

防風塔による陸稲の台風被害軽減効果について

川俣 稔・築島 安宏・佐藤 虎雄

鹿児島県農業試験場 鹿屋分場

KAWAMATA, M., TSUKIJIMA, Y. & SATO, T. On Artificial Windbreak for Upland Rice as a Measure against Typhoon

南九州は台風の常襲地帯であり、その災害は農作物中陸稲において甚しい。これが対策の一つとして原田氏は細目利用の防風塔を設置し、その効果については本誌既報の通りである。筆者等は同氏の設計を引継ぎ、甘藷、ライマビーン、糸瓜、隼人瓜等の蔓性作物を纏絡させた防風塔を設置して、陸稲に及ぼす防風効果を、1954年4回にわたつて襲来した台風について調査した。

I. 試験方法及び材料

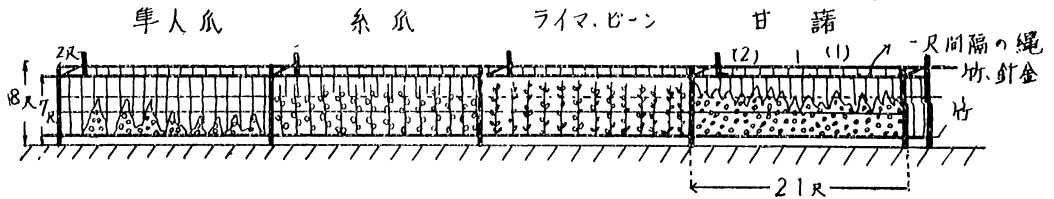
防風塔設置方向は、東西及び南北の両方向であつたが、本報では防風効果が大きかつた南北線防風塔について報告したい。防風塔の構造は第1図の如くである。

すなわち、防風塔は列間2尺の連続配置で高さ7尺位置に竹及び針金を張り、1尺間隔に紐を垂下し防風作物の纏絡を容易なるようにした。1防風作物の畦長は21尺であり株間は1尺とし、両列を千鳥になるようにした。供試品種は甘藷(1)護国、(2)鹿系統(No.不詳)、ライマビーン(同)、糸瓜、隼人瓜(在来種)であつた。陸稲は農林11号を防風塔両側に塔高20倍位置まで移植した。移植は、西側：7月8日、東側：7月9日に行ひ、畦巾1.5尺、株間4寸、1株2本植であつた。

II. 試験結果及び考察

(1) 台風襲来時の陸稲生育概況 台風5号, 13号

第1図 防風塔の形状及び蔓性作物生育略図 (8月13日)



第1表 来襲台風の諸元と陸稲生育時期との関係

	台風5号		台風13号	台風12号		台風15号		単位	備考
	8月17日	8月18日	9月7日	9月12日	9月13日	9月25日	9月26日		
風	速度平均	16.2	14.2	7.9	9.5	14.9	9.6	7.9	鹿児島地方気象台気象月報による
	最大速度方向	SSE	SSE	WNW	NE	E	ESE	WNW	
気圧平均	983.1	979.3	1001.2	995.1	972.7	1003.1	1000.7	m.b	〃
上陸地	—	阿久根 一川内	内之浦	—	開聞岳	—	大隅半島西部	〃	〃
上陸時刻	—		3.00	14.30	—	15.00	—	2.00	〃
気温(平均)	26.8	26.0	27.5	26.2	25.6	24.0	24.5	C°	当分場内気象感應試験室測定による
湿度	91.0	97.0	94.0	79.0	100.0	96.0	77.0	%	
降水量	151.2	28.9	80.9	166.0	99.1	103.4	0	mm	当分場
陸稲生育状況	幼穂形成期		出穂期	開花期		乳熟期			出穂始 9月5日, 出穂期 9月14日, 成熟期 10月14日

12号及び15号の諸元と陸稲生育状況との関係は第1表のとおりである。すなわち、各台風とも最大風速は20mを超え、風向は中心上陸前ではNE~SSE、上陸後ではS~SWが多かった。陸稲に最も強く被害を与えた台風は乾風をともなつた12号であり、ちようど、陸稲の開花期に相当したため、稔実に著しい障害を与えたものと思われる。また、15号は陸稲の倒伏に作用したものと考えられる。

(2) 蔓性作用の耐風性 ライマ・ピーンは8月中旬には蔓長2m以上に達したが、小葉のため莖葉

の被度は概して低く、柔軟なる小葉は初回5号台風によつて裂傷飛散して、さらに被度を低下させた。糸瓜の蔓の伸長は良好であつたが、被度は低く12号台風で莖葉は完全に枯死した。華人瓜は初期生育からの個体間差異が甚だしく蔓長も最大1m程度であつたが、大葉であつたので50cm位迄の被度は高かつた。甘藷は蔓の伸長も良好で、葉が密生していたから、被度は最も高く、台風による障害も殆どなく、供試作物のうち耐風性は最強と認められた。

第2表 蔓性作物の生育状況

蔓性作物	測定位置	8月13日		10月14日	備考
		最長蔓長 cm	被度 上部 下部	最長蔓長	
甘藷	東西側側	155.9	2 4.5	157.0	当初より繁茂は良好で、下部の被度が高かつた。
		165.5	2 4.5	167.0	
ライマピーン	東西側側	236.0	4 4.5	226.0	蔓の伸長は良好であるが、小葉のため被度が低く台風により葉が破損した。陸稲收穫期頃には葉の再生が認められた。
		244.0	4 4.5	236.0	
糸瓜	東西側側	191.0	3 3	59.7	蔓の伸長は良好であるが被度は小で台風によつて蔓がズレ落ち枯死した。
		189.0	3 3	46.0	
華人瓜	東西側側	147.0	1~2 4	70.4	生育不振、株による生育差が大きく、被度が最も少であつた。
		122.0	1~2 4	69.4	

(3) 防風壁の風速減退率 台風12号の防風壁に直角な風向の際に莖葉被度が最大の甘藷及び最少のライマ・ピーン両防風壁を通過する風速を壁の両側、壁高同一倍数位置で観測して風速減退率を求めると第2図のようであつた(なお、風速減退率 K は対数日盛

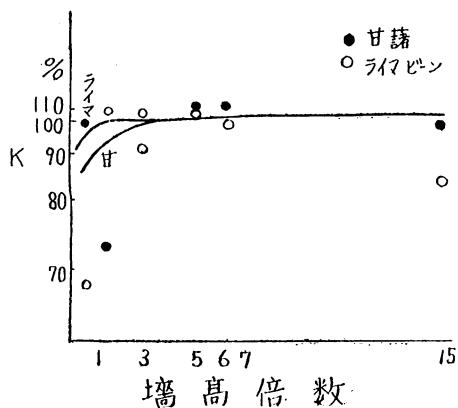
である。以下各図の測定項目の表記方法も同様)。すなわち、甘藷防風壁はライマ・ピーン防風壁より風速減退効果が大きい、壁高3倍位置(風下)までであつた。これは前2回の台風によつて蔓がズレ下つたことに因るものと推察できよう。鈴木氏の実験では、糸網目防風壁で0~5m/secの風速下では $v/v_0 = K$ (v_0 …通過前風速、 v …通過後の風速)に於て $K > 0.93$ では防風効果を認めないとし、大風速の場合には網目0.5~1尺程度では暴風軽減効果は認められないと報じている。第2図では甘藷防風壁の3倍位置迄のみ $K < 0.91$ であつたので、暴風軽減効果は本防風壁に稍々認められると言ひ得るであろう。もとより、これは莖葉の被度との相関が大きいことは、防風壁の構造からしても肯定できるところである。

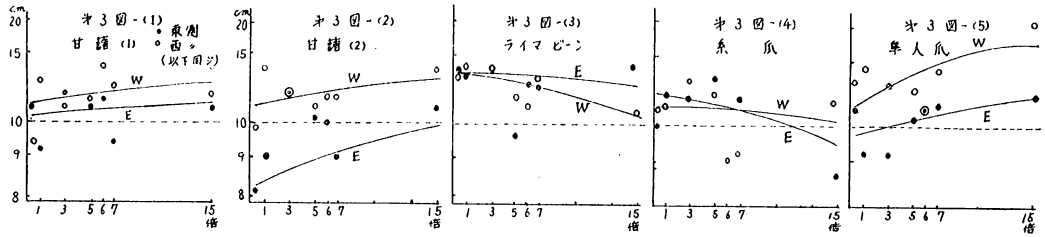
(4) 陸稲被害程度の諸相

a) 葉の損傷…台風13号直後の調査において主幹止葉の裂開数の差異は認めなかつた。最大裂開長は第3図に見る通り10cm未満は被度が最大の甘藷防風壁のみに漸く認められたとどまる。また、甘藷、華人瓜防風壁の如く被度が比較的大であつた区では裂開長

第2図 防風壁の風速減退率

(9月13日台風12号風向EAM 1030~1130)
風上風速 8.2~17.1 m/s





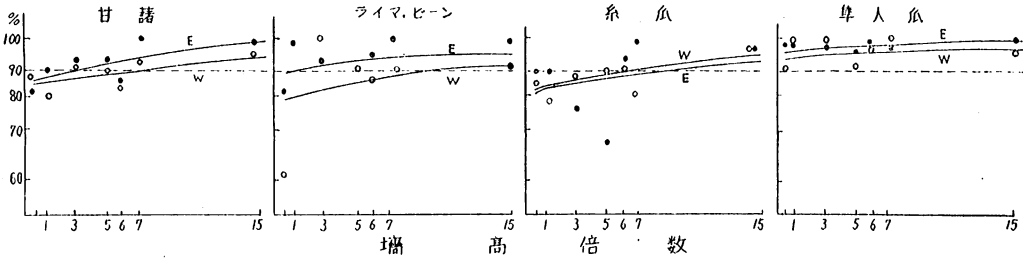
は柵高倍数距離に比例するが、他の防風柵では、むしろ逆傾向を示したことは、被度の過少による乱、渦流が異状に強く作用した結果とも思われる。

b) 穂長…甘藷及び糸瓜両防風柵区がやや長大であ

つた程度で、柵高距離及び柵の両側間の差異は明瞭でない。

c) 不完全穂数歩合…柵高倍数に比例して増加した。

第4図 不完全穂数歩合 (株当)

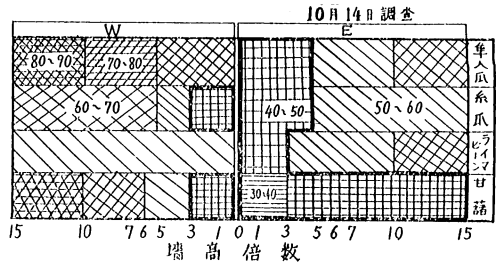


いま、不完全穂数歩合90%以下について眺めると、甘藷及び糸瓜防風柵区がすぐれ、5~6倍位置までであった(第4図)。一般に、東側が劣つたことは、12号上陸前の風向がNEで、しかも乾風であったため、受精障害が甚しかつたものと推定される。URSPRUNG, HERRICK 両氏は受精障害機構として穂の吸水力は旺盛にもかかわらず、暴風のため吸水力が鈍り蒸散量との均衡を失うことを報じ、栗田氏等は夜間の吸水力は暴風雨によつて著しい抑制をうけることを指摘している。これらのことから、12号台風は1昼夜に及ぶ乾風であつたので受精障害を著しく大きくしたのではなからうか。

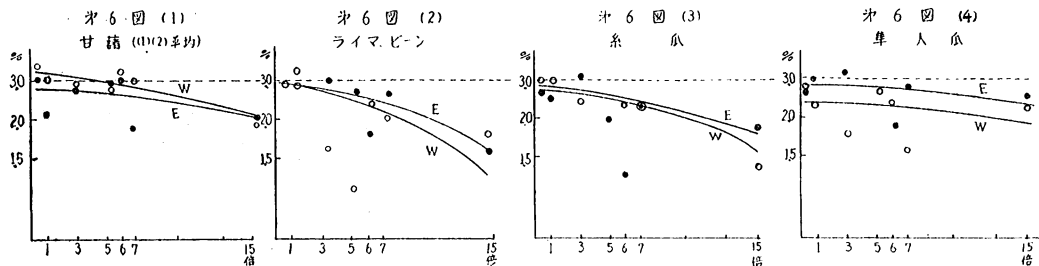
d) 倒伏株歩合…成熟期における倒伏株の状況は第5図の如くである。倒伏株歩合50%を基準として見た場合、甘藷防風柵区では西側柵高3倍、東側では実に

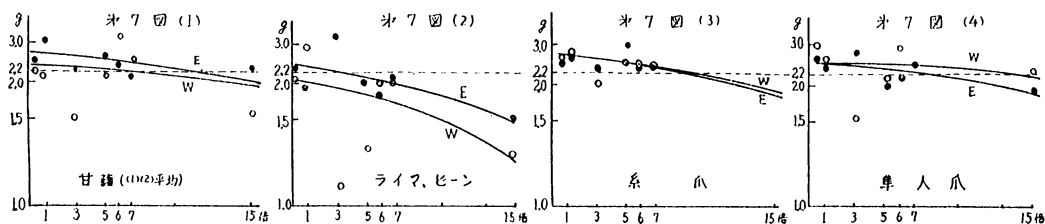
15倍位置までにも及び最も低かつた。之に次いで糸瓜防風柵が低かつた。

第5図 倒伏株歩合 (%)



e) 穂実歩合…第6図のごとく、全般に低く最高は42.4%、最低は僅か12.4%に過ぎない。ここでも甘





諸防風塙区が他区よりやや高かつた。ライマ・ピーン防風塙区では防風塙から距たるに従い急激に低下傾向を示した。葉葉被度が劣つたライマ・ピーン、糸瓜防風塙区の東側がすぐれたことは、出穂期が2日程遅れ、従つて、開花→受精のズレに基くものと解釈できる。なお、稔実籾であつても黒褐色や灰白色の変色籾が大部分であつた。

1) 1株穂重→陸稲収量を1株穂重として表示すると第7図の如くである。本試験においては無被害区を設定しなかつたので、農林省統計調査部の資料によつて無被害の場合の1株穂重を推定すると4.4gm(玄米反当1石)に相当する。而して、この基準の半作(減収率50%, 1株穂重2.2gm)以上の相互比較を試みると、甘藷防風塙区の減収率が最小であり、塙の両側7倍位置まで半作以上を示した。之に反し葉葉被度が最小のライマ・ピーン区ではようやく1倍位置までであり、防風効果は殆ど見られなかつた。なお、東側が一般にすぐれたことは、倒伏株の減少に負うところが大きいようである。

III. む す び

以上本試験の防風塙は連続配置であり、各防風葎性作物利用の防風塙が陸稲に及ぼす影響は、数次の台風襲来と相俟つて、必ずしも明瞭に分離できなかった感みはあるが、諸測定調査結果を総合することによつて試験目的を達成できたものと考え。すなわち、甘藷利用の防風塙が、葉葉被度が最も大きく、耐風性強く、従つて風速軽減効果もすぐれ陸稲収量の減収程度が最小で、その効果は塙の両側7倍位置まで顕著であり、供試防風塙のうち最も適当と認められた。しかしながら、この甘藷防風塙でも、なお、その被害軽減効果は充分とは言ひ難いので、今後より適当な防風作物の選択が痛感される。

楡垣の防風効果に関する調査 前記試験と関連して、南北に走る楡垣が東接した陸稲に及ぼす防風効果について調査し、その結果は第3表の如くである。な

第3表 楡垣の防風効果(樹高7.9尺樹巾約1.2尺)

項目	樹高倍数					
	4	5	6	7	8	10
草丈 cm	70.3	72.0	68.3	68.3	—	—
稈長 cm	65.5	56.0	56.8	54.8	51.0	50.0
穂長 cm	18.2	19.6	19.3	19.6	19.6	19.0
穂数	5.8	5.0	5.0	5.0	4.4	4.8
完全穂数歩合%	48.2	62.0	68.1	58.0	36.4	16.7
1株全重 gm	18.2	13.1	13.9	14.0	10.7	10.1
稔実歩合%	41.7	22.6	34.0	31.1	33.0	30.1
1株穂重 gm	4.9	5.2	4.4	4.5	3.2	3.1
同指数%	100.0	106.1	89.8	91.9	65.4	63.3

備考 台風5号後(8.18)調査。收穫物調査10個体平均

お、この楡垣は樹高約7.9尺、樹巾1.2尺程のものであつて、葉葉被度は地上約1.2尺までは80%、それより上部は殆ど100%であつた。また、樹高4倍位置は陸稲の第2畦目に相当し、樹高0~3.5倍までは農道及び側溝が存在する。

台風5号による影響は草丈においても明瞭でなかつたが、相次ぐ台風の影響は成熟期における諸項目の調査結果に明瞭となつた。すなわち、穂長に対する影響は顕著でなかつたが、その他は、すべて防風垣から距たる程、劣る傾向を認めた。1株穂重をもつて楡垣の防風効果を見ると、樹高の7倍位置までのようであり(4倍位置の10%減)、この点前記甘藷防風塙の場合とよく一致した。なお、4倍位置の完全穂数歩合が5倍位置に比して劣つたことは、楡垣下部の葉葉被度がやや小であつたことによるものか、白鳥氏が報じた如く、防風垣からこの附近まで低温帯になつたものか不明である。

前記試験及び本調査結果から、防風効果増強のためには障害物の被度が大きいことが、望ましいことは蓋し当然ではあるが、このように、簡単な楡垣でも成りの防風効果を出させた点は注目されてよからう。

(文献省略)