

稲葉の損失が生育収量に及ぼす影響

技師 以 西 信 夫

稲葉が食葉性昆虫に喰害された場合、稲の生育や収量に及ぼす影響については幾多の研究があるが、生育や、収量と密接な関係にある喰害の時期、喰害の量等の因子を組合せて行つた試験はまだないようなので、筆者はこれ等因子を組合せて、その主効果及び相互作用が水稻の生育や収量並びにニカメイ虫第二化期の被害発現に及ぼす効果について調査を行つた。

I、試験の方法

A、処理

- a、品種 (V) ・早生種 (V₁)、晩生種 (V₂)
b、剪葉時期 (T) ・7月25日～26日 (T₁)

8月9日～12日 (T₂)

- c、剪葉程度 (C) ・無剪葉 (C₀)、 $\frac{1}{2}$ 剪葉 (C₁)
全剪葉 (C₂)

B、試験区

$$V_1 (B_{11} + B_{12}) = (T_1 + T_2) (C_0 + C_1 + C_2) = (T_1 C_0 + T_1 C_1 + T_1 C_2 + T_2 C_0 + T_2 C_1 + T_2 C_2)$$

$$V_2 (B_{21} + B_{22}) = (T_1 + T_2) (C_0 + C_1 + C_2) = (T_1 C_0 + T_1 C_1 + T_1 C_2 + T_2 C_0 + T_2 C_1 + T_2 C_2)$$

供試品種は早生種には山隆46号を、晩生種にはシモツキを用い、各品種2Blockとし、Blockと品種を交絡した。

C、耕種概要

徳島県農試耕種改善基準に基づいた。

の時期に剪葉しても無剪葉区との間に有意な差が認められず、7月25日頃には既に大部分が有効分蘗を終つていた。晩生種は分蘗茎数少く処理 (C) による差が顕著で、この時期の剪葉は丁度分蘗最盛期に當つていた。

第1表 草丈、莖数分散分析表

調査項目	9月9日～11日			9月9日～11日		
	草 丈			莖 数		
品種	V ₁ +V ₂	V ₁	V ₂	V ₁ +V ₂	V ₁	V ₂
T ₁ { C ₀	114.12	118.38	109.85	15.4	13.9	17.0
C ₁	109.23	114.93	103.54	13.1	12.0	14.3
C ₂	106.52	112.35	100.70	11.9	11.2	12.6
計	329.87	345.66	314.09	40.4	37.1	43.9
T ₂ { C ₀	111.49	117.85	105.12	14.9	13.4	16.5
C ₁	105.38	114.12	96.60	14.2	12.8	15.5
C ₂	97.37	104.30	90.46	13.9	12.9	14.9
計	314.24	336.27	292.18	43.0	39.1	46.9
(分散分析表)	×	×	×	×	×	×
F ₀ Block	59.80		12.09	28.03		15.25
処理	×	×	×	×	×	×
T	23.36	58.47	11.91	12.92	3.19	10.27
	×	×	×	×	×	×
C	27.88	32.81	20.43	8.73	2.47	6.29
	×	×	×	×	×	×
T × C	40.33	194.90	18.55	21.72	4.79	18.39
	×	×	×	×	×	×
	4.11	20.29		6.21	1.95	4.41

II、調査結果

A、草丈両品種を通じて又、品種内共に剪葉程度の

大なる程、剪葉時期の遅れる程草丈は小さく、これら処理間には非常に顕著な差が認められ分散分析の結果は第1表のとおりであつた。

B、莖数両品種を通じては各処理間に顕著な差が認められるが、品種内、早生種にありてはいずれ

C、無効分蘗：9月7日～11日の間に無効分蘗を調査した結果は第2表のとおりで両品種を通じて有効分蘗期に稲葉が障害を受けた場合はその程度に応じて有効分蘗となるべきものが無効分蘗に変ずる傾向を示したが、之は分蘗末期の場合に著しく処理 (C) による差が非常に顕著であつた。

第2表 無効分蘗調査 (Blockの平均値)

調査月日	T ₁				T ₂				F ₀				
処理	C ₀	C ₁	C ₂	計	C ₀	C ₁	C ₂	計	ブロック	処理	T	C	T × C
9月7～11日	3.81	3.07	7.14	14.02	3.94	4.71	10.33	19.28		4.30		8.74	$\frac{1}{2} \times$

D、稈長：剪葉時期の遅い程、剪葉程度の多い程小さくなつた、剪葉時期 (T)、剪葉量 (C) の影響を大きく受けている。

穂長：各処理間の差は顕著でなく、この時期の剪葉によつて穂が小さくなるとは云えない。分散分析の結果は第3表のとおりである。

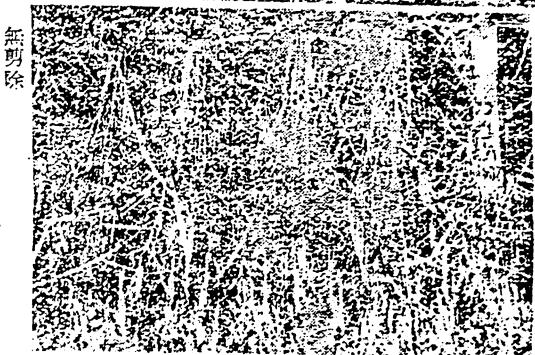
第3表

稈長、穂長、分散分析表

時 期 處理		T ₁				T ₂				F ₀				
		C ₀	C ₁	C ₂	計	C ₀	C ₁	C ₂	計	プロツ ク	處理	T	C	T×C
項目	稈 長	98.51	95.64	92.68	286.83	95.34	88.47	85.75	269.56		×× 23.94	×× 51.48	×× 31.45	
	穂 長	21.04	21.25	21.38	63.67	21.70	19.61	19.52	67.83		1.11	1.69	0.72	1.22

剪 葉 程 度 別 生 育 写 真

品種 山蔭四六号 撮影 昭和27.9.23



E、収量：各plot25株の健全株について収量調査を行った結果は第4表のとおりで、両品種共に剪葉量が多くなるに従つて減収の傾向を示し、晩生種の初1升重 (5合重) 早生種の屑米は時期 (T) による影響が大きく、20瓦粒数については相互作用の効果が非常に顕著であつた。玄米総重、屑米重は剪葉量 (C) による影響が非常に顕著で坪井氏 (1951) の研究と同様であつた。

全剪葉区は玄米が幾分小さく稍扁平となつた。

稲葉の損失が生収量に及ぼす影響

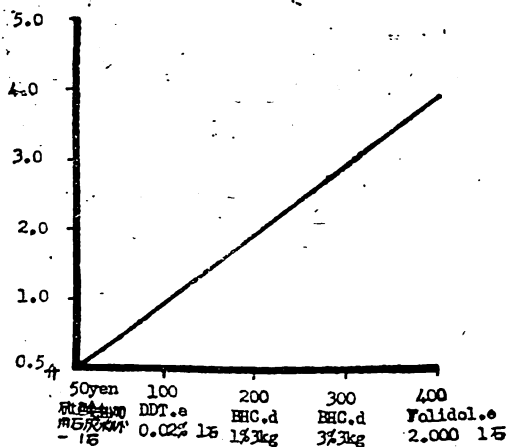
晩生種の稈重について調査した結果は第4表のとおりで各処理間に顕著な差が認められた。

第4表 収 量 調 査

調査事項	T ₁				T ₂				F ₀				
時期 処理	C ₀	C ₁	C ₂	計	C ₀	C ₁	C ₂	計	ブロッ ク	処理	T	C	T×C
籾 総 重 (g)	3673	3472	3333	10478	3763	2896	2837	9496		× 4.53	× 4.94	×× 7.12	1.72
籾 1 升 重 (5 合)	1985	1876	1865	5526	1860	1840	1876	5576	× 3.72	1.39		1.44	1.80
早生 V ₁ (g)	945	938	935	2818	930	917	728	2775	1.11	1.15	3.85	×	×
晩生 V ₂ "	840	938	930	2708	930	923	948	2801	3.68	8.57	8.02	9.39	8.03
玄米 総 重 "	3276.8	2675.5	2413.1	8315.4	2805.4	2590.1	2701.2	8096.7	4.26	5.04		7.92	4.21
早生 V ₁ "	1653.0	1428.4	1340.1	4421.5	1341.1	1450.1	1437.2	4228.4	×	×	1.48	×	2.68
晩生 V ₂ "	1623.8	1247.1	1073.0	3943.9	1464.3	1140.0	1264.0	3868.3	6.15	5.35	×	11.08	2.25
精玄米 重 "	2776	2784	2721	8281	2946	2293	2233	7472	1.54	3.23	4.15	3.24	2.76
早生 V ₁ "	1600	1410	1330	4340	1586	1213	1023	3822	2.92	4.52		8.25	2.84
晩生 V ₂ "	1176	1374	1391	3941	1360	1080	1210	3650		3.23	2.78		6.16
精玄米 1 升 重 (5 合)	5905	591.5	604.5	1786.5	586.5	589.0	591.0	1766.5	1.30	2.06	3.45	2.50	
屑 米 重 (g)	218.1	94.5	56.3	368.9	142.1	94.1	104.0	340.2	×	×		×	×
早生 V ₁ "	53.0	18.4	10.1	81.5	37.8	34.1	50.0	121.9	8.03	4.35	×	8.08	2.69
晩生 V ₂ "	165.1	76.1	46.2	287.4	104.3	60.0	54.0	218.3	2.29	8.20	7.71	5.83	9.67
20g 中の粒数 "	3534.1	3363.0	3298.1	10195.2	3431.1	3532.4	3624.4	10587.9	2.97	5.81	2.32	11.0	1.77
薬 重 "	2650	2510	2220	7380	2565	1795	2035	6395	×	×	×	×	×
									1.108	4.83	8.38		7.69
										×	×	×	×
										6.69	9.52	8.60	3.37

数字は 4 Blocks 合計値 但し、V₁は 2 Blocks V₂は 2 Blocks の合計値を示す。

第1図 玄米減収量と農薬費との比較



F、玄米の減収量と薬剤費との比較

玄米の減収量と薬剤費との関係を示せば第1図のとおりである。

剪葉による減収量が意外に大きいことが伺われ

る。

又、第7表に示すように薬重の減収と併せて考える時早期防除の必要が認められる。

Ⅲ、剪葉量とニカメイ虫第2化の被害との関係

A、昭和27年度のニカメイ虫は例年になく大発生し第2化期の発蛾量は徳島市で平年の2.8倍、那賀郡椿町で32倍に達しその被害は激甚を極め収穫時期に近い水田が相当広範囲に達した。筆者が本試験区でニカメイ虫第2化期の被害状況を調査した結果は第5表のとおりであつた。即ち8月12日の剪葉区が無剪葉区に比して被害が少く処理期(C)による差が非常に顕著に認められたこれは剪葉により決定づけられた繁殖度が第2化期ニカメイ虫の飛米、産卵数を左右しているのではないかと考えられる。

第5表 ニカメイ虫被害調査

Block	1 Block	2 Block	計	平均
処 理				
V ₂ T ₁ C ₀	46.7%	50.0	95.7	48.4
V ₂ T ₁ C ₁	6.5	29.5	36.0	18.0
V ₂ T ₁ C ₂	11.6	19.3	30.9	15.5
V ₂ T ₂ C ₀	43.7	39.7	83.4	41.7
V ₂ T ₂ C ₁	25.3	25.8	51.6	25.8
V ₂ T ₂ C ₂	6.1	2.5	8.6	4.3

$$O = \sin^{-1} \sqrt{P} \quad \text{分散分析表}$$

要 因	D. F	S S	V	F ₀
全 体	11	1527.159		
ブロック	1	47.426	47.4	1.52
処 理	5	1324.002	264.8	8.49×
T	1	40.486	40.5	1.30
C	2	1109.548	554.8	17.80×
T×C	2	174.000	87.0	2.79
Error	5	155.800	31.16	

Ⅲ、剪葉とメイ虫被害による損害の比較

A、玄米：剪葉とニカメイ虫第2化期の被害による減収量を比較するため、剪葉時期、剪葉量に。つて各品種別に回帰式を求めると次の様な式を得た。

$$V_1 T_1 \quad Y = 1581.750 - 2.701x$$

$$V_1 T_2 \quad Y = 1555.50 - 5.630x$$

$$V_2 T_2 \quad Y = 1291.750 - 1.501x$$

以上の式を用いて収量比を計算した結果は第6表のとおりでこれをニカメイ虫による被害収量と比較するとき剪葉による損害よりメイ虫の被害による損害の大きいことを知る。

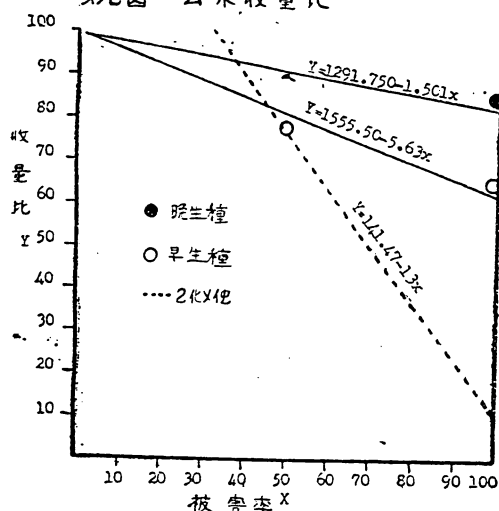
ニカメイ虫被害資料は四国農試による。

第 6 表 玄 米 収 量 比

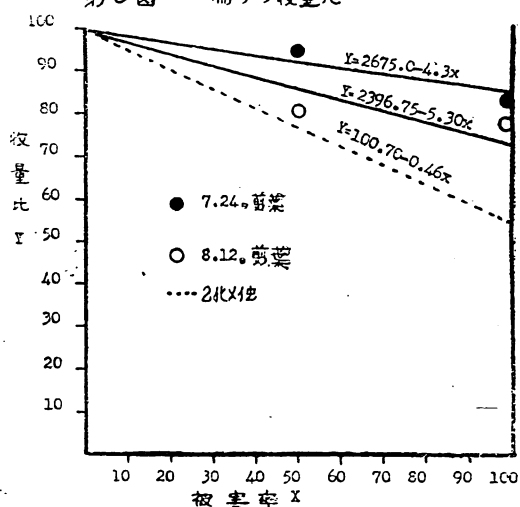
剪葉月日 回帰式 被害率 項目	V ₁ 7月25日		V ₁ 8月 9日		V ₂ 8月12日		ニカメイ虫の被害	
	y ₁ = 1581.750 - 2.701X		y ₂ = 1555.50 - 5.63X		y ₃ = 1291.750 - 1.501X		y = 141.47 - 1.3X	
	収 量 比 (玄米)	玄米反収	収 量 比 (玄米)	玄米反収	収 量 比 (玄米)	玄米反収	収 量 比 (玄米)	玄米反収
0%	100	3.20	100	3.17	100	2.72	100	2.72
10	97.2	3.11	94.5	3.00	93.9	2.55		
20	95.5	3.06	91.0	2.88	92.8	2.52		
30	93.8	3.00	87.4	2.77	91.7	2.49		
40	92.1	2.95	83.9	2.66	90.6	2.46	97.0	2.64
50	90.4	2.89	80.3	2.55	89.5	2.43	76.5	2.18
60	88.7	2.84	76.8	2.43	88.4	2.40	63.5	1.73
70	87.0	2.78	73.2	2.32	87.3	2.37	50.5	1.37
80	85.4	2.73	68.7	2.21	86.2	2.34	37.5	1.02
90	83.7	2.69	66.1	2.17	85.0	2.31	24.5	0.67
100	82.0	2.62	62.6	1.98	83.9	2.28	11.5	0.31

稲葉の損失が生収量に及ぼす影響

第2図 玄米収量比



第3図 稲ワラ収量比



第7表 稲葉収量比

被害率	項目	V ₂ 7月26日		V ₂ 8月12日		ニカメイ虫の被害	
		回帰式 $y_1 = 2675.0 - 4.30X$		回帰式 $y_2 = 2396.75 - 5.301X$		回帰式 $y = 100.70 - 0.46X$	
		収量比	反収	収量比	反収	収量比	反収
0		100	212貫	100	205貫	100	205貫
10		99.3	211	91.4	188	96.1	197
20		97.7	207	89.3	183	91.6	188
30		96.1	204	87.2	179	86.9	178
40		94.5	200	85.2	175	82.3	169
50		92.9	197	83.1	171	77.7	159
60		91.2	193	81.0	166	73.1	150
70		89.6	190	79.0	162	68.5	141
80		88.0	187	76.9	158	63.9	131
90		86.3	183	74.8	154	59.3	122
100		84.7	180	72.8	149	54.7	112

B、葉重 晩生種について収量比を知るため次の様な回帰式を求めた。

$$V_2T_1 \quad Y = 2675.0 - 4.30x$$

$$V_2T_2 \quad Y = 2396.75 - 5.301x$$

計算結果は第7表のとおりであつた。8月12日の剪葉とニカメイ虫の被害を比較すると20%の被害では剪葉による減収が多く、被害がこれ以上に及ぶ場合はメイ虫の被害による減収が一段と増加の傾向を示した。

ニカメイ虫被害資料は四国農試による。

考察

剪葉量の増加及び剪葉時期の遅延に従つて減収したが之は無効分蘖の増加（有効分蘖の減少）と玄米充実度の低下が減収の大きな要素となつている。而して無効分蘖の増加は剪葉量（C）に20瓦粒数増加は相互作用に大きく影響されているものと考えられる。

ニカメイ虫第2化期の被害が早生種38%、晩生種45%以上に達する見込の場合には、予め稲葉を人工的に剪葉することによつて2化期の被害を或程度回避出来るのでないかと考えられる。

参考文献

1. 丹波 栄次 水稻の葉身損失がその後の生育と
登熟に及ぼす影響
農業及園芸22 (8)
2. 野口 彌吉 水稻の栄養生理に関する研究
農業及園芸24 (10)
3. 滝口 義資 稲の出穂前後における葉面積の損
失が結実に及ぼす影響・月作記
台総中研農彙47
4. 沢田兼吉 黒沢英一 水稻の剪葉による減
失
5. 田村市太郎 作物損傷の生態
誠文堂、新光社
6. 加藤陸奥雄 作物害虫学概論 養賢堂