

短年性草種の混播による寒地型牧草地の生産力向上技術

時田康広・樋口俊二*・中島吉直

The Mix Seeding of Temporary Grass for the yield increased of Temperate Pasture in Aso

Yasuhiro TOKITA, Shunji HIGUCHI and Yosinao NAKAHATA

要 約

寒地型牧草地の生産量を向上させることを目的として、年間生産量や秋期備蓄時草量を増加させる草種・品種の選定を行い、その混播適性、さらに作溝型簡易更新機による追播が牧養力の向上に及ぼす影響について検討し、以下のような結果が得られた。

- 1 寒地型永年性牧草を補完する短年性の草種・品種の選定を行った結果、春・秋の生育性、放牧適性、秋期備蓄草量及び栄養価などから、ハイブリッドライグラス、ペレニアルライグラスやイタリアンライグラス晩生種が適当と考えられた。
- 2 基幹草種であるオーチャードグラスやトールフェスクと短年性草種のハイブリッドライグラス、ペレニアルライグラスやイタリアンライグラス晩生種を混播利用することにより、年間収量のみでなく、春や秋の収量の増加が期待できる。
- 3 経年化などにより生産力が低下した草地へ作溝型簡易更新機を用いて短年性草種を追播することにより、年間の牧養力を1.5倍程度増加させることができる。

I 緒言

阿蘇地域には約2万haの牧野があり、古くから放牧や採草など畜産的利用が行われてきた。これらの牧野は阿蘇地域の一大畜産基地化構想の下、1965年以降国営草地改良事業や広域農業開発事業等により草地改良が行われ、これまでに1万ha程度造成されている。これらの改良草地は野草地との組合せによる放牧利用が主体で、4月上旬から11月中旬まで放牧し、その後は舎飼する夏山冬里方式による利用が行われていた。その後、当所において実施した「放牧を主体とした肉用牛の集団生産技術組み立て試験」¹⁾で得られた結果を受けて、放牧期間の延長に取り組む牧野が増加し、12月中旬まで放牧が行われるようになった。

その後も、採草地では年3回程度の刈取り利用のみ行われ、冬季飼料の確保や牧乾草の販売用に利用されていたが、乾草収納の労働解消も目的の一つとして、3番草を冬季放牧用に備蓄する技術を用いて、1989年頃から放牧期間の更なる延長への取り組みが一部の牧野で開始され、2001年度には30ヶ所程度の牧野で、860頭程度の周年放牧が実施されている。この技術の裏付けとして、樋口ら²⁾は、トールフェスクやオーチャードグラス主体の草地では冬季放牧開始時に生草で15t/ha程度確保すれば、12～翌3月の放牧に必要なASP草地は1頭当たり0.5～0.7

haあればよいと報告している。

このように、繁殖牛の周年放牧が実用化されつつあるが、その基盤となるべき草地は既存の寒地型牧草地を用いたASPによるものであるため、改良草地に余裕のある牧野組合以外には普及していないのが現状である。そのうえ、既存改良草地は造成後数十年が経過し、雑草の侵入等で荒廃化が進み、効率的な活用ができない状況になっている。これらの荒廃草地の全面更新には多額の経費を要することから、更新を躊躇している牧野が大半である。一方、牧野によっては周年放牧実施の意向はあるものの、改良草地が不足するため取り組めない牧野もあり、これらの牧野では冬季放牧用の草量確保が問題となっている。

そこで、年間生産量や秋期備蓄時の草量を確保するために、試験1～3では基幹寒地型牧草や混播補助草種である短年性草種の選定を行い、試験4ではその混播適性を、さらに、試験5では作溝型簡易草地更新機による追播が牧養力の向上に及ぼす影響について検討を行った。

II 試験方法

1. 試験1：高原地域に適する草種・品種の選定

(1) 供試圃場

供試草地は所内の標高990mに位置し、土壌は厚層

*熊本県鹿本農業改良普及センター

多腐植質黒ボク土からなる寒地型牧草地で、1971年秋に造成後、採草・放牧兼用として利用されていた草地を1998年7月にグリホサート液剤により前植生を故殺した後、本試験に供試した。

(2) 供試草種・品種

第1表に示すように、イネ科牧草11草種・30品種とマメ科牧草3草種・5品種を供試した。

(3) 播種量・時期

播種量は第1表に示す量とし、8月11日、8月26日、9月17日の3時期に分けて播種した。播種様式は散播とした。

(4) 施肥

播種時の土壤改良資材として苦土石灰10kg/a、基肥としてN:P₂O₅:K₂Oを1.4:1.4:1.0kg/a施用し、追肥は各刈り取り毎にN:K₂Oを各0.5kg/a施用した。

(5) 調査項目

播種後の発芽・初期生育、並びにその後の生育・収量、栄養成分について調査した。

2. 試験2：多回刈りによる草種・品種の選定

(1) 供試圃場

供試草地は試験1と同一圃場で、1999年8月にグリホサート液剤により前植生を故殺した後、本試験に供試した。

(2) 供試草種・品種

第2表に示すように、イネ科牧草8草種・13品種を供試した。

(3) 播種量・時期

播種量は第2表に示す量とし、1999年9月24日に播種した。播種様式は散播とした。

(4) 施肥

播種時の土壤改良資材として苦土石灰20kg/a、ヨウリン5kg/a、基肥としてN:P₂O₅:K₂Oを0.6:0.9:0.6kg/a施用し、追肥は各刈り取り毎N:K₂Oを各0.5kg/a施用した。

(5) 刈取り時期

刈り取りは6月から10月にかけて1ヶ月毎に実施した。各刈り取り時期は、1番草は6月13日、2番草は7月12日、3番草は8月16日、4番草は9月19日、5番草は10月23日である。

(6) 調査項目

生育・収量、栄養成分について調査した。

3. 試験3：秋期備蓄に適応する草種・品種の選定

(1) 供試圃場

供試草地は試験1と同一圃場で、2000年8月にグ

リホサート液剤により前植生を故殺した後、本試験に供試した。

(2) 供試草種・品種

試験1・2で選抜したイネ科牧草5草種・6品種(イタリアンライグラス・ヒーロー、ハイブリッドライグラス・テトリライト及びエバグリーン、ペレニアルライグラス・フレンド、トールフェスク・サザンクロス、オーチャードグラス・ナツミドリ)を供試した。

(3) 播種量・時期

播種量は第2表に示す量とし、2000年9月5日に播種した。播種様式は散播とした。

(4) 施肥

播種時の土壤改良資材として苦土石灰20kg/a、ヨウリン5kg/a、基肥としてN:P₂O₅:K₂Oを0.6:0.9:0.6kg/a施用し、追肥は各刈り取り毎にN:K₂Oを各0.5kg/a施用した。なお、備蓄開始時の施肥は窒素施用量を2水準(N:0.5、1.0kg/a)設け、加里は同量とした。

(5) 刈取り時期

放牧を想定して、備蓄開始までに5月、6月、8月の3回刈取りを実施し、備蓄牧草は12月に刈り取った。

(6) 調査項目

発芽・初期生育、生育・収量、栄養成分について調査した。

4. 試験4：永年牧草と短年性牧草の混播適性調査

(1) 供試圃場

供試草地は試験1に隣接する圃場で、造成年次等は同一で、採草利用に供していた草地で、試験1と同時期に前植生を故殺して本試験に供試した。

(2) 供試草種・品種(播種量)

補完草種として、イネ科牧草6草種・7品種(ライ麦・ライ太郎(0.4)、イタリアンライグラス・エース及びワセホープⅢ(0.2)、ハイブリッドライグラス・テトリライト(0.2)、リードカナリーグラス・パトロン(0.15)、エンバク・アムリⅡ(0.5)、ペレニアルライグラス・フレンド(0.2kg/a)を供試し、基幹牧草としてはオーチャードグラス・ナツミドリ(0.2)、トールフェスク・ホクリヨウ(0.15kg/a)を供試した。

(3) 播種時期

播種様式は散播とし、1998年9月4日に播種した。

(4) 施肥

播種時に土壤改良資材として苦土石灰を10kg/a、基肥としてN:P₂O₅:K₂Oを0.7:0.7:0.5kg/aを播種4

週間後に施用した。追肥は各刈り取り毎に1999年はN : K₂Oを各0.5kg/a、2000・2001年はN : P₂O₅ : K₂Oを0.6 : 0.6 : 0.4kg/a施用した。

(5) 刈取り時期

麦類については出穂期に、他の牧草については草丈が40～50cmに達した時期に刈り取った。刈り取り回数は年3回程度である。

(6) 調査項目

発芽・初期生育、生育・収量、栄養成分について調査した。

5. 試験5：作溝型簡易更新機を用いた寒地型牧草地への短年性草種の追播による生産力回復

(1) 供試圃場

供試草地は所内の標高950mに位置し、土壌は厚層多腐植質黒ボク土からなる寒地型牧草地で、1993年秋に完全耕起法により更新後、放牧利用されていた草地を2000年8月30日に掃除刈りを実施した後、本試験に供試した。

なお、更新時に使用された草種はオーチャードグラス、ペレニアルライグラス、トールフェスクである。

(2) 供試草種・品種（播種量）

追播草種として、イネ科牧草3草種・品種（イタリアンライグラス・ヒーロー、ハイブリッドライグラス・テトリライト、ペレニアルライグラス・フレンド）を供試した。

(3) 播種量・時期

播種量は各草種とも0.3kg/aとし、2000年8月30日に作溝型簡易更新機（松山製、PRN-801型、作溝間隔：27cm、作条数：8）を用いて追播した。

(4) 施肥

播種時に基肥としてN : P₂O₅ : K₂Oを0.5 : 1.0 : 0.5kg/aを条施用した。追肥は4・6・7月の放牧後に窒素成分で各0.6kg/a施用した。

(5) 調査項目

発芽・初期生育、生育・現存量、牧養力について調査した。

III 結果及び考察

1. 試験1：高原地域に適する草種・品種の選定

(1) 播種当年における生育状況・収量

播種当年における発芽・初期生育及び収量について第3表に示した。8月中旬・下旬播種は、この時期がやや干ばつ気味に推移したため、発芽の遅れとともに、定着も不良であった。特に8月中旬播種のKB、SBにおいては

発芽はしたものの、干ばつのためほとんど消失した。

また、8月下旬播種のOG、TFの発芽も不良であったが、9月中旬播種ではいずれの草種・品種においても発芽は良好であった。

初期生育はIR、Oat及びRyeではいずれの播種時期でも良好であった。PRは8月下旬播種では不良であったが、9月播種では良好であり、RCでは8月中旬播種は不良であったものの、8月下旬播種は良好であった。8月中旬播種のOGやTFは著しく不良であった。HRは8月中旬・下旬の播種となったが、いずれの播種時期でも良好な初期生育を示した。マメ科牧草はいずれの播種時期でも発芽は良好であったが、その後の生育は思わしくなかった。

8月中旬播種で最も生育が早かったものはRyeであり、10月中旬には出穂し、乳熟期となった。OatとRyeの草丈は11月中旬までに100cmを超え、IR・ヒーローにやや遅れが見られたものの、他の草種も順調に生育したため、刈取りを行った。

8月下旬播種では、OG・ナツミドリは伸長が思わしくなかったが、他の草種・品種は順調に生育し、11月中旬には30cm以上となったため、11月16～18日に刈り取り調査を実施した。草丈は8月中旬播種と同様にOatが高く、出穂～開花期に達したが、Ryeは出穂期には達せず、草丈も60cmに達しなかった。Oatに次いで草丈が高くなったのはIR3品種で、次いでRye・HR>RC>PR≧TFの順となり、OGでは35cm程度であった。

9月中旬播種は12月4日にIRのみ35～40cmとなったが、他の草種は20cm台にとどまったため、年内刈取りは中止した。マメ科牧草については定着後の生育が思わしくなかったため、いずれの播種時期についても播種当年の刈取り調査は中止した。

8月中旬播種のRyeは乳熟期に達していたため、乾物率は25%と高くなったが、8月下旬播種では出穂には至らず、18%と低くなった。Oatはいずれの播種時期でも出穂～開花期にとどまり、乾物率も14～19%とRyeに比べて低い値となった。

IRについてはいずれの播種時期においても16～19%を示し、播種時期による乾物率の差はほとんど認められなかったが、PRとRCは播種時期が遅いほど乾物率が低くなる傾向にあった（8月中旬：20%、8月下旬：18%程度）。8月下旬播種のOG、TFは20～21%程度の乾物率を示し、TIではやや低く19%程度、HRではIRと同程度であった。

8月中旬播種における乾物収量はOat・スプリンターで最も多く50kg/a程度、次いでOat・アムリⅡ：40kg/a、Rye、IR・ヒーロー：35kg/a程度となり、PR、RC及びIR・ワセホープⅢは20kg/a程度であった。Ryeは草丈、乾物率

ともに高い値を示したが、収量が少なくなったことによるものと判断された。

8月下旬播種の0atは中甸播種よりも収量が多く70kg/a程度、Rye、IRは中甸播種と同様に35kg/a程度、RC、HR

は36~38kg/a程度とRCは中甸播種より高くなった。PRは中甸播種より多くなり、25kg/a程度、TI、OG及びTFは同程度の20kg/a台であったが、TF・ホクリヨウのみは10kg/a台と低収であった。

第1表 各播種時期における供試草種・品種及び播種量

播種時期	草種	(略称)	品 種	播種量 (kg/a)
8 月 中 甸 播 種	イタリアンライグラス (早生)	(I R)	ワセホープⅢ	0.4
	イタリアンライグラス (晩生)	(I R)	ヒーロー	0.4
	エンバク	(O a t)	スプリンター	1.0
	エンバク	(O a t)	アムリⅡ	1.0
	ライムギ	(R y e)	ライ太郎	0.8
	リードカナリーグラス	(R C)	パラトン	0.3
	ペレニアルライグラス	(P R)	ジャイアント	0.4
	ケンタッキーブルーグラス	(K B)	ラムⅠ	0.2
スムーズブROOMグラス	(S B)	アイカップ	0.3	
8 月 下 甸 播 種	イタリアンライグラス (晩生)	(I R)	エース	0.4
	イタリアンライグラス (晩生)	(I R)	フタハル	0.4
	イタリアンライグラス (中晩生)	(I R)	ジャイアント	0.4
	エンバク	(O a t)	スーパーハヤテ	1.0
	エンバク	(O a t)	ニューオールマイティ	1.0
	ライムギ	(R y e)	春一番	0.8
	リードカナリーグラス	(R C)	ベンチャー	0.3
	ペレニアルライグラス	(P R)	フレンド	0.4
	トールフェスク	(T F)	サザンクロス	0.3
	トールフェスク	(T F)	ホクリヨウ	0.3
	オーチャードグラス	(O G)	アオナミ	0.3
	オーチャードグラス	(O G)	ナツミドリ	0.3
	チモシー	(T I)	ホクオウ	0.3
	ハイブリッドライグラス	(H R)	テトリライト	0.4
	アルファルファ	(A L)	タチワカバ	0.3
アルファルファ	(A L)	ナツワカバ	0.3	
アルサイクローバ	(A C)	テトラ	0.2	
ニュージーランドクローバ	(W C)	フィア	0.1	
9 月 中 甸 播 種	イタリアンライグラス (中晩生)	(I R)	ジャイアント	0.4
	イタリアンライグラス	(I R)	FLANKER*	0.4
	(9月25日播種)	(I R)	CONCORD*	0.4
	ペレニアルライグラス	(P R)	フレンド	0.4
	ペレニアルライグラス	(P R)	VEDETTE*	0.4
	ペレニアルライグラス	(P R)	MERIDIAN*	0.4
	ペレニアルライグラス	(P R)	BRONSYN*	0.4
	ハイブリッドライグラス	(H R)	テトリライト	0.4
	ハイブリッドライグラス	(H R)	IMPACT*	0.4
ニュージーランドクローバ	(W C)	SUSTAIN*	1.0	

注) *はニュージーランド導入品種。

第2表 供試草種・品種及び播種量

草種	(略称)	品 種	播種量 (kg/a)
イタリアンライグラス (晩生)	(I R)	エース	0.3
ハイブリッドライグラス	(H R)	テトリライト	0.4
ハイブリッドライグラス	(H R)	エバーグリーン	0.4
ペレニアルライグラス	(P R)	フレンド	0.3
リードカナリーグラス	(R C)	ベンチャー	0.3
ケンタッキーブルーグラス	(K B)	トロイ	0.2
ケンタッキーブルーグラス	(K B)	ケンブルー	0.2
チモシー	(T I)	ホクエイ	0.2
チモシー	(T I)	ホクセイ	0.2
トールフェスク	(T F)	サザンクロス	0.3
トールフェスク	(T F)	フォーソン	0.3
オーチャードグラス	(O G)	アオナミ	0.3
オーチャードグラス	(O G)	ナツミドリ	0.3

(2) 翌春における生育状況・収量

播種翌春における生育・収量について第4表に示した。

8月中旬播種ではOatの再生は認められず、RC・パラトンは翌春の萌芽・再生が遅く、4月時点では調査不能であった。IR、Ryeについては4月8日に、PRについては4月26日に草丈が30cmを超えたため、刈取りを行った。

草丈はPRが20日程度遅れて調査したことから最も大きく、50cm程度を示したが、他の草種はRye>IRの順で、30~40cmを示し、IRではヒーローが高かった。

乾物率はPRでは低く、15%程度であったが、IR：17~18%、Rye：20%程度とこの時期の伸長期の牧草としては高い値を示した。

収量はIR・ヒーローが最も多く、34kg/a程度、次いでIR・ワセホープⅢ≒PR：20kg/aの順となり、Ryeは乾物率が高かったものの茎数が少なかったことから12kg/aと低

収であった。

8月下旬播種でもOat、RCは8月中旬播種と同様に再生は見られず、マメ科牧草についてもRCと同様に生育が遅かったため、4月期は調査できなかった。

生育が最も早かったのはRye・春一番で4月8日には50cmを超えていたため、刈取りを実施した。他の草種については4月21・26日に調査を実施したが、Ryeに次いで生育が良好であったのはIR及びHRであった。

乾物率はRyeとHRで高い傾向にあったが、その他の草種では15~16%でほとんど差がなかった。

収量はRyeで最も多く、45kg/aを得、次いでIR≒TIの順となり、他の草種・品種間にはあまり大きな差は認められなかった。

9月中旬播種ではマメ科牧草を除いて3月31日には草丈が30cm程度に達したため、刈取りを実施した。

第3表 播種当年における発芽・初期生育及び収量

播種時期	草種・品種	発芽 1~5良	初期生育 1~5良	調査 月日	草丈 (cm)	生草収量 (kg/a)	乾物率 (%)	乾物収量 (kg/a)
8月11日播種	IR・ワセホープⅢ	4	4	11/10	64.5	116.5	19.3	22.5
	IR・ヒーロー	5	5	11/20	69.0	207.0	16.2	33.6
	Oat・スプリンター	5	5	10/20	102.0	315.0	15.8	50.0
	Oat・アメリⅡ	5	4	11/6	110.0	328.0	14.1	43.2
	Rye・ライ太郎	5	5	10/20	114.5	144.5	25.0	36.1
	RC・パラトン	3	2.5	11/10	51.0	115.0	21.0	23.8
	PR・ジャイアント	2.5	2	11/10	44.0	99.0	20.4	20.2
	KB・ラムⅠ	1	1	—	—	—	—	—
	SB・アイカッパ	1	1	—	—	—	—	—
	8月26日播種	IR・エース	3.5	3.5	11/18	62.9	205.0	17.9
IR・フタル		4.5	4	11/18	65.7	213.0	16.8	35.7
IR・ジャイアント		4	3	11/18	61.7	195.0	18.0	35.1
Oat・スーパーハイテ		5	4.5	11/16	115.4	401.5	19.4	77.1
Oat・ニューオールマイト		5	4	11/16	107.1	511.0	14.2	72.4
Rye・春一番		5	5	11/16	57.5	198.5	18.3	36.2
RC・ベンチャー		4	4	11/18	47.6	214.5	17.0	36.4
PR・フレント		3.5	1.5	11/18	42.3	137.5	18.6	25.4
TF・サザンクロス		2.5	1	11/18	43.1	108.0	20.9	22.6
TF・ホクリョウ		2.5	1	11/18	36.8	67.0	21.0	14.1
OG・アオナミ		3	3	11/18	34.3	100.0	20.2	20.2
OG・ナツミドリ		2.5	2.5	11/18	27.7	—	—	—
TI・ホクオウ		3.5	3.5	11/18	30.7	124.0	18.9	23.4
HR・ネトリライト		4.5	3.5	11/18	57.1	212.5	18.0	38.3
AL・タチワカバ		5	4.5	—	—	—	—	—
AL・ナツワカバ		5	4	—	—	—	—	—
AC・テトラ	4.5	3	—	—	—	—	—	
WC・ファイア	4	3	—	—	—	—	—	
9月17日播種	IR・ジャイアント	5	5	12/4	36.8	3.5	1.5	
	IR・FLANKER	5	5	12/4	38.6	4.5	1.5	
	IR・CONCORD	4.5	4.5	12/4	22.7	2	1	
	PR・フレント	4	3	12/4	18.3	3	1	
	PR・VEDETTE	5	4	12/4	26.4	3	1	
	PR・MERIDIAN	5	4.5	12/4	24.7	3	1.5	
	PR・BRONSYN	5	4.5	12/4	26.6	3.5	1	
	HR・ネトリライト	5	4	12/4	25.4	3	1	
HR・IMPACT	4.5	4	12/4	25.0	4	1.5		
WC・SUSTAIN	5	4	12/4	—	1	1		

調査時点で最も伸長していたものはIR・ジャイアント、FLANKERで38cm程度、次いでHR、PRの順で20~28cm程度であった。

乾物率は年内刈りを実施しなかったことから枯死部を含んでいたため、20~30%と高くなったが、播種当年の生産量との関係は認められなかった。

収量は草丈が高かったIR・FLANKERで最も多く、47kg/aを得、次いで草丈はさほど大きくなかったものの、PR・MERIDAINの45kg/a、HR・テトリライトの42kg/aの順となり、草丈が高かったIR・ジャイアントは41kg/a程度で低かった。他の草種・品種間にはほとんど差は認められず、

35~36kg/a程度であった。

(3) 播種翌年における生育状況・収量

播種翌年の生育・収量について第5表に示した。

8月中旬播種区の播種翌年における収量は、IR・ヒーロー>PR・ジャイアント>IR・ワセホープⅢ>RC・パラトンの順で多収となった。Rye・ライ太郎は2番草までしか調査できず、収量も27kg/a程度と少なかった。Oatは播種当年の年内刈り後は2品種とも再生せず、KB、SBは発芽不良で調査できなかった。

第4表 播種翌春における生育状況及び収量

播種時期	草種・品種	病害 1~5 甚	草勢 1~5 良	刈取日 (調査日)	草丈 (cm)	生草収量 (kg/a)	乾物率 (%)	乾物収量 (kg/a)
8 月 上 旬 播 種	IR・ワセホープⅢ	1	4.5	4/8	30.6	126.5	17.8	22.5
	IR・ヒーロー	1	5	4/8	35.0	198.5	17.0	33.7
	Oat・スプリンター	(再生草量なし)						
	Oat・アムリⅡ	(再生草量なし)						
	Rye・ライ太郎	1	5	4/8	39.7	60.0	19.7	11.8
	RC・パラトン	1	2					
	PR・ジャイアント	1	3	4/26	48.2	142.5	15.0	21.4
	KB・ラムⅠ	(発芽不良のため未調査)						
	SB・アイカップ	(発芽不良のため未調査)						
	8 月 下 旬 播 種	IR・エース	1	4	4/21	55.6	219.5	14.9
IR・フタル		1	4	4/21	57.4	198.0	14.9	29.5
IR・ジャイアント		1	4	4/21	53.2	173.5	16.1	27.9
Oat・スーパーハイテ		(再生草量なし)						
Oat・ニューオールマイト		(再生草量なし)						
Rye・春一番		1	5	4/8	52.7	249.0	18.2	45.3
RC・ベンチャー		1	2	(未調査)				
PR・フレント		1	3	4/26	44.4	137.0	15.5	21.2
TF・サザンクロス		1	3	4/26	51.8	130.0	15.8	20.5
TF・ホクヨウ		1	3	4/26	52.6	143.0	16.5	23.6
OG・アオナミ		1	3	4/21	25.9	152.5	15.8	24.1
OG・ナツミドリ		1	3	4/21	46.7	138.0	15.9	21.9
TI・ホクウ		1	4	4/26	51.3	214.5	14.9	32.0
HR・テトリライト		1	3	4/21	51.6	139.0	17.6	24.5
AL・タチカハ		1	4	(未調査)				
AL・ナツカハ	1	4	(未調査)					
AC・テトラ	1	3	(未調査)					
WC・ファイア	1	3	(未調査)					
9 月 中 旬 播 種	IR・ジャイアント	2	—	3/31	38.1	185.0	22.3	41.2
	IR・FLANKER	4	—	3/31	39.6	215.0	22.2	47.3
	IR・CONCORD	1.5	—	3/31	28.4	161.0	22.3	35.9
	PR・フレント	1	—	3/31	20.4	167.5	21.6	36.2
	PR・VEDETTE	2	—	3/31	27.5	153.0	23.4	35.8
	PR・MERIDIAN	0.5	—	3/31	25.3	215.5	20.8	44.8
	PR・BRONSYN	3	—	3/31	27.7	141.5	24.9	35.2
	HR・テトリライト	1	—	3/31	29.5	203.5	20.8	42.3
	HR・IMPACT	4	—	3/31	28.1	121.0	28.8	34.8
	WC・SUSTAIN	1	—	—	—	—	—	—

8月下旬播種区ではIR晩生（エース・フタハル） \geq TF \geq RC \geq OG $>$ PR $>$ IR早生（ジャイアント） $>$ TI $>$ Rye $>$ HR $>$ マメ科牧草の順で多収であった。Oatは8月中旬播種と同様に翌春以降再生が見られず、調査できなかった。

9月中旬播種ではニュージーランド育成品種を導入して、国内流通品種と比較検討した。

IRではFLANKERがジャイアントより32%程度、PRではMERIDIANがフレンドより10%程度多収となったが、HRではIMPACTはテトリライトより低収となった。その他IR1品種、PR2品種は国内流通品種と同程度かやや低い収量となった。WCのSUSTAINは8月下旬播種のフィアと比較すると、36%程度多収となった。

(4) 春期・秋期における収量

早春における収量性について4月刈りの1番草と比較すると、Rye・春一番 $>$ IR・ヒーロー $>$ IR・エース $>$ TI・ホクオウが風乾物で30kg/a以上と多収であった。9月中旬播種の品種は概して1番草は多収となったが、播種当年の年内刈りを実施しておらず、昨年秋以降の備蓄分があるため比較から除外した。早春における立ち上がりの早い草種は、Rye晩生種、IR晩生種、TIが良好であった。

秋における生育について9～11月の収量からみると、RC・ベンチャーが風乾物で38kg/aと最も多収であり、20kg/a以上確保できた草種・品種はTF \geq TI \geq OG $>$ PR $>$ HR $>$

第5表 播種翌年における乾物収量 (kg/a)

播種日	草種・品種	1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	6番草	合計
8月 上旬 播種	IR・ワセホブ [®] III	22.5	39.5	20.6	13.4	—	—	96.0
	IR・ヒーロー	33.7	47.5	26.8	21.2	15.5	21.1	165.8
	Oat・スプリンター	(再生草量なし)						
	Oat・アムリ II	(再生草量なし)						
	Rye・ライ太郎	11.8	15.1	—	—	—	—	26.9
	RC・パトラトン	23.9	21.9	23.6	21.1	—	—	90.5
	PR・ジャイアント	21.3	45.3	17.1	16.4	21.1	—	116.2
	KB・ラム I	(発芽不良のため未調査)						
	SB・アイカップ	(発芽不良のため未調査)						
	8月 下旬 播種	IR・エース	31.6	45.9	21.2	14.6	19.5	—
IR・フタハル		29.5	50.7	22.6	18.1	18.5	—	139.4
IR・ジャイアント		27.8	50.6	21.0	8.8	—	—	108.2
Oat・スーパーハヤテ		(再生草量なし)						
Oat・ニューオールマイティ		(再生草量なし)						
Rye・春一番		45.2	41.2	—	—	—	—	86.4
RC・ベンチャー		53.9	27.9	14.2	38.1	—	—	134.1
PR・フレンド [®]		21.0	44.6	21.9	12.9	26.6	—	126.6
TF・サザンクロス		20.6	44.6	28.8	11.9	28.2	—	134.1
TF・ホクヨウ		23.5	38.5	30.8	13.0	25.2	—	131.0
OG・アオナミ		24.1	40.4	18.1	16.7	25.9	—	125.2
OG・ナツミドリ		21.9	51.4	15.1	19.7	25.3	—	133.4
TI・ホクウ		31.3	39.1	9.6	26.0	—	—	106.0
HR・テトリライト		24.4	21.7	15.0	24.1	—	—	85.2
AL・タチワカバ [®]		18.0	21.1	9.9	—	—	—	49.0
AL・ナツワカバ [®]		16.1	18.3	13.1	—	—	—	47.5
AC・テトラ		22.3	17.1	8.5	—	—	—	47.9
WC・フィア	21.9	14.3	8.3	10.6	—	—	55.1	
9月 中旬 播種	IR・ジャイアント	41.2	56.9	22.1	—	—	—	120.2
	IR・FLANKER	47.3	64.4	33.1	12.9	6.3	—	163.8
	IR・CONCORD	35.9	44.3	17.8	5.5	—	—	103.5
	PR・フレンド [®]	36.2	61.7	17.2	23.7	—	—	138.8
	PR・VEDETTE	35.8	58.7	18.1	17.8	—	—	130.4
	PR・MERIDIAN	44.8	74.3	15.1	18.8	—	—	153.0
	PR・BRONSYN	35.2	66.3	18.4	17.1	—	—	137.0
	HR・テトリライト	42.3	72.4	24.0	11.9	21.6	—	168.2
	HR・IMPACT	34.8	48.4	21.8	19.5	—	—	124.5
WC・SUSTAIN	22.4	17.5	14.9	20.8	—	—	75.6	

IR晩生種であった。これらのことから、秋期における備蓄性は永年性牧草が優れているものと判断された。

(5) 牧草の栄養価

播種当年における牧草の栄養成分及びTDN収量について第5表に示した。

8月上旬播種区におけるCPはRyeが11%と高く、次いでIR・ヒーロー≧Oat・アムリII≧PRが10%程度、IR・ワセホープIII≧RC・パラトンが8%程度を示し、Oat・スプリンターは7%程度と低い値を示した。

TDNについては、Ryeが乳熟期に達していたものの、51%と低く、次いでOat・スプリンターの58%となり、他の草種・品種では67~70%とほとんど差はみられなかった。

8月下旬播種区のCPは出穂~開花期に達していたOatで特に低く(5.5~7.5%)、伸長期のTI、OG及びTF・サザンクロスでは12%程度と高い値を示した。その他の草種・品種は9~10%程度と草種間には差は認められなかつ

た。

TDNについては、出穂~開花期に達していたOatで60~65%とやや低い値を示したが、他の草種は70%程度と高く、特にTI・ホクオウは76%と高い値を示した。

各草種における代表的な品種について、播種翌年における栄養価の推移をみると、CPが比較的高く推移しているのはPRで、出穂期及び夏期における低下は他の草種ほど著しくなかった。

TDNについては、各草種間には大きな差は認められなかったが、供試草種の中ではPRやIRでやや高い傾向が見られた。

以上のことから、単播での草種・品種比較では、播種当年の生産量を期待する場合はOatが有効と考えられるが、翌春以降の春や秋の生産量や栄養収量を確保するためには、寒地型牧草の補完草種としてはIR晩生種やHRが有効であるものと思われた。

第6表 播種当年における牧草の栄養成分及びTDN収量

播種日	草種・品種	粗蛋白	ADF	TDN	TDN収量	生育ステージ
8 月 上 旬 播 種	IR・ワセホープ III	8.8	24.6	68.5	15.4	出穂前
	IR・ヒーロー	10.4	22.2	70.3	23.6	出穂前
	Oat・スプリンター	6.9	38.3	58.2	29.1	開花期
	Oat・アムリII	10.1	26.5	67.1	29.0	出穂期
	Rye・ライ太郎	11.3	46.8	51.9	18.7	乳熟期
	RC・パラトン	8.6	25.6	67.8	16.1	出穂前
	PR・ジャイアント	10.1	23.3	69.5	14.0	出穂前
8 月 下 旬 播 種	IR・エース	10.4	20.4	71.7	26.2	出穂前
	IR・フタハル	9.4	21.0	71.3	25.5	出穂前
	IR・ジャイアント	10.8	21.4	70.9	24.9	出穂前
	Oat・スーパーハイテ	5.5	36.6	59.5	45.9	開花期
	Oat・ニューオールマイティ	7.5	32.9	62.3	45.1	出穂期
	Rye・春一番	10.0	25.6	67.8	24.5	出穂前
	RC・ベンチャー	10.1	24.6	68.5	24.9	出穂前
	PR・フレンド	11.3	19.5	72.4	18.4	出穂前
	TF・サザンクロス	9.2	22.3	70.3	15.9	出穂前
	TF・ホクヨウ	12.0	17.6	73.5	10.4	出穂前
	OG・アオミ	11.8	20.2	71.9	14.5	出穂前
	TI・ホクオウ	12.0	22.0	70.5	16.5	出穂前
	HR・テトライト	9.0	21.3	71.1	27.2	出穂前

2. 試験2：多回刈りによる草種・品種の選定

(1) 牧草の生育状況・収量

供試草地はレッドトップ優占草地であったため、播種前に除草剤(グリホサート液剤)を用いて枯殺したが、播種翌年度の春は雑草が繁茂し、1番草を予定していた5月は調査を中止し、掃除刈りを実施した。そのため、1番草の刈

り取りは6月となった。

各調査時期における草丈を第7表に示した。1番草(6月刈り)では、HR・テトライト>IR・エース>HR・エバグリーン>PR・フレンドの順で高く、60cm以上の生育を示した。RC、KBは掃除刈り後の生育が遅れたため、調査は2番草以降とした。2番草(7月)では、PR

・フレンド>OG・ナツミドリ>HR・テトリライトが生育が良好で50cm以上と高く、次いでOG・アオナミ>TF・フオーン>TF・サザンクロス>HR・エバーグリーン>IR・エース>TI・ホクエイが40cm台を示し、その他の草種・品種は30cm台であった。3番草(8月)時には、HR・テトリライト>HR・エバーグリーン>OG・ナツミドリが50cm以上を示し、7月期とほぼ同様な傾向が見られ、PR、TI、TF、IRが43~49cm程度、RC、KBが30cm程度であった。このように、春から夏にかけてはIR、HR、PRなどの短年性草種において生育が優れる傾向にあった。

秋以降の生育状況については、4番草(9月)では、TF・フオーン>OG・ナツミドリ>OG・アオナミ>TF・サザンクロス>TI・ホクエイ>HR・テトリライトが50cm以上の草丈を示し、5番草(10月)時には、TF・フオーン>TF・サザンクロス>OG・ナツミドリ>HR・テトリライトが47cm以上と良好な生育を示し、全体的に永年性牧草の生育が良好で、短年性草種間ではHRが比較的良好な生育を示した。

収量は6月期においては、HR・エバーグリーンで最も多く、41kg/aを得、次いで、HR・テトリライト>PR・フレンドの順で30kg/a以上、その他は20~29kg/a程度であった。7月期においては、RCは播種後の初期生育が悪く、また、翌春からは雑草などと競合したため生育が思わしくなく、5kg/a程度と低収であったが、その他の草種では8kg/a程度のIR以外は、すべて10kg/a以上を確保でき、なかでもTI・ホクセイ>TF・フオーンが15kg/a以上と多収であった。8月期には、OG・ナツミドリ>TF・フオーン>KB・ケンブル>HR・エバーグリーンが18kg/a以上と多収を示し、次いで、TI・ホクエイ \geq TF・サザンクロス \geq TI・ホクセイ \geq PR・フレンドが17~16kg/a程度、IR・エース、KB・トロイ、OG・アオナミは15kg/a程度であり、RCは7月期と同様に9kg/a程度と低収であった。

秋以降の9月期においては、OG・アオナミ>TI・ホクセイが20kg/a以上を得、次いで、TF・フオーン、TF・サザンクロス、KB・ケンブル、OG・ナツミドリが19kg/a程度であり、草丈が45~50cm程度と高かったHRやIRは乾物率が低かったため、10kg/a程度であった。また、10月期においては、TF・フオーン>OG・ナツミドリ>OG・アオナミが10kg/a以上の多収となり、永年性牧草が多収となる傾向が見られた。

年間合計収量は、春から夏にかけて生育が順調であったHR・エバーグリーンが94kg/aで最も多く、次いで、TF・フオーンが91kg/a、TI・ホクエイ、OG・ナツミドリ、TF・サザンクロスが86kg/a以上であった。

草丈の推移と同様に春から夏にかけては短年性草種が多収となる傾向にあるが、秋以降は永年性牧草が多収を示

した。短年性草種ではHR、PRが多収であった。

(2) 牧草の栄養価

各草種の代表的な品種を選定し、栄養価を調査した。

CPは6月期には、IR、HR及びPRなどの短年性草種で低い傾向が見られ、9~12%程度にとどまったのに対し、永年性牧草は13%以上であった。

7月期は、いずれの草種・品種においても高く推移し、14%以上を示した。

8月期には、HR、KB、TF、OGで若干低い値を示したものの、いずれの草種においても15%以上で推移した。

9月期はHR、PR、RC、TIでは20%以上と高い含量を示し、その他の草種でも18%程度を示した。

10月期も9月期と同様にいずれの草種においても高い値で推移し、19~25%と高い値を示した。

全期間を通じて、TIが比較的高めに推移したが、いずれの草種においても、夏期に若干低下する傾向が見られ、夏期以降再び上昇する傾向が見られた。

TDNについては6・7月期は、OGやTFなどの永年性牧草に比べて短年性草種が高い傾向が見られた。

8月期は、RCが68%と最も高い値であったが、その他の草種間には大きな差はみられず、65~66%程度であった。

9月期には、8月期と同様に各草種間に大きな差はなかったが、10月期にはIR、HR及びPRなどの短年性草種がOGやTFなどの永年性牧草より若干高い傾向が見られた。

これらの影響を受けて、TDN収量はHR・エバーグリーン、TF及びPRが55kg/a以上と多収であり、乾物収量と同様な結果であった。

以上のことから、春から秋までは短年性草種であるハイブリッドグラスやペレニアルライグラスが収量を確保でき、秋以降にはトールフェスクを中心とした永年性牧草による収量確保を目指すべきものと判断された。

このように、本試験でも試験1の品種選定試験と同様な傾向が見られ、短年性草種であるハイブリッドグラスやペレニアルライグラスは多回刈りによってもオーチャードグラスやトールフェスクなどの永年性牧草と同程度の年間収量を得ることができることなどから、放牧適応性についても永年性牧草と同程度であるものと判断された。

第7表 各調査期における草丈 (cm)

草種・品種名	調 査 時 期				
	6月	7月	8月	9月	10月
IR・エース	67.3	41.1	49.0	45.0	35.0
HR・テトリライト	78.9	50.7	56.7	50.4	47.1
HR・エバーグリーン	64.7	42.5	54.7	47.3	42.5
PR・フレンド	62.8	52.3	43.2	40.8	39.4
RC・ベンチャー	—	34.2	37.6	46.1	30.3
KB・ケンブルー	—	34.5	38.5	40.1	18.5
KB・トロイ	—	33.2	37.9	40.5	20.0
TI・ホクセイ	57.0	37.5	44.6	49.7	28.1
TI・ホクエイ	48.7	40.0	44.6	51.7	32.7
TF・サザンクロス	54.0	43.6	44.7	53.2	48.2
TF・フオーン	52.0	44.3	49.6	59.5	52.0
OG・アオナミ	55.0	46.5	48.1	55.8	43.6
OG・ナツミドリ	57.2	52.1	53.2	57.0	47.4

第8表 各調査期における乾物収量 (kg/a)

草種・品種名	調 査 時 期					年間 合計
	6月	7月	8月	9月	10月	
IR・エース	28.7	8.5	15.0	10.4	6.0	68.6
HR・テトリライト	37.1	11.6	16.4	10.7	7.3	83.1
HR・エバーグリーン	41.4	14.0	18.5	12.5	7.6	94.0
PR・フレンド	32.1	13.6	16.8	13.2	8.1	83.8
RC・ベンチャー	—	5.6	9.9	12.0	5.4	32.9
TI・ホクセイ	27.6	16.0	17.6	20.0	8.0	89.2
TI・ホクエイ	25.3	14.5	16.9	16.2	8.9	81.8
KB・ケンブルー	—	14.9	18.8	19.3	7.6	60.6
KB・トロイ	—	12.3	14.6	15.4	5.3	47.6
TF・サザンクロス	27.9	12.9	17.2	19.6	8.9	86.2
TF・フオーン	23.3	15.1	20.5	19.7	13.0	91.6
OG・アオナミ	19.9	14.8	14.6	20.9	11.6	81.8
OG・ナツミドリ	22.5	11.7	20.7	19.1	12.7	86.7

3. 試験3：秋期備蓄に適応する草種・品種の選定

(1) 播種当年における牧草の生育状況

発芽・初期生育について第9表に示した。発芽・初期生育はいずれの草種においても順調で、12月1日に年内の刈取り調査を実施した。

最も草丈が高くなったのは、IRで58cm、次いで、HR・エバーグリーン>HR・テトリライトで40cm台、PR>TF>OGの順で24~31cm程度を示し、短年性草種で高い傾向が見られた。

収量は、草丈が高かったIR>HR・テトリライト>HR・エバーグリーン>PRの順に多収となり、乾物重で20kg/a以上確保できた。永年性草種のOG、TFは12~13kg/aでやや低収となった。

播種当年の12月から翌春の3月までの牧草の栄養価について第10表に示した。CPはOG、HR・テトリライト及びTFで高く、IRは低い値を示した。TDNはいずれの草種においても12月は69~71%と高い値であり、その後同様な傾

向で推移したが、2月にはTF、IRでやや低下する傾向が見られた。

(2) 播種翌年における牧草の生育状況

播種翌年における各調査月別の草丈について第11表に示した。5月期では、TF、IRで生育が早く、50cm台の草丈を示し、OGで47cm程度、その他の草種は38~40cm程度であった。6月期はIR、HR・テトリライトで高く、70cm台を示し、次いでHR・エバーグリーン、OGの60cm台であった。PRは50cm程度であったが、TFは再生が悪く、40cm程度であった。

8月期ではOGが最も高く、63cm程度を示した。IR、HR・テトリライト、TFは51~54cm程度と同程度であり、HR・エバーグリーン、PRでやや低く、38~40cm程度であった。

備蓄量を調査した12月期には、IRでは8月以降のやや干ばつ気味な天候の影響を受け、夏枯れが発生し、再生

茎がほとんど見られなかった。調査を行った4草種については、いずれの草種においても多肥区が少肥区より高い傾向が見られ、TFで最も高く、多肥区：63cm程度、少肥区：52cm程度、次いでOG、HR・テトリライトで多肥区：50cm台、標準区：40cm台であった。HR・エバーグリーン、PRは多肥区：42cm程度、少肥区：30cm台であった。

播種翌年における乾物収量について第12表に示した。備蓄開始までの収量はOG・ナツミドリで最も多収となり、次いで、HR・エバーグリーン≒TF・サザンクロスの順を示し、IR・ヒーローは初夏までは収量は多かったものの、

8月期の収量が激減し、低収となった。

備蓄草量は多肥により増収し、その増収効果はOG・ナツミドリ、HR・テトリライトでは小さく（10%程度）、HR・エバーグリーンで大きかった（115%）が、大きく増収したHR・エバーグリーンは最も低収であった。TFやPRでの増収効果は40%程度で、備蓄草量はTF>PR≒OGの順となり、備蓄草量を確保するにはこれまで使用されているOGやTFおよびPRが優れる結果となった。IRは、8月以降雑草等の侵入や夏期の高温などによりほとんど再生が認められなかった。

第9表 12月生育収量

草種・品種	発芽	初生育	草丈 (cm)	生草収量 (kg/a)	乾物率 (%)	乾物収量 (kg/a)
	1~5良	1~5良				
IR・ヒーロー	5	5	58.0	197.0	17.5	34.5
HR・テトリライト	5	5	42.5	141.7	18.3	25.9
HR・エバーグリーン	5	5	46.0	133.0	17.8	23.7
PR・フレンド	5	4	31.5	100.7	20.0	20.1
TF・サザンクロス	4	4	27.5	62.6	21.9	13.7
OG・ナツミドリ	4	3	24.5	52.7	23.0	12.1

第10表 播種当年における牧草の栄養成分（乾物%）

草種・品種	C P				TDN			
	12月		1月		2月		3月	
	12月	1月	2月	3月	12月	1月	2月	3月
IR・ヒーロー	11.0	9.4	10.9	12.8	69.6	71.4	66.0	67.5
HR・テトリライト	16.6	10.5	12.9	13.2	70.4	70.9	67.8	70.4
HR・エバーグリーン	14.9	11.3	13.5	16.6	69.8	72.4	67.6	70.4
PR・フレンド	13.1	14.7	12.8	14.4	70.4	72.0	68.0	72.5
TF・サザンクロス	15.1	11.2	13.1	16.5	69.6	69.9	65.3	68.8
OG・ナツミドリ	18.3	20.0	15.9	17.1	71.8	72.3	67.2	69.4

第11表 各調査期における草丈（cm）

草種・品種名	調 査 期					
	5月期	6月期	8月期	12月12日		
	(5/10)	(6/18)	(8/20)	多肥区	標準区	
IR・ヒーロー	50.6	79.1	54.2	—	—	
HR・テトリライト	38.1	75.0	53.0	54.3	45.7	
HR・エバーグリーン	38.8	61.6	40.8	42.3	32.5	
PR・フレンド	40.0	53.3	32.0	41.9	38.9	
TF・サザンクロス	54.0	39.7	51.6	63.7	52.8	
OG・ナツミドリ	47.3	63.9	65.3	56.1	46.0	

第12表 各調査時期における乾物収量（kg/a）

草種・品種名	調 査 時 期					年 間		
	5月期	6月期	8月期	小 計	12月12日		合 計	
	(5/10)	(6/18)	(8/20)		多肥区	少肥区		
IR・ヒーロー	30.3	38.8	15.4	84.5	—	—	84.5	84.5
HR・テトリライト	22.5	47.5	21.0	90.9	19.9	18.4	110.8	109.3
HR・エバーグリーン	19.6	58.6	20.8	99.0	18.9	8.8	118.0	107.8
PR・フレンド	29.9	39.8	21.8	91.5	42.5	29.2	134.1	120.8
TF・サザンクロス	28.4	36.2	33.4	98.0	47.8	33.5	145.8	131.5
OG・ナツミドリ	33.3	40.5	30.2	104.0	33.5	29.3	137.5	133.3

(2) 備蓄牧草の栄養価

備蓄牧草の成分分析結果を第13表に示した。備蓄草量調査ができなかったIRを除く、4草種・5品種について調査した。多肥の効果が顕著に認められたのはHR・テトリライトで、CPが1.8倍まで増加し、OG、TF、PRでも1.2～1.4倍程度の濃度上昇が認められたが、HR・エバーグリーンでは多肥の効果は認められなかった。

CPは少肥区ではHR・エバーグリーンが最も高く、次いでOG・ナツミドリ>TF・サザンクロス≒PR・フレンド≫HR・テトリライトの順となり、多肥区ではOG>PR≧HR・エバーグリーン>TF>HR・テトリライトとなり、少肥区では草種・品種間に顕著な差が認められたが、多肥区では差は小さかった。TDN含量は多肥区ではHR・テトリライト≧HR・エバーグリーン>PRの順で高く、68%以上を示したのに対し、TF、OGではやや低く、62%程度であった。少肥区でも同様に、短年性草種のHRやPRで高い値を示し、

多肥による効果は判然としなかった。

いずれの草種においてもTDNが60%以上と高い値を示したのは、調査が12月と早く、まだ、緑部が多く、枯死部が少なかったことによるものと思われた。樋口らは、混播草地をASPとして備蓄した場合の牧草成分について、CPは12月時点では高いが、1月期には低下し、2月以降徐々に上昇し始め、3月期になると萌芽再生部が含まれることにより12月期程度にまで回復すること、また、TDNはCPとは逆に1月時点で最高値となり、2月には急激に低下し、3月に向けて徐々に回復すること、この2月期の栄養低下は寒気や積雪による枯れ上がり为主因であると報告しており、本データもこのことを裏付ける結果となった。

以上のようなことから、秋期備蓄を行う草地への導入補助草種としては短年性草種のHRやPRの利用が有効であるものと判断された。

第13表 備蓄草量調査時における牧草成分(乾物%)

草種・品種	標準期播種			
	C P		T D N	
	多肥区	少肥区	多肥区	少肥区
HR・テトリライト	11.2	6.2	70.9	71.0
HR・エバーグリーン	12.7	12.8	70.5	71.4
PR・フレンド	12.7	9.3	68.8	70.3
TF・サザンクロス	12.1	9.1	63.2	65.6
OG・ナツミドリ	13.3	10.9	62.2	61.1

4. 試験4：永年牧草と短年性牧草の混播適性調査

(1) 短年性牧草の消長

阿蘇地域の基幹牧草(オーチャードグラス、トールフェスク)を補完する草種の混播適性に供試した草種のうちRCのみがやや発芽が遅れ、初期生育も不良であったが、他の草種はいずれも7～10日で発芽し、全般的に良好な初期生育を示した。これら補完草種の構成割合の推移について第1図に示した。播種当年の越冬前における供試補助草種の冠部被度はIR・HR・Ryeでは生育が旺盛だったことから80%以上を示した。やや生育が遅れたPR・Oat・RCも40%以上と定着は良好であったが、なかでも初期生育が劣ったRCの乾物重量比は他の草種が被度以上の乾物重量比を示したのに対し、15%程度に留まった。年内に構成割合が高かったOatやRyeは播種当年に出穂したため、翌春の再生が不良で、Oatでは翌春以降、Ryeでも播種翌年の2番草時には消失し、永年草地の補完草種としては適さないことが明らかとなった。また、IR早生種であるワセホープⅢも播種翌春までは高い構成割合を示したが、2番草以降激減し、代わって雑草の侵入が認められるなど、補完草種としては不適と判断された。これに対して、

IR晩生種であるエースやHR・PRは播種翌年以降も高い構成割合を維持し、補完草種としての利用に適するものと判断された。播種当年に構成割合が低かったRCは翌春以降徐々に構成割合が増加し、利用2年目以降は80%以上と、基幹牧草を被圧し、RC単一の草地と化する傾向を示し、補完草種には不適なものと判断された。

(2) 生産量の推移

各混播草地における乾物収量の推移について第14表に示した。播種当年にはRCを除く各区で増収効果が認められ、その効果はRye>IR早生種≧IR晩生種>HR≫PR≧Oatの順に高く、HRまでは対照の200%以上と高い収量を得た。播種翌春に対照よりも多収となったのはIR早生種>IR晩生種であったが、IR早生種では2番草以降構成割合の低下とともに収量も低下した。OatやRyeは再生不良で、対照の55～65%の収量に留まり、播種翌年の合計収量も78～88%と収量が少なかった。RCは構成割合が経時的に高くなるのに併せて収量も増加し、播種翌年の3番草では最も多収となった。播種翌年を通じて対照よりも増収となったのはIR早生種・晩生種・HR区であった。播種翌年

に供試草種の消滅により収量が低下したOatやRye、IR早生種では3年目・4年目と徐々に回復し、4年目には対照区とほぼ同等の収量を得たが、この主因は雑草の繁茂によるものであった。試験終了時まで高い構成割合を示したIR晩生種やHRは播種翌年こそ対照区と同等の収量にとどまったものの、3・4年目には110~120%の収量を示し、増収効果が高かった。IR晩生種やHRに次いで構成割合が高かったPRは2年目こそ対照に劣ったものの、3・4年目は対照とほぼ同等の収量を得た。また、RCは優占化するまでは対照よりも収量が劣ったが、優占化した3・4年目には対照の125~130%の収量を示し、最も多収となった。4年間を通じた合計収量ではIR晩生種が最も多収となり、次いで、HR>RC≧IR早生種>Rye≧PR≧Oatとなり、Rye以下は対照とほぼ同等の収量であった。

(3) 春期及び秋期における収量

基幹草種と適度な草種構成を維持できたHR、IR晩生種、PRについて、春期及び秋期における平均収量について第2図に示した。4ヶ年の秋期の収量について比較した結

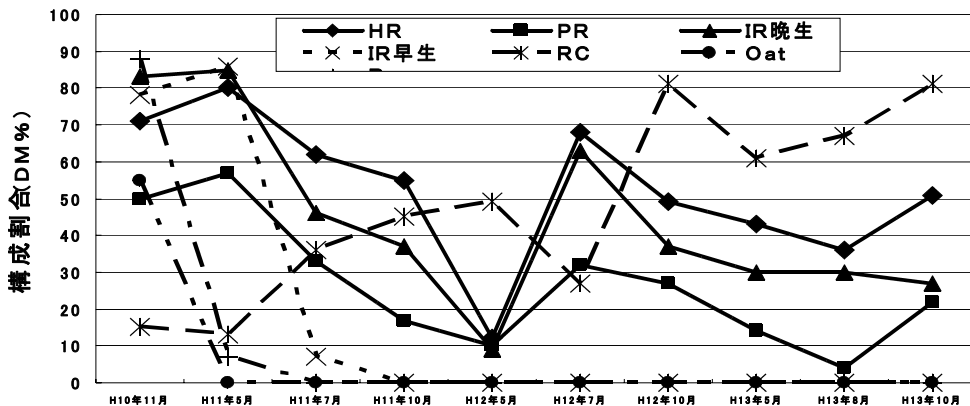
果、3年目まではどの草種においても対照を上回り、4年目は、HR、PRにおいて若干少ない傾向が見られたが、4ヶ年の平均で、乾物で160~600(平均353)kg/ha程度増加した。

播種翌年からの春の乾物収量は平均で170~340(平均255)kg/ha程度増加した。

(4) 牧草の栄養価

播種4年目における栄養価(TDN)の推移について第3図に示した。牧草の栄養価(TDN)は生殖成長期である1番草で最も高く、夏期高温時の2番草時には低く、3番草時に再び高くなる傾向を示した。草種間の比較ではIR晩生種やHR・PR混播によりいずれの時期にも対照区より高く推移する傾向を示し、1番草時にはIR晩生種が、2番草時にはPRが最も高くなる傾向にあった。

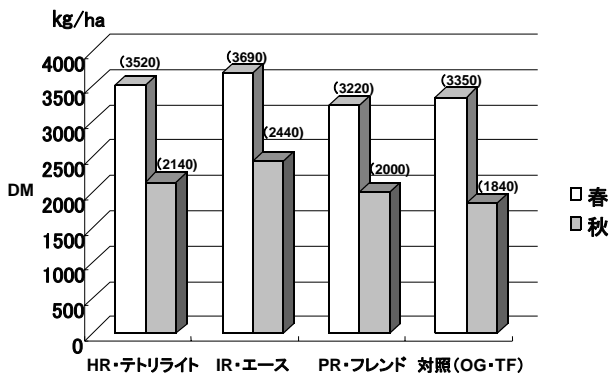
以上のことから、阿蘇地域の基幹草種であるOGやTFを補完する草種としては、年間収量のみでなく、春や秋の収量性に富むHRやIR晩生種、PRが適当と判断され、これらの混播により家畜の嗜好性も高めることができる。



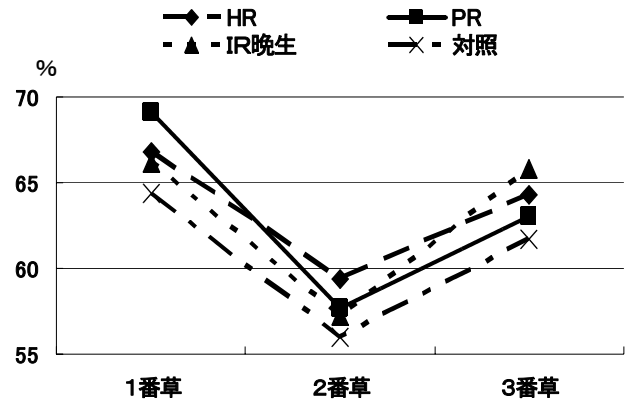
第1図 混播草種の消長

第14表 各混播草地における乾物収量の推移(kg/a)

混播草種・品種	調査年					指標 (対照を100とした)
	播種当年	2年目	3年目	4年目	合計	
IR晩生・エース	26.7	91.2	69.5	96.2	283.6	114
HR・テリライト	23.1	90.9	68.7	91.9	274.6	111
RC・パトラ	—	81.3	77.5	109.3	268.1	108
IR早生・ワセホプⅢ	27.5	98.5	52.0	86.2	264.2	106
対照(TF、OG)	11.3	89.9	59.1	87.0	247.3	—
Rye・ライ太郎	30.2	69.9	56.3	90.0	246.4	99
PR・フレッド	16.3	81.3	58.6	89.8	246.0	99
Oat・アメリⅡ	15.3	79.2	59.7	87.1	241.3	97



第2図 春期・秋期における平均収量



第3図 播種4年目における栄養価 (TDN) の推移

5. 試験5：作耕型簡易更新機を用いた寒地型牧草地への短年性草種の追播による生産力回復

(1) 播種当年における現存量

播種当年の晩秋の現存量は乾物で8kg/a程度であり、追播牧草も1kg/aに満たず、牧養力の向上にはつながらなかったが、牧草の定着を促進するためには、年内に掃除刈を行うか、放牧を行うことが重要であった。

(2) 播種翌年における現存量及び追播草種の構成割合

播種翌年における現存量について第15表に示した。4月の現存量はIR>HR>PR>対照となり、どの追播草種でも生産量の増加につながった。特に、IRは生育が旺盛で、乾物現存量26.9kg/aのうち14.8kg/a (55%) を占めた。

6月～7月にも4月と同様な傾向が認められ、IR区では既存草種OGやTFを抑制する傾向が認められ、6月も55%を占めたが、7月には夏枯れの影響もあって低下し、35%の占有率となった。次いで、構成割合が多くなったのはHRで、4月の30%から6月：32%、7月：45%と夏期にかけて占有率が増加した。

秋の現存量はPR>HR≧IR≧対照区となった。IRは夏期以降急激に構成割合が低下し、秋には5%程度となり、雑草の侵入が認められた。HR、PRも15～18%まで構成割合が低下したが、雑草等の侵入はほとんど認められず、既存牧草のOGやTFの生育も良好で、適度な草種構成を維持できた。

(3) 利用2年目における現存量及び追播草種の構成割合

利用2年目における現存量について第16表に示した。4月期及び6月期の現存量はIR>PR≧HR>対照となり、IRが多収であったが、利用初年目の夏以降雑草が侵入し、IRの構成割合は4月：22%、6月：11%程度まで低下した。7月期はHR>PR≧IR>対照の順で多収となり、追播草種の構成割合もIRの20%に対し、HR、PRでは57%以上であった。

秋の現存量はIR≧HR>PR>対照となったが、IRの構成割合は11%まで低下したが、HR：33%、PR：27%であり、基幹草種のOGやTFと良好な草種構成を維持した。

(4) 牧養力の推移

牧養力の推移を第17表に示した。播種翌年の牧養力は707CD/haとなり、追播前の469に対して50%増となった。利用2年目は609CD/haと現存量が減少したため、やや低下したが、追播前より30%増となった。

(5) 播種翌年におけるTDN収量

各放牧期における利用TDN収量を第4図に示した。短年性草種の追播により収量が増加し、また、牧草の栄養価も高くなったため、放牧牛の採食量が増加し、利用TDN収量はいずれの追播草種においても増加した。草種間の比較ではIRで最も高く、年間のTDN収量は、対照：45kg/aに対し、107kg/aとなり、61kg/a程度増加した。HR、PRにおいてもHR：45kg/a増、PR：27kg/a増となった。

以上のことから、OGやTFが優先する既存寒地型牧草地における作溝型簡易更新機による追播には、草種としてはHRやPRが適し、牧養力も1.5倍程度まで増加させることができ、有効な生産力回復技術であることが明らかとな

った。

第15表 播種翌年における現存量(DMkg/a)

追播草種	4月期	6月期	7月期	10月期	合計	収量指数 (対照を100とした)
I R	26.9(14.8)	48.5(26.9)	21.6(6.7)	47.9(2.6)	144.9(51.0)	209
HR	17.0(5.1)	36.4(11.6)	19.4(8.7)	48.2(9.1)	121.0(34.5)	174
P R	12.8(5.6)	28.1(7.2)	14.6(6.7)	51.2(7.6)	106.7(27.1)	154
対照	4.8	21.5	10.0	33.1	69.4	100

注) () 内は追播草種の乾物量を表す。

第16表 利用2年目における現存量(DMkg/a)

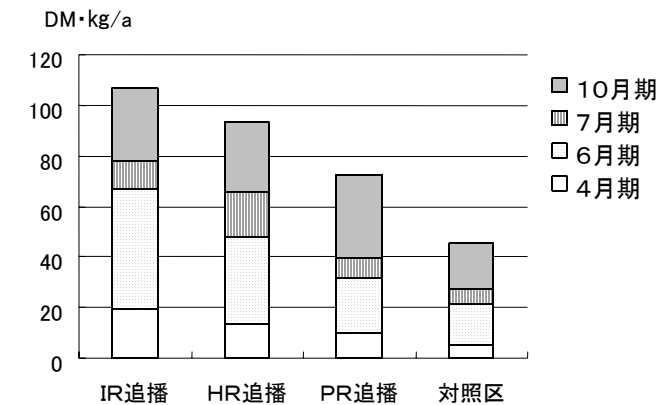
追播草種	4月期	6月期	7月期	11月期	合計	収量指数 (対照を100とした)
I R	10.3(2.3)	13.4(1.5)	25.0(5.1)	28.1(3.1)	76.8(12.0)	175
HR	8.4(6.2)	12.7(5.7)	30.6(20.0)	27.1(9.1)	78.8(41.0)	180
P R	9.1(5.2)	11.8(5.6)	26.3(15.2)	21.7(6.3)	68.9(32.3)	157
対照	4.0	7.1	16.4	16.4	43.8	100

注) () 内は追播草種の乾物量を表す。

第17表 牧養力の推移(CD/ha)

更新草地	放牧時期				合計
	4月期	6月期	7月期	10月期	
更新後1年目	114	257	121	215	707 (150)
更新後2年目	88	155	162	204	609 (129)
更新前					469 (100)

注) 更新後は各追播区を1牧区として放牧した。
注) ()内は更新前の牧養力を100とした場合の指数。



第4図 各放牧期における利用TDN収量の比較(播種翌年)

注) 利用TDN収量(DM) = (放牧前TDN + 期間増TDN収量) - 放牧後TDN収量
注) TDN収量(DM) = 乾物収量 × TDN%
注) TDN = 87.09 - 0.752 × ADFの推定式により求めた。

IV まとめ

現在、阿蘇地域で利用されている草地では基幹草種として寒地型牧草のオーチャードグラスとトールフェスクが、栄養収量や牧養力を高めるための補助草種としてペレニアルライグラスなどが利用されている。本試験でも、ペレニアルライグラスやハイブリッドライグラス、イタリアンライグラス晩生種を混播利用することにより栄養収量や牧養力（特に、春や秋の）を増加させることが裏付けられ、併せて、これらの草種の混播利用は備蓄性が高い周年放牧草地として活用できるものと判断された。

また、草地造成後、経年化や雑草の侵入により生産力の低下がみられる草地などについては、既存草地の生産力を活かしながら、簡易に草地更新を行う方法として、作溝型簡易更新機を用いてハイブリッドライグラスやペレニアルライグラスを導入することで、牧養力が増加し、晩秋期の備蓄草量も増加することなど、簡易更新機の利用による短年性草種の追播利用も有効な技術であるものと思われる。

阿蘇地域においては、大きく分類すると3形態の周年放牧が行われている。春から秋までは通常の草地での放牧であるが、冬期の放牧方法として①ASP草地利用型、②草地（野草地）ロール給与型、③水田裏・畑地の放牧利用型に分けることができる。今回の結果は①、②型の周年放牧体系において、短年性草種を混播利用や追播利用することで生産量が増加し、草地の牧養力を向上させることができることから、放牧期間の延長や周年放牧頭数の増加技術として期待される。

V 引用文献

- 1) 暖地高原草地における放牧を主体とした肉用牛の集団生産技術組立試験：熊本県畜産試験場阿蘇支場成績書，1976～1979.
- 2) 樋口俊二・大村誠・城秀信・福田晴夫：熊本県農業研究センター研究報告 9，146-153，2000.

The Mix Seeding of Temporary Grass for the yield increased of Temperate Pasture in Aso

Yasuhiro TOKITA, Shunji HIGUCHI and Yosinao NAKAHATA

Summary

Grass species and the kind to which the annual quantity of production and yield at the time of an autumn saved are made to increase for the purpose of raising the quantity of production of temperate pasture were selected, the mix seeding aptitude and the influence over-seeding according to the renovator (type: PRN-801) further affects improvement in grazing capacity were considered, and the following results were obtained.

1 As a result of selecting grass species and the kind of temporary grass which complements temperate pasture, it was thought from growth habit of spring and autumn, pasturage aptitude, autumn saved yield, nutritive value, etc. that a Hybrid ryegrass, a Perennial ryegrass, and Italian ryegrass late variety were suitable.

2 The increase not only in annual yield but yield of spring or autumn is expectable by carrying out mix seeding use of Orchardgrass and Tall fescue which are leading grass species, and the Hybrid ryegrass of temporary grass, a Perennial ryegrass and Italian ryegrass.

3 Annual grazing capacity can be made to increase by about 1.5 times by over-seeding temporary grass using the renovator (type: PRN-801) to the grassland to which productive capacity fell by many years pasturage etc.