

耐冷性中間母本「中母65」の育成と耐冷性遺伝子集積系統の選抜方法

誌名	日本作物学会東北支部会報
ISSN	09117067
著者名	須藤,充 神田,伸一郎 森山,茂治 小野,泰一
発行元	日本作物学会東北支部
巻/号	51号
掲載ページ	p. 27-29
発行年月	2008年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



耐冷性中間母本「中母65」の育成と耐冷性遺伝子集積系統の選抜方法

須藤 充・神田伸一郎・森山茂治・小野泰一
(青森県農林総合研究センター)

Breeding of Cool Temperature Tolerance Parental line "Chubo65" and
Selection Method of Cool Temperature Tolerance Gene Accumulated Line in Rice

Mitsuru SUTO, Shinichiro KANDA, Shigeharu MORIYAMA and Taiichi ONO
(Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Research Center, Towada 034-0041, Japan)

水稻の障害型耐冷性について、耐冷性遺伝子は優性遺伝子または不完全優性遺伝子と報告されており(鳥山ら1960, 西村1995), 両親が持つ耐冷性遺伝子を集積させることで、両親を超越した後代が育成できる(以降は「集積系統」とする)ことが明らかにされている(佐々木ら1985)。また、松永ら(2005)は解析を行った交配組合せの中から、 F_1 を耐冷性検定に供試し両親を超越して耐冷性が強い組合せを選定し、その F_2 集団の中からの耐冷性が優れる個体を選抜し集積系統を育成した。しかし、DNAマーカーを利用した解析では、耐冷性遺伝子として明確に優性遺伝子であるとはいえない遺伝子も検出されている(須藤ら2000)。

そこで、優性的でない耐冷性遺伝子の存在に着目し耐冷性集積系統の選抜方法を検討した結果、両親を超越して耐冷性の強い中間母本を育成することができたので、その経過について報告する。

材料および方法

材料には交配母本として「中母59」(耐冷性極強以上、以下耐冷性を省略)、「東北155号」(極強以上)、「ふ系184号」(極強)及び「ふ系186号」(極強)の4系統と「中母59」に「東北155号」「ふ系184号」「ふ系186号」の3系統を交配した組合せの後代を用いた。 F_1 以降の各世代で耐冷性検定を行い、 F_2 以降は系統栽培、 F_6 では生産力検定試験を慣行法により行った。耐冷性検定は、人工気象室及び恒温深水圃場で行った。人工気象室では、1/5,000 a ワグネルポットに1株1本植えて4株移植し、幼穂形成期から開花終了まで気温、水温ともに F_3 では 18.5°C 、その他の世代は 18.8°C で低温処理を行った。恒温深水圃場では、5月中旬に移植を1株1本植えて行い、低温処理として、幼穂形成期から出穂終了時まで平均水温 18.4°C の冷水を掛け流し、水深は処理前半は15cm、後半を25cmとした。

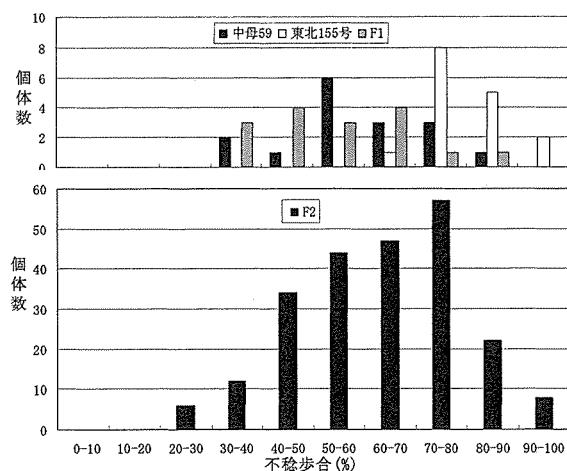
結 果

1. F_1 , F_2 の耐冷性検定

ア 「中母59/東北155号」の組合せ

「中母59」, 「東北155号」, F_1 及び F_2 集団の耐冷性検定を人工気象室を用い行った(第1図)。「中母59」の不稔歩合は37.7から89.1%, 「東北155号」は71.3から93.2%の範囲に分布し、「中母59」の不稔歩合が低かった。 F_1 の不稔歩合は30.0から80.0%で、分布の範囲は「中母59」とほぼ同じで、両親を超越していなかった。

F_2 集団の不稔歩合は22.9から100%で「東北155号」側に偏った分布をしていた。この中に不稔歩合が20から30%の「中母59」より超越し低い個体があった。「中母59」より耐冷性が強い系統を育成するため、不稔歩合20から50%の個体を16個体選抜した。

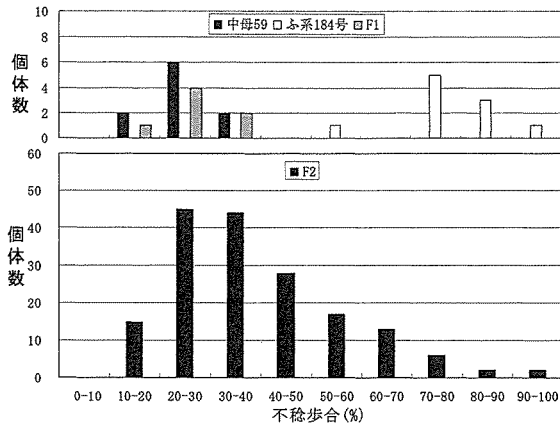


第1図 中母59/東北155号の F_1 , F_2 集団の不稔歩合(1999年)

注. 低温処理は、人工気象室で幼穂形成期から開花終了まで水温、気温とも 18.8°C に設定し行った。

イ 「中母59/ふ系184号」の組合せ

「中母59」, 「ふ系184号」, F_1 及び F_2 集団の耐冷性検定を恒温深水圃場で行った(第2図)。幼穂の低温処理を確実に行うため、供試した F_2 の個体数は210個体であったが、稈長が「中母59」並から短い85cm以下の172個体を対象として解析した。

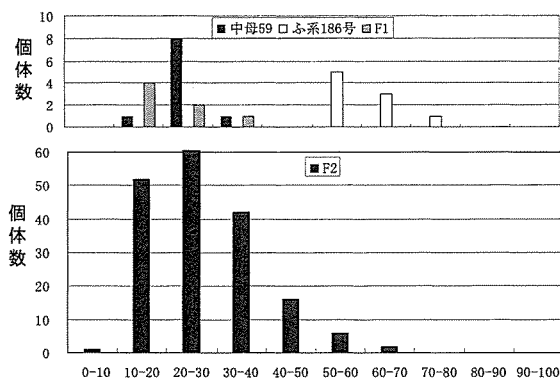


第2図 中母59/ふ系184号のF₁, F₂集団の不稔歩合 (1999年)

注. 低温処理は, 恒温深水法により幼穂形成期から出穂期まで平均水温18.4℃の冷水を掛け流した.

「中母59」の不稔歩合は14.3から36.6%, 「ふ系184号」は58.7から90.1%の範囲に分布し「中母59」の不稔歩合が低かった. F₁の不稔歩合は17.8から32.8%で「中母59」とほぼ同じ範囲に分布し, 両親を超越していなかった. F₂集団の不稔歩合は, 12.3から98.8%の範囲で「中母59」側に偏った分布をしていた. 「中母59」を超越して不稔歩合の少ない個体が多かったので, 「中母59」を超える集積系統は得られないものと考え, この組合せから個体を選抜しなかった.

ウ 「中母59/ふ系186号」の組合せ



第3図 中母59/ふ系186号のF₁, F₂集団の不稔歩合 (1999年)

注. 低温処理は, 恒温深水法により幼穂形成期から出穂期まで平均水温18.4℃の冷水を掛け流した.

「中母59」, 「ふ系186号」, F₁及びF₂集団の耐冷性検定を恒温深水圃場で行った (第3図). 供試したF₂集団の個体数は210個体で, 稈長が「中母59」並から短い85cm以下の187個体について解析した. 「中母59」の不稔歩合は14.0から35.7%, 「ふ系186号」

は54.0から78.4%の範囲に分布し「中母59」の不稔歩合が低かった.

F₁の不稔歩合は16.6から34.0%で「中母59」とほぼ同じ範囲に分布し, 両親を超越しなかった. F₂集団の不稔歩合は8.6から61.7%の範囲で「中母59」側に偏った分布をしていた. 不稔歩合が「中母59」より少ない個体が多かったので, 「中母59/ふ系184号」の組合せと比較し20%以下の個体の割合が高かったことから集積効果を確認するため, 20%以下の個体の中から8個体を選抜した.

2. F₃以降の耐冷性検定

ア F₃

「中母59/東北155号」「中母59/ふ系186号」を用いても人工気象室で耐冷性検定を行った. 「中母59/東北155号」については, F₂集団の中から選抜した16個体を16系統として各系統16個体, 計256個体を供試した. 「中母59」の不稔歩合は90.4から99.1%で, 供試個体の中から不稔歩合が24.5から42.3%と「中母59」より低く, 出穂期, 稈長が「中母59」に近い8個体を選抜した.

「中母59/ふ系186号」については, F₂集団の中から選抜した8個体を8系統として各系統16個体, 計128個体を供試した. 供試個体の不稔歩合が「中母59」より低かった個体が多かったので個体選抜を行わなかった.

イ F₄以降

「中母59/東北155号」のF₄, F₅についてひき続き耐冷性検定を行い, 不稔発生が少ない個体を選抜した.

3. 一般圃場での系統栽培及び生産力検定試験

F₅からは一般圃場で栽培し, 耐冷性以外の特性の調査を行った. この中からF₆で固定系統を選抜しに「中母65」の系統名を付した. 耐冷性検定の結果はF₆の人工気象室, F₇の恒温深水圃場ともに「中母65」が「中母59」より不稔歩合が低く, 耐冷性が強かった (第1表). 生産力検定試験の結果は第2表のとおりである.

第1表 「中母65」の耐冷性検定結果

系統名 及び 品種名	恒温深水法		人工気象室		
	出穂 期 (月.日)	不稔 歩合 (%)	出穂 期 (月.日)	稈 長 (cm)	不稔 歩合 (%)
中母65	8.12	9.1	8.06	82	39.6
中母59	8.14	22.2	8.16	73	71.7
東北155号	-	-	8.22	73	92.6

注. 恒温深水法: 幼穂形成期から出穂終了まで平均水温18.4℃の冷水を掛け流した.

人工気象室: 幼穂形成期から開花終了まで水温, 気温とも18.8℃の低温処理を行った.

第2表 「中母65」の生産力検定結果(2005年)

系統名 及び 品種名	出穂 期 (月.日)	稈 長 (cm)	稈 長 (cm)	穂 数 (本/m ²)	全 重 (kg/a)	精 玄米重 (kg/a)	玄 米			タンパク質含有率 (%)	アミロース含有率 (%)	味 度 値
							千粒重 (g)	品質 検査 等級	品質 検査 等級			
中母65	8.11	88	16.7	522	178.8	61.6	22.5	6	2上	6.7	20.8	60.9
中母59	8.12	88	16.6	506	187.5	65.6	24.3	7	2中	6.6	21.8	61.6
東北155号	8.11	86	17.0	469	167.0	57.0	23.5	6	1下	6.7	21.9	70.6
つがるロマン	8.11	90	17.2	439	181.6	68.6	22.8	4	1中	6.7	19.2	80.4

考 察

耐冷性検定に供試した3組合せは、F₁では不稔歩合が親の「中母59」と同程度で耐冷性遺伝子の集積効果が認められなかったが、「中母59/東北155号」のF₂集団では両親を超越し耐冷性が強い個体が見られた。この組合せから、両親の「中母59」「東北155号」より耐冷性が優れる中間母本「中母65」を育成した。耐冷性遺伝子には優性的でない遺伝子があると考えられ、F₁で遺伝子の集積効果を評価できない場合があるので、F₂集団で更に評価することで遺伝子集積系統をより効果的に選抜することができると考えられた。

引用文献

松永和久 2005. イネ穂ばらみ期耐冷性の高精度検定法

「恒温深水法」の確立と耐冷性遺伝子集積による高度耐冷性品種の育成. 宮城古川農試報 4 : 1-78.

西村実 1995. 北海道イネ品種の穂ばらみ期耐冷性の遺伝. 育種 45 : 479-485.

佐々木武彦・松永和久 1985. イネ耐冷性品種の系譜的考察. 日作東北支部報 28 : 57-58.

須藤充・川村陽一・春原嘉弘・矢野昌裕 2000. イネの第6染色体上に検出した耐冷性に関するQTL. 育種学研究 2(別2) : 45.

鳥山国士・蓬原雄三 1960. 水稻における耐冷性の遺伝と選抜に関する研究 I. 耐冷性の遺伝分析. 育種 10(3) : 143-152.