

# 2020年台風10号 (Haishen) の気象的特徴 と山口県の周防灘沿岸で発生した塩害の 概要

山本晴彦<sup>1</sup>・兼光直樹<sup>2</sup>・古場杏奈<sup>1</sup>・縞居和哉<sup>1</sup>・坂本京子<sup>1</sup>・岩谷潔<sup>1</sup>

## Meteorological Characteristics of Typhoon No.10 (Haishen) in 2020 and Salt Damage in the Suo Sea Coastal Area of Yamaguchi Prefecture

Haruhiko YAMAMOTO<sup>1</sup>, Naoki KANEMITSU<sup>2</sup>, Anna KOBA<sup>1</sup>,  
Kazuya SHIMAI<sup>1</sup>, Kyoko SAKAMOTO<sup>1</sup> and Kiyoshi IWAYA<sup>1</sup>

### Abstract

In 2020, Typhoon No.10 (Haishen) moved rapidly northward in Kyushu's western sea and strong winds occurred on the eastern side of its track. This typhoon was a typical "wind typhoon", which caused little rain in Northern Kyushu along the Suonada Sea coastal area. Especially along Suonada Sea coastal area in Yamaguchi Prefecture, precipitation was low, at only 10.0 mm in Shimonoseki, 9.5 mm in Ube, and 13.0 mm in Hofu. As a result, damage by the infiltration of seawater occurred, including the browning and defoliation of Ginkgo trees on the windward side and the browning of ears of rice (i.e., Hinohikari) planted late in the paddies on reclaimed land.

キーワード：2020年台風10号 (Haishen), イチヨウ, 塩害, 周防灘, 山口県

Key words: Typhoon No.10 (Haishen) in 2020, Ginkgo, Salt Damage, Suonada Sea Coastal, Yamaguchi Prefecture

### 1. はじめに

2020年9月1日21時に小笠原近海で発生した台風10号 (Haishen) は、発達しながら日本の南を西北西に進み、5日から6日にかけて大型で非常に強い勢力で沖縄地方に接近した。その後、勢力

を維持したまま北上し、6日から7日には大型で非常に強い勢力で奄美地方から九州に接近して北上した後、朝鮮半島に上陸し、8日3時に中国東北区で温帯低気圧に変わった。台風10号の接近に伴い、南西諸島や九州を中心に暴風、大雨、高波、

<sup>1</sup> 山口大学大学院創成科学研究科  
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,  
Yamaguchi University

<sup>2</sup> 山口大学大学院創成科学研究科 (現 山口県庁)  
Graduate School of Sciences and Technology for Innovation,  
Yamaguchi University

本稿に対する討議は2023年8月末日まで受け付ける。

高潮となり、長崎県野母崎で最大風速44.2 m/s、最大瞬間風速59.4 m/s を観測したのを始め、南西諸島や九州を中心に暴風を記録した。また、宮崎県神門で5日から7日までの総降水量が599.0 mm となり、宮崎県内のアメダス4地点で24時間降水量が400 mm を超える豪雨となった(気象庁, 2020; 福岡管区气象台, 2020)。この暴風や大雨の影響で、人的被害(死者3人, 行方不明者3, 重傷20人), 住家被害(全壊7棟, 半壊43棟, 一部損壊1,680棟)が発生し、飛来物や倒木により高圧線の断線等が生じ、南西諸島や九州を中心に広い範囲で停電が発生した(消防庁応急対

策室, 2021)。台風10号の影響により佐賀県の有明海沿岸ではダイズや水稻, 宮崎県の延岡市では茶園で10月収穫の秋冬番茶に塩害が認められるなど, 各地で農作物の塩害が発生した(朝日新聞, 2020; 毎日新聞, 2020)。

ここでは, 2020年台風10号の気象的特徴と台風に伴い山口県の周防灘沿岸で発生したイチヨウと水稻の塩害について, その概要を報告する。

## 2. 2020年台風10号の通過時の気象的特徴

2020年台風10号の進路図を図1に示しており, 9月1日21時に小笠原近海で発生した台風10号は

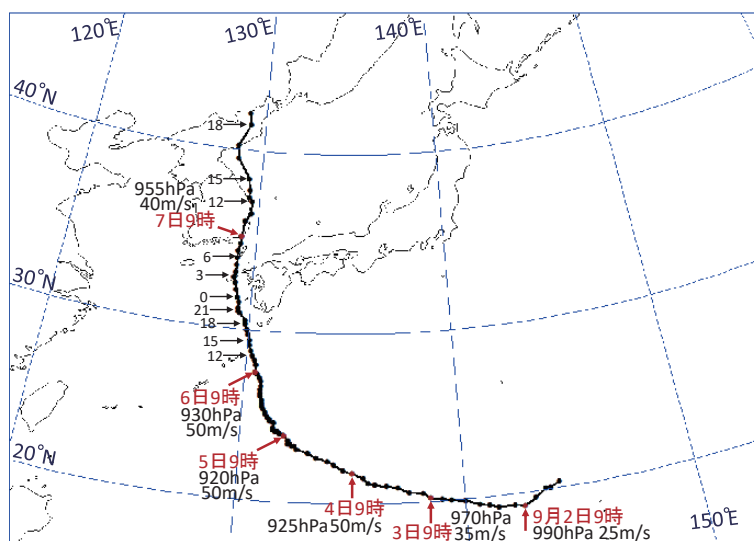


図1 2020年台風10号の進路図および中心気圧と最大風速

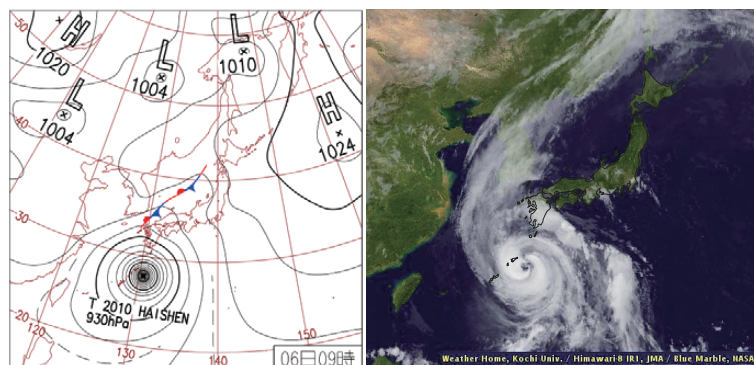


図2 2020年9月6日9時の地上天気図(気象庁ホームページより転載)と気象衛星「ひまわり」の赤外画像(高知大学気象情報頁より転載)

発達しながら日本の南海上を西に進み、4日9時には中心気圧925 hPa、最大風速50 m/sとなった。台風は進路を北に変えながらさらに発達し、5日9時には中心気圧920 hPa、最大風速50 m/sで、大型で非常に強い勢力にまで発達した。台風はさ

らに進路を北に変え、6日0時頃には南大東島の西方を北上し、12時過ぎには奄美地方に達した。その後、台風は速度を徐々に速めながら九州西方沖の東シナ海を北上し、21時には枕崎の西海上、翌7日3時には五島列島を通過し、9時には朝鮮

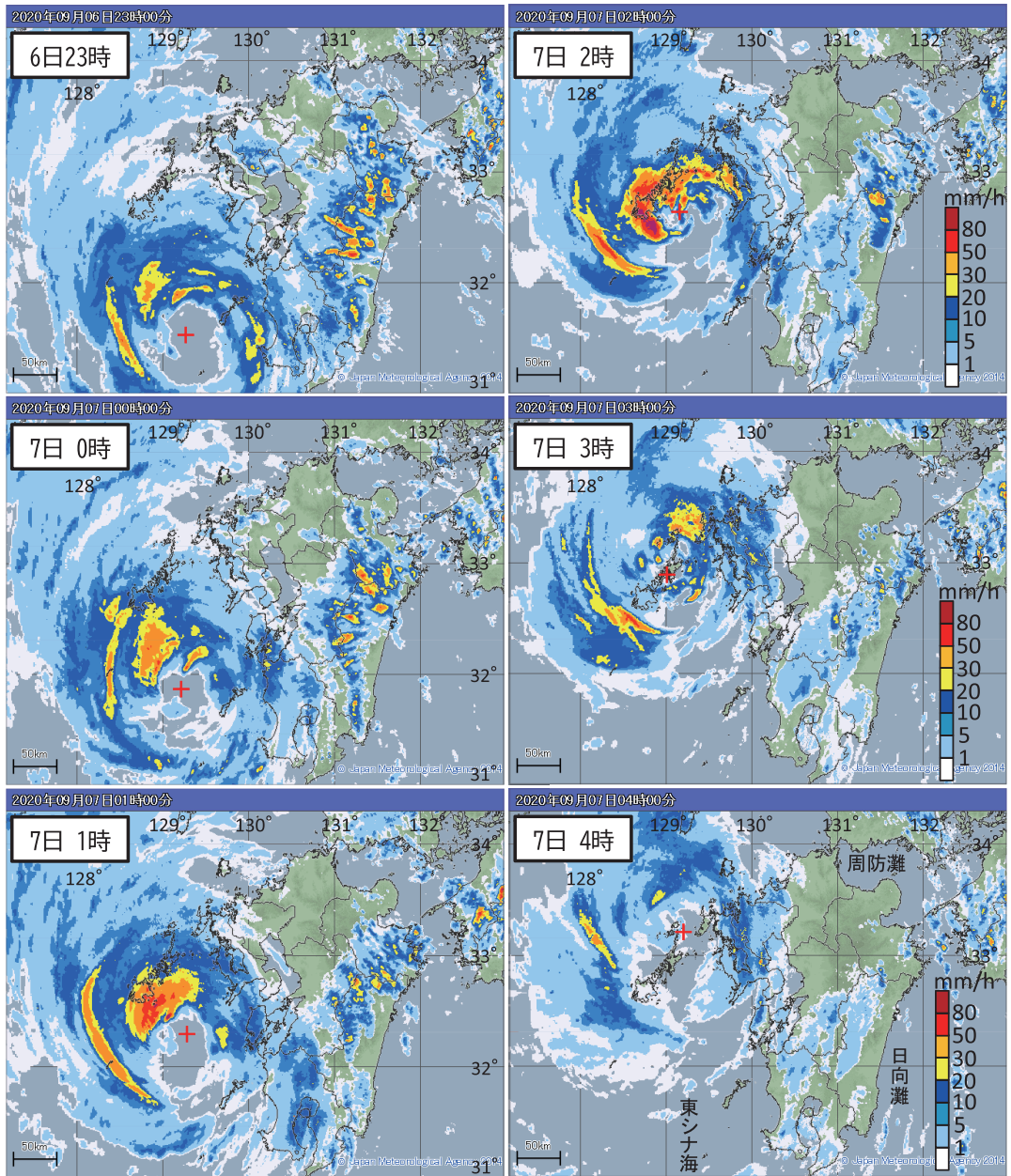


図3 2020年台風10号通過時のレーダー合成図(気象庁ホームページより転載・加筆、+は台風の中心位置)

半島の釜山付近に上陸し、翌8日3時に中国東北区で温帯低気圧に変わった。4日21時から6日3時までは、台風の移動速度は平均17 km/h とゆっくりとした速度であったが、その後は速度が30 km/h を超え、五島列島を通過後は40 km/h を超える移動速度で朝鮮半島へ上陸した。

図2には2020年9月6日9時の地上天気図(気象庁ホームページより転載)と気象衛星「ひまわり」の赤外画像(高知大学気象情報頁より転載)を示した。6日9時には奄美大島の東海上を北上中の台風は中心気圧930 hPaの勢力を維持して台風の眼も顕著で、対馬海峡から北東の日本海へと前線が延びている。

図3には2020年台風10号が九州西海上を通過中の6日23時から翌7日4時までの1時間毎のレーダー合成図(気象庁ホームページより転載・加筆)を示した。+は台風の中心位置(推定)を示しており、6日23時の時点では台風の中心が薩摩半島の西方約100 km にあり、台風の眼も直径約50 km

でははっきりと確認できる。また中心から北北西には強い雨域があり、翌7日1時では降水強度50 mm/h以上の強い雨域が認められる。さらに、台風を取り巻く外側の雲が日向灘から九州山地の南東斜面にかかり、台風通過時に強い降雨となっている。その一方で、山地の風下斜面では降水後の水蒸気量が減少した空気が流れ下ることから、7日0時以降は降水がほとんど認められなかった。

表1には、台風10号の通過時に観測された第1位～20位の最大瞬間風速とその地点の最大風速、最低海面気圧(気象官署、特別地域気象観測所(旧測候所)のみ)を、図4には、2020年台風10号の進路とアメダスで観測された最大瞬間風速と風向の分布図を示した。長崎県の野母崎では、西側を台風が北上したことにより、7日1時50分前後に南東寄りの最大瞬間風速59.4 m/s(観測史上第1位)、最大風速44.2 m/s(観測史上第3位)を観測している。台風が西方を通過した沖縄県の南大東でも51.6 m/sの最大瞬間風速を観測しているが、

表1 2020年台風10号の通過時に観測された最大瞬間風速、最大風速、最低海面気圧

順位	観測所(県名)	最大瞬間風速		最大風速		最低海面気圧	
		風速(m/s, 風向, 時刻)	風速(m/s, 風向, 時刻)	風速(m/s, 風向, 時刻)	(hPa, 日)		
1	野母崎(長崎)	59.4 <sup>[2]</sup>	南東, 7日01:45	44.2 <sup>3</sup>	南東, 7日01:55	-	
2	南大東 <sup>[1]</sup> (沖縄)	51.6	東, 5日21:38	35.0 <sup>0</sup>	南南東, 6日00:42	941.8 <sup>2</sup>	6日
3	鰐浦(長崎)	48.9 <sup>1</sup>	南東, 7日07:20	29.7 <sup>1</sup>	東, 7日06:41	-	
4	中之島(鹿児島)	46.5 <sup>5</sup>	北東, 6日14:57	29.0 <sup>1</sup>	北東, 6日15:12	-	
5	枕崎(鹿児島)	45.9	南東, 6日19:49	30.2	東南東, 6日20:52	11位以下	
6	屋久島(鹿児島)	44.8	東南東, 6日15:53	30.4	東南東, 6日16:02	11位以下	
7	美津島(長崎)	44.2 <sup>1</sup>	南東, 7日06:18	31.0 <sup>1</sup>	東南東, 7日06:05	-	
8	雲仙岳(長崎)	43.5	南東, 7日01:45	28.1	南東, 7日01:36	970.5 <sup>9</sup>	7日
9	巖原(長崎)	43.1 <sup>8</sup>	南東, 7日05:55	31.4 <sup>1</sup>	南東, 7日06:02	11位以下	
10	平戸(長崎)	42.8 <sup>5</sup>	南東, 7日03:47	22.9	南東, 7日03:56	958.8 <sup>3</sup>	7日
11	大村(長崎)	42.2 <sup>1</sup>	南南東, 7日03:51	29.9 <sup>3</sup>	南南東, 7日03:48	-	
12	佐世保(長崎)	41.6 <sup>4</sup>	東南東, 7日03:23	26.3 <sup>3</sup>	南南東, 7日04:18	965.9 <sup>5</sup>	7日
〃	佐賀(佐賀)	41.6 <sup>5</sup>	南東, 7日03:31	25.1 <sup>[10]</sup>	南南東, 7日03:47	11位以下	
14	喜界島(鹿児島)	41.2 <sup>4</sup>	西, 6日12:49	30.7 <sup>3</sup>	西, 6日12:53	-	
15	種子島(鹿児島)	41.0	南南東, 6日18:07	23.9	南南東, 6日20:59	11位以下	
16	瀬戸(愛媛)	40.8 <sup>2</sup>	南, 7日06:21	29.3 <sup>9</sup>	南南東, 7日07:09	-	
17	石田(長崎)	40.6 <sup>1</sup>	南南西, 7日06:25	29.1 <sup>2</sup>	南, 7日06:32	-	
18	蒲江(大分)	40.4 <sup>1</sup>	南東, 6日22:15	24.8 <sup>7</sup>	南南東, 7日02:01	-	
19	尾之間(鹿児島)	40.1 <sup>2</sup>	東, 6日15:18	22.9 <sup>8</sup>	東, 6日15:42	-	
20	中甕(鹿児島)	39.4 <sup>1</sup>	東南東, 6日23:51	16.8 <sup>1</sup>	東南東, 6日23:58	-	

注：[1] 太字は気象官署・特別地域気象観測所(旧測候所)。

：[2] 上付き数字は極値(1位～10位)。

：-は観測なし。

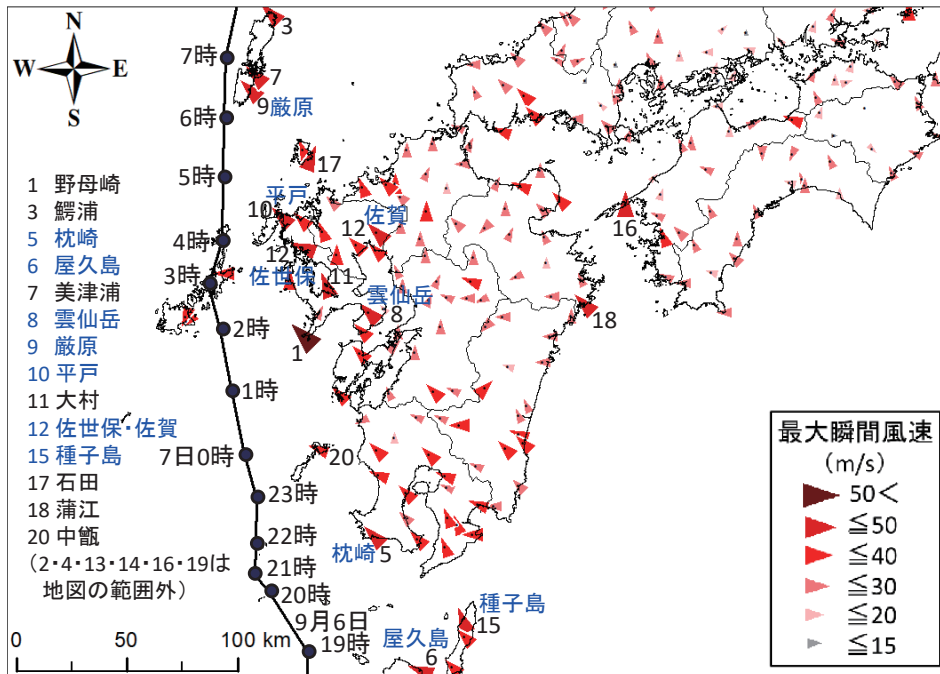


図4 2020年台風10号の進路とアメダスで観測された最大瞬間風速と風向の分布図(青字は40 m/s以上を観測した気象台・特別地域気象観測所(旧測候所))

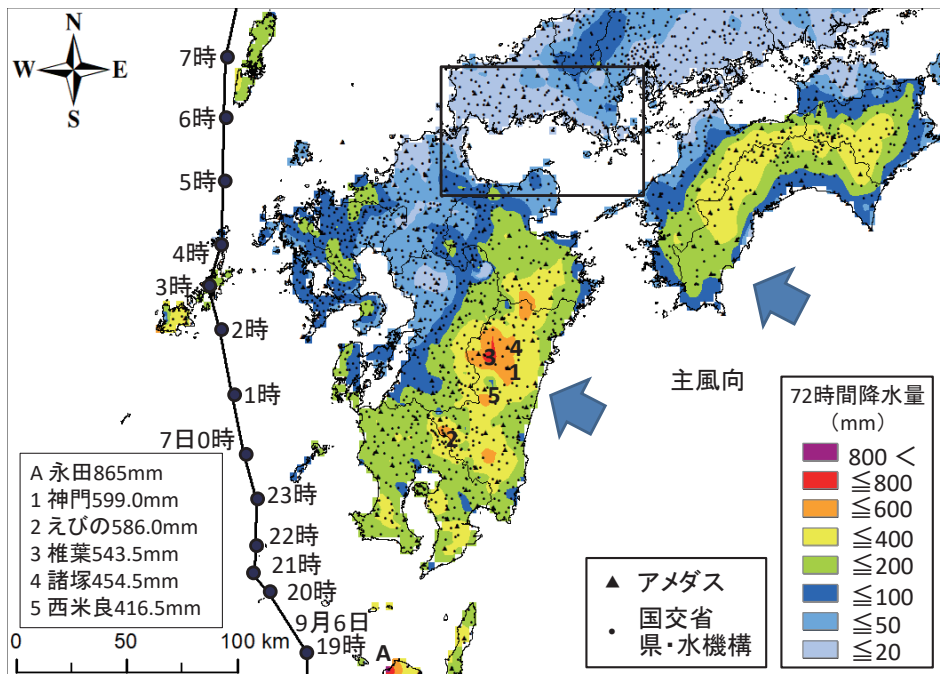


図5 2020年台風10号の進路と地上雨量計で観測された72時間降水量(9月5日~7日の3日間)の分布図(□は図7の範囲)

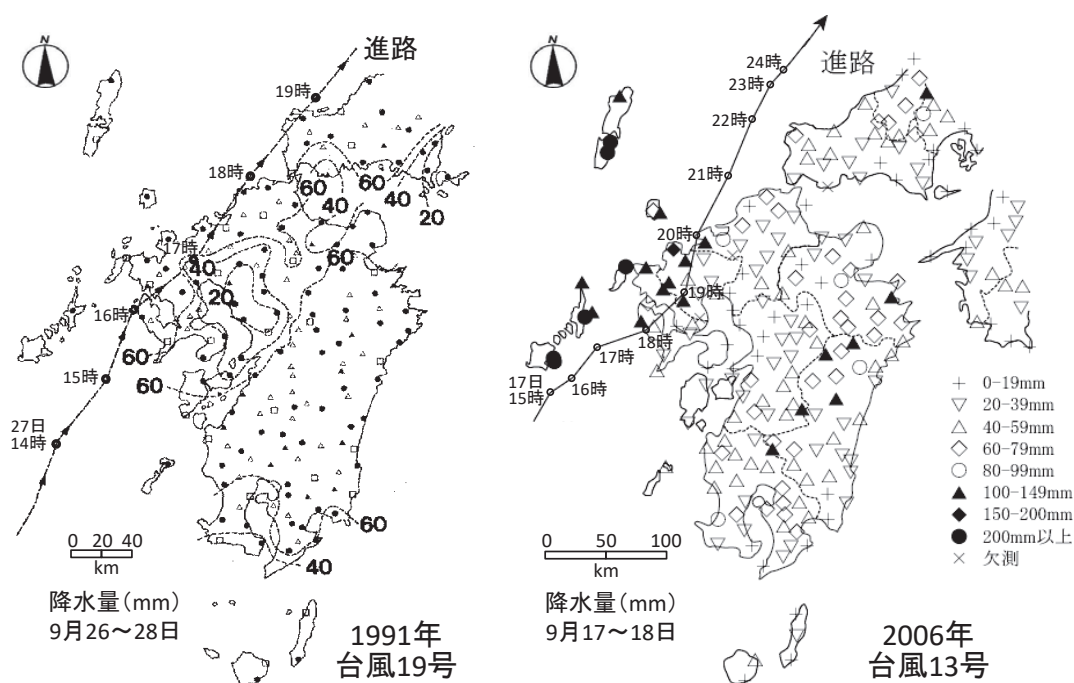


図6 1991年台風19号(左)と2006年台風13号(右)の通過時における積算降水量(mm)の分布図(山本ら, 1995; 山本ら, 2008a,b)

台風の常襲地であるため10位の記録(54.1 m/s)にも及んでいないが、最低海面気圧は941.8 hPaと第2位の記録となっている。最大瞬間風速が40 m/sを越えた地点は19地点で、瀬戸(愛媛県)、蒲江(大分県)、南大東(沖縄県)を除いて、鹿児島県・長崎県の島嶼部と九州西岸に位置している。特に、アメダス地点の鰐浦・美津島・大村などでは、観測開始が2008~2009年と10年程度しか経過していないこともあり、第1位の記録を更新している。最大瞬間風速と最大風速の風向は、台風が九州の西海上を北上したことから南東寄りの強風となっている。ただし、台風の進路から離れるにつれて風速が急速に弱まり、九州北部では最大瞬間風速が20 m/s台の地点も多く確認できる。

図5には、2020年台風10号の進路と台風通過時に地上雨量計で観測された72時間降水量(5~7日の3日間)の分布図(□は図7の範囲)を示した。九州山地の南東斜面を中心に豪雨に見舞われ、最大値は鹿児島県砂防課所管の永田(屋久島, A)で観測された865 mmで、アメダスでは神門(図

5の1に相当、以下同様)で599.0 mm、えびの(2)で586.0 mm、椎葉(3)で543.5 mm(欠測を含む)を記録している。しかし、九州山地から山越え気流が流入する風下側の有明海沿岸から筑紫平野や大分県・福岡県・山口県の周防灘沿岸では台風通過時に30 mm以下の少雨(川副28.0 mm, 久留米20.0 mm, 岱明26.0 mm, 中津26.5 mm, 豊後高田26.5 mm)となり、特に山口県の周防灘沿岸などでは、10 mm以下(下関10.0 mm, 宇部7.0 mm, 防府9.5 mm)の著しい少雨になっている地域にわたっている。

図6には、1991年台風19号(左, 9月26~28日)と2006年台風13号(右, 9月17~18日)の通過時における積算降水量(mm)の分布図を示した(山本ら, 1995; 山本ら, 2008a,b)。台風が九州北部に上陸・通過した1991年の台風19号と2006年の台風13号では、九州地方の北部の有明海沿岸から周防灘にかけての南西-北東方向の範囲で少雨地域が出現したことが報告されている。太平洋から湿った強風が日向灘から九州山地の南東斜面に流

れ込み、斜面に多量の降水をもたらした空気は、山地の風下斜面で水蒸気量が減少して少雨となる現象が生じている。特に有明海や周防灘の沿岸では台風通過時の強風と海面からの海塩粒子の飛散、さらには少雨により農作物や街路樹などの植物に付着した塩分が洗い流されず、植物体が褐変・枯死する塩害が発生する。また、電柱の碍子への塩分付着による塩害（塩風害、潮風害）が発生し、過去には1991年台風19号のように停電が1週間も続くこともある（山本ら、1995）。今回の2020年台風10号は九州北部には上陸しなかったものの、九州の西海上の東シナ海を北上したことから図4に示したように太平洋からの南東寄りの強風が流入し、「強風+少雨」の気象条件が生じていたことがわかる。

### 3. 山口県の周防灘沿岸における気象的特徴

図7には、山口県の周防灘沿岸における積算降水量（9月6日0時～7日24時の48時間、2日間）

をアメダスおよび山口県土木防災情報システムの雨量観測所のデータを用いて描くとともに、最大瞬間風速・風向（一部は起時等を記載）、イチョウと水稻の塩害の調査を実施した場所（1～8）を示した。さらに、図8には2020年台風10号が通過した9月6日～7日における下関（地方気象台）、山口（特別地域気象観測所（旧測候所））、宇部・防府（アメダス）における気象要素の推移、山口県土木建築部港湾課が設置した宇部観測所における天文・気象潮位とその偏差の推移を示した。下関への最接近は、海面気圧の最低値の980.3 hPaが観測された7日5時10分前後と判断され、20 m/sを超える東寄りの強風が吹き、最大瞬間風速は27.8 m/sを記録している。その一方で、降水は6日が10 mm、台風通過時の7日は降水が観測されていない。

宇部では下関とほぼ同時刻に東南東の強風33.4 m/sを観測し、台風通過前後の降水も6日が8.5 mm、7日には1.0 mmと無降水に近い状況が認められている。また、宇部観測所で観測され

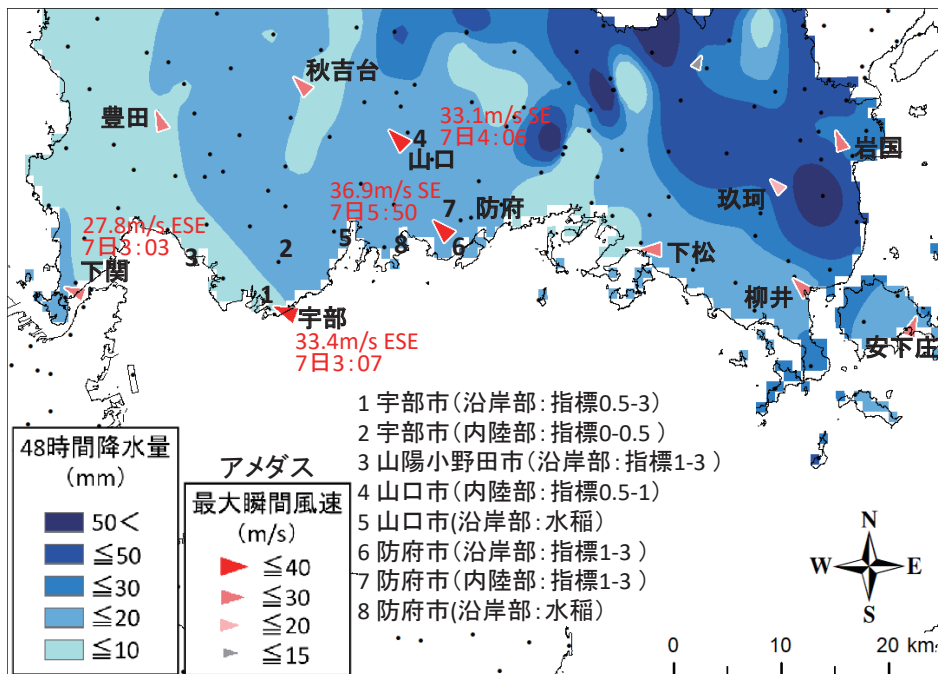


図7 周防灘沿岸における積算降水量（9月6日0時～7日24時の48時間（2日間）、最大瞬間風速・風向の分布、イチョウと水稻の塩害調査を実施した場所（1～8）（・は雨量観測所）

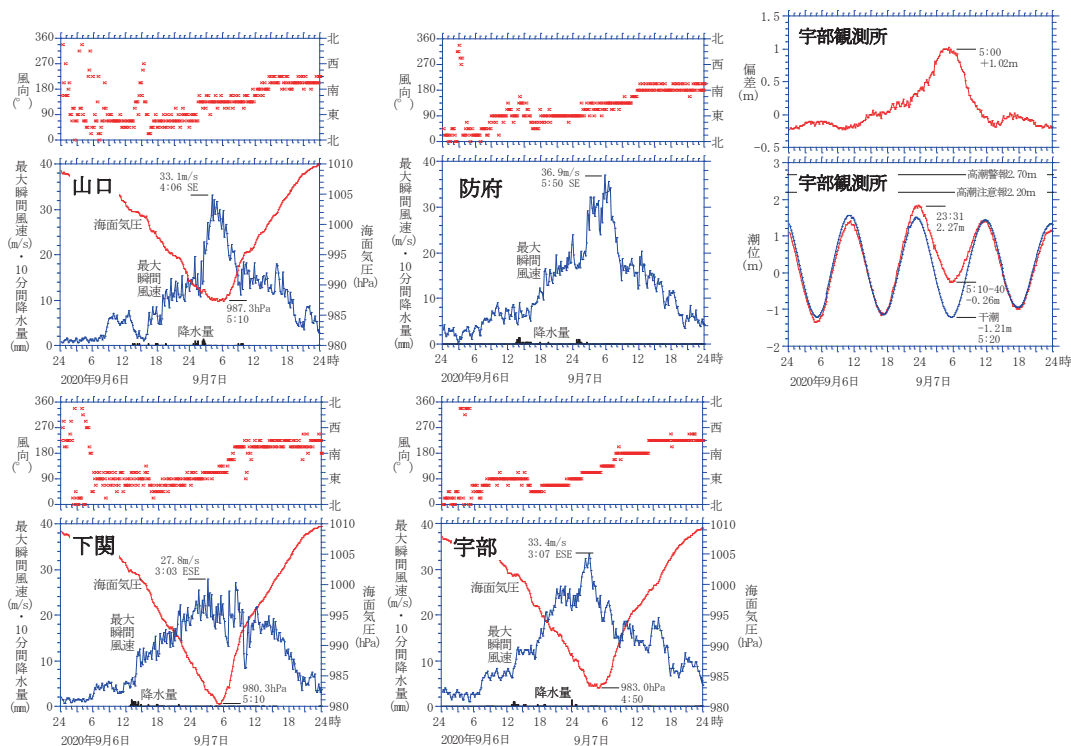


図8 2020年台風10号が通過した9月6日～7日における下関、山口、宇部、防府における気象要素の推移と宇部における潮位の推移(宇部の海面気圧は宇部観測所(山口県所管)の観測値)

た気象潮位と天文潮位、潮位偏差、海面気圧を見ると、4時50分には最低海面気圧の983.0 hPaを観測した直後の5時10～40分に最低潮位の $-0.26\text{ m}$ を観測しており、干潮時刻の5時20分と一致したため潮位偏差も $+0.95\text{ m}$ に止まり高潮は発生せず、最高潮位も前日の6日23時31分に $2.27\text{ m}$ を記録している。このため、宇部では高潮注意報の基準値 $2.20\text{ m}$ を上回るまでの潮位には達しなかった。

防府では最大瞬間風速が $36.9\text{ m/s}$ (7日5時50分)と県内の最大値を観測し、降水も6日が $8.0\text{ mm}$ 、7日は $4.0\text{ mm}$ と、他の都市と同様に少雨が確認されている。周防灘から約 $15\text{ km}$ 内陸の山口市のアメダスでは、5時10分に最低海面気圧の $987.3\text{ hPa}$ を観測し、その直前の4時6分に南東寄りの強風( $33.1\text{ m/s}$ )を記録し、降水も6日が $4.0\text{ mm}$ 、7日は $9.0\text{ mm}$ に止まっている。

このように、周防灘沿岸では干潮時に台風が最接近したため、山口湾などの干潟では海塩粒子の

飛散がやや後方から生じたが、周防灘からの南東寄りの強風と台風通過時の無降水に近い少雨が重なり、下関から防府にかけての周防灘沿岸を中心に、イチヨウなどの街路樹等や水稻などの農作物に塩害が発生した。

#### 4. 山口県の周防灘沿岸におけるイチヨウと水稻の塩害の概要

台風の接近に伴う強風により、水稻では葉ずれ・粃ずれなどの稲体同士の接触により無数の傷が発生する。また、台風に伴う海岸からの強風により、海面から巻き上げられた海塩粒子が飛散して植物体に付着する。さらに、台風通過直後に少雨である場合は、植物体に付着した海塩粒子は洗い流されず、多数の傷口から体内に入り込み、細胞が脱水して植物が褐変、枯死・落葉する塩害が発生する。筆者は、台風通過時の強風と少雨により水稻に塩害が顕著に認められた5個の台風



(1991年台風17・19号, 2004年台風15号・18号, 2006年台風13号)を対象に, 海岸からの距離と水稲の穂の塩分付着量の関係を調査している。その結果, 調査した水田の海岸からの距離の対数値と塩分付着量に負の相関関係が認められ, 海岸から10 kmの内陸でも0.5 mg/穂の付着量があることを明らかにしている(山本, 2021)。塩害の発生には, 海岸からの距離の外, 風向による海塩粒子の飛散方向, 台風通過前後の降水による海塩粒子の洗浄, 風速による飛散距離, 山かげによる地形的遮蔽などが複雑に影響を及ぼしており, 定性的には強風で海岸に近く, 台風通過前後の少雨, 風上側に海岸が位置する条件が重なると塩害が発生する。

なお, 植物の塩害は「塩水害」(高潮や津波に伴う海水の農地への侵入による被害), 「塩土害」(乾燥地や農業用施設ハウスにおける土壌の塩類集積による被害), 「塩風害」(海塩粒子の飛散に伴う植物への付着による被害)の3つに分類される。「塩風害」は「潮風害」や単に「塩害」とも呼ばれており, 今回の被害はこれに相当する(山本,

2021)。

筆者らは, 2018年の台風24号に伴う関東地方の塩害(塩風害, 潮風害)について現地調査を実施しており, 葉の褐変や落葉の被害が顕著に発生するイチヨウ(Wang et al., 2009a,b)は, 太平洋からの南の強風と台風通過時の少雨により, 50 km以上も内陸で被害が発生していることを確認している(山本ら, 2019)。さらに, 筆者らはイチヨウにおける塩害の被害指標を提示し, 葉の被害程度から5段階に分類している。今回の塩害調査では, 2018年の台風24号によるイチヨウの被害ほどではなく, 風上側の葉の一部に変色が認められる被害が多く発生している。このことから, 被害(山本ら, 2019では「被害程度」と表記)0と被害1の中間に「風上側の葉の一部に変色が認められる」を追加して被害1とし, 被害4(被害が全体にわたり, ほとんどの葉が落葉している)が今回と2018年の2回の調査で確認できなかったことから, 被害3(風下側の葉の大部分に変色が認められ, 樹木全体で落葉が確認できる)に含めて新しい被害指針では被害4とし, 表2に示した。

表2 塩害によるイチヨウの被害((山本ら, 2019)を一部改変)






被害	0	1	2	3	4
被害状況	風上側の葉に変色が認められない	風上側の葉の一部に変色が認められる	風上側の葉に変色が認められ, 落葉が確認できる	風下側の葉に変色が認められ, 多くの落葉が確認できる	風下側の葉の大部分に変色が認められ, 樹木全体で落葉が確認できる
被害事例					
写真番号	写真2 <sub>2</sub> (9.5 km)	写真1 <sub>2</sub> (2.4 km) 写真2 <sub>1</sub> (8.1 km) 写真4 <sub>3</sub> (22.0 km)	写真1 <sub>2</sub> (2.4 km) 写真1 <sub>3</sub> (2.9 km) 写真1 <sub>4</sub> (1.7 km) 写真3 <sub>1</sub> (0.3 km) 写真4 <sub>1</sub> (19.6 km) 写真4 <sub>2</sub> (19.4 km) 写真4 <sub>4</sub> (15.0 km) 写真6 <sub>2</sub> (2.4 km) 写真7 <sub>1</sub> (5.5 km)	写真1 <sub>1</sub> (1.2 km) 写真1 <sub>2</sub> (2.4 km)	写真1 <sub>3</sub> (2.9 km) 写真3 <sub>2</sub> (2.2 km) 写真6 <sub>1</sub> (0.1 km) 写真7 <sub>2</sub> (6.7 km)



写真1 宇部市沿岸部における街路樹のイチヨウの被害状況(青い矢印は海岸からの距離と方位を表す)

今回の2020年台風10号では、下関市から防府市にかけての周防灘沿岸で街路樹や干拓地の水稲などで塩害(塩風害, 潮風害)が発生している。筆者らは、台風10号が通過した9月7日の翌日の8日から13日にかけて周防灘沿岸の下関市、山陽小野田市、宇部市、山口市、防府市を現地調査しており、以下に塩害の概要を紹介する。

宇部市沿岸部において、街路樹として植栽されているイチヨウについて全数調査を行い、写真1<sub>1-4</sub>には代表的な被害状況を示した。写真1<sub>1</sub>の山口宇部空港に近い岬町1丁目のイチヨウ(南東方向の海岸から1.2 km 内陸、以下同様)は、風上側の葉が褐変する被害が発生しており、被害3と判断される。海岸から2.4 km 内陸の西梶返4丁目のイチヨウ(写真1<sub>2</sub>)は、左手手前が被害2、中央が被害1、右手奥が被害3となっており、隣接するイチヨウでも被害が異なっている。さらに、

写真1<sub>3</sub>に示した神原町1丁目のイチヨウの街路樹(海岸から2.9 km)では、隣接する神原小学校の運動場の高木の植栽に海岸からの潮風が遮られている左手奥のイチヨウは被害2であるのに対して、右手手前のイチヨウは被害4と風下側も褐変し、その後の調査ではほぼすべての葉が落葉する被害が確認されている。写真1<sub>4</sub>に示した浜町2丁目のイチヨウは、海岸から1.7 km しか離れていないが被害2であり、市街地で高層建築物の多いことも影響し、風上側のみ褐変する被害に止まっている。以上のように、海岸から1.2~2.9 km と比較的沿岸地域のイチヨウでも、周辺に潮風を遮る高木や建物の配置等により被害1~4と大きく異なっていることがわかる。写真2<sub>1-2</sub>には、宇部市内陸部における街路樹のイチヨウの被害状況を示した。海岸から約10 km 内陸の善和地区におけるイチヨウでは、写真2<sub>1</sub>は海塩粒子の飛散が

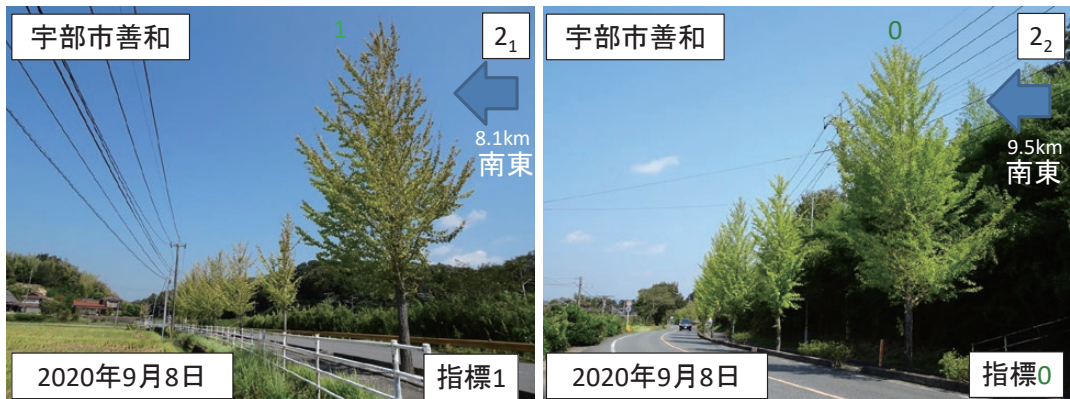


写真2 宇部市内陸部における街路樹のイチョウの被害状況 (青い矢印は海岸からの距離と方位を表す)

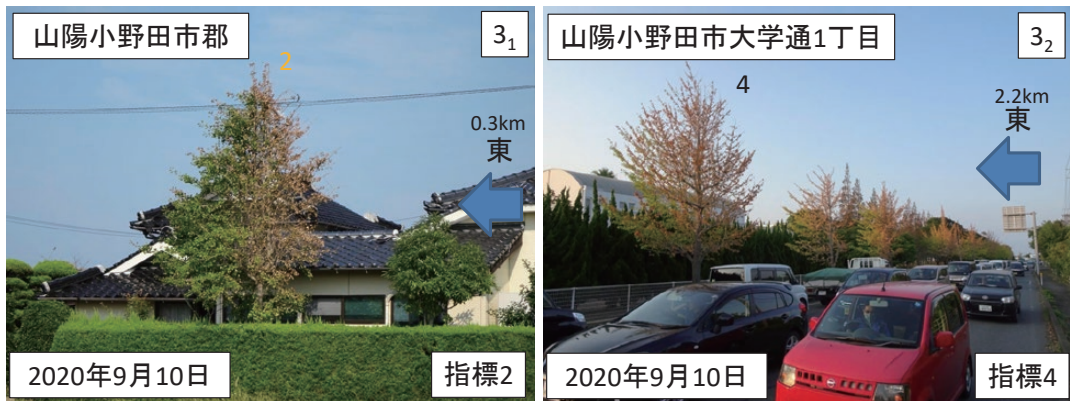


写真3 山陽小野田市沿岸部におけるイチョウの被害状況 (青い矢印は海岸からの距離と方位を表す)

少なかったこと、写真 2<sub>2</sub>は右側の山かけによる潮風の遮蔽も影響し、被害 0～1 と低かったものと推察される。

写真 3<sub>1-2</sub>には、山陽小野田市沿岸部におけるイチョウの被害状況を示した。宇部市の西側に隣接する山陽小野田市でも、郡地区の干拓地に立地する農家(東、0.3 km)の庭木として植栽されているイチョウ(写真 3<sub>1</sub>)は、風上側のみ葉の褐変が確認できる被害 2 に対して、山陽小野田市立東京理科大学前のイチョウ(写真 3<sub>2</sub>: 東、2.2 km)は被害 4 と甚大で、ここでも被害が大きく異なっている。

写真 4<sub>1-4</sub>には、山口市内陸部におけるイチョウの被害状況を示した。山口市の中心市街地は、周

防灘から15～20 km 内陸に位置しており、写真 4<sub>1-2</sub>に示した「維新みらいスタジアム」(維新公園 4 丁目)やその付近のイチョウ(南東、19.6・19.4 km)は被害 2 であり、さらに内陸の山口大学教育学部附属幼稚園(白石 3 丁目)内のイチョウ(写真 4<sub>3</sub>)は被害 1 と軽微な被害に止まっており、やや海岸寄りの山口市大内御堀の民間会社の敷地内に植栽されたイチョウ(写真 4<sub>4</sub>, 南東、15.0 km)も被害 2 となっている。

写真 5<sub>1-3</sub>には山口市沿岸部の干拓地水田における水稻(品種「ヒノヒカリ」)の被害状況を示している。名田島地区では風上側の水田周辺に穂が白く変色する白穂や葉先の裂傷が確認できる(写真 5<sub>1-2</sub>)。これは台風に伴う強風による強制的に穂の



写真4 山口市内陸部におけるイチヨウの被害状況(青い矢印は海岸からの距離と方位を表す)

気孔から蒸散作用が生じて穂が白く枯れる現象(山本ら, 1994)で塩害の被害ではないが, 佐山地区の干拓地水田でも全体に白穂の被害が発生している(写真5<sub>3</sub>)。

写真6<sub>1-2</sub>には, 防府市沿岸部におけるイチヨウの被害状況を示した。向島小学校近くの海岸に隣接(北東, 0.1 km)したイチヨウの高木(写真6<sub>1</sub>)は, 被害4と風下側にも葉の褐変が確認され, その後の調査でほぼ全体が落葉する被害に見舞われている。その一方で, 田島地区の住宅地に植栽されたイチヨウ(写真6<sub>2</sub>, 南西, 2.4 km)は, 風上側の半分のみ葉が変色する被害に止まっている。写真7<sub>1-2</sub>には, 防府市内陸部における街路樹のイチヨウの被害状況を示した。写真7<sub>1</sub>に示した海岸から約6 km内陸の大崎地区では写真7<sub>1</sub>に示した被害2の被害が生じており, さらに山口県立総合医療センター付近のイチヨウ(写真7<sub>2</sub>)では被

害4と, 6 km以上内陸に位置しているにも関わらず, 甚大な被害に見舞われている街路樹も見受けられる。

写真8<sub>1-2</sub>には, 防府市沿岸部の干拓地水田における水稲(品種「ヒノヒカリ」)の被害状況を示している。大道地区に位置する干拓地の水田では, 栽培されている品種「ヒノヒカリ」の移植時期により被害の発生程度が異なり, 写真8<sub>1</sub>に示した田植えが遅い後期移植の水稲では穂が褐変する塩害(被害大)に見舞われており, 中期移植では強風による白穂の被害が水田全体で発生(被害中)し, 山口市の佐山地区と同様な様相を呈している。しかし, 写真8<sub>2</sub>に示した早期に移植して生育が進んでいる水稲では, 穂や葉に可視被害がほとんど生じておらず(被害微), 移植時期により被害の様相が異なっていることがわかる。

山口県内の水田は, 長北(長門市, 萩市, 阿武



写真5 山口市沿岸部の干拓地水田における水稲の被害状況（青い矢印は海岸からの距離と方位を表す）



写真6 防府市沿岸部におけるイチヨウの被害状況（青い矢印は海岸からの距離と方位を表す）

町)、西部(下関市、美祢市、山陽小野田市、宇部市、山口市、防府市)、東部(周南市、下松市、光市、田布施町、柳井市、上関町、田布施町、周防大島町、岩国市、和木町)の3つの作柄表示地帯に分かれ、水稲の作況指数は山口県が73(著しい不良)で、地帯別の作況指数では長北84、西部67、東部83と、今回の台風10号による風害や塩害に見舞われた5市が西部に含まれ、10a当たり収量は

365kgと平常の474kgに対して大きな減収となっている。山口県では、風害や塩害の他にトビイロウンカによる虫害(坪枯れ被害)が広域で発生しており、虫害により被害が拡大する結果となった。なお、西部の作況指数67は全国最低の作況指数となっている(中国四国農政局、2020; 農林水産省、2020)。

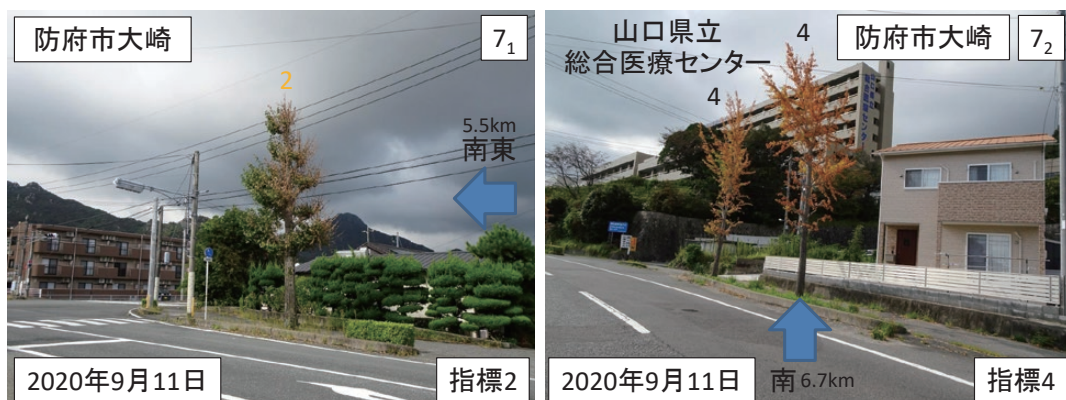


写真7 防府市内陸部における街路樹のイチヨウの被害状況（青い矢印は海岸からの距離と方位を表す）

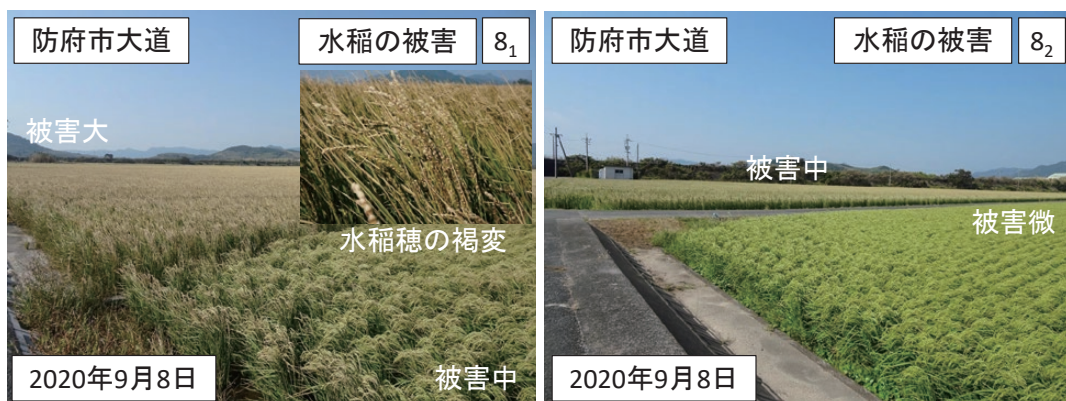


写真8 防府市沿岸部の干拓地水田における水稻の被害状況

## 5. まとめ

2020年台風10号は、九州の西方海上を早い速度で北上し、進路東側の近傍では強風が吹き、九州北部から山口県の周防灘沿岸にかけて50 mmを下回る少雨となった。特に、山口県の周防灘沿岸では海塩粒子が飛散して街路樹のイチヨウの葉に付着し、下関が10.0 mm、宇部が7.0 mm、防府が9.5 mmと少雨が顕著であったことから、葉の細胞が脱水症状を引き起こして褐変や枯死して落葉する塩害が発生し、風上側にも葉の褐変と落葉が生じる「被害4」も認められた。干拓地の水田では田植えが遅かった「ヒノヒカリ」で穂が褐変するなどの塩害も発生した。

## 謝辞

本調査研究では、気象庁の地上天気図、レーダー合成図、気象データ、災害時気象資料、山口県の土木防災情報システムの雨量・海象データ、高知大学気象情報頁の気象衛星ひまわりの赤外画像、農林水産省と中四国農政局山口拠点の水稻作況資料等を使用させて頂いた。ここに厚く感謝の意を表します。

## 参考文献

朝日新聞：台風で有明海沿岸の大豆に塩害（2020年9月10日9時30分）、2020、<https://www.asahi.com/articles/ASN996T98N99TTHB006.html>（2021年6月11日）。

- 中国四国農政局：令和2年産水稲の収穫量（山口），4p.，2020，[https://www.maff.go.jp/chushi/info/toukei/00chushi/attach/pdf/r02sui35\\_1209.pdf](https://www.maff.go.jp/chushi/info/toukei/00chushi/attach/pdf/r02sui35_1209.pdf) (2021年6月11日)。
- 福岡管区気象台：災害時気象資料，令和2年台風第10号による9月4日から7日にかけての九州・山口県の気象状況について，27p.，2020，[https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20200909\\_kyushu.pdf](https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/20200909_kyushu.pdf) (2021年6月11日)。
- 気象庁：台風第10号による暴風，大雨等（令和2年（2020年）9月4日～9月7日），47p.，2020，[https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2020/20200910/jyun\\_sokuji20200904-0907.pdf](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2020/20200910/jyun_sokuji20200904-0907.pdf) (2021年6月11日)。
- 毎日新聞：県内で台風10号塩害相次ぐ延岡など強風で栗や梨，落下も茶農家「ここまでひどいのは初めて」（2020/9/11宮崎地方版），2020，<https://mainichi.jp/articles/20200911/ddl/k45/040/251000c> (2021年6月11日)。
- 農林水産省：令和2年産水陸稲の収穫量，32p.，2020。
- 消防庁応急対策室：令和2年台風第10号による被害及び消防機関等の対応状況（第17報，令和3年11月26日17時），3p.，2021，<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20201113taifu10gou17.pdf> (2022年12月11日)。
- 山本晴彦・鈴木義則・早川誠而：1993年台風13号による九州・山口地方の農業災害，農業気象，49(4)，pp.285-290，1994。
- 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則：1991年台風17号・19号による水稲の潮風害の実態，日本作物学会紀事，64(4)，pp.815-821，1995。
- 山本晴彦・岩谷潔・高山成・兼石篤志・古賀敦子・東山真理子：2006年台風13号（SHANSHAN）の気象の特徴と九州・山口地方における農業災害，自然災害科学，27(2)，pp.147-160，2008a。
- 山本晴彦・高山成・岩谷潔・古賀敦子：農業気象から見た潮風害の特徴，佐賀県における水稲の事例解析を中心に，日本海水学会誌，62(4)，pp.194-201，2008b。
- 山本晴彦・坂本京子・岩谷潔・川元絵里佳・那須万理・渡邊祐香：2018年台風24号（Trami）の気象的特徴と塩害の概要，自然災害科学，37(4)，pp.365-382，2019。
- 山本晴彦：3. 風害と潮風害，pp.215-219，5. 干害，pp.222-225，農業気象学入門，文栄堂出版，2021。
- Wang F., Yamamoto H., Ibaraki Y., Iwaya K. and Takayama N.: Evaluating ginkgo leaf necrosis and asymmetric crown discoloration induced by typhoon 0613 with RGB image analysis, *Journal of Agricultural Meteorology*, 65(1), pp.27-37, 2009a.
- Wang F., Yamamoto H., Ibaraki Y., Iwaya K. and Takayama N.: Estimation of ginkgo leaf necrosis induced by Typhoon 0613 with spectral reflectance, *Journal of Natural Disaster Science*, 31(1), pp.1-10, 2009b.

(投稿受理：2022年6月8日  
訂正稿受理：2022年9月6日)

## 要 旨

2020年台風10号は，九州の西方海上を早い速度で北上し，進路東側の近傍では強風が吹き，九州北部から山口県の周防灘沿岸にかけて少雨となった。特に，山口県の周防灘沿岸では下関が10.0 mm，宇部が9.5 mm，防府が13.0 mm と少雨現象が顕著で，イチヨウには風上側にも葉の褐変と落葉が生じる「被害4」，干拓地の水田では田植えが遅かった「ヒノヒカリ」で穂が褐変するなどの塩害が発生した。