

スムーズブロムグラス新品種“アイカップ”の 育成について

古谷 政道* ¹	下小路英男* ¹	川村 公一* ¹
中住 晴彦* ¹	植田 精一* ²	増谷 哲雄* ²
樋口誠一郎* ³	筒井佐喜雄* ⁴	眞木 芳助* ⁵
田辺 安一* ⁶	嶋田 徹* ⁷	中山 貞夫* ⁸
青田 盾彦* ⁹		

スムーズブロムグラス (*Bromus inermis* Leyss.) は、地下茎を持ち、深根性で、極めて耐乾性の強い永年生のイネ科牧草である。北海道立北見農業試験場では、乾燥地に適するイネ科牧草として、1964年以降新品種育成試験を実施してきたが、1987年に新品種「アイカップ」(スムーズブロムグラス農林合1号)を育成した。「北見1号」の旧系統名を持つ本品種は、スムーズブロムグラスとしてはわが国で最初の育成品種で、米国から導入した5品種・系統に由来する13栄養系を用いた合成品種である。採草用の中生種で、出穂期の草型はややほふく型で、出穂茎数が多い。各種病害に対する抵抗性は中程度であり、越冬性及び耐寒性は良好で、土壤凍結地帯における栽培に問題は少ない。年間合計乾物収量は市販品種「サラトガ」並かやや勝り、アルファルファとの混播における生育は良好である。栽培適地は北海道全域であるが、当面乾燥地に限定する。また施肥量はオーチャードグラス主体草地の北海道施肥標準を準用する。

I 緒 言

チモシーは耐乾性が弱く、オーチャードグラスは越冬性に劣るため、北海道内の乾燥地用草種と

して、両草種は必ずしも適しているとは言い難い。この両基幹牧草以外のイネ科草種では、メドウフェスクは越冬性、ケンタッキーブルーグラスは耐乾性に劣る。しかしながらこれらの草種において、耐乾性や越冬性は種の基本的な特性であることから、これらの形質を短時間で改良することはかなり困難と考えられる。このため耐乾性に優れ、越冬性の良好なスムーズブロムグラスの育種を開始した。

スムーズブロムグラス (*Bromus inermis* Leyss.) は、地下茎を持つ永年生のイネ科牧草で、深根性で、根群は広く豊富で、極めて耐乾性に優れていることが大きな特徴である。本草種は明治初年に我が国に導入され、主に北海道各地で試作されたが、当時耐乾性牧草の必要性が小さかったことや、種子の稔性がやや不良で、自家採種に不利なことから、チモシーやオーチャードグラスなどの草種が

1987年11月24日受理

- *¹ 北海道立北見農業試験場,
009-14 常呂郡訓子府町
- *² 同上 (現農林水産省北海道農業試験場,
004 札幌市豊平区)
- *³ 同上 (現農林水産省東北農業試験場,
020-01 盛岡市厨川)
- *⁴ 同上 (現北海道立天北農業試験場,
098-57 枝幸郡浜頓別町)
- *⁵ 同上 (現秋田県立農業短期大学,
010-04 南秋田郡大潟村)
- *⁶ 同上 (現北海道立新得畜産試験場,
081 上川郡新得町)
- *⁷ 同上 (現帯広畜産大学, 080 帯広市稲田町)
- *⁸ 同上 (現茨城県畜産試験場,
309-17 西茨城郡友部町)
- *⁹ 同上 (現北海道立道南農業試験場,
041-12 亀田郡大野町)

先行し、広く普及するに至らなかった¹⁾ しかしながら本草種はチモシーに比較し耐乾性に勝り、オーチャードグラスに比較し越冬性に優れており、北海道内の乾燥地におけるアルファルファの混播イネ科草種として最適である。一方立枯病に弱く、土壤水分の高い圃場での栽培には不向きであることや、種子の稔性がやや不良で、採種量が少ないなどの欠点が指摘される。このため耐病性、採種性の向上及び多収が品種改良の重要な目標として考えられた。種子の市販は一時中断していたが、現在は米国育成の「Saratoga」(サラトガ)が輸入市販されている。

「アイカップ」はスームズブロムグラスの欠点である病害抵抗性及び種子収量の向上を目標に育成された我が国最初の育成品種である。

II 育種目標と育成経過

育種目標としては、「サラトガ」を比較品種として、中生で褐斑病に強く、採種性の優れた多収品種の育成を目指した。

育成の経過は次のとおりである。

1964年に米国、カナダなど5か国から14品種・系統及び市販種の3品種・系統を育種材料として導入した。1965年に発芽の良好な14品種・系統の2,193個体を基礎集団として養成し、主に褐斑病、草勢、草型及び多葉性を調査した。1966年の1番

草で熟期、褐斑病、多葉性などを調査し、これらの結果から278個体を選抜した。更に選抜個体間の任意交配により個体ごとの採種量及び個体重を調査し、同年9月栄養系として圃場に定植した。以後調査を続け、1969年に有望な14栄養系による多交配種子を採種した。その種子を用いて1970年から1972年まで多交配後代検定試験を行い、最終的に「アイカップ」の構成栄養系として13栄養系を選抜した。それらは表1に示すとおりいずれも米国から導入した品種・系統に由来した。またこれら13栄養系の主要特性は表2に示すとおり、全般

Table1. List of parental clones of Aikappu.

Clone No.	Original breeding material
2	B-55
14	B-55
29	B-69
36	B-69
50	B-69
138	Fischer
167	Fischer
184	Fischer
226	Fischer
246	Sac
254	Sac
260	Saratoga
274	Saratoga

Table2. Observational results of some agronomic characters of parental clones of Aikappu (Kitami, 1968)

Clone	Early heading date	Heading date	Spring vigor ¹⁾	Plant height ²⁾ (cm)	Leaf width ³⁾	Leafiness ⁴⁾	Leaf color ⁵⁾	Leaf spot ⁶⁾
2	6 June	11 June	9	115	2	L	3	3
14	9 June	12 June	5	117	1	L	3	2
29	9 June	12 June	9	111	1	LL	2	1
36	5 June	9 June	8	107	3		2	2
50	8 June	10 June	7	117	3	L	2	2
138	9 June	12 June	5	113	1	LL	1	2
167	4 June	8 June	8	138	2		2	2
184	2 June	6 June	5	112	2	L	3	3
226	8 June	10 June	7	114	1	LL	2	2
246	5 June	8 June	5	118	1		3	3
254	5 June	10 June	4	112	2		2	3
260	9 June	14 June	7	113	1	L	1	3
274	5 June	10 June	4	116	1	L	1	3

Note: 1) 1=poor, 9=good.

2) 1st crop.

3) 1=wide, 3=narrow, 1st crop.

4) L=leafy, LL=very leafy, 1st crop.

5) 1=dark, 3=light, 1st crop.

6) 1=most, 3=least, 2nd crop.

的に春の草勢が良く、多葉性で褐斑病に強いものが多かった。1976年から合成1代種子（育種家種子）を採種し、「北見1号」の系統名を付した。1979年から生産力検定試験を実施し、1981年から合成2代種子を採種した。1983年から合成2代種子を供試し、表3に示す試験地で系統適応性検定試験及び特定検定試験などを行った。

以上の諸試験の結果から、本品種は1987年3月

北海道の優良品種に認定され、同年6月「アイカップ」と命名され、農林水産省に新品種として登録された（スムーズブロングラス農林合1号）。これらの育成経過の概要は図1に示した。なお本品種名「アイカップ」は北海道足寄町内の地名「愛冠」（透水性の良好な土壌が広く分布している地区）にちなみ、また「アイ」は本草種の早春の特徴的な葉色“藍色”をも表している。

Table3. List of locations of regional test

Area	Location
Hokkaido	Konsen : Hokkaido Prefectural Konsen Agricultural Experiment Station
	Kitami : Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station
	Shintoku : Hokkaido Prefectural Shintoku Animal Husbandry Experiment Station
	Tenpoku : Hokkaido Prefectural Tenpoku Agricultural Experiment Station
	Sapporo : Hokkaido National Agricultural Experiment Station
Tōhoku	Aomori : Aomori Zootechnical Experiment Station
	Yamagata : Yamagata Prefectural Animal Husbandry Experiment Station

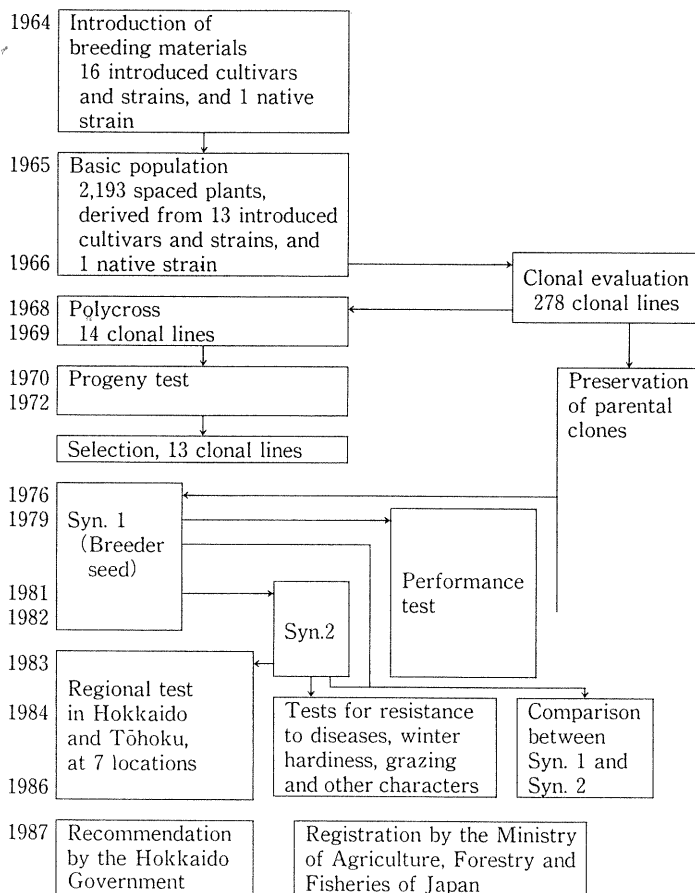


Fig.1 Process of breeding Aikappu

III 特 性

1. 形態的特性

本品種と「サラトガ」の主要形質の調査結果を表4に示した。草型は生育の全般を通してややほふく型で、1番草の草丈、稈長は「サラトガ」よりやや短く、2番草の草丈は長いが、各番草を通し、「サラトガ」との草丈の差は小さい。茎はやや細く、穂長は「サラトガ」と大差ないが、穂軸の節数がやや多い。止葉の長さや幅は「サラトガ」とほぼ同じ、茎数も差はないが、穂数は多く、植物体の広がりはやや狭い。

一般的に本品種と「サラトガ」の形態的な特性の差は小さいが、本品種はややほふく型で、茎はやや細く、穂軸の節数がやや多く、穂数が多いのが特徴と考えられる。

2. 生態的特性

早晩性 本品種の北海道内における平均出穂始は表5に示すとおり6月7日、出穂期は6月14日で、「サラトガ」と同じ中生に属する。チモシー「クンプウ」に比較すると出穂始・期ともに早く、本品種の熟期はおおよそオーチャードグラスとチモシーの中間に位置する。このため収穫作業体系はオーチャードグラスから始まり、本品種を経てチモシーで終わる刈取適期幅が考えられ、従来からの作業体系のなかで処理が可能と考えられる。

耐病性 褐斑病について、圃場での罹病程度を表6に示した。各年次、各番草を通して「アイカップ」の罹病程度は「サラトガ」並かやや低く、「アイカップ」は褐斑病に対して中程度の抵抗性を持つと考えられる。

根紮農試の圃場で調査した立枯病の罹病程度を

Table4. Observational results of some morphological characters (Kitami, 1st crop, average of 1985 and 1986)

Cultivar	Growth habit ¹⁾		Plant height ²⁾ (cm)			Culm length (cm)	Culm thickness ³⁾	Panicle length (cm)
	Spring	Heading	1st	2nd	3rd			
Aikappu	4.2	2.3	118	85	57	97	5.7	19.6
Saratoga ⁷⁾	4.8	3.0	122	80	56	102	6.0	19.0

Cultivar	Flag leaf length (cm)	Flag leaf width (cm)	No. of nodes on rachis	No. of tillers ⁴⁾	No. of panicle ⁵⁾	Width of plant ⁶⁾
Aikappu	20.2	0.7	8.4	4.1	2.7	3.2
Saratoga	19.9	0.8	8.1	4.0	1.8	3.9

Note : 1) 1=Prostrate, 6=erect, observed in 1986.

2) 1st, 2nd and 3rd; 1st, 2nd and 3rd crop, observed in 1985.

3) 1=thin, 9=thick.

4) 1=few, 5=many.

5) 1=few, 9=many.

6) 1=narrow, 5=wide.

7) Check cultivar. The same cultivar was used as the check cultivar in the later tables.

Table5. Heading stage

Area	Year tested	Early heading date			Heading date		
		Aikappu	Saratoga	Kunpū ¹⁾	Aikappu	Saratoga	Kunpū
Hokkaido	1985 ²⁾	5 June	4 June	5 June	13 June	14 June	15 June
	1986 ³⁾	8 June	9 June	12 June	14 June	16 June	20 June
Tōhoku	1985	—	—	—	26 May	27 May	—
	1986 ⁴⁾	22 May	22 May	—	3 June	3 June	—

Note : 1) Timothy, extremely early maturing cultivar.

2) Average of four locations.

3) Early heading date ; Average of five locations.

Heading date ; Average of two locations.

4) Early heading date ; Yamagata.

表7に示した。各年次を通して「アイカップ」の罹病程度は「サラトガ」より低かった。スムーズブロマグラス立枯病は、1984年に我が国で初めて発生を確認した病害で、本病害の罹病により収量、莖数は激減する。「アイカップ」は本病害について積極的な選抜を行っていないため、その発生に注意が必要である。立枯病に対する選抜の効果、あるいは選抜方法など、本病害に対する育種的対応には解決すべき課題が多いが、今後の本草種の育種計画には立枯病の選抜が不可欠と考えられる。

雲形病について北海道農試における接種検定試験の結果を表8に示した。2回の試験結果から、「アイカップ」の抵抗性個体割合は「サラトガ」とほぼ同じで、雲形病に対し中程度の抵抗性を有するものと判断された。

越冬性及び耐寒性 北海道内の各試験地で調査した「アイカップ」の越冬性を表9に示した。各年次とも「サラトガ」と大差なく、「クンプウ」との差も小さかった。表10に示す幼苗の越冬性検定試験結果は、「アイカップ」は「サラトガ」あるいは「ノサップ」(チモシー)よりやや良好な越冬性を示し、「オカミドリ」(オーチャードグラス)より明らかに越冬個体率が高い。別に行われた根鋤農

試の耐寒性検定試験結果では「アイカップ」の耐寒性は「クンプウ」より優れ、「サラトガ」と同程度と判定されている。以上の結果から「アイカップ」の越冬性及び耐寒性は良好で、冬季に土壌が凍結する地帯での栽培にも問題は少ないと考えられる。

Table7. Take-all, *Gaeumannomyces graminis*(Sacc.) Arx & Olivier var. *tritici* Walker, susceptibilities¹⁾ to natural infection in the field(Konsen)

Cultivar	1st crop		2nd crop	
	1985	1984	1985	1986
Aikappu	1.1	1.1	1.1	1.1
Saratoga	1.5	1.7	1.5	1.3

Note : 1) 1=least, 5=most.

Table9. Observational results of winter hardiness¹⁾ in Hokkaido

Year tested	Aikappu	Saratoga	Kunpū ²⁾
1985 ³⁾	2.4	2.1	2.4
1986 ⁴⁾	2.4	2.6	1.7

Note : 1) 1=full stand, 5=thinned stand.
2) Timothy.
3) Average of four locations.
4) Average of five locations.

Table6. Leaf spot, *Pyrenophora bromi*(Diedicke) Drechsler, susceptibilities¹⁾ to natural infection in the field

Cultivar	1st crop			2nd crop			3rd crop		
	1984 ²⁾	1985 ³⁾	1986 ⁴⁾	1984 ⁵⁾	1985 ²⁾	1986 ³⁾	1984 ⁵⁾	1985 ⁶⁾	1986 ³⁾
Aikappu	1.5	1.3	1.9	2.3	2.3	2.7	1.0	3.0	2.2
Saratoga	1.5	1.8	1.9	2.5	2.5	2.9	1.0	3.0	2.4

Note : 1) 1=least, 5=most. 2) Average of two locations.
3) Average of three locations. 4) Average of four locations.
5) Aomori. 6) Kitami.

Table8. Inoculation test with smooth brome grass scald, *Rhynchosporium secalis*(Oud.) J. J. Davis (Hokkaido National Agricultural Experiment Station, unpublished)

Cultivar	Exp. 1				Exp. 2		
	No. of plants tested	Percentage of plants		No. of plants tested	Percentage of plants		
		Resistant	Susceptible		Resistant	Susceptible	
Aikappu	12	8.3	91.7	18	16.7	83.3	
Saratoga	12	8.3	91.7	18	22.2	77.8	

Note : 1) Exp. 1; Inoculation on 5 January 1984.
2) Exp. 2; Inoculation on 28 January 1984.

施肥反応 造成2年次以降の施肥量の違いが生育、収量に及ぼす影響を表11に示した。「アイカップ」は「サラトガ」に比較すると、特に施肥量が少ない場合減収割合が大きく、一方多肥による増収割合は「サラトガ」よりやや小さかった。しかしながら本試験の結果のみで「アイカップ」と「サラトガ」の施肥反応の違いについて考察することは困難で、今後の検討課題としたい。

そのため「アイカップ」の施肥量は、本草種の吸肥性を考慮し、当面施肥量の多いオーチャードグラス主体草地の北海道施肥標準を準用したい。

その他の生態的特性 その他の特性を表12にまとめて示した。「アイカップ」の刈取り後の再生は

Table10. Experimental results of winter hardiness for seedling plants (Kitami, average of 1984 and 1985)

Cultivar	Survival percentage of wintered plants	
	Exp. 1	Exp. 2
Aikappu	94.3	73.2
Saratoga	91.6	69.0
Nosappu ³⁾	81.7	69.2
Okamidori ⁴⁾	44.8	18.3

Note : 1) Exp. 1 ; Sown in the middle August.
2) Exp. 2 ; Sown in the early September.
3) Timothy.
4) Orchardgrass.

Table11. Fertilizer response (Kitami, total or average of 1985 and 1986)

Fertilizer level ¹⁾	Relative annual dry matter yield (%) ²⁾		Relative plant height of 1st crop (%) ²⁾		Relative No. of tillers of 1st crop (%) ²⁾	
	Aikappu	Saratoga	Aikappu	Saratoga	Aikappu	Saratoga
	L	78	92	91	98	100
M	100	100	100	100	100	100
H	124	133	116	113	119	115

Note : 1) L ; N · P₂O₅ · K₂O = 12 · 10 · 12kg/10a/year,
M ; N · P₂O₅ · K₂O = 18 · 15 · 18kg/10a/year,
H ; N · P₂O₅ · K₂O = 24 · 20 · 24kg/10a/year, respectively.
2) Percentage against M treatment.

Table12. Observational results of some agronomic characters

Cultivar	Regrowth ¹⁾				Lodging			
	After 1st cutting		After 2nd cutting		1st crop	2nd crop 1985		
	1984 ²⁾	1985 ³⁾	1986 ⁴⁾	1985 ⁵⁾		1986 ³⁾	S ⁶⁾	T ⁷⁾
Aikappu	2.8	3.0	2.3	2.8	2.8	4.3	2.8	1.0
Saratoga	2.6	3.0	2.5	2.8	2.9	3.3	2.3	1.5

Cultivar	Vigor ⁸⁾						Coverage of fall ¹¹⁾	
	Early Spring			Late fall			Seedling	(%)
	1984 ⁹⁾	1985 ¹⁰⁾	1986 ¹⁰⁾	1984 ⁵⁾	1985 ²⁾	1986 ⁵⁾		
Aikappu	1.3	2.3	2.4	2.9	2.6	2.9	1.9	74
Saratoga	1.0	2.0	2.7	2.9	3.1	2.8	1.9	67

Note : 1) 1 = good, 5 = poor.
2) Average of three locations.
3) Average of two locations.
4) Kitami.
5) Average of four locations.
6) Sintoku, 0 = Non, 1 = Slight, 5 = Severe.
7) Tenpoku, 0 = Non or Slight, 5 = Severe.
8) 1 = good, 5 = poor.
9) Aomori.
10) Average of five locations.
11) Average of four locations, Observed in 1986.

「サラトガ」とほぼ同程度、倒伏程度は「サラトガ」よりやや大きい。早春及び晩秋の草勢、定着時の草勢は「サラトガ」と大差なく、秋の被度は「サラトガ」よりやや良好である。以上の特性について栽培上特に問題になる事項は認められなかった。

3. 収 量

「アイカップ」の各試験地別、年次別の年間合計収量を表13に示した。2年間及び3年間合計収量の「サラトガ」に対する比率は試験地により異なり、一定の傾向を示さなかったが、北海道平均105、東北平均104で、「アイカップ」はおおむね「サラトガ」並かやや高い収量を示した。また播種後の年次経過に伴い「サラトガ」より多収となる傾向が認められた。

「アイカップ」の番草別収量を「サラトガ」比で表14に示した。北海道平均では2番草が高く、1・3番草は「サラトガ」並である。東北平均は2・3番草が高く、1番草はやや低い。「アイカップ」の番草別収量は地域により傾向は異なるが、おおよそ1番草は「サラトガ」並で、2番草は「サラト

ガ」より高い収量を示す。

乾物率を年次別、番草別に表15に示した。「アイカップ」の乾物率は「サラトガ」に比較し、特に1985年の1番草が1.0%、1986年の1番草が0.8%有意に低く、全般的に「アイカップ」の乾物率は「サラトガ」に比較し、やや低かった。

4. 飼料成分

年間3回刈り（1番草は出穂期刈り）した試料の分析結果を表16に示した（草地試験場）。「アイカップ」は「サラトガ」に比較すると1番草では粗蛋白、粗繊維含量がやや高く、その他の成分含

Table14. Dry matter yield of each crop of Aikappu (total of 1985 and 1986)

Area	Percentage against Saratoga			Saratoga Annual yield ¹⁾
	1st crop	2nd crop	3rd crop	
Hokkaido ²⁾	103	110	98	(1,691)
Tōhoku ³⁾	96	109	118	(1,972)
Average	101	109	109	(1,772)

Note: 1) Kg/10a.
2) Average of five locations.
3) Average of two locations.

Table13. Annual dry matter yield of Aikappu (kg/10a. 1984~1986)

Area	Location	1984	1985	1986	1985~1986		1984~1986	
					Sum	Ratio ¹⁾	Sum	Ratio ¹⁾
Hokkaido ²⁾	Konsen	451	1,150*	733*	1,883*	133	2,334*	127
	Kitami	—	907	765	1,672	91	—	—
	Sintoku	122*	1,052	1,043	2,095*	114	2,217	109
	Tenpoku	512	757	1,003	1,760	101	2,272	101
	Sapporo	435	812	614*	1,426*	87	1,861*	87
	Average	380	936	832	1,768	105	2,171	105
	Ratio ¹⁾	93	102	108	105		105	
Tōhoku ³⁾	Aomori	707	1,046	874	1,920	105	2,627	105
	Yamagata	945	1,073	1,100	2,173	102	3,118	103
	Average	826	1,060	987	2,047	104	2,873	104
	Ratio ¹⁾	105	101	108	104		104	

Note: 1) Percentage against Saratoga.
2) Sown in the spring of 1984.
3) Sown in the fall of 1983.
4) * ; significantly different from Saratoga at a level of 5%

Table15. Dry matter percentage of each crop

Cultivar	1985 ¹⁾			1986 ¹⁾		
	1st crop	2nd crop	3rd crop	1st crop	2nd crop	3rd crop
Aikappu	23.4*	20.7*	25.4	20.6*	23.5	27.9
Saratoga	24.4	21.4	24.6	21.4	23.9	28.2

Note: 1) Average of seven locations.
2) * ; Significantly different from Saratoga at a level of 5%.

量は「サラトガ」がやや高かった。2番草は粗繊維含量については「アイカッパ」が高く、可溶無窒素物含量の差は小さく、その他の成分含量は「サラトガ」がやや高い。3番草は「アイカッパ」の粗脂肪、粗繊維含量がやや高く、可溶無窒素物含量は「サラトガ」がやや高かったが、全般的にそれらの差は小さく、「アイカッパ」は「サラトガ」並の飼料成分を有すると考えられる。なおチモシー「クンプウ」に比較すると「アイカッパ」は粗蛋白質、粗脂肪含量が低く、粗繊維含量が高かった。

5. 放牧適性

新得畜試で行った放牧試験の結果では、「アイカッパ」は放牧における草量、採食性及び放牧後の再生が「サラトガ」とほぼ同程度であった。しかしながらチモシー「クンプウ」に比較すると採食性がやや劣り、草量はオーチャードグラス「オカミドリ」よりやや少なかった。以上から「アイカッパ」は放牧より採草主体の利用が適当と考えられた。

6. 混播条件下の生育

「アイカッパ」の混播条件下の生育を検討する目的で、スムーズブロムグラス(播種量:1.5kg/10a)とアルファルファ(播種量:1.0kg/10a)を組合せた混播試験を実施し、その結果を表17に示した。アルファルファを含めた全体の収量、イネ科のみの収量及びイネ科の混生割合は、「アイカッパ」と「サラトガ」で差は小さかった。しかしながらチモシー「クンプウ」に比較すると、イネ科混生割合は「アイカッパ」より高く、アルファルファとの混播で、イネ科混生割合を高く維持するには、チモシー「クンプウ」より「アイカッパ」が勝るものと考えられた。

7. 採種量とその関連形質

採種量が少ないことがスムーズブロムグラスの欠点の一つである。表18に示すとおり「アイカッパ」は「サラトガ」に比較すると採種量が多く、特に1986年の両品種の採種量の差は大きい。この採種量の違いは、1穂当たり種子量の差が小さい

Table16. Chemical composition¹⁾
(National Grassland Research Institute, unpublished)

Crop	Cultivar	Plant part ²⁾	Nitrogen				
			Crude protein	Crude fat	Crude fiber	free extract	Crude ash
1st	Aikappu	Leaf	14.7	6.2	27.1	44.2	7.8
		Stem	6.5	1.5	36.1	51.0	4.9
	Saratoga	Leaf	13.7	6.1	28.1	43.7	8.4
		Stem	6.4	1.6	34.3	52.5	5.2
2nd	Aikappu	Foliage	10.7	4.6	33.6	41.5	9.6
	Saratoga	Foliage	11.9	5.1	31.8	41.2	10.0
3rd	Aikappu	Foliage	18.4	5.9	24.9	38.2	12.6
	Saratoga	Foliage	18.6	5.1	23.9	39.5	12.9

Note: 1) Dry matter basis(%).

2) Leaf; Leaf blade. Stem; With sheath and head.

Table17. Dry matter yield of Aikappu in smooth bromegrass-alfalfa mixed culture¹⁾ (Kitami, 1984~1986)

Year tested	Whole yield		Yield of smooth bromegrass		Rate of smooth bromegrass	
	Aikappu (kg/10a)	Ratio ²⁾ (%)	Aikappu (kg/10a)	Ratio ²⁾ (%)	Aikappu (%)	Ratio ²⁾ (%)
1984	963	117	219	118	22.7	100
1985	1,171	97	437	90	37.3	94
1986	1,300	102	155	110	11.9	108
Sum	3,434	104	811	100	23.6	96

Note: 1) Amount of seeding; smooth bromegrass 1.5kg/10a, Alfalfa 1.0kg/10a.

2) Percentage against Saratoga.

ことから、主に穂数の違いによるものと考えられた。また「アイカップ」の100粒重は「サラトガ」より軽いが、発芽率に差はない。

8. 合成1代と2代の比較

一般に合成品種は親の構成系統数が多いことから世代による雑種強勢の変化は比較的小さいと考えられるが、牧草は新品種が育成されてから農家で栽培される間に数世代の種子増殖が行われるのが普通である。そのため「アイカップ」の種子増殖世代の違いによる雑種強勢の変化を知るため、最もその変化の大きい合成1代と2代の比較を行った。試験結果は表19に示すとおりで、2番草の草丈に有意差が認められた以外、両者の間に有意な差は認められなかった。以上のことから「アイカップ」の増殖に伴う主要形質の変化は極く小さいものと推測された。

なお上述の各種特性の記載に際して、各試験の詳細な試験方法、その他について略記あるいは省

略した。これらについては成績書を参照されたい²⁾。

IV 適地及び栽培上の注意

本品種は採草用中生品種として北海道全域に適する。しかしながら本草種は最近確認された立枯病の発生が懸念されることから、当面乾燥地の栽培に限定する。施肥量が少ない場合生育が劣ることから、草地維持のための施肥はオーチャードグラス主体草地の北海道施肥標準を準用する。

本草種はチモシーやオーチャードグラスとは特性の異なる点があり、チモシーやオーチャードグラスが十分に能力を発揮できない乾燥地において本品種の活用を期待したい。

V 論 議

スムーズブロムグラスは米国、カナダ及び北欧における主要なイネ科牧草で、耐乾性に優れていることが大きな特色である。特に米国、カナダに

Table 18. Seed yield and the related characters (Kitami)

Character	Aikappu	Saratoga
Seed yield (kg/10a)		
1985	36.2	36.1
1986	36.4	17.5
Average	36.3	26.9
Percentage against Saratoga	135	100
No. of panicles per m ²		
1985	210	185
1986	255	142
Average	233	164
Percentage against Saratoga	142	100
Seed weight per panicle (mg) ¹⁾	158	159
100-kernel-weight (mg) ¹⁾	355	403
Germination percentage (%) ¹⁾	91	92

Note : 1) Average of 1985 and 1986.

Table 19. Comparison of main characters between first and second synthetic generation of Aikappu (Kitami, 1986)

Synthetic generation	Dry matter yield (kg/10a)				Plant height (cm)			Early heading date
	1st crop	2nd crop	3rd crop	Annual yield	1st crop	2nd crop	3rd crop	
Syn. 1	668	323	146	1,137	117	94	56	10 June
Syn. 2	662	312	159	1,133	115	91	56	9 June
Syn. 2/1 ¹⁾	99ns	97ns	109ns	100ns	98ns	97*	100ns	-1 ²⁾ ns

Note : 1) * ; Significant at 5% level of probability.
ns ; Non-significant.

2) Syn. 2-Syn. 1

においてアルファルファの混播草種として重要な位置を占めている⁴⁾。1986年のOECD品種リストに23品種が登録されているが、その育成国別内訳は米国10品種、カナダ7品種、ハンガリー3品種及びノルウェー、ルーマニア、スウェーデン各1品種である⁵⁾。我が国には明治初年に導入され、主に北海道各地で試作され、他の草種とともに“奨励すべき草種”とされたが、広く普及するには至らなかった¹⁾。これは当時耐乾性牧草の必要性が小さかったことや、稔性がやや不良で、他の草種に比較し自家採種が若干不利であり、また吸肥性が強く、適切な肥培管理が必要なこともその原因と考えられる。しかしながら北海道における今後の草地造成は、環境条件の不良な地帯に拡大することが予想され、基幹イネ科草種のチモシーやオーチャードグラスに必ずしも適当でない場合もあり、不良な環境に強い本草種の重要性が再確認されるものと確信している。

スームズブロムグラスは1964年北海道立北見農業試験場に農林水産省の牧草育種指定試験地が設置されると同時に育種を開始したが、その育種目標は多収で、褐斑病に抵抗性を有し、採種性の優れた品種の育成であった。以下「アイカップ」について、これらの育種目標で示した形質について述べる。

多収性 北海道内の試験地における本品種の2年間合計収量は「サラトガ」に比較すると表13に示したとおり、2試験地で有意に高く、1試験地で有意に低かった。東北の2試験地では、その差は有意ではなかったが、本品種がやや高い収量を示した。北海道内で有意差が認められた場所のうち根釧においては「サラトガ」に立枯病が発生したことが、本品種と「サラトガ」の収量差を大きくした要因と考えられる。しかしながらその他の場所における収量差については地域性の違いとも考えられるが、適切な説明が困難である。今後更に試験を積み重ねることにより、これらの問題を解明したい。

耐病性 褐斑病は葉枯性の病害として本草種の重要な病害である。本病害に対する抵抗性母材の選抜は自然発生圃場で観察によって行っているが、「アイカップ」の褐斑病は「サラトガ」よりやや低い罹病程度を示した。系統適応性検定試験に「アイカップ」と同時に供試した「北見3号」及び「北見

6号」は褐斑病に対して強い選抜を加えたため、各試験地においてその効果が認められている。これらの結果から褐斑病に対する抵抗性品種の育成は可能と考えられた。

更に本草種の重要病害として立枯病がある。立枯病は罹病すると茎が枯死し、分けつ及び収量が激減する。本病害は1984年我が国で初めて確認されたが³⁾、「アイカップ」は本病害の抵抗性を意識した選抜は行っていない。このことから本病害の発生に十分な注意が必要である。しかしながら立枯病菌は土壌の多湿を好み、乾燥土壌では増殖しづらい生理的特性を持つことから、「アイカップ」の普及対象の乾燥地での発生は少ないと考えられる。現在立枯病抵抗性品種の育成のため、幼病検定を含めた選抜方法を検討中であるが、圃場における観察では、本病に対する抵抗性の品種間差は不明である。しかし小麦において本病の抵抗性系統が育成中であり、今後本草種においても抵抗性系統の選抜が可能と考えられ、本病による被害の大きさから、抵抗性の付与は本草種の育種における最も重要な課題と考えられる。

採種性 本草種は採種性に難点があり、米国、カナダでは採種量の向上が育種目標になっている⁷⁾。「アイカップ」の育成においては採種性の向上を目的として、基礎集団から選抜した278個体について、個体間の任意交配により採種量を調査し、採種量の多い個体を選抜したが、「アイカップ」の採種量は「サラトガ」に比較すると有意に多く、選抜の効果が認められた。両品種の採種量の差は、1穂当り種子重の差が極く小さいことから穂数が大きな要因と考えられる。事実「アイカップ」の穂数は「サラトガ」より有意に多かった。このことから穂数を高めることで採種量の向上が可能とも考えられる。しかしながら「アイカップ」の採種量はなお「クンプウ」(チモシー)の採種量の67%で、本来採種量水準の低い本草種における採種性の向上は、必ずしも容易な育種目標ではないと考えられる。

その他の特性 本品種の越冬性及び耐寒性はおよそ「サラトガ」並で、「クンプウ」(チモシー)と同程度であることから、土壤凍結地帯の栽培において大きな問題はないと考えられる。本品種の刈取り後の再生や倒伏程度は、やや不良で「サラトガ」並である。チモシーと同じく、これらの形

質の改良はかなり難しく、今後の検討課題であるが、当面の栽培に大きな支障はないと考えられる。

次に栽培利用方法について論及したい。

既に述べたように、本草種はまだ広く普及していないため、我が国における本格的な栽培利用方法の検討は、行われていないのが現状である。そのため「アイカップ」の適切な栽培利用方法は今後の試験研究に待たねばならないが、現在までに得られた試験結果と諸外国の例を考え合わせると、およそ次のように整理できる。

(1) 播種量は単播栽培の場合、他のイネ科草種と大きく変わることはないと考えられる。アルファルファとの混播栽培においては、アルファルファの生育が良好な場合、刈取り後の再生が遅いため、本品種の生育が抑制されることが考えられる。更に「アイカップ」の100粒重がチモシーの10倍の重さであることを考え合わせると、播種量はチモシーよりかなり多くする必要があろう。

(2) 播種期は、チモシー、オーチャードグラスと同じく、春播きが原則であろう。しかし越冬性が良好なことから、8月中旬前後の播種も可能と考えられる。

(3) 種子は稈が多く、大粒のため、播種には若干の注意が必要である。すなわち播種時の風による種子の飛散や、クローバ類の種子と一緒に播種しづらいなどが欠点と考えられる。また播種後は、浅い覆土と鎮圧が必要であろう。

(4) 施肥に関しては、本草種は根群が深く、豊富で、吸肥性が強いいため、適切な肥培管理が特に重要である。またマメ科牧草からの窒素移譲を期待し、本品種は単播栽培よりアルファルファあるいは他のクローバ類との混播栽培が有利であろう。

利用方法に関しては、本草種は採草利用主体で、他のイネ科草種に比較し必ずしも放牧には向かないと考えられた。放牧特性検定試験（新得畜試、1984年～1986年）によれば、本草種の採食性はチモシー「クンプウ」より明らかに劣った。しかしながら諸外国の報告では本草種は家畜の嗜好性に対し特に問題は認められないと報告されており⁶⁾、このことから本草種に対する家畜の“慣れ”が必要と考えられる。更に本草種は再生が遅く、放牧により植生が悪化すると報告されているが、本試験はスミズブロングラス単播条件下の放牧試験であり、今後マメ科牧草との混播による植生維持に

についても検討の必要があろう。

本品種は当初育種目標とした多収、褐斑病抵抗性及び採種性などの主要形質を、ほぼ目的どおりに改良しえた。しかし立枯病をはじめ諸病害に対する抵抗性、再生性あるいは混播条件下の生育など、改良すべき点は多い。これらについては今後の育種目標として更に検討を続けたい。

今後予測される草地開発は、砂丘地、高標高地、山地傾斜地などへ展開するとみられ、土壤の乾燥とより寒さに強い草種の必要性が高まるものと考えられる。このような環境条件に本品種は十分対応可能であり、今後の普及に期待したい。

謝 辞 本稿は道立北見農業試験場後木利三場長の御校閲をいただいた。また系通・特検試験を担当していただいた各試験地の担当者に御礼申し上げる。

付 1 育成担当者

田邊 安一 1964～65	嶋田 徹 1964～69
中山 貞夫 1964～69	眞木 芳助 1964～68
青田 盾彦 1965～68	筒井佐喜雄 1968～86
植田 精一 1968～76	古谷 政道 1969～87
樋口誠一郎 1969～84	増谷 哲雄 1976～85
川村 公一 1984～87	中住 晴彦 1985～87
下小路英男 1986～87	

付 2 特性検定試験並びに系統適応性検定試験担当者

北海道立根根農業試験場

千葉 一美, 沢田 嘉昭, 堤 光昭

北海道立新得畜産試験場

寒河江洋一郎, 堤 光昭, 竹田 芳彦,
蒔田 秀夫, 大原 益博

北海道立天北農業試験場

大槌 勝彦, 下小路英男, 筒井佐喜雄,
中村 克巳, 吉澤 晃

農林水産省北海道農業試験場

荒木 博, 但見 明俊

青森県畜産試験場

高橋 邦夫, 橋本 俊明

山形県立畜産試験場

日野 毅, 瀬川 薫

農林水産省草地試験場

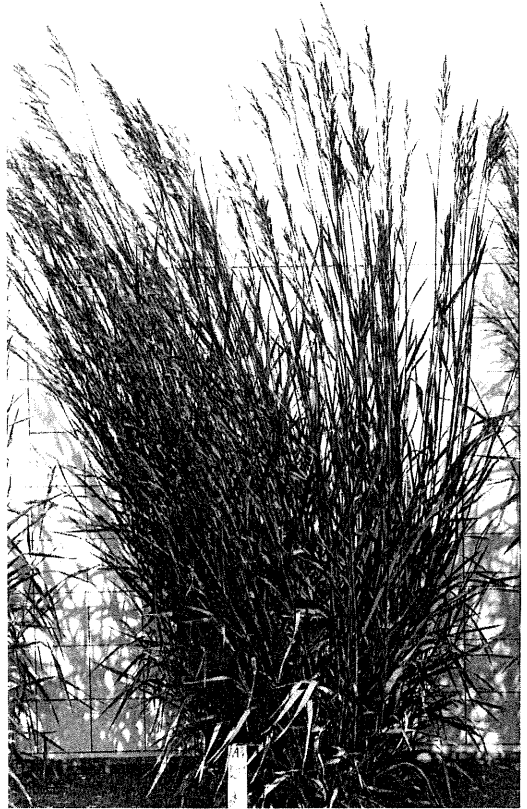
加藤 忠司

引用文献

- 1) 江原 薫, “飼料作物学下巻”. 養賢堂, 1954, p107-116.
- 2) 北海道立北見農業試験場牧草科 (牧草育種指定試験地), “農林登録申請候補スムーズブロムグラス「北見1号」に関する試験成績書”. 1987, p61.
- 3) 宮島邦之, 斉藤 泉, 筒井佐喜雄, 但見明俊, 千葉一美. “*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* によるスムーズブロムグラス立枯病(新称)の発生”. 日植病報. 52, 141-142 (1986).
- 4) Newell, L. C. and Anderson, K. L. “Smooth Bromegrass”. Forages. Hughes, H. D., Heath, M. E. and Metcalfe, D. S. ed. Iowa, The Iowa state University Press, 1963, p229-237.
- 5) OECD. “*Bromus inermis* Leysser, List of cultivars eligible for certification, OECD.” 1986, p11.
- 6) 大原久友. “草地学概論”. 明文書房, 1965, p44-45.
- 7) Wheeler, W. A. and Hill, D. D. “Grassland seeds” New Jersey, D. Van Nostrand Company, Inc., 1957, p466-473.



「アイカップ」
Aikappu



「サラトガ」
Saratoga

Photographed on 16th June, 1985.

New Smooth Bromegrass (*Bromus inermis* Leyss.)
Cultivar "Aikappu"

Masamichi FURUYA*, Hideo SHIMOKOJI, Koichi KAWAMURA
Haruhiko NAKAZUMI, Seiichi UEDA, Tetsuo MASUTANI
Seiichiro HIGUCHI, Sakio TSUTSUI, Yoshisuke MAKI
Yasuichi TANABE, Tohru SHIMADA, Sadao NAKAYAMA
and Tatehiko AOTA

Summary

The new smooth bromegrass cultivar "Aikappu" was bred at Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station. This new cultivar was recommended by the Hokkaido Government and registered and released as "Smooth bromegrass Reg. No.1" by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan in 1987.

A brief description is given as follows :

Source and Method of breeding : This cultivar was bred by a synthetic method using 13 clones derived from 5 introduced cultivars and strains ; Fischer, Sac, Saratoga, B-55 and B-69 from the United States (Table 1 and Fig. 1).

Description : Aikappu is the same medium maturing hay type as the check cultivar Saratoga smooth bromegrass. Compared with Saratoga, Aikappu has a prostrate type of stem habit, thinner stem, with more number of nodes on rachis and panicles (Table 4). It is more resistant to leaf spot, *Pyrenophora bromi* and take-all, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* than Saratoga, but is almost the same as Saratoga in its resistance to scald, *Rhynchosporium secalis* (Table 6, Table 7 and Table 8), and also in its winter hardiness (Table 9 and Table 10). Aikappu has an annual dry matter yield which is higher than Saratoga by 5% in Hokkaido and 4% in Tōhoku district, and furthermore, the pattern of growth is different from Saratoga, with a higher yield in later crops. The annual dry matter yield of Aikappu in later years after sowing were more than those of Saratoga, and it has a lower yield with lower amounts of applied fertilizer. Aikappu showed a lower dry matter percentage in the 1st and 2nd crop than Saratoga (Table 11, Table 13, Table 14 and Table 15). It is almost similar to Saratoga in its values of chemical components for the whole crop (Table 16). Under conditions of a seed mixture of smooth bromegrass-alfalfa, it is almost the same as Saratoga in smooth bromegrass annual dry matter yield and the proportion of smooth bromegrass (Table 17). Seed production of Aikappu is much better than that of Saratoga, but it is lighter in 100-kernel-weight than Saratoga (Table 18). It is recommended particularly for use in pastures of arid land in Hokkaido.

Breeder seed : Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido 099-14, Japan.

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