,800
	トールオートグラス	50	1.5~5.0	75~250	750~2,500
	トールフェスク(ケンタッキー31フェスク)	40	1.5~3.0	60~120	600~1,200
	メドウフェスク	50	1.0~3.0	50~150	500~1,500
	ケンタッキーブルーグラス	450	0.5~3.0	225~1,350	2,250~13,500
マメ科 牧草類	レッドトッップ	1,500	0.2~1.0	300~1,500	3,000~15,000
	ベントグラ	1,400	0.5~1.0	700~1,400	7,000~14,000
	赤クロバ	50	0.5~2.0	25~100	250~1,000
マメ科 牧草類	白クロバ	150	0.2~1.0	30~150	300~1,500
	ラデノクロバ	180	0.3~1.5	54~270	540~2,700
	クリムソンクロバ	25	1.0~2.0	25~50	250~500
	サブクロバ	10	0.5~1.5	5~15	50~150
	アルサイクロバ	130	0.5~1.0	65~130	650~1,300
	ルサ	50	1.0~3.0	50~150	500~1,500

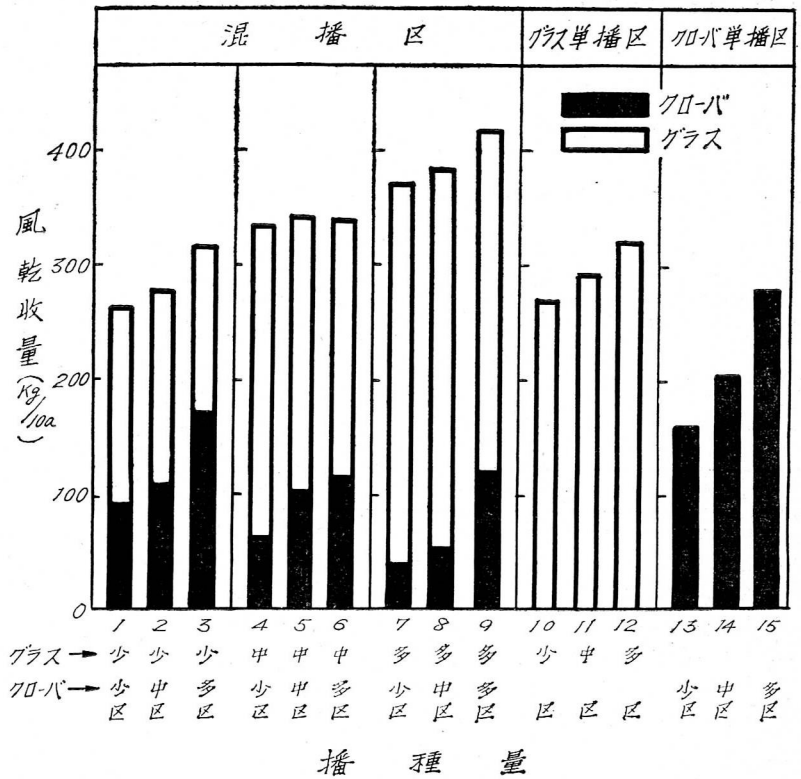
のような考え方から圃場試験をしましたので、つぎにその結果を紹介しましょう。ただし、試験は着手したばかりですので、混播草地の草種構成は、播種量でコントロールできる断言することは、まだまだできませんからそのつもりで聞いてください。

ドグラスとラデノクロバ二草種の混播という形で行ないました。すなわち、播種量は二〇刈当りオーチャードグラス少量区(一〇キ)、中量区(二〇キ)、多量区(四〇キ)、ラデノクロバ少量区(一〇・二五キ)、中量区(一〇・五キ)、多量区(一〇・一〇キ)とし、相互に組合わせた混播区および

第4表 試験区別 ()内数字は有効播種粒数

播種様式	草種		播種量(kg/10a)		有効播種粒数のクロバ比(%)
	オーチャードス	ラデノクロバ	オーチャードス	ラデノクロバ	
混播区	1 少量区	少量区	1 (82万)	0.25 (34.5万)	29.6
	2 〃	中量区	1 (82万)	0.5 (69万)	45.7
	3 〃	多量区	1 (82万)	1 (138万)	62.7
	4 中量区	少量区	2 (164万)	0.25 (34.5万)	17.4
	5 〃	中量区	2 (164万)	0.5 (69万)	29.6
	6 〃	多量区	2 (164万)	1 (138万)	45.7
	7 多量区	少量区	4 (328万)	0.25 (34.5万)	9.5
	8 〃	中量区	4 (328万)	0.5 (69万)	17.4
	9 〃	多量区	4 (328万)	1 (138万)	29.6
グラス単播区	10 少量区		1 (82万)		
	11 中量区		2 (164万)		
	12 多量区		4 (328万)		
クロバ単播区	13	少量区		0.25 (34.5万)	
	14	中量区		0.5 (69万)	
	15	多量区		1 (138万)	

単播区とし、肥料は草地用化成肥料(一〇一〇一〇割)で、元肥、追肥年間合計窒素・リン酸・カリ成分で一〇刈当り四〇キやりました。試験区別は第4表のとおりですが、ここで注意して頂きたいのは、播種量の括弧内の有効播種粒数ということですから、これは、播種粒数に発芽率をかけた数



第1図 播種割合と収量

字です。供試した一ホの有効播種粒数はオ
ーチャードグラス八二万粒、ラデノクロ
ーバ一三三万粒でした。そして、有効播種粒
数のクローバ比とは、混播した播種量中の
クローバの割合で、この数字を注目して頂
きたいと思います。この数字が収量のクロ
ーバ比(マメ科率)ときわめて密接な関係
を示したからです。

さて、試験成績ですが(数字は省略)、
株数比(有効播種粒数に対して生育した株
数の比率)は、グラス二七・五六割、クロ
ーバ五六・九七割でした。そして、この株
数は、混播区が単播区に比べて、グラスは
少なく、クローバは多くなっていました。
混播区のグラスは、クローバの播種量が多
くなるに減少しましたが、クローバはグラ
ス播種量の増大によって増加しました。草
丈はグラス、クローバともに、単播区、混
播区いずれの場合も播種量が多くなると高
くなっていました。これからの現象が、ど

第5表 風乾収量のクローバ割合(%)

区	別	1番草 (6.16)	2番草 (7.2)	3番草 (7.25)	4番草 (8.23)	合計	有効播種粒数 のクローバ比
1	少少	27	35	30	71	34	30
2	少中	42	36	41	14	39	46
3	少多	58	58	46	78	54	63
4	中少	16	19	22	33	19	17
5	中中	27	28	31	89	30	30
6	中多	40	33	27	43	35	46
7	多少	10	11	9	50	11	10
8	多中	15	14	11	25	14	17
9	多多	37	22	19	50	29	30

うして出たのかその理由はまだはっきりし
ません。
収量調査成績は、年間四回刈り合計風乾
重を第1図、収量中のクローバ割合を第5
表に示しました。収量は、グラス、クロー
バ各単播区、混播区いずれの場合も、播種
量が多くなるにしたがって増収し、各播種
量とも、混播区収量が単播区収量より多収
を示しています。この傾向は一番草にもつ
とも明りょうで、四番草は雑草の侵入が多

くなりました。しかし、それにも拘らず、
混播播種量の有効播種粒数の割合と、それ
ぞれのグラス、クローバ収量の多少に関係
がなく、収量のクローバ比とは一定の傾向
を示しました。これは面白いことで、第5
表の有効播種粒数に対するクローバ比の数字
と、各刈取期収量あるいは年間合計収量
中のクローバ割合の数字が、きわめて近い
値を示していたのです。もちろん、これは
偶然の一致かも知れませんが、ほかのちが
った草種の組合せで、条件の異なった場
合についても同じ傾向を示すかどうかはま
だ何もわかっていませんが、混播草地の草
種構成は、有効播種粒数の割合が何らかの
影響をおよぼしているのではないかとい
うことだけはいえることのようにです。

問 よくわかりました。混播草地の草種
構成を自由にかえられることは、私達の夢
でもありませんので、今後、この技術を早く
確立して頂きたく存じます。私達もお話の
ような関係があるかどうか検討してみま
しう。

答 それはありがたいですね。その試験
なり観察をするときは、牧草の試験には、
一般畑作物とちがった牧草独自の注意が必
要ですから、これをよく守ってやって頂き
たく存じます。そうでないと、大事な間違
いをおかし、徒らに混乱を招くことにもな
りますからね。いずれにしろ、混播草地で
牛の好みに合った草種に、いつも自由に変
える夢の実現を、一日も早く確立するよう
に一緒に努力をしようではありませんか。

(草地部草地第三研究室長・農博)