

## オーチャードグラスの新品種「アキミドリII」の育成とその特性

誌名	草地試験場研究報告
ISSN	03850196
著者	杉田, 紳一 藤本, 文弘 神戸, 美智雄 水野, 和彦 山口, 秀和 樋口, 誠一郎 水上, 優子
巻/号	52号
掲載ページ	p. 1-11
発行年月	1995年12月

## オーチャードグラスの新品種「アキミドリⅡ」の 育成とその特性

杉田紳一・藤本文弘<sup>1)</sup>・神戸三智雄<sup>2)</sup>・水野和彦<sup>3)</sup>・山口秀和<sup>3)</sup>  
樋口誠一郎<sup>4)</sup>・水上優子

育種部 育種第1研究室

<sup>1)</sup>現 岐阜大学 農学部

<sup>2)</sup>現 愛知県農業総合試験場 畑作研究所

<sup>3)</sup>現 北海道農業試験場 草地部

<sup>4)</sup>現 東北農業試験場 草地部

(平成7年9月4日受理)

### 要 旨

草地試験場では牧草育種の全国分担の一環としてオーチャードグラスについて温暖地向き新品種の育成を担当しており、現在までに3品種を育成した。1976年に育成した極早生の多収、黒さび病抵抗性品種「アキミドリ」はうどんこ病抵抗性が弱であり、これに置き換わる抵抗性品種の育成が強く求められてきた。「アキミドリⅡ」はこれに応じて育成されたもので、1995年にオーチャードグラス農林合8号として登録、公表された。その主要特性は次のとおりである。1. 出穂始および出穂期は「アキミドリ」より東北～九州高冷地の平均で2日早く、極早生群に属する。2. 病害抵抗性については、うどんこ病では「アキミドリ」の弱に対し強にランクされ、黒さび病、雲形病では「アキミドリ」よりやや強く、葉腐病では同程度である。3. 乾物収量は東北では「アキミドリ」と同程度、関東以西では「アキミドリ」比平均106とやや多収を示す。また、収量の季節分布は「アキミドリ」と同様である。4. 耐暑性・越夏性、東北での越冬性、耐雪性は「アキミドリ」と同程度である。5. 最終年の秋の被度は「アキミドリ」と同程度である。6. 放牧適性および採種性は「アキミドリ」と同程度で良好である。

杉田紳一・藤本文弘・神戸三智雄・水野和彦・山口秀和・樋口誠一郎・水上優子(1995):オーチャードグラスの新品種「アキミドリⅡ」の育成とその特性. 草地試験報 52:1~11.

キーワード: 牧草, オーチャードグラス, うどんこ病, 抵抗性, 極早生, 品種

### はじめに

オーチャードグラスは我が国の永年草地の基幹草種として北海道から九州の高冷地まで広く栽培され、採草および放牧に利用されている。北海道東部における越冬性は極強のチモシーには劣るもののその他の地域での越冬性は十分であり、しかも温暖地における越夏性も寒地型牧草中で極強にランクされるトールフェスクに次いで良好であり、我が国では最も適応地域の広い寒地型牧草である。このため、本草種の育種は北海道農業試験場と草地試験場で対象地域を分担して実施されており、草地試験場ではこれまで1963年に早生の「アオナミ」、1976年

に極早生の「アキミドリ」および1981年に中生の「マキバミドリ」を育成しており、これらは青森以南の各県で奨励品種に指定されている。オーチャードグラスの利用の主体を占めるのは極早生～早生品種であるが、育成品種のアキミドリ、アオナミ共にうどんこ病抵抗性が弱く(川端ら1977)、1番草の収量および栄養価の低下が大きい。また、国内で流通している早生の温暖地向民間育成品種と海外導入品種もうどんこ病に弱い。このため、うどんこ病抵抗性の極早生、早生品種の早急な育成が要望されていた。そこで、草地試験場では1980年からうどんこ病の発消長、抵抗性の簡易検定法および抵抗性と他の重要特性との関係解明等の基礎的研究を行うと共に抵

抗性の選抜を進め、1991年に極早生でうどんこ病に極強という従来にない特性組み合わせを持つ中間母本「ER571」を育成した(藤本ら1993)。ここに報告する「アキミドリⅡ」は中間母本「ER571」を育種素材の一部として育成し、うどんこ病抵抗性が強にランクされる品種として1995年7月に農林登録されたものである。黒さび病抵抗性と秋の収量性でもこれらに優れた「アキミドリ」並を示すので、広く普及することを期待したい。

本文に入るに先立ち、系統適応性および特性検定試験を担当していただいた県立試験研究機関の数多くの方々並びに本稿の取りまとめに当たってご校閲を頂いた当場寺田康道育種部長に厚くお礼申し上げます。

育種目標・育種方法および育成経過

1. 育種目標

東北地方の平坦地から九州の高冷地に適するうどんこ病および黒さび病抵抗性に優れた極早生品種を育成する。

2. 育種方法

栄養系合成および母系系統選抜法による。

3. 育成経過

「アキミドリⅡ」の育成経過の概略は図1に示すとおりである。

1) 国内エコタイプタイプからの選抜(1985~1987)  
関東~九州の54地点で収集したエコタイプについて

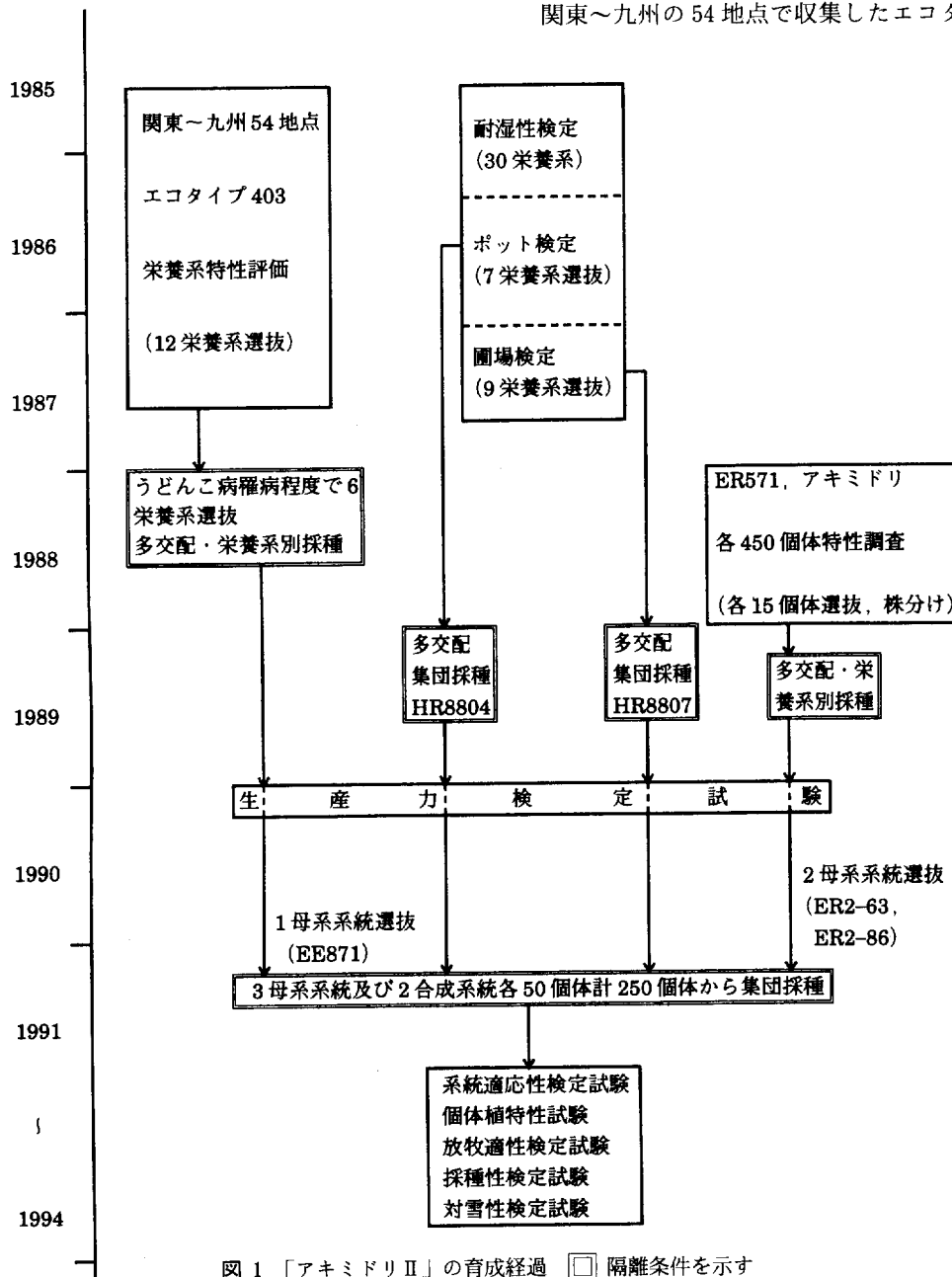


図1 「アキミドリⅡ」の育成経過 □ 隔離条件を示す

各集団から2~19栄養系合計403栄養系の特性評価を行い、1986年10月に収量性と耐病性を主体に12栄養系を選抜した。さらに隔離圃場において耐病性に優れた6栄養系を選抜し、多交配して栄養系別に採種した。

2) 耐湿性検定による選抜(1986~1989)

保存栄養系中の30栄養系について耐湿性検定試験を行い、これらからポット検定の結果によって7栄養系を、圃場検定の結果によって9栄養系をそれぞれ選抜し、多交配して集団採種し、2合成系統を得た。

3) うどんこ病抵抗性中間母本「ER571」および「アキミドリ」からの選抜(1988~1989)

「ER571」および「アキミドリ」各450個体の特性評価によってそれぞれ15個体を選抜し、株分けして多交配し、栄養系別に採種した。

4) 生産力検定と那系24号の付名(1989~1991)

「アキミドリ」を標準品種として1), 3)の36母系系統と2)の2合成系統の生産力検定を行い、収量とうどんこ病抵抗性を主体に表1に示す3母系系統(ER2-63, ER2-86, EE871)と2合成系統(HR8804, HR8807)を選抜し、同一の隔離圃場で各系統から無作為に選んだ

50個体合計250個体を放任受粉させて集団採種し、那系24号と付名した。

5) 系統適応性および特性検定試験

「アキミドリⅡ」は那系24号の系統名で、1992年から他の育成系統の那系21, 22, 23, 25号と共に青森から大分の8場所で系統適応性検定試験を行うと共に放牧適性(岡山県総合畜産センター)、耐雪性(新潟県農業試験場)の特性検定試験を行った。また、育成地では、飼料成分、採種性、系統内変異などの特性検定試験を行った。

試験成績

1. 試験方法

1) 系統適応性検定試験(育成地における生産力検定試験を含む)

東北から九州に至る8場所で試験が実施された。供試品種・系統は那系21号~25号を検定系統、「アキミドリ」を標準品種とした。育成地の試験には、比較品種系統として「ナツミドリ」、「ポトマック」、および「ER571」も加えた。場所別の試験方法の概要は表2に示したとおりである。調査は「牧草飼料作物系統適応性検定試

表1 最終選抜母系系統及び合成系統の特性(生産力検定試験, 1990)

品種・系統	出穂始	うどんこ病 罹病度	雲形病 罹病度	乾物収量					年計
				1番草	2番草	3番草	4番草	5番草	
ER2-63	25	6.3	2.3	118.7	96.3	102.4	99.4	114.2	106.2
ER2-86	27	6.7	3.0	114.0	101.0	106.0	101.7	120.3	108.6
HR8804	27	4.7	1.3	84.3	111.0	108.1	111.5	82.8	99.5
HR8807	22	6.3	1.0	116.4	93.2	99.6	99.2	104.2	102.5
EE871	30	4.7	3.0	112.5	92.8	108.8	98.6	75.9	97.7
アキミドリ	29	8.7	2.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
基準	4月の日	1-9(甚)	1-9(甚)	アキミドリを100とした百分比					
調査月日	—	5.2	7.26	5.7	6.22	7.26	9.17	12.4	—

表2 系統適応性検定試験各場所における試験方法

場所名	播種 年月日	播種量 g/a	播種法 (畦間cm)	年次別 刈取回数 '92, '93, '94	元肥 N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/10a)	追肥(kg/10a)		
						'92	'93	'94
青森県畜産試験場	'91. 8.26	200	散播	4,4,4	5- 5- 5	15-15-10	20-15-15	20-15-15
山形県畜産試験場	'91. 9.12	200	散播	3,5,3	5-10- 5	10- 5-10	22-11-22	14- 7-14
草地試験場	'91. 9.25	200	条(30)	5,5,5	10-10-10	36-36-36	30-30-30	30-30-30
群馬県畜産試験場	'91. 9.10	300	散播	4,5,4	9- 9- 9	24- 0-28	28-10-31	17- 5-19
長野県畜産試験場	'91. 9. 5	167	条(30)	3,5,4	6-12- 9	20-40-30	24-48-36	14-29-22
石川県畜産試験場	'91.10. 3	150	条(35)	5,5,5	10-20-10	30-15-30	30-15-30	30-15-30
滋賀県畜産技術振興センター	'92.10.23	200	条(40)	—3,4	10-10-10	—	25-10-25	25- 0-25
大分県畜産試験場	'91. 9.18	150	条(30)	5,5,5	8-15- 8	30-15-30	30-15-30	35- 8-35

注) 1区面積は5.4~6.3m<sup>2</sup>、実験計画は4反復乱塊法が採用された。また、刈取り調査は全品種・系統を一斉刈とする方法で実施された。

験実施要領(改訂2版)」(平成2年8月)に準拠して実施され、時期別収量、草勢、病害罹病程度などが調査された。滋賀県畜産技術振興センターでは、播種が1年遅れたため調査期間は2年であったが、その他の7場所では3年間調査が行われた。

## 2) 特性検定試験および育成地における試験

特性検定試験は、新潟県農業試験場で耐雪性が、岡山県総合畜産センターで放牧適性が、系統適応性検定試験と同様の品種・系統が供試されて検定された。耐雪性は1993年秋播種で1回の検定が、放牧適性は1992年秋播種で2年間の検定が行われた。供試家畜はホルスタイン育成牛で、表3に示したように1993年は4回、1994年は5回の時間制限放牧が実施された。

育成地では採種性検定試験、個体植え特性調査および飼料成分の分析が行われた。採種性検定試験には1)の供試品種・系統に「マキバミドリ」を加えた。1992年9月14日播種で、当場の慣行法により試験区の造成、管理および2年間の採種調査を行った。個体植え特性調査に

表3 放牧時期、時間および頭数

放牧 回次	1993		1994	
	月. 日	延時間×頭数	月. 日	延時間×頭数
1	5.12	7.0×5	4.25,26	6.5×6
2	6.4,5	13.0×3	5.17,18	10.0×6
3	7.19,20	10.5×8	6.14,15	8.0×6
4	10.13,14	11.5×8	7.11,12	7.0×6
5			11.14,15	13.0×6

は1)の供試品種・系統に「ナツミドリ」、「ポトマック」を加えた。1992年8月10日播種で苗を養成し、9月29日に栽植間隔80×50cm、1区1列14個体4反復乱塊法配置で定植した。飼料成分の分析サンプルには育成地の生産力検定試験1年月(1992年)の1~5番草を供試し、分析項目は乾物分解率(セルラーゼオノズカ「飼料分析用」1.0%で24時間振とう後5Aろ紙でろ過)と粗蛋白質(ミクロケルダール法)とした。

## 2. 試験結果

### 1) 乾物収量

系統適応性検定試験場所における「アキミドリII」の乾物収量を対「アキミドリ」百分比で表4に示した。東北の2場所における「アキミドリII」の収量は、年次によっては「アキミドリ」より低い値を示す場合もみられたが、利用3年目および3年間合計では「アキミドリ」と同程度であった。関東以西の6場所では、年次別乾物収量比が100を下回ったのは草地試の1993年(利用1年目)のみで、その他は100~115(平均106)とやや多収を示した。試験期間中の合計乾物収量比も102~113(平均106)で、「アキミドリ」よりやや多収を示した。「ナツミドリ」および「ポトマック」が供試された草地試の「アキミドリII」の乾物収量比は前者と同程度、後者よりは多収を示した。

時期別乾物収量割合については、前期(1番草)は「アキミドリII」の収量割合が「アキミドリ」より高い場所が多かったが、全場所平均では大差なかった。中期は「アキミドリII」の収量割合が低い場合が多かったが、全

表4 年次別および試験期間中の合計乾物収量(アキミドリを100とする百分比)

年度	品種・系統	青森	山形	草地試	群馬	長野	石川	滋賀	大分	平均
1992	アキミドリII	96	107	101	108	105	107	—	104	104
	アキミドリ	113.0	128.9	150.6	150.1	105.8	150.3	—	177.2	139.4
	ナツミドリ	—	—	100	—	—	—	—	—	—
	ポトマック	—	—	90*	—	—	—	—	—	—
1993	アキミドリII	100	93	99	109	101	105	111	106	103
	アキミドリ	98.3	139.1	154.6	137.6	166.3	152.4	80.6	161.0	136.2
	ナツミドリ	—	—	98	—	—	—	—	—	—
	ポトマック	—	—	94	—	—	—	—	—	—
1994	アキミドリII	102	99	105	105	100	102	115	110	105
	アキミドリ	120.0	91.6	115.7	130.6	79.6	175.9	86.4	158.8*	119.8
	ナツミドリ	—	—	97	—	—	—	—	—	—
	ポトマック	—	—	97	—	—	—	—	—	—
合計	アキミドリII	99	99	102	107	102	105	113	107	104
	アキミドリ	331.3	359.6	420.8	418.3	351.7	478.6	166.9	497.0	378.0
	ナツミドリ	—	—	99	—	—	—	—	—	—
	ポトマック	—	—	93*	—	—	—	—	—	—

注) アキミドリは実数(Kg/a)、\*アキミドリIIとの間に5%水準で有意差があることを示す。

表 5 時期別乾物収量割合 (%)

時期	品種・系統	青森	山形	草地試	群馬	長野	石川	滋賀	大分	平均
前期	アキミドリⅡ	27.8	36.6	27.7	32.6	37.8	28.5	43.7	43.4	34.8
	アキミドリ	27.4	36.0	25.6	28.9	35.5	29.2	45.3	40.9	33.6
中期	アキミドリⅡ	53.4	39.9	58.1	48.9	41.7	57.5	42.1	41.4	47.8
	アキミドリ	53.0	39.8	60.4	52.1	43.8	57.4	41.4	43.4	48.9
後期	アキミドリⅡ	18.8	23.5	14.2	18.5	20.5	14.0	14.2	15.2	17.4
	アキミドリ	19.6	24.2	14.0	19.0	20.7	13.4	13.3	15.7	17.5

注) 前期:1番草, 中期:2番草以降(除最終番草), 後期:最終番草

場所平均では大差なかった。後期も(最終番草)中期同様「アキミドリⅡ」の収量割合が低い場合が多かったが、全場所平均ではほとんど差がなかった。従って、収量の時期的割合はほぼ同程度であるとみられた(表5)。

## 2) 病害抵抗性

系統適応性検定試験で調査された各種病害罹病程度を年次・場所・番草を込みにして取りまとめて表6に示した。うどんこ病の発生は1番草で最も多かったが、2番草や晩秋でもみられた。「アキミドリⅡ」の罹病程度は「アキミドリ」より明らかに低かった。また、調査点数は少なかったが、「ナツミドリ」、「ポトマック」との比較でも罹病程度が明かに低かった。

夏から秋に発生がみられた黒さび病の罹病程度は「アキミドリⅡ」が強抵抗性品種の「アキミドリ」より有意に低い場合もみられたが、平均では「アキミドリ」よりやや低い程度であった。調査点数が少なかったが、「ナツミドリ」、「ポトマック」との比較でも罹病程度がやや低かった。

周年発生の雲形病の罹病程度は「アキミドリⅡ」が「アキミドリ」より有意に低い値を示す場合が多く、平均では「アキミドリ」よりやや低かった。「ナツミドリ」との比較では有意に低い値を示す場合が多く、平均でも低かった。「ポトマック」との比較では一致した傾向がみられず、平均では大差なかった。

初夏から初秋にかけて発生が見られた葉腐病の罹病程度は「アキミドリⅡ」が「アキミドリ」よりやや高い場合が多かったが、平均では「アキミドリ」と同程度であった。調査点数は少なかったが、罹病程度の平均は「ナツミドリ」より高く、「ポトマック」と同程度であった。

その他の病害に関しては調査点数が少なかったが、炭疽病とすじ葉枯病の発生が見られ、その罹病程度は「アキミドリ」と同程度であった。

## 3) 越冬性および耐雪性

系統適応性検定場所で調査された越冬性を表7に示し

表 6 病害罹病程度 (1~9:甚)

	うどんこ病	黒さび病	雲形病	葉腐病
アキミドリⅡ	3.1(2.8)	2.4(2.5)	3.0(3.3)	3.9(5.4)
アキミドリ	5.5(6.0)	2.9(2.6)	3.6(4.2)	3.9(4.8)
ナツミドリ	(5.6)	(3.1)	(4.2)	(4.1)
ポトマック	(4.7)	(3.6)	(3.3)	(5.2)
調査点数	10(2)	8(2)	11(5)	8(3)

注) カッコ内は内数で草地試験場における調査結果を示す。

た。調査点数は少なかったが、平均では「アキミドリ」と同程度であった。

新潟県農業試験場で実施された耐雪性の検定結果を表8に示した。葉腐面積率に大差はなかったが、枯死面積率に差がみられた。判定は両播種水準の平均枯死面積率を基準に行われたが、大差があるものの有意ではなかったため、「アキミドリ」と同様の中と判定された。

## 4) 耐暑性および越夏性

耐暑性および越夏性の指標として、盛夏期および越夏後の草勢を表9に示した。「アキミドリⅡ」の盛夏期の再生草勢および越夏後再生程度は共に「アキミドリ」とほとんど差はなく、両者から判断して耐暑性・越夏性は同程度とみられた。

## 5) 生育特性

### (1) 出穂始および出穂期

「アキミドリⅡ」の出穂始、出穂期はいずれの年度も「アキミドリ」より早い場所が多く、全場所平均で、1992年が3~4日、1993年が1~2日、1994年が1日弱であり、試験期間の平均で2日前後早かった(表10)。

### (2) 春および越冬前の草勢

春の草勢および越冬前草勢は「アキミドリⅡ」が有意にすぐれた場合もみられたが、多くの場所・年次で差はなく、平均では「アキミドリ」と同程度であった(表11)。

### (3) 秋の被度

秋の被度は各場所共大差なく、最終年(1994)の平均

表7 越冬性 (1~9: 極良)

場所名	調査年月日	アキミドリII	アキミドリ	根雪日数	備考
青森	1992.4.10	8.0(61.5)	8.0(58.8)	116日	(越冬株率, %)
山形	1992.4.2	7.0	7.8	40日	
〃	1994.3.30	9.0	9.0	84日	
評点平均		8.0	8.3		

表8 耐雪性特性検定試験の結果 (新潟県農業試験場, 1994)

品種・系統	葉腐面積率(%)		枯死面積率(%)		耐雪性 判定
	標準	晩播	標準	晩播	
アキミドリII	56.7	94.7	2.3	48.3	25.3 中
アキミドリ	56.7	89.7	12.7	79.7	46.2 中

注) 根雪日数 69日 (平年 89日)

表9 再生草勢 (1~9: 極良)

品種・系統	盛夏期	越夏後
アキミドリII	7.4	6.8
アキミドリ	7.5	6.9
調査点数	14	16

表10 出穂始および出穂期

年	品種・系統	青森	山形	草地試	群馬	長野	石川	滋賀	大分	平均
1992	アキミドリII	始 期 0	-1	-4	+1	-3 -2	-12 -10	-	-3 -3	-3.3 -3.8
	アキミドリ	始 期 5.26	5.18	4.26	5.1	5.12 5.16	5.10 5.13	-	4.22 4.27	
1993	アキミドリII	始 期 0	-1	-1	+2	-2	+1 -2	-1	-9 -3	-1.3 -2.0
	アキミドリ	始 期 5.21	5.19	4.24	5.4	5.15	4.19 4.27	5.9	4.20 4.27	
1994	アキミドリII	始 期 -1	-1 0	0			0 0		-2 -2	-0.8 -0.7
	アキミドリ	始 期 5.16	5.13 5.16	4.22			4.19 4.27		4.16 4.27	

注) アキミドリは月・日, アキミドリIIは(アキミドリII-アキミドリ)の日数差で示した。

表11 春および越冬前の草勢 (1~9: 極良)

品種・系統	春	越冬前
アキミドリII	7.4	6.7
アキミドリ	7.3	6.7
調査点数	19	7

表12 秋の被度

場所名	調査年月日	アキミドリII	アキミドリ	備考	
青森	1992.10.27	8.0	8.5	評点	
	1994.10.17	63.0	61.5	%	
	1994.11.11	50.0	51.3	%	
山形	1994.11.11	50.0	51.3	%	
	草地試	1994.11.10	91.3	91.7	%
	群馬	1992.11.20	90.0	85.0	%
群馬	1993.11.16	87.5	87.5	%	
	1994.11.11	60.0	50.0	%	
	長野	1994.11.10	97.5	97.8	%
石川	1994.10.25	100.0	100.0	%	
滋賀	1994.11.21	8.0	8.8	評点	
大分	1993.10.6	87.5	90.0	%	
	1994.9.20	95.0	95.5	%	
平均	(1994)	79.6	79.5		

注) 評点基準は1~9 (高), 平均値の算出には10倍して用いた。

では「アキミドリ」とほぼ同程度であった(表12)。

## (4) 耐倒伏性

1番草の倒伏程度は、「アキミドリ」と同程度であった。2番草以降では「アキミドリII」の倒伏程度が「アキミドリ」より有意に大きい場合もみられたが、平均では大差なかった(表13)。

## 6) 形態的特性

系統適応性検定試験における草丈は1番草では「アキミドリ」と同程度、2番草以降では「アキミドリ」よりやや低かった(表14)。

個体植え試験における形態的特性を表15に示した。止葉長は他の3品種より有意に小さく、止葉幅は「アキミドリ」、「ナツミドリ」より有意に小さかった。穂長と稈長は「アキミドリ」やその他の品種と同程度で、草型は「アキミドリ」と同程度の直立型であった。

#### 7) 放牧適性

表16に放牧適性検定試験の採食性関連調査項目を示した。採食率は年次・放牧回数で一定の傾向がみられず、延べ8回の放牧の平均では同程度であった。放牧前後の草丈から求めた草丈利用率は各放牧回次共にほぼ同程度であった。各放牧回次の途中および終了時に観察調査された採食程度は、「アキミドリⅡ」が優れる場合もみられたが、平均では大差なかった。最終放牧後の牧草基部被度にも2年間とも大差は認められなかった(表17)。

表13 倒伏程度(1~9:甚)

品種・系統	1番草	2番草以降
アキミドリⅡ	4.8	3.4
アキミドリ	4.6	3.1
調査点数	2	11

表14 系統適応性検定試験における番草別草丈(cm)

番草別	品種・系統	青森	山形	草地試	群馬	長野	石川	滋賀	大分	平均
1番草	アキミドリⅡ	70.5	83.2	65.6	88.3	86.0	85.9	92.8	97.8	83.8
	アキミドリ	69.9	85.4	65.7	81.5	82.8	84.5	91.7	97.0	82.3
2番草以降 (除最終番草)	アキミドリⅡ	80.8	74.3	74.2	79.2	73.9	68.5	71.2	75.6	74.7
	アキミドリ	83.0	79.3	77.6	80.0	78.9	69.6	72.6	75.5	77.1
最終番草	アキミドリⅡ	62.8	63.3	55.7	70.9	53.1	42.0	42.5	66.6	57.1
	アキミドリ	65.7	69.8	58.2	72.6	58.6	45.8	43.6	67.3	60.2

表15 個体植特性調査における形態的特性

品種・系統 単位	止葉長 cm	止葉幅 mm	穂長 cm	稈長 cm	草型 1→9(ほふく)
アキミドリⅡ	19.0	10.8	19.4	82.8	1.4
アキミドリ	21.3	11.9	19.5	84.3	1.4
ナツミドリ	21.2	11.8	20.2	79.7	1.5
ポトマック	22.9	11.6	19.3	83.2	1.5
LSD 5%	2.2	0.9	NS	NS	NS

注) 開花期に調査を実施した。

表16 採食率、草丈利用率および採食程度

品種・系統	採食率(%)	草丈利用率(%)	採食程度(1~9極大)
アキミドリⅡ	70.4	52.4	(4.7)6.6
アキミドリ	67.8	50.8	(4.2)6.2
調査点数	8	8	8

注) 採食程度の( )内数値は各放牧回次における放牧途中での評点。

以上から、「アキミドリⅡ」の放牧適性は「アキミドリ」と同程度と判断された。

#### 8) 飼料成分

「アキミドリⅡ」の乾物消化率はうどんこ病が発生した1番草では葉部、茎部とも「アキミドリ」より有意に高かった。2番草以降はやや低かったが、有意差はなく、同程度と判断された(表18)。粗蛋白質含有量は全番草とも、「アキミドリ」とほぼ同じ値を示した(表19)。

#### 9) 採種性

表20に育成地で行われた採種性検定試験の結果を示した。「アキミドリⅡ」の穂数は「アキミドリ」より1年目は有意に多く、2年目はやや多かった。1穂当たり採種量は「アキミドリ」よりやや少なく、種子収量は「アキミドリ」と同程度で千粒重は小さかった。

### 適地および栽培・利用上の留意点

「アキミドリⅡ」の適地はその収量性と環境耐性からみて「アキミドリ」と同様であり、現在の「アキミドリ」の奨励品種採用県とその普及態度から、青森(標高400mまで)から九州の高冷地(標高700m程度以上)の採



草および放牧草地に適するとみられる。オーチャードグラスの通常の栽培管理で良いが、放牧利用では極早生で早春の草丈伸長が旺盛なので、早期の放牧開始に心がけることが必要である。

## 考 察

「アキミドリⅡ」は出穂の早晩性では「アキミドリ」と同じ極早生品種であるが、うどんこ病抵抗性と関東以西の収量性で優れている。

牧草では、病害の被害解析がきわめて困難なので、正確な被害を査定してから育種にとりかかる場合は少ない(但見 1984)。オーチャードグラスのうどんこ病についても同様で、量的被害についてはイタリアンライグラスの冠さび病の結果(井澤 1975)から類推できるだけであ

る。また、質的被害についても葉身部のみについて、罹病程度を3段階に分級して検討が行われているに過ぎない(井澤 1982)。ここで供試品種・系統数が多く、うどんこ病について極強から弱までの幅広い抵抗性程度が観察された草地試験場の生産力検定試験における1992年の1番草の成績から量的・質的被害について検討することとする。

乾物収量(Y)とうどんこ病罹病程度(X)の間で $-0.67$  ( $p < 0.05$ )の比較的高い相関係数と $Y = 62.3 - 1.3X$ の1次回帰式が得られた(図2)。1番草収量の品種・系統間差は耐寒性や出穂の早晩性の差異の影響も受ける。しかし、供試した品種・系統は草地試験場で選抜育成されたものと東北地方でも奨励品種に採用されているものに限られている上、1992年には越冬性の品種系統間差は認められなかったので1番草収量に対する耐寒性の影響はほとんど無視できると考えられる。出穂性については極早生と早生の品種・系統に限って供試したが、出穂始めのレンジは8.0日で、乾物収量との間で $-0.46$ の相関係数が得られた。1番草は最も出穂の早い系統の穂前期に一齐刈りされており、この場合一般的には出穂の遅い品種・系統ほど低収となる。上の相関係数は有意ではないが負の値を示し、収量に出穂の早晩性が影響したと見

表 17 最終放牧後の被度 (%)

品種・系統	1993			1994		
	牧草	雑草	裸地	牧草	雑草	裸地
アキミドリⅡ	42.5	20.0	37.5	37.5	30.0	32.5
アキミドリ	40.0	15.0	45.0	32.5	32.5	35.0

注) 試験区全体に1993年はイタリアンライグラスの、1994年(高温、干ばつ年)はヒエの発生が多く、除草後の裸地が多数生じたため、牧草被度が低くなった。

表 18 乾物消化率 (%)

品種・系統	1 番 草			2 番草	3 番草	4 番草	5 番草
	葉	茎	全体				
アキミドリⅡ	53.2	54.7	54.0	45.1	40.7	34.0	57.6
アキミドリ	48.7	51.4	49.9	46.1	41.6	36.8	56.3
ナツミドリ	48.9	53.5	51.1	45.7	40.7	36.1	55.1
ポトマック	51.7	56.4	54.0	43.0	40.6	35.6	54.5
LSD 5%	2.7	2.4	2.5	2.4	NS	NS	2.5

注) 乾物消化率はセルラーゼによる乾物分解率である。

表 19 粗蛋白質含量 (%)

品種・系統	1 番 草			2 番草	3 番草	4 番草	5 番草
	葉	茎	全体				
アキミドリⅡ	13.8	6.5	10.1	12.3	12.7	14.4	12.9
アキミドリ	13.0	6.8	10.6	12.9	12.7	14.3	13.3

表 20 採種量検定試験における採種量と関連形質

品種・系統	穂 数		種 子 収 量		出 穂 始		千粒重 g
	1993 本/m <sup>2</sup>	1994	1993 Kg/10 a	1994 (g/100 穂)	1993 4月の日	1994	
アキミドリⅡ	228.3	266.3	47.6 (20.9)	44.9 (16.9)	25.5	27.3	0.97
アキミドリ	153.1*	226.9	45.0 (29.4*)	40.8 (17.8)	26.0	28.5	1.04*
マキバミドリ	217.5	—	38.6 (17.8)	36.5	—	39.3	0.86**

注) \*\*, \*はアキミドリⅡとの差がそれぞれ1%, 5%水準で有意であることを示す。

られた。そこで、出穂が遅くてうどんこ病罹病程度の割に低収な2品種・系統を除いたところ（出穂始めのレンジは5.8日に縮小）、1番草乾物収量と出穂始め及びうどんこ病罹病程度の間的相关係数はそれぞれ0.34および-0.78で前者は符号が逆転し、後者は値がより大きくなった。以上から収量の品種・系統間差は主として罹病程度によるものとみられた。罹病程度3.8の「アキミドリⅡ」はそれが7.5の「アキミドリ」より4.7%多収を示し、さらに罹病程度1の場合の収量を回帰式から求めたところ、「アキミドリⅡ」よりさらに6.4%多収と推定された。乾物消化率（Y）とうどんこ病罹病程度（X）の間では-0.84（ $P < 0.01$ ）の高い相関係数と  $Y = 57.2 - 0.8X$  の回帰式が得られた（図3）。消化率も刈取時のステージの差異に影響されるが、出穂始めと乾物消化率との相関係数は0.34と低かった。従って、消化率の品種・系統間差の大半が罹病程度によって説明できると見られた。「アキミドリⅡ」の乾物消化率は「アキミドリ」より4%高い値を示し、さらに罹病程度1の場合の回帰式からの推定値は「アキミドリⅡ」より2.4%高かった。乾物消化率の1%の向上は10%の家畜生産性の向上に相当するとの試算があり（雑賀 1987）、以上のうどんこ病抵抗性の付与による乾物消化率の向上効果の意義は大きいとみられる。葉腐病および雲形病についても罹病程度が高いほど乾物消化率が低下するが（井澤 1982）、「アキミドリⅡ」のこれら病害に対する抵抗性程度は不十分であり、それらの向上による収量・品質の向上が今後必要と考えられる。乾物収量と乾物消化率の積である可消化乾物収量で見ると、「アキミドリ」より「アキミドリⅡ」は13.3%の多収を示し、罹病程度を1まで向上させた場合にはそれよりさらに11%の多収を達成できると推算さ

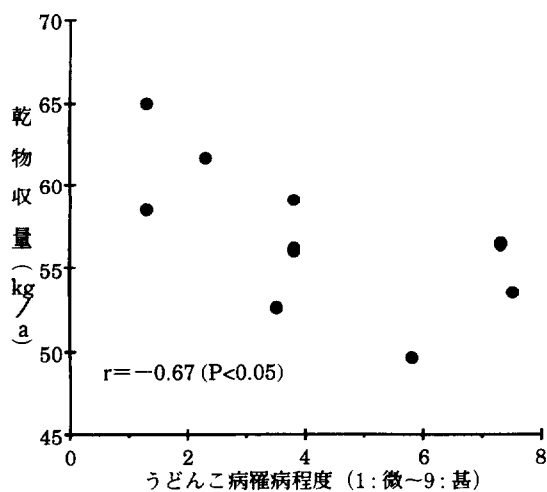


図2 うどんこ病抵抗性と収量の関係

れ、さらに抵抗性程度の向上が必要でその意義は大きいと考えられる。

「アキミドリⅡ」の試験期間中の乾物収量は東北では「アキミドリ」並であったが、関東以西ではやや多収を示した。このことから「アキミドリⅡ」の温暖地適応性はより優れているとみられた。この点を明らかにするために乾物収量比と試験場所の年平均気温（平年値）の相関係数を求めたところ、0.84（ $P < 0.01$ ）の高い値が得られた（図4）。年平均気温が育成地（草地試験場、年平均気温12.2℃）より低い場所ではほとんど乾物収量に選抜効果が現れず、より高い場所ほど大きな選抜効果が現れた。このような試験場所の年平均気温と収量としての選抜効果の発現との関係は山梨県酪農試験場（年平均気温11.8℃）で育成されたペレニアルライグラス品種でも認められている（SUGITA 1991）。このような選抜反応は、

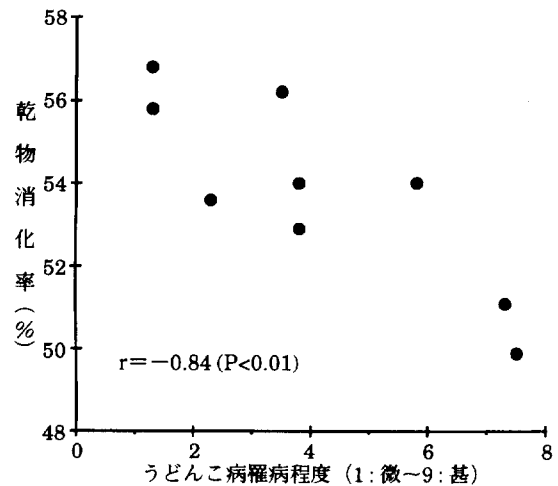


図3 うどんこ病抵抗性と乾物消化率との関係

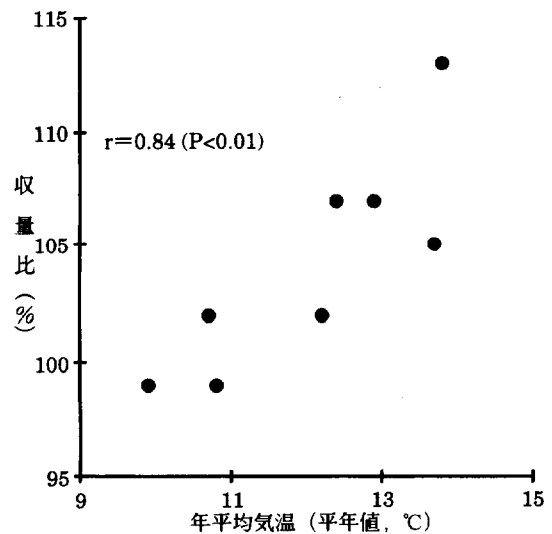


図4 試験場の年平均気温と収量比の関係

寒地型牧草の永年維持のほぼ南限の年平均気温 12°C の温暖地条件下での選抜は主として越夏性を向上させたため、夏の条件がより厳しい場所で選抜効果がより大きく発現したとみることができよう。既存品種より東北や中部高冷地で平均 7%、関東以西の平均で 10% 強の多収を示した当场育成の「アキミドリ」の育成時の試験結果は上記の見解と一致しない。これは「アキミドリ」では越夏性だけでなく、秋の短日・低温条件下での伸長性の向上が同時に達成されているためである(宝示戸 1987)。秋遅くまで伸長をつづける特性はその地域の夏の条件を問わず、収量にプラスに働いたと見られる。「アキミドリ II」の各地の最終番草の草丈は「アキミドリ」よりやや低く、秋期伸長性がやや劣るとみられた。広域多収品種の育成には越夏性と秋期伸長性の同時向上が必要と考えられるが、この場合、温暖地向き品種といえども秋期伸長性の向上が越冬性の低下をもたらすことに配慮する必要がある。

#### 引用文献

- 藤本文弘・神戸三智雄・小田俊光・川端習太郎・樋口誠一郎・山口秀和・水野和彦・佐藤信之介・稲波 進 (1993): オーチャードグラスうどんこ病抵抗性中間母本「ER 571」の育成. 草地試研報 48: 27~36.
- 宝示戸貞雄 (1987): I. 牧草の育種 2. オーチャードグラスの育種. 後藤寛治編. 草地の生産生態. 文永堂出版. 東京. 13~31.
- 井澤弘一 (1975): 飼料価値に及ぼす病害の影響. II. 冠さび病によるイタリアンライグラスの質的・量的被害. 草地試研報 6: 87~93.
- 井澤弘一 (1982): 病害による牧草・飼料作物の質的被害に関する研究. II. うどんこ病菌に感染したオーチャードグラスとアカクロバの飼料成分の変化. 草地試研報 22: 74~82.
- 井澤弘一 (1982): 病害による牧草・飼料作物の質的被害に関する研究. IV. リゾクトニア病菌に感染した飼料作物の飼料成分の変化. 草地試研報 24: 57~70.
- 井澤弘一 (1982): 病害による牧草・飼料作物の質的被害に関する研究. V. 雲形病及びすじ葉枯病に感染したオーチャードグラスの飼料成分の変化. 草地試研報 26: 60~70.
- 川端習太郎・佐藤信之介・池谷文夫・宝示戸貞雄・吉山武敏・田中弘敬・関塚清蔵 (1977): オーチャードグラスの新品種「アキミドリ」の育成とその特性. 草地試研報 10: 34~51.
- 雑賀 優 (1987): I. 牧草の育種 5. オーチャードグラスの消化率. 後藤寛治編. 草地の生産生態. 文永堂出版. 東京. 82~103.
- Sugita, S. (1991): Breeding of New Cultivar of Perennial Ryegrass in Japan. JARQ 25: 195~201.
- 但見明俊 (1984): 病害抵抗性育種の現状と問題点. 北海道草地研究会報 18: 18~21.

## Breeding of "AKIMIDORI II" Orchardgrass and Its Characteristics

Shinichi SUGITA, Fumihiro FUJIMOTO<sup>1)</sup>, Michio KANBE<sup>2)</sup>, Kazuhiko MIZUNO<sup>3)</sup>,  
Hidekazu YAMAGUCHI<sup>3)</sup>, Seiichiro HIGUCHI<sup>4)</sup> and Yuko MIZUKAMI

*Department of Plant Breeding, National Grassland Research  
Institute, Nishinasuno, Tochigi 329-27, Japan*

*Present address : <sup>1)</sup> Gifu University, Yanagido, Gifu 501-11*

*<sup>2)</sup> Aichi-ken Agricultural Research Center, Nagokute, Aichi 480-11*

*<sup>3)</sup> Hokkaido National Agricultural Experiment station, Sapporo, Hokkaido 062*

*<sup>4)</sup> Tohoku National Agricultural Experiment station, Morioka, Iwate 020-01*

(Received September 4, 1995)

**ABSTRACT**

An orchardgrass new cultivar, Akimidori II, developed by the National Grassland Research Institute, located in the central part of Japan, was registered as Reg. No. 8 Orchardgrass and released by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery of Japan in 1995.

This cultivar was developed by mass pollination of 5 strains. These strains, 2 synthetics and 3 maternal lines, were selected for resistance to powdery mildew, Erysiphe graminis DC. f. sp. dactylidis and yield from the single performance test. Fifty plants were raised from each strain and were pollinated in an isolated seed production field and the name Nakei No. 24 was given to harvested seeds. Since 1992, adaptability tests across Japan except Hokkaido and tests for tolerance to grazing and resistance to snow-mold had been carried out.

This cultivar matures very early, being about 2 days earlier in heading than Akimidori. It shows high resistance to powdery mildew and stem rust, Puccinia graminis Pers. f. sp. dactylidis Guyot et Massenot. It shows moderate resistance to other diseases as Akimidori. As to tolerance to summer damage, winter damage and snow mold, it also shows moderate tolerance like Akimidori. Akimidori II adapts to low elevation areas in Tohoku district through high elevation areas in Kyusyu district and shows 6% higher dry matter yield in average from Kanto district to Kyushu district than Akimidori but shows the same yield in Tohoku district.

It shows good performance in both grazing and hay-cutting use. Breeder seed is maintained at the National Grassland Research Institute.

Sugita, S., F. Fujimoto, M. Kanbe, K. Mizuno, H. Yamaguchi, S. Higuchi and Y. Mizukami (1995) : Breeding of "AKIMIDORI II" Orchardgrass and Its Characteristics. Bull. Natl. Grassl. Res. Inst. 52 : 1~11.

**Key words** : orchardgrass, powdery mildew, stem rust, resistance, early heading