

Breeding of a flint maize inbred line "Ho49" and its Characteristics

| | |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): maize, inbred line, flint, lodging resistance, northern corn leaf blight, combining ability 作成者: 濃沼, 圭一, 三浦, 康男, 佐藤, 尚, 長谷川, 春夫, 門馬, 栄秀, 榎, 宏征, 重盛, 勲, 高宮, 泰宏, 岡部, 俊 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://doi.org/10.24514/00001320 |

トウモロコシのフリント種自殖系統

「Ho49」の育成とその特性

濃沼 圭一・三浦 康男¹⁾・佐藤 尚²⁾・長谷川春夫¹⁾・
門馬 栄秀³⁾・榎 宏征・重盛 勲²⁾・高宮 泰宏⁴⁾・岡部 俊¹⁾

．緒 言

トウモロコシの栽培品種は、雑種強勢を利用した一代雑種、いわゆるF₁品種が主流となっている。F₁品種の育成には、その親となる優秀な自殖系統が不可欠であり、米国等からの導入系統の活用とともに自前の系統の育成が進められてきた。わが国の国公立育種機関では、デント種とフリント種の間で強く発現する雑種強勢を多収性の育種に利用してきた(望月1982)。最近、フリント種育種母材の最大の弱点とされてきた耐倒伏性の改良が急速に進み、暖地および温暖地向きの耐倒伏性フリント種自殖系統として「Na30」(井上ら 1993)、「Na50」(門馬ら 2002)、「Mi47」などが育成された。それらを利用して「ナスホマレ」(村木ら 1999)、「ゆめそだち」(池谷ら 1999)、「ゆめちから」などの耐倒伏性・多収品種が育成されている。一方、寒地向きの自殖系統としては「To15」が育成され(戸沢ら 1988)、これを利用して育成された「ワセホマレ」および「ダイハイゲン」は耐冷性早生品種として昭和50年代に広く普及した(十勝農試とうもろこし育種研究グループ 1986)。しかし、その後の普及品種の耐倒伏性向上にともない、耐倒伏性がより強い寒地向きの耐倒伏性フリント種自殖系統が求められていた。

「Ho49」は、フリント種自殖系統を母材として育成された中生の自殖系統で、デント種自殖系統との組合せ能力が高く、耐倒伏性に優れている。本系統は、サイレージ用トウモロコシの新品種「おおぞら」(濃沼ら 2004)の親系統としての能力が認められ、2002年8月に「とうもろこし農林交親54号」として登録された。そこで本稿では、本系統の育成経

過および特性の概要等を報告する。

本稿のご校閲をいただいた北海道農業研究センター作物開発部長山口秀和博士に厚くお礼申し上げます。なお、本系統の育成に従事した研究職員は付表に示すとおりである。

．育種目標と育成経過

「Ho49」は、組合せ能力、耐倒伏性、すす紋病抵抗性および採種性を育種目標として育成された。

育成経過の概要は第1表に示すとおりで、北海道農業試験場草地開発第二部飼料作物研究室(現、北海道農業研究センター作物開発部飼料作物育種研究室)において、1984年に「Ho4」を種子親、「N85」を花粉親として交配を行い、翌1985年にF₁個体間で兄妹交配を行ってS₀種子を得た。交配母材のうち、「Ho4」はフランスのF₁品種「INRA258」に由来するフリント種自殖系統で、「N85」は北方型フリント種の在来品種「岩内在来A」に由来するフリント種自殖系統である。1986年以降、病害抵抗性、耐倒伏性、雌穂特性などについての系統および個体選抜と自殖による固定化を進め、1992年にはS₀世代に達した。1994年以降、組合せ能力検定、すす紋病およびごま葉枯病抵抗性検定、採種性検定、耐倒伏性検定、一般生育特性調査等を行って諸特性の評価を進めた。この間、1995年3月に「Ho49」と命名した。

以上の試験により、その優秀性が確認されたことから、2001年6月には種苗法による品種登録の申請が行われるとともに、2002年8月には「とうもろこし農林交親54号」として命名登録された。

．試験方法

1. 「Ho49」に関する試験

特性検定のため、北海道農業研究センターにおいて第2表に示す試験を行った。比較系統には、カナダ育成のデント種自殖系統「CM91」、北海道農業試験場育成のデント種自殖系統「Ho40」、米国育成

平成15年5月1日 原稿受理
作物開発部飼料作物育種研究室

¹⁾ 退職

²⁾ 現、長野県中信農業試験場

³⁾ 現、畜産草地研究所

⁴⁾ 現、北海道立中央農業試験場

第1表 育成経過

| 年次 | 1984 | '85 | '86 | '87 | '88 | '89 | '90 | '91 | '92 | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | 2000 |
|-----------------------|------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|------|
| 世代 | 交配 | | 交配 | S ₀ | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | → | 兄妹交配により維持 | | | | | |
| 栽植系統数 | | | 1 | 21 | 9 | 17 | 20 | 6 | 4 | → | 1系統を「Ho49」 | | | | | | |
| 選抜系統数 | | | 1 | 9 | 7 | 10 | 5 | 4 | | | | | | | | | |
| 選抜個体数 | | | 21 | 9 | 17 | 20 | 6 | 4 | | | | | | | | | |
| 特性検定試験等 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 特性評価試験 | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 組合せ能力検定試験 | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | | | ○ | |
| 採種特性検定試験 | | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ |
| すす紋病抵抗性検定試験 | | | | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ごま葉枯病抵抗性検定試験 | | | | | | | | | | | | | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 耐倒伏性検定試験 | | | | | | | | | | | | | | | | ○ | ○ |
| 生育特性調査試験 | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |
| 固定度調査試験 ¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | ○ |

注 1) 開花期に関する調査は 2001 年に行った。

のデント種自殖系統「Oh43Ht」および草地試験場(現、畜産草地研究所)育成のフリント種自殖系統「Na30」の計4系統を用いた。いずれの試験も5月中旬播種で行った。特性評価試験では早晩性、一般生育特性、耐病性、耐倒伏性等を調査し、採種特性検定試験では放任受粉条件で採種量等を調査した。すす紋病抵抗性検定試験では、試験区2畦おきに1畦ずつ感染源品種「エマ」を配置し、節間伸長期にあたる7月上~中旬に2回、その捲葉部に粉碎罹病葉の懸濁液(粉碎葉10g/水道水1l)を1個体当たり5mlずつ滴下して接種し、糊熟~黄熟期に試験区の罹病程度を評点した。ごま葉枯病抵抗性検定試験では、節間伸長期にあたる7月上~中旬に2回、捲葉部に病菌培養麦粒を1個体当たり5粒を目安に投入して病菌を接種し、糊熟~黄熟期に罹病程度を評点した。ただし、1999年および2000年の1回目の接種には、病菌培養麦粒に代えて粉碎罹病葉の懸濁液(粉碎葉10g/水道水1l)を1個体当たり5mlずつ滴下した。生育特性調査試験では、開花期、形態特性などを調査し、固定度調査試験では、稈長、着雌穂高、稈径および開花期について系統内の個体間変異を調査した。

2. 「Ho49」を片親とする単交雑F₁組合せに関する試験

組合せ能力検定試験は、試験の前年にデント種自殖系統との交配により作出した複数のF₁組合せを供試し、第3表に示す方法で行った。また、本系統を花粉親とする単交雑F₁品種「おおぞら」についての試験は、第4表に示す方法で行った。いずれの試験でも、比較品種には同熟期の普及F₁品種「3790」および「3845」を用いた。施肥量等の栽培方法は育成地の慣行により、調査方法は牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(農林水産省技術会議事務局、草地試験場1990, 1999)に準じ、すす紋病およびごま葉枯病抵抗性検定試験は「Ho49」に関する試験と同様の方法によった。

特性概要

1. 粒質および早晩性

粒質は「フリント」である。絹糸抽出期は4か年平均で中生の「CM91」と同じ8月9日であり、晩生の「Ho40」より7日早く、極晩生の「Na30」より16日早い。これらのことから、早晩性は、北海道では「中生」に属する(第5表)。

2. 病害抵抗性

接種検定試験でのすす紋病罹病程度は、本病抵抗

第2表 試験方法

| 試験名 | 年次 | 播種 | 栽植 | 栽植 | 反復 | 1区 | 備考 |
|--------------|------|------------|-------------|---------------|----|----|--------------|
| | | 日 (月.日) | 密度 (本/a) | 様式 (cm×cm) | | | |
| 特性評価試験 | 1996 | 5.29 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 1997 | 5.12 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 1998 | 5.11 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 1999 | 5.13 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 2000 | 5.18 | 606 | 75×22 | 1 | 26 | |
| 採種特性検定試験 | 1998 | 5.12 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 1999 | 5.13 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| | 2000 | 5.19 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | |
| すす紋病抵抗性検定試験 | 1995 | 5.16 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月13日, 17日接種 |
| | 1996 | 5.20 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月16日, 19日接種 |
| | 1997 | 5.20 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月16日, 18日接種 |
| | 1998 | 5.19 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月17日, 21日接種 |
| | 1999 | 5.20 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月7日, 9日接種 |
| | 2000 | 5.24 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月12日, 18日接種 |
| ごま葉枯病抵抗性検定試験 | 1996 | 5.22 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月17日, 22日接種 |
| | 1998 | 5.19 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月24日, 27日接種 |
| | 1999 | 5.21 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月8日, 19日接種 |
| | 2000 | 5.22 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | 7月12日接種 |
| 耐倒伏性検定試験 | 1999 | 5.18 | 684 | 75×19.5 | 2 | 17 | |
| | 2000 | 5.18 | 684 | 75×19.5 | 2 | 17 | |
| 生育特性調査試験 | 2000 | 5.19 | 606 | 75×22 | 2 | 13 | |
| 固定度調査試験 | 2000 | 5.19 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | 形態形質 |
| | 2001 | 5.14 | 606 | 75×22 | 2 | 26 | 開花期 |

第3表 組合せ能力検定試験の方法

| 試験名 | 年次 | 播種 | 栽植 | 栽植 | 反復 | 1区 |
|-----------|------|------------|-------------|---------------|----|-----|
| | | 日 (月.日) | 密度 (本/a) | 様式 (cm×cm) | | |
| 組合せ能力検定試験 | 1994 | 5.10 | 684 | 75×19.5 | 2 | 5.0 |
| | 1996 | 5.30 | 684 | 75×19.5 | 3 | 5.0 |
| | 1999 | 5.14 | 684 | 75×19.5 | 2 | 5.0 |

第4表 「Ho49」を花粉親とする単交雑F₁組合せ「おおぞら」に関する試験方法

| 試験名 | 年次 | 播種 | 栽植 | 栽植 | 反復 | 1区 | 備考 |
|--------------|------|------------|-------------|---------------|----|-------------------------|---------------|
| | | 日 (月.日) | 密度 (本/a) | 様式 (cm×cm) | | 面積 (m ²) | |
| 生産力検定試験 | 1997 | 5.14 | 684 | 75×19.5 | 3 | 10.0 | |
| | 1998 | 5.15 | 684 | 75×19.5 | 3 | 10.0 | |
| | 1999 | 5.14 | 684 | 75×19.5 | 3 | 10.0 | |
| | 2000 | 5.22 | 684 | 75×19.5 | 3 | 10.0 | |
| | 2001 | 5.15 | 684 | 75×19.5 | 3 | 10.0 | |
| すす紋病抵抗性検定試験 | 1998 | 5.19 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月17日, 21日接種 |
| | 1999 | 5.20 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月7日, 9日接種 |
| | 2000 | 5.24 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月12日, 18日接種 |
| | 2001 | 5.16 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月6日, 12日接種 |
| ごま葉枯病抵抗性検定試験 | 1998 | 5.19 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月24日, 27日接種 |
| | 1999 | 5.21 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月8日, 19日接種 |
| | 2000 | 5.22 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月12日, 8月5日接種 |
| | 2001 | 5.17 | 606 | 75×22 | 3 | 2.3 | 7月6日, 12日接種 |

第5表 粒質および早晩性

| 系統名 | 粒質 | 絹糸抽出期 (月.日) | | | | 早晩性 | | |
|--------|------|-------------|------|------|------|-----------|-------------------------|-----|
| | | 1996 | 1997 | 1999 | 2000 | 4か年 平均 | 2か年 ¹⁾ 平均 | |
| Ho49 | フリント | 8.19 | 8.11 | 7.31 | 8.4 | 8.9 | 8.2 | 中生 |
| CM91 | デント | 8.20 | 8.10 | 8.2 | 8.4 | 8.9 | 8.3 | 中生 |
| Ho40 | デント | 8.25 | 8.20 | 8.6 | 8.13 | 8.16 | 8.10 | 晩生 |
| Oh43Ht | デント | — | — | 8.5 | 8.11 | — | 8.8 | 晩生 |
| Na30 | フリント | 9.8 | 8.29 | 8.9 | 8.21 | 8.25 | 8.15 | 極晩生 |

注 1) 1999~2000年の平均。

性が「やや強」の「Ho40」並かやや低く、「強」の「Na30」より高かった(第6表)。同じく接種検定試験でのごま葉枯病罹病程度は、系統間差異が不明瞭であった1998年を除き、本病抵抗性が「弱」の「CM91」と「強~極強」の「Oh43Ht」の中間よりやや低かった。また、本病罹病程度は、抵抗性の区

分が「弱」ではあるが「中」の水準に近い抵抗性を示す「Ho40」より低く、単年度の結果ではあるが「やや強」の「Na30」と同程度であった(第7表)。黒穂病罹病個体率は本病抵抗性が「やや弱」の「CM91」よりも高かった(第8表)。これらのことから、「Ho49」の病害抵抗性程度は、すす紋病およ

第6表 すず紋病抵抗性検定試験における罹病程度（1：無～9：甚）¹⁾

| 系統名 | 1995 | 1996 | 1998 | 1999 | 2000 | 5 か年 平均 | 2 か年 ²⁾ 平均 | 抵抗性 |
|--------|------|------|------|------|------|------------|--------------------------|------|
| Ho49 | 3.4 | 5.0 | 4.2 | 5.5 | 6.0 | 4.8 | 5.5 | やや強 |
| CM91 | 7.4 | 8.2 | 7.9 | 9.0 | 7.0 | 7.9 | 7.6 | やや弱 |
| Ho40 | 5.5 | 5.8 | 5.0 | 7.5 | 6.8 | 6.1 | 6.3 | やや強 |
| Oh43Ht | 3.1 | 2.3 | 2.3 | 3.5 | 3.0 | 2.8 | 2.7 | 強～極強 |
| Na30 | — | 3.9 | — | — | 3.0 | — | 3.5 | 強 |

注 1) 1995～1998年は，0(無)～5(甚)の評点値から変換。
2) 1996年と2000年の平均。

第7表 ごま葉枯病抵抗性検定試験における罹病程度（1：無～9：甚）¹⁾

| 系統名 | 1998 | 1999 | 2000 | 平均 | 抵抗性 |
|--------|------|------|------|-----|------|
| Ho49 | 7.1 | 5.5 | 3.0 | 5.2 | やや強 |
| CM91 | 7.1 | 8.0 | 7.0 | 7.4 | 弱 |
| Ho40 | 7.4 | 5.5 | 5.5 | 6.1 | 弱 |
| Oh43Ht | 3.9 | 3.0 | 2.3 | 3.1 | 強～極強 |
| Na30 | — | — | 3.5 | — | やや強 |

注 1) 1998年は，0(無)～5(甚)の評点値から変換。

第8表 自然発病による黒穂病罹病個体率(%)¹⁾

| 系統名 | 特性評価試験 | | 採種性検定試験 | 平均 | 抵抗性 |
|--------|-----------|------------|-------------|------------|-----|
| | 1999 | 2000 | 2000 | | |
| Ho49 | 7.7 (0.0) | 57.7 (3.9) | 52.1 (10.3) | 39.2 (4.7) | 弱 |
| CM91 | 7.7 (0.0) | 38.5 (3.9) | 2.3 (0.0) | 16.2 (1.3) | やや弱 |
| Ho40 | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 強 |
| Oh43Ht | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 強 |
| Na30 | 0.0 (0.0) | 0.0 (0.0) | 2.3 (0.0) | 0.8 (0.0) | やや強 |

注 1) 全個体中での罹病個体の割合，()内は雌穂罹病個体の割合。

第9表 倒伏個体率と倒伏程度

| 系統名 | 倒伏個体率 ¹⁾ | 倒伏程度 ²⁾ | 耐倒伏性 |
|--------|---------------------|--------------------|------|
| | (%) | (1-9) | |
| | 1998 | 1999 | |
| Ho49 | 1.9 | 1.0 | 強 |
| CM91 | 25.0 | 3.0 | やや強 |
| Ho40 | 13.5 | 1.0 | 強 |
| Oh43Ht | 2.1 | 5.0 | 強 |
| Na30 | — | 5.0 | 中 |

注 1) 倒伏と折損の合計。
2) 1(無)～9(甚)の評点。

第10表 採種特性

| 系統名 | 年次 | 雄穂 開花 期 | 絹糸 抽出 期 | 採種量 ¹⁾ | | 花粉 ²⁾ 飛散 程度 |
|--------|------|---------------|---------------|-------------------|-------------|------------------------------|
| | | (月.日) | (月.日) | A (kg/a) | B (kg/a) | (1-9) |
| Ho49 | 1998 | 8. 5 | 8. 5 | 44.9 | 33.7 | — |
| | 1999 | 7.28 | 7.31 | 20.2 | 15.2 | — |
| | 2000 | 7.30 | 8. 1 | 24.4 | 18.3 | 6.0 |
| | 平均 | 7.31 | 8. 2 | 29.8 | 22.4 | 6.0 |
| CM91 | 1998 | 8. 6 | 8. 8 | 47.3 | 35.5 | — |
| | 1999 | 7.29 | 7.31 | 31.7 | 23.8 | — |
| | 2000 | 7.31 | 8. 2 | 33.8 | 25.4 | 7.0 |
| | 平均 | 8. 1 | 8. 3 | 37.6 | 28.2 | 7.0 |
| Ho40 | 1998 | 8.12 | 8.15 | 59.4 | 44.6 | — |
| | 1999 | 8. 1 | 8. 6 | 14.2 | 10.7 | — |
| | 2000 | 8. 4 | 8. 6 | 60.6 | 45.5 | 6.0 |
| | 平均 | 8. 6 | 8. 9 | 44.7 | 33.6 | 6.0 |
| Oh43Ht | 1998 | 8.13 | 8.13 | 54.5 | 40.9 | — |
| | 1999 | 8. 4 | 8. 6 | 38.7 | 29.0 | — |
| | 2000 | 8. 4 | 8. 5 | 56.4 | 42.3 | 7.0 |
| | 平均 | 8. 7 | 8. 8 | 49.9 | 37.4 | 7.0 |
| Na30 | 1998 | — | — | — | — | — |
| | 1999 | — | — | — | — | — |
| | 2000 | 8.13 | 8.13 | 45.1 | 33.8 | 7.0 |

注 1) 採種量 A は実収量, 採種量 B は雌雄畦比 3:1 の F₁ 採種栽培での種子親としての利用を想定した算出値。

2) 1 (極不良) ~ 9 (極良) の評点。

びごま葉枯病にはいずれも「やや強」、黒穂病には「弱」と判定された。

3. 耐倒伏性

倒伏個体率および倒伏程度は、耐倒伏性が「強」の「Ho40」および「Oh43Ht」並かやや低く、「Ho49」の耐倒伏性は「強」と判定された(第9表)。

4. 採種特性

放任受粉条件での採種量は29.8kg/aで、同熟期のデント種自殖系統よりやや低いものの、実用的な水準にあると考えられた。また、花粉飛散程度は「中~やや良」であった(第10表)。

5. 一般生育特性および雌穂・粒の特性

「Ho49」の生育初期の草丈はいずれの比較系統よりも高く、初期生育に優れている。また、稈長はやや高いが着雌穂高は平均的で、稈径はやや細い。分けつを少数ではあるが生ずる。雄穂長および枝梗

数はデント種の比較系統と同程度で、平均的である。雌穂は先端円錐型で、長さはやや短く、太さはやや細く、粒列数は平均11.8列である。子実は黄褐色で丸形である(第11表, 第12表)。

6. 固定度

「Ho49」の形態形質および開花期についての変異係数は第13表に示すとおりで、これらの系統内変異は比較系統とほぼ同程度であった。したがって、「Ho49」の固定度は既存の自殖系統と同程度であると考えられる。

7. 組合せ能力

「Ho49」とデント種自殖系統との交配による単交雑F₁組合せについて、主要特性の平均値を第14表に示した。これらのF₁組合せの平均乾物総重は同熟期の普及品種と同等かそれ以上であり、乾雌穂重割合もやや高かった。したがって、本系統はデン

第11表 一般生育特性 (2000年)

| 系統名 | 初期 ¹⁾ | 稈長 | 着雌 | 稈径 | 分け | 葉角 | 雄穂 | 枝梗 |
|--------|------------------|------|------|------|-----|------|------|------|
| | 生育 | | 穂高 | | つ数 | | 度 | |
| | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (本) | (度) | (cm) | (本) |
| Ho49 | 88 | 166 | 65 | 1.6 | 0.3 | 38.3 | 31.7 | 7.2 |
| CM91 | 82 | 131 | 43 | 1.7 | 0.0 | 40.1 | 28.9 | 11.6 |
| Ho40 | 85 | 154 | 71 | 1.6 | 0.0 | 37.2 | 25.3 | 8.9 |
| Oh43Ht | 76 | 152 | 57 | 1.7 | 0.1 | 33.4 | 33.9 | 6.0 |
| Na30 | 73 | 147 | 80 | 1.9 | 0.0 | 19.4 | 35.6 | 22.5 |

注 1) 8葉期前後における草丈を示す。7月7日調査。

第12表 雌穂および粒の特性 (2000年)

| 系統名 | 雌穂 | 雌穂 | 粒列 | 穂芯 | 百粒 | 種子 | 粒形 |
|--------|------|------|------|----|------|----|------|
| | 長 | 径 | | | | | |
| | (cm) | (cm) | | | (g) | | |
| Ho49 | 12.4 | 3.6 | 11.8 | 赤 | 28.3 | 黄褐 | 丸形 |
| CM91 | 13.2 | 3.8 | 16.0 | 紫 | 22.5 | 黄 | 長方形 |
| Ho40 | 15.9 | 4.3 | 14.9 | 桃 | 29.1 | 黄 | 長方形 |
| Oh43Ht | 18.4 | 4.1 | 15.9 | 白 | 26.2 | 黄 | くさび形 |
| Na30 | 19.6 | 4.3 | 11.8 | 白 | 33.3 | 黄橙 | 丸形 |

第13表 固定度調査¹⁾

| 系統名 | 稈長 | | 着雌穂高 | | 稈径 | | 雄穂開花期 ²⁾ | | 絹糸抽出期 ²⁾ | |
|--------|------|------|------|------|------|------|---------------------|-----|---------------------|-----|
| | 平均 | CV | 平均 | CV | 平均 | CV | 平均 | CV | 平均 | CV |
| | (cm) | (%) | (cm) | (%) | (cm) | (%) | (日) | (%) | (日) | (%) |
| Ho49 | 178 | 6.7 | 74 | 12.1 | 1.6 | 6.8 | 80 | 2.3 | 82 | 1.8 |
| CM91 | 139 | 5.2 | 47 | 13.0 | 1.7 | 6.4 | 79 | 2.2 | 80 | 2.9 |
| Ho40 | 159 | 4.7 | 73 | 10.0 | 1.7 | 7.5 | 85 | 1.7 | 88 | 2.4 |
| Oh43Ht | 146 | 10.3 | 57 | 14.4 | 1.8 | 8.9 | 83 | 2.4 | 82 | 2.2 |
| Na30 | 158 | 10.9 | 80 | 15.3 | 1.7 | 13.9 | 95 | 1.8 | 95 | 2.2 |
| 調査年次 | 2000 | | 2000 | | 2000 | | 2001 | | 2001 | |

注 1) 1区20個体、2反復で調査。

2) 播種後日数。

第14表 「Ho49」を片親とする単交雑F₁組合せの特性平均値

| 年次 | 単交雑 ・ 品種名 | 組合 せ数 | 初期 ¹⁾ | 絹糸 | 乾物 | 同左 | 乾雌 | 倒伏 | すす ²⁾ |
|------|-----------------|----------|------------------|------------------|--------------|----------|-----------------|----------------|------------------|
| | | | 生育 (1-9) | 抽出 期 (月・日) | 総重 (kg/a) | 比 (%) | 穂重 割合 (%) | 個体 率 (%) | 紋病 (1-9) |
| 1994 | 単交雑 | 5 | 6.0 | 7.29 | 168.4 | 102 | 56.0 | 0.0 | 1.0 |
| | 3790 | — | 5.0 | 7.29 | 164.8 | 100 | 53.3 | 0.0 | 1.0 |
| | 3845 | — | 6.0 | 7.30 | 173.0 | 105 | 55.9 | 0.0 | 1.0 |
| 1996 | 単交雑 | 5 | 6.5 | 8.23 | 160.1 | 102 | 55.1 | 0.4 | 1.0 |
| | 3790 | — | 6.8 | 8.21 | 157.3 | 100 | 52.5 | 0.0 | 1.0 |
| | 3845 | — | 5.8 | 8.27 | 154.2 | 98 | 51.4 | 1.0 | 1.0 |
| 1999 | 単交雑 | 3 | 7.5 | 7.30 | 176.7 | 105 | 54.0 | 0.0 | 1.8 |
| | 3790 | — | 7.0 | 7.29 | 168.5 | 100 | 53.7 | 0.0 | 1.0 |
| | 3845 | — | 6.8 | 8.1 | 178.6 | 106 | 55.4 | 1.5 | 1.8 |

注 1) 1(極不良)～9(極良)の評点, 1994年と1996年は1(良)～5(不良)の評点値から変換。

2) 1(無)～9(甚)の評点, 1994年と1996年は0(無)～5(甚)の評点値から変換。

第15表 「Ho49」を花粉親とする単交雑F₁系統「おおぞら」の特性^{1, 2)}

| 品 種 名 | 初期 ³⁾ | 絹糸 | 乾物 | 同左 比 | 乾雌 | 倒伏 ⁴⁾ | すす ^{4,5)} | 黒穂 ⁴⁾ |
|-------|------------------|------------------|--------------|---------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|
| | 生育 (1-9) | 抽出 期 (月・日) | 総重 (kg/a) | | 穂重 割合 (%) | 個体 率 (%) | 紋病 (1-9) | 病個 体率 (%) |
| おおぞら | 8.4 | 8.4 | 186.3 | 106 | 52.1 | 9.0 | 1.5 | 0.0 |
| 3790 | 6.9 | 8.5 | 176.5 | 100 | 52.0 | 32.3 | 1.0 | 1.0 |
| 3845 | 7.5 | 8.5 | 180.9 | 102 | 54.9 | 37.9 | 1.2 | 2.4 |

注 1) 「おおぞら」は“Ho57×Ho49”の単交雑F₁組合せ。

2) 1997～2001年の5か年の平均。

3) 1(極不良)～9(極良)の評点, 1997～1998年は1(良)～5(不良)の評点値から変換。

4) 平均は品種間差異が見られた年次について算出。

5) 1(無)～9(甚)の評点, 1997～1998年は0(無)～5(甚)の評点値から変換。

第16表 「Ho49」を花粉親とする単交雑F₁組合せ「おおぞら」のすす紋病およびごま葉枯病抵抗性¹⁾

| 品 種 名 | すす紋病罹病程度 ²⁾ | ごま葉枯病罹病程度 ²⁾ |
|-------|------------------------|-------------------------|
| おおぞら | 4.9 | 4.4 |
| 3790 | 3.4 | 3.7 |
| 3845 | 3.5 | 4.3 |
| キタユタカ | 5.7 | 5.2 |

注 1) 病菌接種検定の結果, 1998～2001年の4か年の平均。

2) 1(無)～9(甚)の評点。

ト種自殖系統との組合せ能力が高いと判断される。

一方、本系統を花粉親としデント種自殖系統「Ho57」を種子親として育成された単交雑 F_1 品種「おおぞら」は、第15表および第16表に示すように普及品種「3790」並の熟期で、「3790」と比較してすす紋病およびごま葉枯病抵抗性は劣るが、耐倒伏性が強く、多収であった。

以上の試験結果から、「Ho49」はすす紋病抵抗性と耐倒伏性に優れ、デント種自殖系統との組合せ能力が高く、寒地向きの F_1 親自殖系統として有用であることが示された。

考 察

わが国の公的機関におけるサイレージ用トウモロコシ育種では、デント種とフリント種との間の雑種強勢の利用を基本戦略とし(望月 1982, 門馬 1999), デント種とフリント種のそれぞれについて自殖系統の育成が精力的に進められている。

寒地向き品種の育種で利用されているフリント種は、明治時代に北米から導入されて在来化した北方型フリント種、その後ヨーロッパから導入された F_1 品種に由来するヨーロッパフリント種の2つのタイプが主体である。北方型フリント種由来の自殖系統「To15」(戸沢ら 1988)は「ワセホマレ」、「ダイハイゲン」などの耐冷性早生品種の親系統として広く利用された(仲野 1983, 十勝農試とうもろこし育種グループ 1986)。しかし、最近の普及品種に求められる耐倒伏性の水準はさらに高まっていることから、「To15」を上回る耐倒伏性を備えたフリント種 F_1 親自殖系統の育成が急がれていた。

「Ho49」は北方型フリント種とヨーロッパフリント種の交雑により育成された。北方型フリント種とヨーロッパフリント種はいずれもデント種との間で強い雑種強勢を示すが、主要特性に関してはそれぞれに一長一短がある。すなわち、北方型フリント種は低温伸長性、すす紋病抵抗性に優れるが、耐倒伏性が弱い。それに対して、ヨーロッパフリント種はすす紋病抵抗性が弱い、耐倒伏性の強い系統もある。両者の交雑により育成された「Ho49」は、北方型フリント種のすす紋病抵抗性とヨーロッパフリント種の耐倒伏性を兼ね備えていた。とくに、本系統を花粉親として育成された単交雑 F_1 品種「おおぞら」が同熟期の導入品種を上回る耐倒伏性を示したこと(濃沼ら 2004)は、本系統の耐倒伏

性の強さを裏付けるものと言えよう。このような北方型フリント種とヨーロッパフリント種の交雑は、寒地向きの優良フリント種自殖系統を育成する上で今後とも有効な方法であると考えられる。

一方、本系統は黒穂病抵抗性が弱いので、親系統として利用する際には交配相手の選定に配慮する必要がある。すなわち、黒穂病抵抗性の弱い系統と強い系統との間の F_1 組合せは、両親の中間ないし抵抗性の親系統と同程度の抵抗性を示す(CHRISTENSEN 1963)ので、本系統を黒穂病抵抗性の強い自殖系統と組み合わせることにより、一定水準以上の抵抗性を備えた F_1 品種の育成が可能であると考えられる。しかし、系統増殖の段階で雌穂が黒穂病に罹病した場合には採種量の大幅な低下につながることも考えられるので、今後の自殖系統の育成にあたっては本病抵抗性の向上を図る必要がある。

本系統は登熟後期の枯れ上りが早い傾向があり、このことは本系統を用いて育成された「おおぞら」においても指摘されている。サイレージ利用時の収穫適期幅を確保する観点から、茎葉の緑度が登熟後期まで長期にわたり維持されることが望ましい。本系統の母材となった北海道の在来品種は明治期に導入されてから昭和40年代まで子実用として利用されてきた(岡部 1982)。そのため、寒冷な気象条件下でも安定して子実の収穫が可能な、登熟が早い遺伝子型が選抜され、それに伴って茎葉が早期に枯れ上る傾向が強まったものと推察され、その傾向が本系統にも受け継がれたものと考えられる。今後、安定多収と収穫適期幅の確保を両立させるためには、登熟の早さと茎葉の緑度保持力とを併せ持つ遺伝子型の選抜を進めることが重要と考えられる。

以上のように、本系統には改良すべきいくつかの欠点はあるものの、耐倒伏性とすす紋病抵抗性を併せ持つ点で従来のフリント種自殖系統になかった特長を備えている。本系統の利用により、寒地向きの品種育成におけるデント種・フリント種間の雑種強勢の利用がさらに進展するものと期待される。

摘 要

耐倒伏性とすす紋病抵抗性に優れるフリント種の F_1 親自殖系統「Ho49」を育成した。本系統は2002年に「とうもろこし農林交親54号」として命名登録された。

「Ho49」はヨーロッパフリント種自殖系統「Ho4」

と北方型フリント種自殖系統「N85」との間の単交雑F₁組合せを母材として育成された。1984年に育成を開始し、耐倒伏性、すす紋病抵抗性、雌穂特性などについての系統および個体選抜と自殖による固定化を進めた。1992年にS₆世代に達し、1994年からは各種特性検定試験が行われ、その優秀性が認められた。粒質は「フリント」、早晩性は北海道では「中生」に属する。耐倒伏性は「強」である。すす紋病抵抗性およびごま葉枯病抵抗性はいずれも「やや強」である。黒穂病抵抗性は「弱」であるが、雌穂罹病個体は少ない。初期生育は「良」、稈長はやや高いが着雌穂高は平均的で、稈径はやや細い。分けつを少数生ずる。雌穂はやや細くて短く、粒列数はほぼ12列である。採種性は同熟期のデント種自殖系統よりやや劣る。花粉飛散程度は「中～やや良」である。デント種自殖系統との組合せ能力が高い。本系統を花粉親として耐倒伏性が強く多収な寒地向きの単交雑F₁品種「おおぞら」が育成された。

引用文献

- 1) CHRISTENSEN, J. J. (1963): Corn smut caused by *Ustilago maydis*. Paper No. 1119, Misc. J. Series, Minnesota Agric. Exp. Stn.
- 2) 池谷文夫, 濃沼圭一, 伊東栄作(1999): 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. 九州農試報告35, 49-69.
- 3) 井上康昭, 望月昇, 濃沼圭一, 加藤章夫(1993): トウモロコシのカリビア型フリントF₁親自殖系統Na30の育成とその特性. 草地試研報47, 11-21.
- 4) 濃沼圭一, 佐藤尚, 三浦康男, 榎宏征, 高宮泰宏, 三木一嘉(2004): サイレージ用トウモロコシの耐倒伏性・多収品種「おおぞら」の育成. 北海道農研研報180, 1-17.
- 5) 望月昇(1982): 最近のトウモロコシ品種と育種事情[3] 海外の育種と日本の育種(2). 農業および園芸57, 1109-1114.
- 6) 門馬栄秀(1999): トウモロコシ概説. 牧草・飼料作物の品種解説, 日本飼料作物種子協会 p111-114.
- 7) 門馬栄秀, 井上康昭, 村木正則, 加藤章夫, 濃沼圭一, 大同久明(2002): 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. 畜産草地研究所研究報告1, 25-32.
- 8) 村木正則, 門馬栄秀, 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, 1-16.
- 9) 仲野博之(1983): 作物品種育種の実際, 他殖性作物, トウモロコシ「ハイゲンワセ」. 村上寛一監修, 作物育種の理論と方法. 養賢堂pp386-390.
- 10) 農林水産技術会議事務局, 草地試験場(1990): 牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂2版).
- 11) 農林水産技術会議事務局, 草地試験場(1999): 牧草・飼料作物系統適応性検定試験実施要領(改訂4版).
- 12) 岡部俊(1982): 牧草・飼料作物の育種・生態, 1 育種, 8)トウモロコシ(*Zea mays* L.). 北海道農業試験場, 北海道立農業試験場編, 北海道農業技術研究史 1966~1980. 北海道農業試験研究機関創立80周年記念行事協賛会. pp552-557.
- 13) 十勝農試とうもろこし育種グループ(1986): トウモロコシ一代雑種「ハイゲンワセ」, 「ワセホマレ」, 「ダイハイゲン」の育成. 育種36(別1), 6-9.
- 14) 戸沢英男, 仲野博之, 長谷川寿保, 国井輝男, 千藤茂行, 高宮泰宏, 桑嶋昭吉(1988): トウモロコシ新親品種「To15」の育成について. 北海道立農試集報57, 25-33.

付表 育成従事者

| 氏名 | 1984 | '85 | '86 | '87 | '88 | '89 | '90 | '91 | '92 | '93 | '94 | '95 | '96 | '97 | '98 | '99 | 2000 |
|-------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 交配 | 交配 | S ₀ | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | → 兄妹交配により維持 | | | | | | | |
| 濃沼 圭一 | | | | | | | | | | | | | | | | | ————— |
| 佐藤 尚 | | | | | 10/1 | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— |
| 榎 宏征 | | | | | | | | | | | | | | | 8/1 | ————— | ————— |
| 岡部 俊 | ————— | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 三浦 康男 | | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— |
| 長谷川春夫 | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | ————— | | | | | | | | | | | |
| 門馬 栄秀 | ————— | ————— | ————— | | | | | | | | | | | | | | |
| 重盛 勲 | | | | | | | | ————— | ————— | | | | | | | | |
| 高宮 泰宏 | | | | | | | | | | | | | ————— | ————— | | | |



写真1 「Ho49」の草姿
(2000年9月9日撮影)

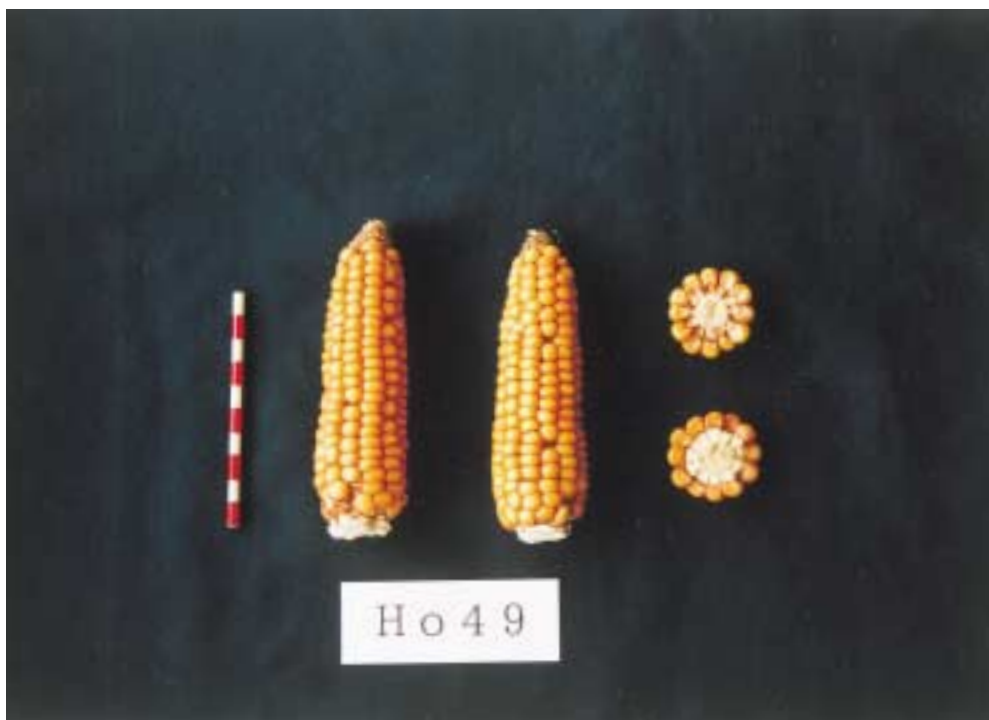


写真2 「Ho49」の雌穂および粒
(2001年1月18日撮影)

Breeding of a flint maize inbred line "Ho49" and its Characteristics

Keiichi KOINUMA, Yasuo MIURA¹⁾, Hisashi SATO²⁾, Haruo HASEGAWA¹⁾,
Eihide MONMA³⁾, Hiroyuki ENOKI, Isao SHIGEMORI²⁾,
Yasuhiro TAKAMIYA⁴⁾ and Takashi OKABE¹⁾

Summary

A new inbred line, "Ho49", was developed as a parental line of silage maize. "Ho49" was registered as "Maize Norin Kou Oya 54" by the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries in 2002.

Ho49 was developed from the single cross Ho4 × N85. Inbred Ho4 is derived from the French hybrid INRA258, and inbred N85 is derived from Iwanai Zairai A, a local variety of Hokkaido. Cross pollination of the hybrid was performed in 1984, and S₀ seeds were obtained by sib-crossing among the F₁ plants in 1985. Beginning with the S₀ line and continuing through to the S₆ generation, the inbred line was developed by selection and self-pollination in an ear-to-row system. Selection was made for improving the resistance to lodging and northern corn leaf blight (*Setosphaeria turcica*) and for improving ear performance.

Ho49 is classified into the medium maturity group in Hokkaido. Its level of lodging resistance is high, and it also has relatively high levels of resistance to northern corn leaf blight and southern corn leaf blight (*Cochliobolus heterostrophus*). Though Ho49 is susceptible

to common smut (*Ustilago maydis*), infection on ears is rare. The early growth of Ho49 is good. Ho49 has a relatively long and thin stalk and medium ear height and bears tillers with low frequency. The ear is somewhat short and thin and has nearly 12 rows. The seed yield of Ho49 is less than those of dent inbred lines belonging to the same maturity group. The pollen shedding is medium or somewhat high. Ho49 shows high combining ability with dent inbred lines. A new single cross hybrid cultivar, "Ohzora", was developed using Ho49 as a pollen parent.

Key words: maize, inbred line, flint, lodging resistance, northern corn leaf blight, combining ability

Department of Crop Breeding, National Agricultural Research Center for Hokkaido Region

Present address

¹⁾ Retired

²⁾ Nagano Chushin Agricultural Experiment Station.

³⁾ National Institute of Livestock and Grassland Science.

⁴⁾ The Hokkaido Central Agricultural Experiment Station.