

## サイレージ用トウモロコシ一代雑種親自殖系統「Na65」の育成とその特性

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): Zea mays L., inbred line, dent, southern leaf blight, high seed yielding 作成者: 黄川田, 智洋, 井上, 康昭, 門馬, 栄秀, 大同, 久明, 加藤, 章夫, 濃沼, 圭一, 村木, 正則, 伊東, 栄作 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00002219">https://doi.org/10.24514/00002219</a>

## サイレージ用トウモロコシ一代雑種親自殖系統「Na65」の育成とその特性

黄川田智洋・井上康昭<sup>a</sup>・門馬榮秀<sup>a</sup>・大同久明<sup>b</sup>・  
加藤章夫<sup>c</sup>・濃沼圭一<sup>d</sup>・村木正則<sup>e</sup>・伊東栄作<sup>d</sup>

農研機構畜産草地研究所 飼料作物育種工学研究チーム, 那須塩原市, 329-2793

## 要 約

優良一代雑種品種を育成するための親自殖系統として「Na65」を育成し、2005年に「とうもろこし農林交親59号」として農林水産省において命名登録された。

「Na65」は「P3352」を種子親、(H84×R2040)×H84を母材とするS<sub>1</sub>系統「307042」を花粉親として交配した「NX694」に「P3352」を戻交配した集団を育種母材として育成された。1986年に育成を開始し、毎年、耐病性、耐倒伏性等に対する系統および個体選抜と、自殖による固定化を図った。1993年にS<sub>5</sub>世代となり、1992年から1993年に組合せ能力を調査し、有望と認められたことから、固定系統番号「Na65」を付した。

粒質は「デント」、早晩性は「やや晩生」に属する。ごま葉枯病抵抗性は「強」、紋枯病抵抗性は「強」、黒穂病抵抗性は「中」で、耐倒伏性は「中」である。採種性は良好である。雌穂は、やや長くて太く、粒列数は16列である。稈長は、「やや長～長」、着雌穂高は「やや高」、稈径はやや細い。草型は「セミアップライト型」である。

「Na65」を種子親として、茎葉消化性、耐病性および耐倒伏性に優れる多収の単交配一代雑種品種「タカネスター」（とうもろこし農林交58号、長野県中信農業試験場とうもろこし育種指定試験地育成）が育成された。

キーワード：トウモロコシ、自殖系統、デント、ごま葉枯病、高採種性

## 緒 言

トウモロコシの育種は、自殖系統間交配による雑種強勢を利用したF<sub>1</sub>品種の育成を主流としている。そのため、優れた特性を有するF<sub>1</sub>品種を育成するためには、優良F<sub>1</sub>親自殖系統の育成が重要となる。これまでに、米国デント種起源の自殖系統と日本在来カリビア型フリント種起源の自殖系統の間のF<sub>1</sub>は、高い組合せ能力を示すことが立証されていることから、この組合せをわが国のトウモロコシF<sub>1</sub>品種育成の基本戦略として、デント種およびフリント種の自殖系統育成を進めてきた。近年ではデント種×フリント種の育種プログラムにおいて、「ナスホマレ」<sup>10)</sup>、「ゆめそだち」<sup>4)</sup>など、外国F<sub>1</sub>品種

と比較して乾物収量が同等または同等以上でかつ茎葉消化性に優れた国産F<sub>1</sub>品種が育成されている。

ここで報告する畜産草地研究所育成の「Na65」は、米国デント種起源の自殖系統で、日本在来カリビア型フリント種起源の自殖系統との組合せ能力が高く、しかも、耐倒伏性および耐病性についても実用レベルに達している。

また、「Na65」は長野県中信農業試験場（とうもろこし育種指定試験地、現在長野県野菜花き試験場）育成の「タカネスター」（とうもろこし農林交58号）<sup>12)</sup>の親品種として優秀性が認められ、2005年に「とうもろこし農林交親59号」として農林水産省において命名登録された。

2010年10月22日受付, 2010年12月2日受理

<sup>a</sup> 退職

<sup>b</sup> 現 農研機構畜産草地研究所 研究管理監, 那須塩原市, 329-2793

<sup>c</sup> 現 京都府立大学

<sup>d</sup> 現 農研機構北海道農業研究センター

<sup>e</sup> 現 農研機構九州沖縄農業研究センター

## 育成経過

ごま葉枯病抵抗性、紋枯病抵抗性および高組合せ能力を育種目標とした。

育成経過の概要は、表1のとおりである。1986年に「P3352」を種子親、(H84×R2040)×H84を母材とするS<sub>1</sub>系統「307042」を花粉親として交配した「NX694」に「P3352」を戻し交配した集団を育種母材として自殖系統の育成を開始した。各病害抵抗性についての個体選抜と自殖による固定化を進め、1993年秋にS<sub>5</sub>世代に達した。この間、諸特性の評価を行うとともに、1992年と1993年に組合せ能力を調査し、有望と認められたことから1993年秋に畜産草地研究所のトウモロコシ固定系統番号である「Na」を冠した「Na65」の系統名をつけた。また、1996年～1998年に耐倒伏性検定試験、1996年、1997年および2004年に採種性検定試験、1996年～1998年および2004年に特性評価試験を行った。

なお、S<sub>0</sub>～S<sub>5</sub>世代までの自殖系統育成圃場では、1系統当り13個体を養成し、自然条件下での各種病害罹病程度、倒伏個体率および自殖雌穂の特性に基づいて系統選抜と個体選抜を行い、毎年1～2個体を選抜して、次世代用種子とした。

以上の試験により、本系統の優秀性が確認され、2005年8月に種苗法に基づく品種登録の出願が行われた。また、2005年9月にとうもろこし農林交親59号「Na65」として命名登録された。

## 試験方法

## 1. 「Na65」に関する試験

試験方法は表2に示すとおりである。比較系統にはアメリカで育成された代表的な自殖系統である「H84」と「Mo17Ht」、畜産草地研究所育成の在来カリビヤ型フリント種由来の高組合せ能力自殖系統「Na21」、「Na30」、および「Na50」、デント種のごま葉枯病抵抗性および紋枯病抵抗性に優れる「Na23」を供試した。

一般特性調査試験では形態的特性のほか、耐病性、耐倒伏性、採種関連特性、固定度についても調査した。耐病性および耐倒伏性の強弱判定は、比較系統のこれまでの知見における強弱判定との比較により行なった。

2. 「Na65」をF<sub>1</sub>親とする単交配組合せに関する試験

試験は畜産草地研究所（栃木県那須塩原市千本松768）において、表3に示すように各年とも1区6.0㎡（2畦）で行われた。いずれの試験も比較品種に「セシリア」を供試した。施肥量等は慣行により、調査方法は飼料作物系統適応性検定試験実施要領<sup>1)</sup>に準じた。

3. 「Na65」を種子親とする単交配F<sub>1</sub>品種「タカネスター」に関する試験

試験は畜産草地研究所において、表4に示すように各年とも1区4畦で行われた。比較品種に「セシリア」を供試した。施肥量等は慣行により、調査方法は飼料作物

表1. 育成経過

場所 年次 世代	草地試験場											畜産草地研究所		
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1996	1997	1998	2002	2003	2004
系統	[P3352 × {(H84 × R2040) × H84} S <sub>1</sub> ] × P3352													
選抜個体数		1	1	1	1	1	1	1	Na65					
特性分類試験										○	○	○		○ <sup>1)</sup>
組合せ能力検定試験												○	○	○

1) おもに1996-1998年未調査の項目について実施

表2. 「Na65」に関する試験

試験名	年次	播種日 (月・日)	栽植密度 (本/a)	反復数	1区個体数
特性分類試験	1996	5.17	533	3	24
	1997	5.7	533	3	24
	1998	5.13	533	3	24
	2004	5.27	533	2	16

表3. 組合せ能力検定試験

年次	播種日 (月・日)	栽植密度 (本/a)	反復数	1区面積 (m <sup>2</sup> )
2002	5.9	667	3	6.0
2003	5.12	667	3	6.0
2004	5.13	667	3	6.0

系統適応性検定試験実施要領<sup>1)</sup>に準じた。

### 試験成績

#### 1. 粒質および早晩性

粒質はデント種である。「Na65」の雄穂抽出期は7月30日、絹糸抽出期は8月4日で、やや晩生に属する「Mo17Ht」、「H84」とほぼ同じであることから、早晩性は関東ではやや晩生に属する(表5)。

#### 2. 病害抵抗性

ごま葉枯病罹病程度と紋枯病罹病程度を表6に、黒穂病罹病程度を表7に示した。ごま葉枯病抵抗性はこれまでの試験で抵抗性「強」とされた「Na30」、「Na23」と

同程度であり、「強」と判定された。「Na65」の紋枯病抵抗性は、抵抗性「中」の「Na23」より強く「強」と判定された。黒穂病抵抗性はこれまでの試験で抵抗性「弱」とされた「Na21」よりも強いが、発病は観察されたため「中」と判定された。

#### 3. 耐倒伏性

3か年の耐倒伏性検定試験において、折損を含む倒伏個体率を表8に示した。1997年の倒伏個体率は高かったが、1996年と1998年の倒伏個体率は低かった。3か年平均値では耐倒伏性「中」とされる「H84」、「Na30」と同程度であったことから、「Na65」の耐倒伏性は「中」と判定された。

表4. 「Na65」を種子親とする単交配F<sub>1</sub>品種「タカネスター」に関する試験

年次	播種日 (月・日)	栽植密度 (本/a)	反復数	1区面積 (m <sup>2</sup> )
2002	5. 7	667	3	12.0
2003	5. 6	667	3	12.0
2004	5.11	667	3	12.0

表5. 粒質および早晩性

系統名	粒質	雄穂抽出期 (月・日)					絹糸抽出期 (月・日)					早晩性
		1996	1997	1998	2004	平均	1996	1997	1998	2004	平均	
Na65	デント	8. 1 <sup>b</sup>	7.29 <sup>bc</sup>	7.29 <sup>b</sup>	7.29 <sup>b</sup>	7.30 <sup>b</sup>	8. 4 <sup>c</sup>	8. 4 <sup>c</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 4 <sup>c</sup>	やや晩生
Na21	フリント	7.27 <sup>d</sup>	7.21 <sup>e</sup>	7.21 <sup>d</sup>	-	7.23 <sup>c</sup>	8. 1 <sup>d</sup>	7.27 <sup>e</sup>	7.27 <sup>c</sup>	-	7.29 <sup>d</sup>	やや早生
Na30	フリント	7.31 <sup>bc</sup>	7.26 <sup>cd</sup>	-	7.29 <sup>b</sup>	7.29 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>cd</sup>	8. 1 <sup>d</sup>	-	8. 1 <sup>b</sup>	8. 2 <sup>c</sup>	中生
H84	デント	7.29 <sup>cd</sup>	7.25 <sup>d</sup>	7.29 <sup>cd</sup>	7.29 <sup>b</sup>	7.28 <sup>b</sup>	8. 4 <sup>c</sup>	8. 1 <sup>d</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>c</sup>	やや晩生
Mo17Ht	デント	7.29 <sup>cd</sup>	7.26 <sup>cd</sup>	7.30 <sup>bc</sup>	7.28 <sup>b</sup>	7.29 <sup>b</sup>	8. 5 <sup>c</sup>	8. 1 <sup>d</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>b</sup>	8. 3 <sup>c</sup>	やや晩生
Na23	デント	8. 6 <sup>a</sup>	7.31 <sup>ab</sup>	-	8. 4 <sup>a</sup>	8. 3 <sup>a</sup>	8. 9 <sup>b</sup>	8. 7 <sup>b</sup>	-	8. 8 <sup>a</sup>	8. 8 <sup>b</sup>	晩生～極晩生
Na50	フリント	8. 6 <sup>a</sup>	8. 3 <sup>a</sup>	8. 3 <sup>a</sup>	8. 3 <sup>a</sup>	8. 4 <sup>a</sup>	8.15 <sup>a</sup>	8.13 <sup>a</sup>	8.11 <sup>a</sup>	8.11 <sup>a</sup>	8.13 <sup>a</sup>	晩生～極晩生

- 1) 異文字間に Tukey 検定で5%水準の有意差あり  
2) 平均の有意差検定は年次を反復として算出

表6. ごま葉枯病および紋枯病罹病程度

系統名	ごま葉枯病罹病程度 <sup>1)</sup>						紋枯病罹病株率 (%)				
	1996	1997	1998	2004	平均	抵抗性	1996	1997	2004	平均	抵抗性
Na65	4.2 <sup>abc</sup>	4.7 <sup>b</sup>	4.5 <sup>c</sup>	2.8	4.1	強	6.7 <sup>bc</sup>	5.8	5.0 <sup>b</sup>	5.8	強
Na21	5.8 <sup>bc</sup>	6.1 <sup>ab</sup>	7.1 <sup>ab</sup>	-	6.3	中	16.9 <sup>ab</sup>	16.4	-	16.7	中
Na30	1.0 <sup>c</sup>	5.5 <sup>ab</sup>	-	4.0	3.5	強	17.8 <sup>ab</sup>	4.4	58.0 <sup>a</sup>	26.7	やや弱
H84	5.5 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	6.3 <sup>b</sup>	4.2	5.2	強	20.0 <sup>a</sup>	8.0	17.0 <sup>ab</sup>	15.0	中
Mo17Ht	1.0 <sup>c</sup>	6.3 <sup>a</sup>	7.4 <sup>a</sup>	4.1	4.7	強	14.0 <sup>abc</sup>	4.6	36.0 <sup>ab</sup>	18.2	中
Na23	5.0 <sup>ab</sup>	4.7 <sup>b</sup>	-	4.2	4.6	強	9.6 <sup>abc</sup>	9.4	5.0 <sup>b</sup>	8.0	中
Na50	6.1 <sup>a</sup>	4.7 <sup>b</sup>	7.4 <sup>a</sup>	4.3	5.6	中	3.4 <sup>c</sup>	6.8	52.0 <sup>ab</sup>	20.7	やや弱

- 1) ごま葉枯病罹病程度は無～甚：1～9の評点。1996-1998年についてはElliottら<sup>2)</sup>の罹病指数によって調査し、1-9の評点に換算。  
2) 異文字間に Tukey 検定で5%水準の有意差あり  
3) 平均の有意差検定は年次を反復として算出(有意差なし)

## 4. 採種特性

採種性検定試験の結果を表9に示した。「Na65」の採種量は3年の平均で66.4kg/aであり、比較系統に比べ大きく上回っていた。このように、「Na65」は十分な採種性を有していると判断された。花粉の飛散程度は「良」である。

## 5. 一般生育特性および雌穂・粒の特性

一般生育特性を表10に示した。「Na65」の稈長および着雌穂高は「やや高め」で、稈径は「やや細」、葉の角度は供試系統中で最も大きく、草型は「セミアップライト型」である。雌穂および粒の特性を表11に示した。雌穂は「円筒型」で、粒列数は平均15.9列であり、百粒重は28.0gで、粒は「橙色」で「くさび形」である。

表7. 黒穂病罹病程度

系統名	1996		1997		1998		平均		抵抗性
	罹病	雌穂	罹病	雌穂	罹病	雌穂	罹病	雌穂	
	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	株率 (%)	
Na65	5.5 <sup>ab</sup>	3.3	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	1.3 <sup>b</sup>	1.3	2.3 <sup>b</sup>	1.5 <sup>b</sup>	中
Na21	16.8 <sup>a</sup>	5.5	12.4 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>	8.5 <sup>a</sup>	2.4	12.6 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>	弱
Na30	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	-	-	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	強
H84	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	強
Mo17Ht	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	強
Na23	1.2 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	-	-	0.4 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	強
Na50	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	0.0	0.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	強

- 1) 異文字間に Tukey 検定で 5%水準の有意差あり  
2) 平均の有意差検定は年次を反復として算出

表8. 倒伏の発生程度

系統名	倒伏個体率 (%)				抵抗性
	1996	1997	1998	平均	
Na65	13.3 <sup>d</sup>	38.3	7.8 <sup>ab</sup>	19.8 <sup>ab</sup>	中
Na21	18.0 <sup>cd</sup>	11.3	2.4 <sup>b</sup>	10.6 <sup>ab</sup>	強
Na30	40.4 <sup>bc</sup>	10.0	-	25.2 <sup>ab</sup>	中
H84	53.3 <sup>ab</sup>	20.0	9.7 <sup>ab</sup>	27.7 <sup>ab</sup>	中
Mo17Ht	18.1 <sup>cd</sup>	4.1	3.9 <sup>b</sup>	8.7 <sup>b</sup>	強
Na23	56.2 <sup>ab</sup>	37.4	-	46.8 <sup>ab</sup>	やや弱
Na50	75.3 <sup>a</sup>	41.1	24.3 <sup>a</sup>	46.9 <sup>a</sup>	やや弱

- 1) 異文字間に Tukey 検定で 5%水準の有意差あり  
2) 平均の有意差検定は年次を反復として算出

表9. 採種特性

系統名	採種量 A				採種量 B <sup>1)</sup>				花粉飛 <sup>2)</sup> 散程度 (1-9)
	(kg/a)				(kg/a)				2004
	1996	1997	2004	平均	1996	1997	2004	平均	
Na65	78.0 <sup>a</sup>	62.7 <sup>a</sup>	58.6 <sup>a</sup>	66.4 <sup>a</sup>	58.5	47.0	43.9	49.8	7.0
Na21	40.9 <sup>c</sup>	32.9 <sup>b</sup>	-	36.9 <sup>cd</sup>	30.7	24.7	-	27.7	-
Na30	53.9 <sup>bc</sup>	42.3 <sup>b</sup>	43.2 <sup>ab</sup>	46.5 <sup>bc</sup>	40.4	31.7	32.4	34.8	6.0
H84	69.5 <sup>ab</sup>	43.4 <sup>b</sup>	60.9 <sup>a</sup>	57.9 <sup>ab</sup>	52.1	32.6	45.7	43.5	7.5
Mo17Ht	51.7 <sup>c</sup>	42.5 <sup>b</sup>	35.8 <sup>b</sup>	43.3 <sup>bc</sup>	38.8	31.9	26.8	32.5	6.5
Na23	57.1 <sup>bc</sup>	38.8 <sup>b</sup>	36.1 <sup>b</sup>	44.0 <sup>bc</sup>	42.8	29.1	27.0	33.0	6.5
Na50	22.2 <sup>d</sup>	16.9 <sup>c</sup>	27.8 <sup>b</sup>	22.3 <sup>d</sup>	16.7	12.7	20.8	16.7	8.0

- 1) 採種量 A は実収量、採種量 B は雌雄畦比 3 : 1 で想定した算出値  
2) 花粉飛散程度は不良～良 = 1～9 による評点値  
3) 異文字間に Tukey 検定で 5%水準の有意差あり  
4) 平均の有意差検定は年次を反復として算出

6. 固定度

稈長、着雌穂高および稈径の変異係数を表12に示した。いずれの形質についても「Na65」の変異係数は既存の自殖系統と同程度であることから、固定度は十分に高いと判定された。

表 10. 一般生育特性

系統名	初期 <sup>1)</sup> 生育 (1-9)	稈長 (cm)	着雌 穂高 (cm)	稈径 (mm)	分け つ数 (本)	葉角 度 (度)
Na65	5.6 <sup>ab</sup>	193	78 <sup>abc</sup>	16 <sup>bc</sup>	0.0	40 <sup>a</sup>
Na21	7.0 <sup>a</sup>	189	53 <sup>d</sup>	20 <sup>a</sup>	0.0	39 <sup>ab</sup>
Na30	5.3 <sup>ab</sup>	176	75 <sup>abcd</sup>	18 <sup>ab</sup>	0.0	23 <sup>b</sup>
H84	6.4 <sup>ab</sup>	201	72 <sup>cd</sup>	18 <sup>ab</sup>	0.0	33 <sup>ab</sup>
Mo17Ht	4.9 <sup>b</sup>	186	77 <sup>bc</sup>	16 <sup>c</sup>	0.0	39 <sup>a</sup>
Na23	6.1 <sup>ab</sup>	201	96 <sup>ab</sup>	19 <sup>a</sup>	0.0	27 <sup>ab</sup>
Na50	5.0 <sup>b</sup>	199	97 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	0.0	37 <sup>ab</sup>
調査 年次	'96-'97, '04		'96-'98,'04			'96, '04

- 1) 初期生育は不良～良：1～9の評点値
- 2) 異文字間に Tukey 検定で 5%水準の有意差あり
- 3) 有意差検定は年次を反復として算出

7. 単交配における組合せ能力

「Na65」を種子親として作成した単交配 F<sub>1</sub> 組合せの平均値を表13に示した。日本在来フリント種との組合せ能力は、デント種としては一般的な水準である。「Na65」を種子親とする単交配 F<sub>1</sub> 組合せの乾物収量およびTDN収量の平均値は、同熟期の市販品種「セシリア」と同程度である。また、ごま葉枯病の罹病程度は「セシ

表 11. 雌穂および粒の特性

系統名	雌穂長 (mm)	雌穂径 (mm)	粒列数 (列)	百粒重 (g)	粒色	粒型
Na65	149	45 <sup>a</sup>	15.9 <sup>a</sup>	28.0	橙	くさび
Na21	141	37 <sup>d</sup>	11.7 <sup>cd</sup>	23.2	-	-
Na30	163	44 <sup>ab</sup>	12.2 <sup>c</sup>	30.4	黄	丸
H84	144	41 <sup>bc</sup>	15.2 <sup>a</sup>	29.8	橙	くさび
Mo17Ht	175	36 <sup>d</sup>	10.6 <sup>d</sup>	26.8	黄	くさび
Na23	152	45 <sup>a</sup>	16.2 <sup>a</sup>	27.7	黄	丸
Na50	116	41 <sup>c</sup>	13.7 <sup>b</sup>	23.3	黄	丸
調査 年次		'96-'97,'04				'04

- 1) 異文字間に Tukey 検定で 5%水準の有意差あり
- 2) 有意差検定は年次を反復として算出

表 12. 固定度調査

系統名	1997						2004					
	稈長		着雌穂高		稈径		稈長		着雌穂高		稈径	
	平均 (cm)	CV%	平均 (cm)	CV%	平均 (mm)	CV%	平均 (cm)	CV%	平均 (cm)	CV%	平均 (mm)	CV%
Na65	187	4.5	77	7.5	16.2	10.6	175.8	9.0	64	11.1	16.0	10.7
Na21	185	4.8	45	14.9	20.1	5.4	-	-	-	-	-	-
Na30	168	5.7	66	14.2	20.1	10.2	181.9	5.1	80	8.4	16.9	11.3
H84	188	6.4	62	9.8	18.5	13.2	204.1	7.4	79	13.6	17.6	8.0
Mo17Ht	184	4.2	76	8.9	17.1	8.8	177.8	7.2	72	9.8	13.9	10.0
Na23	195	5.2	95	7.2	19.5	8.3	196.7	8.4	96	8.6	18.6	7.3
Na50	207	3.8	96	5.9	21.7	10.1	184.6	11.5	89	10.4	16.8	9.2

表 13. 「Na65」を種子親とする単交配 F<sub>1</sub> 組合せの特性平均値

調査 年次	単交配 <sup>1)</sup> ・品種	組合 せ数	絹糸 抽出期 (月・日)	乾総 収量 (kg/a)	同左 比 (%)	雌穂重 量割合 (%)	TDN 収量 (kg/a)	同左 比 (%)	倒伏 個体率 (%)	ごま <sup>2)</sup> 葉枯病 (1-9)	紋枯病 <sup>3)</sup> (%)
2002	単交配	7	7.24	161.0	96	49.6***	115.1	94	0.0***	3.6***	4.5
	セシリア	-	7.25	167.5	100	55.8	122.5	100	3.7	8.0	4.7
2003	単交配	5	8.01**	150.0	88	36.7**	91.9	87	1.5	3.0***	47.1
	セシリア	-	7.31	170.4	100	42.3	105.8	100	12.6	6.4	49.9
2004	単交配	7	7.21	194.3	106	53.8**	122.0	101	65.3	2.3***	6.5
	セシリア	-	7.21	183.8	100	58.3	120.7	100	47.8	3.4	9.2

- 1) 単交配 F<sub>1</sub> 組合せはいずれもフリント種自殖系統との組合せ
- 2) 1～9：無～甚による評点値
- 3) 罹病株率
- 4) \*：5%，\*\*：1%，\*\*\*：0.1%で有意差あり

リア」と比べて極めて低かった。

「Na65」を種子親とする単交配 F<sub>1</sub> 品種「タカネスター」の特性を表14に示した。「タカネスター」は、耐倒伏性に優れ、同熟期の F<sub>1</sub> 品種「セシリア」と比べて耐倒伏性が強く、乾雌穂重割合およびTDN収量は同程度であった。

これらの結果から「Na65」の組合せ能力は高いと判断された。

## 考 察

わが国の温暖地向け飼料用トウモロコシ品種育成は、採種性や収量性に優れるアメリカから導入したデント種由来の自殖系統と、日本の気候に馴化し茎葉消化性に優れた国内在来種由来フリント種自殖系統との F<sub>1</sub> 育種が基本とされている。このデント種とフリント種のかげ合わせによる F<sub>1</sub> 品種は、茎葉消化性が高いことが明らかになっており<sup>7)</sup>、同程度の乾物収量を示すデント種×デント種由来の F<sub>1</sub> 品種よりも高い TDN 収量が期待できる。このような高消化性でかつ乾物収量にも優れる F<sub>1</sub> 品種育成のためには、国内育成フリント種自殖系統との組合せ能力が高いデント種親系統の育成は重要である。また、デント種×フリント種の F<sub>1</sub> 品種はデント種親系統を種子親として利用するため、デント種親系統には採種性の高さも求められる。

その中で、「Na65」は、アメリカで育成されたデント種 F<sub>1</sub> 品種およびデント種自殖系統を母材として育成され、日本の温暖地栽培での耐病性、耐倒伏性を重視して選抜されてきた。「Na65」とフリント種親系統との単交配 F<sub>1</sub> の平均値は市販品種とほぼ同等の能力を発揮して

おり、フリント種親系統との組合せ能力の高さは明らかである。また温暖地では高頻度で発生するごま葉枯病の抵抗性については、「Na65」および単交配 F<sub>1</sub> とともに強である(表6, 表13)。ごま葉枯病に罹病すると、収量の低下<sup>3)</sup>のみならず、茎葉の細胞内容物の消失による茎葉の消化率と TDN の減少<sup>6)</sup>の原因となる。このため「Na65」を片親に持つ F<sub>1</sub> 系統は、ごま葉枯病による茎葉の栄養収量低下が起きにくく、高品質のサイレージ調製に寄与できると考えられる。「Na65」の採種性については比較品種と比べ圧倒的に高い(表9)。単位面積あたりの採種量が多いことから、「Na65」の原種種子の生産および、「Na65」を種子親とした F<sub>1</sub> 種子生産において想定種子量を得るために必要な圃場面積が少なくすみ、そのことにより投入資材や労働時間の削減など、採種にかかるコストを低減できることを意味している。これらのことから「Na65」は F<sub>1</sub> 品種の親系統としての能力が高く、更なる利用が期待される。

一方、「Na65」の欠点としては葉角度がやや大きいことが上げられ、受光体勢としてはやや不利であると考えられる(表10)。そのため、かけ合わせる親自殖系統については葉角度の小さい系統と組み合わせる等の検討が必要である。また、種子の粒型はくさび形であるので、播種機によっては欠株が発生しやすいおそれもあるが、種子の形状に合わせた播種板の利用や、その他栽培技術により十分カバーできる範囲であると考えられる(表11)。

国内の独立行政法人トウモロコシ育種単位とトウモロコシ育種指定試験地の間では1987年からお互いの場所間自殖系統を含めた育種素材の交換をすすめている。特に自殖系統においては各場所での F<sub>1</sub> 品種育成に

表14. 「Na65」を種子親とする単交配 F<sub>1</sub> 品種「タカネスター」の特性 (畜産草地研究所)

調査年次	品種・系統	絹糸抽出期 (月・日)	乾総収量 (kg/a)	同左比 (%)	雌穂重量割合 (%)	TDN収量 (kg/a)	同左比 (%)	倒伏個体率 (%)	ごま <sup>1)</sup> 葉枯病 (1-9)	紋枯病 <sup>2)</sup> (%)
2002	タカネスター	7.21	161.0	97	50.0	115.4	96	0.4	2.3**	7.0
	セシリア	7.22	166.3	100	52.6	120.2	100	4.1	5.3	6.3
2003	タカネスター	7.24	141.9	107	43.0*	93.1	107	0.0	3.2***	42.7**
	セシリア	7.26	133.0	100	49.6	87.3	100	15.8	6.5	75.2
2004	タカネスター	7.18*	178.9	98	52.8	82.6	92	83.9	2.6**	9.6
	セシリア	7.19	183.1	100	56.8	90.2	100	89.2	4.2	16.3
平均	タカネスター	7.21	160.6	100	48.6	97.0	98	28.1	2.7*	19.8
	セシリア	7.22	160.8	100	53.0	99.2	100	36.3	5.3	32.6

1) 1～9：無～甚による評点値

2) 罹病株率

3) \*：5%，\*\*：1%，\*\*\*：0.1%で有意差あり

4) 平均の有意差検定は年次を反復として算出

利用されている。この中で「Na65」は長野県中信農業試験場において育成された「CHU44」<sup>13)</sup>との間で高い組合せ能力を示すことが認められ、この組合せはF<sub>1</sub>品種「タカネスター」<sup>12)</sup>(とうもろこし農林交58号)として農林水産省において命名登録され、同時に「Na65」も2005年に「とうもろこし農林交親59号」として命名登録されることとなった。これまで畜産草地研究所が育成した親系統を利用したF<sub>1</sub>品種には「タチタカネ」<sup>14)</sup>(長野県中信農業試験場育成、花粉親：畜産草地研究所育成「Na23」<sup>1)</sup>、種子親：長野県中信農業試験場育成「CHU11」<sup>8)</sup>、「ゆめそだち」<sup>4)</sup>(九州沖縄農業研究センター育成、花粉親：畜産草地研究所育成「Na50」<sup>9)</sup>、種子親：九州沖縄農業研究センター育成「Mi29」<sup>5)</sup>、「なつむすめ」(九州沖縄農業研究センター育成、花粉親：畜産草地研究所育成「Na50」<sup>9)</sup>、種子親：九州沖縄農業研究センター育成「Mi91」)などがある。これら多くのF<sub>1</sub>品種が育成されたことは、育種場所間の連携協力関係による成果と考えられる。今後は、これら公的育成機関だけではなく、民間企業との連携による新しい品種育成についても検討し、国内の飼料増産に寄与できるような品種育成に期待したい。

## 引用文献

- 1) 大同久明・井上康昭・門馬榮秀・加藤章夫・村木正則・濃沼圭一・望月昇(2001). サイレージ用トウモロコシ一代雑種親自殖系統「Na23」の育成とその特性, 草地試研報, 60, 25-31.
- 2) Elliott C. and Jenkins M. T.(1946). Helminthosporium turcicum leaf blight of corn, Phytopathology, 36, 660-666.
- 3) Fisher D. E., Hooker A. L., Lim S.M., and Smith D.R.(1976). Leaf Infection and Yield Loss Caused by Four Helminthosporium Leaf Diseases of Corn, Phytopathology, 66, 942-944.
- 4) 池谷文夫・濃沼圭一・伊東栄作(1998). サイレージ用トウモロコシの新品種「ゆめそだち」の育成とその特性, 九州農試報, 35, 49-69.
- 5) 池谷文夫・濃沼圭一・伊東栄作・井上康昭・野崎國彦・藤田勝見・望月昇(1999). サイレージ用トウモロコシのF<sub>1</sub>親自殖系統「Mi29」の育成とその特性, 九州農試報告, 35, 71-83.
- 6) 伊澤弘一(1983) 病害による牧草・飼料作物の質的被害に関する研究 Ⅲ. ヘルミントスポリウム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, 41-55.
- 7) 濃沼圭一・井上康昭・加藤章夫(1994). トウモロコシにおける稈汁ブリックス値の系統間差異と収量関連形質との関係, 日草誌, 40, 278-282.
- 8) 三木一嘉・重盛勲・前島秀和・中村茂文・南峰夫・袖山英次・井上直人・西牧清・高松光生(1998). サイレージ用トウモロコシ親自殖系統「Ki11」の育成とその特性, 長野県中信農業試験場報告, 14, 71-81.
- 9) 門馬榮秀・井上康昭・村木正則・加藤章夫・濃沼圭一・大同久明(2001). サイレージ用トウモロコシ一代雑種親自殖系統「Na50」の育成とその特性, 畜草研報告, 1, 25-32.
- 10) 村木正則・門馬榮秀・井上康昭・加藤章夫・濃沼圭一(1999). トウモロコシ (*Zea mays* L.) 茎葉高消化性早生品種「ナスホマレ」の育成, 草地試研報, 58, 1-15.
- 11) 農業技術研究機構畜産草地研究所(2001). 飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂5版), 農業技術研究機構畜産草地研究所, [荃崎町(茨城県)], 27-38.
- 12) 佐藤尚・澤野史・重盛勲・前島秀和・三木一嘉(2008). サイレージ用トウモロコシ品種「タカネスター」の育成とその特性, 長野県中信農業試験場報告, 18, 11-24.
- 13) 佐藤尚・重盛勲・池谷文夫・三木一嘉・前島秀和・濃沼圭一・伊東栄作・澤野史(2008). トウモロコシのカリビア型プリント種由来の一代雑種親自殖系統「CHU44」の育成とその特性, 長野県中信農業試験場報告, 18, 25-34.
- 14) 重盛勲・三木一嘉・前島秀和・西牧清・高松光生(1998). 飼料用とうもろこし品種「タチタカネ」の育成とその特性, 長野県中信農業試験場報告, 14, 51-69.



## Development and Characteristics of New Inbred Line “Na65” of Silage Maize

Tomohiro KIKAWADA, Yasuaki INOUE <sup>a</sup>, Eihide MONMA <sup>a</sup>, Hisaaki DAIDO <sup>b</sup>,  
Akio KATO <sup>c</sup>, Kei-ichi KOINUMA <sup>d</sup>, Masanori MURAKI <sup>e</sup> and Eisaku ITO <sup>d</sup>

Forage Crop Biotechnology Research Team,  
National Institute of Livestock and Grassland Science, NARO, Nasushiobara, 329-2793 Japan

### Summary

A new maize inbred line “Na65” was developed at the National institute of Livestock and Grassland Science. “Na65” was registered as “Norin Kou Oya No.59 of Maize” by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries in 2005.

“Na65” was selected from [P3352 × {(H84 × R2040) × H84}S<sub>1</sub>] × P3352 strain, which originated mainly from the USA dent strains. Selection was made for improving resistance to lodging, diseases and high combining ability. Selection and selfing was performed until the S<sub>6</sub> generation.

“Na65” belongs to the medium-late maturity group in the Honshu region in Japan. This inbred line shows high resistance to southern leaf blight (*Cochiobolus heterostrophus*) and sheath blight (*Rhizoctonia solani*), medium resistance to smut (*Ustilago maydis*), and medium lodging resistance. The ear length is medium-long and thick, the number of kernel rows is 16, and the seed-yielding ability is high. Further, it has medium-long stalk length, semi-upright leaves, and is medium-tall in ear height. Its combining ability is high, and its hybrids have excellent in stover digestibility.

The new single cross hybrid cultivar, “Takanestar” (Norin kou No.58 of Maize) with high lodging and disease resistance and high total digestible nutrients yielding ability was developed at the Nagano Chusin Agricultural Experiment Station by using “Na65” as the seed parent.

Key words : *Zea mays* L., inbred line, dent, southern leaf blight, high seed yielding

---

<sup>a</sup> Retired

<sup>b</sup> Present address: Research Manager, NILGS, NARO, Nasushiobara, 329-2793 Japan

<sup>c</sup> Present address: Kyoto Prefectural University, Kyoto, 606-8522 Japan

<sup>d</sup> Present address: National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, NARO, Sapporo, 062-8555 Japan

<sup>e</sup> Present address: National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, NARO, Koshi, 861-1192 Japan