

# 水源別 灌溉用水의 水溫이 水稻生育과 收量에 미치는 影響에 關한 研究

A Study on the Effect of Irrigation Water Temperature to  
the Growth and Harvest of Paddy Rice in Various Water Sources.

趙 炯 勇\*  
Hyong Yong Cho

## Summary

The aim of this Study is to bring Light on the effect of irrigation water temperature to the growth and harvest of Paddy rice in Various water Sources.

1. This research was completed in the writer's home nursery garden Located in Chungyong-Ri, Hoeng sung-Myun, Hoengsung-Koon, Kangwan-Do.

2. The variety of Paddy rice was the IR667.

3. Practice was done by the treatment i. e river water, reservoir, tube well cold and tuke well warm with 3 replications each.

4. The Paddy was transplanted in a pot 0.9 meter height and 1 meter Square without hottom filled with paddy soil to a planting depth 0.5 meter, The pot was laid underground and Covered with a film of polyethylene to keep of the rain.

5. The method of Cultivation was that used by the Filed Crops Experiment Station of the Office of Rural Development.

6. Atmospheric temperature was recorded every day of the growing period. The precipitation and Sun light was quoted by the KF-46 of Hoengsung.

7. The Soils in the test plots was relatively fertile, being Similar to ordinary paddy Soils.

8. The charactor of irrigotion Water of Surface and underground was both normal.

9. During the period of growth the average tem-

perature of the underground water was 14.2°C and that of the Surface was 24.1°C.

10. The most useful water for the rice growing was that of river and reservoir while underground water was found to be generally injurious to the paddy growth because of low temperature.

11. In the case of underground water, there proved to be such harmful effects as reduction of culm length, rate of mature grain, panicle Length and grain weight and delay of tillering time, and heading time. Reading

Therefore the writer conuded that the harvest of rice irrigated with underground water Sh-owed a reduction of 15.8% compered with the rice irrigated by surface water.

## I. 緒 論

우리나라는 옛부터 天惠의인 農業國이라 불리어 왔으며 年平均 降水量 1.159mm이란 比較的 豊富한 물의 資源을 가지고 있다. 그러함에도不拘하고 때에 따라서는 벼農事 適期에 降雨量이 不足하여 甚한 旱魃을 겪는 例가 許多하였으며 特히 1957, 1968 年과 같은 連이은 大旱魃은 國民經濟에 莫大한 被害를 주었다.

따라서 가물없는 農土의 造成이란 우리 民族의 念願이며 이에 따른 農業用水開發事業은 지난 大旱魃을 契期로 活潑히 進行되었고 特히 地下水開發事業을 中心으로한 全天候農業의 基盤을 造成하여 이미 1970年度에는 水利安全率을 83% 提高시켰다. (3)

그러나 이 農業用水로 開發된 地下水는 水溫이 낮아서 이를 논에 直接 灌溉하면 벼生育에 冷害를 주어 減收를 초래하고있다.

\* 春川 農業高等學校

벼生育에 알맞은 水溫은 品種 및 生育期別로 差異는 있으나 大體로 30~34°C이고<sup>(9),(10)</sup> 23°C 以下에서는 冷害現象이 일어난다고 알려져 있다.

그런데 우리나라의 地下水溫은 普遍的으로 벼의 生育期間中 12~18°C에 있는것으로 推定되므로<sup>(9)</sup> 이러한 地下水를 直接 灌溉하면 程度의 差異는 있을지라도 生育上의 支障을 招來할것이라는 것은 豫測할 수 있다.

따라서 本研究에서는 水源工에 따른 灌溉用水의 水溫이 水稻生育과 收量에 미치는 影響을 水源別로 究明하여 灌溉用水의 適否選定은 勿論 既開發된 地下水를 利用함에 있어서 效率을 높이고 農業用水開發事業의 效果的인 發展을 期하는데 도움이 되고자 한다.

## II. 研究史

벼農事에 있어 灌溉水의 水溫이 水稻生育 및 收量에 影響을 미친다는 것은 이미 알려져 있는 事實이며 이에 對한 研究結果는 많이 發表되었다.

日本의 東條(1930)<sup>(9)</sup>, 近藤(1931)<sup>(10)</sup> 등의 pot實験結果를 綜合해 보면 벼 生育上의 適溫은 30~34°C 分蘖期에는 30~32°C, 結實期에는 28~30°C라 하였다. 最高水溫限界는 約 40°C이고 最低水溫의 限界는 分蘖期에는 14°C, 莖蔕의 伸張期에는 15~16°C로 되어있다.

또한 三原(1961)<sup>(90)</sup>에 依하면 벼는 最少限 水溫이 19°C 以上 되어야 結實이 되며 19~22°C 사이의 水溫에 있어서는 水溫 1°C가 收量에 미치는 影響은 20%程度가 된다고 하였다.

生育各期에 있어 水溫에 對한 實驗結果를 살펴보면 活着期에 있어서 農林部(1969)<sup>(83)</sup>에 依하면 日較差의 大小에 影響됨이 없이 晝夜 平均水溫은 35°C까지는 높을수록 活着이 좋고 危險水溫으로 보이는 晝間 40°C, 夜間 25~35°C에서 收量도 가장 높다고 하였다.

分蘖期 低水溫障壁에 對한 研究로서는 佐々木(1935)<sup>(40)</sup>은 低溫에서는 草長의 伸張이 떨어지나 分蘖數의 增加는 오히려 많다고 하였으며 田中(1949, 1950)<sup>(9),(41)</sup>은 冷水溫은 分蘖時期의 遲延을 招來한다고 報告하였다.

또한 松島(1957, 1958)<sup>(28),(29)</sup>은 分蘖期 水溫의 日較差가 크고 夜間의 水溫이 낮은 境遇 穗數 및 一株 穎花數의 増大를 가져오며 夜間의 危險低溫에도 晝間의 水溫만 높으면 登熟比率 및 收量低下를 가져오지 않는다고 하였다.

또 角田(1933)<sup>(41)</sup>은 그 實験에서 分蘖期을 15

日間씩 二等分해서 分蘖初期, 分蘖盛期로 나누어 溫度處理를 하였든바 分蘖初期는 晝間溫度 20~25°C 夜間水溫 20~15°C 등과 같은 低溫이 가장 좋았고 分蘖盛期에는 晝間 30°C, 夜間 25~30°C와 같이 比較的 높은 溫度가 最高收量을 나타낸다고 報告하였다.

穗孕期에 있어 低溫障壁에 對해서는 高杉(1938)<sup>(42)</sup>은 穗孕期에 低溫處理를 받은 것은 顯著하게 그의 稔實率이 低下되며 이것은 直接的인 低溫影響이라 하였으며 田中(1949, 1950)<sup>(9),(41)</sup>은 冷溫은 벼의 生育時期에 따라 그 被害程度와 樣狀을 달리해서 幼穗形盛期에는 出穗遲延을 誘發하며 持히 生殖細胞의 減數分裂期에는 細胞分裂의 異狀 및 發育阻害에 依한 花粉의 機能喪失을 가져오고 不稔粒을 생기게 한다고 報告하였다.

또한 角田(1963)<sup>(41)</sup>은 低溫의 惡影響이 顯著하게 나타나는 時期는 幼穗分花期로부터 出穗期까지로서 出穗期以後에는 水溫의 影響이 거의 나타나지 않으며 低溫의 障壁는 幼穗形成盛期에 顯著하고 減數分裂期에는 輕微하다고 究明하였다.

出穗期에 있어 低水溫의 影響에 對해서는 榎本(1933)<sup>(7)</sup>, 盛永(1938)<sup>(28)</sup>, 近藤(1948)<sup>(17)</sup> 등의 研究報告가 있으며 이들의 結果를 綜合해 보면 冷水灌溉時 水溫이 低下할 수록 出穗期이 遲延된다고 하였다.

벼의 開穎과 授精作用에 關한 低溫障壁에 對해서는 柿崎(1938)<sup>(12)</sup>, 寺尾(1941)<sup>(42),(43),(44)</sup>, 田中(1949, 1950)<sup>(9),(41)</sup>, 和田(1955)<sup>(47)</sup> 등의 많은 研究가 있었으며 其中 田中(1949, 1950)<sup>(9),(41)</sup>은 成熟期의 低溫은 벼알의 充實을 阻害하고 粒重을 低下시킨다고 하였으며 또한 和田(1955)<sup>(47)</sup>은 出穗開花期 以前의 低溫障壁에는 主로 不稔形으로서 完全粒粒으로 나타나며 授精後 成熟期의 被害는 發育停止米로서 比重 1.06以下가 되는 粒粒의 增加로 나타난다고 하였다. 登熟度에 미치는 溫度에 關한 研究로서는 中山(1939)<sup>(81)</sup>는 登熟溫度에 關하여 米粒發育適溫이 22~23°C이고 平均 30°C 以內에서 健全한 發育을 하며 이 範圍內에서의 米粒成長은 高溫일수록 빠르다고 하였다.

또 田中(1949, 1950)<sup>(9),(41)</sup>은 出穗後 40日間의 平均氣溫이 20°C 以下의 境遇에는 登熟이 阻害되며 完全登熟의 最高氣溫은 20°C 內外라 報告하였다.

또한 松島(1957)<sup>(28)</sup>의 實驗結果에 依하면 4登熟에 關한 最高氣溫은 30°C까지는 登熟이 빠르다고 하였고 最高氣溫 25~26°C 以下, 平均氣溫 21~22°C 以下 最低氣溫 17°C 以下의 境遇에 있어서는 登熟比率 및

千粒량이 氣溫의 低下에 따라 激減되고 登熟은 不良해진다고 究明하였다.

韓(1970)<sup>(8)</sup>은 地下水 利用度에 關한 實驗에서 地下水 灌溉로 일어나는 外觀의인 비 生育上의 被害는 分藥期에 있어 草長의 짧은, 分藥最盛期의 遲延이며 生殖生長期에는 出穗의 遲延, 稔實率의 低下, 穗當粒數 및 一株穎花數의 減少, 屑米 및 枇粒의 增加, 稈長 및 穗長의 짧은 現象, 千粒重의 低下 등으로 나타났으며 結局 地下水를 灌溉한 것은 地表水를 利用한 것 보다 20%의 減收를 보였다고 報告하였다.

### Ⅲ. 實驗材料 및 方法

#### 1. 實驗場所

本實驗은 江原道 橫城郡 橫城面 靑龍里에서 實施하였다.

#### 2. 耕種概要

가. 供試品種은 新品種 統一(IR-667, 水原 214號)을 使用하였다.

나. 種子는 比重 1.03의 鹽水로서 選別하여 메르

크론 1,000倍液에 10時間 浸種消毒한 後 6日間 冷水에 浸種시켜 播種하였다.

다. 播種은 4月27日에 行하고 물못자리로서 0.36 1/3.3m<sup>2</sup>를 고르게 뿌렸다.

라. 苗板管理는 農村振興廳 作物試驗場 標準耕種法에 準하였다.

마. 本畝의 移秧은 45日育苗로서 6月10日에 實施하였고 栽植距離는 20×20cm(1m<sup>2</sup>當 25株)이며 栽植本數는 1本으로 하였다.

바. 苗板 및 本畝의 施肥量은 表 1.2 와 같으며 特別히 本畝의 施肥는 全層施肥로 하였다.

表-1. 苗板의 施肥量(gr/3.3m<sup>2</sup>)

區分 肥料種類	施肥量			計	三要素成分量			備考
	基肥	過肥	計		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
尿素	120	50	50	220	101	—	—	堆肥는 完熟된 것을 使用하였음
熔成磷肥	275	—	—	275	—	55	—	
鹽化加里	80	—	—	80	—	—	48	
堆肥	5,000	—	—	5,000	—	—	—	

表-2. 本畝의 施肥量 (gr/12m<sup>2</sup>)

區分 肥料種類	施肥量				計	三要素成分量			三要素分肥率(%)				備考		
	基肥	分藥肥	穗肥	實肥		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	基肥	分藥肥	穗肥	實肥		計	
															6.9
尿素	137	117	98	39	391	180	—	—	35	30	25	10	100	基肥는 全層施肥量하였음	
熔成磷肥	450	—	—	—	450	—	90	—	100	—	—	—	—	100	
鹽化加里	65	—	43	—	108	—	—	65	60	—	—	—	—	100	
堆肥	9,600	—	—	—	9,600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

사. 김매기 作業의 爰번은 6月20日에 호미로 實施하였고 第2回, 第3回는 손으로 各各 7月5日, 7月 27日 3回에 걸쳐 實施하였다.

아. 病虫害 防除를 爲해서는 表-3과 같이 殺虫 및 殺菌劑를 撒布하였다.

表-3. 藥製撒布

圃場	防除日	區分	農藥名	稀釋比率	撒布量	對象病虫害
苗板	5.27		리바이깃드	1,000 倍液	0.4 1/3.3m <sup>2</sup>	애벌구리類
本畝	6.23		스미치온	"	1.44 1/12m <sup>2</sup>	二化螟虫
	6.28		가스가민	"	1.80 "	일稻熱病豫防
	7.5		리바이깃드	"	1.44 "	二化螟虫
	7.18		네오아소진	1,500 倍液	1.44 "	紋枯病
	7.24		키타진	1,000 倍液	1.80 "	稻熱病
	8.14		스미치온	"	1.80 "	二化螟虫 및 애벌구리類
	8.24		다이베크론	"	1.80 "	"

자. 물 관리에 있어 苗垡期에는 5월 12일까지 水深 50mm를 維持하고 其後는 30mm로 하였으며 隨時의 雜草를 除去하였다. 活着期인 6월 10일~18일까지는 灌水水深 60mm, 其後는 50mm를 維持하며 7월 13일~19일까지의 1週間은 뿌리의 活力을 主爲하여 中間落水를 하였으며 9월 23일에 完全落水를 하였다. 가. 收穫은 出穗後 45日로서 10월 7일에 實施하였다.

### 3. 處理方法

實驗區는 總12個 Pot로서 四處理 三反覆亂塊法으로 그림 1과 같이 配置했으며 處理內容은 다음과 같다.

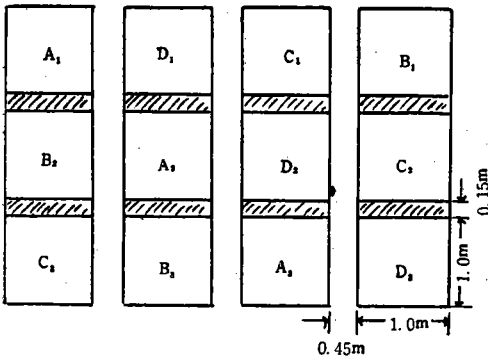


그림 1. 實驗區配置圖

#### ◇ 處理內容

- A區
  - A<sub>1</sub> 基準의 性質을 띤 處理區로서 河川
  - A<sub>2</sub> 水를 灌溉하였으며 標準區로 잡았
  - A<sub>3</sub> 다.
- B區
  - B<sub>1</sub>
  - B<sub>2</sub> 貯水池水를 灌溉한 貯水池灌溉區
  - B<sub>3</sub>
- C區
  - C<sub>1</sub>
  - C<sub>2</sub> 地下水(管井水)를 灌溉한 地下水
  - C<sub>3</sub> 灌溉區
- D區
  - D<sub>1</sub> 地下水(管井水)를 管井에서 引揚하
  - D<sub>2</sub> 여 溫水處理한 然後 灌溉한 地下水
  - D<sub>3</sub> 溫灌溉區

表-4. 供試土壤의 土性 및 土質

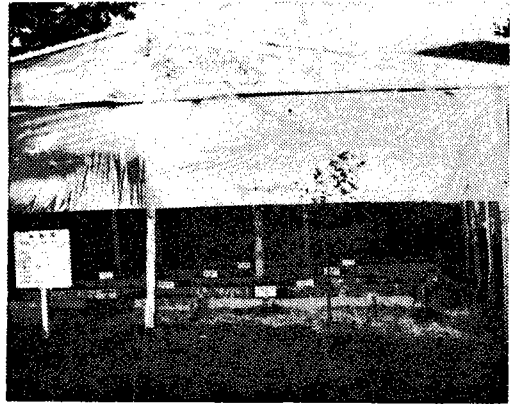
土 性	粒度分析 (%)			酸 度 (pH)	置 換 酸 度 (ml/100g)	有 機 物 (%)	有 效 磷 酸 (ppm)	陽 ion 置 換 容 量 (ml/100g)	置 換 性 陽 ion (ml/100g)					鹽 基 飽 和 率 (%)	SO <sub>2</sub> (ppm)
	Sand	Silt	Clay						H <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>		
壤 土	45.4	40.9	13.7	5.7	1.75	2.23	58	10.14	1.32	0.43	0.15	4.36	2.40	74.3	58

### 5. 灌溉用水

### 4. 實驗園場

가. 實驗園場의 面積은 總12m<sup>2</sup>로서 한 pot 當 面積 1m<sup>2</sup>로 하였다.

나. 實驗 pot는 無底로 높이 0.9m, 幅 1m 크기의 箱子를 만들어 用水의 橫浸透를 防止하기 爲하여 Polyethylene chloride film을 씩워 地中에 埋設하고 降雨의 遮斷을 爲하여 前面 1.8m, 後面 2.7m의 높이와 4.2×6.4m의 비가림을 角材로 組立하여 집웅만을 polyethylen chloloride film으로 덮고 四



寫眞 1. 實驗園全景

面은 通風이 잘되도록 그대로 두었다.

다. 實驗園場의 土性 및 土質은 建國大學校 化學 實驗室 및 農業振興公社 農工試驗所에서 Korean Industrial Standard, (88) Earth Manual Method (88) (88) 등 여러가지 方法 (1)(10)(16)으로 分析하였는데 表 4에서 볼수 있는 바와 같이 pH는 5.7로서 우리나라 一般의인 畚土壤과 (PH=5.6) (89) 비슷한 酸性을 나타냈고 有效磷酸의 含量도 우리나라 土壤의 平均値 (60ppm) (89)와 비슷함을 나타냈다. 또 置換性鹽基中 K는 若干 낮은 便이고 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>도 若干 낮은 값을 나타내고 있다.

要컨데 本實驗의 土壤은 우리나라 一般畚土壤과 큰 差異는 없으며 適當한 土壤이라 생각되었다.

가. 本實驗에 使用한 灌溉用水의 水源은 實驗園 下流로 흐르는 蟾江의 물(河川水)과 實驗園 一部에

位置한 靑龍池물(貯水池)을 使用하였다. 地下水로서는 口徑 20cm, 深度 7.5m의 管井水를 直接使用하였고 또한 管井에서 引揚한 地下水를 溫水處理를 한 然後에 使用하였다.

나. 灌溉用水의 水質調査는 建國大學校 化學實驗室內 및 農業振興公社 農工試驗所에서 Dickman<sup>(9)</sup>, Peech<sup>(10)</sup>, Knudsen<sup>(10)</sup> 등의 方法으로 分析하였으며 表-5에서 보는바와 같이 거의 中性에 가까우며 F1의 含量은 大概의 自由面 地下水가 그러듯이 地表水에 比하여 地下水가 많은 便이다.

또한 NH<sub>4</sub>의 量은 地下水는 痕跡만을 보이고 地表水는 越等 높은 값을 나타내었다.

특히 作物에 害로운 鹽化物 및 Ha의 溶解含量은 地下水나 地表水 共히 그 許容限度(40~60%)<sup>(9)</sup>를 넘지 않으며 灌溉用水로서 比較的 適當함을 보였다. 다. 灌溉用水의 水溫은 6月~9月까지 調査하였으며 表-6, 그림-2에서 보는바와 같이 河川水와 貯水池물, 그리고 溫水處理한 地下水는 서로 비슷하였으나 地下水는 平均 14.2°C로서 河川水等에 比하여 7.9~9.3°C 낮은 差를 보였다.

表-5 灌溉用水의 水質

成分 水溫別	酸度 (PH)	傳導度 Ec×10 <sup>6</sup> at 25°C	蒸發殘渣 D.S (P.P.M)	陽 이온(Me/ℓ)				陰 이온(Me/ℓ)			Fe (P.P.M)	NH <sub>4</sub> (P.P.M)	Mg (P.P.M)
				Ca	Mg	K	Na	HCO <sub>3</sub>	So <sub>4</sub>	Cl			
河川水	7.25	132.0	90.0	0.40	0.13	0.09	0.37	0.32	0.45	0.15	1.20	0.01	0.4
貯水池水	7.10	77.0	52.0	0.41	0.16	0.03	0.20	0.57	0.15	0.07	2.45	0.63	0.1
地下水	7.05	192.5	130.0	0.81	0.30	0.06	0.17	0.51	0.16	0.80	1.25	痕跡	0.1

※ 1971. 8. 20 조사

表-6. 水源別 灌溉用水의 水溫 (°C)

區分 月別 旬別	6		7			8			9			計	平均
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
河川水	23.5	25.9	24.8	24.8	24.3	25.8	22.6	24.0	22.0	21.3	22.0	259.1	23.6
貯水池水	24.1	27.0	26.5	23.8	25.5	27.2	23.2	24.2	22.5	21.6	19.8	265.4	24.1
地下水	14.5	14.4	14.3	13.7	14.2	14.5	14.5	13.9	14.0	14.0	14.0	156.0	14.2
地下水(溫)	23.8	25.7	26.1	25.3	25.6	28.0	22.3	25.3	23.4	21.4	22.8	218.5	24.4

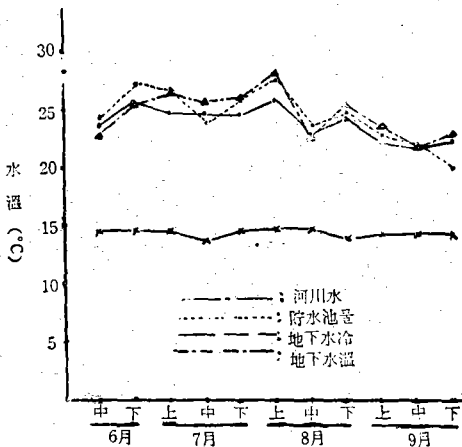


그림-2. 水源別 灌溉用水의 水溫

6. 生育期間中の 象氣

生育期間中(5月~10月)의 象氣調査는 本實驗園에서 設置調査한 實側值과 橫城飛行場 空軍氣象隊

(KF-46)에서 觀測한 資料를 引用하여 氣溫, 降雨, 日照等 重要象氣를 年平象氣과 比較하였다. (表-7)

가. 平均氣溫은 그림3과 같이 6月이 若干 높은 便이고 나머지 期間은 多小 낮은 便이었으며 特히 最低氣溫은 8, 9, 10月에서 平均 0.9~14°C가 낮았다

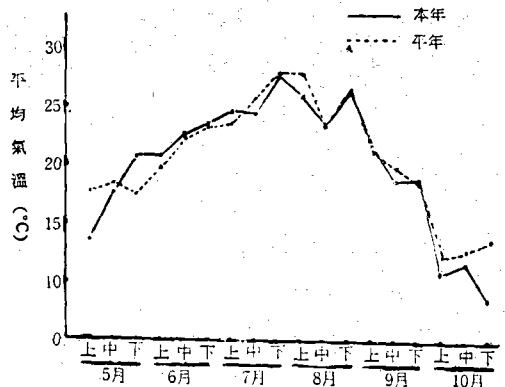


그림-3. 栽培期間中 平均氣溫

表-7. 生育期間中 氣象表

月別	區分 對 比 旬 別	平均氣溫(°C)		最高氣溫(°C)		最低氣溫(°C)		日照量(時間)		相對濕度(%)		降 雨 量(mm)	
		今 年	平 年比	今 年	平 年比	今 年	平 年比	今 年	平 年比	今 年	平 年比	今 年	平 年比
		5	上	13.3	-4.3	19.3	-3.3	7.9	-1.4	73.0	0.6	75.9	3.7
	中	17.2	-0.9	24.8	0.1	9.6	-1.3	92.3	0.6	69.8	-5.2	1.8	-11.8
	下	20.9	3.8	28.0	3.3	14.1	4.1	81.6	-14.0	77.0	2.2	16.3	-5.5
	平均計	17.1	-0.5	24.0	-0.2	10.5	0.4	246.9	-22.8	74.3	0.3	93.1	11.9
6	上	20.8	0.9	25.2	-0.3	15.9	2.2	67.3	0.7	76.7	-12.3	40.2	12.4
	中	22.6	0.5	27.0	-0.3	17.7	2.1	51.4	-5.6	78.8	1.3	31.5	3.3
	下	23.2	0.1	27.8	-1.1	19.0	1.1	52.1	-7.7	80.9	0.8	51.8	-6.0
	平均計	22.2	0.5	26.6	-0.6	17.5	1.8	171.6	-12.8	78.8	-3.4	113.5	-0.3
7	上	24.5	1.2	28.9	0.8	21.2	1.6	52.5	-1.6	80.1	0.9	163.6	67.4
	中	24.1	-1.5	27.5	-1.9	20.8	-0.6	52.9	7.9	80.3	-7.7	86.6	-60.6
	下	27.6	-0.3	28.8	-1.9	22.6	-0.3	39.7	-13.2	82.0	0.5	154.4	5.7
	比均計	25.4	-0.2	28.4	-1.0	21.4	0.3	145.1	-6.9	80.8	-2.1	404.6	12.5
8	上	25.9	-1.9	31.1	-0.2	21.9	-0.7	67.2	1.7	85.1	5.1	58.7	-20.9
	中	23.3	0.1	26.5	-4.2	20.3	-1.5	33.1	-28.8	83.5	0.2	123.7	50.0
	下	26.1	0	29.0	-0.3	19.5	-0.8	68.6	2.2	87.2	3.1	12.2	-41.6
	平均計	25.1	-0.6	28.9	-1.7	20.6	-1.0	168.9	-24.9	85.3	2.8	194.6	-12.5
9	上	21.4	0.4	26.9	0	16.9	-0.6	88.8	16.0	81.0	-2.2	49.5	-64.9
	中	18.5	-1.4	25.6	0	11.6	-2.3	74.7	6.2	79.1	0.8	0	-38.8
	下	19.8	1.2	23.4	-0.5	12.3	0.1	62.8	-10.9	89.0	0.6	66.6	55.5
	平均計	19.5	0	25.3	-0.2	13.6	-0.9	211.3	4.3	80.0	-0.3	16.1	-48.2
10	上	10.4	-1.6	21.4	-0.3	5.8	-2.0	82.4	11.1	81.2	1.0	6.9	0.1
	中	11.3	-1.3	19.6	-1.0	5.2	1.1	81.9	13.9	82.0	-3.8	0	-21.2
	下	8.6	-4.6	15.3	-3.0	2.7	-1.3	71.4	5.7	80.1	-1.2	4.7	-18.4
	平均計	10.1	-2.5	18.4	-1.5	4.6	-1.4	235.7	37.7	81.1	1.2	4.5	-12.5

※ 平年比는 1960-1970年間の 平均値의 比인.

나. 栽培期間中(5月~10月) 總降雨量은 933.5mm로서 本實驗과 크게 關係없으나 그림 4와 같이 平年보다 76.1mm 적게 내렸고 比較的 降雨의 分布狀態가 고르지 못하며 7月 初旬과 下旬에 集中的 降雨狀態를 나타냈다.

다. 栽培期間中(5月~10月) 日照時間은 總 179.5

時間으로서 平年보다 25.2時間 짧았으나 9月과 10月の 日照時間은 그림-5에서 보는바와 같이 오히려 많아 登熟에 좋은 影響을 주었다.

以上을 綜合해보면 今年度 象狀況은 平年에 比해 氣溫과 濕度는 거의 비슷하였으나 降雨量과 日照時間은 多少 낮은 便이었으며 作況에는 別支障이 없

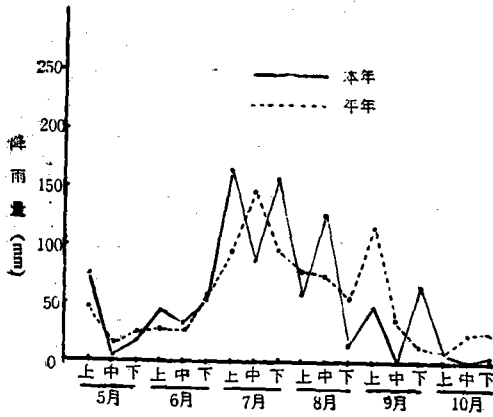


그림 4. 栽培期間中 降雨量

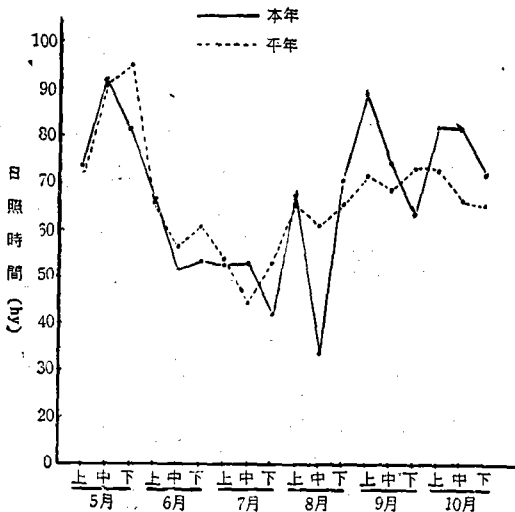


그림 5. 栽培時間中 日照時間

있고 오히려 벼成熟期에日照時間이 많아 登熟에 좋은 影響을 주었다.

### 7. 調査項目 및 方法

#### 가. 觀察調査

- 1) 苗板에서의 調査는 다음과 같이 實施하였다
- ◎ 發芽時: 苗板에서 처음으로 發芽한 日字.
- ◎ 發芽期: 播種總數의 40~50% 發芽한 日字.
- ◎ 發芽日數: 播種日로부터 發芽期까지의 日數.
- ◎ 發芽良否: 發芽狀況을 良, 中, 不良으로 表示
- ◎ 苗葉色: 苗葉色을 淡, 中, 濃으로 表示.
- 2) 本畝에서의 調査
- 가) 出穗調査: 出穗한 穗의 尖端이 草葉으로부터 나오는 것을 말하며 다음 3段階로 나누어 調査하였다.
- ◎ 出穗始—全調査 포기中 最初의 1本이 出穗한 日字.

◎ 出穗期—全調査 포기中 40~50%가 出穗한 日字.

◎ 出穗終—全調査 포기中 80~90%가 出穗한 日字.

#### 나) 成熟調査

◎ 成熟期—全調査 포기中 大部分의 이삭이 黃化한 日字.

◎ 成熟日數—出穗期로 부터 成熟期사이의 日字.

#### 다) 倒伏

無, 小, 中, 多, 甚의 5階級으로 區分하여 調査하였다.

#### 라) 病害 및 虫害

0~9階級으로 區分하여 調査하였다.

### 나. 生育調査

#### 1) 苗板에서의 調査

가) 苗草長: 苗의 地面으로 부터 最長先端까지의 길이.

나) 苗葉數: 鞘葉 및 不完全葉을 除外한 主稈葉數.

다) 分蘖數: 苗의 總莖數

#### 2) 本畝에서의 調査

가) 草長: 1pot當 大體로 同一하다고 생각된 生育條件 即, 가장자리로 부터 第一列을 除外한 9포기를 選定하여 6月25日로부터 8月29日까지 5日間隔으로 繼續 測定하였으며 各포기 마다 地面으로부터 最長葉 先端까지를 草長으로 하였다.

나) 分蘖數: 草長은 調査한 포기에서 1포기當 總莖數를 調査하였다.

다) 有效頭比率: 最高分蘖期의 莖數로 穗數를 나눈값으로 하였다.

라) 稈長, 穗長, 穗數: 1pot當 9포기씩 調査하여 그 平均値를 利用하였다.

◎ 稈長—1포기에서 가장 긴것으로 地面으로 부터 穗頭까지의 길이.

◎ 穗長—1포기 最長稈에 附着한 穗의 穗頭로부터 穗의 最先端까지의 길이.

◎ 穗數—1포기의 穗數(9포기를 調査한 平均値)

마) 1穗當 稈實數: 前記 稈長, 穗長을 調査한 포기를 利用하여 1포기의 各 穗數에 對한 稈實數를 調査하였다.

바) 稈實率: 前記 稈長 穗長을 調査한 포기를 利用하여 한 포기의 各 穗에 對한 粒數를 調査하여 穗當總粒數에서 粒數를 變換을 1穗當 總粒數로 나눈 값으로 하였다.

사) 登熟比率: 稈實比率에서 調査된 1포기當 健全粒을 比重 1.00의 물에 넣어 가라앉은 粒數를

1포기 粒數로 나누었다,

다. 收量調査

1) 刈全重量: 地上部 收穫物의 全收量이며 各 pot當 9포기의 벼를 베어서 1포기當 平均 무게를 測定하였다. (水分含量은 穀物水分 測定器인 "Lister II"를 使用하여 含水率 15%로 하였다)

2) 脫穀重量: 脫穀한 後의 重量(正粗+粒粒)

3) 一株葉重: 1포기 稈의 風乾重

4) 正粗重量: 1포기의 正粗 무게

5) 粒粒重: 1포기 粒粒의 무게

6) 千粒重: 正粗 1,000粒의 무게로서 三回測定의 平均値

7) 粗葉比率: 正粗重對 葉重의 百分率等을 調査하였다.

IV. 實驗結果 및 考察

1. 苗의 生育狀況

表-8에서 보던 4月27日에 播種한 種子는 5月3日以後부터 發芽가 始作되었으며 8日동안에 約 90%以上이 發芽되었다.

또한 幼苗期의 草長, 分蘗數 및 葉數等 모두 正常的인 生育狀態를 나타내었다.

表-8. 種子의 發芽 및 初期生育

播種日	發芽始	發芽期	發芽日	發芽數	發芽良否	苗草長	分蘗數	葉數	葉本	葉濃
月日	月日	月日	月日	日		cm	枚	本		
4. 27	5. 3	5. 4	5. 8		良	22.5	7.4	1.5		

2. 生育期 灌溉水 處理影響

가. 分蘗 및 草長

本畝에서의 各處理區에 있어서 分蘗數 및 草長에 對해서는 表-9, 10, 11, 12 및 그림 6, 7과 같으며 最高分蘗期는 標準區 및 貯水池 灌溉區가 7月20日頃인데 比하여 地下水 溫灌溉區는 7月25日頃이며 地下水 灌溉區는 7月30日頃으로 推定되었다.

表-9. 處理別 莖數 (個)

月日	6. 25	6. 30	7. 5	7. 10	7. 15	7. 20	7. 25	7. 30	8. 4
處理區									
A	5.5	8.4	9.9	11.9	12.1	12.3	12.2	12.1	12.1
B	5.6	8.2	9.9	11.1	11.3	11.4	11.3	11.3	11.3
C	4.8	6.9	7.1	11.2	12.0	12.3	12.9	13.3	13.3
D	5.1	8.3	9.7	12.0	12.2	12.4	13.0	12.6	12.6

또한 分蘗數는 一般의 貯水池 灌溉區가 가장 적었고 地下水 灌溉區가 가장 많으며 表-10에서 보는 바와 같이 貯水池 灌溉區와 地下水 灌溉區, 貯

表-10. 處理別 最高分蘗數 有意性

處 理	平均 分 蘗 數
A	12.3
B	11.4
C	13.3
D	13.0
L.S.D(0.05)	1.26

水池 灌溉區와 地下水 溫灌溉區間에 5%의 有意性이 認定되었으며 其他 處理區間에는 認定되지 않았다.

要컨데 地下水로 因한 低水溫의 影響은 分蘗수가 增加되며 最高分蘗期가 遲延되고 따라서 有效限界期가 明確하지 못하며 無効分蘗期에는 많은 分蘗數를 갖으며 늦게까지 分蘗이 繼續되는 傾向을 나타냈다.

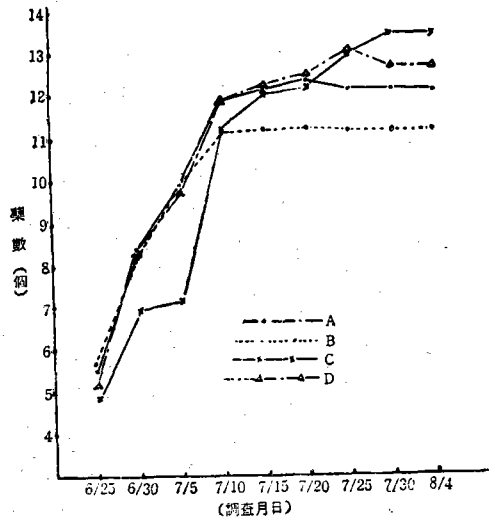


그림 6. 處理別 莖數比較

草長에 對해서는 表-11, 12에서 보는바와 같이 活着期에서부터 減數分裂期에 이르기까지 標準區가 가장 크고 다음이 貯水池 灌溉區, 그 다음이 地下水 溫灌溉區이며 地下水 灌溉區가 가장 짧았으며 이는 亦是 低溫으로 因한 生育障害인가 생각된다. 특히 幼穗分化期에 있어서 各處理區間의 平均草長



表-11. 處理別草長 (cm)

處理	月 日													
	6.25	6.30	7.5	7.10	7.15	7.20	7.25	7.30	8.4	8.9	8.14	8.19	8.24	8.29
A	42.4	46.7	59.7	71.1	76.6	85.4	89.9	94.7	99.0	101.8	104.0	105.6	108.7	111.1
B	41.9	45.4	60.3	71.2	78.1	84.2	88.7	93.2	97.3	99.7	102.8	106.6	110.3	112.1
C	36.7	43.2	55.8	68.9	74.3	80.6	83.6	87.7	92.2	96.5	99.3	102.1	104.4	107.0
D	39.7	44.4	58.8	69.9	76.0	81.0	85.4	89.4	94.8	98.6	100.1	103.7	106.9	110.1

表-12. 生育時期에 따른 處理別草長 및 有意性

處理	生育時期						計	平均
	活着期	分藥期	幼穗分化期	減數分裂期	出穗期			
A	28.2	53.5	92.2	100.4	110.9	385.2	77.0	
B	27.7	52.9	90.9	98.4	111.2	381.1	76.2	
C	23.8	49.5	85.8	94.2	105.7	359.0	71.8	
D	26.1	51.5	87.4	96.7	108.5	370.2	74.0	
計	105.8	207.4	356.3	389.7	436.3			
平均	26.5	51.9	89.8	97.4	109.0			

活着期	LSD(0.05)=1.28
分藥期	LSD(0.05)=1.97
幼穗分化期	LSD(0.05)=3.33
減數分裂期	LSD(0.05)=2.35
出穗期	LSD(0.05)=2.88

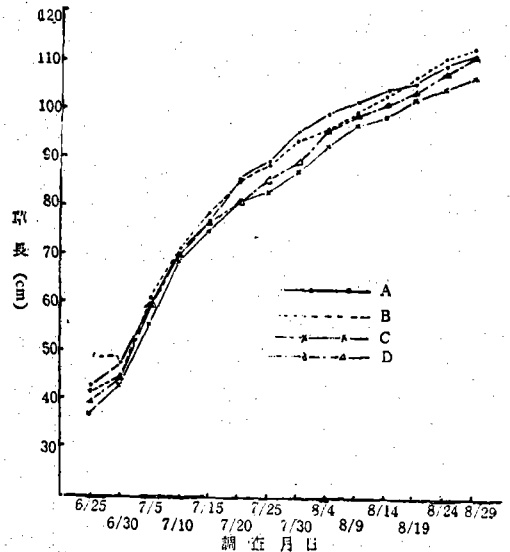


그림 7. 處理別草長比較

은 顯著한 有意差를 나타냈으며 一般的인 統一品種의 固有의 性質과는 달리 比較的 키가 큰 結果를 가져왔는데 이는 人工的으로 비가림을 爲해 polyethylene chloride film을 덮은 關係인 것으로 생각된다.

또한 出穗期에 있어서의 草長은 오히려 標準區에 비해 貯水池 灌溉區가 가장 크고 亦是 地下水 灌溉區가 가장 짧은 傾向을 나타냈다.

한편 各 生育期別 圃場內의 日水溫의 變動狀況

表-13. 處理 및 生育期別 圃場水溫比較 (°C)

生育 區分	圃場 A		圃場 B							
	最高	最低	平均			最高	最低	平均		
			晝間	夜間	日			晝間	夜間	日
分藥期 (6/21 ~ 7/20)	30.3	19.4	25.4	22.6	24.0	30.4	19.3	25.0	23.3	24.2
生殖生長期 (7/21 ~ 8/20)	31.2	22.7	27.8	25.3	26.6	31.2	21.9	28.0	24.9	26.5
結實期 (8/6 ~ 9/20)	25.5	21.6	23.5	22.1	22.8	25.2	22.3	23.5	22.5	23.0

生育 區分	圃場 C		圃場 D							
	最高	最低	平均			最高	最低	平均		
			晝間	夜間	日			晝間	夜間	日
分藥期 (6/21 ~ 7/20)	25.3	16.4	22.2	21.3	21.8	30.6	19.5	25.3	22.3	23.8
生殖生長期 (7/21 ~ 8/20)	24.6	19.7	22.9	22.6	22.9	29.8	22.0	28.6	25.6	27.1
結實期 (8/21 ~ 9/20)	21.2	18.3	20.1	20.3	20.2	26.1	21.5	23.6	22.0	22.6

을 比較해 보면 表-13, 그림 8에서 보는바와 같이 標準區와 貯水池 灌溉區 地下水 灌溉區는 서로 비슷한 溫度를 보였으나 地下水 灌溉區만이 標準區에

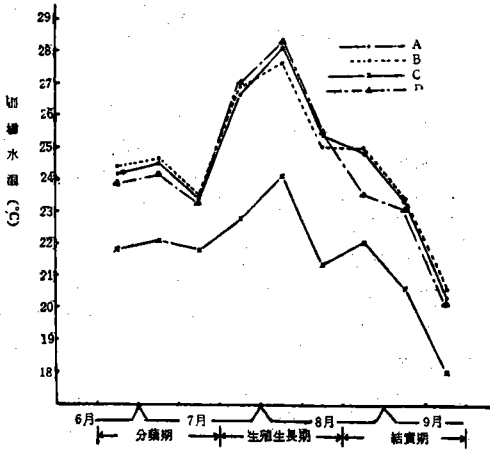


그림 8. 處理 및 生育期別 圖場水溫

比해 2.8°C나 낮은 溫度를 나타냈다.

以上에서 살핀바와 같이 各生育期에 있어서의 低水溫의 影響은 草長을 짧게 하고 分蘖數를 增加시키며 有効分蘖限界期 및 最高分蘖期를 遲延시키는 것이라고 생각된다.

또한 이러한 事實은 營養生長에서 生殖生長으로 轉化過程을 느리게 하여 出穗遲延을 誘發하며 不稔粒을 가져오게 할 可能性이 있는 것으로 생각되며 佐々木(1935)<sup>(40)</sup>, 田中(1949, 1950)<sup>(41)(42)</sup>, 韓(1970)<sup>(43)</sup> 등의 分蘖에 關한 研究結果와 一致되고 있는 것이다.

나. 出穗

出穗狀況을 調査한 結果 다음 表-14와 그림 9와 같으며 標準區의 出穗終이 8月26日인데 比하여 貯水池 灌溉區는 2日 빠른 8月24日이었고 地下水 灌溉區는 4日이 늦은 8月30日이었다.

表-14. 處理別 出穗狀況

區分 處 理	出穗始 (月 日)	出穗期 (月 日)	出穗期 (月 日)	穗終日數 (日)
A	8. 11	8. 22	8. 26	16
B	8. 9	8. 19	8. 24	16
C	8. 14	8. 24	8. 30	14
D	8. 13	8. 22	8. 26	14

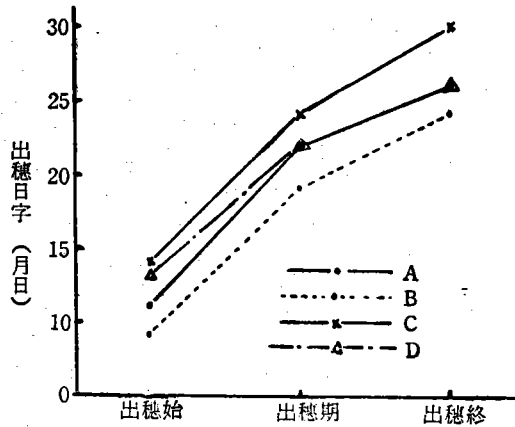


그림 9. 處理別 出穗狀況

即 低水溫에 依한 生殖生長期의 影響은 出穗의 遲延이라 생각되며 이는 盛永(1948)<sup>(44)</sup>, 角田(1963)<sup>(45)</sup>, 韓(1970)<sup>(46)</sup> 등의 研究結果와 같은 傾向은 보이고 있다.

다. 稈長과 穗長

稈長은 表-15, 그림 10에서와 같이 標準區가 가장 크고 다음이 貯水池 灌溉區이며 地下水 灌溉區는 標準區에 比해 93.3%로서 6.7% 작았으며 또한 地下水 灌溉區는 96.1%로서 3.9% 떨어졌고 表-16

表-15. 成熟期에 있어서 處理別 生育調査

區分 處 理	成熟期 (月 日)	成熟 日數 (日)	稈 長 (cm)	穗 長 (cm)	穗 數		有 效 穎 比 率 (%)	穗 當 稔 實 數 (%)	稈 實 率 (%)	登 熟 比 率 (%)	病 虫 害			倒 狀
					1 포기 當 (個)	1m <sup>2</sup> 當 (個)					二 化 病 虫	紋 枯 病	赤 枯 現 象	
A	10. 7	43	64.2	21.8	11.4	285.0	92.7	124.3	87.0	72.4	1	1	2	無
B	10. 7	45	63.4	21.6	10.7	267.5	93.9	101.8	86.6	72.6	1	1	2	"
C	10. 7	39	59.9	19.6	9.2	230.0	81.4	81.9	83.9	62.9	1	1	2	"
D	10. 7	43	61.7	20.8	10.8	270.0	87.1	99.9	86.5	71.1	1	1	2	"

에서 보는 바와 같이 地下水 灌溉區와 貯水池 灌溉區, 地下水 灌溉區와 貯水池 灌溉區 사이에는 5%의 有 意

性이 認定되었고 나머지 處理區間에는 認定되지 않았다.

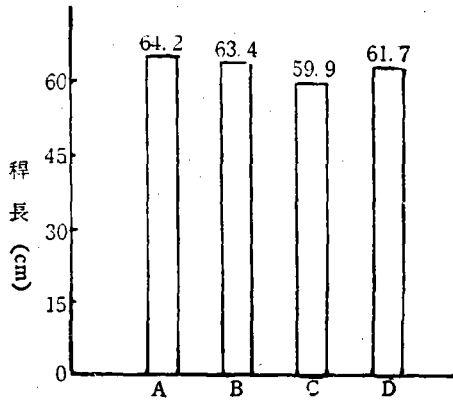


그림 10. 處理別 稈長

表-16. 稈長 및 有意性

處 理	平 均 稈 長
A	64.2
B	63.4
C	59.9
D	61.7
LSD(0.05)	3.31

한편 稈長에 있어서는 表-15, 그림 11에서 보는 바와같이 標準區에 比하여 地下水 灌溉區는 89.9% 地下水 溫灌溉區는 95.4%, 貯水池 灌溉區는 99.1% 로서 各各 10.1%, 4.6%, 0.9% 짧아진 傾向을 보이고 있었다. 또한 表-17에서 보는 바와같이 地下水 灌溉區와 標準區, 地下水 灌溉區와 貯水池 灌溉 區間에는 5%의 有意性이 認定되었으며 其他 處理 區間에는 認定되지 않았다.

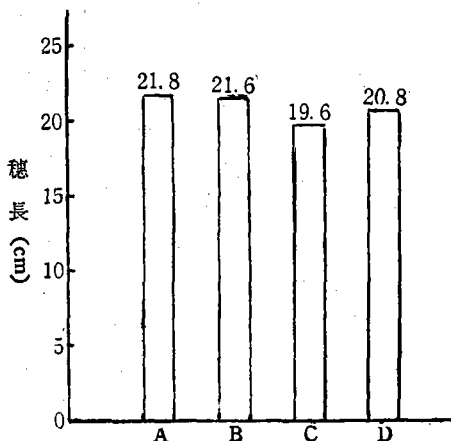


그림 11. 處理別 稈長

表-17. 穗長 및 有意性

類 理	平 均 穗 長
A	21.8
B	21.6
C	19.6
D	20.8
LSD(0.05)	1.52

따라서 低水溫의 影響은 成熟期에 있어서도 生育 에 支障을 招來하며 低水溫은 稈長 및 穗長을 짧게 하는 要因임을 알수 있었으며 이는 韓(1970)<sup>(6)</sup>의 研究 結果와 一致하고 있는 것이다.

라. 穗數

表-15 및 그림 12, 13에서 보는 바와같이 地下水 灌溉區에서 穗數가 顯著히 줄었고 貯水池 灌溉區에 서는 有效穎比率은 높으나 穗數는 적어 이는 有效 分蘗의 適定數確保로서 無効分蘗이 거의 없는 것으 로 생각된다.

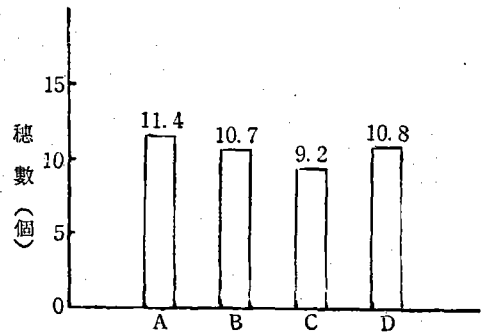


그림 12. 處理別 株當穗數

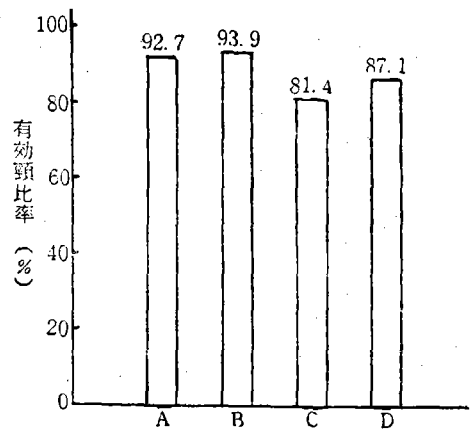


그림 13. 處理別 有效穎比率

또한 地下水 灌溉區에서 穗數가 顯著히 減少된 理由는 初期生育期부터 生殖生長期에 이르기까지 低溫의 地下水를 灌溉하므로서 前述한 바와같이 生育初期에는 分蘖數를 確保하지 못하고 有效分蘖限界期以後에 分蘖數가 많았던 關係로 全部 無効分蘖이 되었기 때문이라 생각된다. 이는 有效頭比率에서도

表-18. 1株穗數 穗數

處 理	平 均 穗 數
A	11.4
B	10.7
C	9.2
D	10.8
LSD(0.05)	1.20

잘나타나 있으며 表-18에서와 같이 地下水 灌溉區와 다른 處理區 사이에는 5%의 有意性이 認定되었고 其他 處理區間엔 認定되지 않았다.

韓(1970)<sup>(9)</sup>은 低溫의 障礙는 벼의 全般的인 生育에 支障을 招來하며 穗數의 減少를 가져온다고 하였는데 本實驗에서도 有效頭比率 81.4%로 低下되며 穗數의 減少를 가져왔다.

마. 一穗稔實數 및 稔實率

一穗稔實數는 表-15, 그림 14에서와 같이 標準區가 104.3個, 貯水池 灌溉區가 101.8個로 거의 비슷한 結果를 가져왔고 地下水 溫灌溉區가 99.9個로서 多少 낮은 便이며 地下水 灌溉區는 81.9個로서 標準區에 比하여 21.5%가 減少되었다.

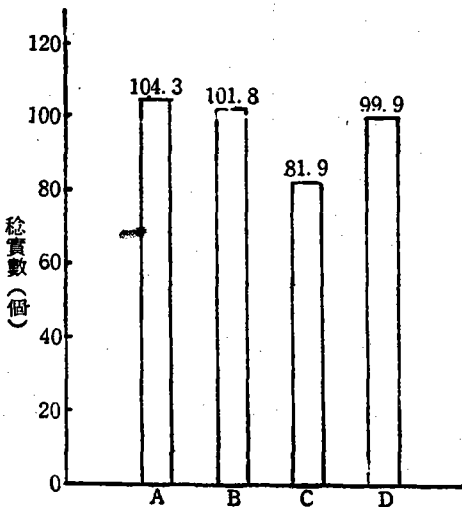


그림 14. 處理別 穗當稔實數

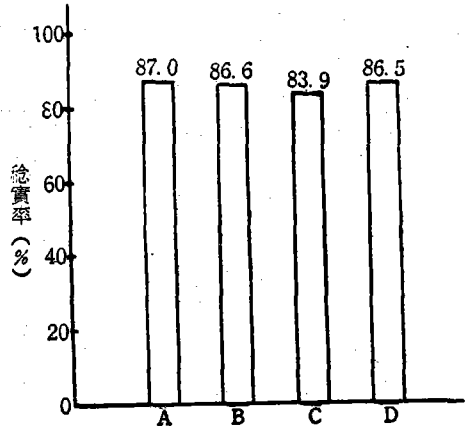


그림 15. 處理別 稔實率

또한 稔實率을 보면 그림 15에서와 같이 亦是 地下水 灌溉區가 83.9%로서 標準區 87.0%에 比해 3.1% 떨어졌다.

한편 一穗稔實數 및 稔實率에 對한 有意性을 살펴 보면 表-19, 20에서 보는 바와같이 地下水 灌溉區

表-19. 稔實數 및 有意性

處 理	平 均 稔 實
A	104.3
B	101.8
C	81.9
D	99.9
LSD(0.05)	68.81

表-20. 稔實率 및 有意性

處 理	平 均 稔 實 率
A	87.0
B	86.6
C	83.9
D	86.5
LSD(0.05)	2.22

와 他 處理區間엔 5%의 有意性이 認定되었고 其他 處理區間에는 認定되지 않았다.

따라서 低水溫 灌溉의 影響은 穗稔實數 및 稔實率에도 미친다고 하겠다.

和田(1955)<sup>(10)</sup>은 出穗開花期以前의 低水溫障礙에는 主로 不稔形으로서 完全粒粒으로 나타난다고 하

였고 韓(1970)<sup>(4)</sup>은 低水溫障碍로서 稔實率在 低下된다고 하였는데 本實驗에서도 多少 減少의 差異는 있으나 以上の 研究結果와 一致하고 있는 것이다.

바. 一株正粗重 및 藁重, 粗藁比率

一株正粗重은 表-21과 그림 16에서 보는 바와같이 標準區에 비해 貯水池 灌溉區는 비슷한 數量을

表-21. 處理別 收量調査(gr/1株)

區分 處理	刈全 重量	脫穀 重量	藁重	正粗重	枇粒 重	斗粒重	粗藁 比率 (%)
A	66.8	33.8	33.1	32.7	1.2	26.0	98.7
B	66.2	33.3	32.9	32.2	1.1	25.8	97.3
C	61.5	29.2	32.3	27.5	1.7	24.7	92.3
D	63.1	32.7	31.5	31.5	1.3	25.9	96.3

나타냈고 地下水 溫灌溉區는 96.3%로서 3.7%의 減收를 가져 왔으며 地下水 灌溉區는 84.2%로서

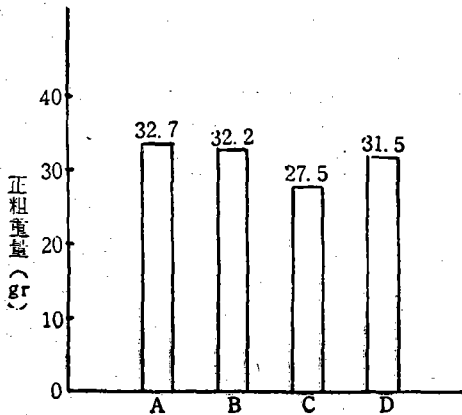


그림 16. 處理別 正粗重

15.8%의 높은 減少率을 나타냈다. 그런데 地下水 溫灌溉區가 標準區 및 다른 貯水池 灌溉區에 비해 若干의 收量이 떨어지는 것은 表-5에서와 같이 이물 水質속에 含有되어 있는 NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> 成分等의 差에 基因한 것이 아닌가도 생각된다. 한편 正粗收量에 對한 有意性을 살펴 보면 表-22에서 보는 바와같이 地下水 灌溉區와 他處理區間에는 1%의 높은 有意性이 認定되었고 其他 處理區間에는 認定되지 않았다.

表-22. 正粗重量 및 有意性

處 理	平均正粗重
A	32.7
B	32.2
C	27.5
D	31.5
LSD(0.05)	1.22

이러한 事實은 成熟期の 低溫은 벼알의 充實을 阻害하고 粒重을 低下시킨다는 田中(1949, 1950)<sup>(5)(6)</sup>의 報告와 또한 全期間 地下水 灌溉區가 地表 水 灌溉區보다 收量面에서 20%의 減收를 가져온다는 韓(1970)<sup>(4)</sup>의 報告와 多少 收量面에서 差異는 있으나 15.8%의 減收로서 거의 一致하고 있는 것이다.

또 一株藁重은 表 21 및 그림-17에서 보는 바와같이 標準區에 비해 地下水 灌溉區가 若干 낮은 傾向을 나타냈으나 이사이 有意性은 認定되지 않았다 또 正粗重量對 藁重量의 比인 粗藁比率는 標準區가 85.2%로서 가장 낮았으며 表-23에서와 같이 이사

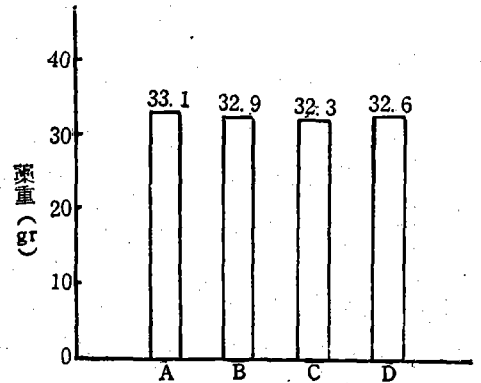


그림 17. 處理別 一株藁重

表-23. 粗藁比率 및 有意性

處 理	平均粗藁比率
A	98.7
B	97.3
C	85.2
D	96.3
LSD(0.05)	8.48

이엔 5%의 有意性이 認定되었다.

사. 千粒重

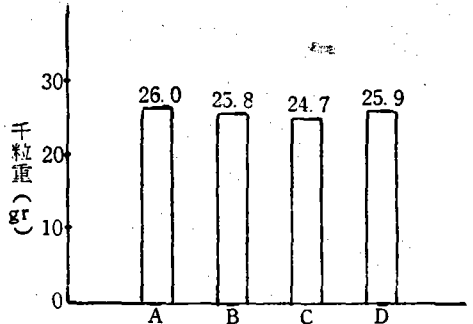


그림 18. 處理別 千粒重

千粒重은 表 21 및 그림 18에서 보는 바와 같으며, 亦是 地下水 灌溉區가 若干 떨어질뿐 外는 別 差異를 볼수 없으며 이 사이 有意性은 認定되지 않았고 이러한 事實들은 松男(1957)<sup>(43)</sup>, 和田(1955)<sup>(44)</sup>, 韓(1970)<sup>(45)</sup> 等의 研究結果와도 一致함을 알수 있는 것이다.

以上的 結果를 綜合的으로 考察해 보면 地下水의 低溫으로 일어나는 벼 生育上의 解害는 分蘖期에 草長이 짧아지고 分蘖最盛期의 遲延을 가져오며 生殖生長期에 있어 出穗遲延과 稔實率및 一穗當 稔實數低下, 稈長및 穗長의 짧은 現象等 벼의 全般的인 生育에 支障을 招來했으며 正粗重量의 減少로서 收量面에서 減少를 가져왔으나 地下水를 溫水狀態로 處理灌溉한 地下水 溫灌溉區의 成績은 거의 標準區에 가까운 成績을 나타냈다.

## V. 結 論

水源別 灌溉用水의 水溫이 水稻生育과 收量에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 圃場實驗을 한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 氣象狀況은 平년에 비해 氣溫과 濕度는 비슷하였고 降雨量과 日照時數는 多少 낮은 便이었으나 作況에는 別 支障이 없으며 오히려 벼 成熟期에 日照時間이 많아 登熟에 좋은 影響을 주었다.
2. 本實驗의 土質은 肥沃度가 良好한 便으로 酸度 5.7의 壤土로서 一般畚 土壤과 비슷하였다.
3. 木實驗에 使用한 灌溉用水의 水位는 地表水, 地下水 共히 中性에 가까우며 特히 地下水는 地表水에 比하여 F1의 含量이 많고 NH<sub>4</sub>의 量은 흔적만을 보였으나 灌溉用水로서는 良好하였다.
4. 生育期間中 地下水溫(管井 深度 7.5m)은 13.7~14.5°C(平均 14.2°C)이고 同期間中 地表水溫은 21.3~28.0°C(平均 24.1°C)로서 平均 9.9°C의 差異가 있었다.
5. 벼栽培에 가장 適當한 水源은 河川및 貯水池이며 低溫의 地下水는 벼의 全般的인 生育및 收量에 支障을 주었다.
6. 地下水도 水溫을 上昇시켜 灌溉하면 벼의 生育및 收量에는 大差가 없었다.
7. 地下水 灌溉로 因한 低溫의 障礙는 가. 分蘖期 草長이 짧았으며 分蘖時期가 延長

되고 따라서 無初分蘖期에 分蘖이 旺盛하였다.

나. 生殖生長期에는 出穗가 遲延되었고 稔實率이 低下되었으며 一穗當稔實數도 減少되었다. 또한 穗長및 稈長도 짧았다.

다. 收量面에서는 正粗重量의 減少로서 地表水를 利用한것 보다 15.8%의 減少率을 보였다.

## VI. 摘 要

灌溉用水의 水溫이 水稻生育과 收量에 미치는 影響을 水源工에 따른 用水別로 究明하였다.

1. 本實驗은 江原道 橫城郡 橫城面 靑龍里 圃場에서 實驗하였다.
2. 共試品種은 統一(IR667)을 擇하였다.
3. 實驗處理는 四處理反覆 亂塊法으로 配置하였다.
4. 無底 pot로 높이 0.9m 幅 1m 크기의 箱子를 만들어 polyethylene Chloride film을 씌워 地中에 埋設하고 降雨의 遮斷을 爲해 polyethene Chloride film으로 비가림을 하여 栽培하였다.
5. 栽培에 關한 耕種管理는 農村振興廳 作物試驗場 標準耕種法에 準하였다.
6. 氣象狀況은 平년에 비해 氣溫은 비슷하였으며 降雨, 日照量은 多少 낮은 便이었으나 作況에는 支障이 없었다.
7. 土質은 肥沃度가 良好한 便으로 一般畚 土壤과 비슷한 壤土였다.
8. 灌溉用水의 水質은 地表水, 地下水 共히 中性에 가까우며 灌溉用水로 良好하였다.
9. 벼生育期間中 地下水溫은 平均 14.2°C이고 地表水溫은 24.1°C로서 平均 9.9°C의 差異가 있었다
10. 벼栽培에 가장 適當한 水源은 河川및 貯水池의 用水이며 低溫의 地下水는 벼의 全般的인 生育 및 收量에 支障을 주었다.
11. 低溫의 地下水도 水溫만 上昇시켜 灌溉하면 生育 및 收量에는 下差가 없었다.
12. 地下水 灌溉로 일어나는 低溫의 障礙는 分蘖期 草長이 짧아지고 分蘖最盛期가 遲延되며 生殖生長期에는 出穗遲延, 稔實率의 低下, 穗當粒數의 減少, 穗長 稈長의 짧음 등으로 나타났고 收量面에서는 正粗重量의 減少로서 地表水를 利用한것 보다 15.8%의 減少를 보였다.

## 參 考 文 獻

(1) Brown, I. 1943: A Rapid Method of Determining Exchangeable Hydrogen and Total Exchan-

geable Bases in Soil, Soil. Sci, 56: 353~357

(2) 高杉成道, 1938: 生育의 各期에 於ける 一定低

溫が水稻に及ぼす影響に就て(豫報), 農業及園藝: 13~65.

(3) 田中稔, 1949: 水稻冷害の實際的研究(第1報) 登熟期間に於ける氣溫の精粗千立重に及ぼす影響, 日本作物學會記事 18(2. 3. 4): 150~158.

(4) \_\_\_\_\_, 1950: 水稻冷害の實際的研究(第二報), 登熟適温並びに完全登熟の限界出穂期, 日本作物學會記事 19(1. 2): 51~61.

(5) Dickman, S.R. and Bray, P.H. 1940: Colorimetric Determination of Phos, phosphate. Eng. Chem Anal: 665~665.

(6) 東條健仁, 1930: 地溫が水稻に及ぼす 1. 2 の生理的影響の觀察(豫報) 日本作物學會記事(1): 32~49.

(7) 櫻本中衛, 1933: 冷水灌溉の水稻特性に及ぼす影響(第三報), 出穂と水溫との關係(第四報), 稔實と水溫との關係, 農業及園藝に(11. 12)

(8) 韓旭東, 1970: 農業用水으로서 地下水 利用度増進에 關한 研究, 科學技術處.

(9) 韓國水文協會, 1970. 12. 3(2): 灌溉用水의 適否基準 14.

(10) Jackson. M.L. 1964; Soil Chemical Analysis, Prentice-Hall Inc. (N.J): 68~71, 89~105, 144~146.

(11) 池永麟, 1962: 水稻作. 郷文社.

(12) 柿崎洋, 木戸三夫, 1938: 水稻の穂の生育過程と低溫の依る稔實障礙を來し易き時間 農業及園藝 13(1): 5~62.

(13) 川原琢磨, 1953: Fundamental Study on the Temperature rice of irrigation water.

(14) 金始源, 1971: 旱魃期에 있어서 用水管理方法이 水稻生育과 그 收量에 미치는 影響에 關한 研究.

(15) 京都大學 農藝化學教室, 1966: 農藝化學實驗書(新改訂). 産業圖書社, 東京: 51~57.

(16) Knudsen, H.W. Sudy, C. and Meloche V. W. 1940: Silicomolyhdate Method for Silica, Ind. Eng. Chem. Anal Ed. 12: 270~273.

(17) 近藤頼己, 大谷義雄, 1948: 水稻冷害の生理學的研究, 日本作物學會記事 16(3) 6, 16(4)8.

(18) 近藤萬太郎, 岡村保, 1931: 水稻と稻の生育との關係, 農業及園藝 6(4): 517.

(19) 李殷雄, 1962: 水稻增收栽培. 富民文化社.

(20) 李弘俊, 1964: 新統計學. 進明文化社: 190~211.

(21) 李台現, 1962: 實驗設計及 統計分析法 富民文化社.

(22) 松尾存嶺, 1952: 栽培稻に關する生態的研究 農業技術研究報告書 D3: 1~111.

(23) 松島省三, 1957: 水稻收量の成立と豫報に關係する作物學的報告. 農業技術研究所報告.

(24) \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_: 農業技術研究報告書 A5.

(25) \_\_\_\_\_, 角田公正, 直中多喜夫, 1958: 水稻の登熟に及ぼす生育各期の氣溫日比較及び氣溫較差の影響, 農業及園藝 33(6).

(26) 盛永俊太郎, 井浦徳, 白木小五郎, 1938: 作物斗 溫度及光, 夜溫の高低並に日照時長と南北地方水稻の生育並に出穂期, 農業及園藝 13: 1587.

(27) 村下敏夫, 1965: 地下水學要論. 昭晃堂.

(28) 閔丙燮, 조성섭, 1969: 忠南地域의 地下水開發에 關한 調査, 農工學會誌 11(4): 53~57.

(29) \_\_\_\_\_, 1970: 農業水利, 最新農業講座 26, 灌溉用水의 水溫 및 水質, 富民文化社: 120~121

(30) 三原義秋, 1961: 農業氣象, 地人書館: 23.

(31) 中山乞, 1939: 稻の生理. 184~185.

(32) 農林部, 1969: 土地改良事業 計劃 設計基準(灌溉編): 179~190.

(33) \_\_\_\_\_, 1970: 農業用水 開發總覽. 農林部: 262, 552, 559.

(34) \_\_\_\_\_, 1971: 農業動向에 關한 年次報告: 88, 167.

(35) 日本農林省 農地局, 1967: 土地改良事業計劃 設計基準, 水溫水質, 農林省.

(36) 日本農業土木學會: 農業土木 핸드ブック. 丸善: 97, 492.

(37) 農村振興廳, 1970: 새로운 벼農事(上卷). 農村振興廳: 71.

(38) \_\_\_\_\_, 1971: 벼新品種 IR667의 特性과 栽培法.

(39) peech etal, 1947: U.S.D.A cir 757: 10.

(40) 佐々木喬, 1935: 稻の結實に及ぼす低溫の影響, 日本學術協會報告 10(2).

(41) 角田公正, 1963: 水溫と稻の生育收量との關係する 實驗的研究. 農業技術研究所報告 A1.

(42) 寺尾博, 大谷義雄, 1941: 水稻冷害の生理學的研究(豫報), II. 花粉並びに雌雄の機能に關する低溫の影響. 日本作物學會記事 12(3): 196~202.

(43) \_\_\_\_\_, 近藤頼己, 1941: 水稻冷害の生理學的研究(豫報), III. 開穎及び授精作用に關する低溫障礙の品種間差異. 日本作物學會記事 12(3): 203~208.

(44) \_\_\_\_\_, 大谷義雄, 1941: 水稻冷害の生理學的研究(豫報), V. 出穂期に於ける低溫の開花並びに授精に及ぼす影響. 日本作物學會記事 12(3): 209~215.

(45) 東京大學 農學部 農藝化學教室, 1956: 實驗 農藝化學(上卷). 朝倉書店, 東京: 45~46.

(46) 藥袋栽雄, 1962: 氣象とかがい水溫との關係, 農業土木研究所 30(1): 37.

(47) 和田純仁, 1955: 出穂遲延による水稻の開花障害, 水稻冷害の實際的研究. 第11~13報. 日本作物學會記事: 254~257.

(48) 測邊陸, 1962: 土質調査および土質試驗, 技報堂. 東京: 68~117.