

Chiba Campaign Daily Report

2026 7/20

D1 溝渕 隼也

千葉キャンペーン2026で目指すこと

①新たに設置した観測システムが
意図どおり観測できているか？

②MAX-DOAS、風向追尾、GNSSなど
異なる観測手法が捉える水蒸気変動を比較する

③GNSS不均一性指標(e.g. Shoji 2013)等
水蒸気不均一性を複数の指標で定量化する

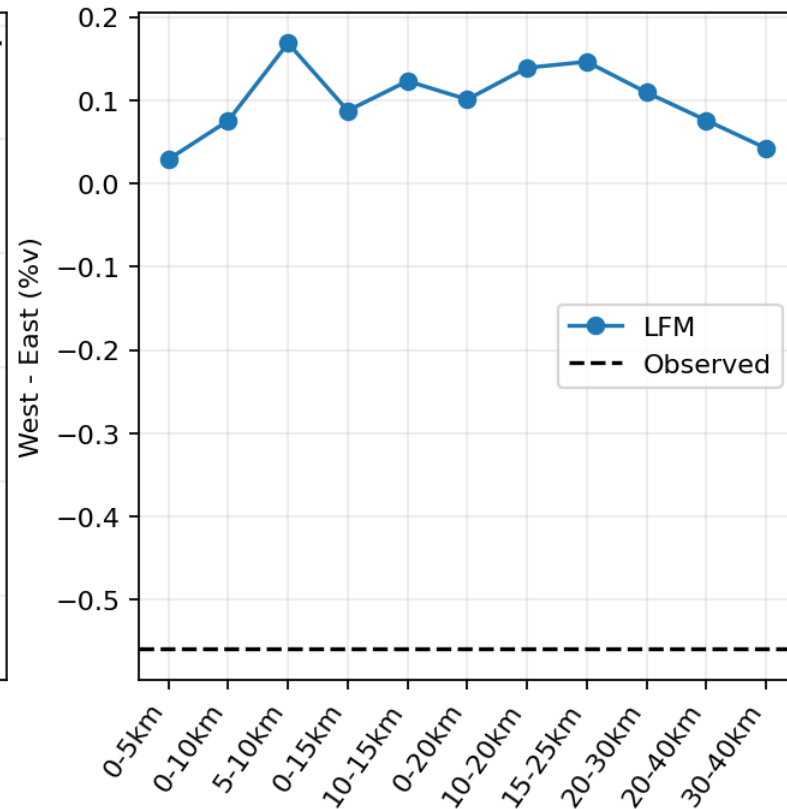
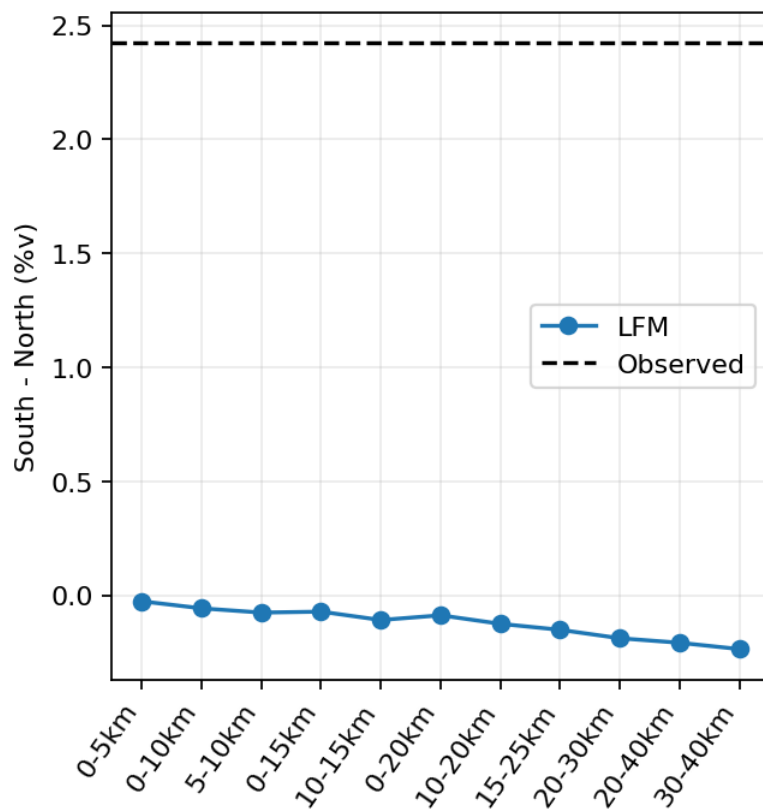
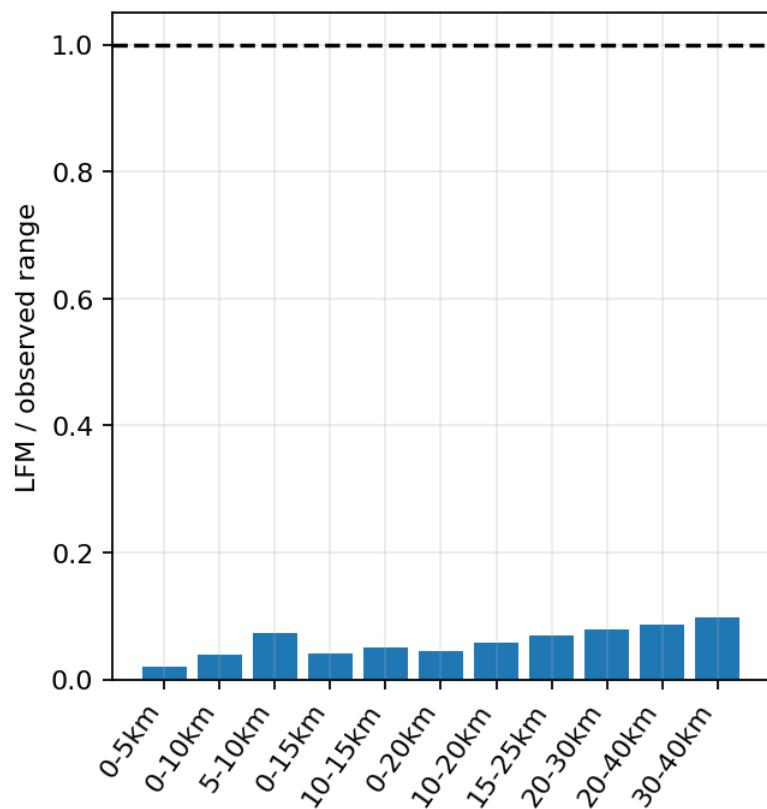


今日の主題：不一致は「比較のしかた」のせいではないか

前回、7/17 12 JST の方位差（観測 2.42 %v）を LFM が再現しないことを報告した
しかしこれは、比較する距離・高度・時刻・位置の決め方が悪いだけかもしれない
👉 本日は「比較方法のせいである」という代替仮説を、ひとつずつ反証可能な形で
検証した

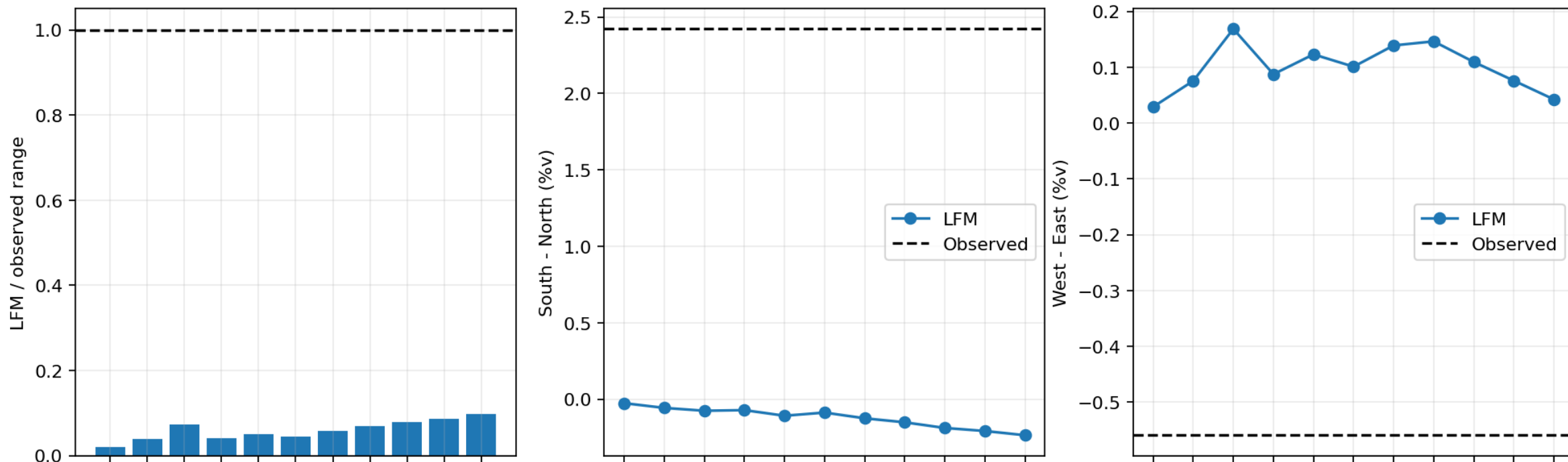
検証①：12 JST を 11 通りの距離帯で見直す

Distance dependence at 12:00 JST | line sampling



検証①：12 JST を 11 通りの距離帯で見直す

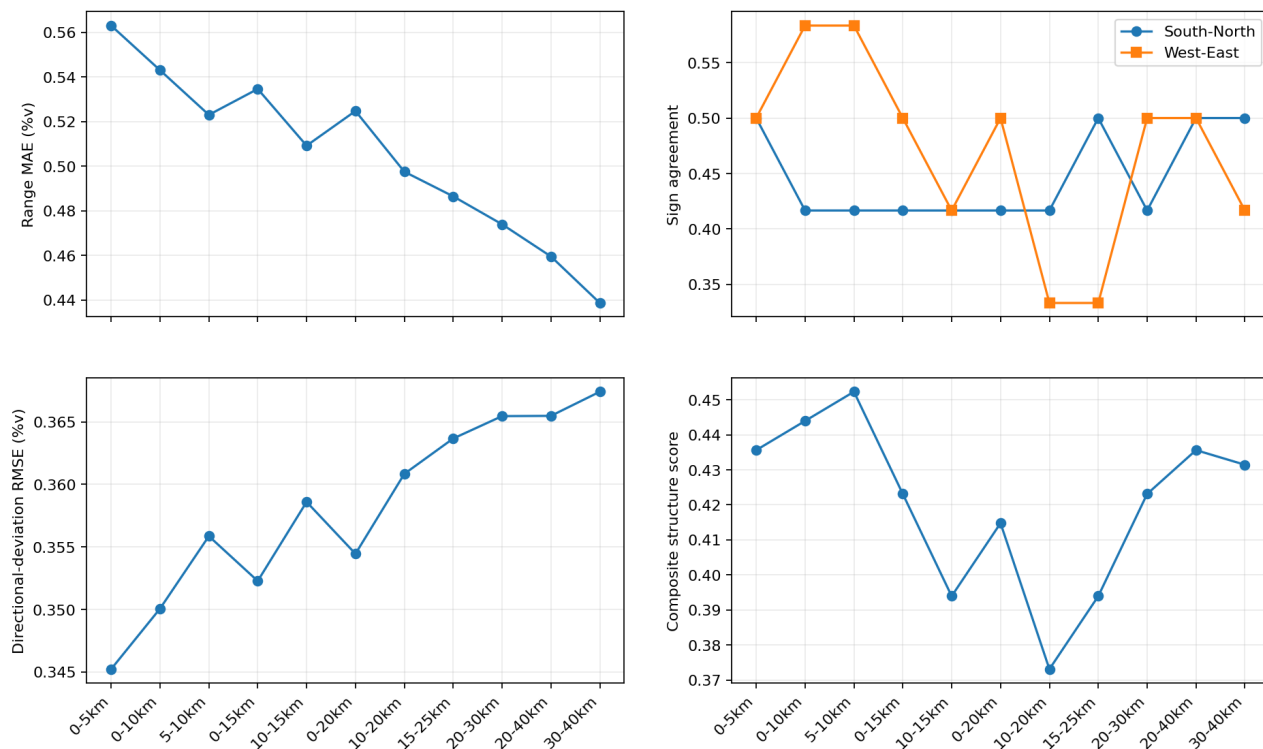
Distance dependence at 12:00 JST | line sampling



0-5 km から 30-40 km まで振っても、レンジ比は最大 9.8 % (30-40 km) にとどまる
South - North はどの距離帯でも負のまま (観測は +2.42 %v) で符号が反転しない
West - East も観測 -0.56 %v に対し、LFM は全距離帯で正であった

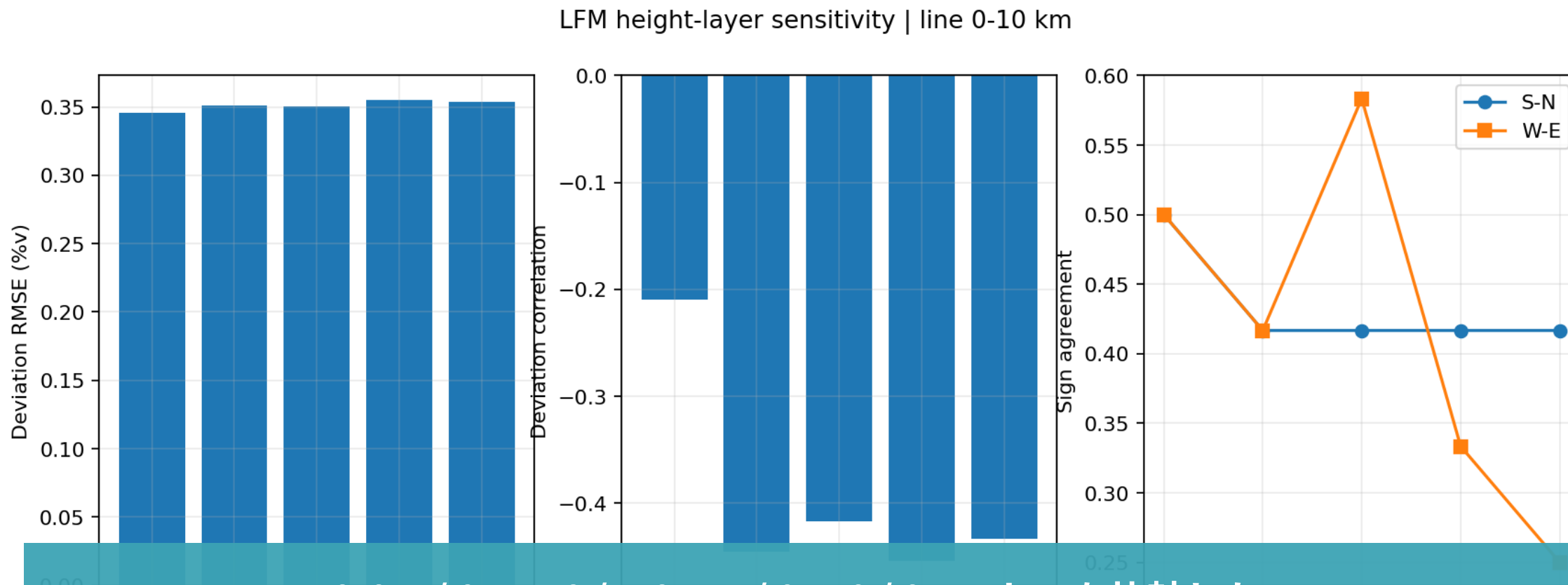
検証①：全時刻・両抽出形状での総合比較

Distance-band performance | line sampling



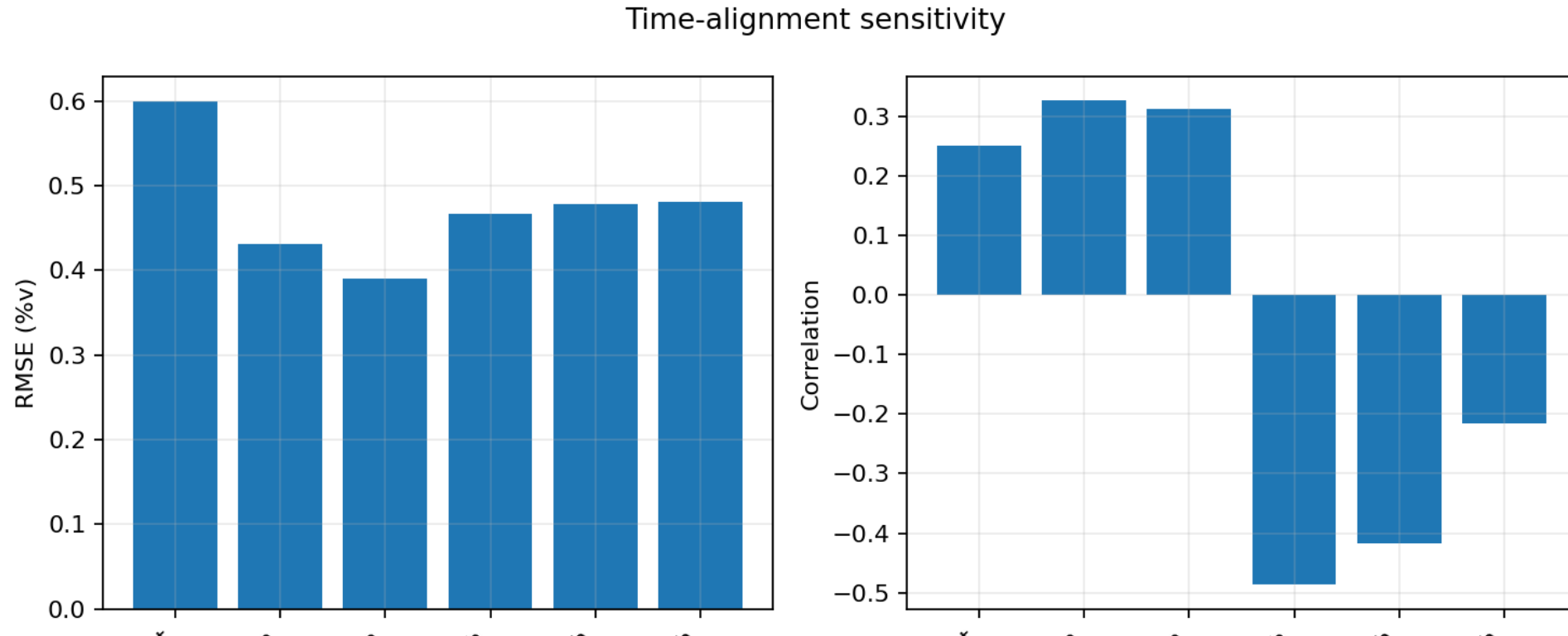
中心線型と扇形平均型の
2方式 × 11 距離帯を評価した
数値上の最良は線型 5-10 km だが
方位あたり 1~2 格子しかなく
0-10 km との差も小さい
主設定は 0-10 km を維持し
5-10 km は感度試験として扱う
距離設定だけでは整合しない

検証②：高度帯を変える



0-0.5 / 0.5-1.0 / 1.0-1.5 / 0-1.0 / 0-1.5 km を比較した
方位偏差 RMSE が最小だったのは 0-0.5 km (0.35 %v) である
ただしこの層でも偏差相関は負であり、浅くしても構造は一致しなかった

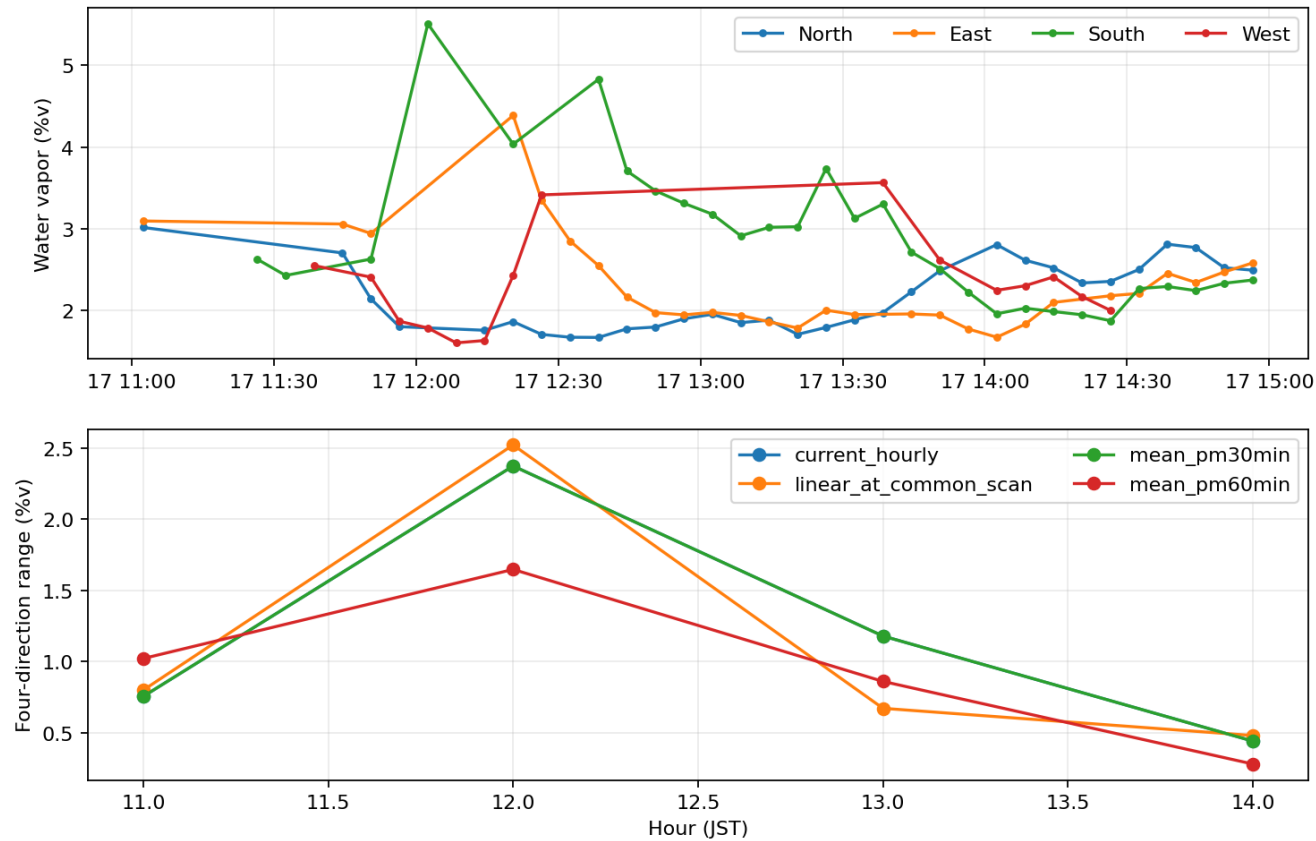
検証②：時刻合わせを変える



最近傍・前後 30 分・前後 1 時間・モデル時刻 ± 1 時間ずらしを比較した
絶対 RMSE が最小だったのは前後 1 時間平均 (0.39 %v) である
しかし ± 1 時間ずらしでも偏差相関は負のままで、時間のずれでは説明できない

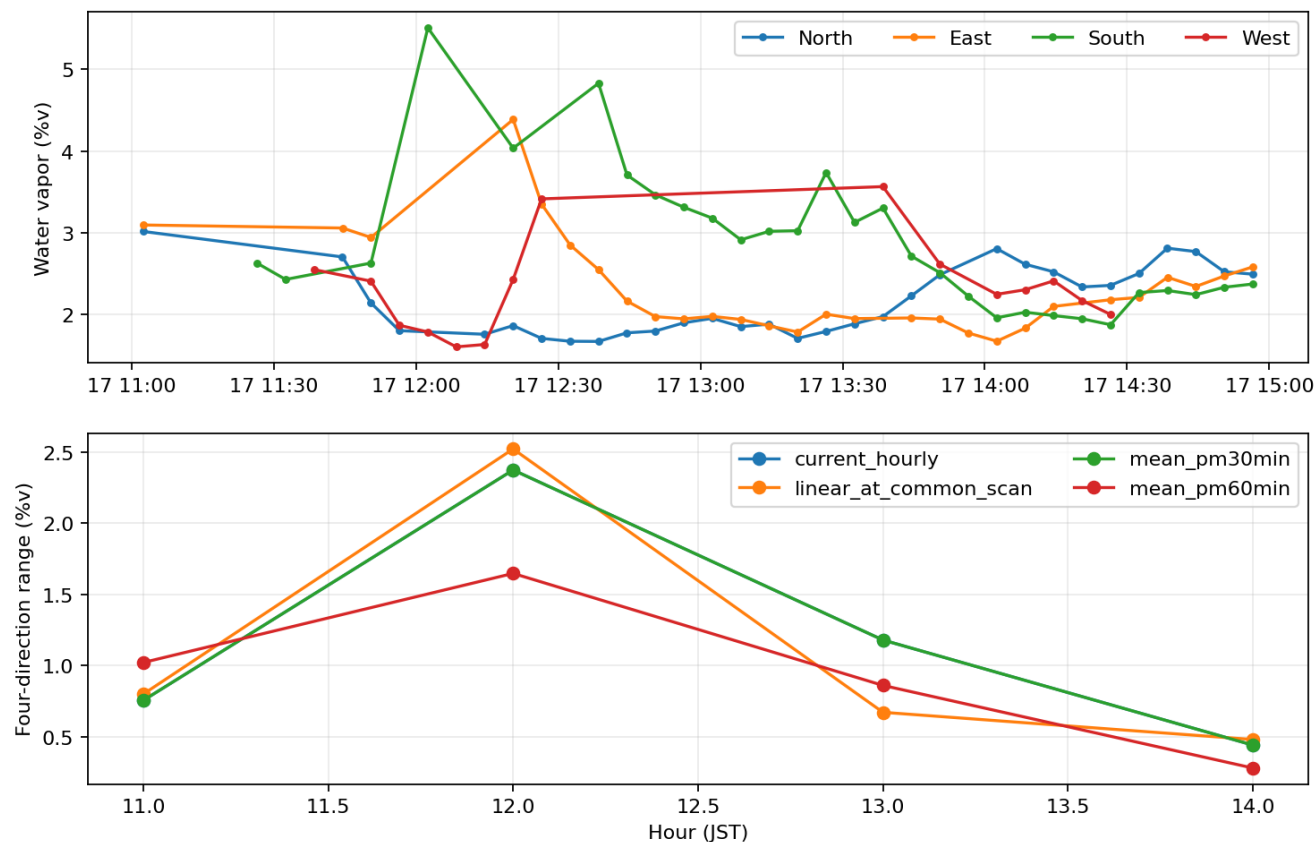
検証③：MAX-DOAS の走査時刻差は主因か

MAX-DOAS scan timing sensitivity



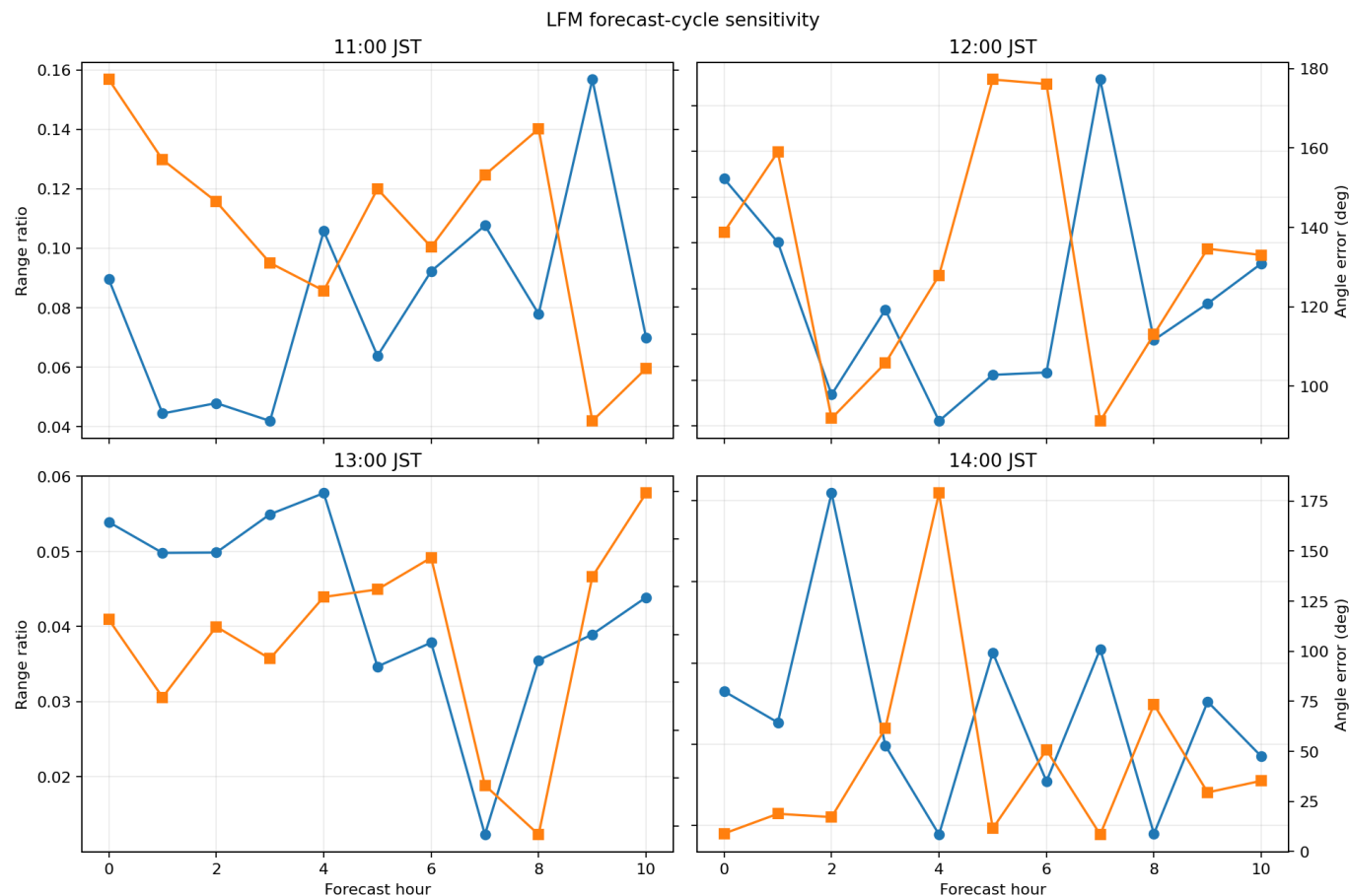
検証③：MAX-DOAS の走査時刻差は主因か

MAX-DOAS scan timing sensitivity



4 方位は同時観測ではないため
時刻差が見かけの差を
作る可能性がある
共通走査時刻へ補間すると
12 JST は 2.37→2.52 %v で
縮まらなかった
一方 13 JST は
1.18→0.67 %v へ 43 %縮小

検証④：初期値・予報時間を 11 サイクル全て試す



各時刻に F00～F10 の
最大 11 サイクルが存在する
12 JST はその全てで
偏差相関の最良が -0.03
角度差の最小が 91°
レンジ比の最大が 0.05
特定の初期値を選べば合う
という状況ではなかった

検証⑤：観測点の位置をずらせば合うか

半径 50 km・±2 時間の範囲で「ここなら合う」という仮想観測点を探索した
偏差相関 1.00 の地点は見つかるが、12 JST は 49.7 km、13 JST は 46.8 km

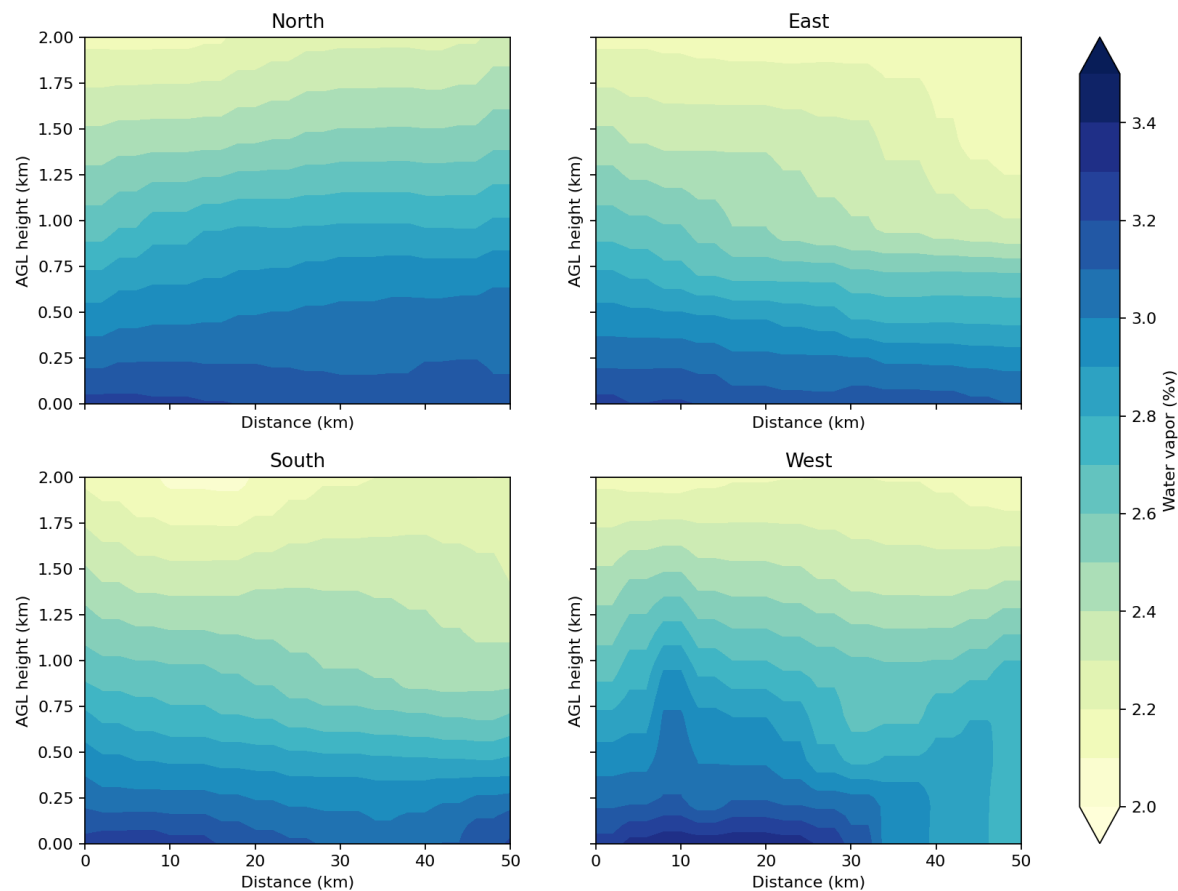
離れており、

いずれも探索境界の付近で、時刻間で方位も連続しない
レンジ比は 0.03 のままで、向きを合わせても振幅は再現されなかった

👉 距離重みを 4 通り変えても偏差相関は負のままである

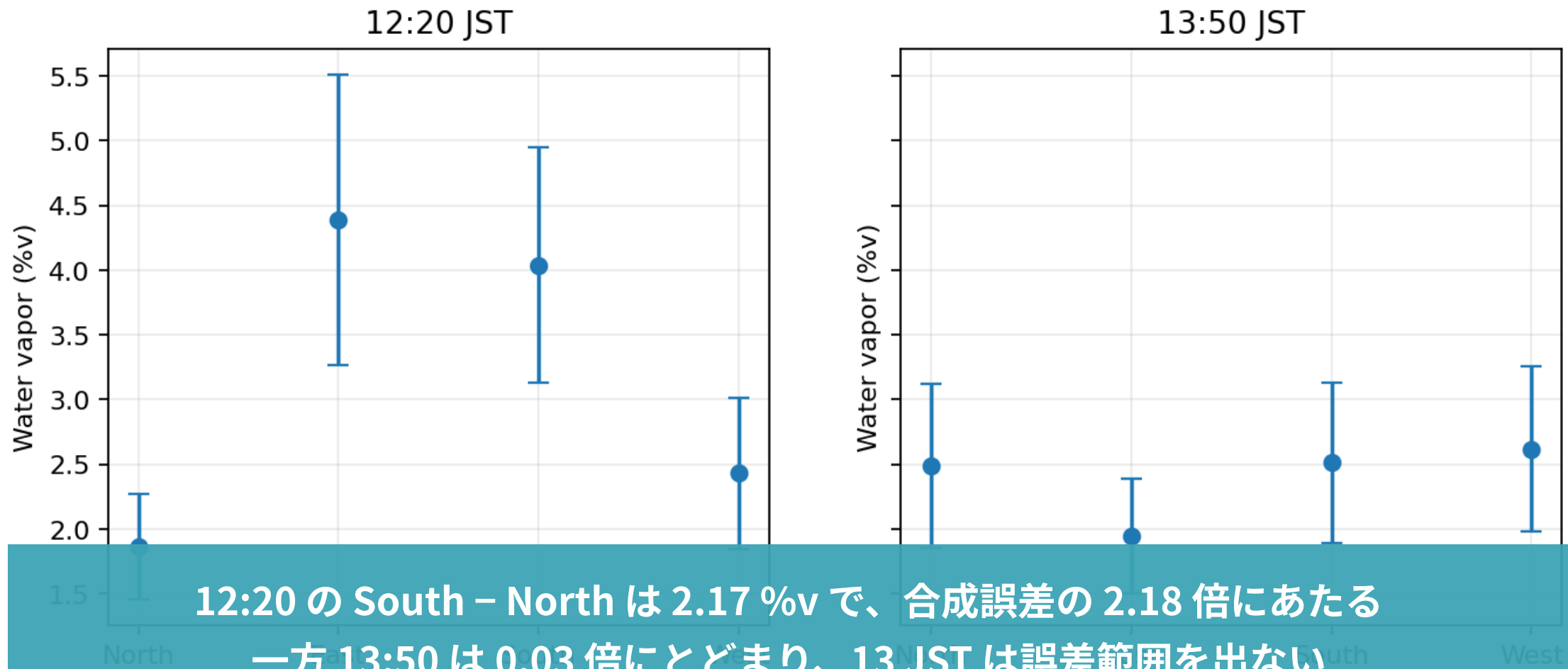
検証⑥：鉛直方向で相殺されているのか

Directional distance-height sections | 12:00 JST



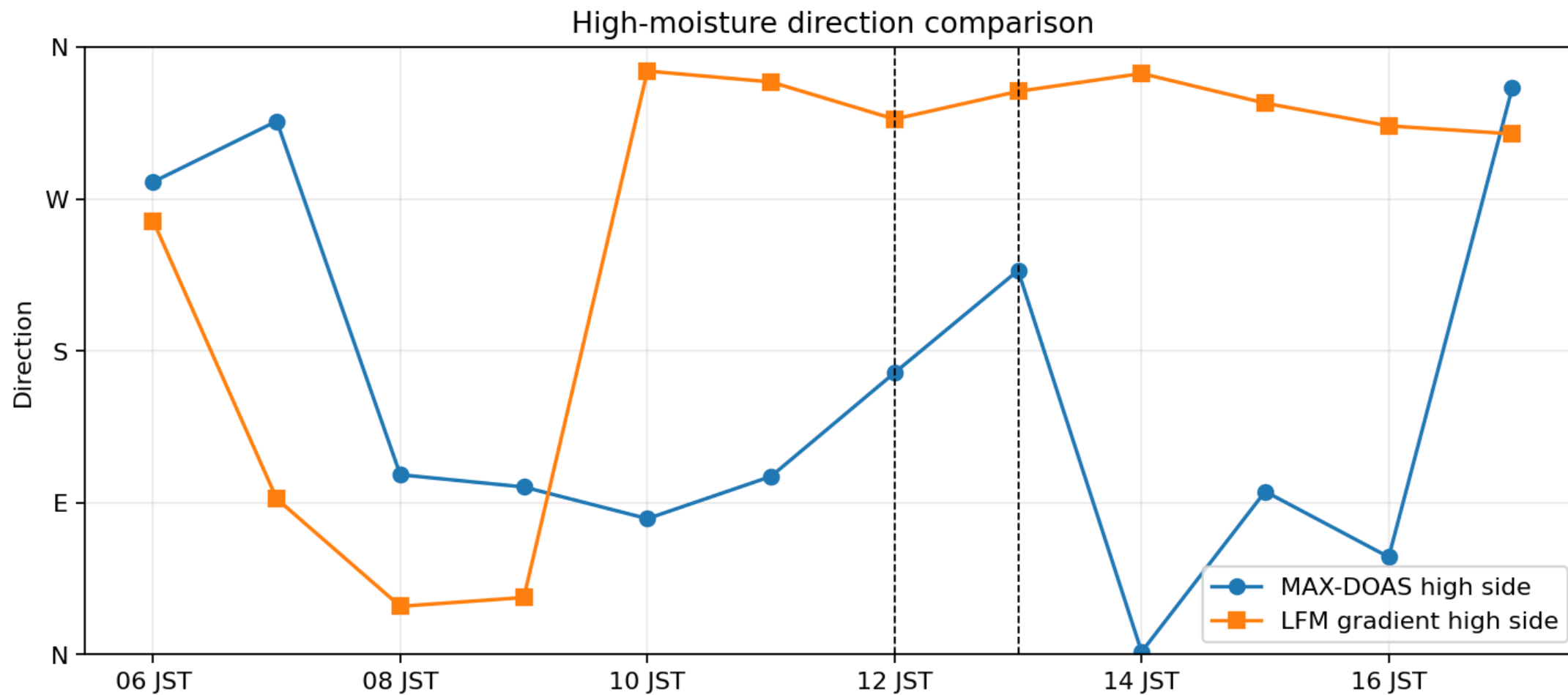
0-1 km で平均したことで
上下の差が打ち消し合った
可能性を確認した
地表～2 km・距離 50 km の
方位別断面を作成したところ
South 高・North 低を説明する
同方向の勾配は見られない
鉛直平均による相殺では
説明できなかった

観測側の不確かさで説明できるか

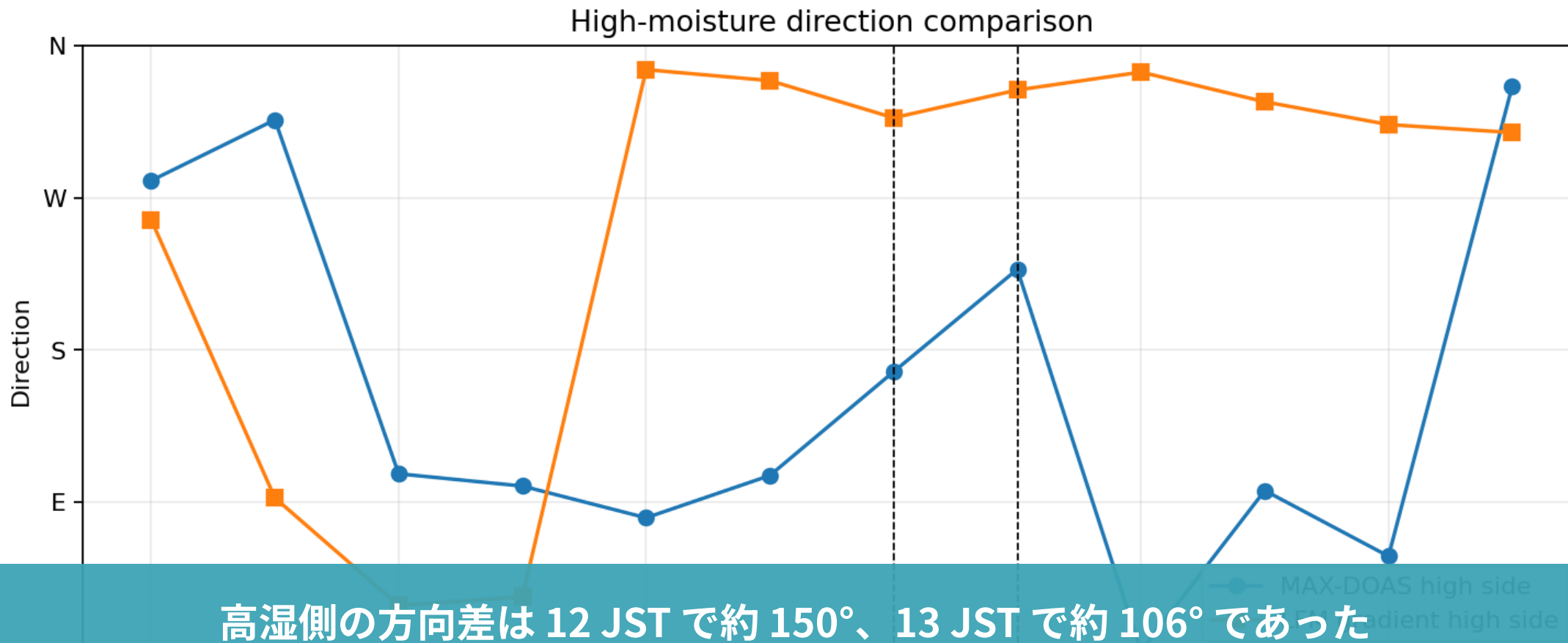


12:20 の South – North は 2.17 %v で、合成誤差の 2.18 倍にあたる
一方 13:50 は 0.03 倍にとどまり、13 JST は誤差範囲を出ない
12 JST の差は観測の不確かさでは説明できないが、13 JST は判定を保留する

湿っている「向き」自体が違っていた



湿っている「向き」自体が違っていた



高湿側の方向差は 12 JST で約 150° 、13 JST で約 106° であった
一方 11 JST は 1.6° 、14 JST は 8.4° と方向はよく一致し、振幅だけが不足していた
つまり 12-13 JST は「弱く出ている」のではなく「逆を向いている」

原因の切り分け：残ったのは「構造そのものの不一致」

A 走査時刻のずれ 12 JST は棄却（縮まらない）／13 JST は寄与あり

B 初期値・予報時間 棄却（11 サイクル全てで改善せず）

C 時間的な位相ずれ 支持されず（最良でも +2 時間かつ 47 km 離れる）

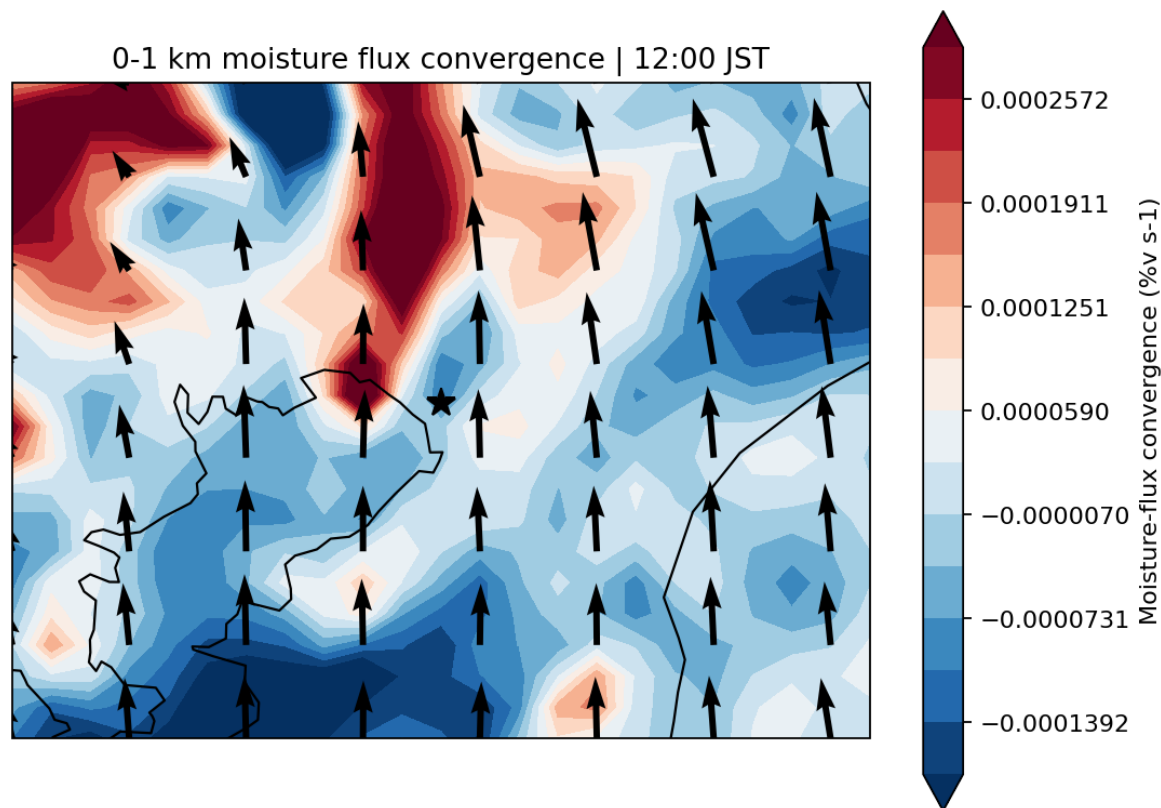
D 空間的な位置ずれ 支持されず（探索境界付近・時刻間で不連続・レンジ比 0.03）

E 鉛直平均での相殺 支持されず（0-2 km 断面に同方向の勾配なし）

F 振幅のみ過小評価 11・14 JST は該当（方向差 1.6° ・ 8.4° ）／12-13 JST は非該当

👉 G 構造そのものの不一致：12 JST の主分類として残った

次の一手：CReSS で何を見るか



12 JST を主検証時刻、
11・14 JST を対照時刻とする
千葉から半径 50 km・地表～2 km で
南北の強勾配を確認する
水蒸気量だけでなく 0-1 km 風、
フラックス収束（左図）、
東京湾側からの輸送、
11～14 時の構造移動を見る
LFM と同じ仮想視線抽出を適用する

まとめ

■ 今回の解析で確認できたこと

- ・ 距離帯 11 通り・扇形・高度帯・時刻窓・初期値 11 サイクル・位置ずれ・距離重みのいずれを変えても、12 JST の方位構造は再現されなかった
- ・ 12 JST の南北差 2.17 %v は観測の合成誤差の 2.18 倍で、誤差では説明できない
 - ・ 高湿側の向きが 12 JST で約 150° 異なり、振幅だけの問題ではなかった
 - ・ 13 JST は共通時刻化でレンジが 43 %縮小し、走査時刻差の寄与が残る

■ 現時点で示唆されること

- ・ 12 JST の不一致は比較方法ではなく、構造そのものの不一致である可能性が高い
- ・ ただし本事例は 1 日のみで、7 月の鉛直場が対象日しかないため一般化はできない

■ 今後確認すべきこと

- ・ CReSS の高解像度計算で 12 JST の南北勾配が再現されるかを確認する
- ・ 雲水・正式な品質フラグ・複数日での再現性は未確定のまま残っている