

稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究

第5報 雑種初期世代集団における発芽性

佐々木 多喜雄†

STUDIES ON THE BREEDING FOR GERMINABILITY AT LOW TEMPERATURE OF THE RICE VARIETIES

V. On the Germinability at the Hybrid Populations in Early Generation

Takio SASAKI

稲種子の低温発芽性に関する、遺伝的特性を明らかにするため、雑種集団を供試して、低温発芽性の変異性などについて検討した。

F₂種子集団の低温発芽性は、正規分布に類似した分布を示し、その平均発芽日数は、平均親に近い値であった。しかし、両親の低温発芽性の程度によって、いくらか傾向が異なった。また、同一組合せでも、相反交雑によって、平均値が有意に異なる場合がみられた。F₁-F₁、F₁-F₂の親子相関は、1%および0.1%水準で、有意であった。低温発芽性と、いくつかの形質間との相関は、特に籾100粒重との間に、F₁およびF₂ともに、有意な正の相関関係が認められた。

I 緒 言

寒冷地における、湛水直播栽培を安定させる一方法として、低温発芽性品種の育成が、上げられる(鳥山¹⁾1962)。

一般に、育種を行なうに際して、選抜が適切に行なわれるか否かは、育種の成否を決定づけるほど、重要な事項である。さらに、品種育成の過程において、各形質の親子相関、実用形質間の遺伝相関などの検討は、育種の効率を上げ、所期の目的を速かに達成するには、重要なことである(酒井²⁾、1985)。

しかしながら、稲品種の低温発芽性についての、この種の研究はきわめて少ない(永松³⁾、1962)。本研究においては、以上の点にかんがみ、雑種初期世代集団における、低温発芽性の変異、親子相関

および形質間相関などについて検討し、低温発芽性品種育成上の資料を得ようとした。

II F₂ 種子集団における発芽性の変異

低温発芽性品種の育成には、低温発芽性の遺伝的特性を、明らかにすることが重要である。稲では従来多くの形質について、その遺伝性が調べられているが、低温発芽性について、雑種初期世代を扱った研究は少ない。

一方、F₂種子集団においては、胚内の発芽支配要因について、F₂分離が起きているはずであり、これについての発芽性を検討した。

1. 材料および方法

1962年に交配して得た F₁ 種子(以下種子の世代は胚の世代で記す)を、1963年に標準栽培ほ場において養成し、得られた F₂ 種子と、同時に栽培した両親の種子とを用いた。供試組合せと、その両親品種の低温発芽性を Table 1 に示した。

† 元北見農業試験場(現上川農業試験場)

採種後室温にて乾燥し、発芽試験開始時まで、比較的低温条件で貯蔵した。発芽試験は2月28日から15日間、20°Cの恒温器内で行ない、1区120粒供試の4反復で実施した。その他の発芽試験についての方法は前報(佐々木¹²⁾, 1968-a)に準じた。なお、供試粒は手で脱穀し厳選した精粒を用いた。

2. 実験結果

F₂種子集団および品種集団に関する頻度分布をFig. 1に示した。

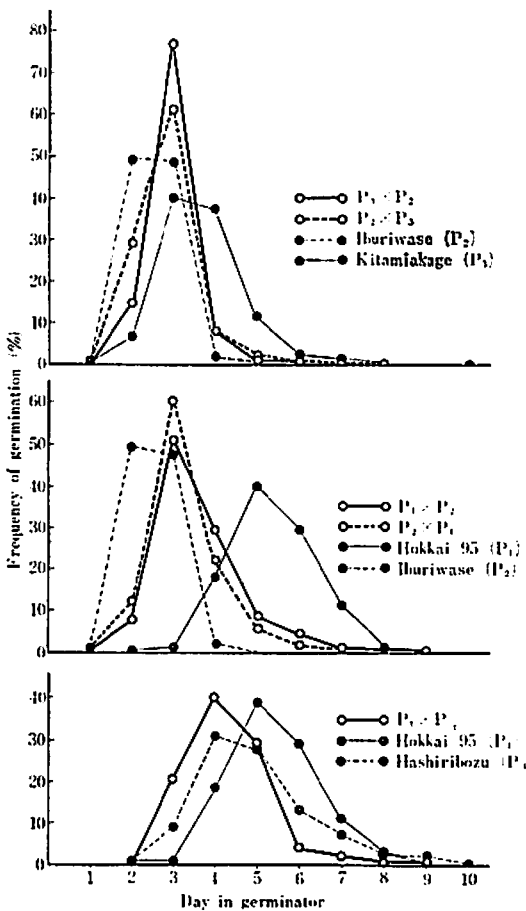


Fig. 1 Frequency of germination speed in parents and F₂ population

これによると、いずれのF₂種子集団および品種集団とも、正規分布に類似した頻度分布を示していることが認められた。また、置床後7~8日で各集団とも、ほとんどが発芽を終了したことを示している。

Table 1に、上記各集団に関しての平均発芽日数、分散および平均発芽日数についての分散分析結果を示した。

各組合せに供試した両親間および各組合せにおけるF₂種子集団と、交配親集団との間の分散分析結果では、いずれの場合とも5%水準以上で有意を示した。

各F₂種子集団における平均発芽日数は、その両親集団の平均親に近い値を示したが、その両親の低温発芽性の程度によって、いくらか傾向を異にし、低温発芽性の大きい品種を親に用いた場合が、平均親に近い傾向であった。また、同一組合せにおいても、相反交雑間によって平均発芽日数が異なるようであった。

すなわち、低温発芽性の「極大」と「大」および「極大」と「小」品種の組合せとこれらの相反交雑では、平均発芽日数は各組合せの中間親にほぼ近い値を示したが、低温発芽性「小」と「小」との組合せでは、その平均発芽日数は中間親に比べて、1日程度小さい値であった。このことは、低温発芽性の小さいものとの組合せでは、F₂種子集団において、両親よりも低温発芽性の大きい個体が多く分離したことを示しており、超越分離の結果ではないかと考えられた。

つぎに、各組合せにおける相反交雑のF₂種子集団についてみると、低温発芽性が「極大」の「胆振早稲」と「大」の「北見赤毛1号」との相反交雑では、その平均発芽日数には分散分析の結果有意な差は認められなかった。

しかし、低温発芽性が「極大」の「胆振早稲」と、「小」の「北海95号」との相反交雑においては、分散分析の結果、母親に低温発芽性が「極大」である品種を用いた組合せが、「小」の品種を母親に供試した組合せと比べて、平均発芽日数は5%水準で有意に小さかった。

このことは、F₂種子集団の低温発芽性が、交配親のうち、母親の低温発芽性の程度によって、影響される場合のあることを示している。

なお、F₂種子集団および品種集団の平均発芽日数と分散との間には、一定の関係は認められなかった。

供試材料は、すべて栽植密度30cm×12cmの標準栽培にて養成したが、1株1本植えて、1系統15個体供試の反覆なしによる任意配列法によった。

供試扱は、個体にあつては、1株中最長程の5穂について、系統にあつては、1株中最長程の5穂について、周縁を除く10株について採種したものを、発芽試験時に手で厳選した精粒を用いた。なお、両親品種の種子についても上記に準じて行なつた。

発芽試験は1965年産扱は2月22日から、1966年産扱は2月24日から、各年とも15°C 10日間1区100粒供試の1反覆で実施したほかは、前節の方法と同一である。

また、形質間相関の算出に用いた、各形質の測定は、発芽試験に用いた各年次産の各集団の残り種子を、次年度に上記に準じて系統栽培をしたものについて、周縁を除く10個体について行なつた。

2. 実験結果

Fig. 2に1965年および1966年における各世代の低温発芽性について、個体別の頻度分布を示した。また、それらの平均発芽日数および分散をTable 3に示した。

これらによれば、1965年では、両親の低温発芽性の差は明らかに認められ、平均発芽日数で「胆振早稲」が「北海95号」に比して約3日少なかった。F₂集団では、供試個体数が少ないので明らかなことはいえないが、平均発芽日数は、平均親よりも小さい値で、「胆振早稲」のほうに偏った分布を示した。この傾向は前節の同一組合せを用いた結果と同様であった。本実験は個体単位による結果にもかかわらず、前節の粒単位による結果と、同一傾向を示したことは注目された。

F₃およびF₄集団においては、両者ともほぼ同様な頻度分布が得られた。平均発芽日数も同様な値で、平均親に対して、いくらか少ない値であった。しかし、分散はF₃集団が、F₄集団に比べていくらか大きかった。

一方、1966年の頻度分布は、全体的に1965年に比べて、分布の幅が広く、分散の大きいことが認められた。また、平均発芽日数が1~1.5日多くなった。特に、「胆振早稲」と「北海95号」との

間には、平均発芽日数で約1日の差しか認められなかった。

これは、1966年の7月下旬から8月上旬にわたって低温となり、出穂期が著しく遅れたため、障害型冷害とともに、遅延型冷害が併合して生じた年であり、登熟条件が1965年に比べて悪く、そのために発芽速度が劣ったためとみられる。「胆振早稲」は「北海95号」に比べて、出穂期が2~3日早かった(8月18.4日と8月21.1日)。しかし、「北海95号」の平均発芽日数のみが、1965年のそれとほぼ同じ値であったのは、もともと、この品種は登熟の早い品種であることと、障害型耐冷性が弱く、不稔が多発したので、残った扱の充実が、良くなったためと思われた。

F₂集団の平均発芽日数は、平均親よりもいくらか少ない値であった。F₃集団では平均親とほぼ同じ、F₄集団では平均親よりもいくらか多くなった。このように、大差ではないが、世代が多くなるにつれて、平均発芽日数も増える傾向を示し

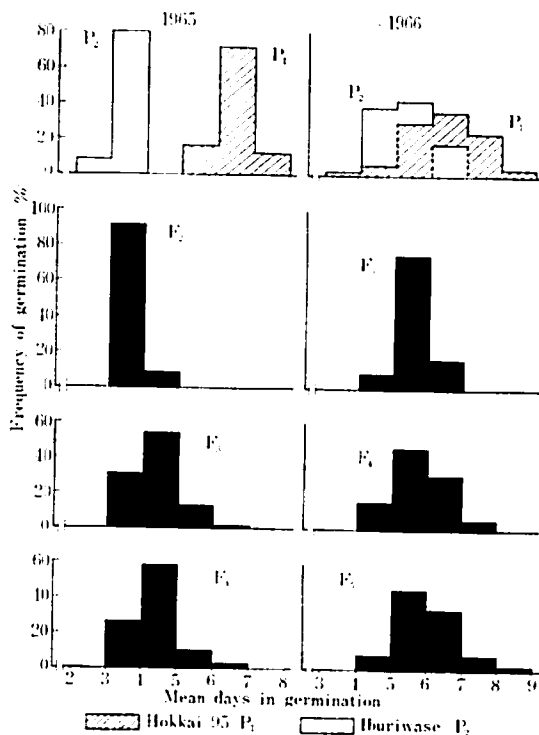


Fig. 2 Frequency of germination speed in parents and F₂~F₄ seed populations

Table 3. Variances and means of germination speed in parents and $F_1 \sim F_5$ seed populations

Year	Varieties or $F_2 \sim F_5$ seed populations	Numbers of tested plants	Number of days to germinate	
			Mean in days	Variance
1965	Hokkai 95	50	6.39	0.378
	Iburiwase	50	3.47	0.166
	(Mid-parents)		(4.93)	
	F_2	12	3.77	0.060
	F_3	70	4.37	0.460
	F_4	70	4.35	0.396
1966	Hokkai 95	50	6.44	0.839
	Iburiwase	50	5.33	0.672
	(Mid-parents)		(5.89)	
	F_3	12	5.64	0.226
	F_4	70	5.75	0.503
	F_5	70	6.01	0.622

た。また、 F_4 集団と F_5 集団の頻度分布は、かなり類似した分布を示した。

兩年を通じて、各集団の平均発芽日数と分散との間には、明らかな一定の傾向は、認められなかった。

以上の各雑種集団について、低温発芽性における親子相関をみたのが Fig. 3 である。

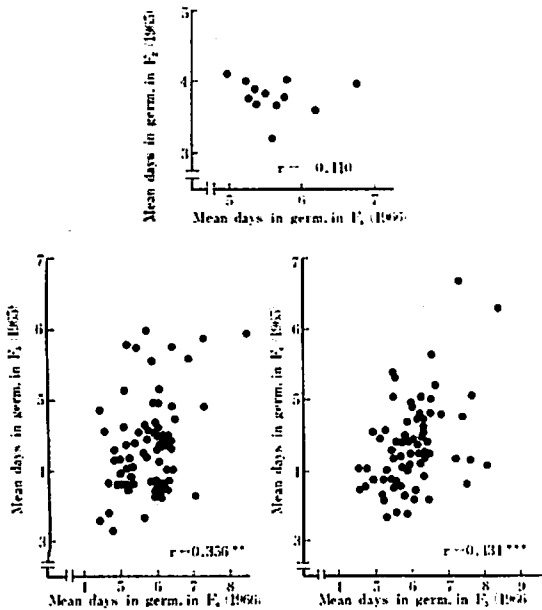


Fig. 3 Parent-offspring correlation for mean days in germination

親子の値を用いて遺伝力を推定する場合には、一般に回帰係数が用いられる。しかし、遺伝力の世代変化を調べる場合には、年次の影響が入ってくるのであまり好ましくない。一方、相関係数を用いた場合は、遺伝力がいくらか高く評価される欠点はあるが、年次の影響を取除くことができる(赤藤ら¹⁰, 1958)。本実験では、前述のように、年次の影響を少なくするように努めたが、1966年の気象が、特に異常となったために、親子相関値のみの算出にとどめた。

Fig. 3によれば、 $F_2 \sim F_5$ の親子相関では、明らかな関係は認められなかった。これは、供試個体数が、少なかったことによるものと思われた。一方、 $F_3 \sim F_4$ 親子相関は1%水準で、 $F_4 \sim F_5$ 親子相関は0.1%水準で、いずれも正の有意な値であった。このように、世代が進むにつれて、親子相関値は高くなる傾向を示した。

Table 4に、1965年の各世代における、平均発芽日数で示される低温発芽性と、1966年における、それらの主要形質との形質間相関を示した。全体的に、一定の傾向を示した形質としては、籾100粒重のほかには、認められなかった。

F_2 においては、供試個体数が、少ないこともあって、有意を示した形質はなかったが、初期草丈

Table 4. Correlation coefficients between germination speed in $F_1 \sim F_4$ populations and some agronomic characters (1966)

	Plant height †	No. of tillers †	Heading date	Culm length	Panicle length	No. of panicles	Wt. of 100 grains
F_2	-0.550	-0.181	-0.061	0.005	-0.192	0.043	0.271
F_3	-0.137	0.193	-0.463 ^{***}	-0.213	-0.381 ^{**}	0.010	-0.248 [*]
F_4	0.003	0.073	0.031	-0.006	-0.040	-0.061	-0.256 [*]

n= F_2 : 12, F_3 : 70, F_4 : 70

†: At 33 days after transplanting

の間に、比較的大きい負の相関係数が得られた。その他については、多くはゼロに近い値であった。

F_3 集団については、出穂期、穂長および籾 100 粒重との間に、5~1%水準で有意な相関係数が得られたが、いずれも負の値であった。このことは、低温発芽性の大きいものほど、出穂期が遅く、穂が長く、籾100粒重が重い傾向のあることを示している。特に有意性の高かった出穂期との相関図を Fig. 4 に示した。これによれば、かなり明らかな負の相関関係の認められることがわかる。

F_4 集団では、籾 100 粒重にのみ、5%水準で負の相関係数が得られ、低温発芽性の大きいものほど、籾 100 粒重の重い傾向が得られた。その他の形質については、ゼロに近い値であった。

IV 考 察

従来、稲種子の発芽性についての遺伝的解明については、穂発芽難を具備する実用品種の育成上、穂発芽性(休眠性)に関しての研究が、比較的多く認められる(池田²⁾ 1963, 池橋³⁾ 1968, 岩下⁴⁾ 1969など)。

穂発芽性と低温発芽性との関係については、未だ十分に解明されているとはいえないが、著者¹³⁾ (1968-b) は北海道品種を供試した、この種の検討から、品種の登熟遅速の影響を認める場合もあったが、両者の間に有意な正の相関関係のあることを報告した。

このことから、穂発芽性の遺伝研究についての従来の知見との比較は、低温発芽性の遺伝研究にとり、参考になるものと思われる。

一方、高橋¹⁶⁾ (1963) は、玄米を供試した発芽性の遺伝研究において、発芽を支配する要因として、種皮の透過性と胚の後熟性をあげ、前者は1対の遺伝子に左右されており、後者は2対の対立遺伝子に支配されていると報告している。しかし、著者¹¹⁾ (1962) は、低温発芽性における、籾と玄米の品種間差異を検討し、玄米が籾よりも発芽速度が早く、品種間差異が籾のそれよりも、小さくなる場合のあることを報告した。このことは、穎

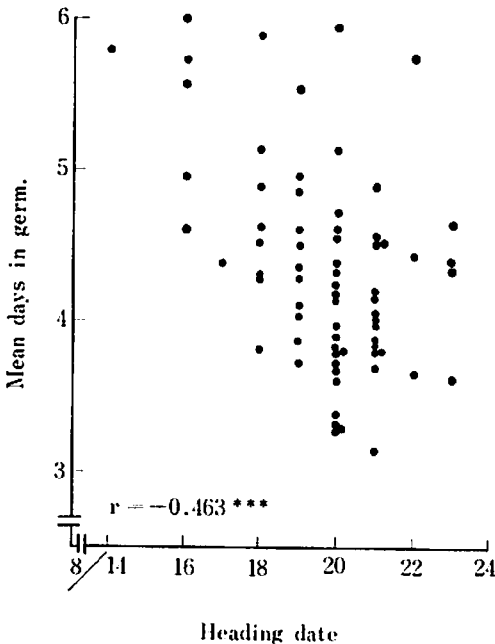


Fig. 4 Correlation between mean days in germination of F_3 seeds and heading date (1966)

も発芽に対して、重要な役割りを果たしていることを示しており、額を付随する稲種子としての低温発芽性に関する遺伝的説明は未だ十分といえない。

本研究における F_2 種子集団の低温発芽性は、両親に低温発芽性の「極大」と「大」、「極大」と「小」および「小」と「小」とを供試した、3 組合せとも正規分布に類似した分布をとり、低温発芽性の遺伝が、量的であることを示唆している。

また、 F_2 種子集団の平均発芽日数は、いずれの組合せとも中間親とほぼ同じか、いくらか小さかった。この結果は、池橋³⁾ (1968) の穂発芽性に関する研究で、 F_2 集団の平均発芽日数は、中間親ときわめてよく一致したとする報告と、やや趣きを異にした。

中間親よりも平均発芽日数が特に小さかったのは、低温発芽性の「小」×「小」の組合せで、早く発芽するものが親より多く認められ、両親の変異を超越した変異巾を示した。すなわち、この組合せでは、両親より低温発芽性「大」なる個体が生ずる可能性があるといえる。

池橋は、外皮内の発芽支配要因が、その F_2 世代で超越分離することを認め、西尾ら⁷⁾ (1963) は、母本品種の穂発芽性と、その後代品種の発芽性との関連について調べ、穂発芽性に関し、易×中の組合せからでも、難の後代系統が出現することを認めた。

F_2 種子集団においては、種子の外皮はすべて、 F_1 植物体に由来しているので、外皮内の発芽支配要因は、一応遺伝的に均一と考えられる。一方、胚内の発芽支配要因については、 F_2 分離がおきているはずであるから、上記の本実験の結果は、低温発芽性の「小」×「小」の組合せにおいて、胚内発芽要因についても、超越分離することを示している。

低温発芽性の「極大」×「小」の組合せでは、両親の中間から、「極大」の親の平均発芽日数にいくらか偏った値が得られた。低温発芽性の「極大」×「大」の組合せにおいても、上記と同様な傾向であった。岩下ら⁹⁾ (1969) は、 F_2 種子集団の穂発芽性について、日本稲難易間の交配では、

両親の中間から易の親の平均値にやや偏った程度であり、易品種間交配の F_2 種子穂発芽性は、易であったと報告した。

つぎに、低温発芽性の大小の異なる両親間の相反交雑において、母親の影響が認められる場合がみられた。池田²⁾ (1963) は、 F_1 種子について、母本の休眠性の高低に支配されるところが大きく、**maternal inheritance** をするとしているが、本研究の結果では、 F_2 種子の胚内発芽支配要因についても、**maternal inheritance** をすることが考えられる。しかし、この種の組合せについては、本研究では 1 組合せしか供試しておらず、今後の再検討が必要であろう。

以上のことから、低温発芽性についての、 F_2 種子集団の発芽性の変異においては、穂発芽性に関する従来の報告と、類似した傾向の多いことが認められた。

低温発芽性が、「小」×「極大」の組合せにおける F_2 、 F_3 および F_4 集団の株別についての低温発芽性の変異は、同一組合せの粒単位における種子集団の変異とほぼ同様な結果であった。この F_2 、 F_3 および F_4 集団における平均発芽日数と、その後代の F_3 、 F_4 および F_5 系統のそれとの間の親子相関は、 F_2 - F_3 以外で 1~0.1% 水準で有意な正の値が得られた。

前述のように、 F_2 種子集団では、胚内発芽要因のみの分離が行なわれているが、 F_3 および F_4 種子集団では、胚内発芽要因のほか、それぞれ 1 代前の外皮内発芽要因も分離しており、この 2 つの要因の混合された値として、現象的に平均発芽日数で示されていることになる。

本研究では、外皮内発芽要因についての、変異性については検討しえなかった。しかし、著者¹⁵⁾ (1969-b) は、固定した品種を用いての結果ではあるが、現象的に示された低温発芽性に対して、外皮内発芽要因が関与している割合は約 20% で、胚内発芽要因が関与している程度の大きいことを示した。このように低温発芽性は、胚内発芽要因によるところが大きいと考えられるから、 F_3 - F_4 および F_4 - F_5 親子相関において、高い値が得られたことは、 F_3 および F_4 集団において、胚内発芽要

因についての株別による発芽性の選抜が有効であることを示している。

なお、 F_2 - F_3 親子相関値が低かったのは、供試数が少なかったことによるところが、大きいと考えられる。

大きい低温発芽性をもつ個体あるいは系統の選抜を容易にするには、低温発芽性と相関が高く、取り扱いの簡単な形質の利用が望まれる。

本研究の結果では、初期の草丈、出穂期、籾100粒重および穂長との間に比較的高い相関が認められた。このうち、出穂期について、 F_3 世代においては、かなり明らかな相関が認められ、低温発芽性が大きいものほど出穂期が遅い傾向であった。この傾向は、従来の品種を供試しての結果(野口⁸⁾ 1937, 中村⁹⁾ 1938など)と逆の傾向であった。これは、供試材料が固定した品種集団と分離雑種集団の違いによることのほかに、本実験に供試した F_3 集団における出穂期の幅が、10日前後の範囲にとどまっていること、また、野口、中村などの結果が籾の着生した親個体の出穂早晩性との関係であり、籾の登熟温度および発芽試験時までの、貯蔵日数などの違いによる影響が大きかったものと思われる³⁾、これが傾向を異にした大きな理由と考えられる。

つぎに、籾100粒重においてのみ、 F_4 および F_5 の2世代を通じて、5%水準で有意性が認められ、低温発芽性の大きいものが、籾重の重い傾向であった。先に、著者¹⁴⁾ (1969-a)は、品種の低温発芽性と農学的形質との形質間相関について検討し、玄米1,000粒重との間に、供試した種々の形質のうちでは、かなり高い正の表現型および遺伝相関を得、低温発芽性品種育成のための選抜に、比重選などによる粒選抜の効果を利用できることを指摘したが、このことは、雑種初期世代集団においても成立することが認められた。稲種子における粒重の測定および比重選などは、特に困難を伴う作業ではないので、選抜に利用できる、有効な形質であろう。

V 摘 要

稲種子の低温発芽性についての遺伝的特性を明

らかにし、低温発芽性品種育成の資料を得るため1965年および1966年に F_2 ~ F_5 の雑種種子を供試して、それらの低温発芽性について検討し、次の結果を得た。

1. F_2 種子集団の低温発芽性は、供試した組合せとも、正規分布に類似した分布をとり、低温発芽性の遺伝が、量的であることを示した。

2. 3組合せの F_2 種子集団における平均発芽日数は、その両親集団の平均親に近い値を示したが、両親の低温発芽性の程度によって、いくらか傾向を異にした。また、同一組合せにおいても、相反交雑によって平均発芽日数が異なるようであった。

3. F_2 種子集団において、低温発芽性の小さいものとの組合せでは、早くに発芽するものが、両親よりも多く分離し、胚内発芽要因について、超越分離が認められた。

4. F_2 種子集団において、低温発芽性の極大のもの、小さいものとの相反交雑では、母親に低温発芽性が極大である品種を用いた場合が、小さい品種を、母親に供試した組合せよりも、平均発芽日数は有意に小さく、胚内発芽要因について、**maternal effect** の傾向が、認められる結果が得られた。

5. 世代別親子相関は、 F_3 - F_4 、 F_4 - F_5 において、1~0.1%水準で有意な値が得られた。

6. F_2 、 F_3 および F_4 集団の平均発芽日数と、その後代との形質間相関は、 F_3 で出穂期との間に1%水準で有意な負の相関係数が得られたほかは初期生育における、草丈および莖数(移植後33日)、稈長、穂長および穂数との間には、有意な関係は認められなかった。一方、籾100粒重との間においてのみ、 F_3 および F_4 の2世代とも、5%水準で有意な正の値が得られ、粒重が低温発芽性個体の選抜に利用できる有効な形質であることが示された。

引 用 文 献

- 1) 北海道立北見農業試験場, 1967; 昭和41年度, 水稻試験成績書, 1-4.
- 2) 池田三雄, 1963; 稲種子の穂発芽に関する研究, 鹿大農学部学術報告, 13, 89-115.

- 3) 池橋 宏, 1968; 環境による水稻の発芽性の変動とその検定・選抜方法に関する研究, 第Ⅱ報, 穂発芽雑品種の選抜法に関する予備的知見, 育種 18, 3, 183-188.
- 4) 岩下友記, 新屋 明, 松元幸男, ほか, 1969; 穂の穂発芽性の遺伝について, 日作九支部報, 31, 3-5.
- 5) 永松士己, 1962; 水稻の発芽並びに初期生育に関する既往の研究, 日本作物学会第134回講演会シンポジウム資料, 12-39.
- 6) 中村誠助, 1938; 稲品種の発芽現象における特異性, 日作紀, 10, 2, 177-182.
- 7) 西尾敏男, 香村敏郎, 伊藤俊雄, ほか, 1963; 水稻育種における世代促進に関する研究, 第Ⅲ報, 穫りまきした場合の品種とその F_1 , F_2 種子の発芽性について, 東海近畿農業研究, 12, 15-27.
- 8) 野口弥吉, 1937; 稲種子発芽の分解的研究 (予報), 農及園, 12, 1, 9-20.
- 9) 酒井寛一, 1958; イネムギ育種法の理論的組立て, 植物の集団育種法研究, 養賢堂, 3-18.
- 10) 赤藤克己, 林喜三郎, 鈴木 勲ほか, 1958; 水稻の個体選抜に関する実験的研究, 同上, 153-160.
- 11) 佐々木多喜雄, 1962; 粳と玄米における発芽速度の差異について, (1) 水分吸収・発芽温度および粳の浸漬液との関係, 北農, 29, 10, 3-6.
- 12) —————, 1968-a; 水稻品種の低温発芽性と初期生育との関係, 1. 初期伸長性との関係, 道農試集, 17, 34-45.
- 13) —————, 1968-b; 水稻種子の低温発芽性と2・3発芽特性との関係, 日本育種学会北海道談話会会報, 8, 4-5.
- 14) —————, 1969-a; 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究, 第3報, 低温発芽性と農学的形質, 道農試集, 19, 8-20.
- 15) —————, 1969-b; 第4報, 低温発芽性の品種間差異, 北大農学部邦文紀要, 7, 2, 181-190.
- 16) 高橋成人, 1963; 稲種子の発芽に関する生理遺伝学的研究, 東北大農研彙報, 14, 1, 1-87.
- 17) 鳥山国土, 1962; 湛水直播用水稲品種の改良点と問題点, 農業技術, 17, 7, 305-309.

Summary

It is important for rice breeding on high germinability at low temperature to clarify the genetic mechanism controlling of the germination of the rice seeds. The author studied the variation of germinability at low temperature of F_2 — F_5 generation in 1965 and 1966. The

results are as follows ;

1. The germinability at low temperature of F_2 populations of three crosses, "Iburiwase × Kitamiakage-1", "Hokkai 95 × Iburiwase" and "Hashiribozu × Hokkai 95" indicated the normal distribution without any exceptions. It suggests that the genetic mechanism controlling the germinability at low temperature behaves quantitatively.

2. The mean days to germinate in F_2 seed populations were found to be almost equal to those in mid-parents, but were somewhat influenced by the degree of germinability at low temperature of parents. And the mean days to germinate were found to be different in the reciprocal crosses.

3. In F_2 seed populations of the cross of varieties with small germinability at low temperature as parents, it was found that the range of segregation remarkably exceeded the distance between parents about factors among embryo controlling germinability.

4. Reciprocal crosses were conducted between varieties with large germinability and small germinability at low temperature, and the results indicated that the degree of germinability of F_2 seed population was dependent on those of the mother varieties, revealing maternal inheritance.

5. parent-offspring correlation for the mean days to germinate were highly significant in F_3 — F_4 and F_4 — F_5 .

6. Regarding the relationship between the mean days to germinate from F_2 to F_4 seed populations and some agronomic characters, the following relationships were observed, i. e., there was highly significant negative correlation with 100 grains in F_3 and F_4 , with heading date, only in F_3 , significant but negative correlation observed. significant correlations could not be observed with plant height and number of tillers at early stage of growth, culm length, panicle length and panicle numbers.