

チモシー新品種「なつぴりか」の育成

誌名	北海道立総合研究機構農業試験場集報 = Bulletin of Hokkaido Research Organization Agricultural Experiment Stations
ISSN	21861048
著者名	足利,和紀 藤井,弘毅 田中,常喜 吉澤,晃 佐藤,公一 玉置,宏之
発行元	北海道立総合研究機構農業研究本部
巻/号	100号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-14
発行年月	2016年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



チモシー新品種「なつぴりか」の育成^{*1}

足利 和紀^{*2} 藤井 弘毅^{*2} 田中 常喜^{*2}
 吉澤 晃^{*3} 佐藤 公一^{*4} 玉置 宏之^{*5}

チモシー「なつぴりか」は、2004年から2014年にかけて北海道立総合研究機構北見農業試験場（以下北見農業試験場，旧：北海道立北見農業試験場）において育成された。2011年から2013年にかけて「北見30号」の系統名で各種の検定試験に供試し、2014年に北海道優良品種に認定された。現在、「なつぴりか」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母系16栄養系を構成栄養系とする母系選抜法により育成された。本品種の最も重要な特性は、早晚性が中生の早で、従来の中生の早の品種「アッケシ」と比べ、多収で耐倒伏性と混播適性に優れることである。適応地域は北海道全域である。従来品種より栽培管理がしやすいことから、良質粗飼料の生産性向上に大きく貢献できる。

緒 言

チモシー (*Phleum pratense* L.) は、越冬性や家畜の採食性に優れ、安定多収が得られることから、北海道では最も重要なイネ科牧草の一つとして広く利用されている。しかし、他草種と比べた場合の主な欠点として、倒伏しやすいこと、競合力が不十分であることが指摘され、その改良が望まれてきた。甚大な倒伏が発生すると、地際の腐敗による株枯れの危険性がある。また、1番草収穫後の競合力が劣ると、雑草や混播マメ科牧草に抑圧されて草地の植生悪化につながりうる。北海道立総合研究機構北見農業試験場（以下北見農業試験場，2010年度まで農林水産省牧草育種指定試験地）において1992年に育成された中生の早の品種「アッケシ」は、再生力、耐病性に優れ、多収である¹⁾ことから、長い間利用されて

きた。しかし、栽培利用上の重要特性である耐倒伏性や競合力に関しては、必ずしも十分な能力を備えてはいなかった。

近年、輸入濃厚飼料の価格高騰が農家経営に大きな負担をもたらしており、自給粗飼料を主体とした生産構造へ転換するために、良質な粗飼料の生産性向上の必要性が改めて強く認識されている。さらに、北海道のチモシー主体草地では強害雑草の増加による植生の悪化が大きな問題となっており²⁾、より競合力の強い品種に対する要望が高まっている。

北見農業試験場は、多収で耐倒伏性、混播適性に優れ、中生の早の採草利用向けチモシー新品種「なつぴりか」を2014年に育成した。以下に、その育成経過および主要特性について報告する。

育種目標と育成経過

「なつぴりか」の育種目標は、熟期が中生の早で、収量性、耐倒伏性、混播適性に優れる採草利用向け品種である。

「なつぴりか」は、5母系16栄養系を構成親とする母系選抜法で育成された。育成経過の概要は図1に示す通りである。

過去の選抜試験において、多収性、耐病性等で選抜された11母系を供試材料として、2004年に4,588個体からなる選抜基礎集団をシロクロバ (*Trifolium repens* L.) (中葉型品種「ソーニャ」) 混播条件により造成し、2007年春まで個体の生育調査を実施した。同年に同基礎

2015年8月26日受理

^{*1} 本報の一部は、2014年度北海道畜産草地学会で発表した。

^{*2} (地独) 北海道立総合研究機構北見農業試験場，099-1496 常呂郡訓子府町
 E-mail: ashikaga-kazunori@hro.or.jp

^{*3} 同上 (現：雪印種苗株式会社北海道研究農場，069-1464 夕張郡長沼町)

^{*4} 同上 (現：北海道立総合研究機構畜産試験場，081-0038 上川郡新得町)

^{*5} 同上 (現：農業・食品産業技術総合研究機構畜産草地研究所，329-2793 栃木県那須塩原市)

集団から、耐倒伏性、競合力、耐病性等に優れる5母系16個体を選抜した。表1に選抜した5母系16個体の母系名とその由来、母系毎の栄養係数を、表2にそれら選抜個体の基礎集団における生育調査の結果をそれぞれ示した。選抜個体平均は、標準品種の中生の早の「アッケシ」と比べ、倒伏程度および斑点病罹病程度が低く、2番草の草勢が優れた。

2007年に16栄養系による多交配（反復数3）を隔離条件下において実施し、雑種第1代種子を採種した（図1）。この種子に系統名「北系07301」を付し、2008年から3年間、同種子を供試して生産力検定試験を実施した。またこの雑種第1代種子を用いて、2009年から雑種第2代種子の採種（16母系の個体植、反復数46）を隔離条件下で行い、当該種子に系統名「北見30号」を付した。

この雑種第2代種子を供試して、2011年から3年間、表3に示した育成場である北海道立総合研究機構北見農業試験場（北見）の他に、同機構上川農業試験場天北支場（天北）、同機構根釧農業試験場（根釧）、同機構畜産

試験場（新得）、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（札幌）における系統適応性検定試験、北海道立総合研究機構根釧農業試験場における耐寒性特性検定試験、育成場における各種の特性検定試験を実施した。系統適応性検定試験および各種特性検定試験では、標準品種として中生の早の「アッケシ」、比較品種として中生の晩の「キリタツプ」を供試した。また、斑点病幼苗検定試験では、参考品種として晩生の「ホクシユウ」を供試した。

以上の各試験の結果、「北見30号」は中生の早で収量性、耐倒伏性および混播適性に優れていることが明らかとなり、2014年2月にチモシー北海道第13号として北海道の優良品種に認定された。「北見30号」は現在、「なつぷりか」の品種名を付して種苗法に基づく品種登録を申請中である。なお、品種名「なつぷりか」は、アイヌ語で「良い、豊か、美しい」を意味する「ピリカ」を含み、春だけでなく暑い夏の盛りでも豊かな生産性をもたらすことを願って命名された。

Table 1 Maternal lines and number of the clones composing “Natsupirika”

Line No.	Maternal line	Pedigree	No. of clones
1	Polycross test with medium-maturing superior plants-11	Tai 2-77R-13 ¹⁾	2
2	Polycross test with medium-maturing superior plants-28	Nosappu	2
3	Polycross test with medium-maturing superior plants-36	Kitami No. 4 ²⁾	4
4	Polycross test with medium-maturing superior plants-86	Kitakei 74305 3rd cycle ³⁾	4
5	Akkeshi S1-42	Senpoku	4

1) Synthetic line using 7 clones.

2) Synthetic line using 9 clones.

3) Mass selected line via selection of three cycle from “Kitakei 74305” of synthetic line using 4 clones.

Table 2 Several agronomic characteristics of parental clones of “Natsupirika”, “Akkeshi” and “Kiritappu” at base population (Kitami, average of the two years from 2005)

Cultivar	No. of evaluation plants	Winter survival ¹⁾	Early heading date ²⁾	Lodging of the 1st crop ³⁾	Purple spot disease of the 1st crop ⁴⁾	Purple spot disease of the 2nd crop ⁴⁾	Vigor of the 1st crop ¹⁾	Vigor of the 2nd crop ¹⁾
Natsupirika	16	5.3	24-Jun	2.0	2.6	3.4	6.8	7.1
Akkeshi	145	4.6	24-Jun	5.2	3.2	4.6	6.4	5.6
Kiritappu	145	4.6	28-Jun	4.0	3.2	4.8	5.6	5.0

1) 1, poor; 9, good. 2) The date when three ears m⁻² appeared. 3) 1, non or slight; 9, severe. 4) 1, healthy; 9, severe.

Table 3 Locations of regional test

Location	
Tenpoku	: Hokkaido Research Organization Kamikawa Agricultural Experiment Station, Tenpoku Sub Station
Konsen	: Hokkaido Research Organization Konsen Agricultural Experiment Station
Kitami	: Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station
Shintoku	: Hokkaido Research Organization Animal Research Center
Sapporo	: NARO Hokkaido Agricultural Research Center

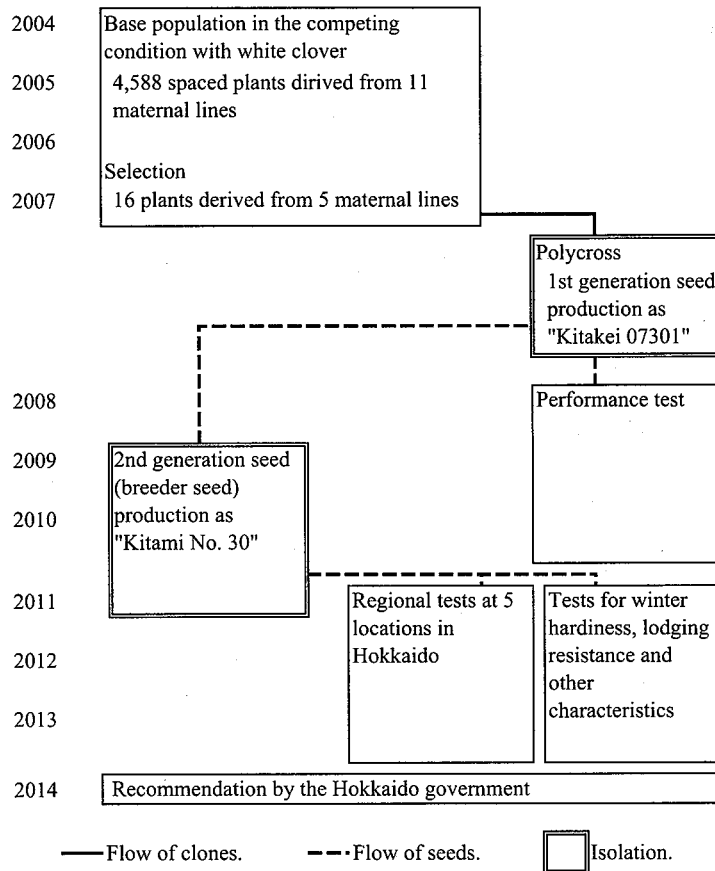


Fig. 1 Process of breeding "Natsupirika"

特性の概要

1. 形態的特性

「なつぴりか」の形態的特性について、個体植試験における調査結果を表4に示した。

個体植条件下において「なつぴりか」は、「アッケシ」と比べ、茎の太さがやや太く、草型はやや匍匐型に近く、第1葉幅がやや広がった。その他の形質についてはいずれも「アッケシ」と同程度であった。

2. 生態的特性

(1) 早晩性：「なつぴりか」の出穂始は、各場所の平均値でみると、中生の早の「アッケシ」と比べ札幌で2日遅く、北見で1日遅く、その他の場所ではいずれも「アッケシ」と同日であった（表5）。また、全場の平均値では同日であった。一方、中生の晩の「キリタツプ」と比較すると各場所の平均値では2-4日早く、全場の平均値では3日早かった。以上のことから、「なつぴりか」の出穂始は、「アッケシ」とほぼ同日で、「キリタツプ」と比べ3日程早く、早晩性は中生の早に属すると判断された。

(2) 耐病性：「なつぴりか」のチモシー斑点病 (*Cladosporium phlei* (Gregory) de Vries) の罹病程度は、場所別の平均値でみると、「アッケシ」と比べ、天北で有意に高く、北見で有意に低く、札幌では同程度であった（表6）。一方、「キリタツプ」と比べると、天北と北見で有意に低く、札幌では同程度であった。全調査の平均値でみると、「アッケシ」が2.5で、「キリタツプ」の3.0より低く、「なつぴりか」は2.7でその中間の罹病程度であった。また、幼苗への人工接種による斑点病の罹病程度の平均は、「なつぴりか」が1.89で、抵抗性“強～極強”の「アッケシ」の1.97と同程度で、抵抗性“強”の「キリタツプ」(2.32)、抵抗性“中”の「ホクシュウ」(2.47)より低い値を示した（表7）。また、抵抗性個体数割合は、「なつぴりか」が「アッケシ」と同程度で、「キリタツプ」、「ホクシュウ」より多く、感受性個体数割合は「アッケシ」と同程度で、「キリタツプ」、「ホクシュウ」より少なかった。

「なつぴりか」のすじ葉枯病 (*Scolecotrichum graminis* Fuckel) の罹病程度は、天北2年目の1番草で「アッケシ」、「キリタツプ」より有意に高かったが、その他では有意差は認められず、全調査の平均では2.3で、

Table 4 Morphological characteristics of the first crop in spaced planting (Kitami, average of the two years from 2012)

Cultivar	Plant height(cm)		Culm density ²⁾		Panicle length(cm)		No. of panicles ³⁾		Culm thickness ⁴⁾	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Natsupirika	141.2	14.5	7.2	1.5	13.4	2.3	6.3	1.6	5.6	1.0
Akkeshi ⁹⁾	142.9	12.6	7.2	1.4	14.0	2.8	6.7	1.4	5.0	0.7
Kiritappu	140.7	13.2	7.1	1.6	14.6	2.5	6.6	1.7	5.1	0.8
Cultivar	Panicle thickness ⁵⁾		Plant type ⁶⁾		Culm color ⁷⁾		Leaf color ⁷⁾		The 1st leaf length(cm)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Natsupirika	5.2	0.8	3.5	1.3	2.5	1.1	6.5	1.0	24.2	5.1
Akkeshi	5.0	0.7	2.9	1.0	2.7	1.1	6.6	0.9	23.5	4.8
Kiritappu	4.8	0.7	3.2	1.2	2.4	1.1	6.3	1.0	27.4	5.6
Cultivar	The 1st leaf width(mm)		Angle of growth ⁸⁾							
	Mean	SD	Mean	SD						
Natsupirika	12.5	1.9	2.7	1.2						
Akkeshi	11.6	1.6	3.4	1.3						
Kiritappu	11.8	1.6	3.0	1.3						

1) Standard deviation. 2) 1, sparse; 9, dense. 3) 1, few; 9, many. 4) Thickness of heading stems. 1, thin; 9, thick. 5) 1, thin; 9, thick. 6) 1, erect; 9, prostrate. 7) 1, light; 9, dark. 8) 1, sharp; 9, blunt. 9) Check Cultivar. The same cultivar is used in the latter tables.

Table 5 Early heading date¹⁾ (Average of the two years from 2012)

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
Natsupirika	23-Jun	26-Jun	19-Jun	23-Jun	16-Jun	21-Jun
Akkeshi	23-Jun	26-Jun	18-Jun	23-Jun	14-Jun	21-Jun
Kiritappu	26-Jun	28-Jun	21-Jun	27-Jun	18-Jun	24-Jun
LSD(5%)	0.5	0.8	0.8	1.3	0.4	-

1) The date when three ears m⁻² appeared.

「アッケシ」, 「キリタツ」の2.0と同程度であった(表8)。

以上の系適試験における圃場調査ならびに幼苗接種検定試験の結果を総合し判断すると, 「なつぴりか」の斑点病抵抗性は, 「アッケシ」と同程度で, 「キリタツ」よりやや優れると考えられた。すじ葉枯病抵抗性は, 「アッケシ」, 「キリタツ」と同程度であると考えられた。

(3) 耐倒伏性: 「なつぴりか」の1番草における倒伏程度は, 新得の2年目を除き, 発生が認められたいずれの調査においても「アッケシ」より低い値を示し, 中でも北見の2, 3年目, 根釧の2年目では「アッケシ」より有意に低かった(表9)。一方, 「キリタツ」と比較しても, 札幌の2年目を除き, いずれも低い値であった。全調査の平均値でみると, 「なつぴりか」は2.0で, 「アッケシ」(3.4), 「キリタツ」(3.0)より低かった。また, 異なる早春の窒素施肥量水準(標準区: 0.90kg/a, 多肥区: 1.30kg/a, 極多肥区: 1.70kg/a)を設けた耐倒伏性検定試験における「なつぴりか」の1番草の倒伏程度は,

いずれの年次, 施肥量水準においても「アッケシ」, 「キリタツ」より低い値を示した(表10)。

以上のことから, 「なつぴりか」の耐倒伏性は, 「アッケシ」, 「キリタツ」より優れると考えられた。

(4) 越冬性および耐寒性: 越冬性の圃場における調査の結果, 「なつぴりか」の越冬性は6.0で, 「アッケシ」(5.8), 「キリタツ」(5.6)と同程度であった(表11)。根釧農業試験場における耐寒性特性検定試験の結果, 萌芽茎数, 早春の草勢, 1番草の乾物収量から, 耐寒性および雪腐病に対する耐病性は「アッケシ」並の“強”と判定された(表12)。

(5) その他の特性: 「なつぴりか」の草丈は, 「アッケシ」, 「キリタツ」と比べ, 1番草は同程度で, 2番草が高い(表13)。出穂程度は, 1番草で「アッケシ」と同程度で, 「キリタツ」より高く, 2番草で「アッケシ」, 「キリタツ」より高い。早春の草勢は, 「アッケシ」, 「キリタツ」と同程度である。秋の草勢は, 「アッケシ」と同程度で, 「キリタツ」よりやや劣る。秋の被度は, 「アッケシ」, 「キリタツ」と同程度である。

Table 6 Susceptibility¹⁾ to purple spot caused by *Cladosporium phlei* (Gregory) de Vries in natural infecting condition on the field

Cultivar	Tenpoku				Kitami							
	2011		2012		2011			2012		2013		Average
	2nd	1st	2nd	Average	1st	2nd	3rd	1st	2nd	1st	2nd	
Natsupirika	4.5	2.5	1.3	2.7	1.3	3.0	2.3	2.0	2.8	2.3	3.0	2.4
Akkeshi	3.3	2.0	1.3	2.2	1.5	3.3	2.5	2.3	3.0	2.8	3.8	2.7
Kiritappu	4.3	3.0	2.5	3.2	1.8	3.3	2.8	3.5	3.5	3.0	4.3	3.1
LSD(5%)	0.77	0.46	0.75	0.43	NS	NS	NS	0.65	0.55	NS	0.77	0.29

Cultivar	Sapporo				Average of 3 locations ²⁾
	2012		2013	Average	
	1st	2nd	2nd	Average	
Natsupirika	2.5	3.5	2.8	2.9	2.7
Akkeshi	2.5	3.3	2.3	2.7	2.5
Kiritappu	3.3	2.3	2.5	2.7	3.0
LSD(5%)	0.65	0.40	NS	NS	-

1) 1, healthy; 9, severe. 2) Average based on average in each location.

Table 7 Inoculation test with conidiospores spray of *Cladosporium phlei* (Gregory) de Vries (Kitami, 2012)

Cultivar	No. of plants tested	Percentage of plants ¹⁾			Average of susceptibility
		Resistant	Moderately resistant	Susceptible	
Natsupirika	96	32.3	64.6	3.1	1.89
Akkeshi	104	30.8	64.4	4.8	1.97
Kiritappu	104	14.4	77.9	7.7	2.32
Hokussyu	96	8.3	81.3	10.4	2.47

1) 0 or 1, resistant; 2 or 3, moderately resistant; 4 or 5, susceptible.

Table 8 Susceptibility¹⁾ to brown stripe caused by *Scolecotrichum graminis* Fuchel in natural infecting condition on the field

Cultivar	Tenpoku			Average
	2012		2013	
	1st	2nd	1st	
Natsupirika	3.5	2.3	1.0	2.3
Akkeshi	2.8	2.0	1.3	2.0
Kiritappu	2.5	1.8	1.8	2.0
LSD (5%)	0.67	NS	NS	NS

1) 1, healthy; 9, severe.

Table 9 Lodging¹⁾ of the first crop

Cultivar	Tenpoku	Konsen		Kitami		Shintoku		Sapporo		Average
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	
Natsupirika	1.0	6.3	1.0	1.0	1.0	2.0	4.0	1.0	1.0	2.0
Akkeshi	1.5	7.8	1.5	4.0	3.3	2.0	6.8	1.5	1.8	3.4
Kiritappu	1.8	6.8	1.5	2.3	2.0	5.8	6.0	1.0	1.5	3.2
LSD(5%)	NS	0.88	NS	2.50	1.31	1.20	NS	NS	NS	-

1) 1, non or slight; 9, severe.

Table 10 Effects of the nitrogen fertilization levels in early spring on the lodging¹⁾ of the first crop (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	2012				2013				Average of two years ³⁾
	0.90 ²⁾	1.30 ²⁾	1.70 ²⁾	Average	0.90	1.30	1.70	Average	
Natsupirika	1.0	4.0	4.5	3.2	4.0	6.5	6.5	5.7	4.4
Akkeshi	5.8	7.8	7.8	7.1	8.5	8.8	8.0	8.4	7.8
Kiritappu	3.0	6.0	6.5	5.2	7.8	6.8	7.3	7.3	6.2
LSD(5%)	1.55	1.65	1.31	0.79	1.87	1.58	0.75	0.77	0.64

1) 1, non or slight; 9, severe. 2) The nitrogen fertilizer amounts (kg a⁻¹) applied in early spring. 3) Average based on average of the three levels in each year.

Table 11 Winter survival¹⁾ (Average of the two years from 2012)

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
Natsupirika	7.3	4.9	5.5	7.3	5.0	6.0
Akkeshi	7.4	5.0	4.5	7.6	4.5	5.8
Kiritappu	7.1	4.5	4.5	7.1	5.0	5.6
LSD(5%)	NS	NS	0.33	NS	0.50	-

1) 1, poor; 9, good.

Table 12 Cold tolerance (Konsen, 2012-2013)

Cultivar	No. of emerged tiller in early spring ¹⁾						Early spring vigor ²⁾					
	2012			2013			2012			2013		
	Exp.1 ⁴⁾	Exp.2 ⁵⁾	Exp.3 ⁶⁾	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.1	Exp.2	Exp.3
Natsupirika	4.2	7.0	6.2	4.6	6.6	4.8	4.8	7.0	4.6	4.2	6.8	3.0
Akkeshi	3.2	7.2	6.8	4.6	6.8	5.2	5.6	6.0	5.0	4.4	6.6	3.0
Kiritappu	3.0	8.0	7.2	4.4	6.6	5.2	5.2	7.2	5.2	4.0	6.2	3.0
LSD(5%)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Cultivar	Dry matter yield of the 1st crop ³⁾											
	2012			2013								
	Exp.1	Exp.2	Exp.3	Exp.1	Exp.2	Exp.3						
Natsupirika	99.9	103.1	96.3	103.3	105.2	96.8						
Akkeshi	97.6	99.5	92.3	94.6	106.9	90.0						
Kiritappu	97.8	108.3	89.1	88.1	101.2	83.0						
LSD(5%)	NS	NS	NS	10.49	NS	8.41						

1) 1, few; 9, many. 2) 1, poor; 9, good. 3) Unit is kg a⁻¹. 4) Covered by snow. 5) Covered by snow and chemical control of snow mold. 6) Removeing snow and chemical control of snow mold.

Table 13 Some agronomic characteristics

Cultivar	Plant height ¹⁾ (cm)		Degree of heading		Vigor ⁴⁾		Coverage in fall (%) ⁵⁾
	1st	2nd	1st ²⁾	2nd ³⁾	Early spring	Late fall	
Natsupirika	111	82	5.7	5.2	5.7	4.3	100
Akkeshi	111	75	6.1	3.6	5.7	4.4	99
Kiritappu	111	78	3.2	3.8	5.6	4.9	99

1) Average of five locations in the two years from 2012. 2) 1, non; 9, many. Average of four locations except for Tenpoku in the two years from 2012. 3) 1, non; 9, many. Average of all investigations of five locations in the two years from 2012. 4) 1, poor; 9, good. Average of all investigations of five locations in the two years from 2012. 5) Average of all investigations of five locations in the two years from 2012.

3. 収量性

「なつぴりか」の試験期間中における合計乾物収量は、2か年（播種後2-3年目（2012-2013年））の合計でみると、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ、札幌では同程度かやや少ない値を示したものの、その他の場所では同程度か多い値を示し、全場所の平均では「アッケシ」、「キリタツプ」の収量を6%上回った（表14）。また、3か年（播種後1-3年目（2011-2013年））の合計でみると、いずれの場所においても「アッケシ」、「キリタツプ」と同程度か多い値を示し、全場所の平均では「アッケシ」、「キリタツプ」を7%上回った。

年間合計乾物収量を年次別にみると、「なつぴりか」の播種年（2011年）は、いずれの場所においても「アッケシ」と比べ同程度か多い値を示し、全場所の平均値でみると、「アッケシ」および「キリタツプ」比が110%と、多収であった（表15）。「なつぴりか」の播種後2年目

（2012年）以降の年間合計乾物収量は、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ、2年目の札幌、3年目の天北と札幌で同程度かやや少ない値を示したことを除けば、いずれの年次、場所においても同程度か多い値を示した。全場所の平均値でみると、2年目、3年目ともに「アッケシ」比が106%と、いずれも多収を示した。以上のことから、「なつぴりか」は、「アッケシ」、「キリタツプ」より多収であると考えられた。

「なつぴりか」の乾物収量を番草別にみると、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ、1番草では全場所の平均で「アッケシ」比が104%とやや多収で、2番草では全場所の平均で「アッケシ」比が114%と多収であった（表16）。

「なつぴりか」の1番草の乾物率は、場所別ならびに全場所の平均でみると、「アッケシ」と同程度、「キリタツプ」と比べると同程度かやや高かった（表17）。2番草の

乾物率は、場所別ならびに全場所の平均でみると、「アッケシ」と比べ同程度かやや高く、「キリタツプ」より高かった。

マメ科牧草との混播条件下における「なつぴりか」の生育と収量を検討するため、アカクロバ (*Trifolium pratense* L.) 「ナツユウ」(表18, 19) およびシロクロバ「ソーニャ」(表20, 21) との混播試験を行ったところ、「なつぴりか」は、マメ科牧草との混播条件下にお

いて、チモシー収量、チモシーとマメ科牧草との合計収量が、いずれも「アッケシ」、「キリタツプ」より多かった(表18, 20)。また、マメ科率は、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ同程度かやや低く推移した(表19, 21)。したがって、「なつぴりか」の混播栽培に必要な競合力は、「アッケシ」および「キリタツプ」より優れると考えられた。

Table 14 Total dry matter yield¹⁾ for two²⁾ and three³⁾ years

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
Sum of two years						
Natsupirika	160.2 (102)	227.2 (103)	211.6 (117)	274.7 (110)	179.6 (98)	210.7 (106)
Akkeshi	157.4 (100)	220.9 (100)	181.2 (100)	249.9 (100)	182.5 (100)	198.4 (100)
Kiritappu	160.0 (102)	217.0 (98)	184.5 (102)	249.4 (100)	184.1 (101)	199.0 (100)
LSD(5%)	NS	NS	15.90	NS	NS	-
Sum of three years						
Natsupirika	168.3 (103)	243.7 (103)	265.1 (113)	311.8 (110)	201.2 (101)	238.0 (107)
Akkeshi	163.4 (100)	235.6 (100)	233.9 (100)	284.4 (100)	199.1 (100)	223.3 (100)
Kiritappu	169.0 (103)	232.6 (99)	233.1 (100)	284.5 (100)	200.2 (101)	223.9 (100)
LSD(5%)	NS	NS	19.30	NS	NS	-

1) Unit is kg a⁻¹. (): Percentage against "Akkeshi". 2) Sum of yields from 2012 to 2013. 3) Sum of yields from 2011 to 2013.

Table 15 Annual dry matter yield¹⁾ from 2011 to 2013

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
2011						
Natsupirika	8.2 (137)	16.5 (112)	53.6 (102)	37.1 (108)	21.6 (130)	27.4 (110)
Akkeshi	6.0 (100)	14.7 (100)	52.7 (100)	34.4 (100)	16.6 (100)	24.9 (100)
Kiritappu	9.1 (152)	15.6 (106)	48.7 (92)	35.1 (102)	16.2 (98)	24.9 (100)
LSD(5%)	0.68	NS	NS	NS	4.00	-
2012						
Natsupirika	104.0 (103)	134.3 (105)	123.9 (121)	132.1 (106)	104.7 (98)	119.8 (106)
Akkeshi	100.6 (100)	128.0 (100)	102.8 (100)	124.9 (100)	106.7 (100)	112.6 (100)
Kiritappu	103.3 (103)	126.5 (99)	105.8 (103)	118.9 (95)	107.9 (101)	112.5 (100)
LSD(5%)	NS	NS	11.90	NS	NS	-
2013						
Natsupirika	56.1 (99)	92.8 (100)	87.7 (112)	142.6 (114)	74.9 (99)	90.8 (106)
Akkeshi	56.8 (100)	93.0 (100)	78.4 (100)	125.0 (100)	75.8 (100)	85.8 (100)
Kiritappu	56.7 (100)	90.5 (97)	78.7 (100)	130.4 (104)	76.2 (101)	86.5 (101)
LSD(5%)	NS	NS	NS	NS	NS	-

1) Unit is kg a⁻¹. (): Percentage against "Akkeshi".

Table 16 Dry matter yield¹⁾ of each crop (Average of the two years from 2012)

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
1st crop						
Natsupirika	59.9 (99)	74.7 (101)	72.7 (111)	97.0 (110)	75.7 (96)	76.0 (104)
Akkeshi	60.4 (100)	73.9 (100)	65.3 (100)	88.3 (100)	78.6 (100)	73.3 (100)
Kiritappu	61.0 (101)	74.0 (100)	66.7 (102)	89.8 (102)	77.2 (98)	73.7 (101)
LSD(5%)	NS	NS	5.30	NS	NS	-
2nd crop						
Natsupirika	20.2 (110)	38.9 (106)	33.1 (131)	40.5 (110)	14.2 (112)	29.4 (114)
Akkeshi	18.3 (100)	36.6 (100)	25.3 (100)	36.8 (100)	12.7 (100)	25.9 (100)
Kiritappu	19.1 (104)	34.6 (95)	25.7 (102)	35.0 (95)	14.9 (117)	25.9 (100)
LSD(5%)	NS	NS	4.08	4.60	1.57	-

1) Unit is kg a⁻¹. (): Percentage against "Akkeshi".

Table 17 Dry matter percentage of each crop (Average of the two years from 2012)

Cultivar	Tenpoku	Konsen	Kitami	Shintoku	Sapporo	Average
1st crop						
Natsupirika	23.7	19.2	22.8	20.7	22.2	21.7
Akkeshi	23.5	19.5	23.3	20.2	22.7	21.8
Kiritappu	22.8	18.5	22.6	19.8	22.2	21.2
LSD(5%)	0.31	0.87	NS	NS	NS	-
2nd crop						
Natsupirika	29.1	21.2	27.7	24.4	34.8	27.4
Akkeshi	29.0	20.7	26.6	22.7	33.9	26.6
Kiritappu	27.1	19.5	25.6	22.8	32.6	25.5
LSD(5%)	0.84	1.50	0.76	0.71	0.72	-

Table 18 Dry matter yield¹⁾ in timothy-red clover mixed sown sward²⁾ (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	2012			2013			Total for two years		
	TY ³⁾	RC ⁴⁾	Whole ⁵⁾	TY	RC	Whole	TY	RC	Whole
Natsupirika	85.9 (121)	47.9 (90)	133.8 (108)	85.5 (112)	15.2 (92)	100.8 (109)	171.4 (117)	63.1 (90)	234.5 (108)
Akkeshi	70.7	53.4	124.1	76.2	16.5	92.7	147.0	69.9	216.8
Kiritappu	63.9 (90)	61.9 (116)	125.8 (101)	79.8 (105)	14.0 (85)	93.8 (101)	143.7 (98)	75.9 (109)	219.6 (101)
LSD(5%)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	19.34	NS	NS

1) Unit is kg a⁻¹. (): Percentage against "Akkeshi". 2) Amount of seeding: timothy 15 kg ha⁻¹, red clover (cultivar: "Natsuyu") 3 kg ha⁻¹. 3) Timothy. 4) Red clover. 5) Timothy and red clover.

Table 19 Red clover percentage¹⁾ in timothy-red clover mixed sown sward²⁾ (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	2012			2013			Average of two years		
	1st	2nd	Average	1st	2nd	Average	1st	2nd	Average
Natsupirika	40	28	34	8	30	19	24	29	26
Akkeshi	46	36	41	7	39	23	27	38	32
Kiritappu	51	45	48	7	31	19	29	38	34
LSD(5%)	NS	NS	9.1	NS	NS	NS	NS	NS	NS

1) Percentage of dry matter yield. 2) Amount of seeding: timothy 15 kg ha⁻¹, red clover (cultivar "Natsuyu") 3 kg ha⁻¹. 3) Average of the two years from 2012.

Table 20 Dry matter yield¹⁾ in timothy-white clover mixed sown sward²⁾ (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	2012			2013			Total for two years		
	TY ³⁾	WC ⁴⁾	Whole ⁵⁾	TY	WC	Whole	TY	WC	Whole
Natsupirika	82.7 (105)	21.3 (92)	104.0 (102)	86.9 (110)	7.7 (112)	94.6 (110)	169.6 (107)	29.0 (96)	198.5 (105)
Akkeshi	79.1	23.2	102.3	79.2	6.9	86.0	158.3	30.1	188.3
Kiritappu	75.0 (95)	25.7 (111)	100.6 (98)	82.4 (104)	7.0 (101)	89.4 (104)	157.4 (99)	32.7 (109)	190.0 (101)
LSD(5%)	NS	NS	NS	6.20	NS	NS	NS	NS	NS

1) Unit is kg a⁻¹. (): Percentage against "Akkeshi". 2) Amount of seeding: timothy 15 kg ha⁻¹, white clover (cultivar: "Sonja") 3 kg ha⁻¹. 3) Timothy. 4) White clover. 5) Timothy and white clover.

Table 21 White clover percentage¹⁾ in timothy-white clover mixed sown sward²⁾ (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	2012			2013			Average of two years		
	1st	2nd	Average	1st	2nd	Average	1st	2nd	Average
Natsupirika	29	2	16	5	17	11	17	10	13
Akkeshi	30	5	18	5	21	13	18	13	15
Kiritappu	32	9	21	4	21	12	18	15	16
LSD(5%)	NS	4.3	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

1) Percentage of dry matter yield. 2) Amount of seeding: timothy 15 kg ha⁻¹, white clover (cultivar: "Sonja") 3 kg ha⁻¹.

4. 飼料成分

飼料成分の分析用サンプルは北見農業試験場で実施した系統適応性検定試験圃場において採取し、分析は十勝農業協同組合連合会に外注して化学分析により行った。「なつぴりか」の各番草における飼料成分の分析結果は次の通りであった（表22）。

1番草：いずれの飼料成分とも「アッケシ」、「キリタップ」と同程度であった。

2番草：「アッケシ」と比べ、粗蛋白質（CP）、粗脂肪（EE）および粗灰分（CA）含量は有意に低い値を示したが、その他では有意差は認められなかった。また、「キリタップ」と比べると、CP、EE、細胞壁物質（OCW）、低消化性繊維（Ob）およびCA含量が有意に低く、細胞内容物質（OCC）、可消化養分総量（TDN）ならびに水溶性炭水化物（WSC）含量では有意に高い値を示した。

以上のことから、「なつぴりか」の飼料成分は、1番草は「アッケシ」および「キリタップ」と同程度で、2番草は「アッケシ」、「キリタップ」と比べ、CP含量が低い値を示したものの大差はなく、「キリタップ」よりOb含量が低く、TDN含量が高いと考えられた。

5. 採種性

種子収量とその関連形質の調査結果を表23に示した。「なつぴりか」の種子収量は、品種間に有意差は認められなかったものの、「アッケシ」と比べ、播種後2年目（2012年）は同程度、同3年目（2013年）は少なく、2か年の平均でみるとやや少ない傾向を示した。また、「キリタップ」と比べると、2年目は多く、3年目はやや少なく、2か年の平均ではやや多い傾向を示した。種子収量の構成要素である穂数と一穂種子重を2か年の平均でみると、「なつぴりか」の穂数は、「アッケシ」、「キリタップ」より少ない傾向を示したが、一穂種子重は「アッケシ」と同程度で、「キリタップ」より有意に多かった。また、種子の充実度を示す1,000粒重は、「アッケシ」と同程度かやや大きい傾向を示し、「キリタップ」より有意に大きかった。

以上のことから、「なつぴりか」の採種性は、「アッケシ」と比べ、同程度かやや劣るが、「キリタップ」と比べると、やや優れると考えられた。

Table 22 Nutritive and chemical component¹⁾ (%DM²⁾, Tokachi Federation of Agricultural Cooperatives)

Cultivar	CP ³⁾	EE ⁴⁾	OCW ⁵⁾	Oa ⁶⁾	Ob ⁷⁾	OCC ⁸⁾	TDN ⁹⁾	WSC ¹⁰⁾	CA ¹¹⁾
1st crop									
Natsupirika	7.1	2.5	64.0	8.7	55.4	28.1	56.0	9.1	8.0
Akkeshi	6.9	2.2	64.2	8.9	55.3	27.9	56.1	9.4	8.1
Kiritappu	7.0	2.3	63.7	9.1	54.6	28.5	56.6	9.5	8.0
LSD(5%)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
2nd crop									
Natsupirika	7.3	3.1	61.1	7.3	53.9	31.8	56.7	13.5	7.3
Akkeshi	7.9	3.7	60.3	7.0	53.3	32.1	56.4	12.5	7.8
Kiritappu	8.2	3.6	62.4	6.1	56.3	29.7	54.4	9.9	8.1
LSD(5%)	0.57	0.37	1.21	NS	1.42	1.18	1.00	1.34	0.15

1) Average of the two years from 2012. 2) Dry matter. 3) Crude protein. 4) Ether extracts. 5) Organic cell wall. 6) High-digestible fiber. 7) Low-digestible fiber. 8) Organic cellular contents. 9) Total digestible nutrients. Estimate by the following formula: $TDN = -5.45 + 0.89 \times (OCC + Oa) + 0.45 \times OCW$. 10) Water-soluble carbohydrates. 11) Crude ash.

Table 23 Seed yield and the related characteristics (Kitami, 2012-2013)

Cultivar	Seed yield (kg a ⁻¹)			No. of panicles m ⁻²			Seed weight per panicle (mg)			Thousand kernel weight (mg)		
	2012	2013	Average	2012	2013	Average	2012	2013	Average	2012	2013	Average
Natsupirika	4.19	4.06	4.12	290	338	314	144	120	132	339	405	372
Akkeshi	4.29	4.64	4.46	312	357	334	137	130	134	330	397	364
Kiritappu	3.48	4.27	3.88	308	371	339	113	115	114	329	374	352
LSD(5%)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	11.8	NS	11.9	NS	23.3	14.5

栽培適地及び栽培上の注意

「なつぷりか」の適応地域は北海道全域である。用途は年間2回の採草利用を主体とする。栽培利用する上では、耐倒伏性に優れるが、適期刈りを基本とする。本品種は「アッケシ」との置き換えが期待される。また、普及見込み面積は40,000haである。

論 議

チモシーは、耐寒性や雪腐病に起因する冬枯れに対して最も強い抵抗性を示すイネ科牧草の1つである。さらに、家畜の嗜好性が高いこと、出穂後の栄養価の低下が緩やかで収穫適期間が長いこと等の利点を有する。このため、北海道における重要な基幹牧草の1つであり、東北北部の高標高地域等でも利用されている。

「なつぷりか」は、収量性、耐倒伏性および混播適性に優れる中生の早で採草利用に適した品種の育成を目標に、2004年から選抜試験を開始し、2013年に全ての試験を終了し育成した。以下、「なつぷりか」について、これら育種目標とした形質を中心に述べる。

1. 収量性

「なつぷりか」の試験期間中の合計乾物収量は、場所により品種間差の傾向に違いは認められたものの、全場所の平均では「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ多かった(表14)。番草別にみると、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ、1番草は場所により傾向が異なるが、全場所の平均ではやや多収であり、一方で従来の中生品種では停滞しがちであった2番草が多収性を示した(表16)。「なつぷりか」の2番草は、形態的にも出穂程度が高いことから、後述する1番草刈取後の競合力の選抜改良が、2番草の多収化に寄与した一要因と推察された。

「なつぷりか」は、今までの育成品種に多い一般組合せ能力を利用した合成品種法ではなく、母系選抜法により育成された。母系選抜法は、環境の影響を受けやすく、収量のような狭義の遺伝率の低い形質においても、母系で評価することで不十分ながら改良効果が得られる。また、後述する耐倒伏性³⁾や競合力⁴⁾等の狭義の遺伝率の高い形質では、優良母系内の個体選抜でも改良効果が見込まれることから、総合的な改良には本育種法が有効であったものと考えられる。牧草育種では、量的形質の改良において、母系の評価選抜とその母系内個体選抜を併用する母系間および母系内選抜を繰り返すことが効果的である⁵⁾。4世代に渡り母系選抜を繰り返したペレニアルライグラス (*Lolium perenne* L.) の系統においては、原集団と比べ顕著な収量性の向上が認められたことが報告されている⁶⁾。「なつぷりか」の育成に際しては、その

基礎集団において多収な系統のみが供試されており、このことも多収性を示した要因として大きいと考えられる。さらなる収量性の改良のためには、過度な近交とならないよう考慮し母系選抜法により選抜集団の世代を繰り返すことで優良遺伝子の集積を図り、集団内改良を進めていく必要がある。一方で、栄養系間と同様に集団間においてもヘテロシスは発現する⁷⁾。今後の飛躍的な改良のためには、単一の集団だけではなく、遺伝的背景の異なる複数の集団を並行して維持することによる、集団間改良を図ることも検討する価値がある⁸⁾。

2. 耐倒伏性

チモシーは、他のイネ科草種に比べ、耐倒伏性に劣る欠点がある。倒伏すると、収穫物の損失のみならず受光態勢の悪化から生産物の品質低下につながり、さらに倒伏が長期間続く場合は地際の腐敗により牧草の個体密度が低下し、草地の植生悪化をもたらす恐れがある。

「なつぷりか」は、その基礎集団の中に耐倒伏性に重点を置いて選抜された材料を含まなかったが、耐倒伏性は狭義の遺伝率が高い³⁾ため、1回の個体選抜においても選抜効果が認められたと考えられる。なお、1番草において多収性を示した新得と北見では(表16)、1番草の倒伏程度で大きな差が見られ(表9)、「アッケシ」や「キリタツプ」が倒伏している間でも受光態勢が比較的良好であったことが多収性を示した要因の1つと考えられる。しかしながら、「なつぷりか」においても重大な倒伏が発生する危険性はあることから、粗飼料の安定生産のために今後も重要な形質としてさらなる改良を図る必要があると考える。

3. 混播適性

マメ科牧草は、窒素肥料分の供給効果やCP含量を主とした飼料成分に優れる。そのため、チモシーは一般にマメ科牧草と混播して栽培される。しかし、チモシーは1番草刈取り後の競合力が劣るため、混播栽培ではチモシーの衰退が問題となり⁹⁾、草地植生の維持管理が困難であることの一因として考えられる。したがって、混播草地の植生を適正に維持することは、良質粗飼料の生産において非常に重要である。

「なつぷりか」を構成する栄養系は、多収性で選抜された母系の中から、シロクロバ混播条件下における競合力から選抜された。アカクロバ、シロクロバとの混播適性検定試験では、「なつぷりか」のチモシー収量およびチモシーとアカクロバならびにシロクロバとの合計収量は「アッケシ」、「キリタツプ」よりも多かった(表18, 20)。また、マメ科率は、「アッケシ」、「キリタツプ」と比べ、同程度か低く推移し(表19, 21)、よ

りチモシーの主体性を維持していることが示され、競合力に関する選抜効果が認められた。シロクロバとの混播条件下における1番草刈取後の競合力は、狭義の遺伝率が⁹⁾、表現型選抜での選抜効果が見込まれている。チモシーでは、晩生品種「なつさかり」¹⁰⁾ および早生品種「なつちから」⁹⁾ の育成においても、混播条件下で競合力を評価することにより、1番草刈取後の生育で良好な栄養系が選抜され、採草利用条件における混播適性が向上した。草地の植生悪化を軽減する対策として、混播適性は引き続き重点的な改良が必要な形質と考えられる。

一方、近年では北海道のチモシー主体草地において、強害な地下茎型イネ科雑草であるシバムギ (*Agropyron repens* (L.) Beauv.) やリードカナリーグラス (*Phalaris arundinacea* L.) の増加による植生悪化が大きな問題となっている²⁾。これらの雑草との競合および無競合条件での生育解析から、競合条件においてチモシーの栄養系間で大きな変異があり、すなわち雑草に対する競合力の改良が見込まれることが報告されている¹¹⁾。また、雑草競合条件での評価は、無競合条件と比較して一般に大きな労力と時間が必要となる。これに対して、雑草に対する競合力に関連した形質を対象にした無競合条件での間接的選抜が有効であることが報告されている¹²⁾。さらに、これまで実施してきたシロクロバ混播条件下での選抜のみでは、これら雑草に対しては必ずしも有効ではないことが報告されている¹²⁾。今後は、より植生を維持しやすい品種を開発するために、これら雑草に対する競合力の改良についても重要課題として取り組んでいく必要がある。

4. 飼料成分

分析用サンプルは、多収性が認められた北見農業試験場の系統適応性検定試験圃場から採取したが、2番草のCP含量が低い傾向であった以外は「アッケシ」とほぼ同程度の値を示した(表22)。「なつぴりか」の選抜基礎集団では、単一環境の表現型選抜でも改良効果が見込まれる1番草のObおよびWSC含量、Ob/OCW^{13, 14)} について、強い選抜圧ではないものの不良な個体を淘汰して最終的な選抜を行った。このことが、不十分な改良ではあるが、栄養価を維持したまま収量性を改良することに成功した要因の1つとして考えられる。

高栄養価の牧草給与は家畜生産性を増加させ、輸入濃厚飼料の削減にもつながる¹⁵⁾。そのため、経営環境が逼迫している近年の情勢において、高栄養価チモシー品種の育成に対する要望は高いものがある。北見農業試験場では、後続系統の育成にあたり積極的な選抜をしており、収量性とWSC含量の同時改良を達成した系統も育成されている¹⁶⁾。高栄養価の粗飼料生産に向けた今後の品種

育成が期待される。

以上、「なつぴりか」は既存の中生の早の品種と比べて、基本的な特性である収量性に加え、改良が望まれてきた耐倒伏性や混播適性に優れている。したがって、従来よりも栽培管理がしやすく、「なつぴりか」が普及することで良質粗飼料の生産性向上に大きく貢献できると考えられる。

今後は、これら形質での改良もしくは維持を図りながら、高品質化のための飼料成分や種子の円滑な普及に必要な採種性の改良についても目標とすべきである。自給粗飼料を主体とした北海道酪農の経営安定化のためには、安定多収で高品質な粗飼料生産が必須であり、今後も継続した改良が重要である。

謝 辞 本成果は、農林水産省の指定試験事業、農林水産省の「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(実用技術開発ステージ)」および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」により行われたものである。本品種の育成にあたり系統適応性検定試験および耐寒性特性検定試験を担当された諸氏および関係諸機関に厚く感謝の意を表す。また、本稿の御校閲を頂いた北海道立総合研究機構北見農業試験場竹中秀行場長、同中津智史研究部長および同富田謙一作物育種グループ研究主幹に深く謝意を表す。

付表1 育成担当者

担当者名	担当年次
【北海道立総合研究機構北見農業試験場】	
吉澤 晃	2004
佐藤 公一	2004～2007
玉置 宏之	2004～2007
足利 和紀	2004～2013
田中 常喜	2006～2013
藤井 弘毅	2008～2013

付表2 系統適応性検定試験・耐寒性特性検定試験担当者

北海道立総合研究機構上川農業試験場天北支場	
佐藤 公一	
北海道立総合研究機構根釧農業試験場	
林 拓, 中村 直樹, 酒井 治, 牧野 司, 三枝 俊哉	
北海道立総合研究機構畜産試験場	
出口健三郎, 飯田 憲司, 角谷 芳樹, 寺見 裕, 山川 政明, 戸蒔 哲朗	
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 北海道農業研究センター	
田村 健一, 田瀬 和浩, 眞田 康治	

引用文献

- 1) 古谷政道, 筒井佐喜雄, 植田精一, 増谷哲雄, 樋口誠一郎, 下小路英男, 川村公一, 中住晴彦, 藤井弘毅, 中山貞夫. チモシー新品種「アッケシ」の育成について. 北海道立農試集報. 64, 91-105 (1992)
- 2) 佐藤尚親. 粗飼料の高栄養価に向けた草地の植生改善技術並びに飼料用とうもろこしの狭畦栽培法に関する研究. 北海道草地研究会報. 45, 1-4 (2011)
- 3) 玉置宏之, 吉澤 晃, 鳥越昌隆, 佐藤公一. チモシー (*Phleum pratense* L.) 1番草の耐倒伏性とその効果的な改良方法. 日本草地学会誌. 48, 130-135 (2002)
- 4) 玉置宏之, 吉澤 晃, 鳥越昌隆, 佐藤公一, 下小路英男. 採草用チモシー (*Phleum pratense* L.) における1番刈後の競合力とその効果的な改良方法. 日本草地学会誌. 48, 136-141 (2002)
- 5) Vogel, K. P., Pederson, J. F. Breeding systems for cross-pollinated perennial grasses. Plant. Breed. Rev. 11, 251-274 (1993)
- 6) Wilkins, P. W., Humphreys, M. O. Progress in breeding perennial forage grasses for temperate agriculture. J. Agric. Sci. Camb. 140, 129-150 (2003)
- 7) Brummer, E. C. Capturing heterosis in forage crop cultivar development. Crop. Sci. 39, 943-954 (1999)
- 8) 足利和紀, 藤井弘毅, 田中常喜, 玉置宏之, 佐藤公一, 吉澤 晃, 鳥越昌隆, 下小路英男, 岩淵 慶, 澤田嘉昭, 大塚博志, 島田 徹. チモシー新品種「なつちから」の育成. 北海道立総合研究機構農試集報. 96, 1-14 (2012)
- 9) 下小路英男. チモシーにおける耐性育種の成果と展望. 北海道立農試資料. 27, 75-80 (1997)
- 10) 吉澤 晃, 下小路英男, 古谷政道, 藤井弘毅, 佐藤公一, 玉置宏之, 鳥越昌隆, 中住晴彦, 川村公一. チモシー新品種「なつさかり」の育成. 北海道立農試集報. 88, 37-47 (2005)
- 11) 足利和紀, 出口健三郎. チモシー栄養系の地下茎型イネ科雑草との競合および無競合条件での生育解析
1. 競合条件における競合力の評価方法. 日本草地学会誌. 61(別), 164 (2015)
- 12) 足利和紀, 出口健三郎. チモシー栄養系の地下茎型イネ科雑草との競合および無競合条件での生育解析
2. 競合条件への間接選抜. 日本草地学会誌. 61(別), 165 (2015)
- 13) 足利和紀, 玉置宏之, 出口健三郎, 佐藤公一. チモシー (*Phleum pratense* L.) 1番草における栄養価の遺伝率. 日本草地学会誌. 54, 19-23 (2008)
- 14) Ashikaga, K., Tamaki, H., Sato, N., Tanaka, T., Deguchi, K., Iida, K., Sato, K. Effects of year and location on the nutritive value in the first crop of timothy (*Phleum pratense* L.). Grassl. Sci. 55, 149-154 (2009)
- 15) 増子孝義. サイレージ発酵品質をチェック (Vスコア). サイレージ. デーリィ・ジャパン社, 東京, 2004. P.113-116
- 16) 足利和紀. チモシー (*Phleum pratense* L.) の栄養価向上に向けた育種とその展望. 北海道畜産草地学会報. 1, 33-38 (2013)



Natsupirika

Akkeshi

Fig. 2 Plant figure of the first crop (photographed on 1 July 2013)



Natsupirika

Akkeshi

Fig. 3 Lodging situation of the first crop in high nitrogen fertilizer application treatment (1.30 kg a^{-1} in early spring, photographed on 1 July 2013)

A New Timothy (*Phleum pratense* L.) Cultivar “Natsupirika”

Kazunori ASHIKAGA^{*1}, Hiroki FUJII^{*1}, Tsuneki TANAKA^{*1},
Akira YOSHIZAWA^{*2}, Koichi SATO^{*3}, and Hiroyuki TAMAKI^{*4}

Summary

A new timothy (*Phleum pratense* L.) cultivar “Natsupirika” was bred at Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station from 2004 to 2014 by maternal line selection from 16 clones belonging to five maternal lines. It was registered as a recommended cultivar of Hokkaido, Japan in 2014.

The main characteristics of “Natsupirika” are as follows: compared with “Akkeshi” which belongs to the medium-early maturity, (1) it belongs to the same maturity; (2) its yield level is higher; (3) it surpasses in lodging resistance of the first crop; (4) it shows higher timothy and whole yield level under red clover (*Trifolium pratense* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) mixture conditions.

“Natsupirika” suits to all areas in Hokkaido.

Breeder seed: Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan.

^{*1} Hokkaido Research Organization Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-1496 Japan)
E-mail: ashikaga-kazunori@hro.or.jp

^{*2} ditto. (Present; Snow Brand Seed Co., Ltd., Hokkaido Research Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1464 Japan)

^{*3} ditto. (Present; Hokkaido Research Organization Animal Research Center, Shintoku, Hokkaido, 081-0038 Japan)

^{*4} ditto. (Present; National Institute of Livestock and Grassland Science Nasu Research Station, Nasushiobara, Tochigi, 329-2793 Japan)