

Ant-Planeによる南極での探査飛行について -気象観測-

平沢尚彦(極地研)

本講演の目的

共同研究者:

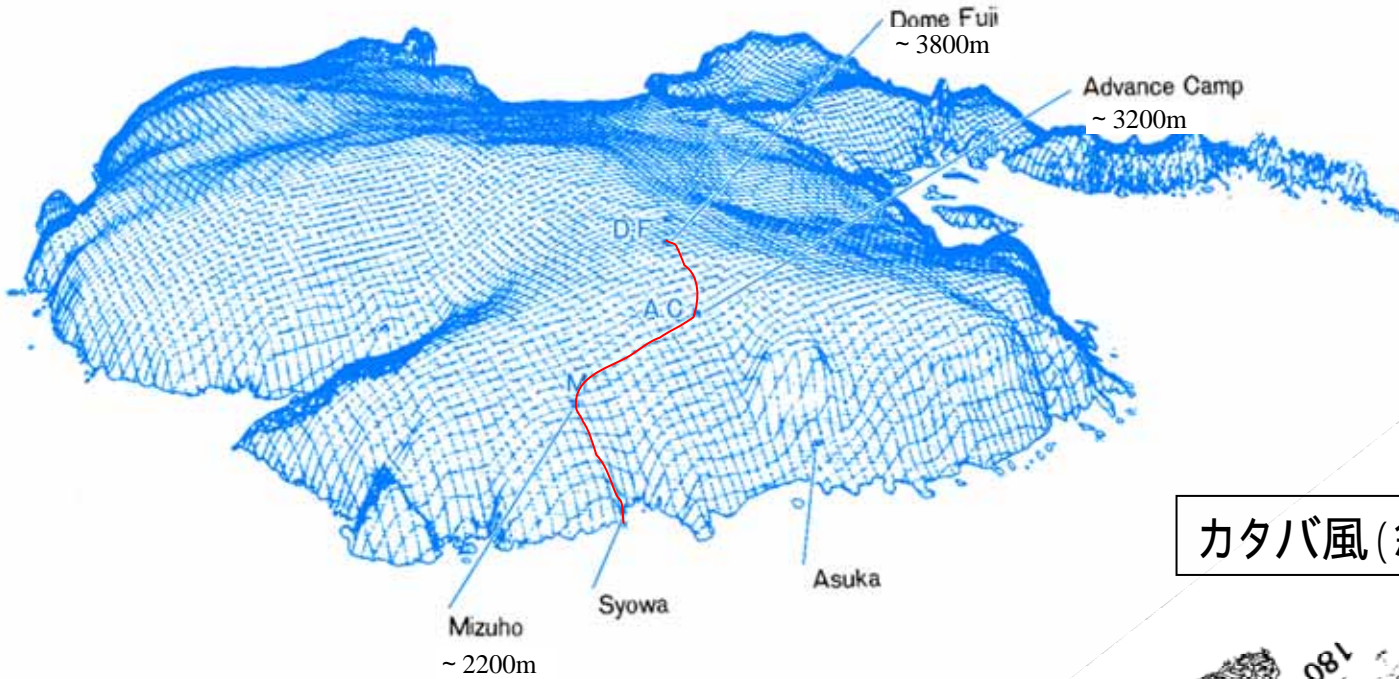
・南極の気象条件の紹介

林 政彦(福岡大学)

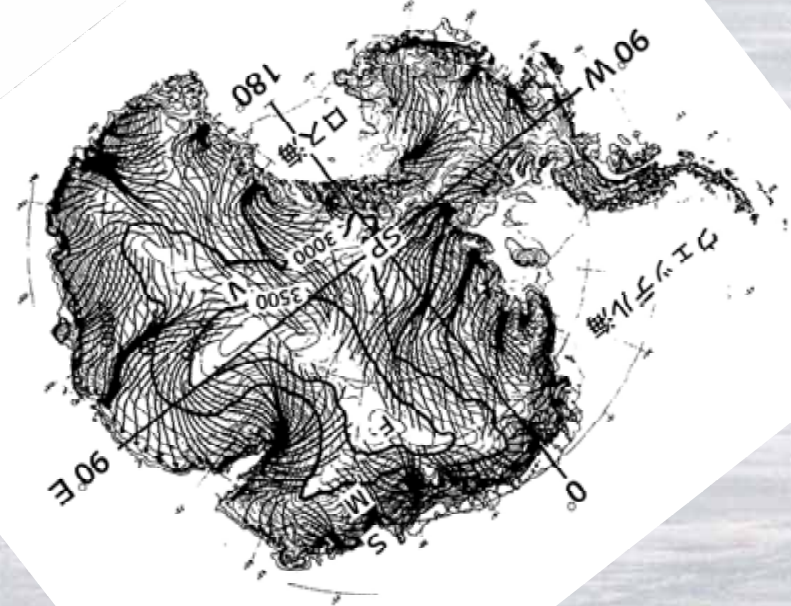
・無人航空機観測に期待する南極域の気象の解明

尾塚肇一(福岡大学)

南極氷床 と 気象条件(1)



カタバ風(斜面下降風)



気象条件(2)

気温

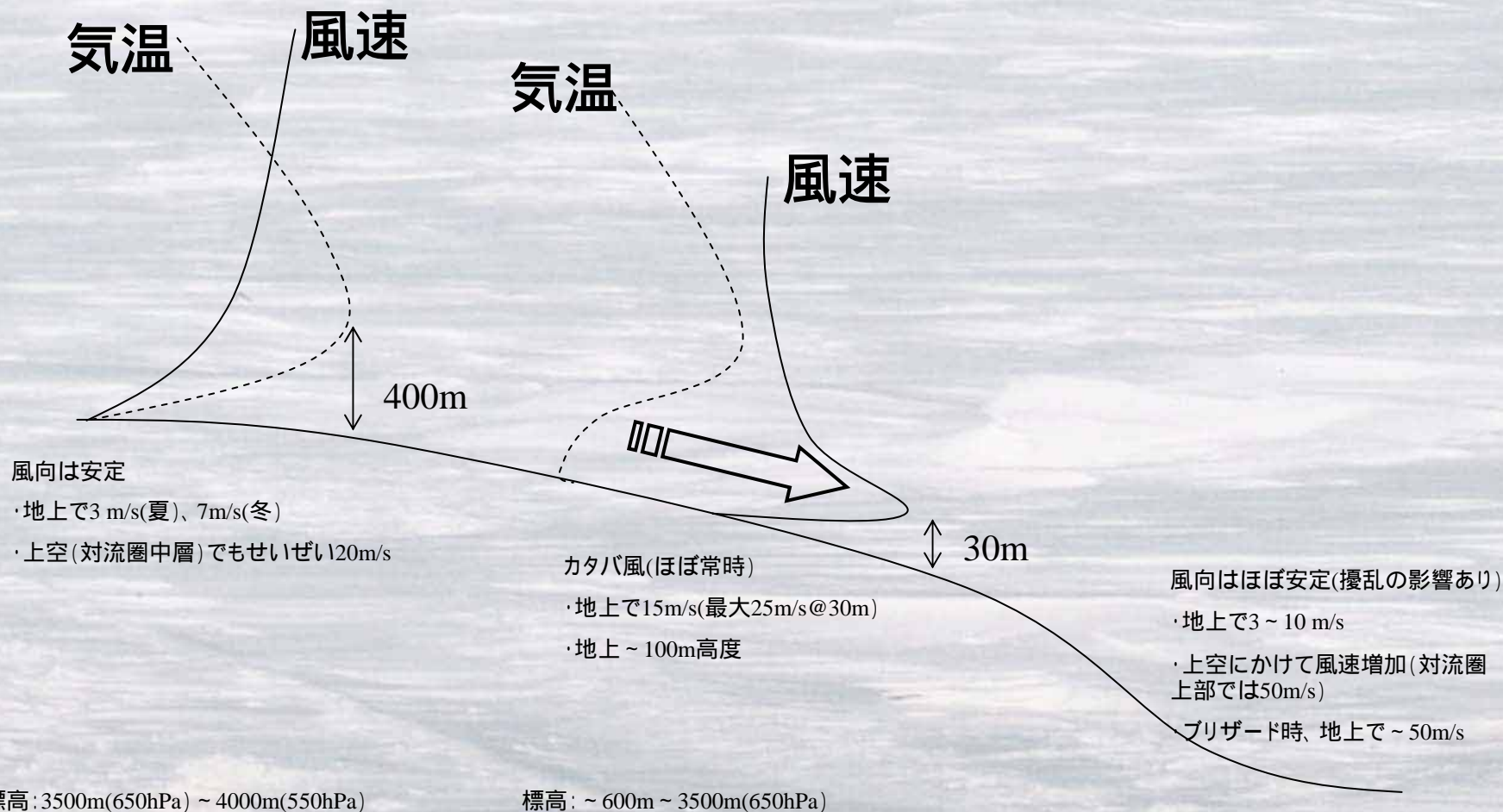
- ・地上で-20~-30 (夏)、-50~-80 (冬)
- ・日変化(夏):10
- ・気温逆転層(冬):25、(トップ:地上高400m)
- ・圏界面で、-60 (夏)、-100 (冬)

気温

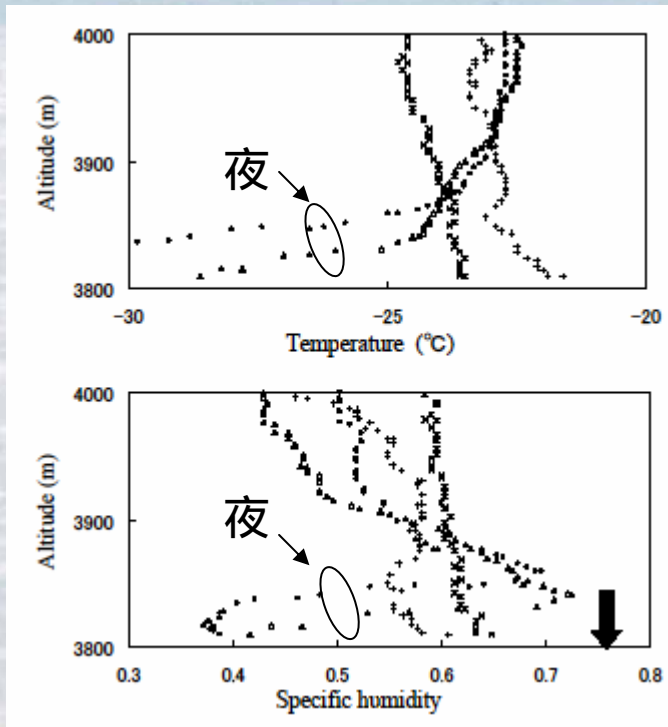
- ・地上で-10~-20 (夏)、-20~-60 (冬)
- ・日変化(夏):10
- ・(気温逆転層(冬):20、(トップ:地上高400m))
- ・(圏界面で、-60 (夏)、-100 (冬))

気温

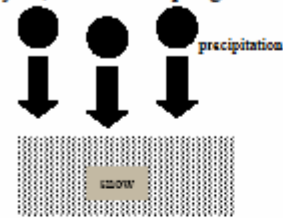
- ・地上で0~-10 (夏)、-20~-40 (冬)
- ・日変化(夏):10
- ・気温逆転層(冬):多少あり
- ・(圏界面で、-60 (夏)、-100 (冬))



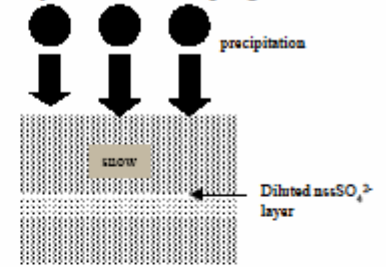
水の再分配(1) (Iizuka et al., JGR, 2004)



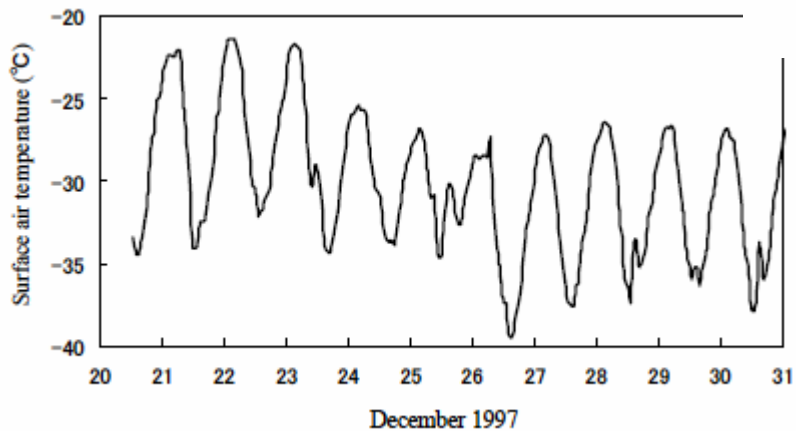
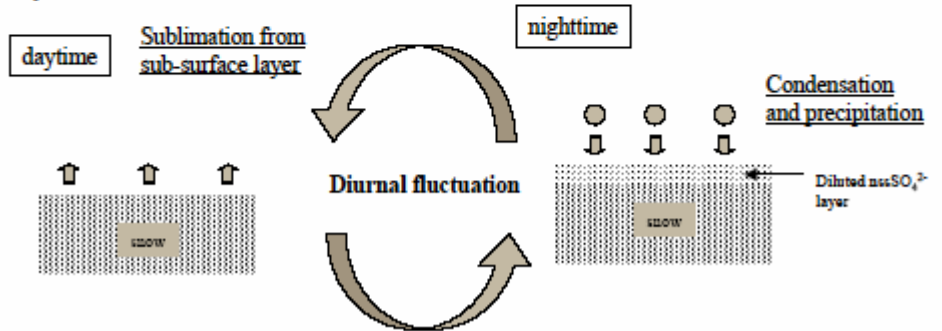
① First year, Autumn to Spring



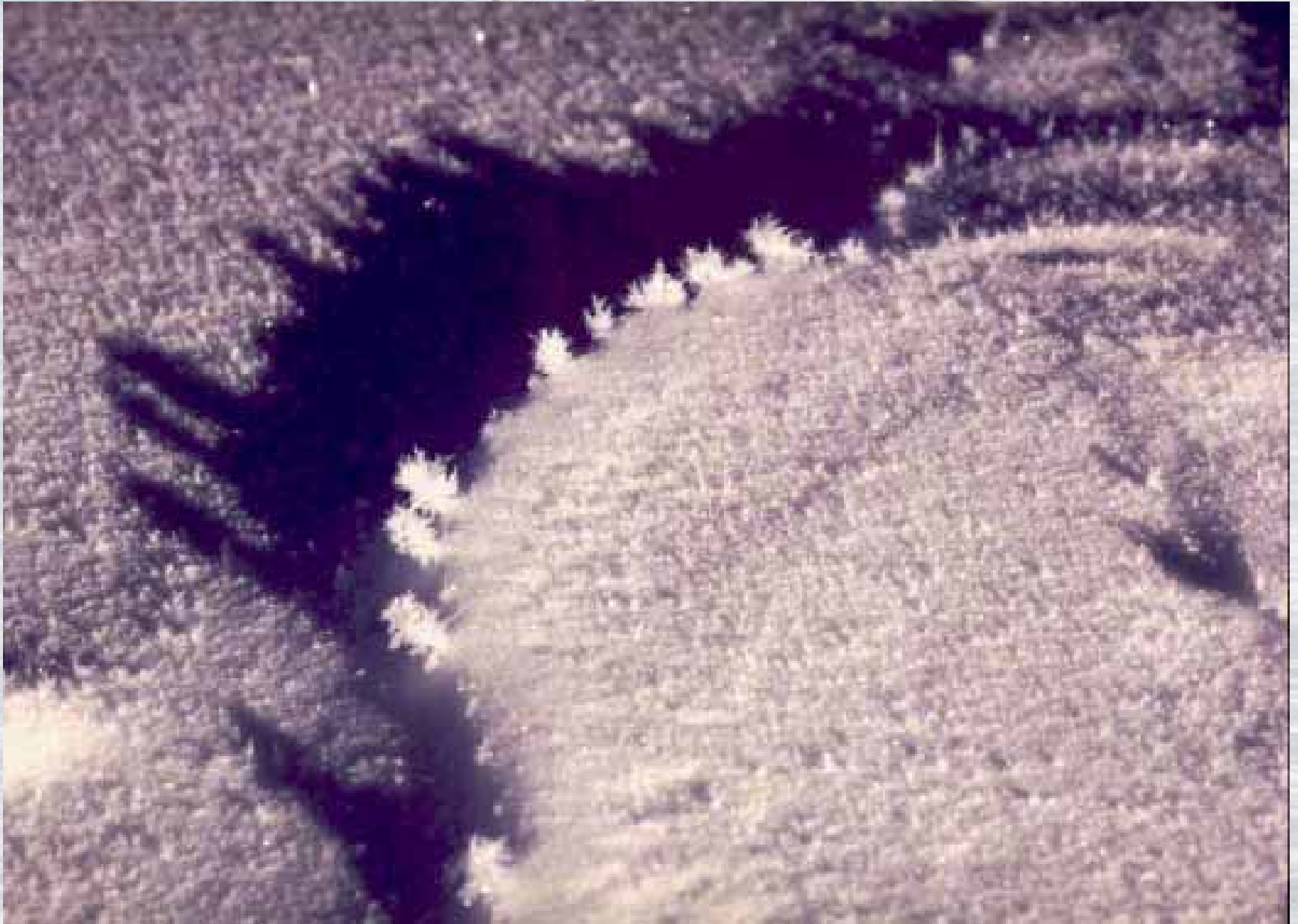
③ Second year, Autumn to Spring



② First year, Summer



水の再分配(2) (Iizuka et al., JGR, 2004)



氷床一大気間の水の輸送 (山崎, 南極資料,)

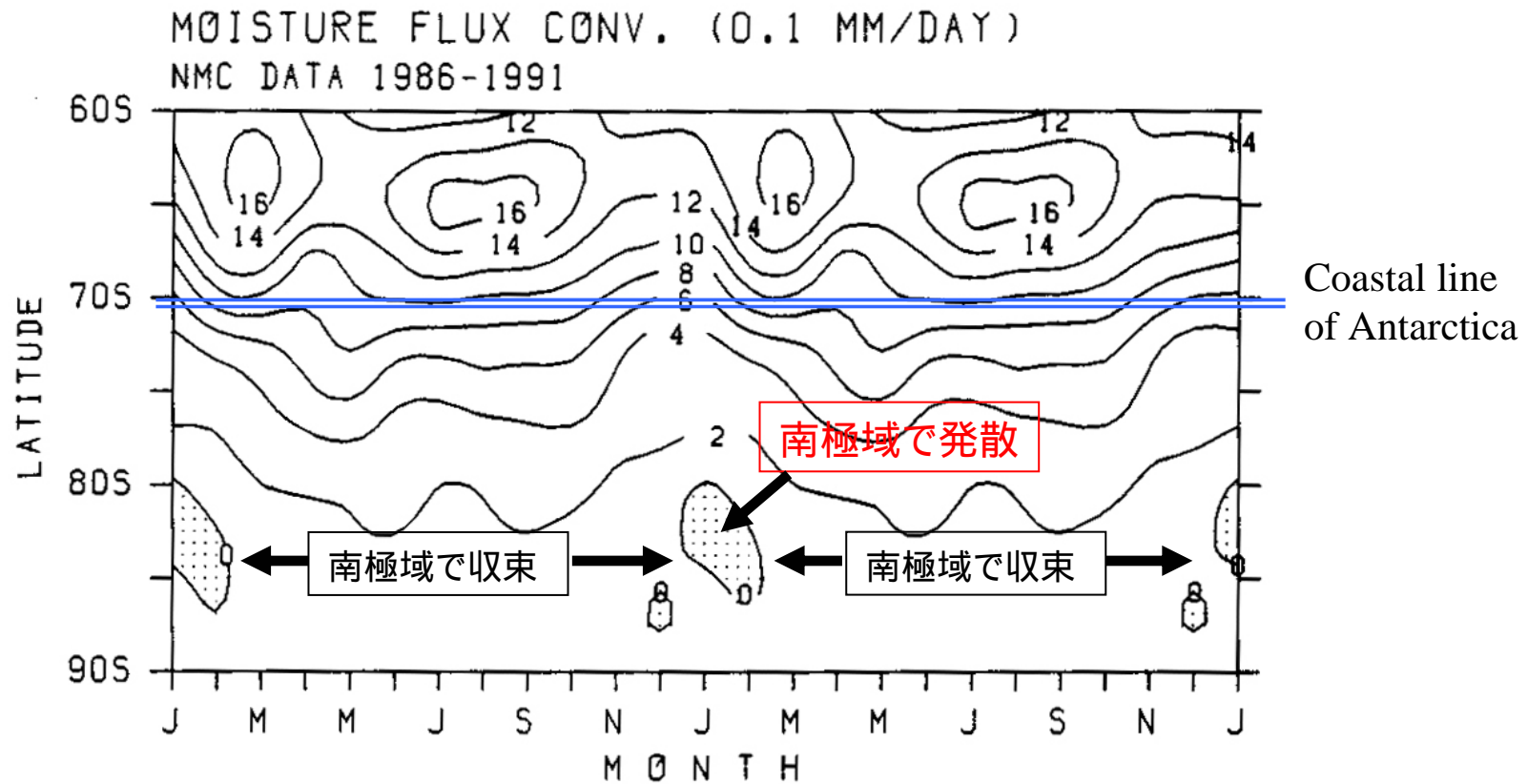
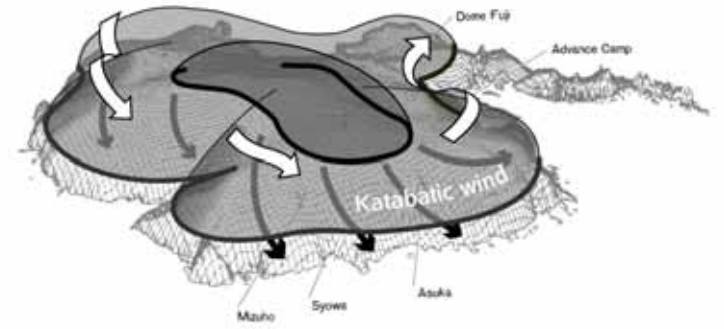
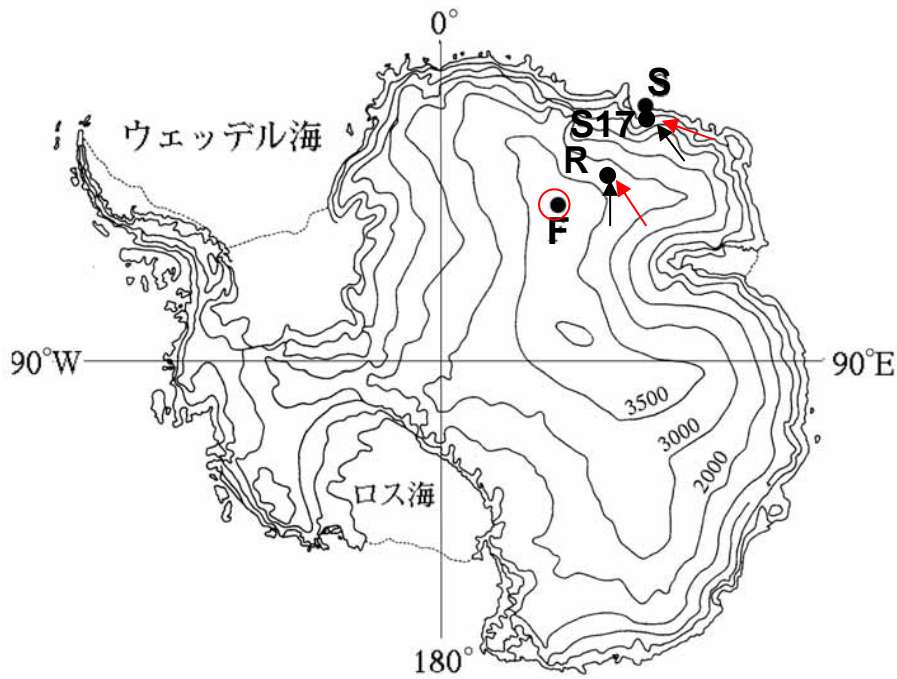


図 13 図 3 と同じ。ただし、水蒸気フラックス収束。等値線間隔は 0.2 mm/day

Fig. 13. Same as in Fig. 3 except for moisture flux convergence. Contour interval is 0.2 mm/day.

いくつかの地点の風向の日変化



観測項目

気温

水蒸気

(雲、降水、エアロゾル、)

3次元的な位置、(気圧)

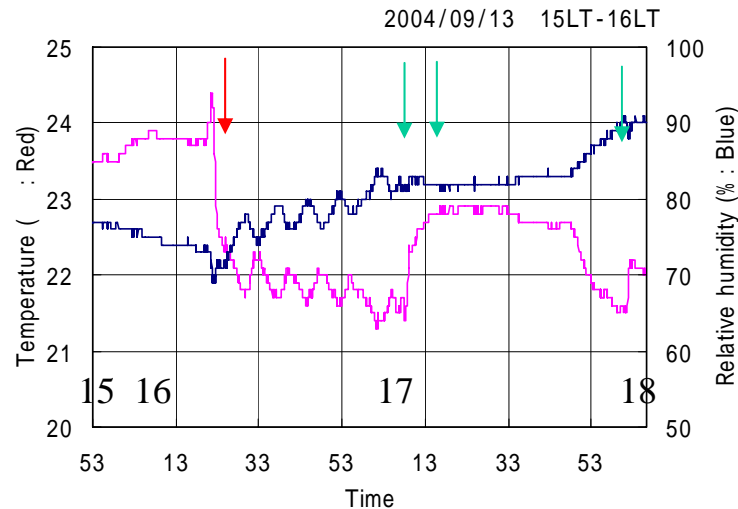
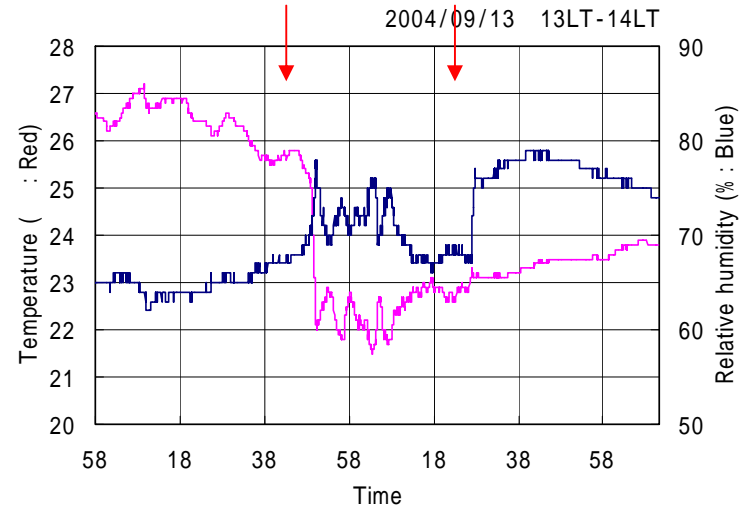
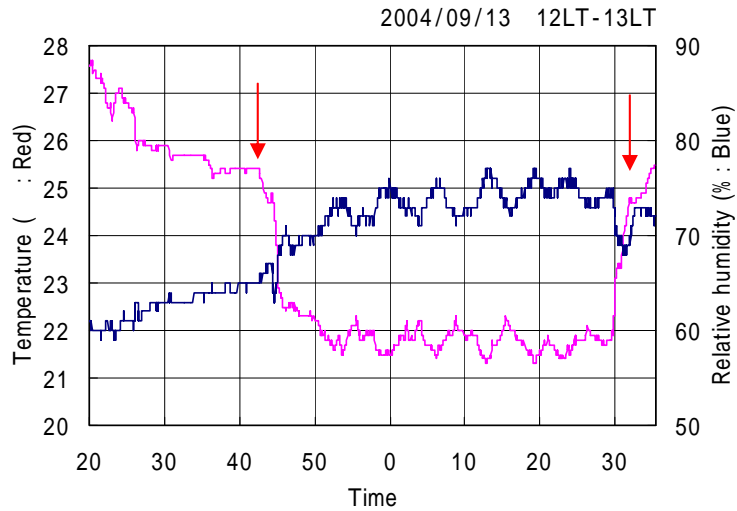
時刻

“おんどとり”による観測

- ・安価(～2万円)
- ・取り扱い易い: データロガー内蔵 USB(を繋ぐだけ)でPCへ
機体のボディにビニールテープで巻きつけ
単3乾電池1つで約1年
- ・バックアップの測器としての有効性
- ・タイプ : 気温 & 湿度 (ただし、気温 > 0)
- ・タイプ : 気温のみ (気温 > -50)

鳥海山域での実験 2004年9月 (2)

“おんどとり”による観測データ



気象ゾンデの利用

明星電気製気象ゾンデ(気象庁の標準ゾンデ)

ゾンデ一般:軽量、低温対策、センサーの完成度(認知度)

測定項目

- ・気温、湿度、GPS測位による高度・風向風速
- ・オプションで気圧

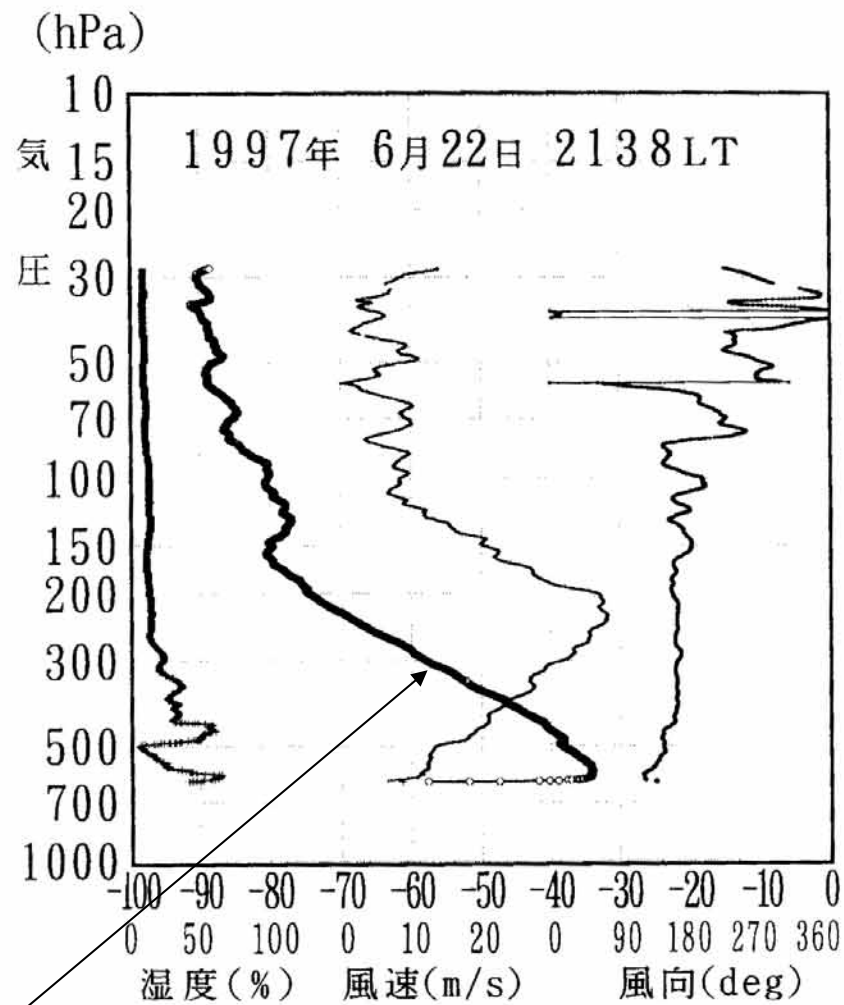
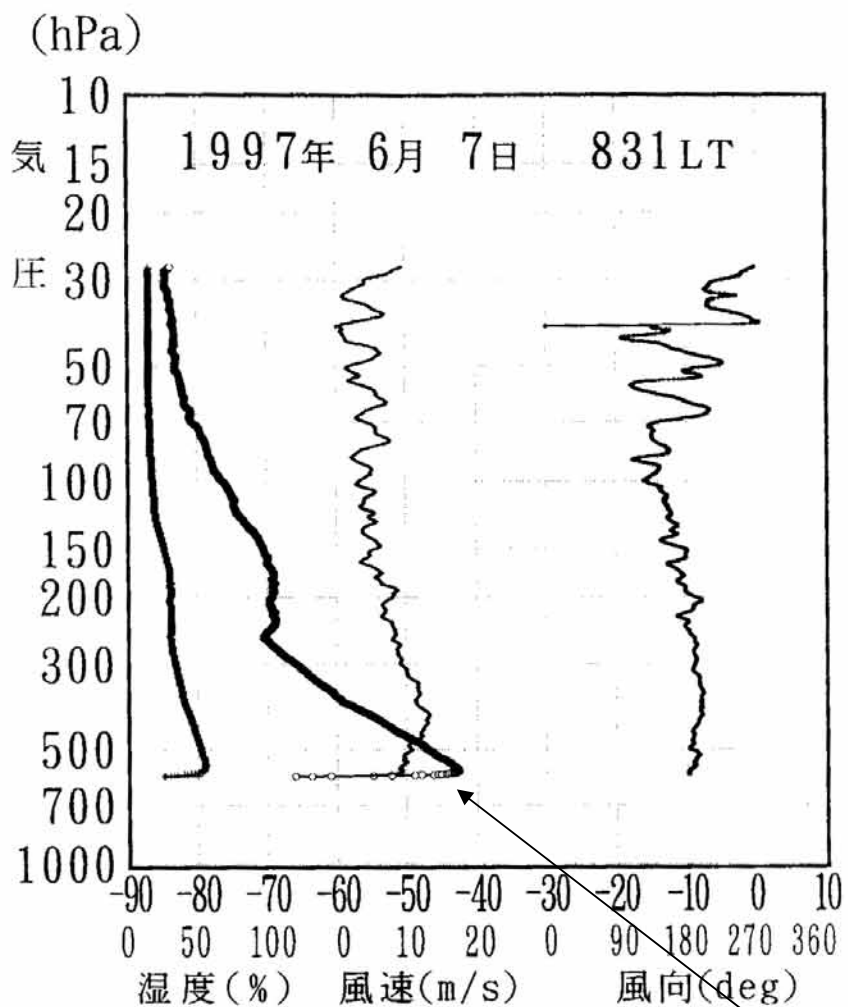
システム

- ・ゾンデの測定データデジタル信号(本来無線のダウンリンク)をポケコンに収録、データ処理

現況

- ・常温での動作は確認済み
- ・北海道中標津での低温試験(2005.03.07-11)

気象ゾンデ with 気球



気温

測定項目と測器

測定、測器(1)

基本的気象要素 : 気温、湿度、気圧(高度)

風向・風速

気象ゾンデ 300g、DC18V

ゾンデ化された要素:

・エアロゾル粒径別カウント

・露点計(湿度) @低温、低湿度

・放射計

・

・

通常の測器をそのまま搭載 ~ 5 kg

・

・

カメラ、ビデオ

測定、測器(2)

観測体制

・オペレーター : 準素人(人数は沢山)

・

離着陸

・地上 (南極の場合、通常の自動車は使えない)

(・船)

・

自然環境

・低温 : ~ -80

・風速 : ~ 20m/s

・

他(の条件)

・高度 : 1000m以上

・水平距離 : 100km以上 ~ 1000km

・航行時間

・速度 : ~ 30m/s (~ 100km/hr)

・

まとめ

(1) 夏季には、少なくとも大気境界層内の大気循環に、南極大陸規模の日変化があるだろう。

- ・中継拠点、S16(、及び昭和基地)の地上風向に日変化が見られる。
(ドームふじにはない。)
- ・ドームふじでは、100m以下の層で気温の日変化が顕著である。
- ・気温プロファイルの日変化は、氷床表面層と大気境界層との間の水の再分配を日周期で引き起こす。
- ・氷床域で夏季に見られる氷床から大気への水の供給にとってこの日変化が関連してるのではないだろうか？

(2) “大気境界層内の大気循環”の空間構造を調べたい。

- ・いくつかの地点で気温、風、(水蒸気)などの鉛直プロファイルの日変化を測定したい。
実際はなかなか難しい。
- ・“大気境界層内の大気循環”は大気境界層内だけの事柄か？

(3) 無人航空機による観測を今の気象ゾンデ並に行うことが可能になれば、天気予報の精度が格段に向上するだろう。

気象庁に売り込み
数、低価格化と製品の安定化