

山梨県甲府市北縁の風向特性とその成因

— 甲府地方気象台と山梨大学甲府西キャンパスの観測データの比較考察 —

Wind Conditions & the Factors in Northern Part of Kofu City, Yamanashi Prefecture
---- Comparative Study of the Data at Kofu Meteorological Observatory & Yamanashi Univ. ----

尾 藤 章 雄*

BITO Akio

要約：甲府地方気象台と山梨大学甲府西キャンパスの気象観測データから年間を通じた風向・風速を中心とした気候要素の比較検討を行い、甲府盆地北縁の風向特性とその成因を明らかにした。2021年の奇数月から強い風が吹いた日、日照時間が長かった日など特徴ある日を抽出し、気圧配置や気候要素の観測結果と照合して検討した。盆地底に近い気象台は年間を通じて風速が大学よりも強く、1月の冬季の北西風、7月の夏季の南西風が明瞭に観測された。大学では北側の山から吹き降りる山風、峡東地方からの東風が顕著に表れるほか無風の時間も長かった。北西風は気象台では強風になるが、大学では湯村山や愛宕山の山陰になるせいか、明瞭にはあられないか、あるいは風速が弱く、様々な風向となって一定しない傾向もみられた。午後に風速が強まる傾向、降水のあった日に風速が弱まる傾向は各月で明瞭で、盆地という地形条件に起因する特有の傾向も明らかになった。

キーワード：甲府盆地 風向特性 気候要素 気象観測

I はじめに

小地域の気候分布を成因的に解明することは、小気候学における課題とされてきた。小気候という枠組みにおいて対象とする地域スケールを吉野（1965）は10m～10kmと定義し、このスケールに該当する例として都市の気候、斜面の気候、盆地の気候などが対象となるとした。小気候の上位には平野の気候や山地の気候を対象とする中気候の概念があり、下位には水田、畑、市街地、森林といった地表面の土地利用区分を対象とする微気候の概念がある。さらに、小気候学の課題としては、(1) 小地域内地表面における熱収支を調べることで、そして本稿が行なった(2) 小地域における風系と諸種の気候要素の分布型との関係を調べることで、の2点があるとした。

本稿は大学に設置した簡易的な観測装置と、最寄りの気象庁の気象観測データとの比較考察に基づいて、甲府盆地北縁に吹く風の風向特性を明らかにし、その成因を明らかにすることを主たる目的としている。甲府市北縁の相川扇状地上に位置する山梨大学構内の5階建て建物屋上に気象観測装置を設置し、年間の気象現象についてのデータを蓄積すると共に、甲府地方気象台の観測データ（気象庁の設置する地域気象観測システム アメダス：AMeDASによる）の同日同時刻のデータを比較した。

* 山梨大学教育学部

II 気象観測装置と観測データの内容

山梨大学に設置した観測装置は、アメリカ Davis 社の Cabled Vantage Pro2^{注1)} であり、観測された気象データは研究室に置かれたコンソール上に気温、降水量、湿度、気圧、風向、風速が表示され、あわせて接続されたPCに1時間ごとにダウンロードして保存された。観測データは10分間隔で記録する設定とし、気象庁のホームページで入手が可能な、甲府地方気象台の観測データと比較検討が可能となるようにした^{注2)}。甲府地方気象台のアメダスは、標高273mの地表面から1.8mに観測装置が設置されているが、山梨大学の観測装置は大学敷地（地表面の標高302m）の上に建つ5階建ての建物の屋上に設置した。この観測点は甲府地方気象台から北東方向に直線距離2.14kmに位置し、地表面の標高に建物の高さを加えると290mとなるので、甲府地方気象台のアメダスより44.2mほど標高が高い位置となる（写真）。以下、甲府地方気象台における観測データを「気象台」、山梨大学における観測データを「大学」と略記して述べる。



写真 大学の気象ステーション

本稿の主たる目的とした風向特性という観点から奇数月（1, 2, 5, 7, 9, 11月）の各1ヶ月間において、(1) 強い風が吹いた日（以下「強風の日」）、(2) 降水量が多い日（以下「大雨の日」）、(3) 日照時間が長い日（以下「日照長い日」）(4) 最高気温が特に高かった日（以下「高温の日」で3, 5, 7, 11月のみ）といった特徴ある日を、気象台の観測データが各月の平均値からどれくらい乖離しているかに基づいて適宜基準を設けて抽出した。あわせて日本気象協会のWEBページに掲載されている同日の天気図から、日本列島全体の気圧配置や天気についても検討に加えた^{注3)}。

III 観測結果からみる風向特性と気候要素

表1 1月の特徴ある日の気候要素

2021年1月	日		降水量(mm)				気温(°C)			湿度(%)		風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況	
			合計	平均	最高	最低	平均	平均風速	最大風速		風向	天気					
									風速	風速		風向	昼(06:00-18:00)	夜(18:00-翌日06:00)			
強風	7	気象台	0.0	3.5	11.2	0.2	48.0	4.6	13.9	北北西	6.0	曇時々晴	曇時々晴				
		大学	0.0	3.6	9.8	0.3	53.1	1.6	18.8	南西							
	19	気象台	0.0	4.2	8.4	-1.8	31.0	7.1	12.0	北北西	9.3	晴	曇時々晴				
		大学	0.0	4.7	8.7	-1.7	34.1	1.6	14.3	北							
大雨	30	気象台	0.0	3.8	8.8	-0.9	28.0	6.1	13.2	北北西	9.6	晴一時曇	曇時々晴				
		大学	0.0	3.8	8.5	0.8	30.9	1.9	4.9	北							
	23	気象台	12.5	8.6	8.1	5.4	84.0	0.7	2.3	南東	0.0	雨一時曇	雨				
		大学	5.2	8.8	7.8	5.7	82.7	0.0	0.9	北							
日照長い	24	気象台	13.0	8.1	7.8	4.7	95.0	0.8	2.4	南東	0.0	雨	雨後一時曇一時晴				
		大学	4.8	8.0	7.6	4.8	94.2	0.0	0.4	南							
	20	気象台	0.0	0.3	7.1	-6.0	49.0	1.0	3.0	北西	9.3	晴一時曇	曇時々晴				
	大学	0.0	1.0	9.4	-4.6	51.8	0.3	1.3	北北西								
	21	気象台	0.0	2.3	11.3	-4.7	59.0	0.9	2.0	西北西	9.3	晴一時曇	晴時々曇				
		大学	0.0	3.6	13.1	-2.9	57.1	0.2	0.0	—							

1. 1月

ここからは各月において特徴ある日として抽出した日について、列島の気圧配置、気象台と大学の風向・風速、気温などその他の気候要素の推移について列記する。表1は2021

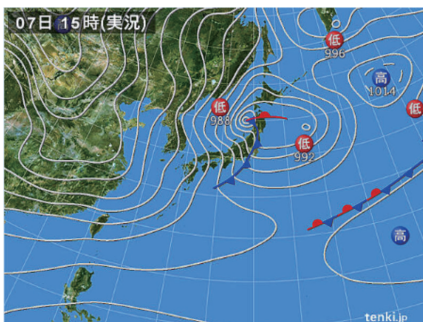


図1-1 1月7日の天気図

年1月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図1-1は気象協会のWEBページにある1月7日の天気図、別紙の図1-2から図1-13は抽出した各日の最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している^{注4)}。なお、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフについては、各時間ごとに平均風向で卓越していたものを16方位別に示し、その風速に応じて赤（強）—茶（中）—青

(弱)の段彩を施している。

最大風速が10m/s以上の強風が観測された日は1月7日、19日、30日の3日あり、西高東低の冬の気圧配置が強まっているか、日本海側の低気圧からのびる前線が本州を通過している。1月7日の最大風速は気象台の方が大学より強く、昼12時前後と17時前後をピークに風速が20m/s前後と強まる。気象台の風向は10時以前は南東、これ以後は西南西、17時以後は北北西から北に変わる。19日、30日もほぼ同様の傾向で、最大風速となった風向はいずれも北北西となっている。大学は午前中に無風の時間が多く11時以後は南西、17時以後は北と南が拮抗する。気温は気象台の方が昼間に高く、夜に低くなるので日較差は大学より2度ほど大きくなっている。

1月中で降水量が12mm以上観測された日は1月23、24日であり、いずれも日照時間は0であった(気象台の1月の降水量合計は33mm)。この2日間は列島南岸に前線があって低気圧が東進しており、23日の最大風速は気象台の方が少しだけ強いが、どちらも終日2m/s以下と弱く、風向は南東から北北西が卓越する。大学の風向は南、西が多いが北西風もあらわれて無風の時間も長い。気象台の方が昼前まで気温が低く日較差は2.7度と小さい。

1月中で日照時間が9時間以上観測された日は7日(気象台の1月の日照時間の平均値は6.3時間)あり、うち2日は強風の日と重なる。連続して風速が弱かった1月20日、21日はいずれも高気圧が広く列島を覆って穏やかな晴天であった。21日の風速は最大でも4m/sと弱く、気象台の風向は明け方に南東から南、その後17時から北東、20時以後は西北西に変わる。大学は昼間に南から南南西が卓越し、それ以外は無風の時間も長い。気象台も大学も最低気温がマイナスとなる冬の極寒の一日であったが、気象台の方が終日気温が低く日較差は13度以上と大きい。

1月の風向特性をみると強風の日は昼間に気象台の風速が強い。これは吉野監修(2002)によると「大気の成層状態が昼間に地上が加熱されることによって不安定になり、上下方向の混合が盛んになる中で上空に強風があれば地上付近にもその影響が伝わって地上風速も大きくなる」と説明されている。気象台のある盆地底の方が昼間に暖まりやすいため、上空に強い北西季節風が吹いている冬季の気圧配置の時に顕著にあらわれるのだろう。

強風の日の気象台の風向が昼間の南東から南南東が、夜間に北西から北へ転換しており、北側の山際に位置する大学においても、昼間の南西、夜間の北の転換がみられる。この日の強い風が吹いた11時と18時の山梨県の風向・風速を日本気象協会のWEBでみると、11時

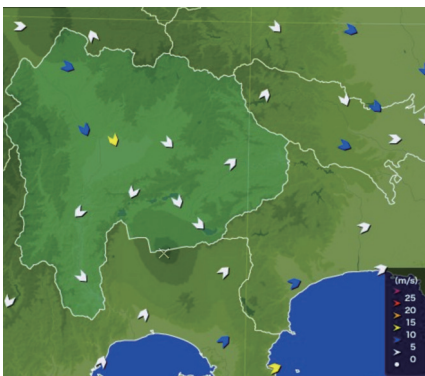


図1-14 7日11時の風向・風速



図1-15 7日18時の風向・風速

た11時と18時の山梨県の風向・風速を日本気象協会のWEBでみると、11時には甲府だけでなく勝沼と古関で南の風が吹いているが、18時になると盆地全体に北からの風が卓越している(図1-14, 1-15)。風向が南となるのは、釜無川に沿って吹く南風

がそのまま到達しているのか、強い北西風が盆地内に到達した後に渦を巻くなどした結果生じている可能性がある。

甲府地方気象台(1994)の冬季の最多風向の図でも、盆地南縁では南、盆地東縁では南東となっている。冬季の盆地内の風は北西の強い風が吹く日や日照長い日に特に複雑になっている可能性がある。一方で強風の日および日照長い日の昼間には大学の風向は北と同時に南もみられる。大学の西側の湯村山に遮蔽されて北西の風が大学に届きにくいことが要因と考えられるが、大学のみにも

られるこの昼間の南風は谷風とも解釈できる。

表にはないが、最高気温16.1度を記録して1月としては高温だった1月27日には、列島の南にある前線上を低気圧が東に進み、気象台で17時以後に強い北西～西の風が吹いているが、大学では一切観測されていない。北西からの風だけが大学に届いていない傾向は明らかである。

強風の日には気象台と大学の気温差はほとんどないが、強い風で攪乱されるためだろう。また大雨の日にはどちらも昼間に気温が上がらず風も吹かないことから、日較差は極端に小さくなる。逆転層や冷気湖の研究から、冬季は風の弱い明け方に放射冷却が盆地底に顕著にあらわれて気温が下がるが、昼間は暖まりやすく気温が上がるとされている。盆地底に近い気象台の方で、7日のように昼の気温が大学を上回る日がある一方で、日照長い日でも昼間に気象台の気温の上昇が鈍く、明け方にそこまで低下しなかった大学の方が、終日気温が高いまま推移する日もみられる。風の吹き方によって放射冷却の強弱が大きく左右されていることがわかる。

2. 3月

表2は2021年3月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図2-1は気象協会のWEBページにある3月14日の天気図、別紙の図2-2から図2-13は、高温の日を除いて抽出した各日の最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

表2 3月の特徴ある日の気候要素

2021年3月	日		降水量(mm)		気温(°C)			湿度(%)		風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況	
			合計	平均	最高	最低	平均	平均	最大	風速	風速	風向		昼 (06:00-18:00)	夜 (18:00-翌日06:00)
								平均	最大	風速	風速	風向			
強風	14	気象台	0	11.8	18.2	4.5	42	5.7	12.2	北西	11.1	晴	晴		
		大学	0.0	11.7	18.0	4.7	47.2	1.4	0.4	東南東					
	22	気象台	0	12.7	17	6.4	40	5.4	8.2	北北西	4.9	晴後曇一時雨	晴一時雨		
大雨		大学	0.0	12.6	16.1	7.2	48.1	1.2	0.4	西					
	13	気象台	41.5	7.1	6.8	6.1	96	1.1	3	南南西	0	大雨後一時曇	曇後晴一時霧		
		大学	15.2	7.1	6.7	5.9	94.1	0.2	1.3	南東					
日照長い		気象台	28	13.5	14.8	11.6	95	1.2	3.3	北西	0	雨	雨後曇時々晴		
		大学	9.3	13.3	14.6	11.4	93.9	0.2	0.9	北					
	23	気象台	0	9	16.6	1.7	50	2.5	8.8	南南西	11.4	晴	晴		
高温		大学	0.0	8.8	15.1	2.7	51.1	0.9	0.0	---					
	24	気象台	0	11.1	20.4	2.8	64	1.9	7.7	南西	11.3	晴	曇時々晴		
		大学	0.0	11.1	20.8	3.7	65.8	0.4	0.4	南南東					
高温	29	気象台	15	17.2	25.5	12	77	1.7	6	南南西	7.3	晴時々曇	晴時々曇		
		大学	6.3	16.9	25.6	12.1	79.4	0.3	0.0	---					
	30	気象台	0	17.1	25.6	10.6	65	1.8	5.9	南南西	7.6	晴時々曇	曇後晴、雷を伴う		
	大学	0.0	17.1	25.3	11.0	70.2	0.4	0.9	南南西						

最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

3月中で最大風速が10m/s以上(気象台の3月の平均風速は2.4m/s)の強風が観測された日は5日あるが、

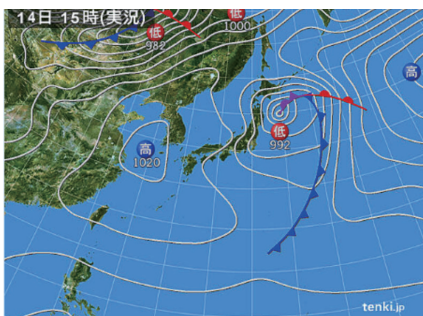


図2-1 3月14日の天気図

平均風速が特に強かった3月14日と22日には、いずれも列島の北或いは東の海上に発達した低気圧があり、前線が南の海上にのびていた。

3月14日の気象台の風速は8時から15時まで15m/sを超えて強く、大学との差は10m/sほどあった。気象台の風向は終日北西から北北西が卓越するが、深夜3時以前は南、22時以後は西もある。22日も最大風速は風向が北北西で出ている。大学は風向が定まらないが昼間の10時から15時まで、気象台とは反対の南西になる時間もある。気象台と大学の気温差は終日ほとんど

無く、湿度は終日気象台の方が低い。

3月中で降水量が3mm以上観測された日は4日ある(気象台の3月の降水量合計は102mm)。日照時間が0であった3月13日と21日は日本海側と南岸を低気圧が進み、前線が列島を通過している。13日は風速は終日5m/s以下と弱く、気象台の風速が大学より僅かに強いがその差は2m/s程度と小さい。気象台は風向がめまぐるしく変化するが南東から西が多く、大学も同様で一定せず無風の時間が長いが北と南が多い。気象台と大学の気温差は無く日較差は3度前後と小さい。

3月中で日照時間が11時間以上観測された日は5日（気象台の3月の日照時間の平均値は6.4時間）あり、連続してよく晴れた3月23日と24日は列島を高気圧が広く覆っていた。気象台の風速は深夜0時半と17時に10m/s前後と強まり、風向は深夜から15時頃まで北西から北北西、それ以後は南や西になる。大学は終日風速が弱く昼間に北、或いは南から南西になる。気温は気象台の方が明け方に低く昼間に高くなることから、冬季と同じ放射冷却がよく晴れた春季にもあらわれたと考えられる。

3月中で気温が高かった日は2日、月末の3月29日と30日である（気象台の3月の平均気温は11.5度）。平均気温が17.3度、最高気温が25.5度まで上がった29日は東北の海上に低気圧が発達し、前線は列島の南にのびている。また30日は小さな低気圧が列島の太平洋岸を覆っている。いずれの日も最大風速は風向が南南西の時である。

3月の風向特性は1月と同様に風向が北西になると強風となり、大学の風向は日照長い日とあわせて昼間に気象台とは反対の南の傾向がみられ無風の時間も長い。また1月と同様に雨の日の風速は弱い。高温の日からわかるように、3月末に風向が南になると昼間の気温が急激に上昇して、季節先取りの暖かさをもたらすことがわかる。

3. 5月

表3は5月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図3-1は気象協会のWEBページにある5月2日の天気図、別紙の図3-2から図3-13は高温の日を除いて抽出した各日の最大風速と

表3 5月の特徴ある日の気候要素

2021年5月	日	気象台	降水量(mm)	気温(°C)			湿度(%)	風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況		
				合計	平均	最高		最低	平均	最大風速		昼 (06:00-18:00)	夜 (18:00-翌日06:00)	
										風速				風向
強風	2	気象台	0	14.6	21.8	10.4	57	4.1	12.1	北北西	6.1	晴後曇一時雨	曇一時雨	
		大学	0.0	14.4	20.6	10.6	61.2	0.7	0.4	南南東				
大雨	27	気象台	38	15.5	18.9	13.8	90	1.5	3.8	西北西	0	大雨後一時曇	曇	
		大学	12.0	15.4	19.1	13.6	89.3	0.1	0.4	南西				
日照長い	30	気象台	0	22	30.2	14.4	54	1.8	6.3	南西	13.3	晴	曇時々晴	
		大学	0.0	21.8	29.4	15.2	60.0	0.7	0.4	南西				
高温	18	気象台	0	23.8	30.2	20.8	79	2.4	7.4	南西	4.3	曇時々雨一時晴	曇時々雨	
		大学	0.0	23.5	29.7	20.8	82.9	0.5	0.9	北				

気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

5月中で最大風速が10m/s以上（気象台の5

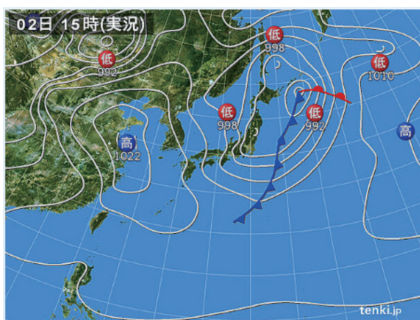


図3-1 5月2日の天気図

月の平均風速は2.2m/s)の強風が観測された日は5月2日、3日と連続し平均風速も4m/sを超える。この両日は北海道の北東に発達した低気圧があり、前線が南の海上にのびる。気象台は大学より終日風速が強く10m/sから20m/s前後、大学では5m/sから10m/sである。気象台の風向は4時まで北西、以後12時まで南東から南、その後北西から北北西、17時以後北に変わる。大学では一定せず昼間に南西になる。気象台の方が大学より昼間の気温が高いが湿度は終日低い5月中で降水量が3mm以上観測された日は5日あり、うち5月27日は38mmを記録する（気象台の5月の降水量合計は79.5mm）。列島の南にある梅雨前線を低気圧が進んで広く雨が降った。気象台の風向は終日北西から南西で19時前後から南南東に変わる。大学では無風の時間が終日続いている。気象台と大学の気温差は無く日較差は5度前後と小さい。

5月中で日照時間が11時間以上観測された日は5日（気象台の5月の日照時間の平均値は5.3時間）あるが5月30日は13.3時間と最も長く、年初来初めての真夏日を記録した（この日の平均気温は22度、気象台の5月の平均気温は19.3度）。東の海上に低気圧、日本海に高気圧があり、梅雨前

線は南海上にあつて梅雨の中休みとなつた。平均風速は1.8m/sと弱いが15時前後に気象台の最大風速は9m/sまで強まる。17時頃まで気象台の方が風速が強いが、18時と21時だけ大学で強まる。気象台の風向は昼間に南、14時以後は西、16時から南西から西、17時以後は東から北東に変わる。大学では昼間に南南西、16時以後北東となり気象台と同じ傾向がみられる。気象台と大学の気温差は無いが湿度は気象台の方が低く日較差は15.5度と大きい。

平均気温が特に高かつた日として5月18日がある。梅雨前線が列島の南岸近くに停滞して気象台の風速は終日強く、最大風速は風向が南西の時に起つている。気象台も大学も終日西風が卓越する。日照時間は4.2時間とそれほど長くない平均風速も2.4m/sと平均的だが、気温は終日20度以上が続いたため日較差も8.6度とそれほど大きくない。(高温の日のグラフは省略)

5月の風向特性は発達した低気圧あるいは梅雨前線とその上を東進する低気圧の影響を強く受け一定しない傾向がある。梅雨前線が停滞する日の風向は南西か西が卓越するが強風が吹くときはやはり風向が北西になっている。大学は全般に風速が弱く無風の時間も長い。強風の日以外の風向は南か西が卓越するが、日差しが強くなってきているために日照時間は短くても昼間の気温がすぐに上昇して真夏日となる。

4. 7月

表4は7月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図4-1は気象協会のWEBページにある7月29日の天気図、別紙の図4-2から図4-13は大雨の日を除いて抽出した各日の最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

表4 7月の特徴ある日の気候要素

2021年7月	日		降水量(mm)		気温(°C)			湿度(%)		風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況	
			合計	平均	最高	最低	平均	平均	最大	風速	風速	風向		昼 (06:00-18:00)	夜 (18:00-翌日06:00)
			強風	29	気象台 0.4	27.3	33.7	24.5	76	2.6	7.4	南南西	5.4	曇後一時雨、雷を伴う	曇後大雨時々晴、雷を伴う
大雨	2	気象台 24.4	20.6	22.3	19.3	97	0.7	2.2	南西	0	大雨後時々曇	大雨時々曇			
	30	気象台 66	26.9	34.6	22.8	78	2.1	9.4	東北東	7.6	晴後雨時々曇、雷を伴う	曇時々雨一時晴、雷を伴う			
		大学 5.4	26.5	34.3	23.2	81.4	0.3	3.6	西南西						
日照長い	17	気象台 —	27.3	34.9	20.7	66	2.5	8.3	南南西	13.2	晴	晴			
		大学 0.0	27.3	34.6	21.2	69.6	0.6	1.3	西						
	18	気象台 —	27.8	34.9	21.6	70	2.3	8.3	南西	12.3	晴、雷を伴う	晴後時々曇			
高温	19	気象台 —	29.4	36.5	24.9	69	2.1	6.5	南南西	8.8	晴時々曇、雷を伴う	晴一時曇			
		大学 0.0	29.3	37.3	25.1	71.8	0.3	0.4	南東						
	20	気象台 0	29.2	37	23.8	67	2.3	7.4	南南西	11.9	晴、雷を伴う	晴時々曇一時雨			
	大学 0.0	29.3	37.8	24.3	70.4	0.5	0.0	—							

7月中で最大風速が10m/s以上(気象台の7月の平均風速は1.8m/s)の強風が観測された日はなく、平均風速が2.5m/s以上と強かつたのは7月17日と29日であった。

7月29日は梅雨

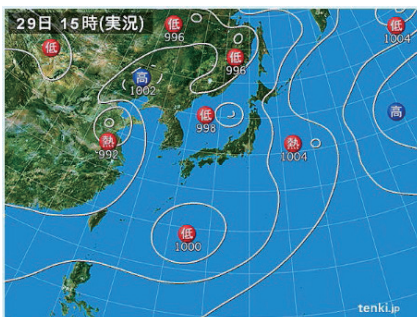


図4-1 7月29日の天気図

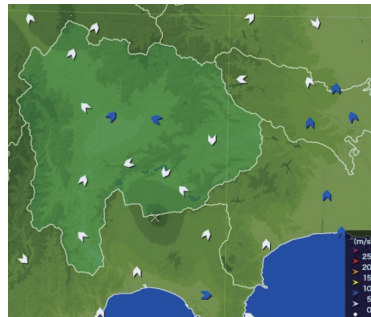


図4-14 29日の風向・風速

前線が消えて東の海上に熱帯低気圧、日本海に低気圧があつたが、上空に寒気が入つて大気の状態は不安定であつた。

29日は気象台の風速が終日強く、風向は南南西から西が卓越する。昼12時以後南西の風が10m/sまで強まり、風向は18時以後に北から北北東に変わる。

大学は無風の時間が長い、昼間は気象台と同様に南南西が卓越し、18時以後は北東になる。この日の山梨県の風向・風速をみると、この南西からの風は釜無川沿いに駿河湾から吹き上げており、甲府地方気象台編(1994)にあるように、夏季特有の風として峡北地域まで達していることがわか

る（図4-14）。

7月中で降水量が3mm以上観測された日は12日あり、うち40mmを超える日が4日ある（気象台の7月の降水量合計は347mm）。うち7月2日は73mmと多く、この前後3日間で合計173.5mmとまとまった雨が続いた。南岸に梅雨前線が長く連なる典型的な梅雨末期の気圧配置で、気象台は風速が弱く平均風速は1.9m/sであった。大学でも風向は北が混じりながら南西で無風の時間が長い。降水は15時頃までに集中するが、午後は気象台で気温が上がり大学との気温差が大きくなるが、それでも日較差は2.9度と小さい（大雨の日のグラフは省略）。

7月中で日照時間が10時間以上観測された日は5日あり、うち7月17日は13.2時間と7月中で最も長い（気象台の7月の平均日照時間は5.7時間）。東の海上にある高気圧が緩やかに列島を多い、湿った空気に上空の寒気が入り西日本など場所によっては大雨が降ったが、甲府は終日よく晴れて真夏日となった。気象台の風向は19時まで南から南西が卓越し、特に14時以後に風速が10m/sを超えて強まる。20時以後は西から北西に変わる。大学は14時から18時まで風向が南から南西になり最大6m/sと風速は強まるがそれ以外は無風が続く。気象台と大学の気温差は終日無く湿度は気象台の方が低い。

7月中で最高気温が35度を超える猛暑日は5日あり、19日は36.5度、20日は37度で隣接する勝沼の最高気温37.9度は全国1位を記録する。東の海上と日本海にある高気圧が列島全体を広く覆う典型的な真夏の気圧配置である。気象台の風向は終日南から南西が卓越し、特に15時以後風向が南南西となって風速が強まり以後西になる。大学では終日風速が弱い15時以後は気象台と同様に南が卓越し、無風の時間も長い。気象台の方が終日風速は強く、特に15時以後は最大風速が10m/sまで強まる。気象台と大学の気温差はないが湿度は終日気象台の方が低い。

7月の風向特性は夏季特有の南西から西の風が卓越して安定した傾向にある。冬季から春季にかけてみられた気象台と大学の気温差は無くなり、両方の昼間の風向が同じ南になるのはこの夏季に特有である。また、気温が特に高い日の午後に気象台の風速が強まる傾向は顕著である。

5. 9月

表5は9月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図5-1は気象協会のWEBページにある9月29日の天気図、別紙の図5-2から図5-13は抽出した各日の最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

9月中で平均風速が3m/sを超えたのは9月25日のみであった（気象台の9月の平均風速は1.7m/s）。この日は北海道の西にある高気圧が列島を覆い関東地方には東の風が入り曇りがちとなった。9月25日の気象台の風向は9時まで南東、その後は深夜まで東で風速が強い。大学は8時半まで無風だが以後風向は東から北東になり、14時以後は北と北東が卓越して強まる。気象台の方が終日風速が強く10時から20時まで8m/s前後になる。気象台と大学の気温差は無く湿度は終日気象台の方が低い。この日の14時の山梨県の風向・風速をみると、この東風は関東地方から広く神奈川、静岡にも吹いており、この時期の気圧配置に由来して広範囲に吹いたやませであることがわかる（図5-14）。

9月中で降水量が3mm以上観測された日は7日あり、うち25mmを超える日が9月2日と4日、うち4日は51mmを記録した（気象台の7月の降水量合計は150mm）。4日は関東から西に秋雨前線がかかり、その上を低気圧が東進するという典型的な秋雨の気圧配置である。気象台の風向は明け方まで南南東から南南西、12時に南西になり、18時以後は西から北西に変わる。大学の風速は終日弱く無風の時間が長い。17時以後風速は弱い北になる。風速は気象台でも4m/s以下と弱く低気圧が最接近する19時過ぎに一時的に9m/sまで強まる。降水は14時から23時まで小刻みに振るが、風

表5 9月の特徴ある日の気候要素

2021年9月	日		降水量(mm)			気温(°C)			湿度(%)	風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況			
			合計	平均	最高	最低	平均	平均		最大風速	風向	風速		風速	風向	風速	風向
								風速	風速								
強風	16	気象台	0	23.5	28.8	20.5	60	2.6	4.9	東	5.7	曇時々晴	曇後一時晴				
		大学	0.0	23.1	27.7	20.2	66.7	1.4	1.8	南南西							
		気象台	0	22.8	28.4	19.3	66	3.3	6.2	東	8.2	晴時々曇	曇				
大雨	2	気象台	28	22.2	24.5	20.4	93	1.5	4.9	東	0	雨時々曇	雨後時々曇				
		大学	14.6	22.0	24.3	20.0	94.3	0.1	2.7	南							
		気象台	51	21.7	24.6	20.3	93	1.3	5.3	西	0	雨時々曇、雷を伴う	大雨時々曇、雷を伴う				
日照長い	20	気象台	0	23	30.6	17.1	63	1.7	4.8	東	10.3	晴	晴				
		大学	0.0	22.9	31.0	17.2	66.6	0.6	1.3	南南東							
		気象台	0	25.3	31.9	19.8	66	1.7	3.7	南南西	10.3	晴時々曇	曇時々晴				
		大学	0.0	25.1	32.1	20.6	70.9	0.3	5.4	北							

が強まる19時頃に3ミリ前後と多い。気象台の気温の日較差は4.2度と小さい。

9月中で日照時間が10時間以上観測された日は2日(気象台の9月の日照時間の

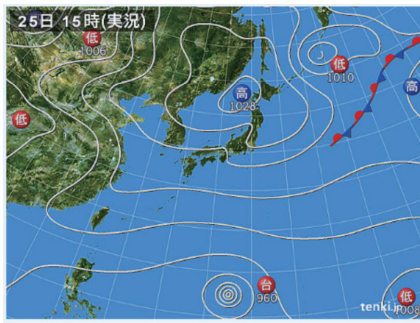


図5-1 9月29日の天気図

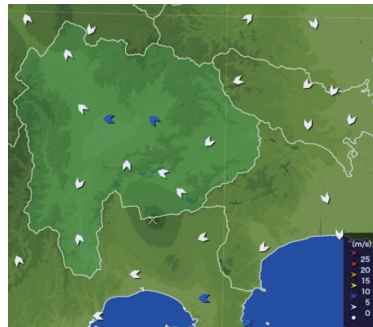


図5-14 25日14時の風向・風速

平均値は5時間)あり、うち9月20日は最高気温も30度を越えた(気象台の9月の平均気温は22.7度)。いずれも東の海上に低気圧があり列島の東から南に前線がのびるが、北海道の西に位置する高気圧が列島を緩やかに覆い、真夏日となる地点が100地点以上となった。気象台

の風向は深夜から14時まで南南東、それ以後東から北東になって風速が強まる。大学では明け方まで無風だが10時には南、14時以後は北から北東が続く。最大風速は気象台の方が強いが大学との差は小さい。気象台と大学の気温差は無いが、湿度は気象台の方が終日低く日較差は13.1度と大きい。

9月の風向特性は、風向が東になる傾向が顕著である。高気圧が列島を覆うために東の海上から列島に東風が吹くが、これが関東地方と同じように甲府盆地にも吹きこんでいる。冬季の北西の風は大学では吹かないが、北から北東の風については気象台と大学で同じように吹いている。大雨は秋雨前線に由来するが他の月と同様に風速は弱く、前線上の低気圧の位置によって南西の風が卓越する。どの日でも気象台と大学の気温差が無いことからみて、盆地底に近い気象台も盆地縁辺部の大学も、9月のまだ暑い中でも地表面の暖まり方などに特段の違いはないと考えられる。どの天候の日にも大学で夜間、弱いながらも北風が吹いているのは山風の可能性がある。

6. 11月

表6は11月の抽出した日の気象台と大学の気候要素一覧であり、図6-1は気象協会のWEBページにある11月27日の天気図、別紙の図2-2から図2-13は高温の日を除いて抽出した各日の最大風速と気温の推移グラフ、気象台と大学それぞれの平均風向・風速の推移グラフを示している。

11月中で平均風速が4m/sを超えた日は11月23日と27日であった(気象台の11月の平均風速は1.7m/s)。北海道の東の海上に発達した低気圧があつて列島上の等圧線が密になった日と、西高東低の強い冬型の気圧配置になった日である。27日の最大風速は16m/sに達し、気象台の方が終日風速が強いが大学では10m/s前後とその差は大きい。気象台の風向は朝6時半から9時まで南東だったがこれ以外は終日北北西が卓越する。大学では南から南西と反対方向で昼間と夜間に北から西も混じる。気温は朝に気象台が低いが昼間は差が無い。

表6 11月の特徴ある日の気候要素

2021年11月	日		降水量(mm)			気温(°C)			湿度(%)	風向・風速(m/s)			日照時間(h)	天気概況	
			合計	平均	最高	最低	平均	平均	最大	風向	風速	風速		昼	夜
								風速	風速	風向			(06.00-18.00)	(18.00-翌日06.00)	
強風	23	気象台	0	11.6	16.5	5.6	52	4.3	9.4	北北西	9.3	晴	晴		
	大学	0.0	11.6	17.3	6.0	58.2	0.9	4.0	北						
大雨	9	気象台	23.5	13.3	15	11.4	95	1.2	5.1	西南西	0	雨後曇一時晴	曇一時雨後晴		
	大学	6.8	12.9	14.4	11.2	94.1	0.1	2.7	北東						
日照長い	11	気象台	0	11.2	20.6	4.7	59	1.9	7.4	北北西	9.6	晴	晴		
	大学	0.0	11.6	20.6	5.7	60.6	0.2	0.9	南						
高温	2	気象台	0	15.9	22	10.4	73	1.6	4.7	南西	7	曇時々晴	曇一時雨後晴		
	大学	0.0	15.7	21.6	11.5	78.9	0.2	1.3	西北西						
	3	気象台	0	15.1	21.4	10.7	65	1.7	5.3	北西	8.5	晴時々曇	晴時々曇		
	大学	0.0	15.0	21.8	10.8	71.6	0.2	4.0	南		晴時々曇	晴時々曇			

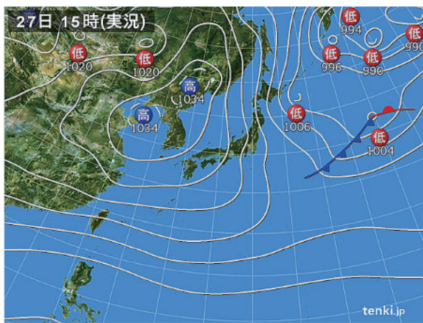


図6-1 11月27日の天気図

関東の南にある2つの低気圧に挟まれて列島を寒冷前線が通過した。気象台の風速はこの前線が通過した朝9時に8 m/s近くに強まるが、それ以外は終日4 m/s以下、大学では2 m/s以下と弱い。気象台の風向は低気圧の接近した時刻に南西と北西の風が強まるが、それ以外は北東、南西、北東で一定しない。大学は8時前と12時以後は無風の時間が長い。昼間に風速は弱い。北東から北になる。気温は気象台が高いがその変化は小さく気温の日較差は3.5度と小さい。

11月中で日照時間が9時間以上観測された日は12日と多く（気象台の11月の日照時間の平均値は7.5時間）あり、終日よく晴れた11月11日と13日は、北海道の北に発達した低気圧がある以外に列島の上には高気圧も低気圧も存在しない。11日は気象台の風速は15時から17時まで強く11m/sを超えるが大学は終日6 m/s以下でその差は大きい。気象台の風向は8時以後に南南東から南南西、風速が強まる15時に北西になり、以後は北東に変わる。大学では終日風速が弱く10時から15時まで南から南西の風が卓越する。気象台で最大風速が出るのは16時10分で風向は北西、大学では14時30分に南西で出ており、いずれも西からの風という点では一致する。気温は明け方に気象台の方が低いが昼は変わらず、気象台の方が低い時間もある。日較差は気象台で15度前後と大きい（高温の日のグラフは省略）。

11月の風向特性は、気象台で北西の風が吹き始めるなど冬季の傾向が強まりながら、まだまだ南や西からの風が混じり安定しない傾向がみられる。気象台で北や北西の風が強い日に、大学では風速が弱まるなど1月と同様の傾向になる。大学では強風の日の夜間に弱いながらも風向が北になり、日照長い日の昼間に南から南西になるが、それぞれ山風や谷風の可能性がある。晴れた日の日較差が大きくなってきているので、日照長い日によく晴れると、気象台の方で気温が僅かながら低くなる放射冷却がみられはじめています。

IV 年間を通した風向特性の特徴点

2021年の年間の風向特性において明らかになった特徴として、以下の5点がある。

(1) 気象台と大学のある甲府盆地では、冬季の西高東低の冬型、あるいは発達した低気圧の通過、南岸低気圧など、内陸盆地であっても広く関東や東海地方と同様の風が卓越風となる日が多い。特に列島の南岸を低気圧が東に進んでいるような場合には、その位置によって風向は大きく変化し、

11月は月別の降水量が年間で最も少ないが、それでも降水が3 mm以上観測された日は2日あり、うち11月9日は23.5mmと多い（気象台の11月の降水量合計は36mm）。

北海道の北西と

低気圧の通過に伴う風向の転換も明瞭なので、内陸盆地といえども列島上空の気圧配置の変化には大きな影響を受けていることがわかる。

(2) 盆地底に近い気象台は季節によらず大学よりも風速が強く、また風向変化も明瞭である。一方で大学は無風の時間が長い。もちろん観測装置の感度の違いも考慮しなくてはならないが、大学の観測装置が建物の屋上に設置されていて、気象台の地表面に置かれた観測装置よりも強い風を観測する可能性が高いことを考慮すると、風速の違いは観測値以上に大きい可能性がある。

気象台と大学はいずれも甲府盆地の北側に位置しており、特に大学は山に近く西側の湯村山に遮蔽されているため強い北西の風が吹かない一方で、反対方向の南や南東の風がよく観測される傾向がある。これは強い北西の風が盆地底に達して渦を巻いている可能性や、盆地の南の御坂山系にぶつかって風向が変わっている可能性など様々に推測できる。

古くから「八ヶ岳風」と称される峡北地域の強い北風は冬季の北西季節風に由来するが、大学付近はこの強い冷たい風から守られた南向きの複合扇状地上にあって、盆地内では優れた自然条件に恵まれた場所と言える。このことは戦国時代に甲斐の国府が石和付近からこの相川扇状地上に移され、以降この地に街並みが整えられたことに繋がるのかもしれない。

(3) 降水は甲府盆地では列島南岸の前線や低気圧によってもたらされるが、気象台も大学も風速は弱く風向変化も不明瞭となる。日照時間が短いため地表面の寒暖差が小さくなって、気圧傾度が小さくなることで風速が弱まる要因と考えられる。

(4) 日照長い日は風速はそれほど強くないが、午後にかけて風速が強まることが多い。これは日

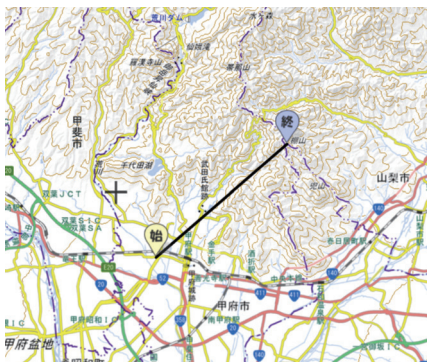


図 7-1 両観測点を通る断面線

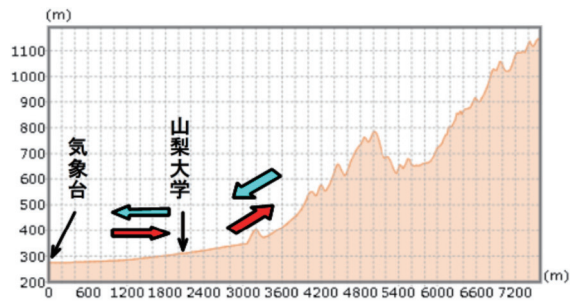


図 7-2 谷風 (赤)・山風 (青) のイメージ (図 7-1 の断面線に沿った断面図)

照により盆地底と山間部との暖まり方の違いが気圧傾度を大きくし、特に暖まりやすい盆地底からの上昇気流が生じて周辺から吹き込む風が強まるためと考

えられ、気温の日較差が大きくなることからそれがわかる。この傾向は月によらず14時過ぎのその日の最高気温が出て以後に明瞭にあらわれている。

(4) 気象台では明瞭でない昼間の弱い南風、夜間の弱い北風は、特に日照長い日などに大学で明瞭にあらわれる。これは盆地底上空と周辺の山の同じ標高の場所で大気を受ける加熱・冷却に水平差が生じることが要因となって起こる局地風 (吉野監修, 2002) と考えられ、昼間に山に向かって吹く谷風、夜間に山から吹き降りる山風である可能性が高い。特に北西風など強い風が吹く前の9月、11月に顕著にあらわれている。図7-1は甲府地方気象台を始点とし、山梨大学の観測点を通る直線を引いて棚山付近まで延長したものだが、この線に沿った南西から北東方向の地形断面図 (図7-2) でみると盆地底から北縁の山との高度差は大きく、北西の強い風が吹かない場合に特に大学で山風、谷風が観測されるイメージがよくわかる^{注5)}。

本稿では、風向特性を年間にわたって概観することで、甲府盆地北縁の風の一般的な傾向を明らかにすることができた。気象台と大学の2つの観測点において、特徴ある日の最大風速の推移、平均風向・風速の推移を10分おきという詳細なデータを比較する中から得られた知見は、さらなる解析によってミクロな小気候の観点から解釈できるものと考えられる。しかしながら気象台と大学に

設置してある観測装置の感度が異なり、また観測する地表面からの高度なども違っていることから、2つの観測データを単純に比較することには問題点も多く、風向特性に見られた違いには、他にも様々な要因が絡んでいる可能性はある。今後はさらに観測点を増やすなどしてこの特徴が甲府盆地に広く共通するものであるか否かについて検討していく必要がある。

謝辞

本稿で風向・風速の分析に利用した、気象台と大学の「平均風向・風速の推移」の各図は、元山梨大学教育学部助教の加藤一先生の作成したエクセルのマクロで描画されています。分析に用いた各日についてのデータ処理を快くお引き受けいただいたことに深く感謝申し上げます。

注1) 山梨大学の観測機器の詳細は <https://www.davisinstruments.com/pages/weather-stations> にある。

注2) 気象庁WEBページ 各種データ・資料 過去の気象データ検索は、
<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> の各サイトを利用した。

注3) 日本気象協会 tenki.jp 過去の天気(2021年)サイトは <https://tenki.jp/past/> にある。

注4) 表1から表6は、甲府地方気象台の該当日の気候要素を抽出して示したもので、大学で観測したデータを同じ様式で加筆している。特徴ある日は、この各表(各月)の黄緑、青、橙色の影をつけた欄(例えば強風の日の抽出には最大風速の欄がその月で最も大きい日緑の影をつけた日)に基づいて抽出したものである。

気象台と大学の風向・風速のグラフ(例えば1月であれば図1-2、図1-3、図1-6、図1-7、図1-11、図1-12の各図;以下3月以後も同様)は抽出した1日の最大風速の出た時刻の風向・風速の推移を示している。一方で、図1-4、図1-5、図1-8、図1-9、図1-12、図1-13は毎時の平均風向・風速の推移を示している。図の中で最大風速と平均風速が混在していることに留意する必要がある。

注5) 本稿に使用した地図は地理院地図(電子国土WEB)から必要部分を適当な縮尺で切り出し、『ツール → 断面図』の操作で断面図を作成し、さらに両観測点のおよその位置を加筆したものである。

参考文献

吉野正敏監修 気候影響・利用研究会編(2002):『日本の気候－最新データでメカニズムを考える－』二宮書店, 274P.

小沢行雄・吉野正敏(1965):『小気候調査法』古今書院, 218P.

吉野正敏(1986):『新版小気候』地人書館, 298P.

甲府地方気象台編(1994):『山梨県の気象百年－甲府地方気象台創立百周年記念－』日本気象協会, 246P.

★ 『強風の日』 1月7日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

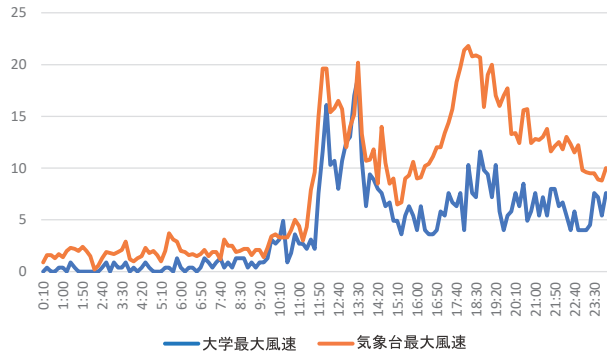


図 1-2 1月7日最大風速の推移

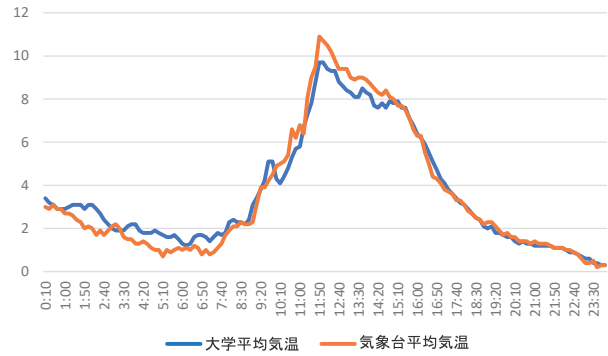


図 1-3 1月7日気温の推移

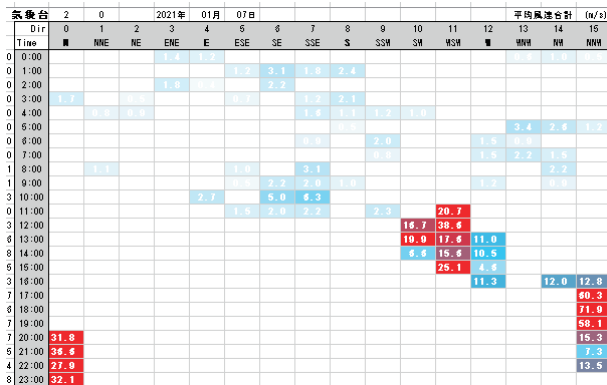


図 1-4 気象台 1月7日平均風向の推移

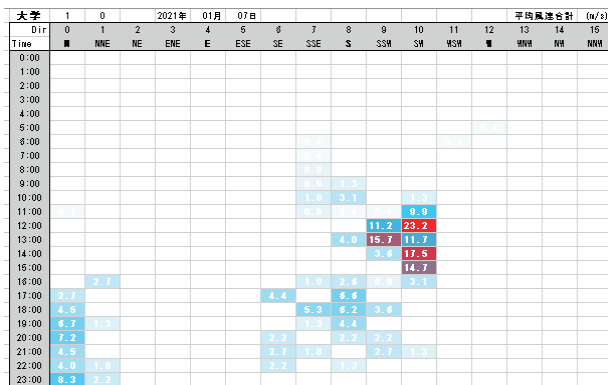


図 1-5 大学 1月7日平均風向の推移

★ 『大雨の日』 1月23日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

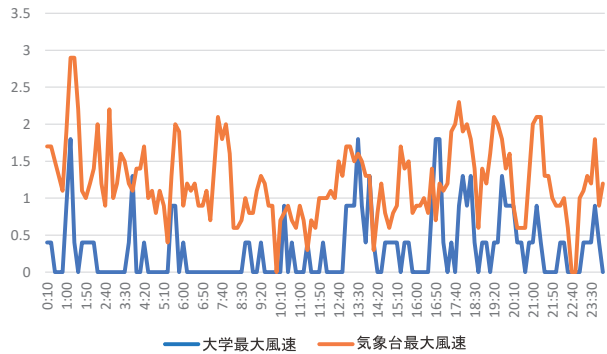


図 1-6 1月23日最大風速の推移

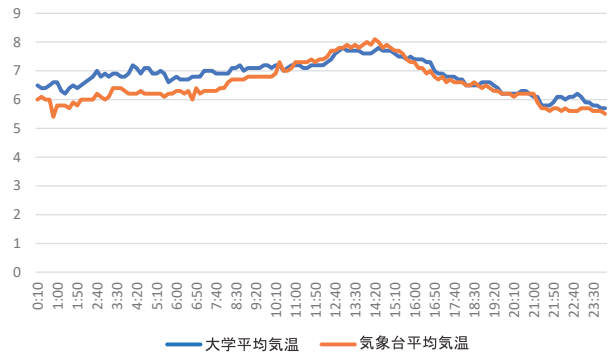


図 1-7 1月23日気温の推移

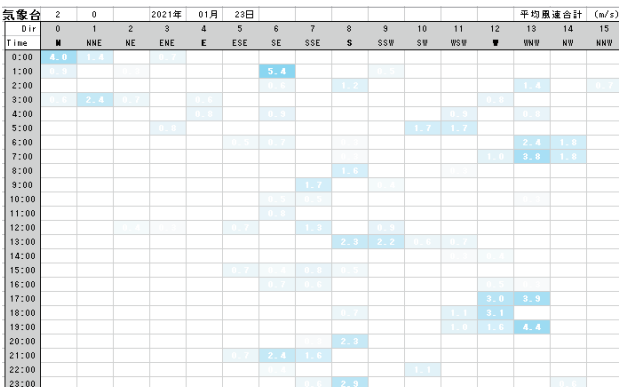


図 1-8 気象台平均風向・風速の推移

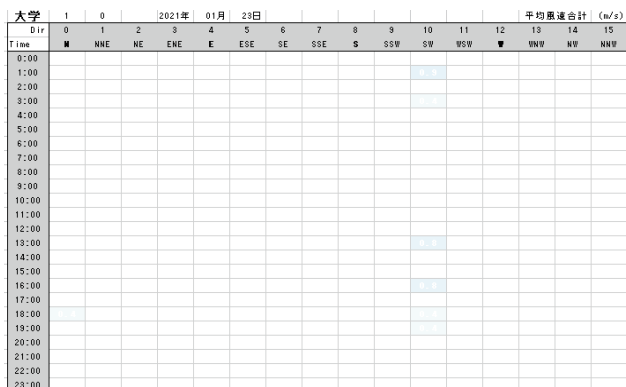


図 1-9 大学平均風向・風速の推移

★ 『日照長い日』 1月21日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

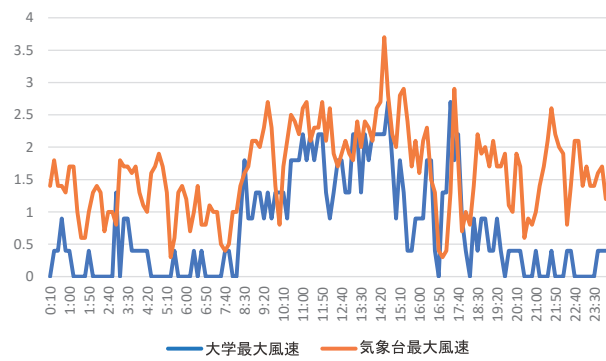


図 1-10 1月21日最大風速の推移

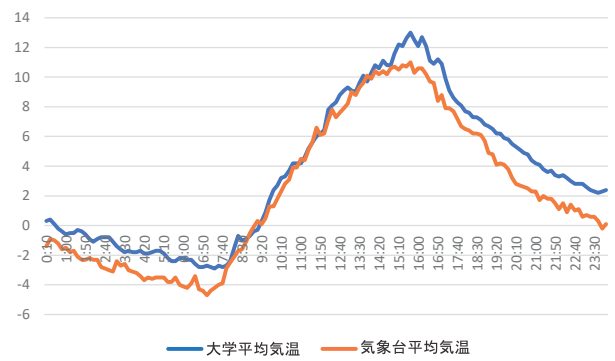


図 1-11 1月21日気温の推移

気象台		2021年 01月 21日															平均風速合計 (m/s)	
Dir	Time	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		M	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0:00																	1.6	
1:00																	1.1	
2:00																	1.2	
3:00																	1.1	
4:00																	1.1	
5:00																	1.1	
6:00																	1.1	
7:00																	1.1	
8:00																	1.1	
9:00																	1.1	
10:00																	1.1	
11:00																	1.1	
12:00																	1.1	
13:00																	1.1	
14:00																	1.1	
15:00																	1.1	
16:00																	1.1	
17:00																	1.1	
18:00																	1.1	
19:00																	1.1	
20:00																	1.1	
21:00																	1.1	
22:00																	1.1	
23:00																	1.1	

図 1-12 気象台 1月21日平均風向の推移

大学		2021年 01月 21日															平均風速合計 (m/s)	
Dir	Time	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		M	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0:00																		
1:00																		
2:00																		
3:00																		
4:00																		
5:00																		
6:00																		
7:00																		
8:00																		
9:00																		
10:00																		
11:00																		
12:00																		
13:00																		
14:00																		
15:00																		
16:00																		
17:00																		
18:00																		
19:00																		
20:00																		
21:00																		
22:00																		
23:00																		

図 1-13 大学 1月21日平均風向の推移

★ 『強風の日』 3月14日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

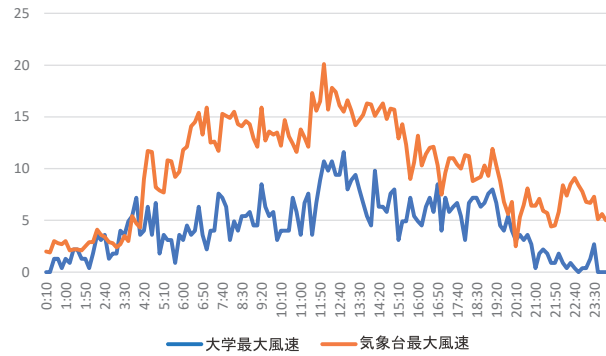


図 2-2 最大風速の推移

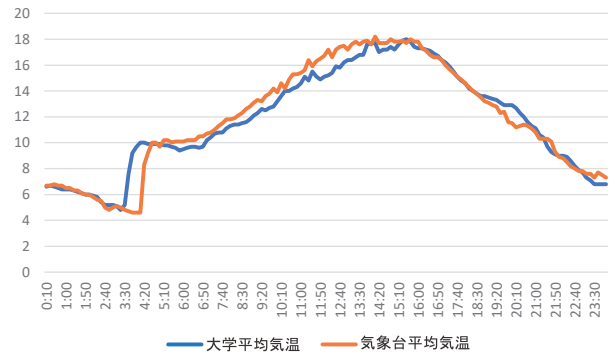


図 2-3 気温の推移

気象台		2021年 03月 14日															平均風速合計 (m/s)	
Dir	Time	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		M	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0:00																		
1:00																		
2:00																		
3:00																		
4:00																	21.5	
5:00																	31.9	
6:00																	46.4	
7:00																	40.1	
8:00																	45.2	
9:00																	23.8	
10:00																	8.2 37.0	
11:00																	51.7	
12:00																	10.5 50.4	
13:00																	18.0 39.2	
14:00																	57.5	
15:00																	41.9	
16:00																	25.9	
17:00																	32.7	
18:00																	20.5	
19:00																	8.0 6.5	
20:00																	11.9	
21:00																	9.7	
22:00																	15.9 10.4 4.5	
23:00																	20.3	

図 2-4 気象台平均風向・風速の推移

大学		2021年 03月 14日															平均風速合計 (m/s)	
Dir	Time	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		M	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0:00																		
1:00																		
2:00																		
3:00																		
4:00																		
5:00																		
6:00																		
7:00																		
8:00																		
9:00																		
10:00																		
11:00																		
12:00																		
13:00																		
14:00																		
15:00																		
16:00																		
17:00																		
18:00																		
19:00																		
20:00																		
21:00																		
22:00																		
23:00																		

図 2-5 大学平均風向・風速の推移

山梨県甲府市北縁の風向特性とその成因

★ 『大雨の日』 3月13日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

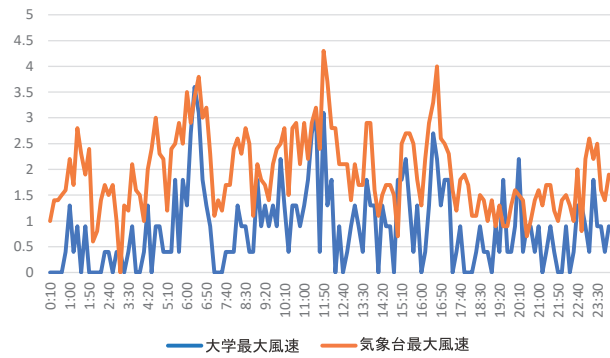


図 2-6 最大風速の推移

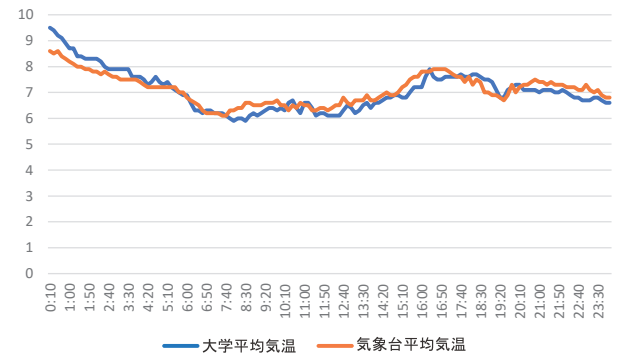


図 2-7 気温の推移

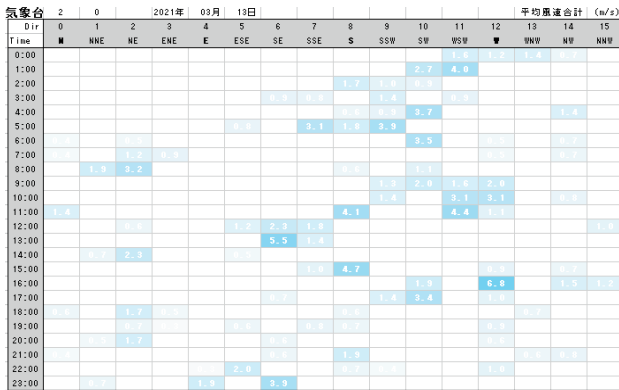


図 2-8 気象台平均風向・風速の推移

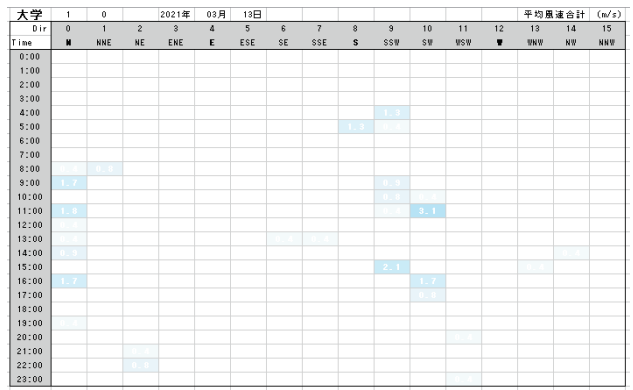


図 2-9 大学平均風向・風速の推移

★ 『日照長い日』 3月23日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

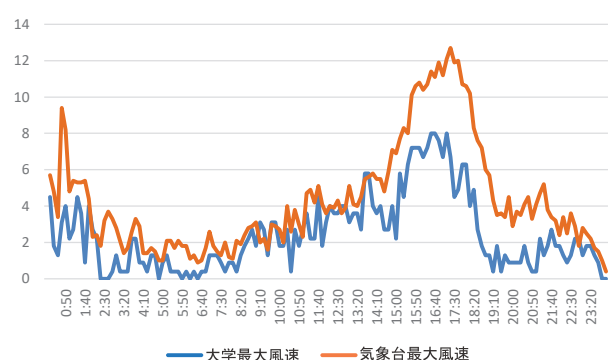


図 2-10 最大風速の推移

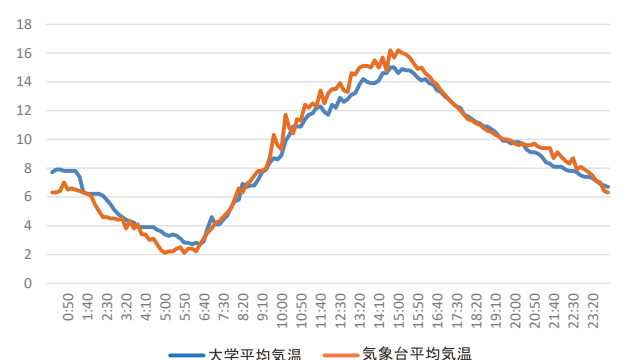


図 2-11 気温の推移

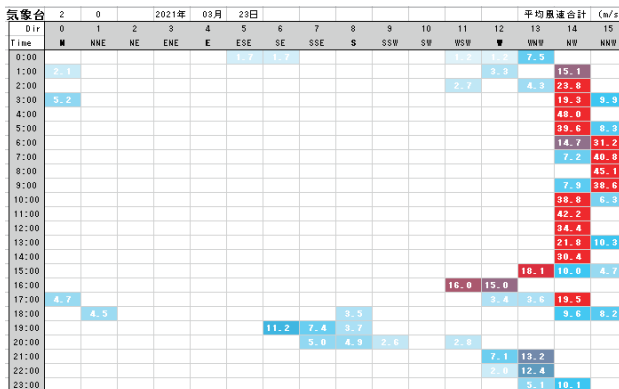


図 2-12 気象台平均風向・風速の推移

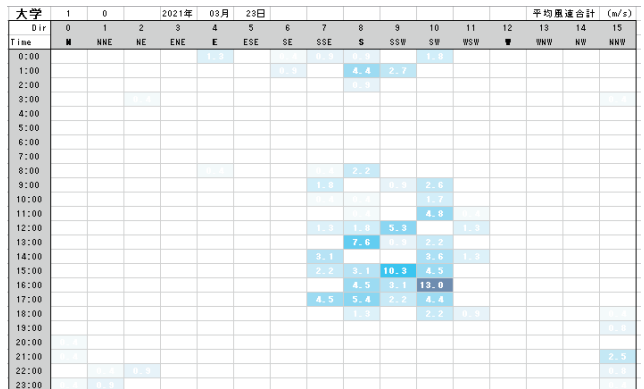


図 2-13 大学平均風向・風速の推移

★ 『日照長い日』 5月30日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

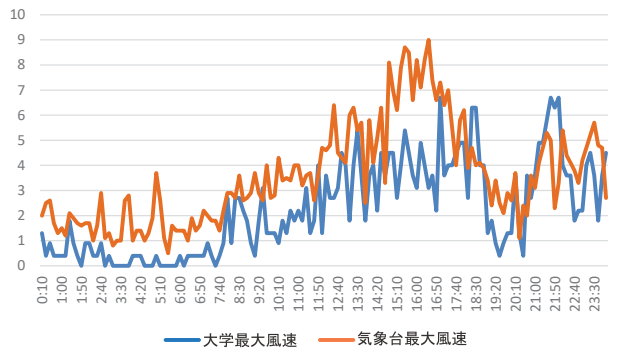


図 3-10 最大風速の推移

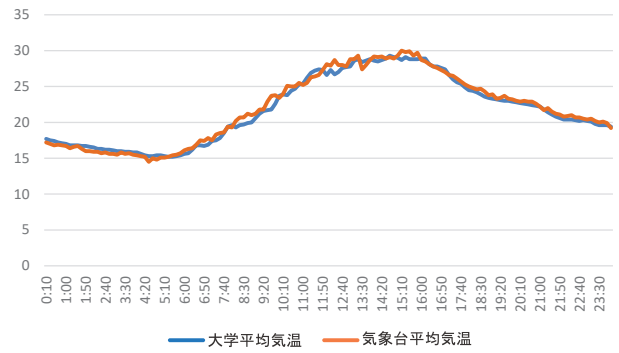


図 3-11 気温の推移

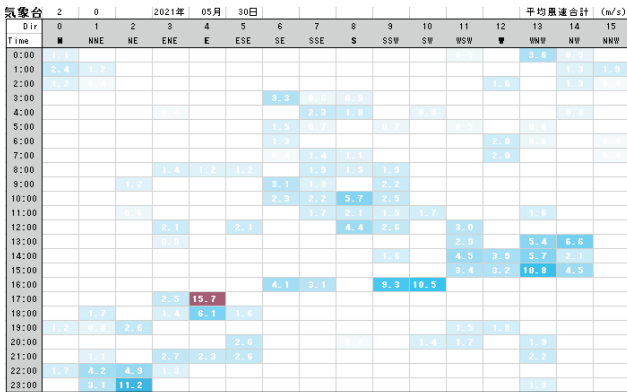


図 3-12 気象台平均風向・風速の推移

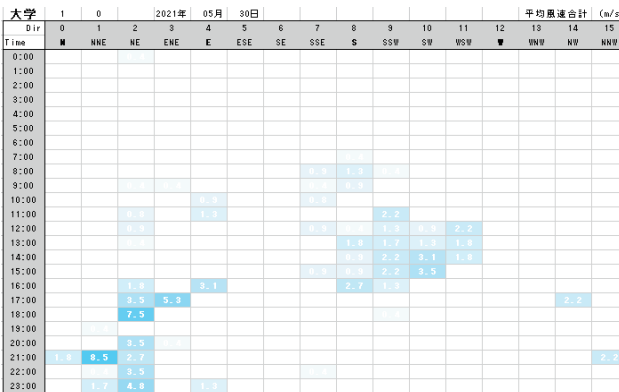


図 3-13 大学平均風向・風速の推移

★ 『強風の日』 7月29日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

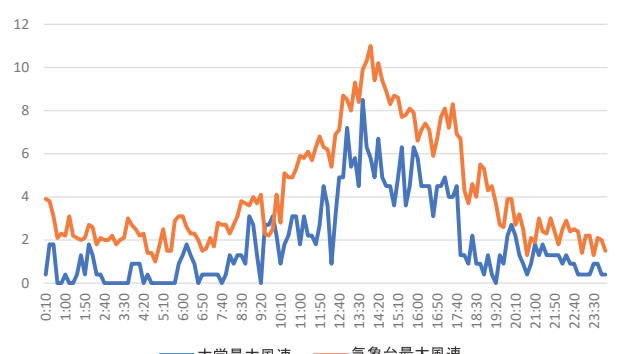


図 4-2 最大風速の推移

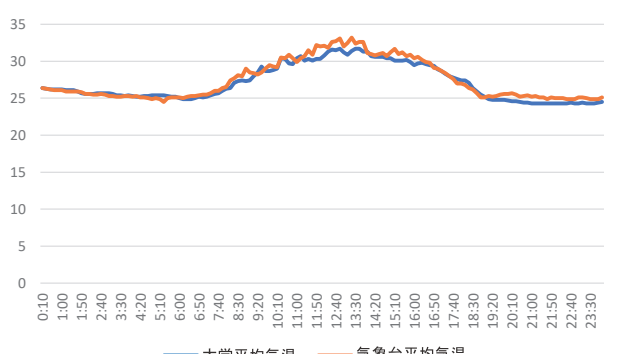


図 4-3 気温の推移

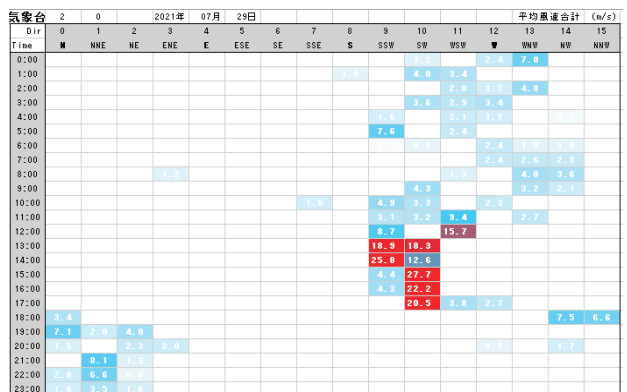


図 4-4 気象台平均風向・風速の推移

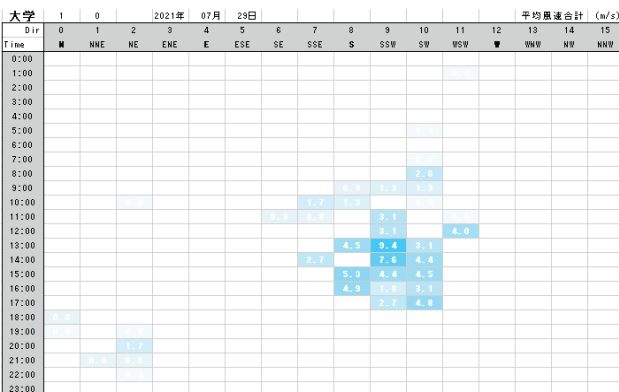


図 4-5 大学平均風向・風速の推移

山梨県甲府市北縁の風向特性とその成因

★ 『日照長い日』 7月17日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

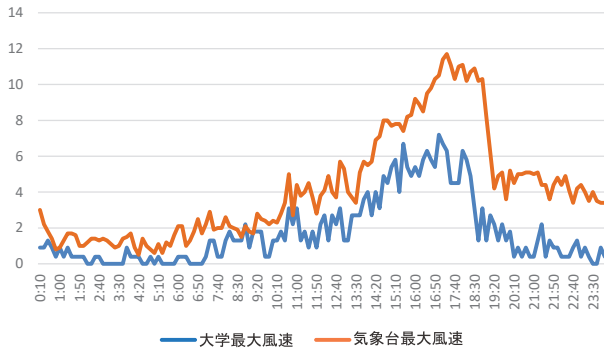


図 4-6 最大風速の推移

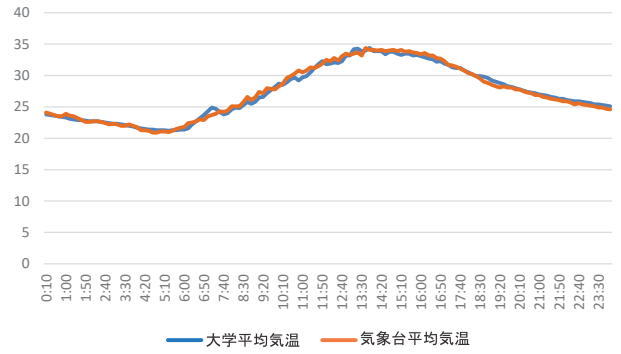


図 4-7 気温の推移

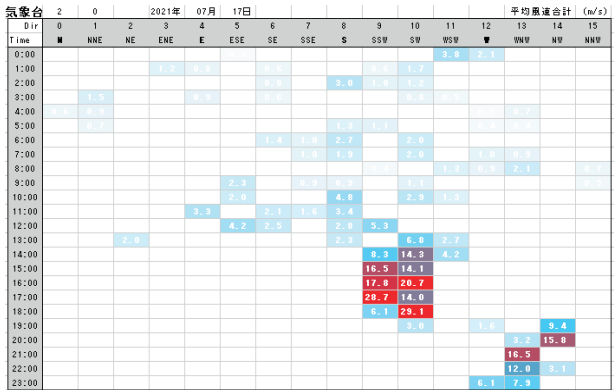


図 4-8 気象台平均風向・風速の推移

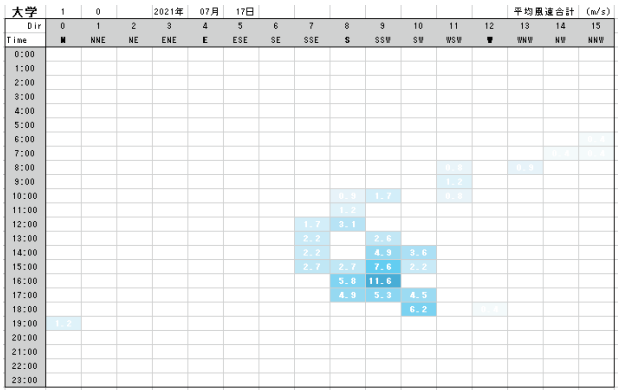


図 4-9 大学平均風向・風速の推移

★ 『高温の日』 7月20日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

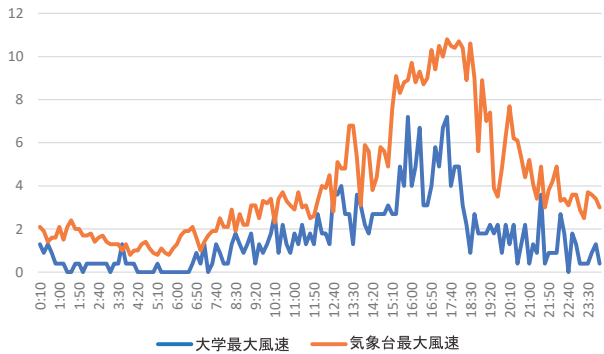


図 4-10 最大風速の推移

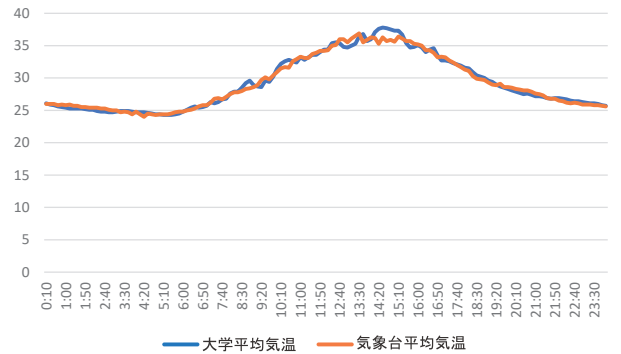


図 4-11 気温の推移

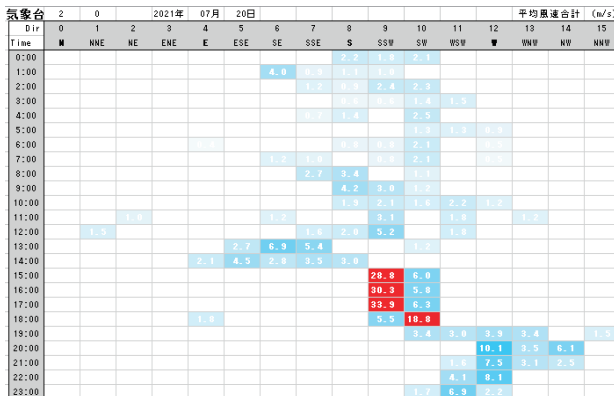


図 4-12 気象台平均風向・風速の推移

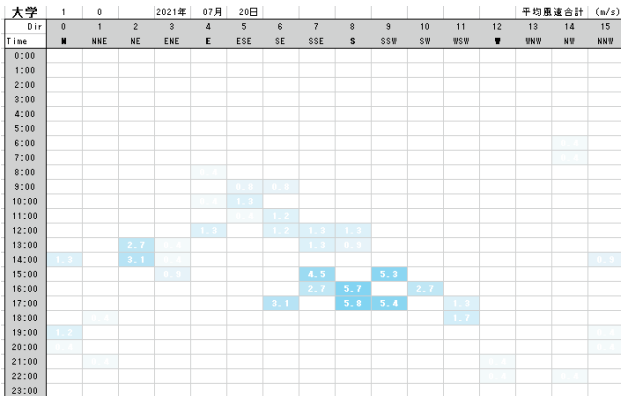


図 4-13 大学平均風向・風速の推移

★ 『強風の日』 9月25日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

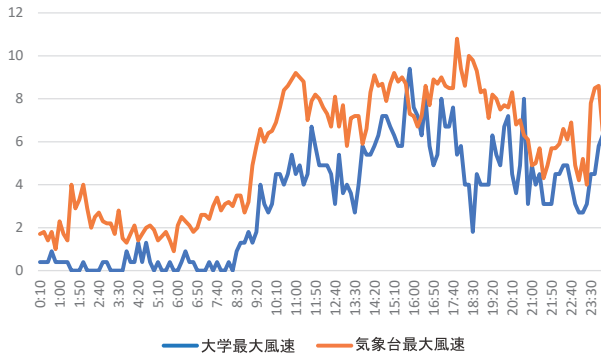


図 5-2 最大風速の推移

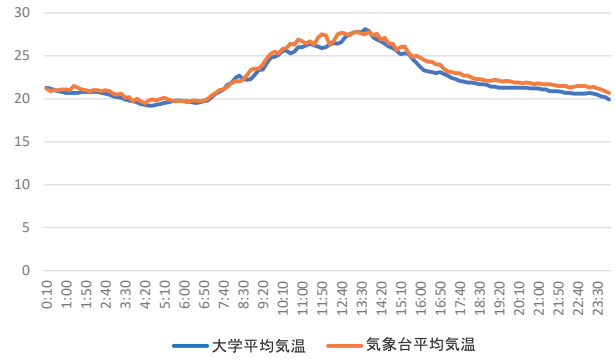


図 5-3 気温の推移

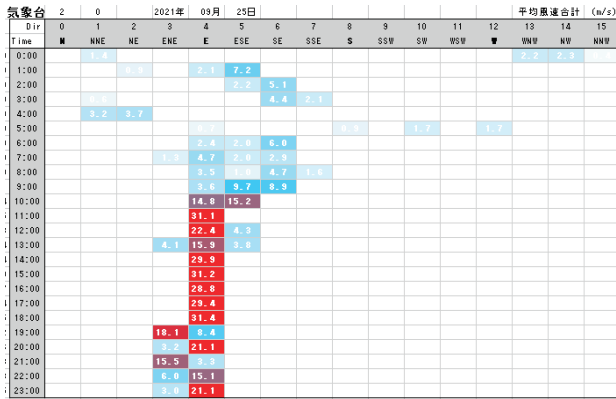


図 5-4 気象台平均風向・風速の推移

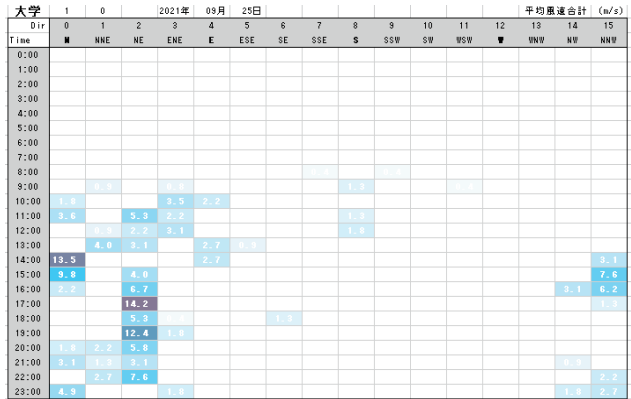


図 5-5 大学平均風向・風速の推移

★ 『大雨の日』 9月4日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

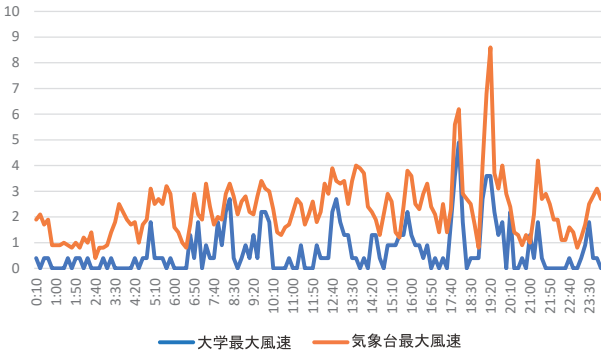


図 5-6 最大風速の推移

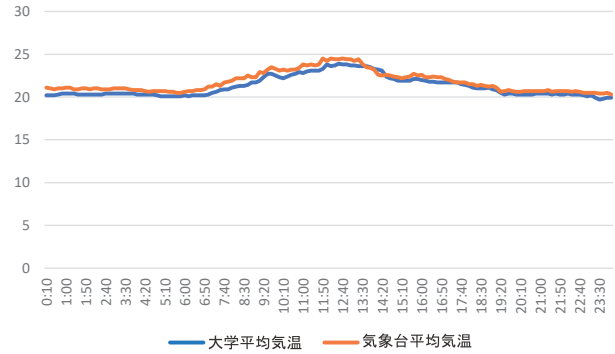


図 5-7 気温の推移

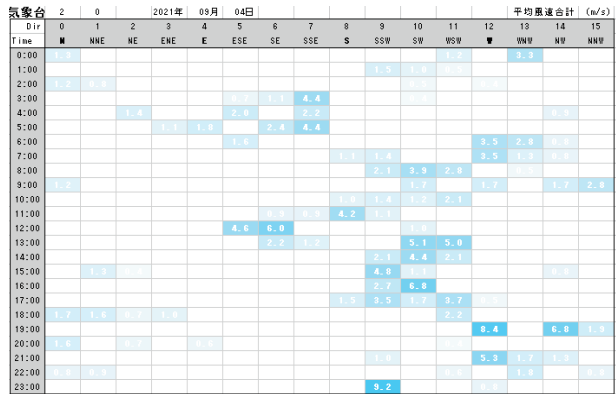


図 5-8 気象台の平均風向・風速の推移

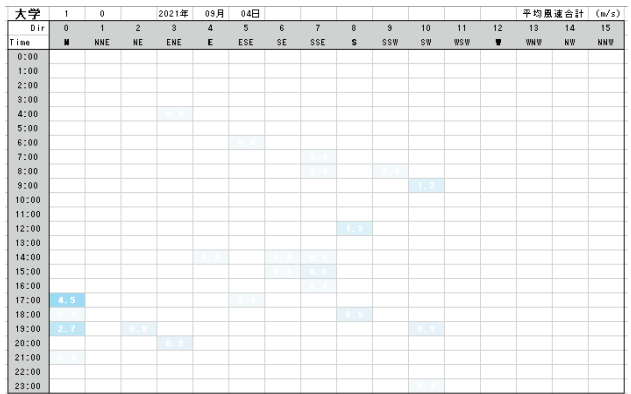


図 5-9 大学の平均風向・風速の推移

★ 『日照長い日』 9月20日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

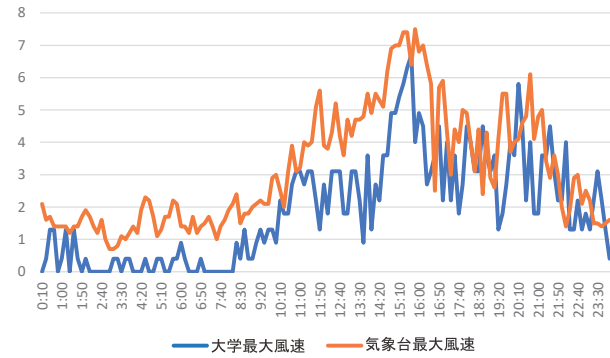


図 5-10 最大風速の推移

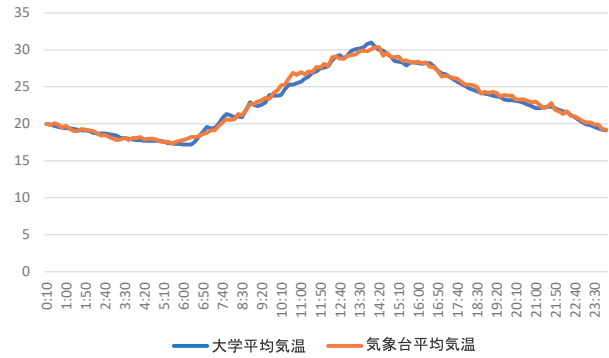


図 5-11 気温の推移

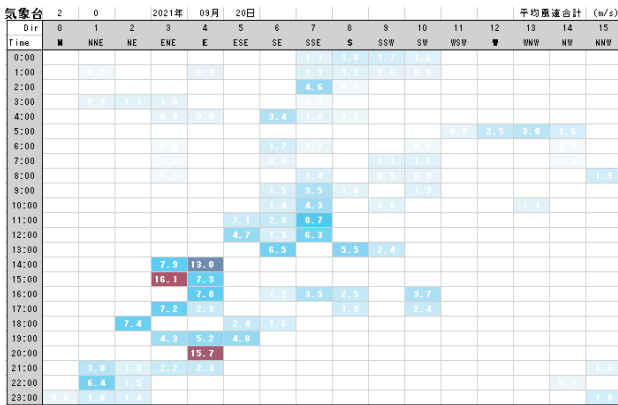


図 5-12 気象台の平均風向・風速の推移

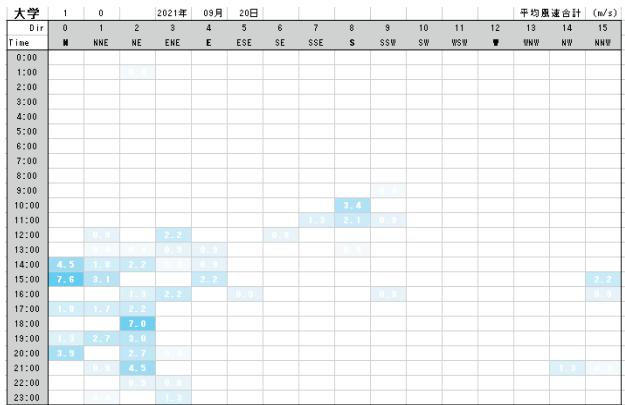


図 5-13 大学の平均風向・風速の推移

★ 『強風の日』 11月27日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

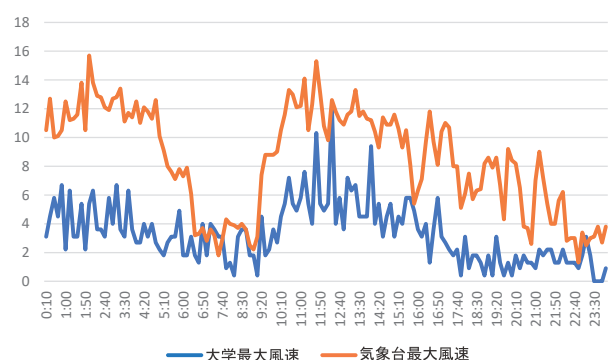


図 6-2 最大風速の推移

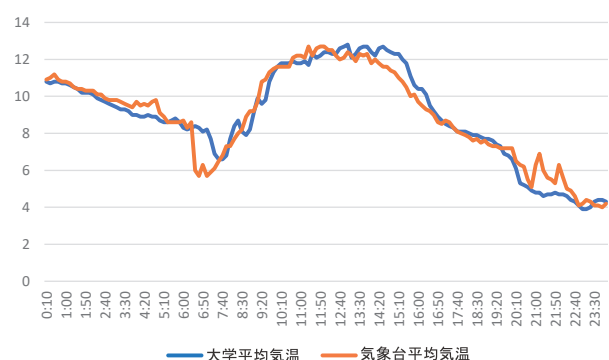


図 6-3 気温の推移

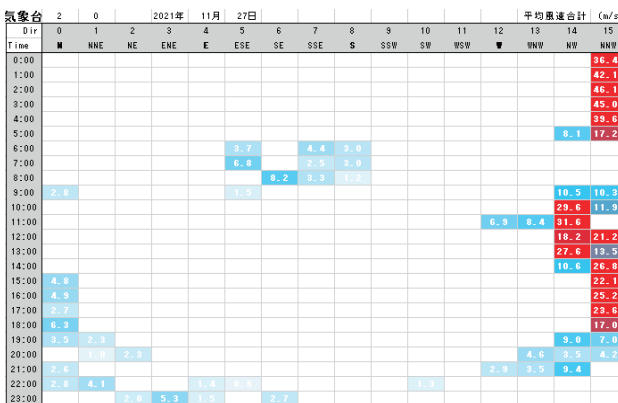


図 6-4 気象台平均風向・平均風速の推移

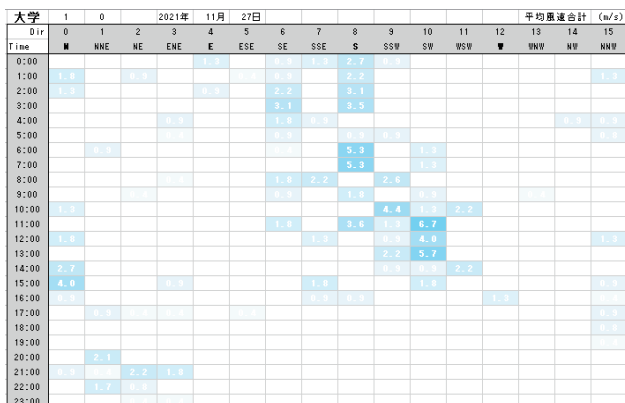


図 6-5 大学平均風向・風速の推移

★ 『大雨の日』 11月9日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

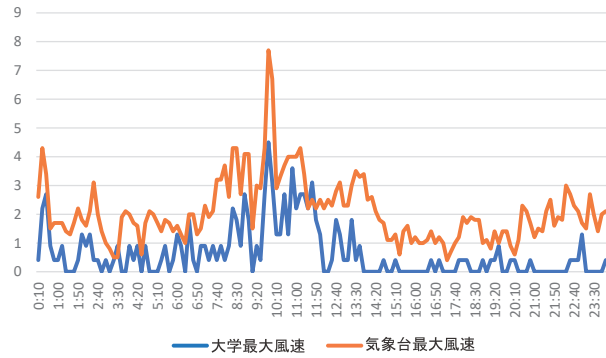


図 6-6 最大風速の推移

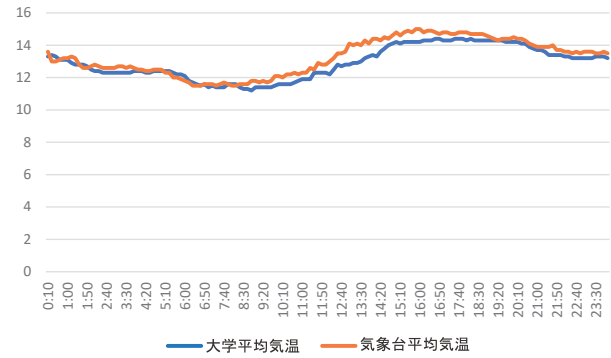


図 6-7 気温の推移

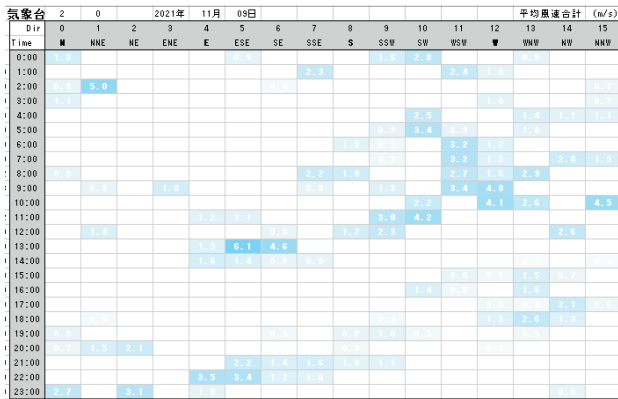


図 6-8 気象台平均風向・風速の推移

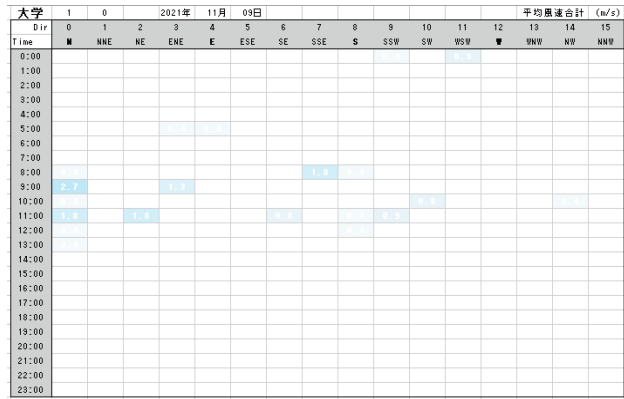


図 6-9 大学平均風向・風速の推移

★ 『日照長い日』 11月11日の最大風速・気温・平均風向・風速の推移

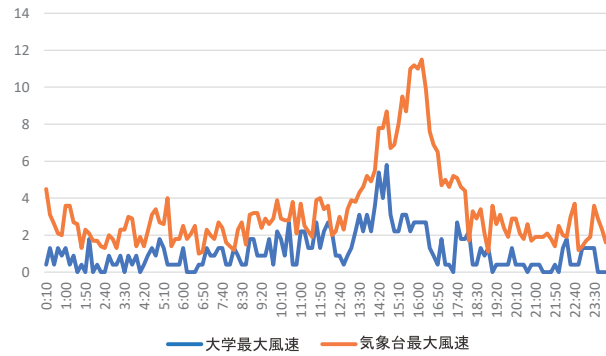


図 6-10 最大風速の推移

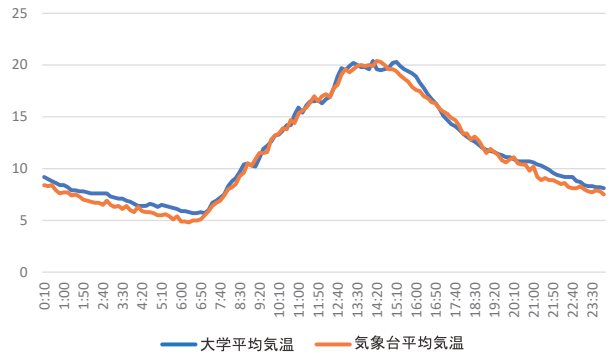


図 6-11 気温の推移

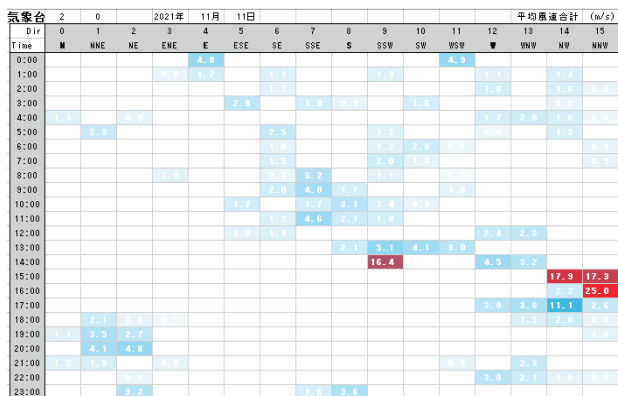


図 6-12 気象台平均風向・風速の推移

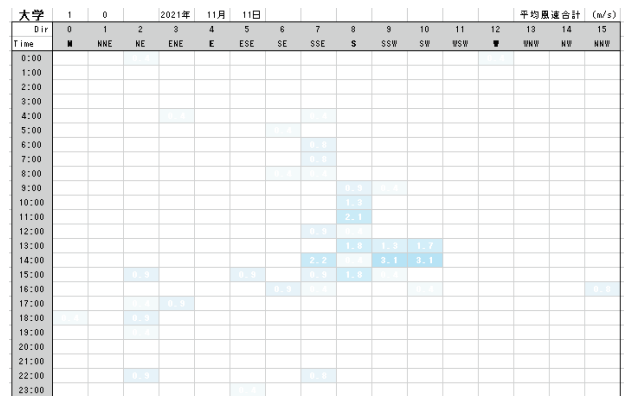


図 6-13 大学平均風向・風速の推移