

# 気象データ解析や公開についての最新の話題

平沢 尚彦<sup>1,2</sup>

1 国立極地研究所

2 総合研究大学院大学

AWS  
at H128

A photograph of a snowy landscape, likely a research station in Antarctica. In the foreground, there is a weather station (AWS) with a tall pole and various instruments. In the background, there are other structures and equipment scattered across the snow-covered terrain under a clear blue sky.

# はじめに

## ○ 3つの領域

- ①気候・気象： 熱・水の時空間分布 ⇒ 気候システム、予測
- ②大気質： エアロゾル・成分の時空間分布 ⇒ 化学素過程、気候影響
- ③放射(遠隔)： 放射量・放射体(雲,①,②..)の時空間分布 ⇒ 気候..

## ○ データ・取得方法 ※赤字はデータ発信者になるもの

- ①**直接観測**： モニタリング系 定点+長期のしらせ **AWS**,シーロメータ, ..  
キャンペーン系 **ゾンデ**,**エアロゾル**,**UAV搭載**, ..
- ②衛星受信： **直接受信(昭和基地)**, 他(JAXA..)
- ③他： 気候再解析(ERA5..), **数値モデル**..

## ○ データ公開・出版 に関する情報

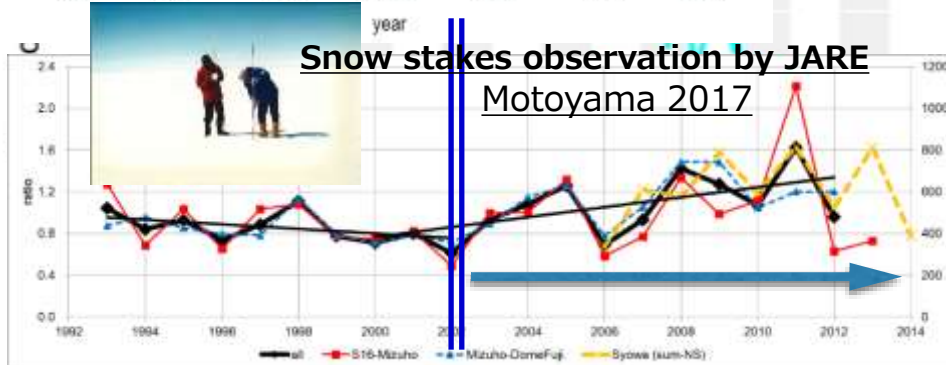
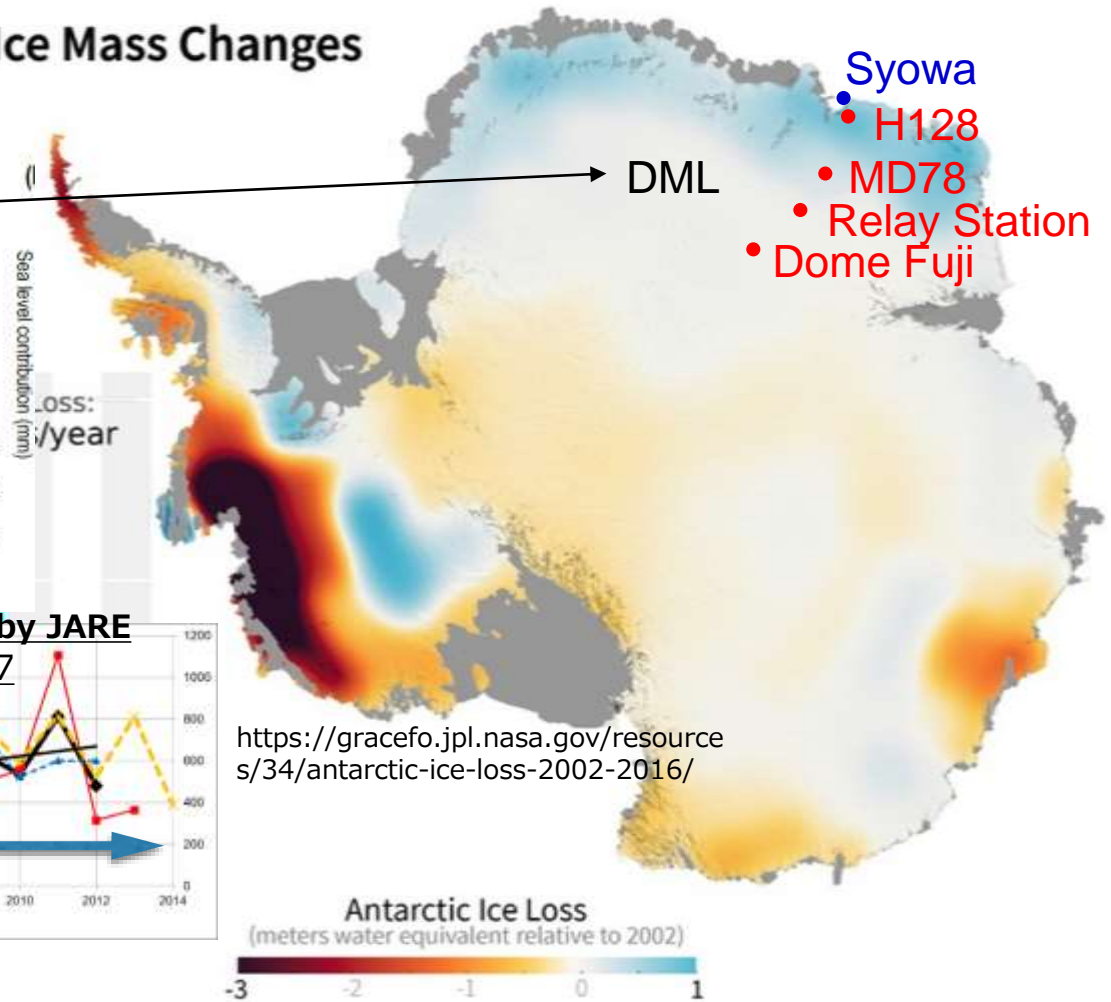
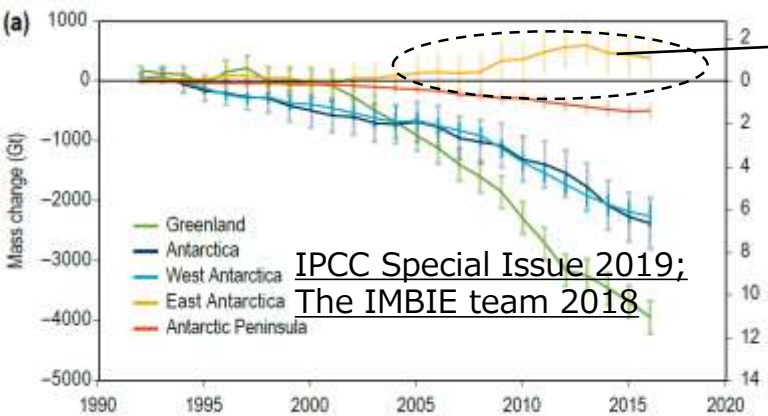
## ○ 作業の進捗状況・予定 に関する情報

## ○ まとめ

# Automatic Weather Station (AWS)

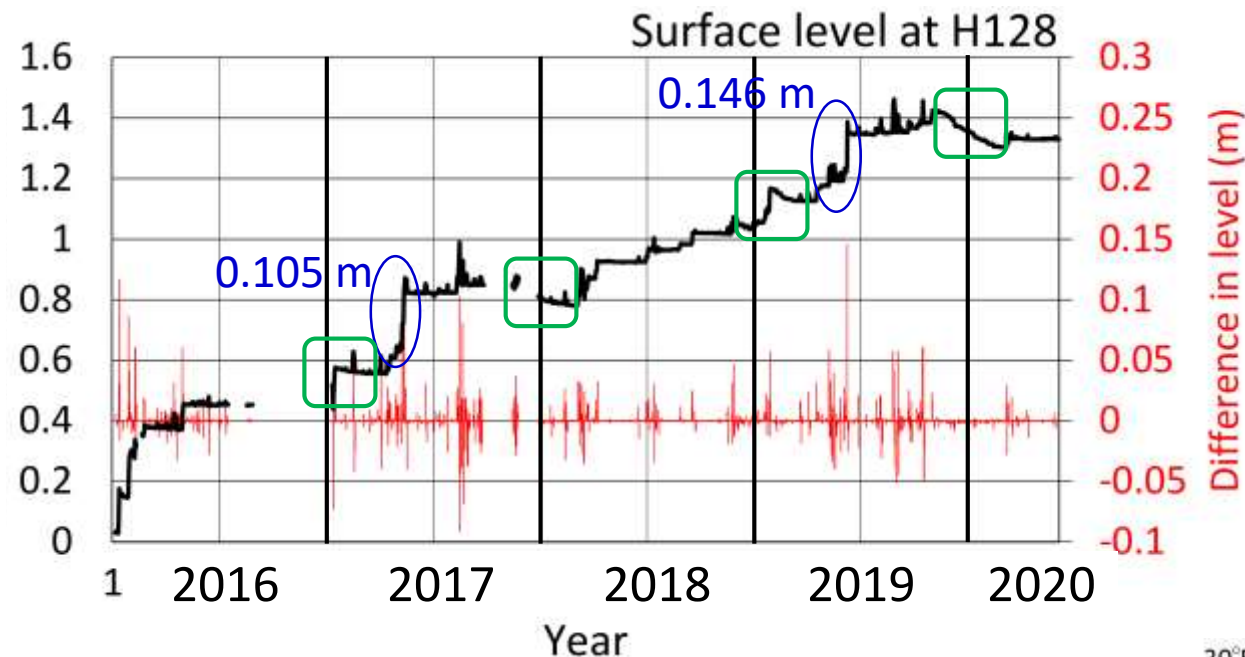
— 近年、Dronning Maud Land (DML)のSMBは増えてきた —

## GRACE Observations of Antarctic Ice Mass Changes



# 氷床上の堆積量の年々変化 = ステップ状の上昇、夏の沈降

Surface level (m, ancillary value)



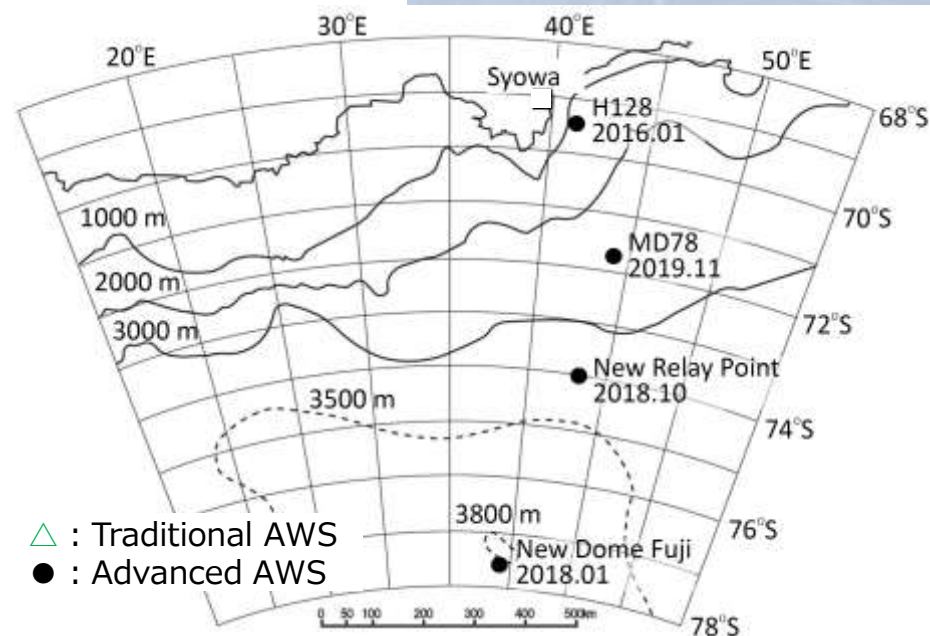
● ステップ状に積雪深が増加

● 暖候期にゆっくりとした雪面沈降

2019.01.01 ~ 2020.01.01: 0.314 m

2019.11.13 ~ 2020.03.04: 0.102 m

平沢尚彦 他, 2021, 雪氷, 極地雪氷  
特集号、83、67-77.



# AWSデータの公開の計画

## ○ 気象庁・WMOに即時に伝送

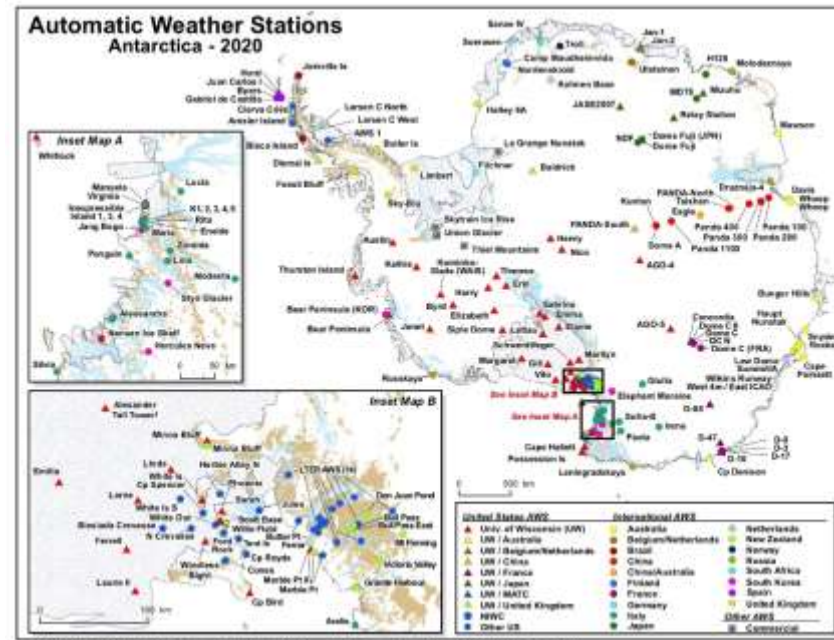
- ・3時間毎, 気圧・気温・湿度・風向・風速
- ・各国の毎日の天気予報の初期値
- ・全球気候再解析に利用

## ○ Univ. of Wisconsinにおける公開

- ・合意:2020年12月実施のWS .. 実施に当たってMOU?
- ・UW方式の補正を移植 (@名古屋大) .. 手作業ある
- 進捗・予定:2022年度..

## ○ AADSにおける公開

- ・相談中
- ・Japanese original correction, UWとの共有を志向
- 進捗・予定:2022年度..



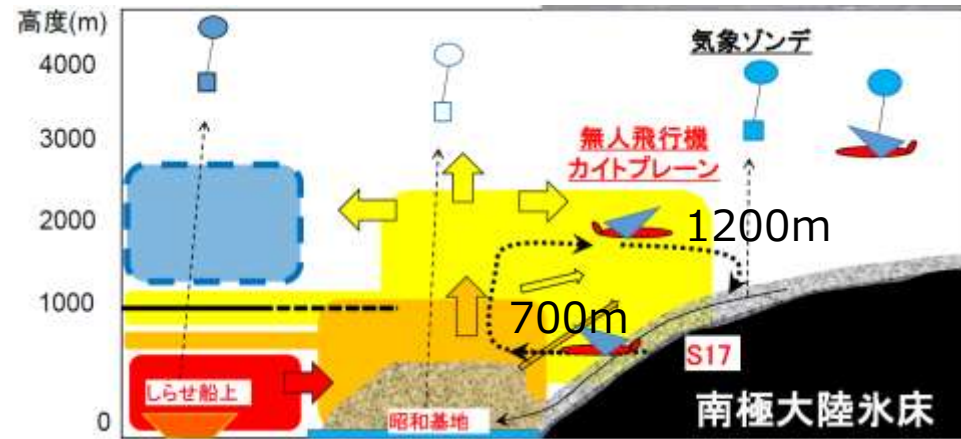
# UAVによる観測データ



南極氷床上のS17拠点（KKT中田さん撮影）

# 観測の項目

- フライトデータ
- 測器
  - OPC (エアロゾルカウンター)
  - CPC (凝結核カウンター)
  - 気象ゾンデ
  - 気象センサー
  - 電顕用サンプラー (間欠)
  - カメラ、ビデオ



CPC  
0.02mm以上の  
粒子数計測

OPC  
0.3~10mmの  
粒径分布計測



エアロゾルサンプラー  
0.2mm以上の粒子採取

# 時刻合わせと全データの統合

## ○ 公開の仕方を検討中

yr	.mo	.dy	.hr	.mi	.se	Latitude	Longitude	Pressure	G_Height	Vel_air	Vel_land	Wind_dir	Wind_spd	CPC_num	.03u	.05u	.07u	.10u	.20u	.50u		
2017	1	24	10	15	45	-69.0276	40.0903	918.88	604.46	6.20	1.40	-91.40	5.10	340	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	46	-69.0276	40.0904	918.90	604.46	8.90	3.40	-91.40	5.10	318	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	47	-69.0276	40.0905	918.57	604.46	10.70	5.10	-123.70	6.20	318	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	48	-69.0276	40.0907	918.75	604.60	12.90	6.60	-99.50	5.40	346	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	49	-69.0276	40.0909	918.92	604.75	15.60	7.40	-123.30	6.40	339	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	50	-69.0276	40.0911	918.19	605.18	14.30	7.90	179.40	10.60	330	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	51	-69.0276	40.0913	918.13	606.63	14.30	7.70	179.40	10.60	337	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	52	-69.0276	40.0914	918.28	608.51	15.10	7.50	-164.10	11.20	323	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	53	-69.0277	40.0916	917.42	611.27	11.10	6.70	-159.10	13.60	337	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	54	-69.0277	40.0917	917.11	614.02	11.60	5.50	149.60	17.40	335	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	55	-69.0277	40.0918	917.06	615.76	12.50	4.70	174.70	14.80	341	.849	.77	.21	.8	.2	.0		
2017	1	24	10	15	56	-69.0277	40.0919	917.19	616.78	12.90	4.30	174.70	14.80	318	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	57	-69.0277	40.0920	917.02	618.08	13.80	4.30	-44.00	7.90	334	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	58	-69.0277	40.0921	916.92	619.39	12.50	3.90	-165.20	9.10	319	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	15	59	-69.0277	40.0922	917.16	620.40	10.70	3.80	-168.60	11.00	322	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	0	-69.0277	40.0923	917.20	620.55	12.00	4.40	-162.10	10.00	300	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	1	-69.0277	40.0924	916.54	619.68	12.90	5.20	-162.10	10.00	308	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	2	-69.0277	40.0925	917.02	620.11	12.00	5.80	-170.80	9.20	354	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	3	-69.0277	40.0926	916.86	621.42	12.00	5.60	156.70	12.40	334	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	4	-69.0276	40.0927	916.85	623.30	11.60	4.60	167.30	7.80	360	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	5	-69.0276	40.0928	916.08	624.75	10.70	3.90	159.00	8.60	365	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	6	-69.0276	40.0928	916.53	626.05	11.10	3.70	159.00	8.60	368	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	7	-69.0275	40.0929	916.52	626.63	10.20	3.70	-171.90	8.80	369	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	8	-69.0275	40.0930	915.86	627.07	12.90	4.20	-158.90	9.50	348	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	10	16	9	-69.0275	40.0931	916.10	627.65	12.00	4.30	175.40	10.50	352	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999	.999999		
2017	1	24	.10u	.20u	.50u	.tmp	humid	u.Litter	.W_dir	.W_spd	.G_Hght	Latitude	Longitude	.pressu	temper	humidi	temper	humidi	.pressu	height		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	.9.9999	.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	.9.9999	-0.4	75.1	920.3	610.0
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.2	2.4	609.5	-69.0276	40.0904	919.1	-0.2	71.8	-0.5	75.2	920.0	613.0		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	.9.9999	.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	-0.5	75.2	919.7	615.1	
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	.9.9999	.999	.9999	.9999	.9.9999	.9.9999	-0.6	75.2	919.3	618.3	
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.4	2.4	610.0	-69.0276	40.0908	919.1	-0.5	72.3	-0.6	75.2	919.1	620.1		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.3	2.5	610.5	-69.0276	40.0910	919.0	-0.5	72.6	-0.5	75.1	918.9	621.7		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.2	2.6	610.8	-69.0276	40.0912	919.0	-0.6	69.1	-0.4	74.9	918.8	622.9		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.1	2.7	611.3	-69.0276	40.0914	918.9	-0.6	69.0	-0.3	74.7	918.7	623.8		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.1	2.7	612.1	-69.0277	40.0915	918.8	-0.6	69.4	-0.2	74.4	918.5	625.5		
2017	1	24	.999999	.999999	.999999	.999	54.999	.9999	266.5	2.8	613.2	-69.0277	40.0916	918.7	-0.6	62.1	-0.3	74.0	918.4	626.9		
2017	1	24	.8	.2	.0	.38	54	.0.9439	267.2	2.9	614.6	-69.0277	40.0918	918.5	-0.5	61.0	-0.2	73.5	918.5	625.5		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	268.0	3.0	616.0	-69.0277	40.0919	918.4	-0.4	59.9	-0.1	73.1	918.5	626.0		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	268.5	3.1	617.4	-69.0277	40.0920	918.2	-0.4	58.8	0.0	72.6	918.5	625.7		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	269.0	3.2	618.6	-69.0277	40.0921	918.1	-0.4	59.4	0.1	72.2	918.3	626.9		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	269.5	3.3	619.8	-69.0277	40.0922	917.9	-0.3	57.8	0.1	71.7	918.1	629.3		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	270.2	3.3	620.5	-69.0277	40.0923	917.9	-0.6	58.3	0.2	71.3	918.0	630.3		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	271.0	3.4	621.0	-69.0277	40.0924	917.8	-0.6	59.9	0.2	71.0	917.7	633.0		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	271.5	3.4	622.0	-69.0277	40.0925	917.7	-0.5	60.1	0.2	70.6	917.8	631.5		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	271.7	3.5	623.5	-69.0277	40.0926	917.5	-0.6	61.1	0.1	70.3	917.6	633.3		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	271.5	3.6	625.2	-69.0276	40.0927	917.3	-0.7	61.0	0.1	69.9	917.7	633.0		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	271.2	3.6	626.9	-69.0276	40.0928	917.1	-0.7	58.8	0.0	69.6	917.4	635.2		
			.999999	.999999	.999999	.999	52.999	.9999	270.5	3.7	628.2	-69.0276	40.0929	917.0	-0.6	58.8	-0.1	69.3	917.4	634.9		



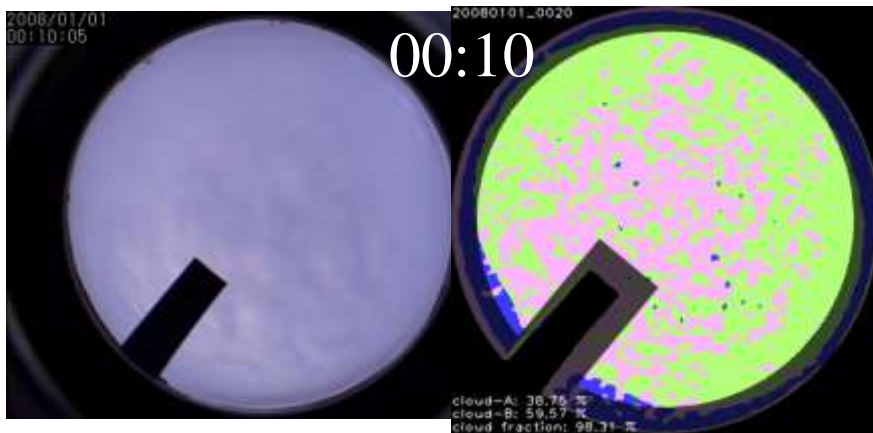
# フライト結果 … 無人飛行機の視野外の集中観測として世界的にも希少

無人航空機飛行記録一覧

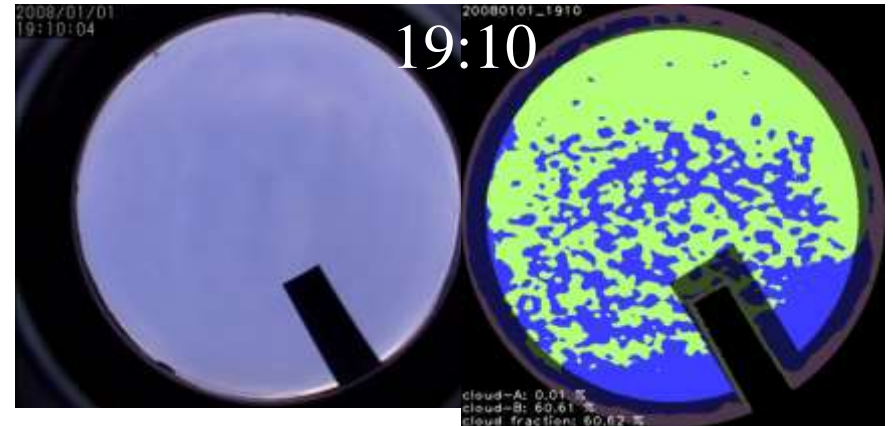
No.	日付	開始時間	終了時間	隊員	目的	場所	機体・飛行形態
	2017年1月						
1	2017-01-06(金)	17:57	18:10	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
2	2017-01-06(金)	11:59	12:31	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
3	2017-01-07(土)	17:42	18:33	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
4	2017-01-08(日)	10:45	11:20	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
5	2017-01-08(日)	18:06	18:27	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
6	2017-01-09(月)	10:44	11:19	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
①	2017-01-09(月)	16:57	17:50	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
②	2017-01-11(水)	15:55	16:51	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
9	2017-01-17(火)	15:32	16:24	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
③	2017-01-17(火)	17:37	18:49	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
④	2017-01-18(水)	16:47	18:00	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑤	2017-01-18(水)	21:01	22:12	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑥	2017-01-20(金)	10:14	11:26	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑦	2017-01-20(金)	20:47	21:57	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
15	2017-01-21(土)	10:09	10:16	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
16	2017-01-21(土)	15:53	16:29	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
17	2017-01-21(土)	14:52	15:14	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
18	2017-01-22(日)	9:47	10:26	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑧	2017-01-23(月)	14:25	15:52	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑨	2017-01-23(月)	21:00	22:12	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑩	2017-01-24(火)	10:15	11:28	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
22	2017-01-24(火)			中田浩毅	大気観測	S17を中心とする氷床上の高度5kmまで	カイトブレーン・気球浮揚
23	2017-01-25(水)	10:09	11:27	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
24	2017-01-25(水)	21:00	21:28	中田浩毅	試験飛行・大気観測	S17周辺の高度2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
⑪	2017-01-27(金)	10:07	11:16	中田浩毅	大気観測	S17～とっつき岬方面の氷床上の高度1.2kmまで	カイトブレーン・水平飛行
26	2017-01-27(金)			中田浩毅	大気観測	S17を中心とする氷床上の高度5kmまで	カイトブレーン・気球浮揚

# 公開・PDJ投稿目前

- **Be-7濃度** : しらせ、昭和、S17  
成層圏大気の混入の指標
- **Ceilometer + LnLt・複数種の時間編集** : しらせ  
雲底、薄い雲の鉛直プロファイル
- **Radiosonde** : しらせ、昭和、S17~ドームふじ
- **All-sky-camera images + Cloud fraction** : 昭和



雲無し : 青  
薄い雲 : 緑  
厚い雲 : ピンク



雲無し : 青  
薄い雲 : 緑  
厚い雲 : ピンク

# まとめ と その他の主なデータ

## ○ まとめ = 今日紹介したデータ

南極氷床上のAWS： 他機関との国際的共有

UAVキャンペーン観測データ： 時空間における特殊性

公開目前の4項目： Be7, Ceilometer+, Radiosonde, ASC+Cloud

## ○ 主なデータ 数値/画像：①..データのタイトル：公開のプラットフォーム 現況

### 1. 昭和基地モニタリング

- ・数値：エアロゾル粒子数(①OPC大、②OPC小、③CPC), ④吸光性濃度, ⑤MPL解析, ⑥ASC雲量：**polaris:/data/~準備・一部済**
- ・画像：⑤MPL-QL, ⑥全天カメラ-raw：**ADS済**
- ・数値：⑦スカイラジオメーター：**千葉大学（北極済、南極準備）**

### 2. 「しらせ」長期観測

- ・数値：エアロゾル粒子数(①OPC大、②OPC小、③CPC), ④吸光性濃度, ⑤シーロメーター, ⑥オリオールメーター, ⑦光散乱・消散係数系, ⑧偏光OPC, 他：**polaris:/data/~準備**

### 3. 個別プロジェクト

- ・数値：①Be7, ②高層気象ゾンデ(多地点), ③昭和基地レーダー, 他：**polaris:/data/~準備**