



Title	稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究 : 第4報 低温発芽性の品種間差異
Author(s)	佐々木, 多喜雄; SASAKI, Takio; 高橋, 萬右衛門 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 7(2), 181-190
Issue Date	1970
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11792">https://hdl.handle.net/2115/11792</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	7(2)_p181-190.pdf



# 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究<sup>1)</sup>

第4報 低温発芽性の品種間差異

佐々木多喜雄・高橋萬右衛門

(北海道大学農学部育種学教室)

## Studies on breeding of rice varieties adapted to direct planting cultivation in cool region

### IV. Varietal differences of germinability at low temperature

Takio SASAKI and Man-emon TAKAHASHI  
(Plant Breeding Institute, Faculty of Agriculture  
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received June 26, 1969

#### I. 緒 言

水稲栽培の機械化を確立する前提として、寒冷地では洪水直播栽培法の重要度が再び認識せられ、洪水直播栽培適品種の育成が要望されるに至った。洪水直播栽培適品種の具備すべき特性については種々論ぜられているが(八柳 1952, 鳥山 1962), 著者らは北海道の如き寒冷地では、特に初期生育の安定化に寄与する要因の解明が不可欠であると考えた。

初期生育とは発芽および発芽後の生育を意味し、発芽の安定化には低温発芽性の向上が必要である。また、発芽後の発育には幼芽・草丈の伸長のほかに質的な生育の速度と内容の充実度および発根性などが関係し、これらの総合結果として苗立性の良否が定まるものと考えられる。故に、寒冷地における洪水直播栽培適品種が具備すべき特性を論ずるに当っては、低温発芽性とともこれらの初期生育の安定化に寄与する形質的要因が併せて考えられねばならない。

著者らの一人佐々木は前報において発芽後の初期生育と水稲品種の低温発芽性との間に、正の有意な相関関係が存する事実を認め(佐々木 1968 a・1969 b), 低温発芽性の大なる品種を育成することは、同時にまた洪水直播栽培適品種を育成することにつながると推論した。そこで、低温発芽性を備えた品種育成のための母本の探索

および適品種が具備すべき諸特性の解明などに必要な基礎資料を得る目的で、道内品種を供試して低温発芽性の品種間差異について検討してみた。本報はその成績の一部である。

本論に入るに先立ち、北海道立北見農業試験場長中山利彦博士の御指導を始めとして、北海道大学農学部育種学教室木下俊郎氏並びに北見農業試験場研究員山崎信弘氏の御協力に深い謝意を表する。

#### II. 材料および方法

供試品種は北海道大学農学部育種学教室および道立北見農業試験場が保存中の北海道の在来種、新田の育成栽培品種および検定系統合計 85 の品種・系統であるが、このうち 3 系統は苗立不良のため試験を中止したので、最終的に供試した数は 82 である (Table 1)。

個体の養成は 1968 年に、品種・系統間の出穂早晚による影響をできるだけ除去するため、北見農業試験場のビニールハウス内で行なわれ、1/5,000 a ワグナーポットに水稲試験圃場の土壌を所定量つめ、これに硫酸アンモニア、過リン酸石灰および塩化カリ各 1 g 宛施肥した後、1 株本 1 植で 1 品種当り 1 ポット 3 株の栽植とした。養成中、出穂調査を行ない、1 株中最も早い穂に出穂札を付け、3 株平均による値を出穂期とした。

供試材料の採種は出穂後 40~45 日に行なわれ、主程

1) 北海道大学農学部育種学教室及び北海道立北見農業試験場業績

Table 1. Varietal differences of germinability at low temperature

No.	Varieties	Heading date	100 grains: wgt. of hulled rice	Maturity temp.		Per. gem. in 10 days	No. of mean days to germ.	Germ. coeff.
				A	B			
1	Norin 33	7. 12	2.31	25.5	27.7	99.5	3.99	24.96
2	Norin 11	14	2.09	26.8	28.6	98.0	3.85	25.51
3	Norin 15	18	2.16	28.3	26.6	97.5	4.27	22.87
4	Norin 19	23	2.26	28.4	25.4	99.5	3.96	25.13
5	Norin 20	22	2.17	28.5	25.9	98.0	5.18	18.93
6	Wasenishiki	30	2.33	27.7	24.4	99.0	4.34	22.85
7	Kanmasari	22	2.11	28.5	25.9	100.0	3.95	25.36
8	Wasebozu	27	2.32	28.1	24.7	94.0	5.58	16.85
9	Norin 34	25	2.67	28.6	25.0	98.5	5.08	19.40
10	Anzaikage 2	23	2.40	28.4	25.4	100.0	3.83	26.16
11	Shirayuki	22	2.20	28.5	25.9	98.5	5.86	16.83
12	Kitaminori	23	2.52	28.4	25.4	99.5	3.93	25.36
13	Bozu 6	30	2.56	27.7	24.4	99.0	3.59	27.62
14	Hokuto	28	2.62	27.8	24.7	99.5	3.23	30.83
15	Shinsetsu	30	2.46	27.7	24.4	97.0	4.96	19.63
16	Hatsutokachi	21	2.27	28.6	26.1	99.0	3.90	25.39
17	Mimasari	30	2.64	27.7	24.4	100.0	3.99	25.07
18	Eiko	29	2.74	27.9	24.6	100.0	4.94	20.27
19	Toyohikari	27	2.31	28.1	24.7	100.0	4.79	20.90
20	Iburiwase	22	2.68	28.5	25.9	99.5	3.12	31.96
21	Kitamiakage 1	29	2.46	27.9	24.6	99.0	3.71	26.74
22	Hashiribozu	30	2.64	27.7	24.4	77.5	4.76	16.33
23	Joiku 167	28	2.24	27.8	24.7	96.0	5.82	16.61
24	Fukuyuki	26	2.37	28.4	24.9	100.0	4.19	23.88
25	Sasahonami	21	2.22	28.6	26.1	96.0	5.12	18.79
26	Hokkai 116	23	2.55	28.4	25.4	94.0	4.70	19.83
27	Hokkai 95	20	1.89	28.6	28.1	98.5	4.95	19.92
28	Shiokari	27	2.36	28.1	24.7	99.5	4.63	21.52
29	Waseshiroke	24	2.45	28.5	25.3	100.0	3.71	26.96
30	Hayayuki	19	2.23	28.6	26.5	97.5	3.39	28.72
31	Uryu	23	2.36	28.4	25.4	99.5	4.22	23.58
32	Kiyokaze	18	2.12	28.3	26.6	99.5	4.23	23.55
33	Teruminori	22	2.49	28.5	25.9	100.0	4.05	24.82
34	Horyu	29	2.62	27.9	24.6	98.5	5.72	17.23
35	Hokusetsu	29	2.50	27.9	24.6	100.0	4.03	24.92
36	Himehonami	27	2.36	28.1	24.7	96.5	5.45	17.72
37	Yukara	8. 1	2.39	26.9	24.4	99.0	4.51	21.98
38	Hokkai 104	7. 25	2.50	28.6	25.0	99.0	4.69	21.13
39	Sakigake	24	2.01	28.5	25.3	99.5	2.83	35.18
40	Ishikarishiroke	23	2.53	28.4	25.4	98.0	4.06	24.17
41	Shin-ei	8. 6	2.61	25.7	23.7	99.5	4.53	21.97
42	Joiku 364	5	2.21	25.8	23.9	96.5	4.47	21.65
43	Tomoemasari	8	2.24	25.4	23.4	97.0	5.07	19.19
44	Nan-ei	5	2.59	25.8	23.9	98.5	4.86	20.29

No.	Varieties	Heading date	100 grains wgt. of hulled rice	Maturity temp.		Per. gem. in 10 days	No. of mean days to germ.	Germ. coeff.
				A	B			
45	Hosetsu	7.31	2.68	27.3	24.4	100.0	4.20	23.81
46	Kachihonami	8. 1	2.29	26.9	24.4	99.5	4.28	23.28
47	A-5	5	2.86	25.8	23.9	98.0	4.87	20.15
48	A-58	—	—	—	—	—	—	—
49	A-107	8.10	2.15	25.0	23.0	84.0	4.95	16.99
50	C-19	11	1.35	24.6	22.9	73.0	5.99	12.14
51	A-13	3	2.52	26.1	24.2	93.0	4.66	19.96
52	N-45	10	2.19	25.0	23.0	40.5	4.66	8.72
53	N-53	23	1.99	24.3	22.3	89.5	6.80	13.18
54	N-56	13	1.94	24.1	22.7	93.5	6.19	15.17
55	N-57	27	2.23	23.3	21.4	96.0	4.59	20.95
56	N-58	17	1.30	24.1	20.1	46.5	7.59	6.15
57	N-60	6	2.49	25.7	23.7	94.0	5.07	18.55
58	A-12	—	—	—	—	—	—	—
59	N-62	8.17	2.31	24.1	20.1	97.0	3.81	26.02
60	N-66	19	3.10	23.6	22.2	94.5	5.55	17.04
61	H-9	9	2.08	25.1	23.2	96.5	4.93	19.65
62	H-45	9	2.40	25.1	23.2	98.5	3.33	29.63
63	H-60	6	2.45	25.7	23.7	98.0	3.39	28.92
64	H-68	—	—	—	—	—	—	—
65	H-69	8.19	2.59	23.6	22.2	97.0	5.13	18.92
66	H-79	6	2.25	25.7	23.7	97.5	5.09	19.16
67	H-100	19	2.20	23.6	22.2	99.0	3.43	28.87
68	H-75	18	2.20	23.7	22.3	99.0	4.29	23.11
69	H-123	24	2.85	24.1	21.8	100.0	2.39	41.84
70	H-126	28	3.04	23.1	21.3	95.0	3.77	25.22
71	H-143	3	2.47	26.1	24.2	96.0	4.18	22.97
72	H-145	4	1.89	26.0	24.0	81.0	6.34	12.83
73	74-2	19	3.25	23.6	22.2	73.5	5.93	12.40
74	N-4	13	2.66	24.1	22.7	99.5	4.70	21.19
75	Hokuiku 42	7.21	2.49	28.6	26.1	99.0	5.02	19.84
76	Tokachikuromomi	8.18	2.45	23.7	22.3	95.0	6.34	14.99
77	Tsugaruwase 1	18	2.00	23.7	22.3	90.0	5.24	17.19
78	Wasekyoso	17	2.46	24.1	20.1	96.5	5.18	18.63
79	Tamakiwase	10	2.68	25.0	23.0	91.0	4.59	19.83
80	Kuromomi	17	2.04	24.1	20.1	97.0	4.40	22.09
81	Oibe	3	2.64	26.1	24.2	90.0	4.66	19.31
82	Minakuchiine	9	2.61	25.1	23.2	97.0	5.11	18.99
83	Chikanari	1	2.83	26.9	24.4	100.0	2.68	37.34
84	Akage	4	2.64	26.0	24.0	92.0	5.13	17.96
85	Datechikanari	3	2.57	26.1	24.2	67.5	5.21	12.97

A : for days after heading.

B : for 11-30 days after heading.

および1次分けつ程の穂を主体として、一部にみられた遅れ穂は対象より除いた。乾燥は室温で行なわれた。

脱穀は籾に傷をつけぬよう手で行ない、各品種・系統の休眠が終了したと考えられる採種後3カ月に発芽試験に供した。なお、この間発芽に影響を与えぬよう低温室で貯蔵した。

発芽試験供試籾の含水率は12~13%で品種・系統間に大差は認められず、完全した精籾を手で厳選して供試した。

低温発芽性の検定方法は前報の方法によったが、主なものを記すと発芽温度は15°C、発芽締切日は10日で、1区100粒供試の2反復である。低温発芽性の品種間差異は前記の発芽検定結果から得られた発芽係数を指標として示した(佐々木 1968c)。

### III. 実験結果

#### 1. 低温発芽性の品種間差異

供試品種・系統の出穂期、籾100粒重および登熟温度はTable 1に示してある。

育苗中、一部のものは苗立不良で再播したため、その中には出穂期が遅れたとみられるものがあった。出穂期の遅速は登熟温度および籾粒重などに差をもたらし、その結果発芽性に影響を与えることが考えられたので、まずこれらの関係について検討した。

低温発芽性と出穂期との関係をみたのがFig. 1であるが、これによると両者間の相関係数は負で有意性(5%水準)を示したが、係数値自体はかなり小さく、図からも強い関係は認められない。

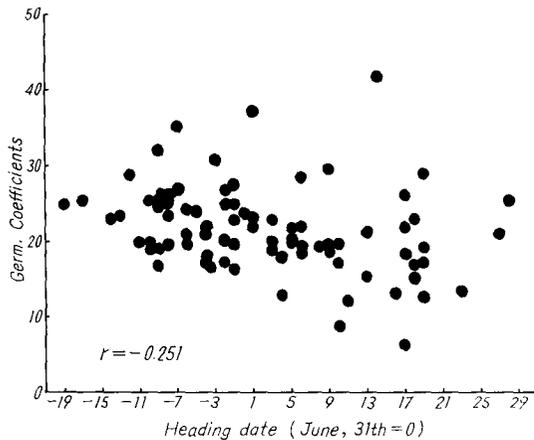


Fig. 1. Correlation between varietal differences of germinability at low temperature and heading date

また、出穂後の登熟温度によって発芽性が影響を受けるともいわれているので(池橋 1967)、出穂期後10日間の登熟温度との関係をみたのがFig. 2である。これからも判るように、相関係数は5%水準で有意であるが値自体はかなり小さく、出穂期後10日間の登熟温度によって、発芽性が大きく影響を受けるとは考えられなかった。同様に、出穂期後11~30日間の登熟温度との間についても検討したが、この場合にも発芽性への影響は認められなかった( $r=0.246$ )。

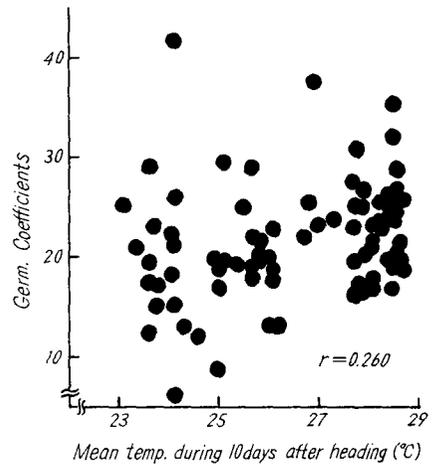


Fig. 2. Correlation between varietal differences of germinability at low temperature and mean temperature during 10 days after heading

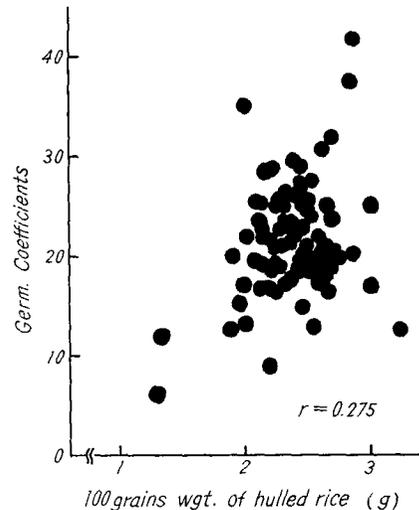


Fig. 3. Correlation between varietal differences of germinability at low temperature and 100 grains weight at hulled rice

つぎに籾粒重によって発芽性が影響を受ける場合が見出されているので (佐々木 1969 a), 発芽性と籾 100 粒重との関係をみたが (Fig. 3), この場合も明らかな影響は認められなかった ( $r=0.275$ )。

更に, 出穂期と籾 100 粒重との間の相関においても係数は 0.046 で, ほとんどゼロに近い値であった (Fig. 4)。

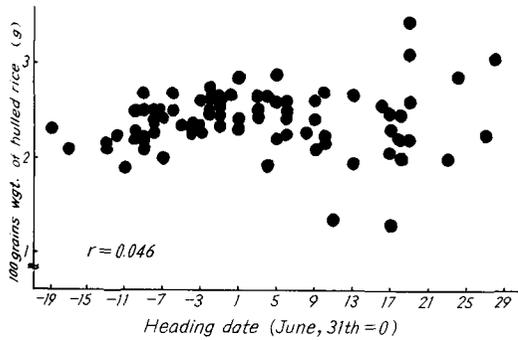


Fig. 4. Correlation between heading date and 100 grains weight at hulled rice

以上のことから本試験の範囲内では一部出穂期の遅れによって品種本来の発芽性が影響を受けたとは考えられないので, 採種しえた 82 品種・系統についてはそのまま品種間差異を検討することにした。

その検定結果は Table 1 に示されている。発芽締切日 10 日目における発芽率についてみると大部分の品種が 90% 以上の値を示しているが, 90% 以下のものが 9 品種・系統みられる。これらについては, 11 日以後発芽温度を 30°C に変えてみたところ, 「N-45」(No. 52) 以外は全て数日以内に 95% 以上発芽した。「N-45」は特に休眠性の強い系統であると考えられる。平均発芽日数では「H-123」(No. 69) の 2.39 日が最小で, 最大は「N-58」(No. 56) の 7.59 日であった。この傾向は発芽係数でも同じで, その値はそれぞれ 41.84 と 6.15 であった。発芽係数についての 2 反覆, 乱塊法による分散分析の結果は 1% 水準で品種間差異に有意性が認められた。

著者らの一人佐々木 (1968 c, 1969 a) は低温発芽性の大きい品種として「胆振早稲」を報告したが, 今回は出穂の比較的早く且つ低温発芽性の大きい品種として「魁」(No. 39) および「近成」(No. 83) が見出されている。一方逆に小さい品種としては「伊達近成」(No. 85) および「十勝黒秈」(No. 76) が挙げられる。以上の 4 品種はいずれも明治, 大正年代における北海道在来種またはその改良種であるが (佐本 1967), 発芽性に関し両極端に位することは興味深い。

供試品種・系統の示す発芽係数が如何なる頻度分布にあるかを知るため一応正規分布による期待値をもって観測値をながめてみたのが Table 2 である。すなわち適合度はかなり高く統計処理の結果でも有意性は認められなかった。

Table 2. Observed and expected numbers of varieties obtained by the normal distribution

Germ. coeff.	Observed		Expected	
	No.	%	No.	%
0~ 1	0	0	0.0	0.00
2~ 3	0	0	0.1	0.12
4~ 5	0	0	0.2	0.24
6~ 7	1	1.22	0.5	0.61
8~ 9	1	1.22	1.0	1.22
10~11	0	0	2.1	2.56
12~13	5	6.10	3.8	4.63
14~15	2	2.44	6.0	7.32
16~17	10	12.20	8.3	10.12
18~19	17	20.73	10.3	12.56
20~21	11	13.42	11.3	13.78
22~23	10	12.20	11.0	13.41
24~25	11	13.42	9.5	11.59
26~27	5	6.10	7.3	8.90
28~29	4	4.88	4.8	5.85
30~31	2	2.44	2.9	3.54
32~33	0	0	1.6	1.95
34~35	1	1.22	0.7	0.85
36~37	1	1.22	0.3	0.37
38~39	0	0	0.1	0.12
40~41	1	1.22	0.0	0.00
Total var.	82		82	

$\chi^2$ : 8.69

p: 0.25~0.50

いま, 発芽係数の大小に基づいて, 供試品種・系統を 7 階級に分けたのが Table 3 である。なお, 表中の階級はほぼ, 極小 (3%), 小 (7%), 稍小 (15%), 中 (50%), 稍大 (15%), 大 (7%), 極大 (3%) となるように階級値を決めたが, 実際にはそれぞれ 2.4%, 8.5%, 12.2%, 46.3%, 13.4%, 13.4%, 3.6% である。

さて, Fig. 5 は 1967 年に得られた低温発芽性の品種間差異と本報告 (1968 年度実施) の供試材料のうち共通

**Table 3.** A demarcation table for varietal differences of germinability at low temperature

a	b	Varieties	a	b	Varieties	a	b	Varieties
Very small	6	N-58 ("Norin-28" dwarf)	Middle	20	Tomoemasari	Fairly large	24	Norin 33
	8	N-45 (m.m.)			A-13 ("Chabo")		Teruminori	
Small	12	C-19 ("Daikoku" long empty glumes)			H-9		Hokusetsu	
		H-145 (m.m.)			(brtittle culm)		Ishikarishiroke	
		H-74-2 (m.m.)			H-79 (m.m.)		Hayaminori	
	13	Datechikanari			Hokuiku 42		Chinkoboza 2	
	14	N-53 ("Furenbozu" dense panicle)			Oibe		25	Norin 11
15	Tokachikuromomi	Kairyō 34			Norin 19			
Fairly small	16	Wasebozu			Yachiminori		Kanmasari	
		Shirayuki			Maekawa		Kitaminori	
		Hashiriboza			Nakamurashiroke		Mimasari	
		Joiku 167			Tamakiwase		H-126 (m.m.)	
	17	A-107 (m.m.)			Eiko		Hokkaimochi	
	Horyu	Toyohikari			Waseyukimochi			
	18	Himehonami			Nan-ei		Hatsutokachi	
Middle	17	N-66	A-5 (Akamuro)	Large	26	Anzaiakage 2		
		("Porutogaru")	N-57 ("Kamikawa" tillering dwarf)			Kitamiakage 1		
		Tsugaruwase	Hokkai 121			Waseshiroke		
		Akage	Hayamochi			N-62		
		Kyowa	Kitanishiki			("Yukara" dwarf)		
			Shiokari			Kurikaramochi		
	18	Norin 20	Yukara	27	Anzai 25			
		Sasahonami	Hokkai 104	28	Bozu 6			
		N-60 "Shinato" dwarf	Shin-ei	Hayayuki				
		H-69 (m.m.)	Joiku 364	H-60 (m.m.)				
		Wasekyoso	N-4 (long empty glumes)	H-100 (m.m.)				
19	Minakuchiine	Hashirimochi	Very large	35	Hokkaiwase			
	Sohomochi	Hokken 22			Hokkaiwase 1			
	Hokuiku 43	Norin 15			29	H-45 (m.m.)		
	Kachihonami	Wasenishiki			Hokkaiakage			
		H-143 (m.m.)			30	Hokuto		
		Kuromomi			31	Iburiwase		
		Hashiriboza			37	Sakigake		
		Fukuyuki			41	Chikanari		
		Uryu				H-123 (m.m.)		
	Kiyokaze							
	Hosetsu							
	H-75 (m.m.)							

The letters m.m. in parenthesis are the simpler form for multiple marker

a : germinability at low temperature

b : germination coefficient

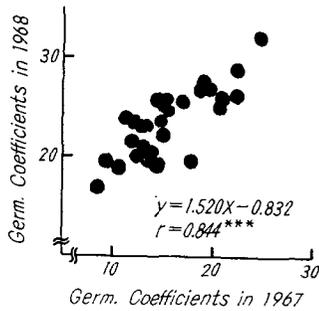


Fig. 5. Varietal differences of germinability at low temperature for two year, 1967 and 1968

なものの低温発芽性との関係をみたものであるが、0.1%水準で高い正の相関係数が得られた。また、1次回帰式を最小2乗法で求めたところ、同帰係数もその水準で有意性を示した。このように、年次が異なっても、低温発芽性の品種間差異の傾向はあまり影響を受けないことが認められたが、このことについては更に別の機会にとり上げる予定である。そこで、本実験では供試しなかったが1967年に供試したところの品種の低温発芽性の大小を前時に分類するために、上記の1次式より1968年の発芽係数を推定し、これより前記と同じ基準に従って分類を試み、これをTable 3に加えた。その結果、Table には道内の品種・系統合わせて105種類が分類掲示されたことになる。なお、表中の検定系統の名称は高橋・木下(1968)によっている。

2. いわゆる発芽準備期 (B 相) における低温発芽性の品種間差異

高橋(1962)は稲種子の発芽過程にA相(吸水期)、B相(発芽準備期)およびC相(生長期)の3つの生理相があることを述べ、発芽の遅速は主としてA相とB相の2つの生理相の時間的長さによって支配されることを明らかにした。A相の進行を支配する要因は機械的な種皮の透過性であることを指適すると共に、B相の進行は胚と胚乳との間におこる貯蔵物質の移行如何によって左右され、出穂期後約200日の貯蔵期間によってこの相は消失されると結論した。

B相の過程の進行を抑制しながらA相を経過せしめる方法は、種子の胚の活動を抑えるために低水温下で充分に機械的に吸水させることである(高橋 1962)。著者らの一人佐々木(1962)は道内品種の低温発芽性大・中・小の品種を用いて、2°Cの低水温下で吸水させた場合、7日前後で飽和状態に達することを認めた。そこでA相を経過せしめるため、供試糧を2°Cの水に7日間浸

漬した後、前項と同様な方法で低温発芽性の品種間差異を検定した。なお、稈量の都合で扱った品種・系統数は77である。

検定結果はTable 4に示される。この結果によればA相を経過したことにより発芽係数は平均して約20%増加しているが、大きいものでは約50%に迄達した。しかし、そのような値を示す品種数は少なく、「早生坊主」(No. 8)、「新雪」(No. 15)および「巴まさり」(No. 43)の3品種に止まった。また、品種・系統によっては、A相を経過しない前の値より小さな値を示したものがみられた。これは供試糧の相違による誤差と考えられ、A相経過による発芽性向上の効果の小さいものであったのであろう。一方、低温発芽性の特に大きい3品種では、A相の影響力は小さいほうであったが、指標の絶対値が大きいので階級分類ではやはり“大”~“極大”に分類される。しかし、低温発芽性がこの3品種に次いで大きい「胆振早稲」(No. 20)および「はやゆき」(No. 30)はA相の影響力の比較的大きいものであった。

Fig. 6は前項で検討したA相とB相の和によって示される低温発芽性とA相経過後のいわゆるB相における低温発芽性との関係を図示したものである。これから判るように、両者の関係は相当強く、相関係数を求めたところその値は0.979でほぼ1に近く、これは0.1%水準で有意であった。その1次回帰式は図に示すようであるが、同帰係数は0.1%水準で有意であり、この係数からわかるように、A相の影響力は約21%程度であることが認められる。この値は先の平均値による増加%とほぼ同じである。

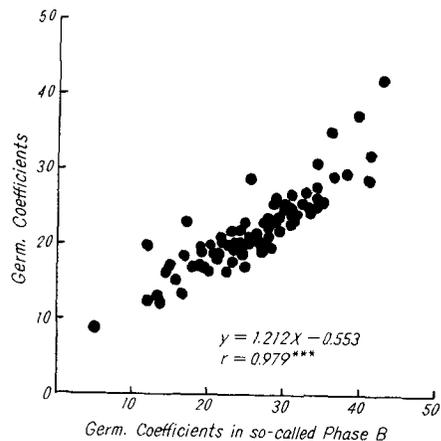


Fig. 6. Correlation between germinability at low temperature and that in so-called Phase B

**Table 4.** Varietal differences of germinability at low temperature in so-called Phase B

No.	Per. of germ. in 10 days	No. of mean days to germ.	Germ. coeff.	No.	Per. of germ. in 10 days	No. of mean days to germ.	Germ. coeff.	No.	Per. of germ. in 10 days	No. of mean days to germ.	Germ. coeff.
1	98.0	3.16	31.07	27	97.0	4.71	20.63	57	98.0	3.99	24.75
2	99.0	3.08	32.52	28	99.0	3.75	26.43	59	96.0	3.33	28.92
3	97.5	3.51	27.97	29	98.5	2.99	33.02	60	88.0	5.92	15.10
4	98.0	2.84	34.68	30	100.0	2.43	41.29	61	73.0	6.15	12.12
5	99.0	5.13	19.33	31	100.0	3.47	29.26	62	96.0	2.53	38.52
6	97.0	3.94	24.77	32	99.0	3.53	28.09	63	98.5	2.69	36.69
7	99.5	3.31	30.19	33	99.5	2.98	33.48	65	99.5	4.21	23.64
8	99.5	4.02	24.80	34	98.0	5.09	19.26	66	96.5	4.55	21.33
9	99.5	4.06	24.59	35	99.0	3.30	30.07	67	98.0	3.82	25.84
10	99.0	2.87	34.62	36	98.0	4.22	23.23	68	93.5	5.56	16.84
11	99.5	5.11	19.51	37	98.5	4.07	24.29	69	99.5	2.33	43.01
12	98.5	3.42	28.84	38	98.0	3.84	25.73	71	94.5	3.07	31.15
13	99.5	2.89	34.43	39	99.0	2.76	36.23	73	68.0	5.61	12.12
14	99.0	2.88	34.44	40	99.5	3.20	31.15	74	99.0	3.52	28.19
15	98.0	3.44	28.63	41	99.0	3.38	29.41	75	100.0	4.36	23.04
16	99.5	2.86	35.03	42	96.0	4.15	23.16	76	92.5	5.84	15.84
17	99.0	2.97	33.38	43	99.0	3.67	27.18	77	78.0	5.42	14.41
18	99.0	3.58	27.71	44	98.5	3.68	26.89	78	83.5	4.97	16.92
19	99.0	4.54	21.87	45	98.0	3.13	31.58	79	87.0	3.77	23.36
20	100.0	2.42	41.49	46	97.5	3.56	27.46	80	98.0	3.47	28.29
21	99.0	3.19	31.09	47	95.5	4.33	22.09	81	87.0	3.71	24.10
22	81.5	3.64	22.52	49	82.5	4.51	18.30	82	90.0	4.67	19.27
23	99.0	4.92	20.16	50	81.0	5.90	13.73	83	97.5	2.46	39.72
24	99.5	3.18	31.32	51	90.5	3.66	24.83	84	86.5	4.10	21.13
25	100.0	4.61	21.59	52	20.0	4.03	4.97	85	65.0	5.06	13.25
26	94.5	3.73	25.46	53	96.0	5.72	16.81				

一方、先にも述べたように A 相経過による発芽性の増加程度は品種・系統により異なったが、品種の示す低温発芽性との間には何ら一定の関係は認められなかった。

なお、以上の結果から B 相の影響力をほぼ推定しうるが、B 相を経過させた場合のいわゆる A 相における発芽性の品種間差異については、現在検討中である。

#### IV. 考 察

稲品種の低温発芽性の品種間差異に関する報告はいくつかみられるが、それらは水稲と陸稲の発芽性の相違に関するもの (原島 1937 など)、発芽温度に関するもの (松田 1930 など)、発芽性の地域性に関するもの (永松

1942 など) などであり、しかも主として府県品種または外国品種を対象としたものである (関係文献は高橋 1952 に詳しい)。

北海道品種を扱ったものとしては、低温発芽性の品種間差異の検定方法を確立する目的で行なわれた佐々木 (1968 c, 1969 a) の報告があり、ここでは約 30 品種が供試された。また、三浦ら (1963) による報告は育種材料探索のための予備的調査で、供試された品種・系統数は水・陸稲合わせて 148 種にのぼるが、具体的なデータはあまり示されておらず、直接比較検討を行なうことができない。

本報告では北海道の新旧の早中晩生の水稲品種約 50

種をほぼ網羅し、更に北海道大学農学部育種学教室において遺伝子分析用検定系統として保存されている約30系統合せて82品種・系統を供試しており、これに参考的に陸稲品種および糯品種などを加えて合計105の品種・系統について、低温発芽性の大小を分類した。

この結果、特に低温発芽性が大きいと認められたものには3品種があり、「魁」および「近成」は在来種であり、「H-123」は検定系統であった。これらに次いで大きかったものには在来種もしくは旧品種が5、参考に入れた陸稲品種3、糯品種2および検定系統4が含まれるが、最近の品種としては「はやゆき」のみであった。以上の如く在来種に低温発芽性の大きいものが多く含まれているようであるが、なかには低温発芽性の極めて小さいものも認められた。参考までに入れた陸稲3品種が全て大きい部に分類されたが、これは陸稲が水稲に較べて低温発芽性が大きいとする原島(1937)の報告と一致する。一方、原島は糯種は粳種よりも大きいとしており、本報告でも糯品種のなかには低温発芽性の大きい部に入るものもみられたが、然らざるものもほぼ同程度に含まれていた。

著者らの一人佐々木(1968 a, 1968 b, 1969 b)は、さき水稲品種において低温発芽性の高い品種は初期伸長性が高く、初期の葉数の進みも早く、乾物重も重く、また初期の発根性との間にも有意な正の相関関係があり、更に初期分けつ性も下位分けつの割合の多い傾向のあることを認めており、低温発芽性の異なる品種を育成することは同時にまた湛水直播栽培適品種を育成することにつながるものと推定されるから、本報告の結果は寒冷地における湛水直播栽培適品種の育成上、大いに利用価値が高いものと考えられる。更に、検定系統の中にも低温発芽性の大から小に至るものまでが認められたので、低温発芽性と種々の遺伝形質の相関関係の分析により、低温発芽性の選抜の効果を高めることも可能であろう。

つぎに、高橋(1952)は稲種子の発芽の遅速はA相とB相の2つの生理相の時間的長さによって支配され、A相およびB相に関してそれぞれ明瞭な品種間差異のあることを認めた。更にいずれの相がその種子の発芽を支配するかによって群別し、①発芽過程でA相が経過し難い型、②発芽過程でB相が経過し難い型、③発芽過程でいずれの相も容易に経過終了する型の3群に分けた。

本報告ではA相およびB相のうち、A相の経過の難易の程度についても検討したが、A相とB相の和として示される低温発芽性に対するA相の影響の程度は約

20%程度であると推定された。品種によっては約50%の影響力を示したのも3品種ほど認められたが、全体的にはA相の影響力は小さく、高橋の前記の群別で②に属するものが多いと考えられる。このことは、低温発芽性とA相を経過した後のいわゆるB相における低温発芽性との間の相関係数がほぼ1に近く、低温発芽性の階級分類でもせいぜい1階級上下する変動しか認められなかったことからもうなずかれる。

以上のことから、ここで用いた品種・系統については低温発芽性に与えるA相の影響は比較的小さくB相による影響が大きいので、B相における低温発芽性の大小はA相とB相の和として示される低温発芽性の大小によって判定しても、そう大きな誤りはないものと考えられる。なお、B相の実際の影響力については、今後の検討に待たねばならない。

## V. 摘 要

1. 寒冷地における湛水直播栽培適品種育成上の母本の選定、適品種が具備すべき特性の探索および低温発芽性と他要因との関係の分析などのための資料を得る目的で、北海道立北見農業試験場および北海道大学農学部育種学教室で保存中の在来種、栽培品種および検定系統82を供試して低温発芽性の品種間差異について検討した。

2. 低温発芽性の検定の結果、特に発芽性の大きいものとして「魁」、「近成」および検定系統「H-123」が認められた。これらのうち前二者は在来種であり後者は遺伝子分析用検定系統である。一方、発芽性の特に小さいものとして、検定系統の「農林28号矮性」と「N-45」が認められた。この結果と更に1967年に供試した23品種を加えた105品種・系統について、低温発芽性の大小を7階級に分類した。

3. A相を経過した、いわゆるB相における低温発芽性とA相とB相の和として示される本来的な低温発芽性との間には1に近い相関係数が示されることから、B相の低温発芽性の大小は本来的な低温発芽性の大小により判定しても大きな誤りのないことが認められた。また、本来的な低温発芽性に対するA相の影響力は約20%と推定された。

## 引用文献

- 原島重彦(1937): 低温に於ける種子の発芽現象に就き水稲及び陸稲の比較。日作紀 9 (3): 407-417。  
池橋 宏(1967): 環境による水稲品種の発芽性の変動とその検定・選抜方法 I. 登熟中の温度が発芽にお

- よぼす影響. 育種 17 (2): 144-149.
- 松田清勝 (1930): 低温に於ける稲二・三品種の発芽に就いて (予報). 日作紀 2 (4): 263-268.
- 三浦一男・柴田和博・野村 稔 (1963): 稲品種の発芽及び発根に関する調査. 北農 30 (12): 1-6.
- 永松土巳 (1942): 栽培稲の地理的分化に関する研究 1. 種生態学的に見たる発芽性の分化に就いて. 遺種 19 (2): 47-56.
- 佐本四郎 (1967): 水稻育種. 北海道農業技術研究史. 北農会, 札幌, 103-128.
- 佐々木多喜雄 (1968 a): 水稻品種の低温発芽性と初期生育との関係. 道立農試集報, 第17号: 34-35.
- ・山崎信弘 (1968 b): 水稻種子の低温発芽性と初期分けつ性との関係. 日本育種学会・作物学会北海道談話会会報, 第9号: 9-10.
- (1968 c): 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究 第1報, 品種間差異の検定方法. 北農 35 (11): 1-16.
- (1969 a): 稲品種の低温発芽性に関する育種学的研究 第2報, 籾の比重が低温発芽性の品種間差異に与える影響. 北農 36 (4): 27-40.
- ・山崎信弘 (1969 b): 水稻種子の低温発芽性と初期発根性との関係. 日作紀 38 (別号1): 75-76.
- 高橋萬右衛門・木下俊郎 (1968): 稲連鎖地図の現況 稲の交雑に関する研究, 第XXXI報. 北大農学部附属農場報告, 第16号: 33-41.
- 高橋成人 (1962): 稲種子の発芽に関する生理遺伝学的研究—とくに発芽を支配する遺伝要因について. 農学研究所彙報 14 (1): 1-87.
- 鳥山国士 (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.
- 八柳三郎 (1952): 寒冷地における水稻湛水直播法. 農及園 27 (3): 343-346.

### Summary

In establishing the direct seeding cultivation of rice plant in paddy field of cool temperate region such as Hokkaido, the north most island of Japan, promotion and stabilization of inherent potencies in seed germination and in subsequent early growth of their seedlings at the relatively low temperature

are the most important problems to be solved urgently.

In the preceding paper (SASAKI, 1968), a positive correlation between germinability at low temperature of Hokkaido rice varieties and subsequent early growth of their seedlings was revealed. Based on this, it was concluded that the germinability at the low temperature was an indispensable characteristic to be incorporated with actual programs in breeding of varieties suitable for the direct planting practice.

The present studies were made to clarify the varietal differences of germinability at a low temperature of 15°C to obtain additional information of some use for the said purpose. The authors dealt with 82 varieties and strains in Hokkaido rice which have been kept at the Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station and the Plant Breeding Institute of Hokkaido University.

From the results obtained in the present experiments, a reasonable demarcation list regarding to the degree of the germinability in various Hokkaido varieties and strains was proposed (Table 3). In this table it is worthy to point out that three varieties were evaluated to be inserted in the class "very large", i.e. very high in their germination percentage and speed. Two of them are local varieties, while the rest one is a strain bred true for the use of fundamental genetical studies.

Moreover, the varietal differences of the germinability in the TAKAHASHI's "Phase B" (1952), at low temperature, were examined. A highly positive correlation ( $r = ca. 1$ ) was found out between the total germinability at low temperature and the germinability in the Phase B. This may indicate that the degree of germinability in the Phase B can be presumed or predicted from that of the total germinability, a resultant of the two phases, A and B. A magnitude of the mean effect of the Phase A to the total germinability was estimated to be around twenty percent, though some noticeable variabilities were in existence among varieties.