

シンポジウム「北海道における牧草の生産性向上と育種の役割」

## 寒地型牧草の放牧適性と育種効果

田 辺 安 一 (道立中央農試)

はじめに

牧草類の育種目標は、その利用目的によって多様であるが、放牧又は採草・牧牧兼用を目標とする場合には、放牧適性の検定が重要であり、その際に考慮すべき諸形質及び検定の方法論について活発な論議がなされてきた。

寒地型牧草の放牧適性で考慮すべき形質としては、耐寒性、耐病性はもとより放牧地の管理の面から持続性、再生性、季節生産性、競合性、出穂性、蹄傷抵抗性などがあり、家畜の側からは嗜好性、採食性、消化性、栄養価、有害物質の多少などが必要とされる。

更に採草であれ放牧であれ、牧草栽培の最終目標には、家畜の泌乳量又は増体量による評価が必要である。特に、育種関係者は家畜飼養関係者から、「形質・収量は確かに優れているようだが泌乳あるいは増体効果はどうか」との設問に対してしばしば返答にきゆうすることが多かった。

しかし、実際にはそのような評価には、多量の種子、広い圃場、家畜、施設、長年月、多くの労力などが必要なため、牧草育種の過程では事実上不可能に近い。育種関係者はそれらなるべく反映した簡便な検定法を見出すべく努力をしている。

これらに関係のある報告は国内及び国外に数多くあるが、ここでは主として道内で行なわれた試験研究の一部を紹介し、育種関係者以外の方々にもご理解をいただければ幸いと考えている。

### 1. 無放牧条件下における放牧適性の評価

放牧に適した品種の育成又は選定の際には、放牧条件下における特性を把握する必要があるが、家畜の排泄物、踏圧、採食の不均一などが、品種・系統の比較を困難にしている。

雑賀・後藤<sup>1)</sup>は無放牧で放牧下の特性値を推定するため、オーチャードグラス11品種を供試し、草丈、莖数、乾物収量の3形質についてめん羊の放牧と無放牧の関係を調査し、品種と処理(放牧・無放牧)の間の交互作用は品種間に明瞭な差がある時期には高い相関が認められるが、大部分の場合にはほとんど交互作用は認められなかったとしている(表1)。

石栗<sup>2)</sup>は主要なイネ科5草種をについて、刈取り回数と間隔を異にした場合のTDNおよびDCPの変動をめん羊を用いて検討した結果、栄養生産性は草種や利用回数及び間隔にあまり関係がなく、夏期に生育した再生草のTDN含量が低いことを認めた(図1)。また、雑賀<sup>3)</sup>はオーチャードグラスの消化性の評価に適した利用条件は、品種間差異が大きい採草利用(年間2回刈取り)であり、消化率(ワンステップセルラーゼ法による)が最も低いことに基づく品種改良の必要性和評価の容易さからみて、選抜は8月下旬の2番草を対象にするのが効果的と考えた。しかし、採草利用条件下の2番草では個体間に約20%の消化率の差がみられるから品種育成は容易でないとしている(表2)

表1 オーチャードグラス品種の処理(放牧・無放牧)の交互作用の有意性(雑賀・後藤、1970)

放牧期		1	2	3	4	5	6	7	年平均 <sup>2)</sup>
草丈	1967	1)	ns	ns	ns	ns	ns	—	ns
	1968	ns							
	1969	1%	1%	ns	ns	ns	ns	ns	ns
茎数	1967	1)	ns	—	5%	—	ns	—	ns
	1968	ns	—	—	ns	ns	—	ns	ns
	1969	ns							
乾物収量	1967	1)	5%	ns	ns	ns	ns	—	ns
	1968	ns	ns	ns	ns	5%	ns	ns	ns
	1969	ns	ns	5%	ns	ns	ns	ns	ns

注 1) 放牧開始前のため放牧区、無放牧区に同じ値を用い、交互作用は得られなかった。

2) 乾物収量の欄は年間合計の交互作用の有意性。

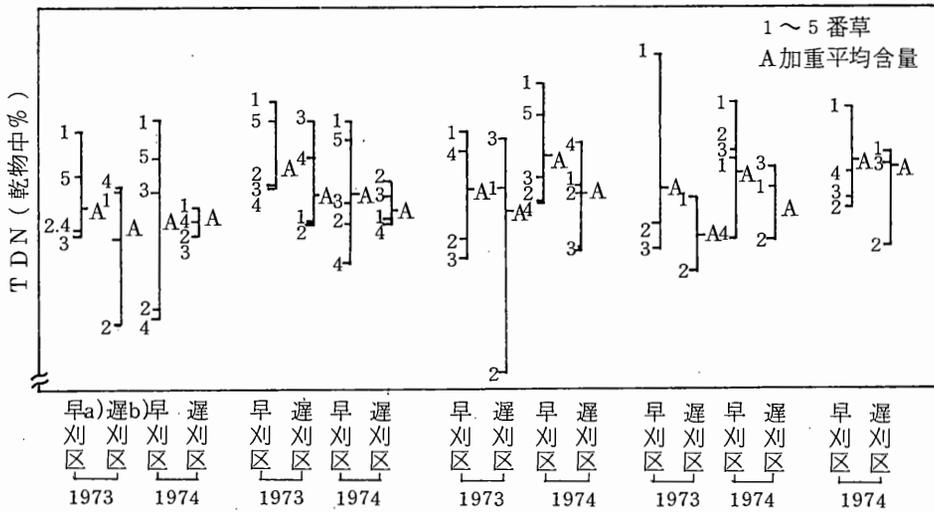


図1 刈取回数および間隔別のTDN含量(石栗、1975)

- a) 1番草を出穂期以前に刈取り、その後3から5番草まで収穫した。
- b) 1番草を出穂期以降に刈取り、早刈区より刈取回数が1回少ない。

表2 Digestibility of orchardgrass strains in the aftermath of twice cutting management Experiment 8, 1975 (雑賀, 1981)

Source	No. of plants	Digestibility	
		Mean a)	S D
Hokkai 1	64	67.8 a <sup>%</sup>	2.6 <sup>%</sup>
Hokkai 3	64	66.8 bc	2.6
Hokkai 4	64	66.9 b	3.0
Hokkai 5	64	67.3 b	1.9
Hokkai 6	64	66.1 d	2.6
Hokkai 7	64	66.7 bc	2.3
Kitamidori	63	66.4 cd	2.7
Okamidori	64	67.3 b	2.7
All	511	66.9	3.1

a) Any two means followed by the same letter do not differ significantly at the 5% level

れていた S 143 のような晩生で草丈が低く茎数の多いいわゆるほふく型品種の嗜好性が劣った(表3)。

表3 Experimental method and animal used in each experiment, and order of orchardgrass varieties in herbage consumption (雑賀, 1981)

Experiment No.	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.4	Exp.5		
Method	Grazing Cafeteria	Grazing Cafeteria	Cut-feeding Cafeteria	Cut feeding Time table a)	Cut-feeding Cafeteria		
Animal	Corridale mature ewe	Corridale mature ewe	Holstein dry cow	Holstein heifer	Holstein heifer	Corridale mature ewe	Holstein heifer
Order of Variety	Chinook	Chinook	Tammisto	Scotia	Pennlate	Chinook	Pennlate
	Pennlate	Pennlate	Scotia	Tammisto	Masshardy	Pennlate	Chinook
	Hera	Masshardy	Frode	Pennlate	Kitamidori	Frode	Potomac
	Dōsan	Tammisto	Pennlate	Frode	S 143	Latar	S 143
	Phyllox	Kitamidori	Kitamidori	S 143		Dōsan	Latar
	Frode	S 143	S 345	Kitamidori		Phyllox	Frode
	Latar	Latar	S 143	S 345		Potomac	Hera
	Potomac	Phyllox				Hera	Phyllox
	Kitamidori	Frode				Kitamidori	Dōsan
	S 143	Modac				S 345	S 345
S 345					S 143	Kitamidori	

a) Each variety was offered to an animal for 80 minutes per variety in a randomised sequence through one day, replicated for 6 days.

供試家畜と試験方法の相違が採食性に及ぼす影響については、雑賀<sup>3)</sup>がオーチャードグラスの品種を供試して検討した。試験方法は①放牧試験と刈取り給与試験、②一定時間に1種類しか与えず各供試家畜に1日ですべての牧草が給与される時間割法と一度に何種類かの牧草が与えられるカフェテリア法、③家畜の種類はめん羊、乳用乾涸牛および乳用育成牛、などの条件を変えた試験が含まれている。嗜好性のよい順に並べると、いずれの試験でも Tammisto、Scotia、Pennlate、Masshardy、Chinookなどが上位であり、S 143、S 345、キタミドリなどが下位であった。従来、放牧に向くとさ

このように、品種間に嗜好性差のあることは明らかであるが、草種間の場合にはめん羊と牛、肉牛と乳牛等家畜の種類によって嗜好性が異なることも考えられる。また、渡辺ら<sup>4)</sup>は肉牛の品種間にも増体量の差を認めており、実際の放牧条件下での評価は容易でないと推察される。

## 2. 放牧条件下における放牧適性の評価

### (1) 品種の評価

従来、本道における各草種の奨励又は準奨励品種は採草型が主であり、放牧型の品種選定は、評価方法との関係で不十分であった。このため、放牧向の諸特性に対する配慮なしに草地在造成・利用されて、放牧草地利用上の問題となっていた。この問題を解決するために、9草種、約40品種を供試し、肉用牛の育成牛(新得畜試)<sup>5)</sup>及びめん羊(滝川畜試)<sup>6)</sup>の放牧条件下と多回刈条件下(中央、根釧、天北農試)で5カ年間にわたって検討された。

肉用牛の育成牛を用いた新得畜試では、草種別に牧区を設け、その牧区内(9a)に4~5品種(1区、20~25m<sup>2</sup>、4反復)を割当てて試験圃場を設けた。放牧牛は、放牧開始時に12~14カ月令平均体重250~340Kgの育成牛12~20頭を供試し、5月下旬から10月中旬までに4~6回放牧した。供試品種が少なく、その変異も小さかったが、この試験で得られた知見の2・3について紹介するとつぎのとおりである。

ペレニアルライグラスは耐寒性、耐病性が劣るため道東地方では越冬性が不良で、適さないとされている。実際に、3年次以降は7月上旬にはある程度まで回復するが、経年的には漸次衰退する(表4)。

表4 ペレニアルライグラスの越冬状態、7月上旬の現存量及び越冬前被度(新得畜試、1978)

年次	越冬状態 <sup>1)</sup>				7月上旬の現存量 <sup>2)</sup>			越冬前被度 <sup>3)</sup>			
	2	3	4	5	2	3	4	2	3	4	5
Reveille	2.3	5.0	4.3	4.8	46	86	60	80	90	65	40
Petra	2.3	5.0	4.3	4.3	59	88	62	80	90	75	60
Agresso	2.3	5.0	4.3	4.5	51	88	63	80	90	70	55
Vigor	2.3	5.0	4.0	4.8	54	70	54	80	90	65	25
Yatsugane	2.3	5.0	4.3	5.0	54	82	61	80	90	65	55

1) 最強を1、最弱を5とする評点法(1~5)

2) 草量計による1区5カ所、4反復の平均(PF=ピコファラッド)2年次は2回次、3~4年次は1回次。

3) 牧草の冠部被度面積の割合(%)

ケンタッキーブルーグラスは越冬性が良好で、ほとんど裸地化しない。出穂は比較的早いので放牧時期が遅れると出穂茎が多くなり、採食性が低下する(表5)。

トールフェスクは春から晩秋まで良好な生育を示し、とくに道内の生態型から選抜育成された「ホクリヨウ」<sup>7)</sup>が極めて優れていたが導入品種では越冬性が劣っていた(表6)。

表5 ケンタッキーブルーグラスの出穂性及び越冬前被度（新得農試、1978）

年次 日/日	出 穂 性 <sup>1)</sup>				越 冬 前 被 度			
	2 4/6	3 6/6	4 2/6	5 31/5	2	3	4	5
Kenblue	4.0	3.0	4.0	1.0	90	95	90	80
Troy	4.0	3.0	2.8	1.0	90	95	95	75
Norma øtofte	1.0	1.5	3.8	0	90	100	95	85
Prato	3.0	1.0	1.8	0	90	95	90	75
Parade	1.0	1.0	1.0	0	100	100	95	90

1) 無を0、最多を5とする評点法（1～5）

表6 トールフェスクの放牧前現存量（2年次）（新得畜試、1978）

放牧回次 日/月	1 27/5	2 17/6	3 12/7	4 20/8	5 20/8	6 11/9	7 11/10	合計	
Hokuryō	61	68	51	57	56	59	42	394	a
Kentucky 31	53	58	49	53	56	56	48	373	ab
Backafall	50	59	44	48	49	50	43	343	b
Festal	51	66	50	50	54	57	49	377	ab
Electa	51	59	47	52	55	53	48	365	ab
品種間差	n.s.	n.s.	n.s.	*	**	*	*	*	
CV(%)	9.3	8.9	12.5	7.0	4.3	6.4	6.4	5.2	

表7 シロクローバの冠部被度（年間平均%）（新得、滝川畜試、1978）

年次 (放牧回数)	新 得 <sup>1)</sup>				滝 川 <sup>2)</sup>			
	2 (5)	3 (4)	4 (4)	5 (4)	2 (3)	3 (6)	4 (6)	5 (5)
Milka Pajbjerg	20	40	30	30	40	4	5	23
Grassland Huia	30	60	50	40	52	13	15	40
Aberystwyth S184	20	40	30	30	31	4	6	30
Daeno	20	40	20	20	42	4	4	28
Retor	20	50	30	20	45	4	5	32
California Ladino	(6) 60	(5) 70	50	50	84	51	43	55
Trifo Daehnfeltd	40	60	50	40	55	13	11	48
Crau	40	60	50	30	51	20	19	55
Ladino Gigante Lodigiano	70	80	70	70	83	48	30	46

1) 新得：チモシー（ノースランド）

2) 滝川：ベレニアルライグラス（ビートラ）……5年次は冬枯れ

シロクローバは、混播するイネ科草種によっては放牧に適するマメ科率を維持することが難しい。この試験ではチモン<sup>5)</sup>とペレニアルライグラス<sup>6)</sup>を混播したが、前者ではラジノ型品種が高い割合で推移し、後者はコモン型品種を抑圧するが、年によっては冬枯れの危険がある(表7)。

(2) 育成系統の評価

牧草育成系統の放牧適性検定試験は、1972年から、寒冷地は新得畜試、温暖地は岡山酪試、暖地は宮崎総農試で開始された。検定方法を暫定的に決め、試行錯誤を繰返し最近になってようやく実施要領が確定した。

そこで新得畜試で1973年以降行なわれた寒冷地の検定試験<sup>9)</sup>の一端を紹介する。

オーチャードグラスは春、夏、秋の季節別生産割合が、それぞれ30~36%で季節生産性はほぼ良好であるが、越冬状態によっては春の割合がやや低くなる系統もあった。この試験では、オカミドリ<sup>10)</sup>、アキミドリ<sup>11)</sup>、マキバミドリ<sup>12)</sup>が検定された(表8)。なお、表8の注に記した試験条件は後述の草種でもほぼ同じである。

表8 オーチャードグラスの現存量、季節別生産割合及び越冬状態(3年次)(新得畜試、1976)

	放 牧 回 次 別						合計	季 節 別			越 冬 状 態	
	1 1/6	2 26/6	3 17/7	4 10/8	5 4/9	6 9/10		春 1~2	夏 3~4	秋 5~6	2年次	3年次
北 海 2 号 <sup>1)</sup>	51	57	58	61	77	38	342	32	35	34	1.4	2.2
那 系 14 号 <sup>2)</sup>	61	63	66	68	86	59	403	31	33	36	1.8	2.8
那 系 16 号 <sup>3)</sup>	48	60	61	60	78	50	357	30	34	36	3.0	3.8
キタミドリ	51	60	61	62	78	44	356	31	35	34	2.4	2.6
フロンティア	44	56	56	56	75	41	328	31	34	35	3.2	3.2
フ ロ ー ド	50	60	59	54	70	47	340	32	33	34	2.0	2.2
ア オ ナ ミ	45	62	62	61	80	47	357	30	35	36	3.2	3.0

- 1) オカミドリ、2) アキミドリ、3) マキバミドリ
- 4) 平均草丈：49 cm、平均滞牧時間：9時間50分、1区36 m<sup>2</sup>、5反復  
ホルスタイン成雌牛：平均40頭、面積：65.7 a

チモンは採草利用が主であるが、晩生で採草・放牧兼用品種「ホクシユウ<sup>13)</sup>」が育成された。チモン一現存量の季節別割合は春と夏に約40%、秋は15%前後であるが、放牧兼用品種は秋の割合がやや多くなった。採草型品種と比較すると、年によって変動はあるが6月下旬以降でも草丈が低く、出穂茎が少ない状態で放牧利用できる(表9)。一方、能代<sup>14)</sup>は放牧用チモン品種はマメ科牧草(シロクローバ)との混播性を重視する必要があり、晩生品種よりも極早生、早生型の品種の方が、各番草の収量性が高く、季節生産性も良好で、施肥により制御も容易であると報告している。

表9 チモシーの出穂性、草丈及び季節別生産割合（新得畜試、1975、1976）

	出 穂 性						放牧時の草丈 (cm)					
	2 年 次			3 年 次			2 年 次			3 年 次		
	2 28/6	3 2/8	4 2/9	2 25/6	3 23/7	4 29/8	2	3	4	2	3	4
北見7号 <sup>1)</sup>	0	0.8	0.4	0	2.4	1.0	58	44	42	56	50	45
ノースランド	0	0.6	0.4	0	2.2	0.8	51	41	37	53	42	33
センボク	4.0	1.0	2.0	0	3.6	2.8	66	57	48	57	63	48

	現存量の季節別割合 (%)					
	2 年 次			3 年 次		
	春	夏	秋 (年間現存量)	春	夏	秋 (年間現存量)
北見7号 <sup>1)</sup>	46	41	14 (250)	39	44	16 (307)
ノースランド	42	43	15 (249)	41	43	17 (278)
センボク	42	46	12 (258)	40	46	14 (333)

1) ホクシュウ

シロクローバは適正な混播割合を保つためにはイネ科草種の選択が難しく、できればコモン型とラジノ型の中間的な品種の育成が望まれていた。「マキバミドリ」<sup>15)</sup>はやや大型のコモン型で、メドウフェスクとの混播でも造成2年目の7月下旬以降に20%前後の割合を保った(表10)。

表10 シロクローバの冠部被度 (%) の推移 (新得畜試、1978、1979)

	放牧回次	日/月							平均
		1	2	3	4	5	6	7	
2年次		27/5	14/6	3/7	24/7	20/8	14/9	18/20	
	東北9号 <sup>1)</sup>	40	67	60	27	17	17	20	35
	ニュージーランドホワイト	37	63	63	23	13	13	20	33
	ミルカパイピア	30	57	50	23	10	10	17	27
	キタオオハ	63	80	67	43	30	37	37	51
	カルフォルニアラジノ	63	80	77	40	43	43	43	56
3年次		30/5	12/6	7/7	25/7	22/8	19/9	17/10	
	東北9号	17	20	13	23	20	13	13	17
	ニュージーランドホワイト	10	30	10	20	43	13	10	19
	ミルカパイピア	17	20	13	27	23	10	10	17
	キタオオハ	33	47	33	57	37	40	40	41
	カルフォルニアラジノ	37	73	57	70	60	43	43	55

1) マキバシロ

2) メドウフェスクと混播、平均草丈40cmで放牧

同じ方法でイタリアンライグラスの検定も試みた。5月下旬に播種すると、7月中旬から10月下旬まではほぼ2週間隔で8回の放牧が可能であった(表11)。

表11 イタリアンライグラスの月別生産割合(%) (新得畜試、1977)

放牧日	7月 15, 30	8月 13, 27	9月 10, 24	10月 8, 25	年間の <sup>1)</sup> 現存量
フジオオバK 22	26	31	27	17	394
フジオオバK 33	25	30	28	17	372
マンモスA	24	32	27	17	383
ヒタチアオバ	24	31	28	17	384
マンモスイタリアンB	25	31	26	18	391
ビリオン	25	30	26	19	374
テトロン	24	31	27	18	386
平均	25	31	27	18	383

1) 草量計(PF)

2) 播種: 5月26日、平均草丈: 46 cm、放牧間隔: 14.5日  
ホルスタイン成雌牛、平均41頭

これらの検定に際して問題となる点は、イネ科草種のシロクローバとの混播の必要性、シロクローバと混播するイネ科草種の選択、早晚性の異なる品種を同一条件で放牧することの是非などであり、更に、評価できる形質も限られていることである。今後の検定法の改善が望まれる。

(3) イネ科草種とシロクローバの混播草地の評価～供試牛が共通の例

前述の試験<sup>5)</sup>の一部として、川崎・田辺<sup>16)</sup>はイネ科5草種にそれぞれシロクローバ(ミルカパイピア)を混播し、イネ科草種の混播適性について4年間にわたって検討した。

試験条件は1草種、1牧区(9a)の1区制で、供試牛は前述の試験<sup>5)</sup>と同様で、放牧は生草の現存量が1~1.2 t/10aを目途にし、全頭1群で24時間放牧し、年間5~7回放牧した。

マメ科率はチモシーとメドウフェスクの両草種が4年間を通じて20%前後で推移し、トールフェスク草地は3年目まで20%前後であったが、4年目で4%まで低下し、オーチャードグラス草地は利用初年目から5%以下、ケンタッキーブルーグラス草地は年次とともに8%まで低下した(図2)

放牧草の細胞壁物質含量(CW)はトールフェスクとメドウフェスクが少なく、in vitro乾物消化率はこれらの両草種とチモシーで高かった(表12)。

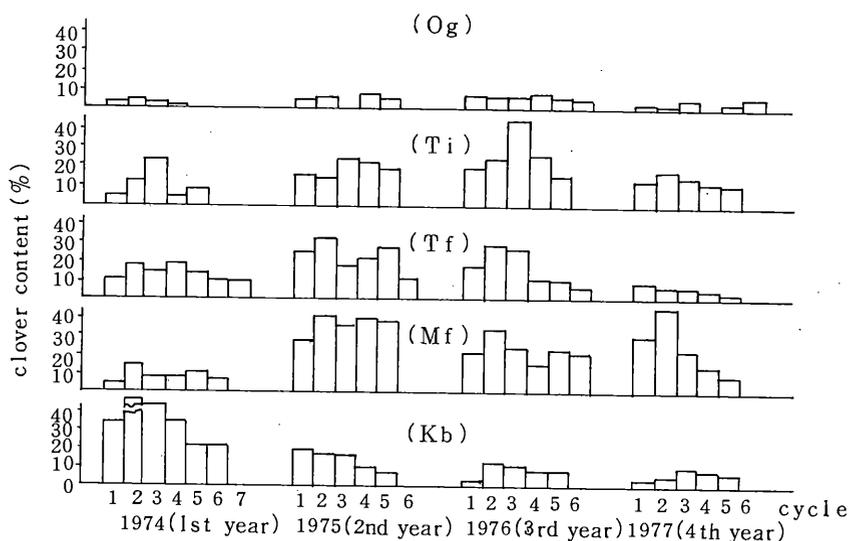


図2 The time changes of the clover content in each five pastures, (川崎・田辺, 1982)  
 注 Og:オーチャードグラス(キタミドリ)、Ti:チモシー(ハイデミー)、  
 Tf:トールフェスク(ホクリョウ)、Mf:メドウフェスク(レター・デーンフェルト、  
 Kb:ケンタッキーブルーグラス(トロイ)、clover:シロクローバ(ミルカバイビア)

表12 Seasonal change of crude protein, cell wall constituent and *in vitro* dry matter digestibility (% of dry matter) of the herbage on five grass-clover pastures. (川崎・田辺, 1982)

season	Orchard - grass	Timothy	Tall fescue	Meadow fescue	Kentucky bluegrass	LSD <sup>2)</sup>
CP (%)						
spring	19 ± 5.8 <sup>1)</sup>	19 ± 2.5	20 ± 1.4	28 ± 2.4	18 ± 3.8	NS <sup>3)</sup>
summer	18 ± 2.3	20 ± 1.5	21 ± 2.3	29 ± 1.9	19 ± 2.2	NS
autumn	16 ± 1.3	19 ± 4.0	19 ± 0.9	12 ± 0.4	22 ± 0.2	NS
mean	18 ± 3.7	19 ± 2.4	20 ± 1.9	29 ± 2.3	19 ± 2.9	NS
LSD	NS	NS	NS	NS	NS	
CW (%)						
spring	53 ± 6.2	52 ± 2.5	48 ± 5.2	49 ± 4.3	59 ± 3.4	8.1
summer	58 ± 2.4	52 ± 1.5	52 ± 3.0	42 ± 2.7	62 ± 3.5	4.1
autumn	50 ± 0.2	49 ± 2.9	49 ± 2.4	47 ± 2.6	57 ± 5.0	8.5
mean	54 ± 4.9	51 ± 2.4	50 ± 3.8	40 ± 3.8	60 ± 4.0	3.6
LSD	4.2	NS	NS	NS	NS	
IVDMD (%)						
spring	76 ± 4.4	78 ± 3.1	77 ± 2.5	71 ± 3.2	71 ± 5.3	3.4
summer	68 ± 2.5	71 ± 2.7	72 ± 2.3	74 ± 3.2	64 ± 5.6	7.7
autumn	70 ± 1.6	75 ± 1.1	73 ± 1.2	77 ± 3.2	67 ± 3.1	6.1
mean	71 ± 4.7	74 ± 4.0	74 ± 3.4	77 ± 3.7	67 ± 5.7	3.0
LSD	4.7	4.8	3.0	NS	NS	

1) mean+S.D.

2) Least significant difference at 5% level.

3) No significance

年間乾物収量はトールフェスクで最も高く、チモシーで最も低かったが、他の3草種の間では大差がなかった(表13)。

表13 Herbage yield of five grass-clover pastures (DM, Kg/10 a) (川崎・田辺、1982)

year	Orchardgrass	Timothy	Tall fescue	Meadow fescue	Kentucky bluegrass
1974	1,030	840	1,250	1,170	1,190
1975	810	930	1,180	1,110	1,050
1976	1,060	1,020	1,200	960	830
1977	1,010	860	1,150	790	810
total	3,910	3,650	4,790	4,030	3,880
mean <sup>1)</sup>	990 <sup>ab</sup>	910 <sup>b</sup>	1,200 <sup>a</sup>	1,010 <sup>ab</sup>	970 <sup>ab</sup>

1) Value with different letter differ significantly at the 5% level.

1日当りの乾物生産量はトールフェスク草地がどの季節とも他の4草種に比較して優れており、オーチャードグラス草地は春には同じく高かったが秋には低かった。他の3草種は季節間の差が小さかったが低水準で経過した(表14)。

表14 Seasonal change of the dry matter production rate per day of five grass-clover pastures (DM, Kg/10 a/day) (川崎・田辺、1982)

season	Orchard-grass	Timothy	Tall fescue	Meadow fescue	Kentucky bluegrass	LSD <sup>1)</sup>
spring	8.3	6.3	8.5	6.8	6.6	NS <sup>2)</sup>
summer	7.2	6.2	8.2	7.0	6.6	NS
autumn	4.0	5.1	6.2	5.4	5.4	1.5
mean	6.5	6.0	7.8	6.6	6.4	
LSD	3.2	NS	1.4	NS	NS	
autumn/spring ratio	0.48	0.81	0.73	0.77	0.82	

1) Least significant difference at the 5% level

2) No significance.

以上の結果からトールフェスク(ホクリョウ)は収量、植生、季節生産性及び乾物消化率の点からみて放牧用草種として有望であった。しかし、この試験では、放牧牛を共通的に用いたため、草種ごとの増体効果は求められなかった。

(4) イネ科2草種の評価～供試牛が別々の例

これまで放牧条件下での草種・品種あるいは系統の評価について述べたが、いずれも供試家畜が共通して、最終的な評価である家畜の増体量あるいは泌乳量の比較はできない。沢田<sup>17)</sup>はめん羊を用いた放牧試験で草種を異にする草地の生産性および採食性を検討し、トールフェスクは夏・秋の収量面で、ペレニアルライグラスは夏と秋の収量、マメ科率、採食量の面で、現在の放牧用基幹草種であるオーチャードグラス、チモシーより優れていることを認め、めん羊の増体量はマメ科率の高いラジノクローバ(カリフォルニアラジノ)混播区の方がシロクローバ(グラスランドフィア)混播区を30~40%上回ったと報告している。

新得畜試<sup>18)</sup>では、トールフェスク(ホクリョウ)草地とオーチャードグラス(カタミドリ)草地について、放牧条件下における肉用種育成牛の増体について比較検討した。

各草地は、1.2haを6等分した輪換牧区とし、5月下旬から10月上旬まで6回(1回の滞牧は2~4日)の輪換放牧した。供試牛はヘレフォードの育成牛(放牧開始時は13~14カ月令、平均体重250~290Kg)を5~6頭を1群とし、ほかに食道フィステル装着牛2頭を供用した。放牧は1頭1日当たり現存量(乾物)で15~20Kgを基準とした。採食量は酸化クロームペーパー法、栄養価はフィステル牛の採食草を分析し、体重は18時間絶食体重を測定した。

表 15 現存草種の推移 (DM, Kg/10a) (新得畜試、1982)

年次	草種	放 牧 回 次						年間合計	平均
		1	2	3	4	5	6		
1980	Tf	257	301	188	230	235	198	1404	234
	Og	276	308	162	207	186	114	1241	207
	同比(%)	(107)	(102)	(86)	(90)	(79)	(58)	(88)	
1981	Tf	162	249	182	242	200	229	1263	211
	Og	244	338	138	183	160	147	1203	200
	同比(%)	(151)	(136)	(76)	(76)	(80)	(64)	(95)	

Tf : トールフェスク(ホクリョウ)  
Og : オーチャードグラス(カタミドリ)

トールフェスクは現存量の年間合計が多いばかりでなく、その季節別割合は春40%、夏30%、秋30%で比較的平準化していた。これに対してオーチャードグラスは、合計現存量で5~12%劣り、しかもその50%までが春に片寄り、夏、秋は25%以下で、季節間の差が大きかった(表15、図3)。

採食量はトールフェスクがオーチャードグラスより各季節とも乾物量で0.8~1.0Kg/頭・日(体重350Kg換算)程度多く、採食量が勝る傾向があった。季節的には春の採食量が最も多く、夏で低く、秋には再びやや増

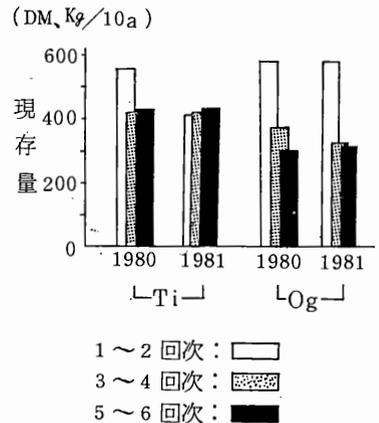


図3 各季節の合計現存草量 (新得畜試、1982)

加した(表16)。

さらにこの採食草の乾物消化率(in vitro)では、両草種とも70%以上であったが、トールフェスクはオーチャードグラスに比べ、春で3%、夏、秋で5%程度高く経過した(表17)。

表16 採食量の季節推移  
(新得畜試、1982)

年次	Tf			Og		
	春	夏	秋	春	夏	秋
	DM Kg/頭・日					
1978	7.0	5.2	6.5	7.6	5.4	6.6
1979	—	7.3	8.4	—	6.1	6.9
1980	7.6	7.4	8.1	6.8	6.8	7.6
1981	11.2	7.5	8.3	9.1	5.6	6.6
平均	8.6	6.8	7.9	7.8	6.0	6.9

表17 放牧草の in vitro 乾物消化率の  
季節推移 (新得畜試、1982)

年次	Tf			Og		
	春	夏	秋	春	夏	秋
	乾物消化率(%)					
1978	81	69	73	78	66	72
1979	—	76	78	—	71	72
1980	80	79	78	75	72	72
1981	86	79	79	84	73	73
平均	82	76	77	79	71	72

放牧牛の平均日増体量は、2年間とも同傾向を示し、トールフェスク草地がオーチャードグラス草地より約0.1 Kg/頭・日勝り、ha当たり増体量は、両草地の放牧延頭数の差が小さかったので、トールフェスク草地で80~90 Kg多かった(表18)。

表18 草種別の家畜生産性 (新得畜試、1982)

年次	草種	絶食体重		期間 増体量	平均日 増体量	放牧 日数	放牧 頭数	延放牧 頭数	面積当り 増体量
		開始時	終了時						
1980	Tf	292	382	90	675	130	5.1	660	446
	Og	286	362	75	564	130	4.9	637	359
1981	Tf	250	341	91	634	131	5.8	753	478
	Og	251	327	76	531	131	5.7	747	397

- 注 (1) ※ 5%水準で有意差あり  
(2) 放牧日数は予備牧区等の試験区外利用日数を除いて示した。

以上のことから、肉牛放牧ではトールフェスク(ホクリョウ)がオーチャードグラス(キタミドリ)より優れた家畜生産性を示したが、現在はトールフェスクとシロクロバの混播条件下で同様の試験が進められている。

将来、有望な育成系統の検定には、この試験例のように標準品種と比較できるようになることが望まれる。

ま と め

以上、草種・品種・系統レベルでの放牧適性に関する形質あるいは特性の評価法又は検定法の一部を紹介したが、これらの成果から、つぎのような放牧適性に関与する形質の育種効果の評価の難易が明らかになってきた。すなわち、

- (1) 無放牧（多刈り）条件下でもある程度まで評価できる形質があること。
- (2) 従来から言われてきた“放牧用品種は晩生で多葉、ほふく型”と云う考えに対して、“早生で茎数が多く、直立型”でもよいと云う考えも出てきた。大規模な放牧専用は別として集約的な放牧地では、春の余剰草は乾草あるいはサイレージ用として刈取り、その後放牧する兼用利用の条件では、放牧地であっても晩生で季節生産性の平準なほふく型草種の必要性は少ない。
- (3) 特定の草種（たとえばトールフェスク）を牛が好まないという固定観念がある程度まで是正されてきたこと。
- (4) 泌乳量に比べて比較的容易に評価できるとされている増体量での評価も、かなりの規模（時間面積、労力）が必要であること。

現実の牧草栽培では、他の作物のように放草品種の能力を最大限に生かしているとは言い難いが、近い将来には他の作物並みに評価されるようになるであろう。それに備えて、現在よりも高いレベルの品種の育成はもとより、家畜側でも草種・品種の特性を十分に知った上での利用方法（たとえば、出穂前にタイミングよく幼穂を採食させる）あるいは採食量の簡易測定方法の確立などを検討すべきであろう。

なお、耐湿性・耐旱性のあるリードカナリーグラスの放牧利用、あるいは永続性がありミネラルの豊富なアルファルファの放牧用品種の育成など、また、供試牛を均一にするためのいわゆるコピー牛の供試などの新しい材料、新しい方法の検討も必要になってくるであろう。何年か後にこのようなシンポジウムが開催された時には新しい成果が発表されることを期待している。最後に、このような機会を与えていただいた当研究会の関係者に深く感謝する。

引 用 文 献

- 1) 雑賀優・後藤寛治（1970）：放牧区と無放牧区におけるオーチャードグラス主要形質の調査、特に両区の間の特長について。北海道農試彙報、97、92-98。
- 2) 石栗敏機（1975）：刈取回数および間隔の違いが寒地型イネ科牧草のDCPとTDNの含量および生産量におよぼす影響。日草誌、21、154-158。
- 3) 雑賀優（1981）：牧草オーチャードグラスの品質改良に関する育種学的研究。北海道農試研報、129、25-92。
- 4) 渡辺寛・永田俊郎・光本孝次・太田三郎（1974）：放牧肉牛の増体量の品種比較。日畜会報、45、36-41。
- 5) 北海道立新得畜産試験場（1978）：北方寒地型放牧用草種・品種の選定と利用方式に関する試験—育成牛による放牧用草種・品種の選定と利用効果に関する試験—。1-52。
- 6) 北海道立滝川畜産試験場（1978）：北方寒地型放牧用草種・品種の選定と利用方式に関する試験成績—めん羊による放牧草種・品種の選定と利用効果に関する試験—。34-40。

- 7) 川端習太郎・後藤寛治・森行雄・鈴木茂・阿部二郎・高瀬昇(1972): トールフェスクの新品種「ホクリョウ」および「ヤマナミ」について。北海道農試研報、103、1-22。
- 8) 農林水産省草地試験場・農林水産技術会議事務局(1981): 牧草・飼料作物特性検定試験実施要領。草地試験場報55-8資料、4-9。
- 9) 北海道立新得畜産試験場(1973-1980): 牧草育成系統放牧適性検定試験成績書。
- 10) 北海道農業試験場草地開発第二部牧草育種第2研究室(1976): チーチャードグラス新品種決定に関する参考資料「北海2号」。昭和50年度専門部会(草地飼料作)総括検討会議資料。
- 11) 川端習太郎・佐藤信之助・池谷文夫・宝示戸貞雄・吉山武敏・田中弘敬・関塚清蔵(1977): オーチャードグラスの新品種「アキミドリ」の育成とその特性。草地試研報、10、34-51。
- 12) 川端習太郎・佐藤信之助・小田俊光・宝示戸貞雄・池谷文夫・吉山武敏・田中弘敬・関塚清蔵(1981): オーチャードグラスの新品種「マキバミドリ」の育成とその特性。草地試研報、20、42-63。
- 13) 植田精一・増谷哲雄・古谷政道・樋口誠一郎・筒井佐喜雄(1977): チモシー新品種「ホクシェウ」の育成について。道農試集報、38、47-61。
- 14) 能代昌雄・小関純一・平島利昭(1979): 放牧利用を前提とした場合のチモシー品種の混播適性。北海道草地研究会報、13、67-69。
- 15) 福岡寿夫・若松敏一・三浦康男・杉田紳一(1982): シロクローバ新品種「マキバミドリ」について。東北農試研報、66、1-21。
- 16) 川崎勉・田辺安一(1982): イネ科草種を異にするシロクローバ混播草地の収量、植生及び放牧草の *in vitro* 乾物消化率。新得畜試研報、12、27-33。
- 17) 沢田嘉昭(1978): めん羊放牧地における草種を異にする草地の生産性および採食性。北海道草地研究会報、12、80-82。
- 18) 北海道立新得畜産試験場(1982): 肉牛放牧におけるトールフェスク及びオーチャードグラス草地の家畜生産性。昭和56年度北海道農業試験会議(成績会議)資料、1-14。