

## 冷水處理畚에서 벼의 出穗日數, 穎花數 및 稔實率의 遺傳

芮 鍾 斗\*

### Inheritance of Days to Heading, Spikelet Number and Fertility under Cold Water Treatment in Rice

Jong Doo Yea

**ABSTRACT** : This study was conducted to know how cold tolerance of rice is inherited. Several crosses were made between cold tolerant and susceptible varieties, and their progenies were evaluated for days to heading, spikelet number per panicle and spikelet fertility under both cold water and natural conditions. In  $F_1$  and  $F_2$  generations, earlier heading, more number of spikelet per panicle and higher spikelet fertility under the cold condition were dominance, and less delay or reduction in heading days and spikelets per panicle by cold treatment were overdominance or partial dominance, while less reduction in spikelet fertility by cold-water irrigation was complete dominance. Heritability in most characters by cold treatment was high and there was less difference of heritabilities in heading days and spikelets per panicle between cold treatment and natural conditions, while there was much difference of heritability in spikelet fertility between two conditions. Heterosis in spikelet fertility was considerably high, while those in heading days and spikelets per panicle were relatively low. Heterosis in remote crosses was especially larger under the cold-water treatment condition compare with that under natural condition.

**Key words** : Cold tolerance, Inheritance, Rice

冷害를 비롯한 水害나 旱害 등의 氣象災害가 최근에 이르러 세계 각처에서 빈번하게 발생되고 있으며, 우리나라에서도 벼 冷害가 주기적으로 발생하여 그 피해가 크게 나타나고 있는 실정이다. 따라서 異常低溫으로 인한 냉해에 대응하여 米穀生産의 安定性을 향상시키는 문제는 매우 중요한 과제로 대두되고 있다<sup>9)</sup>. 冷害는 예측하기 매우 어려운 문제이며 생육기간 중에 어느 시기에나 광범위하게 나타나기 때문에<sup>4,10,13)</sup>, 栽培法에 의한 냉해의 예방보다는 耐冷性 品種을 育成하고 擴大 栽培하

는 것이 보다 근본적인 해결책이라 하겠다.

耐冷性遺傳에 대하여 烏山 등<sup>14)</sup>은 내냉성이 강한 품종과 약한 품종을 교배한 雜種世代에서 내냉성은 完全優性이고 遺傳子의 相加的效果를 가진 7개 이상의 유전자에 의하여 지배되며, 遺傳力은 비교적 높다고 보고한 바 있다. 또한 Futsuhara 등<sup>1,2)</sup>은 내냉성을 지배하는 유전자는 4개 이상이고, 몇개의 優性遺傳子에 의하여 지배되는 量的形質이라 하였다. 본 실험은 冷水處理畚에서 벼 出穗까지 日數, 穎花數 및 稔實率 등 내냉성 관련형

\* 作物試驗場(Crop Experiment Station, Suwon 441-100, Korea)

〈'95. 10. 18 接受〉

질들에 대한 유전양식을 구명하고자 실시하였다.

## 材料 및 方法

본 실험은 1989년부터 1991년까지 3개년에 걸쳐서 작물시험장 춘천출장소 耐冷性 檢定圃에서 실시하였다. 出穗까지 日數, 穗當 穎花數 및 稔實率 등 각 형질에 대하여 내냉성이 강한 품종과 약한 품종을 교배하였고, 兩親과 F<sub>1</sub> 그리고 F<sub>2</sub> 세대를 공시하여 각 형질에 대한 유전양식을 조사하였다. 出穗까지 日數에 대하여는 1개 조합을, 穗當 穎花數에 대하여는 5개 조합을 그리고 稔實率에 대하여는 10개 조합을 공시하여, 조합별로 냉수처리구와 자연수온구에서 각 형질의 유전양식을 조사하였다.

재배관리는 작물시험장 춘천출장소의 표준재배법에 따라 수행하였는데, 4월 15일에 보온절충 못자리에 계통별로 파종 육묘하였고, 본답에서 株當 1본씩을 재식거리 25×15cm로 5월 25일에 40일 모를 이양하였다. 본답의 施肥量은 3요소인 질소-인산-가리를 성분량으로 12-8-8(kg/10a)을 시비하였으며, 질소비료는 기비와 추비를 70:30으로 分施하였다. 병충해 방제는 주로 예방에 치중하였

다. 포장의 냉수처리는 이양후 20일부터 실시하였고, 水溫은 17℃, 水深은 5cm로 일정하게 유지하여 晝夜 연속으로 냉수를 흘려대는 長期냉수처리 방법으로 하였다.

냉수처리에서 나타나는 각 形質들의 냉해조사는 작물시험장 춘천출장소의 耐冷性 檢定 조사기준에 따라 조사하였다. 出穗까지 日數는 파종일에서 출수기까지의 총일수로 계산하였고, 穗當 穎花數(개)는 실측치]로, 稔實率은 [% (임실립수/총립수) × 100]으로 조사하였다. 그리고 냉수처리구에서 出穗遲延 日數와 稔實率의 減少程度는 (자연구-냉수구)로 하였고, 穗當 穎花數의 減少率은 [(자연구-냉수구)/자연구] × 100으로 환산하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 出穗까지 日數

냉수처리답에서 出穗遲延이 적은 품종 SR10988(5.2일 지연)를 母本으로 하고, 지연이 큰 품종 샬별벼(17.3일 지연)를 父本으로 교배하여 그 후대에서 출수지연에 대하여 조사한 바, F<sub>1</sub>세대에서 平均出穗까지 日數는 表 1에서와 같이 냉수답에

Table 1. Mean values of days to heading of parents and their F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> under cold and natural conditions

Parents and cross combination		Days to heading		
		Cold condition(A)	Natural condition(B)	Reduction (A-B)
SR10988 / Saetbyeol	F <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	122.3(133.5)	117.1(116.2)	5.2(17.3)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	120.4(125.0)	111.4(117.2)	9.0( 7.8)

Table 2. Variance(V), standard deviation(S) and heritability ( $h^2_B$ ) of heading days in parents, F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> under two different conditions

Parent and cross combination	Cold condition			Natural condition		
	V	S	$h^2_B$	V	S	$h^2_B$
SR10988(1)	5.217	2.284		2.310	1.520	
Saetbyeol(2)	4.227	2.056		1.243	1.115	
F <sub>1</sub> (1 × 2)	4.469	2.114		1.909	1.382	
F <sub>2</sub> (1 × 2)	24.573	4.957	81.1	13.733	3.706	86.7

서 兩親중 빠른 親보다 1.9일 빨라 출수가 빠른 쪽으로 超優性を 나타냈다. 또한 F<sub>2</sub>세대의 평균출수 일수도 적게 지연되는 親 쪽이 優性으로 나타났다. 出穗까지 日數의 遺傳力을 表 2에서 보면, 냉수답에서 h<sup>2</sup><sub>b</sub>=81.1%, 자연답에서 h<sup>2</sup><sub>b</sub>=86.7%로서 兩條件에서 모두 높게 나타났다. 出穗까지 日數의 雜種強勢程度를 表 3에서 보면, 냉수답의 F<sub>1</sub>에서 5.9%, F<sub>2</sub>에서는 2.3%로 나타났고, 자연답의 F<sub>1</sub>에서 4.5%, F<sub>2</sub>에서는 -0.1%로 나타나 兩條件 모두 잡종강세가 낮게 나타났다. Khaleque 등<sup>6)</sup>은 出穗性에는 4개의 優性遺傳자가 작용하여 超越分離樣狀을 나타내며 그리고 遺傳力은 높다고 하였고, 鳥山 등<sup>14)</sup>은 F<sub>2</sub>세대의 頻度分布는 兩親의 中間值를 중심으로 正規分布한다고 하였으며, 李<sup>11)</sup>는 出穗性의 雜種強勢는 낮다고 보고한 바 있다. 出穗性에 대하여 유전력이 높고 잡종강세가 낮게 나타난 본 연구결과는 위의 보고와 일치하나, 金 등<sup>7)</sup>이 출수성은 晚生이 優性으로 작용

한다는 보고와는 서로 相反되는 결과로 나타났다. 이것은 냉수처리조건 등 환경차이에 따라 그 결과가 달리 나올 수 있다고 판단된다.

## 2. 穗當穎花數

수당영화수가 많으면서 냉수처리답에서 영화수의 減少정도가 큰 풍산벼와 친마벼, 영화수가 많고 감소하는 정도가 적은 SR10988과 Zyahtsan, 영화수가 적고 감소정도가 큰 셋별벼 그리고 영화수가 적고 감소하는 정도가 적은 남영벼와 오대벼를 각각 母本 및 父本으로 하여 서로 교배하였다. F<sub>1</sub>세대에서의 平均穗當穎花數를 表 4에서 보면, 모든 조합에서 兩親보다 많게 나타나, 영화수가 많은 것이 超優性으로 나타났으며, F<sub>2</sub>세대에서도 평균영화수가 적게 감소하는 親 쪽으로 분포하여 영화수가 적게 감소하는 것이 完全優性으로 나타났다. 영화수에 대한 遺傳力을 表 5에서 보면, 냉수처리답에서는 조합간에 약간의 차이는 있으나

Table 3. Heterosis(H) and heterobeltiosis(Hb) in heading days under two different conditions

Cross combination	Cold condition				Natural condition			
	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>		F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
SR10988 / Saetbyeol	5.9	1.6	2.3	-2.2	4.5	4.1	-0.1	-1.0

$$H : [(F - MP) / MP] \times 100$$

$$MP = (P_1 + P_2) / 2$$

$$Hb : [(F - HP) / HP] \times 100$$

$$HP : \text{high parents}$$

Table 4. Mean values in spikelet number of parents and their F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> under cold and natural conditions

Parents and cross combination		Spikelet number		Reduction ratio (%)
		Cold condition	Natural condition	
Pungsan / Namyong	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	110.7(81.3)	126.8(90.2)	12.7(9.9)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	118.4(106.2)	132.3(122.3)	10.5(13.2)
SR10988 / Saetbyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	113.1(65.6)	127.4(100.4)	11.2(34.7)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	113.4(103.0)	132.1(115.8)	14.2(11.1)
Zyahtsan / Saetbyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	108.6(65.6)	116.5(100.4)	6.8(34.7)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	107.6(99.1)	122.5(109.3)	12.2(9.3)
Cheonma / Odaebyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	108.0(94.2)	124.4(98.8)	13.2(4.7)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	114.7(110.9)	125.1(117.0)	8.3(5.2)
Odaebyeol / Cheonma	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	94.2(108.0)	98.8(124.4)	4.7(13.2)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	111.5(108.7)	125.5(116.3)	11.2(6.5)

Table 5. Variance(V), standard deviation(S) and heritability ( $h^2_B$ ) of spikelet number in parents, F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> under two different conditions

Parents & crosses	Cold condition			Natural condition		
	V	S	$h^2_B$	V	S	$h^2_B$
Pungsan (1)	43.943	6.629		61.509	7.843	
Namyong (2)	49.343	7.024		63.243	7.953	
SR10988 (3)	51.750	7.194		68.496	8.276	
Saetbyeol (4)	50.296	7.092		53.350	7.304	
Zyahtsan (5)	43.049	6.561		65.550	8.096	
Cheonma (6)	31.380	5.602		89.180	9.444	
Odaebyeo (7)	37.489	6.123		76.603	8.752	
F <sub>1</sub> (1 × 2)	47.843	6.917		80.017	8.945	
F <sub>1</sub> (3 × 4)	69.643	8.345		52.209	7.226	
F <sub>1</sub> (5 × 4)	65.393	8.087		55.043	7.419	
F <sub>1</sub> (6 × 7)	36.180	6.015		49.563	7.040	
F <sub>1</sub> (7 × 6)	39.076	6.251		49.350	7.025	
F <sub>2</sub> (1 × 2)	594.665	24.386	92.1	876.524	29.606	92.2
F <sub>2</sub> (3 × 4)	533.413	23.096	89.3	635.027	25.199	90.8
F <sub>2</sub> (5 × 4)	682.119	26.117	92.2	883.881	29.730	93.4
F <sub>2</sub> (6 × 7)	642.201	25.342	94.5	564.268	23.754	87.3
F <sub>2</sub> (7 × 6)	490.708	22.152	92.7	458.562	21.414	84.4

Table 6. Heterosis(H) and heterobeltiosis(Hb) in spikelet number under two different conditions

Cross Combination	Cold condition				Natural condition			
	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>		F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
Pungsan /Namyong	23.3	7.0	10.6	-4.1	21.9	4.3	12.7	-3.5
SR10988 /Saetbyeol	26.8	0.3	15.2	-8.9	16.0	4.0	1.7	-8.8
Zyahtsan /Saetbyeol	23.5	-0.9	13.8	-8.7	12.9	5.2	0.7	-6.2
Cheonma /Odaebyeo	13.5	6.2	9.7	2.7	12.1	0.6	4.8	-5.9
Odaebyeo /Cheonma	10.3	3.2	7.0	0.7	12.5	0.9	4.2	-6.5

$h^2_B = 89.3 \sim 94.5\%$  이고, 자연답에서도  $h^2_B = 84.4 \sim 93.4\%$ 로 나타나 兩條件 모두 유전력이 높게 나타났다. 한편 영화수에 대한 雜種強勢程度를 表 6에서 보면, 냉수답의 F<sub>1</sub>세대에서 통일형/통일형 또는 통일형/인디카품종組合에서 23.3~26.8%로 높게 나타났고, 자포니카/자포니카품종의 조합에서는 10.3~13.5%로 상대적으로 낮은 잡종강세를 나타내었다. 또한 자연답에서의 雜種強勢는 12.1~21.9%로 냉수답에 비하여 대체로 낮게 나타났다. Hayase 등<sup>3)</sup>은 生殖生長初期의 低溫이 穎花退化로 연결되어 영화수를 감소시킨다고 하

였고, Khaleque 등<sup>6)</sup>은 穎花數에는 1개의 優性因子가 작용하며, 遺傳力은 높고 超越優性을 나타내며 유전자의 相加的效果가 크다고 하였다. 金 등<sup>8)</sup>은 영화수에 대한 雜種強勢程度는 비교적 적다고 보고한 바 있다.

### 3. 稔實率

냉수처리답에서 임실울이 상대적으로 높은 품종과 낮은 품종을 母本 및 父本으로 하여 10개 조합을 교배하고, 그 後代에서 稔實率의 遺傳樣式을 조사한 바, 냉수답에서 F<sub>1</sub>세대의 平均稔實率를

Table 7. Mean values of spikelet fertility in parents and their F<sub>1</sub> and F<sub>2</sub> under cold and natural conditions

Parents and cross combination		Spikelet fertility (%)		Reduction (B - A)
		Cold condition(A)	Natural condition(B)	
Pungsan /Namyang	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	45.2( 0.7)	82.8(83.0)	37.6(82.3)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	33.3(38.2)	84.0(84.7)	50.7(46.5)
Namyang /Baegam	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	57.1(12.7)	84.5(83.8)	27.4(71.1)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	62.8(48.8)	89.5(90.6)	26.7(41.8)
SR10988 /Saetbyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	50.5( 0.1)	84.0(79.3)	33.5(79.2)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	50.5(41.5)	84.5(85.5)	34.0(44.0)
Milyang88 /HR7377	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	52.6( 1.9)	89.8(79.3)	37.2(77.4)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	47.4(43.3)	90.9(87.8)	43.5(44.5)
Zyahtsan /Saetbyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	79.3( 0.1)	92.2(79.3)	12.9(79.2)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	74.3(65.7)	94.1(85.8)	19.8(20.1)
Sangpung /Cheonma	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	75.5(31.1)	87.3(83.4)	11.8(52.3)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	75.2(70.9)	85.1(88.2)	9.9(17.3)
SR10619 /Milyang83	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	48.0( 7.2)	85.1(79.6)	37.1(72.4)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	52.8(30.0)	90.5(78.6)	37.7(48.6)
Milyang83 /SR10619	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	7.2(48.0)	79.6(85.1)	72.4(37.1)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	21.2(13.9)	84.9(72.7)	63.7(58.8)
Cheonma /Odaebyeol	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	31.1(68.7)	83.4(89.2)	52.3(20.5)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	72.4(63.5)	91.5(91.7)	19.1(28.2)
Odaebyeol /Cheonma	P <sub>1</sub> (P <sub>2</sub> )	68.7(31.1)	89.2(83.4)	20.5(52.3)
	F <sub>1</sub> (F <sub>2</sub> )	75.3(68.2)	92.3(92.0)	17.0(23.8)

表 7에서 보면, 남양벼/백암벼 등 6개조합에서 임실율이 높은 親 쪽으로 完全優性 또는 超優性을 나타냈고, 풍산벼/남영벼 등 4개조합에서 임실율이 높은 것이 優性으로 나타났다. F<sub>2</sub>세대에서도 대부분의 조합에서 평균임실율이 높은 親 쪽이 優性으로 完全優性 또는 不完全優性을 나타냈다. 임실율의 遺傳力을 表 8에서 보면, 냉수답에서  $h^2_b=90.7\sim98.8\%$ 로서 모든 조합에서 매우 높게 나타났으나, 자연답에서는  $h^2_b=33.6\sim89.8\%$ 로서 조합간에 차이가 크고, 냉수답에 비하여 遺傳力이 상대적으로 낮게 나타났다. 稔實率의 雜種強勢程度를 表 9에서 보면, 냉수답의 F<sub>1</sub>세대에서 SR10988/갯별벼에서 99.6%, SR10619/밀양83에서 91.3% 등 6개 조합에서 평균 50%이상의 높은 잡종강세를 나타냈으나, 자연답에서는 모든 조합에서 -0.4~9.8%의 매우 낮은 잡종강세를 보였다. 한편 통일형인 SR10619와 밀양83호를 正逆交配한 조합에서는 雜種後代의 임실율에 대한

正逆效果가 인정되었으나, 자포니카형인 천마벼와 오대벼를 正逆交配한 조합에서는 그效果가 인정되지 않았다(表 7). Futsuhara 등<sup>1,2)</sup>은 임실율의 F<sub>2</sub>집단의 분리가 낮은 親 쪽으로 분포된다고 하였으나, 본 결과는 조합에 따라 차이는 있으나 대부분의 조합에서 雜種의 임실율이 높은 親 쪽이 優性으로 나타났다. 田 등<sup>5)</sup>은 低溫處理下 임실율이 높은 품종과 낮은 품종을 교배한 雜種後代에서 냉수답에서는 不完全優性을, 自然畚에서는 完全優性으로 작용한다고 하였으며, 文 등<sup>12)</sup>은 障害型冷害의 遺傳力은 높다고 하였다. 본 연구는 氣溫은 自然條件下에 두고 오직 냉수처리하에서 稔性を 검정한 것이기 때문에 障害型冷害에 대한 유전양식의 검토가 未洽하다고 생각된다. 따라서 앞으로 氣溫과 水溫이 동시에 조절된 低溫條件下에서 보다 정밀한 연구검토가 필요하다고 판단된다.

Table 8. Variance(V), standard deviation(S) and heritability( $h^2_B$ ) of spikelet fertility in parents,  $F_1$  and  $F_2$  under two different conditions

Parents & crosses	Cold condition			Natural condition		
	V	S	$h^2_B$	V	S	$h^2_B$
Pungsan (1)	24.950	4.995		13.720	3.704	
Namyeong (2)	1.276	1.130		26.897	5.186	
Namyang (3)	39.737	6.304		22.430	4.736	
Baegam (4)	16.696	4.086		33.896	5.822	
SR10988 (5)	20.096	4.482		32.700	5.718	
Saetbyeol (6)	.037	.192		26.670	5.164	
Milyang88 (7)	20.003	4.473		22.576	4.751	
HR7377 (8)	.643	.802		34.740	5.894	
Zyahtsan (9)	22.880	4.783		17.843	4.224	
SR10619 (10)	19.967	4.468		34.670	5.888	
Milyang83 (11)	9.503	3.083		36.896	6.074	
Sangpung (12)	23.849	4.884		24.103	4.909	
Cheonma (13)	27.549	5.249		25.949	5.094	
Odaebyeol (14)	24.497	4.949		26.913	5.188	
$F_1$ (1 × 2)	27.763	5.269		29.717	5.451	
$F_1$ (3 × 4)	60.917	7.805		25.869	5.086	
$F_1$ (5 × 6)	31.849	5.644		20.790	4.560	
$F_1$ (7 × 8)	27.236	5.219		25.103	5.010	
$F_1$ (9 × 6)	28.236	5.314		16.496	4.062	
$F_1$ (12 × 13)	20.209	4.495		22.729	4.768	
$F_1$ (10 × 11)	19.587	4.426		27.069	5.203	
$F_1$ (11 × 10)	19.727	4.441		43.229	6.575	
$F_1$ (13 × 14)	21.409	4.627		48.667	6.976	
$F_1$ (14 × 13)	23.823	4.881		28.116	5.302	
$F_2$ (1 × 2)	525.286	22.919	96.6	90.001	9.487	74.0
$F_2$ (3 × 4)	577.563	24.032	93.2	42.417	6.513	35.4
$F_2$ (5 × 6)	373.594	19.329	95.4	75.243	8.674	64.5
$F_2$ (7 × 8)	862.752	29.373	98.2	52.906	7.274	48.1
$F_2$ (9 × 6)	648.543	25.467	97.4	199.476	14.124	89.8
$F_2$ (12 × 13)	913.854	30.354	98.8	51.881	7.203	53.2
$F_2$ (10 × 11)	487.004	22.068	96.6	178.341	13.354	81.6
$F_2$ (11 × 10)	309.082	17.581	94.7	141.455	11.893	72.9
$F_2$ (13 × 14)	330.947	18.192	92.6	50.941	7.137	33.6
$F_2$ (14 × 13)	273.075	16.525	90.7	46.297	6.804	41.7

### 摘 要

냉수처리답에서 出穗까지 日數, 穎花數 및 稔實率 등 각 形質에서 耐冷性이 강한 품종과 약한 품종을 교배하고, 그 後代에서 각 形質의 遺傳分析을 실시하였던 바, 그 결과를 요약하면 다음과 같

다.

1. 냉수답에서  $F_1$ 세대와  $F_2$ 집단의 出穗까지 日數는 출수가 빠른 쪽이, 穎花數는 많은 쪽이 그리고 稔實率은 높은 쪽이 優性으로 나타났다. 냉수처리하에서 出穗遲延이 적게 되는 親 쪽으로, 穎花數는 적게 감소되는 親 쪽으로 超優性 또는 不完全優性을 나타냈으며, 그리고 稔實率은 높은 親 쪽으로 完全優性을 나타냈다.

Table 9. Heterosis(H) and heterobeltiosis(Hb) in spikelet fertility under two different conditions

Cross combination	Cold condition				Natural condition			
	F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>		F <sub>1</sub>		F <sub>2</sub>	
	H	Hb	H	Hb	H	Hb	H	Hb
Pungsan /Namyang	44.8	-26.3	66.1	-15.5	1.3	1.2	2.2	2.1
Namyang /Baegam	79.9	10.0	39.8	-14.5	6.3	5.9	7.6	7.2
SR10988 /Saetbyeol	99.6	0	64.0	-17.8	3.4	0.6	4.6	1.8
Milyang88 /HR7377	73.6	-9.9	58.6	-17.7	7.4	1.2	3.8	-2.2
Zyahtsan /Saetbyeol	87.2	-6.3	65.5	-17.2	9.7	2.1	0	-6.9
Sangpung /Cheonma	41.1	-0.4	33.0	-6.1	-0.4	-2.5	3.3	1.0
SR10619 /Milyang83	91.3	10.0	8.7	-37.5	9.8	6.3	-4.6	-7.6
Milyang83 /SR10619	-23.2	-55.8	-49.6	-71.0	3.0	-0.2	-11.8	-14.6
Cheonma /Odaebyeo	45.1	5.4	27.3	-7.6	6.0	2.6	6.3	2.8
Odaebyeo /Cheonma	50.9	9.6	36.7	-0.7	6.9	3.5	6.6	3.1

2. 냉수답에서 각 形質의 遺傳力은 형질 및 교배 조합에 따라 다소 차이는 있으나 대체로 높았으며, 自然畚보다는 冷水畚에서 遺傳力이 월등히 높은 형질은 稔實率이었고, 穎花數와 出穗日數는 양조건 상호간에 遺傳力의 차이가 적게 나타났다.
3. 각 形質의 雜種強勢程度는 稔實率에서 매우 높았으나, 出穗日數와 穎花數에서는 대체로 낮게 나타났다. 특히 인디카/통일형품종 또는 통일형/통일형품종의 교배조합에서, 그리고 自然畚보다는 冷水處理畚에서 각 形質의 雜種強勢程度가 높게 나타났다.

### 引用文獻

1. Futsuhara, Y. and K. Toriyama. 1966. Genetic studies on cool tolerance in rice. III. Linkage relations between genes controlling cool tolerance and marker genes of Nagao and Tokahashi. Japan J. Breed. 16(4):231-242.
2. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1971. Genetic studies on cool tolerance in rice. V. Effectiveness of indivisual and line selections for cool tolerance. Japan J. Breed. 21(4): 181-188.
3. Hayase, H., T. Satake, I. Nishiyama and N. Ito. 1970. Male sterility caused by cooling treatment at the meiotic stage in rice plant. II. The most sensitive stage to cooling and the fertilizing ability of pistils. Proc. Crop Sci. Soc. Japan 34:706-711.
4. 許文會, 咸泳秀. 1982. 氣象災害와 水稻育種上의 對策. - 耐冷性品種 育成方案 - 韓作誌 27(4):371-384.
5. 田炳泰, 芮鍾斗. 1984. 水稻 量의 形質의 遺傳에 關한 研究. II. 冷水處理에 의한 二面交雜 F<sub>2</sub>集團의 組合能力差異. 韓育誌 16(2):143-149.
6. Khaleque, M. A. and A. M. Eunos. 1975. Inheritance of some quantitative characters in diallel experiment of six rice strain. SABRAO J. 7(2):217-224.
7. 金皓瑛, 李壽寬, 張權烈. 1982. 環境差異에 따른 水稻 出穗期 및 稈長의 遺傳變異. 韓育誌 14(3):256-264.
8. 金鍾昊, 崔海椿. 1982. 水稻耐冷性 檢定成果와 育種上의 問題點 및 展望. 農試總說:22-37.
9. 李殷雄. 1982. 農作物의 氣象災害와 對策. 韓作誌 27(4):291-295.

10. 李文熙, 朴南圭, 朴錫洪. 1989. 벼 冷害發生機  
作과 被害輕減對策. 韓作誌(災害生理研究 1  
號):34-44.
11. 李壽寬. 1984. 水稻赤枯現象과 主要形質의 遺  
傳에 關한 研究. 農試報告(作物編) 26(1)  
:1-26.
12. 文憲八, 존 닐 랫거. 1988. 벼 障害型耐冷性的의  
組合能力과 選拔效果. 韓作誌 33(4):412-419.
13. 吳潤鎮. 1981. 水稻의 低溫障害에 關한 生理  
生態學的 研究. 韓作誌 26(1):1-31.
14. 鳥山國土, 蓬原雄三. 1961. 水稻における耐冷  
性的의 遺傳と選拔に關する研究. 第2報. 耐冷性  
と 草型および收量性との關係. 日本育種學雜  
誌 11(3):191-198.