

# 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

佐々木 多喜雄†

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

#### III The Correlations between the Germinability at Low Temperature and some Agronomic Characteristics

Takio SASAKI

道内の17~25品種を供試して、低温発芽性と主要農学的形質との表現型相関、  
遺伝相関および環境相関について、洪水直播および移植条件下で2か年検討し  
た。

低温発芽性と直播条件下の初期の草丈、本葉長および葉令指数との間に、比較  
的高い正の遺伝相関が得られた。出穂期、葉数および穂数との間には負の、最終  
草丈との間には正の相関が認められたが有意でなかった。収量との間には有意で  
ないが正の相関がえられた。

これらから、低温発芽性が高く初期生育もおう盛で、早熟・耐冷・良質多収な  
ど、寒冷地における洪水直播栽培に適する特性を具備した品種育成の可能性が示  
された。

## I 緒 言

すでに報告したように(佐々木<sup>10)</sup>, 1968), 寒冷地  
における洪水直播栽培を安定させるには、まず発  
芽および初期生育の安定が重要であり、洪水直播  
栽培品種の具備すべき特性の1つとして低温発芽  
性が上げられる。

また、その他の具備すべき特性についても種々  
述べられているが(八柳<sup>20)</sup>, 1952, 島山<sup>23)</sup>, 1962), 最  
終的には良質多収性であり、さらに寒冷地では早  
熟性、耐冷性は無視できない特性であろう。

一方、直播栽培適品種育成の急務が叫ばれてお  
り、品種育成上の選抜方法などの試験研究が実施  
され、それについての報告も近年だされている  
(藤淵・伊藤<sup>3)</sup>, 1968, YAMAMOTO・TORIYAMA<sup>25)</sup>, 1968)。  
さらに品種育成の過程において、実用形質間の遺

伝相関等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<sup>19)</sup>,  
1958)。

しかし、寒冷地の洪水直播栽培において、発芽  
の安定に寄与する稲品種の低温発芽性と実用形質  
間の関係について検討した例はあまりみあたらな  
い。

そこで、洪水直播栽培適品種育成上の一助とす  
るため、稲品種の低温発芽性と実用形質間の表現  
型相関、遺伝相関について検討した。

## II 材料と方法

供試品種、栽培条件および供試品種の低温発芽  
性の検定方法などについては既報(佐々木<sup>10)</sup>, 1968)  
で用いたものと同様なので詳細は省くが、移植栽  
培(以下移植と記す)では1963年、1964年とも25品  
種、洪水直播栽培(以下直播と記す)では、それぞれ

† 北見農業試験場

17品種と18品種が相関の算出に供試された。

各品種とも1行40株栽植のもの4行6 m<sup>2</sup>を1区とし、直播では鉋足式直播器により播種した。いずれも2回反覆の乱塊法に従い、畦間は30cm、株間は12cmで、移植では1株3本植えである。これらの区について、生育調査は2行目の1行を用い、収量調査は中2行の3 m<sup>2</sup>について行なったが、各調査とも両端の5株は調査対象株より除いた。

取りあげた形質は直播15形質、移植14形質および粒形質について7形質であるが、特に説明を必要とするものについてはその都度記すこととする。

表現型相関、遺伝相関および環境相関係数は分散および共分散分析により算出し、遺伝力は区の平均について  $\sigma^2g/\sigma^2g+\sigma^2e$  により推定した。

### III 結 果

取りあげた各形質の平均値をTable 1～Table 4に示した。多くの形質において、1963年の値が1964年のそれよりも高い傾向であった。これは1964年が全体的に低温に経過した年であるために、生育が抑制された程度が多かった結果と思われた。

先に示した方法により算出した表現型相関( $\hat{r}_p$ )、遺伝相関( $\hat{r}_g$ )、環境相関( $\hat{r}_e$ )および遺伝力( $h^2$ )を、直播に関するものはTable 5、移植に関するものはTable 6および粒の形質に関するものはTable 7に示した。

まず、初期生育に関係する形質についてみると、草丈では(Table 5)播種後30～50日では比較的環境的にも遺伝的にも高い正の相関が認められたが、1964年の播種後30日の草丈では環境相関も高かった。移植の苗草丈および移植30日後の草丈との間には1963年では関係は弱いが、1964年では正の強い関係がみられた。いずれとも環境相関による影響は少ないようである。遺伝力は1964年の移植を除いて高かった。

初期莖数では(Table 5, Table 6)、直播、移植とも負の遺伝相関を示し移植のそれ(1964年)が特に高いが、環境相関はそれ以上に高い正の値を示した。遺伝力はいずれの値とも低かった。

つぎに、直播栽培における初期の葉令指数(Table 5)についてみる。なお葉令指数の算出については不完全葉の次を本葉第1葉とした。1963年では1964年に較べていくらか関係が弱かったが、遺伝的にも環境的にも正のやや強い関係がみられた。この傾向は播種後50日ころで低下した。遺伝力はいずれも高い傾向であったが、播種後40日ではいくらか低い傾向であった。

本葉長では(Table 5)、2葉～4葉で有意な正の相関があり、遺伝的にも高い相関関係が認められる。ただ、1964年の4葉では関係が弱かった。しかし、5葉ではいずれの年とも関係は弱くなった。遺伝力は同じ傾向で高かった。移植における苗の3葉長では(Table 5)、相関関係はまったく認められず遺伝力も低かった。先に低温発芽性の高い品種は初期の生育がおう盛であることを報告したが(佐々木<sup>10)</sup>, 1968)、このことは遺伝的にも高いことが認められた。

後期生育の形質では(Table 5, Table 6)、年次で傾向は異なったが、直播および移植とも穂長との間にやや強い正の表現型および遺伝相関が認められたが、稈長および穂数との間には強い関係は認められなかった。しかし穂数との間ではいずれの年次、栽培法とも負の相関を示した。稈長と穂長を加えた最終の草丈とではいずれの場合とも有意な相関関係はみられなかった。出穂期では(Table 6)、両年次とも負の相関であったが、いずれも有意でなかった。遺伝力については、1963年の穂数以外は0.70以上で高かった。

収量形質についてみると(Table 6)、直播における収量については年次の気象状況により特に出穂早晚性がその傾向を大きく乱す原因となる。しかし、柴田<sup>11)</sup>(1960)の道内品種を用いた直播と移植における収量の関係はかなり強い正の相関関係を得ている。そこで移植の収量形質を用いることによって、供試品種の収量性を把握することができると考えた。まず平均1穂粒数は両年次とも有意な相関は認められなかったが、正の相関であった。障害型耐冷性を表わす不稈指数については、完全な空籾についての%を逆正弦変換した値を用いた。これらの不稈%は1963年では長期冷水掛流

Table 1 Means for 15 characteristics at direct sowing cultures

Variety	Length of leaf blade (cm)								Leaf number index					
	Leaf order								No. of days aft. sowing					
	2nd		3rd		4th		5th		35		40		50	
	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964
Nōrin 33	4.2	4.7	9.9	9.7	12.7	12.3	14.4	15.5	52.4	37.2	65.4	57.6	72.9	73.2
Nōrin 15	2.9	3.0	6.7	6.7	11.1	9.8	14.2	11.9	50.5	33.6	58.9	54.1	73.9	68.7
Nōrin 19	3.6	5.1	9.7	9.9	11.5	12.2	12.6	14.6	44.0	34.1	54.6	54.5	68.7	68.7
Nōrin 20	4.3	3.9	8.4	8.3	12.8	11.8	12.9	14.8	46.3	29.5	53.7	47.3	68.1	61.4
Wasenishiki	2.4	2.7	8.1	6.5	11.2	10.0	12.4	12.1	47.1	28.6	56.1	48.3	67.6	62.6
Kanmasari	2.7	3.3	7.1	6.8	10.7	9.2	11.0	11.5	47.9	31.7	58.4	50.8	68.8	62.0
Hashirimochi	3.7	4.5	8.4	9.1	10.7	11.2	12.7	14.2	51.9	30.4	60.1	49.5	70.5	64.9
Shirayuki	3.7	4.2	8.4	8.9	12.1	12.4	14.1	16.2	44.2	29.5	54.5	47.0	67.7	61.0
Hokuto	2.2	3.3	8.1	7.4	11.2	9.7	13.0	12.4	51.1	33.0	55.8	51.0	68.7	63.6
Shinsetsu	2.9	3.5	7.6	7.0	10.7	10.1	12.9	13.5	46.6	29.0	49.3	46.9	69.9	59.9
Yukimochi	2.8	3.5	7.6	7.4	11.8	10.8	13.2	14.5	55.0	28.9	53.2	46.4	65.9	58.3
Toyohikari	3.5	4.6	8.9	7.7	11.9	10.8	12.6	13.3	44.6	26.8	48.2	42.9	68.9	55.8
Iburiwase	5.4	5.5	11.5	9.5	14.8	12.4	16.3	16.4	48.4	32.3	56.3	51.4	69.1	64.6
Fukuyuki	2.7	3.9	6.4	7.5	10.8	11.0	12.2	14.3	45.8	30.4	55.1	48.1	68.7	61.3
Sasahonami	1.7	2.5	5.1	5.9	9.7	9.4	11.4	12.4	44.8	29.8	48.7	47.3	68.2	59.5
Hokkai 116	2.2	2.6	6.7	6.5	10.7	9.5	11.5	11.5	49.0	33.0	58.4	51.3	68.2	65.0
Hokkai 95	2.3	3.3	6.4	6.5	10.7	9.8	10.7	11.8	45.4	31.2	53.9	48.6	64.7	61.3
Shiokari	—	3.0	—	7.0	—	10.1	—	12.6	—	30.4	—	49.0	—	61.8

  

Variety	Plant height (cm)						No. tillers		Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. panicles			
	No. of days aft. sowing													
	30		40		50		55							
	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964						
Nōrin 33	14.0	15.7	22.6	20.5	45.8	30.0	17.0	17.2	73.6	57.6	15.7	13.9	20.5	16.7
Nōrin 15	11.3	13.2	19.9	17.8	40.2	25.3	17.4	20.6	58.9	54.8	13.8	13.0	21.3	23.0
Nōrin 19	12.4	15.1	20.0	19.0	41.2	27.2	19.0	18.2	73.0	63.6	16.9	14.6	20.5	18.0
Nōrin 20	12.7	13.3	21.2	19.4	44.6	27.1	26.5	20.6	81.4	66.4	15.3	13.4	22.1	22.3
Wasenishiki	11.0	13.8	21.3	19.6	40.4	27.4	20.1	25.2	68.6	59.3	15.6	12.5	22.8	26.1
Kanmasari	11.0	12.9	19.3	18.3	38.2	24.8	26.9	28.1	70.0	59.1	16.2	13.1	23.7	22.5
Hashirimochi	11.8	14.2	20.5	19.8	41.4	28.0	18.5	15.5	72.8	58.9	16.2	14.3	22.6	16.8
Shirayuki	12.4	15.5	22.5	21.0	45.5	28.9	22.1	18.0	81.2	71.1	17.7	14.4	12.6	18.1
Hokuto	11.2	13.6	21.7	19.4	39.5	26.3	16.7	20.0	69.2	60.6	15.5	13.1	19.7	20.6
Shinsetsu	9.9	11.8	20.9	17.5	40.4	25.7	21.2	21.4	75.0	55.2	15.7	13.4	20.9	18.2
Yukimochi	12.4	14.8	23.1	21.8	38.5	27.3	28.0	30.1	70.8	52.6	15.0	12.1	28.3	21.3
Toyohikari	11.0	12.9	20.2	18.8	38.3	25.4	26.3	22.1	70.0	51.4	14.4	12.8	21.1	22.3
Iburiwase	13.3	15.5	26.1	21.3	50.7	32.3	18.6	18.7	85.1	72.8	20.2	16.4	19.2	15.3
Fukuyuki	11.4	13.9	20.8	20.7	43.7	28.0	22.4	25.6	73.1	62.2	15.8	13.3	19.5	20.8
Sasahonami	8.6	11.3	18.8	17.7	40.2	25.5	21.3	18.7	62.1	53.5	17.2	14.0	21.3	21.8
Hokkai 116	10.3	13.8	20.2	18.9	39.2	26.0	17.5	20.3	67.8	61.1	17.3	14.4	17.9	18.8
Hokkai 95	10.8	11.3	20.7	17.1	36.3	24.0	19.9	25.7	65.3	53.7	14.5	12.2	25.4	22.6
Shiokari	—	12.7	—	18.4	—	24.9	—	26.1	—	60.1	—	11.9	—	21.6

Table 2 Means for 7 characteristics at transplanting cultures

Variety	Germination coeff.		Plant height				Length of leaf blade in 3rd		No. tillers at 60 days after sowing		Heading date		No. of spikelets per a panicle	
			30 days after sowing		60 days after sowing		1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964
			1963	1964	1963	1964								
Nōrin 33	18.18	18.33	12.5	14.6	23.3	24.7	7.7		2.9	7.26	8.6	77.3	67.7	
Nōrin 11	18.27	14.93	12.6	11.9	24.4	25.3	7.3		4.0	7.13	7.28	63.8	64.5	
Nōrin 15	13.19	14.02	12.4	12.2	22.3	20.1	6.8		3.4	7.28	8.7	75.7	74.5	
Nōrin 19	14.85	16.41	12.2	12.6	22.7	21.3	7.5		3.1	8.1	13	83.9	88.5	
Nōrin 20	16.06	11.55	12.7	13.5	24.1	21.4	6.7		2.4	5	18	82.7	80.2	
Wasenishiki	15.08	11.76	12.5	13.3	21.5	23.0	6.6		3.4	4	16	62.2	63.0	
Kanmasari	17.89	12.58	11.1	11.7	19.3	18.8	6.4		2.8	7	20	70.5	53.4	
Wasebōzu	7.23	11.62	13.2	14.2	22.1	20.5	7.9		2.7	2	15	80.6	76.8	
Nōrin 34	12.05	11.80	13.9	13.0	25.8	26.2	8.5		4.0	5	13	65.8	66.4	
Hashirimochi	20.43	15.90	11.9	13.0	23.8	24.0	7.4		2.9	3	16	76.8	79.6	
Shirayuki	11.98	9.88	12.7	14.9	25.9	25.5	7.5		2.9	6	19	105.6	106.0	
Kitaminori	15.28	15.16	11.1	12.5	21.8	21.2	6.7		2.7	5	17	92.2	68.9	
Bōzu 6	21.12	20.48	13.2	12.6	24.0	22.5	7.9		2.7	6	21	94.6	98.1	
Hokuto	21.14	18.43	10.6	13.3	21.2	24.7	6.0		4.3	7	20	84.8	67.2	
Shinsetsu	9.15	9.28	12.7	11.4	22.3	22.7	7.4		4.7	14	26	84.4	66.5	
Yukimochi	15.21	12.83	14.7	14.8	24.6	21.9	7.9		3.3	10	27	65.8	59.3	
Toyohikari	15.93	12.40	12.1	12.4	21.9	22.2	7.0		3.7	11	28	76.0	63.6	
Iburiwase	26.80	23.53	14.1	15.7	29.4	30.4	8.2		3.4	4	18	107.4	97.8	
Kitamiakage 1	14.24	17.76	11.4	13.9	22.5	21.4	6.5		3.8	9	22	73.7	71.3	
Hashiribōzu	8.56	10.97	13.5	14.0	23.6	23.9	8.0		3.9	9	21	101.7	100.8	
Jōiku 167	11.81	9.76	12.3	12.1	21.5	21.1	5.4		3.2	10	24	100.1	80.5	
Fukuyuki	11.81	10.67	13.1	12.7	23.7	23.1	6.4		3.2	7	20	80.4	82.1	
Sasahonami	12.48	11.25	13.6	10.9	23.2	22.2	5.7		3.4	7	18	82.3	76.6	
Hokkai 116	16.97	12.09	11.7	12.3	20.7	22.0	5.6		4.5	5	14	83.5	91.1	
Hokkai 95	11.49	10.92	11.4	12.1	21.6	20.2	6.0		2.8	6	19	83.6	80.6	

Table 3 Means for 7 characteristics at transplanting cultures (continued)

Variety	Culm length (cm)		Panicle length (cm)		No. panicles		Per. of sterility ( $\sin^{-1}\sqrt{\%}$ )		Wgt. of culms per m <sup>2</sup> (g)		Wgt. of grains per m <sup>2</sup> (g)		Grains -culms ratio	
	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964
Nōrin 33	78.2	64.9	15.9	15.5	14.3	12.6	23.5	33.1	459	484	488	287	106.9	59.7
Nōrin 11	74.0	65.3	15.3	14.2	17.1	17.2	35.5	41.9	359	467	393	270	100.7	57.9
Nōrin 15	68.7	59.5	14.9	15.0	20.3	16.1	34.3	41.1	388	500	495	307	128.0	61.7
Nōrin 19	86.9	73.9	18.2	18.5	12.3	12.2	21.6	29.1	505	625	552	360	109.5	57.4
Nōrin 20	87.6	72.4	16.6	15.9	15.2	12.7	31.1	48.3	649	792	503	196	77.9	24.9

Variety	Culm length (cm)		Panicle length (cm)		No. panicles		Per. of sterility ( $\sin^{-1}\sqrt{\%}$ )		Wgt. of culms per m <sup>2</sup> (g)		Wgt. of grains per m <sup>2</sup> (g)		Grains -culms ratio	
	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964	1963	1964
Wasenishiki	69.7	59.7	16.0	14.8	19.1	18.1	41.5	55.8	755	742	334	140	44.3	18.8
Kanmasari	75.4	65.0	18.1	15.9	19.4	17.0	33.0	45.8	480	725	488	102	101.8	14.5
Wasebōzu	92.3	78.5	16.8	16.1	13.3	11.6	22.9	33.0	481	667	457	245	95.0	37.2
Nōrin 34	79.0	66.6	15.8	14.9	18.4	14.5	27.0	40.6	599	784	551	190	92.1	25.4
Hashirimochi	79.6	67.2	17.2	17.2	13.8	11.9	28.8	42.0	570	700	488	237	85.7	33.9
Shirayuki	93.0	81.4	20.0	16.4	11.3	10.4	34.5	47.8	591	833	501	74	84.7	8.8
Kitaminori	80.6	67.9	17.6	16.5	13.5	12.5	30.4	35.4	529	684	536	184	101.7	28.3
Bōzu 6	92.1	78.2	21.6	19.3	10.2	11.2	29.9	45.7	516	883	478	124	92.4	14.2
Hokuto	80.4	66.5	17.8	14.7	14.8	13.3	25.7	44.7	526	977	584	89	111.0	9.2
Shinsetsu	83.1	65.4	18.9	15.3	15.0	14.0	25.2	61.4	604	1,033	542	20	89.9	2.2
Yukimochi	77.1	63.6	16.3	14.4	20.0	18.4	31.1	71.8	570	992	517	4	90.9	0.4
Toyohikari	83.5	67.2	17.2	14.9	18.6	17.1	35.3	74.7	719	1,200	526	12	73.4	1.1
Iburiwase	100.9	76.2	20.4	19.4	11.3	10.3	35.7	44.7	520	659	501	236	100.2	36.2
Kitamiakage 1	97.2	78.5	19.2	16.3	18.5	15.1	33.6	46.6	548	917	479	133	87.7	14.5
Hashiribōzu	105.0	81.4	21.3	17.5	12.8	11.9	26.9	46.9	526	959	445	126	84.6	13.3
Jōiku 167	82.7	66.4	18.6	15.3	14.9	11.5	27.4	56.3	629	942	527	28	83.8	3.1
Fukuyuki	80.2	71.6	17.6	15.8	16.8	15.2	26.1	51.6	551	875	568	120	103.2	13.7
Sasahonami	68.3	63.0	18.0	17.1	14.8	14.1	28.7	49.3	543	734	514	125	95.6	17.3
Hokkai 116	78.1	64.0	19.7	16.6	15.3	12.6	32.9	34.0	593	634	539	263	91.0	41.5
Hokkai 95	70.6	62.8	16.6	14.9	16.5	14.2	27.0	51.9	516	742	493	108	95.7	14.8

Table 4 Means for 7 kernel characteristics at transplanting cultures

Variety	Length	Width	Thickness	Length -Width	Length × Width × Thickness	Wgt. per 1,000 kernels (g)	Per. of ventral white kernel ( $\sin^{-1}\sqrt{\%}$ )
	(mm)	(mm)	(mm)	ratio			
Nōrin 33	4.63	2.91	2.14	1.60	28.944	19.8	27.7
Nōrin 11	4.90	2.79	2.06	1.76	28.324	19.0	21.3
Nōrin 15	4.96	2.83	2.05	1.75	28.322	19.1	27.8
Nōrin 19	4.86	2.76	2.00	1.76	26.785	18.4	37.0
Nōrin 20	4.92	2.78	2.01	1.77	26.471	19.2	27.1
Wasenishiki	4.90	2.79	1.98	1.76	27.093	18.9	21.2
Kanmasari	4.96	2.77	2.03	1.79	27.733	16.5	64.4
Wasebōzu	4.87	2.76	2.12	1.76	28.450	19.9	35.6
Nōrin 34	5.31	2.87	2.05	1.85	31.529	20.7	31.8
Hashirimochi	4.83	2.73	1.92	1.77	26.228	19.3	22.6
Shirayuki	5.07	2.82	2.02	1.80	28.879	19.6	56.5

Variety	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Length -Width ratio	Length × Width × Thickness	Wgt. per 1,000 kernels (g)	Per. of ventral White kernel ( $\sin^{-1}\sqrt{\%}$ )
Kitaminori	5.20	2.86	2.06	1.83	31.259	20.9	57.5
Bōzu 6	4.88	2.85	2.13	1.72	29.555	19.9	30.0
Hokuto	4.89	3.04	2.17	1.61	32.465	20.6	17.5
Shinsetsu	4.87	2.92	2.07	1.67	29.639	17.9	26.0
Yukimochi	4.73	2.84	2.12	1.67	28.777	17.4	29.6
Toyohikari	4.82	2.83	2.10	1.71	29.231	18.9	28.3
Iburiwase	5.39	2.90	2.08	1.86	32.449	22.5	30.3
Kitamiakage 1	5.32	2.73	1.96	1.95	28.562	18.3	47.0
Hashiribōzu	5.07	2.82	2.09	1.80	29.968	18.6	26.2
Jōiku 167	4.80	2.87	2.04	1.68	28.188	17.2	47.4
Fukuyuki	4.92	2.85	2.05	1.72	28.314	17.7	50.5
Sasahonami	5.00	2.73	1.94	1.83	26.403	18.3	15.9
Hokkai 116	4.99	2.81	2.09	1.78	29.208	19.0	29.3
Hokkai 95	4.87	2.65	1.94	1.84	25.024	16.9	17.4

Table 5 Phenotypic ( $\hat{r}_P$ ), genotypic ( $\hat{r}_G$ ) and environmental ( $\hat{r}_E$ ) correlations between the germination coefficient and 15 characteristics at direct sowing cultures, and heritabilities ( $h^2$ ) and standard deviations of 15 characteristics

Year	Characteristic	Length of leaf blade				Leaf number index		
		Leaf order				No. days after sowing		
		2nd	3rd	4th	5th	35	40	50
1963	$\hat{r}_P$	0.510* (0.9494)	0.617** (1.6767)	0.573* (1.2520)	0.429 (1.5796)	0.417 (4.7310)	0.350 (4.8116)	0.254 (5.0244)
	$\hat{r}_G$	0.543 (0.9269)	0.675 (1.4711)	0.672 (1.0727)	0.531 (1.1194)	0.634 (3.7181)	0.466 (4.0610)	0.303 (4.6580)
	$\hat{r}_E$	-0.003 (0.2625)	0.215 (0.6713)	-0.007 (0.6190)	0.257 (1.1392)	-0.283 (2.7879)	0.273 (2.0793)	0.171 (1.9361)
	$h^2$	0.926	0.828	0.750	0.659	0.640	0.792	0.853
1964	$\hat{r}_P$	0.589* (0.8917)	0.581* (1.2858)	0.413 (1.1888)	0.383 (1.6436)	0.541* (2.5934)	0.562* (3.5360)	0.546* (4.1828)
	$\hat{r}_G$	0.623 (0.8660)	0.626 (1.1871)	0.441 (1.0144)	0.393 (1.5351)	0.636 (2.3155)	0.703 (3.3159)	0.587 (4.0294)
	$\hat{r}_E$	0.202 (0.2617)	0.297 (0.5402)	0.392 (0.6482)	0.434 (0.6486)	-0.061 (1.2403)	0.148 (1.3475)	0.098 (1.2460)
	$h^2$	0.916	0.828	0.710	0.849	0.777	0.952	0.913

Year	Characteristic	Plant height			No. tillers	Culm length	Panicle length	No. panicles	Plant height
		No. of days aft. sowing							
		30	40	50	55				
1963	$\hat{r}_P$	0.376 (1.5248)	0.481* (1.7801)	0.398 (3.7127)	-0.011 (5.9606)	0.215 (6.8833)	0.471 (1.5287)	0.045 (3.7671)	0.377 (7.8538)
	$\hat{r}_G$	0.510 (1.2257)	0.588 (1.6079)	0.461 (3.4089)	-0.142 (2.2988)	0.171 (9.1829)	0.495 (1.4632)	-0.001 (2.7236)	0.434 (7.4102)
	$\hat{r}_E$	0.245 (0.6712)	0.152 (0.7869)	0.037 (1.5578)	-0.912 (4.1787)	0.025 (2.3235)	0.270 (0.5184)	-0.177 (2.6482)	-0.015 (2.7111)
	$h^2$	0.769	0.807	0.827	0.232	0.887	0.889	0.514	0.882
1964	$\hat{r}_P$	0.579* (1.4775)	0.417 (1.5001)	0.656** (2.1750)	-0.392 (4.4397)	0.343 (6.1217)	0.576* (1.1090)	-0.504* (2.9650)	0.399 (6.8662)
	$\hat{r}_G$	0.584 (1.2783)	0.460 (1.1561)	0.664 (2.0350)	-0.492 (3.6309)	0.367 (5.8696)	0.617 (1.0894)	-0.583 (2.5318)	0.421 (6.6627)
	$\hat{r}_E$	0.635 (0.6644)	0.380 (0.9367)	0.499 (0.6364)	-0.131 (2.6463)	-0.102 (1.8248)	0.011 (0.2812)	-0.194 (1.6171)	-0.099 (1.8372)
	$h^2$	0.787	0.604	0.911	0.653	0.912	0.938	0.710	0.929

\* Significant at 5 % level    \*\* Significant at 1 % level    Within parenthesis ; Standard deviations

**Table 6** Phenotypic ( $\hat{r}_P$ ), genotypic ( $\hat{r}_G$ ), and environmental ( $\hat{r}_E$ ) correlations between the germination coefficient and 14 characteristics at transplanting cultures, and heritabilities ( $h^2$ ) and standard deviations of 14 characteristics

Year	Characteristic	Plant height		Length in 3rd leaf blade	No. tillers	Heading date	No. spikelets per a panicle	Culm length
		30 days aft. sowing	60 days aft. sowing					
1963	$\hat{r}_P$	-0.120 (1.0460)	0.284 (2.1553)	0.068 (0.8834)	—	-0.096 (4.8354)	0.031 (13.0653)	0.032 (9.9109)
	$\hat{r}_G$	-0.159 (0.9649)	0.321 (1.8768)	0.079 (0.8409)	—	-0.267 (4.7443)	0.054 (11.8771)	0.057 (9.6856)
	$\hat{r}_E$	0.055 (0.4276)	0.099 (1.0992)	-0.071 (0.2991)	—	0.143 (1.1597)	0.143 (5.7550)	0.292 (2.4930)
	$h^2$	0.836	0.745	0.444	—	0.944	0.810	0.938
1964	$\hat{r}_P$	0.267 (1.6465)	0.393* (2.6171)	—	-0.043 (1.0468)	-0.251 (6.5948)	0.148 (13.7882)	0.170 (6.6734)
	$\hat{r}_G$	0.840 (0.6289)	0.492 (2.0534)	—	-0.756 (0.3940)	-0.252 (6.3484)	0.211 (12.9715)	0.251 (6.2101)
	$\hat{r}_E$	-0.253 (1.3850)	0.141 (1.6605)	—	0.801 (0.9944)	-0.146 (1.9249)	-0.305 (5.0470)	0.311 (2.2830)
	$h^2$	0.342	0.605	—	0.073	0.916	0.869	0.881

Year	Characteristic	Panicle length	No. panicles	Per. of sterility	Wgt. of culms per m <sup>2</sup>	Wgt. of grains per m <sup>2</sup>	Grains -culms ratio	Plant height
1963	$\hat{r}_P$	0.094 (1.8385)	0.168 (3.0223)	0.030 (5.4434)	-0.131 (92.3003)	0.006 (57.6286)	0.140 (15.7713)	0.044 (11.2847)
	$\hat{r}_G$	0.126 (1.7665)	-0.189 (2.7256)	0.387 (4.0858)	-0.047 (84.7753)	-0.027 (49.1613)	0.127 (15.0759)	0.040 (11.0271)
	$\hat{r}_E$	-0.153 (0.5214)	0.091 (1.3150)	0.233 (3.5448)	0.873 (32.7120)	0.383 (29.6800)	0.151 (4.6255)	0.220 (2.8031)
	$h^2$	0.920	0.811	0.571	0.870	0.733	0.914	0.939
1964	$\hat{r}_P$	0.434* (1.4459)	-0.295 (2.7721)	0.237 (11.7040)	-0.273 (186.0779)	0.296 (96.4014)	0.373 (18.7697)	0.232 (7.5603)
	$\hat{r}_G$	0.483 (1.3894)	-0.317 (2.5970)	-0.222 (10.6841)	-0.285 (166.0258)	0.440 (91.9018)	0.382 (18.0810)	0.314 (7.0842)
	$\hat{r}_E$	0.003 (0.4349)	0.000 (0.9848)	-0.246 (4.7132)	-0.040 (77.2676)	-1.345 (30.1033)	0.125 (5.1043)	-0.286 (2.4856)
	$h^2$	0.911	0.874	0.837	0.821	0.903	0.926	0.890

\* Significant at 5% level Within parenthesis; Standard deviations

Table 7 Phenotypic ( $\hat{r}_P$ ), genotypic ( $\hat{r}_G$ ) and environmental ( $\hat{r}_E$ ) correlations between the germination coefficient and 7 kernel characteristics at transplanting cultures, and heritabilities ( $h^2$ ) and standard deviations of 7 characteristics

Characteristic	Length	Width	Thickness	Length -Width ratio	Length × Width × Thickness	Wgt. per 1,000 kernels	Per. of ventral white kernel
$\hat{r}_P$	0.070 (1.8613)	0.253 (0.8201)	0.149 (0.7046)	-0.010 (0.0815)	0.250 (1960.00)	0.448* (1.3679)	0.104 (14.3213)
$\hat{r}_G$	0.115 (1.7625)	0.307 (0.7431)	0.219 (0.6234)	0.263 (0.0784)	0.321 (1775.11)	0.482 (1.3624)	-0.141 (12.1845)
$\hat{r}_E$	-0.340 (0.6337)	-0.103 (0.3651)	-0.293 (0.3449)	-0.277 (0.0247)	-0.228 (881.08)	-0.376 (0.2316)	0.060 (7.3223)
$h^2$	0.886	0.806	0.867	0.910	0.802	0.972	0.735

\* Significant at 5% level Within parenthesis; Standard deviations

し法により耐冷性検定を行なった結果による値を用いた。しかし、1964年は生育遅延によって長期冷水掛流し法による検定結果では、材料のごく一部がいくらか稔実したのみで検定結果が得られなかった。標準ほ場における不稔歩合を用いた。これらの値を用いた結果では両年とも有意な相関関係は認められなかった。しかし、年次により傾向を異にし1963年では正の比較的高い遺伝相

関であった。一方、1964年には負の遺伝相関であったが、その値は低かった。m<sup>2</sup>当り稈重では表現型相関および遺伝相関とも負の相関であったが、いずれも有意でなく、1963年は環境相関が高かった。収量を示すm<sup>2</sup>当たり稈重では1964年の遺伝相関がいくらか高いが表現型相関とも有意でなかった。ただ、1964年の環境相関が負の高い相関を示した。稈/稈比では両年ともいづれの相



関も低い値であった。これは先に  $m^2$  当たり稈重で負の、 $m^2$  当たり籾重では正の遺伝相関を示したことによる結果であろう。これらの形質の遺伝力については1963年の不稔指数を除いて、0.70以上で高い値を示した。

粒の形質との関係では (Table 7), 移植の1963年のみの結果であるが、粒長、粒幅、粒厚、長さ/幅比および長さ×幅×厚さのように粒の大きさ、粒の形などに関係のある形質との間には正の遺伝相関が認められたが有意なものはない。しかし、これらのうち粒幅、長さ×幅×厚さの間には比較的高い相関関係が認められた。一方、粒重との間には5%水準で有意な正の表現型相関が認められ、遺伝相関もほかの粒形質よりは高い値であった。玄米の品質に大きな影響を与えるとみられる腹白粒率との関係では、いずれの相関ともかなり低い値であったが、遺伝相関は負の値を示した。以上の粒形質における遺伝力は、腹白粒率の0.735を除いたほかは0.80以上と高い値であった。

以上から、年次による傾向はほぼ同じであることが認められたが、遺伝相関については1964年の値が1963年のそれより高い傾向であった。これは、先に記したように1964年が全般的に低温に経過した年であるために、品種の特性がよく現われて品種間差が大きくなったことによるものと考えられた。

年次により特に大きく傾向が異なったものとして、表現型および遺伝相関では移植の苗草丈 (播種後30日) および60日目草丈、直播における穂数および移植の穂長において年次間の変動が大きかった。また、遺伝力では苗草丈、耐冷性および  $m^2$  当たり籾重が年次による傾向の差が大きかった。

#### IV 考 察

稲品種の低温発芽性と農学的形質との関係については、早くに品種の早晩性との関係についていくつか検討された (野口<sup>10)</sup>, 1937, 中村<sup>9)</sup>, 1938) は、あまりみあたらない。

最近、朝隈<sup>11)</sup> (1966) は湛水直播栽培に関連して品種の初期伸長性との関係について、府県品種および外国稲の12品種を用いて検討し、低温発芽性

の高い品種は初期伸長性も大きい傾向を認めた。また、佐々木<sup>16)</sup> (1968) は初期伸長性をはじめ本葉長、葉令指数および苗乾物重などの初期生育に関係の深い、いくつかの要因との関係について検討を加えた。そうして、低温発芽性とこれらの形質との間には正のかなり強い相関関係があり、生育が進み温度条件が高くなるにつれて関係が弱まることを報告した。しかし、いずれの報告も遺伝的関係については検討を加えなかった。

本報告の結果では、全体的に表現型相関は遺伝相関よりもいくらか低い値を示し、同一符号のものが多かった。この傾向は稲品種を用いて行なわれた主要形質間の表現型相関および遺伝相関を求めた従来の報告 (赤藤<sup>17)</sup>, 1958, 柴田<sup>19)</sup>, 1962) と一致した。しかし、井山<sup>20)</sup> (1958) の結果では表現型相関が遺伝相関より高いものと低いものとが同程度認められた。

年次間の変動では大部分の形質については2か年とも同じ傾向を示した。しかし絶対値では、ある程度の変動のみられたものが多かった。柴田<sup>19)</sup> (1962) は北海道の水稲品種を供試して、施肥量と年次を異にした場合の主要形質についての遺伝相関を求め、年次によって傾向の異なる形質が多かったことを報告した。赤藤<sup>17)</sup> (1958) は播種期を変えた場合の同様な2か年の結果から、遺伝子型と環境の相互作用によって遺伝子型 (遺伝) 相関がかなりの変動を示すことを報告した。本試験を実施した2か年について、1963年はほぼ半年並の気象経過をとったが1964年は全般的に低温寡照に経過し、生育遅延の著しかった年であった。しかし、供試品種には年次による変化は少なく、栽培方法も同一条件であったから、これらの年次による変動は2か年の気象の相違による環境と遺伝子型との相互作用が大きく関与した結果と考えられる。

一方、環境相関は表現型相関および遺伝相関に較べて小さい形質が多く、環境的にこれら2つの相関が大きく影響を受けたとは考えられなかった。

さて、表現型相関および遺伝相関の高かった形質には、初期生育に関する形質として初期の草

丈、葉令指数および本葉長があり、いずれも生育日数を経るにつれて、また移植栽培条件下で関係が弱まる傾向を示した。このことは、低温発芽性が高く初期生育のおう盛な品種を選抜するには、直播条件下で比較的播種後早い時期に草丈および本葉長を対象形質として利用することのできることを示唆するものである。後期生育の形質として、穂長との間に正の、穂数との間に負の有意な相関が得られた場合が多かったが、特に穂数では年次および栽培法による変動も大きかった。

以上の傾向からすれば、低温発芽性の高い品種は初期の生育がおう盛で、かつ穂長は長く穂数の少ない品種が多い傾向であることが認められる。一方、佐々木<sup>16)</sup>(1968)は初期草丈と本葉長および最終草丈との間に高い正の有意な相関関係を得た。また、穂長と稈長または草丈との形質間相関についての報告の多くは有意な正の相関を得ている(井山<sup>3)</sup>, 1958, 赤藤ら<sup>17)</sup>, 1958)。このことはまた、低温発芽性の高い品種が初期生育はおう盛であるが、穂数少なく稈長の高い形質を有する傾向の多いことを示している。一方、籼品種の多収性について、角田<sup>20)</sup>(1964)は葉は短く直立して厚くかつ短稈であることが第一義的な要因としている。

これらよりすれば、低温発芽性が高いことは多肥多収性からみればマイナスの要因の多いことを意味する。しかし、低温発芽性と稈長および最終草丈との間の遺伝相関は、直播および移植とも正ではあるが高い値を示しておらず、低温発芽性が高くしかも多収性タイプの品種育成の可能性を示しているといえよう。

出穂期との関係では、兩年とも負の相関関係を示したが有意でなかった。低温発芽性と早晚性との関係について、野口<sup>10)</sup>(1937)は本邦品種を供試して品種の早晚性を群としてみた場合には、早生のものほど低温発芽性の高いことを報告した。中村<sup>9)</sup>(1938)は北海道、東北地方の品種について、15°Cの発芽で早稲平均(11種)で中稲(10種)に比し1日早く、晩稲(10種)に比し2日促進していることを報告した。しかし、両方の場合とも個々の品種についてみれば、必ずしもこの関係は成立せず、品種によりかなり特異性のあることを認め

た。永松<sup>6)</sup>(1943)は栽培籼の地理的分化に関する研究において、発芽に関する種生態学的検討より高緯度に適する品種の分化にはまず淘汰によって低温発芽性を獲得することが一要件をなすであろうと報告した。岡<sup>11)</sup>(1954)はアジア各地の籼品種を大陸群品種と島群品種とに大別し、同一品種群内では南方の品種は北方品種より最低発芽温度が高い傾向があったとした。

一方、籼の生育日数の長短、すなわち早晚性について、永松<sup>7)</sup>(1949)は世界の主要稲作地帯の品種約2,000種について、出穂期の早晚性と品種の地理的分布の関係を検討し、一般に高緯度地帯には早生種型が、低緯度地帯には晩生型が規則的に分布しているとした。

さて、遺伝相関の原因としては、①遺伝子の多面的発現、②遺伝子のリンケージの働き、③自然または人為淘汰が異なる形質に働く別々の遺伝子を同じ行動をとるように結びつけた結果(酒井<sup>12)</sup>, 1956 a, FALCONER<sup>2)</sup>, 1961)が考えられる。

これらからすると、籼が分化し北上してきた過程において、長い間の自然および人為的淘汰によって低温発芽性が獲得され、同時に遺伝子の多面発現、またはリンケージによって早生型との関係が強くなるものと考えられる。故に地理的に高緯度、低緯度というような広範囲な場合には、低温発芽性と早晚性との負の関係が成立するが、本試験のように北海道という比較的狭い範囲における品種群(同一の生態型と考えられる)では関係が生じないものと考えられる。

つぎに、低温発芽性は広義には耐冷性の1種と考えられる。一方、障害型耐冷性は、寒冷地においては種々の形質に加えて付加されねばならぬ重要形質であることはいうまでもない。この2つの耐冷性の関係を知ることは、寒冷地においては大変に関心のあるところである。しかし、年次により遺伝相関関係の傾向は異なり、1963年では比較的高い負の相関を示したが、1964年では正の値であった。これは、相関図によれば(図は省略)、兩年とも特定の2、3品種の値によって全体の傾向が影響されているものようで、これらの品種を除けば全体的にはほとんど関係がないものとして

差し支えないと考えられる。

さて、いかなる品種も実用的には最終収量の高いことが育種家の求める究極の目標であろう。ここでは、 $m^2$  当たり籾重と低温発芽性との間には有意な遺伝相関は得られなかったが、やや高い正の相関が得られており、低温発芽性および収量性ともに高い品種育成の可能性が示されたといえよう。

稲種子の形質と発芽能力について、同一品種の場合に種子の大きさと重さについては正の相関関係のあることが知られている(田中<sup>22)</sup>, 1949, 田村・白石<sup>21)</sup>, 1954)。このことは、粒形質と低温発芽性との間になんらかの関係があることを示唆する。

本試験の結果では、粒幅、長さ×幅×厚さとの間にやや高い表現型および遺伝相関が得られたが有意でなかった。しかし、玄米千粒重との間には5%水準で有意な正の相関が得られた。このことは、比較的粒が大きく、重い品種は低温発芽性も高いことを示しており、低温発芽性品種の選抜に、比重選などによる粒選抜の効果の利用が考えられる。

一方、稲品種の品質向上も重要な育種目標の1つであるが、長戸<sup>20)</sup> (1952) および木戸と梁取<sup>19)</sup> (1968) は、品質の良し悪しを決める1要因である腹白粒は、粒の大きいものまたは大きくなるような条件下で現われやすいとしている。低温発芽性と粒の大きさおよび重さとの間に比較的高い正の相関関係が認められたことは、低温発芽性の高いことが腹白粒を多くして品質の低下を心配させることにもなる。しかし、腹白粒率との間には表現型および遺伝相関ともに低く、品種の腹白の多少との間には直接的関係のうすいことが認められた。

以上から、寒冷地における洪水直播栽培適品種として、低温発芽性高く初期生育おう盛ではあるが、特に長程でなく早熟耐冷な良質多収品種育成の可能性が示されたといえよう。しかし、この結果は固定した選抜集団としての品種について得られた値であるから、未選抜集団についての検討が今後必要である。

さて最後に各形質の遺伝力についてふれる。稲

品種の主要形質について遺伝力を求めた報告は多い(酒井<sup>13)</sup>1956b, 井山<sup>3)</sup>, 1958, 赤藤<sup>17)</sup>, 1958など)が、北海道の品種を扱ったものとしては佐本・大内<sup>15)</sup> (1960) および柴田<sup>19)</sup> (1962) の報告がある。これらは、主に収量に直接結びつく形質について行なわれており、本報告のように道内品種を用いて初期生育の形質から収量形質まで広い範囲に及んでいるものは見当たらないようである。本試験で得られた遺伝力の多くは0.70以上の高い値を示したが、これは区の平均より算出したためと考えられる。井山<sup>3)</sup> (1958) は区平均に対する遺伝力は、個体の遺伝力よりも1.5～4倍高い値を得ている。

いま、佐本・大内および柴田の報告と共通する形質について類似の栽培条件で比較してみる。出穂期では、いずれも0.90～0.97の間に入りかなり近似の値であったが、穂長では0.63～0.92、不稔歩合では0.46～0.84および収量は0.30～0.90で、いずれも佐本・大内の値が最も低く、本報告の値が高かった。しかし、柴田の値と本報告のそれは近かった。また2つの報告に共通する形質として、稈長では佐本・大内の0.80に対し本報告では0.88～0.94、平均1穂粒数では柴田の0.66～0.77に対し本報告は0.81～0.87、玄米千粒重ではそれぞれ0.95～0.97, 0.97であった。

これらの違いは栽培環境、供試品種および年次などの相違によるものと考えられるが、北農試(札幌市)における佐本・大内の値に較べて、距離的に近く気象的にも類似傾向の多い上川農試(旭川市)における柴田の値と本報告の値が近かったのは興味深い。

さて、道内品種を供試した腹白粒率の遺伝力については、柴田・野村<sup>20)</sup> (1963) の報告があり、1961年の窒素施与量と水温を変えた値は0.85～0.93であった。この値は本報告の値(0.74)と較べて高い値を示した。すでに記したように、腹白粒は玄米の大きくなる条件下で生じやすい。これからすると、本試験の行なわれた北見農試(訓子府町)は上川農試に較べて気象条件は劣り、粒の大きさも小さいから腹白粒は上川農試よりはでにくい。このため、腹白粒率における品種間差も小さくなり

遺伝力の値が小さくなったものと考えられる。

## V 摘 要

稲品種の低温発芽性と農学的形質との間の表現型相関、遺伝相関および環境相関と遺伝力を知る目的で、洪水直播および移植条件下で道内水稻品種17~25品種を供試して、2か年にわたり検討し次の知見を得た。

1. 多くの形質について、遺伝相関は表現型相関に較べてやや高い値を示し、同一符号を示すものが多かった。年次間変動については、傾向は同じであったが、形質によって大きく異なるものもみられた。

2. 初期生育に関する形質について、直播条件下の草丈、本葉長および葉令指数との間に比較的高い正の遺伝相関が認められたが、移植条件下では低かった。また、播種後日数が経るに従い、この関係は弱まる傾向を示した。

3. 後期生育に関する形質では、穂長との間に正、穂数および出穂期との間に負の比較的高い遺伝相関が得られる場合が多かったが有意でなかった。

4. 収量を示す  $m^2$  当たり穀重との間には有意な相関は得られなかったが、正の比較的高い遺伝相関を示す場合もみられた。

5. 障害型耐冷性との間の関係は年次により異なる傾向であったが、2・3の特異な品種を除けば遺伝的關係は弱かった。

6. 粒形質との関係は粒幅、長さ×幅×厚さおよび玄米千粒重との間に5%水準で有意または比較的高い遺伝相関が得られた。品質に係のある腹白粒の多少との間には強い遺伝的關係は認められなかった。

7. 以上から、寒冷地の洪水直播栽培適品種として、低温発芽性が高く初期生育おり盛でかつ早熟、耐冷性などを具備した良質多収性品種育成の可能性が論議された。

8. 推定された遺伝力は、いくつかの形質を除けば0.70以上で高い値が得られた。

## 引 用 文 献

- 1) 朝隈純隆, 1966; 洪水直播用品種の育種—発芽性と初期生育—, 育種学最近の進歩, 7, 56.
- 2) FALGONER, D. S., 1961; Introduction to Quantitative Genetics, Oliver and Boyd, Edinburgh and London.
- 3) 井山審也, 1958; 水稻の遺伝相関と環境相関, 集団育種法研究, 養賢堂, 146.
- 4) 木戸三夫, 梁取昭三, 1968; 腹白, 基白, 心白状乳白, 乳白米の穂上における着粒位置と不透明部のかたちに関する研究, 日作紀, 37, 4, 534.
- 5) 藤淵欽也, 伊藤隆二, 1968; 移植と直播栽培における水稻品種の生態, 農業技術, 23, 7, 320.
- 6) 永松士己, 1943; 栽培稲の地理的分化に関する研究, 1 種生態学に見たる発芽性の分化に就いて, 遺種, 19, 2, 47.
- 7) ———, 1949; 同上, 第5報 出穂期の早晩に依る地域的分類, 日作紀, 18, 2・3・4, 81.
- 8) 長戸一雄, 1952; 心白, 乳白米および腹白の発生に関する研究, 日作紀, 21, 1, 26.
- 9) 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.
- 10) 野口弥吉, 1937; 稲種子発芽の分解的研究(予報), 農及園, 12, 1, 9.
- 11) 岡 彦一, 1954; 稲種子の発芽最低温度と温度恒数の品種間変異—栽培稲の系統発生的分化 第5報—, 育種, 4, 3, 140.
- 12) 酒井寛一, 1956a; 育種と集団遺伝学, 集団遺伝学, 培風館, 18.
- 13) ———, 1956b; 植物集団における競争の研究, 同上, 181.
- 14) ———, 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.
- 15) 佐本四郎, 大内邦夫, 1960; 耐肥性品種の育種に関する研究—品種と栽培条件—, 北農, 27, 1, 1.
- 16) 佐々木多喜雄, 1963; 水稻種子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, 18, 34.
- 17) 赤藤克己, 根井正利, 福岡寿夫, 1958; 遺伝的パラメーターと環境, 集団育種法研究, 養賢堂, 65.
- 18) 柴田和博, 1960; 水稻の冷床苗移植栽培からみた直播栽培, 道農試集, 6, 22.
- 19) ———, 1962; 水稻品種における収量成分の経路分析—年次および施肥量による変化—, 同上, 9, 69.
- 20) ———, 野村 稔, 1963; 水稻玄米における腹白粒

- 率の環境変異, 北農, 30, 1, 9.
- 21) 田村 猛, 白石英次, 1954; 種粒比重選技術の解剖, 1~2, 農及園, 29, 4・5, 491, 617
  - 22) 田中 稔, 1949; 寒地における種粒の比重選の重要性, 農及園, 24, 2, 139.
  - 23) 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.
  - 24) 角田重三郎, 1964; 作物品種の多収性の研究, 日本学術振興会, 東京, 1.
  - 25) YAHAMOTO, T. & K. TORIYAMA, 1968; Effect of planting density on relation between yield and some agronomic traits in direct seeded rice plant, Japan. J. Breeding, 18, 1, 27.
  - 26) 八柳三郎, 1952; 寒冷地における水稲湛水直播法, 農及園, 29, 4・5, 491, 617.

### Summary

The present studies were conducted to clarify the phenotypic, genotypic and environmental correlations between the germinability at low temperature (classified by the germination coefficient) and some agronomic characteristics of the rice varieties in Hokkaido. The experiments were carried out in direct sowing cultures

and transplanting cultures on paddy fields for two years, in 1963 and 1964.

There were highly positive genotypic correlations between the germinability and the plant height, the length of leaf blade and the leaf number index at an early stage of growth in direct sowing cultures. The genotypic correlations between the germinability and the panicle length, grain weight per m<sup>2</sup> were positive and relatively high, but at heading date and panicle numbers, the correlations were negative and non-significant. The highly positive correlations were recognized between the germinability and the weight of 1,000 kernels, width kernels and width × length × thickness in kernels, but were not recognized between the germinability and ratio of ventral white kernels.

From these results, the possibility of breeding rice varieties suitable for direct sowing cultures on paddy fields with high germinability at low temperature, vigorousness at an early stage of growth, early maturity, low temperature resistance, good quality and high yield was discussed.