

# 千葉キャンペーン日報

## day10 2026 7/22

B4 長橋悠月

# 千葉キャンペーン2026での計画

| day                 | 計画予定                                |
|---------------------|-------------------------------------|
| Day1 2026 7/13 (月)  | 計画 + LFMとは? + LFMになれる① 気温 OK        |
| Day2 2026 7/14 (火)  | MLCAPEとは? + LFMになれる② 相対湿度 OK        |
| Day3 2026 7/15 (水)  | LFMになれる③ MLCAPEの計算@つくば OK           |
| Day4 2026 7/16 (木)  | LFM VS ラジオゾンデ① MLCAPE@つくばOK         |
| Day5 2026 7/17 (金)  | LFM VS ラジオゾンデ② MLCAPE@つくばOK         |
| Day6 2026 7/18 (土)  | ---                                 |
| Day7 2026 7/19 (日)  | ---                                 |
| Day8 2026 7/20 (月)  | Week1 まとめ, 解析課題の再設定と仮説 OK           |
| Day9 2026 7/21 (火)  | 7/1~15のゾンデMLCAPE算出, ゾンデと補間ゾンデの比較 OK |
| Day10 2026 7/22 (水) | 下層水蒸気感度実験条件の決定, LFMとの比較             |
| Day11 2026 7/23 (木) | 下層水蒸気感度実験                           |
| Day12 2026 7/24 (金) | 温度成層の気温減率と感度                        |
| Day13 2026 7/25 (土) | 混合層空気塊の浮力プロファイル                     |
| Day14 2026 7/26 (日) | 総まとめ                                |

## 今日の目標・やること

1. LFMと補間ゾンデを同じ条件で比較する
2. その差をもとに、水蒸気感度実験の混合比の増加幅を決める  
(補間ゾンデとLFMを同じ気圧面で比較し、  
温湿度場の違いがMLCAPE差に与える影響を調べる。)

- ①LFMでのMLCAPEを出す。
- ②補間ゾンデとLFM\_MLCAPEの差を比較する
- ③感度実験の混合比増加幅を決める

# LFM MLCAPEとLFM気圧補間ゾンデMLCAPEとは

## LFM\_MLCAPE

LFMが予測した気温・相対湿度の鉛直プロファイルを用いて計算したMLCAPE

### 特徴

- ・ 数値予報モデルが表現した大気状態を反映
  - ・ 実際の観測値ではなく、LFMの予測値から計算
- ・ 気温・水蒸気量・鉛直解像度など、モデルの表現を受ける

## 補間ゾンデMLCAPE

ゾンデの気温・露点温度をLFMと同じ気圧面へ補間してから計算したMLCAPE

### 特徴

- ・ LFMと鉛直解像度をそろえられる
- ・ ゾンデMLCAPEとの差から。鉛直解像度の影響を調べる
- ・ LFMとの差から、温湿度場の影響を調べる

## 比較の目的

### 補間ゾンデMLCAPE – LFM\_MLCAPE (本日使う差の定義)

→ 鉛直解像度をそろえたうえで残る、LFMと観測の温湿度場の違いによる影響を調べる  
特に補間ゾンデとLFMの下層混合比の差を調べ、水蒸気感度実験で与える混合比増加幅を決定する

# MLCAPEの比較結果

| date      | mlcape_Jkg_lfm | mlcape_Jkg_interp | original_mlcape_Jkg | difference_lfm_interp_Jkg | difference_lfm_original_Jkg | difference_interp_original_Jkg |
|-----------|----------------|-------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 2026/7/1  | 107.18         | 284.57            | 333.75              | -177.38                   | -226.57                     | -49.18                         |
| 2026/7/2  | 0              | 0                 | 0                   | 0                         | 0                           | 0                              |
| 2026/7/3  | 0              | 0                 | 0                   | 0                         | 0                           | 0                              |
| 2026/7/4  | 0              | 0                 | 0                   | 0                         | 0                           | 0                              |
| 2026/7/5  | 13.67          | 91.83             | 115.52              | -78.16                    | -101.85                     | -23.69                         |
| 2026/7/6  | 0              | 0.69              | 9.38                | -0.69                     | -9.38                       | -8.69                          |
| 2026/7/7  | 0.76           | 20.65             | 53.52               | -19.9                     | -52.77                      | -32.87                         |
| 2026/7/8  | 0              | 0                 | 0                   | 0                         | 0                           | 0                              |
| 2026/7/9  | 0              | 0                 | 0                   | 0                         | 0                           | 0                              |
| 2026/7/10 | 0              | 96.37             | 213.88              | -96.37                    | -213.88                     | -117.5                         |
| 2026/7/11 | 145.67         | 216.85            | 268.87              | -71.18                    | -123.2                      | -52.02                         |
| 2026/7/12 | 2.59           | 379.26            | 414.31              | -376.67                   | -411.72                     | -35.05                         |
| 2026/7/13 | 178.69         | 468.39            | 519.35              | -289.7                    | -340.66                     | -50.96                         |
| 2026/7/14 | 244.32         | 445.16            | 534.38              | -200.84                   | -290.06                     | -89.22                         |
| 2026/7/15 | 113.66         | 606.26            | 699.21              | -492.6                    | -585.55                     | -92.95                         |

・ 2026年7月前半ではLFMー 補間ゾンデは必ず0以下となった。→ LFM由来MLCAPEが補間ゾンデ由来値以下  
 ・ 昨日の結果より、補間ゾンデも元データと比べ過小評価されていたので概ねゾンデ $\geq$ 補間 $\geq$  LFMの関係がある可能性  
 →先週の結果(この差は下層水蒸気である可能性)を踏まえ下層水蒸気量を比較してみる

## 下層100hpa熱力学指標平均の比較

| date      | ml_mixing_ratio_gkg_lfm | ml_mixing_ratio_gkg_interp | ml_mixing_ratio_difference_gkg | ml_theta_K_lfm | ml_theta_K_interp | ml_theta_difference_K |
|-----------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|
| 2026/7/1  | 14.05                   | 14.76                      | -0.71                          | 296.88         | 297.21            | -0.33                 |
| 2026/7/2  | 13.67                   | 13.59                      | 0.08                           | 295.72         | 295.27            | 0.45                  |
| 2026/7/3  | 11.71                   | 11.52                      | 0.18                           | 296.05         | 296.4             | -0.34                 |
| 2026/7/4  | 12.82                   | 12.34                      | 0.48                           | 295.4          | 294.66            | 0.74                  |
| 2026/7/5  | 13.56                   | 14.04                      | -0.48                          | 297.19         | 296.69            | 0.5                   |
| 2026/7/6  | 11.93                   | 12.32                      | -0.39                          | 295.84         | 296.19            | -0.35                 |
| 2026/7/7  | 11.89                   | 12.94                      | -1.05                          | 296.05         | 295.21            | 0.83                  |
| 2026/7/8  | 10.15                   | 11.44                      | -1.29                          | 297.58         | 296.6             | 0.98                  |
| 2026/7/9  | 13.02                   | 13.66                      | -0.63                          | 298.64         | 297.87            | 0.77                  |
| 2026/7/10 | 14.52                   | 15.37                      | -0.85                          | 299.34         | 299.04            | 0.29                  |
| 2026/7/11 | 15.02                   | 15.32                      | -0.31                          | 299.91         | 299.35            | 0.56                  |
| 2026/7/12 | 13.11                   | 16.09                      | -2.97                          | 301.04         | 300.68            | 0.36                  |
| 2026/7/13 | 15.07                   | 16.43                      | -1.36                          | 301.52         | 301.99            | -0.47                 |
| 2026/7/14 | 16.32                   | 17.15                      | -0.82                          | 302.61         | 302.06            | 0.55                  |
| 2026/7/15 | 16.5                    | 18.4                       | -1.9                           | 303.22         | 302.98            | 0.24                  |

- ・下層混合比は15日中12日でLFMのほうが小さかった。
- ・特に7/7,8,12,13,15はLFMの混合比が補間ゾンデよりも1g/kg以上小さかった。
- ・しかし、下層温位差は約 $\pm 1$  K以内であり、MLCAPE差には下層水蒸気量の違いが関係している可能性がある。
- ・ただし、同程度の混合比差でもMLCAPE差が異なるので、温湿度成層による感度差も検討する。→day11へ

## 同程度の下層混合比のMLCAPEの差の比較

下層混合比差が約1 g/kgで、MLCAPE差が大きく異なる7/7と7/14を比較し、MLCAPE応答の違いを検討する

### 7/7(MLCAPE差小)

(ゾンデMLCAPE : 53.52 J/kg)  
補間ゾンデMLCAPE : 20.65 J/kg  
LFM MLCAPE : 0.76 J/kg  
下層混合比差 : -1.05 g/kg  
MLCAPE 差 : -19.90 J/kg

### 7/14 (MLCAPE差大)

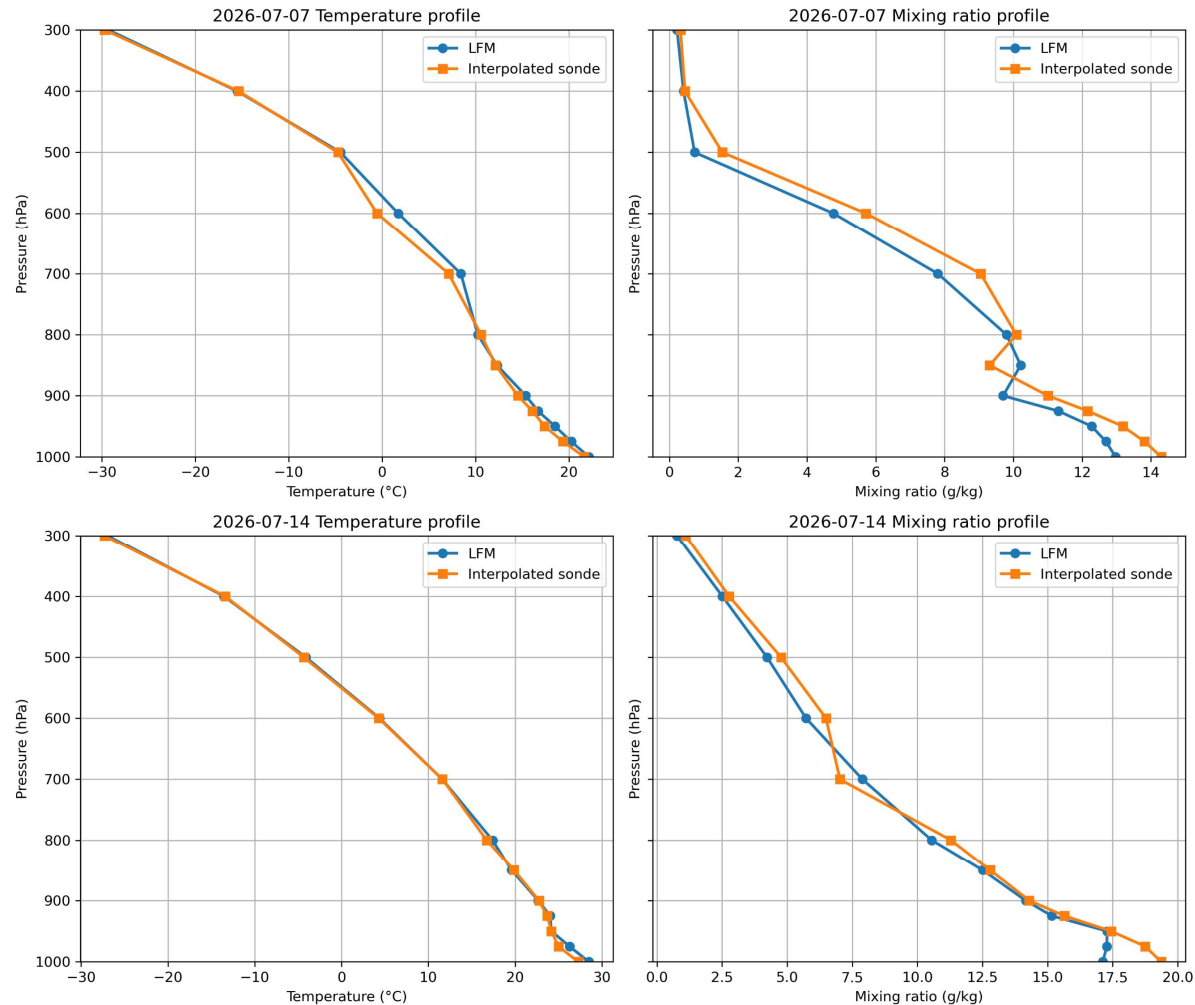
ゾンデMLCAPE : 534.38 J/kg  
補間ゾンデMLCAPE : 445.16 J/kg  
LFM MLCAPE : 244.32 J/kg  
下層混合比差 : -0.82 g/kg  
MLCAPE 差 : -200.84 J/kg

両事例の下層混合比差は約1 g/kgに近い一方、MLCAPEの絶対値とLFM-補間ゾンデ間の差は大きく異なった。

→各事例の温湿度鉛直構造を比較する。

# 7,14日の鉛直温湿度プロファイル

LFM and interpolated sonde profiles at Tateno, 09 JST



7/7では同程度の下層混合比差があるものの、元来のMLCAPEが小さく、中層気温差もみられるため、水蒸気差によるMLCAPEへの影響は限定的であった可能性がある。

一方7/14はもとも高温多湿で大きなCAPEを持つ環境だから、下層混合比が0.8 g/kg違うだけでも、空気塊の露点やLCL、その後の湿潤断熱上昇が変わり、広い高度範囲の浮力差に影響しMLCAPE差につながった可能性がある。

→下層水蒸気差の影響は、背景の温度成層に依存する可能性がある。明日は水蒸気感度実験を行い、MLCAPE・MLCINと浮力の応答を比較する。

## 今日のまとめ

- ・ 2026年7月1～15日の館野09 JSTについて、元ゾンデ・補間ゾンデ・LFMのMLCAPEを比較した。

全期間で、概ねゾンデ  $\geq$  補間ゾンデ  $\geq$  LFM

となり、元ゾンデとLFMの差には、鉛直サンプリングの影響とLFMの温湿度場の違いの両方が含まれることが分かった。

- ・ 下層100 hPa平均では、15日中12日でLFMの混合比が補間ゾンデより小さかった。

- ・ 同程度の下層混合比差でもMLCAPE差は大きく異なった。

代表例として7/7と7/14を比較すると、下層混合比差は近いが、元のMLCAPE絶対値や鉛直温湿度構造が大きく異なっていた。

そのため、MLCAPE差は下層水蒸気差だけでは決まらず、背景の温度成層やもともとの不安定度にも依存する可能性がある。