



Title	稲種子の低温発芽性に関する研究 : 第1報 低温発芽性の品種間差異および親植物の栽培環境の影響
Author(s)	李, 弘祐; Lee, Hong Suk; 田口, 啓作 他
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 7(1), 63-71
Issue Date	1969-06-30
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11788">https://hdl.handle.net/2115/11788</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	7(1)_p63-71.pdf



# 稲種子の低温発芽性に関する研究

第1報 低温発芽性の品種間差異および親植物の栽培環境の影響

李 弘 祐・田口 啓 作

(北海道大学農学部食用作物学教室)

## Studies on the germinability of rice seeds at low temperature

1. The varietal differences and the effects of growing conditions of parent plants in the germinability of rice seeds at low temperature

Hong SUK LEE and Keisaku TAGUCHI

(Department of Agronomy, Faculty of Agriculture,  
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

Received January 14, 1969

### 1. 緒 論

保護育苗の発達につれ、かえって無視されて来た稲種子の低温発芽性は、省力栽培化に伴う直播栽培の必要性や、作付体系の多様化と安全増収のための早期栽培、あるいは用水不足対策としての乾田直播栽培などの面から品種の具備すべき特性として再び重要視されるにいたった。

低温発芽性に関する研究は、かならずしも少なくとも<sup>1),2),5),6),8),9),13),14),19)</sup>。いま、これらの結果を総合すれば 1) 低温発芽性に品種間差異がある<sup>1),2),3),9),11),13),15)</sup>。2) 発芽最低温度は品種によって異なるが、一般的に約10°Cである<sup>3),5),11),18),24)</sup>。3) 高緯度の品種ほど又は早生品種ほど一般的に低温発芽性が大である<sup>7),18)</sup>。4) 低温発芽性は、低温初期伸長性と正の相関々係にある<sup>14)</sup>などに要約されるが、これらはほとんど少数品種の品種間差異と品種分化面からの生態的研究であり、低温といってもかなりの高い温度においての発芽速度の追究であり真の意味での低温発芽性の特性を明らかにした研究は見当たらないといつてよい。

著者らは育種立場から低温発芽性を生理遺伝学的に調べ、品種改良および栽培改善の基礎となる一連の研究を行ないつつあるが、その第一の段階として具体的に品種間差異の有無を明らかにし、低温発芽性と適温下の発芽速度との関係、ならびに親植物の栽培環境と低温発芽性との関係を調査したので、ここにその成績を報告する。栽培環境の具体的条件については次の章以下に記

述した。

### 2. 試験材料および方法

i) 此の試験に供試した品種は第1表の如くである。これらの品種は1966年産の種子として各地方の国立農業試験場から1967年5~6月に取り寄せたもので、それらを比重1.06の塩水選を行ない十分に乾燥させた後、室内の Desiccator 中に貯蔵した。発芽試験は1967年7月から9月にかけて実施し、播種前に水銀剤(昇汞1000倍液)で消毒した。したがって各品種の休眠はほとんど打破された状態にある。発芽調査にあたり Liebenberg 発芽試験器に2重の濾紙を敷いて置床し、各品種50粒の3-4反覆のもとに毎日発芽粒数を調査した。ただし30°Cの場合は置床後12時間毎に発芽粒数を調査した。発芽温度は8°C, 10°C, 13°C, 30°Cとし、調査の締切日数は各々50日, 45日, 30日, 7日とした

ii) 温室栽培と圃場栽培種子の発芽比較試験には、前記品種間差の調査結果からえられた低温発芽性を異にする8品種を供試した。すなわち、低温発芽性のもっとも高い品種として胆振早生(6)、北斗(25)、愛達(34)をその最も低い品種として、越ひびき(56)、Chinmentoemen-hongmi(83)を、また中間品種として新栄(12)、ササホネミ(14)、ユーカラ(17)をえらんだ。ただし圃場栽培種子として用いた越ひびきは、国立北陸農業試験場の同年産種子を分譲されたものである。圃場栽培は、冷床育苗した苗を1株1本植とし、北海道大学農学部附属農場に同圃の標準耕種要綱に準じて行ない、温室栽培

第1表 供試品種一覧

品種名	採種地	品種の 来歴	品種名	採種地	品種の 来歴	品種名	採種地	品種の 来歴
1 赤毛	国立北海道 農業試験場	在来種	31 イワコガネ	国立北海道 農業試験場	育成種	61 農林25号	国立関東山 農業試験場	育成種
2 水口稲	"	"	32 ホウリュウ	"	"	62 金南風	"	"
3 北見赤毛 1号	"	"	33 新雪	"	"	63 コンヒカリ	"	"
4 坊主	"	"	34 愛達	韓国水原 作物試験場	在来種	64 クサブエ	"	"
5 津軽早生	"	"	35 牟租	"	"	65 ヤマビコ	国立中国 農業試験場	"
6 胆振早生	"	"	36 竜川	"	"	66 中生新千本	"	"
7 走坊主1号	"	"	37 寒水真稻	"	"	67 朝日	"	"
8 赤室	"	"	38 黒太郎	"	"	68 タチカラ	"	"
9 チンコ坊主	"	"	39 陰城在来	"	"	69 農林22号	国立九州 農業試験場	"
10 ポルトガル	"	"	40 水原82号	"	育成種	70 農林18号	"	"
11 石狩白毛	"	育成種	41 水成	"	"	71 ホクヨク	"	"
12 新栄	"	"	42 八達	"	"	72 瑞豊	"	"
13 ふくゆき	"	"	43 再建	"	"	73 アリアケ	"	"
14 ササホナミ	"	"	44 振興	"	"	74 農林糯20号	秋田大館 陸稲	
15 早生錦	"	"	45 豊光	"	"	75 農林22号	"	"
16 農林20号	"	"	46 関玉	"	"	76 農林12号	"	"
17 ユーカラ	"	"	47 湖光	"	"	77 農林24号	"	"
18 シオカリ	"	"	48 オオトリ	国立東北 農業試験場	"	78 農林糯26号	"	"
19 豊光	"	"	49 ウゴニシキ	"	"	79 農林20号	"	"
20 農林9号	"	"	50 ミヨシ	"	"	80 農林糯1号	"	"
21 ミマサリ	"	"	51 ヨネシロ	"	"	81 ハタニシキ	"	"
22 シラユキ	"	"	52 フジミノリ	"	"	82 ミヤマモチ	"	"
23 カンマサリ	"	"	53 ササングレ	"	"	83 Chinmen- toemen- hongmi	北海道大学 育種学教室	印度型
24 農林34号	"	"	54 ホウネンワセ	国立北陸 農業試験場	"	84 Bhutmuri- 36	"	"
25 北斗	"	"	55 越路早生	"	"	85 Charnack	"	"
26 農林28号	"	"	56 越ひびき	"	"	86 小薄壳	"	"
27 ヤチミノリ	"	"	57 千秋楽	"	"			
28 ホクセツ	"	"	58 マンリュウ	"	"			
29 ヒメホナミ	"	"	59 トネワセ	国立関東山 農業試験場	"			
30 栄光	"	"	60 農林29号	"	"			

は窒素，磷酸，加里を各々0.7 gr 施与した5000分の1のWagner pot に pot 当り2-3本植とした。両栽培共に収穫は9~10月，種子は充分乾燥した後，室内のDesiccator に貯蔵し，1968年5月に前記と同様な方法で発芽試験に供した。ただし調査温度は10°Cで，締切日数は40日である。

iii) 冬季栽培と夏季栽培種子の比較調査に供試した品種は，新栄(12)と，ユーカラ(17)の代りにポルトガル(10)と水原82号(40)をもちいたほかは，前記と同様の

8品種である。夏季栽培の種子とは前記のpot栽培から得た種子を室内のDesiccator に貯蔵したものであり，冬季栽培による種子とは窒素，磷酸，加里をおのおの0.5, 1.0, 0.5 gr 施用した5000分の1 Wagner pot に1967年11月下旬に直播，pot 当り2-3本植として1968年3~4月に収穫した種子を温室内で充分に乾燥させ，室内のDesiccator に貯蔵したものである

第1次調査は夏季栽培種子といっしょに1968年7月に，第2次調査は同年11月に実施した。なお，発芽試験

は前記と同様な方法で実施した。

iv) 産地別種子の発芽調査に用いられた品種は、胆振早生 (6), 北斗 (25), ササホナミ (14), 水原 82 号 (40), 越ひびき (56), Chimmen-toemen-hongmi (83) の 6 品種である。生産地は韓国水原の農村振興庁作物試験場の温室で pot 栽培したものと、北海道の国立農業試験場の温室で pot 栽培した種子について、12 月に前記と同様な方法で発芽調査を実施した。

### 3. 試験結果および考察

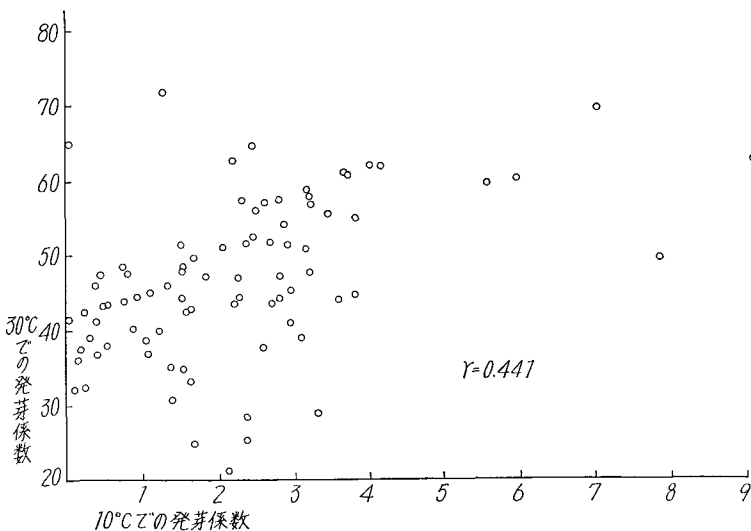
#### 1) 低温発芽性の検定温度および表示方法

従来低温発芽性の検定に用いられた温度は  $13^{\circ}\text{C}$ <sup>1), 3), 12)</sup> と  $10^{\circ}\text{C}$ <sup>5), 11)</sup> などがあるものの、 $15^{\circ}\text{C}$  が多く<sup>4), 8), 9), 14)</sup>、また発芽性の表示方法としては、発芽調査締切日における発芽率と平均発芽日数で表わした場合が一般的で<sup>1), 4), 5), 6), 11)</sup>、そのほかに供試種子の 50% が発芽した日を発芽期とし、発芽期までの日数を発芽速度として表わした場合や<sup>1), 16)</sup>、発芽率を平均発芽日数で除した値を発芽係数として表わした場合<sup>19), 21)</sup>、あるいは供試種子の 25%, 50%, 75% が発芽した日数で表わした場合などがある。

著者らは品種の特性としての低温発芽性が最も端的に表現される検定温度を見出すのを目的とする立場から一般的に認められている発芽最低温度を中心に  $8^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $13^{\circ}\text{C}$  を選び、これと対比するための適温条件として  $30^{\circ}\text{C}$  をこれに付加した。また調査の締切日数は大部分の品種においてほとんど発芽が見られない時期をとり、それは

それぞれ 50 日, 45 日, 30 日および 7 日となった。いま  $8^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $13^{\circ}\text{C}$  の各区における発芽率と平均発芽日数との相関々係を見ると、それぞれ  $r = -0.375^{**}$ ,  $r = -0.690^{**}$ ,  $r = -0.240^{*}$  でいずれも有意な相関々係が認められ、低温下で発芽率の低い品種は発芽速度も遅いと言える。

しかし相関係数からもうかがわれるように  $8^{\circ}\text{C}$  の場合は平均発芽日数よりも発芽率において品種の特性が良く現われ、 $13^{\circ}\text{C}$  の場合は少数品種を除いてはいずれも 90% 以上の高い発芽率を示し、発芽率よりも平均発芽日数においてその特性が良く現われているのに対し  $10^{\circ}\text{C}$  の場合は、発芽率と平均発芽日数の両面から品種の特性が良く現われているといってよい。なおそのうえ、供試品種中に全然発芽しない品種が現われる限界温度も  $10^{\circ}\text{C}$  前後であったので、この研究を進めていくには  $10^{\circ}\text{C}$  が低温発芽性の検討に於て合理的かつ簡便な温度であるものと判断された。前述の如く  $8^{\circ}\text{C}$  では発芽率が、また  $13^{\circ}\text{C}$  では平均発芽日数がそれぞれ有効に表現されているものの、 $10^{\circ}\text{C}$  の場合には両者を総合的に現わす尺度としての発芽係数を採用し得るからこれが、最も合理的な表示といいうるであろう。発芽係数で現わした場合、各温度段階での発芽性の相関々係を見ると、 $8^{\circ}\text{C}$  と  $10^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.920^{**}$ 、 $8^{\circ}\text{C}$  と  $13^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.890^{**}$ 、 $8^{\circ}\text{C}$  と  $30^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.397^{**}$ 、また  $10^{\circ}\text{C}$  と  $13^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.912^{**}$ 、 $10^{\circ}\text{C}$  と  $30^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.441^{**}$ 、さらに  $13^{\circ}\text{C}$  と  $30^{\circ}\text{C}$  で  $r = 0.533^{**}$  であり、いずれも有意な相関々係がある。しかし調査温度が高くなるにしたがってその相関々係は低くなることがうかがわ



第1図 10°Cと30°Cでの発芽係数の相関

第2表 供試品種の発芽率および発芽係数

品種 番号	発芽温度 調査項目 品種	8°C		10°C		13°C		30°C	
		発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数
1	赤毛	7.5	2.70	92.7	5.95	97.3	11.70	97.5	59.73
2	水口稲	6.4	2.28	94.7	4.00	98.0	8.92	99.5	61.56
3	北見赤毛1号	26.5	1.02	64.0	2.44	94.7	7.37	98.0	64.37
4	坊主	55.5	1.99	76.0	3.21	90.0	8.11	98.5	57.52
5	津軽早生	34.5	0.62	73.3	2.58	98.7	7.28	99.5	56.68
6	胆振早生	85.0	4.57	86.0	7.00	94.0	12.60	98.5	69.11
7	走坊主1号	54.0	1.86	82.0	3.14	91.3	7.34	94.5	50.63
8	赤室	63.5	1.88	82.7	3.64	98.7	7.56	98.0	60.63
9	チンコ坊主	56.7	1.73	85.3	3.45	97.3	9.51	98.5	54.90
10	ポルトガル	62.5	1.97	83.3	3.69	97.3	6.56	98.0	60.33
11	石狩白毛	27.5	0.90	72.7	2.68	94.0	6.71	98.0	43.32
12	新栄	46.0	1.70	78.7	3.79	94.0	6.70	99.5	54.64
13	ふくゆき	26.5	0.85	70.0	2.48	93.3	6.58	99.5	55.70
14	ササホナミ	22.3	0.67	49.3	1.66	77.3	4.84	95.5	49.58
15	早生錦	58.5	2.32	76.0	3.21	93.3	8.36	96.0	47.40
16	農林20号	44.5	1.82	74.0	3.09	84.7	6.60	94.0	38.53
17	ユーカラ	47.5	1.27	66.7	2.30	88.0	8.32	94.0	57.22
18	シオカリ	68.0	2.58	88.7	3.59	95.3	8.18	98.0	43.69
19	豊光	36.3	1.23	56.0	1.52	96.0	5.79	97.0	48.19
20	農林9号	37.3	1.23	84.0	3.14	92.0	8.58	96.5	58.34
21	ミマサリ	35.0	1.77	66.0	2.77	87.3	9.95	95.5	56.94
22	シラユキ	20.0	0.78	60.7	2.20	90.7	7.22	97.5	43.34
23	カンマサリ	77.3	2.64	93.3	4.16	99.3	9.40	99.5	60.08
24	農林34号	75.3	2.58	75.3	3.23	95.3	8.41	97.0	56.44
25	北斗	81.5	5.00	88.7	7.85	90.0	16.08	89.0	48.84
26	農林28号	38.5	1.28	60.7	2.36	95.3	6.84	95.5	52.59
27	ヤチミノリ	20.5	0.56	77.3	2.81	93.3	6.46	95.5	43.92
28	ホクセツ	47.0	1.83	85.3	3.83	97.3	9.68	99.0	44.57
29	ヒメホナミ	28.5	0.97	63.3	2.46	90.7	8.98	95.5	52.62
30	栄光	30.0	1.03	69.3	2.95	86.0	8.29	93.5	40.63
31	イワコガネ	29.5	0.84	80.0	2.95	99.7	6.78	98.5	45.06
32	ハウリュウ	28.0	0.81	79.3	2.82	94.7	7.54	99.0	47.86
33	新雪	40.0	1.19	72.0	2.17	92.7	5.76	99.5	62.78
34	愛達	82.0	4.49	92.0	9.11	93.0	14.82	99.0	61.95
35	牟租	32.0	0.88	43.0	1.35	91.3	9.03	88.5	34.62
36	竜川	8.0	0.30	12.7	0.44	58.0	3.63	—	—
37	寒水真稲	53.0	2.31	84.7	3.31	96.0	7.98	84.5	28.46
38	黒大邱	74.0	5.04	77.3	5.56	92.7	13.71	99.0	59.08
39	陰城在来	29.5	1.03	34.0	1.36	82.0	5.58	83.5	30.35
40	水原82号	9.0	0.49	74.7	2.58	90.7	4.91	94.5	37.59
41	水成	35.0	1.24	55.3	1.58	94.7	6.84	[83.0	33.04
42	八達	49.5	2.00	80.7	2.64	98.7	7.79	99.0	52.58
43	再建	27.5	0.93	72.0	2.04	97.3	6.97	99.0	50.68

品種番号	発芽温度 調査項目 品 種	8°C		10°C		13°C		30°C	
		発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数	発芽率 (%)	発芽係数
44	振 興	29.0	0.94	52.7	2.34	90.0	6.13	70.0	27.98
45	豊 光	36.3	1.23	56.0	1.52	96.0	5.79	97.0	48.19
46	関 玉	25.0	0.93	55.3	1.49	92.7	6.05	95.5	44.02
47	湖 光	59.5	1.76	86.7	2.85	99.3	9.14	99.5	54.08
48	オ オ ト リ	11.5	0.32	47.3	1.33	92.0	5.61	97.5	45.67
49	ウ ゴ ニ シ キ	11.5	0.32	13.0	0.36	92.7	4.34	98.0	45.68
50	ミ ヨ シ	8.0	0.19	56.7	1.64	98.0	5.61	99.5	24.50
51	ヨ ネ シ ロ	0	0	16.7	0.47	93.3	4.14	100.0	37.45
52	フ ジ ミ ノ リ	13.0	0.33	31.3	0.85	93.3	5.12	98.0	39.96
53	サ サ シ グ レ	22.5	0.64	62.0	1.81	90.0	5.47	99.0	46.80
54	ホ ウ ネ ン ワ セ	0	0	2.0	0.06	73.3	2.67	98.0	31.53
55	越 路 早 生	0	0	2.0	0.20	86.0	3.58	94.5	31.85
56	越 ひ び き	0	0	1.0	0.11	64.7	2.13	98.5	35.74
57	千 秋 楽	0	0	10.0	0.25	87.3	3.42	99.0	38.48
58	マ ン リ ユ ウ	4.0	0.41	7.3	0.19	90.0	4.02	97.5	41.72
59	ト ネ ワ セ	0.5	0.04	12.7	0.37	76.7	2.99	98.5	36.24
60	農 林 29 号	16.0	0.46	38.7	1.07	96.0	5.64	100.0	44.65
61	農 林 25 号	16.7	0.43	53.3	1.53	90.0	5.29	99.5	50.98
62	金 南 風	1.0	0.10	19.3	0.50	93.3	4.72	99.0	43.18
63	コ シ ヒ カ リ	1.0	0.13	6.0	0.15	76.7	3.11	100.0	37.11
64	ク サ ブ エ	0.5	0.05	12.0	0.34	93.3	4.41	97.5	40.68
65	ヤ マ ビ コ	2.5	0.18	16.0	0.44	96.0	3.97	99.5	43.30
66	中 生 新 千 本	20.5	0.52	56.0	1.58	98.0	4.43	99.0	42.51
67	朝 日	44.0	1.15	77.3	2.26	98.7	5.13	100.0	43.86
68	タ チ カ ラ	0	0	28.0	0.72	90.7	4.01	100.0	48.15
69	農 林 22 号	12.0	0.23	31.3	0.89	86.7	4.63	99.0	44.18
70	農 林 18 号	2.0	0.11	27.3	0.72	88.0	4.83	99.5	43.53
71	ホ ウ ヨ ク	4.0	0.21	54.7	1.53	83.3	4.67	99.0	34.52
72	瑞 豊	6.7	0.18	28.7	0.74	94.0	5.00	99.0	47.26
73	ア リ ア ケ	12.0	0.31	51.3	1.54	90.7	4.49	100.0	42.32
74	農 林 糯 20 号	4.0	0.27	4.5	0.57	89.0	6.30	—	—
75	農 林 22 号	1.5	0.21	42.7	2.08	56.0	5.30	49.0	20.86
76	農 林 12 号	0	0	34.7	1.03	84.0	5.17	89.5	38.21
77	農 林 24 号	0	0	13.3	0.38	94.7	4.42	98.5	47.13
78	農 林 糯 26 号	24.0	0.70	46.0	2.26	94.7	6.19	95.5	46.84
79	農 林 20 号	54.5	1.72	80.7	2.91	86.0	7.61	97.5	51.12
80	農 林 糯 1 号	2.5	0.13	38.7	1.19	84.7	4.30	92.5	39.95
81	ハ タ ニ シ キ	31.0	1.29	54.0	2.35	66.0	9.13	59.0	25.00
82	ミ ヤ マ モ チ	3.5	0.12	19.3	0.84	31.5	3.51	—	—
83	Chinmen- toemen- hongmi	0	0	0	0	26.0	0.94	100.0	64.34
48	Bhutmuri-36	0	0	0	0	63.3	3.57	98.5	40.73
85	Charnack	13.0	0.41	29.0	1.05	74.7	5.04	98.0	36.62
86	小 薄 壳	0	0	32.0	1.27	56.0	2.82	99.5	71.34

れる。

第1図は低温発芽性 (10°Cの発芽係数) と適温発芽性との関係を見わたしたもので、図で見られるように供試品種全体としては有意な相関々係が認められるけれども、品種によってはかなり此の相関々係から離れているものが存在することが注目される。

## 2) 品種間差異

低温発芽性の品種間差異は第2表にみる如くであるがこれによると各温度段階での発芽性は品種により顕著な差異を示す。しかして発芽最低温度は品種によって異なるが、現在まで報告された10°Cよりはかなり低く、低温発芽性の大なる品種は8°C以下でも発芽しうるとは明らかである。とくに胆振厚生 (6)、北斗 (25)、愛達 (34)などは8°Cの場合80%以上の発芽率を示し、平均発芽日数も16~18日であった。

10°Cでの発芽係数をみると最高9.11から最低0まで、いま供試品種を低温発芽性の程度によって分類して見ると第3表の如くなる。表中の数字は第1表に示した品種番号である。

すなわち、低温発芽性の最も高い5品種は、北海道の品種と韓国の在来品種であるが、育成品種である北斗がこの群に属すること、ならびに5品種全部が有芒品種であることは興味ある事実であろう。低温発芽性の高い品種は、韓国の在来品種以外はすべて北海道の品種であることは、高緯度の品種ほど低温発芽性が高いという従来

の報告と一致する。これに対し低温発芽性の最も低い品種群を眺めると Chinmen-toemen-hongmi (83) と Bhutmuri-36 (84) の印度型品種以外は、全部北陸の品種である。すなわち、これらの品種は、より低緯度の関東、中国、九州の品種よりもかなり低温発芽性が低いことになり、高橋<sup>20)</sup>が報告したように、登熟期間の環境条件特に降雨の頻度が種子の休眠性とむすびつき、それが二次的に低温発芽性に影響を与えたものと思われる。

次に低温発芽性は早生品種ほど高いことが報告されているので、北海道の品種を中心に4月26日播種の第1群18品種と5月3日播種の第2群15品種の出穂期と低温発芽性との相関々係を調べたところそれぞれ  $r = -0.308$ ,  $r = -0.115$  で、いずれも有意性がない。これは品種の早晚性の幅が狭いということも一因と考えられるが、そのほかに低温発芽性の最も高い愛達 (34)、黒大郎 (38) が、韓国の水原で、8月20日前後出穂という中生品種であることからみても、従来の報告のうちには早晚性の差が大なる場合に貯蔵期間の長短が生じ、このことが低温発芽性に影響を及ぼしたのもあるのではないかと考えられる。

なお、一般的にみて在来品種中には低温発芽性の高い品種が多く、かつまた在来品種には大粒品種が多いことから、北海道品種を中心に種子の100粒種と低温発芽性との相関を調べてみたが、得られた相関係数は  $r = 0.266$  で、有意性が認められなかった。

第3表 低温発芽性の程度による品種の分類

1. 最も高い品種 (発芽係数 5.0 以上)	1, 6, 25, 34, 38
2. 高い品種 (発芽係数 3.0~5.0)	2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 28, 37
3. 中の品種 (発芽係数 1.0~3.0)	3, 5, 11, 13, 14, 17, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 53, 60, 61, 66, 67, 71, 73, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 85, 86
4. 低い品種 (発芽係数 1.0 以下)	36, 49, 51, 52, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 72, 74, 77, 82
5. 最も低い品種 (発芽率 5.0% 以下)	54, 55, 56, 83, 84

## 3) 栽培環境の影響

親植物の栽培環境の要因分析に先立ち、栽培環境を極端に異にする場合の次代種子の低温発芽性を比較検討してみることは、低温発芽性の概念を理解し、材料の取り扱いを工夫する上においても必要なことであろう。まず極端に異なった栽培条件として、圃場での一般栽培と温

室での pot 栽培とを比較してみた。その結果は第4表の如くである。F 検定によれば、品種および品種と栽培条件の相互作用には、いずれも高度の有意性が認められた。すなわち、栽培条件の影響は品種によって異なり、一定の傾向は認められない。しかし、この栽培条件の影響は、品種間差に比較すればかなり小さく、低温発芽性の

第4表 栽培条件と低温発芽性

調査項目	品 種 栽培条件	愛 達	北 斗	胆振早生	新 栄	ユーカーラ	サ サ ホ ナ ミ	越ひびぎ	Chinmen- toemen- hongmi
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
発芽率	圃場栽培	98	92	97	94	96	91	27	0
	温室栽培	100	98	98	97	94	91	73	0
発芽係数	(1) 圃場栽培	9.08	8.81	8.60	5.97	5.82	4.36	0.81	0
	(2) 温室栽培	10.60	8.21	6.77	5.05	5.08	4.35	2.34	0
	(1)―(2)	-1.52**	0.60	1.83**	0.92**	0.74*	0.01	-1.53**	0

註 脚線は5%水準での Non-significance を意味する。

第5表 栽培時季と低温発芽性

調査項目	品 種 栽培時季	愛 達	北 斗	胆振早生	水原28号	ポルト ガ ル	サ サ ホ ナ ミ	越ひびぎ	Chinmen- toemen- hongmi
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
発芽率	夏季栽培	100	97	99	100	99	98	21	0
	冬季栽培(1)	98	69	87	61	72	77	15	0
	冬季栽培(2)	100	97	96	96	98	82	88	0
発芽係数	(1) 夏季栽培	9.82	7.92	7.77	6.33	5.47	5.44	0.65	0
	(2) 冬季栽培(1)	7.25	3.52(a)	4.75	2.19	3.07	3.57(a)	0.61	0
	(3) 冬季栽培(2)	8.67	7.48	5.97	5.64	4.56	3.67	3.48	0
	(1)―(2)	2.57**	4.40**	3.02**	4.14**	2.40**	1.87**	0.04	0
	(1)―(3)	1.15**	0.44*	1.80**	0.69**	0.91**	1.77**	-2.83**	0

註 脚線, (a) は5%水準での Non-significance を意味する。

第6表 種子の生産地と低温発芽性

調査項目	品 種 産 地	北 斗	胆振早生	水原82号	ササオナミ	越ひびぎ	Chinmen- toemen- hongmi
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
発芽率	日本, 札幌	96	100	95	95	29	0
	韓国, 水原	97	100	81	69	14	0
発芽係数	(1) 日本, 札幌	6.19	5.69	4.16	3.86	0.81	0
	(2) 韓国, 水原	5.34	5.49	3.13	2.47	0.45	0
	(1)―(2)	0.85**	0.20	1.03**	1.39**	0.36*	0

註 脚線は5%水準での Non-significance を意味する。

高い愛達 (35), 北斗 (25), 胆振早生 (6) はいずれの条件でも高く, その低い品種, 越ひびぎ (56), Chinmen-toemen-hongmi (83) はいずれの場合も低かった。

また栽培時季を極端に異にする場合として夏季温室栽培と冬季温室栽培種子の低温発芽性を調査した。その結果は第6表の如くで, F検定の結果, 栽培時期, 品種およびその相互作用のいずれにも高度の有意性が認められた。すなわち, 全品種とも, 夏季栽培種子の場合に低温

発芽性が高くその差異は非常に大であり, その影響の程度は品種によって異なる。表中の冬季栽培 (1) の場合は収穫後の貯蔵期間が短いもので, 貯蔵期間を延長させ12月に発芽試験を実施したものが冬季栽培 (2) である。

この結果によると全品種とも貯蔵期間の延長により低温発芽力が向上され, 夏季栽培のそれとの差異は非常に小となった。したがって栽培環境よりも貯蔵の影響が大であることが認められる。それにしても発芽力の差異が

なお大なることは、栽培期間中の気象条件と共に貯蔵期間長短並びに条件も影響したものである。いずれにせよ低温発芽性の品種間差は大きく、愛達 (34)、北斗 (25)、胆振早生 (6) はいずれの条件でも発芽性が高く、越ひびき (56)、Chinmen-toemen-hongmi (83) はいちぢるしく低い。ただし、冬季栽培 (1) の北斗 (25) の発芽力が非常に小となったのは発芽率の低下によるものであるが、その原因は明らかではない。特に低温発芽性の最も小なる品種の1つで通常わずかの発芽率を示している越ひびきの場合、冬季栽培 (2) でかなり高い発芽性を示しているが、これはこの品種が日本品種中では比較的高い休眠性をもっており、冬季間の極端な短日条件とその後の貯蔵によりその休眠性に影響を及ぼし、それが低温発芽性を高めたものと考えられる。

次に種子生産地の影響を検討するために、韓国の水原産種子と日本の札幌産種子に対する低温発芽性を調査した。その結果は第6表の如くである。

この結果によると品種、栽培地およびそれらの相互作用に高度の有意性が認められた。その影響する程度は品種によって区々であっても、全品種を通じて高緯度である北海道産種子がより低緯度である水原産種子よりも低温発芽性が高い。いずれにしても品種間差異は大であるが、その差異が上記の結果より小となったのは、収穫後約2カ月程度貯蔵した種子が供試されたので、なおある程度の休眠性をもっていたからであろう。すなわち、貯蔵により品種間差は大となり、その反面、生産地の影響は小となることが予想される。

#### 4. 摘 要

日本の各地から集めた水陸稲72品種と韓国の14品種合計86品種の1966年産種子に対する低温発芽性の品種間差異とその代表的な品種について採種用となった親植物の栽培環境との関係を調査した。その結果を要約すると次のようである。

1) 低温発芽性の品種間差異は顕著であり、10°Cで発芽率90%以上、発芽係数9.11から全然発芽しない品種まであり、ほぼ連続的な変異を示した。

2) 発芽最低温度は品種により異なり10°C以上にある品種もあるがその低い品種は8°C以下にある。

3) 低温発芽性の程度による品種の分類結果、その最も高い品種は韓国在来品種の一部と高緯度の北海道品種であり、その最も低い品種は印度型品種の一部と北陸地方の品種である。

4) 北海道品種を対象としてみると低温発芽性は、出

穂期または1000粒重との間には有意な相関々係が見られなかった。

5) 親植物の生育環境として、栽培条件、栽培時季および栽培地を極端に異にする場合、それらは低温発芽性に有意に影響するにしても、その影響は収穫後の貯蔵期間による影響に比して小さく、低温発芽性の差が大なる品種においてはいかなる条件下に栽培したもののその差は大であった。

6) 低温発芽性の検定温度およびその表示方法に対して考察した。

#### 引用および参考文献

- 1) 松田清勝：低温に於ける稲の2, 3品種の発芽に就いて。日作紀 2 (4), 263.
- 2) 中富貞夫：低温の花弁並びに種子の発芽に及ぼす影響。日作紀 5 (1), 91.
- 3) 井上重陽：稲種子の発芽温度に関する研究 (第一報)。日作紀 7 (2), 200.
- 4) 中村誠助：稲品種の発芽現象に於ける特異性。日作紀 10 (2), 177.
- 5) 原 史六：朝鮮水稲在来品種および此れが雑種の発芽速度の特異性に就いて。朝鮮農會報 16 卷.
- 6) 輪田 潔：原産地を異にする稲種子の発芽におよぼす低温の影響に就いて。日作紀 18 (2-3-4), 38.
- 7) 永松土己：栽培地の地理的分化に関する研究。1 報 種生態学的に見たる発芽性の分化に就いて。遺伝学雑誌 19 (2), 47.
- 8) 原島重彦：低温に於ける種子の発芽現象に就き水稲陸稲の比較。日作紀 9, 407.
- 9) 西川五郎・三上藤三郎：低温発芽に関し日本水稲梗、同仙、および印度稲の比較。日作紀 15, 38.
- 10) 長田 明・太田保夫：水稲の発芽生理に関する研究。昭和39年度農業技術研究所生理遺伝部生理第一科生理第5研究室水稲試験成績書。
- 11) 小野寺二郎：稲の耐旱性査定方法として籾の発芽検定並びに吸水力検定に就いて。日作紀 6, 20.
- 12) 森谷睦夫：水稲乾田直播に関する研究。1 報 温度と土壌水分に対する発芽力の品種間差異に就いて日作会東北支部会第4号。
- 13) 岩崎文雄：冷水中における品種の発芽速度。農業技術 17 (7), 306.
- 14) 佐々木多喜雄：水稲種子の低温発芽性と初期伸長との関係。農林省北海道農業試験場移転記念研究発表要旨。
- 15) 岡 彦一：稲種子の発芽最低温度と温度恒数の品種間差異。育種学雑誌 4, 140.
- 16) 高橋成人：稲種子の発芽に関する生理遺伝学的研究。東北大学農学研究所彙報別刷 14 (1), 1.

- 17) LIVINGSTON, B. E and F. W. HAAIS: Relation of time and maintained temperature to germination Percentage for a lot of rice seed. Amer. J. Bot. 20, 596.
- 18) 永井威三郎・中島三郎： 水稲、陸稲及び乾稲の発芽に就いて。朝鮮総督府，農試彙報 5, 305.
- 19) 佐々木多喜雄： 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.
- 20) 高橋成人： イネ種子の休眠と発芽。植物の化学調節 2 (2), 84.
- 21) 手島寅雄： 栽培学種子編，養賢堂。

### Summary

The germinability of rice seeds at low temperature is one of desirable characters in considering of direct seeding culture in the area in which growth duration is not always long enough and early culture would be necessary.

The authors studied varietal differences and the effects of some growing conditions of parent plants on the germinability of rice seeds at low temperature as a part of a series of studies on the above mentioned problem. The results of this experiment may be summarized as follows;

1) There were significant varietal differences in the germinability of rice seeds at low temperature, showing over 90% of germination and 9.11 of gem-

ination coefficient in the highest variety and non-germination in the lowest varieties of above mentioned character at the temperature of 10°C.

2) The minimum temperature for germination of rice seeds varied with varieties; some varieties germinate at below 8°C, some do not germinate at the temperature of 10°C at all, but the minimum temperature for germination seems to be 8° to 10°C in most of the varieties used in this experiment.

3) The classification of the varieties is intended according to degree of the germinability at low temperature; the varieties with highest germinability at low temperature were some Korean local varieties and Hokkaido varieties, while the lowest varieties in the germinability at low temperature were some Indica and Hokuriku varieties.

4) There were non-significant correlation between the germinability at low temperature and heading date among Hokkaido varieties.

5) There were significant effects of the germinability of rice seeds at low temperature by different growing conditions of parent plants such as different cultural method, area, and season. Those effects interact significantly with varieties and became smaller with relatively long term storage of seeds.

6) The method and temperature for the test of germinability of rice seeds at low temperature were discussed.