

河口湖における逆さ富士発生時の気象条件

法政大学文学部地理学科

15B4126

手塚理咲

目次

I	はじめに	1
II	研究方法	2
II.i	対象地域・対象期間	2
II.ii	逆さ富士について	2
II.iii	河口湖について	2
II.iv	使用データ	3
II.iv.a	ライブカメラについて	3
II.iv.b	逆さ富士の基準について	3
II.iv.c	気圧配置の分類方法	4
III	結果及び考察	4
III.i	月別発生割合	4
III.ii	年間発生時間帯	4
III.iii	月別発生時間帯	5
III.iv	河口湖年間の気候	5
III.iv.a	対象年の日本全体の天候の特徴	5
III.iv.b	気温	6
III.iv.c	対象年の気温	6
III.iv.d	降雨・降雪	6
III.iv.e	対象年の降雨・降雪	6
III.iv.f	風向・風速	7
III.iv.g	対象年の月別風向・風速	7
III.iv.h	湿度	8
III.iv.i	対象年の湿度	8
III.v	対象年発生時の年間風向	8
III.vi	発生時の月別風向	8
III.vii	対象年年間の風速と発生時の風速比較	9
III.viii	対象年年間の湿度と発生時の湿度比較	9

III.ix	発生日の気圧配置分類	10
IV	現地観測	10
IV.i	観測日選定理由	10
IV.ii	結果	11
V	おわりに	11

謝辞

参考文献・参考資料

図表一覧

- 図 1 AMeDAS 地点（河口湖）とライブカメラの位置
- 図 2 AMeDAS（河口湖）とライブカメラ位置の拡大図
- 図 3 富士五湖.TV のサイト
- 図 4 年間発生時間帯（2015 年・2016 年）
- 図 5 月別発生時間帯（1 月～6 月）
- 図 6 月別発生時間帯（7 月～12 月）
- 図 7 河口湖の年間の気温（平年値）
- 図 8 河口湖の年間気温（2015 年・2016 年）
- 図 9 年間の降雨・降雪（平年値）
- 図 10 年間の降雨・降雪（2015 年・2016 年）
- 図 11 月別風向（2015 年・2016 年 1 月～6 月）
- 図 12 月別風向（2015 年・2016 年 7 月～12 月）
- 図 13 湿度（平年値）
- 図 14 湿度（2015 年・2016 年）
- 図 15 逆さ富士発生時の風系（2015 年・2016 年）
- 図 16 発生時月別風向（2015 年・2016 年 1 月～6 月）
- 図 17 発生日月別風向（2015 年・2016 年 7 月～12 月）
- 図 18 河口湖の風速と発生時の風速（2015 年）
- 図 19 河口湖の風速と発生時の風速（2016 年）
- 図 20 河口湖の湿度と発生時の湿度（2015 年）
- 図 21 河口湖の湿度と発生時の湿度（2016 年）
- 図 22 写真撮影地（×ライブカメラ真下：写真 12 ▲：写真 11,写真 13）
- 写真 1 ライブカメラ
- 写真 2 ライブカメラ
- 写真 3 ライブカメラ
- 写真 4 ライブカメラと富士山と河口湖
- 写真 5 ライブカメラ真下からの風景
- 写真 6 AMeDAS 河口湖

写真7 逆さ富士とする

写真8 逆さ富士とする

写真9 逆さ富士としない

写真10 逆さ富士としない

写真 逆さ富士（12月16日7時 筆者撮影）

写真 逆さ富士（12月16日7時 筆者撮影）

写真 河口湖（12月17日7時 筆者撮影）

表1 月別発生割合

表2 月最多風向と月平均風速（平年値）

表3 月平均風速（2015年・2016年）

表4 発生日気圧分類（2015）

表5 発生日気圧分類（2016）

表6 晴の割合（12月14日～20日）

表7 2018年12月16日・17日（6時～12時）の気象状況

I はじめに

富士山は静岡県と山梨県に跨る活火山である。標高 3776m と日本最高独立峰でその優美な風貌は日本国外でも日本の象徴として広く知られている。

2013 年には世界文化遺産に登録された。

田中・畠山（2015）では世界文化遺産登録後の現代日本人の富士山観をアンケート調査し、現代日本人の富士山観について明らかにしている。富士山に対して抱く形容詞的イメージの分析では、『美しい』、『雄大である』、『日本の象徴である』、『荒々しい』というイメージが強く持たれる一方で、『清潔さ』については否定的に捉えられていることを明らかにした。また、廉井ほか（2015）では富士山登道の 4 つのルートそれぞれを分析し全体の登山者数の上限値を決定し、その上限値を達成できるような入山料のレベルや制度の設定を考察している。論文では尿処理問題と安全性の確保の 2 つの指標において登山者数が最も多いルートと少ないルートにおいても上限値を上回っていたため、登山者過多の問題を定量的に示している。このように日本を代表する富士山に対して文化的・経済的な側面からアプローチした論文は多数ある。

『広辞苑第七版（2018）』には『【富士山】（不二山・不尽山とも書く）静岡県・山梨県境にそびえる日本第一位の高山。典型的な円錐状成層火山で、美しい裾野を引く。頂上には深さ 220m ほどの火口があり、火口壁上では剣ヶ峰が最も高く 3776m。史上たびたび噴火。箱根・伊豆を含んで国立公園に指定。立山。白山と共に日本三霊山の一つ。世界文化遺産。芙蓉峰。富士。』と記されている。

宮下ほか（1994）では成蹊気象観測所から東京タワー、秩父連邦、富士山を視程目標とし 1 年間観測し続けどのような傾向があったかや、1963 年（昭和 38 年）から始まった視程観測のデータを用いて経年変化を明らかにしている。その結果、富士山について平均は 43 日であったが 1973 年のオイルショックを期に急増し、以降は 70 日前後で推移していることが明らかとなった。また、見える日数は季節によって変化し、観測所から西方の視程目標については、風が強く大気が乾燥した冬季が見える回数が多く、1 月に極大となり、逆に湿度の高い夏季は少ないという結果に至った。

富士山周辺には山中湖、河口湖、精進湖、西湖、本栖湖の富士五湖がある。それぞれの湖はすべて堰止湖である。しかし、山中湖だけは相模川の源流となっており、山本真也ほか（2017）では河口湖で新たに湖底湧水が見つかったと言われている。以上述べてきたように富士山や河口湖を対象とした論文は多数ある。

一方で、逆さ富士を気象的側面からアプローチした論文は見当たらない。一般的に逆さ富士が見られる条件として晴れていて富士山が見られること、無風で湖面が揺れていないこと、気温が低く早朝が見えやすい（6時～8時）ということが言われている。しかし、はっきりとした研究がなされておらず詳細はわかっていない。

そこで本研究では、富士五湖のひとつである河口湖に映った逆さ富士の画像データをもとに、逆さ富士が発生しやすい気象条件を分析し、発生しやすい日、時間などを明らかにしていく。

II 研究方法

富士山を映しているライブカメラの画像から河口湖に逆さ富士が発生している時間を抽出する。その後、該当時間の気象条件（湿度、風向、風速）や天気図を調べ逆さ富士発生時の気象条件はどのような傾向があるのか明らかにする。

II.i 対象地域・対象期間

対象地域は山梨県河口湖町にある河口湖とする。（図1、図2）逆さ富士発生年の対象期間は2015年から2016年の2年間とする。対象年設定の理由は、逆さ富士のライブ画像データ提供元である富士五湖.TVという富士山のライブ映像を配信しているサイト（以下富士五湖.TV 図3）から提供していただいたデータがその年であったためである。また、河口湖の年間気候（気温、降雨・降雪、湿度、風向、風速）は1981年～2010年の平年値を用いた。

II.ii 逆さ富士について

逆さ富士とは富士山が水面に反射して上下反転で湖面に映る現象「倒景」である。田代・大澤（2010）では有名な倒景の例として逆さ富士が挙げられている。旧五千円札、現千円札の裏面に描かれており、葛飾北斎の『富嶽三十六景』のうちの「甲州三坂水面」は逆さ富士が描かれた有名な作品である。この作品の視点場所は「御坂峠か河口湖北岸の大石付近の山である」と一般的に言われているが、『富士五湖.TV』では通説を否定し、詳細な解説をしたうえで水面から描かれた北斎の傑作ではないかと考えを述べている。

II.iii 河口湖について

富士五湖のうち最も北に位置する湖であり、水面積 5.96 km²、最大水深 16.1 m、湖岸線長は 17.4 km に及び、その湖面標高は海拔約 833 m と富士五湖の中では最も低い。山本ほか（2017）によると、河口湖は東・北及び西側を標高 1400 m から 1700 m の御坂山地の山々に囲まれ、南西側の一部は標高 1200 m から 1300 m の足和田山地に接するものの南岸の大半は標高 840 m ほどで一帯を富士山の溶岩に覆われている。また、湖中央部には、新第三系の基盤岩からなる鵜の島があり、湖を東西に二分している。流入する自然河川としては、三つ峠方面から流入する寺川と御坂山系を源流とする奥川がある他は降水時を除き涸れ沢となっており、流入水は伏流水あるいは湧水として集水域から流入していると考えられている（吉澤・望月，2005）。

II.iv 使用データ

使用データとして、逆さ富士が発生しているかどうか判別するのに用いるものは富士五湖.TV から提供していただいた 3 時 00 分から 22 時 58 分の約 18 時間を 2 分ごとに静止画にしたものを使用した。気象条件は気象庁の地域気象観測システム（Automated Meteorological Data Acquisition System: AMeDAS）の河口湖の 1 地点のみを使用し、1 時間ごとの湿度、風向、風速を用いた（写真 1）。気圧配置の分類では気象庁の日々の天気図を使用した。

II.iv.a ライブカメラについて

図 1、図 2 にライブカメラの設置場所を×で示す。富士山山頂からライブカメラの距離は 18km である。富士五湖.TV から山中湖 2 箇所、河口湖から 3 箇所、精進湖、本栖湖からそれぞれ 1 箇所ずつライブカメラ画像を提供していただいたが最も判別しやすかった河口湖北岸のライブカメラ画像を使用することとした（写真 2～写真 6）。

II.iv.b 逆さ富士の基準について

逆さ富士という明確な基準は定められていない。そのため本研究では判断基準を設定した。その判断基準は 5 割以上湖面にはっきりと映し出されている場合は出現とみなした。（写真 7、写真 8）それ以下であったり、全体的に映っているがぼやけていてはっきりと映っていなかったりしている時は出現とみなさないということにした。（写真 9、写真 10）

また、連続 10 分以上確認できる時に発生しているとみなし、10 分未満はカウントから外した。10 分という基準は、逆さ富士が短時間映ったとしても観光客等が認識するのは難しいと考え、ある程度の時間である 10 分と定めた。

II.iv.c 気圧配置の分類方法

気象庁の日々の天気図から対象の日が冬型の気圧配置である西高東低になったときを西高東低、高気圧でおおわれている時を高気圧、それ以外の気圧配置をその他とし 3 パターンに分類する。分類する際は気象庁の日々の天気図のコメントを参考にし、そのコメントと気圧配置を見比べて判断をする。

III 結果及び考察

月別の発生割合を算出し、その後発生時の気象条件について年間、月別と考察した。その後発生日の気圧配置を分類し考察を行った。

III.i 月別発生割合

表 1 は 2015 年、2016 年の月別で逆さ富士が発生した日数である。表 1 か

ら 2015 年は 1 月、2 月、3 月、12 月の発生率が 30%前後であり、2016 年は 1 月の発生率が 60%以上、2 月、3 月、4 月、5 月が 40%前後で、12 月が 25%以上となっている。最も発生率が低い月は 2015 年が 8 月、2016 年が 11 月となっているが、年間を通して 7 月、8 月、9 月の発生率が低い傾向であると考えられる。12 月から 5 月の発生率が高く逆さ富士が見えやすい傾向にある。

III.ii 年間発生時間帯

図 4 は対象年 2 年間の逆さ富士発生時間帯を表したグラフである。2 年分の発生時間で 6 時台、7 時台での発生時間が多くなっている。9 時以降は 6 時、7 時台の半分以下しか発生していない。10 時以降になると発生時間は極端に減少する。4 時台と早い時間での発生も確認できる。

全体的に 6 時、7 時台で多く発生していることがわかる。また、4 時、5 時と早い時間も発生している。8 時台になると発生時間が減少しはじめる。10 時以降になると発生時間は極端に減っている。『富士五湖.TV』より 9 時を過ぎると観光ボートが出てきて見えにくくなるという助言をいただいていた。そのため観光ボートにより波が立ち見えにくくなり発生時間は少なくなるのではないかと予想していた。しかし 9 時以降も発生しておりその影響はわずかであることが分かった。

III.iii 月別発生時間帯

図 5、図 6 は月別の逆さ富士発生時間帯を表したグラフである。1 月は 6 時～8 時で多く出現している。9 時を超えると明らかに減少している。2 月は 6 時～7 時が多く出現している。5 時台でも出現している。3 月は 6 時台での出現が多くなっている。前後 1 時間も出現しているが 9 時台になると大幅に減少しその後は発生していない。4 月は 4 時台から見え始め 6 時台で発生的高峰となっている。その後は減少している。5 月は 5 時～6 時に多く出現している。4 時台も 4 月と比べると格段に増えている。6 月は 6 時台で最も多く発生しているが 9 時以降は見られなくなっている。7 月は 6 時台とそれ以前に多く発生している。7 時台になると減少している。8 月は 4 時から 7 時の間で多く

発生している。8時以降は発生回数が減少する。9月は5時～6時で発生が多くみられる。10月は7時で多く発生しており、最も安定して見えると考えられる。11月は8時が最も発生している。12月は7時～8時で多く出現している。9時以降は減少する。

春先から夏にかけては日の出の時間も早くなりその分早く明るくなるため早い時間帯で逆さ富士が発生していると考えられる。全体的に見て6時～7時台での発生が最も多くこの時間帯が最も発生しやすいのではないかと考えられる。7月から11月は発生回数が少ないことが分かった。

III.iv 河口湖年間の気候

III.iv.a 対象年の日本全体の天候の特徴

気象庁によると2015年の年平均気温は全国的に高く、北日本と沖縄・奄美ではかなり高い。ただし、西日本は2年連続の冷夏であった。年降水量は、西日本太平洋側でかなり多く、東日本太平洋側と西日本日本海側が多い。また、「平成27年9月関東・東北豪雨」が発生した。年間日照時間は、北日本と東日本日本海側で多く、西日本で少ないという特徴であった。

2016年は高温が持続し、年平均気温は東日本以西でかなり高く、北日本で高い。8月に北日本に4個の台風が上陸。秋に西日本で顕著な多雨寡照であった。

III.iv.b 気温

図7は1981年～2010年の平年値の気温を表したものである。平均気温は冬は0℃～5℃、夏は25℃を下回っている。日最高気温は冬が5℃以上であり、夏は30℃を下回っている。日最低気温は1月が最も寒く-5℃を下回っている。夏は20℃よりも低い。日格差は10℃前後である。

III.iv.c 対象年の気温

図8は対象年の平均気温を表している。平均気温は1月で0℃、12月で5℃である。夏は25℃以下である。日最高気温は1月で6℃、12月で11℃である。5月、6月と7月、8月はほぼ横ばいである。日最低気温は1月は最も

寒く -5°C 、12月は 0°C である。2016年は9月、10月が2015年に比べて高かったが11月、12月になると逆転している。

平年値と対象年を比較すると12月のすべての平均気温が対象年のほうが $2、3^{\circ}\text{C}$ 高くなっている。4月、5月も同様の傾向がある。9月～12月で平年値のほうが下がり幅が大きい。つまり対象年は平年値と比べ暖冬であると考えられる。

III.iv.d 降雨・降雪

図9は1981年～2010年の平年値の降雨・降雪を表したものである。1月、2月、12月の降雨は50mm前後である。3月、4月、5月、11月の降雨は100mm前後、5月、6月、10月は150mm前後、8月、9月は250mmである。降雪は12月～3月は50cm、4月の降雪はわずかである。

III.iv.e 対象年の降雨・降雪

図10は対象年の降雨・降雪を表したグラフである。どちらの年でも9月の降雨は多い。2015年は月ごとにばらつきがある一方で2016年は7月と10月を除いては100mm前後の降雨がある。降雪は2015年は1月、2月の2か月間のみである。2016年は1月～3月、11月に降雪がある。

平年値と対象年を比較しても1年の中で9月に降雨が多いことが明らかである。平年値は夏にかけて降雨が多くなっているが対象年はいずれもそのような傾向がない。これは平年値は30年分を平均しているからであり、対象年は各年1年分であるからであると考えられる。降雪は平年値では3月、4月があるが対象年だとどちらの月もない。

夏季に降雨が多く、特に9月に降雨が多くなる傾向がある。これは台風によるものだと考えられる。冬季には降雪があり、1月、2月に多く降っている。3月、4月、11月、12月にも若干の降雪がある。

対象年の台風の発生数は2015年は27個、2016年は26個である。2015年に日本に接近した台風は10個、上陸した台風は4個、2016年に接近した台風は5個、上陸した台風は6個である。発生数はほぼ変わらないが2015年のほうが日本に接近・上陸した数が多く降雨に影響を及ぼしたと考えられる。

III.iv.f 風向・風速

表 2 は 1981 年～2010 年の平年値の月別の風向・風速である。年間の風速はおおよそ 1.5m/s～2.5m/s の間である。

風向は 1 月～3 月、11 月、12 月は北西方向の風が吹いている。3 月～11 月は 7 月を除いては南東方向の風が吹いている。

年間を通して冬は北西方向の季節風、夏は太平洋側からの南東の風が吹いている。

III.iv.g 対象年の月別風向・風速

表 3 は対象年の月別最多風向を表したものである。年間の風速はおおよそ 1.5m/s～2.5m/s の間であり、2 年とも平年値と同じ数値である。

図 11、図 12 は 2015 年、2016 年の月別風配図である。1 月は西～北西方向で多く風が吹いている。若干南東方向の風もみられる。2 月も 1 月と同じく西～北西方向の風が多く吹いており、南東方向の風もみられる。3 月は東南東・南東方向の風と西～北西方向の風が同じくらい吹いている。2016 年は若干南東方向の風が多く吹いている。4 月は東南東・南東、西～北西方向の風が同じくらい吹いている。3 月と似たような風向である。5 月は東南東、西～北西の風が多く吹いている。2 年間ともほぼ同じような風の吹き方をしていいる。6 月は東南東・南東の風が多く吹いている。そのおおよそ 1/3 で西・西北西方向の風が見られる。7 月は東南東・南東、西～北北西で同じくらい風が吹いている。8 月は東南東・南東で多く風が吹いている。南東方向の約 1/3 で西～北の風が吹いている。ほぼ 2 年間同じような風の吹き方である。9 月も 8 月と同様に東南東・南東で多く風が吹いており、南東方向の約 1/3 で西～北の風が吹いている。ほぼ 2 年間同じような風の吹き方である。10 月は東南東・南東方向で多く風が吹いている。その半分程度西～北方向の風が見られる。11 月は東南東～北西でまんべんなく風が吹いている。特に東南東・南東の風が多い。12 月は西～北西の風が多く吹いている。次いで東南東・南東の風が多く吹いている。

上記のような結果から対象年についても河口湖周辺では冬は季節風である

北西方向の風、夏は高気圧の吹き出しによる南東方向の風が吹いているということがわかる。

III.iv.h 湿度

図 13 は 1981 年～2010 年の平年値の湿度を月別に表したものである。1 年を通して 60%～80%の間で推移している。1 月～5 月、11 月、12 月は 70%前後かそれ以下である。6 月～10 月は 80%程度である。

III.iv.i 対象年の湿度

図 14 は対象年の平均湿度を表したグラフである。2015 年は 1 月、2016 年は 12 月の湿度が 1 年間で最も低い。どちらの年も冬から春にかけて湿度が上がるが 5 月で一旦低下している。その後また上昇している。9 月に湿度が高くなる傾向がある。2016 年は 90%近くある。

比較すると対象年の 4 月の湿度が平年値よりも高い。全体的に 2016 年のほうが平年値、2015 年に比べて湿度が高いが大きな変化はない。

III.v 対象年発生時の年間風向

図 15 は 2015 年、2016 年の発生時の風向を積み上げた風系である。全体的に西から北の間から吹いているときに多く発生している。特に北北西と西の時に多く発生していることがわかる。次に多くみられる風向は南東、南南東、南南西から吹く風である。この結果から西から北の間で吹くのは冬の季節風である北西の風の影響、南方面からの風は夏に多いと考えられる。

III.vi 発生時の月別風向

図 16、図 17 は発生時の風向を月別に風配図に表したものである。1 月の発生時の風は西から北の間での風向が目立っている南方向も若干みられる。2 月の発生時で多いのは西から北西の間での風向である。南東・南南西も多少みられる。3 月の発生時では西～北北西の間での発生が多くなっている。4 月の発生時は西北西～北北西で多く発生している。2016 年は東北東、南南東の風の時でも発生している。5 月の発生時では西・北北西が目立っている。

2016年では北西の風でも多く発生している。6月の発生時では西～北の間で発生している。2015年では南東、2016年では南西・南南西でも発生している。7月の発生時は西～北北西で多く発生している。2015年は東南東・南東でも若干発生している。8月の発生時は西～北の間で多くなっている。東北東方向での発生もみられる。9月の発生時は南西～北北西が多い。10月の発生時は西～北の間が多くなっている。南方向での発生も多少みられる。11月は発生時が少なく傾向がつかみづらいが西方向の時に発生している。12月発生時では西～北の間で多く発生している。次いで南南東～南南西での発生もみられる。

逆さ富士が発生するのは1年間を通してみても西～北北西での発生が多いことがわかった。夏は南東向からの風が多いが逆さ富士が発生しているのは西～北北西方向での風の時に多く発生している。

III.vii 対象年年間の風速と発生時の風速

図18、図19は河口湖の風速と逆さ富士発生時の風速をグラフに表したものである。河口湖周辺では年間を通して1.0m/sから1.2m/sをピークにその前後1m/sの風速帯で吹いている。逆さ富士が出現する風速帯も1.2m/sが最も多いことがわかる。0.4m/sからの出現数が多くなっている。1.2m/sをピークに出現数は一気に下がり、2.0m/sを超えると格段に少なくなっていることがわかる。つまり、1.2m/s以上の風速の時は逆さ富士を見ることは困難であると言える。

一般的には無風の時によく出現しているといわれているが実際には気象庁が定義する無風の時の出現時間は少ないということがわかる。気象庁では「静穏」を0.3m/s未満の時としており、出現時間のうち風速の項目で『静穏』となっていた回数は2015年で0回、2016年で2回という結果である。つまり、河口湖において無風になることは極端に少ない。

III.viii 対象年年間の湿度と発生時の湿度比較

図20、図21は河口湖の湿度と逆さ富士発生時の湿度を表したグラフである。河口湖では30%以下の湿度の時はあるがおおよそ30%～100%までの湿

度であることがわかる。全日の湿度は70%から増えだしている。発生するときの湿度は20%あたりから発生回数が現れ、70%あたりから増え始めている。80%以上での発生の分布は多くなっている。50%以下で発生しているのは5時間未満である。

一般的に視程がよい時、つまり水蒸気や汚染物質などが空気中に少ない時に逆さ富士が発生しやすいのではないかとされているが、図19、図20をみると湿度と逆さ富士の発生は関係がないと考えられる。

III.ix 発生日の気圧配置分類

表4、表5は発生日の天気図を3パターンに分類した結果である。出現日での気圧配置の割合は西高東低、高気圧で6割弱を占めていることがわかる。西高東低よりも高気圧の日のほうが発生日が多い。1月、2月までは西高東低の時のほうが多く出現しており、3月になると高気圧の時のほうが出現回数が多くなっている。3月から9月ではその他での出現回数が多くなっている。

冬は西高東低の気圧配置、春夏秋は高気圧、その他の気圧配置の時に発生しやすい傾向にあることが分かった。

IV 現地観測

2018年12月16日、17日に現地を訪れ、逆さ富士の観測を行った。

IV.i 観測日選定理由

この日に設定した理由はまずは論文提出期間に間に合う12月であること。その中でも過去2年分のデータ上で2年とも発生している日を探し、さらにその日が過去10年でどのような天気であるか調べた結果12月17日が発生するのではないかと考えたからである。

表6は12月14日～20日の晴である割合を逆さ富士が発生しやすい午前中(6時～12時)を時間ごとに算出したものである。表6より、14日の晴の割合はほかの日に比べて低い。15日～20日はおおよそ60%～80%の割合で晴れている。若干50%を切る時間帯もみられるが高確率で晴れるのではないかと予想した。

IV.ii 結果

表 7 は 16 日、17 日の 6 時～12 時までの気象状況を表している。16 日の天気は 9 時までは晴であり、風速は 1m/s 台、風向は南方向である。9 時以外は南方向の風が吹いている。また、10 時以降は天気は曇りで風速 2m/s と朝方よりも強くなっている。湿度は早朝から正午にかけて約 20% 低くなっている。17 日は 8 時まで雨が降っておりその後晴となった。風速は 11 時まで 1m/s 台であり、風向も様々な方向から吹いている。湿度は雨が降っており夜中は 100% 近くあったが雨が上がった後は約 80% まで下がっている。

16 日は逆さ富士が発生した（図 22、写真 11、写真 12）。発生した時間は 6 時台、7 時台である。その時間帯の天気は晴であり、風速は 1m/s 台、風向は南方向である。実際に観測をし、逆さ富士が発生するのはわずかの間だけであると感じた。風を体で感じていなくても釣り等の船やボートや湖中の対流で湖面が揺れていると逆さ富士が発生しなくなる、発生していても消えてしまうということが分かった。

最も発生するのではないかと予想をしていた 17 日は夜中から朝にかけて雨が降っていた。8 時過ぎに雨が上がりその後晴れたが逆さ富士は発生しなかった。写真 13 は前日と同じ場所で撮影した写真である。富士山自体が見られず、湖面には雲と富士山の裾野が少し反射している。雨が上がった直後は全体的に霽かかっており、富士山自体にも雲があり見られなかった。その後晴れたが富士山の頂上付近に雲が残り逆さ富士は発生しなかった。

V 終わりに

本研究では、逆さ富士の発生時間帯や発生時の気象条件を年間から月ごとへと明らかにしてきた。その結果は以下である。

- 逆さ富士が発生しやすい時期は冬～春先
- 1 月は発生率が高い
- 発生しやすい時間帯は 6 時～8 時
- 風速 1.2m/s 以下で発生しやすい

上記のように逆さ富士が発生しやすい時期は冬～春先にかけてであるこ

と。特に1月は発生率が高い。年間を通して風速1.0m/s～1.2m/sが河口湖付近では最も吹きやすく風速が1.2m/s以下の時に発生しやすい。発生しやすい季節が冬なので季節風の影響で風向は西～北北西での発生が多い。発生しやすい時間帯は6時～8時の間である。夏は日の出が早くなるため6時以前でも発生を確認できる日があるということが明らかになった。

本研究では気象条件や天気図の判別などから上記のような結論となった。ただし逆さ富士と判断する基準は主観的な部分が入ってしまっていると考えられているため、検討すべき課題である。また、判断する際に、冬は冠雪があり水面に映ると判別がしやすいが、夏は暗い色の山肌を判別しなければならず判断が困難であった。

謝辞

本研究を進めるにあたりご指導くださいました法政大学山口隆子准教授に厚く御礼申し上げます。また、お忙しい中富士山のライブカメラデータを提供くださいました富士五湖.TV代表久保覚氏、多くの助言をいただいた自然地理学演習(1)山口ゼミナールの学生の皆様にも心から感謝致します。

参考文献・参考資料

- 田代泰史,大澤義明 (2010): 水面に映り込む倒景に関する解析研究, 都市計画論文集 No45-3
- 田中絵里子,畠山輝雄 (2015): 日本人の富士山観の変遷と現代の富士山観, 地学雑誌 124 (6) ,p953-963
- 宮下敦,内田信夫,倉茂好匡,湯本晋一 (1994): 成蹊気象観測所における視程観測について, 天気の本誌情報 41 (10) ,p711-716
- 廉井洵之介,棟居洋介,増井利彦 (2015): 富士山登山者数の上限の推計と入山料によるその実現可能性の評価, 土木学論文集 G (環境), 第71巻,第6号,p339-348
- 山本真也,中村高志,内山 (2017): 富士山北麓,河口湖で新たに見つかった湖底湧水, 日本文科学会誌 第47巻, 第2号, 49-59
- 吉澤一家,望月映希(2005): 夏季の河口湖湖底直上水の水質, 山梨県衛生公害

研究所年報 (49), 54-59,

新村出 (2018) : 広辞苑第七判, 岩波書店

気象庁 : 日々の天気図 <https://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/hibiten/> (最終閲覧 2018 年 12 月 21 日)

気象庁 : 報道発表資料 2015 年 (平成 27 年) の日本の天候

<https://www.jma.go.jp/jma/press/1601/04b/tenko15.html> (最終閲覧 2018 年 12 月 21 日)

気象庁 : 報道発表資料 2016 年 (平成 28 年) の日本の天候

<https://www.jma.go.jp/jma/press/1701/04b/tenko16.html> (最終閲覧 2018 年 12 月 21 日)

地理院地図 :

<https://maps.gsi.go.jp/#11/35.395207/138.761444/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0f1> (最終閲覧 2018 年 12 月 21 日)

富士五湖.TV : ライブカメラ「河口湖北岸」 <http://www.fujigoko.tv/> (最終閲覧日 2018 年 12 月 21 日)

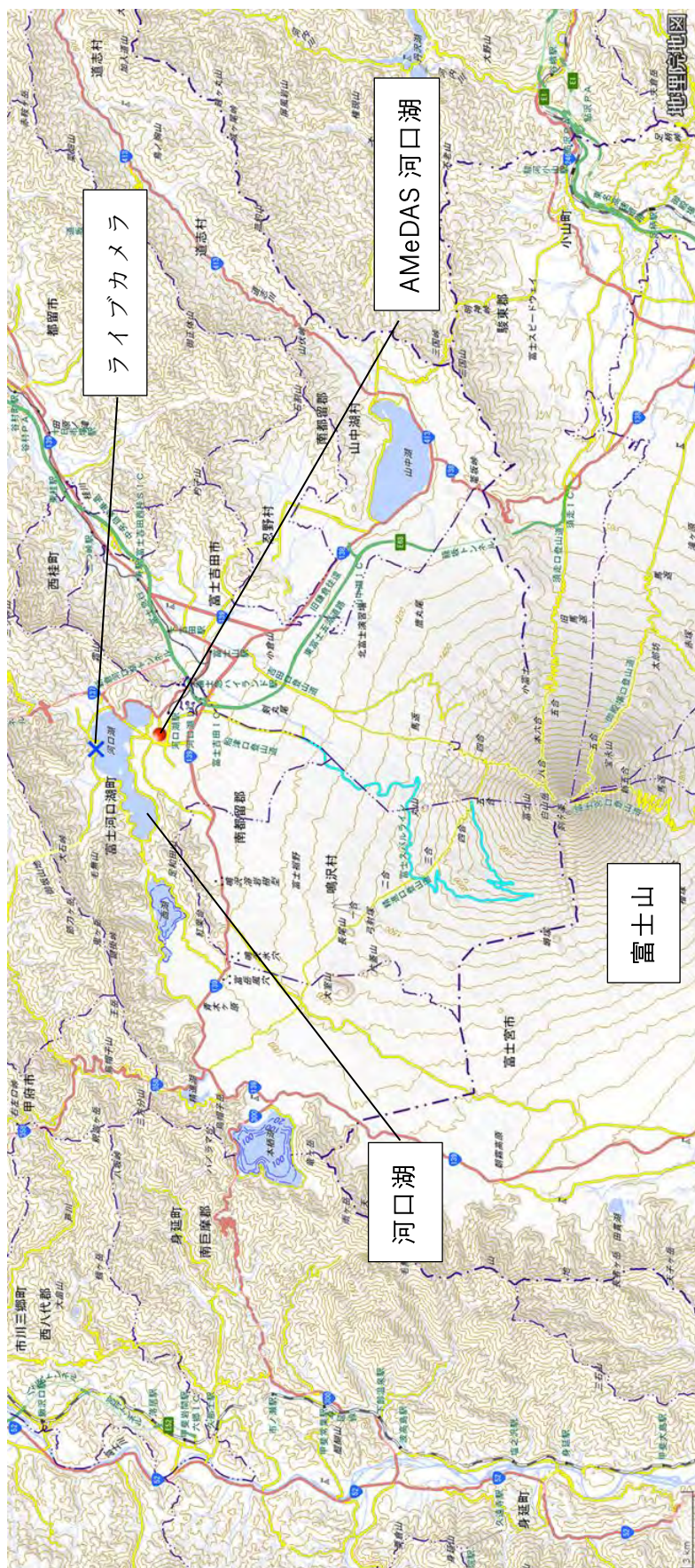


図1 AMeDAS 河口湖とライブカメラ



図 2 AMeDAS 地点(河口湖)とライブカメラ位置の拡大地図

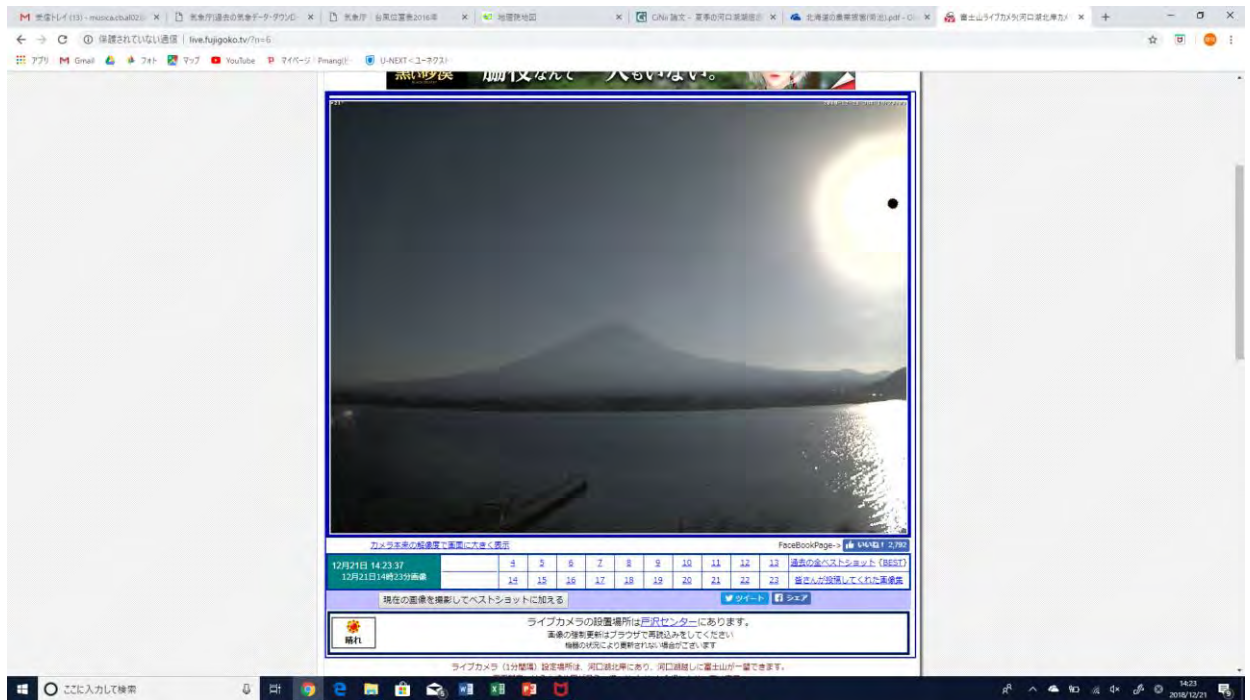


図3 富士五湖.TV のサイト
 出典：富士五湖.TV
 (URL:<http://www.fujigoko.tv/>)



写真1 AMeDAS 河口湖 (2018年12月15日撮影)



写真2 ライブカメラ (戸沢センター 2018年12月15日撮影)



写真3 ライブカメラ(2018年12月15日撮影)



写真4 ライブカメラ（富士五湖.TV 撮影 日付不明）



写真5 ライブカメラと富士山と河口湖
（戸沢センター 2018年12月15日撮影）



写真6 ライブカメラ真下からの風景
(戸沢センター 2018年12月15日撮影)



写真 7 逆さ富士とする（富士五湖.TV 撮影）



写真 8 逆さ富士とする（富士五湖.TV 撮影）



写真9 逆さ富士としない (富士五湖.TV 撮影)



写真10 逆さ富士としない (富士五湖.TV 撮影)

表1 月別発生割合

	発生日数		発生割合	
	2015	2016	2015	2016
1月	8	20	25.8	64.5
2月	8	12	28.6	41.4
3月	10	11	32.3	35.5
4月	6	12	20.0	40.0
5月	12	13	38.7	41.9
6月	6	6	20.0	20.0
7月	3	6	9.7	19.4
8月	2	6	6.5	19.4
9月	2	4	6.7	13.3
10月	4	3	12.9	9.7
11月	4	1	13.3	3.3
12月	9	8	29.0	25.8

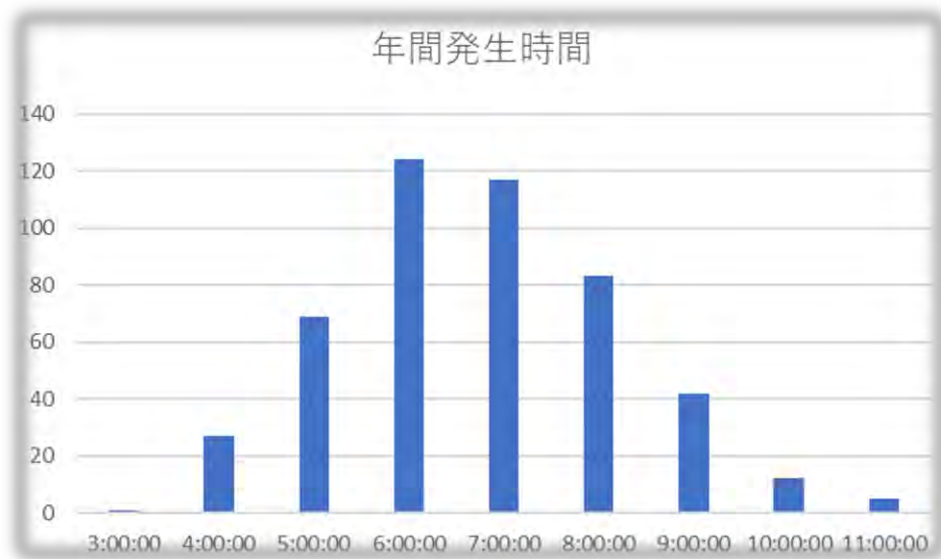


図4 年間発生時間帯（2015年・2016年）

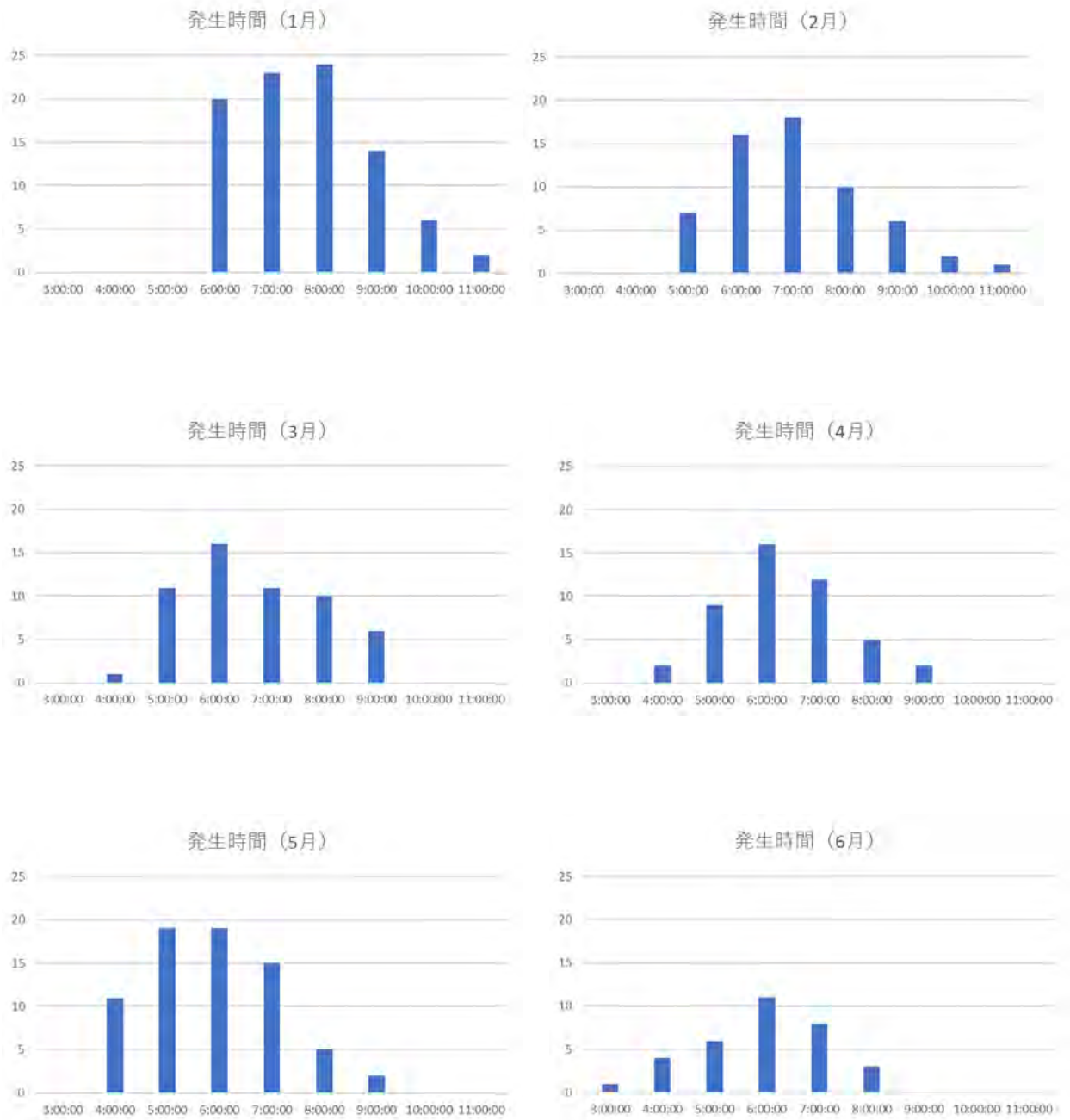


図5 月別発生時間 (1月~6月)

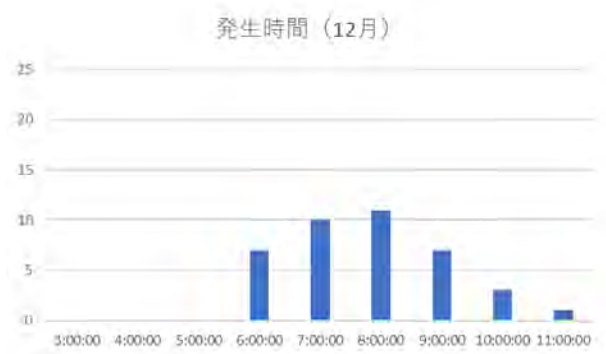
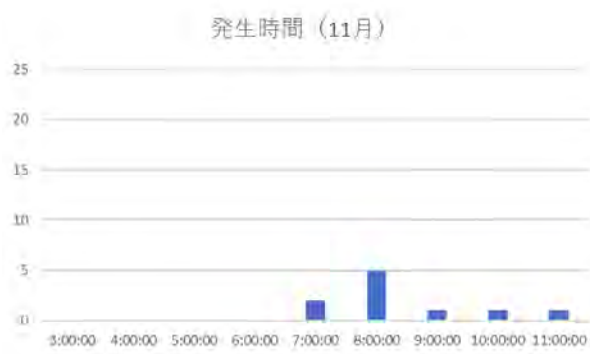
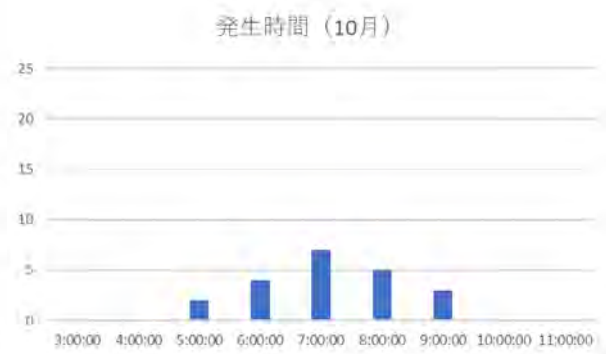
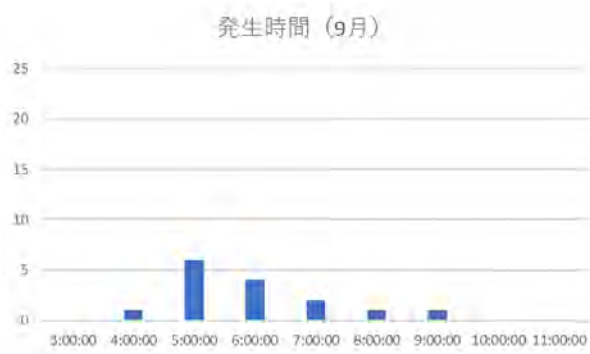
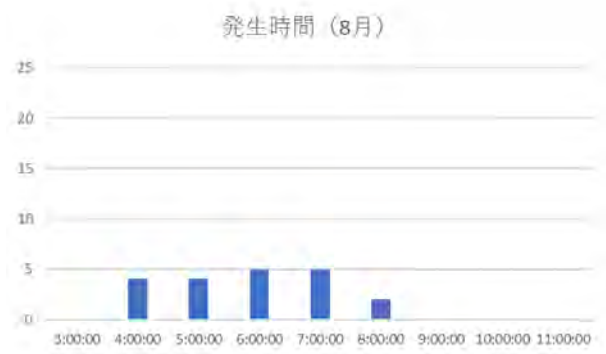
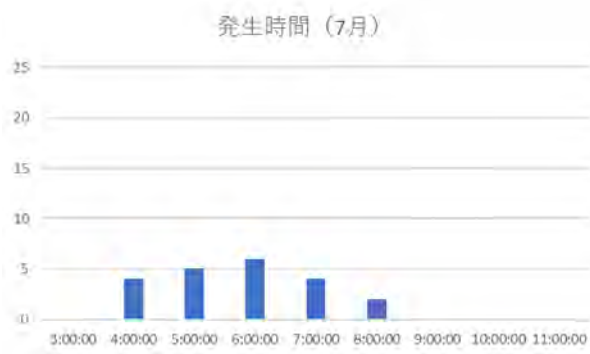


図6 月別発生時間帯 (7月~12月)

気温（1981～2010平年値）



図7 河口湖の年間の気温（平年値）

平均気温（2015年・2016年）

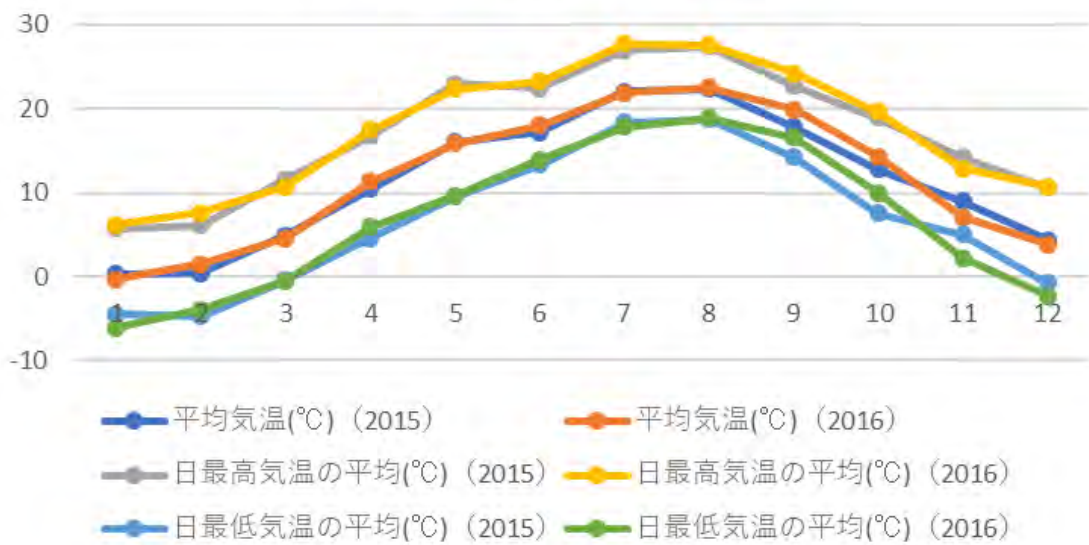


図8 河口湖の年間気温（2015年・2016年）

降雨・降雪（1981～2010平年値）

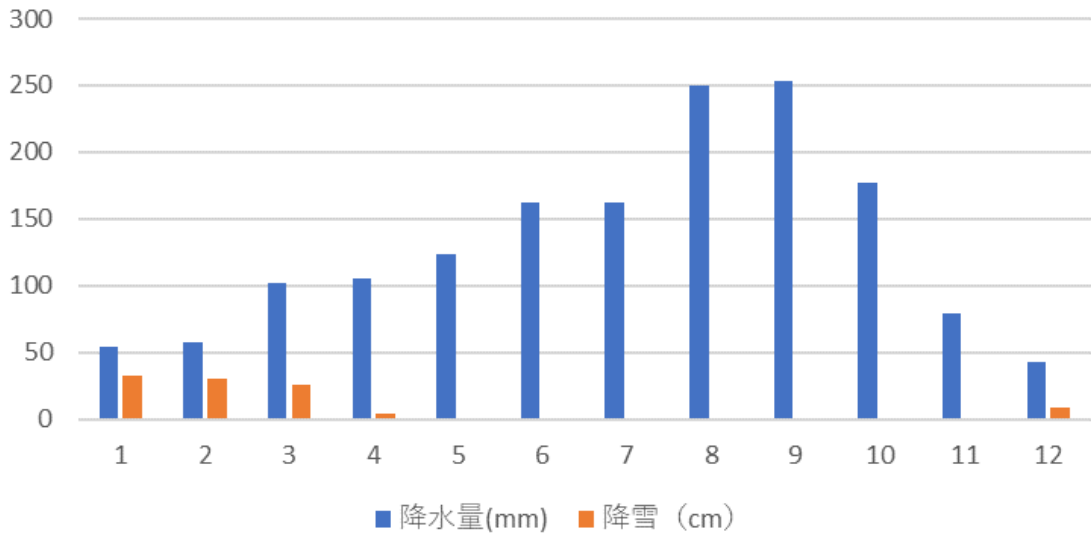


図9 年間の降雨・降雪（平年値）

降雨降雪（2015年・2016年）

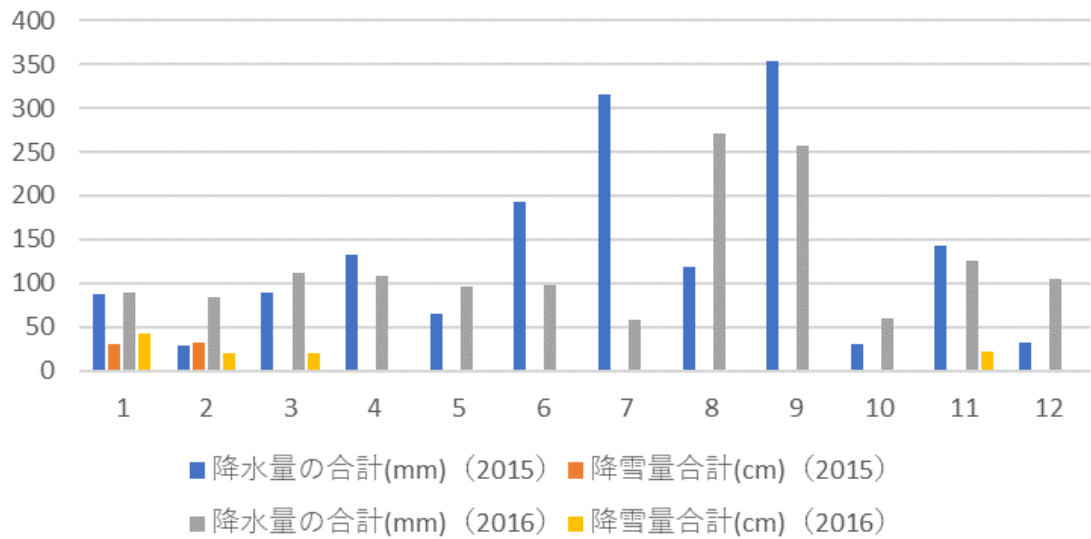


図10 年間の降雨・降雪（2015年・2016年）

表2 月最多風向と月平均風速（平年値）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
風向	北西	北西	西北西	南東	南東	南東	西北西	南東	南東	南東	西北西	西北西
風速	1.7	2.1	2.1	2	2.2	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7

表3 月平均風速（2015年・2016年）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2015	1.7	2.1	2.1	2	2.2	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
2016	1.7	2.1	2.1	2	2.2	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7

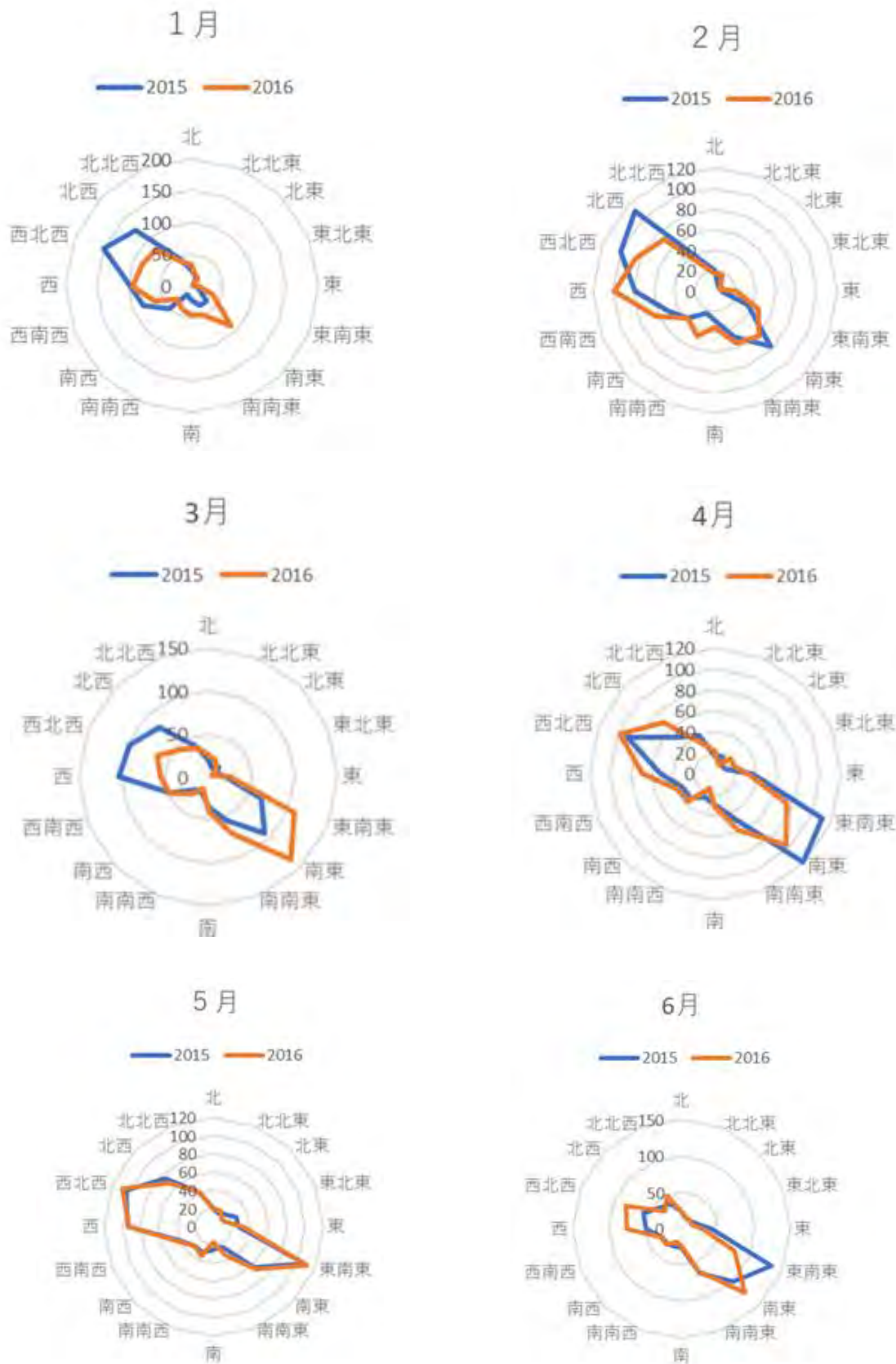


圖 11 月別風向 (2015 年・2016 年 1 月~6 月)

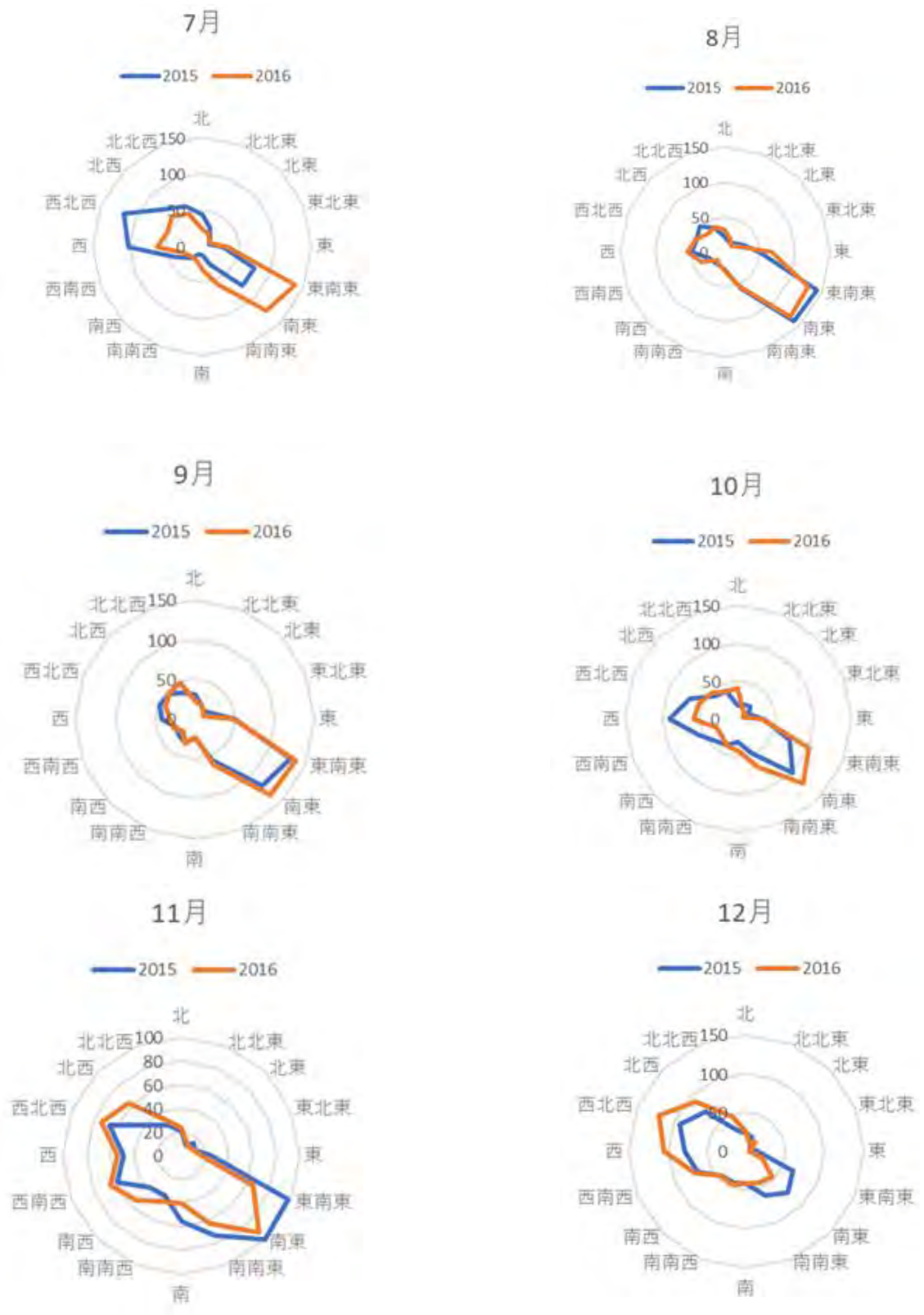


图 12 月別風向 (2015 年・2016 年 7 月~12 月)

湿度 (1981~2010平年値)

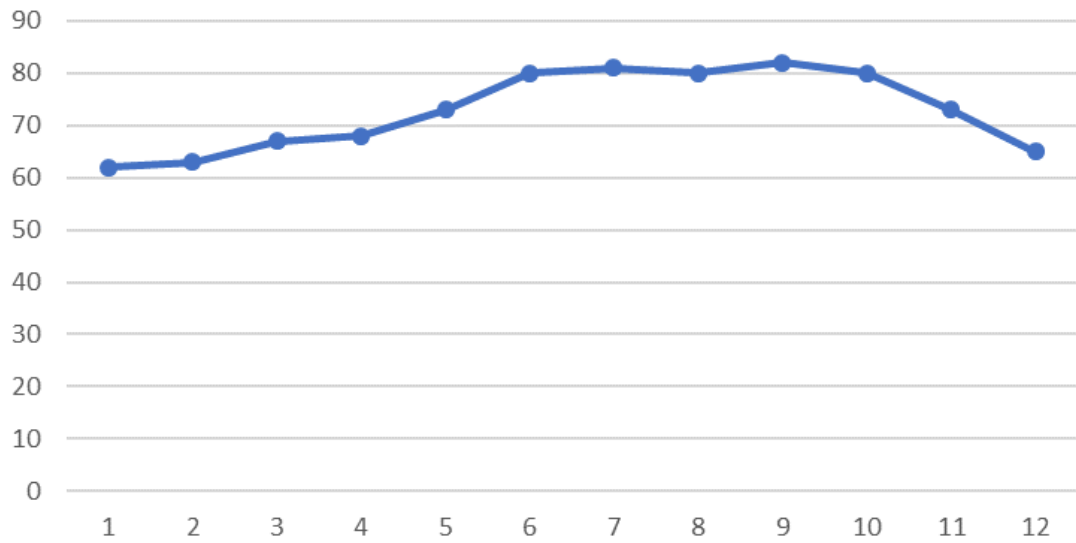


图 13 湿度 (平年値)

平均湿度 (2015年・2016年)



图 14 湿度 (2015年・2016年)

風系（2015年・2016年）



図 15 逆さ富士発生時の風系（2015年・2016年）

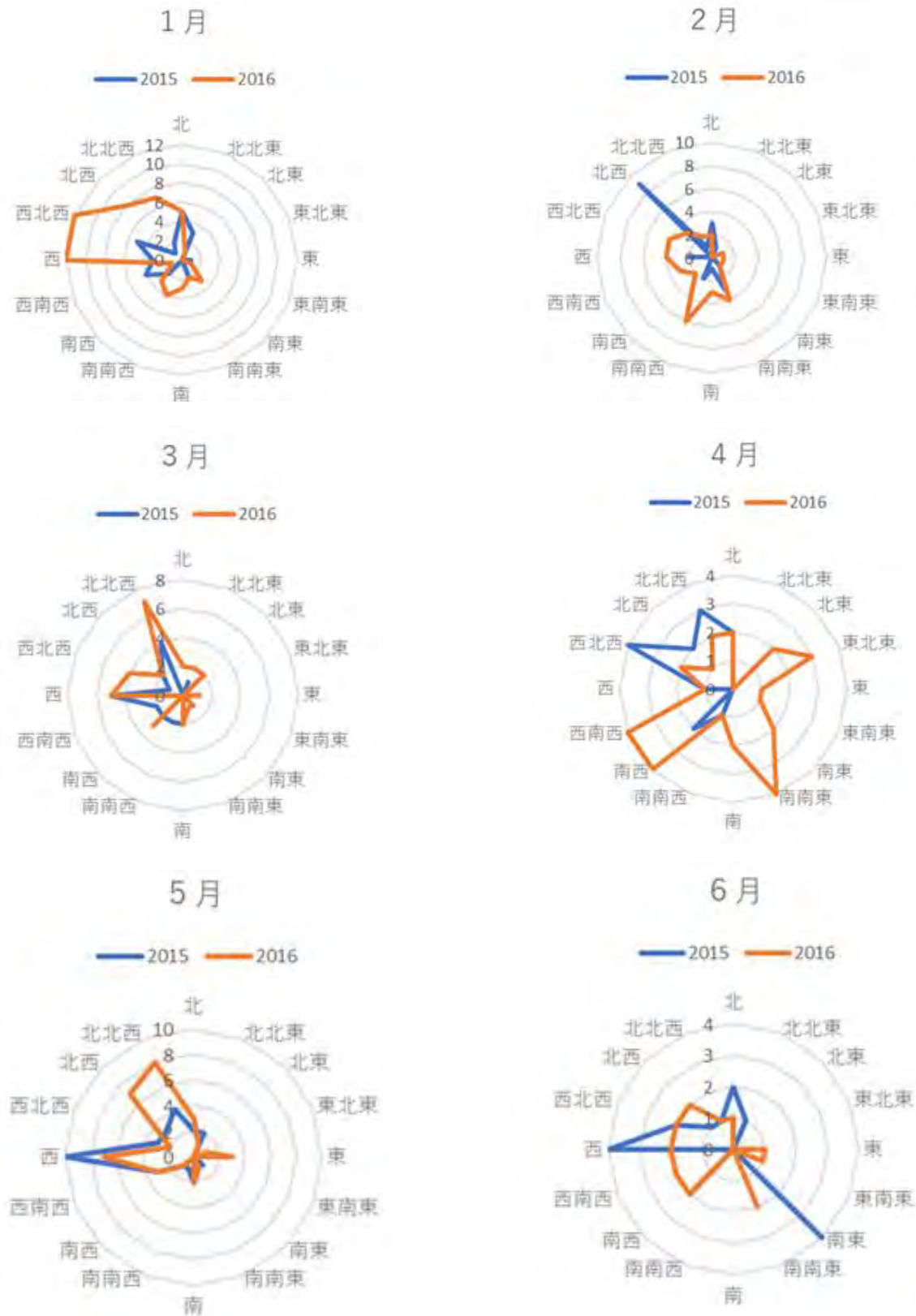


図 16 発生時月別風向 (2015 年・2016 年 1 月～6 月)

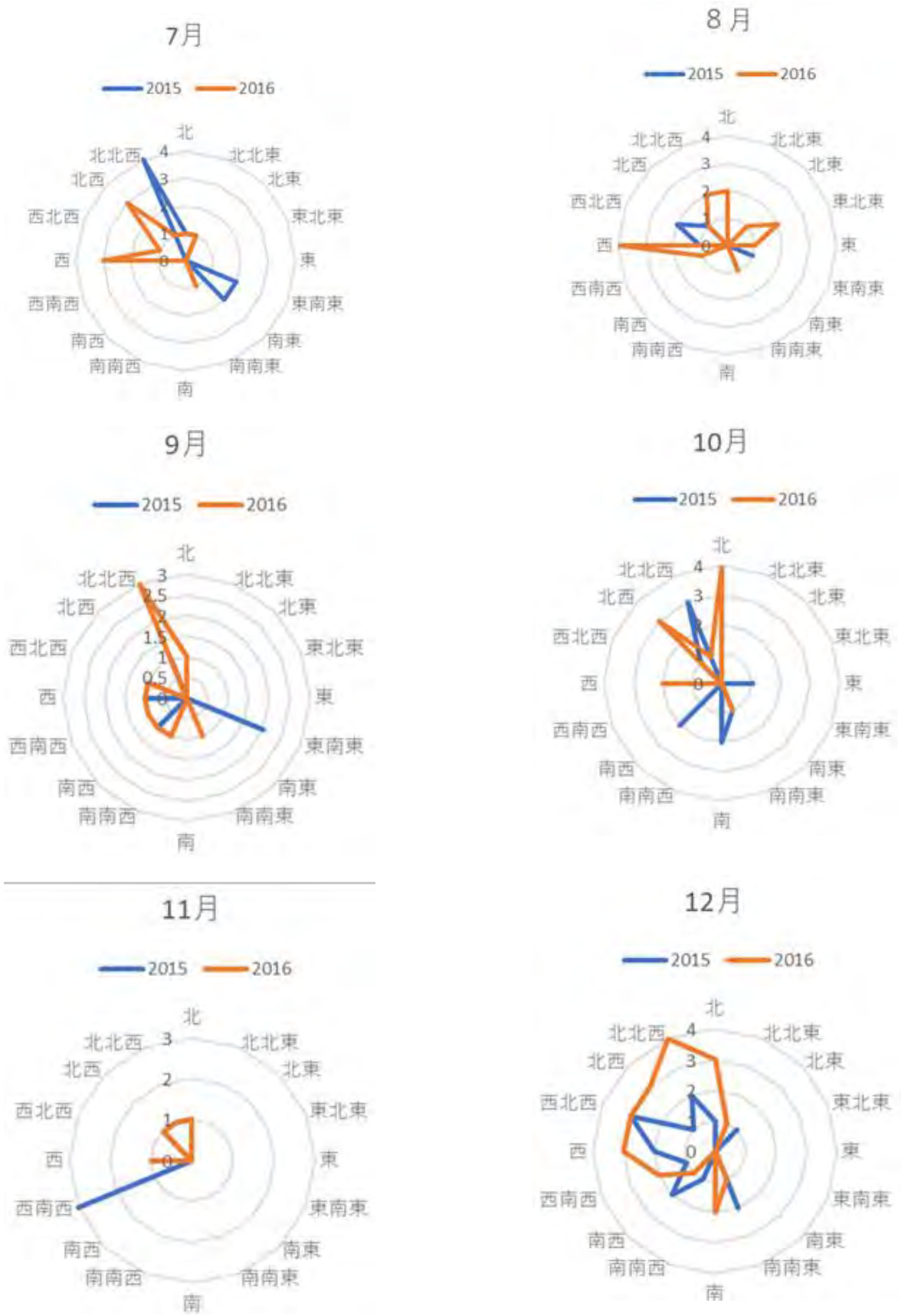


図 17 発生日月別風向 (2015 年・2016 年 7 月～12 月)

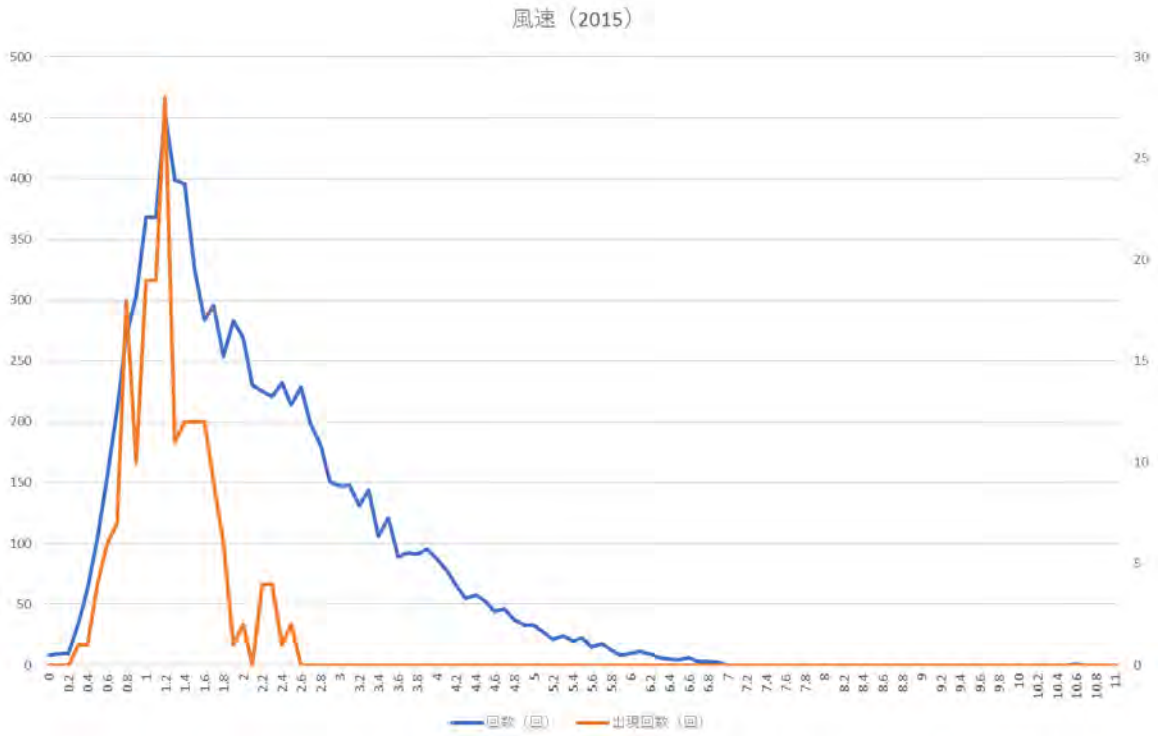


図 18 河口湖の風速と発生時の風速 (2015 年)

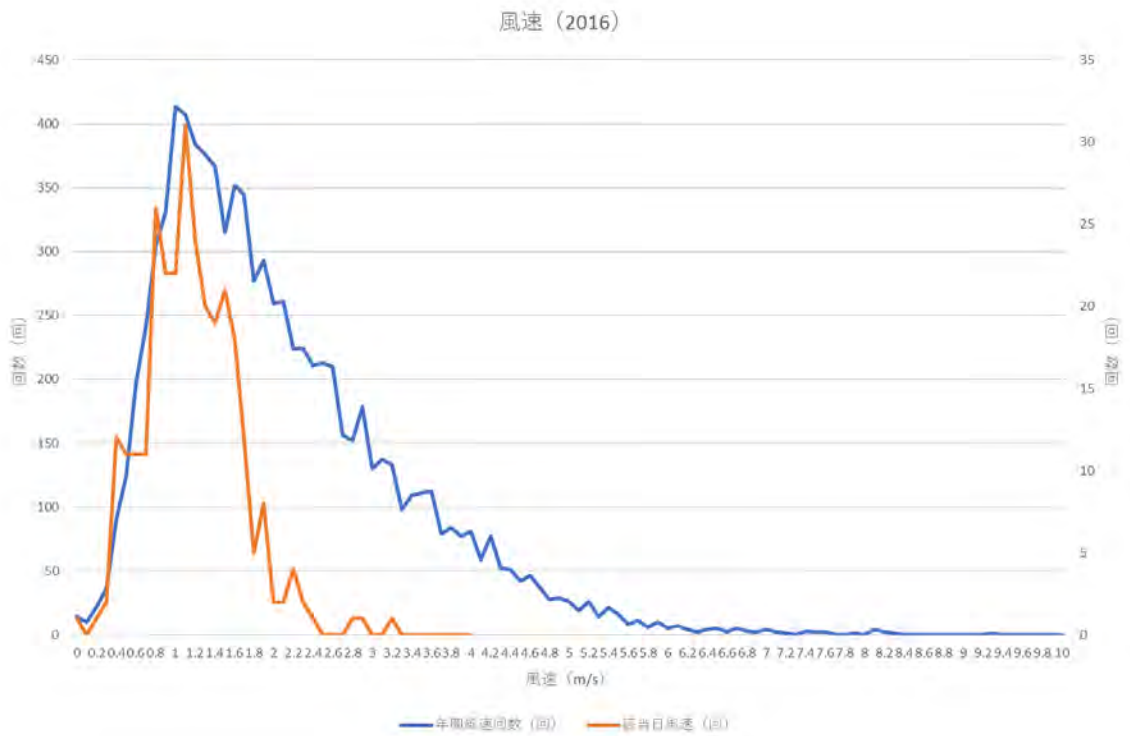


図 19 河口湖の風速と発生時の風速 (2016 年)

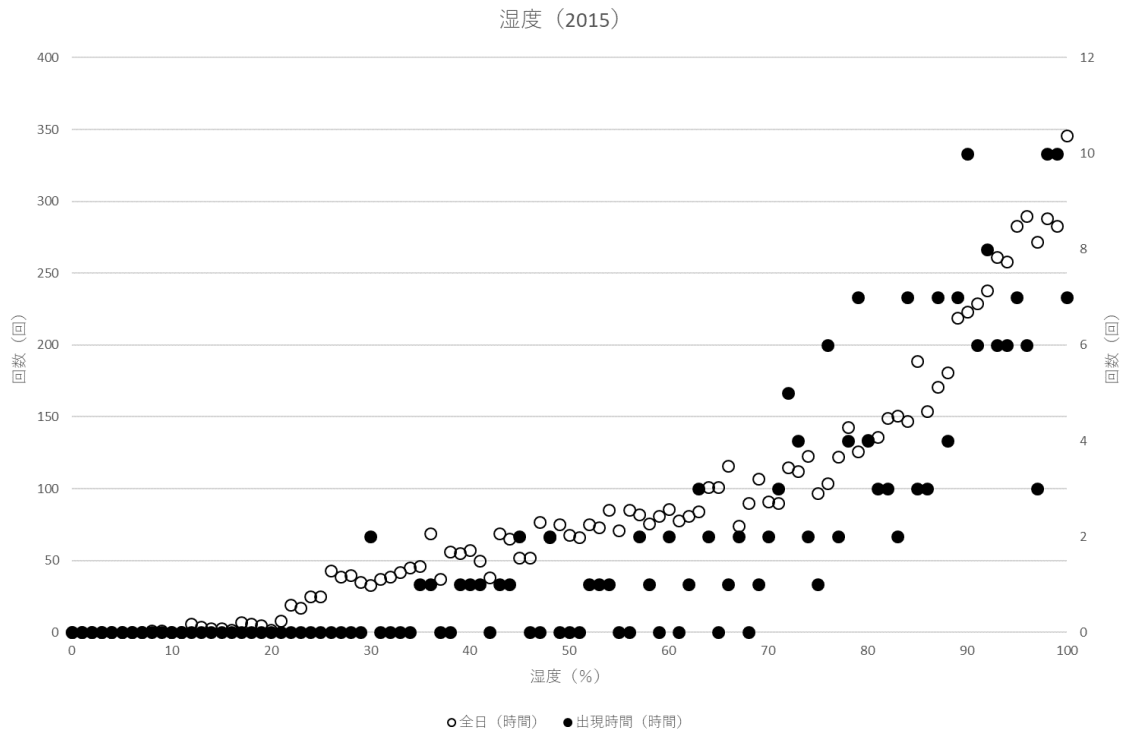


図 20 河口湖の湿度と発生時の湿度 (2015 年)

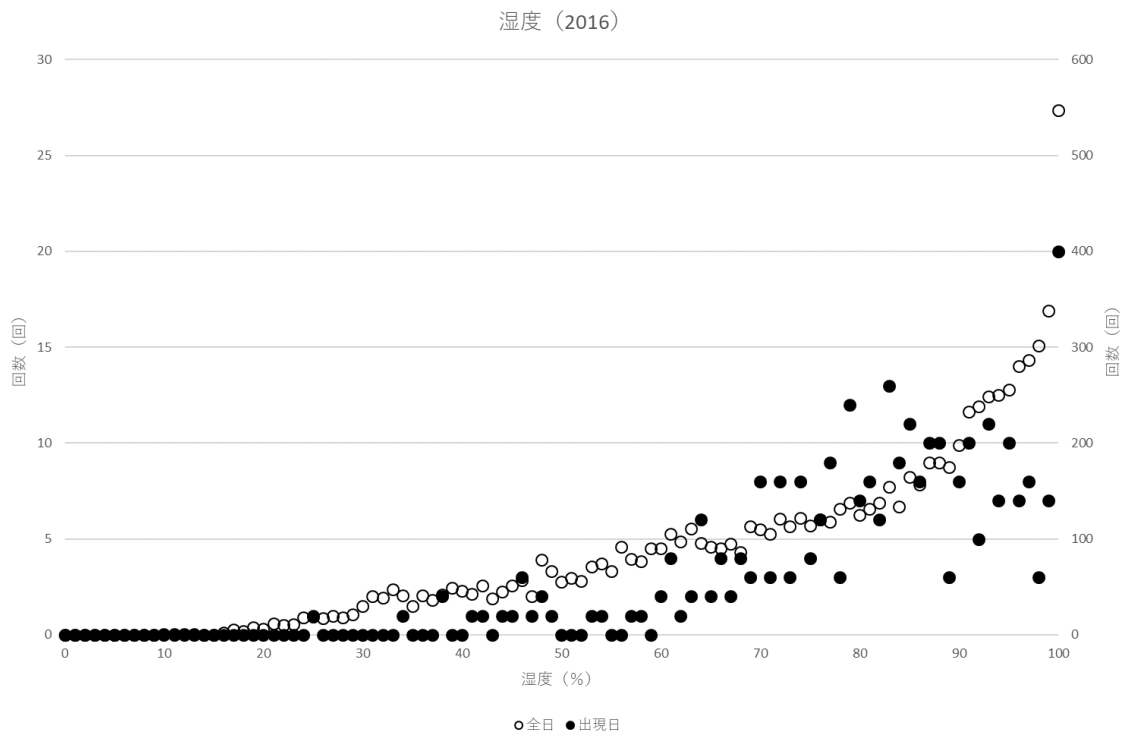


図 21 河口湖の湿度と発生時の湿度 (2016 年)

表4 発生日気圧分類 (2015)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
西高東低	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	16
高気圧	3	1	3	3	6	3	1	1	0	2	3	2	28
その他	1	4	6	3	6	3	2	1	2	2	0	1	31
合計	9	8	10	6	12	6	3	2	2	4	4	9	150

表5 発生日気圧分類 (2016)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
西高東低	10	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
高気圧	4	3	6	7	9	2	3	1	0	0	1	3	39
その他	6	5	2	5	4	4	3	5	4	3	0	2	43
合計	20	12	11	12	13	6	6	6	4	3	1	8	204

表6 晴の割合 (12月14日~20日)

	6:00:00	7:00:00	8:00:00	9:00:00	10:00:00	11:00:00	12:00:00
14日	60%	50%	50%	40%	40%	50%	70%
15日	70%	70%	60%	70%	80%	90%	80%
16日	60%	60%	60%	70%	50%	70%	70%
17日	60%	60%	50%	70%	80%	70%	60%
18日	70%	80%	80%	90%	80%	90%	90%
19日	60%	60%	40%	90%	80%	80%	80%
20日	70%	80%	80%	70%	70%	80%	80%

表7 12月16日・17日（6時～12時）の気象状況

年	月	日	時間	天気	風速(m/s)	風向	気温(°C)	相対湿度(%)
2018	12	16	6:00:00		2	1.8 南南東	-5	83
2018	12	16	7:00:00		2	1.1 南南西	-5.1	87
2018	12	16	8:00:00		2	1.6 南	-2.1	80
2018	12	16	9:00:00		2	1.3 東北東	1.3	73
2018	12	16	10:00:00		4	2.6 南	3.1	69
2018	12	16	11:00:00		4	2.2 南南東	4.6	64
2018	12	16	12:00:00		4	4.4 西	7.2	59
2018	12	17	6:00:00		10	1.1 南	3.3	99
2018	12	17	7:00:00		10	0.9 南西	3.1	99
2018	12	17	8:00:00		10	1.2 西	3.6	99
2018	12	17	9:00:00		4	1.5 西	4.8	98
2018	12	17	10:00:00		2	1.1 北	6.4	89
2018	12	17	11:00:00		2	1.3 南西	8.3	80
2018	12	17	12:00:00		2	2.5 北東	9.5	79



図22 写真撮影地（×ライブカメラ真下：写真12 ▲写真11,写真13）



写真 11 逆さ富士 (12月16日7時 筆者撮影)



写真 12 逆さ富士 (12月16日7時 筆者撮影)



写真 13 河口湖（12月17日7時筆者撮影）