

チモシー新品種「センブウ」の育成<sup>\*1</sup>

藤井 弘毅 <sup>*2</sup>	田中 常喜 <sup>*2</sup>	飯田 憲司 <sup>*3</sup>	足利 和紀 <sup>*3</sup>
佐藤 公一 <sup>*3</sup>	玉置 宏之 <sup>*4</sup>	岩渕 慶 <sup>*5</sup>	安達美江子 <sup>*5</sup>
竹田 芳彦 <sup>*5</sup>	大塚 博志 <sup>*6</sup>	竹村 紘 <sup>*5</sup>	道場 和也 <sup>*5</sup>
澤田 嘉昭 <sup>*7</sup>	下小路英男 <sup>*8</sup>		

チモシー「センブウ」は、2005年から2017年に、北海道立総合研究機構北見農業試験場とホクレン農業協同組合連合会との共同研究により育成された。2015年から2017年に「北見33号」の系統名で各種の検定試験に供試し、2018年に北海道の優良品種に登録された。現在、「センブウ」の品種名で種苗法に基づく品種登録を申請中である。本品種は5栄養系の交配による合成品種法により育成された。最も重要な特性は、早晩性が極早生で、従来の極早生品種「クンプウ」と比べ、収量性、斑点病抵抗性および混播栽培に必要な競合力に優れることである。適応地域は北海道全域である。主として年3回刈り採草地への導入により、収量性の向上と草地植生の維持・改善を通じて、良質な自給粗飼料の生産性向上に貢献することが期待される。

## 緒 言

チモシー (*Phleum pratense* L.) は、越冬性や家畜の採食性に優れ<sup>2, 15)</sup>、北海道では広域に適応し安定して多収性を示すことから<sup>24, 28)</sup>、粗飼料生産における最も重要なイネ科牧草の一つとなっている。国内では早晩性（以下熟期）が極早生から晩生に至るまでの品種が市販されており、収穫適期とされる出穂始期の変異幅は約1カ月に及ぶ。極早生品種は早生品種より1週間程度早く1番草の収穫を開始することができ、再生草（2, 3番草）収量が多く、年3回刈りで多収が得られる。極早生から晩生に至るまで約1週間さみみの熟期を擁するチモシー品種群の活用により、収穫適期幅の拡大が可能となり、効率良く良質な粗飼料を生産できるようになる。

現在、極早生の熟期では、北見農業試験場（以下北見農試）で1980年に育成された「クンプウ」が優良品種として市販されており、他熟期の品種と比べ再生性に優れ、マメ科牧草との混播条件下でも旺盛な生育を示す<sup>11)</sup>。一般に極早生品種は早生以降の熟期が相対的に遅い品種と比べ、良質な粗飼料を得やすい<sup>6)</sup>。しかし一方で、越冬性や耐病性はやや劣る傾向にあった。

北見農試とホクレン農業協同組合連合会（以下ホクレン）では、2005年から極早生の保存栄養系を材料として新たに母材の選抜と系統育成を進めてきた。その結果、収量性、チモシーの主要病害である斑点病に対する抵抗性、および混播栽培に必要な競合力が「クンプウ」より優れ、越冬性においても「クンプウ」と同程度かやや優れる極早生の新品種「センブウ」を育成した。以下にその育成経過及び主要特性について報告する。

## 育種目標と育成経過

「センブウ」の育種目標は、収量性および混播適性に優れる採草利用向け極早生品種の育成であった。育種法は、5栄養系の交配による合成品種法である。表1に「センブウ」の構成栄養系の母材とその由来を示した。

図1に「センブウ」の育成経過を示した。北見農業試験場育種試験圃場において過去の育種試験で選抜し、保存していた極早生で優良な65栄養系について、2005年から2006年に、それらを種子親とし「クンプウ」を花粉親としたトップ交配を行った。採種した65栄養系の後代種子は、

2020年11月27日受理

\*1 本報の一部は、2019年度日本草地理学会広島大会で発表した。

\*2 (地独) 北海道立総合研究機構北見農業試験場(現: 同畜産試験場, 081-0038 上川郡新得町)

E-mail: fujii-hiroki@hro.or.jp

\*3 同上, 099-1496 常呂郡訓子府町

\*4 同上(現: (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門, 329-2793 栃木県那須塩原市)

\*5 ホクレン農業協同組合連合会, 060-8651 札幌市

\*6 同上(現: 061-1123 北広島市)

\*7 同上(現: 061-3207 石狩市)

\*8 同上(現: 069-1335 夕張郡長沼町)

表1 「センブウ」の構成栄養系の母材とその由来

栄養系番号	母材	母材の由来
1	北見24号構成母系No.12	クンプウ
2	北見24号構成母系No.5	クンプウ
3	北系79305選抜	北系集79305
4	北見24号構成母系No.19	Clair
5	HTY-1-13 <sup>1)</sup>	オーロラ

1) ホクレン育成系統。

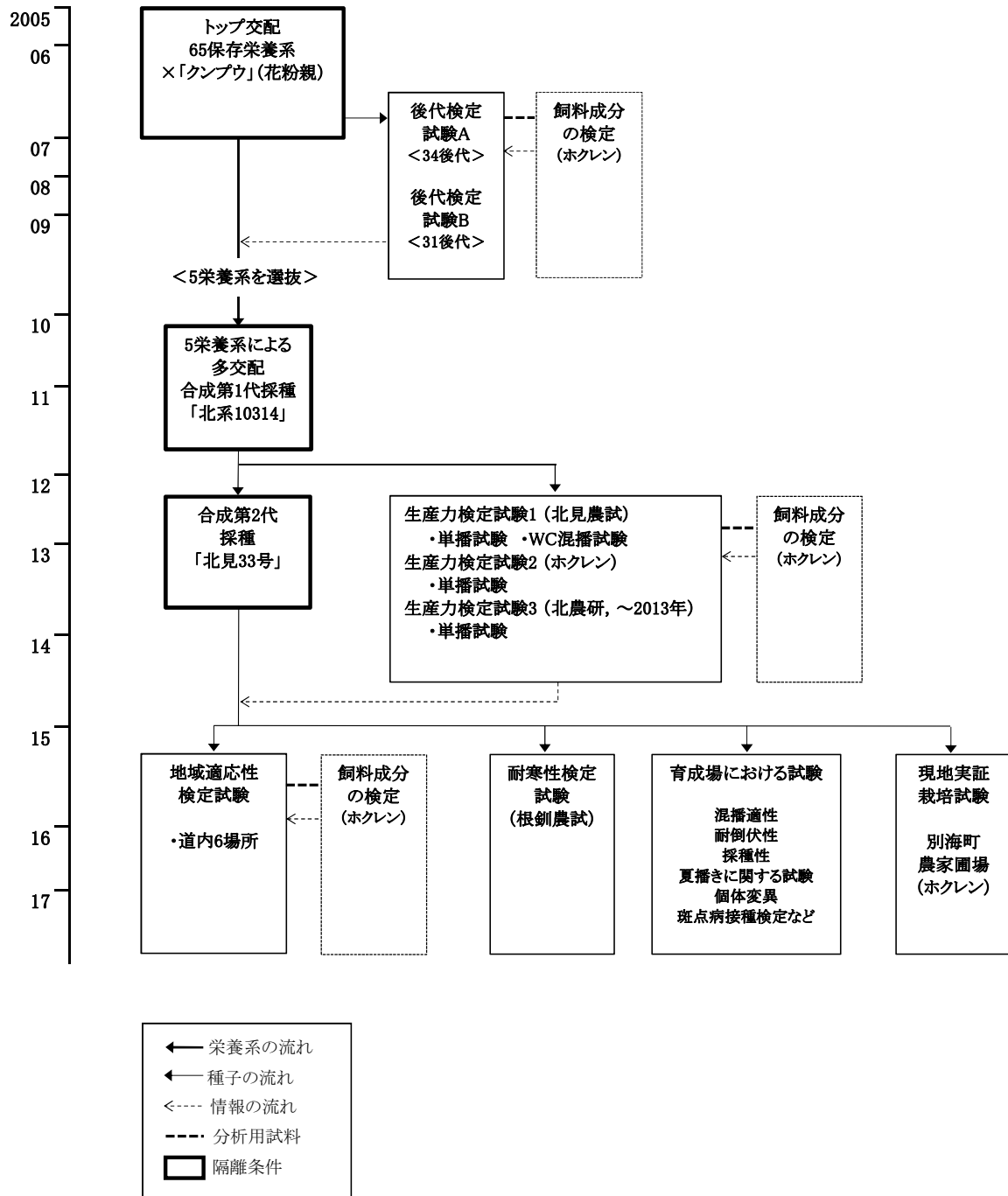


図1 「センブウ (系統名：北見33号)」の育成経過の概要

WC：シロクロローバ。

表2 「センブウ」の構成栄養系のトップ交配後代検定における後代の生育および収量<sup>1)</sup>

栄養系番号	越冬性 <sup>2)</sup>	出穂始 <sup>3)</sup>	斑点病 <sup>4)</sup> 罹病程度	乾物収量 <sup>5)</sup>				TDN含有率 <sup>6)</sup> (%DM)	
				1番草	2番草	3番草	合計	1番草	2番草
－ 後代検定試験A －									
1	5.0	5.9	2.7	106	114	102	108	61.1	62.4
2	5.0	5.8	2.8	100	104	107	103	61.9	62.0
クンプウ (標準)	5.0	5.6	2.9	47.9	32.2	20.2	100.3	62.0	61.9
－ 後代検定試験B －									
3	5.1	7.1	2.1	106	112	100	106	61.7	61.8
4	5.1	5.3	2.2	106	115	108	109	61.0	63.0
5	5.1	4.4	2.3	100	117	113	108	60.4	62.3
クンプウ (標準)	5.0	5.7	2.6	50.0	31.9	24.5	106.4	62.2	63.5

1) 試験期間：2006-2009年（2006年播種）。

2) 1：極不良-9：極良。2カ年（2008-2009年）の平均値。

3) 6月の日。3カ年（2007-2009年）の平均値。

4) 1：無または極微-9：甚。3カ年（2007-2009年）全調査の平均値。

5) 標準品種「クンプウ」比（%）。「クンプウ」は実測値（kg/a）。3カ年（2007-2009年）の平均値。

6) TDN：可消化養分総量。推定式 [TDN (%DM) = 87.57 - 0.737 × ADF (%DM, 化学分析値)] により算出。2009年（刈取月日：1番草6月10日，2番草7月31日）の分析値。

表3 地域適応性検定試験場所

試験地	試験実施機関
天北	上川農業試験場天北支場 <sup>1)</sup>
根釧	根釧農業試験場 <sup>2)</sup>
北見	北見農業試験場
新得	畜産試験場
札幌	農研機構 <sup>3)</sup> 北海道農業研究センター
帯広	ホクレン農業協同組合連合会十勝試験地

1) 現在：酪農試験場天北支場。

2) 現在：酪農試験場。

3) (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構。

試験A（34後代）と試験B（31後代）の2試験に分け、いずれも2006年8月に圃場で播種を行い、2009年にかけて後代検定試験を実施し、生育および収量調査を行った。

後代検定試験の結果から、5栄養系を選抜した。表2に選抜した5栄養系の後代検定試験における成績を示した。この5栄養系を株分けし、隔離圃場に4反復で移植して多交配を行い、合成第1代種子を採種した（図1）。同種子に系統名「北系10314」を付し、2012年から2014年にかけて、他の極早生の13育成系統とともに、北海道内3カ所（北見農試（訓子府町）、ホクレン十勝試験地（帯広市）、農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センター（以下北農研、札幌市））において、生産力検定試験を実施した。生産力検定試験は、単播試験のほか、訓子府ではシロクローバ (*Trifolium repens* L.) (中葉型品種「マキバシロ」) との混播試験も行った。2012年から2013年に合成第2代種子を採種した。

生産力検定試験の結果、「北系10314」が有望と認められたため、合成第2代種子に系統名「北見33号」を付し、2015年から2017年に北海道内6試験地（表3）において地域適応性検定試験に供試するとともに、各種の特性検定

試験、道東の別海町における現地実証栽培試験に供試した。いずれの試験においても、極早生の「クンプウ」を標準品種として供試した。

以上の諸試験の結果、「センブウ」は、極早生で、収量性、耐病性、混播栽培に必要な競合力および採種性に優れることが明らかとなり、2018年2月にチモシー北海道合第17号として北海道の優良品種に登録された。「センブウ」は現在、種苗法に基づく品種登録を申請中である。

### 特性の概要

本品種の特性の評価にあたっては、早晩性が同じ極早生の優良品種「クンプウ」を標準品種として供試した。なお、斑点病の幼苗接種による検定試験では、中生の早の「アケシ」と晩生の「ホクシュウ」を参考品種として供試した。

#### 1. 早晩性

出穂始期（以下出穂始）の調査結果を表4に示した。「センブウ」の出穂始は、北海道内の平均値でみると、「クンプウ」と同日の6月2日であった。このことから、「セ

表4 出穂始期 (1番草)<sup>1)</sup>

品種名	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均
センブウ	6月6日	6月6日*	5月31日*	6月2日	5月29日*	5月30日	6月2日
クンプウ	6月6日	6月7日	6月1日	6月2日	5月27日	5月30日	6月2日

1) 2カ年 (2016, 2017年) の平均値。天北と北見は1カ年 (2016年) の値。\*は品種間に有意差 (p<0.05) のあることを示す (以下の表も同様)。

ンプウ」の早晩性は、「クンプウ」と同じ極早生と判断される。

## 2. 収量性

2カ年および3カ年の合計乾物収量を表5, 年次別の乾物収量を表6, 番草別の乾物収量を表7に示した。

試験期間における合計乾物収量は、場所にかかわらず、2カ年 (2, 3年目) 合計, 3カ年 (1-3年目) 合計のいずれも、「クンプウ」を上回り、北海道6場所の平均値は、「クンプウ」比がそれぞれ107%, 106%と、「クンプウ」より多かった (表5)。したがって、「センブウ」の乾物収量は、「クンプウ」より多収である。

播種年の合計乾物収量は、場所により傾向が異なったものの、北海道6場所の平均値でみると、「クンプウ」比が103%であった (表6)。2年目以降の年次別の合計乾物収量は、北海道6場所の平均値でみると、「クンプウ」比が2年目は106%, 3年目が108%と、いずれも「クンプウ」より多収であった。これらのことから、「センブウ」の年次別の合計乾物収量は、「クンプウ」と比較して、1年目は同程度かやや多収, 2, 3年目は多収である。

番草別の乾物収量は、1, 2番草では場所にかかわらず「クンプウ」を上回り、その北海道6場所の平均値は、「クンプウ」比が1番草107%, 2番草114%と、いずれも「クンプウ」より多収であった (表7)。一方3番草の乾物収

表5 2カ年 (2, 3年目)<sup>1)</sup> および3カ年 (1-3年目)<sup>2)</sup> の合計乾物収量<sup>3)</sup>

品種名	2カ年 (2, 3年目) の合計						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>4)</sup>
センブウ	167.8* (110)	191.9 (108)	161.1* (108)	189.9* (109)	184.3* (107)	217.1 (102)	185.4 (107)
クンプウ	153.1 (100)	177.6 (100)	149.0 (100)	173.7 (100)	171.6 (100)	212.6 (100)	172.9 (100)
品種名	3カ年 (1-3年目) の合計						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>4)</sup>
センブウ	204.5* (110)	202.3 (107)	214.4 (105)	254.5 (107)	202.9* (109)	282.9 (103)	226.9 (106)
クンプウ	185.9 (100)	188.8 (100)	204.6 (100)	238.0 (100)	186.1 (100)	275.5 (100)	213.2 (100)

1) 2016, 2017年。

2) 2015-2017年。

3) kg/a。カッコ内は「クンプウ」対比指数 (%)。

4) 6場所の平均値。

表6 年次別の合計乾物収量<sup>1)</sup>

品種名	播種年 <sup>2)</sup>						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>5)</sup>
センブウ	36.7* (112)	10.4 (92)	53.4 (96)	64.6 (100)	18.6 (128)	65.9 (105)	41.6 (103)
クンプウ	32.8 (100)	11.3 (100)	55.6 (100)	64.3 (100)	14.5 (100)	62.9 (100)	40.2 (100)
品種名	播種後2年目 <sup>3)</sup>						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>5)</sup>
センブウ	89.5 (105)	86.9 (108)	84.6* (112)	100.0 (109)	103.6* (110)	118.6 (99)	97.2 (106)
クンプウ	85.1 (100)	80.7 (100)	75.7 (100)	92.0 (100)	94.5 (100)	120.3 (100)	91.4 (100)
品種名	播種後3年目 <sup>4)</sup>						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>5)</sup>
センブウ	78.3* (115)	105.0 (108)	76.5 (104)	89.9* (110)	80.7 (105)	98.4 (107)	88.1 (108)
クンプウ	68.1 (100)	96.9 (100)	73.3 (100)	81.7 (100)	77.1 (100)	92.3 (100)	81.6 (100)

1) kg/a。カッコ内は「クンプウ」対比指数 (%)。

2) 2015年。

3) 2016年。

4) 2017年。

5) 6場所の平均値。

表7 番草別の乾物収量<sup>1)</sup>

品種名	1番草													
	天北		根釧		北見		新得		札幌		帯広		全場平均 <sup>2)</sup>	
センブウ	39.5*	(108)	39.8	(103)	41.6	(105)	53.0*	(114)	54.4*	(107)	58.2	(104)	47.8	(107)
クンプウ	36.5	(100)	38.5	(100)	39.7	(100)	46.5	(100)	50.7	(100)	56.2	(100)	44.7	(100)

品種名	2番草													
	天北		根釧		北見		新得		札幌		帯広		全場平均 <sup>2)</sup>	
センブウ	28.7*	(116)	34.7	(121)	22.8	(125)	22.9*	(116)	20.0	(108)	29.7	(102)	26.5	(114)
クンプウ	24.7	(100)	28.6	(100)	18.2	(100)	19.7	(100)	18.5	(100)	29.1	(100)	23.1	(100)

品種名	3番草													
	天北		根釧		北見		新得		札幌		帯広		全場平均 <sup>2)</sup>	
センブウ	15.7	(102)	21.5	(99)	16.1	(98)	19.2	(93)	17.8	(107)	20.7	(99)	18.5	(99)
クンプウ	15.4	(100)	21.7	(100)	16.5	(100)	20.7	(100)	16.6	(100)	21.0	(100)	18.7	(100)

1) kg/a。2カ年（2016，2017年）の平均値。カッコ内は「クンプウ」対比指数（%）。

2) 6場所の平均値。

表8 番草別の乾物率<sup>1)</sup>

品種名	1番草						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>2)</sup>
センブウ	21.2	19.1*	21.7	18.9	20.8	19.0	20.1
クンプウ	21.1	18.8	21.9	19.4	20.5	19.6	20.2

品種名	2番草						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>2)</sup>
センブウ	27.0	21.4	30.5	22.6	31.3	20.4	25.5
クンプウ	27.2	22.4	30.9	22.9	30.6	20.6	25.8

品種名	3番草						
	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>2)</sup>
センブウ	26.6	19.6	26.6	22.0	30.4	26.0	25.2
クンプウ	26.8	19.6	26.9	22.6	30.6	26.3	25.5

1) %。2カ年（2016，2017年）の平均値。

2) 6場所の平均値。

量は、同比99%と、「クンプウ」と同程度であった。したがって、「センブウ」の番草別乾物収量は、「クンプウ」と比較して、1，2番草が多収で、3番草は同程度である。

各番草の乾物率を表8に示した。乾物率は、各番草とも「クンプウ」と同程度であった。

### 3. 越冬性及び耐寒性

越冬性を表9に示した。「センブウ」の越冬性は、「クンプウ」と同程度かやや優れていた。

根釧において実施した耐寒性検定の結果を表10および11に示した。雪腐病 (*Sclerotinia borealis* Bubak et Vleugel, *Typhula ishikariensis* Imai) の罹病程度、越冬性およ

び1番草の乾物収量から、「センブウ」の雪腐病に対する耐病性及び耐寒性は、いずれも「クンプウ」と同程度の「強」と判定された。

### 4. 耐病性

圃場におけるチモシー斑点病 (*Cladosporium phlei* (Gregory) De Vries) の罹病程度を表12に示した。斑点病の罹病程度は、帯広の3年目3番草を除くいずれの調査においても、「クンプウ」と同程度か低い値を示した(表12)。場所別にみても、各場所とも「クンプウ」より罹病程度が低く、天北、根釧、北見、新得、帯広では「クンプウ」より有意に低かった。

表9 越冬性<sup>1)</sup>

品種名	天北	根釧	北見	新得	札幌	帯広	全場平均 <sup>2)</sup>
センブウ	6.1	6.4	4.3	6.8*	6.8*	7.0	6.2
クンプウ	5.8	6.5	3.9	5.9	6.0	6.5	5.8

1) 1：極不良-9：極良。2，3年目（2016，2017年）の平均値。

2) 6場所の平均値。

表10 耐寒性特性検定試験<sup>1)</sup>における雪腐病罹病程度

品種名	雪腐病罹病程度 <sup>2)</sup>											
	2016年						2017年					
	雪腐大粒菌核病			雪腐黒色小粒菌核病			雪腐大粒菌核病			雪腐黒色小粒菌核病		
	積雪 <sup>3)</sup> 無防除	積雪 <sup>4)</sup> 防除	除雪 <sup>5)</sup> 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除
センブウ	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.6	1.0	1.0	1.4	1.0	1.0
クンプウ	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.4	1.0	1.0	1.6	1.0	1.0

- 1) 根釧農業試験場（中標津町，現在：酪農試験場）で実施した。2015年播種。
- 2) 1：無-9：甚。
- 3) 積雪無防除：除雪無し+雪腐病防除無し。
- 4) 積雪防除：除雪無し+雪腐病防除。
- 5) 除雪防除：除雪有り+雪腐病防除。

表11 耐寒性特性検定試験における越冬性と1番草の乾物収量

品種名	越冬性 <sup>1)</sup>						1番草の乾物収量 (kg/a)					
	2016年			2017年			2016年			2017年		
	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除	積雪 無防除	積雪 防除	除雪 防除
	センブウ	7.0	7.0	7.0	5.6	7.0	7.0	43.9*	48.6	48.4	55.3	61.0
クンプウ	7.0	7.0	7.0	5.4	7.0	7.0	39.6	45.0	46.6	49.8	57.4	39.6

- 1) 1：極不良-9：極良。

斑点病の幼苗への接種検定の結果を表13に示した。幼苗接種による罹病程度の平均は、「アッケシ」より高く、「クンプウ」および「ホクシュウ」と同程度であった。したがって、幼苗でみた「センブウ」の斑点病抵抗性は、「クンプウ」と同じ「やや弱」と判断された。

筒井ら<sup>23)</sup>によれば、ガラス室内の幼苗とそれを圃場で栽培した場合の斑点病の罹病指数は、相互に正の有意な相関を示す場合が多かったが、相関係数の値は、0.25～0.51\*\*であり、幼苗の結果をそのまま圃場に当てはめることができるほど、高い値ではなかった。

以上をまとめると、地域適応性検定試験における圃場栽培（通常の生育条件）調査の結果（表12）より、「センブウ」の斑点病抵抗性は「クンプウ」より優れていると考えられた。

チモシーにおいて、すじ葉枯病 (*Cercosporidium graminis* (Fuckel) Deighton) は斑点病に次いで重要な病害である<sup>28)</sup>。圃場におけるすじ葉枯病の罹病程度を表14に示した。罹病程度は、いずれの場所においても、「クンプウ」と同程度かやや低かった。このことから、「センブウ」のすじ葉枯病抵抗性は、「クンプウ」と同程度かやや優れていると考えられた。

5. 耐倒伏性

1番草の倒伏は、表15に示したとおり、帯広の2年目（2016年）で発生が認められ、倒伏程度は「クンプウ」より低かった。

耐倒伏性検定試験の結果を表16に示した。倒伏は、2年目（2016年）の多肥区、3年目（2017年）の標肥区なら

表12 圃場における自然感染によるチモシー斑点病の罹病程度<sup>1)</sup>

品種名	天北				根釧						北見						
	2年目		3年目		2年目		3年目		平均	1年目		2年目		3年目		平均	
	2番草	3番草	2番草	3番草	1番草	2番草	1番草	2番草		3番草	2番草	3番草	2番草	3番草			
センブウ	4.0*	2.3	3.8	3.3*	2.5	3.8*	1.3	2.3*	2.0	2.4*	4.0	2.0	4.8	2.0*	4.0	4.3	3.5*
クンプウ	5.0	3.0	4.5	4.2	2.5	4.8	1.8	3.5	2.5	3.0	4.0	2.8	5.5	3.0	4.3	4.8	4.0

品種名	新得				札幌			帯広				全場平均 <sup>2)</sup>	
	1年目		2年目		3年目		平均	2年目		3年目			平均
	2番草	3番草	2番草	3番草	2番草	3番草		2番草	3番草	2番草	3番草		
センブウ	2.5	1.8*	2.0	2.1*	4.5	4.5	4.5	3.3*	2.5	2.8	1.8	2.6*	3.1
クンプウ	2.8	3.3	2.3	2.8	4.5	4.5	4.5	5.0	2.8	3.0	1.5	3.1	3.6

- 1) 1：無または極微-9：甚。場所別の平均値は発生が認められた調査の平均値。1年目は2015年，2年目は2016年，3年目は2017年。
- 2) 場所別平均値の平均値。

表13 幼苗への人工接種によるチモシー斑点病の罹病程度

品種名	検定 個体数	個体数割合 <sup>1)</sup> (%)			罹病程度 平均 <sup>2)</sup>	抵抗性の 判定 <sup>3)</sup>
		抵抗性	中間	感受性		
センブウ	78	11.5	69.2	19.2	2.62	やや弱
クンプウ	87	16.1	70.1	13.8	2.40	やや弱
アッケシ	69	23.2	75.4	1.4	2.09	強～極強
ホクシュウ	76	14.5	72.4	13.2	2.47	中

- 1) 6段階の評点法 (0: 無, 1: 微-5: 甚)。0, 1の個体を抵抗性, 2, 3を中間, 4, 5を感受性と評価した。  
 2) 検定個体の罹病程度 (評点) の平均値。  
 3) 種苗特性分類調査基準に従い, 斑点病抵抗性を, 「クンプウ」が「やや弱」, 「アッケシ」が「強～極強」, 「ホクシュウ」が「中」として判定した。

表14 圃場における自然感染によるすじ葉枯病の罹病程度<sup>1)</sup>

品種名	根釧					北見				新得						
	2年目		3年目		平均	1年目	3年目		平均	1年目		2年目		3年目		平均
	2番草	3番草	2番草	3番草		1番草	2番草	3番草		1番草	2番草	2番草	3番草	2番草	3番草	
センブウ	2.8*	2.0	2.3	2.3	2.3	2.3	3.5	4.3	3.3	2.0	2.8	2.5	1.3	2.5	2.3	2.2*
クンプウ	3.8	2.3	2.3	2.3	2.6	2.0	3.8	4.8	3.5	2.5	2.8	2.5	1.8	4.0	2.8	2.7

品種名	札幌			全場 平均 <sup>2)</sup>
	1年目	2年目	平均	
	2番草	3番草		
センブウ	2.8	4.5	3.6	2.9
クンプウ	3.5	4.5	4.0	3.2

- 1) 1: 無または極微-9: 甚。場所別の平均値は発生が認められた調査の平均値。1年目は2015年, 2年目は2016年, 3年目は2017年。  
 2) 場所別平均値の平均値。

表15 1番草の倒伏程度<sup>1)</sup>

品種名	帯広 2年目
センブウ	4.3
クンプウ	5.5
調査月日	6/10

- 1) 2016年。倒伏の発生が認められた調査のみ。1: 無または微-9: 甚。

表16 耐倒伏性検定試験<sup>1)</sup>の結果

品種名	2016年			2017年			2カ年 平均 <sup>4)</sup>
	標準区 <sup>2)</sup>	多肥区 <sup>2)</sup>	平均 <sup>3)</sup>	標準区	多肥区	平均	
センブウ	1.0	4.0	2.5	2.3	7.0	4.6	3.6
クンプウ	1.0	4.5	2.8	3.3	7.8	5.5	4.1
調査月日	6月15日			6月12日			—

- 1) 北見農業試験場 (訓子府町) で実施した。2015年播種。1: 無または微-9: 甚。出穂揃期。  
 2) 早春の窒素追肥量: 標準区0.75kg/a, 多肥区1.50kg/a。  
 3) 標準区と多肥区の平均値。  
 4) 年次別平均値の平均値。

びに多肥区において, 発生が認められた。倒伏が認められたいずれの調査においても, 品種間に有意差は認められなかったが, 1番草の倒伏程度は「クンプウ」よりやや低い値を示した。

このことから, 「センブウ」の耐倒伏性は, 「クンプウ」よりやや優れていると考えられる。

## 6. 混播条件下の生育

混播条件下における生育により競合力を評価するため, 「センブウ」とアカクロバ (*Trifolium pratense* L.) (品種「リョクユウ」) との混播試験, ならびにシロクロバ (品種「ソーニャ」) との混播試験を行い, その結果を表17および18に示した。

表17 マメ科牧草混播<sup>1)</sup>条件下における乾物収量<sup>2)</sup>

品種名	アカクローバ混播			シロクローバ混播		
	チモシー	アカクローバ	合計 <sup>3)</sup>	チモシー	シロクローバ	合計 <sup>3)</sup>
センブウ	74.4* (187)	121.6 (83)	196.0 (105)	108.0* (119)	46.0 (95)	154.0* (111)
クンプウ	39.7 (100)	146.5 (100)	186.2 (100)	90.8 (100)	48.4 (100)	139.2 (100)

- 1) 北見農業試験場で実施した。混播したアカクローバ品種は「リョクユウ」、シロクローバ品種は「ソーニャ」であった。  
 2) kg/a。2カ年（播種後2, 3年目：2016, 2017年）の合計。カッコ内は「クンプウ」対比指数（%）。  
 3) チモシーとマメ科牧草との合計。

表18 マメ科牧草混播条件下におけるマメ科率<sup>1)</sup>

品種名	アカクローバ混播				シロクローバ混播			
	1番草	2番草	3番草	平均 <sup>2)</sup>	1番草	2番草	3番草	平均 <sup>2)</sup>
センブウ	63	61*	71	65	32*	27	23	27
クンプウ	80	79	78	79	38	31	25	31

- 1) %DM。2カ年（2016, 2017年）の平均値。  
 2) 番草間の平均値。

#### (1) アカクローバとの混播

2カ年（2, 3年目）合計の乾物収量を草種別にみると、チモシー収量は「クンプウ」を有意に上回り、チモシーとアカクローバとの合計では有意差は認められなかったものの、「クンプウ」比が105%と多収傾向を示した。マメ科率は、各番草とも「クンプウ」より低い値で推移した。

#### (2) シロクローバとの混播

2カ年合計の乾物収量を草種別にみると、チモシー収量は「クンプウ」を有意に上回り、チモシーとシロクローバとの合計では「クンプウ」比が111%と多収であった。マメ科率は、「クンプウ」と大差は認められなかったが、全般に「クンプウ」と比べ、同程度かやや低い傾向で推移した。

以上の結果から、マメ科牧草との混播栽培に必要な競合力は「センブウ」が「クンプウ」より優れている。

#### 7. 採種性

種子収量とその関連形質を表19に示した。種子収量は、「クンプウ」より多く、2カ年平均では「クンプウ」より

有意に多収であった。穂数は「クンプウ」と同程度であったが、一穂種子重が多かった。これらのことから、「センブウ」の採種性は「クンプウ」より優れている。

#### 8. 飼料成分

飼料成分を表20に示した。「センブウ」の飼料成分は、「クンプウ」と比べ、とくに1, 2番草において、繊維（ADF, NDF, OCW, Ob）の含有率が同程度かやや高い傾向にあった。そのほかの成分は、いずれも同程度であった。

#### 9. 形態的特性

「センブウ」の個体植による主要特性を表21に示した。「クンプウ」と比較すると、1番草は草丈が高く、稈長は長い。穂数が多く、穂長が長い。茎数が多く、草型はやや匍匐型に近く、草冠の直径が広い。葉の長さが「クンプウ」より長く、着葉角度はやや広い。2番草ならびに3番草は、いずれも草丈が高く、茎数が多い。

#### 10. その他の諸特性

その他の特性をまとめて表22に示した。「クンプウ」と

表19 種子収量と関連形質<sup>1)</sup>

品種名	種子収量 (kg/a)			穂数 (本/m <sup>2</sup> )			一穂種子重 (mg/本)		
	2016年	2017年	平均	2016年	2017年	平均	2016年	2017年	平均
センブウ	6.42*	1.88	4.15*	440	293	366	145*	64	105
クンプウ	4.28	1.27	2.78	430	266	348	100	48	74
品種名	千粒重 (mg)			発芽率 (%)					
	2016年	2017年	平均	2016年	2017年	平均			
センブウ	569	478	523	99	98	98			
クンプウ	592	461	527	99	98	98			

- 1) 北見農業試験場で実施した。2015年播種。



表20 飼料成分含有率<sup>1)</sup>

品種名	1番草								
	CP	ADF	NDF	OCW	Oa	Ob	WSC	EE	TDN
センブウ	10.5	36.3	64.6	65.0	17.3	47.7	7.8	3.1	63.8
クンプウ	10.9	35.7	63.2	63.1	18.1	45.0	8.3	3.1	64.2
品種名	2番草								
	CP	ADF	NDF	OCW	Oa	Ob	WSC	EE	TDN
センブウ	8.4	36.7	64.4	67.1	10.6	56.5	8.1	3.2	62.4
クンプウ	8.9	35.2	61.3	66.8	12.3	54.5	8.5	3.4	63.0
品種名	3番草								
	CP	ADF	NDF	OCW	Oa	Ob	WSC	EE	TDN
センブウ	9.1	29.7	52.7	53.9	11.1	42.8	17.2	3.5	67.4
クンプウ	9.4	30.4	53.2	55.1	11.6	43.5	15.4	3.7	66.8

1) %DM。地域適応性検定試験における3回の分析値（帯広2，3年目および北見3年目）の平均値。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，OCW：細胞壁物質，Oa：高消化性繊維，Ob：低消化性繊維，WSC：水溶性炭水化物，EE：粗脂肪，TDN：可消化養分総量。

表21 個体植条件下における形態的形質

品種名	草丈 (cm)				稈長 (cm)	穂の太さ <sup>2)</sup>	穂数 <sup>3)</sup>	穂長 (cm)	茎数 <sup>3)</sup>		
	早春 <sup>1)</sup>	1番草	2番草	3番草					1番草	2番草	3番草
センブウ	54.7	131.0	115.5	41.9	119.4	4.81	6.13	11.6	6.62	6.37	6.19
クンプウ	48.4	119.6	105.5	39.3	108.9	4.61	4.41	10.8	4.58	4.27	4.71
品種名	茎の太さ <sup>2)</sup>	草型 <sup>4)</sup>	茎節着色 <sup>5)</sup>	草冠の直径 <sup>6)</sup>	葉長 (cm) <sup>7)</sup>		葉幅 (mm) <sup>7)</sup>		着葉角度 <sup>6)</sup>	葉色 <sup>8)</sup>	
	1番草	1番草	1番草	1番草	止葉	止葉下第1葉	止葉	止葉下第1葉	1番草	1番草	
センブウ	4.36	4.13	2.57	5.92	11.9	24.3	9.1	10.4	3.98	6.64	
クンプウ	4.32	3.28	2.74	4.85	10.5	21.3	9.0	11.0	3.13	6.62	

北見農業試験場で調査を実施した。2015年播種。播種後2，3年目（2016，2017年）の平均値。3番草の茎数のみ3年目の値。

- 1) 5月。  
 2) 1：極細-9：極太。  
 3) 1：極少-9：極多。  
 4) 1：直立-9：匍匐。  
 5) 1：無色-9：極濃。  
 6) 1：極狭-9：極広。  
 7) 1番草。  
 8) 1：極淡緑-9：極濃緑。

表22 その他の農業形質

品種名	草丈 (cm) <sup>1)</sup>			出穂程度 <sup>2)</sup>			草勢 <sup>3)</sup>		発芽良否 <sup>4)</sup>	定着時草勢 <sup>5)</sup>	秋の被度 (%) <sup>6)</sup>
	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	早春	晩秋			
センブウ	85	81	58	3.7	4.4	2.5	6.4	5.0	6.5	5.9	100
クンプウ	84	80	61	3.9	4.3	3.3	5.6	5.0	6.3	5.2	100

- 1) 2カ年（2016，2017年），6場所の平均値。  
 2) 1：無-9：極多。1番草は2カ年（2016，2017年），4場所の平均値。2，3番草は2カ年，6場所の平均値。  
 3) 1：極不良-9：極良。2カ年（2016，2017年），6場所の平均値。  
 4) 1：極不良-9：極良。6場所の平均値。播種年（2015年）。  
 5) 1：極不良-9：極良。5場所の平均値。播種年（2015年）の定着時。  
 6) 2カ年（2016，2017年），6場所の平均値。

比較して、「センブウ」の草丈は，全場所の平均で，1，2番草では同程度かやや高く，3番草ではやや低い傾向にあった。出穂程度は，全場所の平均で，1番草と2番草では同程度，3番草ではやや低かった。

早春の草勢は，「クンプウ」より優れている（表22）。秋の草勢は「クンプウ」と同程度であった。発芽良否および定着時の草勢は，「クンプウ」と同程度かやや良好であった。秋の被度は「クンプウ」と同程度であった。

以上の特性について、「センブウ」の栽培上問題となる形質は認められなかった。

### 栽培適地および栽培上の注意

「センブウ」の適応地域は北海道全域である。極早生品種として、年間3回の採草利用を主体とする。

本品種は「クンプウ」より多収で、斑点病抵抗性に優れ、混播栽培に必要な競合力にも優れる長所を示し、栽培上問題となる欠点は特に認められない。将来的に「クンプウ」に置き換えての普及が期待される。

チモシー品種群のなかで1番草を最も早く収穫することができることから、熟期の異なる他の品種と組み合わせることで栽培することにより、刈取り適期幅の拡大が可能となる。

## 論 議

「センブウ」は、極早生で、特に収量性及び混播適性に優れる品種の育成を目標に、2005年から試験を開始し、2018年に全ての試験が終了した。以下、これら育種目標とした形質を中心に述べる。

### 1. 収量性

道内6場所における地域適応性検定試験の結果、「センブウ」の試験期間中の合計乾物収量は、いずれの場所においても「クンプウ」を上回る値を示した(表5)。チモシーを含む主要な寒地型牧草の繁殖様式は、主として自家不和合性による他花受精(他殖)であるため、同じく他殖性植物でありながら強制自殖が可能なトウモロコシで採用される一代雑種( $F_1$ )育種は難しい。チモシーは同質倍数性(6x)かそれに近いゲノム構成を有し<sup>10, 21, 25, 27</sup>、いわゆる品種は自殖性で二倍体的遺伝を示すイネやムギ類などと異なり、遺伝的に極めて雑多な個体の集団、つまり異質ヘテロ集団である<sup>20</sup>。品種が異質ヘテロ集団である作物の育種は、集団改良方式が基本となる<sup>3, 20</sup>。集団改良方式とは、無作為交配による新しい遺伝子組合せ(変異)の作出とその人為選抜の繰り返しであり、必要に応じて後代検定を併用する。集団内のヘテロ接合体の割合を高く維持しながら、育種目標とした形質については優良遺伝子型の頻度を世代とともに高めていくことを可能にする手法である。一般に、牧草類では親個体の選抜手法により、集団選抜法、母系選抜法、合成品種法のいずれかを用いる<sup>4, 18, 19</sup>。集団選抜法は表現型だけで親個体を選抜するが、世代を進めると集団内の変異が狭くなりやすく、改良効果は1~2世代で頭打ちとなりやすい。収量のような量的形質は、必ずしも世代を積み重ねても選抜効果が認められるとは限らない。一方、母系選抜法では選抜個体(種子親)から採種した種子(母系)を母

系ごとに圃場で個体植して評価するため、母系の生育から片親(種子親)に限られるものの遺伝子型を評価することができる。次代以降も母系ごとに評価と選抜、選抜個体間の交配といった操作を繰り返すことにより、選抜対象形質は世代が進むにつれて改良が期待される。「クンプウ」では、極早生の遺伝資源が乏しかったため、母系選抜法を適用し、変異の作出により極早生性を維持しながら他の農業形質も実用レベルに高めることに成功した。これに対し、「センブウ」は、5栄養系の組合せによる合成品種である。合成品種法<sup>14</sup>では表現型で選抜した数十の有望個体間で多交配を行い、後代検定により収量性などの量的形質に関する一般組合せ能力(ヘテロシス)を検討し、その成績から親個体を少数に絞り込む。他殖性作物の育種では、ヘテロシスの利用がその要諦をなすが、牧草類では合成品種法がヘテロシスを最も有効に活用できる育種法とされている。「センブウ」において、当初の目標を上回る収量性の改良効果が得られたのは(表5)、過去の育種試験で蓄積してきた多数の極早生の選抜個体(保存栄養系)を用いた大規模な多交配と後代検定試験により、組合せ能力の高い親個体を選抜できたことが大きな理由と考えられる。

「センブウ」の収量を番草別に見ると、全道6場所・2カ年(播種後2, 3年目)の平均で、3番草は同程度であったが、1, 2番草はいずれも多収で、場所別に見るといずれの場所とも多収を示した(表7)。「クンプウ」の1番草は、6月後半の夏至を中心とした乾物生産に最も好適となる時期より前に収穫適期に達するため、1番草収量は早生品種より若干低収となる。しかし、「クンプウ」は再生性に優れ2番草と3番草の収量が多く、年間収量では早生品種や年2回刈りを慣行とする中・晩生品種と同等かそれ以上の収穫を得ることができる<sup>6</sup>。「センブウ」は、2番草収量が「クンプウ」比114%と大幅に向上したことに加え、とりわけ1番草収量が「クンプウ」比107%と大きく向上した。また「センブウ」が1, 2番草で「クンプウ」より多収となる傾向は場所にかかわらず認められた。したがって、「センブウ」は特に、少ない草地面積から年3回収穫を行って、なるべく多くの良質な粗飼料を確保したい場合に適した品種であると考えられる。なお、これら「センブウ」の収量特性を發揮させるには、適切な肥培管理が欠かせないことは言うまでもない。

なお、道東の別海町の農家圃場において、現地実証栽培試験として、農家慣行の栽培管理により、「クンプウ」との比較栽培を実規模水準で実施した。その結果、「センブウ」は旺盛な生育を示し、乾物収量の2カ年(播種後2, 3年目)の合計は、「クンプウ」比が117%と極めて多収を示した(データ省略)。

参考に、「センブウ」の1番草の草姿を写真1、個体植

条件下における3年目2番草の生育状況を写真2に示した。特に個体植すると品種の特徴が発現しやすいが、「センブウ」は「クンプウ」より経年的に見て良好な草勢が維持されやすい傾向にあった（写真2）。

## 2. 混播適性

マメ科牧草の品種では、混播相手のイネ科牧草品種に対して生育が相対的に穏やかで、イネ科牧草の生育を抑制しない性質が混播適性として求められる<sup>4)</sup>。一方、他草種と比較して刈取り後の再生が遅く競合力の弱いチモシー<sup>15, 28)</sup>では、混播相手のマメ科牧草により生育を抑制されず、株密度を維持する性質、すなわちより競合力に強い性質が混播適性の要件となる。チモシー以外の主なイネ科牧草では、マメ科牧草との競合が問題となることは少なく、草地内における主体性は維持されやすい。そのため、混播適性の評価も、マメ科率が適正な値をとるかどうかにかかわらず行うことができる。一方、マメ科牧草に抑制されやすいチモシーでは、マメ科率に加えて、チモシーの個体密度が維持され、混播草地において主体草種として十分な収量性を発揮できるかどうかを検討しなければならない。極早生品種「クンプウ」は、これまでの混播試験の成績<sup>5, 12)</sup>において、主要なマメ科草種であるアカクロバ、シロクロバ、アルファルファ (*Medicago sativa* L.) のいずれとも混播が可能であり、熟期の異なる他のチモシー品種と比較した場合、比較的草勢の強いマメ科牧草品種との混播も可能であることが示されていた。したがって、同じく極早生で生育変化の季節パターンや再生性が近似した「センブウ」においても、今後の利用場面では、混播相手のマメ科牧草を選ばないことが期待される。

アカクロバおよびシロクロバとの混播栽培の結果、「センブウ」区のイネ科（チモシー）収量は、いずれも「クンプウ」区を有意に上回り、マメ科牧草との混播栽培に必要な競合力は、「センブウ」が「クンプウ」より優れていた（表17）。極早生品種の「クンプウ」は、チモシーの他の異なる熟期の品種と比較した場合、刈取り後の再生性に優れ、マメ科牧草との混播条件下でチモシーの生育が旺盛である<sup>5, 11)</sup>。しかし一方で、チモシーは干ばつや高温に弱く<sup>15, 28)</sup>、そのような条件下ではチモシーより干ばつに強く生育適温の高いマメ科牧草に抑制されて株密度を低下させ、やがてマメ科牧草も衰退し、裸地や雑草が広がって草地荒廃に至るといった事例も生産現場では認められる。また近年、化学的防除を用いても駆逐が困難な、いわゆる難防除雑草の侵入による植生の悪化が大きな問題となっている。これらの背景から、「クンプウ」はチモシー種内で競合力が強い部類に属していても、他のイネ科草種と比べた場合には劣っており、さらなる競

合力の付与が求められてきた。

「センブウ」は系統選抜（生産力検定）の段階において、他の多数の育成系統とともに、「クンプウ」を標準として、中葉型品種の中でも草勢が旺盛なシロクロバ「マキバシロ」との混播条件下において、3年間評価を行い、その結果を基に選抜がなされた。本試験の結果から、系統選抜時点での混播栽培が競合力の選抜に有効であったと考えられた。

アカクロバ、シロクロバともに生育型は水平葉型植物に分類され、遮光力は強い。競合における勝敗は、とくに光の奪い合いが鍵を握っており、競合相手の草よりもいち早く上位に新葉を展開させることが重要となる。生育型戦略はアカクロバが陣地強化型、シロクロバが陣地拡大型に区分されるが<sup>13)</sup>、「センブウ」はこのように草型の異なる草種のいずれに対しても、「クンプウ」より競合力が勝っていると考えられる。

酪農経営が輸入穀物多給型から自給飼料依存型へ移行するには、短草・放牧利用に加え、貯蔵飼料はタンパク質源となるマメ科草との混播牧草の利用が鍵を握っていることは従前から指摘されてきた<sup>8, 16)</sup>。「センブウ」におけるマメ科草との混播適性の良さが、存分に活用されることに期待したい。

## 3. 他の農業特性

越冬性は寒地型牧草で最も重要な特性であるが<sup>1)</sup>、「センブウ」の越冬性は「クンプウ」と同程度以上の水準に達していた（表9）。また、斑点病はチモシーで最も重要な被害を与えている病害で、冷涼多湿気候で発生しやすく、道北、道東で多い<sup>28)</sup>。北海道では7月上旬・中旬に流行する<sup>28)</sup>。「センブウ」の斑点病抵抗性は「クンプウ」より優れていた（表12）。一方、地域やその年の気象による違いはあるが、極早生品種は5月20日前後にはいち早く茎が出穂に向けて節間伸長を開始し、順調なら6月上旬頃に出穂始に達し収穫適期を迎える。そのため、風雨による倒伏害の発生する機会は遅い熟期の品種に比べて少ない。しかしながら、年によっては極早生でも、1番草の収穫前に局地的な大雨や長雨に見舞われたり、刈取りが遅れることもある。その場合は倒伏が発生する可能性が高い。倒伏が著しく、その状態が長引けば、下敷きとなった葉群の遮光や群落内の通気性の低下などで株の腐敗やサイレージ品質の低下を招く恐れが高まる。「センブウ」は「クンプウ」より耐倒伏性がやや優れており（表16）、倒伏害の懸念は軽減されることが期待される。

なお、飼料成分のうち、「センブウ」は1, 2番草で繊維の割合が「クンプウ」と同程度かやや高い傾向にあった（表20）。一般に極早生の熟期は早生以降の遅い熟期

の品種と比較して、良好な成分値を示す<sup>6)</sup>。また、「センプウ」の場合、後代検定や生産力検定においても成分評価を行い、積極的な選抜は行っていないものの、評価の都度不良と思われた材料は淘汰してきた。したがって、「センプウ」の飼料成分は、チモシー極早生品種の一般的な変異の範囲内に含まれており、実用栽培上問題はないと考えられる。

また、種子収量は多く、採種性にも問題はない(表19)。

#### 4. 将来展望

以上より、「センプウ」は、北海道全域で安定して多収性を示し、主要病害である斑点病に対する抵抗性や混播栽培に必要な競合力でも「クンプウ」を上回っている。一方で、栽培上問題となるような欠点は認められない。したがって、1番草を最も早く収穫できる品種として、主として年3回刈り採草地に導入されることにより、収量性の向上と草地植生の維持・改善を通じて、北海道における良質な自給粗飼料の生産性向上に貢献することが期待される。

世界的に見て、チモシーは、ライグラス類 (*Lolium* L.) を筆頭に、フェスク類 (*Festuca* L.) に次いで、3番目に重要な草種とみなされており<sup>2)</sup>、とくに北欧やカナダ東部、ロシアなど、高緯度で冬期に厳寒な地帯ではイネ科の基幹草種として広く栽培されている。チモシーに不向きな高温や干ばつの頻発する地域では再生性や耐干性に優れるトールフェスク (*Festuca arundinacea* Shreb.) が用いられるが<sup>26)</sup>、チモシー以外の草種にとって越冬が難しい地帯ではチモシーが主要草種として利用されている。北欧諸国やカナダでチモシーが利用される理由は、越冬性、消化性および栄養価に優れ、高い収量が得られる点にあり<sup>2)</sup>、北海道で農家がチモシーを好む理由と共通している。

かつて植田<sup>24)</sup> が近い将来、品種の大半が国内育成品種で占められると予見していたとおり、2020年度現在、国内で優良品種に登録されているチモシーの18品種中、

外国導入品種は1品種のみで、それ以外は全て国内で育成された品種である<sup>7)</sup>。北海道において、海外導入品種の適応性が必ずしも十分でないことは、チモシーの原産地であり主要な栽培地帯である北欧などと比較して、低緯度に位置し日長が短いことのほか、夏は湿潤、冬は厳寒な地域が多いこと、火山性土、重粘土、泥炭土といった不良土壌地帯が散在することなど、その環境条件の厳しさを反映していると思われる。北海道においても粗飼料増産の手段として、単位面積当たりTDN収量が多いサイレージ用トウモロコシ (*Zea mays* L.) の導入が進められているが、道北や道東など道内でも特に酪農が盛んな地域では、土地条件や気象条件等から、トウモロコシの生産がどうしても困難な地域、生産が不安定な地域も多く存在する。他方、今世紀中に予測されている気候変動がチモシーの生育環境や生育に及ぼす影響<sup>9, 17, 22)</sup> についても検討が必要であろう。チモシーの利用は今後も北海道における良質な粗飼料生産の基盤をなすことに変わりはないと思われ、北海道の厳しい自然環境に適応し、収量性のさらなる向上に加え、収穫・調製作業における扱いやすさを含む栽培特性においても現状品種をさらに上回る品種の育成に今後とも取り組むことが重要である。

謝辞 「センプウ」の育種において、2012年(播種年)に北見農試と北農研で実施した生産力検定試験は、農林水産省委託プロジェクト研究「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発」(国産飼料プロ)において実施した。2013年(播種後2年目)に北農研で実施した生産力検定試験は、共同戦略連携協定書(平成23年6月17日締結)に基づき北農研が協力場所として実施した。また、2014年(播種後3年目)に北見農試で実施した生産力検定試験、2015年～2017年に実施した地域適応性検定試験、特性検定試験、現地実証栽培試験は、いずれも農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(農食事業)により研究課題「北海道草地の植生を改善

付表1 育成担当者

担当者氏名	担当年次	担当者氏名	担当年次
－北見農業試験場 <sup>1)</sup> －		－ホクレン農業協同組合連合会－	
佐藤 公一	2005～2007	岩淵 慶	2005～2017
玉置 宏之	2005～2007	澤田 嘉昭	2005～2010
足利 和紀	2005～2017	下小路英男	2009
田中 常喜	2006～2016	安達美江子	2011～2017
藤井 弘毅	2008～2017	道場 和也	2011～2014
飯田 憲司	2017	大塚 博志	2014～2017
		竹田 芳彦	2015～2017
		竹村 紘	2017

1) 2009年まで北海道立北見農業試験場、2010年から地方独立行政法人北海道立総合研究機構北見農業試験場。

付表2 地域適応性検定試験・耐寒性特性検定試験担当者

場所名	担当者氏名
上川農業試験場天北支場 <sup>1)</sup>	林 拓, 佐藤 公一
根釧農業試験場 <sup>2)</sup>	牧野 司, 林 拓, 中村 直樹, 角谷 芳樹, 松本 武彦
畜産試験場	佐藤 公一, 出口健三郎, 飯田 憲司, 戸荻 哲郎, 角谷 芳樹
農研機構 <sup>3)</sup> 北海道農業研究センター	真田 康治, 田村 健一, 秋山征夫

1) 現在：酪農試験場天北支場。

2) 耐寒性特性検定試験実施場所。現在：酪農試験場。

3) (国研) 農業・食品産業技術総合研究機構。

し高品質粗飼料生産を可能とする牧草品種の育成」において実施した。このように、試験の多くを国費の研究予算により実施させていただいたことに、謹んで感謝の意を表します。

また、道内におけるチモシーの主要栽培地の一つである野付郡別海町で酪農を営む橋本明雄氏には、牧場内の草地において「クンプウ」と「センプウ」の実規模での栽培試験を、当牧場の慣行栽培法に基づき実施していただき、現地においても「センプウ」の生産性が優れることを明らかにすることができた。橋本氏には謹んで感謝の意を表します。

## 引用文献

- 阿部二郎. 6. 寒地型牧草の越冬性. 草地の生産生態. 文永堂出版, 東京, 1987, p236-252
- Fiil, A., Jensen, L.B., Fjellheim, S., Lübberstedt, T., Anderson, J. R. Variation in the vernalization response of a geographically diverse collection of timothy genotypes. *Crop Sci.* 51, 2689-2697 (2011)
- 藤巻宏. 19 他殖性植物の集団改良. 植物育種学 下-応用編- (藤巻 宏・鶴飼保雄・山元皓二・藤本文弘共著). 培風館, 東京, 1992, p21-38
- 我有満. I 育種の歩みと実際. 11. アカクロバ. 北海道における作物育種. 北海道共同組合通信社, 札幌, 1998, p264-285
- 北海道農政部. 根釧地域における熟期別チモシー品種とマメ科草の採草型組合せ (北海道立根釧農業試験場). 平成7年普及奨励ならびに指導参考事項, 1995, p352-354
- 北海道農政部. 天北地域における採草用イネ科牧草の栄養価 (北海道立天北農業試験場). 平成7年普及奨励ならびに指導参考事項, 1995, p355-358
- 北海道農政部生産振興局畜産振興課. 北海道牧草・飼料作物優良品種一覧. 令和2年4月. 北海道農政部生産振興局畜産振興課 (畜産環境係), 札幌市, 2020,

p1-67

- 五十嵐弘昭. 経済性を高めるためのサイレージ調製とその利用. *日本草地学会誌*47(5), 544-552 (2001)
- Jing, Q., Bélanger, G., Qian, B., Baron, V. Timothy yield and nutritive value with a three-harvest system under the projected future climate in Canada. *Can. J. Plant Sci.* 94, 213-222 (2014)
- Larsen, A., Marum, P. Breeding goals and possibilities in future timothy breeding. Timothy productivity and forage quality. -possibility and limitation-. *NJF 384 Proceedings. Nordic association of agricultural scientists (NJF), Iceland, 2006, p31-39*  
<http://landbunadur.rala.is/landbunadur/wgrala.nsf/key2/njft384main.html> [2020年7月25日参照]
- 増谷哲雄・古谷政道・樋口誠一郎・筒井佐喜雄・植田精一. チモシー新品種「クンプウ」の育成について. 北海道立農試集報. 45, 101-113 (1981)
- 中島和彦・竹田芳彦・堤光昭. 根釧地方における早晚性の異なるチモシー品種に対応したマメ科牧草との採草型組合せ. *北農.* 63(2), 182-185 (1996)
- 根本正之. 5章 雑草群落の動態と遷移. 雑草生態学 (根本正之の編著). 朝倉書店, 東京, 2006, p93-127
- 農林省農業技術研究所. 合成品種育種. 農林省農業技術研究所, 東京, 1974, p1-45
- Ogle, D. G., St. Jhon, L., Tilley, D. J. Plant guide for timothy (*Phleum pratense*). USDA-National Resources Conservation Services, Idaho State, 2011  
[https://plants.sc.egov.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_phpr3.pdf](https://plants.sc.egov.usda.gov/plantguide/pdf/pg_phpr3.pdf) [2020年8月1日参照]
- 大下友子・大塚博志・西野 一・鷹取雅仁・五十嵐弘昭・野中和久・名久井 忠. マメ科草の混播による牧草サイレージの栄養価の改善が泌乳最盛期の乳牛の採食性, 泌乳量に及ぼす影響とその経済性. *日本草地学会誌.* 44(1), 54-60 (1998)
- 札幌管区気象台. 北海道の気候変化【第2版】これ

までの120年とこれからの予測. 札幌管区气象台, 札幌, 2017, p1-36

<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/tenki/kikou/kikohenka/ver2/report.pdf> [2020年7月25日参照]

- 18) 志賀敏夫. III 育種技術の研究と開発. (3)ヘテロシス育種. 作物の育種—その回顧と展望—. 農林水産技術会議事務局編集, 農林統計協会刊, 東京, 1977, p82-84
- 19) 下小路英男. I 育種の歩みと実際. 10. チモシー. 北海道における作物育種, 北海道共同組合通信社, 札幌, 1998, p245-263
- 20) Simmonds, N. W. Chapter 5 Breeding plans. Principles of crop improvement. Longman Group Limited, London and New York, 1979, p123-146
- 21) 但見明俊. チモシーの黒さび病抵抗性. 日本草地学会誌. 24(2), 113-117 (1978)
- 22) 寺見裕・中辻敏郎. 地球温暖化が道内主要作物に及ぼす影響とその対応方向 (2030年代の予測). 4. 飼料作物における影響予測. 北農. 79(3), 25-32 (2012)
- 23) 筒井佐喜雄・古谷政道・川村公一. チモシー斑点病抵抗性品種に関する研究. 3. 抵抗性の検定方法について. 北海道草地研究会報. 24, 140-144 (1990)
- 24) 植田精一. IV 育種の過去と現状, 問題点, 将来方向. 2. 牧草, 飼料作物全般. (3) チモシー. 作物の育種—その回顧と展望—. 農林水産技術会議事務局編集, 農林統計協会刊, 東京, 1977, p168-170
- 25) 鵜飼保雄. 6 染色体操作. 植物育種学 上 —基礎編— (藤巻 宏・鵜飼保雄・山元皓二・藤本文弘共著). 培風館, 東京, 1992, p61-74
- 26) Virkajärvi, P., Pakarinen, K., Hyrkäs, M., Seppänen, M., Bélanger, G. Tiller characteristics of timothy and tall fescue in relation to herbage mass accumulation. Crop Sci. 52, 970-980 (2012)
- 27) 渡辺好郎. V 倍数性とその利用, 育種における細胞遺伝学. 養賢堂, 東京, 1986, p56-94
- 28) 吉山武敏・藤本文弘. 第1章 飼料作物・野草の種類・育種・採種. 2. イネ科牧草. 粗飼料・草地ハンドブック. 養賢堂, 東京, 1989, p35-79



写真1 「センブウ」の1番草（出穂始期）の草姿  
中央より左2畦が「クンプウ」、右2畦が「センブウ」である。  
北見農業試験場圃場。2017年（播種後3年目）6月9日撮影。



写真2 個体植条件における3年目2番草の「センブウ」の生育状況  
中央より左2畦が「クンプウ」、右2畦が「センブウ」である。  
北見農業試験場圃場。2017年（移植後3年目）8月4日撮影。

## A New Timothy Variety “Senpuu”

Hiroki FUJII<sup>\*1</sup>, Tsuneki TANAKA<sup>\*1</sup>, Kenji IIDA<sup>\*2</sup>,  
Kazunori ASHIKAGA<sup>\*2</sup>, Kouich SATO<sup>\*2</sup>, Hiroyuki TAMAKI<sup>\*3</sup>,  
Kei IWABUCHI<sup>\*4</sup>, Mieko ADACHI<sup>\*4</sup>, Yoshihiko TAKEDA<sup>\*4</sup>,  
Hiroshi OTSUKA<sup>\*5</sup>, Kou TAKEMURA<sup>\*4</sup>, Kazuya MICHIBA<sup>\*4</sup>,  
Yoshiaki SAWADA<sup>\*6</sup> and Hideo SHIMOKOUJI<sup>\*7</sup>

### Summary

A new timothy (*Phelum pratense* L.) variety “Senpuu” was developed by Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station and Hokuren Federation of Agricultural Cooperatives from 2005 to 2017. Various tests including regional adaptability had been carried out for “Senpuu” as strain named of “Kitami No. 33” from 2015 to 2017 and registered as a recommended variety of Hokkaido in 2018. Currently, we are applying for the registration of plant varieties for the Seeds and Seedlings Law as variety name “Senpuu”. This variety is the synthetic variety through the random mating among 5 clones. The most important characteristics were extremely early maturity, superior yielding ability, resistance to the purple spot (*Cladosporium phlei* (Gregory) De Vries), and good competitive ability necessary for mixed sown sward, compared with conventional extremely early variety “Kunpuu”. The adaptable area is the whole area of Hokkaido. It is expected to contribute to the progress of forage productivity of good quality by introducing to the sward cutted three times a year through the improvement of yielding ability and good botanical composition.

\*1 Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station (Present; Hokkaido Research Organization Animal Research Center, Shintoku, Hokkaido, 081-0038 Japan)

E-mail: fujii-hiroki@hro.or.jp

\*2 ditto., Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan

\*3 ditto. (Present; National Agriculture and Food Research Organization Livestock Research Division, Nasushiobara, Tochigi, 329-2793 Japan)

\*4 Hokuren Federation of Agricultural Cooperatives, Sapporo, Hokkaido, 060-8651 Japan

\*5 ditto. (Present; Kitahiroshima, Hokkaido, 061-1123 Japan)

\*6 ditto. (Present; Ishikari, Hokkaido, 061-3207 Japan)

\*7 ditto. (Present; Naganuma, Hokkaido, 069-1335 Japan)