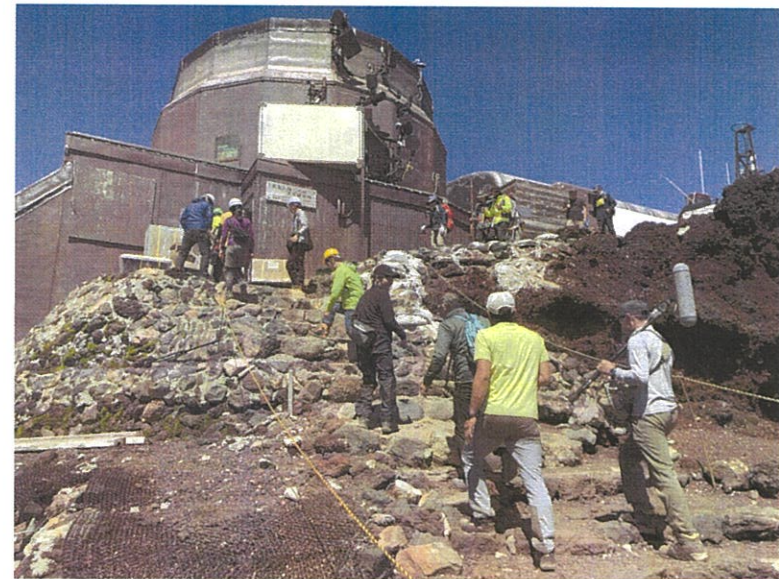


## 第14回気象文化大賞 助成報告書

# 複数地点での測定による富士山頂での 雨量および風向・風速の高精度観測

認定NPO法人富士山測候所を活用する会  
皆巳幸也(理事/石川県立大学)  
三浦和彦(理事長/東京理科大学)  
小柳津由依(会員/青山シビルエンジニアリング)



# 01

## 研究の背景と目的

### (1)現在の気象観測情報

気象庁AMeDAS：気温・相対湿度・気圧・日照時間・積雪深・**風向風速・降水量** ※地点により観測項目が若干異なる  
 富士山AMeDAS：気温・相対湿度・気圧・日照時間（夏期のみ）⇒ **風向風速・降水量の観測はない。**

### (2)山岳特有の気象現象

風⇒巻いて吹く事もある 強風、突風も多い  
 雨⇒上記の風の影響で、多方向から雨が降る



<富士山頂は特殊な環境>  
 ・風向風速と降水量の正確な値を観測するのが難しい

### (3)観測の意義

- ①数多くの研究者が旧富士山測候所で研究をする ⇒ 科学研究の基礎データとして、雨量や風向風速のデータが必要
- ②富士登山者は開山期間中、20万人以上 ⇒ 安全面からも観測データが必要
- ③<リモートセンシング技術>  
 ウィンドプロファイラ(風)・レーダー(雨) ⇒
  - ・山岳斜面の影響があり、電波での計測による代替には限界がある
  - ・現場での観測データの重要性が高い

富士山頂での雨量および風向・風速の高精度観測

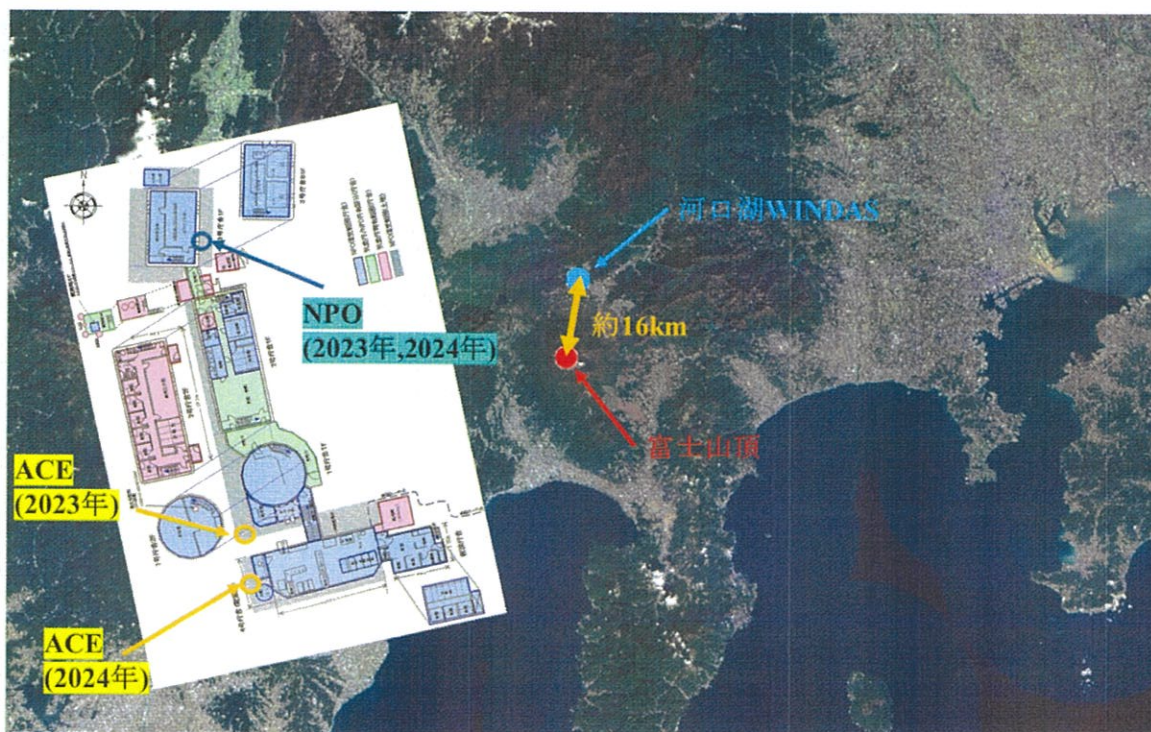


旧富士山測候所に**2地点**での観測を実施 ⇒ 2地点のデータ×河口湖WINDAS×XRAIN 比較検討

# 02

## 実測データについて

- ・富士山頂実測値 2023年と2024年の2年分×2地点



### 1地点目 ⇒ 【NPO】

@旧富士山測候所3号庁舎

- ・2023/8/1 14:00~9/2 12:20
- ・2024/7/24 0:20~8/22 13:50

※非検定品

### 2地点目 ⇒ 【ACE】

@旧富士山測候所1号庁舎

- ・2023/7/7 13:10~8/31 11:10

@旧富士山測候所4号庁舎

- ・2024/7/12 7:10~9/3 10:20

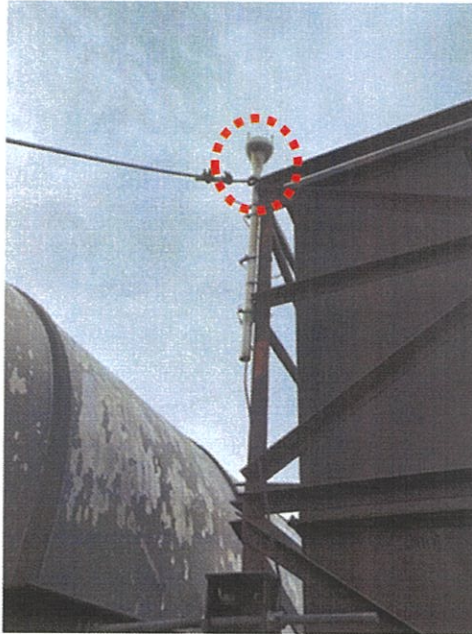
※風速のみ検定品

※ACEデータ⇒webサイト「イマフジ。今の富士山の気象を知る」  
(<https://imafuji.earth/>)  
気象観測情報を登山者向けにwebで無料配信中

# 03

## 気象測器設置写真

1地点目 ⇒ 【NPOデータ】  
@旧富士山測候所3号庁舎



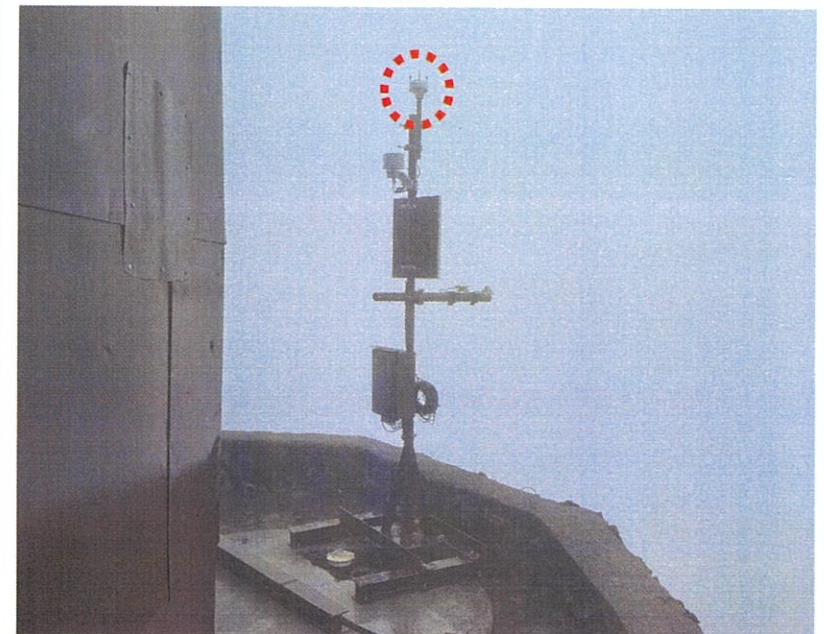
2023年・2024年

2地点目 ⇒ 【ACEデータ】  
@旧富士山測候所1号庁舎



2023年

@旧富士山測候所4号庁舎



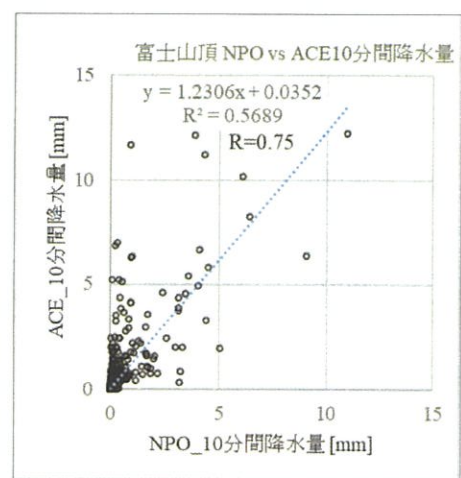
2024年

# 04

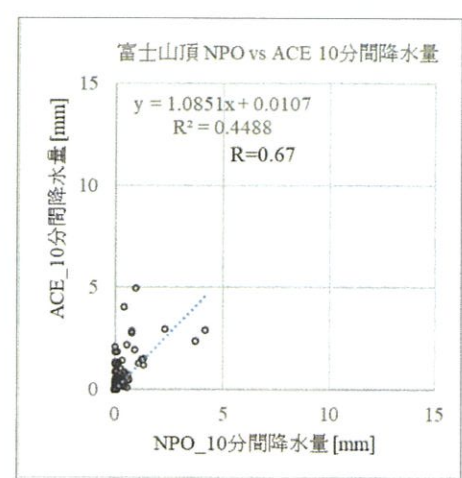
## 比較検討結果

### ①降水量

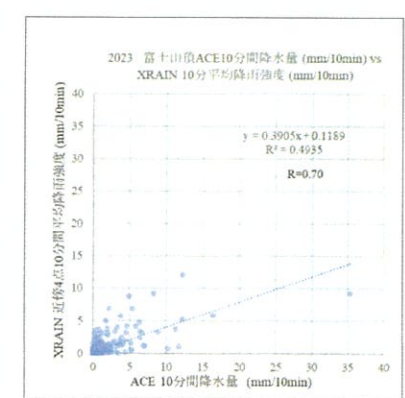
#### XRAINとの相関



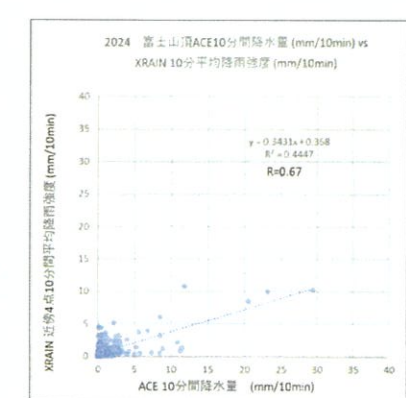
【2023年\_NPO×ACE】



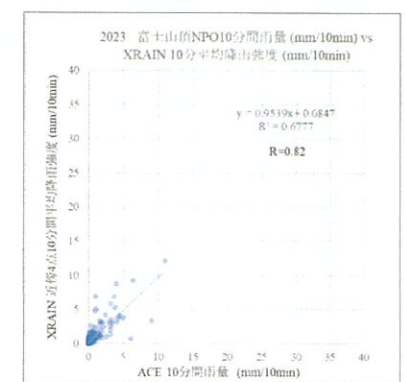
【2024年\_NPO×ACE】



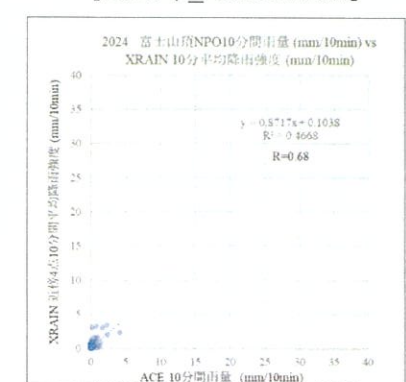
【2023年\_ACE×XRAIN】



【2024年\_ACE×XRAIN】



【2023年\_NPO×XRAIN】



【2024年\_NPO×XRAIN】

2023/2024年降水量傾向  
 ✓ ACEがNPOより大きめに測定

XRAINとの相関  
 ✓ NPOの方がXRAINとより強い相関

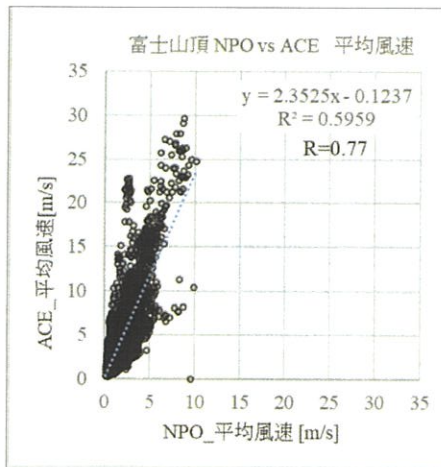
・ XRAINの雨量強度は実測とは異なる

# 04

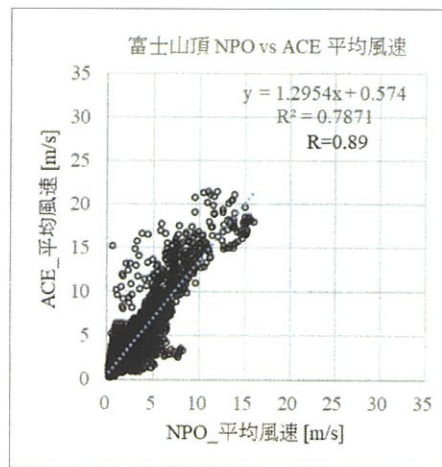
## 比較検討結果

### ②風速

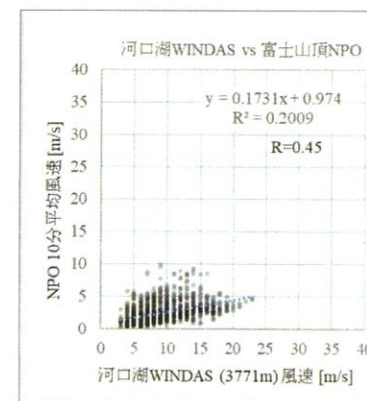
#### 河口湖WINDASとの相関



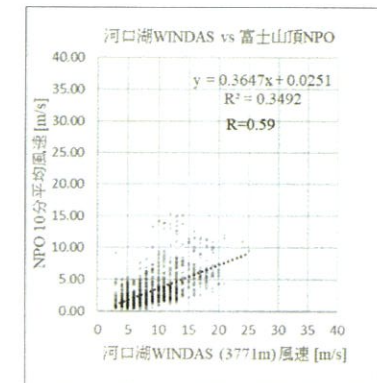
【2023年\_NPO×ACE】



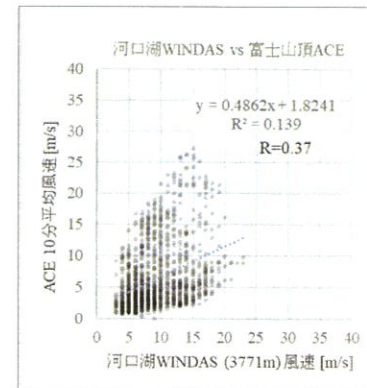
【2024年\_NPO×ACE】



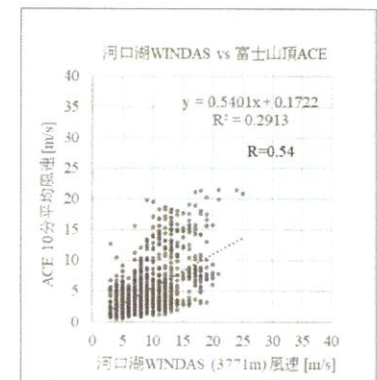
【2023年\_WINDAS×NPO】



【2024年\_WINDAS×NPO】



【2023年\_WINDAS×ACE】



【2024年\_WINDAS×ACE】

#### ACEとNPOの比較

- ✓ ACEはNPOよりも風速が大きめに観測
- ✓ 2024年は傾き1に近づく⇒ACEの設置場所が変わった影響か

#### 河口湖WINDASとACE・NPOの比較

- ✓ 両者ともWINDASより弱い風速傾向
- ✓ ACEは強風時に河口湖WINDASと同等かより強い風速

- ・ 河口湖WINDAS(3771m)の風速は実測値とは異なる

# 04

## 比較検討結果

### ③風向

#### NPO・ACE・河口湖WINDAS

#### 3地点・同時刻比較を実施

##### 2023年

✓3地点とも南東寄りの風が多い傾向にあるが、NPOは東南東、ACEは南東、河口湖WINDASは南南東が最も多く、1/16方位分のずれが生じている。  
 ✓ACEは南東風が30%以上を占める

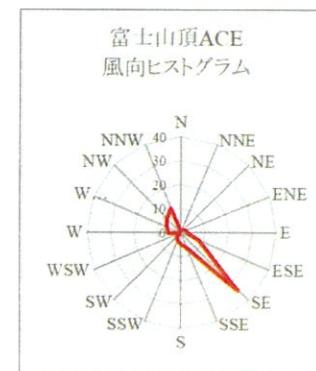
##### 2024年

✓NPOは北、ACEは北北西、河口湖WINDASは北西の風が最も多く、1/16方位分のずれが生じている。  
 ✓ACEは北北西風が30%以上を占める

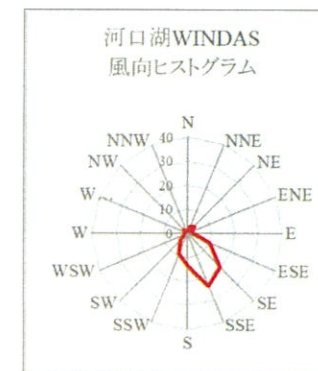
- ・3地点ともに似た傾向にあるが、同じ風向とは言えない。
- ・NPOとACEは建物の影響を受けている可能性がある
- ・河口湖WINDASのデータのみでは不十分



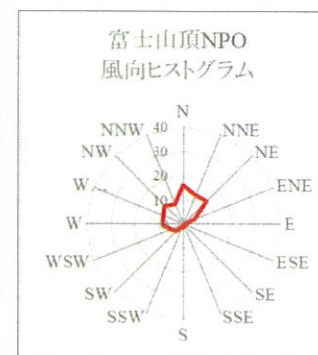
【2023年\_NPO】



【2023年\_ACE】



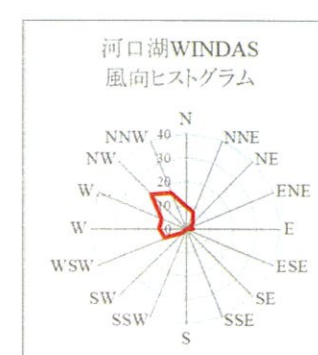
【2023年\_WINDAS】



【2024年\_NPO】



【2024年\_ACE】



【2024年\_WINDAS】

# 05

## 他データとの比較

### 富士山周辺の他の観測データとの比較

#### XRAINとの相関



降水量

#### ①観測地点による相関差

強い相関の地点と弱い相関の地点に分かれる。  
 ほぼ1:1に近い地点と、実測値のほうが大きい傾向がみられ地点があった。

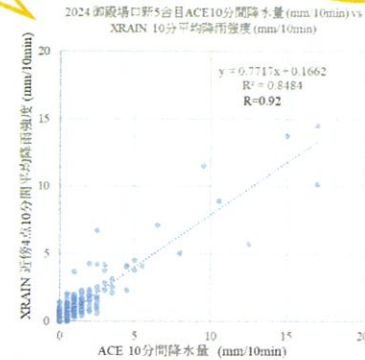
#### ②機器と風の影響

雨量計の種類や風向・風速が相関に影響。

#### ③今後の課題

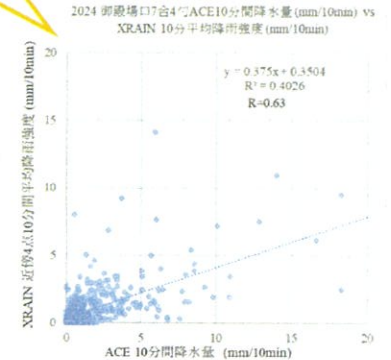
観測機器の違いや観測条件の違いが相関に表れている可能性あり。  
 今後検討の上必要に応じて、観測機器や条件の統一を検討

強い相関  
R=0.92



【2024年\_御殿場口新5台目×XRAIN】

弱い相関  
R=0.63



【2024年\_御殿場口7台4号×XRAIN】

# 06

## 他のデータとの比較

### 富士山周辺の他の観測データとの比較

#### 河口湖WINDASとの相関



風速

①データ欠損・不良値（河口湖WINDAS）

登山期間中の約64%が欠損値・不良値。

②高度による変化（河口湖WINDAS）

観測海拔高度により正常値の割合が異なる。

（1,151m⇒正常値\_約5%、3771m⇒正常値\_約40%）

③実測との相関

WINDASデータのみでは富士山各地の風速予測は困難。

④実測の重要性

WINDAS欠損値時でも10m/s超の風が10~15%観測。

<河口湖WINDASと各観測地点10分間平均風速相関一覧表>

観測地点	ACE 富士山頂	NPO 富士山頂	ACE 御殿場町 7合目	ACE 富士宮 6合目	ACE 須賀川 5合目	ACE 御殿場町 新6合目	ACE 蓮沼 1合目	ACE 深走 1合目	ACE 源政道 1合目
高度(m)	3758.5	3758.5	3086.3	2499.2	1959.1	1293.3	1041.8	825.3	446.9
1151	0.120	0.155	0.356	0.128	0.490	0.342	0.290	0.188	0.328
1442	0.433	0.469	0.392	0.408	0.529	0.509	0.400	0.086	0.339
1733	0.477	0.479	0.469	0.542	0.546	0.545	0.412	0.053	0.328
2024	0.509	0.494	0.515	0.626	0.541	0.506	0.388	0.058	0.286
2315	0.527	0.517	0.550	0.647	0.568	0.468	0.333	0.026	0.208
2607	0.644	0.568	0.608	0.708	0.559	0.419	0.256	-0.014	0.219
2898	0.720	0.553	0.638	0.750	0.559	0.416	0.258	0.021	0.277
3189	0.756	0.570	0.619	0.701	0.538	0.408	0.277	0.033	0.305
3480	0.727	0.478	0.592	0.634	0.534	0.388	0.274	0.052	0.325
3771	0.758	0.430	0.558	0.571	0.503	0.378	0.300	0.096	0.328
4062	0.675	0.289	0.521	0.519	0.479	0.362	0.295	0.119	0.334

[2023年\_ACE・NPO・河口湖WINDAS]

観測地点	ACE 富士山頂	NPO 富士山頂	ACE 御殿場町 7合目	ACE 富士宮 6合目	ACE 須賀川 5合目	ACE 御殿場町 新6合目	ACE 蓮沼 1合目	ACE 御殿場町 新6合目	ACE 蓮沼 1合目	ACE 深走 1合目	ACE 源政道 1合目	
高度(m)	3758.5	3758.5	3264.2	3086.3	3060.8	2499.2	2215.9	1959.1	1293.3	1041.8	825.3	446.9
1151	0.081	0.199	0.391	0.222	0.481	0.408	0.441	0.204	0.249	0.362	0.114	0.481
1442	0.333	0.254	0.360	0.590	0.490	0.675	0.361	0.589	0.615	0.598	0.200	0.490
1733	0.451	0.335	0.342	0.611	0.502	0.622	0.414	0.589	0.622	0.570	0.205	0.502
2024	0.447	0.345	0.292	0.619	0.454	0.600	0.391	0.617	0.608	0.533	0.209	0.454
2315	0.440	0.369	0.270	0.677	0.406	0.679	0.368	0.646	0.626	0.478	0.198	0.406
2607	0.505	0.492	0.355	0.675	0.398	0.700	0.430	0.613	0.581	0.422	0.189	0.398
2898	0.583	0.569	0.395	0.665	0.442	0.675	0.466	0.600	0.546	0.414	0.163	0.442
3189	0.617	0.678	0.398	0.611	0.442	0.710	0.497	0.508	0.458	0.388	0.121	0.442
3480	0.652	0.64	0.405	0.563	0.474	0.720	0.473	0.506	0.435	0.409	0.152	0.474
3771	0.646	0.591	0.353	0.502	0.445	0.656	0.395	0.470	0.409	0.403	0.151	0.445
4062	0.655	0.618	0.327	0.470	0.405	0.651	0.347	0.442	0.374	0.360	0.159	0.405

[2024年\_ACE・NPO・河口湖WINDAS]

# 07

## まとめ

### ①実測の重要性

- ✓実測値（NPO・ACE）とWINDAS・XRAINのデータは異なる
- ✓WINDASとXRAINだけでは、現地の気象状況の把握は困難

### ②設置場所による影響

- ✓NPOとACEの気象測器設置場所による差異がある  
(ACE…2023年と2024年の設置場所変更の影響もある)
- ✓より建物の影響の少ない場所でデータを取得する必要あり

### ③地形による影響

- ✓山頂全体でどの場所でどれほど気象状況が異なるのか、どのような地形の影響を受けているのか、定性的・定量的に分からないことが多い。
- ✓実際に現地での観測が大切。

### ④今後の展望

- ✓山頂で短時間・短期間でも多地点での気象観測を実施
- ✓山頂の新規観測に適切な場所の検討