

# 青森県六ヶ所村で実施している 陸上のヤマセの詳細観測

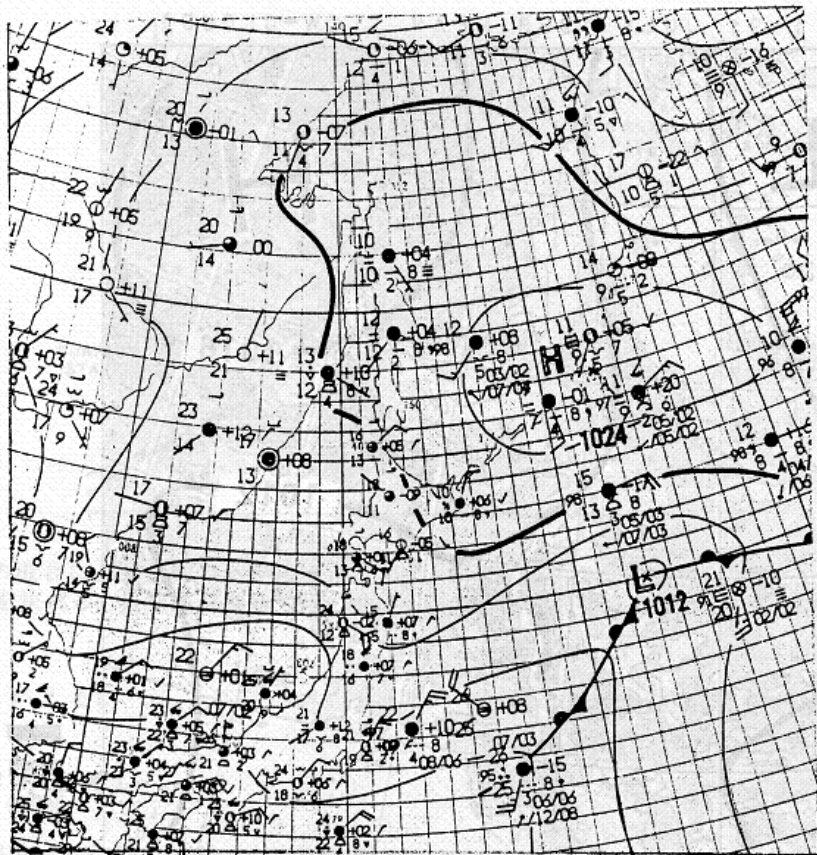
## 2014年のヤマセ観測の結果について

児玉安正・黒瀧あゆみ・横須賀美香・和田幸恵・佐藤笑(弘前大院・理工)  
・橋口浩之・古本淳一・東邦昭・津田敏隆(京大・生存研)・瀬古弘(気象研)

ヤマセのダシ雲 五所川原市金木



# ヤマセ:オホーツク海高気圧発現時にあらわれる冷涼な東風



天気	雲型
● 雨	— 層雲
☉ 霧雨	△ 積雲
☁ 霧	~ 層積雲
≡ もや (視程 2 km 以下)	☼ 積雲と層積雲

図 5.3: 図 5.2 と同日の 9 時 (日本時間) の地上天気図 (気象庁 19

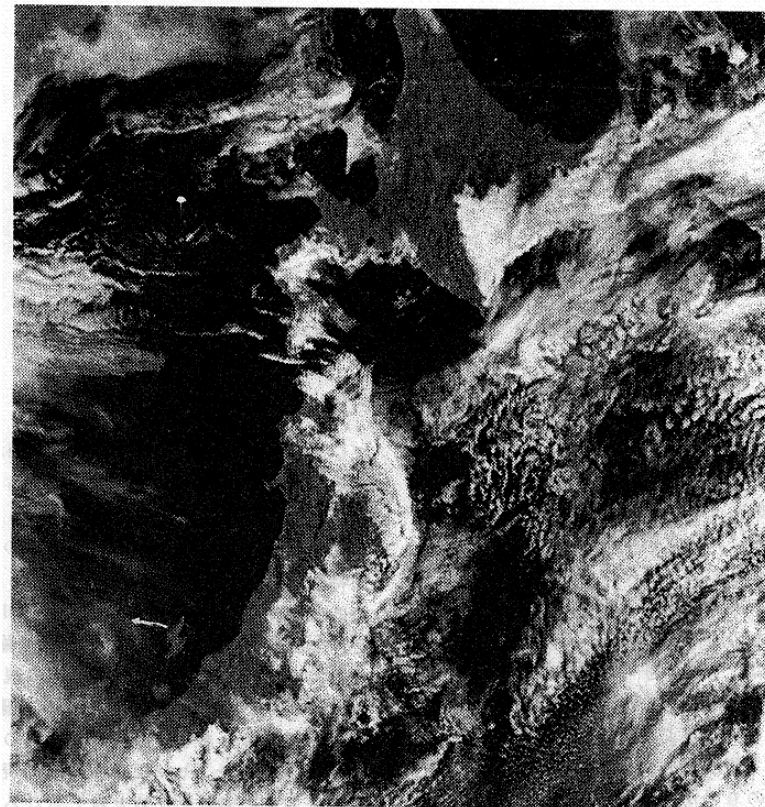
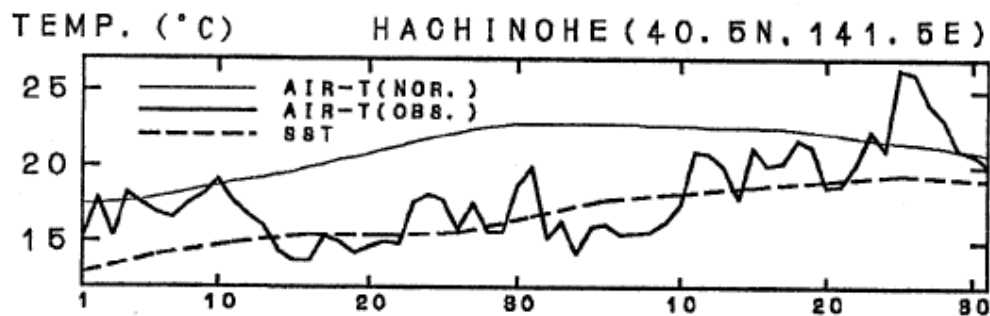


図 5.2: 1988 年 6 月 26 日 7 時 (日本時間) の NOAA/AVHRR 可視画像 (境田と川村, 1989)。



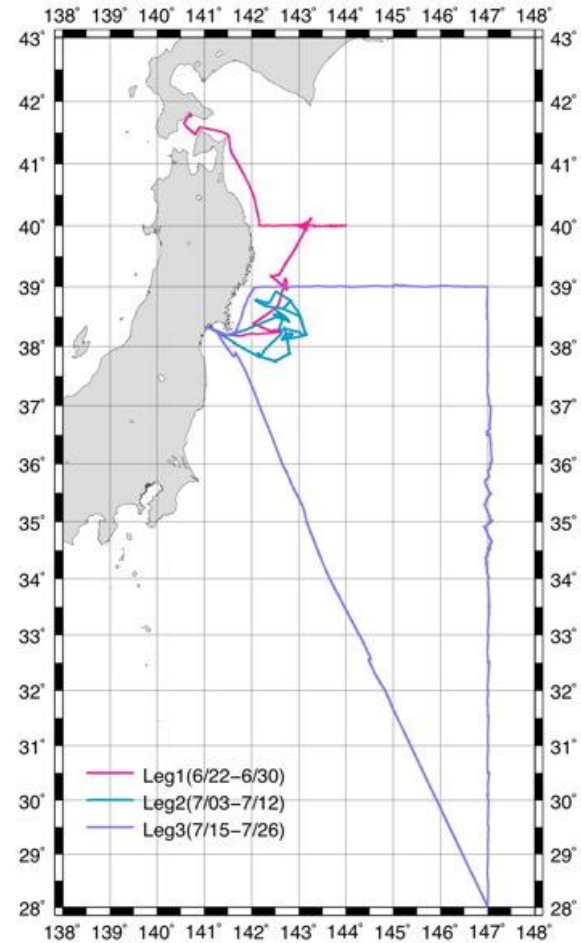


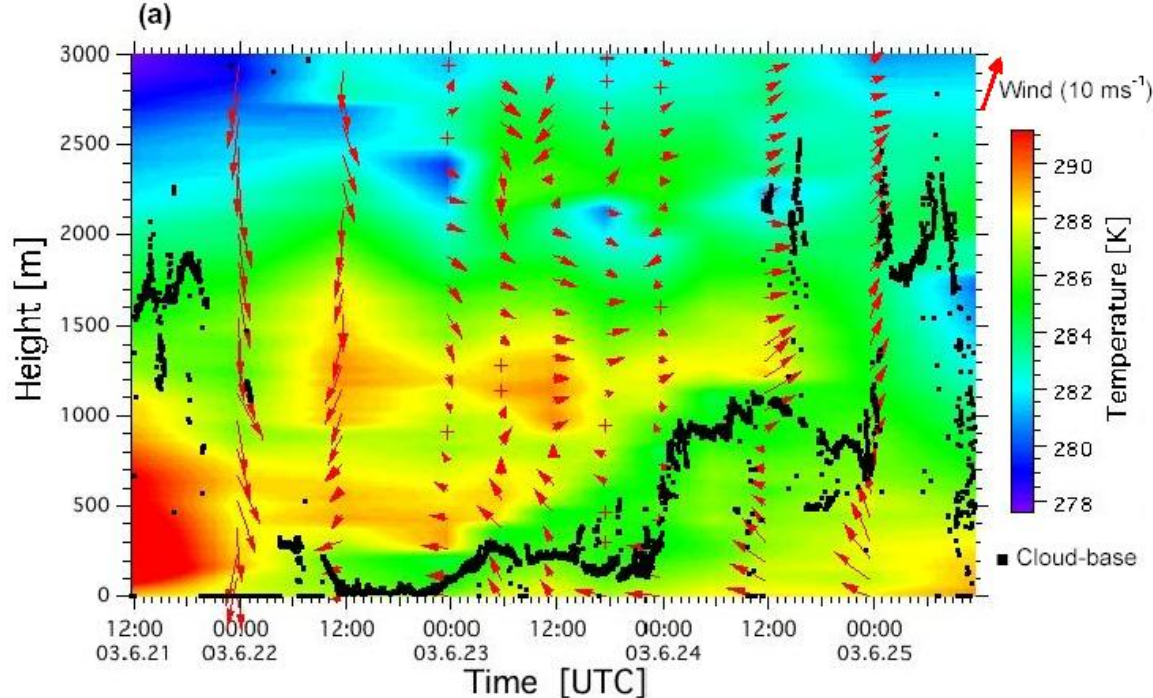
# ヤマセ共同観測(2001-2007) (東北大CAOS-函館海洋気象台)



高風丸

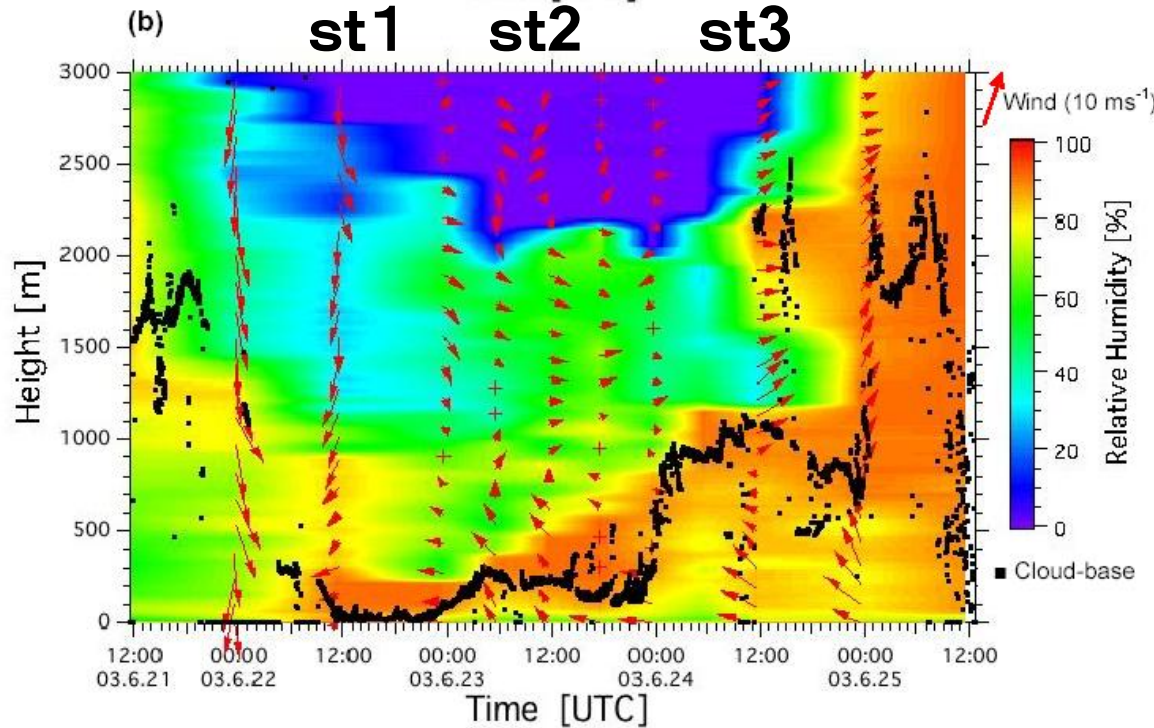
2006 Route





## 2003年のケース

高風丸でヤマセ雲の  
ステップ状の上方への  
発達が見られた

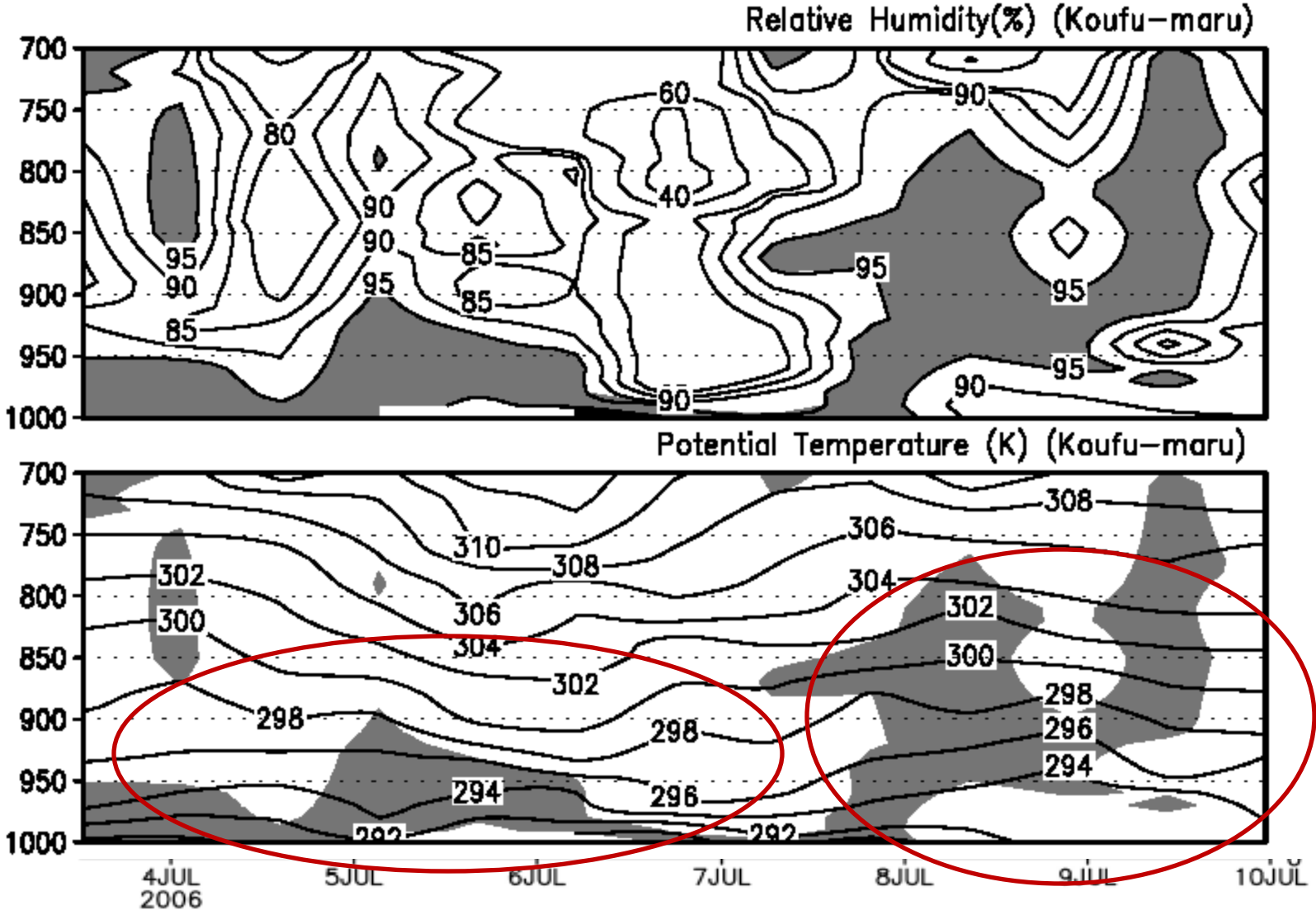


St1: 浅い混合層  
St2: 混合層が上方へ発達  
St3: 雲底が上昇

St1, St2: 放射冷却  
St3: +海洋の加熱

Kojima et al. 2006

# 2006年のケース 接地安定型から対流混合層型に変化



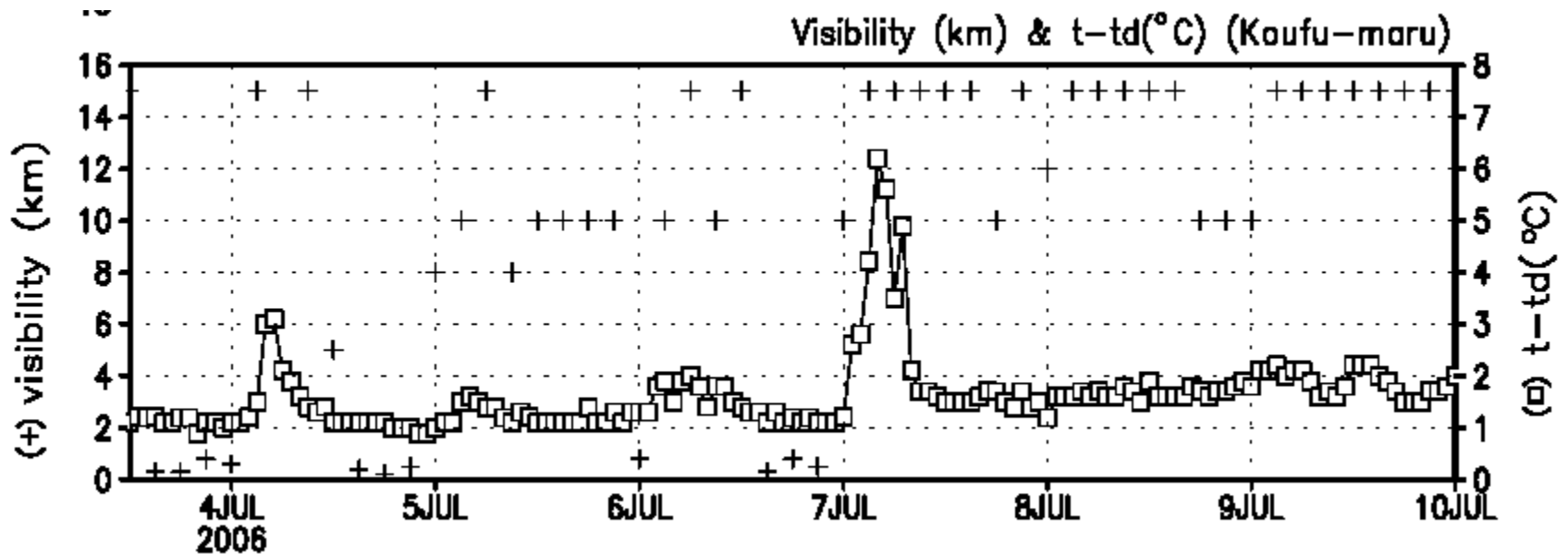
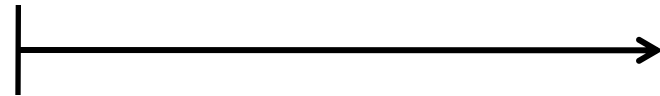
← 接地安定層型      Stage1      Stage2      対流混合層型 →

# 高風丸の観測:

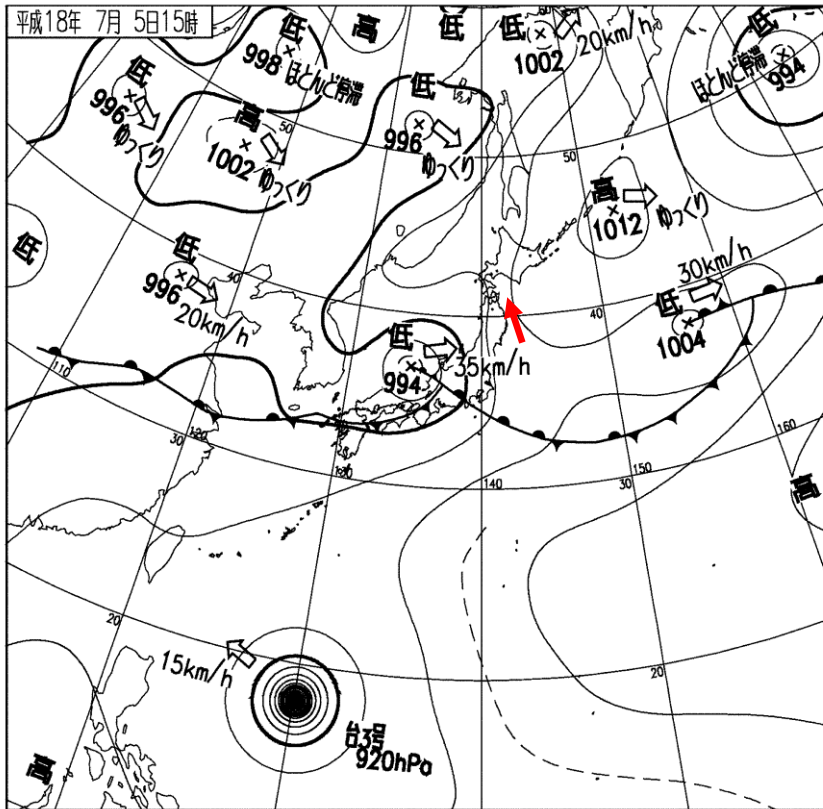
前半は海上の視程が夜間に低下

Stage2 は 視程は良好

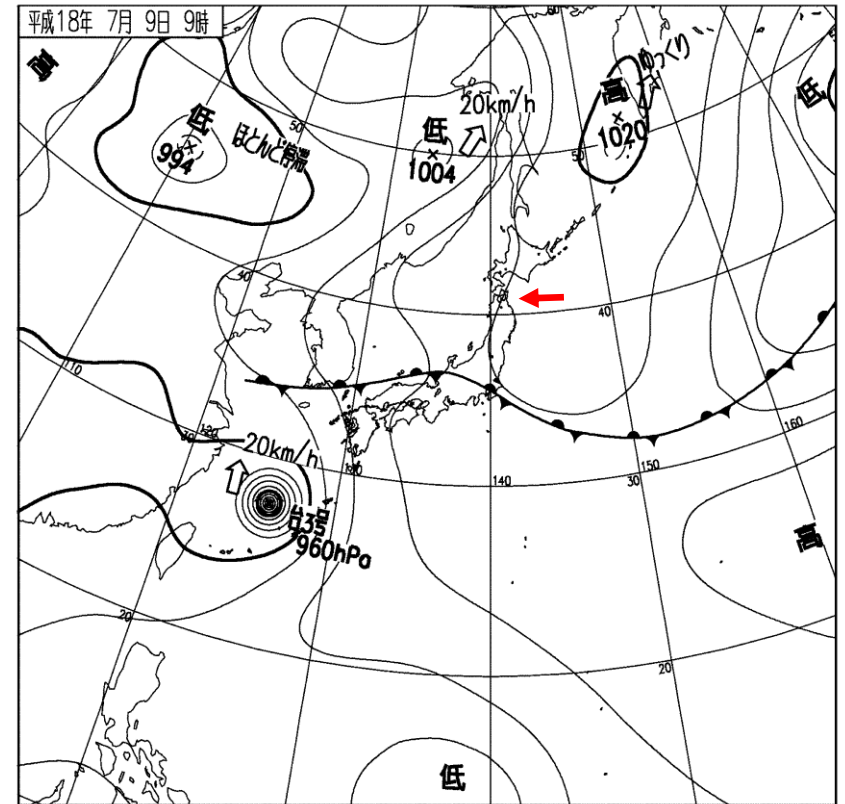
Stage2



# 前半は、低気圧の影響で東北地方沿岸で南風が強かった



7月5日06UTC



7月9日00UTC

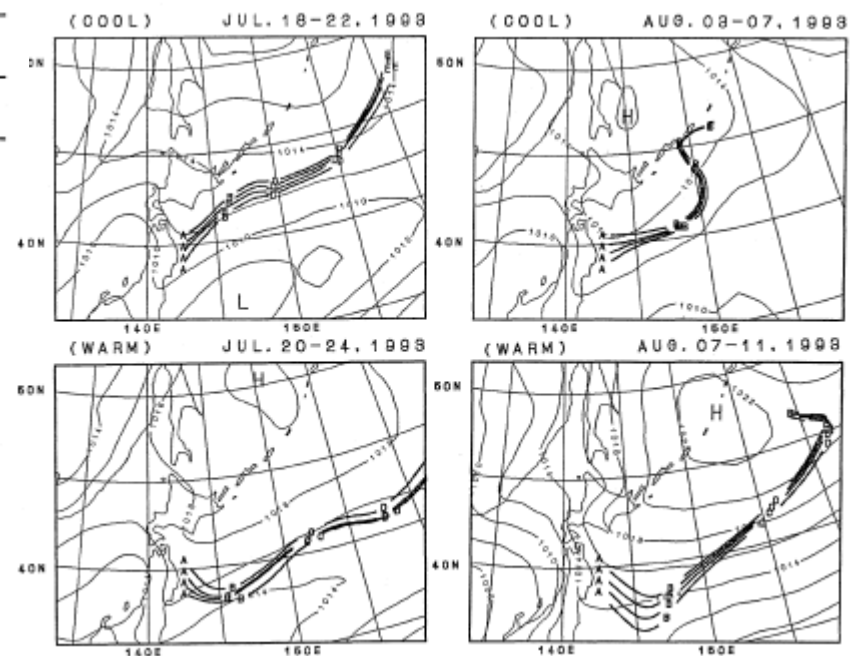
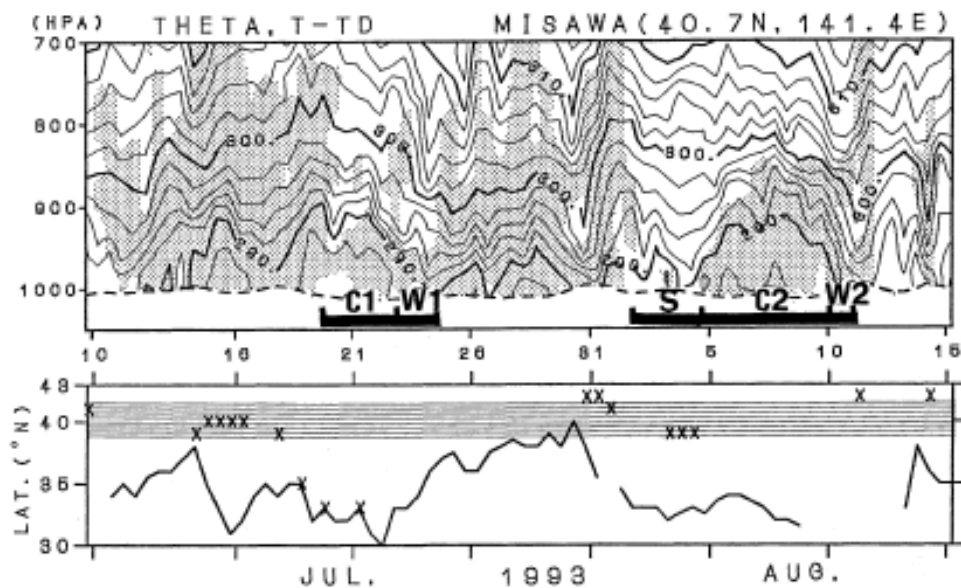
天気図: ウエザーニュース



東北地方沿岸でヤマセが南よりになる→

暖気移流でヤマセが海面で冷やされる →安定成層、霧

三沢の高層観測を用いた1993年ヤマセの解析(Kodama 1992)



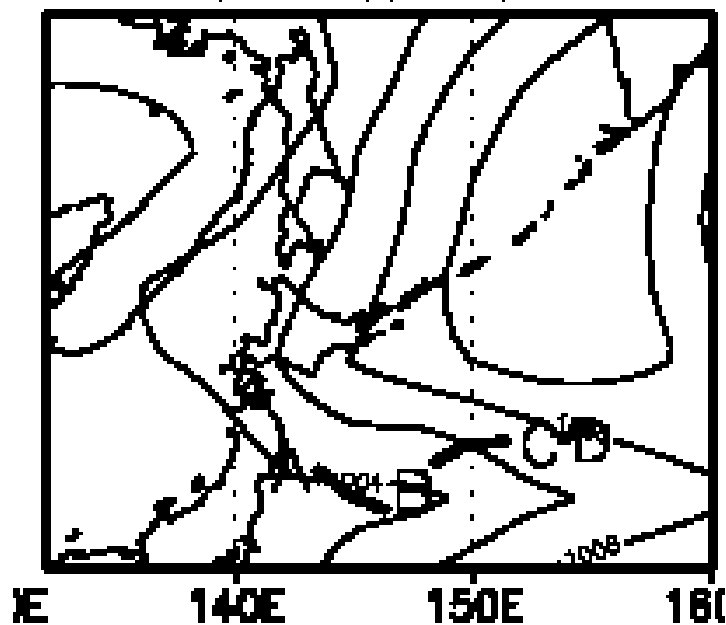


2006年のケース:

前半は南寄りのヤマセ → 霧

後半は北寄りのヤマセ → 混合層 下層雲

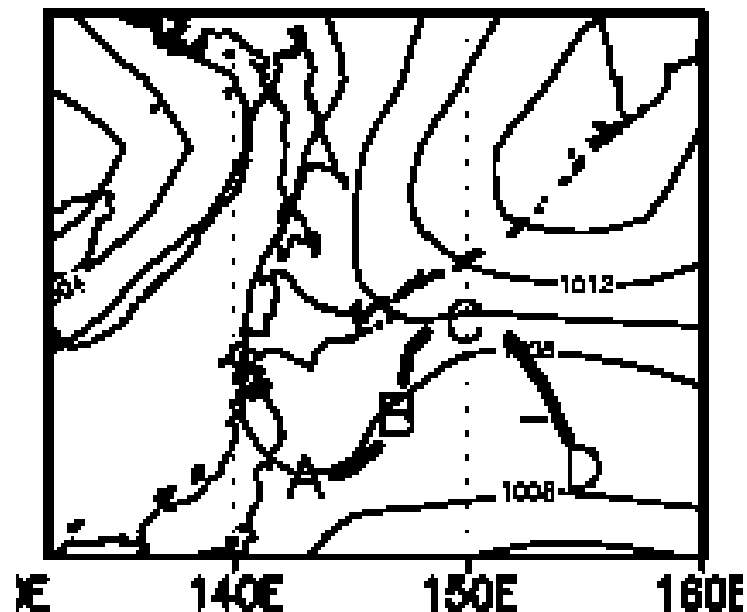
03-06(UTC)/Jul/2006



暖气移流型

接地安定層→霧

06-09(UTC)/Jul/2006 (



寒気移流型

混合層→下層雲

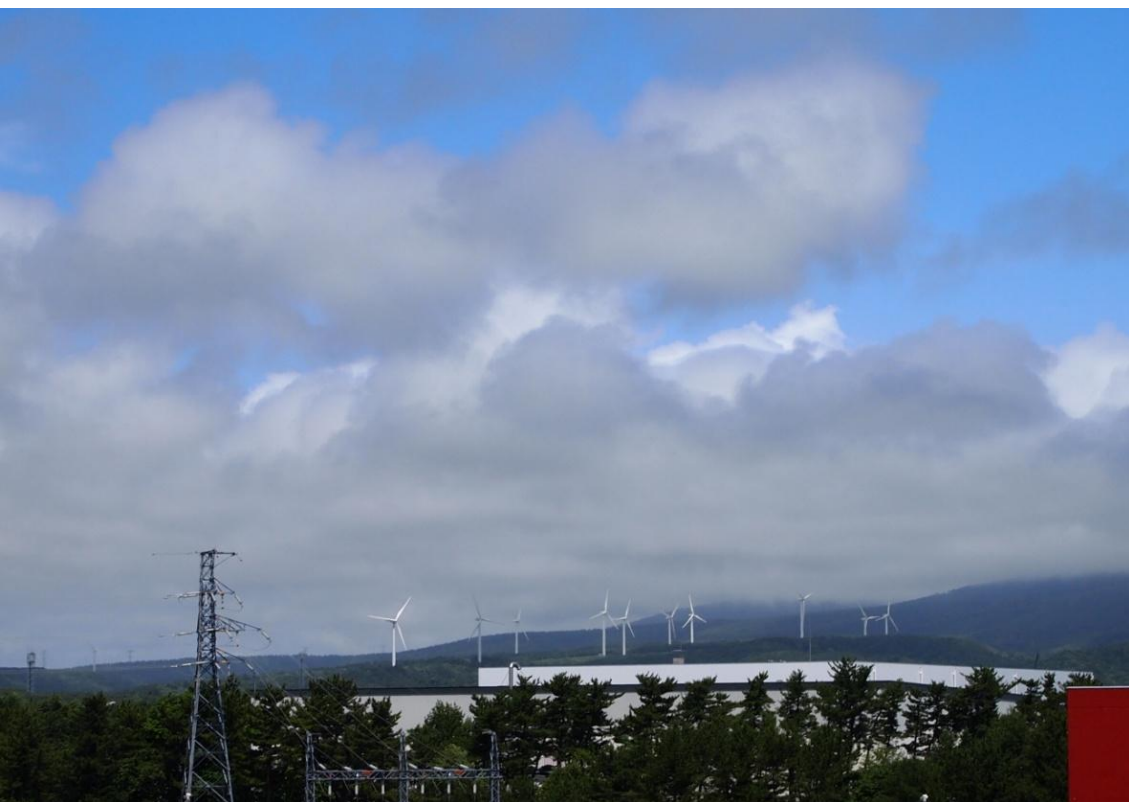
72h後方流跡線解析

# 陸上のヤマセの特別観測

三沢の高層観測（12時間毎 貴重な観測なので続けてほしい）  
下北丘陵の斜面を利用した研究 管野さん

我々の高層観測（2009～2014）

: 航空局の許可は週末（土日）のみ（三沢基地の訓練）



ウインドプロファイラー  
（京大・生存研）青森県初！

撮影：黒瀧あゆみ

# これまでの高層特別観測

2009年冬・夏： 藤崎農場(冬季季節風) 金木農場(ヤマセ)観測 (天気, 2013)

2010年秋： ウインドプロファイラー(WP)観測開始

2011年初夏： 六ヶ所村 夢はぐ館(旧二又小学校), 他 **RASS観測騒音苦情のため中断**

2012年初夏： 六ヶ所村 日本原燃構内 (RASS観測実施)

2013年初夏： 六ヶ所村 日本原燃構内 (WP停止)

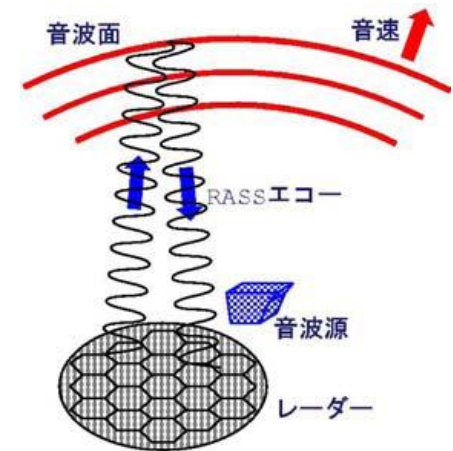
2014年初夏： 六ヶ所村 日本原燃構内 (WP再開)

ゾンデ観測はお金がかかる

ゾンデ1ヶ 26千円

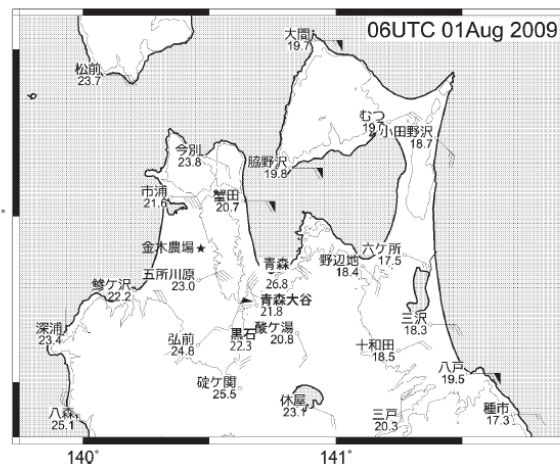
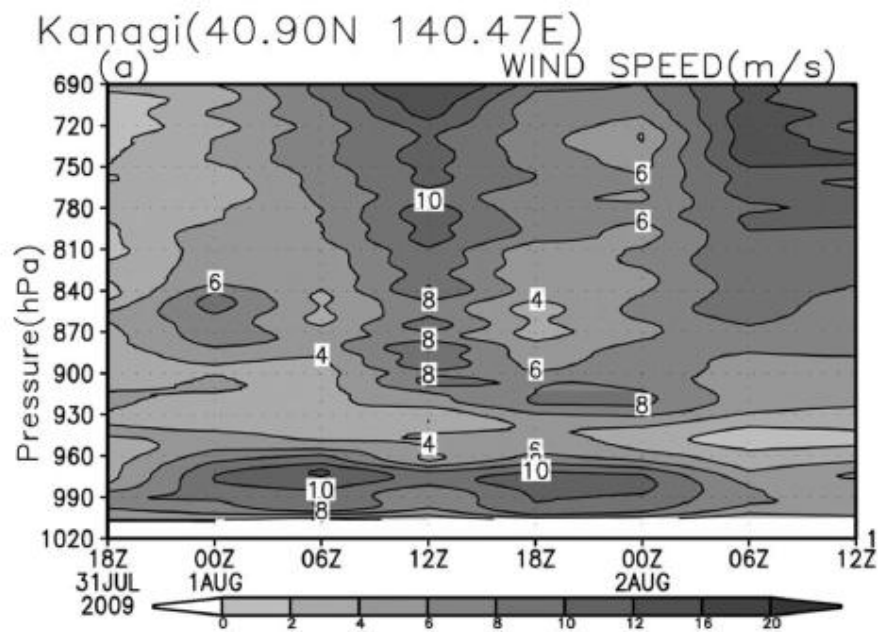
気球1ヶ 5千円

ヘリウム1回当たり7.5千円

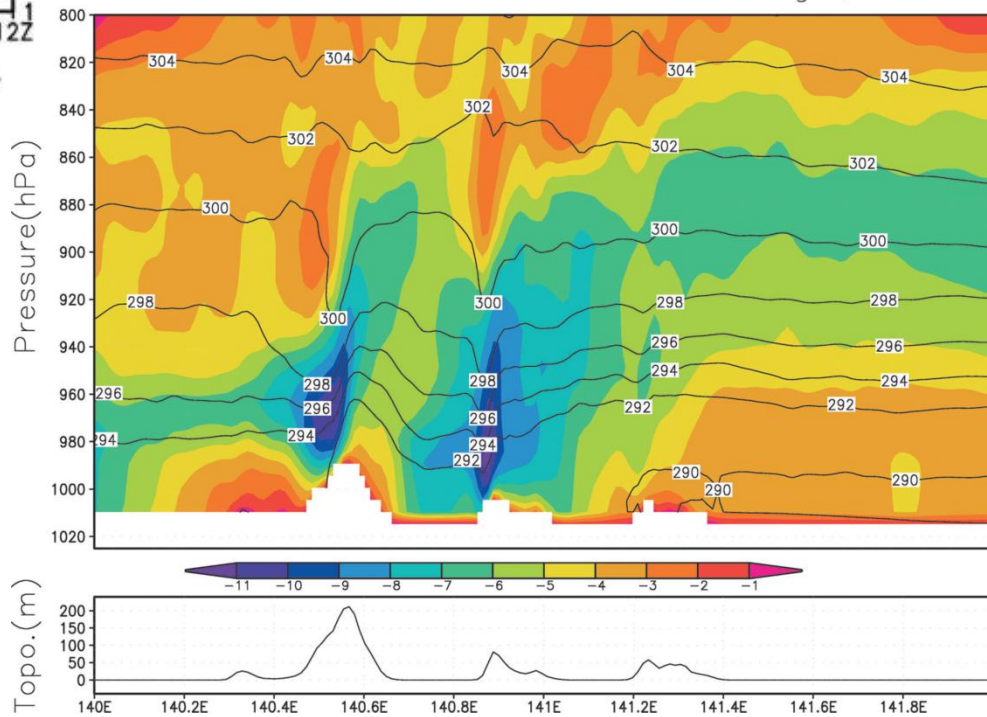
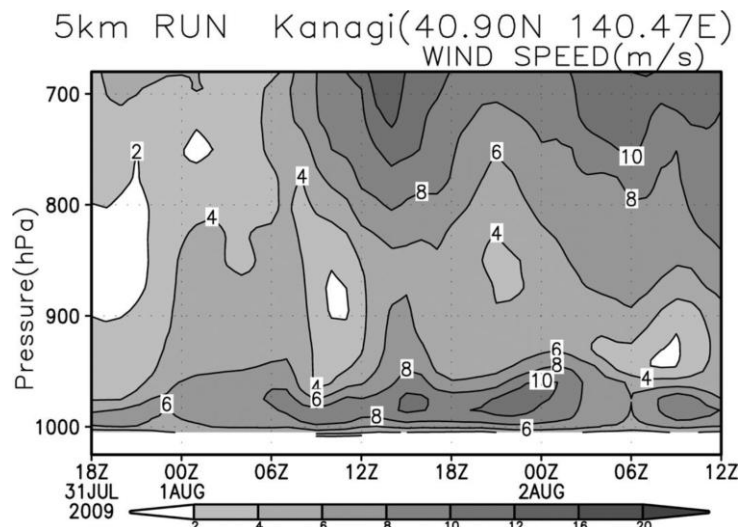




# 金木農場の観測(2009): やませの吹きおろし



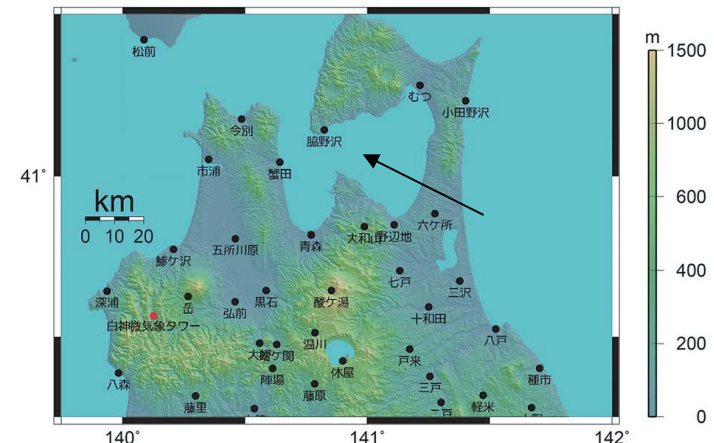
U-wind(m/s) & Potential Temp.(K) along 40.9°N  
12Z Aug.1,2009



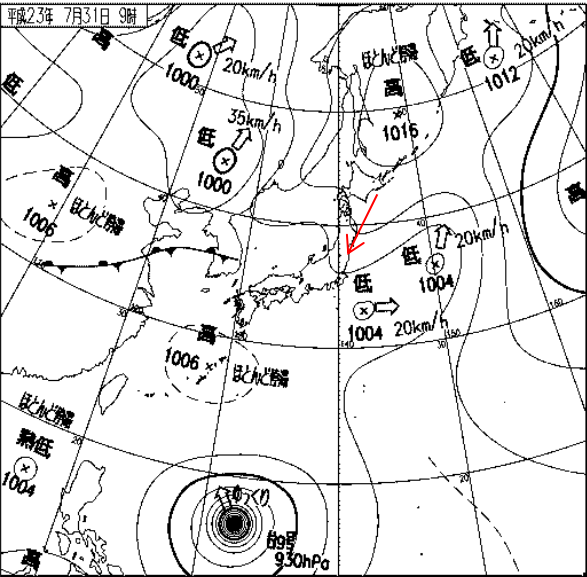
# 六ヶ所村での観測

- 2011年7月30～31日：気温低下傾向（ヤマセ吹き始め）
- 2012年7月21～22日：気温上昇傾向（ヤマセ吹き終わり）
- 2013年7月20～21日：背の低いヤマセ
- 2014年7月18～20日：南寄りのヤマセ

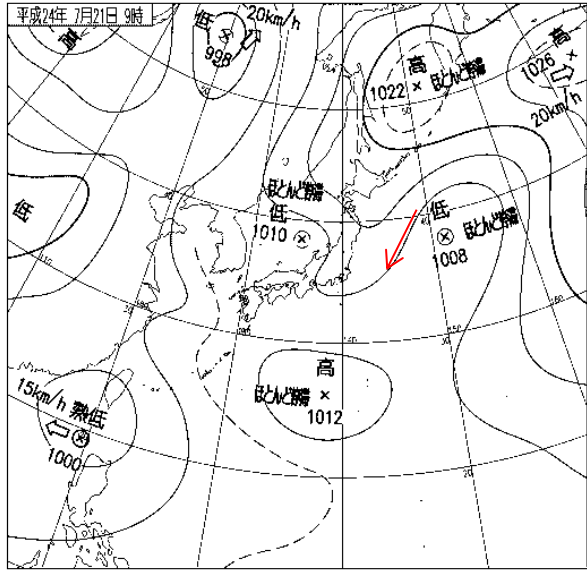
六ヶ所村はヤマセの通り道



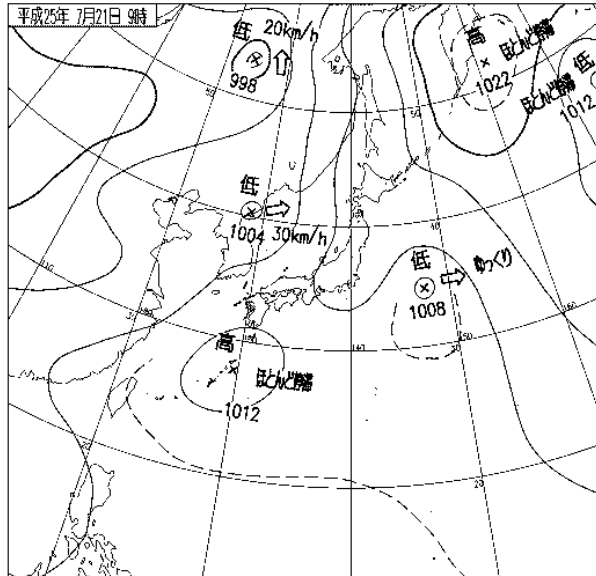
# 4年ともオホーツク海高気圧出現: 2011年と2012年はN字型(工藤)



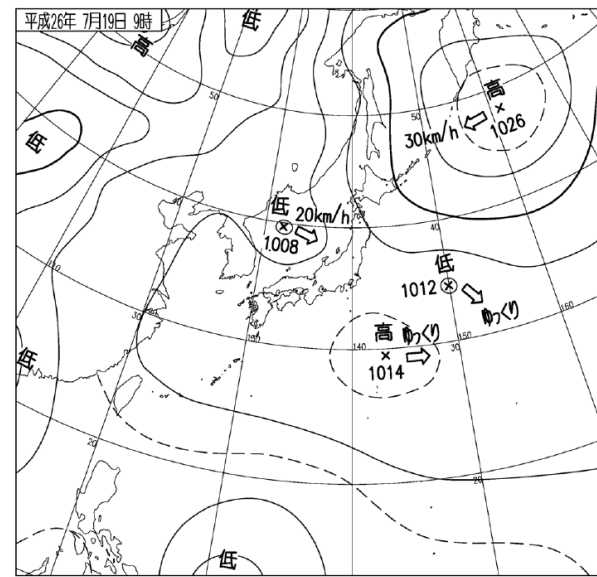
2011年  
7月31日  
0UTC



2012年  
7月21日  
0UTC



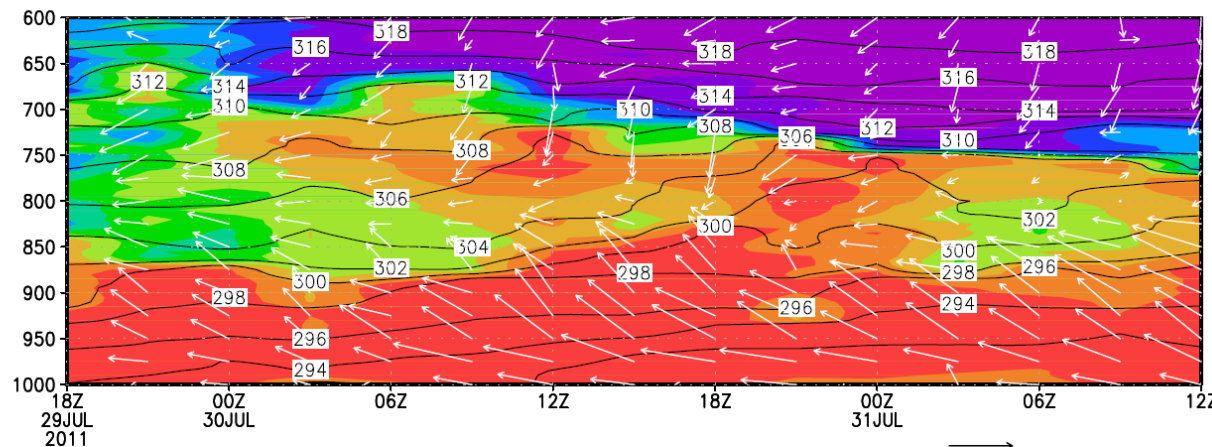
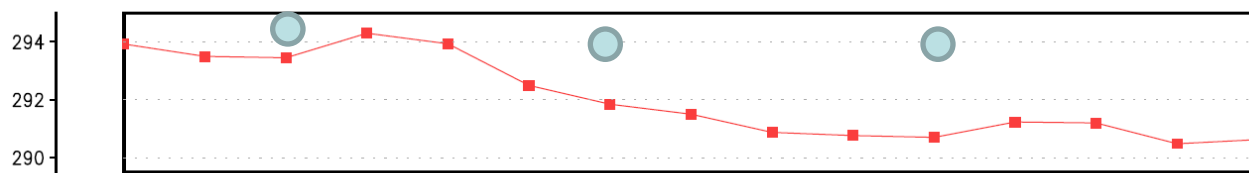
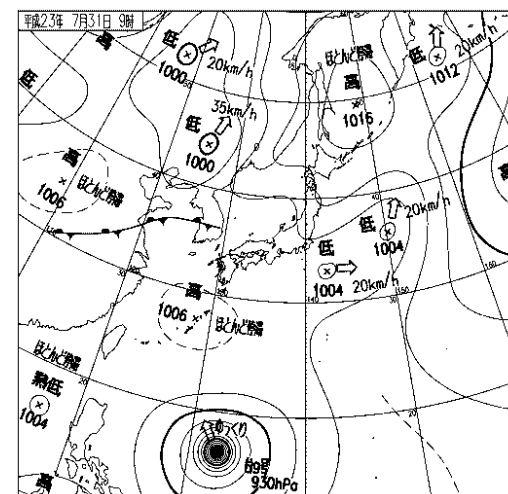
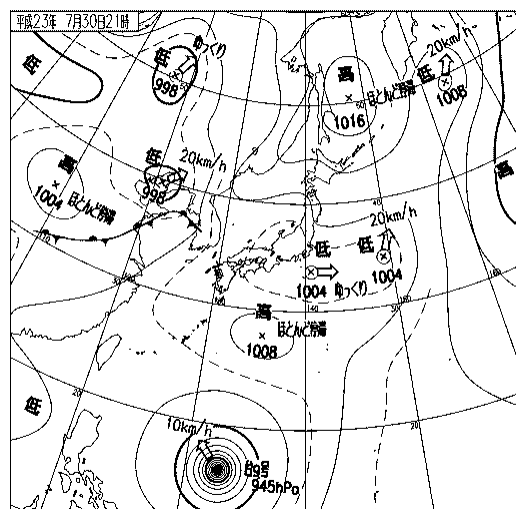
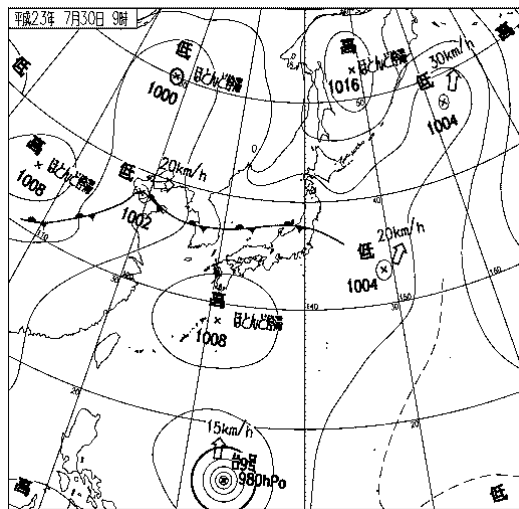
2013年  
7月21日  
0UTC



2014年  
7月19日  
0UTC

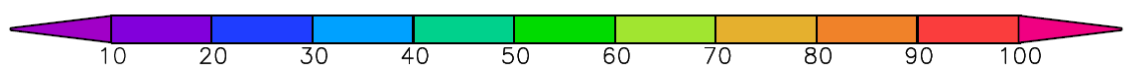


# 2011年：N字型 ヤマセの吹きだし期 ヤマセ冷氣層～1500m 時間経過とともに太平洋側のリッジが南に張り出す



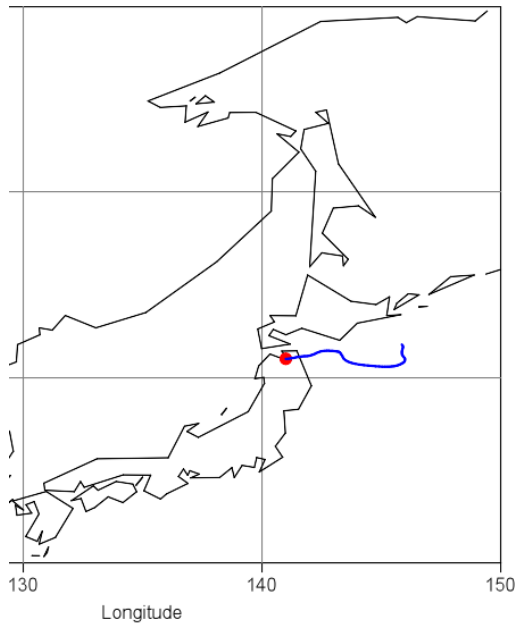
気温(1000hPa)

温位(コンター),  
相対湿度(Color),  
風(ベクトル)  
2011年7月29日  
18UTC～31日12UTC  
ゾンデ放球3時間毎.

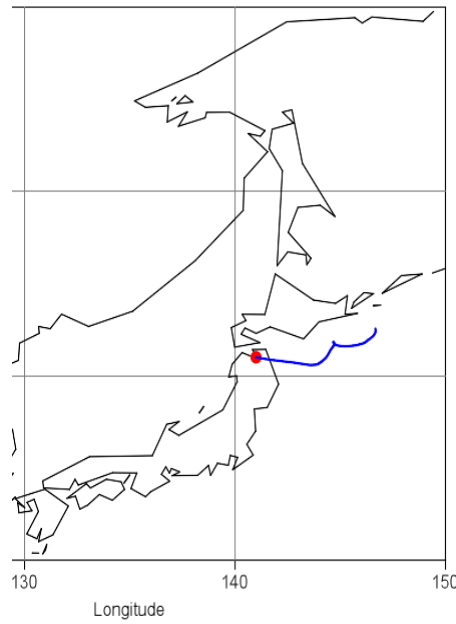


# 後方流跡線解析(72時間前)

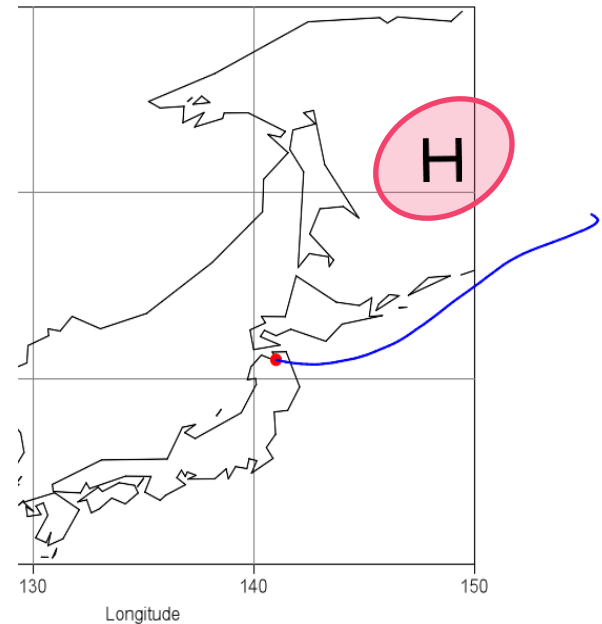
METEX使用(NIES-CGER) : NCEP-NACR再解析データ(6hourlyを使用)



29日12z 高度  
250m



30日21z 高度  
250m

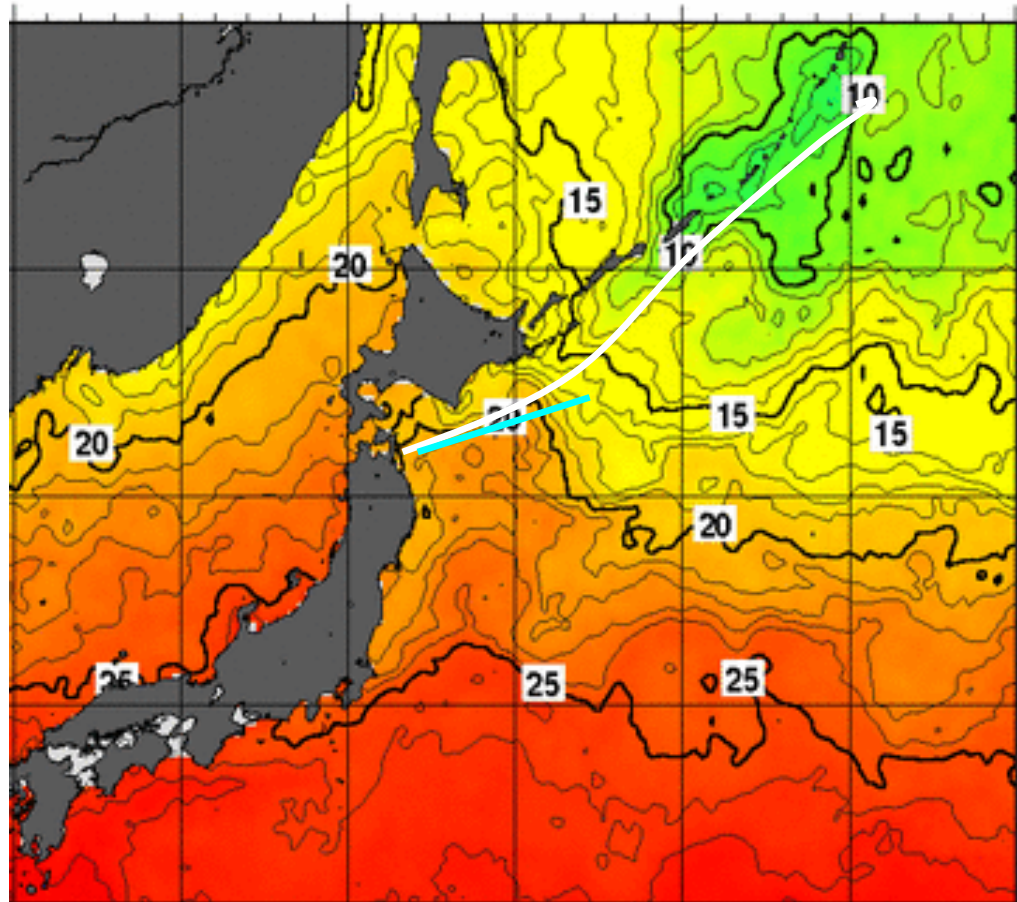


31日6z 高度  
250m

オホーツク海高気圧が発生して数日間経過すると  
低SST海域由来の空気塊が流入して気温が低下する

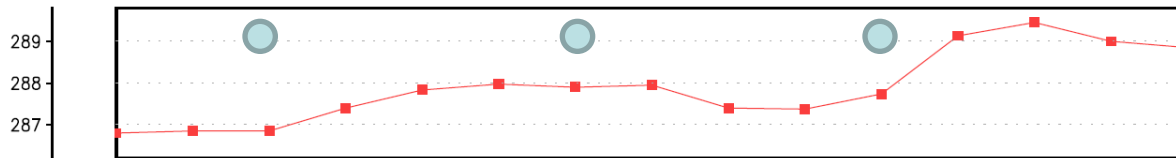
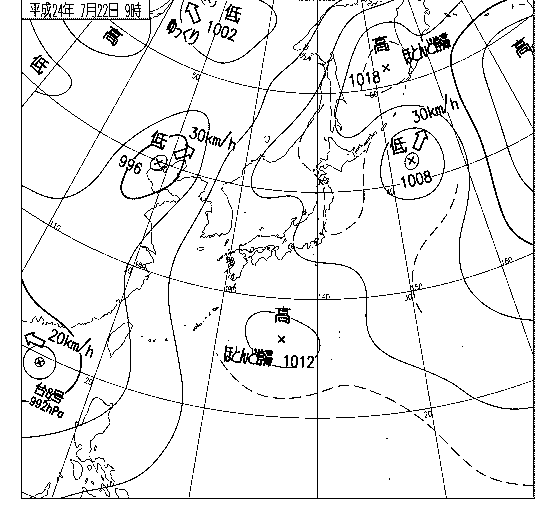
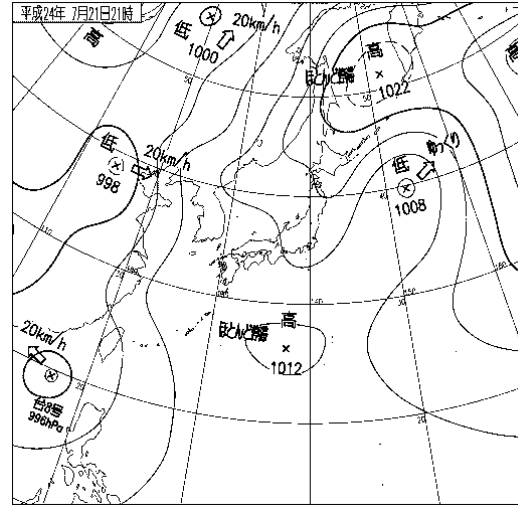
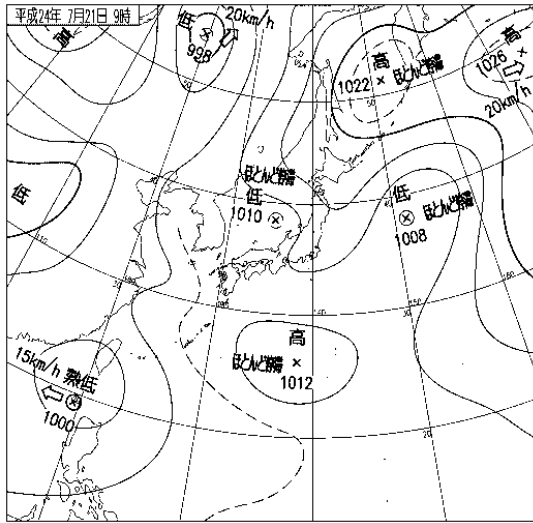
# 後方流跡線解析(72時間前)

Daily SSTs 31 Jul. 2011.

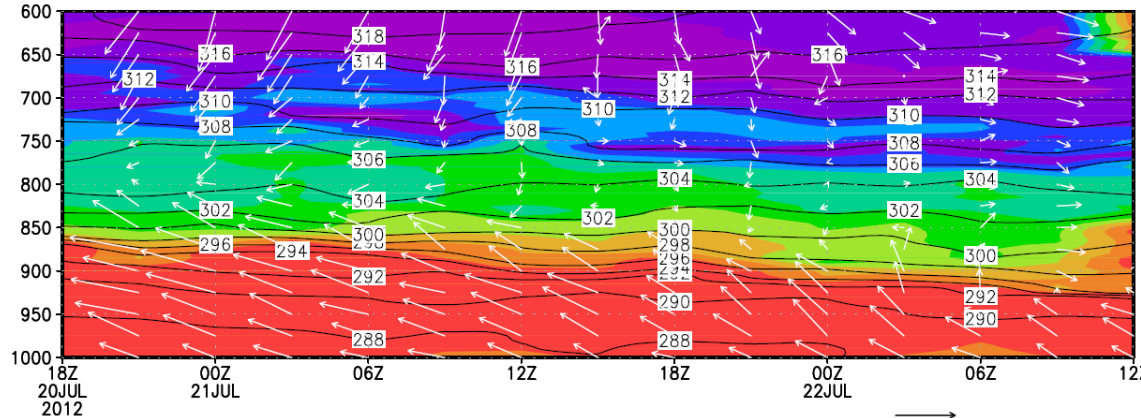




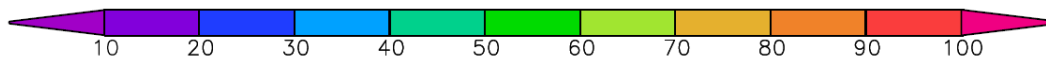
# 2012年：N字型 ヤマセの後退期 ヤマセ冷氣層1500~1000m 時間経過とともに太平洋側のリッジが弱まる



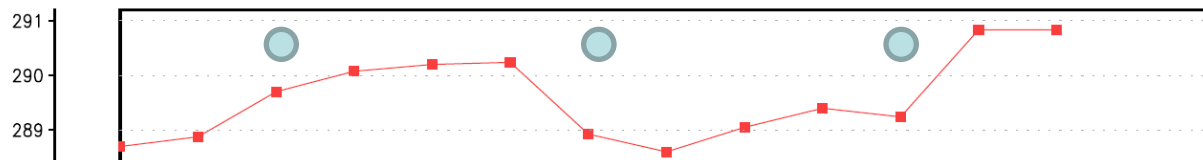
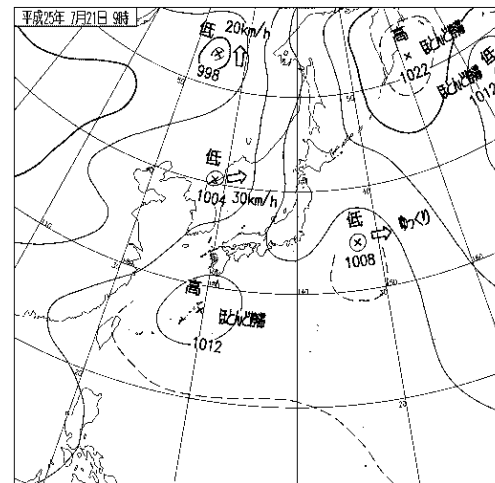
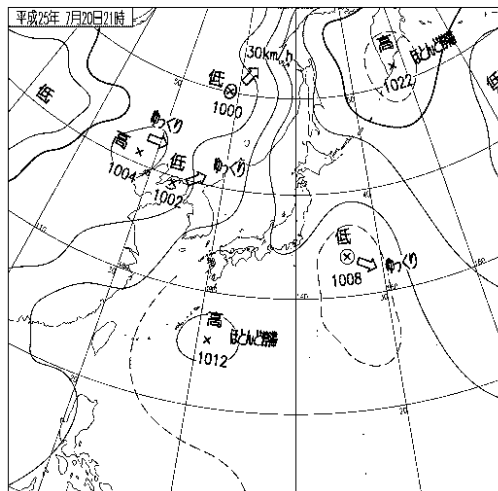
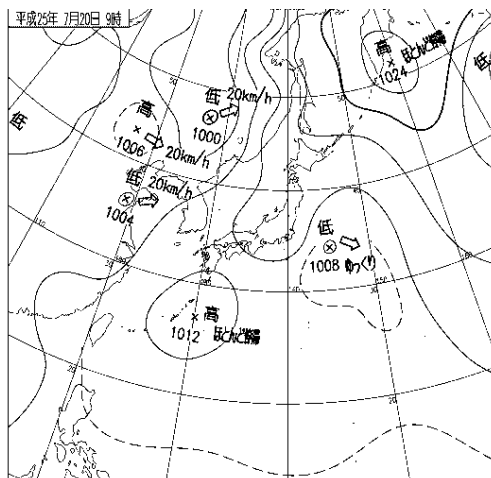
気温(1000hPa)



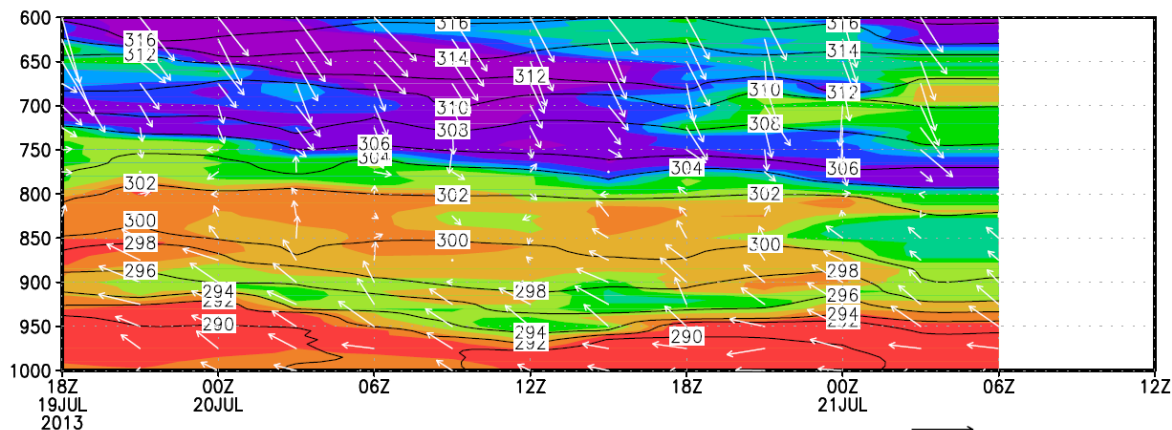
温位(コンター),  
相対湿度(Color),  
風(ベクトル)  
2011年7月29日  
18UTC~31日12UTC  
ゾンデ放球3時間毎.



# 2013年：N字型とならない ヤマセ冷氣層～500m (太平洋側の寒気層が薄い→太平洋・日本海の気圧差が小さい)



気温(1000hPa)

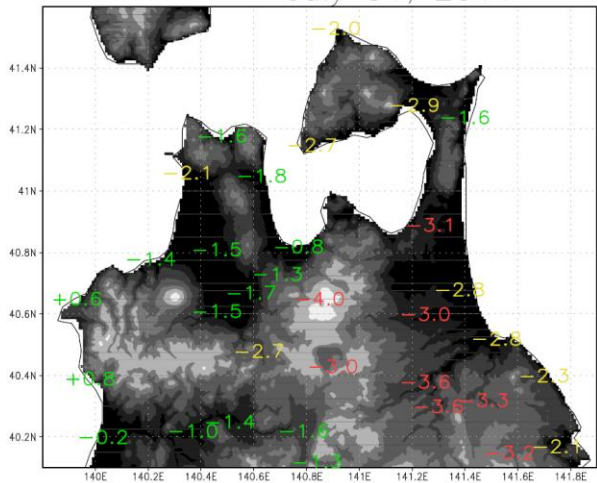


温位(コンター),  
 相対湿度(Color),  
 風(ベクトル)  
 2013年7月19日  
 18UTC～21日6UTC  
 ゾンデ放球3時間毎  
 21日03UTCは欠測)

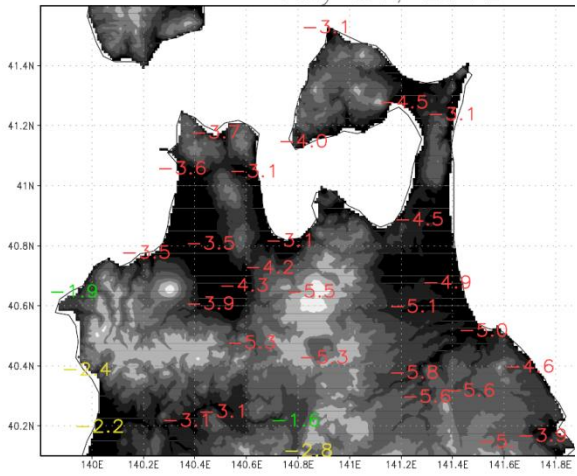
# 2011年は太平洋側と日本海側の気温差が大きい、2012年は日本海側も低温 → 青森県の地上気圧差と対応？

## 日平均気温(偏差)

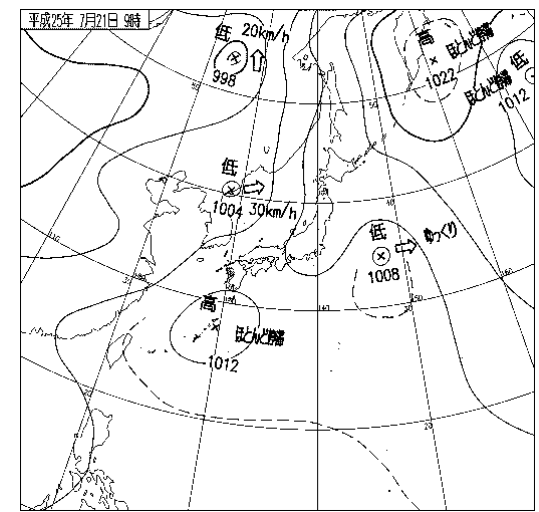
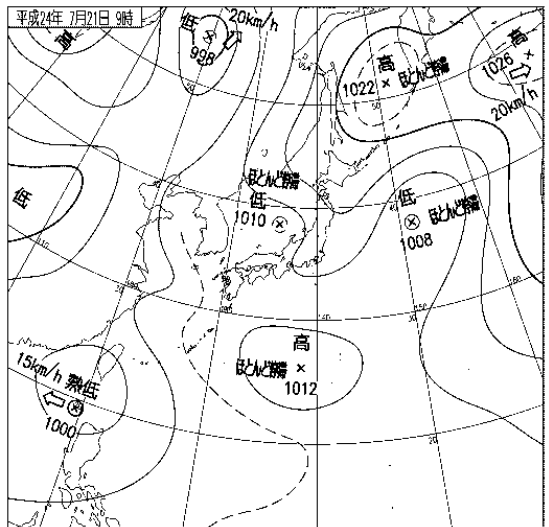
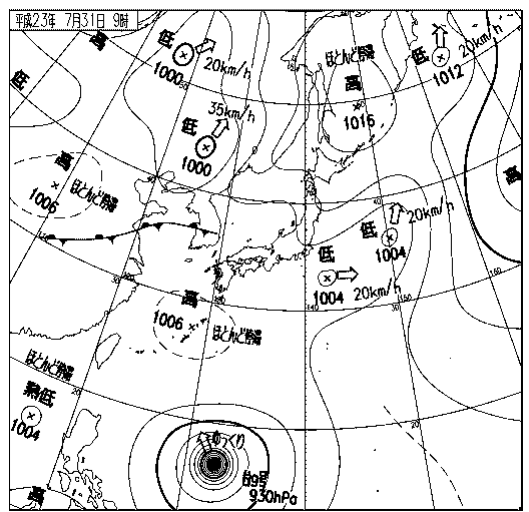
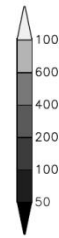
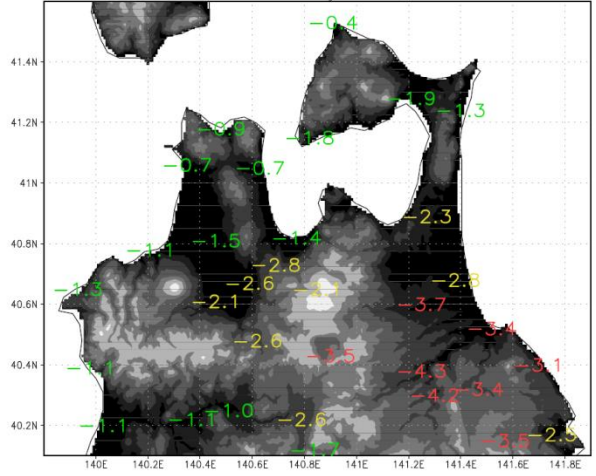
Jul. 31, 2011  
July 31, 2011



Jul. 21, 2012  
July 21, 2012

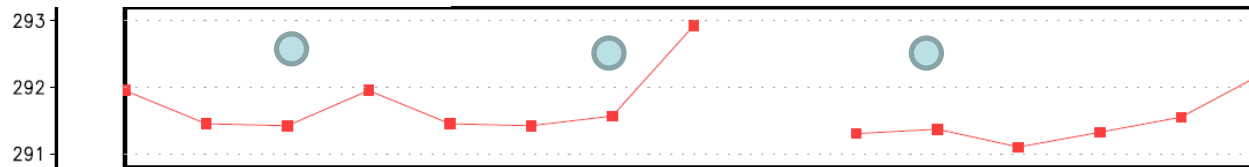
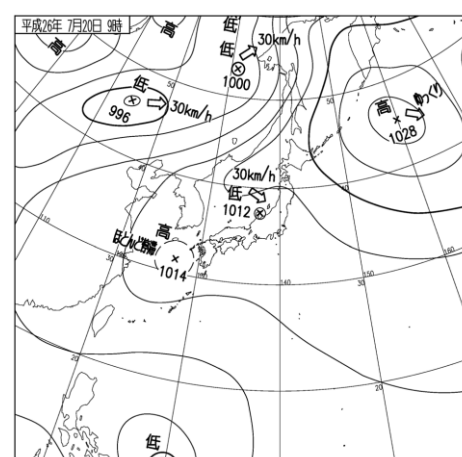
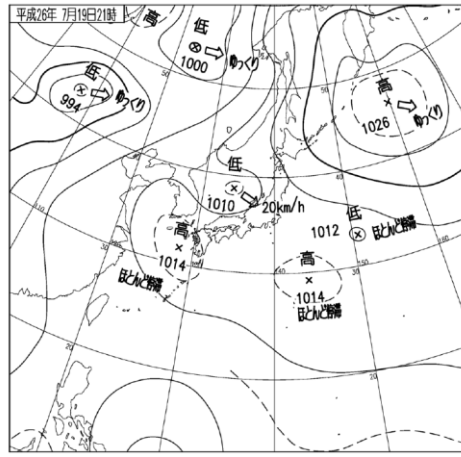
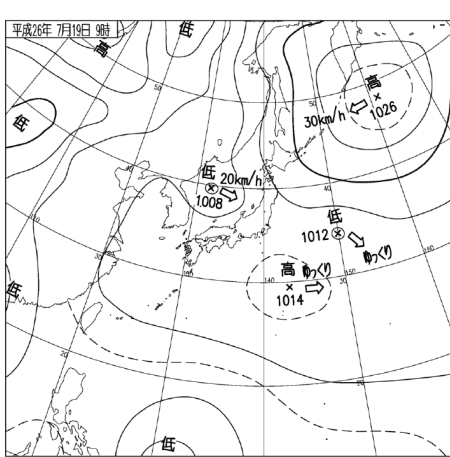


Jul. 20, 2013  
July 20, 2013

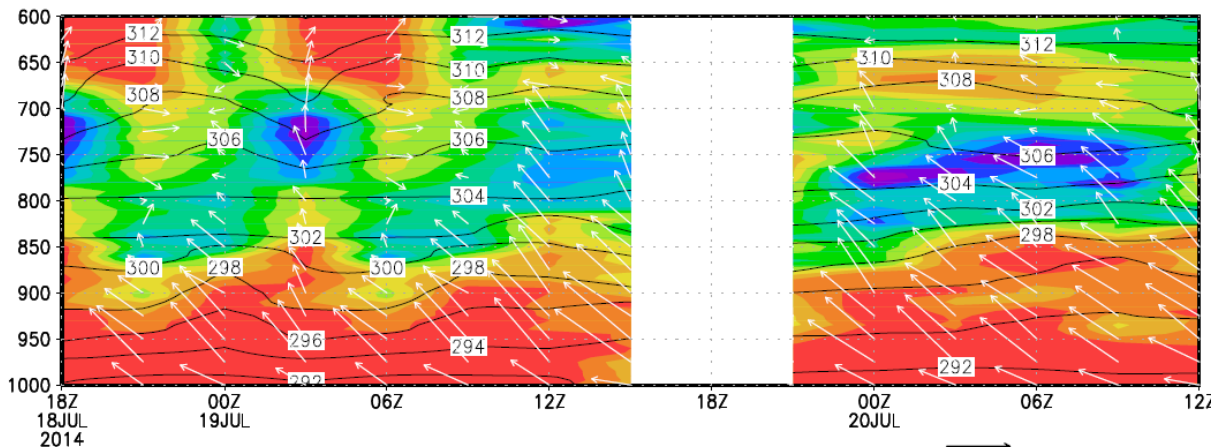




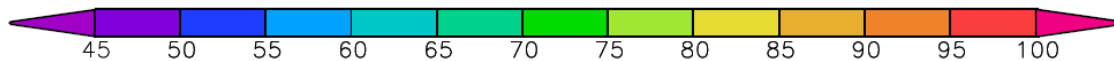
# 2014年：N字型とならない 暖気移流型のヤマセであった ヤマセ層は安定成層となり、混合層を形成しない。



気温(1000hPa)



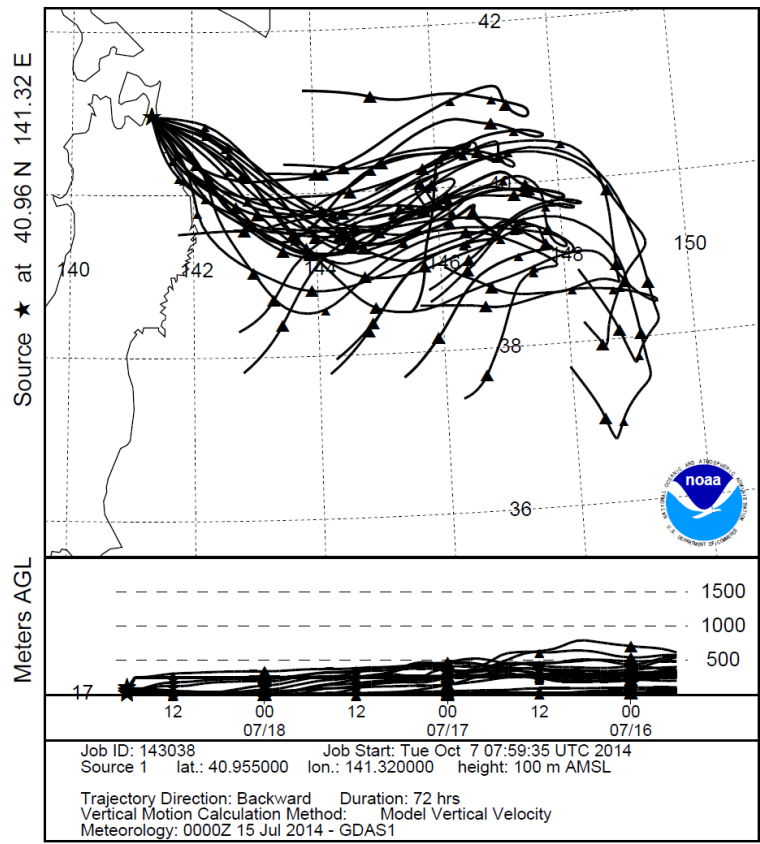
温位(コンター),  
相対湿度(Color),  
風(ベクトル)  
2014年7月18日  
18UTC~20日12UTC  
ゾンデ放球3時間毎  
19日18UTCは欠測)



# 2014年7月のケースは南よりのヤマセであった

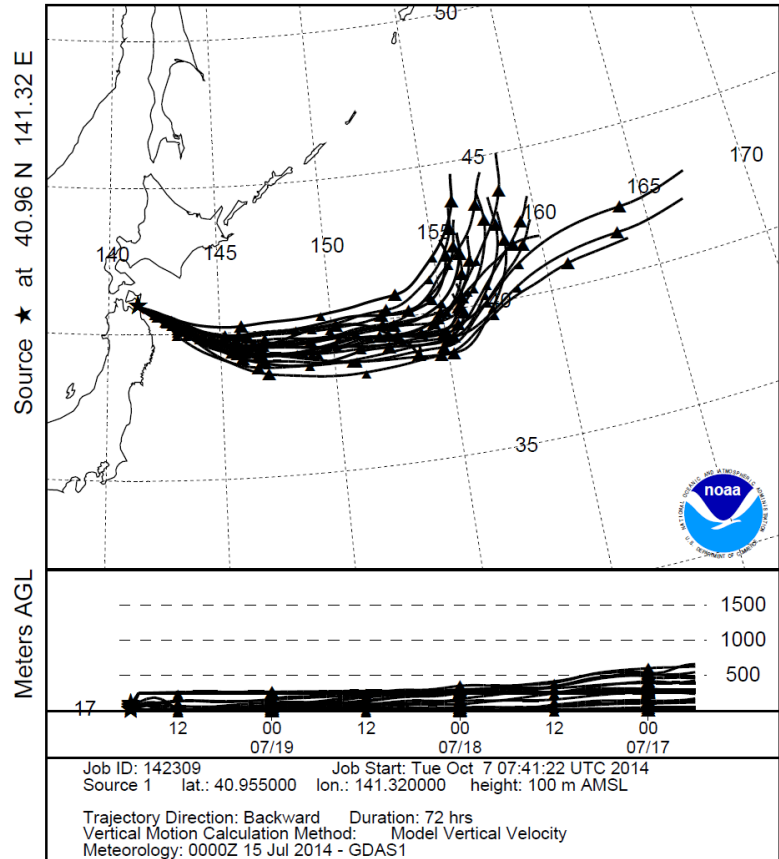
## 18日18UTC

NOAA HYSPLIT MODEL  
 Backward trajectories ending at 1800 UTC 18 Jul 14  
 GDAS Meteorological Data



## 19日18UTC

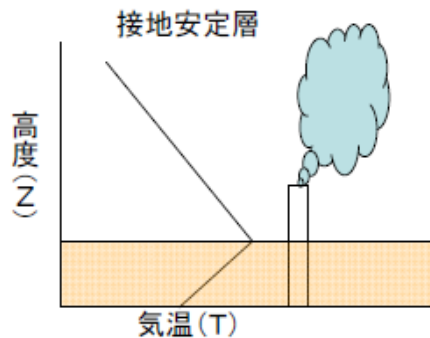
NOAA HYSPLIT MODEL  
 Backward trajectories ending at 1800 UTC 19 Jul 14  
 GDAS Meteorological Data



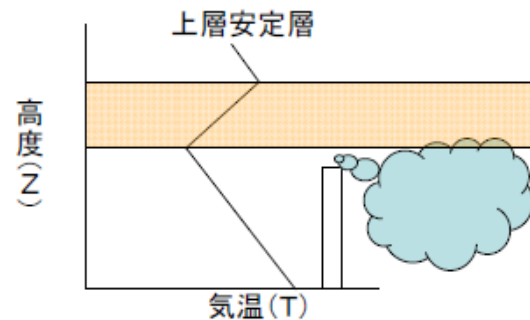
後方流跡線解析(地上高100m、72時間前まで)  
 (NOAA HYSPLIT MODEL)

# まとめ

- 4年間の観測（週末のみ，3～4週間）で，各年ともヤマセを観測できた。
- 成層が異なるさまざまなヤマセの事例を観測することができた



安定層より上方に放出口を作れば，上方に拡散希釈される。



安定層が蓋となり，上方に拡散希釈されにくい

← 再処理工場が稼働すると

- 高層観測データを活用していきたい  
ダウンスケール結果の検証など