

品種特性を活用した 牧草の混播

上野幌育種場長 三 浦 梧 楼

1 牧草栽培は混播が原則

一般に牧草地はマメ科とイネ科を混播して造成するのが原則です。それは単播に比べて多くの利点が伴うからです。

混播の利点をあげてみますと、

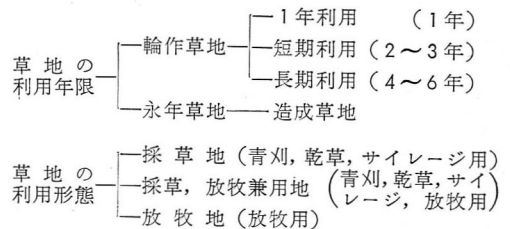
- 1) 混播によって土壌の理, 化学性を良好にします。
- 2) 土壌中の養水分を合理的に利用吸収することができます。
- 3) 混播によって各草種がお互いに競合して草丈がよく伸び生産力を高め収容力を増大します。
- 4) 牧草地の利用期間を長くすることができます。
- 5) 混播によって天候(冷湿, 旱害), その他外界より受ける災害(病害虫の被害)を軽減することができます。
- 6) 各草種の混播によって牧草地の全体の栄養価値を高めるとともに栄養の均衡保持もでき, さらに嗜好性の向上も期待できます。

2 牧草混播にあたって考慮すべき要因

混播の有利性を一層拡大するためには, 種々の要因を考慮して, 最も適当した草種とさらに品種を選択して組み合わせることが大切で, その要因について述べますと、

1) 栽培の目的

草地の利用年限と利用形態には次の場合がありますから, 当初から, これらのことを明確にして造成することが必要です。

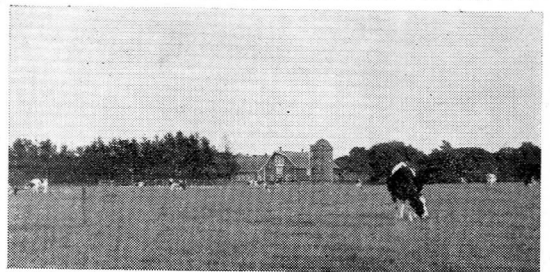


2) 土性

牧草にはそれぞれ最も良好な生育を遂げる適地がありますから, 土性に適合したものを選択し組合せるべきで, 排水の良否, 土質, 土壌の pH, 肥沃度, その他を考慮します。積極的には土壌改良を行なって優良牧草の導入を可能にする努力ももちろん必要です。

3) 生存年限

牧草の生存年限は種類によって1年, 2年, 短年, 永年等いろいろであって, さらに同一種でも品種によっても永続性が多少異なります。一般に短年性は初期生育旺盛であり, 永年性は緩まんです。したがってこれら生存年限の異なる牧草の混播は毎年の牧草生産に均衡を得るこ



搾乳を終わって子牛の運動
(札幌近郊, 清水煎さん牛舎)

牧草と園芸 3月号 目次

■酪農・農業機械用語の解説(3)

唐 橋 需……表 2

□品種特性を活用した牧草の混播

唐 橋 需……表 3

■ブルーベリーの栽培

三 浦 梧 楼……1

■乳用雄子牛の集団哺育の問題点と経済

西 山 保 直……7

■牛肉生産と放牧(下)

渡 辺 正 雄……10

林 兼 六……13

とができます。

4) 生育習性

牧草には上繁草と下繁草そして中間草があり、一般に上繁草は草丈高く、葉は大きく深根で、下繁草は草丈低く、葉は小さく浅根で匍ふく型のものが多く、中間草はその中間特性を具えています。このように生育習性の異なる牧草の混播は土地と空間を一層有利に利用しうる結果となり、同時に土壤養分の合理的な利用にもなります。

5) 年間、年内における生育推移

年間を通してできるだけ長く最高収量を維持することは重要なことです。このためにも草種、品種の適正の選択、組合せが必要で、たとえばオーチャードグラスは一度定着しますと早春の生育が旺盛であり、チモシー、赤クローバは6月に最大生長をとげ、またラジノクローバは初夏の生育が旺盛で、イタリアンライグラスは播種当年の各期に生育が盛んであり、ペレニアルライ、メドウフェスクは早春と秋に、また早春の特に生育旺盛なものとしてはケンタッキーブルーグラス、メドウフォックステール等もあります。以上は草種としての傾向ですが、品種によってもまたその生育推移が多少異なってきます。

たとえば春に生産の偏るオーチャードグラスの場合でも品種によって3群型に大別され、それぞれ年内の季節生産性が異なっています。上野幌育種場において主要25品種について調査した結果をまとめてみますと第1表の通りでかなり異なることがわかります。

さらに同一草種においても年次推移が品種によって異なることについてチモシーに例をとってみますと、第2表の通り5型に分けられます。

また赤クローバについて年次推移をみますと、メジウ

ム(普通種)の経年下向が、ハミドリ、サッポロに較べて著しく、また4倍体のレッドヘッドも経年下向の強い傾向の品種です。このような個々の作物の年間、年内の各時期における生育程度は牧草生産の均衡を得る上にも考慮すべき大切なものです。

5) 牧草間の競合

混播は牧草を常に競合下におきますから、競合力の強弱は植生推移を決定する重要な要因となります。混播の場合、多種類を用いても競合によって少数の草種が優占するから、初めから施肥や利用に対する要求の似た少数の草種を用いた単純組合せが経済的だとする向きもあるようですが、たしかに短期、単一利用ではこの方が得策ですが、現況のように兼用利用が主体で、しかも永年高収を、それも肥培管理になるべく手をかけず(省力)にということになりますと、単純組合せに簡単に踏み切ることには一考を要しましょう。ただ複雑(多種)混播が無条件でよいというのではなく、この場合は

○ 草種間の対立関係

(競合の顕著なもの、主として初期生育)

○ 年間、年次の生産推移

○ 草の生長生理 等に十分配慮して、導入草種のすべてがどの時点かで生産に寄与してくれるものでなければなりません。

イ) 草種間の対立関係

牧草の種類(品種)によっては対立関係、つまり競合の顕著なものがあります。たとえば

イタリアンライグラス > 赤クローバ
ペレニアルライグラス > オーチャードグラス
メドウフェスク > チモシー

第1表 オーチャードグラス品種による月別生産比率(%)

群	型	主 要 品 種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	計	利用型	摘 要
春	緩慢型 (NSV)	フィロックス S-37, S-26	2.8	26.8	24.6	14.6	14.6	14.4	2.2	100	放牧用	
春	旺盛型 (SV)	キタミドリ, ポトマック, フロンティア, ヘラー	5.8	32.9	18.7	14.4	14.1	12.1	2.2	100	採草, 放牧兼用	多収のものが多く
中	間型 (M)	フロード, S-143, ヘイキング, マスハーディ	4.8	32.5	21.1	14.0	13.5	12.1	2.0	100	採草用	

第2表 チモシー品種の生産力年次推移(北農試)

型	概 要	主!要品種名	摘 要
I	A型 3年以降は緩慢な下向線を描く(緩慢下向型)	センボク, 北王	多収のものが多く
II	B型 3年目に急減し, 4年目を降徐々に回復する(急減回復型)	メドン(カナダ)	
III	C型 3年目に急減し, 4年目に1時回復, 5年目に緩慢または急減する(隔年下向型)	コーネル, ホプキンス, オムニヤ	
IV	D型 3年目に急減し, 4年目さらに緩慢下向, 5年目に回復する(下向回復型)	クライマックス(カナダ) ドラモンド, S-48, S-50	晩生品種が多い
V	E型 3年目に急減または緩慢な下向を示し, 以後も緩慢な下向を示す(下向型)	ポトニア, S-51 クライマックス(アメリカ)	

赤クローバ > アルサイククローバ

また初期生育を基準として競合順位をつけますとおおよそ次のようになります。

イネ科 ①イタリアンライグラス、②ペレニアルライグラス、③オーチャードグラス、④トールフェスク、⑤ブROOMグラス、⑥メドウフェスク、⑦放牧型オーチャードグラス、⑧チモン、⑨レッドトップ、⑩ケンタッキークルーグラス。

マメ科 ①赤クローバ、スイートクローバ、②アルファルファ、③アルサイククローバ、④ラジノクローバ⑤バーズフット、トレフォイル、⑥白クローバ

この初期生育の対立緩和を図る一つとして播種量の規制があります。イタリアンライグラスは10a当たり500g以内(また混播にイタリアンライグラスを用いる場合は繁茂性の低い2倍体の普通種(コンモン)を利用すべきです)、白クローバ、ラジノクローバ等は200~300g以下でよい。また同一草種のオーチャードグラスについても放牧型のオーチャードはチモンと競合順位が同等であることからみて、品種による差異のあることも考慮すべきです。

ロ) 年間、年次の生産推移

前述の通りで、競合と、補完の両面を考慮すべきです。

ハ) 草の生長(生育)生理

草種間の競合は

◎根系における養水分の奪い合い(代謝活動)に始まり

◎地上部の光競争(光合成)に移行して行なわれます。根系は草種によって異なり、したがって養水分の吸収も

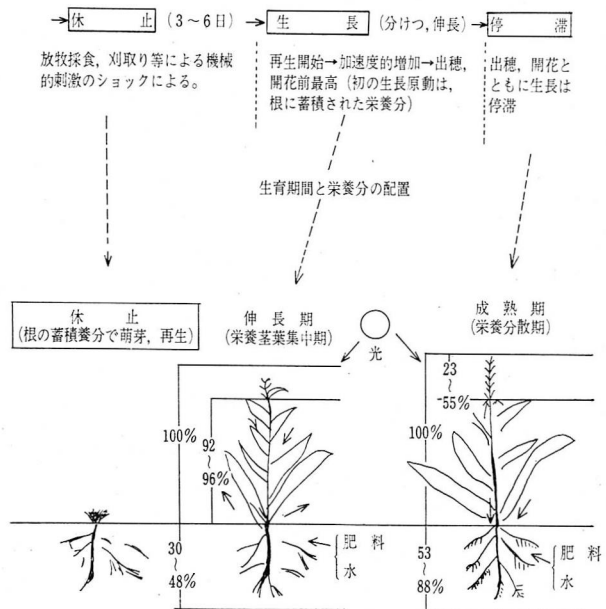
草種によって差異が当然ありますが、地上部の光競争(受光態勢)については利用(刈取、放牧等)によってある程度の調節ができますから、この分野での対立緩和を行なうことは可能でしょう。つまり混播草種の萌芽や再生速度の歩調を揃えてやる配慮です。このために知っておきたいのが草の生長(生育)生理です。

草の生長生理は 休止→生長→停滞の繰返しであります。そしてこの生育各期における根の貯蔵養分(再生の原動力となる)の関係はどうかを見ますと第1図の通りです。そこで考えられることは再生速度の歩調をなるべく揃えて、混播草種の草高の均衡(ある時期まで)をはかることが、光の競争(受光)を同等にするために必要となってくるわけです。

具体的、簡明に表現しますと、生育相の同じもの、つまり出穂開花期の同じものを用いますとこれが期待できるわけで、特に伸長してから刈取る採草地においてはこの出穂、開花期(同時に収穫適期でもあります)の同じものの組合せが、栄養生産はもちろん、草種間競合緩和の面からも必要です。

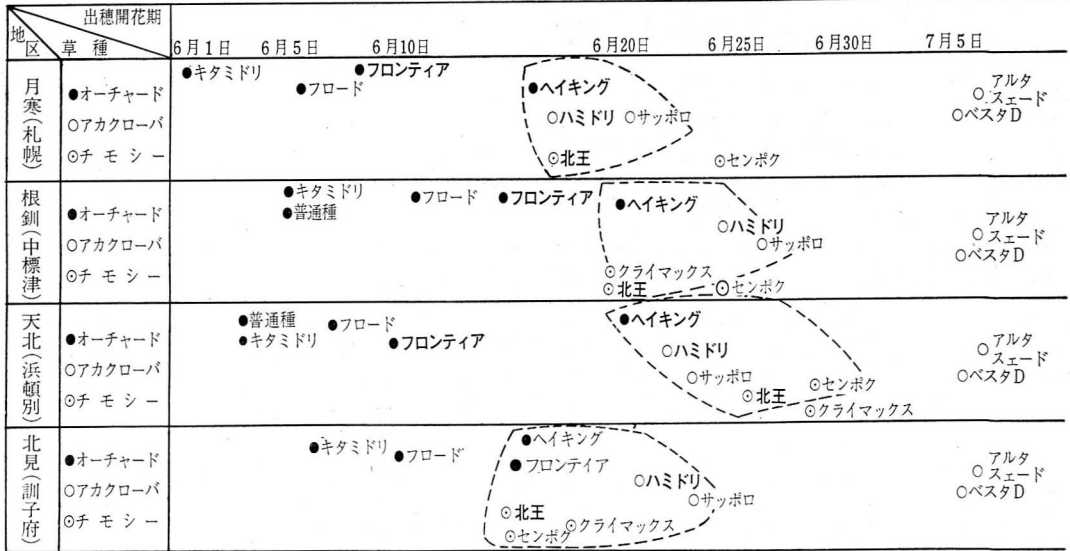
採草地用基幹牧草の主要品種の各地における出穂、開花期調べを表わしますと第2図の通りです。この第2図をみますと従来の混播はオーチャードは早生系の北海道在来種(キタミドリに類似)かフロードを、チモンはクライマックス、北王または北海道在来種(センボクに類似)を用いて混播を行っていたわけで、出穂期に約20日の開きがあります。生育の早いオーチャードはすでに根に再生の原動力となる養分貯蔵を終えた時期に刈取

第1図 混播草種の競合上考慮したい草の生長生理



第2図 採草地用基幹牧草優良品種の出穂、開花期調べ

(●●は各地の出穂、○は開花期)



られることが多く、したがって再生も旺盛で、これに対してチモシーは再生準備が不充分的うち(草の栄養は高いが)に刈られることが再生のおくれを招来して、常にオーチャードグラスに抑圧される結果となり、光競争にも負けて衰退の因となっていたとも思われます。

6) 嗜好性

嗜好性は、作物の生育時期、草種、肥培、含有成分量等によっても異なります。たとえばケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、ベレニアルライグラスは春先から晩春ごろまでは割合よく、初夏から悪くなり、残食が目立ってきます。草種の嗜好性は家畜によっても異なり、トールフェスクは乳牛はあまり嗜好しませんが、肉牛、育成牛は好んで食べます。肥培では窒素過多(黒々とした緑色のもの)のものは好みません。さらに含有成分量では糖分、粗脂肪含有量の高いものは良好で、リグニンや、酸溶性セルロース含量の多いものは不良です。最近特に自由選択採食のできる放牧地に用いる品種については、この含有成分量まで考えた育種、選抜が行なわれてきています。草種間でのこの成分含有量を調べたものを掲げますと第3表の通りです。そしてこの嗜好性向上も混播によって大きく期待できます。ニュージーランドではベレニアルライグラスの単一草地では家畜の嗜好性が低下し、家畜の「顔面湿疹」や「旋回病」などの病気が多くなるといわれ、マメ科の混播がこの点からも奨められています。

7) 飼料価値

一般にマメ科はイネ科より飼料価値(蛋白、無機成分)が高いが、イネ科でも若刈りしたものは粗蛋白質含量多

く飼料価値が高い。牧草地の場合常にマメ科が維持(30~40%)されることが必要であり、また飼料価値の高いものが選択されなければなりません。

第3表 イネ科主要草種の嗜好性関与成分
(デザインランクによる比較)

調査時期	草種	(A)粗脂肪	(B)全糖	(C)粗リグニン	(A)+(B)-(C)
1 番草出穂前	ベレニアルライグラス	4	1	1	4
	メドウフェスク	4	2	2	4
	オーチャードグラス	4	2	2	4
	トールフェスク	4	1	4	1
	チモシー	8	3	4	7
2 番(8月3日草)	ベレニアルライグラス	8	7	2	13
	メドウフェスク	10	4	3	11
	オーチャードグラス	10	2	5	7
	トールフェスク	9	3	5	7
	チモシー	8	5	5	8
3 番(9月20日草)	ベレニアルライグラス	6	4	6	4
	メドウフェスク	8	3	7	4
	オーチャードグラス	7	1	10	-2
	トールフェスク	5	9	6	8
	チモシー	8	9	10	7

(考察) 1 ランクは1(少)>10(多)

2 嗜好性成分、粗脂肪、全糖は(+)要因、粗リグニンは(-)要因

3 (A)+(B)-(C)の値の高いものほど嗜好性良好と推定される。



しかし肉牛のように増体を必要とするものは飼料価値はもちろんですが乾物摂取量の高まる比較的野草に近いもので飼われている例もよくあります。

8) 耕起後の根絶

主として輪作草地で考慮すべきことで、牧草地の混播牧草が、耕起後に根絶できるか否かは重要なことです。レッドトップ、スムーズブROOMグラス、リードカナリーグラスのような匍匐茎を有する牧草は一般に根絶が困難で跡地に雑草化する危険がありますから、これら草種の輪作草地への導入は避けるべきです。

3 混播牧草の選択と播種量

1) 草種(品種)選択

おのおの特性をよく把握して、立地条件、経営目的に合致するものを選択すること。

2) 混播組合せ

イ) 混播草種

特に草地造成では、土壌条件も多様で、また放牧利用や兼用利用も多いため耕地内輪作草地栽培より草種数をややくするほうが安全性が高く、イネ科2~4草種、マメ科2~3草種、合計4~7草種の混播が普通です。

ロ) 永年性草種の選択と組み合わせ

特に草地造成では生産力の高い永年性草種の選択はもちろんですが、現在の草地の利用状況からは維持年限の延長を図る必要がありますから、草質が多少おちても草勢が強く維持年限の長い、たとえばトールフェスク、レッドトップ、白クローバ等を組み合わせることも必要でしょう。

ハ) 上繁草と下繁草の組み合わせ

ニ) 利用目的による組み合わせ

採草特に乾草調製利用が主目的の場合は草丈の高い乾草に適した草種で刈取適期が揃う草種、品種を組み合わせるとともに、刈取適期幅の拡大のために品種の早、晩性を利用して、早刈、中刈、晩刈用の組合せにも配慮し

ます。

放牧利用の場合は再生力強く、季節生産が均衡される草種、品種の組み合わせであること。

ホ) その他 最近草地での機械利用が盛んで機械踏圧による減収も無視できないものがあり、これの対策(機械踏圧に強いもの)についても考慮した選択を行なうべきです。

2) 播種量

牧草地の場合10a当たり栽植個体数は50万より少なく250万より多い場合は不相当とされていますが、すぐれた収量を期待し得る個体数は50万~75万ぐらいで、

第4表 諸外国における代表混播例

◎イギリス長期一般		
ベレニアルライ		1.5 kg
チモシー		0.4
オーチャード		0.9
晩生赤クローバ		0.4
白クローバ		0.06
ワイルド白クローバ		0.06
◎スイス中高地5年以上		
ルーサン		2.2
赤クローバ		0.4
オーチャード		0.4
トールオート		0.7
チモシー		0.4
メドウフェスク		0.7
レッドフェスク		0.6
スイスレッドクローバ		0.4
バーズフット		0.7
◎デンマーク兼用3~4年		
赤クローバ		0.8 ~1.0
白クローバ		0.2 ~0.3
ベレニアルライ		0.3
チモシー		0.2
オーチャード		0.3
メドウフェスク		0.2 ~0.4
◎イギリス(スコットランド)長期一般用		
ベレニアルライ		1.3
イタリアンライ		0.25~0.3
オーチャード		0.25~0.3
チモシー		0.4 ~0.5
メドウフェスク		0.5 ~0.6
広葉赤クローバ		0.16~0.2
晩生赤クローバ		0.1 ~0.15
白クローバ		0.07~0.08
◎ドイツ2~3年利用		
赤クローバ	採	0.4~0.7 放 0.2
白クローバ		0.2 0.4~0.7
アルサイクローバ		0.3~0.4 0 ~0.3
チモシー		0.4~0.7 0.2~0.4
メドウフェスク		0 ~2.2 0 ~1.3
オーチャード		0.1~0.2 0.1~0.4
ベレニアルライ		— 0.3~0.7
◎カナダ乳生産用		
チモシー		25%
オーチャード		25
メドウフェスク		20
赤クローバ		12
アルサイクローバ		10
ラデノクローバ		8

(山田豊一欧米調査資料牧草の栽培と利用より)

短年利用の場合はその半分位で足りるとされています。草種(種子の大小)発芽率, 競合(草種間, 雑草間), 播種時期等によって播種量の適正な算定は簡単にはできませんが, 過去の成績, 経験から10a当たりイネ科牧草種子1.5~2.0kg, マメ科牧草種子0.5~1.5kg 合計2.0~3.5kg, 放牧地はこれよりも50%増し, また蹄耕法や, 粗耕法で播種床造成の不十分なときは20%増しが普通です。

また家畜飼養の見地からみますと, マメ草が30%程度混在することが望ましく, このような割合の草地を造成するためには重量比でイネ科牧草4, マメ科牧草1の割合がいよともされています。

4 実際の牧草混播

実際の混播の前述のことがらを考慮して行なわれなければなりません, それは特性の異なった草種を同時に栽培し利用する場合, 可能な限り各草種の特性を發揮し得るような条件設定がなかなか面倒であるとともにその普遍性も容易にえられ難いものであります。そこで實際

の混播は他に範を求めて(これも経験の所産が多いようです), それに経験を加味して決定することが多いようです。その範を求める意味からも草地農業の歴史の古いまた自然立地や経営規模の類似する諸外国(主としてヨーロッパ)の混播例を参考のために掲げますと第4表の通りで, 傾向としては短年利用のものは少数組み合わせ, 長期利用草地は多数種組み合わせであること, さらに系統(品種)(たとえばイギリスの晩生, 広葉赤クローバ, 白クローバとワイルド白クローバ等のごとく)利用についても配慮されていることが窺ひできます。これらの実例を参考にして, さらに最近の品種分化の進歩につれて流通をみてきた優良品種の特性を活用したわが国(北海道, 東北地方を主とした)牧草混播例を, 利用期間利用目的, 対象家畜, 土地条件等を考慮, さらに混播による草種(品種)間競合と補完をも配慮して, 良質, 多収を最終目標に組み合わせてみますと第5表の通りとなります。

今春の牧草混播の参考にしていただければ幸いです。

第5表 牧 草 混 播 例 (品種特性を活用した)

長 期 (4~6年) 利用 (セット詰め 30分播種量)		短期利用 (10分 播種量)	水田転換用 (10分 播種量)
採草地 (乳牛, 肉牛用)	兼用草地 (乳牛, 肉牛用)	放牧地用	採草, 放糞牧用 (乳牛, 肉牛用)
		主として採草用	
◎早期利用 (1型) (オーチャード主体草地) オーチャード(フロード) 2.5kg チモシー(ホクオウ) 1.0 メドウフェスク(レト) 1.5 アカクローバ(ハミドリ) 2.5 ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.5 ルーサン(デュビエイ) 1.0 計 9.0	◎兼用草地 (5型) (オーチャード主体草地) オーチャード(フロティア) 2.5kg チモシー(オムニア) 1.0 メドウフェスク(タミスト) 1.5 ベレニアルライ(マンモス) 1.0 アカクローバ(ハミドリ) 2.0 ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.5 シロクローバ(ニュージーランド) 0.5 計 9.0	◎乳牛用 (4型) オーチャード(フィロックス) 2.5kg チモシー(オムニア) 2.0 メドウフェスク(タミスト) 1.5 ベレニアルライ(マンモス) 1.0 ケンタッキーブルーグラス(ダニッシュ) 1.5 ラジノクローバ(カリフォルニア) 1.0 シロクローバ(ニュージーランド) 0.5 計 10.0	◎1年利用 イタリアンライ(マンモス~B) 3.0kg アカクローバ(ハミドリ) 1.0 計 4.0 ◎短年(2~3年)利用 (主として放糞牧用) イタリアンライ(マンモス~B) 1.0 ベレニアルライ(マンモス) 2.0 ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.5 計 3.5
◎中期利用 (2型) (中期利用) オーチャード(ハイキング) 2.5 チモシー(フライマックス) 1.5 メドウフェスク(レト) 1.0 アカクローバ(ハミドリ) 2.5 アルサイククローバ(カナディアン) 1.0 ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.5 計 9.0	◎立地条件に合致させるためには ◎凍結の多い地帯………3, 4型 ◎湿地気味のところ………3, 4型 ◎乾燥地気味のところ………1, 2, 4型	◎肉牛, 育成牛用 (6型) シロクローバ(ニュージーランド) 0.5 オーチャード(フロティア) 2.5 メドウフェスク(タミスト) 2.0 トールフェスク(K. 31) 2.0 チモシー(ホクオウ) 2.0 ケンタッキーブルーグラス(ダニッシュ) 2.0 計 11.0	◎短年(2~3年)利用 (主として採草利用) イタリアンライ(マンモス~B) 1.0 チモシー(ホクオウ) 2.0 アカクローバ(ハミドリ) 1.0 計 4.0
◎晩期利用 (3型) (チモシー主体草地) チモシー(オムニア) 2.5 オーチャード(フィロックス) 1.5 メドウフェスク(タミスト) 1.0 アカクローバ(アルタスウェード) 2.5 アルサイククローバ(テトラ) 1.0 シロクローバ(ニュージーランド) 0.5 計 9.0			◎1年利用 イタリアンライ(マンモス~B) 2.5kg ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.5 計 3.0 ◎短年(2~5年)利用 (やや湿地向) チモシー(ホクオウ) 1.5 メドウフェスク(レト) 0.5 アルサイククローバ(カナディアン) 0.5 計 2.5 ◎短年利用 (排水良好地向) オーチャード(フロティア) 1.5 メドウフェスク(レト) 0.5 アカクローバ(ハミドリ) 1.0 計 3.0 ◎長年利用 メドウフェスク(レト) 1.5 リードカナリー 0.5 ラジノクローバ(カリフォルニア) 0.3 計 2.3