

水稻의 穎花數成立과 收量에 미치는 氣象環境의 影響에 關한 研究

II. 穎花數 成立에 미치는 氣象消耗效果

李 鍾 喆* · 安 壽 奉**

The Climatic Influence on Spikelet Formation and Yield of Lowland Rice

II. Climatic Consumptive Effect for Spikelet Formation

Jong Chul Lee* and Su Bong Ahn**

ABSTRACT

In order to confirm the effect of climatic consumption index (C C I) on the number of spikelets and yield of rice, 3 levels of shading rates such as 0, 25, 50% of full light were treated during the tillering stage, reproductive growth stage and ripening period, respectively, in a phytotron controlled with day/ night temperature of 20/10°C and 30/20°C, and field at Crop Experiment Station, Suwon, Korea. The results are as follows:

1. As solar radiation decreased during the reproductive growth stage in 30/20°C or field condition, the number of spikelets per panicle was decreased due to the decrease of the number of differentiated secondary rachis branches and spikelets as well as the increase of the number of degenerated secondary rachis branches and spikelets.
2. Our results showed slight negative correlation between C C I of the reproductive growth stage and number of panicles per square meter and number of differentiated secondary rachis branches. On the other hand, there was highly significant positive correlation between C C I of the reproductive growth stage and the number of degenerated secondary rachis branches and spikelets, and negative correlation in number of differentiated spikelets.
3. The shading during the reproductive growth stage did not affect on the percentage of ripened grains and 1000 grains weight of hulled rice, whereas those were decreased with shading during the ripened period.
4. Influence of shading in each growing stage on the yield was severe in the order of ripened period, reproductive growth stage, tillering stage.
5. Respiration rate in Jinheung was higher than that of Tongil at low temperature, but reversed above 30°C. Respiratory coefficients (Q_{10}) of Tongil and Jinheung were 2.74 and 1.96, respectively. Respiration/ photosynthesis ratio in Jinheung was higher than that of Tongil at low temperature, while higher in Tongil above 32°C.
6. Transportation of ^{14}C was restricted at 20/10°C in Tongil, however, there was no differences at 30/20°C

* 韓國人參煙草研究所(Korea Ginseng & Tobacco Research Institute) <1984. 9. 6 接受>

** 忠南大學校 農科大學(College of Agriculture, Chungnam National University)

in both Tongil and Jinheung. The influence of shading on the transportation of ^{14}C did not affect at $20/10^\circ\text{C}$, but it was hampered with shading at $30/20^\circ\text{C}$ in both varieties.

緒 言

1960年代 初半까지만 해도 우리나라의 水稻收量은 10a當 200kg程度로 日本에 비해 77.4%, 대만에 비해 12.5%가 낮았는데²⁾ 이러한 原因은 單位面積當 穎花數의 絶대적 不足에 있었던 것으로 보여진다. 또한 最近 草型이 改良된 統一系 新品種의 開發普及으로 平均 450kg이상의 획기적 增收을 이룩하였으나 이와 같은 收量水準下에서도 穎花數가 登熟比率와 함께 收量向上을 制限하는 要因으로 지적되고 있다.¹⁾

대체로 寒冷한 地帶에서는 多肥 早植에 의한 初期生育 促進과 密植 등으로 비교적 單位面積當穎花數 確保가 용이하나^{4,5,6,7)} 暖地에서는 寒地에 비해 單位面積當穎花數 確保를 위하여 密植, 多肥, 早植 등을 하면 過度한 繁茂로 인하여 減收의 위험성이 높아진다.^{5,6,7)}

이와 같은 점에서 볼 때 穎花數 確保는 氣溫, 日照 및 土壤條件의 影響이 클 것으로 생각되며 이것을 調整할 수 있는 栽培的 措置가 必要하리라 본다.

우리 나라의 氣象은 4-6月の 寡雨·多照, 7-8月の 高溫 多雨 寡照 및 9-10月の 低溫 多照로 特徵 지워지는데⁸⁾ 7-8月の 高溫 寡照는 同化-呼吸의 均衡의 惡化를 통하여 水稻의 生育에 나쁜 影響을 줄 것으로 생각되나 이에 대한 檢討는 전혀 없다. 本研究은 우리 나라의 7-8月の 高溫 寡照가 水稻收量의 制限要因의 하나인 穎花數 成立에 미치는 影響을 究明코저 圃場과 人工氣象室에서 實施한 試驗結果를 綜合分析하여 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 研究은 水稻 穎花數 成立에 미치는 氣象消耗效果 確認을 위한 溫度와 日射가 水稻의 分蘖, 枝梗 및 穎花의 分化와 退花 그리고 光合成, 呼吸 및 同化産物의 轉流에 미치는 影響을 檢討하기 위하여 遂行하였던 바 供試材料와 試驗方法은 다음과 같다.

가. 穎花數 成立에 미치는 溫度와 遮光의 影響

試驗 1. 人工氣象室試驗

1978년에 統一과 振興의 2 品種을 供試하여 40日 자란 苗를 1/5000a 플라스틱 窩트에 6月 5日에 窩트當 2株, 株當 2本植하였다. 土壤은 節選한 風乾土를 窩트當 3kg씩 담고 이에 窒素, 磷酸, 加里를 各各 1g씩 施用하였다. 遮光處理는 晝/夜溫度를 20/10, 30/20°C로 調節한 人工氣象室(濕度 70%, 風速 0.3m/sec)에서 移秧後 5日부터 穗首分化期(營養生長期), 穗首分化期부터 出穗期(生殖生長期) 및 出穗期부터 成熟期(登熟期)로 나누어 하였으며 遮光程度는 寒冷絲를 利用하여 自然光의 0.25% 및 50%가 되도록 하였다. 枝梗 및 穎花數는 4株를 對象으로 調査하였다.

試驗 2. 圃場試驗

1978년에 作物試驗場 奮作試驗圃에서 遂行하였다. 供試品種은 統一, 來敬, 振興, 아가바레를 使用하였다. 移秧은 保溫折衷 窩트에서 40日間 자란 苗를 6月 1日에 30×15cm의 距離로 1株 3苗로 하였다. 施肥量은 10a當 窒素, 磷酸, 加里를 各各 15, 8, 9kg施用하였으며 窒素는 基肥로 40%, 移秧後 15日에 30%, 出穗前 25日에 30%로 分施하고 磷酸과 加里는 全量基肥로 施用하였다. 遮光處理는 人工氣象室試驗에서의와 같이 하였다. 試驗設計는 品種別로 分割區 配置 3反復으로 遂行하였는데 遮光時期를 主區로, 遮光程度를 細區로 하여 試驗分析하였다. 枝梗, 穎花數의 分化 및 退化等の 調査는 成熟期에 生育이 平均되는 5株를 對象으로 하였다. 氣象消耗 指數計算은 前報¹⁾에서와 같았다.

나. 溫度와 遮光이 光合成 및 呼吸에 미치는 影響

溫度 및 光度가 水稻의 光合成 및 呼吸에 미치는 影響을 밝히고자 1978년에 統一과 振興의 40日 苗를 6月 5日에 1/5000a 플라스틱 窩트에 窩트當 1本씩 2株를 移秧하여 人工氣象室試驗과 같이 施肥하였다. 光合成測定은 屋外에서 生育한 水稻를 出穗後 10日에 農業技術研究所에서 Hitachi Horiba ASSA-2型 CO_2 分析機를 使用하였다. 植物體를 1×1×1.5m의 大型 아크릴 同化箱內에서 品種當 두 窩트씩 넣어 通氣量을 200~250ℓ/hr로 調節한 後 溫度와 照도가 서로 다른 條件下에서 各各 3反復으로 光合成 速度를 測定하였다. 溫度別 光合成測定

은 照度 50,000 Lux 下에서 溫度를 20, 25, 30, 35, 40 °C로 달리하여 같은 植物體를 低溫에서부터 高溫쪽으로 各各 1時間씩 CO₂ 固定量을 測定하였다. 照度別 光合成速度는 亦是 같은 植物體를 溫度 25°C 下에서 照度を 12, 200, 20,000, 28,600, 35,000 및 50,000 Lux로 달리하여 高照度에서부터 低照度の 順으로 各各 1時間씩 測定하였다.

呼吸測定은 光合成 測定用 아크릴 同化箱을 黑色 비닐로 덮어 暗黑狀態로 하였고 光合成測定 方法에 準하여 呼吸에 依하여 排出된 CO₂ 量을 測定하였다.

다. 溫度와 遮光이 同化産物의 轉流에 미치는 影響

¹⁴CO₂를 利用하여 溫度와 遮光程度가 다른 條件에서 同化産物의 轉流를 알고자 移秧後 晝/夜 溫度를 20/10, 30/20°C의 人工氣象室에서 各各 自然光의 0, 25, 50%로 遮光된 條件에서 30日間 生育시킨 統一과 振興을 利用하여 穗首分化期에 ¹⁴CO₂를 同化시켰다. ¹⁴CO₂ 處理는 溫度 20°C, 30°C인 晝間에 各各 自然光의 0, 25, 50%로 遮光시킨 狀態에서 1 × 1 × 1.5m의 아크릴 箱子에 200μci의 Na₂¹⁴CO₃를 加하여 大型 注射器로 一定量의 HClO₄를 添加 ¹⁴CO₂를 發生시켜 30分間 同化시키고 晝夜溫度 20/10°C와 30/20°C 下에서 各各 24時間 經過後에 部位別로 Sampling하여 105°C 乾燥器에서 30分間, 그後 70°C에서 3日間 乾燥한 後 Ball mill에서 分碎하였다. 그중 0.5 g을 試料로 取해서 100ml Elenmeyer flask에 넣어 80% Ethyl alcohol 30ml를 加하여 煮沸後 遠心分離機에서 5000rpm에 15分間 分離한 後 上澄液을 取한 後 다시 2回 더 反復 抽出하여 모여진 上澄液을 Liquid Scintillation Counter에서 ¹⁴CO₂의 線量을 測定하였다.

試驗 結果

가. 溫度와 遮光이 穎花數 成立에 미치는 影響

試驗 1. 人工氣象室試驗

最高分蘗期에 溫度가 다른 條件下에서 遮光處理한 結果 表 1에서 보는 바와 같이 振興의 分蘗數는 低溫에서 畝 많은 傾向이나 統一은 高溫下에서 分蘗數가 많았다. 그리고 照도가 낮아짐에 따라 高溫, 低溫下에서 各各이 分蘗數가 減少傾向이며 특히 強 遮光下의 統一에서 激減하고 있다. 그리고 表 2에서 二次枝梗數가 遮光에 依하여 高溫下에서 減少하고 있는 것을 알 수 있는데 이것은 주로 退化枝梗의 增加에 基因하고 있다. 그러나 低溫下에서는 枝梗의 退化가 적으나 分化가 低下되어 殘存枝梗數는 적고 遮光의 影響은 二次枝梗에는 거의 나타나지 않았으며 統一은 振興보다 枝梗數가 많았다. 穗當穎花數는 低溫時의 統一을 除外하고는 遮光에 依하여 減少하며 특히 50% 遮光에서 急減하고 있는데 이는 주로 分花穎花數의 減少가 原因이 되고 있다.

表 3은 氣象消耗數와 枝梗 및 穎花의 相關을 나타낸 것인데 二次枝梗의 分化數는 모든 條件에서, 그 退化率은 統一에서, 穎花의 分化數는 低溫下 統一에서, 그 退化率은 低溫下의 振興과 高溫下의 統一에서 氣象消耗指數와 有意相關이 있었다.

表 4에서 登熟比率이 生殖生長期에는 低溫下에서 떨어져나 遮光의 影響은 거의 받지 않음을 알 수 있으나 登熟期에는 低溫과 遮光의 影響을 各各이 받으며 특히 遮光의 影響이 顯著하고 統一은 低溫과 遮光으로 登熟이 매우 不良하였다.

試驗 2. 圃場試驗

自然條件下에서 遮光處理를 實施한 結果 表 5에서

Table 1. Number of tillers per pot of two rice varieties during maximum tillering stage under different temperatures and shading rates in phytotron, 1978.

Shading rate (%)	Day/Night temperature (°C)			
	20 / 10		30 / 20	
	Tongil	Jinheung	Tongil	Jinheung
0	7.1 ^a	7.5 ^a	10.4 ^a	7.1 ^a
25	5.0 ^{ab}	6.1 ^a	7.0 ^b	5.0 ^{ab}
50	4.2 ^b	3.6 ^b	6.8 ^b	4.2 ^b

Light intensity : Natural condition

Means within different letters in a column for a given variety at a temperature are significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test (DNMRT)

Table 2. Number of secondary rachis branches and spikelets per panicle of two rice varieties under different temperatures and shading rates during the reproductive stage in phytotron, 1978.

Day/Night temperature (°C)	Variety	Shading rate (%)	No. of secondary rachis branches			No. of spikelets		
			Differentiation	Degeneration	Remaining	Differentiation	Degeneration	Remaining
20/10	Tongil	0	20.6	2.2	18.4	63.5	2.3	61.2
		25	20.2	2.3	17.9	61.6	2.3	59.3
		50	19.4	2.4	17.0	58.1	2.7	55.4
	Jinheung	0	15.2	1.2	14.0	75.6 ^a	1.6	74.0 ^a
		25	15.0	1.3	13.7	67.2 ^{ab}	1.6	65.6 ^{ab}
		50	14.6	1.4	13.2	60.0 ^b	1.8	58.2 ^b
30/20	Tongil	0	26.8	5.5 ^b	21.3 ^a	89.5 ^a	3.8	85.7 ^a
		25	26.4	5.9 ^{ab}	20.5 ^{ab}	84.4 ^a	3.9	80.5 ^a
		50	25.8	7.4 ^a	18.4 ^b	66.7 ^b	3.5	63.2 ^b
	Jinheung	0	19.8 ^a	1.8 ^b	18.0 ^a	88.7 ^a	2.4	86.3 ^a
		25	19.4 ^a	2.1 ^b	17.3 ^a	87.0 ^a	2.7	84.3 ^a
		50	17.6 ^b	3.6 ^a	14.0 ^b	72.7 ^b	2.6	70.3 ^b

Means within different letters in a column for a given variety at a temperature significantly different at the 5% level by DNMR

Table 3. Correlation coefficient between climatic consumption index (CCI) during reproductive stage and number of secondary rachis branches, spikelets differentiated, ratio of degeneration of secondary rachis branches and spikelets in phytotron, 1978.

Item	Day/Night temperature (°C)			
	20/10		30/20	
	Tongil	Jinheung	Tongil	Jinheung
A	-1.000**	-1.000**	-0.998*	-0.997*
B	1.000**	0.980	0.997*	0.979
C	-1.000**	-0.972	-0.992	0.972
D	0.987	0.999*	0.000**	-0.997*

A = No. of secondary rachis branches differentiated
 B = Ratio of degeneration of secondary rachis branches
 C = No. of spikelets differentiated
 D = Ratio of degeneration of spikelets

Table 4. Percentage of ripened grains of two rice varieties under different temperatures and shading rates during the different growth stages in phytotron, 1978.

Shading period	Shading rate (%)	Day/Night temperature (°C)			
		20/10		30/20	
		Tongil	Jinheung	Tongil	Jinheung
Reproductive stage	0	60	75	72	80
	25	62	75	73	81
	50	61	76	73	80
Ripening stage	0	60 ^a	75 ^a	72 ^a	80 ^a
	25	40 ^b	53 ^a	60 ^a	64 ^a
	50	24 ^c	32 ^b	36 ^b	39 ^b

보는 바와 같이 分蘖期の 日射量不足은 統一系品種 一株穗數를 減少시키고 있으나 有效莖比率은 差異가
 이나 日本型品種이 다같이 輕微하나마 最高分蘖數와 없거나 多少 높아지는 品種도 있었으며 生殖生長期

遮光은 最高分蘖數나 一株穗數에 別다른 影響을 미치지 않고 있으나 表 6 에서와 같이 大部分의 品種에서 二次枝梗數나 穎花數를 有意的으로 減少시키고 있으며 強遮光下에서 그 影響이 顯著하게 나타나고 있는데 이것은 二次枝梗에 있어서는 그 分化와 退化에 다같이 影響을 미치고 穎花에 對하여는 주로 그 分化

Table 5. Number of maximum tillers and panicles per hill and effective tillers ratio of four rice varieties under different shading rates during different growth stages, 1978.

Shading period	Tongil			Raekyung			Jinheung			Akibare			
	Shading rate (%)	No. of maximum tillers	No. of panicles	Effective tillers (%)	No. of maximum tillers	No. of panicles	Effective tillers (%)	No. of maximum tillers	No. of panicles	Effective tillers (%)	No. of maximum tillers	No. of panicles	Effective tillers (%)
Tillering stage	0	15.2	15.1	93	14.5	11.3	78	13.9	12.3	89	21.4	17.2	80
	25	15.6	14.3	92	13.8	10.8	78	12.4	11.2	90	16.8	14.8	88
	50	15.0	13.6	92	13.2	10.5	80	11.0	10.7	97	14.5	13.1	90
Reproductive stage	0	16.2	15.1	93	14.5	11.3	78	13.9	12.3	89	21.4	17.2	80
	25	16.0	14.8	86	14.4	10.7	74	14.0	11.7	84	20.8	15.8	74
	50	16.3	14.0	86	14.6	10.6	73	13.8	11.5	84	21.5	15.7	74

Table 6. Differentiation and degeneration of rachis branches and spikelets per panicle of four rice varieties at different shading rates during the reproductive stage, 1978.

Variety	Shading rate (%)	No. of 1st rachis branches			No. of 2nd rachis branches			No. of spikelets		
		Differentiation	Degeneration	Remaining	Differentiation	Degeneration	Remaining	Differentiation	Degeneration	Remaining
Tongil	0	10.1	0.2	9.9	26.0	5.2 ^b	20.8 ^a	110 ^a	1	109 ^a
	25	10.2	0.2	10.0	26.2	9.9 ^{ab}	17.3 ^b	106 ^{ab}	2	104 ^{ab}
	50	10.0	0.7	9.3	25.3	11.3 ^a	14.0 ^c	95 ^a	3	92 ^b
Raekyung	0	11.4	0.0	11.4	30.8 ^a	5.1 ^b	25.7 ^a	150 ^a	3	147 ^a
	25	11.5	0.0	11.5	30.6 ^a	6.8 ^b	23.8 ^a	141 ^{ab}	5	136 ^{ab}
	50	11.1	0.3	10.8	27.1 ^b	9.8 ^a	17.3 ^b	128 ^b	6	122 ^b
Jinheung	0	8.9	0.0	8.9	23.4 ^a	2.3 ^b	21.1 ^a	112 ^a	1	111 ^a
	25	8.8	0.0	8.8	23.4 ^a	2.7 ^b	20.7 ^a	109 ^a	2	107 ^a
	50	8.2	0.3	7.9	19.7 ^b	4.4 ^a	15.3 ^b	88 ^b	2	86 ^b
Akibare	0	7.7	0.2	7.5	20.7 ^a	3.4 ^b	17.3 ^a	93	1	93
	25	8.0	0.0	7.9	20.9 ^a	4.3 ^{ab}	16.6 ^a	86	1	86
	50	7.9	0.4	7.5	17.9 ^b	5.6 ^a	12.3 ^b	78	2	76

Means within different letters in a column for a given variety are significantly different at the 5% level by DNMR

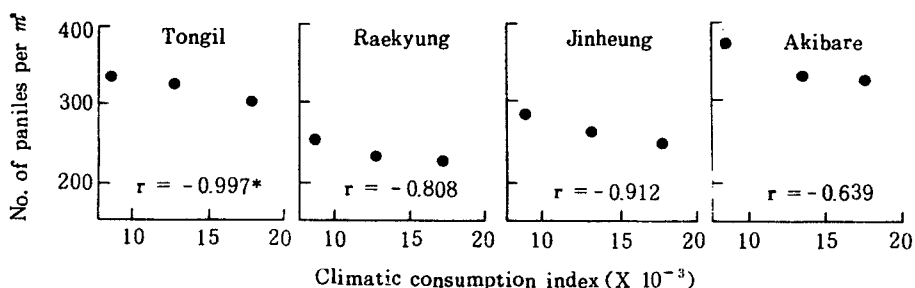


Fig. 1. Relationship between climatic consumption index during reproductive stage and number of panicles per square meter of four rice varieties in field, 1978.

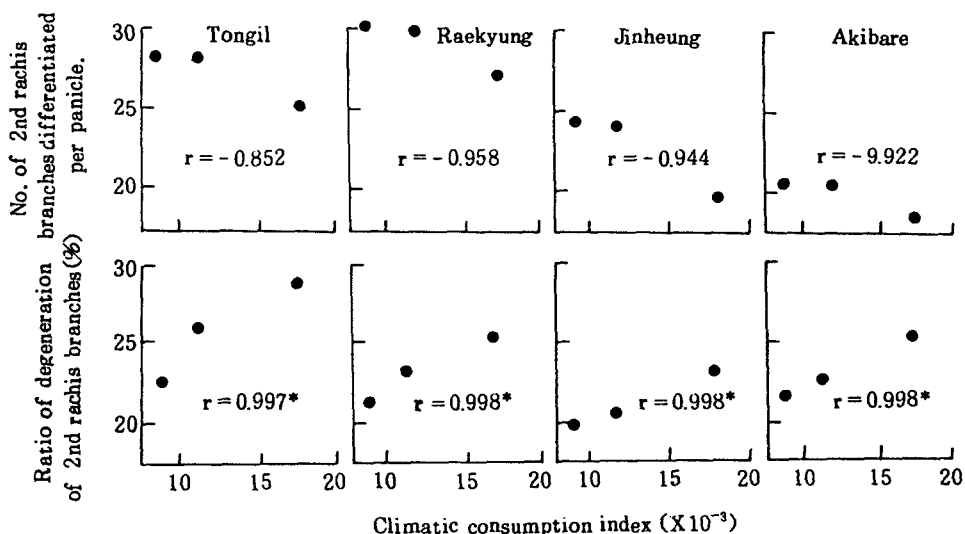


Fig. 2. Relationship between climatic consumption index during reproductive stage and number of secondary rachis branches differentiated and ratio of degeneration of secondary rachis branches of four rice varieties in field, 1978.

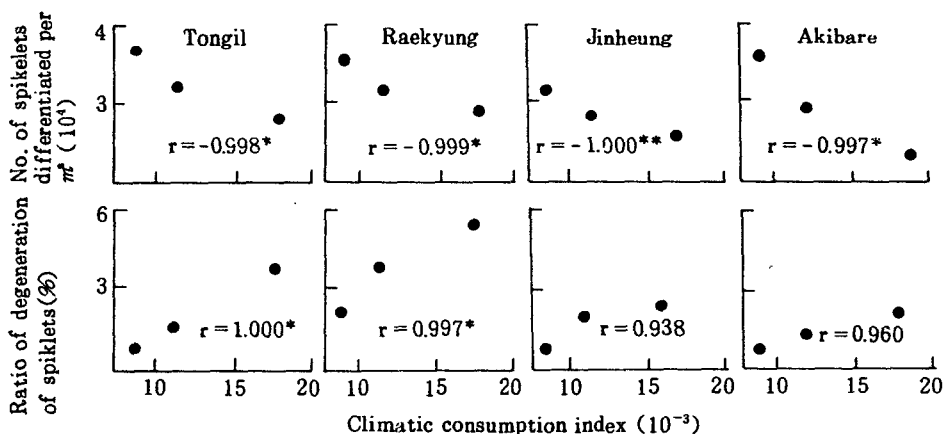


Fig. 3. Relationship between climatic consumption index during reproductive stage and number of spikelets differentiated per square meter and ratio of degeneration of spikelets of four rice varieties in field, 1978.

를抑制한結果였다. 그러나一次枝梗의分化和退化에는別다른影響을미치지않고있다. 그리고生殖生長期의氣象消費指數는그림1과그림2에서보는바와같이 m^2 當穗數및二次枝梗分化數와輕微하나負의相関이엿보이며二次枝梗退化率과는모든品種에서正의有意相関이있었다. 또한그림3에서이期間의氣象消費指數는穎花의分化數와는負의相関이,그退化率과는正의相関이있고특히統一系品種에서顯著함을엿볼수있다.

表7에서는生殖生長期의遮光이登熟比率이나玄米千粒重에別로影響을미치지않으나登熟期의遮光은登熟比率을顯著하게低下시키고있으나그程度는遮光의程度와比例關係에있고玄米千粒重도減少시키는傾向이다.

그림4는生育時期別遮光處理가各品種들의收量構成要素에미치는影響을要約한것으로50%遮光으로도穗數는多稔性인아기바레를除外하고는別影響이없었고一穗穎花數는生殖生長期遮光에依하

Table 7. Percentage of ripened grains and 1,000 grain weight of four rice varieties under different shading rates during different growth stages, 1978.

Shading period	Shading rate (%)	Variety			
		Tongil	Raekyung	Jinheung	Akibare
% of ripened grains					
Reproductive stage	0	75	73	76	81
	25	74	72	73	79
	50	74	72	71	78
Ripening stage	0	75 ^a	73 ^a	76 ^a	81 ^a
	25	47 ^b	50 ^{ab}	51 ^b	71 ^a
	50	39 ^b	48 ^b	34 ^b	45 ^b
1,000 grains weight (g)					
Reproductive stage	0	22.3	23.6	23.6	20.2
	25	22.3	23.8	23.6	20.1
	50	22.4	23.4	23.3	20.1
Ripening stage	0	22.3	23.6	23.6	20.2
	25	20.1	22.8	22.2	19.5
	50	19.2	21.9	20.8	18.2

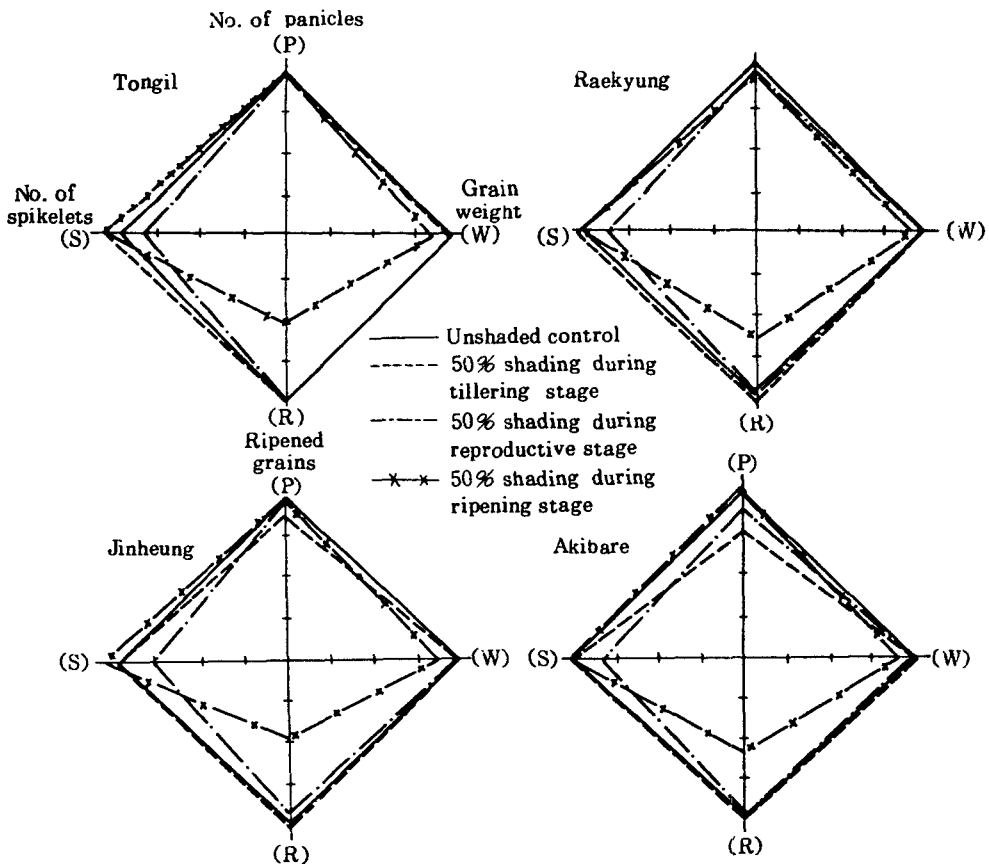


Table 8. Grain yield of four rice varieties under different shading rates different growth stages, 1978.

Shading Period	Shading rate(%)	Grain yield (kg/10a)			
		Tongil	Raekyung	Jinheung	Akibare
Tillering stage	0 (control)	551 (100)	640 (100)	482 (100)	500 (100)
	25	524 (95)	604 (94)	434 (90)	412 (82)
	50	464 (84)	548 (86)	403 (84)	412 (82)
Reproductive stage	0	511 (100)	640 (100)	482 (100)	500 (100)
	25	504 (91)	602 (94)	441 (92)	420 (84)
	50	388 (70)	429 (67)	289 (60)	295 (59)
Ripening stage	0	551 (100)	640 (100)	482 (100)	500 (100)
	25	400 (73)	593 (93)	398 (83)	421 (84)
	50	296 (54)	349 (54)	268 (56)	328 (66)
LSD at the 5% level		54	79	69	60

() represents relative yield of each variety at different shading rates compared to unshaded control.

여 減少하고 있고 登熟比率은 登熟期 遮光으로 크게 떨어졌으며 玄米千粒重도 登熟期遮光에 의하여 떨어지는 傾向이었다.

그 結果 遮光에 의하여 玄米收量은 表 8 과 같이 登熟期>生殖生長期>分蘗期の 順으로 減少되고 있으며 強遮光下에서는 登熟期에 46~34%, 生殖生長期에 41~30%, 分蘗期에 14~18% 減收되었다.

나. 温度와 遮光이 光合成 및 呼吸에 미치는 影響

出穗期の 光合成能力은 그림 5 에서 보는 바와 같이 10~50 Klux 範圍内에서는 照度가 強할수록 增大되고 있으며 統一이 振興보다 어느 境遇에나 높고 그 差異는 照度가 增加할수록 廣大되고 있으나 50 Klux 附近에서는 勾配가 緩慢해지고 있다.

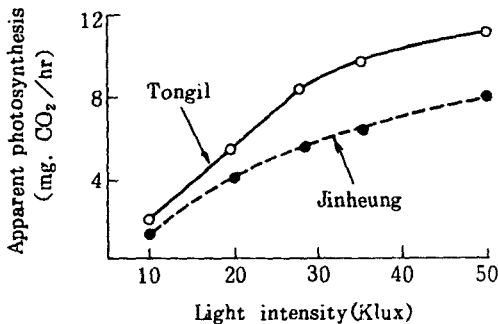


Fig. 5. Apparent photosynthesis of two rice varieties at different light intensity at 25°C 10 days after heading, 1978.

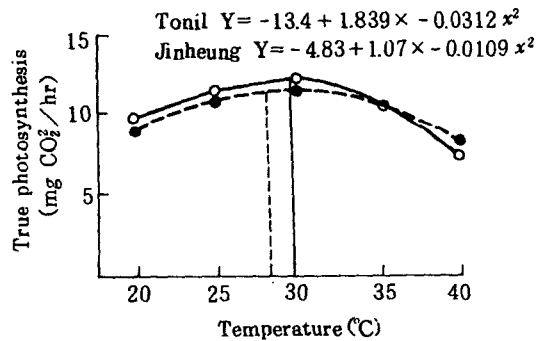


Fig. 6. Relationship between temperature and true photosynthesis of two rice varieties 10 days after heading, 1978. Light : 50 Klux

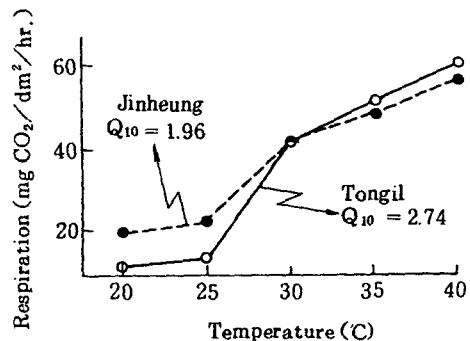


Fig. 7. Respiration rate of two rice varieties at different temperature 10 days after heading, 1978.

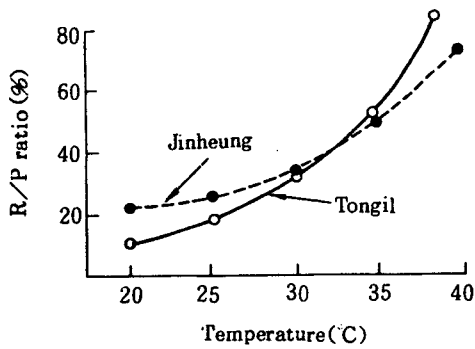


Fig. 8. Respiration/photosynthesis ratio of two rice varieties at different temperatures 10 days after heading, 1978.

그림 6은 온도와 광합성능력關係를 나타낸 것으로 20°C~35°C範圍內에서는 광합성능력에 큰 差異는 없고 어느 온도下에서나 振興보다 統一에서 광합성능력이 크며 광합성의 最適溫度는 統一이 29.5°C, 振興이 28.0°C로 나타났다. 한편 呼吸量은 그림 7에서와 같이 온도가 上昇함에 따라 크게 增加하고 있는

데 低溫下에서는 振興의 呼吸量이 크고 高溫下에서는 統一의 呼吸量이 큰 것으로 나타났다. 그 結果 呼吸消耗에 對한 光合成의 比率(R/P)은 그림 8에서 보는 바와 같이 比較的 Q₁₀이 低溫下에서는 振興이 크며 約 32°C 以上의 高溫에서는 統一이 큰 傾向이 었다.

다. 溫度와 遮光이 同化産物의 轉流에 미치는 影響

穂首分化期에 ¹⁴CO₂에 依한 同化産物의 轉流를 追跡한 結果 表 9에서와 같이 平均 15°C下에서 統一은 葉身에 大部分의 同化産物이 殘留하고 있고 葉身에서 葉鞘과 稈 및 뿌리에의 移轉率은 아주 微微하였으나 振興에서는 比較的 많은 同化産物이 轉流하고 있고 遮光의 影響은 兩品種 다같이 거의 없었다.

한편 平均 25°C의 高溫下에서는 兩品種에서 다같이 同化産物이 葉身에서 他器官으로 轉流하고 있으며 遮光의 影響은 溫度만큼 크지는 않으나 遮光度가 커질수록 轉流量이 줄고 있다.

Table 9. ¹⁴CO₂ relative activity in different organs of two rice varieties grown under different temperatures and shading rates, 1978.

Day/Night Temperature (°C)	Shading rate (%)	Tongil				Jinheung			
		Leaf blade	Culm+ leaf sheath	Root	Total	Leaf blade	Culm+ leaf sheath	Root	Total
20/10	0	70	26	4	100	66	31	3	100
	25	71	24	5	100	66	31	3	100
	50	71	24	5	100	68	29	3	100
30/20	0	52	39	9	100	53	39	8	100
	25	54	35	11	100	56	38	6	100
	50	57	34	9	100	68	29	3	100

24 hours after ¹⁴CO₂ exposure (30 minute) at neck-node differentiation stage.

考 察

調節環境下에서 分析한 바 日射量 不足의 影響은 分蘖數 減少로 나타나고 있는데 이는 光合成作用의 弱화로 因한 同化産物의 減少로 分化分蘖數의 減少와 無效分蘖의 增加에 依한 結果로 보이며 多蘖性 品種에서 그 影響이 큰 것으로 보인다. 그 다음에 弱光의 影響은 高溫下에서 顯著하여 分化穎花數가 減少하고 있는데 이는 주로 二次枝梗의 退化에 基因하고 있어 여러 研究結果^{10, 11)}와 잘 符合하는 것 같다. 低溫下에서는 枝梗의 分化 및 退化가 다같이 적은데 이같은

平均 15°C의 氣溫이 呼吸뿐 아니라 光合成作用도 低下시킨 結果로 여겨진다. 그리고 氣象消耗指數는 二次枝梗의 分化와 退化에 다같이 影響을 하고 있음이 確認되었고 出穂後의 遮光과 低溫은 登熟不良을 招來하였는데 이는 同化産物生成의 不振에 基因한 것으로 보이며 氣象消耗效果와는 相關이 없는 것으로 여겨진다. 自然條件下에서 分蘖期의 日射不足도 穂數 減少를 招來하나 그 程度가 아주 輕微한 것은 그 後의 補償作用에 依한 것으로 推定되며 生殖生長期의 寡照는 穎花數를 減少시키고 있는데 이는 調節施設에서와 같이 二次枝梗의 分化抑制와 退化促進으로

나타난 결과였음을 알 수 있고 이 期間의 氣象消耗指數가 分化穎花數와 負의 相關이, 그리고 穎花退化率과는 正의 相關이 있음이 確認되었다. 그리고 氣象消耗의 惡影響은 統一系 品種에서 顯著하였는데 이는 지나치게 短稈인데다 繁茂도가 相對的으로 큰 理由外에 高溫下에서 統一의 呼吸量과 R/P率이 큰 것이 原因이며 同化産物의 轉流速度와는 密接한 相關이 認定되지 않았다. 그리고 20°C 以上의 高溫條件에서는 統一이 큰 것은 他研究結果⁹⁾와 一致하고 있다. 그리고 呼吸係數 Q_{10} 은 振興은 約 2였으나 統一은 約 2.74로서 差異가 認定되었다.

摘 要

水稻의 穎花數 및 收量에 미치는 氣象消耗效果를 確認하고자 分蘗期, 生殖生長期 및 登熟期에 各各 遮光率을 自然光의 0, 25, 50%로 하여 作物試驗場 圃場과 晝/夜溫度 20/10°C와 30/20°C로 制御된 人工氣象室에서 實驗을 遂行하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 晝/夜溫度 30/20°C와 圃場條件下에서의 生殖生長期 日射不足은 穎花數를 減少시켰는데 그 原因은 主로 二次枝梗分化 및 穎花分化를 抑制시키고 同時에 二次枝梗退化和 穎花退化의 增加였다.

2. 生殖生長期의 氣象消耗指數와 單位面積當 穗數 그리고 二次枝梗分化數와는 負의 相關傾向이 있었고, 二次枝梗退化率과는 正의 有意相關이 있었다. 이 期間의 氣象消耗指數는 穎花의 分化數와는 負의 相關이, 그 退化率과는 正의 相關이 認定되었다.

3. 生殖生長期의 遮光이 登熟率이나 玄米千粒重에는 별로 影響을 미치지 않았으나 登熟期の 遮光은 登熟率과 玄米千粒重을 低下시켰다.

4. 收量에 미치는 遮光의 影響은 登熟期 ≥ 生殖生長期, 分蘗期順으로 甚했다.

5. 呼吸은 比較적 低溫下에서는 統一에 비해 振興에서 많았으나 30°C 以上의 高溫에서는 오히려 統一에서 少고 呼吸係數(Q_{10})은 統一 2.74, 振興 1.96이었다. 光合成에 대한 呼吸의 比는 低溫域에서는 統一에 비해 振興에서 少으나 32°C 以上의 高溫에서는

統一이 큰 傾向이었다.

6. 同化産物(^{14}C)의 轉流는 晝/夜溫度 20/10°C 下에서는 振興에 비해 統一에서 顯著히 抑制되었으나 晝/夜溫度 30/20°C 下에서는 品種間 差異가 없었다. 轉流에 미치는 遮光의 影響은 晝/夜溫度 20/10°C 下에서는 거의 없었으나 30/20°C 下에서는 遮光度가 커질수록 甚했다.

引 用 文 獻

1. 安壽奉·李鍾喆. 1984. 水稻의 穎花數成立과 收量에 미치는 氣象環境의 影響에 關한 研究. 第1報 水稻의 穎花數成立에 미치는 氣溫과 日射의 相互作用·韓誌 29(1): 19-24.
2. 大韓民國 農林部. 1955-'65. 農林統計年報
3. 許 燁. 1978. 水稻 Indica×Japonica遠緣 交雜品種의 生理生態의 特性에 關한 研究—特히 溫度反應을 中心으로—. 農振廳農試研報20(作物篇): 1-47.
4. 石塚喜明·田中明. 1952. 寒地と暖地の水稻栽培技術の比較. 農業及園藝 27:537-539.
5. _____·_____. 1963. 水稻의 營養生理. 養賢堂.
6. 松島省三. 1962. 稻作の理論と技術. 養賢堂
7. _____外 5人. 1966. 光合成 物質生産から見た水稻の深耕密植栽培の研究. 農技研報 D15:1-53.
8. 村田吉男·伊藤隆二·大田保夫. 1967. 韓國における稻作指導に關する報告書. 海外技術協力.
9. 高橋治外 6人. 1955. 作物營養科試研究成績の概要. 農業技術研究所.
10. 和田源七·松島省三. 1963. 水稻收量成立原理とその應用に關する作物學的 研究. VIII. 穎花數成立機構に關する研究. 日作紀 31:23-26.
11. _____·_____. 1969. 水稻收量の成立原理とその應用に關する作物學的 研究. 第96報. 穎花數と登熟歩合と收量との關係, とくに最適 \pm 數と最適登熟歩合について. 日作紀 38:294-298.