

千葉キャンペーン日報

day2 2026 7/14

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
Day3 2026 7/15 (水)	LFMになれる③ MLCAPEの計算@つくば
Day4 2026 7/16 (木)	LFM VS ラジオゾンデ① MLCAPE@つくば
Day5 2026 7/17 (金)	LFM VS ラジオゾンデ② MLCAPE@つくば
Day6 2026 7/18 (土)	Week1 まとめ
Day7 2026 7/19 (日)	Week1 まとめ&Week2
Day8 2026 7/20 (月)	MSMとは? + MSMになれる①
Day9 2026 7/21 (火)	MSMになれる② MLCAPEの計算@つくば
Day10 2026 7/22 (水)	MSM VS LFM VS ラジオゾンデ①MLCAPE@つくば
Day11 2026 7/23 (木)	MSM VS LFM VS ラジオゾンデ②MLCAPE@つくば
Day12 2026 7/24 (金)	MSM VS LFM VS ラジオゾンデ③MLCAPE@つくば
Day13 2026 7/25 (土)	Week2 まとめ
Day14 2026 7/26 (日)	総まとめ

※院試前のため計画と大幅にずれる可能性あり

MLCAPEとは?

MLCAPE…Mixed Layer Convective Available Potential Energy(混合層対流有効エネルギー)

→地上付近の一定層、一般には

下層100hpa程度の気温・水蒸気量を平均した空気塊を持ち上げたときに得られるCAPE。

CAPEは空気塊が自由対流高度(LFC)より上で周囲より暖かくなり、正の浮力によって上昇する際に利用可能なエネルギー。

単位： $J\ kg^{-1}$

値が大きいほど対流が強く、上昇流が強くなりうる環境。

→大気不安定度の指標

$$CAPE = \int_{Z_{LFC}}^{Z_{EL}} g \frac{(T_{v,p} - T_{v,e})}{T_{v,e}} dz$$

g :重力加速度

$T_{v,p} \cdot T_{v,e}$:持ち上げた空気塊の仮温度・環境大気の仮温度

EL:平衡高度(周囲の大気と同じ温度になって浮力を得なくなる高度)

LFC : 自由対流高度

なぜMLCAPEを調べる必要があるの??

①積乱雲の発達ポテンシャル

→積乱雲が発生した場合に、どれくらい強い上昇流へ発達し得るかを見る。
(雲長高度が高くなりやすいか、対流が深く発達しやすいかなど)

②線状降水帯を構成する対流セル・ゲリラ豪雨

→強い上昇流は、水蒸気を上空へ運び、雲粒や雨粒の成長を促す。
ゲリラ豪雨や線状降水帯の発達環境を調べるときなど

③雹

→強い上昇流があると氷粒子や霰を落下させず成長させられる。

等

※対流の発達のしやすさの指標ではなく、**どのくらい強い対流が発達しうる環境かを評価する指標。**

対流の始まりやすさを表す熱力学的な指標の1つはCIN(Convective Inhibition：対流抑制エネルギー)

→地上付近の空気塊をLFCまで持ち上げる途中にある負の浮力の大きさ。

MLCAPEをモデルでみる(計算する)には？

必要なもの：各気圧面の気温、気圧、相対湿度(RH)

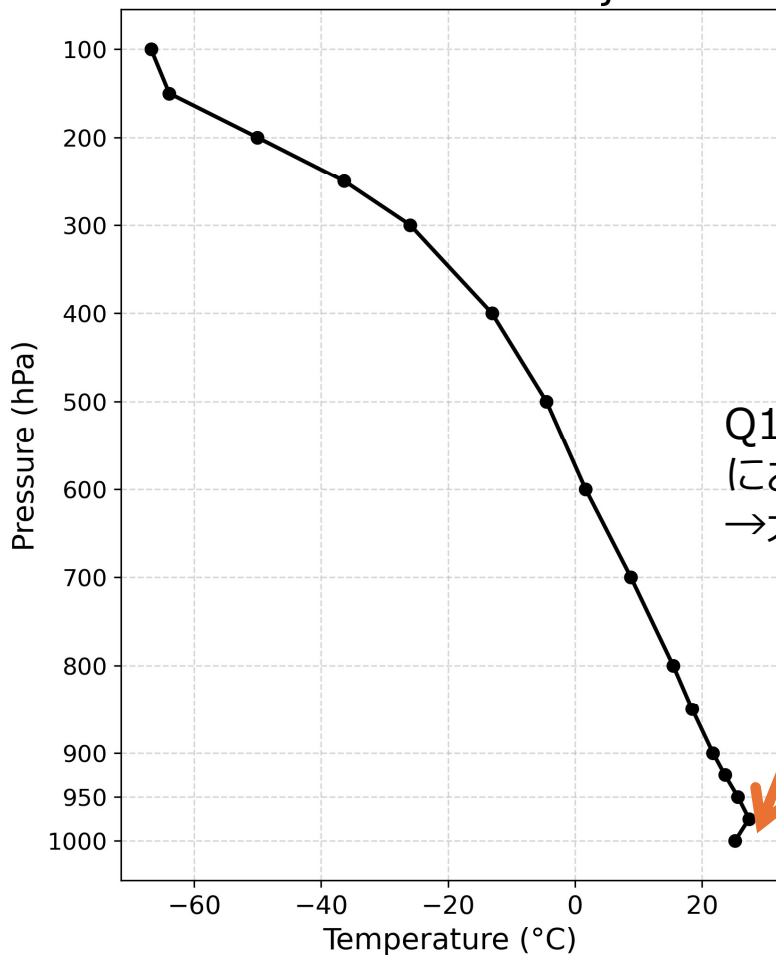
- ①モデルの気温・RHから、各気圧面の露点温度と混合比、湿位を計算する
- ②混合層の湿位と混合比を気圧加重平均する。
- ③平均湿位・平均混合比から代表混合空気塊の気温と露点温度を求める。
- ④空気塊をLCLまで乾燥断熱的、LCLより上では湿潤断熱的に持ち上げる。
- ⑤環境大気と空気塊の仮温度から浮力を求める。
- ⑥LFCからELまでの浮力を積分し、MLCAPEを算出する。

そこで今日は、明日のMLCAPE@つくばに向けて

- ①つくばでの気温・RHの鉛直プロファイル
- ②各気圧面での水蒸気圧・湿位・露点温度・混合比を算出する。

LFMになれる②～鉛直プロファイル～

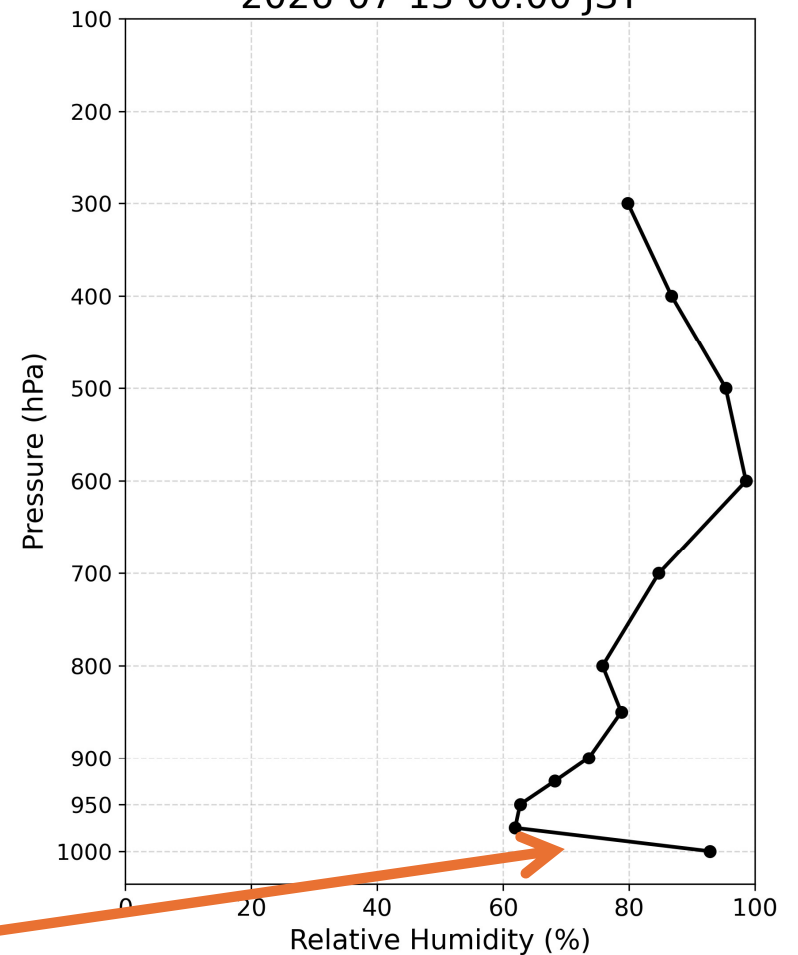
Vertical Temperature Profile at Tateno
2026-07-13 00:00 JST



Q1.1000~975hPa
において逆転層あり
→大気安定していた？

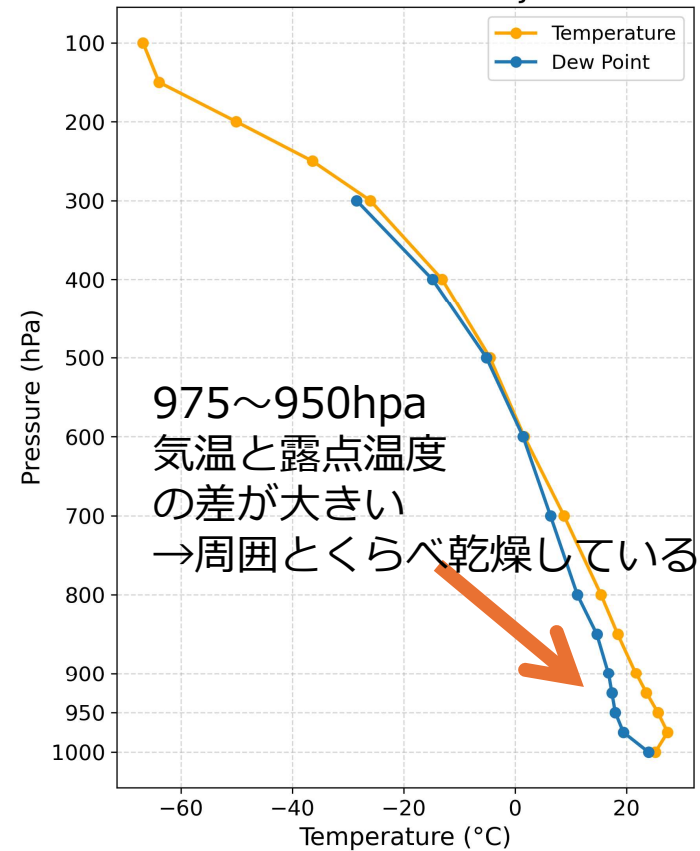
Q2.1000~975hPa
において相対湿度
約30%低下
→逆転層と関係？

Vertical Relative Humidity Profile at Tateno
2026-07-13 00:00 JST

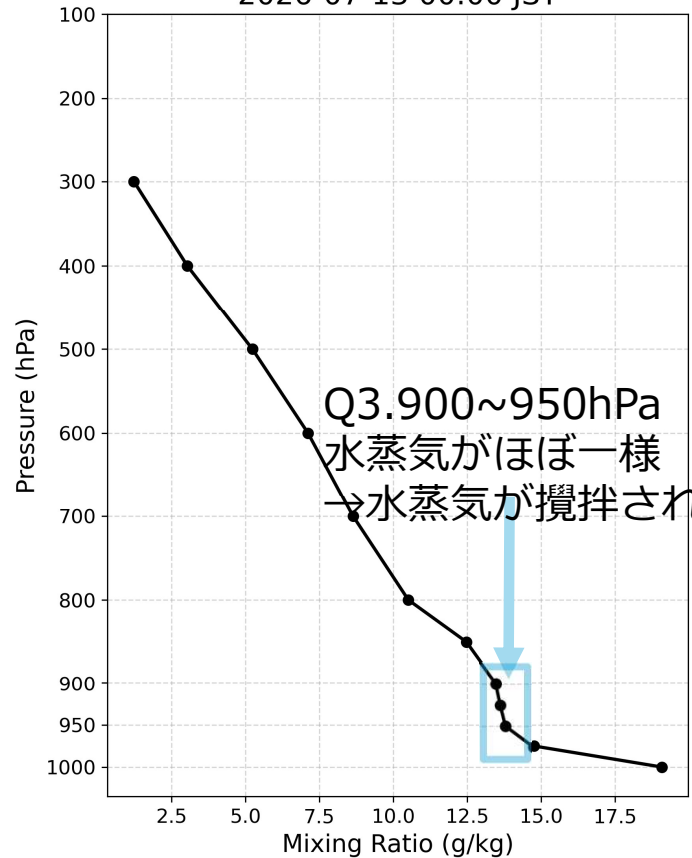


LFMになれる②～鉛直プロファイル～

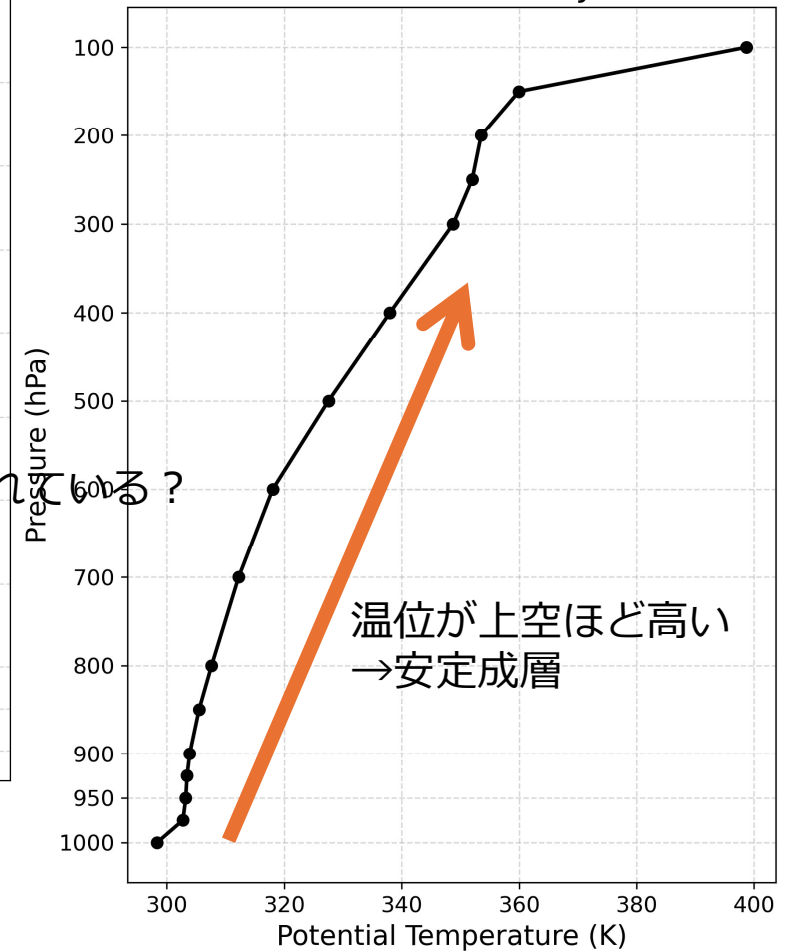
Temperature and Dew Point Profile at Tateno
2026-07-13 00:00 JST



Mixing Ratio Profile at Tateno
2026-07-13 00:00 JST



Potential Temperature Profile at Tateno
2026-07-13 00:00 JST



疑問とその考察

Q1.1000~975hPaにおいて逆転層あり→大気安定していた？

Q2.1000~975hPaにおいて相対湿度約30%低下→逆転層と関係？

Q3.900~950hPa水蒸気がほぼ一様→水蒸気が攪拌されている？

A1.夜間の放射冷却で地表面(厳密には地表面気圧が1000hPaではないが1000hPaと仮定)が冷やされて、975hPa高度の空気のほうが暖かかったため安定していたと考えられる。

A2.気温が上昇(+2.2度)かつ混合比が4.32g/kg減った(水蒸気量が減った)というダブルパンチで減ったと考えられる。

A3. 一様ではあるが、攪拌されているかどうかはこのデータだけではわからない気がする。
どうやったらわかるのだろうか…？

風速や風向を調べる？

Pressure (hPa)	Temperature (°C)	RH (%)	Dew point (°C)	Mixing Ratio (g/kg)	Potential Temperature (K)
1000	25.2	92.9	24	19.08	298.4
975	27.4	61.9	19.5	14.76	302.7
950	25.7	62.7	18	13.82	303.2
900	21.7	73.6	16.8	13.49	303.9

本日のまとめ

- ・ LFMを昨日は面的にみたが、本日は鉛直方向に見れた
- ・ 鉛直方向のデータを普段あまり見たことがなかったので、安定や不安定の議論ができて面白かった。
- ・ Q3についての考察はしてみたもののいい考えを思いつけなかった。