

ペレニアルライグラス新品種「ポコロ」の育成

佐藤 尚親 ^{*1}	井内 浩幸 ^{*1}	竹田 芳彦 ^{*1}	大原 益博 ^{*2}
中村 克己 ^{*2}	佐藤 公一 ^{*3}	吉澤 晃 ^{*3}	下小路英男 ^{*3}
筒井佐喜雄 ^{*4}	手塚 光明 ^{*4}	蒔田 秀夫 ^{*5}	大槌 勝彦 ^{*6}
故佐々木紘一 ^{*7}	山本 貞一 ^{*8}		

ペレニアルライグラス「ポコロ」は「ヤツガネ」、「フレンド」、「Tetraploid Haytype」および「Agresso」に由来する5栄養系からなる合成品種で、1972年から1998年にかけて、北海道立天北農業試験場で育成された。1995年から1998年にかけて、主に「フレンド」を標準品種として用いて各種試験を実施し、1999年2月にペレニアルライグラス北海道合第1号として北海道優良品種に登録され、2000年2月に品種登録の出願が受理された。「ポコロ」は4倍体の晩生品種で、出穂始日は中生の「ファントム」より2から3日遅く、晩生の「フレンド」より4から5日早い。「フレンド」に比べ、茎葉収量は勝り、永続性および越冬性はやや勝る。早春の生育が良好で、「フレンド」より早い入牧開始により、放牧期間延長に貢献することが期待される。また、シロクローバとの混播適性に優れる。「ポコロ」の栽培適地は北海道北部、中央部および南部で、利用目的は放牧利用とするが1番草は採草できる。

I 緒 言

ペレニアルライグラスは旺盛な再生力や秋の生育等、集約放牧用草種として優れた特性が認められ^{5,6,7)}、栽培法および利用技術が明らかにされてきている^{3,7,8,9,10,14,18)}。近年、栽培面積の増加は著しく、道北3支庁(宗谷、留萌、上川)では3,200ha(1995、天北農業試験場、以下天北農試とする、専技室調べ)に達し、北海道における2000年度の種子流通量は18tで、年間800ha程度に播種されていると推察される²⁾。

現在、「ポコロ」を除いたペレニアルライグラスの北海道優良品種は2品種で、酪農家の選択メニューが限られるばかりでなく、収量性・越冬性・永続性の一層の改良が待たれていた^{1,6,17,21,22)}。

II 育種目標と育成経過

「ポコロ」は道内の土壌凍結のない地域を対象に、収量性、越冬性および永続性に優れた晩生品種の育成を目標に、5栄養系の組み合わせによる合成品種により育成された。

育成経過の概要は図1に示すとおりである。

1972年に、我が国を含め9か国で育成された20の品種および系統からなる3,600個体の基礎集団を養成し、越冬性について圃場検定を行い、1975年に18品種に由来する94個体を選抜した。この94個体を栄養系として栽植し、1976年から越冬性および収量性の評価を行い、1977年に11品種に由来する16栄養系を選抜した。

1978年に上記選抜16栄養系の多交配採種を行い、1979年から4年間、標準品種として「リベール」を用いた多交配後代検定に基づき、1983年に越冬性および早春草勢に優れた116個体を選抜した。その後、116の選抜個体について、越冬性および収量性を評価し、1986年に40栄養系を選抜して多交配採種を行うとともに、保存栄養系として栽植した。

1987年から1988年にかけて、多交配採種系統の後代検定および栄養系の評価を行い、それらの結果から越冬性および収量性に優れた4品種に由来する5栄養系を「ポコロ」の構成親栄養系として選抜した(表1)。

構成親栄養系は「フレンド」に比べて、出穂期が1週間程度早く、越冬性、萌芽良否および早春草勢において

2001年9月25日受理

^{*1} 北海道立天北農業試験場, 098-5736 枝幸郡浜頓別町
E-mail: satonrck@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} 同上(現:北海道立畜産試験場, 081-0038 上川郡新得町)

^{*3} 同上(現:北海道立北見農業試験場, 099-1496 常呂郡訓子府町)

^{*4} 同上(現:北海道植物遺伝資源センター, 073-0013 滝川市)

^{*5} 同上(現:滝川市)

^{*6} 同上(現:江別市)

^{*7} 同上(故人)

^{*8} 同上(現:札幌市)

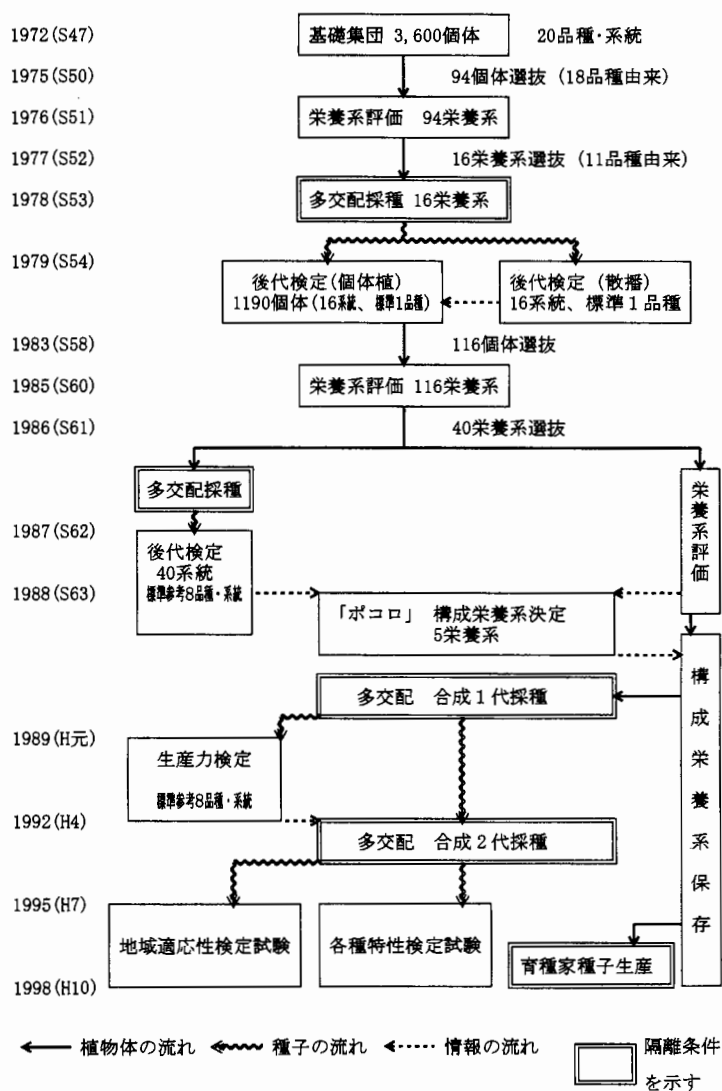


図1 「ポコロ」の育成経過

優れていた(表2)。

1988年に、親栄養系間の多交配により合成1代種子(育成家種子)を採種し、生産力検定試験に供試した。1992年に合成2代種子を採種し、同種子を用いて、「天北2号」の系統名で1995年から4年間、付表2に示す5場所で地域適応性検定試験および特性検定試験を行った。

以上の諸試験の結果から、本品種は1999年2月にペレニアルライグラス北海道合1号として北海道優良品種に登録され、2000年2月に品種登録の出願が受理された。

III 特性

地域適応性検定試験(年6~8回刈り)および各種特性検定試験は標準品種として晩生品種「フレンド」、対照品種として中生品種「ファントム」を用いた。また、必要に応じて中生品種「リベール」、「トープ」および晩生品種「ピートラ」を参考品種として供試した²⁰⁾。調査方法は「牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂

2版)」「(1990年8月)」、「飼料作物特性検定試験実施要領(改訂版)」「(1992年8月)」、「牧草品種特性分類審査基準およびOECD登録牧草品種の事後検定に関わる特性表の作成について」(1983年3月)に準拠した。なお、データはDuncanの多重検定を行い、危険率5%以下で有意差が認められる場合は上付の小文字を表示し、異文字間で有意差があることを表す。文字のない場合は有意差がないことを示す。

1. 形態的特性

「ポコロ」の出穂期における出穂茎の草丈は「フレンド」、「トープ」および「ピートラ」に比べて低く、稈長は短い(表3, 4)。草型は牧草品種特性分類審査基準(以下、分類と略す)からは中間型で、「フレンド」と「ファントム」の間である(表4)。穂長および穂数については「フレンド」との間に差は認められなかった。また、多回利用条件下の草丈は秋季で「フレンド」に比べてやや低い傾向が認められるが、春、夏季および年平均では「フ

表1 「ポコロ」の構成親栄養系の由来

栄養系名	由来品種名
後代 5	ヤツガネ
後代 27	フレンド
後代 38	Tetraploid Haytype
後代 62	Agresso
後代 111	フレンド

表2 構成親栄養系の特性概要¹⁾

栄養系・ 品種名	越 ²⁾ 冬 性	紅羅 ³⁾ 色程 雪腐 病度	雪粒羅 ³⁾ 腐菌病 黒色核 小病度	枯死 率 (%)	萌 ²⁾ 芽 良 否	早 ²⁾ 春 草 勢	出穂 期 6月 の日	再 ²⁾ 生 草 勢
後 5	5.0	1.6	2.8	29	4.5	5.3	26	5.4
後 27	5.1	2.8	2.9	24	4.9	5.4	26	5.0
後 38	3.0	4.4	2.9	58	3.0	3.1	25	4.8
後 62	3.4	4.8	2.8	48	3.1	4.3	25	6.0
後111	3.8	4.3	3.5	40	3.5	4.3	26	5.5
フレンド	2.5	5.0	3.0	59	2.4	2.8	33	4.8
構成栄養系平均	4.1	3.6	3.0	40	3.8	4.5	26	5.4
LSD(5%)	0.95	0.73	ns	10.8	0.72	0.72	4.9	0.68

注1) データは1996年および1997年の平均値。

2) 1: 極不良~9: 極良

3) 1: 無または極微~9: 甚

表3 個体植条件における出穂期の形態的特性¹⁾

品種名	草型 ²⁾	穂数 ³⁾	出穂茎 草丈cm	稈長 cm	穂長 cm	葉長 cm	葉幅 mm	葉色 ⁴⁾
ポコロ	5.3	3.7	67 ^b	43 ^b	23 ^a	22 ^b	7.4	5.8 ^a
リベール	5.3	3.9	64 ^b	44 ^b	20 ^b	19 ^c	6.9	5.0 ^b
ファントム	4.9	3.6	66 ^b	45 ^b	21 ^{ab}	19 ^c	6.9	5.9 ^a
トープ	5.2	3.7	72 ^a	49 ^a	23 ^a	22 ^b	7.6	5.5 ^{ab}
ピートラ	5.4	3.5	70 ^a	48 ^a	23 ^a	23 ^a	7.3	5.7 ^a

1) 100個体, 2ヶ年平均値 (天北農試)

2) 1: 直立~9: ほうく

3) 1: 極少~9: 極多 4) 1: 極淡緑~9: 極濃緑

フレンド」並である (表5)。

2. 生態的特性

(1) 早晚性

「ポコロ」の出穂始は中生の「ファントム」より2から3日遅く、晩生の「フレンド」より4から5日早い (表6)。分類上「ファントム」は中生の中で最も遅い品種に位置づけられていることから、「ポコロ」は晩生に位置づけられる。

(2) 発芽および初期生育

「ポコロ」は「フレンド」に比べ、発芽良否は同程度で、定着時草勢はやや劣り、播種当年の年合計茎葉乾物収量指数は93と少ない傾向が認められた (表7)。総合的にみて「ポコロ」の初期生育は「フレンド」よりやや緩慢であると考えられる。

表4 条播条件における出穂期の形態的特性

品種名	草型 ¹⁾	出穂茎草丈 ²⁾ (cm)	稈長 ²⁾ (cm)	穂長 ²⁾ (cm)	穂数 ²⁾ (本/m ²)
ポコロ	4.5	108 ^b	82 ^b	26 ^a	785
ファントム	4.0	102 ^c	79 ^b	24 ^b	693
フレンド	5.0	115 ^a	89 ^a	27 ^a	792

1) 兼用利用適性検定試験 (天北農試) における1998年の観察値, 1: 直立~9: ほうく

2) 採種性検定試験における2ヶ年平均値

表5 多回利用条件下における草丈 (cm)

品種名	春	夏	秋	年平均
ポコロ	29 ^b	29 ^b	25 ^b	28 ^b
ファントム	28 ^c	30 ^a	26 ^{ab}	28 ^b
トープ	30 ^a	30 ^a	27 ^a	29 ^a
フレンド	29 ^{ab}	29 ^b	26 ^{ab}	28 ^b

1) 地域適応性検定試験における3場 (北農試, 天北農試, 滝川畜試), 3ヶ年の平均値

2) 春 (5, 6月), 夏 (7, 8月), 秋 (9月以降)

表6 出穂始 (6月の日) (天北農試)

品種名	1997年		1998年		全平均
	兼用利用適 性検定試験	採種性 検定試験	兼用利用適 性検定試験	採種性 検定試験	
ポコロ	23.0 ^b	22.0 ^b	5.8 ^b	8.0 ^b	14.7 ^b
ファントム	21.5 ^c	21.3 ^c	2.8 ^c	3.3 ^c	12.2 ^c
フレンド	24.0 ^a	24.0 ^a	13.3 ^a	15.3 ^a	19.1 ^a

表7 発芽良否、定着時草勢および
播種当年合計乾物収量 (kg/a)¹⁾

品種名	発芽良否 ²⁾	定着時草勢 ²⁾	播種当年合計 乾物収量 (指数)
ポコロ	6.8	6.0 ^b	53.7 (93)
ファントム	6.8	6.4 ^b	55.1 (96)
トープ	6.8	7.1 ^a	56.7 (99)
フレンド	7.1	7.0 ^a	57.5 (100)

1) 3場 (天北農試, 滝川畜試, 北農試) 平均値

2) 1: 極不良~9: 極良

(3) 葉枯性病害耐病性

「ポコロ」は「フレンド」に比べ、葉枯性病害 (総合) 罹病程度ではやや小さかったが、各病害別では同程度である (表8) ことから、葉枯性病害耐病性は同程度である。

(4) 越冬特性

1) 耐雪性

秋季播種した幼苗の翌年の枯死面積率および葉腐面積率を調査し、耐雪性の評価を行った。雪腐病の影響を除くため晩秋にフルアジナムを散布した。「ポコロ」の枯死面積率および葉腐面積率は天北農試および滝川畜産試験場 (以下、滝川畜試とする) のいずれの場所においても「フレンド」と同程度で、耐雪性は「フレンド」並の「強」

表8 葉枯性病害罹病程度

品種名	冠さび病 罹病程度	網斑病 罹病程度	斑点病 罹病程度	葉腐病 罹病程度	葉枯性(総合) 病害罹病程度
ポコロ	1.6	2.1	1.9 ^b	2.0	2.0 ^b
ファントム	1.5	2.2	2.0 ^a	1.5	2.0 ^b
トープ	1.6	2.1	1.9 ^{ab}	1.5	2.3 ^{ab}
フレンド	1.8	2.3	2.0 ^a	2.0	2.8 ^a

注) 1: 極微〜9: 甚, 評点が全て1.0の番草を除く, 地域適応性検定試験3場(天北農試, 滝川畜試, 北農試)4ヶ年平均値

表10 耐寒性検定における3年目
春の再生程度(%) (根釧農試)

品種名	自然積雪区	曝寒処理区
ポコロ	90 ^a	10 ^b
リベール	90 ^a	10 ^b
ファントム	54 ^b	5 ^b
トープ	70 ^{ab}	7 ^b
フレンド	92 ^a	8 ^b
ノーリア	98 ^a	42 ^a
最大土壌凍結深(cm)	37	51

表9 耐雪性検定試験における枯死面積率(%)および葉腐面積率(%)¹⁾

品種名	枯死面積率(%)				葉腐面積率(%)		耐雪性 判 定
	天北農試		滝川畜試		滝川畜試		
	早播区 ²⁾	遅播区 ³⁾	早播区 ⁴⁾	遅播区 ⁵⁾	早播区 ⁶⁾	遅播区 ⁷⁾	
ポコロ	2.0	10.8	0.7	66.7	38.8 ^a	65.0 ^a	強
ファントム	3.0	9.4	0.8	66.5	32.5 ^b	57.5 ^b	強
フレンド	1.3	13.7	0.9	66.8	40.0 ^a	70.0 ^a	強

1) 全区に雪腐病防除を行った 2) 1996年9月13日播種区 3) 1997年9月25日播種区

4) 1995年9月4日, 1996年9月18日, 1997年9月8日播種区の平均値

5) 1995年10月10日, 1996年9月30日, 1997年9月22日播種区の平均値

6) 1996年9月18日, 1997年9月8日播種区の平均値 7) 1997年9月22日播種区

表11 各種雪腐病罹病程度¹⁾

場所	品種名	雪腐黒色小粒 菌核病罹病程度	雪腐褐色小粒 菌核病罹病程度	紅色雪腐病 罹病程度	雪腐大粒菌 核病罹病程度
全平均	ポコロ	2.0 ^c	2.2	3.1	4.1 ^c
	ファントム	2.4 ^{ab}	2.0	3.2	4.1 ^c
	トープ	2.5 ^a	2.1	3.5	5.6 ^a
	フレンド	2.1 ^c	2.1	3.2	4.9 ^b
天北農試	ポコロ	1.5 ^c	3.5	1.8 ^b	5.3 ^b
	ファントム	1.9 ^b	3.3	2.1 ^b	5.0 ^b
	トープ	2.7 ^a	3.5	3.0 ^a	6.8 ^a
	フレンド	2.0 ^b	3.3	2.8 ^a	6.5 ^a
滝川畜試	ポコロ	1.3	1.7	3.7 ^c	—
	ファントム	1.4	1.6	4.0 ^{bc}	—
	トープ	1.6	1.7	4.5 ^a	—
	フレンド	1.3	1.7	4.3 ^{ab}	—
北農試	ポコロ	3.8	—	3.9	3.0
	ファントム	4.6	—	3.3	3.3
	トープ	3.5	—	3.0	4.5
	フレンド	3.5	—	2.6	3.3

1) 1: 無または極微〜9: 甚, 3ヶ年平均値

2) 雪腐黒色小粒菌核病罹病程度の北農試は1997年および1998年の2ヶ年平均

3) 雪腐褐色小粒菌核病罹病程度の天北農試は1996年のみの値

4) 雪腐大粒菌核病罹病程度の天北農試は1996年, 北農試は1998年のみの値

と判定される(表9)。

2) 耐寒性

土壌凍結地帯にある根釧農業試験場(以下, 根釧農試とする)において, 秋に播種した試験区に, 雪腐病の影響を除くため晩秋にフルアジナムを散布し, 冬期間自然積雪条件区と除雪し曝寒処理する区を設けた。最大土壌凍結深は自然積雪条件区で37cm, 曝寒処理区で51cmであった。両処理区の翌春の再生度を畦の中で再生した割合で示し, 耐寒性を評価した。「ポコロ」の再生度は

自然積雪条件区および曝寒処理区のいずれも「フレンド」と同程度であり, 耐寒性は「フレンド」と同程度と判定される(表10)。

3) 雪腐病耐病性

「ポコロ」の地域適応性検定試験における雪腐黒色小粒菌核病罹病程度は「フレンド」に比べて, 天北農試では小さく, 滝川畜試, 北海道農業試験場(以下, 北農試とする)および3場平均値では同程度であった(表11)。また, *in vitro* 雪腐黒色小粒菌核病菌の人工接種試験においては, 生存個体率および50%致死日数(LD50)は同程度であった(表12)。以上から, 「ポコロ」の雪腐黒色小粒菌核病耐病性は「フレンド」と同程度と考えられる。

雪腐褐色小粒菌核病罹病程度は「フレンド」に比べ, 天北農試および滝川畜試のいずれの場所においても同程度であり(表11), 雪腐褐色小粒菌核病耐病性は同程度と考えられる。

紅色雪腐病罹病程度は「フレンド」に比べて, 天北農試および滝川畜試では小さく, 北農試ではやや大きく, 3場平均では同程度であった(表11)。また, *in vitro* 紅色雪腐病接種試験における生存個体率とLD50および圃場での紅色雪腐病菌接種試験における罹病程度と欠株率はいずれも「フレンド」と同程度であったことから(表13), 「ポコロ」の紅色雪腐病耐病性は「フレンド」と同程度と考えられる。

雪腐大粒菌核病罹病程度は「フレンド」と比べ, 天北農試では小さく, 北農試では同程度, 2場平均値ではやや小さかったことから(表11), 雪腐大粒菌核病耐病性は

やや勝ると考えられる。

4) 早春の生育

「ポコロ」の萌芽良否は「フレンド」に比べ、天北農試では勝り、滝川畜試では同程度からやや勝り、2場平均では勝っていた。早春の草勢は「フレンド」に比べ、天北農試では勝り、滝川畜試、北農試および3場平均では同程度からやや勝っていた(表14)。

以上から、「ポコロ」の早春の生育は「フレンド」よりやや勝ると考えられる。

5) 越冬性

「ポコロ」の地域適応性検定試験における越冬性は「フレンド」に比べ、天北農試では勝り、滝川畜試では同程度、北農試では同程度からやや勝り、3場平均ではやや勝っていた(表15)。

「ポコロ」は「フレンド」に比べて、耐雪性および耐寒性は同程度、雪腐病耐病性は同程度からやや勝り、早春の草勢および越冬性はやや勝ることから、総合的な越冬特性は「フレンド」よりやや優れると考えられる。

3. 収量特性

(1) 収量性

「ポコロ」の3ヶ年合計(2～4年目)茎葉乾物収量は、いずれの地域適応性検定試験実施場所においても「フレンド」に比べ多収を示し、3場平均値で「フレンド」比105と多収であった(表16)。播種当年を含む4ヶ年合計の茎葉乾物収量指数も同様の傾向を示し、3場平均で103と多収の傾向が認められた。以上から「ポコロ」の収量性は「フレンド」より勝ると考えられる。

(2) 永続性

「ポコロ」の地域適応性検定試験における4年目茎葉乾物収量の「フレンド」比は、天北農試および滝川畜試で105、北農試で104、3場平均では104と多収を示した(表16)。また4年目最終番草利用後の基底被度は「フレンド」と同程度であった(表17)。以上から「ポコロ」の永続性は「フレンド」に比べやや勝ると考えられる。

(3) 季節生産性

季節生産性を春季(萌芽～6月)、夏季(7～8月)および秋季(9～最終番草)の3時期に分け、各季節の個体群生長速度(以下CGR)の3ヶ年(2～4年目)平均

表12 *in vitro*雪腐黒色小粒菌核病接種試験における生存個体率(%)および50%致死日数(LD₅₀) (天北農試)

品種名	1995～1996年 ¹⁾		1996～1997年 ²⁾		1997～1998年 ³⁾	
	生存個体率(%)	LD ₅₀	生存個体率(%)	LD ₅₀	生存個体率(%)	LD ₅₀
ポコロ	25	21	23	24	94	—
ファントム	17	17	19	23	93	—
フレンド	22	22	23	25	93	—

1) 幼苗生育期間は52日 罹病期間22～52日平均

2) 幼苗生育期間は51日 罹病期間20～50日平均

3) 幼苗生育期間は60日 罹病期間30～60日平均

表13 *in vitro*および圃場における紅色雪腐病接種試験結果 (天北農試)

品種名	<i>in vitro</i> 紅色雪腐病接種試験				圃場紅色雪腐病接種試験 ³⁾	
	1995～1996年 ¹⁾		1996～1997年 ²⁾		紅色雪腐病罹病程度	欠株率(%)
	生存個体率(%)	LD ₅₀	生存個体率(%)	LD ₅₀		
ポコロ	15	14	19	26	6.0	22
ファントム	9	—	20	25	6.2	24
フレンド	9	—	17	24	6.6	23

1) 幼苗生育期間は61日、罹病期間は12～52日平均

2) 幼苗生育期間は51日、罹病期間は22～62日平均

3) 1996、97年播種区の平均値

表14 萌芽良否および早春の草勢¹⁾

品種名	萌芽良否			早春の草勢 ³⁾			
	天北農試 ²⁾	滝川畜試 ³⁾	2場平均	天北農試	滝川畜試	北農試	3場平均
ポコロ	6.9 ^a	4.4 ^{ab}	5.4 ^a	6.3 ^a	5.1	5.8	5.7 ^a
ファントム	6.1 ^a	4.6 ^a	5.2 ^a	5.2 ^b	4.8	5.2	5.0 ^b
トープ	4.1 ^b	3.5 ^c	3.7 ^c	4.3 ^c	4.3	5.9	4.8 ^b
フレンド	5.0 ^b	4.2 ^b	4.5 ^b	5.0 ^b	4.8	5.6	5.1 ^b

1) 1:極不良～9:極良 2) 1996年および1998年の2ヶ年平均値

3) 1996～1998年の3ヶ年平均値

表15 越冬性

品種名	天北農試	滝川畜試	北農試	3場平均
ポコロ	6.3 ^a	4.5 ^a	5.1	5.3 ^a
ファントム	5.3 ^b	4.3 ^a	4.7	4.8 ^b
トープ	3.9 ^c	3.8 ^b	4.3	4.0 ^c
フレンド	4.3 ^c	4.4 ^a	4.3	4.3 ^{bc}

注) 1: 極不良～9: 極良, 1996～1998年の3ヶ年平均値

表16 茎葉乾物収量指数¹⁾

品種名	1995年	1996年	1997年	1998年	4ヶ年合計	3ヶ年合計 ²⁾
3場平均						
ポコロ	93	107 ^a	104	104	103	105
ファントム	96	106 ^a	102	103	102	103
トープ	99	103 ^{ab}	101	103	101	102
フレンド	57.5	71.6 ^b	61.9	71.7	262.8	205.3
天北農試						
ポコロ	92 ^b	109	103	105	102	106
ファントム	95 ^{ab}	104	99	101	100	101
トープ	102 ^a	103	101	105	103	103
フレンド	59.2 ^a	61.3	54.6	54.7	229.7	170.6
滝川畜試						
ポコロ	92	110	109	105	104	108
ファントム	95	101	101	103	100	101
トープ	93	103	100	103	100	102
フレンド	60.0	70.0	60.9	81.8	272.7	212.7
北農試						
ポコロ	97	105 ^{ab}	102	104	102	103
ファントム	97	111 ^a	104	105	105	107
トープ	101	101 ^b	102	101	102	102
フレンド	53.3	83.6 ^b	70.3	78.7	286.0	232.6

1) 「フレンド」比 (%), 「フレンド」は実数 (kg/a)

2) 1996～1998年の合計値

値を用いて評価した。「ポコロ」の3場平均CGRは「フレンド」比で春季は109で勝り、夏季および秋季は103でやや勝り(表18), いずれの場所においてもほぼ同様な傾向が認められた。

4. 放牧適性

「ポコロ」のめん羊および肉用牛の実放牧条件下における収量性は「フレンド」と同程度であった。実放牧条件下での持続性は4年目茎葉乾物収量がやや勝り、最終放牧後の基底被度が同程度であったことから、同程度からやや勝ると考えられる(表19)。また、採食程度はめん羊、肉用牛ともに同程度であった(表19)。以上から「ポコロ」の放牧適性は「フレンド」と同程度と考えられる。

5. 兼用利用適性

1番草を出穂期に採草利用し、2番草以降を多回利用する兼用利用条件における「ポコロ」の年間合計茎葉乾物収量は「フレンド」と同程度であった(表20)。また、1番草刈取り後の再生草勢は同程度で、最終番草利用後の基底被度はいずれも100%であったことから、持続性にも問題はない(表20)。以上から、「ポコロ」の兼用利用適性は「フレンド」と同程度と考えられる。

6. 混播適性

混播適性の評価は、中葉型のシロクロバ「ソーニャ」との混播条件で行った。試験期間中の平均シロクロバ

表17 最終番草利用後の基底被度(%)

品種名	天北農試	滝川畜試	北農試	3場平均
ポコロ	100	98 ^a	75	91
ファントム	100	97 ^{ab}	70	89
トープ	100	95 ^b	70	88
フレンド	100	99 ^a	73	90

表18 季節別個体群生長速度

品種名	春季	夏季	秋季
ポコロ	109 ^a	103 ^{bc}	103
ファントム	98 ^b	109 ^a	105
トープ	98 ^b	107 ^{ab}	102
フレンド	4.34 ^b	3.80 ^c	3.01

1) CGR「フレンド」比 %

2) 地域適応性検定試験における3場(北農試, 天北農試, 滝川畜試), 3ヶ年の平均値

3) 春(5, 6月), 夏(7, 8月), 秋(9月以降)

4) 「フレンド」は実数(CGR10日乾物kg/a)

表19 実放牧条件下における収量特性持続性および採食程度

品種名	合計茎葉乾物収量 ¹⁾	最終放牧後基底被度(PR%) ²⁾	採食程度(%) ³⁾	
			めん羊	肉用牛
ポコロ	102	91 ^a	71	63
ファントム	104	88 ^b	63	61
フレンド	196.2	89 ^a	68	59

1) 放牧前「フレンド」比%, 「フレンド」は実数(kg/a), 滝川畜試における3ヶ年合計値

2) PRはペレニアルライグラス

3) めん羊は滝川畜試, 肉用牛は新得畜試で試験を行った。

率は30%前後と、適正な植生が保たれた(表21)。シロクロバ率の変動を全番草のシロクロバ率の標準偏差(S. D.)および変動係数(CV%)で評価した。その結果、「ポコロ」のシロクロバ率の変動は「フレンド」に比べ小さい傾向が認められ(表21), シロクロバ率がより安定していた。また、混播条件における全草種合計の茎葉乾物収量は「フレンド」比で104とやや多収の傾向を示した(表21)。以上から、「ポコロ」のシロクロバとの混播適性は「フレンド」より優れると考えられる。

7. 採種特性

採種は開花期後25～28日目に行った。「ポコロ」の精選種子収量は、採種1年目では「フレンド」より少なく「ファントム」と同程度、採種2年目では「フレンド」より少なく「ファントム」より多かった。2ヶ年平均では「フレンド」より少なく、「ファントム」よりやや多かった(表22)。採種1年目の精選種子収量が少ないのは、前年8月に播種したため、やや緩慢な初期生育の影響が現れているものと考えられる。1穂当り精選種子収量についても精選種子収量と同様の傾向であり(表22), 「ポコロ」の採種性は「フレンド」より劣り、「ファントム」よりやや勝ると考えられる。

表20 兼用利用条件下における収量特性
(「フレンド」比%) および永続性 (天北農試)

品種名	2ヶ年合計乾物収量指数(%) ¹⁾			再生草勢 ²⁾	最終番草利用後 1番草刈取後 基盤被度(%)
	1番草	2番草以降	年間合計		
ポコロ	98 ^a	102 ^b	100	5.9 ^b	100
ファントム	83 ^b	113 ^a	93	6.5 ^a	100
フレンド	120.3 ^a	65.1 ^b	185.4	6.0 ^b	100

1) 「フレンド」は実数(kg/a) 2) 1: 極不良~9: 極良

表21 混播試験におけるWC率1) および収量特性
(天北農試)

品種名	WC率 (%)	同左 S.D. ²⁾	同左 CV ³⁾	3ヶ年合計乾物収量(kg/a) 全草種計(指数%)
ポコロ	32	15.7	50.4	156.8(104)
ファントム	27	15.2	57.1	151.9(100)
フレンド	29	16.7	59.0	151.3(100)

1) シロクロローバ「ソーニャ」との混播, WCはシロクロローバ
2) S.D. は番草間の標準偏差 3) CV%は変動係数**表22** 採種量および関連形質

(天北農試)

品種名	精選種子収量(kg/a)			1穂当り精選種子収量(mg/本)			千粒重(g)		
	採種1年目	採種2年目	平均	採種1年目	採種2年目	平均	採種1年目	採種2年目	平均
ポコロ	1.99	4.19 ^b	3.09 ^b	23	58 ^b	41 ^b	2.90	2.45 ^b	2.68 ^b
ファントム	2.30	2.65 ^c	2.48 ^b	31	42 ^c	36 ^b	2.97	2.40 ^b	2.69 ^b
フレンド	3.05	6.05 ^a	4.55 ^a	40	75 ^a	58 ^a	3.02	2.85 ^a	2.93 ^a

8. 飼料成分特性

飼料成分の分析サンプルは、天北農試における地域適応性検定試験(多回刈)および兼用利用適性検定試験(1番草採草, 2番草以降多回刈)の2年目圃場から採取し、化学分析は新得畜産試験場(以下、新得畜試とする)で行った。

「ポコロ」の飼料成分は「フレンド」に比べ、多回刈条件では中性デタージェント繊維および粗脂肪の含有率がやや高かったが、他の成分および *in vitro* 乾物分解率は同程度であった(表23)。兼用利用1番草の *in vitro* 乾物分解率はやや高い傾向が認められたが、他の成分含有率は同程度であった(表23)。兼用利用2番草以降の多回利用条件では、*in vitro* 乾物分解率およびいずれの成分含有率についても「フレンド」と同程度であった(表23)。以上から総合して、「ポコロ」の飼料成分特性は「フレンド」と同程度と考えられる。

9. 倍数性

「ポコロ」の構成親である5栄養系について、染色体数を調査した。いずれの構成親の染色体数も $2n=28$ 本であることから、「ポコロ」は4倍体品種である。

IV 適地および栽培上の注意

「ポコロ」の適応地域は北海道北部、中央部および南部である。普及見込み面積は5,000haである。栽培上の注意

表23 飼料成分(乾物中%)¹⁾

品種名	IVDMD	CP	ADF	NDF	EE	WSC
ポコロ	79.3	18.9	24.0	43.2 ^a	5.2 ^a	—
多回刈 条件 ²⁾						
ファントム	79.3	18.0	24.0	42.2 ^b	4.6 ^b	—
フレンド	79.6	18.5	23.8	42.3 ^b	4.7 ^b	—
兼用1 番草 ³⁾						
ポコロ	72.3	7.4	33.5	56.4	2.4	19.7
ファントム	73.5	7.2	31.7	54.6	2.2	24.7
フレンド	67.6	7.7	33.4	56.5	2.0	19.7
兼用2 番以降 ⁴⁾						
ポコロ	77.9	16.7	24.6	42.9	4.9	—
ファントム	78.4	15.8	25.2	42.8	4.5	—
フレンド	77.5	17.3	24.3	42.0	4.8	—

- 1) IVDMD; T&T法による *in vitro* 乾物分解率, CP; 粗蛋白質, ADF; 酸性デタージェント繊維, NDF; 中性デタージェント繊維, EE; 粗脂肪, WSC; 可溶性糖類の乾物中成分含量(%)
- 2) 地域適応性検定試験(天北農試)の2年目1~8番草の平均値
- 3) 兼用利用適性検定試験(天北農試)2年目1番草(出穂期刈)
- 4) 兼用利用適性検定試験(天北農試)2年目2~6番草の平均値

事項は、土壤凍結地帯での栽培を避けることである。また、利用目的は放牧利用とするが、1番草は採草できる。

V 論 議

「ポコロ」の育種目標は、「収量性・越冬性・永続性」に優れた晩生品種である。一般にペレニアルライグラスの越冬性は他の寒地型イネ科牧草に比べて劣るため^{6,13)}、北海道におけるペレニアルライグラスの収量は越冬性の良否に大きく影響を受ける²¹⁾。

フィールドにおける越冬性の良否は、複数の障害抵抗性に左右されている¹³⁾。「ポコロ」の越冬性の評価は、越冬性を構成する個々の越冬関連形質に対する抵抗性と、フィールドにおける複数のストレス要因に対する総合的な抵抗性の程度を表わす越冬性評点の両面から検討した。

耐寒性の改良は越冬性の高い品種の育成を可能にすると考えられるが、4倍体品種の中では耐寒性に品種間差が認められない場合でも圃場における越冬性が優れている系統の存在が認められている²²⁾。「ポコロ」の耐寒性は「フレンド」と同程度であったが(表10)、地域適応性検定試験(非土壤凍結地帯)における越冬性は「フレンド」に比べやや勝っていた(表15)。このことは、複数要因が関わるフィールドにおける選抜を用いたことによって、「ポコロ」には耐寒性のみではなく総合的な越冬性を高める選抜効果が現れているものと考えられる。



「ファントム」



「ポコロ」



「フレンド」

写真 「ポコロ」および標準・比較品種の草姿
(1998年6月18日撮影)

積雪暗黒下における生存と雪腐病耐病性の関連性は強いと考えられている²⁹⁾。「ポコロ」の雪腐病の影響を除いた条件下における耐雪性(積雪暗黒下における生存)は「フレンド」と同程度であったが(表9)天北農試における雪腐黒色小粒菌核病罹病程度、天北農試および滝川畜試における紅色雪腐病罹病程度、天北農試における雪腐大粒菌核病罹病程度が小さく(表11)、総合的に雪腐病耐病性は「フレンド」に比べ、同程度からやや勝っている。すなわち、育成の段階で個々の越冬関連形質に対する抵抗性を低下させることなく、各種の雪腐病耐病性を向上させたことが、積雪期間が120日～150日以上にもおよぶ北海道の積雪地帯における越冬性に、好影響を及ぼしていると考えられる¹¹²⁾。

「ポコロ」の収量性が「フレンド」に比べて、やや勝るのは、越冬性と早春の草勢が改良されていることと、越冬性の改良に伴ない永続性がやや勝る(表16)ことが要因の一つと考えられる²⁹⁾。また、「ポコロ」の越冬性および早春草勢が従来の品種に比べて改良されたことは、単に収量や永続性のみならず、早春の放牧を従来よりも早く開始することを可能にし、放牧期間の延長に貢献することが期待できる。更に、生産量の増加により土地面積あたりの放牧利用回数の増加も考えられる。

一方、播種当年の生育については今後の課題となった。「ポコロ」の播種当年の生育は「フレンド」に比べるとやや緩慢である(表7)が、他の寒地型イネ科牧草に比べて初期生育が良好である³⁶⁾というペレニアルライグラスの草種特性は保持されている¹⁹⁾。しかしながら、播種当年の生育の改良は収量レベルの底上げや、追播等の簡易

更新時の個体定着に大きく貢献すると考えられ、今後の重要な改良目標となる。

「ポコロ」の精選種子収量は「フレンド」より劣り「ファントム」よりやや勝っていた。千粒重は「ファントム」と同程度であった。採種性は早生の品種ほど優れる傾向があることが知られているが^{111),113),16)}、「ポコロ」の出穂時期は「ファントム」より2から3日遅いにもかかわらず採種関連形質は同程度からやや勝る能力を有している。したがって「ポコロ」の採種性は市販の品種と比べて遜色がないものと考えられる。種子の重量は初期生育との関連性が高く、遺伝率は比較的高いという報告もあり¹²⁾、種子収量を含めた採種性については種子生産コストおよび種子価格の低減という観点からも、更なる向上を計る必要がある。

謝 辞 紅色雪腐病耐病性の検定に際し、元北海道立北見農業試験場場長 児玉不二男博士のご指導をいただき、菌株を分譲いただいた。倍数性は日本草地畜産種子協会飼料作物研究所の御好意により調査いただいた。地域適応性検定試験および各種特性検定試験を担当された諸氏、関係諸機関にあわせて厚くお礼申し上げます。さらに、本稿のとりまとめにあたり、御助言をいただいた、北海道立天北農業試験場場長 杉本亘之博士、研究部長 荻間 昇氏、前北海道立天北農業試験場場長 今友親氏、前研究部長 松原一寛氏、元北海道立天北農業試験場場長 所和暢博士、および北海道立天北農業試験場牧草飼料科長 堤光昭氏に深謝します。

付1 育成担当者

担当者名	担 当 年
手 塚 光 明	1972～1980
下小路 英 男	1975～1986
山 木 貞 一	1976～1978
吉 澤 晃 一	1977～1989
佐々木 紘 一	1978～1979
大 槌 勝 彦	1979～1988
中 村 克 己	1985～1995
筒 井 佐喜雄	1986～1991
蒔 田 秀 夫	1988～1992
佐 藤 公 一	1989～1996
大 原 益 博	1991～1998
佐 藤 尚 親	1995～1999
井 内 浩 幸	1996～1999
竹 田 芳 彦	1998～1999

付2 地域適応性検定試験ならびに各種特性検定試験担当場所および担当者名

北海道立天北農業試験場
 佐藤 尚親, 佐藤 公一 (現北見農業試験場), 竹田 芳彦,
 大原 益博 (現道立畜産試験場)
 北海道立滝川畜産試験場 草地飼料作物科²⁾
 坂口 雅己 (現道南農業試験場), 北守 勉 (江別市), 田川 雅一
 北海道立新得畜産試験場¹⁾
 出口健三郎, 堤 光昭 (現天北農業試験場), 石田 亨 (現天北農業試験場),
 佐竹 芳世 (現天北農業試験場)
 北海道立根釧農業試験場
 藤井 弘毅 (現北見農業試験場), 澤田 嘉昭 (現道立畜産試験場)
 農林水産省北海道農業試験場³⁾
 水野 和彦 (現山口県農業試験場), 高井 智之,
 中山 貞夫 (現日本草地畜産種子協会)

¹⁾ 現道立畜産試験場

²⁾ 現道立畜産試験場 滝川試験地

³⁾ 現独立行政法人農業技術研究機構北海道農業研究センター

引用文献

- 1) 安達篤, 宮下淑郎, 荒木博. “ペレニアルライグラスにおける越冬性の品種間差異について”. 北海道農試研究報告. 114, 173-193 (1976).
- 2) 坂東健, 寒河江洋一郎, 石田亨, 裏悦次. “天北地域における粗飼料の調製・給与に関する実態”. 北農. 64, 291-298 (1997).
- 3) 坂東健, 佐竹芳世, 石田亨, 中村克己. “天北地域における放牧導入割合別経営モデルの策定と経営経済的評価”. 北海道立農試集報. 75, 31-36 (1998).
- 4) 古谷政道, 下小路英男, 中住晴彦, 藤井弘毅. “チモシー (*Phleum pratense* L.)” 品種の種子収量と関連形質. 日草誌. 42(3), 255-259 (1996).
- 5) 早川康夫, 佐藤康夫. “永年放牧地の特性と管理, 第3報, 季節生産の平準化に及ぼす草丈と代表的放牧用草種”. 北海道農試彙報. 97, 17-27 (1970).
- 6) 早川康夫, 佐藤康夫. “放牧期間の延長, 第4報, ASP用草種の選定と晩秋放牧”. 北海道農試研究報告. 104, 19-32 (1973).
- 7) 北海道農業改良普及協会. “集約放牧マニュアル”. (1995).
- 8) 石田亨, 寒河江洋一郎, 川崎勉, 坂東健, 裏悦次. “ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術”. 北海道立農試集報. 68, 51-61 (1995).
- 9) 石田亨, 手塚光明, 藤田保, 下小路英男, 中村克己, 湯本節三, 湯藤健治. “天北地域におけるペレニアルライグラスの越冬性向上と集約放牧利用に関する調査研究”. 北草研報. 30, 1-6 (1996).
- 10) 川崎勉, 坂東健, 石田亨, 寒河江洋一郎. “季節繁殖・集約放牧組合わせにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化.” 北農. 61, 382-389 (1994).
- 11) 農林水産技術会議事務局. “牧草類の採種栽培技術の

確立に関する研究”. 研究成果. 146, (1983).

- 12) 岡部俊. “イタリアンライグラスの育種に関する基礎的研究, 一とくに耐雪多収性選抜に対する作物学的考察”. 北陸農試報告. 17, 129-284 (1975).
- 13) 大原益博. “ペレニアルライグラスの越冬性”. 北海道芝草研究会報. 19, 11-22 (1995).
- 14) 佐竹芳世, 石田亨, 中村克己, 坂東健. “天北地域におけるペレニアルライグラス主体草地の兼用利用”. 北海道立農試集報. 75, 41-46 (1998).
- 15) 佐藤尚親, 大原益博, 佐藤公一. “倒伏および採種時期がペレニアルライグラスの種子生産に及ぼす影響”. 北草研報. 30, 112 (1996).
- 16) 佐藤尚親, 大原益博, 井内浩之. “ペレニアルライグラスにおける採種時期および採種性評価法の検討”. 北草研報. 31, 60 (1997).
- 17) 須藤賢司, 林治雄, 井出保行, 可野道治, 坂上清一, 櫛引史郎, 嶋村匡俊. “基幹・補完草地の組合わせ利用方式の開発 第一報ペレニアルライグラス主体草地の基幹草地としての特性”. 草地試研報. 50, 25-32 (1994).
- 18) 天北農試. “放牧草地におけるペレニアルライグラスの利用法と維持管理”. 昭和62年度北海道農業試験会議資料”. 1988.
- 19) 天北農試. “牧草・飼料作物に関する試験成績書”. 平成9年度天北農試牧草科. 23-24 (1998).
- 20) 天北農試. “ペレニアルライグラス新品種候補「天北2号」”. 平成10年度北海道農業試験会議資料”. 1999.
- 21) 手塚光明, 古明地通孝. “天北地方におけるペレニアルライグラスの越冬性と晩秋季収量の品種間差異”. 北海道立農試集報. 44, 52-61 (1980).
- 22) 山下雅幸, 島本義也. “ペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.) における耐凍性と越冬性の関係.” 日草誌. 41(3), 240-245 (1995).

New Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Cultivar “Pokoro”

Narichika SATO^{*1}, Hiroyuki IUCHI^{*1}, Yoshihiko TAKEDA^{*1},
Masuhiro OHARA^{*2}, Katsumi NAKAMURA^{*2}, Kouichi SATO^{*3},
Akira YOSHIZAWA^{*3}, Hideo SHIMOKOUJI^{*3}, Sakio TSUTSUI^{*4},
Mitsuaki TEDUKA^{*4}, Hideo MAKITA^{*5}, Katsuhiko OTSUCHI^{*6},
Kouichi SASAKI^{*7} and Teiichi YAMAKI^{*8}

Summary

The new perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cultivar “Pokoro” was developed at Hokkaido Prefectural Tenpoku Agricultural Experiment Station in 1999. It was bred by a synthetic method using 5 clones derived from 2 domestic cultivars, “Yatsugane”, “Friend”, and 2 introduced cultivars, “Tetraploid Haytype” and “Agresso”.

“Pokoro” is late maturity of pasture type. The early heading date is 4 to 5 days earlier than “Friend”, the standard cultivar of late maturing one, and 2 to 3 days later than the medium maturing cultivar “Fantoom” in Hokkaido. The plant posture of “Pokoro” is medium type. Compared with “Friend”, “Pokoro” has lower in plant height and shorter in culm length. “Pokoro” has better over-wintering ability in the deep snow area of Hokkaido, almost the same as “Friend” in cold tolerance and snow endurance. “Pokoro” is good in spring vigor, so that it is expected that the beginning of grazing would be advanced in early spring, and an annual grazing period is increased.

The yielding ability and persistence of “Pokoro” is better than that of “Friend” in Hokkaido. Under condition of a seed mixture of perennial ryegrass-white clover, “Pokoro” is higher in dry matter yield and more stable in proportion of white clover than “Friend”. The vigor in early growth after sowing and seed production is lower than that of “Friend”. “Pokoro” is similar to “Friend” in its values of chemical components, and in palatability of animal.

“Pokoro” is recommended as “Perennial Ryegrass Syn. No.1” by the Hokkaido Government for use in the permanent grazing land in Hokkaido, except in its eastern area where soils are frozen in winter.

^{*1} Hokkaido Tenpoku Agricultural Experiment Station, Hamatonbetsu, Hokkaido, 098-5736 Japan

E-mail: satonrck@agri.pref.hokkaido.jp

^{*2} *ibid.* (Present; Hokkaido Animal Husbandry Experiment Station, Shintoku, Hokkaido, 081-0038 Japan)

^{*3} *ibid.* (Present; Hokkaido Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)

^{*4} *ibid.* (Present; Hokkaido Plant Genetic Resources Center, Takikawa, Hokkaido, 073-0013 Japan)

^{*5} *ibid.* (Present; Takikawa, Hokkaido, Japan)

^{*6} *ibid.* (Present; Ebetsu, Hokkaido, Japan)

^{*7} *ibid.* (the deceased)

^{*8} *ibid.* (Present; Sapporo, Hokkaido, Japan)