

台風15号、16号、18号による水稲・大豆の潮風被害実態解析

佐藤 雄幸・進藤 勇人・小林ひとみ・柿崎 寿¹⁾・
 須田 康²⁾・佐藤 健介²⁾・柴田 俊美¹⁾・工藤 義美¹⁾・
 芳賀 英樹³⁾・金 和裕・宮川 英雄・福田 正人⁴⁾

Investigation of the Salty Wind Damage on Rice and Soybean Caused by Typhoon
 15・16・18 on Coastal Region of Yuri and Akita Districts of Akita Prefecture in 2004

Yuko SATO, Hayato SHINDO, Hitomi KOBAYASHI,
 Hitoshi KAKIZAKI, Ko SUDA, Kensuke SATO,
 Toshimi SHIBATA, Yoshimi KUDOH, Hideki HAGA,
 Kazuhiro KON, Hideo MIYAKAWA and Masahito FUKUDA

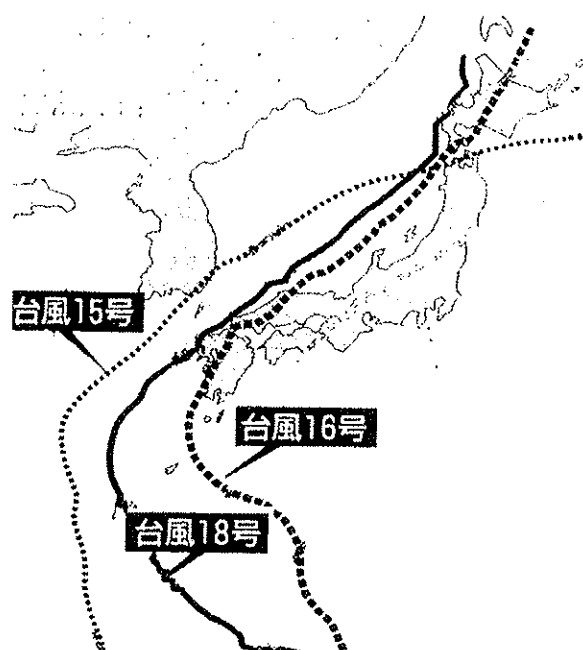
目 次

I 緒言	59	引用文献	69
II 被害実態の調査	60	参考資料	70
III 考察	67	IV 水稲・大豆の減収推定調査要領	70

I 緒 言

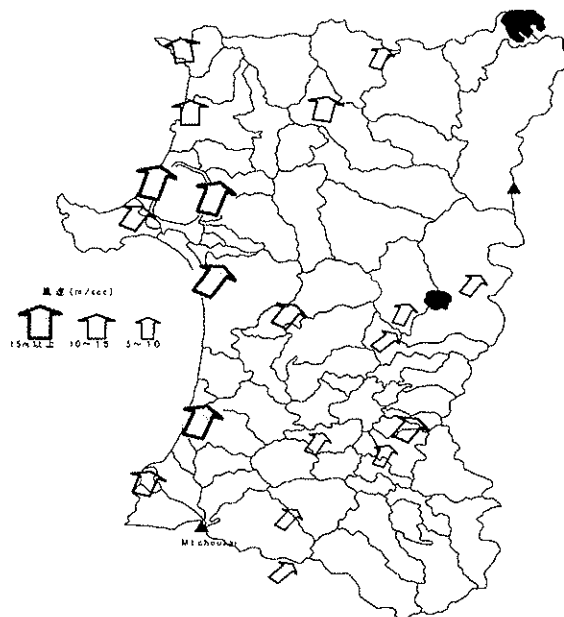
2004（平成16）年は本県沖の日本海を台風15号、16号、18号が北上した（第1図）。特に8月19日から20日午前中に接近した台風15号は、強い勢力を維持したまま通過し、15m/s以上の南南西から南西の暴風（最大瞬間風速41.1m/s）が数時間にわたって吹走した（第2図）。この台風では、強風の吹きはじめから通過後の降雨が非常に少なく、台風通過後の2日間是好天が継続した。このため潮風の影響を厳しく被った地域では、水稲の穂が一夜にして白穂になり、大豆は葉身が黒変して、子実肥大期の幼莢は強風によって落莢した。

潮風害の実態については、台風の常襲地ともいえる九州地方等西南暖地の報告¹⁾¹³⁾によるところが大きい。潮風害の軽減は水洗による効果が認められているが¹²⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾、現場で実施する対策としては、多大な労力が必要となる。丸山ら¹³⁾は、水稲の減収量予測ができれば被害軽減対策を講じる上で有益であるとしている。県内では1970年に発生をみたが、作況指数113と局所



第1図 2004年に秋田県沖を通過した台風15号・16号・18号の進路

1) 秋田地域振興局農林部普及指導課・2) 由利地域振興局農林部普及指導課・
 3) 山本地域振興局農林部農林企画課・4) 農畜産振興課



第2図 台風15号による風速15m/s以上が吹走した地域

被害であった。2004年は、全県の作況指数85、特に沿岸部69と著しい不良となり、玄米品質も大幅に低下した。水稻被害面積は25,625haで、水稻作付面積(93,700ha)の27.3%、減収量は約65千トン、減収額は約164億円、大豆の被害面積は3,505haで、大豆作付面積(8,380ha)の41.8%、減収量は約3千トンに及んだ²⁾。

本報告は、2004年台風15号を中心にした水稻・大豆における潮風の被害実態調査について、既資料^{2, 10)}に加筆して、今後の潮風対策の資料とするものである。

ここに減収推定及び被害実態調査に御協力を頂いた関係市町村、関係機関の各位には深甚の感謝を申し上げる。資料中の市町村名は2004年11月現在で表記しているので、ご了解いただきたい。

II 被害実態の調査

1 水稻・大豆の減収推定調査要領の策定³⁾

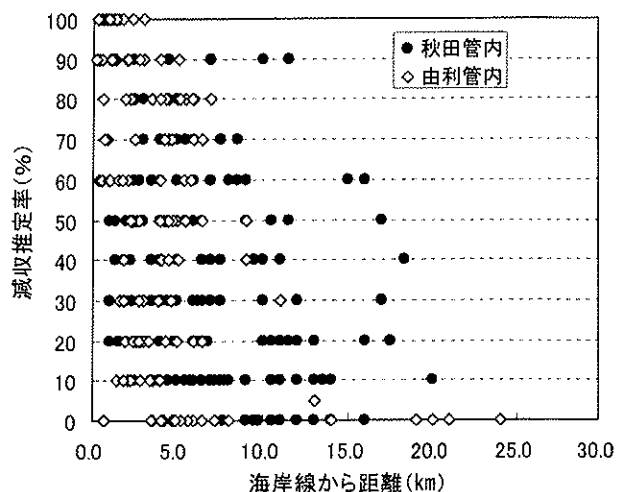
1) 減収推定要領策定と留意点

- (1) 上記要領に基づいて、被害実態を調査した。
- (2) 被害面積が広域に渡るため、達観調査とした。
- (3) 事前調査によって、水稻では畦畔際の風上数条に被害が多く、風下になるにつれて被害が軽減されていること、同一地形の団地では、被害に大きな差は観察されず、品種の早晚による被害に大きな差が生じていることが明らかにされた。
- (4) 水稻穂では、籾の白化に止まらず枝梗の白化も観察されたことから、潮風被害と推察される白穂程度(特に枝梗の白化にも着目した)に基づいて減収程度を区分した。ただし、坪井の報告¹²⁾に基づいて止葉の損傷が軽微な場合は減収程度が少ないと判断した。
- (5) 大豆では、開花期から子実肥大期で分枝の発生もほぼ終了している時期であることから、潮風による葉の損傷程度が直接子実肥大に影響すると推察された。このため、葉面積の残存程度を減収推定区分とした。

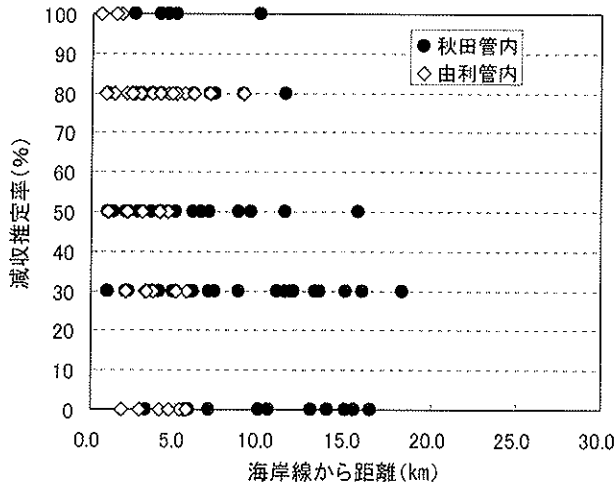
2) 調査結果

水稻・大豆の減収推定調査結果より、海岸線から20km程度まで被害がみられた(第3図、第4図)。

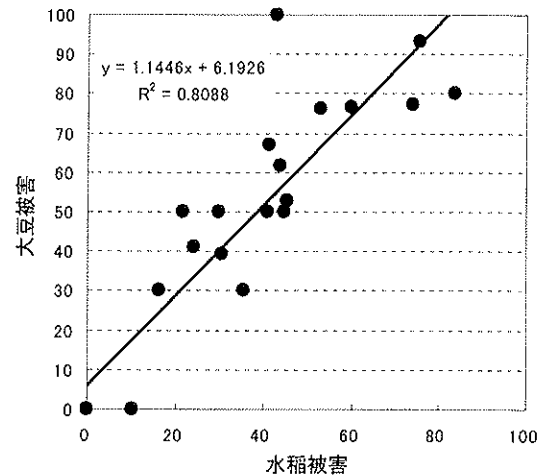
被害は、大豆において顕著であった(第5図)。台風15号による被害面積は、水稻では21,138ha、被害の大きな地域は秋田地域管内では秋田市、男鹿市、昭和町、飯田川町、天王町、井川町、大潟村で、由利地域管内では金浦町、象潟町、仁賀保町、西目町、本荘市、岩城町であった。大豆の被害面積は2,363ha、被害の大きな地域は、男鹿市、昭和町、若美町、大潟村、本荘市、仁賀保町、金浦町であった^{2, 5, 6)}。被害の大きい地域の分布から地形の影響を考慮すると、潮風は南西方向に丘陵



第3図 海岸線からの距離と水稻減収推定率



第4図 海岸線からの距離と大豆減収推定率



第5図 水稻と大豆の減収推定率の関係

や山地等の障害物のない平野、日本海に流れる河川の谷沿いに内陸部まで吹走したと推察された。

2 台風15号、16号、18号通過時の気象経過と被害地域

台風15号は8月20日未明に本県沖に接近し、風速15m/s以上の南南西から南西風は、男鹿半島周辺から南の地域でみられ、県北部の能代では、風速15m/s以上の風は観測されなかった(第2図)。台風15号からの風速15m/s以上の吹走時間は秋田4時間、本荘4時間、この間の降雨は秋田が0.5mm、本荘が1.0mmで、24時間後、48時間後の降雨は認められず、台風としては極めて少ない降水量であった。台風16号は8月31日午前に接近し、台風15号に比べ最大瞬間風速は小さく、15m/s以上の風が吹走した時間も短かった。台風18号は9月8日午前に接近し、はじめて能代では15m/s以上の南南西から南西風が観測された。台風16・18号とも15m/s以上の南南西から南西風の吹走時は少雨であった(第1表)。

秋田市における台風の接近に伴う8月20日の気象要素の経過をみると、台風による強風は未明から観測され午前9時台まで継続した。風向は東よりの風から15m/s以上南西風に変わり、その後西よりから北よりの風に変わった。台風の通過後は一転して好天となったことから、湿度は昼から夕方にかけて30%ほど急速に低下した(第6図)。

3 被害を受けた水稻・大豆の生育時期

水稻では県平均出穂期があきたこまち8月2日、ひとめぼれ8月3日であった。大豆ではリュウホウの開花期は、標準播(5月24日播き)が7月21日、晩播(6月21日播き)が8月6日、麦後大豆(7月8日播き)は8月13日であった²⁾。このため、水稻では出穂期から14~26日後頃の登熟前~中期、大豆では開花期から概ね7日から30日後の子実肥大期に被害を受けたと推察された。

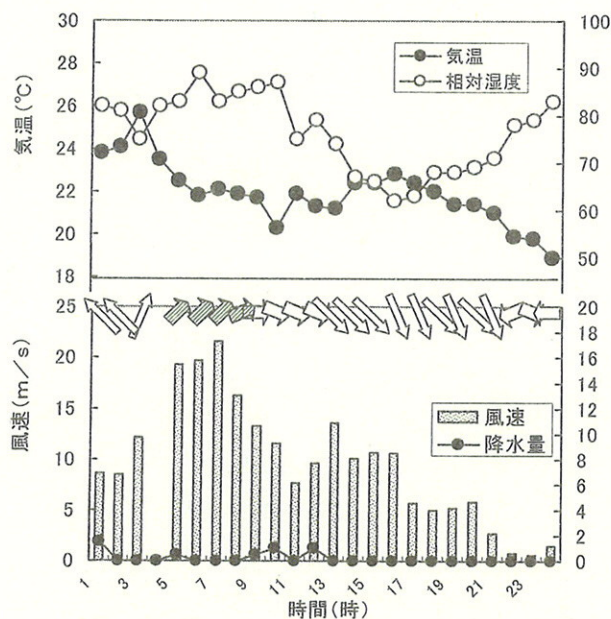
4 潮風害の実態把握と被害の特徴

立毛におけるほ場調査(8月21日、24日、25日)

第1表 台風の風速15m/s以上の南西~南南西風の吹走時間と降雨量

本県来襲の台風	日時	最大瞬間風速(m/s)	能代		秋田		本荘	
			吹走時間(時間帯)	同左降雨(mm)	吹走時間(時間帯)	同左降雨(mm)	吹走時間(時間帯)	同左降雨(mm)
台風15号	8月20日 未明	41.1	0*	0.0	4 (AM5~9)	0.5	4 (AM3~7)	1.0
風速10m/s以上の南西風の吹走時間帯を起点にした降雨量	24時間後	—	—	6.0	—	3.0	—	6.0
	48時間後	—	—	0.0	—	0.0	—	0.0
	72時間後	—	—	0.0	—	0.0	—	0.0
台風16号	8月31日 午前	37.2	0* *	3.0	3 (AM10~13)	2.0	2 (AM9~11)	6.0
台風18号	9月8日 午前	33.8	2 (AM6~8)	0.0	3 (AM6~9)	0.5	2 (AM5~7)	7.0

*:AM 6~8の2hr, 9~11m/s, *:AM11~14の2hr, 9~12m/s観測
台風21号:2004/9/30未明、大雨。台風22号:2004/10/10未明、大雨
各アメダスポイントより作成(欠測値は除く)



第6図 台風15号通過に伴う気象要素の経過

矢印は風向 W E

矢印内の斜線は、15 m/s以上の風速を示す

の結果から、水稻ほ場の立地条件および水稻の生育程度によって被害に違いがみられた。障害物のないほ場内及び一定面積の広がりを持つ地域における被害の様相は、潮風が吹走した方角の畦畔際から数条間で大きく、風下に従って軽減している圃場が多かった（第7図）。台風通過後の観察では、止葉の損傷・黄化、葉身の巻き込み、葉先ずれ、籾ずれ、籾・枝梗の白化、籾の脱粒、なびき倒伏などがみられた。潮風の影響は、初期に葉ずれ症状などがみられ、次に黄化、さらに白化へ移行したと考えられた（第8図）。

大豆では被害が葉身に顕著に現れ、被害葉は、台風当日に水浸状となり、その後葉脈を除いた部分が主として白化し、さらに褐変して葉身の巻き込みがみられた（第9図）。台風15号の通過直後にしおれを観察しなかった圃場では、その後の褐変・枯死も少なかった。

5 海岸からの距離と水稻穂塩分付着量

台風通過4日後に採取した秋田管内の水稻穂塩分量は、多い地点で1 ppm以上に達して、八郎潟中央



第7図 台風15号通過翌日、畦畔際に潮風被害が顕著（8月21日大潟村）



第8図 潮風による白穂、広葉樹褐変（8月25日金浦町）



第9図 大豆葉身に発生した潮風被害（8月24日若美町）

部まで及んでいた。男鹿半島より北と内陸部では少なかった(第10図)。川方らは8月20日潮風発生直後では、第10図の塩分付着量は概ね1.8倍と、1穂当たり塩分付着量は3mgの高濃度の地点もあったことを予測している⁸⁾。塩分付着量が多い場合は、水稻の減収程度が大きなことと合致していた⁹⁾。

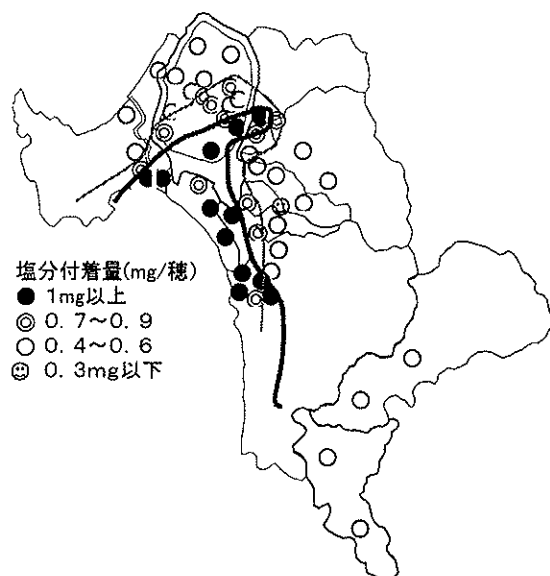
6 農業試験場大潟試験地における調査結果

大潟村のほぼ中央部に位置する大潟試験地圃場の水稻穂のNa濃度は、台風15号通過後高く、台風16号の影響は少なく、台風18号通過後には再び高くなった。茎葉のNa濃度もほぼ穂と同じ推移で経過し、穂に比べ茎葉部の濃度が高かった。成熟期のNa濃度では2002年は低下しているものの、2003年は高か

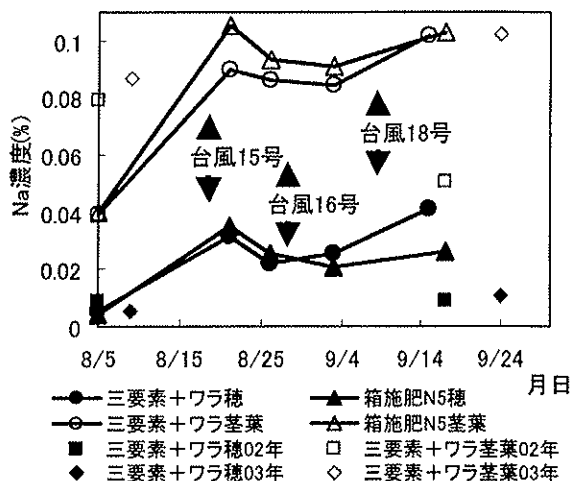
ったことから、この地域では常に潮風の影響下ににあることが示唆された(第11図)。

大豆では、同じ播種期では海岸から近いほど減収傾向にあり、8月29日から収穫期になっても全重が減少している地点では著しい低収であった(第2表)。大豆葉身のNa濃度は、海岸からの距離が近いほど高く、2003年に比べても明らかに高濃度であった(第14図)。

水稻では穂揃い期の茎葉窒素濃度と白未熟粒率には有意な負の相関関係が認められ、また台風通過翌日の茎葉窒素濃度と白未熟粒率には有意な負の相関関係が認められた(第12図)。



第10図 水稻穂に付着した塩分量
(秋田地域農業改良普及センター、2004年8月25日採取調査)

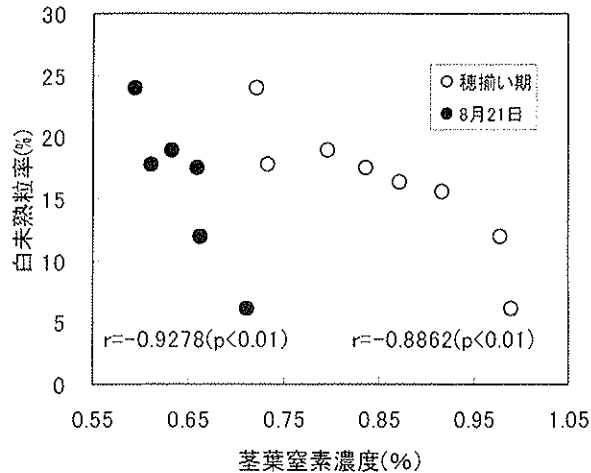


第11図 潮風害前後の部位別Na濃度の推移
(秋田農試大潟試験地、2004)

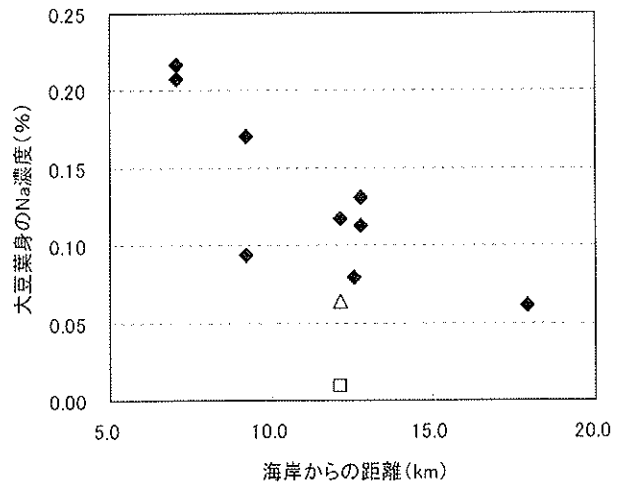
第2表 大潟村における大豆播種時期別台風通過後の生育量と収量

播種期 (月/日)	海岸から の距離 km	8月29日			収量			
		全重	葉身	主茎	全重	収量	莢数	百粒重
		$g \cdot m^{-2}$	$g \cdot m^{-2}$	節数	$g \cdot m^{-2}$	$g \cdot m^{-2}$	個 $\cdot m^{-2}$	g
7/4	7.1	81	38	10.8	56	10	99	17.2
7/4	7.1	134	66	11.6	151	51	281	19.1
7/4	9.2	206	88	11.0	128	45	237	18.3
6/4	9.2	510	109	14.5	374	165	515	21.9
6/6	12.2	406	149	14.7	444	261	657	21.2
6/18	12.6	424	117	13.9	324	138	531	19.9

秋田農試, 2004, 品種:リュウホウ

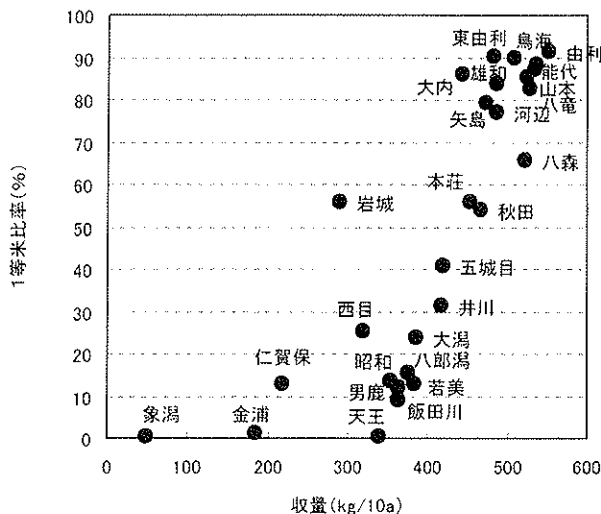


第12図 穂揃い期及び潮風害後の茎葉窒素濃度と白未熟粒率の関係
(秋田農試大潟試験地、2004)



第14図 海岸からの距離と大豆葉身のNa濃度
(秋田農試大潟試験地、2004)

◆ 8月29日 □ 2004/8/10 △ 2003/9/10
大潟村産リュウホウ。

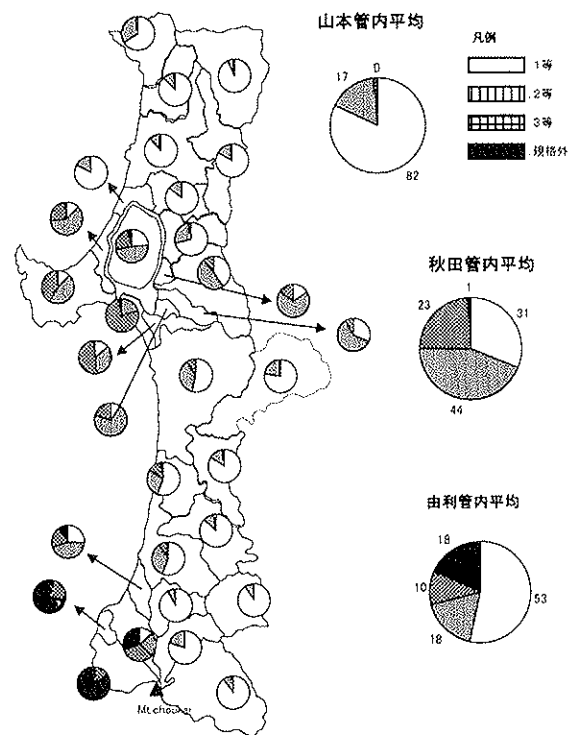


第13図 沿岸部市町村の水稲収量と1等米比率

農政事務所10月末現在の玄米検査数量と情報センター12月1日発表収量から作図

7 潮風が水稲・大豆の収量・品質に及ぼした影響

水稲の収穫量と1等米比率の関係をみると、潮風害により収穫量が著しく低下した市町村の1等米比率は大幅に低下している。また、3度にわたる台風の影響は玄米品質にも大きな被害をもたらした(第13図)。由利管内では未熟、整粒不足、着色から、1等米比率が象潟町、金浦町で著しく低く、仁賀保町、西目町、岩城町、本荘市でも大幅に低下した。秋田管内では天王町、飯田川町、男鹿市、昭和町、若美町、八郎潟町、大潟村、井川町で低下が著しく、五城目町、秋田市も60%に達しなかった。一方、同じ沿岸部であっても海岸からの距離が遠い地域や南西から南南西の潮風の影響が少ない地域では、玄米



第15図 県沿岸部の玄米うち等級比率
(平成16年10月末現在の秋田農政事務所検査数量から作図)

品質の低下は少なかった(第14図)。

大豆では平均収量対比45% (東北農政局統計部、2005年4月28日)¹⁰⁾で、子実肥大期の葉、幼英、根の損傷により粒の充実が大幅に劣り、収量及び品質が著しく低下した。

8 被害後の対応策

秋田普及指導課管内における水稲の登熟・収量の経時変化をみると、雄和町を除く8月24～25日調査では、粒厚1.9mm以上は8.1～23.9%で、9月5日調査

では49.6～72.0%、成熟期調査では68.0～86.1%であった。被害の著しい男鹿市、大潟村の調査地点では1.9mm以上の粒厚分布が小さかった(第3表)。被害地の採種圃産種子の発芽率を調査した結果、播種4日目の発芽率が80%、7日目が90%を超えたのは、

1.9mm以上の粒厚に調製したものであった(第4表)。千粒重は18.1gと軽かったが、粒厚1.9mm以上で調製することで、種子として使用できると推察された。

潮風被害を受けた水稻わらはは、被害のなかった水稻わらに比べC/N比が低く、窒素の含有量が比較的

第3表 水稻の登熟・収量の経過(秋田地域農業改良普及センター)

調査地点	調査日	出穂後 日数	精玄米重 kg/10 a	粒厚分布(mm)						
				～1.7	1.7～	1.8～	1.9～	2.0～	2.1～	1.9～
雄和町石田	8/26	26日	404	10.3%	6.6	10.2	18.1	41.6	13.1	72.8
	9/5	37	502	2.1	2.1	3.4	15.9	53.6	22.8	92.3
あきたこまち	成熟期	45	551	1.3	1.3	3.7	12.5	43.4	37.7	93.7
八郎潟町真坂	8/25	20	64	61.5	13.3	11.9	10.7	2.4	0.1	13.2
	9/5	32	416	12.2	6.6	9.1	20.3	42.8	8.9	72.0
あきたこまち	成熟期	51	483	3.2	5.0	11.2	21.2	37.9	21.5	80.6
大潟村西野	8/25	20	30	70.1	18.8	13.0	7.3	0.8		8.1
	9/5	32	280	20.7	10.2	14.9	26.5	25.6	2.2	54.3
あきたこまち	成熟期	48	382	6.8	5.7	11.1	20.2	40.4	15.8	76.4
男鹿市脇本	8/24	19	17	68.7	14.5	8.5	7.2	0.9	0.2	8.3
	9/5	32	260	21.1	10.7	18.4	27.2	21.1	1.3	49.6
あきたこまち	成熟期	48	308	8.2	6.4	17.5	33.5	29.5	5.0	68.0
天王町下出戸	8/25	21	154	31.8	22.3	21.9	16.6	5.9	1.4	23.9
	9/5	33	477	7.2	7.0	16.1	31.4	32.9	5.4	69.7
ひとめぼれ	成熟期	49	484	2.5	3.0	8.4	20.0	45.3	20.8	86.1

※ 精玄米重は篩目 1.85 mm、水分 15.0 % 換算

第4表 潮風害を受けた種子の発芽率(秋田地域農業改良普及センター)

粒厚	粒数 割合	粒重 割合	千粒 重	水での 浮割 割合	発芽率(%)				
					4日目	6日目	7日目	11日目	14日目
2.2mm～	38.2	48.0	25.5	0.0	97.0	99.0	99.0	99.0	99.0
2.1mm～	20.4	22.9	22.9	0.0	91.0	95.0	97.0	99.0	99.0
2.0mm～	12.4	12.2	19.9	0.0	83.0	90.0	93.0	96.0	99.0
1.9mm～	6.8	6.1	18.1	1.0	80.0	85.0	91.0	93.0	95.0
1.8mm～	5.4	3.9	14.9	4.0	45.0	59.0	68.0	72.0	78.0
1.7mm～	4.4	2.9	13.3	8.0	20.0	32.0	42.0	57.0	63.0
1.7mm以下	12.4	3.9	6.5	58.0	2.0	9.0	10.0	13.0	14.0

品種あきたこまち、海岸からの距離7km.

試料採取日:平成16年9月14日、浸種開始:平成16年10月27日.

発芽開始:平成16年10月29日、温度条件:室温.

第5表 潮風被害別わらの分析値

地域	品種	白穂率 (%)	わら風乾 重 (g/m ²)	C/N比	全炭素 乾物(%)	全窒素 乾物(%)	水分 (%)	全窒素量 (g/m ²)
金浦	ひとめぼれ	70-80	419.8	58.3	34.36	0.59	6.83	2.31
金浦沿岸	ひとめぼれ	100	355.4	51.8	34.54	0.68	6.57	2.27
仁賀保	ひとめぼれ	20-30	617.2	45.4	35.32	0.78	6.22	4.53
本荘	あきたこまち	10-20	485.7	57.6	34.66	0.60	5.69	2.76
矢島	あきたこまち	0	478.7	83.1	34.28	0.42	6.92	1.86

2004由利普及採取、秋田農試分析

多かった（第5表）。しかし全窒素量は比較的少なく、被害わらすき込みは翌年の水稲栽培に対して影響は少ないと考えられた。これに対して大豆では、

潮風害を受けた未収穫残渣の窒素保有量を推定して、翌年の営農計画に反映することが必要であると判断された。

III 考 察

潮風害は、台風や強風にあおられて空気中に飛散した海塩粒子が、作物体に付着することにより、海塩粒子の直接的な害作用の他に、脱水作用を引き起こしたり、障害箇所からの吸収による生理作用などをともなう。したがって単なる強風による被害より大きな被害を与え、被害直後に比べ日数の経過で被害が甚大になるとされている¹²⁾。

1) 風力と風向

本県の台風の現れやすい時期は8・9月で、82%はこの時期に集中している¹⁾。平均風速15m/s以上の場合に「暴風をもたらす台風」として、その特徴は日本海側を北上、その速度が速いこと等とされる¹⁾。本県沖を北上した台風15号・16号・18号はまさに、風速と進路の点から前述と一致している（第1図、第1表）。2004年の潮風害は、南南西から南西風が吹走した男鹿半島以南の沿岸部で広域に発生した。1980年8月15日の台風9号による潮風害も南南西によるものであった¹⁾。2004年における能代・山本地域では、風向と風速の点から、台風15号・16号による被害が比較的軽微で、台風18号の影響が大きかったとみられる。なお、第11図の結果から、平時でも潮風は絶えず吹走しているとみられるため、台風が日本海北上の際には、南南西から南西の強風時に潮風の脅威が増すものと推察された。

2) 降雨

山本ら¹⁰⁾は台風通過後の降水量が50mm以上の場合に潮風害の軽減を示唆している。台風15号では、10m/s以上の南西風の吹走時間帯を起点にすると、アメダスポイントの24時間以内の降雨量は秋田3mm、本荘6mm、能代6mmで、その翌日と翌々日は無降雨であった（第1表）。さらに似たコースを通過した台風16号・18号は、風台風で通過時が少雨であったことが被害を拡大したと考えられた。

3) 生育時期との関係

水稲では塩分付着量が同じであれば、登熟中期の影響に比べ、出穂期・穂揃期では相対収量の低下が大きく¹³⁾、出穂期に近いほど減収程度が大きい¹²⁾とされる。なお、水稲では今回の調査でも出穂期から

察

間もない晩生品種ほど潮風害が顕著にみられた。しかし1991年9月28日来襲した台風19号（最大瞬間風速51.4s/m）では、南南西の暴風を伴ったものの¹⁾、水稲では脱粒に伴う減収であった¹⁾。水稲では出穂期～登熟前期、大豆では開花期～子実肥大期に被害が顕著で、警戒を要する。

4) 被害軽減事例と対策

被害が軽減された事例としては、台風通過時の貯水池の淡水巻き上げによる洗い流し¹⁴⁾があるが、台風15号では南南西から南西方向に丘陵や家屋などの遮蔽物の存在で、直接潮風を受けない所において減収・品質低下が軽減されることが観察された。

金田¹⁵⁾は、水稲不耕起栽培の栄養生理面と土壌環境の点から、根活性が高く、珪酸吸収量の多いことが強風による水分ストレスを軽減する可能性を指摘している。日本海を北上する8月の風台風は、少雨の場合に潮風害への警戒が必要であるため、今後は風力、風向、潮位、波浪情報、降雨等の気象情報に基づくリアルタイム予測システムの構築が期待される。

5) まとめ

今回策定した減収推定調査要領は、水稲では籾や枝梗の白化、大豆では葉の損傷を指標とした¹⁾。潮風後の水洗いは効果が高いものの、広域的な被害の場合、多大な労力を要するため現実的な対応とは言い難い。

潮風害による広域的な水稲・大豆の被害実態の把握には、被害後の減収推定に基づく達観調査や潮風による付着塩分濃度の把握に基づく減収推定が重要であり、事後対策を講じる上でも現実的な対応といえよう。

要 約

台風15号による潮風害が、男鹿半島以南の沿岸部の水稲・大豆等において発生した。潮風害の発生は、南南西から南西風の吹走と、台風通過時から通過後の少雨が主因であった。実態調査を実施した結果、潮風は内陸部20km地点まで影響を及ぼし、水稲では穂や枝梗の白化や止葉損傷、大豆では葉身の損傷、落莢が生じた。

水稲では、大幅な減収と着色・充実不足等による1等米比率が低下した。大豆では、百粒重が小さく、収

量が大幅に低下した。台風の来襲時期が8月で、水稲では登熟前～中期、大豆では開花期～子実肥大期と重なったことが被害を拡大したと推察された。

次年度の営農には、被害わらの影響はみられず、未収穫の大豆がある場合は保有窒素に基づいた対策を講じる。水稲の登熟は低下し千粒重は低下するが、1.9mm以上の粒厚で調製することで発芽率は90%で、種子として利用可能であった。

Summary

Investigation of the Salty Wind Damage on Rice and Soybean Caused by Typhoon 15・16・18 on Coastal Region of Yuri and Akita Districts of Akita Prefecture in 2004

Yuko SATO, Hayato SHINDO, Hitomi KOBAYASHI,
Hitoshi KAKIZAKI, Ko SUDA, Kensuke SATO,
Toshimi SHIBATA, Yoshimi KUDOH, Hideki HAGA,
Kazuhiro KON, Hideo MIYAKAWA and Masahito FUKUDA

Severe salty wind damages on rice and soybean by typhoon 15 were observed at the south coast area to Oga peninsula in Akita in 2004. Salty damages occurred by the gust wind coming from southwest and less rainfall after the passage of typhoon. Damages such as whitened panicle and injured flag leaves in rice, pods falling and injured leaves in soybean were observed around the area within 20km distance from seashore.

Rice yield and high grade ratio of inspection decreased greatly. Also soybean yield and a hundred grain weight decreased remarkably. It is considered that these damages became severe and spread widely because typhoon 15 hit there during early ripening stage in rice and just after flowering stage in soybean.

Crop growth in next year may not be affected by incorporation of damaged rice residue, however it is necessary to consider the nitrogen content of damaged soybean plants when they were not harvested.

引用文献

- 1) 秋田県農業試験場、平成3年、農業試験場年報：18
- 2) 秋田県農林水産部、平成16年12月、作況ニュース第8号総括版：1-101.
- 3) 秋田県農林水産部、平成16年、潮風害による減収推定調査要領（水稲・大豆）
- 4) 秋田地方气象台、昭和57年10月、秋田県農業気象百年史：65-93.
- 5) 秋田県由利地域振興局農林部、平成17年3月、本荘・由利地域における平成16年台風被害の記録：49-57.
- 6) 秋田地域農業改良普及センター、平成16年12月、台風15号被害の実態と記録：1-24.
- 7) 金田吉弘、2004、台風15号による潮風害の小さかったイネの栄養条件と土壌環境、平成17年度秋田県立大学生物資源科学部研究成果会資料：7
- 8) 川方俊和、平成17年5月、第3章潮風害影響評価モデルの構築と水稲・大豆の被害量の推定、東北地方における平成16年産水稲・大豆の潮風害の実態と解析、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構東北農業研究センター：37-42.
- 9) 気象庁、災害をもたらした気象事例（平成元～16年）、http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/1991/19910912ty/199109254_b2.html
- 10) 東北農政局統計部、平成17年4月28日、平成16年産大豆の収穫量の確定について：<http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/daizu-syukaku2004/daizu-syukaku2004v.xls>
- 11) 佐藤雄幸、平成17年5月、第2章 台風15、16、18号による水稲・大豆に対する潮風害の実態解析 1. 秋田県、東北地方における平成16年産水稲・大豆の潮風害の実態と解析、独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構東北農業研究センター：11-17.
- 12) 坪井八十八、1961、水稲の暴風被害に関する生態学的研究、農業技術研究所A第8号：134-143
- 13) 丸山篤志・大場和彦・黒瀬義孝、2000、生育時期別の潮風処理が水稲の収量に与える影響、農業気象56(4)：275-282.
- 14) 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則、1995、1991年台風17号・19号による水稲の潮風害の実態、日作紀64：815-821
- 15) 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則、1996、風洞実験による水稲の潮風害の影響評価、日作紀65(2)：181-188
- 16) 山本勇ほか、平成4年、平成3年産水稲の収量低下要因、九州農業研究成果情報：53-54

参考資料

IV 潮風害による減収推定調査要領

水 稲

1 目的

台風15号による潮風害が収量に及ぼす影響を的確に判断するため、被害の様相から減収率を推定する。

主な被害の様相は、籾や枝梗が白化した状態（以下「白穂」という）と止め葉の枯れ上りである。白穂については、白化した時点で登熟が停止し、直接減収に結び付くと考えられる。そこで、本調査要領では白穂の発生程度を判定することにより、減収率を推定する。

2 調査の方法

1) 調査ほ場の選定

潮風害を受け白穂が発生している一定のまとまりの水田において、被害程度が平均的と見られる1ほ場を調査ほ場として選定する。

【留意事項】

- ① 一定のまとまりの水田とは、地形的条件が同じ地区を一带として捉えるものであり、面積的な制限はない。
- ② 平坦地で集落の回りに水田がある場合は、風の通り道（台風15号の風向は南西）を考慮し、適宜、集落の南西側と北東側に分けて調査する。

2) 調査地点の選定

調査ほ場において、ほ場全体の1/3程度まで侵入し、調査地点を選定する。

【留意事項】

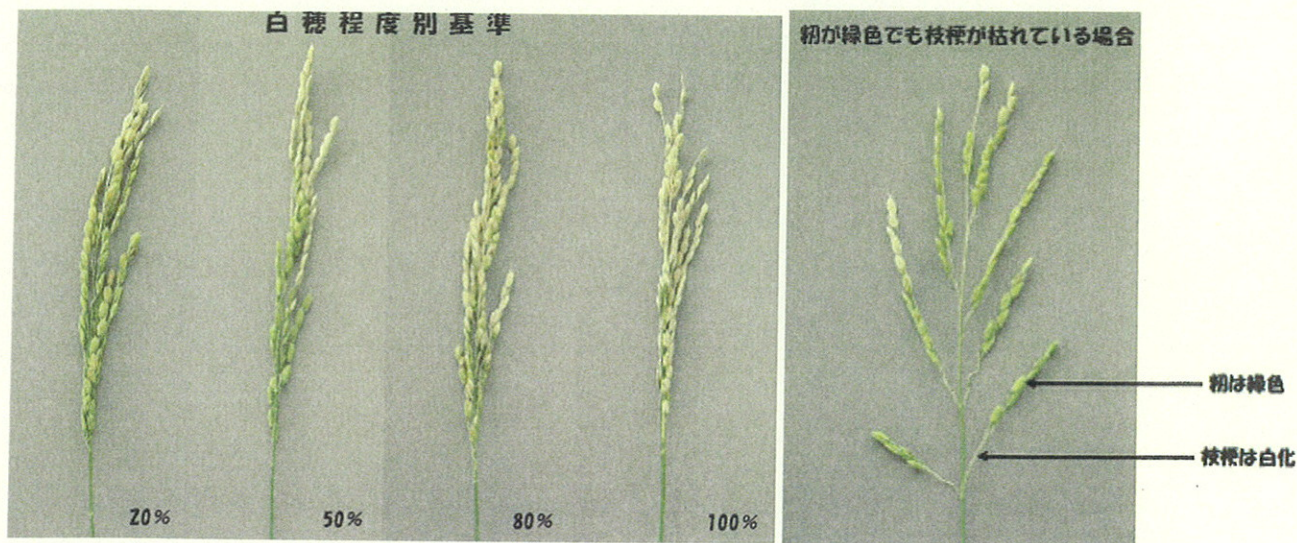
- ① 被害程度は、風が吹走した方向の畦畔際2～3条が著しく、風向きに合わせて傾斜的に変化しているので、ほ場に侵入する際は、被害の大きい畦畔添い（台風15号の風向は南西）から入る。

3) 調査株の選定

調査地点において、複数の稲株を任意に抽出し、目視または計測により穂の白化程度を判定する。

【留意事項】

- ① 目視による判定は、1穂ごとの「白穂程度別基準」を参考にしながら、株全体で判定し、10%刻みで分類する。
- ② 籾が緑色を呈していても、枝梗が白化している場合は、その枝梗に着いている籾全体を白化として判定する。



水 稲

1 目的

台風15号による潮風害が収量に及ぼす影響を的確に判断するため、被害の様相から減収率を推定する。

主な被害の様相は、籾や枝梗が白化した状態（以下「白穂」という）と止め葉の枯れ上りである。白穂については、白化した時点で登熟が停止し、直接減収に結び付くと考えられる。そこで、本調査要領では白穂の発生程度を判定することにより、減収率を推定する。

2 調査の方法

1) 調査ほ場の選定

潮風害を受け白穂が発生している一定のまとまりの水田において、被害程度が平均的と見られる1ほ場を調査ほ場として選定する。

【留意事項】

- ① 一定のまとまりの水田とは、地形的条件が同じ地区を一帯として捉えるものであり、面積的な制限はない。
- ② 平坦地で集落の回りに水田がある場合は、風の通り道（台風15号の風向は南西）を考慮し、適宜、集落の南西側と北東側に分けて調査する。

2) 調査地点の選定

調査ほ場において、ほ場全体の1/3程度まで侵入し、調査地点を選定する。

被害区分	健全な葉の量	減収率
1	0	100%
2	0～1/3	80%
3	1/3～2/3	50%
4	2/3以上	30%

【留意事項】

- ① 被害程度は、風が吹走した方向の畦畔際2～3条が著しく、風向きに合わせて傾斜的に変化しているので、ほ場に侵入する際は、被害の大きい畦畔添い（台風15号の風向は南西）から入る。

3) 調査株の選定

調査地点において、複数の稲株を任意に抽出し、目視または計測により穂の白化程度を判定する。

【留意事項】

- ① 目視による判定は、1穂ごとの「白穂程度別基準」を参考にしながら、株全体で判定し、10%刻みで分