水稻収量成立原理とその応用に関する作物学的研究

XLIX. 生育各期の水温の高低並びにその日較差の大小が水稻の 生育収量及び収量構成要素に及ぼす影響*

松 島 省 三・角 田 公 正
(農業技術研究所)

1957 年は標準植の農林 25 号を用い、生育各期に 15 日間ずつ、1958 年は早植の農林 17 号を用い、生育各期に 30 日間ずつ(活着期のみは 10 日間) 35°C, 30°C, 25°C, 20°C 及び 15°C (1958 年のみ) の水温段階を設け、昼夜相互に処理温度を変えて水温較差を与え、生育収量並びに収量構成要素に及ぼす影響を試験した。

1) 活着期は昼夜とも水温が高ければ高いほどよく(30~35°C)、草丈・茎数・葉令の進度・根数・根長及び乾物重等いずれの点においても優り、昼夜の較差の影響はほとんど見られなかった。

2) 穂数は分げつ増加期及び分げつ減退期とも夜温 25°C が常に穂数を少なくする点が注目されると共に、分げつ増加期では水温較差の影響が明瞭に現われて、昼温が高く夜温が低いほど穂数は増加し、分げつ減退期には夜温の低いことが分げつの減退を防止し、穂数を増大するが、昼温もむしろ低い方が穂数が多かった[第 1 表(1)]。なお、草丈と茎数との間には負の相関が認められ、分げつ数の少ない区は草丈が高く、低水温が草丈を低くし、分げつを多くする作用のあることが見られると共に、夜温 25°C、昼温 30~35°C が草丈を大きくする適温と見られた。

3) 一穂穎花数は肥料不足のためもあつて、穂数との間にかなり高い負の相関が認められ、穂数を少なくする昼温及び夜温の区(昼温 30~35°C、夜温 25°C)

に一穂穎花数が多かった。

4) 穂数と一穂穎花数の相乗積である一株穎花数については、分げつ増加期には昼温 30~35°C と夜温 15°C の組合せが、幼穂形成期以後には夜温の影響は比較的軽微で昼温 35°C が最適と見られた。

5) 登熟歩合は不授精籾による差は少なく、主として発育停止籾の多少によつて支配された。そして、登熟歩合と一株穎花数との間には概して強い負の相関が認められるので、水温による影響は幼穂形成期以降出穂期までの昼夜 15°C 以外は著しいものはないかと見られた。ただ、ここで注目すべき点は、幼穂形成期から出穂期までの危険期においても、昼温さえ高ければ(25~30°C) 夜温は 15°C でも見るべき登熟歩合の低下がないことが明らかにされた点である[第 1 表(B)]。なお、出穂期以降では農林 25 号ではほとんど差が見られず、農林 17 号では概して昼夜高温ほど(30~35°C) よい傾向が認められた。

6) 千粒重は出穂前の処理(特に幼穂形成期以降)に影響が現われ、概して昼夜高温ほど(30~35°C) 重かつた。

7) 収量は農林 25 号では出穂期以降に差が認められず、出穂前は減数分裂期に昼温 35°C が適温と認められたほかは昼夜とも 30°C が適温と認められた。農林 17 号では各生育時期に差が認められ、分げつ期に昼夜とも 30°C が適温と認められたほかは昼温 35°C

Table 1. An instance of effects of irrigation-water temperature and its daily range upon the grain yield and its constitutional factors.

Day temperature (°C)	(1) Number of panicles per hill (A)					(2) Percentage of ripened grains (B)					(3) Grain-yield (C)				
	Night temperature (°C)					Night temperature (°C)					Night temperature (°C)				
	35	30	25	20	15	35	30	25	20	15	35	30	25	20	15
35	24.3	22.5	22.0	23.0	30.0	86	85	87	83	81	33.4	33.3	30.0	31.4	29.7
30		24.3	22.3	23.0	28.3		86	87	86	86		29.8	30.2	28.9	26.4
25			24.0	23.0	27.0			90	93	88			27.2	29.4	26.8
20				25.8	23.0				85	83				26.4	25.7
15					20.5					58					17.4

Note : (A) was treated at the tillering stage. (B) and (C) were treated in the period from rachis-branch differentiation stage to heading time.

* 昭和 33 年 12 月 6 日 第 121 回講演会に於て発表

夜温 30~35°C に適温が見られた。昼夜低水温の場合はいずれも減収したが、夜間 15°C の危険水温でも昼間高温であれば、見るべき減収のない事実が明らかにされた〔第1表(C)〕。このことは、冷水掛流し地帯では昼間止水夜間灌水の有利なことを示唆すると見られた。

8) 出穂期は昼夜の較差に関係が少なく、平均水温 27.5°C 以上では余り差がないが、これ以下の場合には温度の低下に伴って出穂期は遅延した。特に出穂期を促進するためには、処理時期が早ければ早いほど高温の効果が著しい点と、田植直後の 10 日間処理でも出穂期にかなりの差が生じた点が注目された。なお、この原因は葉令の進度の異なることが主要なものである。

参 考 文 献

- 1) 朝隈(1952):九州農研, 10.
- 2) 馬場ら(1954):農業気象, 10; 1~2.
- 3) 榎本(1937):農及園, 12; 11, 12.
- 4) 木戸(1941):農及園, 16; 9, 10.
- 5) 吉川(1930):農学研究, 14.
- 6) 近藤ら(1930・'31):日作紀 2; 2, 3; 1.
- 7) 薦田(1949):育種研究 3.
- 8) 佐藤(1948・'51):農業気象 4, 6; 2・3・4.
- 9) 佐藤(1958):水温の研究, 2.
- 10) 田中(1940・'41・'43):農及園, 15; 7, 16; 3・18; 6.
- 11) ——(1954):農業気象, 9; 2.
- 12) 東条(1930):日作紀, 2; 1.
- 13) 植木ら(1955):鹿児島大学術報, 4.
- 14) 渡辺(1957・'58):昭 31・32 年度遠野試験地成績書.
- 15) 吉田(1951・'52):農業気象, 6; 3・4, 7; 2.

Analysis of Developmental Factors Determining Yield and Its Application to Yield prediction and Culture Improvement in Lowland Rice.

XLIX. Effects of irrigation-water temperature and its daily range in different growth-stages upon the growth, grain yield and its constitutional factors in rice plants.

Seizo MATSUSHIMA and Kosei TSUNODA
(National Institute of Agricultural Sciences)

Summary

Responses of the growth, grain-yield and yield-constitutional factors to the irrigation-water temperatures and their daily ranges were examined by subjecting the rice plants to different combinations of controlled day and night water-temperatures for 15 days (1957) or 30 days (1958) in different growth stages, as seen in Table 1.

1. Effects of the daily ranges of water temperatures on the number of panicles were clearly seen when treated at tillering stages, and the number of panicles the more increased in the higher day water-temperatures and in the lower night water-temperatures.

2. Low water-temperatures always affect the plants to increase the number of tillers and to reduce the plant height, and high day water-temperatures combined with a night temperature of 25°C were most effective in increasing the plant height.

3. There were found negative correlations between the number of panicles and that of spikelets per panicle, and between the percentage of ripened grains and the total number of spikelets per hill, then the clear effects of water-temperature on the number of spikelets per panicle and the percentage of ripened grains could hardly be seen.

4. The weight of 1,000 grains was much increased by high day and night water-temperatures in the period from the beginning stage of spikelet differentiation to the heading stage.

5. The grain yield was much favored by high water-temperatures such as 35°C and 30°C in daytime and at night throughout the entire period. And it was very noticeable that a low night water-temperature as low as 15°C does not reduce the yield as well as the percentage of ripened grains markedly even in the critical period, if only day water-temperatures are kept pretty high.

6. Low water-temperatures than 27.5°C in an average of day and night temperatures caused the rice plants to delay their heading dates as the water-temperatures fell off.