

1999 年台風 18 号の通過時における山口県周防灘沿岸地域の強風解析
 THE STRONG WIND ANALYZSIS ON THE SUO SEA COASTAL AREA
 IN YAMAGUCHI PREFECTURE DURING TYPHOON 9918 (BART)

山本晴彦¹⁾ 岩谷 潔²⁾ 鈴木賢士³⁾ 早川誠而⁴⁾ 鈴木義則⁵⁾
 Haruhiko YAMAMOTO¹⁾, Kiyoshi IWAYA²⁾, Kenji SUZUKI³⁾, Seiji HAYAKAWA⁴⁾
 and Yoshinori SUZUKI⁵⁾

ABSTRACT

Typhoon 9918 (Bart) passed through the Kyushu and the western part of Chugoku district on September 24, 1999. The strong wind and storm surge disasters were caused by the typhoon 9918. During the typhoon passage, the peak gust speed recorded at Ushibuka weather station in Kumamoto Prefecture was 66.2m/s, which was the maximum value recorded at stations of Japan Meteorological Agency in Kyushu (exclusive of islands). In the Yamaguchi Prefecture, the Suo Sea coastal area, the result of our field study showed that there were 28 meteorological observatories. The peak gust speed recorded at the Ube fire station and the Hofu north base were 58.9m/s and 61.2m/s, respectively. At the Fire stations in Ube and Onoda Cities, the wind direction changed from the east to south and west. But, at Ozuki base, the wind direction changed from the east to north and west. According to these changes in wind direction, it can be deduced that the typhoon center hit Sanyo town, which is located nearly halfway between Onoda and Shimonoseki Cities.

Key Words: Gust, Storm surge, Suo Sea, Typhoon 9918, Yamaguchi Prefecture

1. はじめに

1999 年 9 月 24 日早朝に九州西岸に上陸した台風 18 号は、九州を縦断し周防灘から山口県に再上陸した後日本海に抜けた。台風の通過時には、九州や西中国地方を中心に広域にわたり強風が吹き荒れ、建物の倒壊、農作物の倒伏被害などが相次いだ(山本ら, 2000b)。とくに、台風 18 号の通過時が満潮時に近く、各地で高潮が発生し、不知火海に面した不知火町松合地区では高潮により甚大な人的被害が発生した(林ら, 2000)。また、高波により防波堤が倒壊し、農地に海水、ヘドロ、土砂などが進入し、各地で塩害が発生した(山本ら, 2000a)。さらに、山口県小野田市や愛知県豊橋市では竜巻が発生し、建物被害が相次いだ(林ら, 2000: 山本ら, 2000c)。ここでは、1999 年台風 18 号の通過に伴う山口県周防灘沿岸地域における強風の特徴について、各種機関から収集した気象データをもとに解析を試みた。

1), 3), 4) 山口大学農学部生物資源科学科 助教授, 助手, 教授 (〒753-8515 山口市吉田 1677-1)

2) 鳥取大学大学院連合農学研究科 大学院生 (〒753-8515 山口市吉田 1677-1)

5) 九州大学大学院農学研究院 教授 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1)

2. 1999 年台風 18 号の気象概況

1999 年台風 18 号の経路図を図 1 に示した。1999 年 9 月 17 日 15 時にフィリピンの東海上で発生した弱い熱帯低気圧は、19 日 9 時に沖縄の南海上に進み台風 18 号(Bart)となった。台風は発達しながら沖縄の南海上に西北西に進んだ後、20 日から 21 日の朝にかけて宮古島の南海上でほとんど停滞した。22 日になって台風は北上し始め、勢力を強めて「大型で非常に強い」台風となった。台風は勢力を維持したまま東シナ海を北上し、奄美大島の西海上で速度を上げながら進路を北から北北東に変えた。その後、台風は 24 日 5 時前に熊本県天草下島を通過し、6 時頃に熊本県北部に上陸した。上陸時の中心気圧は 950hPa、中心付近の最大風速は 40m/s、風速 25m/s 以上の暴風半径は 150km の「中型で強い」台風であった。台風は 7 時に日田市付近、8 時には中津市付近を通過し、周防灘に抜けた。さらに、9 時前には山口県宇部市に再上陸し、9 時には中心気圧 960hPa と勢力はやや衰え、10 時過ぎには中国地方から日本海に抜けた。台風は勢力を保ったまま日本海を北東に進み、北海道の渡島半島に再々上陸した後、25 日 12 時にオホーツク海で温帯低気圧となった。

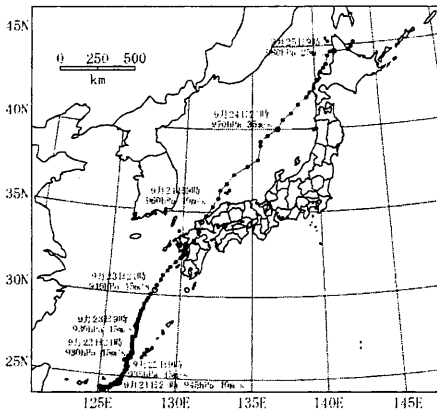


図 1 1999 年台風 18 号の経路図
(図中の数字は、中心気圧と最大風速)

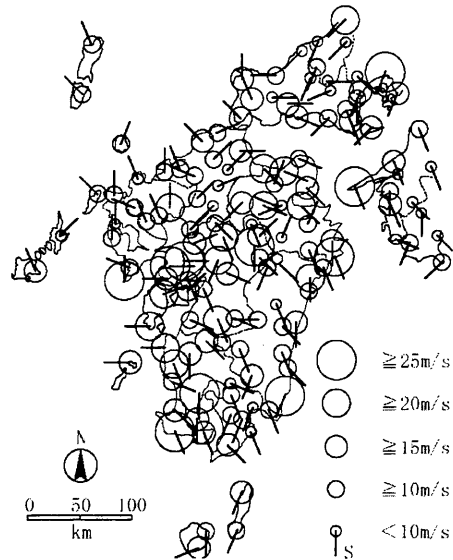


図 2 1999 年台風 18 号に伴う九州・西中国
・西四国地方における最大風速 (m/s) の分布

熊本県天草地方に位置する牛深(測候所)では最大瞬間風速 66.2m/s の猛烈な強風を観測し、これは離島を除く九州本土に位置する気象官署としては観測史上最も高い値であった。海面気圧も 24 日 3 時 59 分には 943.9hPa の最低値を観測した。また、阿蘇山、延岡、枕崎の各測候所でも 50m/s 以上の強風を観測した。さらに、台風の経路上および経路の東側に位置する気象官署では、40m/s 以上の強風が吹き荒れた。台風 18 号に伴う九州・西中国地方に位置するアメダス地点の最大風速の分布を図 2 に示した。最大風速は、台風の進路上および進路の東側に当たる九州中南部を中心に 20m/s 以上の強風を観測しており、強風の分布がきわめて広域にわたっていることがわかる。

台風通過時の 1999 年 9 月 23 日から 24 日における 2 日間の積算降水量は、300mm 以上の地域が大分県南東部から宮崎県北部にかけての九州山地の南東斜面に北東-南西の帯状に分布している。九州南部の積算降水量は 100~200mm、九州北部においては 100mm 以下であり、台風に伴う降水は九州山脈南東斜面を除いて比較的少ない傾向にあったことがわかる。

3. 1999 年台風 18 号の通過時に伴う山口県周防灘沿岸地域の強風の特徴

台風 18 号に伴う強風と高潮により西日本各地で甚大な人的・住家被害が発生し、山口県の周防灘に面した市町でも強風・高潮被害が相次いで発生した。筆者らは被害を受けた現地を対象に、気象観測を実施していると考えられる機関を訪問して台風通過時に観測された気象データの収集を行った。周防灘沿岸地域において気象庁の下関地方気象台をはじめとして各種機関で実施されている気象観測施設(○)の位置を図 3 に、これらの気象観測施設の名称と 1999 年台風 18 号に伴う気象の概況を表 1 に示した。

山口県の周防灘沿岸においては、気象庁の所管で下関(地方気象台)、山口(測候所)、宇部(山口宇部空港出張所)、防府(地域気象観測所)で気象観測が行われている。防衛庁では、航空自衛隊防府北基地(防府市)と海上自衛隊小月基地(下関市)で航空気象観測が実施されている。徳山市、宇部市、小野田市の消防本部でも消防用気象観測装置が導入されて、気象観測が実施されている。また、秋穂町、阿知須町、宇部市、小野田市では役所の屋上に風車型の風向風速計を設置している。このほか、美祿市では有線放送事業に付随して農業気象観測システムが導入されており、市内の 6 ヶ所に観測所が設置され主要な気象要素について観測が行われている。周防大橋や彦島大橋では橋梁を維持・管理する山口県、中国自動車道を管理する日本道路公団では、橋や高速道路の安全通行を確保する必要性から気象観測を実施している。これ以外にも厚東ダム管理事務所、中国電力(火力技術センター、新小野田火力発電所)などでも測器を設置して風の観測を実施している。

1999 年 9 月 24 日における航空自衛隊防府北基地の風向および最大瞬間風速の推移を図 4 に示した。防府北基地は平坦な干拓地に位置しており、6 時ごろから東よりの風が 25m/s を越えはじめ、8 時 05 分には南東の風 61.2m/s(119kt)を観測した。その後、8 時 20 分から 40 分にかけて台風の眼に入り一時風速が低下したが、40 分過ぎから再び吹き返しの強風に見舞われた。この観測値は、本研究で収集したデータ(新小野田火力発電所で得られた表示読み取り値を除く)の中で最大値であった。防府北基地では滑走路に隣接した管制塔で気象観測が行われており、強風を遮る建築物などがいないことなども影響して強風の極値が観測されたものと推察される。

台風 18 号が通過したと推定されている宇部市と西に隣接する小野田市の 1999 年 9 月 24 日の各消防本部における降水量、気温、露点温度、風向・風速、海面気圧の推移を図 5 に示した。宇部市消防本部は宇部港に隣接、小野田市消防本部は小野田港から北東に約 1km 入った平坦な干拓地に設置されている。台風が接近するにつれて海面気圧が大きく低下し東風が漸増しているおり、通過直前には宇部市と小野田市ではそれぞれ最大瞬間風速 58.9m/s(7 時 30 分)、52.0m/s(7 時 27 分)の強風を観測し、その 30~40 分後には最低海面気圧もそれぞれ 964.1hPa、961.6hPa を記録した。小野田市の最低気圧は、山本ら(2000c)の気圧データの解析から台風の通過時に発生した竜巻によるものと判断され、台風による気圧の極値は 963.4hPa であった。小野田市消防本部の風向は、宇部市消防本部と同様に東→南→西に変化している。また、図 6 に示した小月基地における風向・風速データをみると、強風後の台風の眼に入った 8 時から 8 時 30 分の間に東→北→西と変化し、気圧も小月や小野田で約 960hPa を観測していることから、台風は小野田市と下関市小月の間位置する山陽町に再上陸して北上したものと考えられる。ここで推定された再上陸地点は、気象庁が発表した再上陸地点(宇部市付近)から西に約 10km 離れている。気象庁が発表している 8 時と 9 時における台風の速度は約 50km/h で、台風の眼に入り風速が低下した時間が約 30 分であることから、台風の眼の大きさは 25km 程度であったと推定される。

宇部市西部に位置する中国電力の火力技術センターでも 52.2m/s(SSW)を 7 時 56 分に観測した。小野田市の新小野田火力発電所では、本館屋上に設置された風車型の風向風速計で 62.6m/s を観測しているが、正時毎に 1 時間内の風速の最大値を表示するシステムであるため、記録としては残っていない。これ以外にも、徳山市消防本部 49.3m/s、山口測候所 46.4m/s、阿知須町 43.6m/s(通過前に停電)、

山口宇部空港出張所 49.3m/s, 海上自衛隊小月基地 41.2m/s, 下関地方気象台 41.9m/s でいずれも 40m/s を越える強風を観測した。最低海面気圧は、響灘に面した彦島大橋で 956.3hPa の最低値を記録し、海上自衛隊小月基地でも 959.4hPa を観測しており、その他の観測施設でも 960hPa 台の低圧を観測した。内陸部に位置する美祢市で観測された風速をみると、いずれの地点も最大瞬間風速は 40m/s 以下であり、とくに進路から離れた於福(18)、豊田前(21)では 23.9m/s, 23.6m/s とかなり低値であった。

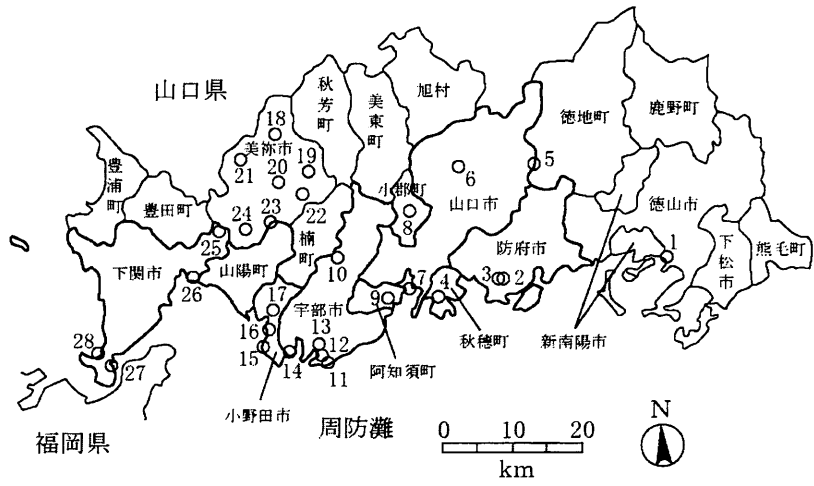


図 3 山口県の周防灘沿岸地域に設置されている気象観測施設(図中の番号は表 1 と一致する)

表 1 山口県の周防灘沿岸地域に設置されている気象観測施設と 1999 年台風 18 号の通過時の 9 月 24 日に観測された気象の概況

市町村	番号 ¹⁾	観測施設名	所管名	最大風速			最大瞬間風速			最低海面気圧	
				(m/s)	風向	起時	(m/s)	風向	起時	(hPa)	起時
徳山市	1	徳山市消防本部	徳山市消防本部	21.9	SE	8時05分	49.3	SSE	8時03分	965.6	8時56分
防府市	2	防府北基地	防衛庁航空自衛隊	39.1	SE	8時10分	61.2	SE	8時05分	968.0	8時35分
	3	防府地域気象観測所	気象庁	18	ESE	8時00分	—	—	—	—	—
秋徳町	4	秋徳町役場	秋徳町	—	—	—	30.0	SE	6時18分 ²⁾	—	—
山口市	5	坂本川気象観測所	日本道路公団小郡管理事務所	3.3	SSE	8時25分	—	—	—	—	—
	6	山口測候所	気象庁	20.2	SE	8時40分	46.4	SE	8時09分	967.3	8時57分
	7	周防大橋	山口土木建築事務所	—	—	—	39.0	ENE	7時01分 ⁴⁾	—	—
小郡町	8	小郡IC	日本道路公団小郡管理事務所	19	E	7時50分	—	—	—	—	—
阿知須町	9	阿知須町役場	阿知須町	—	—	—	43.6	SE	7時32分 ¹⁾	—	—
宇部市	10	厚東ダム管理事務所	山口県土木建築部	15.1	SE	7時58分	—	—	—	—	—
	11	山口宇部空港出張所	気象庁	—	—	—	49.3	E	7時30分	963.4	8時04分
	12	宇部市消防本部	宇部市消防本部	27.6	ESE	7時35分	58.9	ESE	7時30分	964.1	8時11分
	13	宇部市役所	宇部市	19.5	NE	—	38.5	E	7時26分	—	—
	14	火力技術センター	中国電力株式会社	21.5	SSW	7時51分	52.2	SSW	7時56分	—	—
小野田市	15	新小野田火力発電所	中国電力株式会社	34	SE	8時**	62.6	SE	8時**	961.6	8時**
	16	小野田市役所	小野田市	—	—	—	20<*	*	*	—	—
	17	小野田市消防本部	小野田市消防本部	22.5	E	7時38分	52.0	E	7時27分	961.6	7時59分
美祢市	18	於福農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	9.9	NNW	10時10分	23.9	ENE	8時17分	—	—
	19	伊佐農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	17.0	ESE	8時20分	33.6	E	8時19分	—	—
	20	大嶺農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	10.9	WNW	7時50分	31.3	W	8時08分	965.8	8時30分
	21	豊田前農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	9.2	E	7時10分	23.6	E	7時49分	—	—
	22	城山気象観測所	日本道路公団小郡管理事務所	6.6	NNW	7時45分	—	—	—	—	—
	23	東厚保農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	9.9	ENE	8時10分	33.7	N	7時58分	—	—
	24	西厚保農業気象観測所	美祢有線テレビ放送センター	19.8	E	7時40分	39.2	E	7時35分	—	—
下関市	25	湯谷気象観測所	日本道路公団小郡管理事務所	8.8	NNW	7時40分	—	—	—	—	—
	26	小月基地	防衛庁海上自衛隊	23.7	E	7時01分	41.2	E	7時30分	959.4	8時10分
	27	下関地方気象台	気象庁	19.0	NW	9時10分	41.9	E	7時24分	962.6	7時56分
	28	彦島大橋	彦島有料道路管理事務所	—	—	—	—	—	以前からの故障により欠測	956.3	7時40分

1): 番号は図3の○に一致する。 2~4): 秋徳町役場は7時21分以降、周防大橋は7時05分以降、阿知須町は7時32分以降、停電。
「—」は未観測。*: 風向・風速計の観測値が20m/s以上の場合は、記録不能。**: 7時から8時までの最大値。

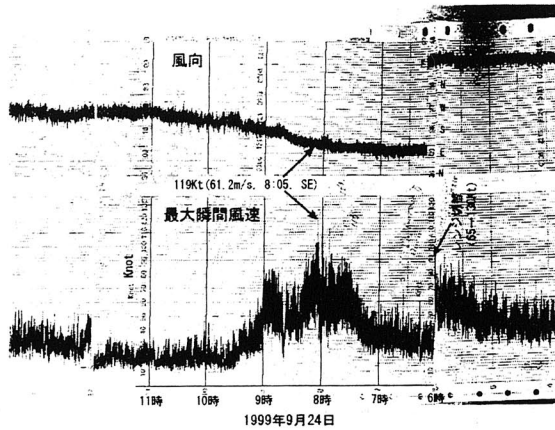


図4 1999年9月24日における航空自衛隊防府北基地の風向・風速の推移

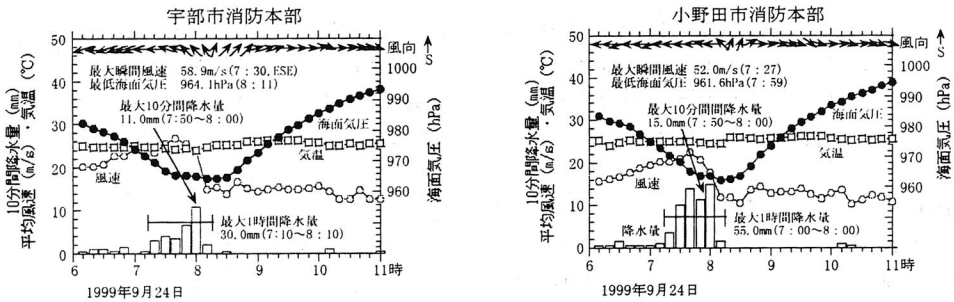


図5 1999年9月24日における宇部市消防本部および小野田市消防本部の降水量、気温、露点温度、風向・風速、海面気圧の10分毎の推移

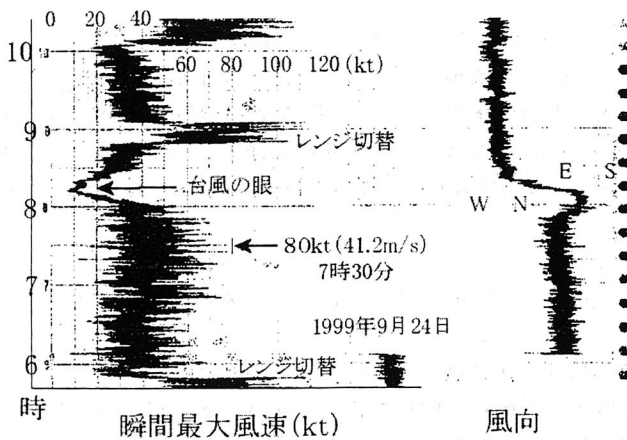


図6 1999年9月24日における海上自衛隊小月基地の風向・風速の推移

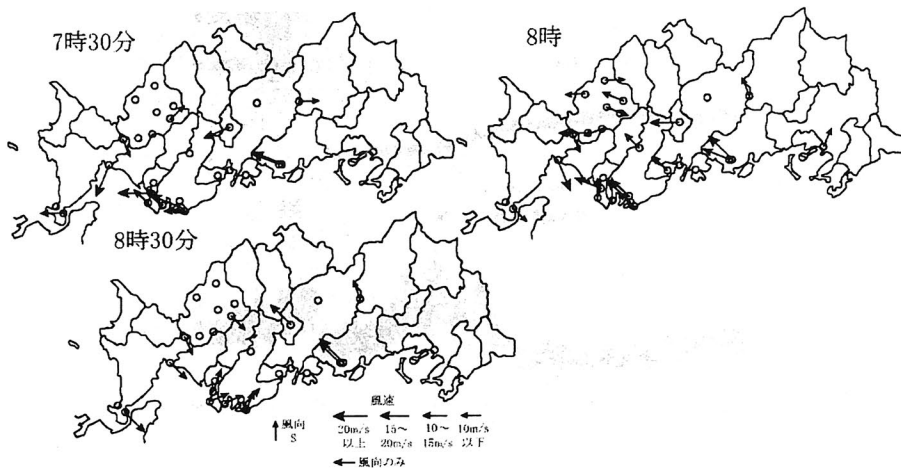


図 7 1999 年台風 18 号の通過時における風向・風速の推移

台風 18 号の通過時における周防灘沿岸地域およびその内陸部における風向・風速の推移を図 7 に示した。7 時 30 分では周防灘沿岸地域全体で東よりの風が卓越している。8 時では小野田市や宇部市で南寄りの風に、小月では北北西の風に変化して風速は強まっており、ほぼこの時刻に小野田市と下関市東部の中間に位置する山陽町に上陸したものと推察される。

4. おわりに

各種気象観測施設から収集した気象データをもとに、山口県周防灘沿岸地域および内陸部を対象に強風調査を試みた。その結果、台風の通過時に周防灘沿岸で著しい強風に見舞われていたこと、台風の上陸が山陽町付近であることが推察された。今後は、過去の大型台風を対象に強風解析を行い、地域別の強風発生メカニズムを検討する必要がある。

謝辞

本調査に当たり、気象庁の福岡管区気象台・下関地方気象台・山口宇部空港出張所、防衛庁の航空自衛隊防府北基地・海上自衛隊小月基地、山口県の山口土木建築事務所・彦島有料道路管理事務所・厚東ダム管理事務所、徳山市消防本部・宇部市消防本部・小野田市消防本部、秋穂町、阿知須町、宇部市、小野田市、美祢市有線放送センター、日本道路公団小郡管理事務所、中国電力火力技術センター・新小野田火力発電所からは気象資料のご提供を頂いた。ここに、厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 林 泰一, 滝川 清, 石川裕彦, 台風 9918 号にともなう高潮災害・竜巻害, 自然災害科学, vol.18, p.441-448, 2000.
- 2) 山本晴彦, 岩谷 潔, 鈴木賢士, 早川誠而, 鈴木義則, 1999 年台風 18 号による九州・山口地方の農業災害の概要と水稲塩害の実態, 日本作物学会紀事, vol.69, 424-430, 2000a.
- 3) 山本晴彦, 岩谷 潔, 鈴木賢士, 早川誠而, 鈴木義則, 1999 年台風 18 号に伴う気象の特徴と山口県における強風・高潮災害, 自然災害科学, vol.19, 印刷中, 2000b.
- 4) 山本晴彦, 丸山 敬, 岩谷 潔, 鈴木賢士, 早川誠而, 1999 年台風 18 号の通過時に発生した山口県小野田市の竜巻災害, 自然災害科学, vol.19, 印刷中, 2000c.