

4.3 台風の被害 [Chapter4-3.pdf](#)

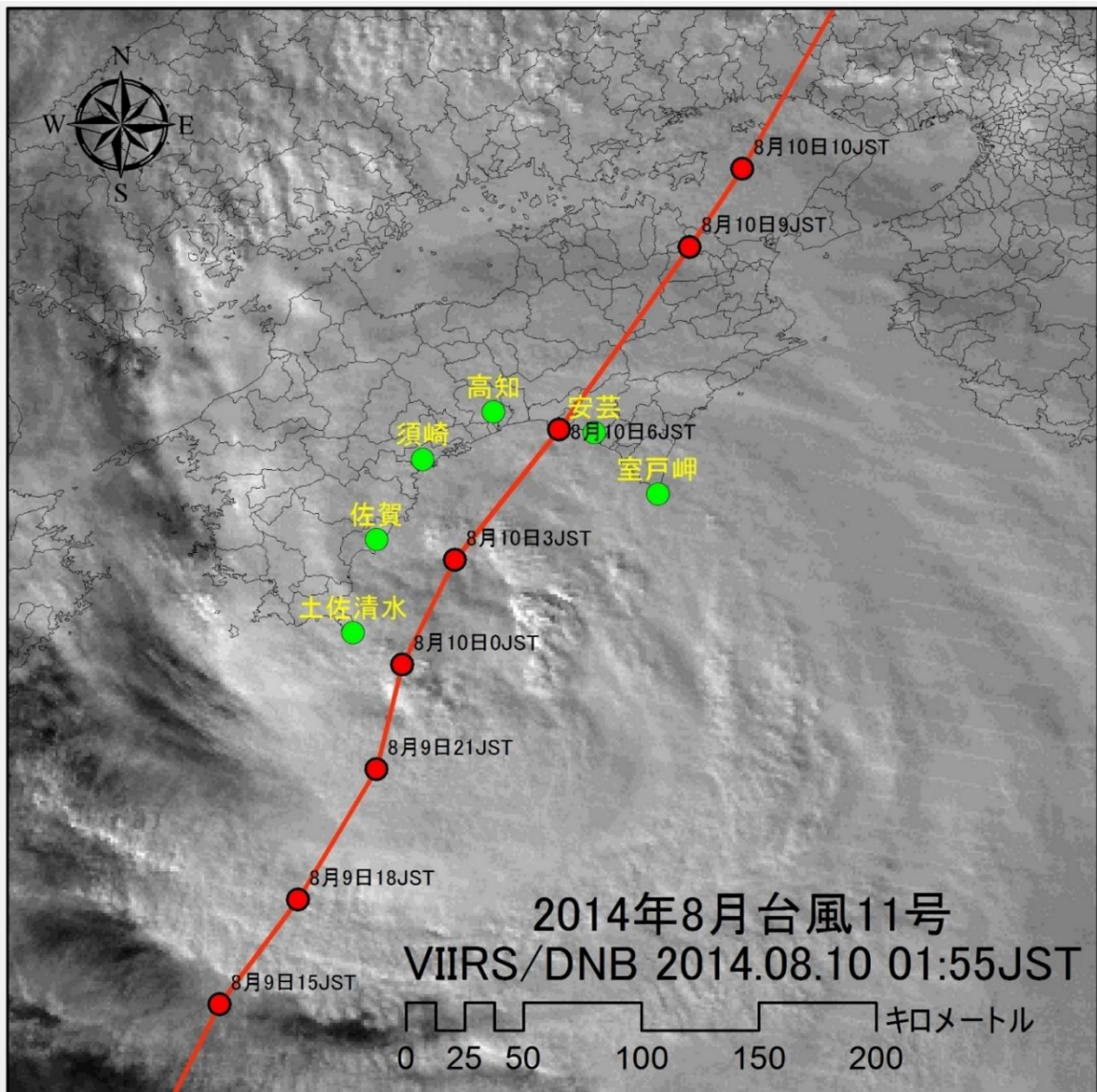
4.3.1 風の強さ

台風は、台風の目に向かって反時計回りの風が吹き込む。台風の目の東側では、進行方向と風の流れる方向が一致する場合には、風が合成され、強風となる。このため、台風の目の東側は、西側に比べて風の被害が大きくなることから、**危険半円**と呼ばれる。

室戸岬の風向、風速の時間変化を見ると、8月10日午前4時から、午前6時の最接近後、さらに午前7時にかけて40m/sの風速を記録した。風向は、午前0時から最接近後の午前7時ごろまで、東風から西風へと徐々に変化した。6測点の中で、台風進路の東側である室戸岬が最も強い風速を記録した。

安芸、高知、須崎、佐賀の測点は、台風進路の西側に位置し、10m/s～15m/sの風速であった。

台風11号は、10日午前0時に、土佐清水に最も接近した。その前後に風速20m/sを記録したが、最接近時には3m/sまで低下し、台風の目の一部に入ったと考えられる。風向は、接近時までの東風から、接近後は西風となった。



4.3.2 高潮被害

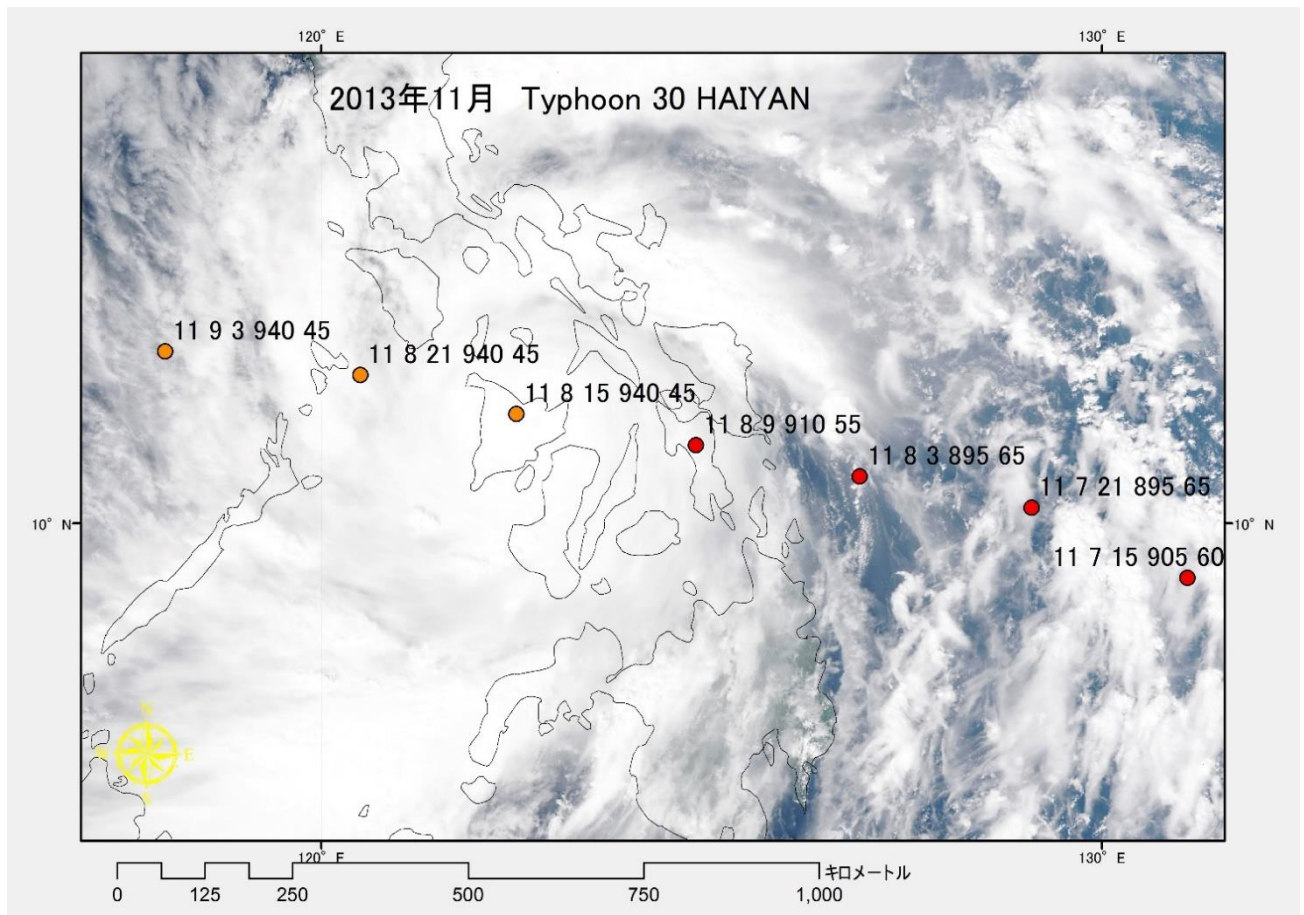
気圧が 1hPa 下がると、海面が約 1cm 上昇すると考えられている。通常の海面気圧は、1013hPa であるのに対して、920hPa の台風が到来したとすると、93cm の海面上昇となる。この時の潮汐にともなう潮位変化が海面上昇に貢献する。また、湾状の地形のとき、風による海水の吹き寄せ効果が重なり、異常なほどの海面上昇が発生する。このような条件が重なった時の海面上昇を高潮と呼ぶ。

2005 年 8 月には、米国ニューオーリンズ沿岸において、超大型のハリケーン「カトリーナ」により、3m から 7m に及び高潮被害が発生した。

国内においても、多くの高潮被害が発生している。一例としては、1949 年(昭和 24 年)8 月のキティ台風は、8 月 28 日に南鳥島近海で発生し、31 日 10 時頃八丈島を通過後、進路を北寄りに変え、19 時過ぎ神奈川県小田原市の西に上陸した。その後東京西部、埼玉県熊谷市付近を通過して 9 月 1 日 00 時頃新潟県柏崎市付近から日本海に進んで、温帯低気圧となった(気象庁災害をもたらした気象事例、2015 検索)。キティ台風は、台風が東京を通過する時刻と東京湾の満潮時刻とが重なったために、東京湾において A.P.+3.15m という異常な高潮が発生しました。これにより、江東地区を中心に大規模な水害が発生し、水稻は壊滅的な被害を受けました。死者不明 160 人、負傷者 479 人、全壊戸数 3000 戸、半壊 1 万 3000 戸、浸水家屋 14 万戸、沈没・損壊船舶 2800 隻という大惨事を引き起こしました(www.thr.mlit.go.jp、2015 検索)。

身近な高潮被害は、2013年11月にフィリピンのタクロバンを襲った台風30号(HAIYAN)による甚大な被害である。日本経済新聞(2013.11.10)によると、空港ターミナルの屋根は吹き飛び、コンクリートでできた壁はあちこちで崩れていた。フィリピン中部を襲った猛烈な台風30号。「こんな悲惨な現場は見たことない」。強い竜巻並みの勢力で、今年最大といわれる台風は、レイテ島の中心都市タクロバンに壊滅的な爪痕を残した。フィリピン沿岸警備隊の救援部隊要員は「タクロバンの海岸に多数の遺体が打ち上げられていて、収容作業を続けている。こんな悲惨な災害現場を見たことがない」と声を落とした。空港の近くには、軍や国際援助機関が救援用のテントをあちこちに設置。台風一過で灼熱の中、スタッフらがコメや缶詰などの食料を配給し、地元市民が先を争うように奪い合っていた。道路はあちこちで寸断され、空港から市内への移動が困難になっている。

図に、台風30号の軌跡を示した。フィリピンに上陸する直前に、中心気圧が895hPa、風速65m/sまで発達した。タクロバンに被害を及ぼした11月8日午前9時には、910hPa、55m/sと若干勢力を弱めたものの、大型の台風勢力を維持し、高潮被害をもたらした。



課題 1 1 (2019 年度) 台風の進行方向の東側と西側の風の強さを可視化しよう。

① 準備

教材フォルダ (Y:) から、「2018 台風 2 1 号風向風速」のフォルダを、D:ドライブの¥TEMPへコピーする。

ここでは、台風 11 号の通過にともなう四国沿岸のアメダス観測地点の気温、降水量、風速のデータを data.csv として用意した。

② エクセルでの作業

data.csv をエクセルで開く。

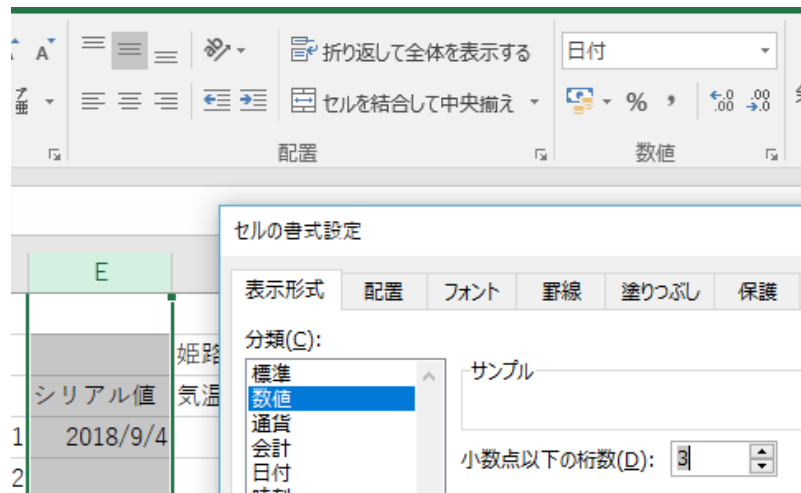
=DATE(A5,B5,C5)+D5/24												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2												
3						姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	神戸空港
4	年	月	日	時	シリアル値	気温(°C)	降水量(mm)	降水量(mm)	風速(m/s)	風速(m/s)	風向(°)	気温(°C)
5	2018	9	4	1	2018/9/4	26.3	0	0	2.9	東北東	67.5	27.1
6	2018	9	4	2		25.5	0	1	2.8	東北東	67.5	26.8
7	2018	9	4	3		25.3	0	1	3.6	東北東	67.5	26.8
8	2018	9	4	4		25.4	0	1	3.6	東北東	67.5	26.7

次のように E 列を挿入し、「シリアル値」とする。

式として、=DATE(A5,B5,C5)+D5/24 を入力する。

セルの右下のオートフィルをダブルクリックし、データを埋める。

E を選択し、書式を小数点付きの数値とする。



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2												
3						姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	神戸空港
4	年	月	日	時	シリアル値	気温(°C)	降水量(mm)	降水量(mm)	風速(m/s)	風速(m/s)	風向(°)	気温(°C)
5	2018	9	4	1	43347.042	26.3	0	0	2.9	東北東	67.5	27.1
6	2018	9	4	2	43347.083	25.5	0	1	2.8	東北東	67.5	26.8
7	2018	9	4	3	43347.125	25.3	0	1	3.6	東北東	67.5	26.8

⑪ 風向から角度への変換テーブル

新しくシートを起こし、

A 列に北から北北西までの 16 方位、

B 列に対応する角度を入力する。

	A	B	C	D	E
1	北	0			
2	北北東	22.5			
3	北東	45			
4	東北東	67.5			
5	東	90			
6	東南東	112.5			
7	南東	135			
8	南南東	157.5			
9	南	180			
10	南南西	202.5			
11	南西	225			
12	西南西	247.5			
13	西	270			
14	西北西	292.5			
15	北西	315			
16	北北西	337.5			
17					

⑫ 風向から角度への変換

各測点の風向の右隣の列を右選択し、列を挿入する。列名に測点名と風向と入力する。

=VLOOKUP(J5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
						姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	神戸空港
年	月	日	時	シリアル値	気温(°C)	降水量(mm)	降水量(mm)	風速(m/s)	風速(m/s)	風向(°)	気温(°C)	
2018	9	4	1	43347.042	26.3	0	0	2.9	東北東	67.5	27.1	
2018	9	4	2	43347.083	25.5	0	1	2.8	東北東		26.8	
2018	9	4	3	43347.125	25.3	0	1	3.6	東北東		26.8	
2018	9	4	4	43347.167	25.4	0	1	3.6	東北東		26.7	

K の列 : =VLOOKUP(J5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

姫路の風向(°)

P の列 : =VLOOKUP(O5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

神戸空港の風向(°)

V の列 : =VLOOKUP(U5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

大阪の風向(°)

AA の列 : =VLOOKUP(Z5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

関空島の風向(°)

AG の列 : =VLOOKUP(AF5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

高松の風向(°)

AM の列 : =VLOOKUP(AG5,方位角度!\$A\$1:\$B\$16,2,)

高知の風向(°)

⑬ 時系列データのグラフ化

シリアル値をクリック→CTRL+SHIFT+PG-DN : 最後の行まで選択

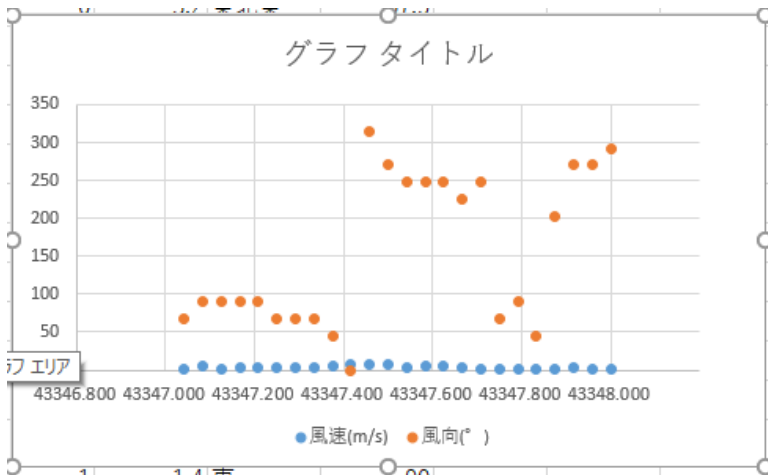
CTRL を押さえたまま→風向(°) をクリック

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
				姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	姫路	神戸空港	神戸空港	神戸空港	神戸空港
日	時	シリアル値	気温(°C)	降水量(mm)	降水量(mm)	風速(m/s)	風速(m/s)	風向(°)	気温(°C)	降水量(mm)	風速(m/s)	風速(m/s)	風向(°)
4	4	1	43347.042	26.3	0	0	2.9	東北東	67.5	27.1	0	6.1	北東
6	4	2	43347.083	25.5	0	1	2.8	東北東	67.5	26.8	0	6.1	北東
7	4	3	43347.125	25.3	0	1	3.6	東北東	67.5	26.8	0	5.3	北東
8	4	4	43347.167	25.4	0	1	3.6	東北東	67.5	26.7	0	5.2	北東

さらに CTRL を押さえたまま、SHIFT+PG-DN : 最後の行まで選択

CTRL を押さえたまま→風速(m/s)をクリック→SHIFT+PG-DN : 最後の行まで選択

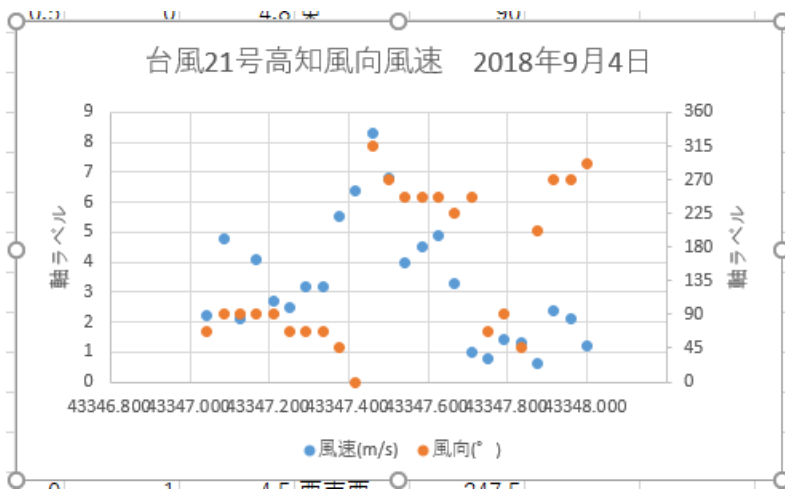
「挿入」 → 「散布図」



風向は 0 から 355°、風速はせいぜい 50m/s なので、風向を第 2 縦軸へ振る。

風向のマーカを右クリック、データ系列の書式設定を選択、第 2 軸を選択する。

グラフのタイトルを修正



第 2 縦軸の設定

軸の書式設定

軸のオプション ▾ 文字のオプション

▲ 軸のオプション

境界値

最小値

最大値

単位

目盛

補助目盛

軸の書式設定

軸のオプション ▾ 文字のオプション

▲ 軸のオプション

境界値

最小値

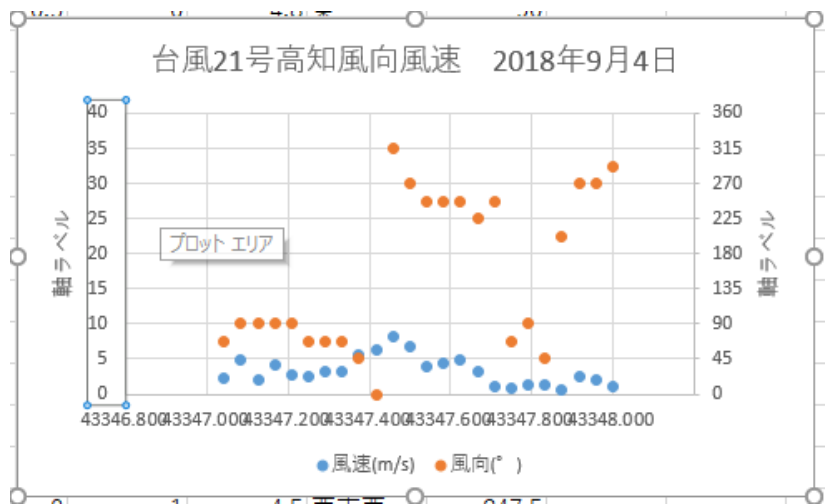
最大値

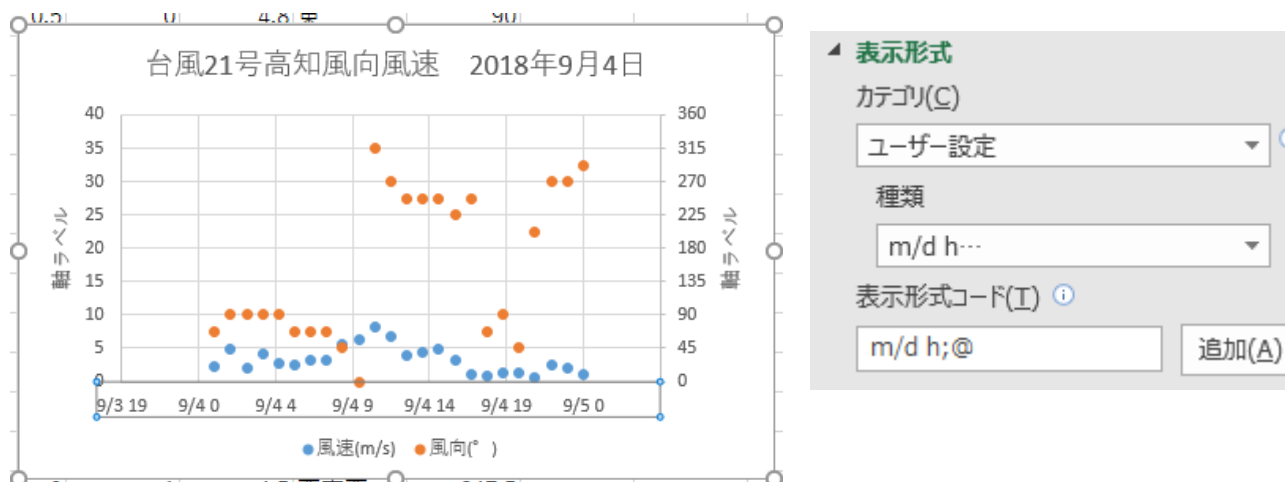
単位

目盛

補助目盛

第 1 縦軸の修正



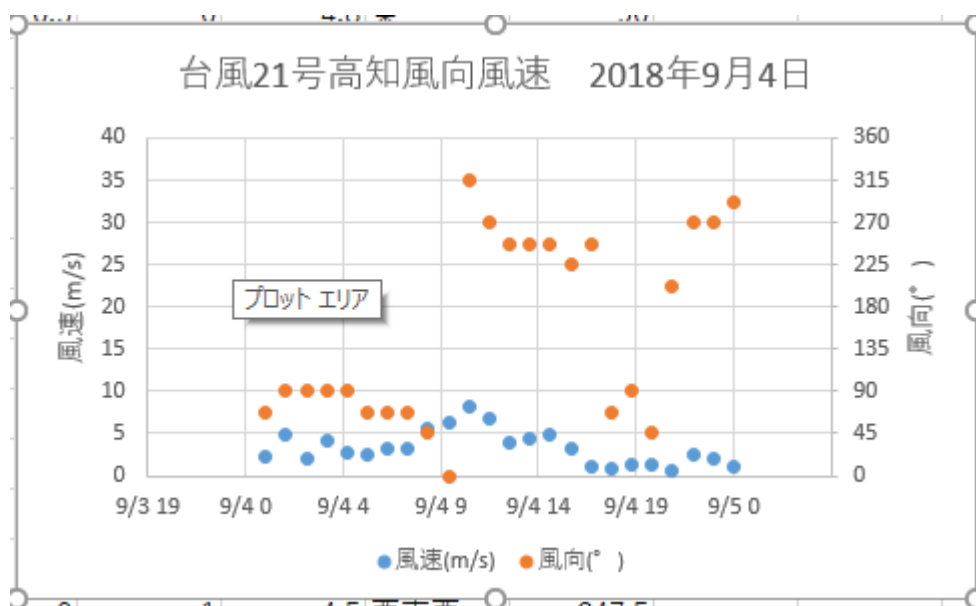


第1 横軸の設定

横軸を選択し、

表示形式コードを 「m/d h;@」 とし、追加をクリックする。

縦軸のラベルを修正する。

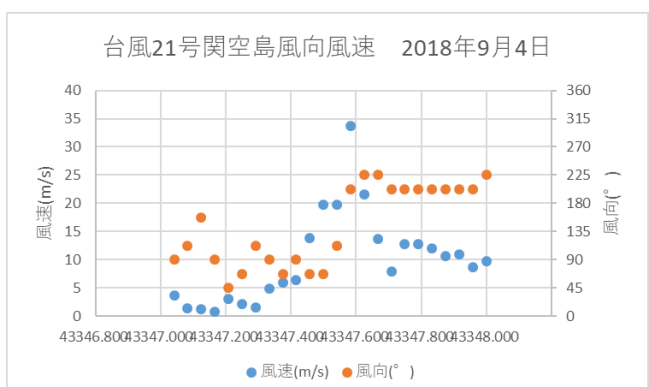
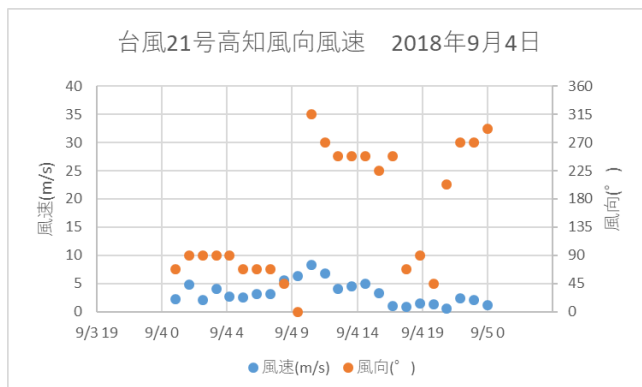
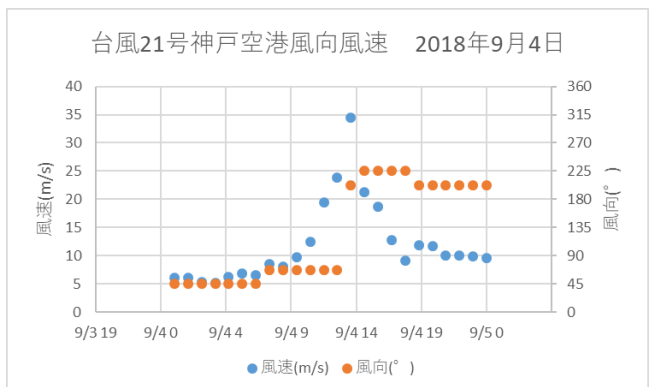
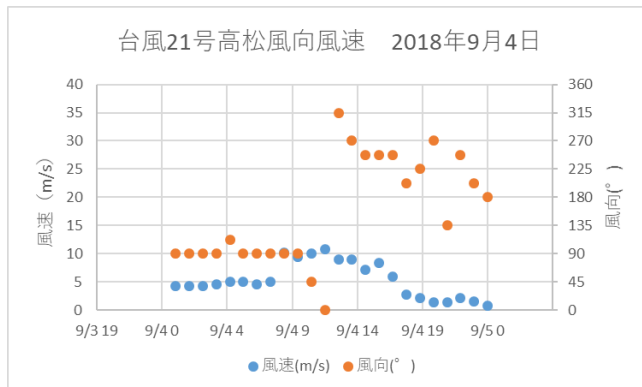
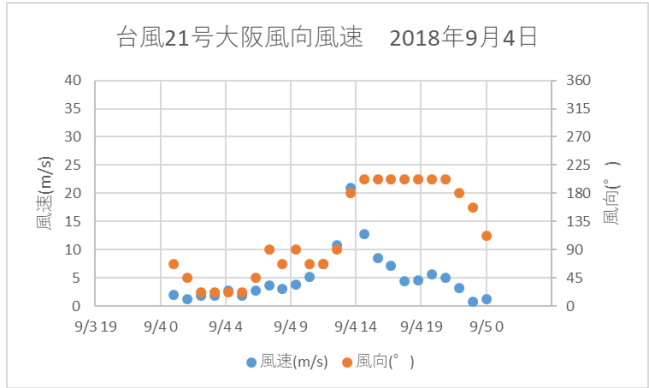
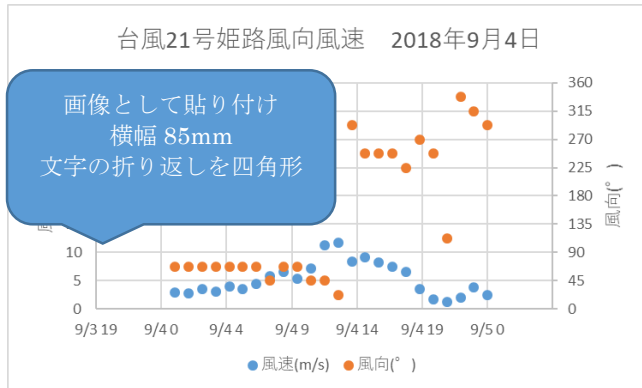


⑬ 同様に、姫路、高松、高知、神戸空港、関空島、大阪の6地点のグラフを作成する。

課題 1 1 台風の進行方向の東側と西側の風の強さを可視化しよう。

学籍番号

氏名

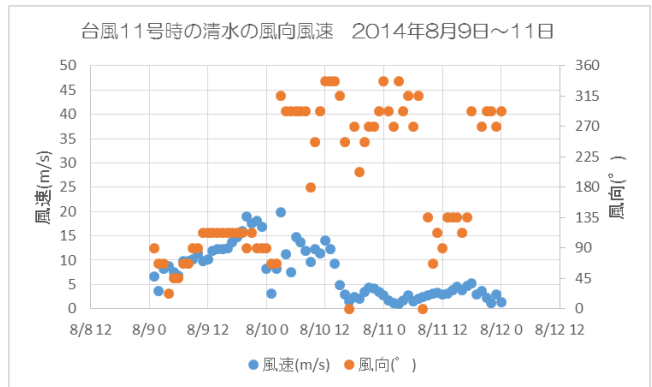
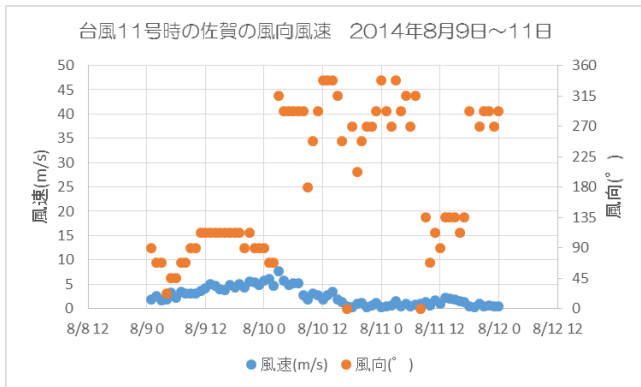
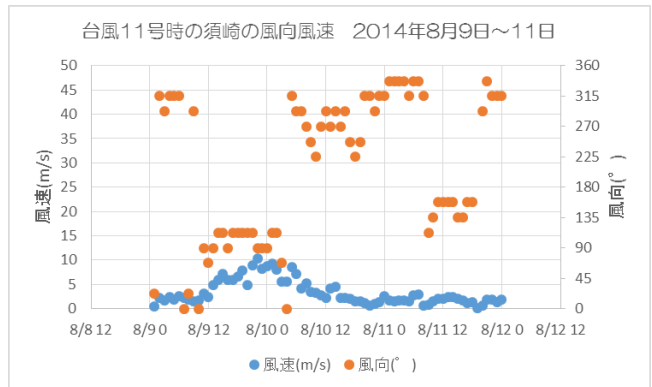
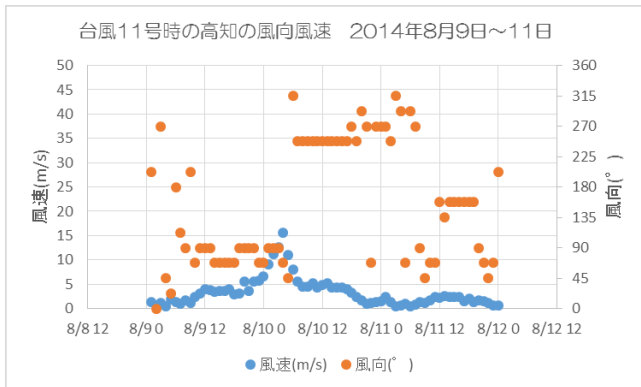
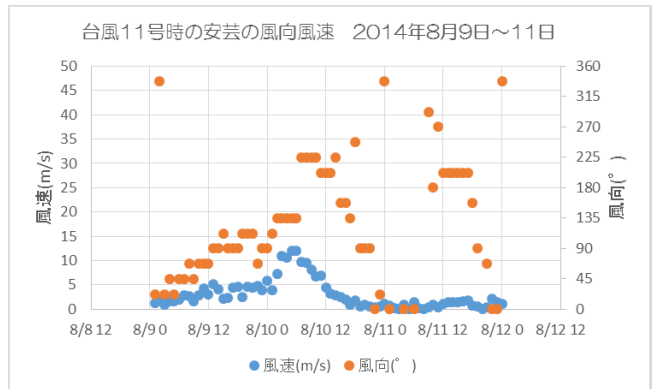
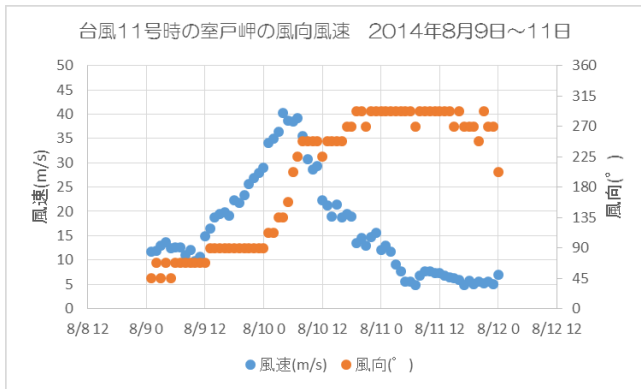


2018年9月の台風21号にともなう台風軌跡近傍の観測地点の風向風速を示した。台風は、台風の目に向かって①回りの風が吹き込む。台風の目の②では、進行方向と風の流れる方向が一致するタイミングで風が合成され強風となる。このため、台風の目の②は、西側に比べて風の被害が大きくなることから、③と呼ばれる。台風進路の西側の観測地点においては、台風通過前の④寄りの風(0°)から、台風通過後の⑤寄りの風(270°)に変わった。台風進路の東側の観測地点においては、台風通過前の⑥寄りの風(90°)から、台風通過後の⑦寄りの風(180°)に変わった。図の中の⑧、⑨は、台風進路の②に位置し、③にあることから40m/s近い強風が吹いた。

2018年度の課題 課題1 1 台風の進行方向の東側と西側の風の強さを可視化しよう。

学籍番号

氏名



2014年8月の台風11号にともなう四国沿岸アメダス観測地点の風向風速を示した。台風は、台風の目に向かって__①__回りの風が吹き込む。台風の目の__②__では、進行方向と風の流れの方向が一致するタイミングで風が合成され強風となる。このため、台風の目の__②__は、西側に比べて風の被害が大きくなることから、__③__と呼ばれる。図の中の__④__は、台風進路の__②__に位置し、__③__にあることから40m近い強風が吹いた。