

チモシー新品種「ホクシュウ」の育成について

植田 精一** 増谷 哲雄* 古谷 政道*
樋口 誠一郎* 筒井 佐喜雄*

New Timothy Variety "Hokushū"

Seiichi UEDA, Tetsuo MASUTANI, Masamichi FURUYA,
Seiichiro HIGUCHI and Sakio TSUTSUI

チモシー「ホクシュウ」は、1972年より1976年にかけて北海道立北見農業試験場牧草育種指定試験地において、集団選抜法により育成された晩生の採草・放牧兼用品種である。1974年より3年間、「北見7号」の系統名で各種検定試験に供し、必要な諸会議の検討を経て、1977年5月農林省に新品種（チモシー農林3号）として登録された。

刈取り収量は「センボク」（早生採草用品種）並みの水準にあり、刈取適期幅の拡大延長を可能にした。また放牧利用による草量は「Heidemij（流通名；ノースランド）」（晩生放牧用品種）に勝り、その他放牧向き諸特性を有する。本品種は採草および放牧の両利用において北海道全域に適する。採草利用する場合、出穂期前後に刈取ることが望ましいが、倒伏には注意が必要である。越冬性はチモシー品種のなかで中程度と考えられるので、通常の栽培では特に問題はないが、晩播は避けた方がよい。

I 緒 言

近年草地面積あるいは草地経営規模の拡大傾向に伴い、採草の刈取り適期間についてその延長の必要性が高まっているが、従来のチモシー品種は採草用としては早生品種が主流を占めている状況下であり、同一熟期の品種群をもってはこの要望にこたえるのは困難である。

一方、放牧用品種は従来晩生の「ノースランド」（以下原品種名により「Heidemij」と記載する）が準奨励品種として扱われて来たが、その収量性、越冬性および耐病性などに改良が望まれていた。

以上のような状況から、晩生の採草・放牧兼用品種の育成が計画された。草地は経営の方式により、採草用、放牧用またその両者に供されるなど、様々な利用形態がみられる。将来、品種の分化が進み、各種用途に専用品種が育成されることが想定されるが、その過程には相当長期間このような兼用品種も必要と考えられる。

本品種の育成に際し終始御指導をいただいた北見農業試験場 前場長 中山利彦博士、北見農業試験場 斎藤正隆場長、黒さび病について耐病性検定を実施していただいた農林省草地試験場 但見明俊技官、特別な配慮により承適試験を担当して下さいました農林省北海道農試 宝示戸貞雄室長、阿部二郎技官の各位に厚く御礼申し上げる。

1977年9月16日受理

* 北海道立北見農業試験場 常呂郡訓子府町

** 同上（現農林省北海道農業試験場 札幌市月寒1）

II 育種目標と育種経過

本品種の育成にあたっては、緒言に述べたよう

な背景から、(i)晩生であり、(ii)採草・放牧の両利用に付き、(iii)収量は採草用または放牧用の既存品種と同等またはこれ以上の水準にあることなどが目標として設定された。

育種材料の探索の結果、系統適応性検定試験を通じ既存材料中では「北系4201」が上記の育種目標に対しすぐれた素材であることが判明した。1972年にこの系統の2,500個体の幼苗を隔離圃に移植し、同年2回の刈取り調査を行い、先ず黒さび病と斑点病に弱い個体および晩秋草勢の不良な個体を淘汰し、次年にまたがり出穂期、越冬性、草型、再生性および草勢について調査し最終的に480個体を選抜しその採種を行なった。

この系統には「北見7号」の系統名を付し他の晩生系統3とともに、1974年より1976年に至る間、北海道5カ所、東北2カ所の計7カ所において系統適応性検定試験を実施するとともに、各種特性検定試験(育成場所)、また道立新得畜産試験場および農林省草地試験場に依頼して放牧特性検定試

験および黒さび病特性検定試験を実施した。

これらの諸試験の結果、次項以降に示す諸特性が明らかとなったので、これを1977年1月の北海道農業試験会議、同年3月の専門別(草地・飼料作)総括検討会議および北海道種苗審議会に提出しその検討を経て、本系統は同年5月「チモシー農林3号」として農林省に登録、また「ホクシュウ」と命名された。同命名は本品種の旺盛な秋の草勢に基づくものである。

なお、「北系4201」は1965年にH-385, Heidemij, Mommersteeg's Hay-Pasture, Sceempter weide type, S-48およびS-51に由来する171個体より38個体を選抜し、集団選抜法により育成した系統である。

上述のように、本品種は比較的簡単な集団選抜法により育成された。採種母株480個体は隔離圃場に保存し、毎年育種家種子の採種を行なっている。

育成経過の概要は第1図に示した。

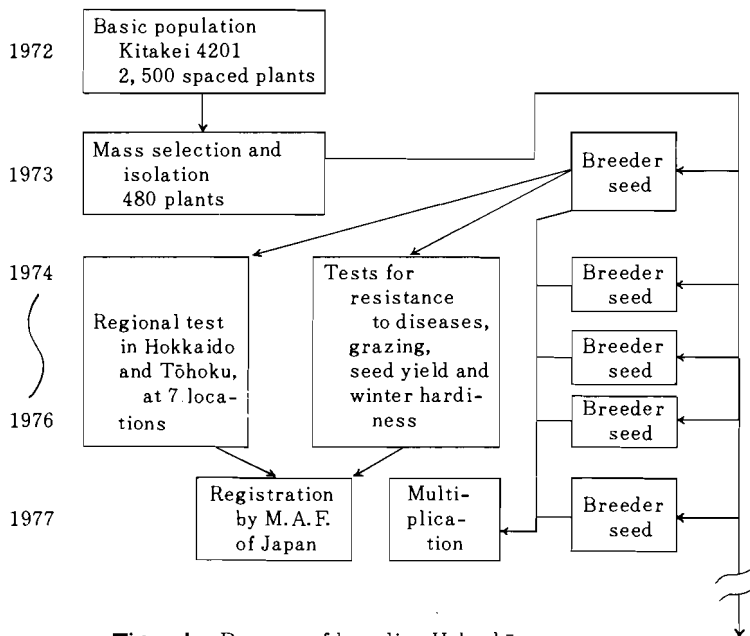


Fig. 1 Process of breeding Hokushū

III 特 性

1. 形態的特性

草型は「Heidemij」よりはやや直立する型では

あるが、ほふく型品種に分類される。出穂期における草丈は「センボク」および「Heidemij」より高いが、放牧利用の場合は各番草とも「センボク」より低い。採種時の穂長は「センボク」および

「Heidemij」より大きい。

2. 生態的特性

(1) 熟期 北海道および東北における出穂始および出穂期については第1表に示した。1976年の道内平均では本品種の出穂始は「センボク」より11日、出穂期は17日遅く、また「Heidemij」よりも遅く、明らかに晩生に属すると判断される。山形では本品種と「センボク」の出穂期の差は2日にとどまった。

(2) 耐病性 第2表には草地試験場で行なわれた黒さび病に対する抵抗性の調査結果を示した。同調査は現在北海道で見出される黒さび病のレースIIIcを接種源として供しているが、本品種は「センボク」より高度の抵抗性を示し、「Heidemij」とはほぼ同程度の抵抗性を示している。チモシー品種中では本品種はかなり高い抵抗性を有すると推定される。

斑点病に対する抵抗性の検定は北見農試におい

Table 1 Heading stage in 1976

Area	Date of head emergence			Date of heading		
	Hokushū	Heidemij	Senpoku	Hokushū	Heidemij	Senpoku
Hokkaido 1)	26 June	19 June	15 June	8 July	3 July	21 June
Tōhoku 2)	17 June	14 June	6 June	10 June	13 June	8 June

Note 1) Date of head emergence: Average of Hama tonbetsu, Kunneppu, Shintoku and Sapporo.
Date of heading: Average of Kunneppu, Shintoku and Sapporo.
2) Date of head emergence: Average of Aomori and Yamagata.
Date of heading: Yamagata.

Table 2 Inoculation experiment with timothy rust, *Puccinia graminis* f. sp. *phlei-pratensis* (National Grassland Research Institute, unpublished)

Cultivar	No. of plants tested	Percentage of plants classified as		
		Highly resistant	Moderately resistant	Susceptible
Hokushū	36	33.3%	58.3%	8.3%
Heidemij	36	27.8	66.7	5.6
Senpoku	36	2.8	27.8	69.4

て、北見菌株(S)の単独接種および北見菌株2種(HおよびS)、浜頓別、札幌、上士幌、中標津の各地より採取した菌株の計6菌株の混合接種の2試験により行われた。なお、これらの菌株については草地試及び北農試より分譲を受けた。この試験結果は第3表に示したが、本品種は2試験を通じ「Heidemij」よりは強い抵抗性を示し、「センボク」と同程度またはややこれより強いと考えられる。チモシー品種中では本品種は中程度の抵抗性を示すが、わが国の市販品種の中では強い群に属すると判断される。

以上は特性検定試験の結果であるが、次に各試験地における罹病程度の観察結果を述べる。放牧利用想定が多回刈試験の場合、本品種は斑点病に

ついては1~3番草では「センボク」とほぼ同じ罹病程度を示すが、後期番草ではこれに勝る傾向がある。すじ葉枯病に対しては、「Heidemij」と「センボク」の両品種よりやや罹病程度が低い。採草利用想定 of 普通刈試験においても平均では本品種の罹病程度は「Heidemij」および「センボク」より低い。これらの観察結果は斑点病に関する上記の特性検定試験結果とほぼ一致する。

(3) 倒伏性 倒伏性については1975年に北見農試、新得畜試および北海道農試の3試験地で観察調査された。本品種は晩生のため倒伏しやすいと考えられていたが、1番草での観察結果によると北見では「センボク」よりやや倒伏する傾向を示すものの、他場所ではむしろ数値の上で本品種が

Table 3 Inoculation experiments with purple spot, *Heterosporium phlei* Gregory

Cultivar	Experiment 1			Experiment 2			
	No. of plants tested	Percentage of plants classified as		No. of plants tested	Percentage of plants classified as		
		Highly resistant	Moderately resistant		Highly resistant	Moderately resistant	Susceptible
Hokushū	62	3.1%	67.2%	64	3.2%	42.0%	54.9%
Heidemij	64	0.0	50.8	63	0.0	23.5	76.6
Senpoku	60	4.7	59.4	64	0.0	23.4	76.6

Note 1) Experiment 1: Inoculation with single strain collected from Kunneppu.

2) Experiment 2: Inoculation with a total of six strains including 2 strains from Kunneppu, Hamatonbetsu, Sapporo, Kamishihoro and Nakashibetsu in Hokkaido.

勝っていた。

(4) 越冬性 越冬性については北見農試において、1975年より1976年にかけて、播種時期を変えた3試験を行なった。この冬の根雪前12月上・中旬の最低気温は平年より2.9℃低く(-14.8℃)、土壌凍結も平年より10cm深く(35cm)、積雪量も少ないきびしい越冬条件であった。試験結果は第4表に記載した。越冬個体率は播種時期の遅延とともに低下するが、これら3試験を通じ本品種の越冬個体率は「センポク」よりは低く、「Heidemij」よりは高い。第4表には記載していないが、第3試験には多くの品種が供されており、その結果では本品種はチモシー品種中では中程度の越冬性を示すと考えられる。

Table 4 Experiments for winter hardiness (1975-1976)

Cultivar	Survival percentage of wintered plants		
	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3
Hokushū	78.1%	60.8%	30.0%
Heidemij	80.3	42.0	23.3
Senpoku	95.9	70.9	65.0
Climax	92.1	73.8	53.3
Kitamidori	58.6	0.0	1.7

Note 1) Experiment 1: Sown on 24 July.

2) Experiment 2: Sown on 28 August.

3) Experiment 3: Sown on 26 September.

4) Kitamidori: Orchardgrass.

(5) 季節生産性および放牧利用に関連する諸特性 放牧用の牧草は生産力が春に集中することなく、季節生産性の年間平準化が望まれる。この性質を示すため、1番草と最終番草の収量を対「Heidemij」百分比の形で第5表に示した。第5表に記した値は1975年と1976年における道内5試験地および東北2試験地の平均値であり、各試験地と各試験年次の値には多少の変動が認められるものの全体の傾向は同表の平均値と一致する。本品種の1番草収量は「センポク」のように著しく高くはないが、最終番草では「センポク」ほどの急激な低下は示さない。また、本品種と「Heidemij」の関係について述べれば、本品種は「Heidemij」より多収性を示すが、その季節生産性は放牧専用品種「Heidemij」とほぼ同様であると理解される。

多回刈試験で観察または計測された諸形質につ

Table 5 Seasonal productivity

Area	First crop			Final crop		
	Dry yield	Comparative yield		Dry yield	Comparative yield	
	kg/a	against Heidemij		kg/a	against Heidemij	
	Heidemij	Hokushū	Senpoku	Heidemij	Hokushū	Senpoku
Hokkaido 1)	10.1	130	170	10.4	124	92
Tōhoku 2)	31.3	108	137	13.9	105	104

Note 1) Average of yields at five locations in 1975 and 1976.

2) Average of yields at two locations in 1975 and 1976.

Table 6 Characters observed in grazing experiment (5 cuttings a year, Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, in 1975 and 1976)

Crop	Plant height cm			No. of stems per 0.3 m ² in 1975			No. of stems per 0.3 m ² in 1976			No. of heads by observation		
	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.
1st	33	37	29	766	534	867	319	297	323	5.0*	4.0*	5.0*
2nd	54	53	50	679	426	696	509	463	471	4.8	1.9	3.4
3rd	37	44	31	978	607	942	617	516	651	4.9	2.9	3.7
4th	40	40	34	822	545	949	708	616	794	5.0	3.9	4.8
5th	34	33	29	766	597	749	713	570	693	—	—	—

Crop	Leafiness**			Regrowth after cutting			Infection by purple spot			Stem habit*		
	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.
1st	2.3	4.0	3.0	—	—	—	1.0	1.0	1.8	3.0	5.0	2.0
2nd	2.3	4.0	3.0	2.1	3.4	3.0	2.7	3.4	3.5	2.0	5.0	3.0
3rd	1.5	4.0	3.0	2.4	2.8	2.7	2.7	3.6	3.5	—	—	—
4th	1.5	4.0	3.0	1.9	3.3	3.0	2.0	3.0	3.0	—	—	—
5th	3.0	3.3	3.0	2.0	3.4	3.0	1.8	3.0	3.0	—	—	—

Spring vigor			Sprouting			Emergence*			Fall vigor		
Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.
2.1	1.9	3.0	2.6	2.1	3.5	3.0	4.0	4.0	2.2	4.4	3.0

Note 1) No. of heads: 1=many, 5=few.

2) Leafiness: 1=good, 5=poor.

3) Regrowth after cutting: 1=good, 5=poor.

4) Infection by purple spot: 1=slight infection, 5=intense infection.

5) Stem habit: 1=prostrate, 5=erect.

6) Sprouting and emergence: 1=good, 5=poor.

7) Spring vigor and fall vigor: 1=good, 5=poor.

8) * : Observed in 1974.

9) ** : Observed in 1976.

10) Hok. : Hokushū, Sen. : Senpoku, Hei. : Heidemij.

いては第6表に示した。

放牧地における草丈は高すぎると利用率が低下するとされており、この点からは草丈が低く収量の高いことが望まれる。多回刈試験における本品種の草丈はほぼ「センポク」と「Heidemij」の中

間の値を示している。

草丈が低い草地で収量水準を高く維持するには茎数の多い品種が望ましい。北見農試における調査結果では各番草を通じ、本品種の茎数は「センポク」より多く、「Heidemij」並みかまたはややこ

れより少ない程度である。天北農試の実測結果および天北農試、根釧農試、新得畜試および北農試における観察結果も上の傾向に一致する。

放牧利用時における出穂茎の多少は茎の木化と関連しし好性と栄養価の面で重要な形質と考えられる。本品種の出穂茎数は「センボク」より少なく、「Heidemij」よりやや多いかまたは同程度とみられる。

多葉性は出穂茎数とともに、し好性および栄養価に関連する形質であるが、北見農試の観察では本品種は「センボク」および「Heidemij」より多葉性を示す。各試験地の観察結果は年次、番草により若干変動するが、平均的にはこの傾向を裏付けている。

再生性および晩秋草勢は季節生産性と関連し特にチモシーの放牧品種には重要な形質と目される。北見農試観察例と各試験地平均では、本品種は「センボク」と「Heidemij」の両品種に勝る結果が得られている。特に晩秋草勢についてはこの傾向が顕著であり、これが本品種の命名由来となっている。

圃場における発芽では本品種は対照2品種に勝り、萌芽および春の草勢では対照2品種のほぼ中間に位する。

このほか、根釧農試で1976年にイネ科雑草(レッドトップ)の侵入程度が観察された。チモシーは草種の中では競合力が弱く、他の草種・雑草に抑制されやすく、このことが草地荒廃の原因と考えられていた。本品種はこの雑草侵入程度について他の2品種より低い観察結果が得られた。

特に表示はしていないが、放牧特性検定試験により実際に放牧を行なった結果、現存量(再生量)については本品種は「Heidemij」よりすぐれていた。

(6) 採草利用に関連する諸特性 普通刈区における各種調査結果は第7表に示した。草丈は出穂期刈の場合、本品種が「センボク」より高くなることはすでに述べた。出穂茎数、耐病性、茎数、多葉性、再生性、晩秋草勢、萌芽および春の草勢等の形質についての品種間の相対的關係は多回刈試験における傾向と一致している。

(7) その他 表示はしなかったが、アカクロバおよびシロクロバを対象に混播の試験を行っ

Table 7 Characters observed in hay experiment (3 cuttings a year, Kitami AES, Kunneppu, in 1975 and 1976)

Crop	Plant height cm			No. of stems per 0.3 m ² in 1975			No. of stems per 0.3 m ² in 1976			No. of heads by observation		
	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.
1st	98	88	96	415	271	502	352	353	383	2.8*	2.5*	3.0*
2nd	52	63	46	720	381	631	651	496	619	5.0	2.9	4.4
3rd	42	40	38	563	475	508	613	569	577	—	—	—
Crop	Leafiness			Regrowth after cutting			Infection by purple spot			Stem habit		
	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.
1st	1.5	3.8	2.9	—	—	—	2.0	2.4	3.5	3.0	4.5	3.0
2nd	1.5	4.0	2.0	2.8**	5.0**	2.0**	1.5	3.4	2.9	1.1	4.5	1.9
3rd	2.0	3.3	3.0	2.1	4.2	3.0	1.8	2.8	3.0	2.5	1.6	2.0
	Spring vigor			Sprouting			Fall vigor					
	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.	Hok.	Sen.	Hei.			
	2.6	1.3	3.4	2.2	2.1	3.4	2.0	4.3	3.0			

- Note 1) No. of heads: 1=many, 5=few.
 2) Leafiness: 1=good, 5=poor.
 3) Regrowth after cutting: 1=good, 5=poor.
 4) Infection by purple spot: 1=slight infection, 5=intense infection.
 5) Stem habit: 1=prostrate, 5=erect.
 6) Spring vigor, fall vigor and sprouting: 1=good, 5=poor.
 7) *: Observed in 1976.
 8) **: Observed in 1974.
 9) Hok.: Hokushū, Sen.: Senpoku, Hei.: Heidemij.

Table 8 Yield of Hokushū in hay experiments (3 cuttings a year)

Location	Year	Green yield		Dry yield	
		kg/a	Percentage against Senpoku	kg/a	Percentage against Senpoku
Kunneppu	1974	281	107	62.5	112
	1975	445	91**	127.0	103
	1976	303	102	85.0	99
	Sum	748	95	212.0	102
Shintoku	1974	122	87	22.5	82**
	1975	618	93	98.7	86
	1976	421	109	109.8	119*
	Sum	1039	99	208.5	101
Sapporo	1974	176	96	35.1	75
	1975	475	90*	106.2	83**
	1976	326	105	85.7	103
	Sum	801	96	191.9	91*
Average	1974	193	99	40.0	92
	1975	513	92	110.6	91
	1976	350	106	93.5	107
	Sum	863	97	204.1	98

- Note 1) First crop was cut at heading stage for each cultivar at Kunneppu in 1975 and at all locations in 1976. Others were cut at heading stage for Senpoku, check cultivar.
 2) *, **, : Significantly different from Senpoku at 5% or 1% level, respectively.
 3) Sum: Sum of yields for 1975 and 1976.
 4) Values on the "Average" were not analyzed statistically.

た。この試験結果によると、イネ科としてチモシーのみを供した場合混播試験区の風乾収量については「センボク」がもっとも高く本品種はこれに次ぐが、イネ科収量およびイネ科割合では本品種は「センボク」および「Heidemij」に勝っていた。チモシーは本来他の草種との競合に弱く、混播草地におけるイネ科維持は重要な問題であったが、この点については本品種は従来の品種に劣ることはないと判断される。

窒素施肥量に対する反応を調査するため、窒素施肥量を15kg/10aと22.5kg/10aの2水準とした試験を行なったが、多刈および普通刈の2試験において本品種の増肥に対する反応は「センボク」より小さかった。

3. 収 量

(1) 採草利用時の収量(普通刈試験成績) 採草用としての能力検定は北海道内の3試験地で行われ、これらの試験結果は第8表に示した。

本表に関連し、刈取り法に関する試験方法を述べておきたい。本試験のように早晚品種を含む試験にあっては、刈取り調査には個々材料の熟期に

合わせた出穂期刈りと標準品種(本試験の場合「センボク」)の出穂期に合わせ刈取る一斉刈りの2方法が生ずる。本来出穂期を刈取り適期とし、また刈取り時期により収量の異なる牧草にあっては、上の2方法の間では品種の能力評価が異なる可能性がある。本試験の場合、1976年の全試験地の1番草および1975年の北見農試の1番草については出穂期刈調査、その他の試験地・番草については一斉刈調査が行われた。

各試験地では年次により収量値の変動がみられるが、播種初年次を除く1975年と1976年の合計風乾収量では北海道農試(札幌)で本品種が「センボク」より劣るほかは両品種はほぼ同値を示し、3試験地2年間平均では本品種は「センボク」より僅かに劣る。しかし年次別にみると、3試験地で1番草について出穂期刈りの行われた1976年の成績では、3試験地の平均で本品種の収量は「センボク」を上まわっている。

以上の試験結果よりすれば、おおむね出穂期刈りでは本品種が「センボク」より多収であり、一斉刈りでは逆転する傾向がみられるが、なお2・

Table 9 Comparison of dry yield of 1st crop of Hokushū by different cutting methods

Location	Year	Cutting at heading stage for Senpoku		Cutting at heading stage for Hokushū	
		kg/a	Percentage against Senpoku	kg/a	Percentage against Senpoku
Kunneppu	1975	—	—	81.9	110*
	1976	—	—	49.8	98
Shintoku	1975	53.7	82	—	—
	1976	—	—	82.3	147*
Sapporo	1975	62.5	81*	—	—
	1976	—	—	55.9	108
Average		58.1	82	67.5	116

Note 1) Values on the "Average" were not analyzed statistically.

2) *: Significantly different from Senpoku at a 5 % level.

3 番草の刈取り方法は一斉刈りのため、品種本来の能力が明確でない。

第9表には1番草についてのみ、その収量を刈取り方法別にまとめた。この場合出穂期刈りでは1976年の北見農試例を除いて全試験において、本品種は「センボク」に勝り平均で16%高い収量値を示した。一方、一斉刈りの場合は明らかに逆転する傾向が確認される。従って本品種を採草利用する場合出穂期に合わせ適期刈りするならば「センボク」より多収性を示すが、種々の刈取り方法が採用される条件下ではほぼ「センボク」並みの収量水準にあると考えられる。

(2) 放牧利用時の収量(多回刈試験成績) 放牧用としての適性検定は北海道5試験地、東北2試験地で行われた。試験結果は第10表に示した。本試験では放牧専用品種「Heidemij」を標準品種とした。

2・3年目の合計風乾収量をみると、道内の各試験地で本品種は「Heidemij」より多収であり、天北農試を除く各試験地で両品種間に5%以上の水準で有意差が認められる。北海道全試験地の平均では本品種は「Heidemij」より17%多収となる。東北では、青森において「Heidemij」と同収量値を示すが、山形では約10%本品種が勝る。

第10表には参考として、早生採草用品種「センボク」の対「Heidemij」比も記載したが、道内ではほぼ本品種と同じ収量性を示した。本試験では試験区の平均的な草丈を判断基準として各材料を一斉に刈取るため、同一熟期の品種間では収量比

較は厳密に行えるが、早晩品種間の比較には困難が伴うと考えられる。

(3) 採種量 本品種の採種量に関する北見農試の試験結果を第11表に示した。穂数については本品種は「センボク」と「Heidemij」の中間に位置するものの品種間の差は小さい。1穂あたりの種子量に関しては本品種は「Heidemij」とほぼ同程度で「センボク」より少ない。1000粒重については本品種は「Heidemij」とともに「センボク」より小さい値を示す。採種量は「センボク」より少なく、「Heidemij」と同程度とみられる。本品種の採種量が「センボク」に劣る理由は本試験の範囲内では1,000粒重の小さいためであり、これは本品種が晩生品種であるためその種子登熟期間が気象的に制約されることによると解される。晩生品種の採種量は一般に早生品種より低下する傾向にあり、放牧品種はおおむね晩生であり採種量の低下はまぬがれ得ない。

4. 飼料成分

育成品種と標準品種の飼料成分については、普通刈試験と多回刈試験の成績をそれぞれ第12表と13表に番草の別により記載した。

第13表の多回刈試験成績によれば、粗蛋白質と粗脂肪については品種間差は小さいが、「Heidemij」が高く、本品種、「センボク」の順となる。粗繊維についてはこれと逆の傾向を示す。DCP, TDNについても、「Heidemij」が高く、本品種、「センボク」の順となるようである。DDMは栄養価の上で重要な形質であるが、一般に「ホクシュウ」

Table 10 Yield of Hokushū in grazing experiments
(5 cuttings a year)

Area	Location	Year	Green yield				Dry yield			
			kg/a	Percentage against Heidemij		kg/a	Percentage against Heidemij			
				Hok.	Sen.		Hok.	Sen.		
Hokkaido	Hamatonbetsu	1974	195	147*	165*	41.1	142**	166**		
		1975	367	115*	117*	76.9	114	113		
		1976	186	101	123*	48.2	102	118		
		Sum	553	110	119	125.1	109	115		
	Kunneppu	1974	272	110	98	63.3	108	89		
		1975	385	118**	112*	89.7	119*	117*		
		1976	249	121	125	64.8	126*	126*		
		Sum	634	119	117	154.5	122**	121**		
	Nakashibetsu	1974	93	126*	124*	20.3	127*	121		
		1975	296	117*	109*	63.9	117*	108		
		1976	222	116*	107	48.6	117	109		
		Sum	518	116	108	112.5	117**	108		
	Shintoku	1974	111	116	130	20.3	120	146*		
		1975	522	123	108	79.4	119	110		
		1976	293	119	107	57.8	120*	113*		
		Sum	815	121	108	137.2	120*	111		
	Sapporo	1974	185	106	105	36.7	98	125*		
		1975	265	113	116	62.2	112	120		
		1976	225	118*	116*	58.0	120*	123*		
		Sum	490	115	116	120.2	116**	121**		
Average	1974	171	118	119	36.3	115	121			
	1975	367	118	112	74.4	116	114			
	1976	235	115	115	55.5	117	118			
	Sum	602	117	113	129.9	117	115			
Aomori	1974	225	106	108	44.7	108	129*			
	1975	508	100	102	90.0	98	107*			
	1976	408	102	120	88.2	102	117			
	Sum	916	101	110	178.2	100	112			
Tōhoku	Yamagata	1974	—	—	—	—	—			
		1975	330	112	117	73.2	112	122		
		1976	407	100	124	96.3	111	125		
		Sum	737	105	121	169.5	111	124		
Average	1974	—	—	—	—	—				
	1975	419	104	107	81.6	104	113			
	1976	408	101	122	92.3	106	121			
	Sum	827	103	115	173.9	106	118			

Note 1) Check cultivar: Heidemij.

2) Sum: Sum of yields for 1975 and 1976.

3) *, **: Significantly different from Heidemij at a level of 5% or 1%, respectively.

4) Values of "Sum" of green yields and on the "Average" were not analyzed statistically.

5) Hok.: Hokushū, Sen.: Senpoku.

と「Heidemij」において高く、「センポク」はやや低い値を示すようである。

普通刈試験成績では品種間の差は判然としない。

多回刈試験および普通刈試験を通じ、本品種と標準品種の間には飼料成分上大きい差はないと判断される。

Table 11 Seed yield and the related characters

Character		Hokushū	Senpoku	Heidemij
Seed yield	1975	3.2	3.2	2.7
	1976 (kg/a)	4.3	7.4**	4.6
	Average	3.8	5.3**	3.7
Percentage against Heidemij (%)		103	143	100
No. of panicles/ No. of tillers		57.3	74.9**	57.5
Length of panicle (cm)		10	8	9
No. of panicles per m ²		651	664	637
Seed weight per panicle (mg)		66	111**	73
1000-kernel-weight (mg)		242	343**	252
Germination rate (%)		79	92	82
Germination percentage (%)		99	98	95

Note 1) Data are obtained from 1976 except for seed yield.

2) **: Significantly different from Heidemij at a level of 1 %.

Table 12 Chemical component in hay experiments (%)
(3 cuttings a year, Kunneppu, 1975)

Crop	Cultivar	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	DCP	TDN	DDM
1st	Hok.**	7.0	3.3	45.6	38.1	6.0	3.1	50.4	56.9
	Hei.**	7.7	3.1	46.1	36.2	5.9	3.7	52.7	51.4
	Sen.**	8.6	3.4	44.1	37.0	6.9	4.6	52.1	58.0
2nd	Hok.	19.0	5.1	39.6	26.4	9.9	14.5	67.7	63.0
	Hei.*	19.6	5.8	39.9	25.2	9.5	15.0	69.1	70.8
	Sen.**	19.1	4.0	49.3	28.9	8.7	15.1	61.3	51.7
3rd	Hok.	11.0	4.0	55.0	22.5	7.5	6.9	69.0	63.6
	Hei.	13.7	4.7	50.8	22.0	8.8	9.5	70.5	61.1
	Sen.	12.0	4.0	53.4	21.6	9.0	7.8	70.4	56.8

Note 1) DCP: Digestible crude protein.

2) NFE: Nitrogen free extract.

3) TDN: Total digestible nutrient.

4) DDM: Digestible dry matter.

5) Hok. : Hokushū, Hei. : Heidemij, Sen. : Senpoku.

6) **: Heading stage, *: Early heading stage, Others: Vegetative stage.

IV 適地および栽培上の注意

各種特性および収量性より判断し、本品種は採草放牧の両利用において北海道全域に適すると考えられる。採草利用する場合、出穂期前後に刈取ることが望ましいが、この場合生育期間が長いので倒伏には注意が必要である。越冬性はチモシー品種中で中程度と考えられるので、通常の栽培には特に問題はないが、晩播は避けた方がよい。

V 論 議

世界に分布するチモシー品種の主要形質には幅広い種内変異が存在する。しかしわが国に栽培さ

れる品種は、1950年代までは「北海道在来種」を主体とし1962年に外国導入品種である「Climax」が普及に移され、これに加えて品種不詳の外国産普通種などによって流通品種のほとんどがしめられていた。これら品種の特性は「北海道在来種」と類似しいずれも採草型早生品種に属する。1969年にいたり当場で「センポク」が育成されたが、この品種は道内在来の生態型集団を母材とし、その特性は「北海道在来種」に近い^{11,12)}従って現在までの間、民間育成品種を含めても栽培品種の大半は採草型早生品種主体であると言える。このような実態は本道の草地農業において多くの問題点を包含していた。すなわち1番草の刈取適期が早生

Table 13 Chemical component in grazing experiments (%)
(5 cuttings a year, Kunneppu, 1975)

Crop	Cultivar	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash	DCP	TDN	DDM
1st	Hok.	19.4	5.5	47.1	19.0	9.0	14.8	76.0	88.9
	Hei.	21.8	5.4	43.8	19.2	9.8	17.1	76.6	87.6
	Sen.	18.8	5.0	46.1	20.6	9.5	14.3	74.0	79.2
3rd	Hok.	16.5	5.8	41.4	26.1	10.2	12.1	67.0	63.6
	Hei. *	17.4	6.1	42.4	23.4	10.7	12.9	70.3	65.0
	Sen. *	16.6	5.5	43.5	25.1	9.3	12.2	68.2	65.5
4th	Hok.	15.1	4.9	43.4	26.3	10.3	10.8	66.3	64.0
	Hei. *	16.0	4.9	44.9	24.3	9.9	11.6	68.9	63.3
	Sen. *	12.9	4.2	47.3	26.5	9.1	8.7	65.2	62.4
5th	Hok.	11.5	3.8	54.6	22.1	8.0	7.3	69.5	66.0
	Hei.	13.0	3.9	53.8	21.2	8.1	8.8	71.1	64.8
	Sen.	10.2	3.6	54.3	23.7	8.2	6.2	67.4	59.3

Note 1) DCP: Digestible crude protein.

2) NFE: Nitrogen free extract.

3) TDN: Total digestible nutrient.

4) DDM: Digestible dry matter.

5) Hok.: Hokushū, Hei.: Heidemij, Sen.: Senpoku.

6) *: Early heading stage, Others: Vegetative stage.

品種のみの場合、極めて短期間となり刈遅れによる採草時の品質劣化が著しいこと、気象条件の変動により刈取適期を失しやすいこと、また道内各地の冬枯れ発生地帯においては放牧用草種としてチモシーを栽培せざるをえないが、採草型早生品種は出穂期が早くかつ出穂基率が高く、季節生産のバランスが不良で総じて放牧適性が劣り、特に秋期収量が期待できない、などの点が指摘されていた。一方最近における草地利用は多様化しており同一草地内においても採草から放牧にいたる多目的利用が行われる場合が多い。このため本品種の育成においては育種目標を従来にない晩生型品種の育成におき、採草および放牧利用の兼用型をねらいとし、放牧利用時には現在流通している「Heidemij(流通名ノースランド)」を上廻ること、採草利用においては「センボク」と同程度以上の生産力を持つことを目標として選抜を進めた。

「ホクシュウ」は上記の育種目標に対して放牧利用における生産力は多くの場所で「Heidemij」に対し多収を示し、特に道東地帯では20%をこえる多収がえられている。生育特性としては春期における、いわゆるスプリングフラッシュが低く、一方秋期の生産力が高い生育型をしめし季節生産の平準化がみられ、従来にない生育型の品種とみられる。その他の形質では茎密度も高く、出穂基率

も低く、また各番草における再生も良好であり、この結果、放牧型品種として要求される特性^{2,3,9)}の多くは改善されたものと考えられる。再生性に関しては、1976年北海道農試牧草第4研究室において行われた(未発表)チモシーにおけるCGRと分配率の関係は興味深い結果を示している。この研究では採草型「センボク」と放牧・採草兼用型として本品種「ホクシュウ」が供試され、その結果両品種は光合成速度についてはほぼ同値を示すが、分配率に差があり「ホクシュウ」は相対的に同化産物の地下部への転流が高く、これが再生のポテンシャルを高めていることを推論している。この結果からみても本品種の再生性は本質的に高く、これが再生草収量の向上や秋期の収量を高めることに結び付いたものと考えられる。以上の点から考えると「ホクシュウ」は冬枯れ発生によるオーチャードグラスの不安定地帯を中心にして、その他の地帯においても放牧用の草種配分に有効に利用できるものとみられる。

「ホクシュウ」を採草利用した場合について考察すると、これまでわが国には採草型晩生品種は育成されておらず、また道内に流通している外国導入品種の中にも見当たらない。本品種を適期に採草した場合(一般には出穂期頃)には1番草収量が従来の採草型早生品種を上廻る結果が得られて

いる。この品種の育成された意義は、収穫適期幅の拡大延長すなわちチモシー栽培においてこの品種を配合することにより1番草採草利用の許容期間が大幅に延長可能となることであろう。北海道の草地農業地帯における1番草の採草期間は根釧地帯で約55日間、道東・道北地帯においても約30日間を要し、この間、採草時期が遅延するほど品質劣化をきたしている⁵⁾この対策として本品種を晩期刈草地用として導入することにより、刈遅れにともなう品質劣化の防止と、生産力の維持が可能であり、採草期間の延長における本品種の役割は大きい。一方採草用としては晩生化にともない1番草の生育期間が延長するため耐倒伏性の付与が必要であるが、本品種については「センポク」と同程度であり若干問題を残したように思われるが実用上はさしつかえないと観察されている。また飼料成分については放牧、採草利用とも平均的には標準品種とはほぼ同水準であり品質上特に問題はないが今後さらに改良に努めるべきであろう。なお刈取期間の延長に対しては晩生である本品種と早生である「センポク」の中間に熟期をもつ採草型中生品種、「センポク」よりさらに早い極早生品種の育成を急ぐことが今後の課題であると考えられる。

本品種の放牧利用、採草利用における特性について述べて来たが、第3の利用上の特性とし採草・放牧兼用型としての利用について若干の考察を加える。現在生産現場においては、草地は専用的利用のみでなく、採草と放牧を兼用した事例が多く見受けられる。この場合に対する本品種の検討は十分でないが、1番草を適期に採草して乾草またはサイレージに利用し、再生のよい本品種の特性を生かして秋期に放牧利用することも十分可能である。また春期に不良天候の頻発する地帯などにおいては、早春を放牧利用して夏期以降の再生草を採草利用する方式をとることも可能であり、種々の利用に適応し得る品種であると言える。「ホクシュウ」の耐病性、越冬性についてみると、概してチモシーの放牧型、晩生品種は斑点病に弱く、反面、黒さび病に強い傾向があり、また越冬性は他のイネ科草種に比較すれば最も強い部類に属するが、チモシーの品種群中では弱いものが多い。「ホクシュウ」の育成母材は前記のようにヨーロッパ産品種が主体となっているため、十分な注

意を払って選抜を行って来た。その結果は斑点病については「Heidemij」より強く、抗性を示す採草型の「センポク」なみ、またはこれ以上まで改良されている。黒さび病については「ノサップ」と同様にレースⅢについて検定した結果「センポク」より明らかに高度抵抗性個体率、抵抗性個体率の頻度が高く、「Heidemij」と同程度の抵抗性を持つものとみられ、チモシー品種の中では抵抗性品種群に属し選抜効果がみとめられる。越冬性についてみると、母材の特性からみて選抜効果はうかがえるが、在来種を母材とした「センポク」よりやや弱く「Heidemij」よりは強く中程度の抵抗性と言える。しかし前述のようにチモシーは草種中では最も越冬性が強いいため、この程度であっても実用上問題はないものと判断される。一般に牧草の草種・品種は晩秋の草勢が優れるものほど、越冬性が低下するが、本品種においては実用上問題のない水準まで高め得た。しかし今後秋期生産性をねらいとする育種においては越冬性は継続検討を要する事項として指摘される。

牧草育種における新品種増殖は農林省畜産局による原原種、原種増殖が行なわれ、これに続く採種は海外増殖に依存するのが一般であり、このためには採種性も重要な特性である。採種量を幅広く種内変異としてみた場合に、熟期と採種量の高い相関関係がみとめられ早生品種の採種量が高い⁶⁾この点「ホクシュウ」は晩生品種であり採種量は「センポク」より低下するが、「Heidemij」とはほぼ同程度とみられる。晩生品種の採種量低下は気象的に登熟期間が短縮され千粒重が小さくなる点に原因があるとみられるがその他の要因も関連していると考えられる。今後このような放牧型品種の育成において晩生、低い出穂率など放牧型に必要な形質を選抜すると必然的に採種性の劣化をまねくことは、単にチモシー育種のみならずイネ科牧草育種関係者の検討課題とみられる。

以上「ホクシュウ」の主要な特性について考察して来たが採草型晩生品種で放牧・兼用にも利用出来る新しいタイプであるため、栽培法については今後検討を要する問題点が残されている。すなわち採草利用の場合1番草の生育期間が長くかつ秋期の生産性も高いため施肥配分や、肥料の種類選択などを考慮する必要がある。また採草時期についても早生品種なみに早期に刈取り良質の採

草をし、あわせて後期番草の収量を期待する方法もとれよう。また混播栽培におけるマメ科草種・品種の選定などについても今後の検討事項として残されている。一方育種技術の面からも、いくつかの問題が指摘される。その一つは北海道在来種や生態型集団の利用は牧草育種にとって極めて重要な手段である⁹⁾がチモシーの「北海道在来種」や多数の生態型集団の収集材料中には晩生形質をもつものを見出すことは出来ない。従って今後、晩生品種の育成に当たっては外国品種に遺伝子源を求めるとするならば、越冬性や斑点病抵抗性の低下をとまなう危険性であろうし、また前述のような採種性の劣化も問題となって来るであろう。さいわい「ホクシュウ」においてはこれらの点について実用上さしつかえのない水準まで改良出来たが、今後の育種においては広く世界各地の寒冷地域から遺伝子を導入して積極的利用を計る¹⁰⁾とともに基礎的研究を進める必要がある。

付1 育成担当者

1965—1967 真木芳助, 嶋田 徹, 中山貞雄,
青田盾彦
1968 植田精一, 嶋田 徹, 中山貞夫,
筒井佐喜雄
1969—1975 植田精一, 古谷政道, 樋口誠一郎,
筒井佐喜雄
1976 増谷哲雄, 古谷政道, 樋口誠一郎,
筒井佐喜雄

付2 系統適応性検定試験および特性検定試験 担当者

北海道立天北農業試験場
古明地通孝, 山木貞一, 手塚光明
北海道立根釧農業試験場
三谷宣允, 吉良賢二, 堤 光昭
北海道立新得畜産試験場
田辺安一, 大原益博

青森県畜産試験場

今 功, 藤田 元, 高杉直壯
山形県畜産試験場

伊藤房治, 太田金一

引用文献

- 1) Adams, R.S. "Results of feed analysis in feeding dairy cattle." J.Dairy Sci. **44**, 2105-2112 (1961).
- 2) Donald, C.M. "In search of yield." J.Aust.Inst. Agric.Sci. **28** (3), 171-178 (1962).
- 3) Hanson, A.A., Carnahan, H.L. "Breeding perennial forage grasses." U.S.D.A. Tech.Bull. **1145**, 29-30 (1956).
- 4) Hutton, E.M. "Australian research in pasture plant introduction and breeding." Proc.Int. Grassl.Congr. XI, AI-A12 (1970).
- 5) 金川直人. "草地型酪農における自給飼料改善の方向." 牧草と園芸 **22** (3), 1-5 (1974).
- 6) 川端習太郎. "牧草育種における生態型の利用." 育種学最近の進歩, 13, 日本育種学会編, 1973, p.93-97.
- 7) 嶋田 徹, 植田精一. "チモシーにおける諸形質の変異 第1報 草収量と種子収量の相関." 道農試験集報, **21**, 1-5 (1970).
- 8) Shimada, T., Maki, Y. "History of local strains of timothy in Hokkaido and its breeding implications." J.Jap. Grassl.Sci. **18** (4), 267-276 (1972).
- 9) 鈴木 茂. "牧草育種の諸問題." 遺伝, **27** (2), 49-51 (1973).
- 10) Tilley, J.M., Terry, R.A. "A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops." J.Br. Grassl.Soc. **18**, 104-111 (1963).
- 11) 植田精一, 真木芳助, 田辺安一, 嶋田 徹, 中山貞夫, 筒井佐喜雄. "チモシー新優良品種「センボク」について." 北農**38** (2), 1-7 (1971).
- 12) 植田精一. "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, 農林統計協会, 1977, p.168-170.

New Timothy Variety "Hokushū"

Seiichi UEDA**, Tetsuo MASUTANI*, Masamichi FURUYA*,
Seiichiro HIGUCHI* and Sakio TSUTSUI*

Summary

The new timothy variety "Hokushū" was bred at Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station. It was recommended by the Hokkaido Prefectural Government and was registered and released as "Timothy Norin No. 3" by the Ministry of Agriculture and Forestry of Japan in 1977. Brief descriptions are as follows:

Source: Experimental line Kitakei 4201 bred at Kitami Agricultural Experiment Station.

Method of breeding: Mass selection.

Descriptions: This new variety is a late-maturing type attaining heading stage about two or three weeks later than the early-maturing variety Senpoku (Table 1); it has a high yield for hay (almost the same yield as the early hay type cultivar Senpoku as shown in Tables 8 and 9) and a high yield also for grazing (117% of check cultivar Heidemij in Hokkaido, Table 10); it has a relatively low yield in spring and a vigorous growth in fall (Table 5), a good aftermath production or regrowth (Table 6) and finer and more numbers of stems than Senpoku (Table 6); it is moderately resistant to timothy rust and purple spot (Tables 2 and 3); it has a lower seed yield than Senpoku, but almost the same seed yield as Heidemij (Table 11); as for winter hardiness, it is slightly lower than Senpoku, but almost the same as Heidemij (Table 4).

Breeder seed: Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu-cho, Tokoro-gun, Hokkaido, Japan.

* Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido, 099-14, Japan.

** Hokkaido National Agricultural Experiment Station, Sapporo, 061-01, Japan.



ハイデミイ
Heidemij



ホクシュウ
Hokushū