

2004年台風15号(MEGI)により東北・北陸地方の
日本海沿岸で発生した水稻の潮風害

山本晴彦・岩谷潔
(山口大学農学部)

研究・技術ノート

2004年台風15号(MEGI)により東北・北陸地方の 日本海沿岸で発生した水稻の潮風害

山本晴彦・岩谷潔

(山口大学農学部)

要旨：2004年台風15号は、9月19日には九州の西海上を通過し、夜半から翌朝にかけて強い勢力を維持しながら日本海を北東に進み、青森県の津軽半島に上陸した後、根室の南東海上で温帯低気圧に変わった。台風の通過時に伴い相川(佐渡市)、酒田、秋田でそれぞれ38.3 m/s, 39.6 m/s, 41.1 m/sの最大瞬間風速を観測し、台風通過時には著しい少雨傾向にあった。このため、海塩粒子が海からの強風により飛散して稲体に付着し、通過時の少雨により塩分が洗い流されずに強風により出来た傷から侵入して細胞を脱水させる潮風害が東北・北陸地方の日本海沿岸で発生した。海岸からの距離と1穂当たりの塩分付着量(mg/穂)の関係には高い負の相関関係が認められ、海岸付近では2.7~3.2 mgの塩分が1穂に付着し、海岸から離れるにつれて付着量は減少し、約1 kmでは2~2.5 mg, 10 kmでは0.5 mg前後まで激減した。台風15号による農業被害は、秋田県、山形県、新潟県(台風16号・18号を含む)でそれぞれ180億円, 102億円, 72億円で、その中でも水稻の被害額が3/4を占めた。水稻収量の平年比は、秋田県象潟町での9.0%をはじめ、県南部沿岸の本荘由利地域、新潟県の佐渡市で大きく低下した。また、潮風害の影響が顕著であった新潟県の佐渡地域では規格外が19.8%, 秋田県本荘地域でも11.1%に達し、品質の低下が顕著に現れた。

キーワード：2004年台風15号, 水稻, 潮風害, 東北地方, 新潟県, 日本海。

2004年8月16日にフィリピンの東海上で発生した台風第15号は、17日には久米島の西海上を北上し、19日には九州の西海上を通過した。その後、台風は強い勢力を維持しながら日本海を北東に進み、20日6時過ぎに青森県津軽半島に上陸した後、18時に根室の南東海上で温帯低気圧に変わった。17日から18日にかけて、四国・九州地方で激しい雨が降り、日本海沿岸では台風接近時に暴風となった(大阪管区气象台2004)。台風の通過時に伴い北陸地方や東北地方の日本海沿岸地域では、強風、さらには通過前後の著しい少雨により、農作物には潮風害の発生が相次ぎ、水稻をはじめとして農作物の収穫量は大きく減収した(秋田県農林水産部2004, 北陸農政局新潟統計・情報センター2004ab, 農林水産省大臣官房統計部2004, 東北農政局秋田統計・情報センター2004ab, 東北農政局山形統計・情報センター2004ab)。ここでは、台風15号の気象的特徴を紹介するとともに、東北・北陸地方の日本海沿岸で発生した水稻の潮風害について、その概要を報告する。

調査方法

台風15号の雲画像の解析には、高知大学気象情報頁に保存されている気象衛星「ゴーズ9号」の赤外画像(2004年8月17日と20日6時)を使用した。次に、台風経路の解析・作図についてはWeb上で公開されているデジタル台風(北本朝展2005)を使用した。さらに、台風15号における気象的特徴を詳細に解析するため、気象庁がホームページ(気象観測(電子閲覧室)昨日までのデータ(統計

値))で公開している気象観測データ(気象庁2005)の時刻別値および月別値を用いて行った。

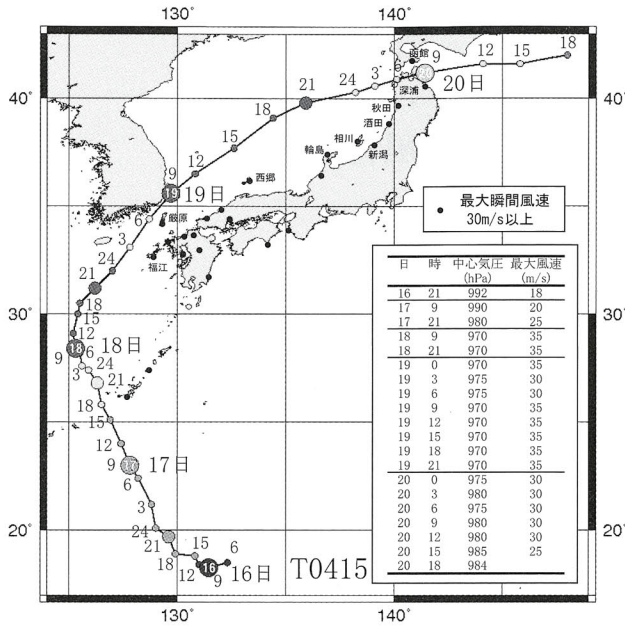
水稻収量の解析は、農林水産省の秋田・山形・新潟の各統計・情報センターから公表されている各種資料(北陸農政局新潟統計・情報センター2004a他)を用いて行った。さらに、水稻の検査等級の解析は、秋田・山形・新潟の各農政事務所において公表されている各種資料(北陸農政局新潟農政事務所2005他)を用いて行った。

1穂当たりの塩分付着量(mg/穂)は、台風(1991年台風17号・19号, 2004年台風15号・18号)通過後、まとまった降水が観測されるまでの間(約1日~6日)に水田から水稻穂を採取し、原子吸光法およびイオンクロマトグラフ法により測定した。各水田から代表となる水稻穂を3株採取し、各株から籾数が平均的で代表的な穂を3穂について測定を実施した。なお、台風15号通過時の水稻穂の採取については、筆者らが地元農家に委託して実施した。また、1991年の佐賀県のデータについては、小城農業改良普及所が測定したデータを用いた。

結果と考察

1. 2004年台風15号の気象的特徴の解析

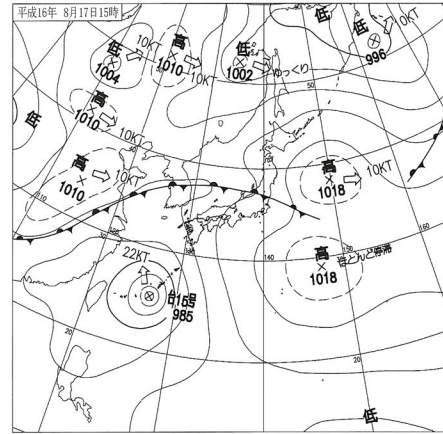
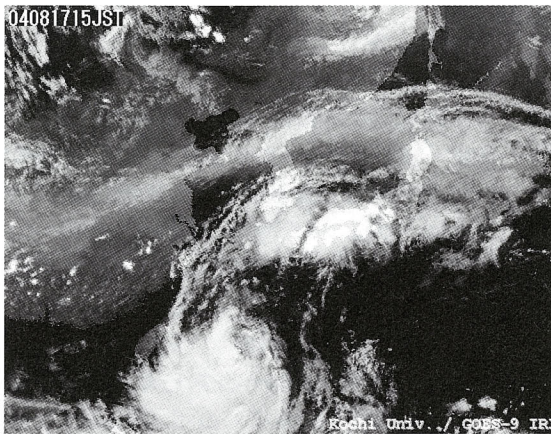
2004年台風15号の経路および風速の概要を第1図に、2004年8月17日15時と20日6時における気象衛星「ゴーズ9号」の赤外画像(高知大学気象情報頁, 2004)と地上天気図を第2図に示した。また、台風15号の通過時前後に気象官署で観測された気象の概要を第1表に示した。



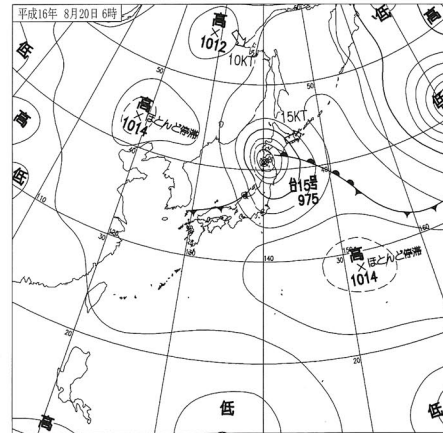
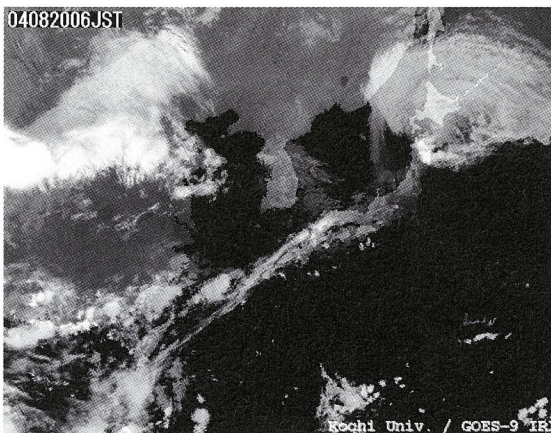
第1図 2004年台風15号の経路および風速の概要。

2004年8月16日15時にフィリピンの東海上で発生した台風15号は、17日には久米島の西海上の東シナ海を北に進んだ。18日には東シナ海を北東に進んだ台風は、19日には九州の西海上を通り、五島列島、対馬、朝鮮半島の南部を通過した。このため、九州北部を暴風域に巻き込み、福江で最大瞬間風速41.2 m/s (19日2時23分)、厳原で48.7 m/s (19日5時36分)を観測した。その後、台風はほとんど勢力が衰えることなく日本海を北東に進み、島根県隠岐の西郷で最大瞬間風速37.3 m/s (19日15時42分)を観測したのをはじめ、19日夕方から20日の未明にかけて石川県の輪島35.2 m/s、佐渡の相川38.3 m/s、新潟33.3 m/s、酒田39.6 m/s、秋田41.1 m/s、函館37.0 m/sを記録するなど、24ヵ所の気象官署(特別地域気象観測所を含む)で30 m/sを越える強風を観測した。

第1表に示したように、日本海沿岸の各地でも台風が接近する前の17日から18日にかけて日降水量50 mmを越える強雨に見舞われており、とくに佐渡の相川では18日に日降水量200.0 mmを観測し、1911年の観測開始からの極値を更新する大雨となった。しかし、青森県の横断し



2004年8月17日15時



2004年8月20日6時

第2図 2004年8月17日15時と20日6時における気象衛星「ゴーズ9号」の赤外画像(高知大学気象情報頁, 2004)と地上天気図。

第1表 台風15号の通過時に気象官署で観測された気象の概要.

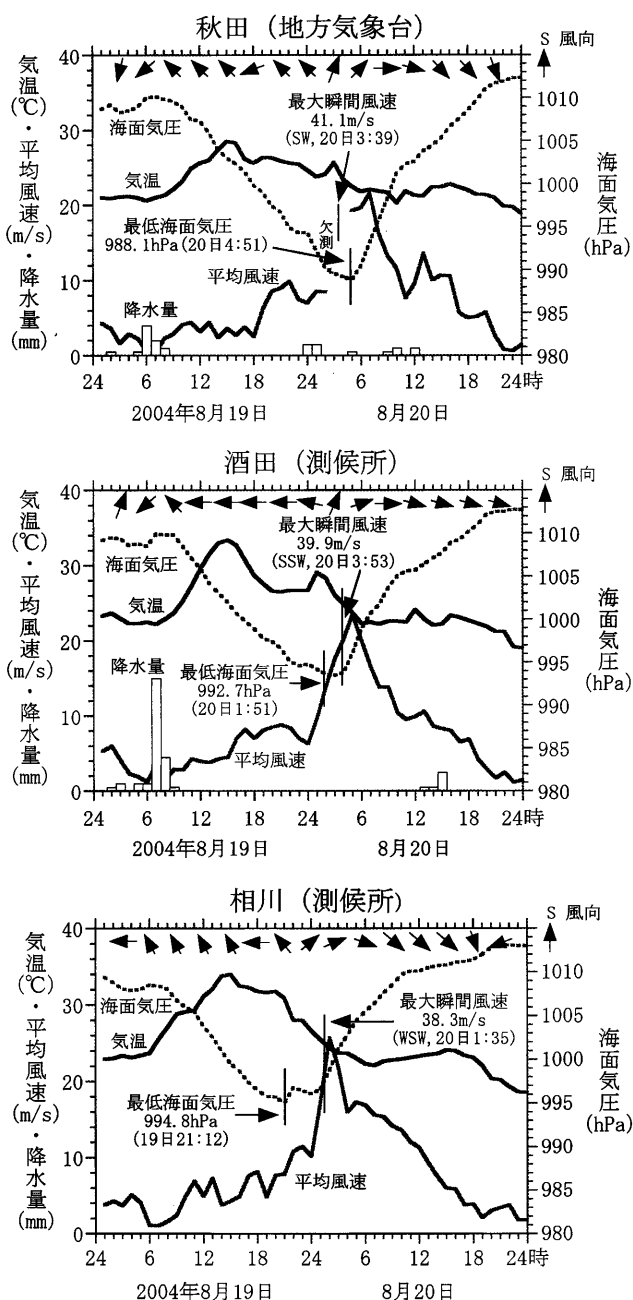
気象官署	最大瞬間風速			日降水量 (mm)					
	m/s	風向	起時	17日	18日	19日	20日	21日	22日
函館	37.0	ENE	20日05:43	0.5	0.0	40.5	47.5	0.0	—
深浦	27.6	S	20日04:39	1.5	15.5	10.5	12.5	—	—
秋田	41.1	SW	20日03:39	4.5	33.0	9.5	4.5	—	—
酒田	39.6	SSW	20日03:53	6.5	65.0	23.5	3.5	—	—
新潟	33.3	SW	20日02:21	9.5	89.0	0.0	0.0	—	—
相川	38.3	WSW	20日01:35	11.0	200.0	0.0	0.0	—	—
輪島	35.2	SSW	19日22:55	93.5	31.0	0.0	1.5	—	0.0
西郷	37.3	SSW	19日15:42	61.0	5.0	9.5	—	—	18.0
巖原	48.7	SSE	19日5:36	16.0	2.0	88.0	2.5	0.0	93.5
福江	41.2	S	19日2:23	40.5	9.5	38.5	0.5	—	0.5

□で囲んだ数字は、日降水量50mm以上の日.

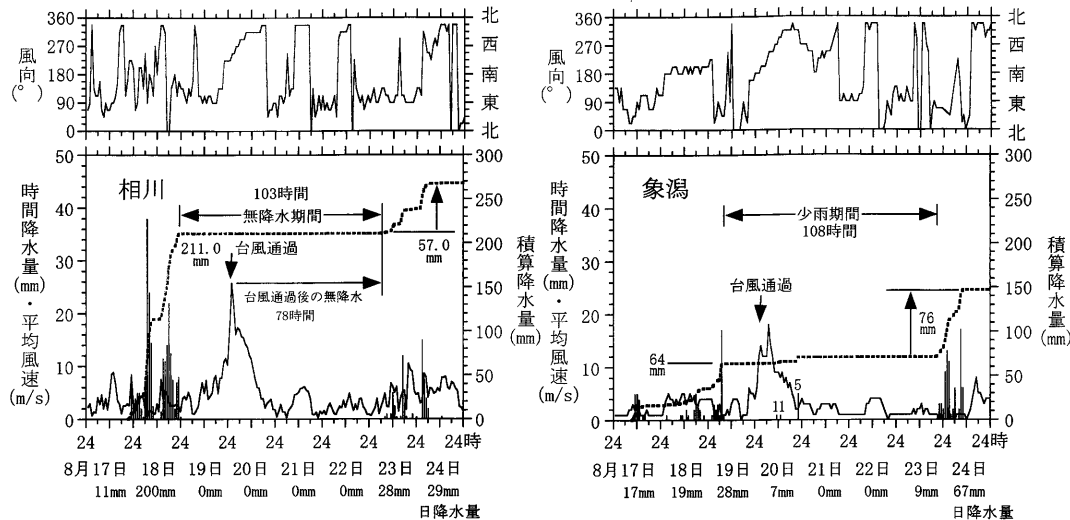
た時の第2図の赤外面像(20日6時)に見られるように、台風後方の雲域が消滅したために著しい少雨の状況となり、新潟県から秋田県にかけての日本海沿岸では農作物の潮風害が広域で発生した。

新潟県から秋田県にかけての日本海沿岸に位置する相川(測候所)、酒田(測候所)および秋田(地方气象台)において観測された気象要素の推移を第3図に示した。台風の通過時には、相川で最低海面気圧994.8hPaを19日21時12分に観測し、その直後から風速が急激に高まり、20日1時35分に最大瞬間風速38.3m/sを観測し、風向が東風から南風、西風への変化に伴い日本海から暴風が吹き込んでおり、その後、風速は徐々に弱まっている。しかし、台風の通過前後に当たる19日と20日には降水はまったく観測されていない。酒田や秋田においても台風通過時の気象環境はほぼ同様な傾向が認められている。

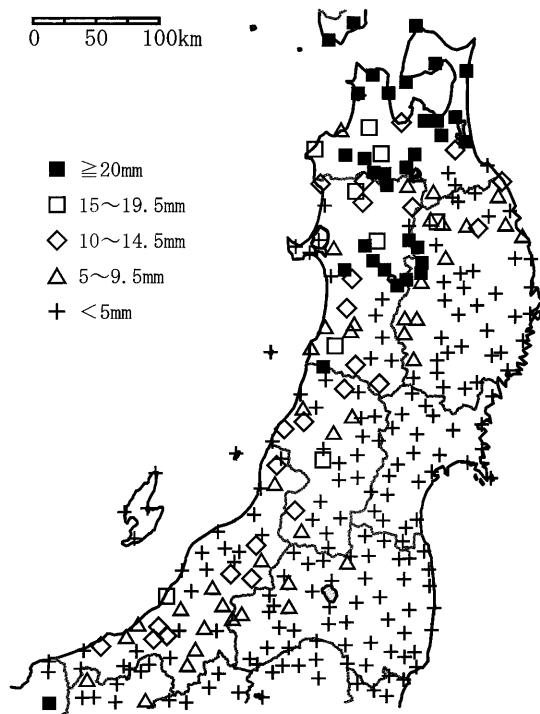
そこで、台風通過前後の風速・風向と降水量の推移を詳細に解析するために、第4図に相川と象潟(秋田県本荘由利地方)における風向(360度値)・風速、1時間・積算降水量の推移を示した。相川では、台風の通過前の18日に1時間降水量38.0mmを含む日降水量200.0mmの強雨に見舞われているが、その後は23日の8時まで無降水が103時間も継続した。台風の通過時には暴風と同時に風向が東→南→西と時計回りに変化し、日本海から暴風が吹き込んでおり、台風通過後の無降水が78時間も継続している。象潟でも前日の19日7時頃にまとまった降水が観測されて以降、台風が通過した19日から20日午前にかけて降水はまったく観測されていない。20日には日中にもかかわらず7mmの降水があったものの、台風通過前後の108時間にも及んで少雨期間が継続した。台風通過時の降水分布をみるため、東北・新潟地方における8月20日の日降水量(mm)の分布図を第5図に示した。台風が通過した青森県や近接する北海道渡島半島や秋田県北部、奥羽山地では20mmを越えているが、男鹿半島以南の日本海沿岸では5mm未満の著しい少雨の地点がかなりの割合を占めており、きわめて広い範囲で少雨となっていることがわかる。



第3図 相川(測候所)、酒田(測候所)および秋田(地方气象台)において観測された気象要素の推移.



第4図 相川と象潟(秋田県本荘由利地方)における風向(360度値)・風速, 1時間・積算降水量の推移。



第5図 東北・新潟地方における8月20日の日降水量(mm)の分布。

2. 2004年台風15号における農業被害の概要

第2表には, 秋田県, 山形県および新潟県における台風15号による農業被害の概要を示した。秋田県における台風15号による農業関連の被害総額は約180億円で, その中でも水稻の被害が154億円(85%)に及んでいる。山形県でも102億円(水稻:74億円, 果樹:10億円など), 新潟県では72億円(水稻:41億円, 果樹:20億円など)に及んでおり, 3県の農業被害の総額は353億円にも達している。畑作物ではダイズの年平均収量比率は秋田県49%(88

kg/10a), 山形県55%(102kg/10a), 新潟県58%(105kg/10a)となり, 潮風害による著しい減収, 品質低下が認められた。

なお, 新潟県では同年10月23日に発生した新潟県中越地震では, 地震発生時が農作物の収穫後であったために被害が少なかったものの, 農地の被害は約4,000ヶ所, 156億円, 農業施設・機械の被害120億円, 農業用施設の被害532億円など魚沼地方を中心に農林水産関係の被害だけでも約1,300億円に達しており, 2005年においては魚沼地方における農業生産への影響が懸念されている。

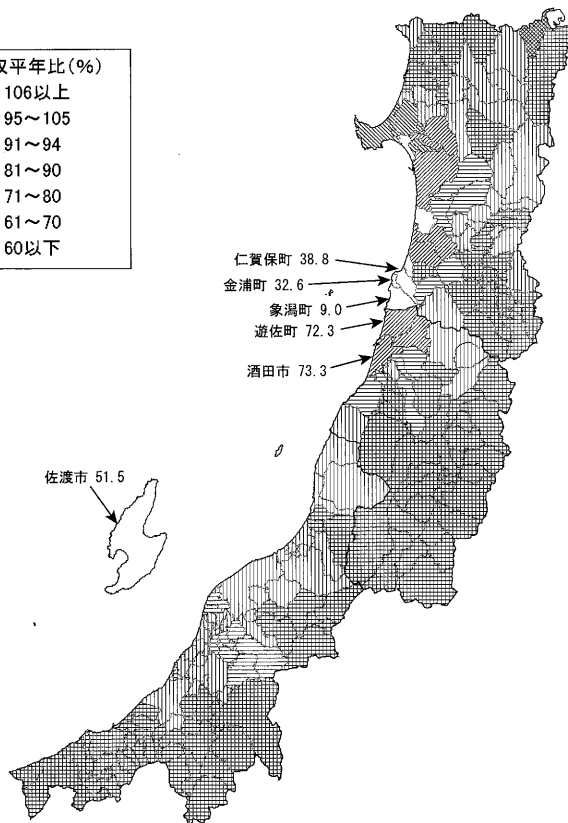
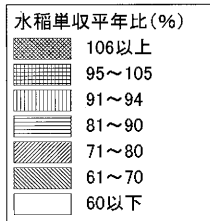
3. 2004年台風15号に伴う水稻の潮風害の特徴

農林水産省の秋田・山形・新潟の各統計・情報センターから公表された平成16年産水稻(うるち玄米)の作柄表示地帯別の作況指数と10a当たり収量(kg)は, 秋田県(85,487kg)では県中央(69,396kg), 山形県(87,561kg)では庄内(87,516kg), 新潟県(92,496kg)では佐渡(51,271kg)で平年を大きく下回った。第6図には市町村別の水稻収量の平年比(%), 平成12~15年産に対する平成16年産の比率, 80以下の市町村名とその平年比を示した。平年比は, 第4図に示した秋田県では象潟町で9.0%を記録したのをはじめ, 金浦町32.6%, 仁賀保町38.8%の県南部の日本海沿岸に位置する本荘由利地域, 新潟県の佐渡市(51.5%)で半作以下となった。これらの地域の減収要因は, 台風15号の通過時に強風が吹き荒れ, 海塩粒子が日本海から西風により飛散して稲体に附着し, 通過時の少雨により塩分が洗い流されずに強風により出来た傷から侵入して細胞を脱水させる「潮風害」が発生したことによるものと考えられた(山本2004)。とくに, 台風が通過した8月19日~20日には, コシヒカリの生育ステージが登熟初期に当たっており, 潮風害の影響を最も受けやすい時期であっ

第2表 秋田県、山形県および新潟県における台風15号による農業被害の概要。

県名	作物名	被害面積 被害規模	被害額 (千円)	主な被害作物・地域
秋田県 (9月3日現在)	水稻	21,169 ha	15,388,114	秋田(117億円)・由利(36億円)
	畑作物	2,357 ha	514,982	ダイズ、秋田(5億円)・由利(0.9億円)
	野菜	332 ha	283,069	北秋田・山本
	果樹	1,785 ha	890,774	ナシ・リンゴ・ブドウ
	樹体	507 本	10,206	リンゴ、雄勝・北秋田
	その他	261 ha	355,261	葉タバコ・ホップ・花き・比内地鶏
	農業施設	4,080 棟	529,081	パイプハウス・タバコ乾燥舎
合計			17,971,487	
山形県 (9月7日現在)	水稻	25,445 ha	7,356,177	庄内
	畑作物	3,174 ha	448,164	ダイズ
	野菜	545 ha	710,566	エダマメ・ネギ
	果樹	1,901 ha	1,027,421	日本ナシ・西洋ナシ・カキ・リンゴ
	その他	25 ha	99,782	ホップ・花き
	農業施設	3,654 棟	538,041	ビニールハウス
	合計			10,180,151
新潟県* (9月15日現在)	水稻	18,013 ha	4,124,273	佐渡市
	畑作物		その他を含む	ダイズ
	野菜		748,360	キュウリ・ナス・アスパラガス
	果樹		2,030,326	日本ナシ・西洋ナシ・ブドウ、白根市
	その他	125,772	花き・クリ	
	農業施設	1,436 棟	131,048	パイプハウス
	合計			7,159,779

*新潟県は、台風15・16・18号による被害を含む。

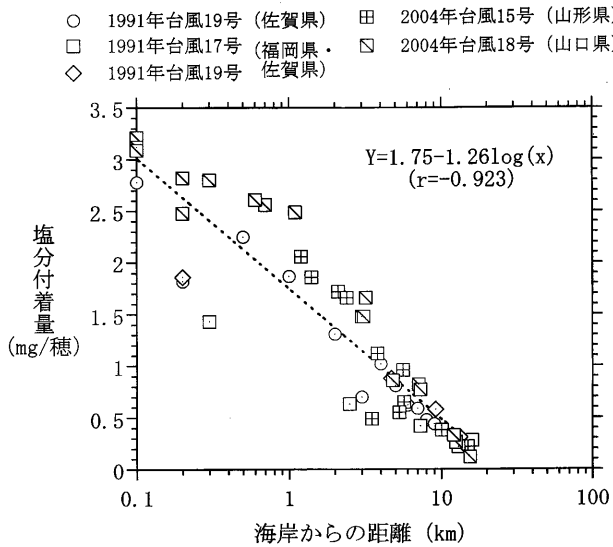


第6図 市町村別水稻収量の年平均比(%, 平成12~15年産に対する平成16年産の比率)。

たことも、被害を大きく拡大させた要因と考えられる。また、秋田県でも主要品種のあきたこまちがコシヒカリよりやや早い同程度の生育ステージにあり、同様の状況にあった。

水稻の潮風害の発生は、上述したように台風通過時に発生する海塩粒子の付着に起因することから、潮風害の被害が予想された場合には、台風通過直後に稲体採取し、作物体に付着した塩分量を測定することが試みられている。山本らは、1991年の台風17号・19号の通過時に潮風害の発生を予測し、台風の通過直後に水稻を各地で採取して穂に付着した塩分量の測定を実施しており、同様な調査は佐賀県小城農業改良普及所でも実施されている(山本ら1995)。これらのデータに2004年台風15号・台風18号の通過後に採取・測定したデータ(山本2004, 山本ら2005)を加えて、海岸からの距離(km, 対数目盛)と1穂当たりの塩分付着量(mg/穂)の関係を第7図に示した。図中のデータにはバラツキがあるものの、海岸付近では2.7~3.2 mgの塩分が1穂に付着しており、海岸から離れるにつれて塩分付着量は減少し、約1 kmでは2~2.5 mg, 10 kmでは0.5 mg前後まで激減している。このように、4つの台風(1991年17号・19号, 2004年15号・18号)から求めた両者の関係は対数式で近似することができ、相関係数-0.923と高い負の相関関係が認められた。海塩粒子の飛散は内陸部の地形により大きく影響を受けるが、海岸からの飛塩は約10~15 kmまで及んでいることが明らかになった。

潮風による水稻への影響は、収量だけでなく品質にも大

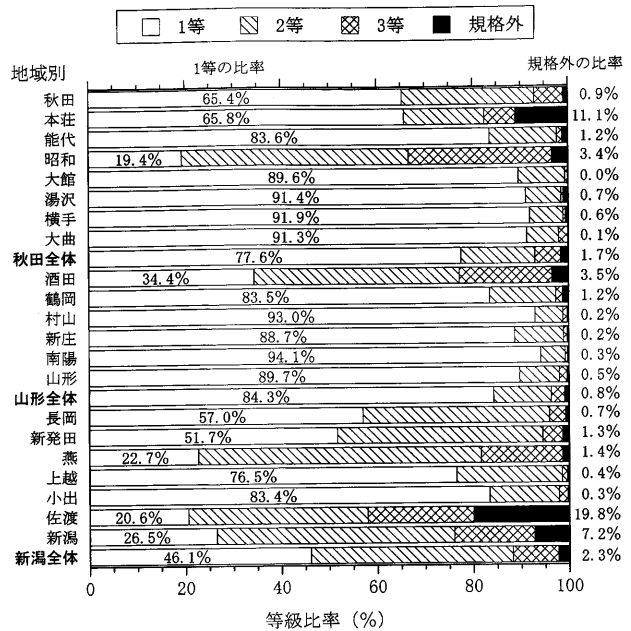


第7図 海岸からの距離と1穂当たりの塩分付着量の関係。

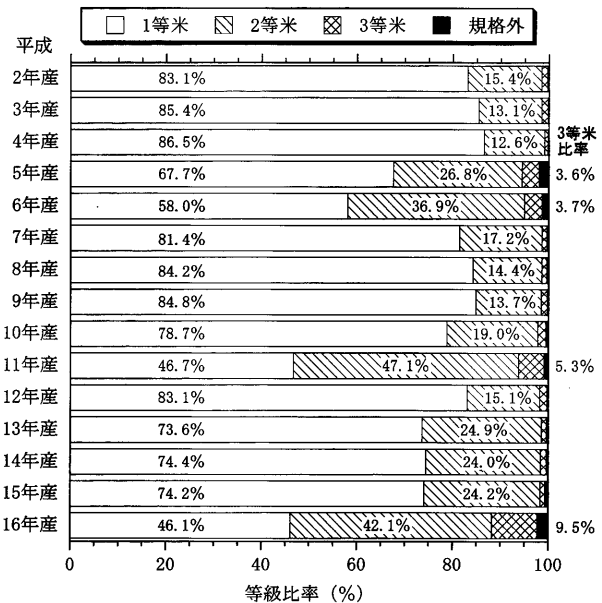
きな影響を及ぼす。そこで、秋田・山形・新潟の各農政事務所において公表された平成16年産の水稻（うるち玄米）における地域別の検査等級比率（平成16年11月末現在）を第8図に示した。とくに、潮風害の影響が顕著であった新潟県の佐渡地域では規格外が19.8%、秋田県本荘地域でも11.1%に達し、品質の低下が顕著に現れた。とくに、佐渡地域は新潟県で県内ブランドとして魚沼産コシヒカリにつぐ佐渡産コシヒカリを生産しており、減収による水田農家への影響はきわめて大きいものがある。また、大規模な水田経営で有名な大瀨村がある秋田県昭和地域、庄内産米で独自のブランド化を図っている山形県酒田地域、新潟県の中越地域に位置する新潟などの日本海沿岸の各地域でも1等米の比率が大きく低下し、下位等米の比率が増加する傾向が認められた。なお、新潟県中越地方では同年7月13日の新潟豪雨に伴う水害により、水田への土砂堆積、冠水等が発生しており、水稻生育ひいては水稻品質の低下に影響を及ぼしたものと考えられる。第9図には、新潟県における平成2～16年産水稻の等級比率の推移を示した。近年では平成11年産水稻の低品質を上回る6年ぶりの品質低下となっており、本年は3等米や規格外の下位等米の比率が過去15年間で12%と最も高率であった。

4. 水稻潮風害の実態

秋田県由利郡象潟町における潮風害の被害を受けた水田の状況を第10図に、水稻穂の状況を第11図に示した。写真に見られるように日本海に隣接する水田では、潮風の影響がきわめて大きく、普段では黄金色に稔る水田が一面茶色に変色しており、穂は白く変色し、葉身は先枯れが生じる典型的な潮風害の様相を呈している。山形県飽海郡遊佐町において、筆者らが調査した水田の状況を第12図に示した。象潟町と県境をはさんで南に位置する遊佐町では、象潟町の水稲収量量年比（9.0%）と比べて72.3%と減



第8図 秋田県・山形県・新潟県における平成16年産の水稻（うるち玄米）の地域別の検査等級比率（平成16年11月末現在）。



第9図 新潟県における平成2～16年産水稻の等級比率の推移。

収程度はかなり少ないものの、酒田市の73.3%と同様に白穂や枝梗枯れが発生し、玄米の充実が大きく抑制された。新潟県では、佐渡市西部の外海に面した相川地区における潮風害が甚大で、佐渡農業技術センターの現地圃場（品種：コシヒカリ、出穂期：8月5日）では、第13図と第14図に示したように穂の枯れ上がりにより登熟が著しく抑制され、収量は25kg/10aでほとんどが屑米の状況であった。なお、これらの収量データはいずれも粒厚1.7mmの検査



第10図 潮風害の被害を受けた水田の状況（秋田県由利郡象潟町，2004年9月5日，秋田県農林水産部提供）。



第13図 潮風害の被害を受けた水田の状況（新潟県佐渡市相川，2004年8月30日，新潟県農業総合研究所佐渡農業技術センター提供）。



第11図 潮風害の被害を受けた水稻穂の状況（秋田県由利郡象潟町，2004年9月5日，秋田県農林水産部提供）。



第14図 潮風害の被害を受けた水稻穂の状況（新潟県佐渡市相川，2004年9月16日，新潟県農業総合研究所佐渡農業技術センター提供）。



第12図 潮風害の被害を受けた水田の状況（山形県飽海郡遊佐町大字遊佐，2004年9月11日撮影）。

結果であり，実際に市場に流通している粒厚1.8 mmや1.9 mmの場合には減収程度はさらに大きいものと思われる。

5. 水稻潮風害の回避・軽減に向けて

8月19日に東シナ海を北上して対馬海峡から日本海を横断し，20日に青森県の津軽・下北地方を横切った台風15号は，日本海沿岸地域に強風をもたらした。さらに，台風通過時の日本海からの西風と著しい少雨により秋田県から新潟県にかけての地域で農作物に潮風害が発生し，とくに潮風による水稻への被害は甚大であった。今回発生した水稻の潮風害は，1991年の台風17・19号に見られた海岸からの潮風の飛散と台風通過前後の少雨に伴う潮風害の発生（山本1992，山本ら1992，山本ら1995，山本ら1999，山本ら2001）はきわめて類似する被害様相であった。

山本ら（1996，1997）は，九州農業試験場（現，九州沖

縄農業研究センター)に整備されたエッフェル型風洞を用いて、強風・塩水・散水の有無、散水開始時間が水稻(ヒノヒカリ, ユメヒカリ)の玄米重, 千粒重, 検査等級に及ぼす影響を調査している。その結果, 塩水処理後の散水により玄米重や千粒重の低下を大きく軽減できること, 散水開始時間は早いほど有効であり, 精粒重は6時間後, 24時間後で直後の散水区の約30%, 10%にまで低下することを明らかにしている。これらの実験結果から, 出来るだけ早い降水・散水により潮風害を軽減できると考えられた。しかし, 風台風により発生した稲穂へ付着した塩分を, 大規模な水田に散水することで洗い流すことは, 現実的に考えて困難であると言える。潮風害の発生程度は, 水稻の生育ステージ, とくに出穂期や登熟期初期での潮風への遭遇の有無に大きく左右されることから, 栽培品種の多様化, 栽培時期の移動等により, 出穂期・登熟期を分散させることで潮風害を回避・軽減させることが実用的な手段であると考えられる。また, 従来から見られる防風林による防風効果は, 防風林の高さの約10倍が減風の範囲とされている。このことから, 防風林に隣接する水田については防風効果が認められるものの, 防風林の密閉度, 下枝管理の状況などによりその効果は変動することに注意を払う必要がある。

謝辞: 本調査に当たり, 気象庁からは気象資料を, 農林水産省大臣官房情報部, 秋田・山形・新潟の各統計・情報センター, 秋田・山形・新潟の各農政事務所からは水稻生産に関する資料, 高知大学気象情報頁からは気象衛星「ゴーズ9号」の赤外面像を引用させていただいた。また, 秋田県農業試験場, 山形県農林水産部, 新潟県農業総合研究所佐渡農業技術センターからは水稻の潮風害に関する資料および写真をご提供いただいた。第6図(市町村別水稻収量の年比)の作成には, 白地図 KenMap Ver 7.2 を使用させていただいた。ここに, 厚く感謝の意を表します。

引用文献

- 秋田県農林水産部 2004. 平成16年度 作況ニュース[第8号 総括版]. 1-100.
- 北陸農政局 新潟農政事務所 2004. 年産別米穀検査成績の推移(新潟). http://www.hokuriku.maff.go.jp/nousei/niigata/database/pkikaku/ptoky_u.pdf (2005/5/4 閲覧)
- 北陸農政局 新潟農政事務所 2005. 平成16年産 米穀の検査結果(新潟). <http://www.hokuriku.maff.go.jp/nousei/niigata/database/kkansal/kensa.pdf> (2005/5/4 閲覧)
- 北陸農政局 新潟統計・情報センター 2004a. 平成16年産 水陸稲の収穫量(新潟). http://www.niigata.info.maff.go.jp/sokuhou/pdf_file/sa16-07.pdf (2005/1/4 閲覧)
- 北陸農政局 新潟統計・情報センター 2004b. 平成16年産 水稻の市町村別収穫量(新潟). http://www.niigata.info.maff.go.jp/sokuhou/pdf_file/sa16-08.pdf (2005/1/4 閲覧)
- 気象庁 2004. 気象観測(電子閲覧室)昨日までのデータ(統計値). <http://www.data.kishou.go.jp/etrn/index.html> (2005/5/4 閲覧)
- 北本朝展 2005. デジタル台風. <http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/> (2005/5/4 閲覧)
- 高知大学気象情報 2004. 気象衛星「ゴーズ9号」赤外面像. <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/gms.fareast/2004/08/17/fe.04081715.jpg> <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/sat/gms.fareast/2004/08/20/fe.04082009.jpg> (2004/12/4 閲覧)
- 農林水産省大臣官房統計部 2004. 平成16年産水陸稲の収穫量. <http://www.maff.go.jp/toukei/sokuhou/data/suirikutou2004/suirikutou2004.pdf> (2004/12/4 閲覧)
- 大阪管区気象台 2004. 平成16年台風第15号に伴う8月17日から8月20日にかけての大雨と暴風, 災害時気象速報(災害時自然現象報告書2004年第2号). 1-40.
- 東北農政局 秋田農政事務所 2005. 平成16年産 米穀の検査結果(秋田). http://www.tohoku.maff.go.jp/sr_akita/ (2005/5/4 閲覧)
- 東北農政局 秋田統計・情報センター 2004a. 平成16年産 水稻の収穫量(秋田). <http://www.akita.info.maff.go.jp/sokuho/041201/041201.htm> (2005/1/4 閲覧)
- 東北農政局 秋田統計・情報センター 2004b. 平成16年産 水稻市町村別収穫量(秋田). <http://www.akita.info.maff.go.jp/sokuho/041220/041220.htm> (2005/1/4 閲覧)
- 東北農政局 山形農政事務所 2005. 平成16年産 米穀の検査結果(山形). http://www.tohoku.maff.go.jp/sr_yamagata/tytokejou/16kome170331.1.htm (2005/5/4 閲覧)
- 東北農政局 山形統計・情報センター 2004a. 平成16年産 水稻の収穫量(山形県). <http://www.yamagata.info.maff.go.jp/happyo/16nen/16-29.htm> (2005/1/4 閲覧)
- 東北農政局 山形統計・情報センター 2004b. 平成16年産 水稻市町村別収穫量(山形県). <http://www.yamagata.info.maff.go.jp/happyo/16nen/16-30.htm> (2005/1/4 閲覧)
- 山形県農林水産部農業技術課 2005. 「潮風害」平成16年台風15号による気象災害の記録, 1-79.
- 山形県庄内総合庁舎台風15号農作物等被害対策会議 2004. 台風15号に関する資料, 1-13.
- 山本晴彦 1992. 1991年台風17・19号による九州の農業気象. 農業気象 48: 77-83.
- 山本晴彦・鈴木義則・早川誠而・岸田恭允 1992. 台風9117号および9119号による九州の水稻被害. 農業気象 48: 175-180.
- 山本晴彦・鈴木義則・早川誠而 1995. 1991年台風17・19号による水稻の潮風害の実態. 日作紀 64: 815-821.
- 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則 1996. 風洞実験による水稻の潮風害の影響評価. 日作紀 65: 181-188.
- 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則・大矢正史 1997. 潮風処理後の散水が水稻の収量に及ぼす影響. 日作紀 66: 499-500.
- 山本晴彦 1999. 農業気象災害画像情報データベース CD-ROM, メディア教育開発センター.
- 山本晴彦・川淵明美・近藤智嗣・菊川健・岩谷潔・鈴木義則 2001. 農業気象災害画像データベースの農業教育への利活用. 日本農業教育学会誌 32: 11-24.
- 山本晴彦 2004. 潮風害(台風による水稻の潮風害の実態と被害の回避・軽減). 農業技術体系作物編 農文協(東京) 522の29の51: 28-38.
- 山本晴彦・岩谷潔 2005. 2004年台風18号(SONGDA)の気象的特徴と農業災害. 自然災害科学西部地区部会報・論文集, 29: 17-20.

Salty Wind Damage on Rice by Typhoon 0415 (MEGI) on the Sea of Japan Coastal Region of Tohoku and Hokuriku**Districts** : Haruhiko YAMAMOTO and Kiyoshi IWAYA (*Faculty of Agriculture, Yamaguchi Univ., Yamaguchi 753-8515, Japan*)

Abstract : Typhoon 0415 (T0415, MEGI) passed through the Sea of Japan coast of Hokuriku and Tohoku Districts on August 19-20, 2004. A gust of wind stronger than 30m/s was recorded in the coastal region, and a gust of wind at 38.3 m/s, 39.6 m/s, and 41.1 m/s was observed in Aikawa, Sakata, and Akita, respectively. However, there was little rainfall before and after the passage of the typhoon. Consequently, the adhering salt entered the rice plant, and salty wind damage occurred by drying up the cells. Near the seashore, 2.7-3.2mg salt had adhered to the panicle, and the amount of salt adhesion per panicle (mg/panicle) negatively correlated with the distance from the seashore. The total amount of the agricultural damage by T0415 was 18 billion yen, 10,200 million yen, and 7,200 million yen in Akita Prefecture, Yamagata Prefecture, and Niigata Prefecture, respectively. The amount of rice damage occupied three fourths of the whole crop. The ratio to normal year of the rice yield fell greatly in Akita Prefecture (Kisakata cho, southern prefecture coast area) and Niigata Prefecture (Sado city). In the Niigata Sado area and the Akita Honjo area, the quality of rice deteriorated remarkably.

Keywords : Niigata Prefecture, Rice, Salty Wind Damage, Sea of Japan, Tohoku District, Typhoon 0415.
