潮風が水稻に及ぼす影響

第1報 昭和29年度台風第12号及び第15号の被害について*

長谷川清三郎・山口 禎

(兵庫農業短期大学)

緒 言

雨をともしない台風は、沿海地方の風下では海水の微粒子を含んでいるので、所謂潮風害を与える。潮風害は風害と塩害とを包含し、何れの害が大きいかは明らかでないが、海岸を遠ざかるにつれて被害が減ずるから塩害もまた大きな被害となつていと認められる。加えるに2次的に病害も誘発せられ、これらの被害を分析的に測定することは相当困難である。本報告は潮風害試験中、現地採取試料についてまとめたものである。

昭和29年稲作期間中当地方を襲った台風とその外観的被害

9月に相前後して台風12号と15号が襲来した。何れも潮風害を与えたが、前者によつて既に大被害を生じたから後者の被害は外観上判然としない。台風12号は9月13～14日で、水稻は出穂後1週間以内のものが多く、雨は前半に24mmあつたが後半は全く乾風でしかも台風後3日間は無降雨であつたから典型的な潮風害を生じた。最大風速20m/sであつたが出穂後の日も短く且暴風中に雨が少かつたので稲は倒伏しなかつたが、籾は戸刃^りが記述したように表面に黒褐色の斑点を生じ、葉先は縦裂して同時に変色した。海岸にごく近い一部の穂は白穂となり葉は巻きこまれてしまった。台風15号は9月26～27日で、直前に100mmの雨が最大風速27m/sで前台風よりも強かつたが翌日、翌々日にわたつて35mmの雨があつたから、稲の表面に附着した塩分はかなり洗い流されたと考えられる。なお本台風による外観的被害は所々に倒伏を生じた位で、更に顕著な被害を増したようにもみえなかつた。

台風第12号による水稻塩素量の増加

水稻は、生育時期によつて異なるが、出穂期以後普通栽培状態で0.4%前後²⁾の塩素量を含んでいるようである。潮風によつて如何程塩素量を増すかを調べるために、台風警報がでた際に予め2カ所の稲株をとつておき台風直後再び同地点の稲株をとつてそれらの塩素量を比較した結果(第1表)葉部の塩素量は明かに増加しており、しかも葉身、葉鞘ともに上位の方が増加の傾向が大きいようで、この傾向は次表にも現われている。

次に台風直後とつた稲株について、海岸からの距離によつて塩素量が如何程異なるかを調べた結果(第2表)潮風が吹きこんだ塩素量は海岸から遠ざかる程減少していることは明らかでこの減少の程度は風速が弱まる以上に大きいようであり、かくて潮風害はその時期にもよるであろうが後記収穫物調査結果をも考慮にいれると、海岸近くでは塩害が決定的被害要素となるのではなからうか。

降雨による葉面附着塩素の減少

潮風によつて吹きつけられた塩分は結晶して大部分稲体各部の表面に附着していると思われる。しかしこの塩分は雨によつて流失する。台風12号後3日目(17日)に35mmの降雨があつた。この雨の直前、直後にとつた試料について葉身部の表裏面に附着している塩素量を測定³⁾すると(第3表)、30、100mm地点のものは甚だ多量流失してはいるが、残量(降雨後)

第1表 台風前後に於ける葉部の塩素量
(乾物重に対する%)

試料の 部 位	100m		4km		
	台風前	台風後	台風前	台風後	
葉身	上位	0.37	1.54	0.44	0.77
	下位	0.33	0.69	0.37	0.80
葉鞘	上位	0.34	0.72	0.37	0.60
	下位	0.36	0.62	0.47	0.57

備考 上位……上位葉でこれを葉身部と葉鞘部とに分つて測定した。

第2表 台風後に於ける各地点の葉部の
塩素量(前同)

試料の部位		30m	100m	500m	1km	4km
葉身	上位	9.28	1.54	1.38	0.90	0.77
	下位	6.46	0.69	0.89	0.56	0.80
葉鞘	上位	3.50	0.72	0.70	0.42	0.60
	下位	1.98	0.62	0.78	0.27	0.57

第3表 降雨による葉身部附着塩素量の流失
(mg/100cm²)

項目	30m	100m	500m	1km	4km
降雨前	34.89	10.24	1.24	1.16	1.15
降雨後	1.50	1.14	0.58	0.64	0.54
流失量	33.39	9.10	0.66	0.52	0.61

備考 試料は上位葉のみを用いた。
(葉面積については次頁脚註参照)*

* 昭和30年2月5日 日本作物学会第106回講演会に於て発表
日本作物学会紀事 第24巻 第2号(昭和30年12月)

はなお他地点のものより多い。これら流失量或は残量は、台風後降雨迄の日数の長短並びにその雨量の多少によつて異なるだろう。

被害穂の秕歩合と米粒の大きさ

台風 12 号は出穂直後であつたから稔実を妨げたのは当然であり。台風 15 号はその後 2 週間を経過しているから稔実には直接被害は少いと思うが、両台風をうけた穂の秕歩合を調べた所 (第 4 表)、海岸に最も近い 30m 地点では秕が特に多く 77% となつたが 100~500m では遙に少く、1~4 km ではさらに少い傾向を示した。これらは品種を異にし出穂期に 6 日余のずれがあるので秕発生程度にも影響を与えているであろうが 30m 地点では格段の被害をうけた。この穂は完全な白穂ではないが秕の色は白色に近く、100m のものもこれに次いで色がうすいが 500m 以上になると大体普通の黄金色を呈している。

かくの如く台風 12 号は出穂直後の穂の稔実歩合を決定ずけると同時に 15 号の被害も幾分加つて、米粒の成熟に影響を及ぼし玄米 1,000 粒重が何れも軽い。5 地点の稲は何れも中粒種で 23~24g のものであるが、被害最大の 30m 地点のものは僅かに 9g 余で 4km のものでも 19g で標準に比べて遙に軽い。米粒が軽いことは当然その大きさに現われている。被害米粒の長さ、幅、厚さを標準に比べると、長さでは何れも僅かに短い程度で海岸からの距離による差は認められない。しかし幅及び厚さはかなり劣り、その程度は海岸に近い程悪い。かくて米粒が肥大生長にうけた被害は長さに於ては少く、幅これに次ぎ、厚さに於いて最も大きいのは他の成熟障害の場合と略々同じようである。

収量構成要素に及ぼした被害指数 附 被害稲の収量

収量は第 5 表に示す如く海岸に近い程悪いが 4km 地点でも平年の約 70% である。この減収を生じた収量構成要素中、台風後に関係する穂の稔実歩合と成熟した玄米重とについて考察すると

第 5 表 稔実被害と充実被害 (附 反当収量)

項 目	30m	100m	500m	1km	4km	標
稔実粒歩合 (%)	22.6	72.4	71.8	83.6	79.7	94.0
同 比 率	24	77	76	89	85	100
稔実被害指数	76	23	24	11	15	0
玄米 1,000 粒重(g)	9.3	13.5	15.7	15.9	19.0	23.5
同 比 率	40	58	67	68	81	100
充実被害指数	60	42	33	32	19	0
反当収量 (kg)	27	211	269	278	299	—
品 種	名 農 37	農 37	名 倉 穂	愛 知 旭	農 26	—

備考 反当収量は 40 株宛玄米重から栽培密度を考慮して算出したが米粒が小さく精選不能のため未選玄米重をもつてした但し玄米 1,000 粒重は粒選したものについて測つた

100m 以上の地点では 24 以下となり海岸から遠ざかる程小さくなる傾向はみられるが、台風による不稔の発生に出穂期が関係するから稔実被害指数は第 5 表の如く少々乱れている。

B) 玄米重 被害は穂の稔実のみならず米粒の充実被害をも生じている。この原因については複雑で未だ不明であるが、成熟した米粒が軽いのはそれらの総合的結果である。玄米 1,000 粒重 23.5g を標準として被害米粒を比較すると、30m 地点では標準の 40 しか充実しなかつたから充実被害指数は 60 となり、この指数は 30m ~4km に至るにつれて漸減している。充実被害は台風による潮風害以外に 2 次的に発生した病害が関係しているであろうが、何れにしても長期に亘つて影響をうけていると考えられるから、その被害指数は比較的規則正し

* 葉面積を測るため青写真にとつてのち蒸溜水中に浸漬して附着塩分を溶出させこの液について塩素量を測定した。葉の表裏面々積は葉面積の 2 倍であるがこれを 2 倍せず計算した。

第 4 表 穂の秕歩合(%)と米粒の重さ(g)及び大きさ(mm)

項 目	30m	100m	500m	1km	4km	標		
1 穂平均秕歩合	77.4	27.6	28.2	16.4	20.3	—		
玄米 1,000 粒重	9.3	13.5	15.7	15.9	19.0	22.4		
米粒の 大きさ	{	長	5.1 (96)	5.2 (98)	5.0 (94)	5.0 (94)	5.1 (96)	5.3 (100)
		幅	2.2 (71)	2.4 (77)	2.7 (87)	2.7 (87)	2.9 (94)	3.1 (100)
		厚	1.5 (68)	1.6 (73)	1.8 (82)	1.7 (77)	1.9 (86)	2.2 (100)

備考 標は昭和 27 年度当農場産で各種被害のなかつたもの () 内数字は標に対する比率

A) 1 穂の平均稔実粒歩合 1 穂平均秕歩合は第 4 表に示した。100—秕歩合=稔実粒歩合として不完全米を含んだ 1 穂の稔実歩合とし、別に被害をうけない平年の場合の稔実歩合を 94% と仮定してこれを標準として比較すると (第 5 表)、30m 地点では被害のため 1 穂中稔実する筈の粒の中 24 は稔実したが残る 76 は秕となつてしまつたことになる。即ち台風によつて稔実に及ぼし被害指数は 76 とみることが出来よう。

この被害指数は 30m 地点では特に大きく

く現われたようである。これに対し前者——稔実被害は短時間の暴風で殆んど決定し、またその風の条件は水田の状態により異なり、加えるに栽培法や品種の相違は短時間の不良環境に対する反応程度を異にするであろうから後者——充実被害程一定の傾向が現われないかもしれない。

以上2つの被害指数を比べると海岸に極く近い30m地点のみ不稔による稔実被害の方が充実被害よりも大きい、100m以上の各地点では何れも稔実被害よりも充実被害の方が大きかった。被害指数の如き観念を用いて諸減収現象を分析的にみることも一つの方法と考える。本調査では4品種について仮定標準品種を基準にして比較し、またその調査法も充分とはいえないが、今回の当地方の潮風害では主として充実障害によつて減収となつたことが略々明らかである。

- 文献 1) 戸荊義次：水稻に対する暴風被害について，日作紀，12 p. 250 (1940)
2) 岩城鹿十郎 他：水稻の塩害について（第4報），日作紀，22 p. 13 (1953)
下瀬 昇：水稻による塩素吸収について，日土肥雑，25 p. 65 (1954)

Effects of Briny Wind on Rice Plants

(I) Injuries caused by the typhoons No. 12 and No. 15 in 1954

Seizaburo HASEGAWA and Tadasu YAMAGUTI

(Hyogo Agricultural College)

Summary

In Sep. 1954, the typhoons No. 12 and No. 15 caused severe injuries in the rice plants cultivated on fields in the coastal districts of Hyogo Prefecture. In normal condition the leaves of rice plants contain usually about 0.4% Cl. at the heading time. After the typhoon No. 12 had passed, it was observed that the Cl. content of the leaf reached up to 9.3% at the sea-side and 0.8% at the inland that is 4km from the sea coast. The salt attached to the leaf surface had been washed away by rain. But the ratio of the amount of salt, remaining on the leaves after the rain, varied according to the distance of the field from the coast. With regard to the yield constituting factors, the number of empty grains was found to have increased, the growth of the rice kernels having been disturbed remarkably by the typhoons. It was presumed that, at the district nearest the sea-coast, the damage causing the occurrence of empty grains had been severer than that disturbing the growth of kernels, and that, at the inlands far apart from the sea, the damage disturbing the growth of kernels had been more remarkable causing the emptiness in grain. The weight of 1,000 kernels was observed to increase according to the distance of the locality from the sea, but, at the place 4 km far from the sea the weight was lighter about 20% than that of normal plants.

(Received Feb. 5, 1955)