

暖地水田における水面遮光降温法について (2)

佐藤正一*・船橋義成*

SATO, S. and FUNAHASHI, Y.

Methods of Lowering the High Temperatures in Paddy Fields by Shutting Off the Solar Radiation Penetrating into Surface-Water, in the Warm Region of Japan. (2)

暖地平坦部の夏期高温の候に水田水地温を適度に引下げる一方法に水面遮光を行ない、その温度降下の機構、水地温の状況及び稲への影響につき前報、九州農業研究 20 (1958)、16~19 に 1955 年と '56 年の研究概要を述べた。普通期水稻の栽培試験は '56~'58 年ほとんど同様に繰返したので、いま第 2 報としてこの 3 年分を綜括的に比較しつつ述べる。

1. 試験方法の概要

稲は農林 18 号、7 月 2 日または 3 日植、16 株/m²

*九州農業試験場

(25 cm×25 cm)、1 株 3 本植。2 区制試験、1 区面積 20m²、ブロック枠試験区で田植前に耕土は充分混合均整化し、各年とも下記 3 区の田植時における土壌条件は等しい。即ち連年累積処理ではない。

年ごとに夏秋の大気候が異なるに従い遮光処理程度や稲の生育状態が異なる。故に穂肥など若干変更した。

灌水管理は 5 cm 湛水を基準状態とし、'56 年は中干を行わなかつたが後 2 年は 8 月上旬数日間中干した。

肥料(kg/a)は堆肥 113, 硫酸 2.25, 過石 3.75, 塩加 1.5 の基肥は毎年同様、7 月下旬始めの中間追肥は '56

・'57年 硫安 0.75, '58年 0.4, 8月20日前後の穂肥は'56年に硫安 0.4, '58年 1 kg/a で, '57年は穂肥を略した。

試験区は標準(澄明湛水)区, 撒粉遮光区(CB粉区と略記)及び懸濁遮光区(CB液区)の3種である。

水面遮光処理は梅雨明け後に例年7月17日頃から始め, 当初2年は9月上旬まで, 3年目は8月末までとしたが天候の関係で中断もある。

撒粉は嵩比重0.3の極微粒 Carbon Black を 10gm/m² 撒き, 懸濁は C.B. の原重量 5gm 分を m² 当り使用, 処理期間中に粉の浮きや懸濁が靨化した場合は半量追加撒布または基準量撒き直した。即ち強雨に遭えば粉も懸濁も沈み, また晴天の続きでも粉の水面被膜は1週間以内には崩れ, 懸濁は維持期間が粉よりもやや短い。連続降雨日や中干・追肥時の落水等を除けば, 晴天時には各区所定の処理状態の維持につとめた。

撒粉は農業用手廻撒粉器, 懸濁は基準量を適当にうすめて如露で撒き, 作業はこれが容易である。

2. 試験の経過と結果

(1) 大気候。1956年は梅雨が7月上旬で終り8月前半まで盛夏の炎暑が続いた。8月後半と9月10日以後半月間はともに台風引続く連続雨天であった。

1957年は7月中旬に一時出梅らしくみえたが8月前半まで豪雨・少照・低温に経過し, 8月後半多照高温となったが9月は極端な低温少照であった。

1958年は7月末までカラ梅雨の炎暑が続き, 8月は多雨(特に中下旬), 9月高温多照, 一般的には昭和8年に比肩する九州地方の大豊作気候であった。

10月は例年安定した秋晴れが多い。

(2) 水地温, 水面遮光の降温現象は第1図にみる如く'56, '58年の8月前半まで顕著で, その後は兩年とも稲の繁茂や雨天のため標準区と遮光区の温度差は小さいが, 9月前半までなお遮光区に若干の降温が認められる。'57年は前記の大気候のもとで標準区の温度も甚だ低いが, 降雨の合間には遮光処理を行つたのでCB粉区はやはり標準区よりも低温である。

懸濁区の温度と, 各区の地中温は図表を略したが, 一般に懸濁区は標準区とCB粉区の中間的溫度であり, 各区の温度差は地中深い所ほど縮小するが, 20~30cm 深さにも僅かな差は認められる。

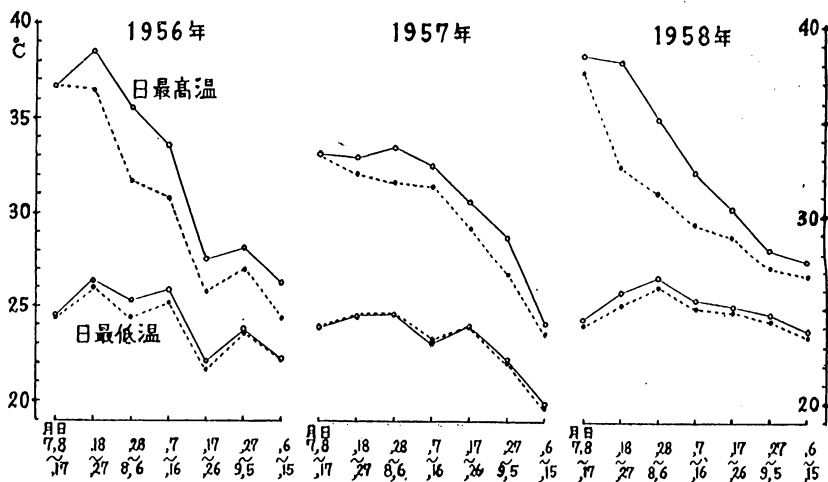
(3) 稲。以上の大気候と水田微気候に応じ, '56年の稲は遮光処理の粉・液区ともに夏期に草丈, 茎数の増大を招き, 9月不良気候にも拘わらず, 結局は穂数・粒数の増加による増収をもたらした。当年のCB粉区は遮光処理開始以前にメイチュウ被害があつて, 部分

第1表 気象表 (九州農試, 筑後市)

月 旬	1956年			1957年			1958年		
	気温	日照	雨量	気温	日照	雨量	気温	日照	雨量
7 { 上 中 下	25.4	37	102	24.4	14	456	27.2	32	8
	27.9	84	37	27.4	66	21	27.6	96	5
	29.2	104	6	25.9	34	390	28.6	100	3
8 { 上 中 下	28.3	99	—	26.3	51	105	27.9	81	149
	26.4	71	99	28.0	66	43	26.0	46	334
	24.1	25	255	27.1	70	7	26.1	51	146
9 { 上 中 下	27.2	71	45	23.4	66	46	26.7	72	28
	22.9	19	138	20.8	44	84	24.9	82	18
	21.8	52	118	19.3	22	131	22.2	57	5
10 { 上 中 下	21.8	74	54	17.8	73	25	18.0	60	46
	16.8	56	0	16.7	63	16	19.8	51	94
	16.8	48	86	15.5	68	7	14.2	64	20

註) 気温 = 1/2・(日最高+日最低)の旬平均 °C, 日照: 旬合計時間, 雨量: 旬合計 mm

第1図 標準区(実線)と撒粉遮光区(点線)の水底部の温度(≒地面温)



第 2 表 稲 の 生 育

区	年 月、日	1956年			1957年			1958年		
		8. 1	8.11	9. 5	7.31	8.10	9. 5	7.31	8.11	9. 1
標準	草丈(cm)	63.8	74.4	95.4	59.3	68.1	92.8	60.6	76.0	100.3
	茎数	25.7	25.6	20.9	18.0	20.3	17.0	29.1	28.8	22.6
CB粉	草丈(cm)	68.2	82.2	101.0	59.0	67.8	91.9	65.7	81.8	101.3
	茎数	26.9	26.4	23.5	17.9	19.7	17.4	27.5	27.1	22.9
CB液	草丈(cm)	67.9	80.5	99.0	58.7	68.0	93.5	64.0	78.7	102.0
	茎数	26.3	26.3	22.4	16.9	19.4	17.1	29.4	28.9	23.2

第 3 表 収 穫 物 (分解調査)

年次	試験区	1 穂当り平均値			1 株当り平均値			
		稈長	穂長	穂重	穂数	総籾	精籾	粟
1956	標準	83.6	20.8	2.48	16.4	37.4	33.1	41.4
	CB粉	86.3	20.6	2.22	20.0	41.1	36.4	47.5
	CB液	85.9	20.6	2.21	19.1	38.3	34.7	46.1
1957	標準	77.0	19.8	2.35	14.6	32.0	29.3	40.7
	CB粉	78.4	20.0	2.64	14.8	36.7	34.2	43.1
	CB液	78.4	20.1	2.43	14.6	33.2	30.3	39.9
1958	標準	93.5	21.0	2.76	16.9	45.1	43.6	47.7
	CB粉	95.9	20.8	2.73	18.5	48.0	45.7	49.4
	CB液	95.8	21.0	2.83	17.5	46.8	44.5	49.9

第 4 表 収 量 (部分別)

年次	試験区	精籾	粟	籾:粟 (比)	精籾重 各区比	玄米	玄米 各区比
1956	標準	545	690	44:56	100	453	100
	CB粉	556	757	42:58	102	466	102
	CB液	558	801	41:59	103	465	102
1957	標準	427	535	44:56	100	338	100
	CB粉	519	574	47:53	122	422	125
	CB液	384	523	42:58	90	301	89
1958	標準	625	655	49:51	100	517	100
	CB粉	704	770	48:52	113	584	113
	CB液	696	746	48:52	111	577	112

刈(坪刈)には被害株も含まれ、無被害株のみの分解調査による増収程度より増収率が低く現われている。

'57年冷夏気候下に遮光(CB粉)区の稲は栄養生長を抑制されていたが出穂期頃からは逆となり、結果はCB粉区が秋勝的に20%強の増収となった。その一因には穂肥を施さなかつたので、標準区の秋期養分

不足が大きいのに対し、CB粉区の土中養分は夏に消費が少なく、秋へのリザーブがあつたためかと思われる。当年のCB液区は主要処理期間中多雨のため処理状態が一定せず生育不揃いで、40株の分解調査では標準区にやや勝る形ながら4坪刈調査では標準区よりも1割減収という奇異な数字となつた。

'58年は8月後半多雨少照により下部節間が伸び過ぎて後に倒伏傾向があつたが(遮光区に著し、各区とも籾を張つて倒伏は防いだ)、その他はすべて順調で、栄養生長長期に遮光処理区は丈が高く、CB粉区茎数がやや少なかつたが9月始めには標準区を上廻り、結果はCB粉・液区とも標準区より12%ほど増収となつた。豊作年の'58年の経過と結果は試験実施3箇年の中で最も正常型と思われる。

3. 結 び

水面遮光による雑草発生防止現象は例年、前報同様で再説を要しない。'59年以降は撤粉遮光には温度調節、雑草防止、病虫害防除の多目的粉剤(安価な混合粉剤)ならしめ、また作業容易の点からCB懸濁法も濃度を高めて効果を挙げることを試験している。

前述3箇年の試験を通じて、暖地における夏期の水面遮光降温法は普通期水稻栽培に有益とみなされる。しかしマイナスの影響の懸念も皆無ではない。それらについては各地の地力、栽培・施肥法、各年の大気候いかんと水面遮光処理期間等の組合せによる影響をさらに追究する必要がある。