

蒸発抑制剤 OED 利用による第 1 期作水田の水温上昇の影響について

阿部新一・波津久文芳・和田 学・江口 広  
(九州農業試験場)

ABE, S., HATSUKU, F., WADA, M. and EGUCHI, H.  
On the Growth and the Yields of the First Crop of Rice under the Condition  
of Higher Water-Temperature by Application of OED

二期作の限界地帯では、その作柄の安定増収を図るためには、第 1 期作の田植時期を早くしてその成熟期を早める必要がある。それには第 1 期作の田植はおそくとも 4 月の初めにする必要がある。ところが 4 月上旬の気温は低く、水稻の生育に必要な温度の限界に近い温度であるので、水田の水温を少しでも高めることは、その水稻の生育、収量に好ましい影響を与えるものと考えられる。蒸発抑制剤 OED を水面に散布するとその水温がかなり高まるので、これを第 1 期作本田初期に利用してその水温を高め、そのことが第 1 期水稻の生育と収量に及ぼす影響を検討した。この報告はこの 3~4 年間の当該における実験結果をとりまとめたものである。尚、この実験は前作物第 1 部長瀬古秀生氏の御指導と農業気象研究室舟橋技官、作物第 4 研究室下川正人氏らの御援助を得たので、ここに深甚の謝意を呈する。

1. 試験方法の概要

供試品種：白光(昭 33), 豊光(昭 34), 新栄(昭 34), 栄光(昭 35, 36), 農林 20 号(昭 36), 紅光(昭 36)。

田植時期：昭和 33~35 年は 4 月 6~10 日, 同 36 年は (1) 3 月 28 日, (2) 4 月 13 日, (3) 4 月 28 日。

育苗：年次により多少異なるが電熱育苗, 室内育苗一水田仮植及び同一畑仮植などが主なる育苗方法である。

栽植密度：年次により異なり 80~100 株/3.3 m<sup>2</sup> の間にあり, 1 株苗数は 4 又は 5 本である。

本田肥料：年次により多少異なるが 1 a 当り元肥は堆肥 90~100 kg, 硫酸 3~3.5 kg, 過石 4 kg, 塩加 1.5 kg, 追肥は硫酸 600~800 gm 程度を 1~2 回に分けて施した。

OED 処理：10 a 当りに換算すれば下表の如くになった。

spray は ODE 末を水に溶き噴霧器で散布し, paste は ODE 末に水を加えて paste 状にし, 33 年は金網

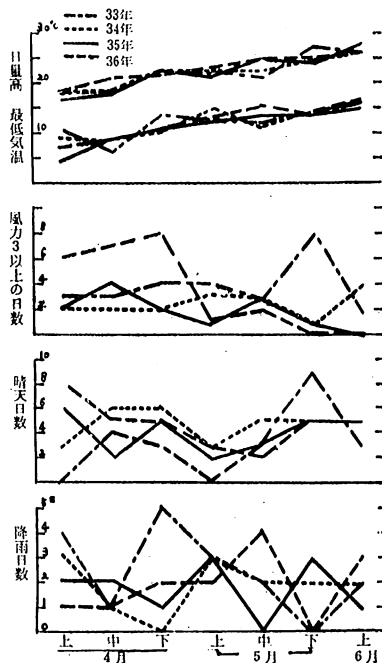
年次	処理区面積	処理期間	田植日	処理量及び回数		処理量合計
				Spray	Paste	
	m <sup>2</sup>	日	月日	g m	g m	g m
33	200	30	4.10	620 (5)	952 (3)	1,572
34	149	20	4.8	240 (4)	138 (3)	378
34	17	20	4.8	240 (4)	1,260 (3)	1,500
34	8	20	4.8	240 (4)	2,520 (3)	2,760
34	149	40	4.8	380 (6)	296 (5)	676
34	17	40	4.8	450 (7)	1,500 (4)	1,950
34	8	40	4.8	450 (7)	3,000 (4)	3,450
35	48	25	4.6	140 (7)	600 (3)	740
35	48	25+30	4.6	220 (11)	1,000 (5)	1,220
36	35	30	3.29	360 (4)	1,440 (4)	1,800
36	35	20	4.13	180 (2)	720 (1)	900
36	35	10	4.26	90 (1)	360 (1)	450

袋に入れ, 34 年以降は専用容器に入れて処理した。OED 末 4~7 gm を容器 1 ヶに入れ, 1 畦に 1~2 ヶ置いたため小面積区では 10 a 当りに換算した処, 著しくその使用量が多くなった。

2. 結果並びに考察

1) 水地温 OED 処理による水地温上昇の効果は

第 1 図 処理期間の気象条件



気象、莖葉の繁茂、水深などによつて大きく左右される。晴天の日の最高水温では約 $5^{\circ}\text{C}$ は高くなる。曇天降雨の日は昇温効果はない。しかし晴天の後1日程度の曇天、小雨があつても前日の昇温の残効は持ちこされる。水田面積が大きい場合は風によりOED膜の吹き寄せが生じ風上ではOEDの膜が破れて、昇温が殆んどみられない。自動展開器を浮かべると、OEDの膜の破れはかなり補給できるが、1a当り1ヶ程度では尚十分でない。水深を極度に浅くすると風による膜の吹き寄せは少なく、膜の破れもある程度は防げるといわれているが、水深が浅すぎるときは最低温度の上昇は極めて小さい。また莖葉が繁茂してくると昇温効果が小さくなる。総括的にみると日により場所により昇温効果は異なるが、処理期間の1日当りに平均してみるとと最高水温で $1^{\circ}\text{C}$ 弱、最低水温及び最高地温で $0.5^{\circ}\text{C}$ 弱、最低地温では $0.1^{\circ}\text{C}$ 内外は昇温した。OED処理により、この程度の水、地温上昇の効果が、水稻の生育に認められるのは、平均気温が凡そ $16^{\circ}\text{C}$ 程度になるまでの期間であり、当地方の暦日では4月末か、5月初めの頃までであろう。

第2表 田植後約10日目の発根数

年次	33				34		35		36		
播種日(月日)	2.25	2.25	3.7	3.7	3.7	3.6	2.26	2.26	2.16	3.2	3.20
代日数(日)	40	40	34	34	34	33	39	39	40	41	37
育苗方法	加温	冷床	加温	冷床	室・冷	室・冷	室・冷	室・冷	室・冷水	室・冷水	室・冷水
発根数の対無処理比(%)	85	101	134	135	106	116	120	193	101	140	103

第3表 根数の変化

田植後の日数	5日	9日	15日	24日
室・冷水	82	120	121	102
室・冷知	85	193	110	95

註：数字は対無処理比、35年度。

※進されている。ところが、この様な効果は日を経るに従い段々少なくなり、田植後25日もすると無処理区と殆んど差はなくなっている。処理区の本田初期の発根は昇温によつて促進され、日を経るに従つて無処理区との差が小さくなっていくのは、夏に向つて水地温が段々高くなり、処理による $1^{\circ}\text{C}$ 内外の温度差は問題にならなくなるからであろう。また、無処理区で本田初期に地温が低く養分吸収が困難な状態におかれたことが次の過程において地下部の発達を促すことになつたとも考えられる。

第1表 水・地温( $^{\circ}\text{C}$ )

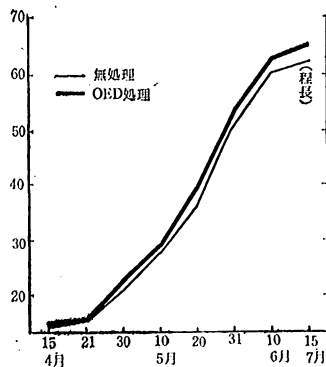
年次	処理	日最高温度		日最低温度		処理期間	
		水温	地温	水温	地温		
33年	無処理	27.6		15.6	18.2	61日	
	処理	0.6		0.1	0.2	(4.10~)	
34年	無処理	25.5		13.7	16.9	21日	
	処理	0.6		0.5	0.4		(4.10~)
	面積小	0.7		0.3	0.4		
		0.4		0.4	0.2		
35年	無処理	26.5		11.3	15.2	27日	
	処理	1.1		0.5	0.5		(4.6~)
	面積小	0.7		0.3	0.3		
		0.4		0.3	0.2		
36年	無処理	25.3	21.2	11.9	14.0	43日	
	処理	0.3	0.8	0.3	-0.1		(4.6~5.3)
	面積小	2.5	22.6	14.6	16.4	35日	
		2	0.8	0.2	0.2		(4.1~)
3.28樹	無処理	23.5		11.9		23日	
	処理	0.6		0			(4.13~)
	4.13樹	無処理	24.1		11.6		
		処理	0.7		0.5		(4.28~)
4.26樹	無処理	25.4		13.8			
	処理	0.7		-0.2			

註：水温は水底温度、地温は33、34年は10cm9時、35年は5cm、処理区の水温は無処理区との差を示す。

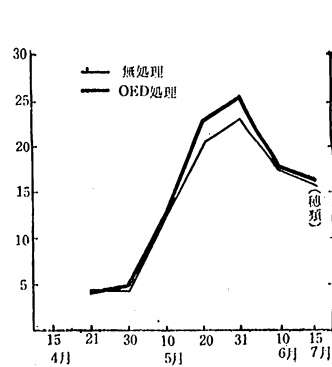
2) 水稻の生育、収量 水地温上昇の影響は先づ地下部の発育の促進にあらわれる。第2表(田植後10日目の発根を品種は混みにして無処理区に対する100分比であらわした)によれば、苗代日数が長く加温育苗した老熟苗を除いて、大部分の苗は発根が著しく促\*

地上部の生育は地下部における影響よりもおかれて現われ、発根ほど明らかな差はないが、総じて処理区が草丈、茎数ともに大となるようである。但し、処理区では、施肥の改善が伴わないときは、後期の生育の凋落がみられる場合がある。このような時には、水、地温上昇による、初期生育の促進が穂数の増加や、収

第2図 草丈の変化(S.35年)



茎数の変化(S.35年)



量の増加とは結びつかないことが多い。

成熟期の促進は OED 処理の主なる狙いの一つである。第 4 表によれば、処理による出穂期、成熟期の促

第 4 表 出穂期・成熟期

年次	処理区	出穂期	同左差	成熟期	同左差
33年		—	0	—	0
		6月		7月	
34年	無処理	24.5		28.5	
	処理 20 日	23.7	0.8	25.5	3.0
	” 40 日	20.0	4.5	25.4	3.1
	処理面積大	23.5	1.0	27.8	0.7
	” ” 中	20.7	3.8	25.4	3.1
	” ” 小	20.2	4.3	25.6	2.9
35年	無処理	18.5		23.5	
	処理 1 水苗	18.5	0	23.5	0
	” 2 水苗	17.5	1.0	22.5	1.0
	無処理	17.0		22.5	
	処理 1 加苗	17.0	0	22.5	0
	” 2 加苗	17.0	0	22.5	0
36年	3.28 植	13.7		16.7	
	無処理	12.3	1.4	15.3	1.4
	4.13 植	16.7		21.0	
	無処理	15.3	1.4	19.7	1.3
	4.26 植	21.3		26.7	
	無処理	20.3	1.0	25.7	1.0

進は 33 年、35 年は殆んどなく、34 年、36 年は 1～3 日程度早くなっている。栄養生長量の増大が主程葉数の増加を伴なつてあらわれるときは、出穂期の促進は期待出来ない。しかし、一般的にみると、処理区面積の小なる水田では昇温効果が大きくなり、出穂期成熟の促進もまた大である。

第 5 表の収量及び収量構成要素についてみると、33 年は調査成績がなく、36 年は収量と収量構成要素との結びつきがなく成績は不明瞭であるが、34 年、35 年は玄米重で凡そ 5～6% 処理区が大となつている。これはわら重、穂数、1 穂樹数など栄養生長量の増大による所が大きい。幼穂形成期頃までの処理においても稔歩歩合は向上しないが、完全米歩合、有効茎歩合は

第 5 表 収量並びに収量構成要素

(対無処理比率)

年次	処理区	玄米重	わら重	1 穂 穂数	1 穂 穂花数	稔歩 歩合	完全米 歩合	有効茎 歩合
33年		—	—	—	—	—	—	—
	20 日	103	103	109	103	95	102	108
	40 日	103	103	107	106	98	102	111
34年	面積大	112	121	121	111	96	99	108
	” 中	101	102	111	105	95	102	110
	” 小	105	104	106	104	98	102	110
35年	水苗 1	113	105	102	112	97	104	92
	” 2	114	107	105	109	97	87	98
36年	加苗 1	106	101	102	103	100	107	101
	” 2	105	101	102	102	91	104	100
36年	3.28 植	93(101)	86(100)	92	95	100	101	82
	4.13 植	108	89	94	97	97	97	100
	4.26 植	106	97	91	100	100	102	92

註：( ) は農林 20 号を除いた値。

若干向上するものと思われる。

第 1 期本田初期の水、地温上昇処理の主なる狙いは成熟期の促進と玄米収量の増加にしばつて考えると、第 6 表 (処理区の全平均を年次毎にまとめた) にみる

第 6 表 処理の主なる効果 (全処理区平均)

年次	成熟期 (日)			玄米収量 (kg/a)		
	無処理	処理	差	無処理	処理	比 (%)
34年	28.4	25.9	2.5	35.9	37.7	105
35年	23.0	22.8	0.2	39.4	43.1	109
36年	21.5	20.2	1.3	34.6	34.9	101

如く、成熟期で 0.2～2.5 日早くなり、玄米収量では 1～9% の増収となつている。即ち早植による成熟期の促進と、水温上昇による成熟期の促進と併せて成熟期を 7 月 25 日以前にもつて来、しかも収量増加も期待出来るものと考えられる。

ここで OED の使用量、散布回数が問題となるが、そのことについての実験はないが、経験から類推すれば、10 a 当り 500～700 gm は必要であり、自動展開器を用いても散布回数は少くとも 7 日に 1 回位は欲しいと思われる。