

Chiba Campaign Daily Report

2025 7/23

M2 溝渕 隼也

千葉キャンペーン2025で目指すこと

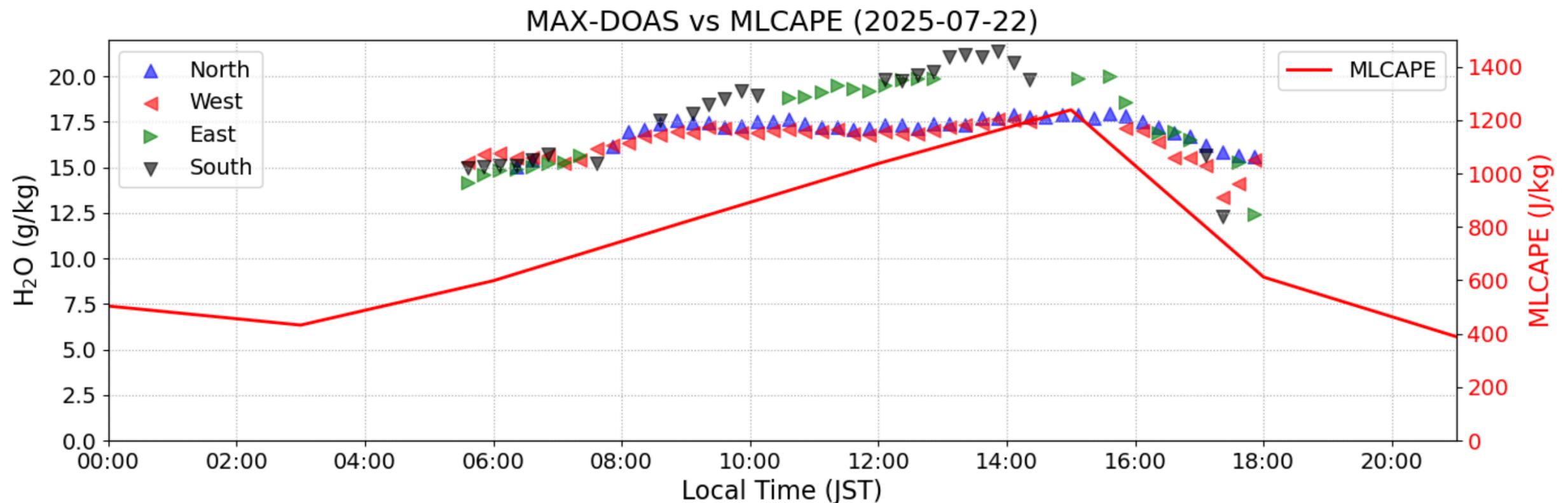
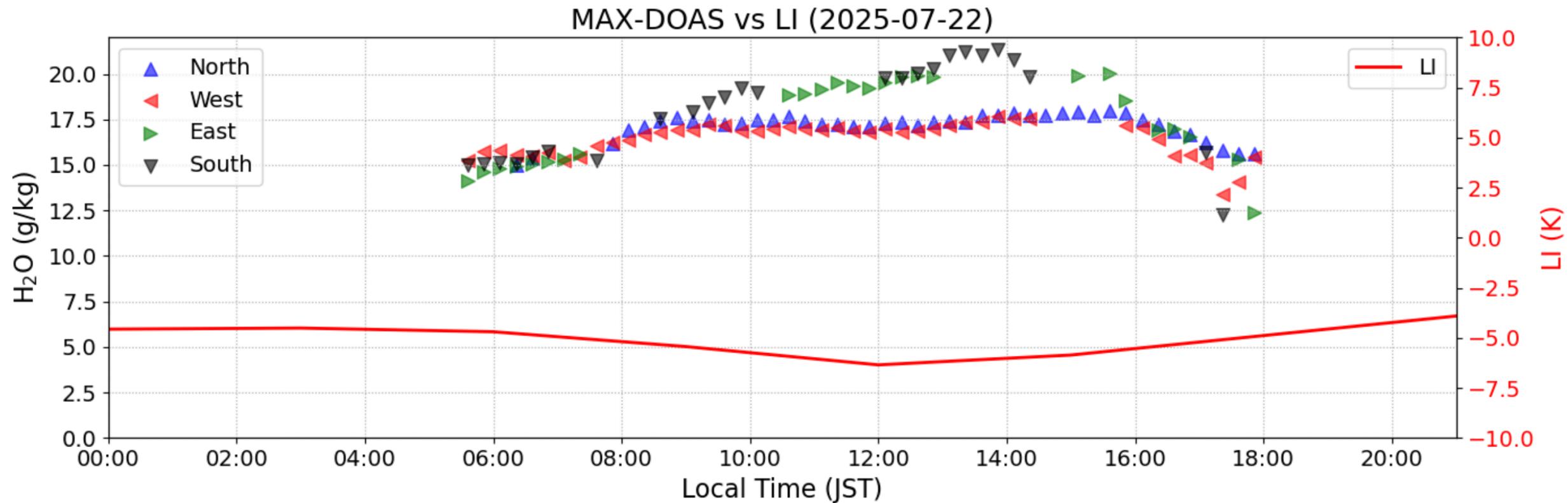
①（これまでの直感と反する）面白い現象を捉えたい！その時に何が起きている？

②MAX-DOASが捉える不均一性と大気の不安定指数・降水現象との関連をみたい！

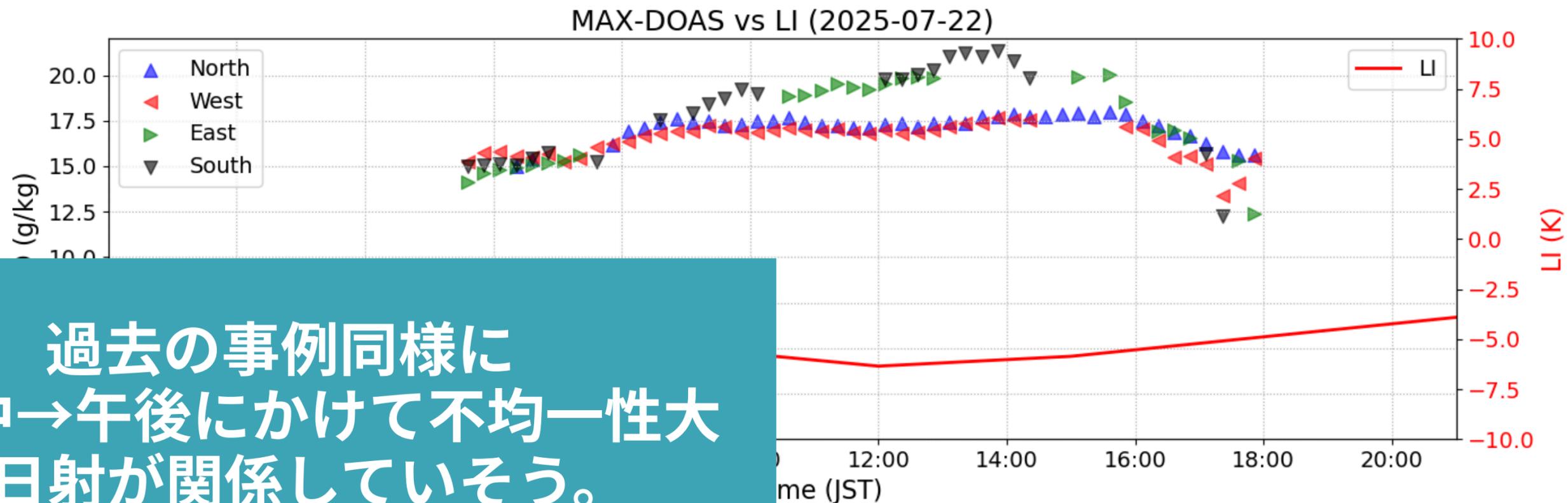
③そこで表現されている不均一性がMSMでどの程度表現できている？(仮)



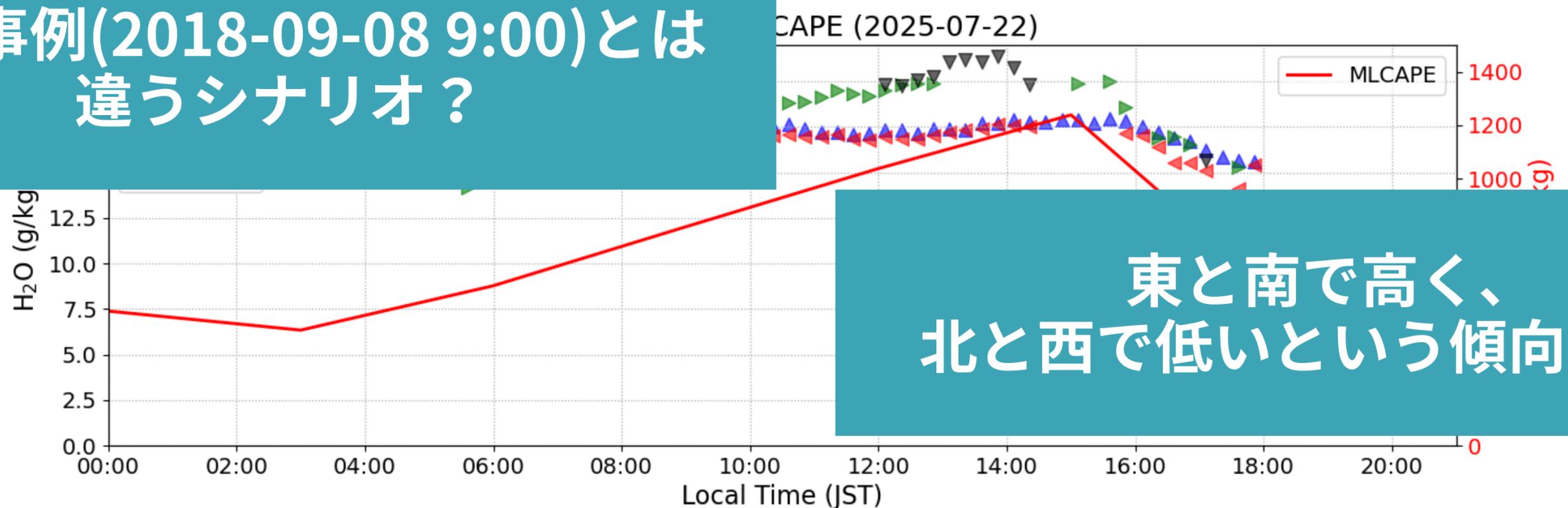
7/22の時系列はどうだった？



7/22の時系列はどうだった？



過去の事例同様に
午前中→午後にかけて不均一性大
🤔日射が関係していそう。
論文事例(2018-09-08 9:00)とは
違うシナリオ？

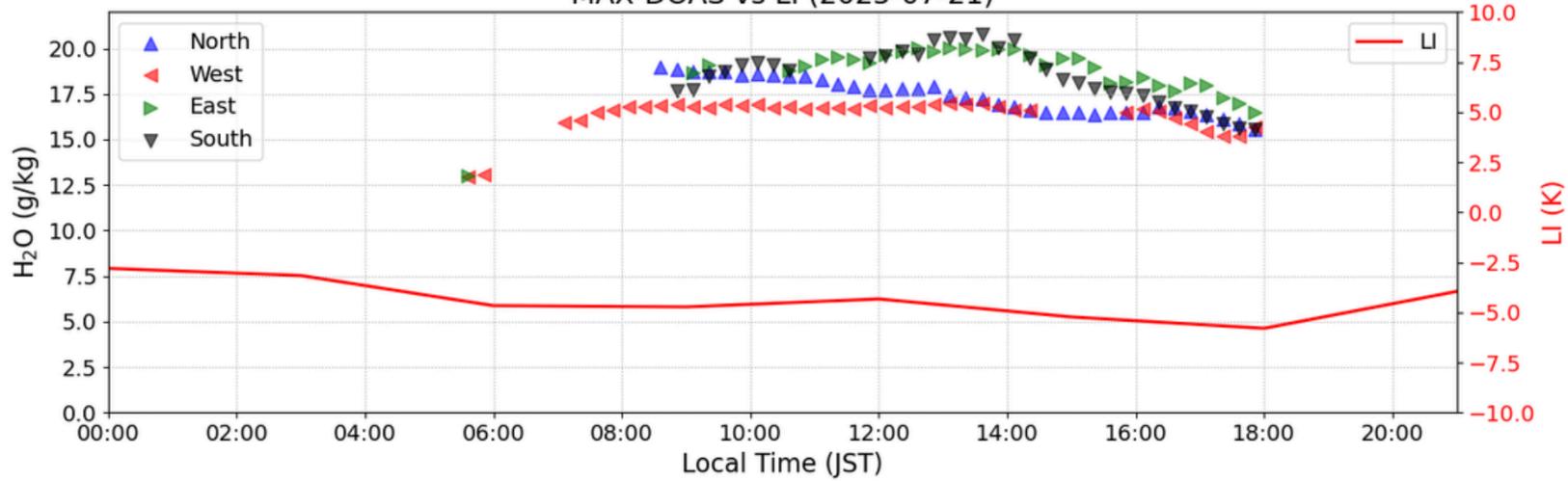


東と南で高く、
北と西で低いという傾向は継続

キャンペーン期間内で最も大気が不安定に

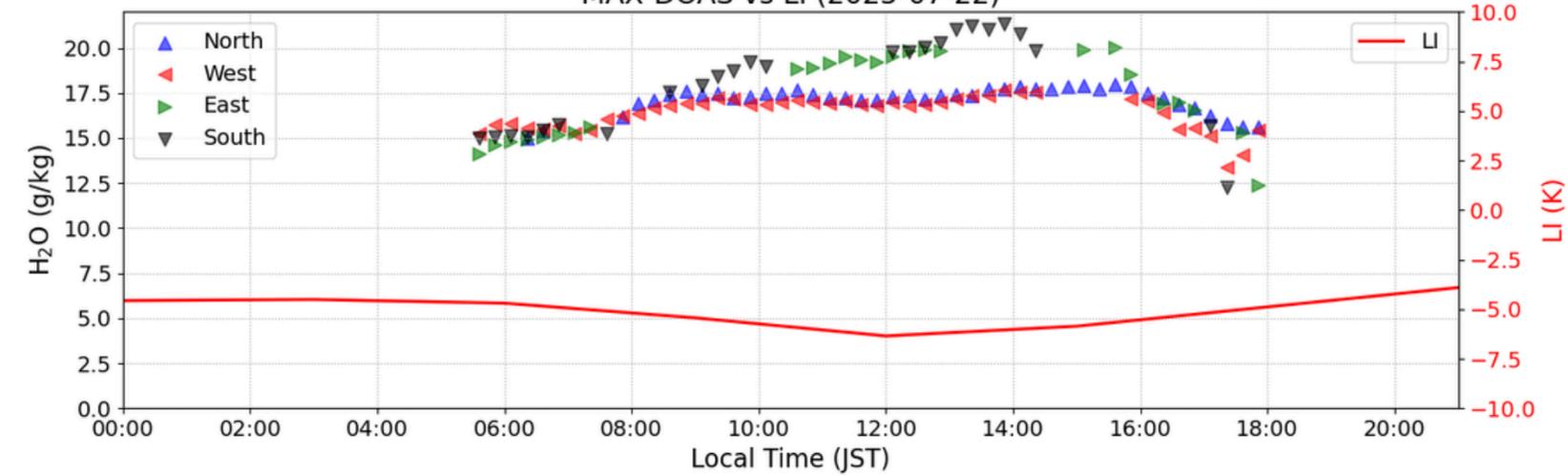
7/21

MAX-DOAS vs LI (2025-07-21)

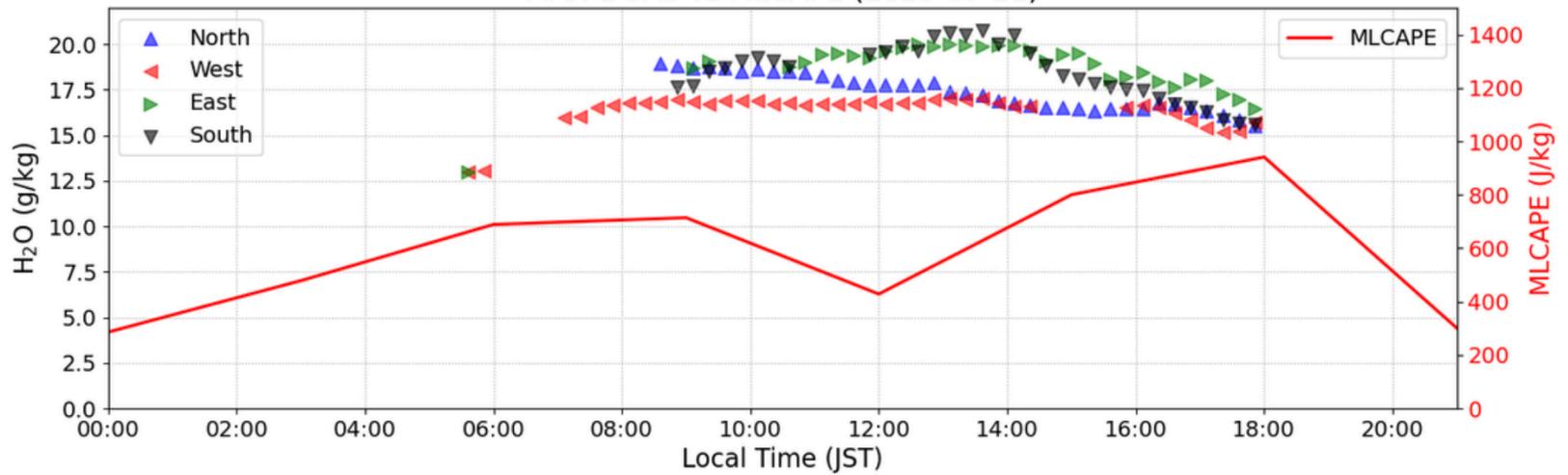


7/22

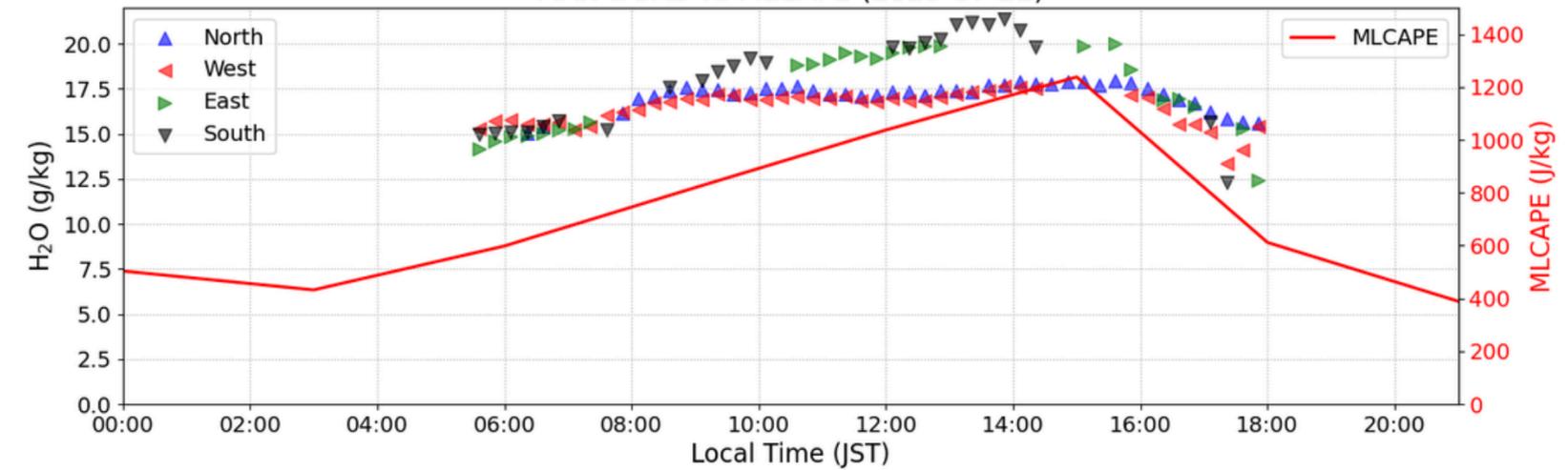
MAX-DOAS vs LI (2025-07-22)



MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-21)



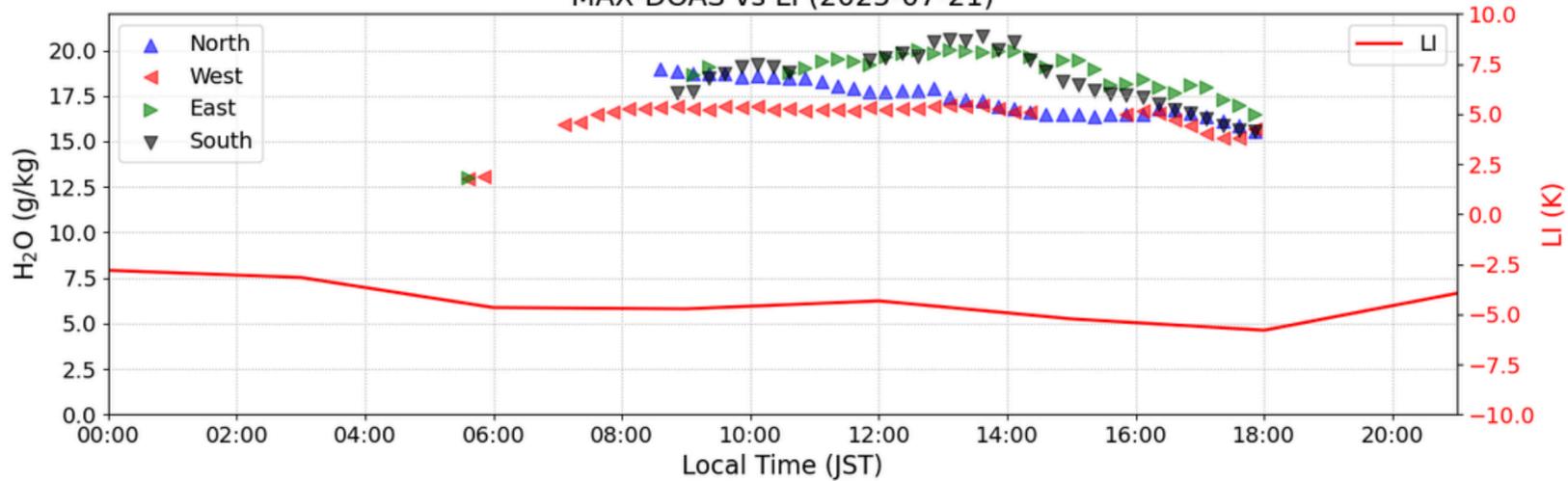
MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-22)



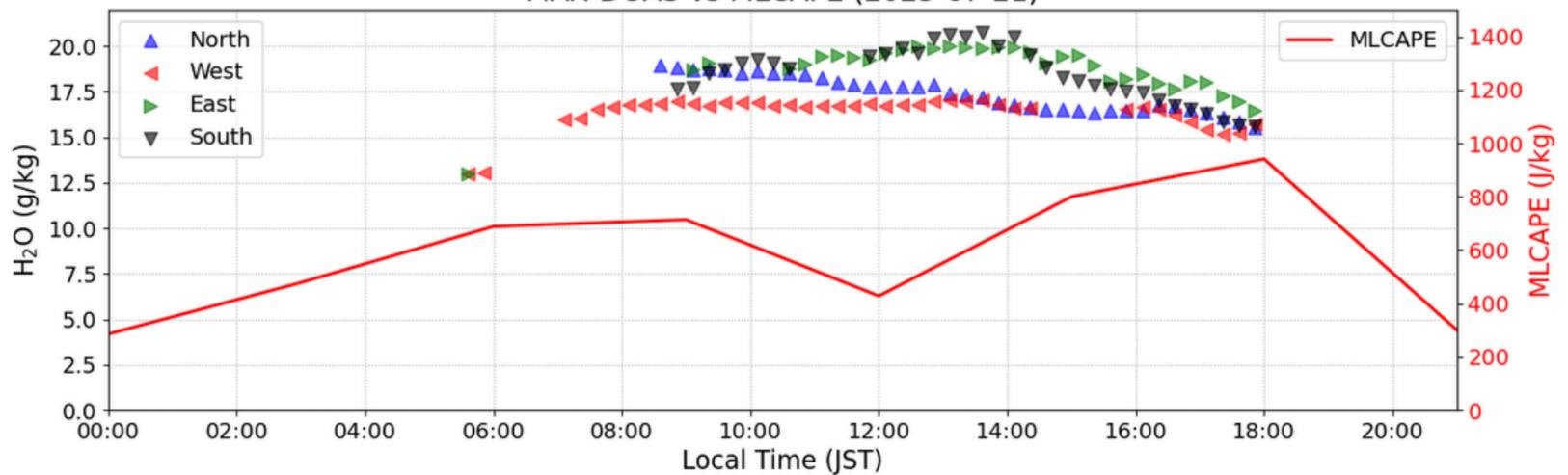
キャンペーン期間内で最も大気が不安定に

7/21

MAX-DOAS vs LI (2025-07-21)

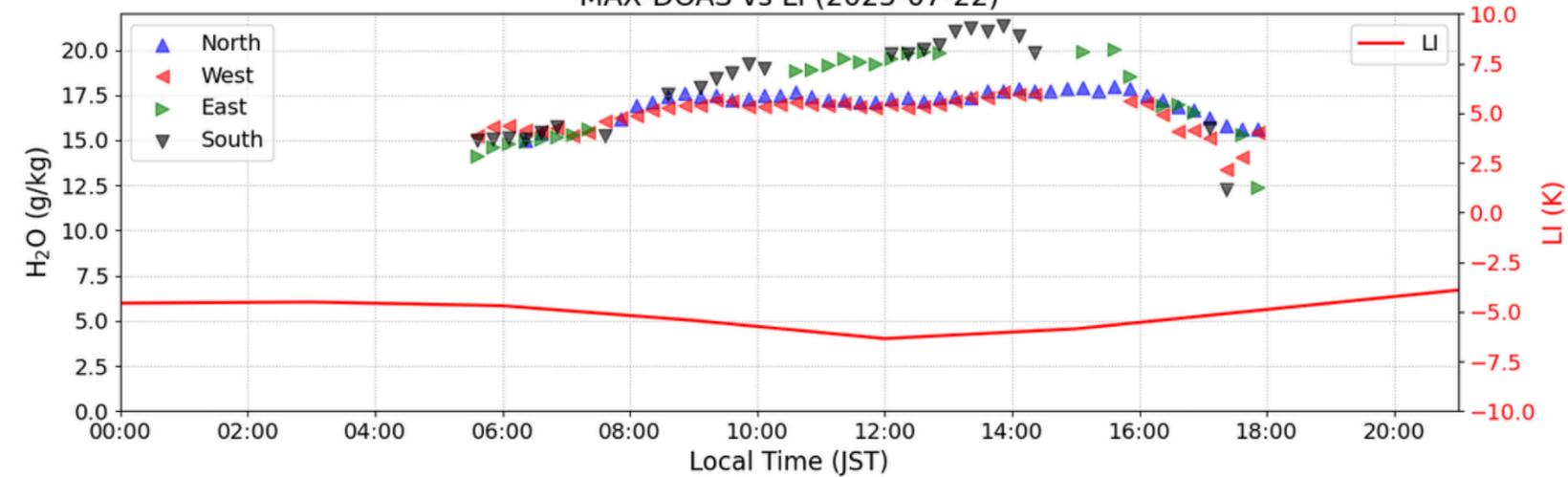


MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-21)

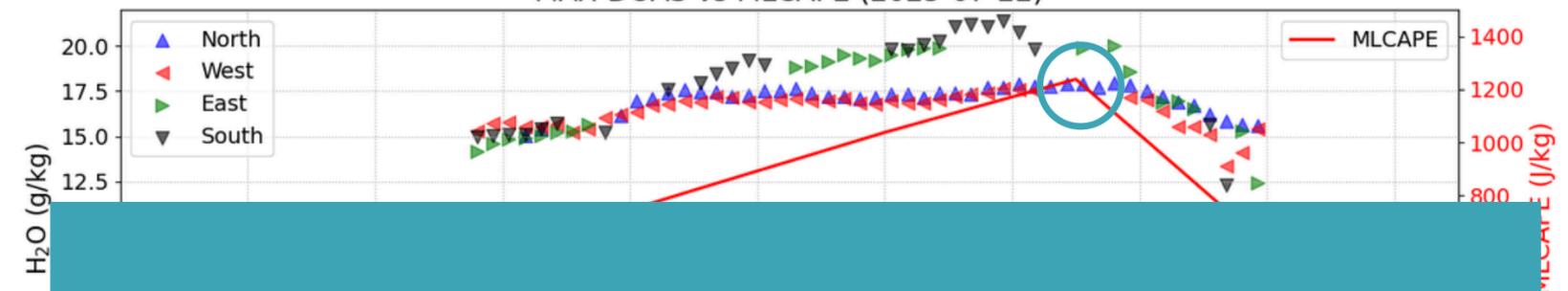


7/22

MAX-DOAS vs LI (2025-07-22)



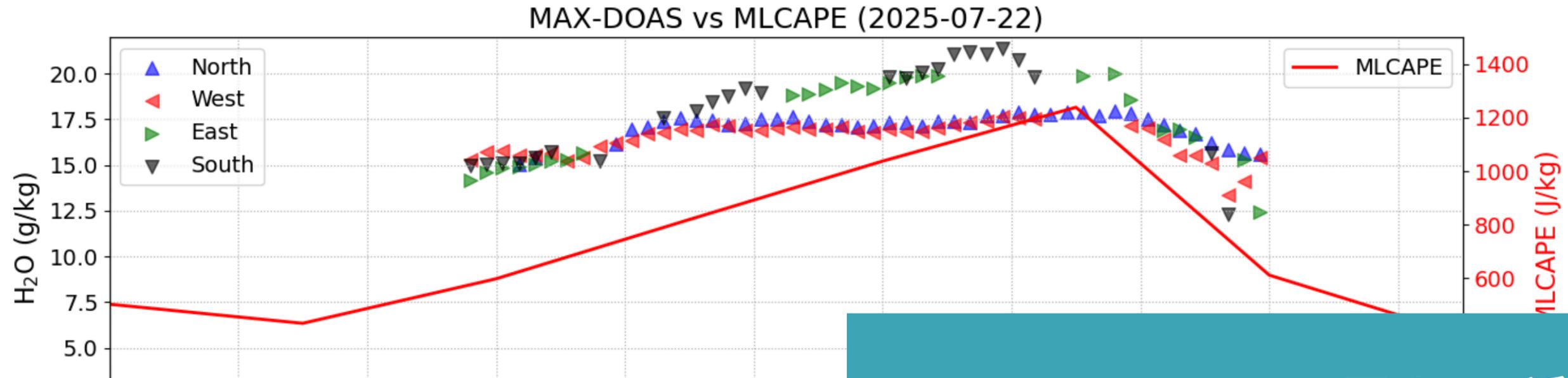
MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-22)



MLCAPEが1200 J/kg超
🤔 LIよりも不安定度合いの
ピークを見やすい？

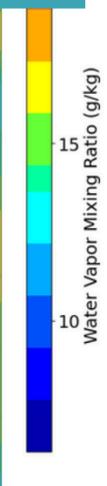
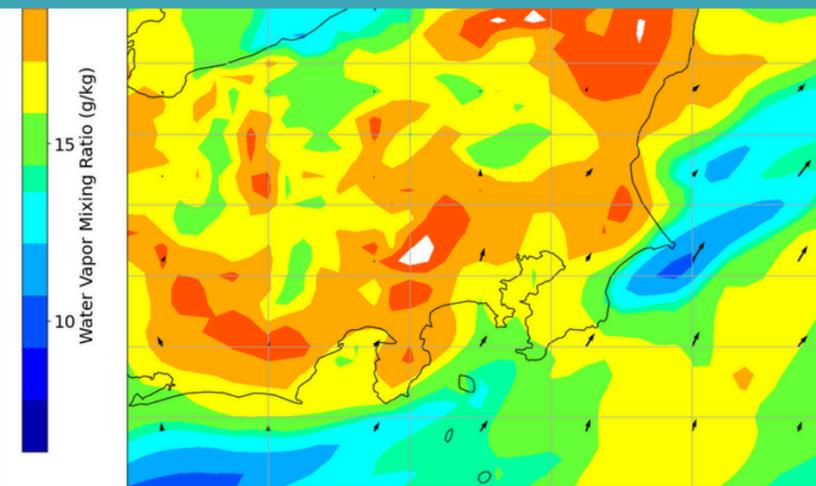
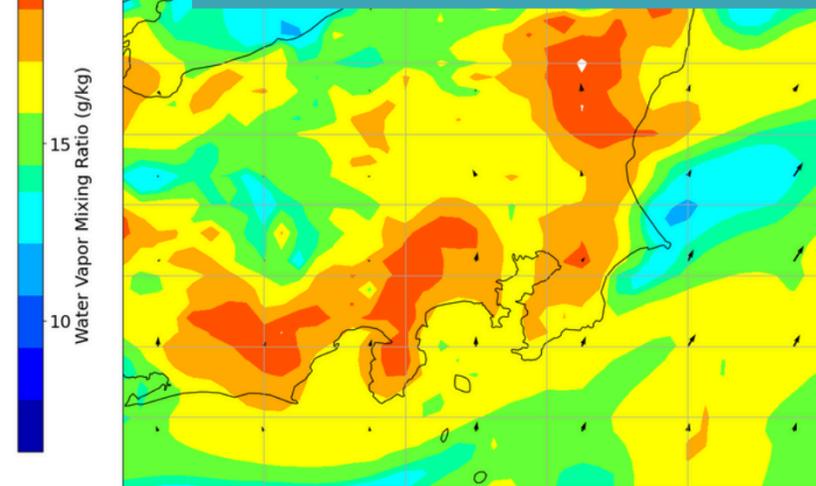
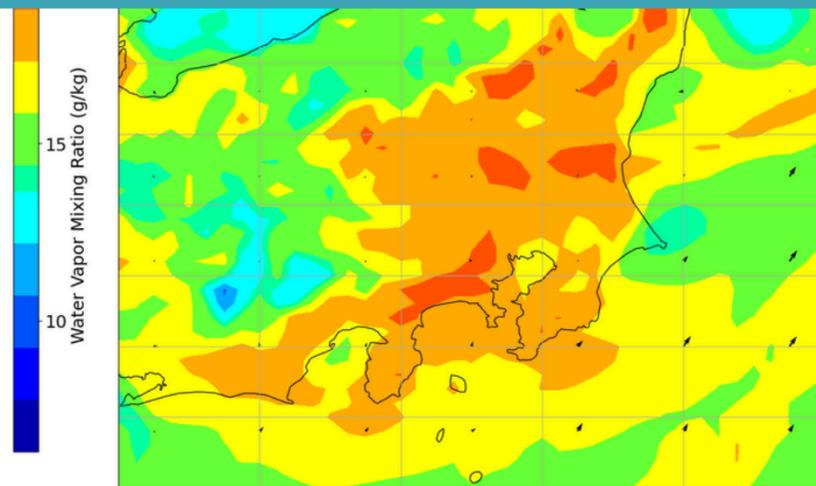
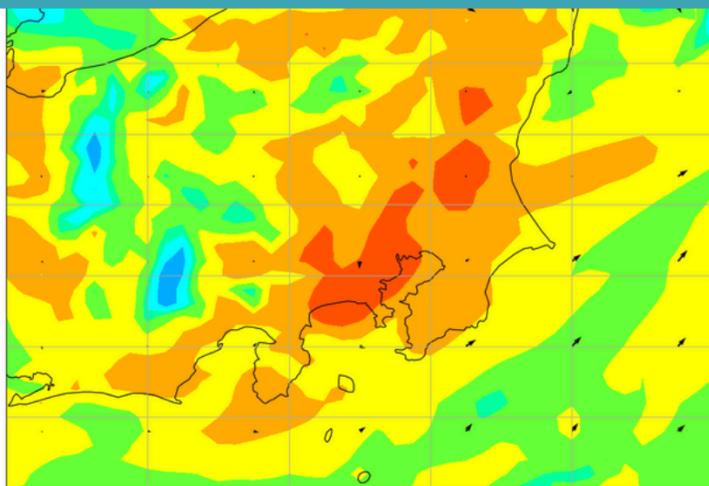
✓ MLCAPEの面的分布を見てみたい

7/22の時系列とMSMの比較

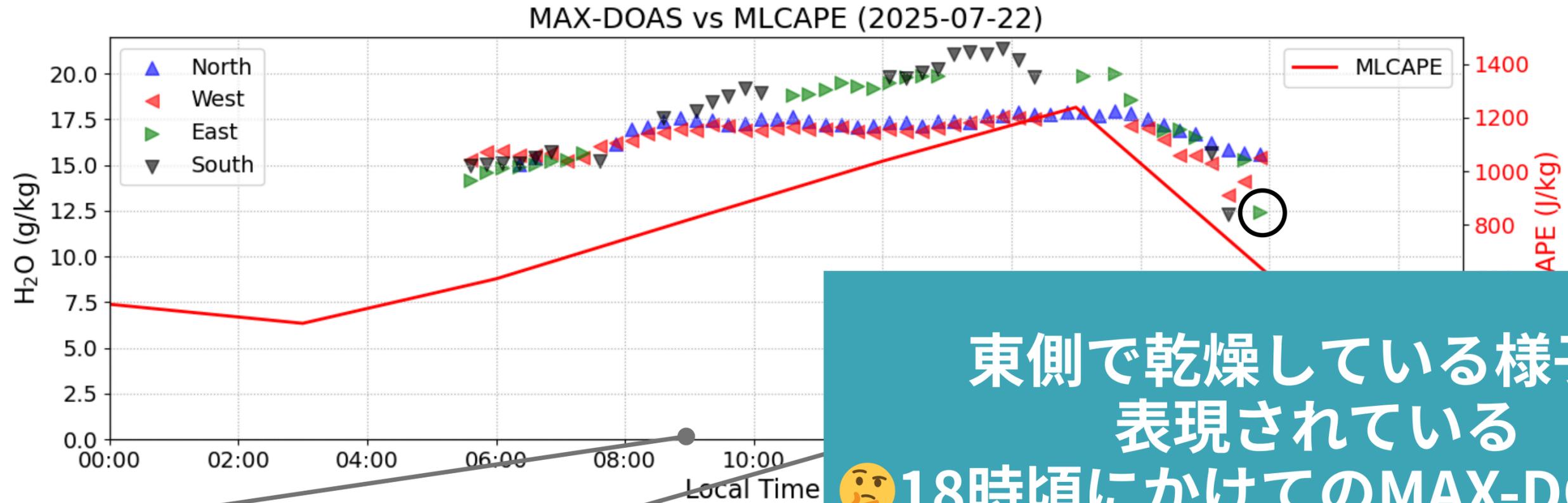


千葉上空での水蒸気の
水平不均一性は表現されていない

950 hPa風も平穏
それほど伊豆半島からの影響を
受けていなさそう？

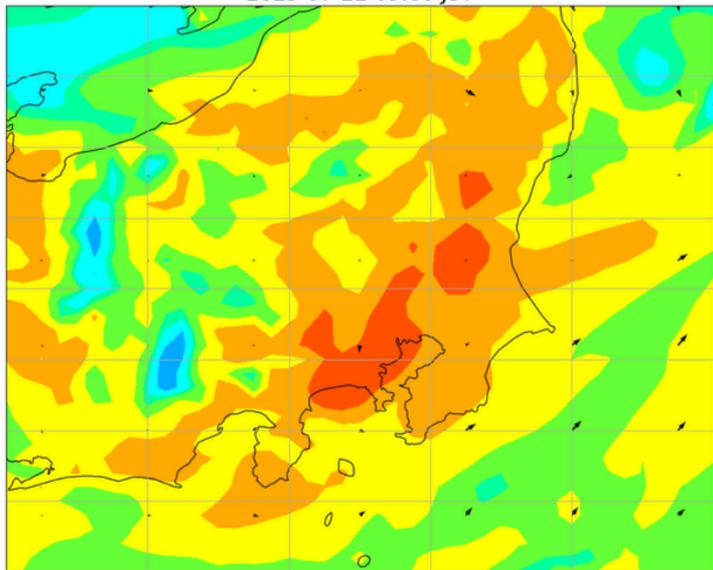


7/22の時系列とMSMの比較

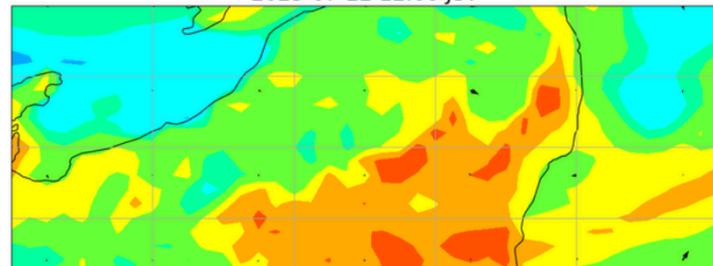


東側で乾燥している様子が表現されている
🤔 18時頃にかけてのMAX-DOAS東の低下と関連している？

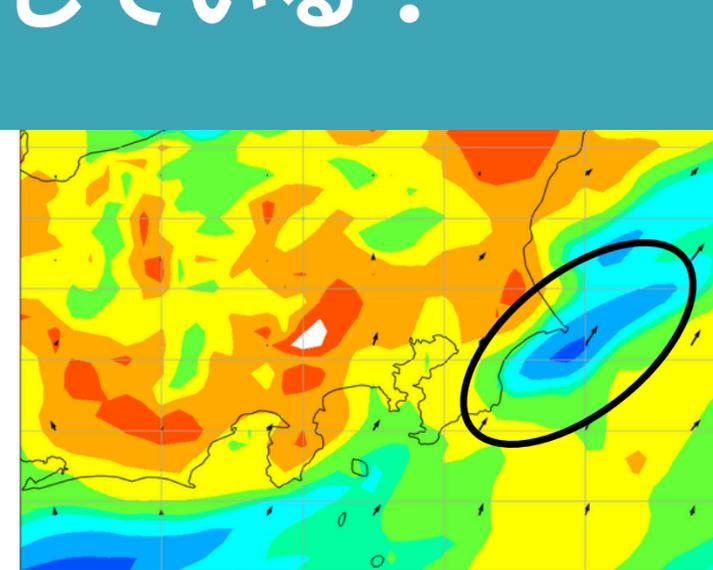
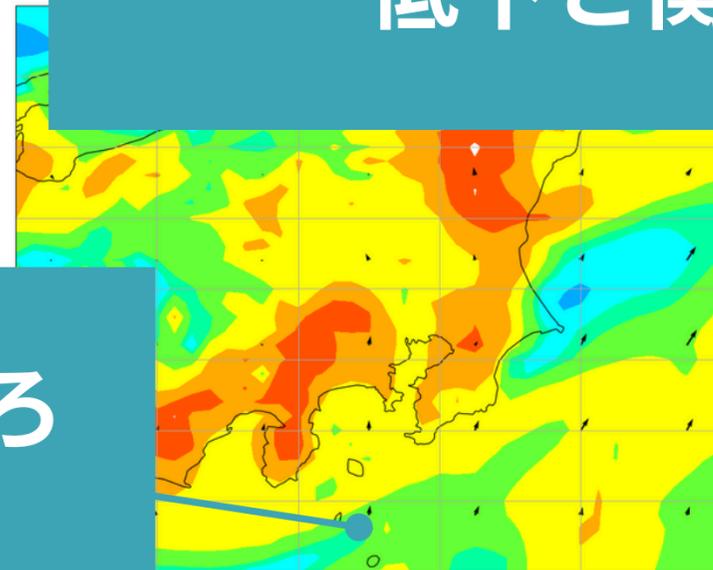
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 09:00 JST



MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 12:00 JST

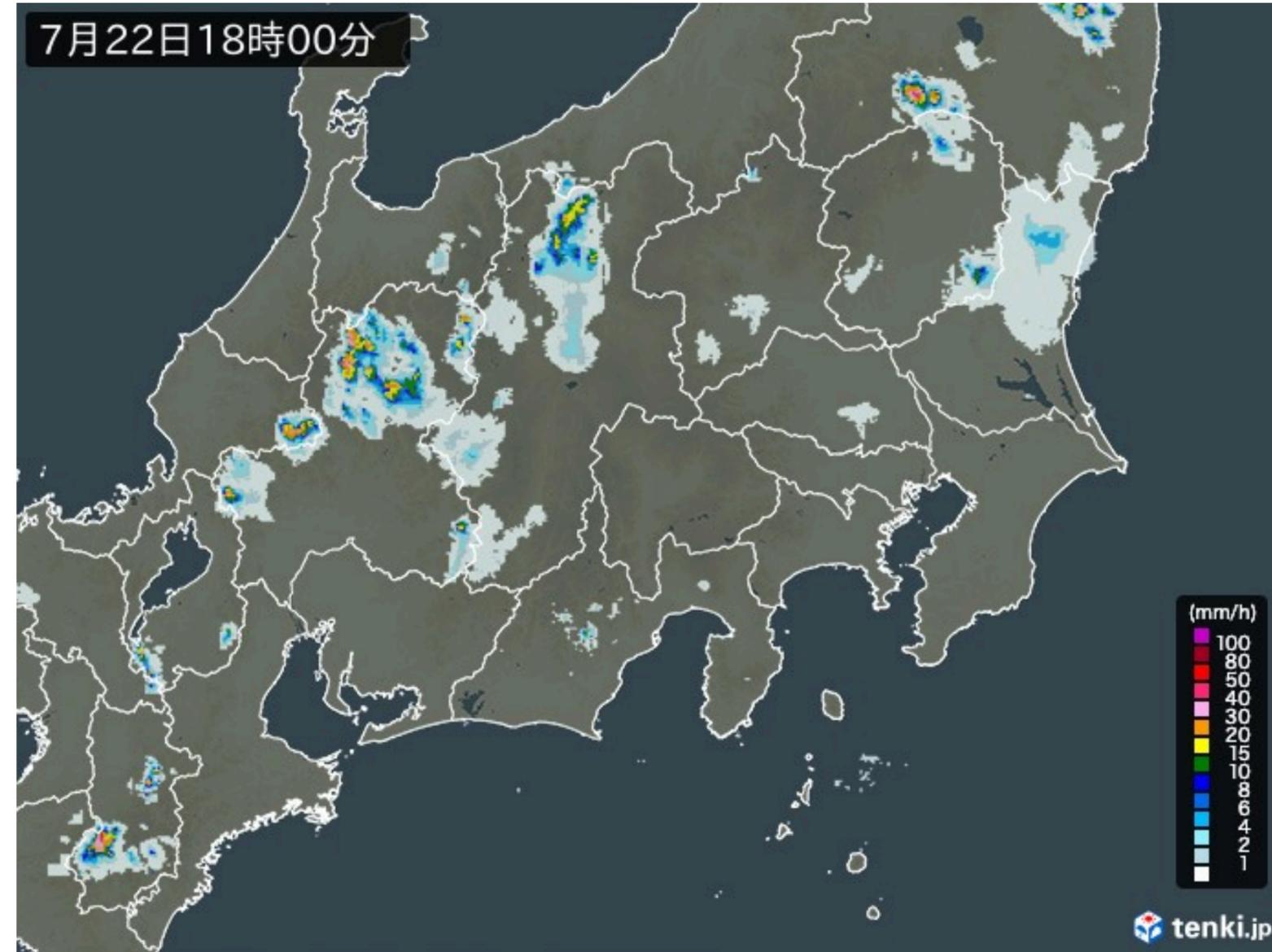
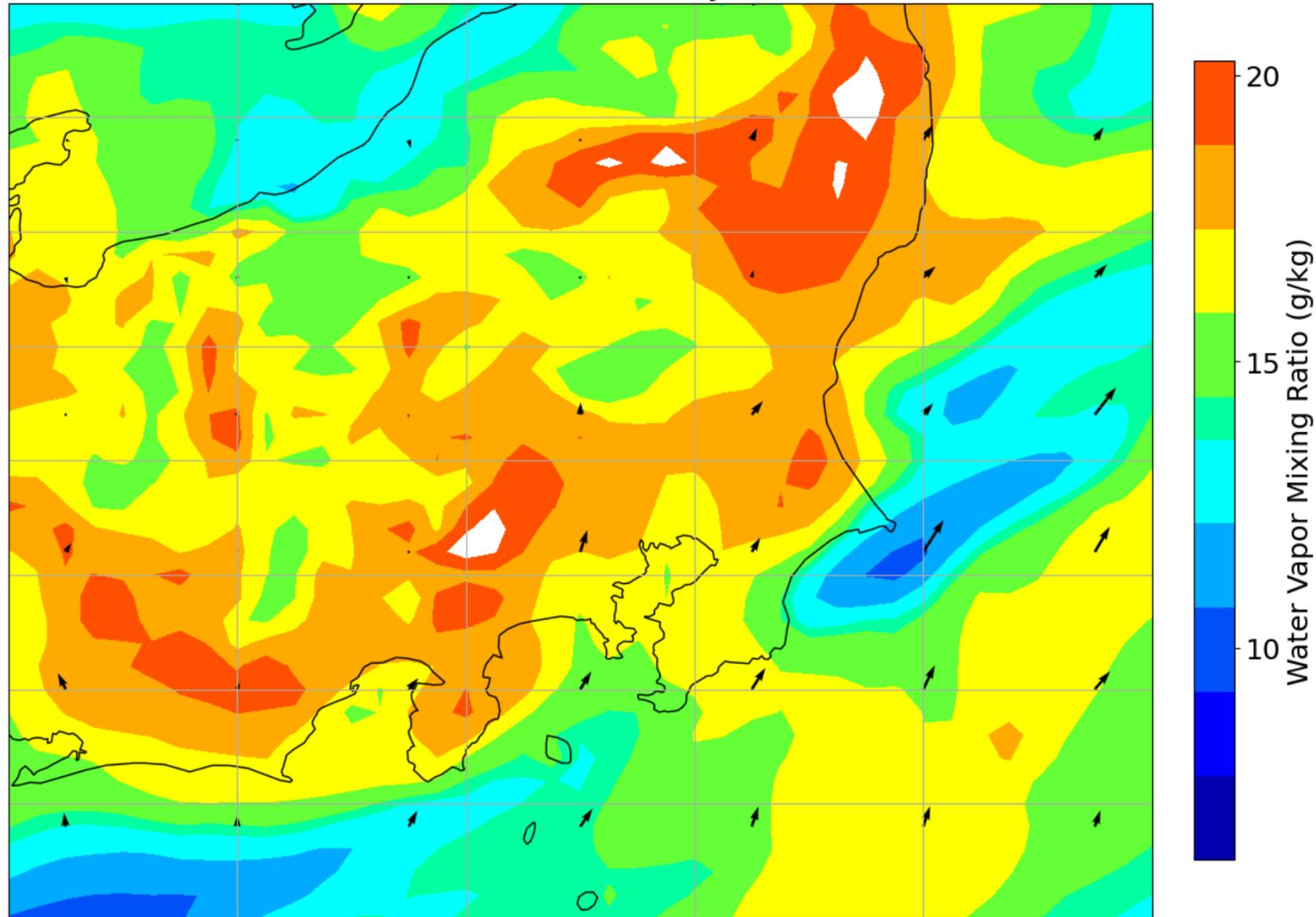


南の海上からむしろ乾燥した空気？



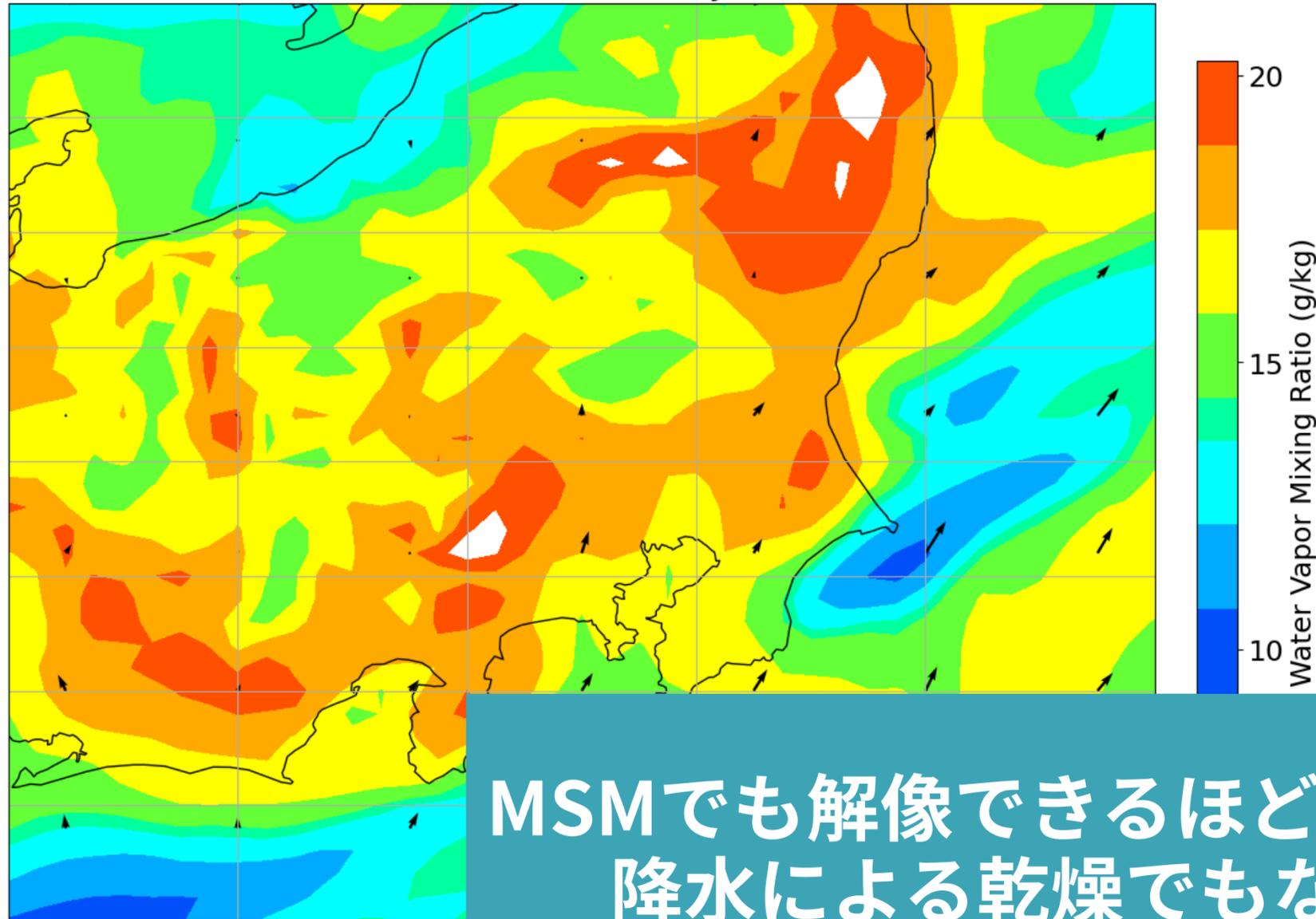
7/22 18時のMSMの考察

MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



7/22 18時のMSMの考察

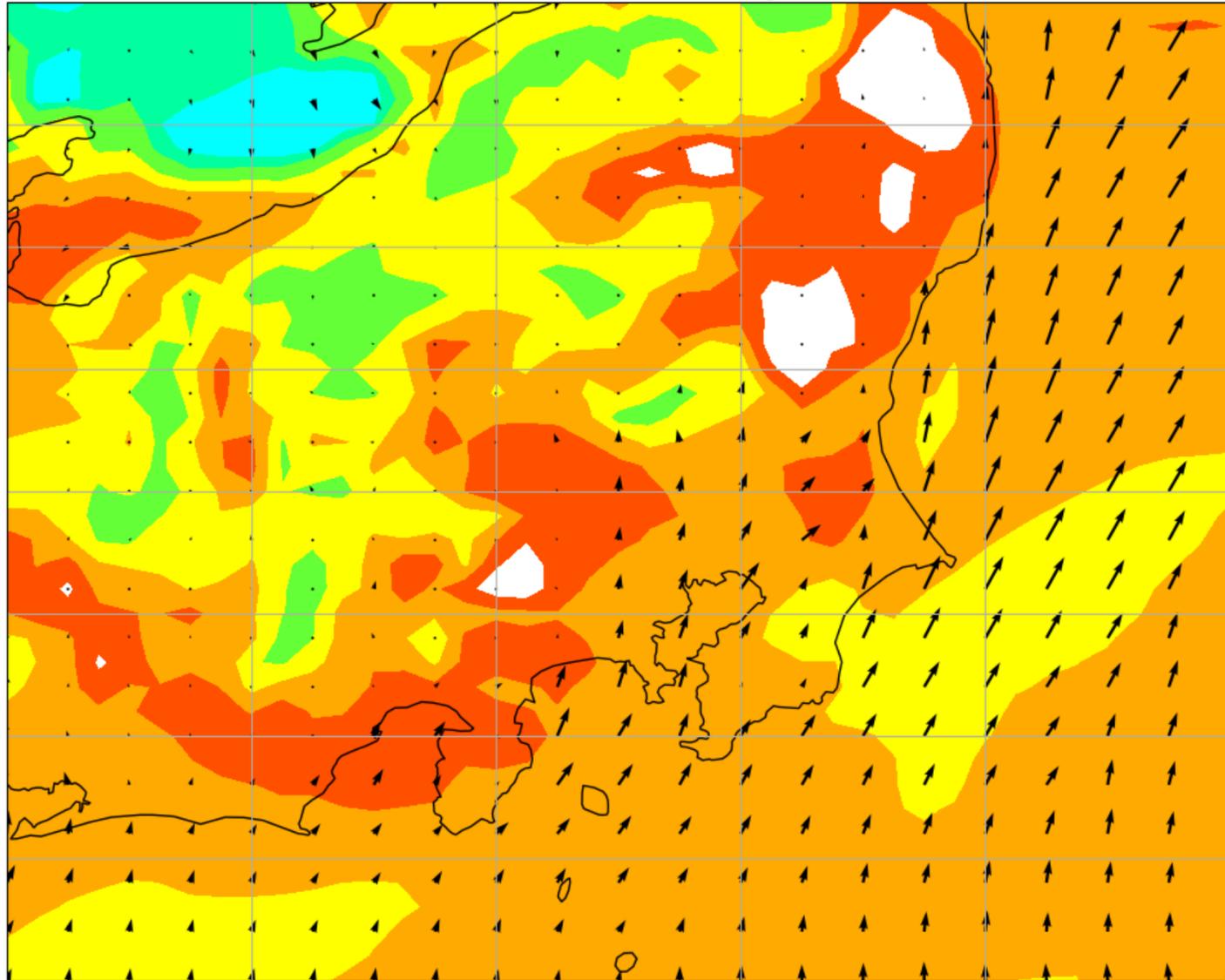
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



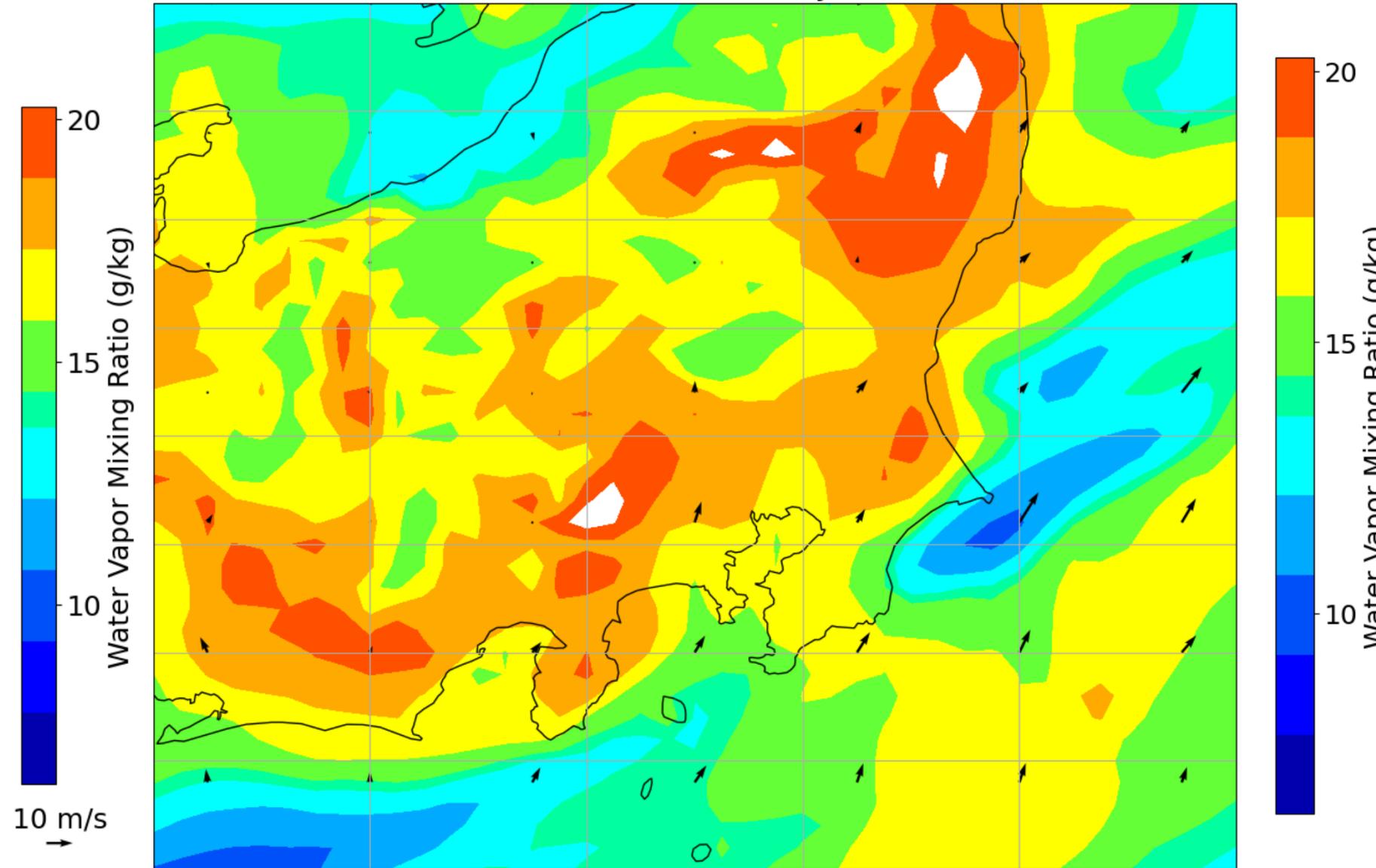
MSMでも解像できるほどの乾燥だが
降水による乾燥でもなさそう

7/22 18時の1000 hPaと950 hPaの比較

Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 1000 hPa
2025-07-22 18:00 JST



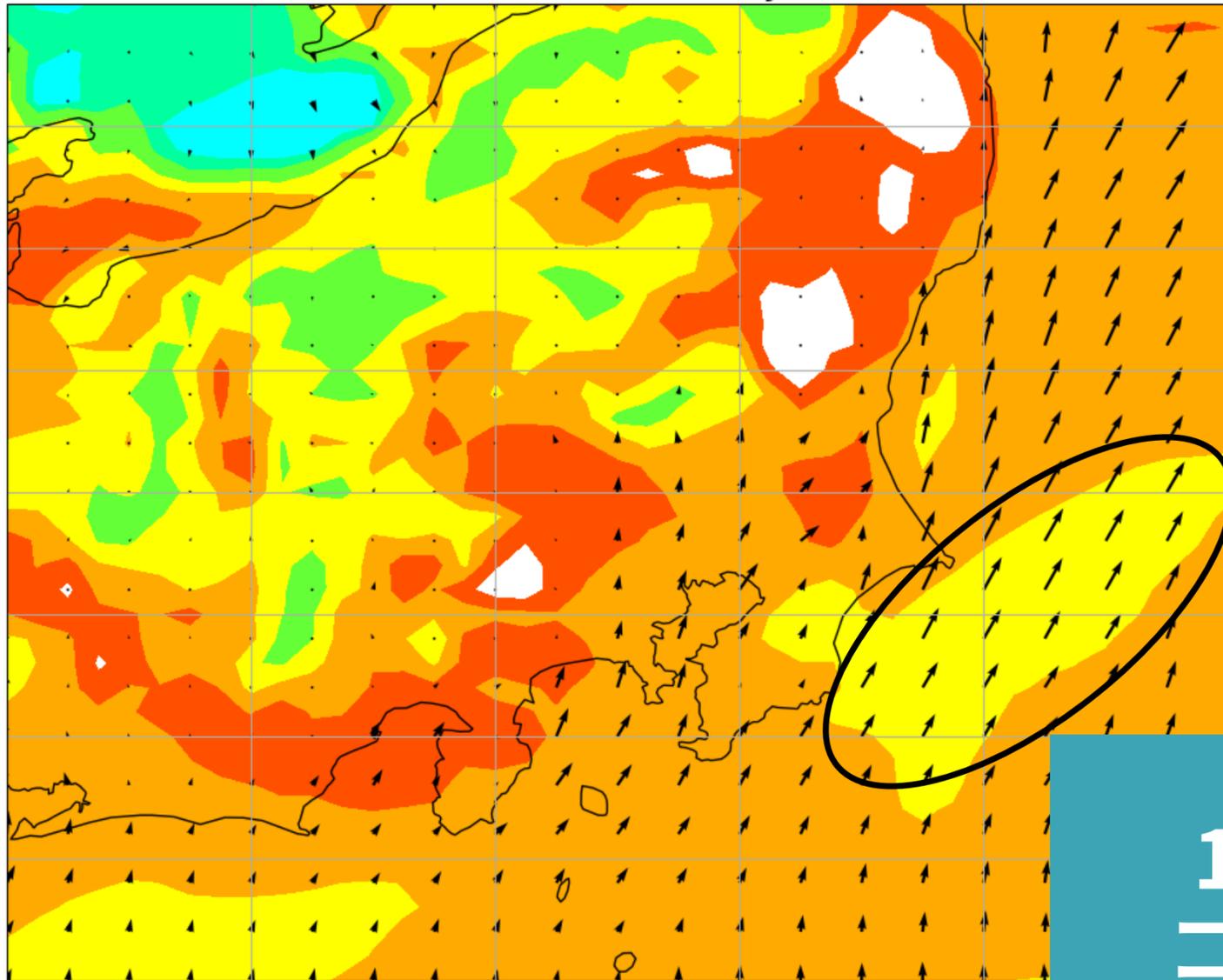
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



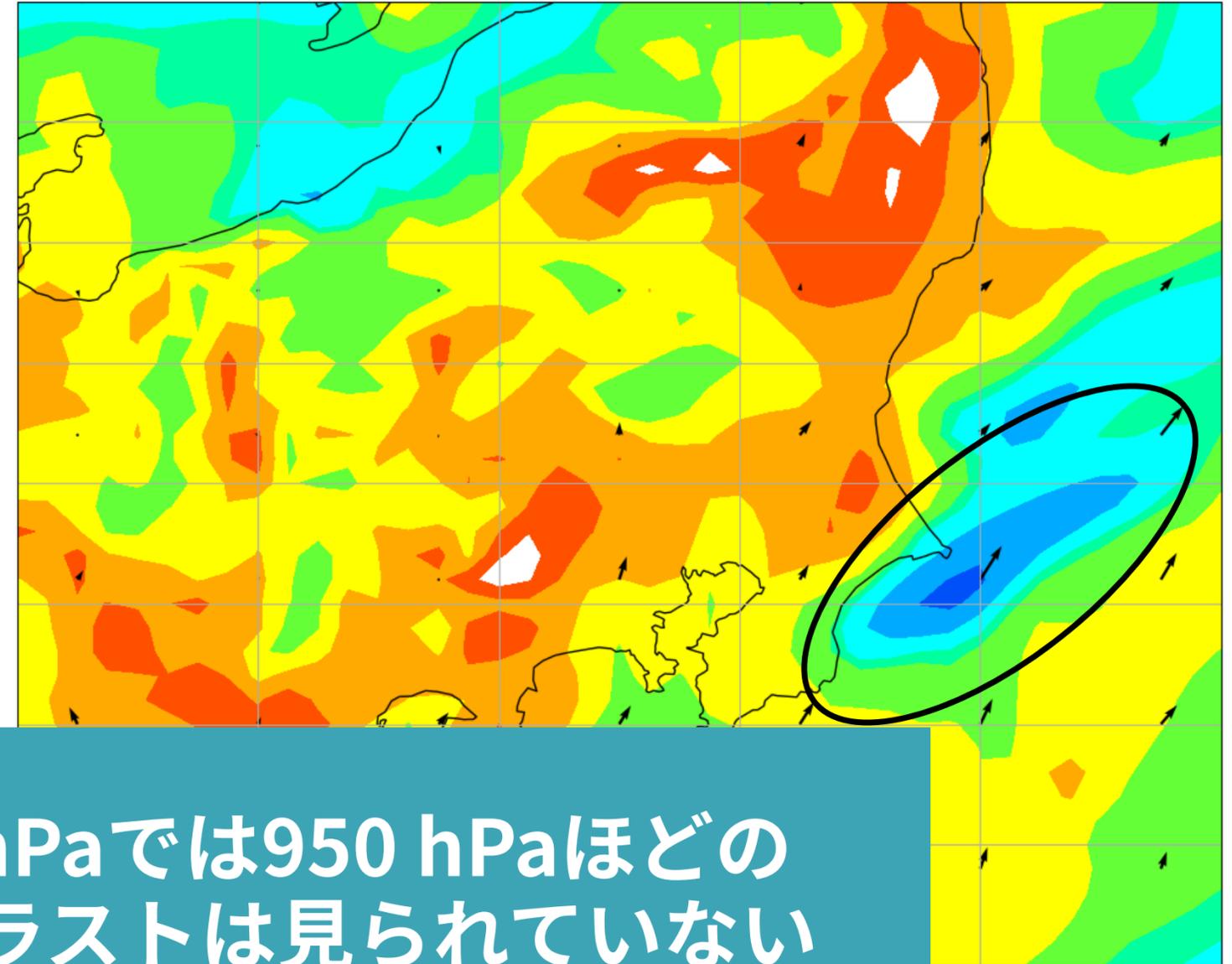
7/22 18時の1000 hPaと950 hPaの比較

Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 1000 hPa
2025-07-22 18:00 JST

MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



Water Vapor Mixing Ratio (g/kg)

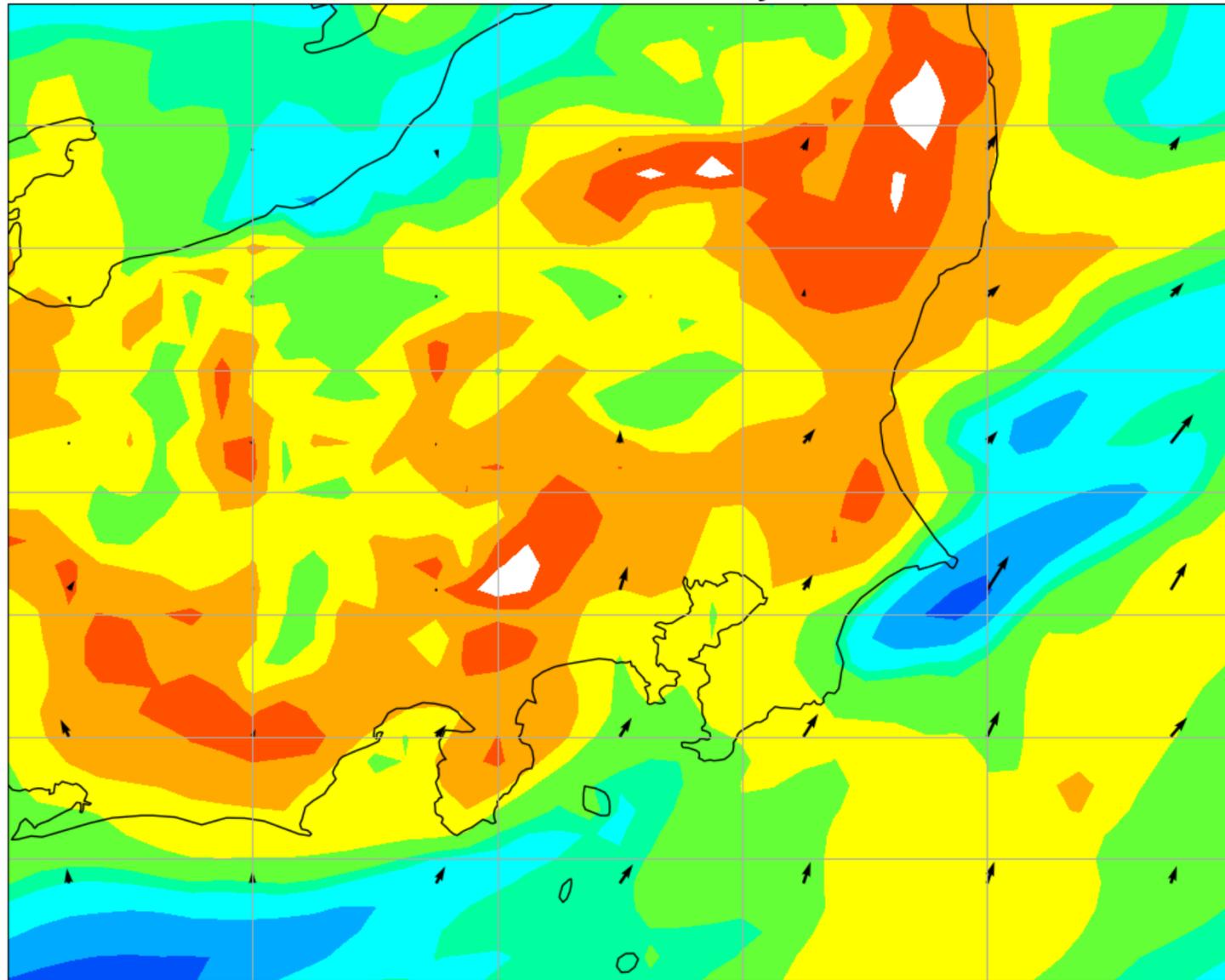


Water Vapor Mixing Ratio (g/kg)

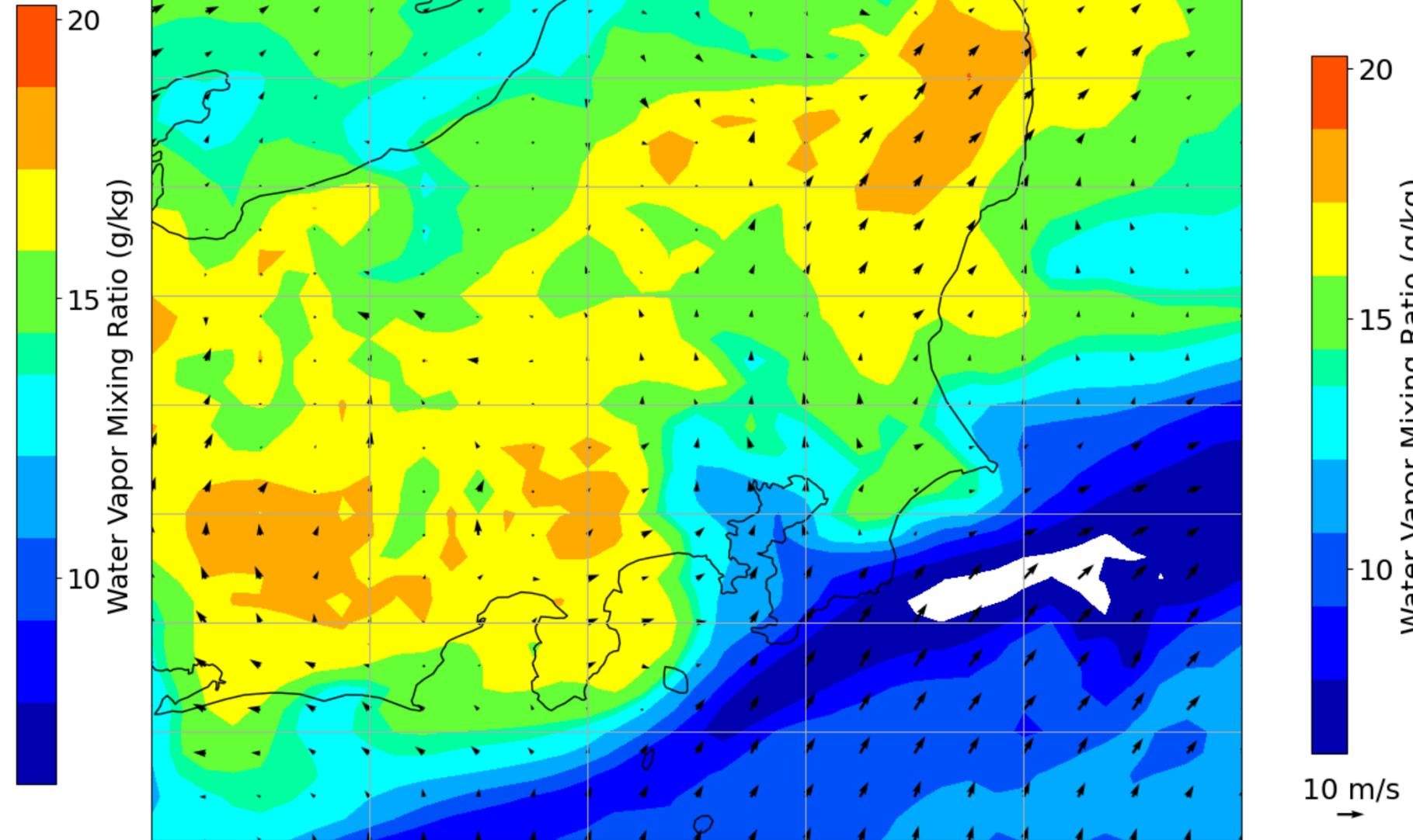
1000 hPaでは950 hPaほどの
コントラストは見られていない
🤔 上空からの乾燥を反映している？

7/22 18時の950 hPaと900 hPaの比較

MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST

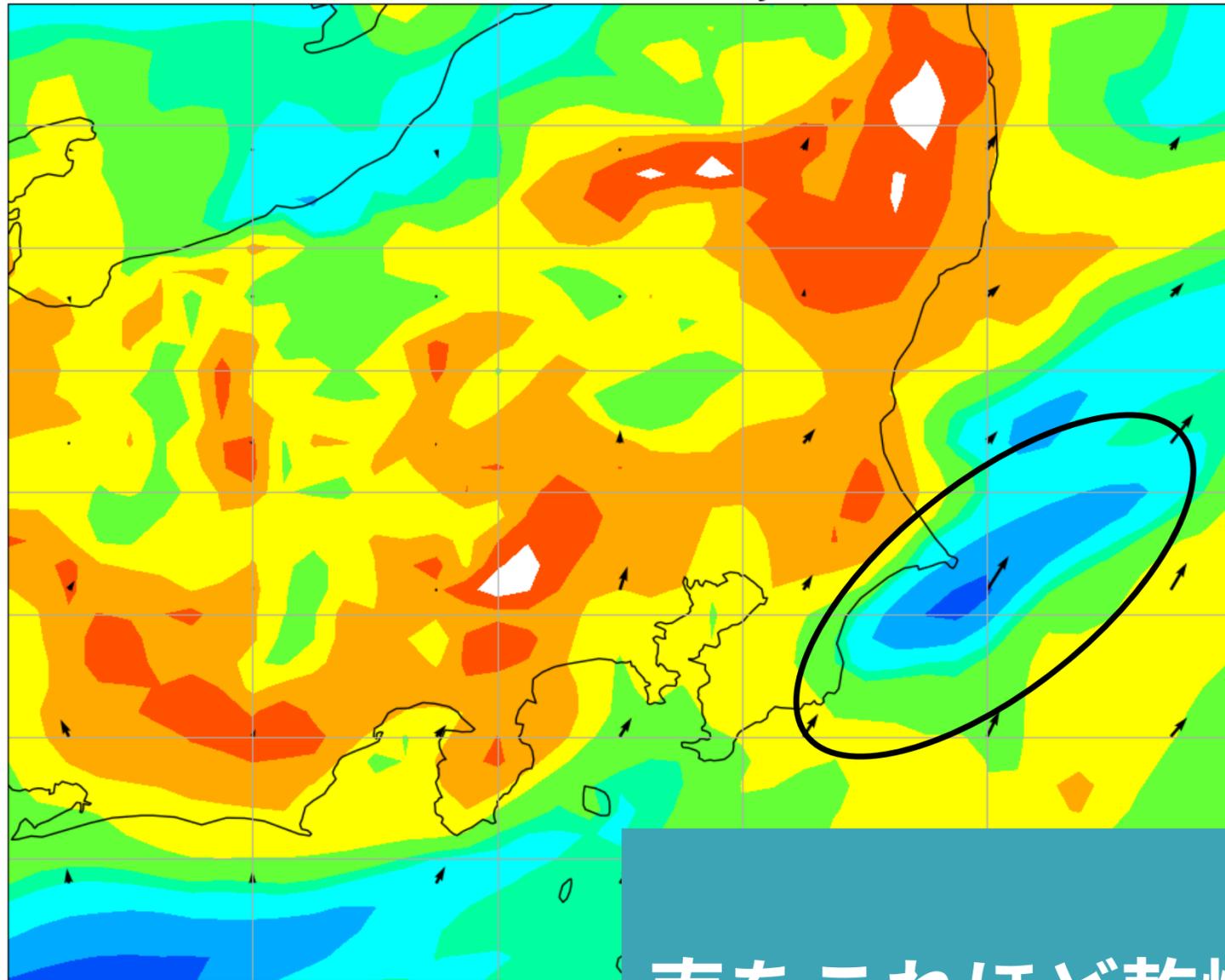


Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 900 hPa
2025-07-22 18:00 JST

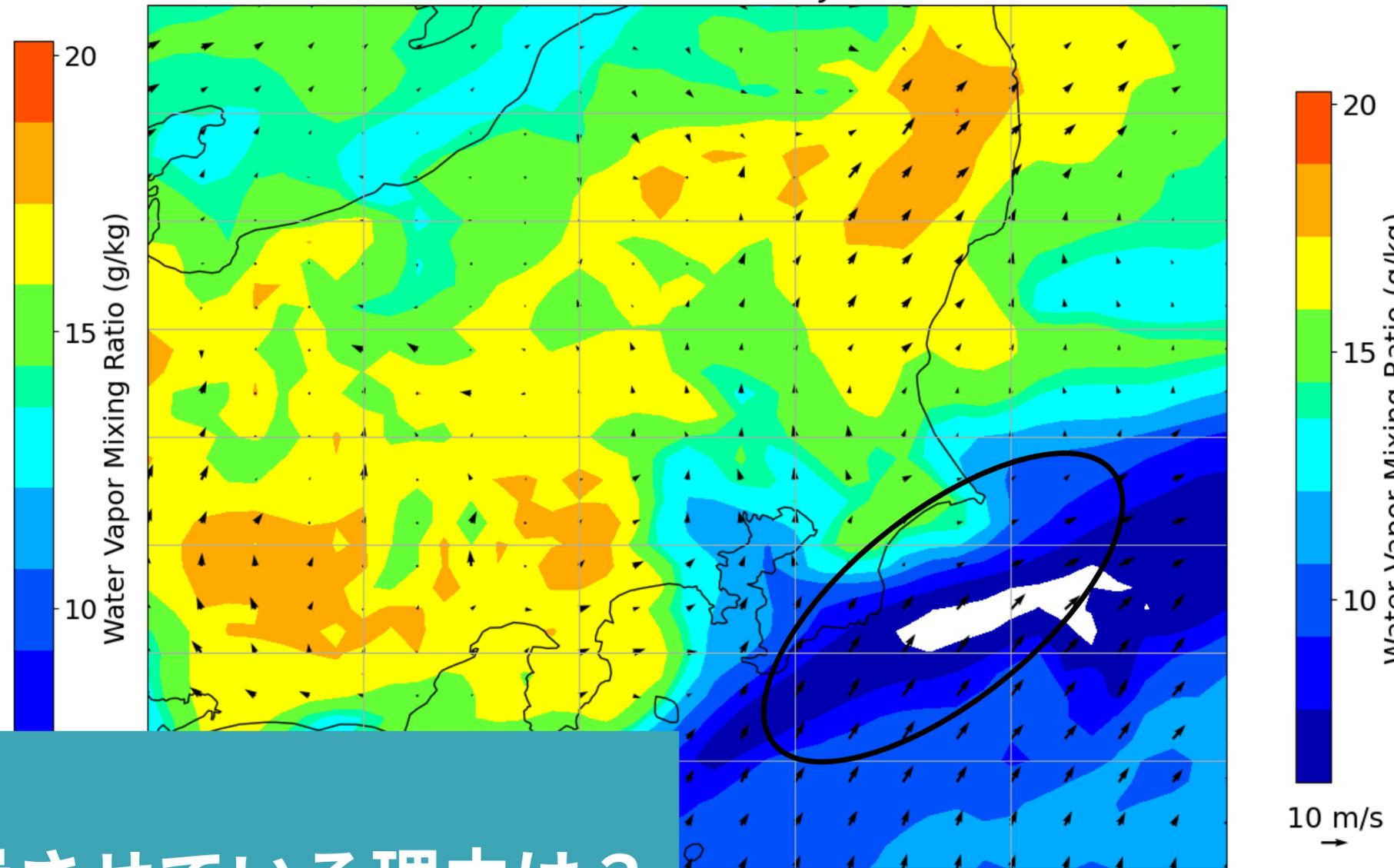


7/22 18時の950 hPaと900 hPaの比較

MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



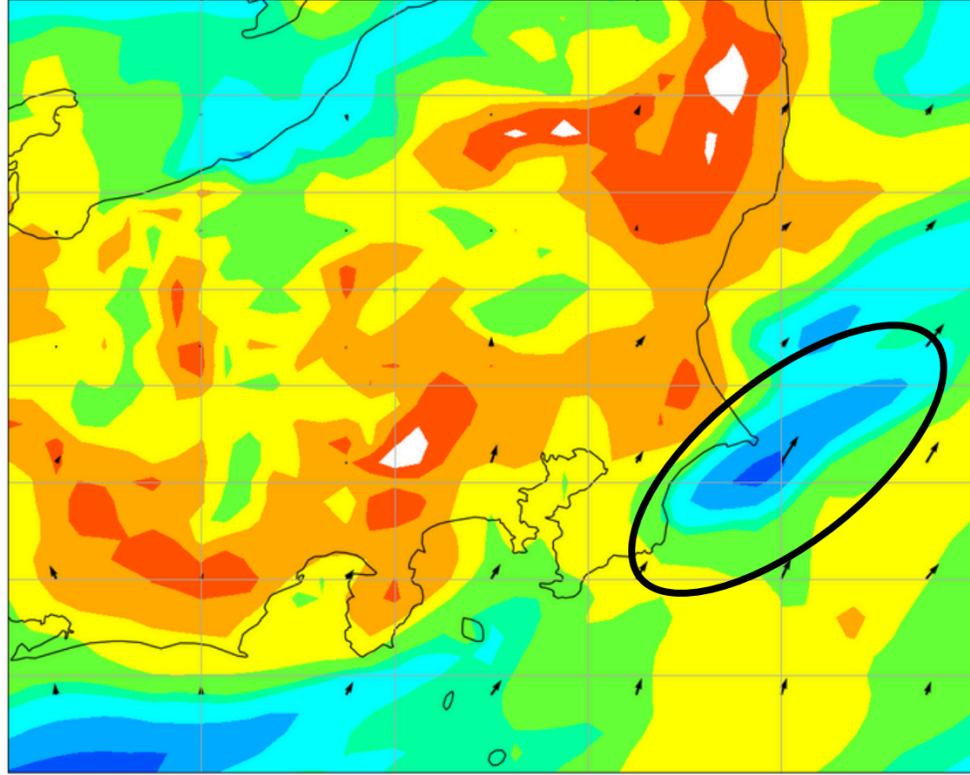
Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 900 hPa
2025-07-22 18:00 JST



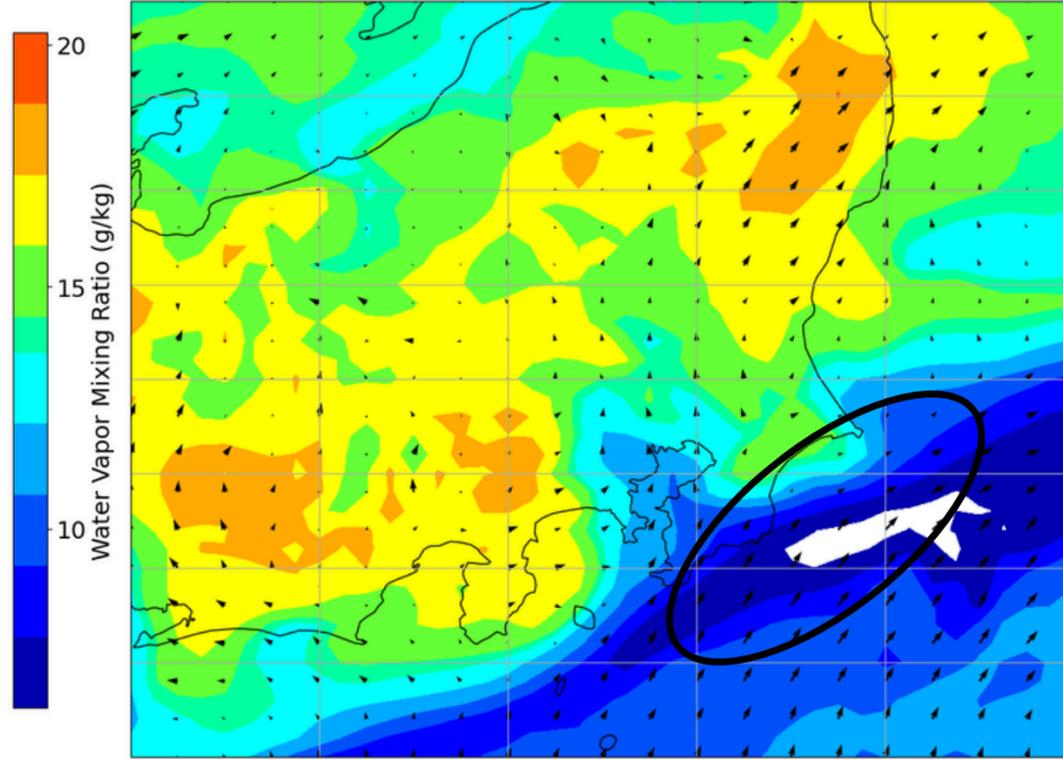
南をこれほど乾燥させている理由は？

深まるMSM分布の謎

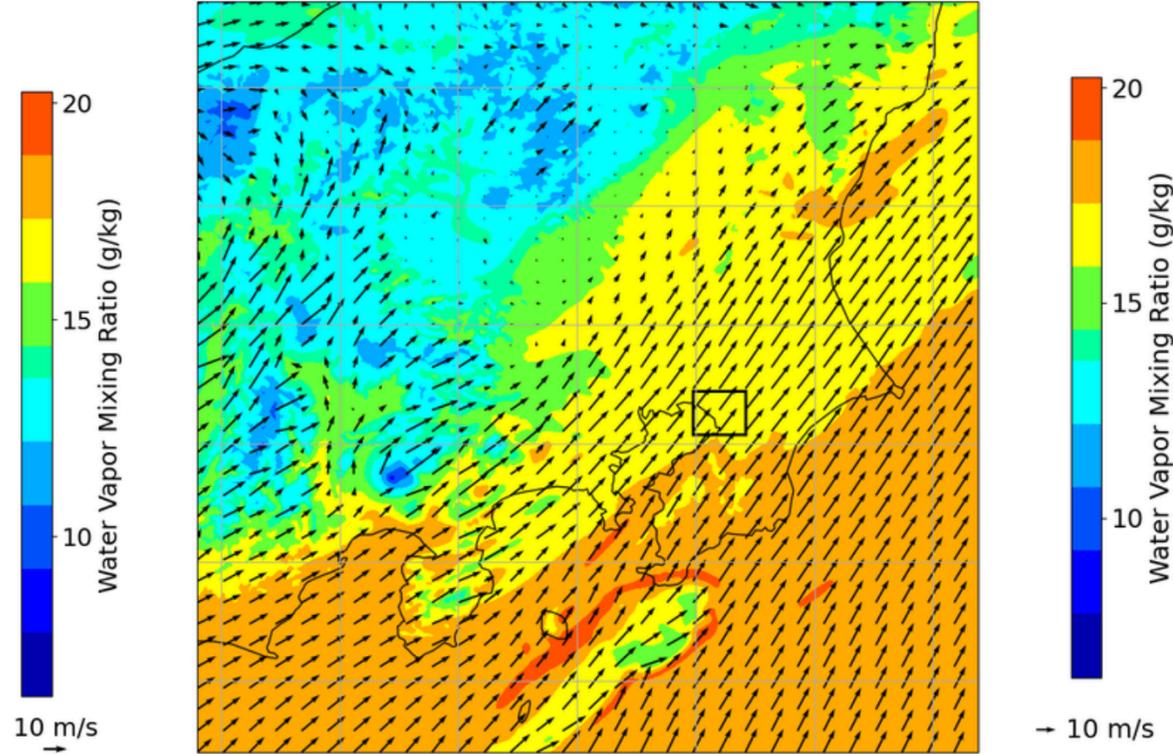
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 900 hPa
2025-07-22 18:00 JST



Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 450m
2018-09-08 00:00UTC

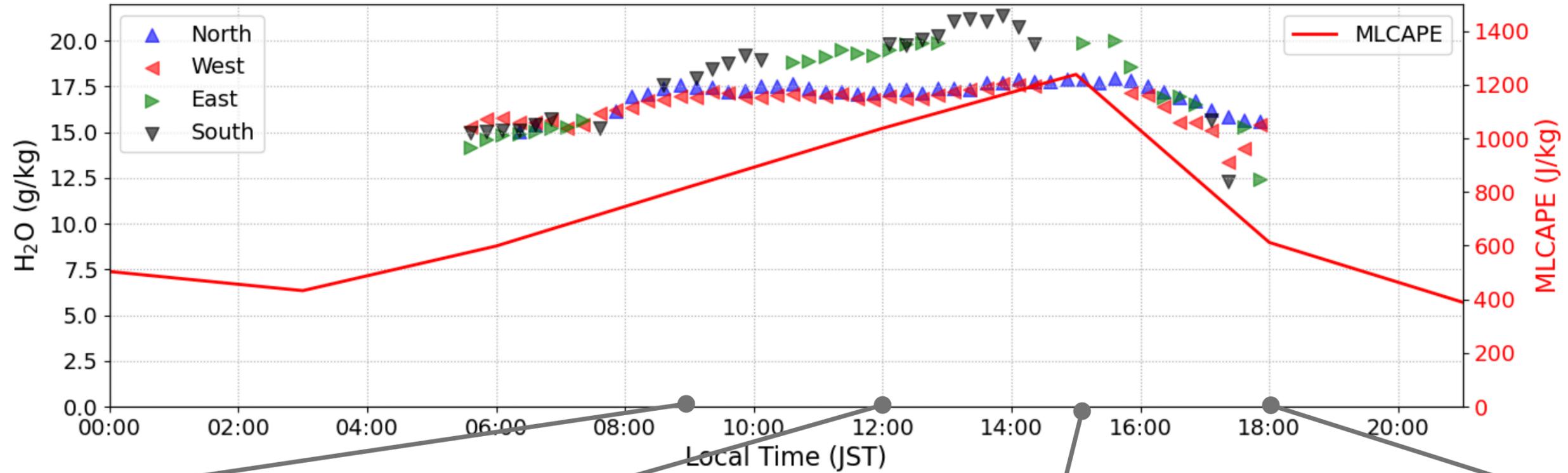


右図のような、これまで見てきた分布
と対照的すぎて困惑。

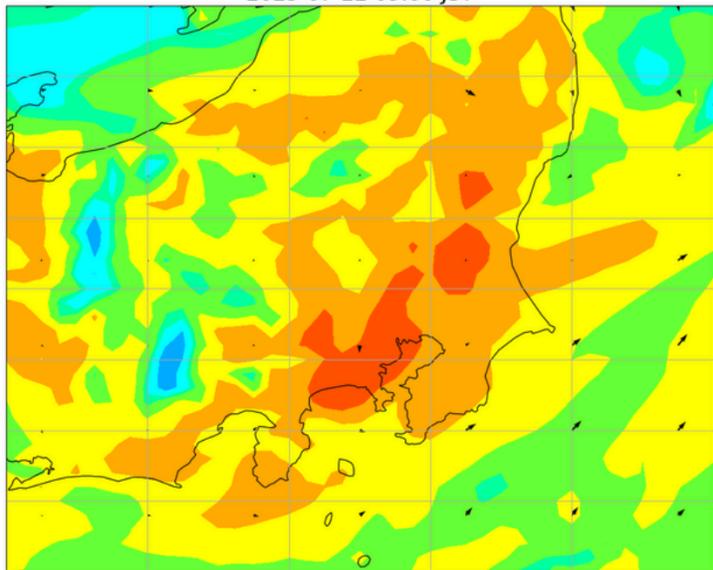
- ✓ 上空の寒気？他の日時でも見て、
原因を考察

7/22の時系列とMSMの比較

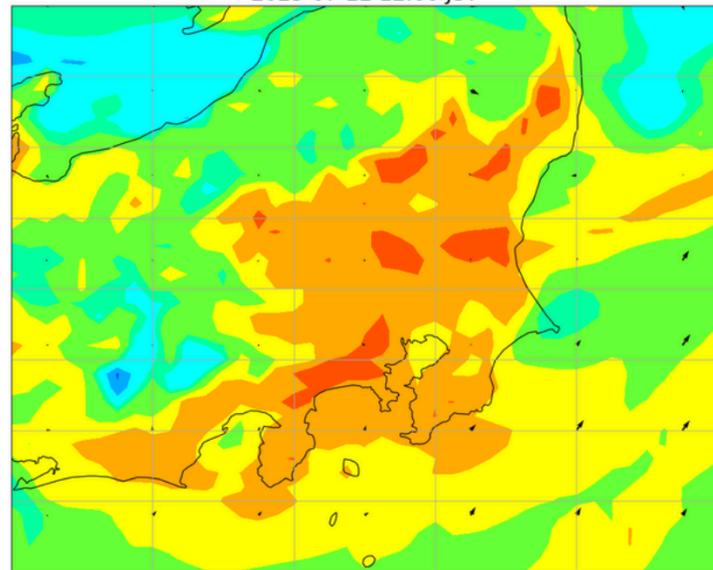
MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-22)



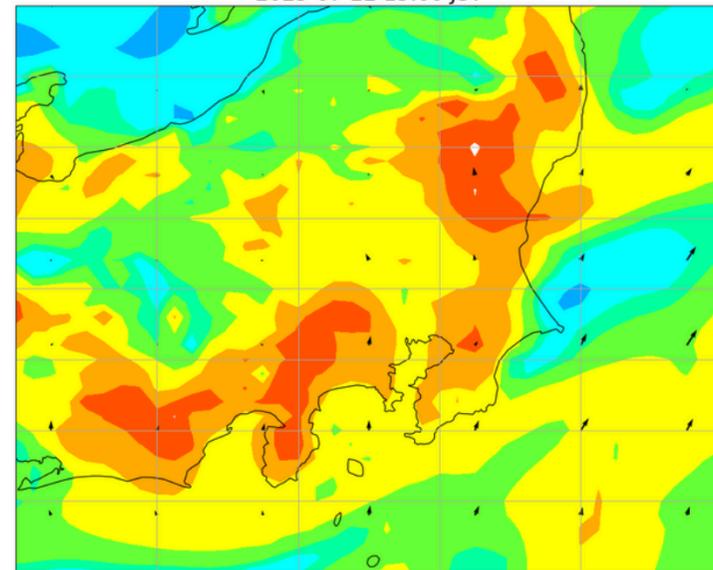
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 09:00 JST



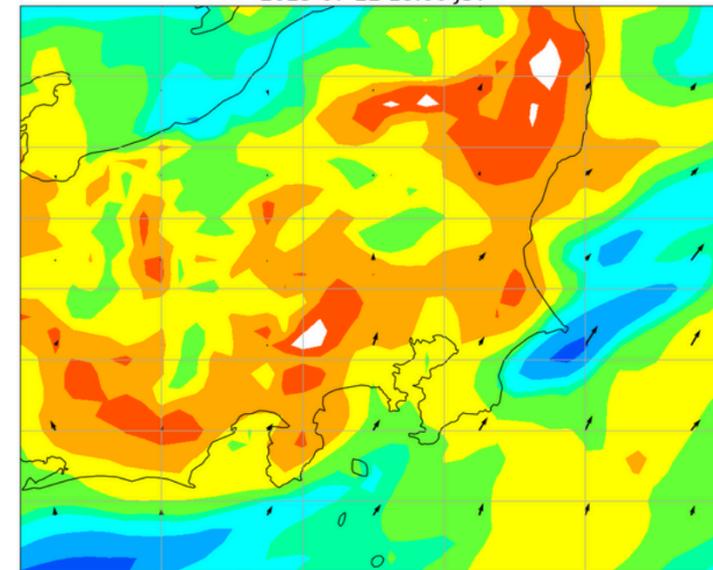
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 12:00 JST



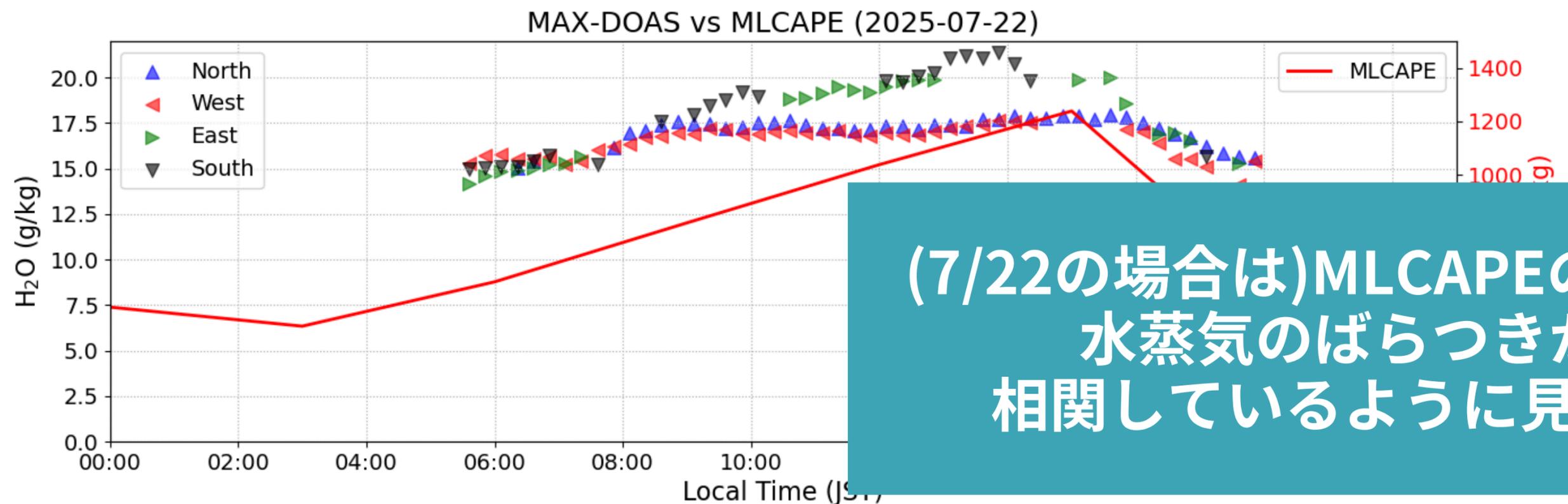
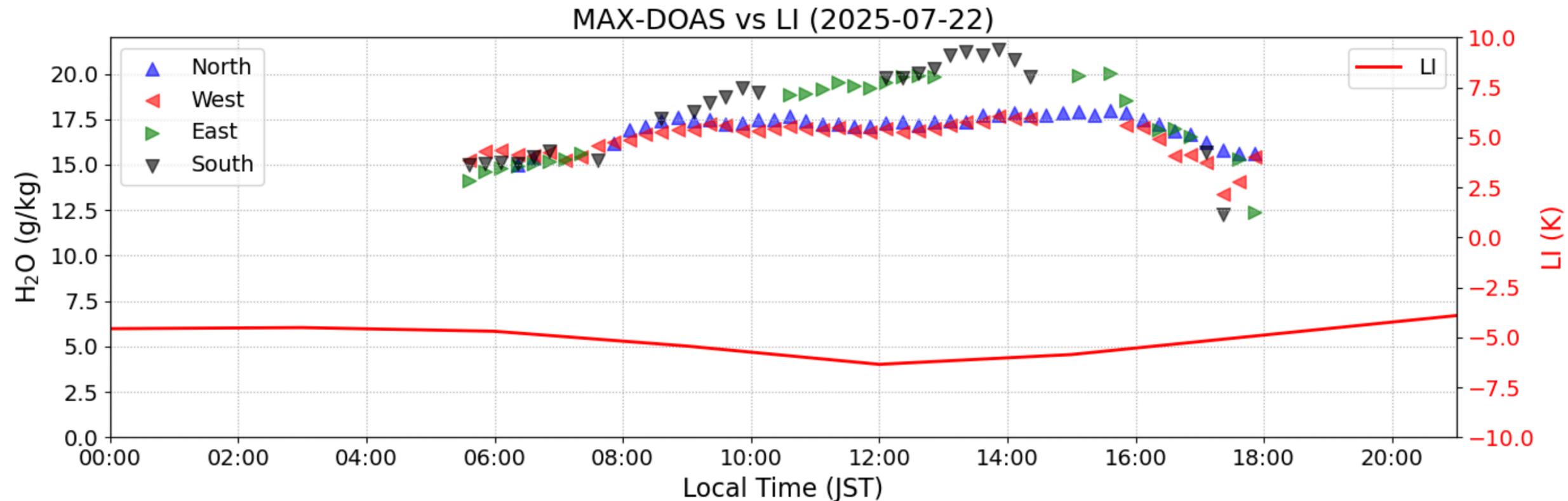
MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 15:00 JST



MSM Analysis 950 hPa Water Vapor Mixing Ratio
2025-07-22 18:00 JST



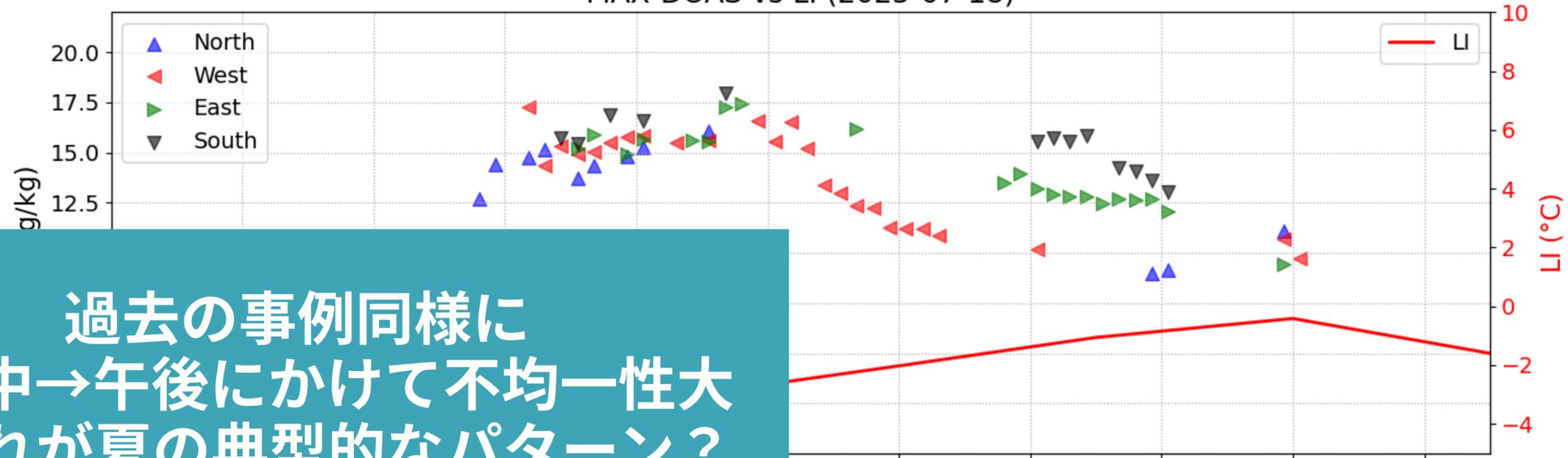
7/22の時系列はどうだった？



(7/22の場合は)MLCAPEの増大と水蒸気のばらつきが
相関しているように見える

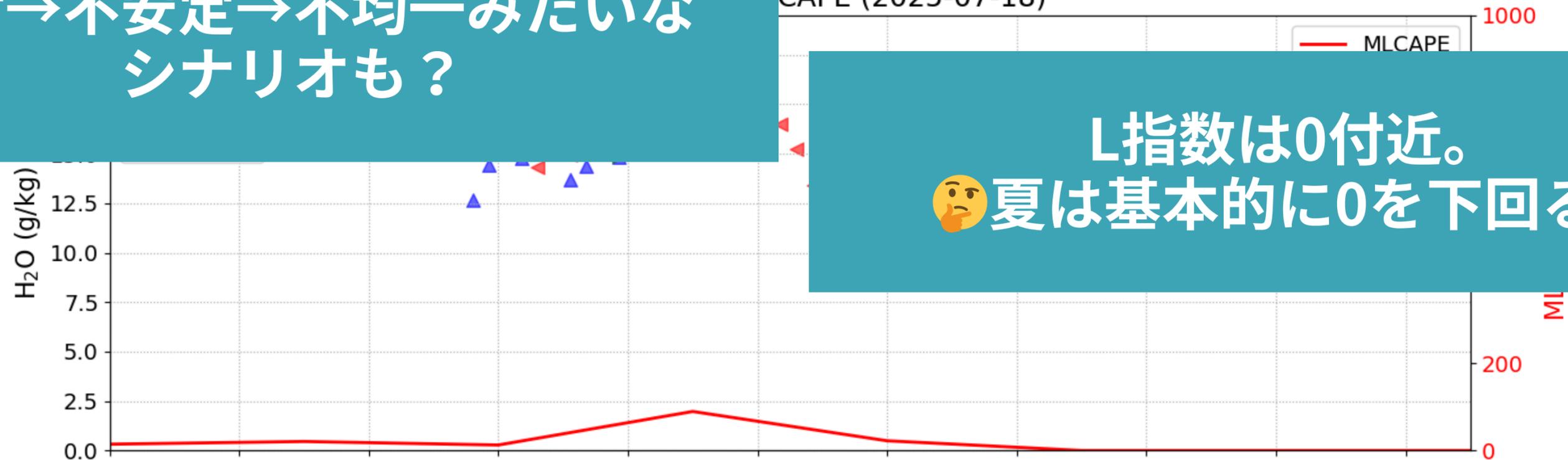
7/18の時系列はどうだった？

MAX-DOAS vs LI (2025-07-18)



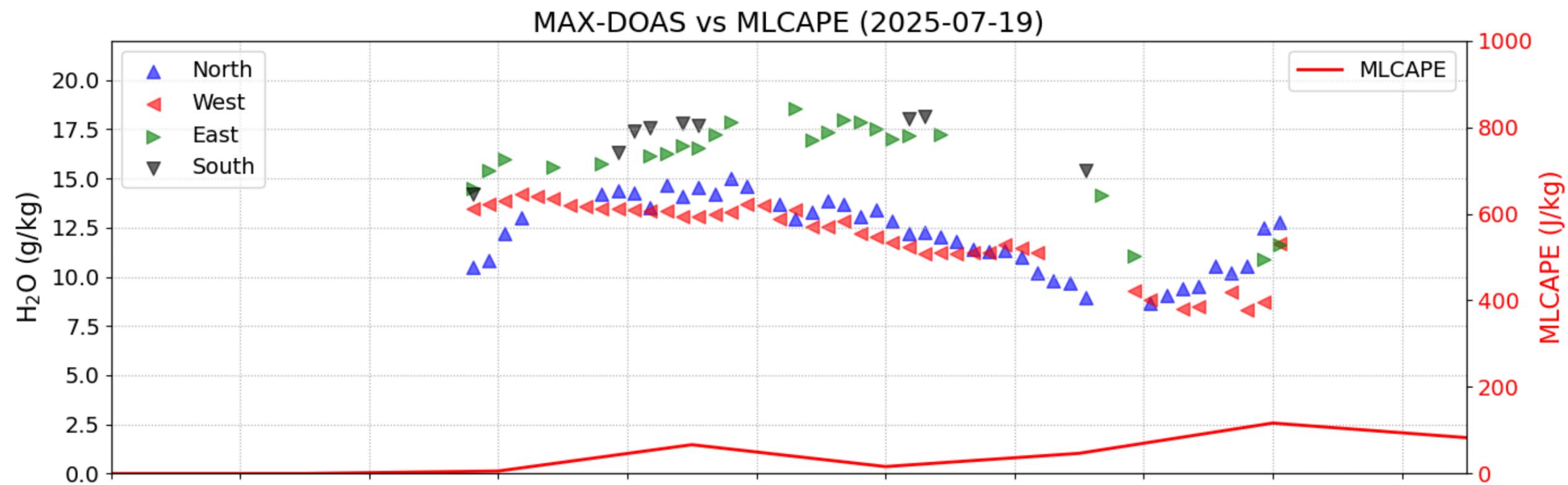
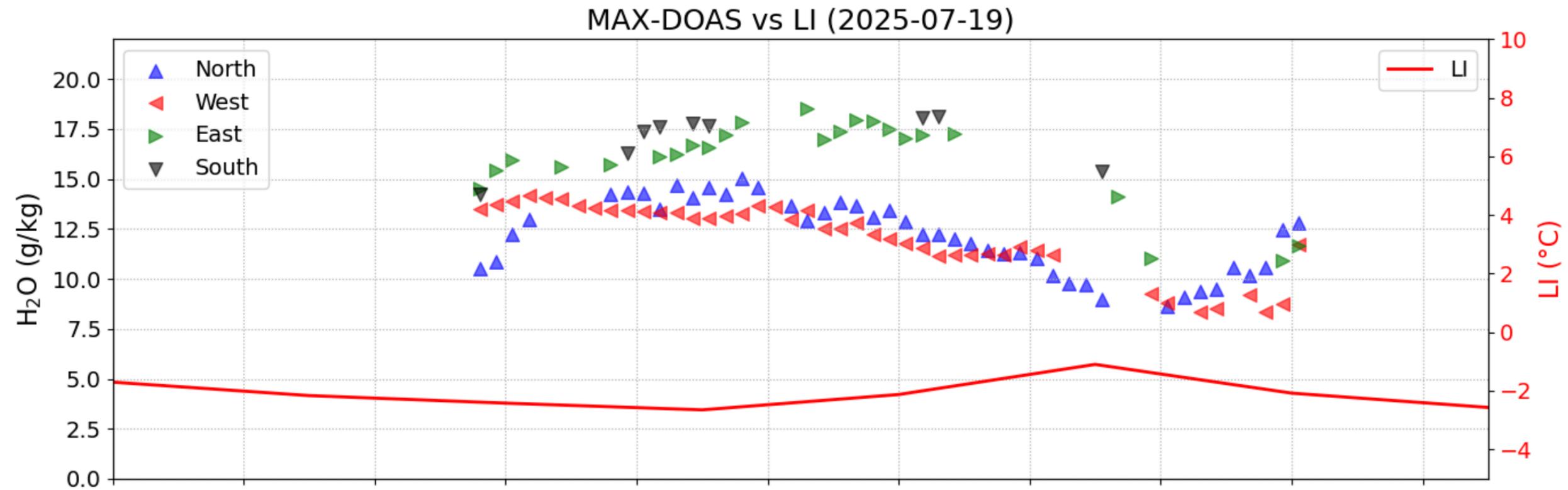
過去の事例同様に
午前中→午後にかけて不均一性大
🤔これが夏の典型的なパターン？
日射→不安定→不均一みたいな
シナリオも？

CAPE (2025-07-18)



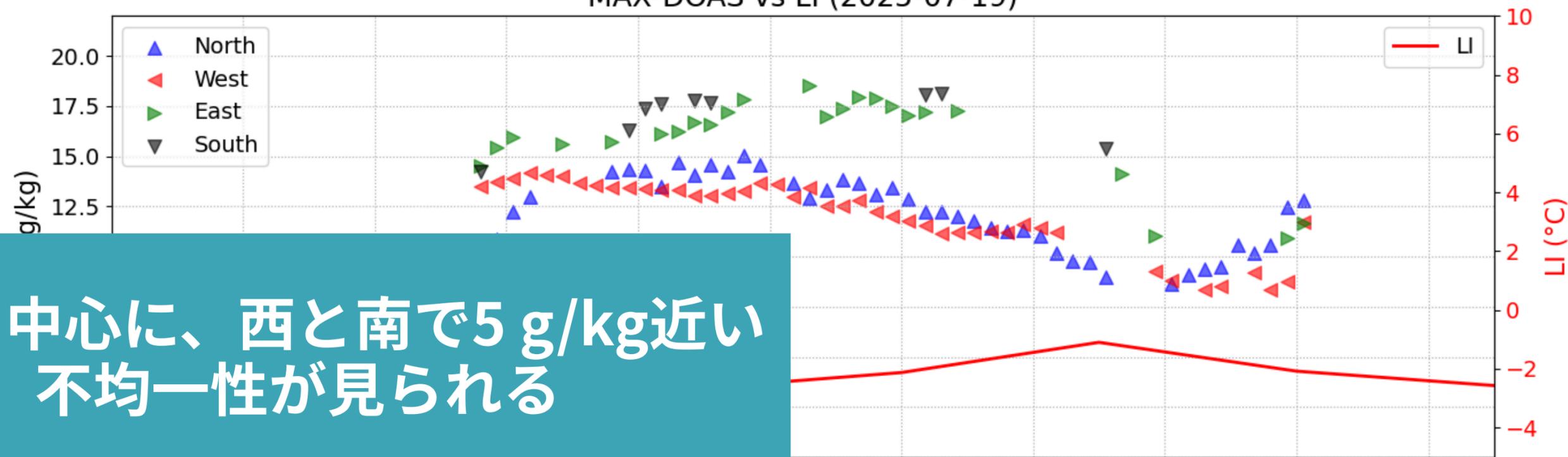
L指数は0付近。
🤔夏は基本的に0を下回る？

7/19の時系列はどうだった？



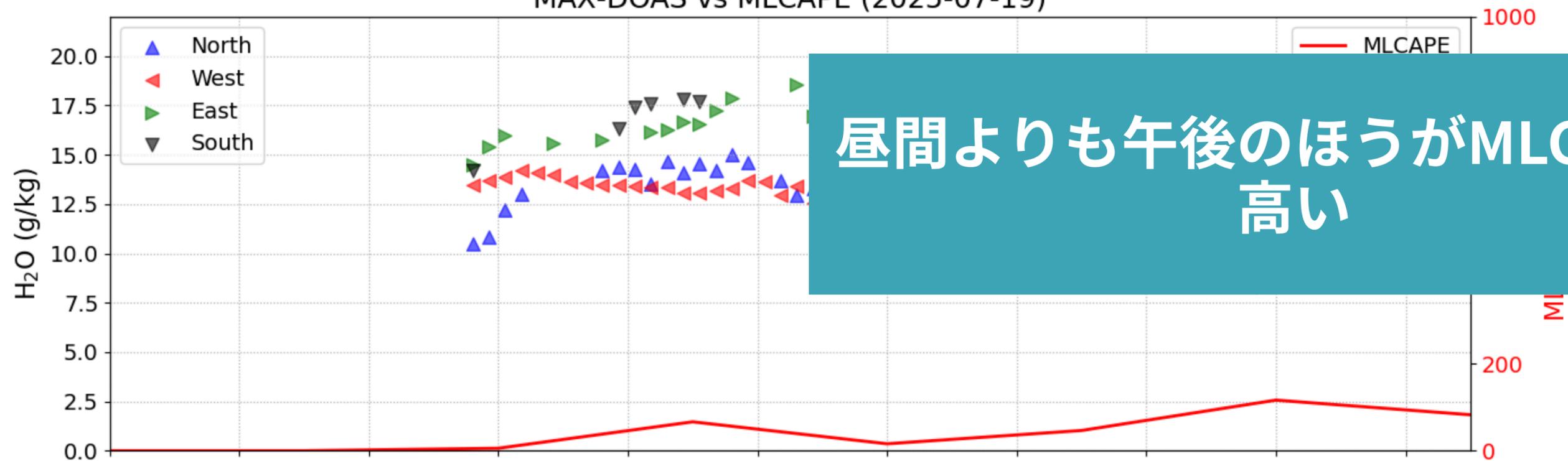
7/19の時系列はどうだった？

MAX-DOAS vs LI (2025-07-19)



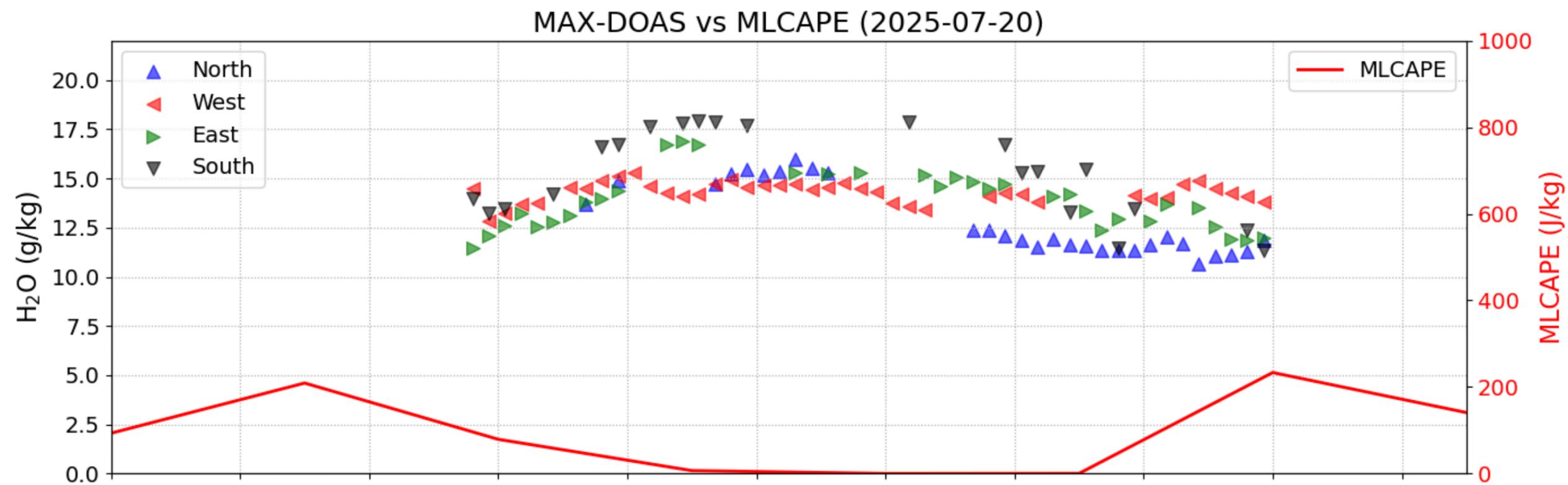
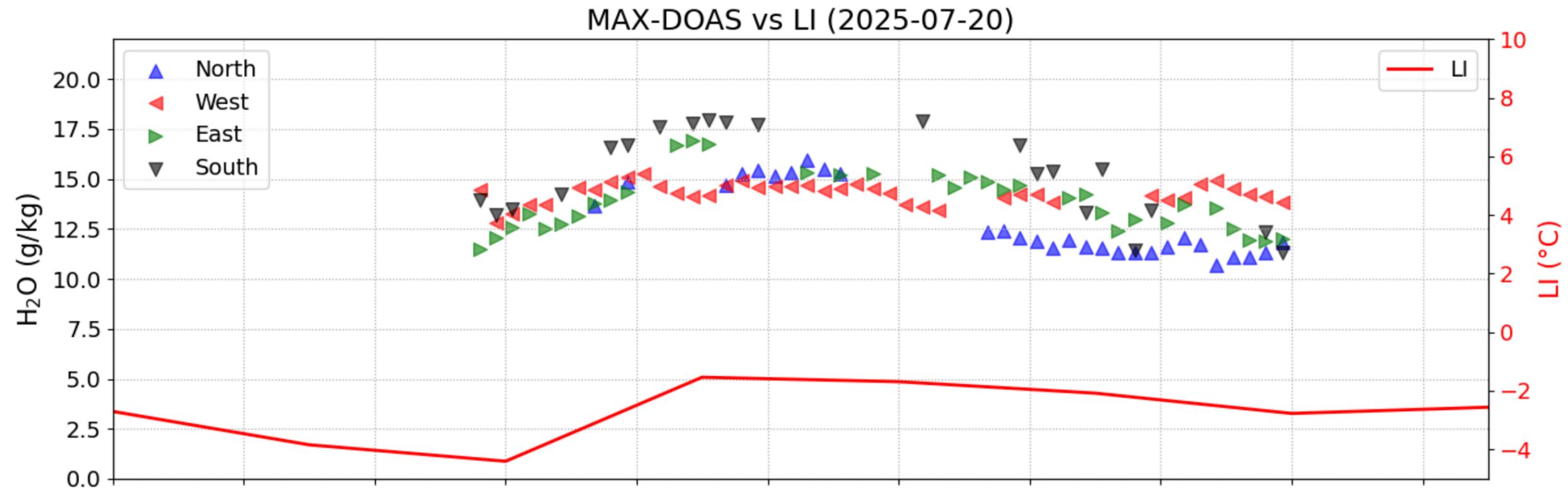
午後を中心に、西と南で5 g/kg近い不均一性が見られる

MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-19)



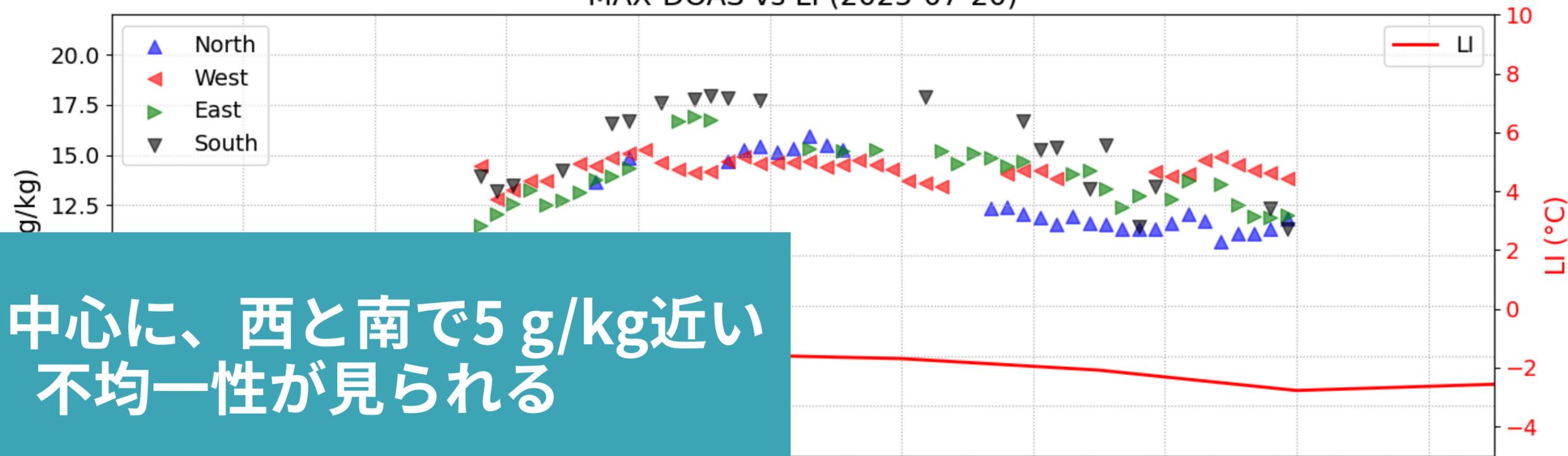
昼間よりも午後のほうがMLCAPEが高い

7/20の時系列はどうだった？



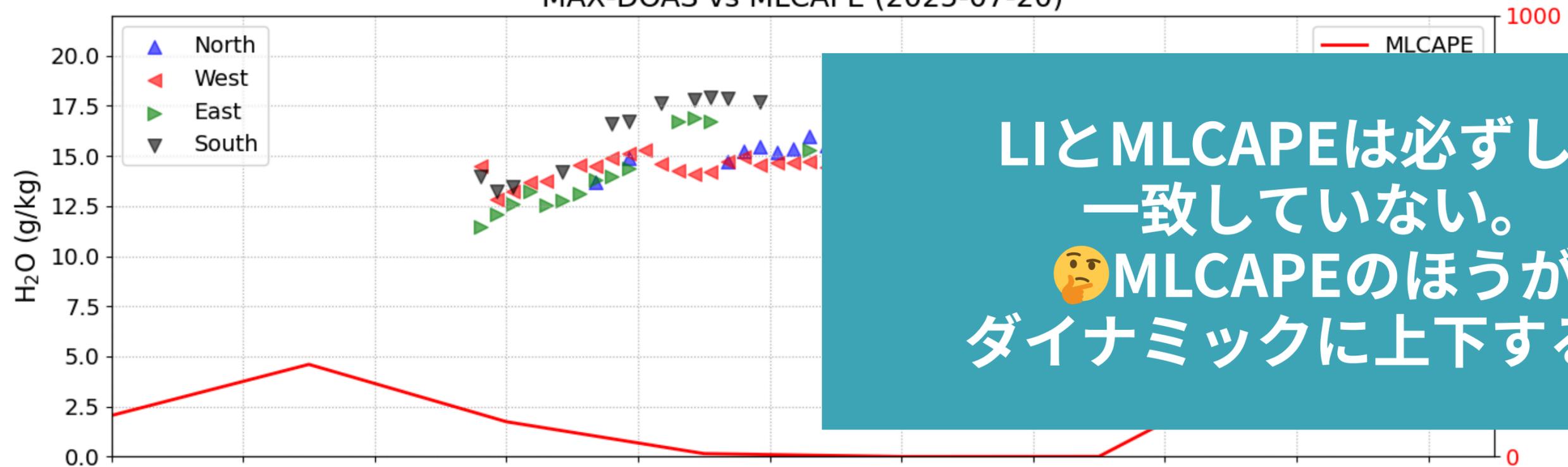
7/20の時系列はどうだった？

MAX-DOAS vs LI (2025-07-20)



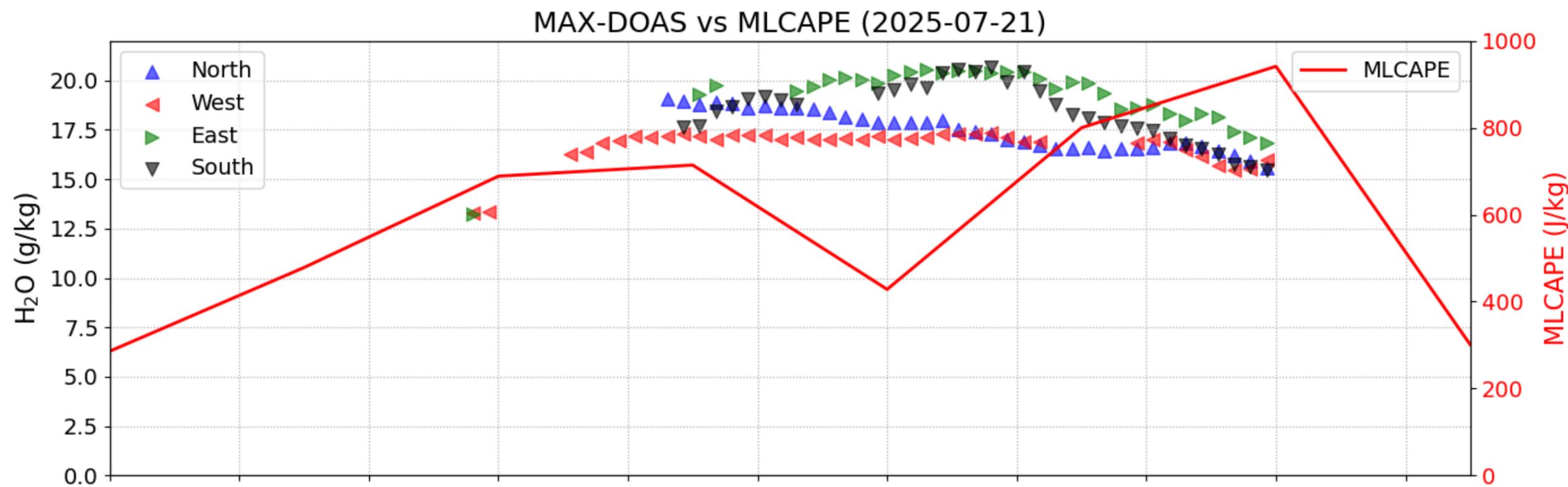
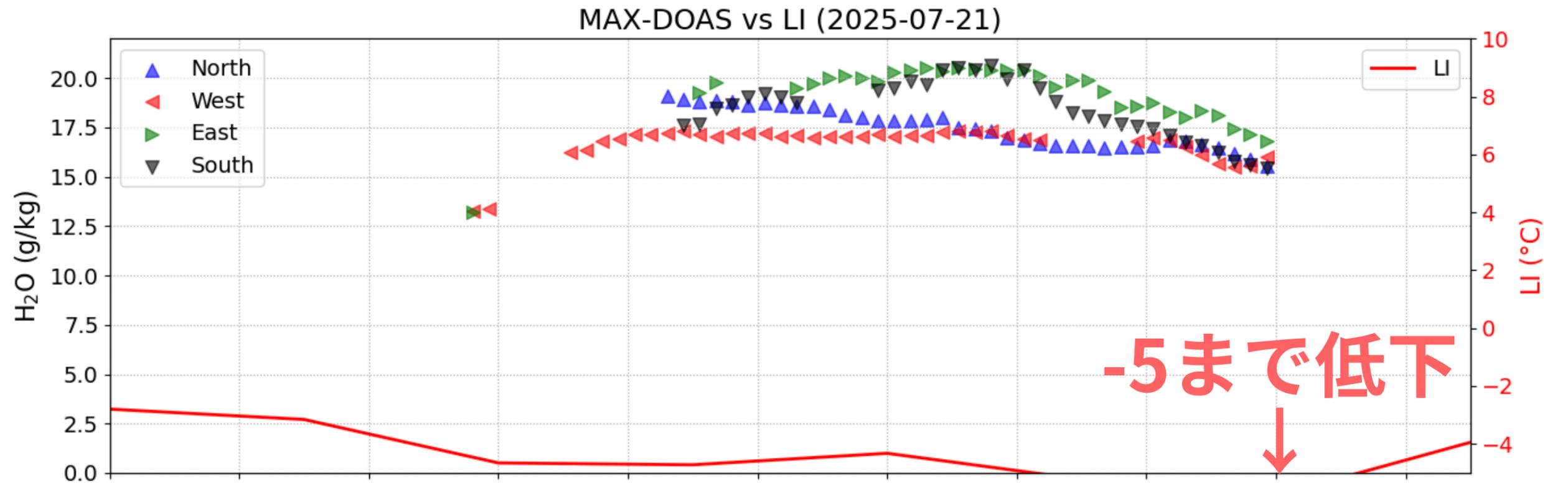
午後を中心に、西と南で5 g/kg近い不均一性が見られる

MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-20)



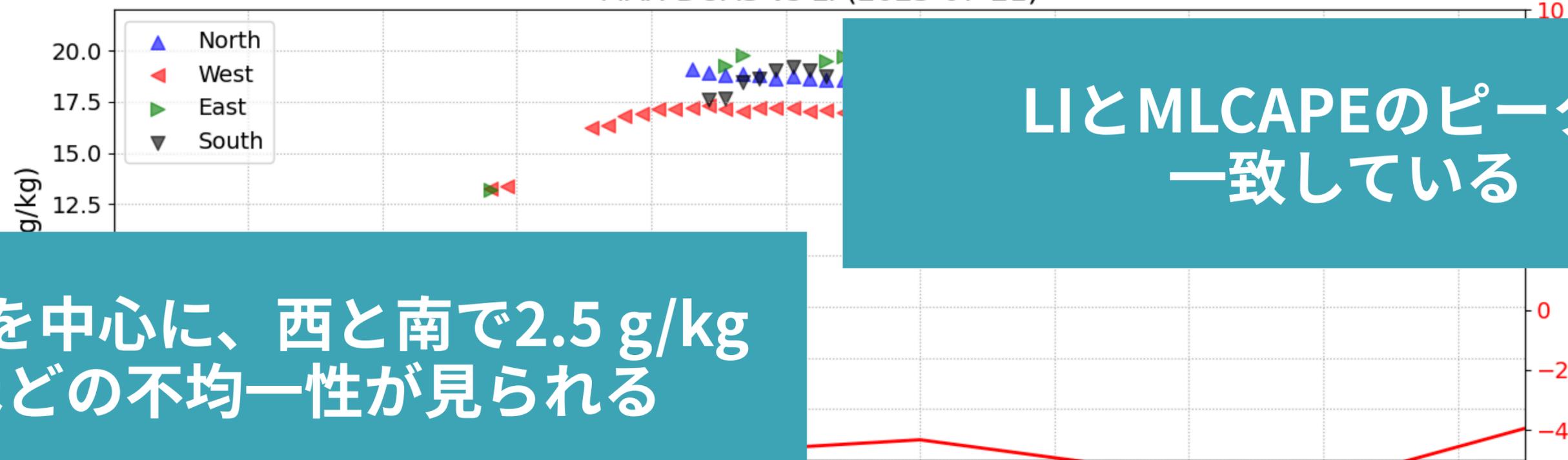
LIとMLCAPEは必ずしも一致していない。
🤔MLCAPEのほうがダイナミックに上下する？

7/21の時系列はどうだった？



7/21の時系列はどうだった？

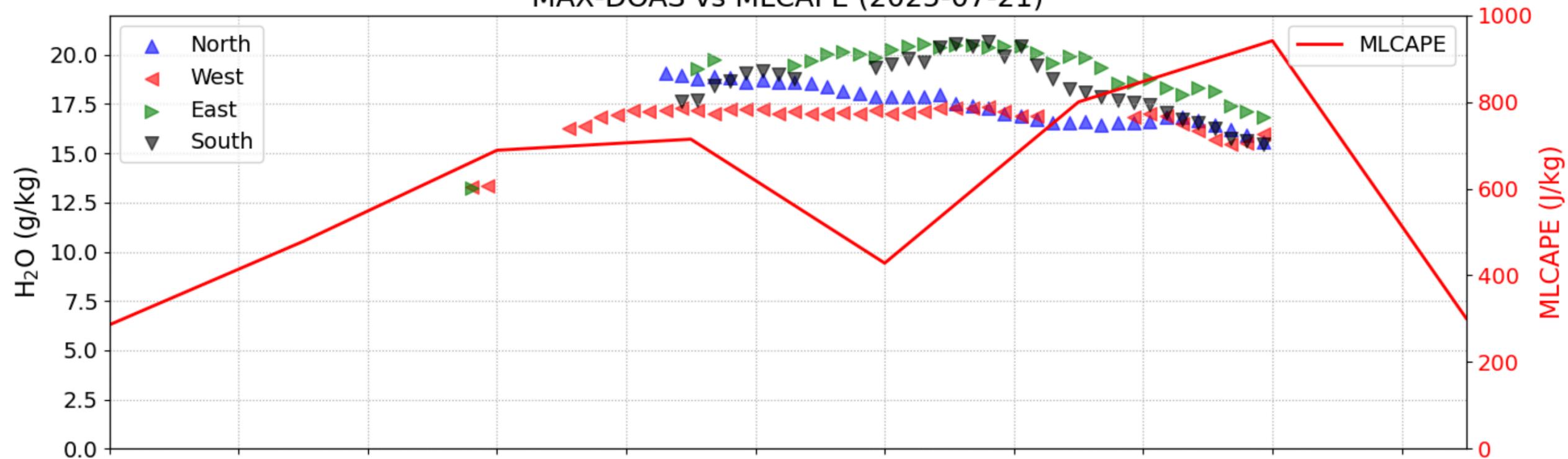
MAX-DOAS vs LI (2025-07-21)



午後を中心に、西と南で2.5 g/kgほどの不均一性が見られる

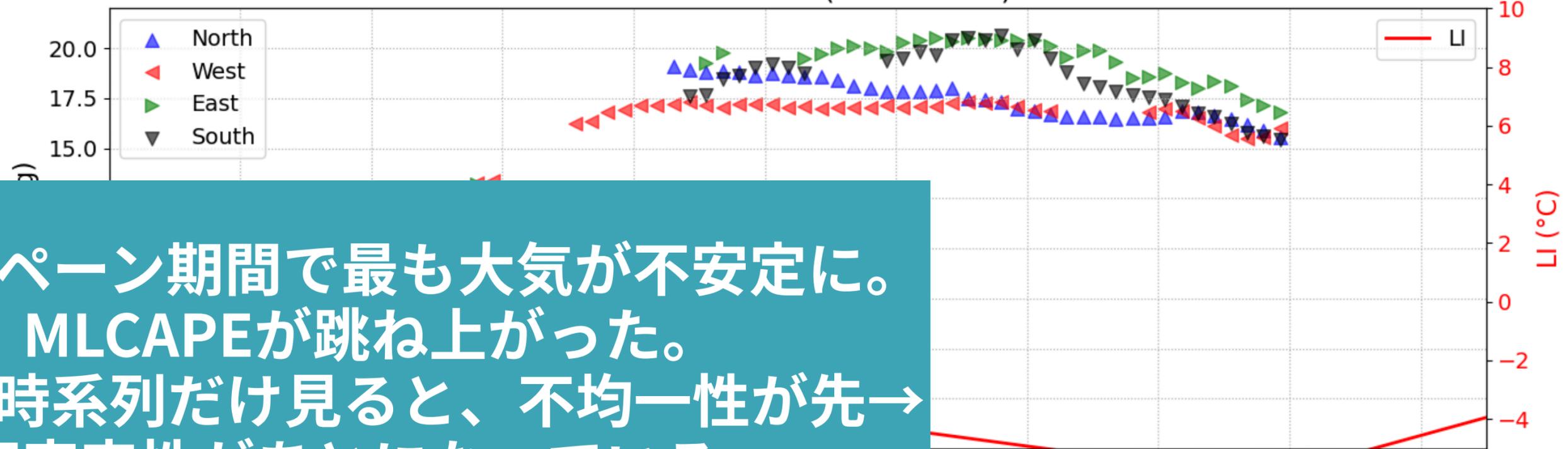
LIとMLCAPEのピークは一致している

MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-21)



今後見ていきたいこと

MAX-DOAS vs LI (2025-07-21)

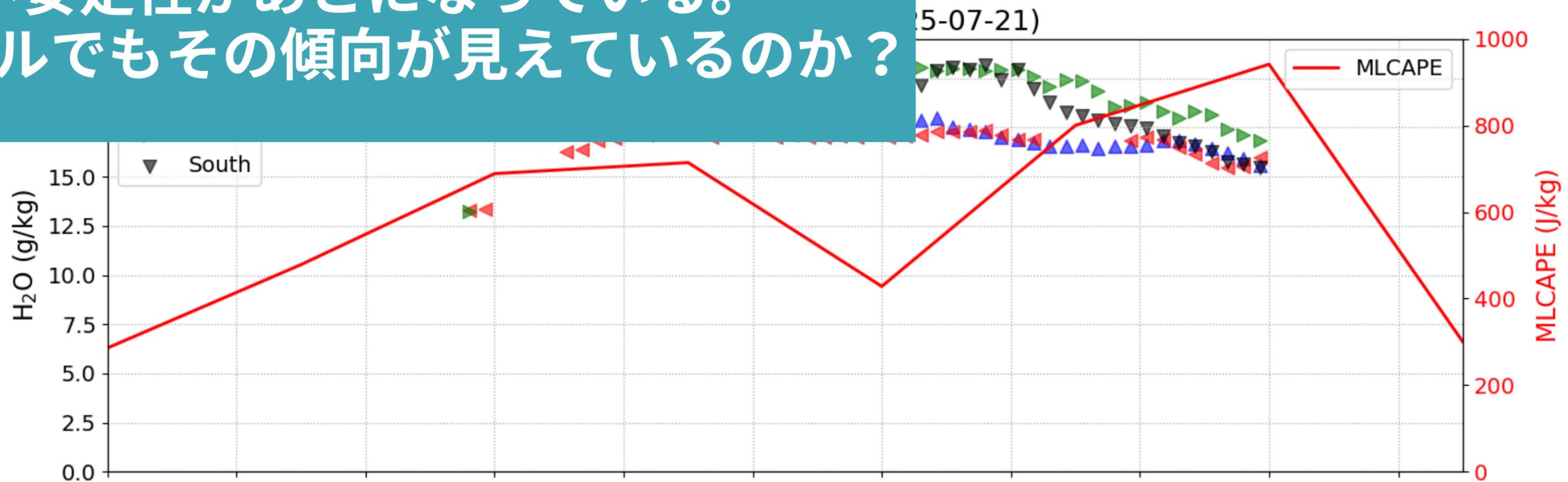


キャンペーン期間で最も大気が不安定に。

MLCAPEが跳ね上がった。

🤔 この時系列だけ見ると、不均一性が先→不安定性があとになっている。

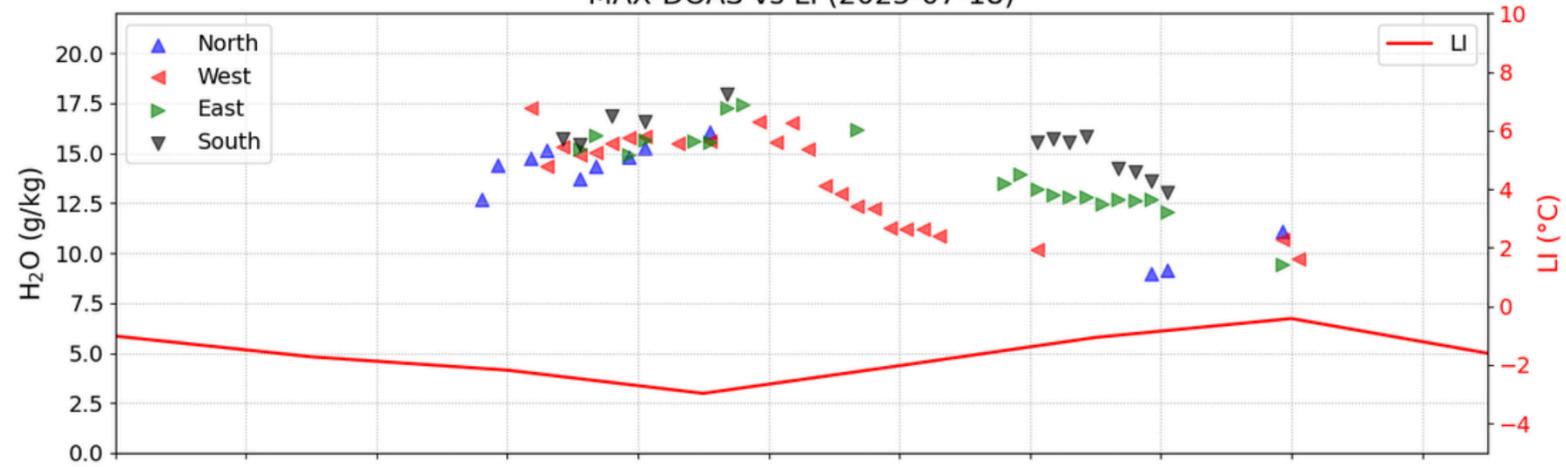
✅ モデルでもその傾向が見えているのか？



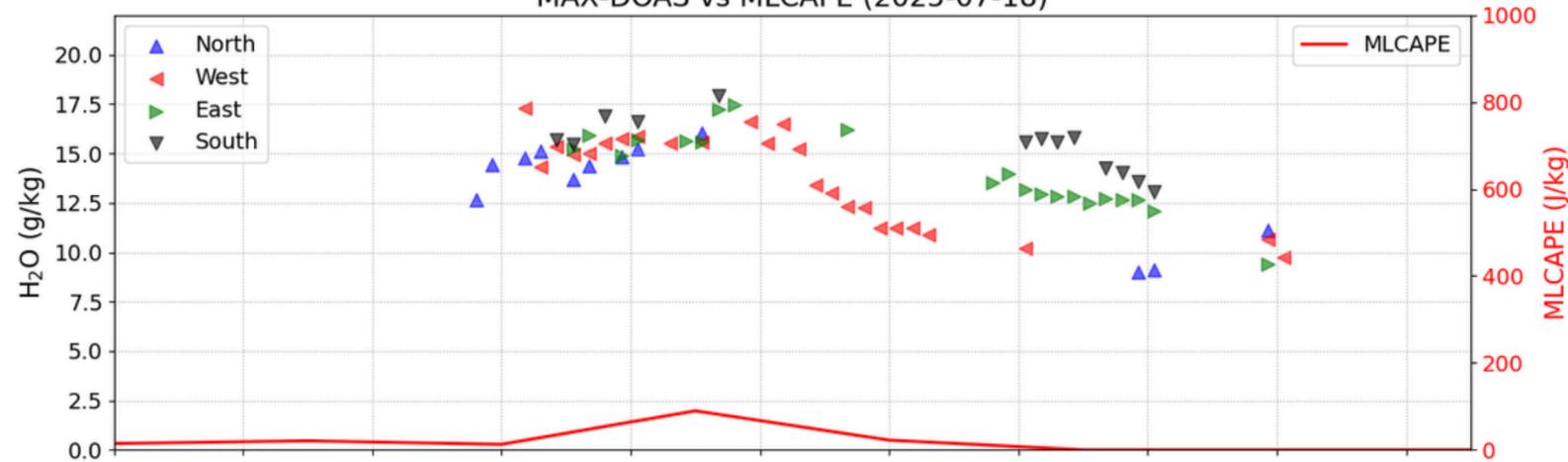
7/18-19の時系列はどうだった？

7/18

MAX-DOAS vs LI (2025-07-18)

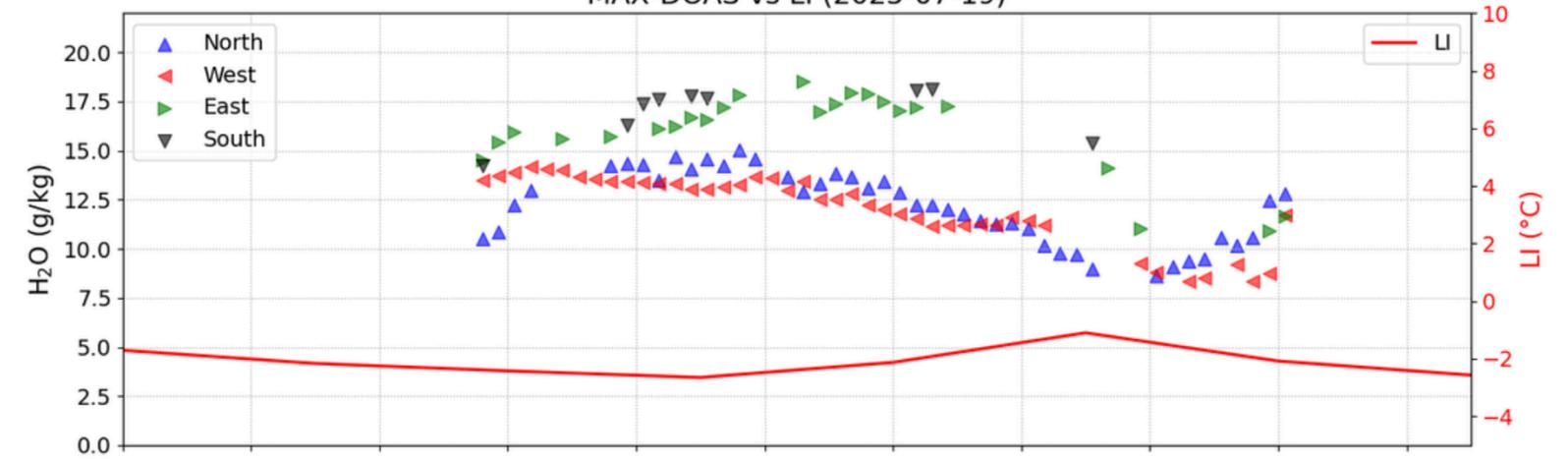


MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-18)

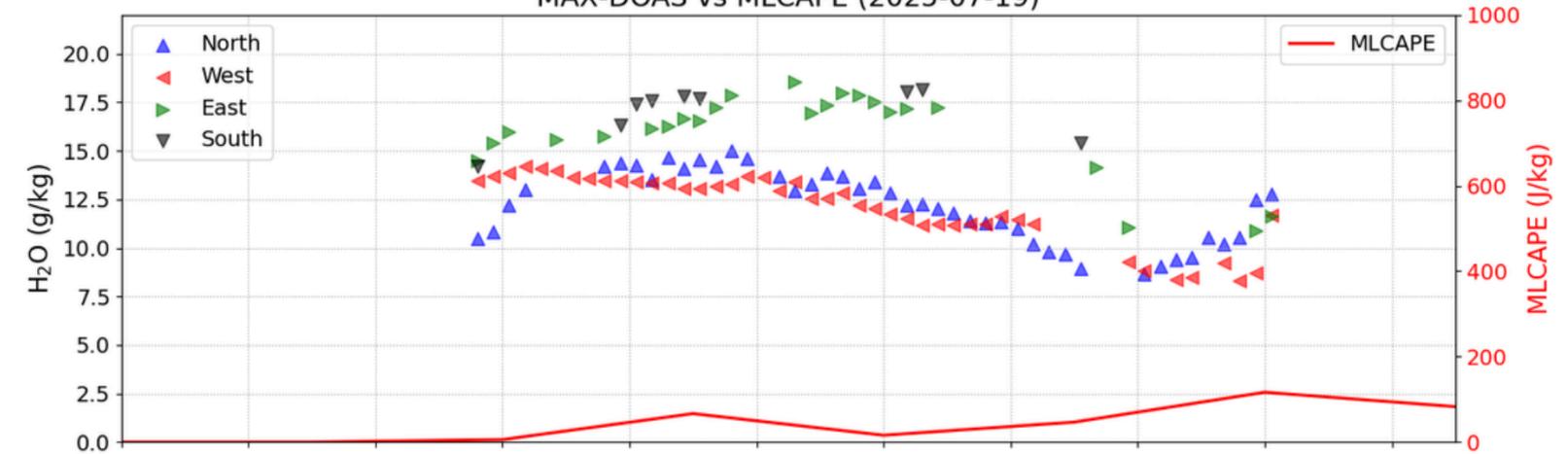


7/19

MAX-DOAS vs LI (2025-07-19)



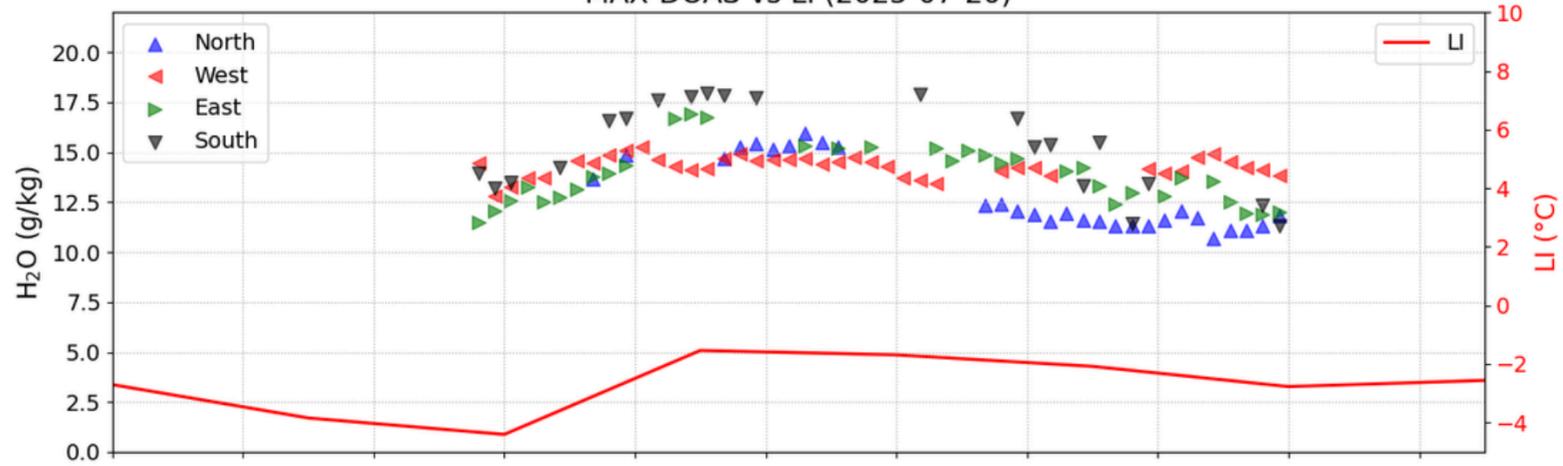
MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-19)



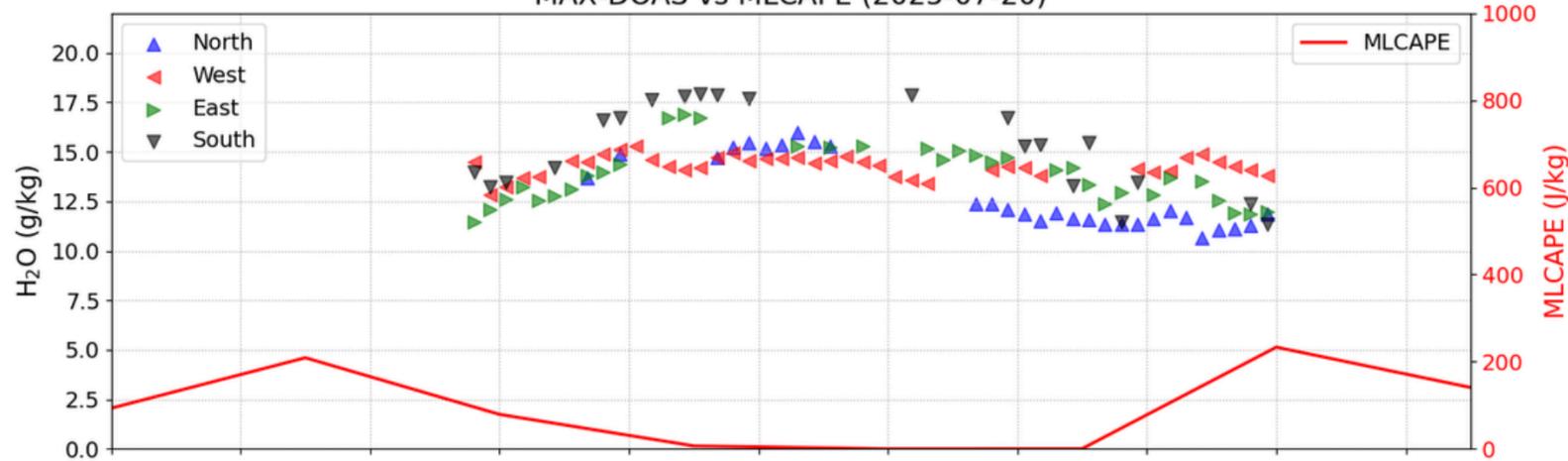
7/20-21の時系列はどうだった？

7/20

MAX-DOAS vs LI (2025-07-20)

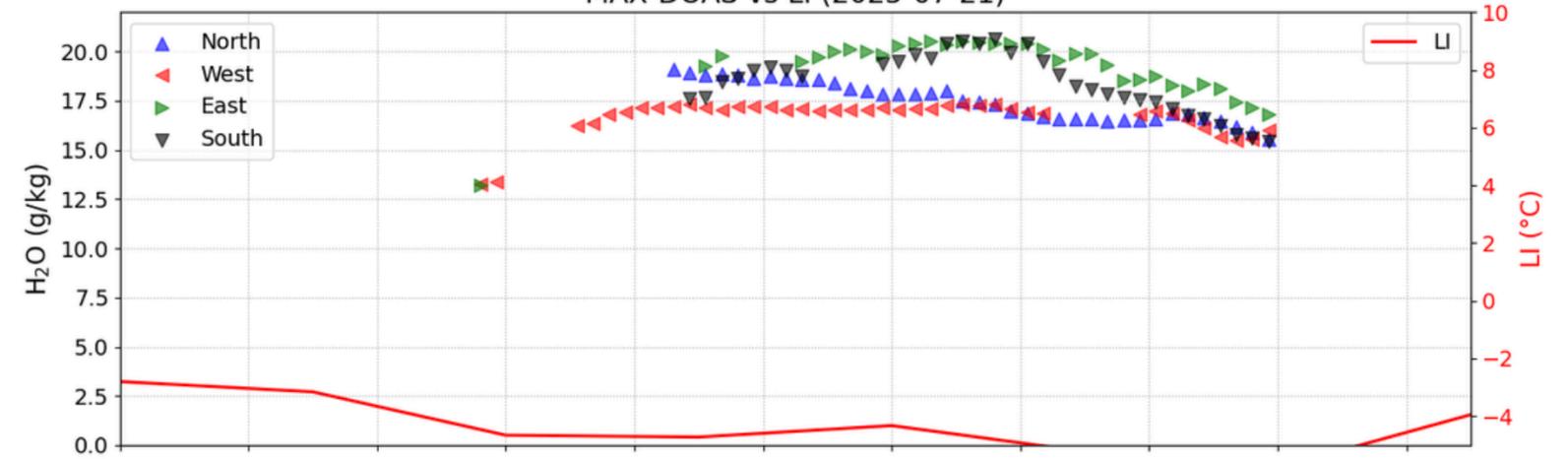


MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-20)

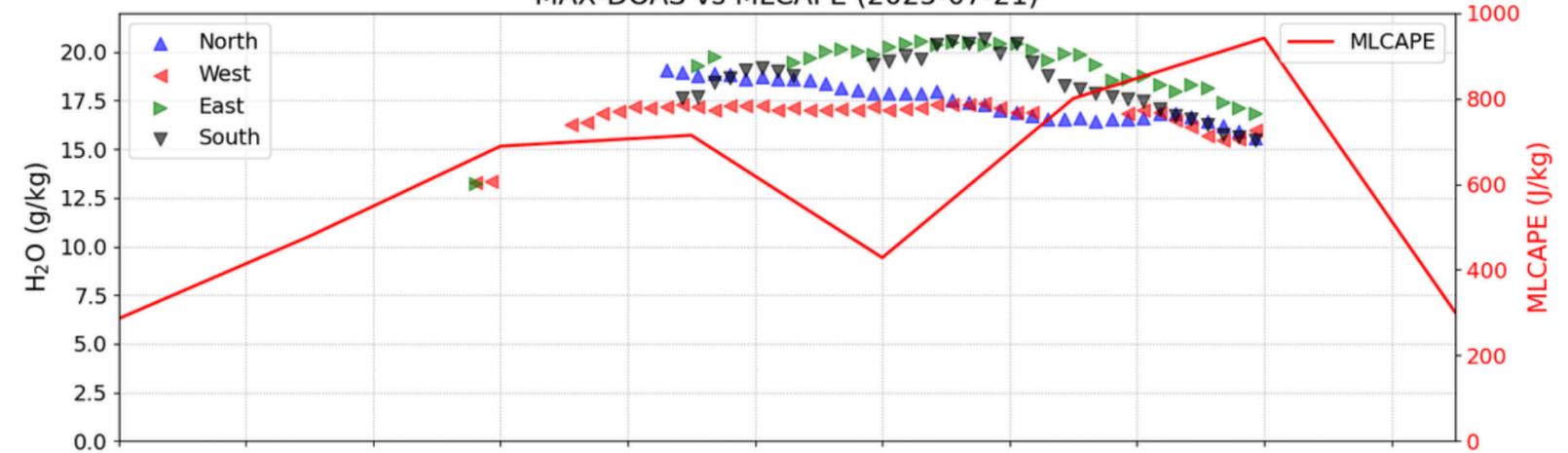


7/21

MAX-DOAS vs LI (2025-07-21)

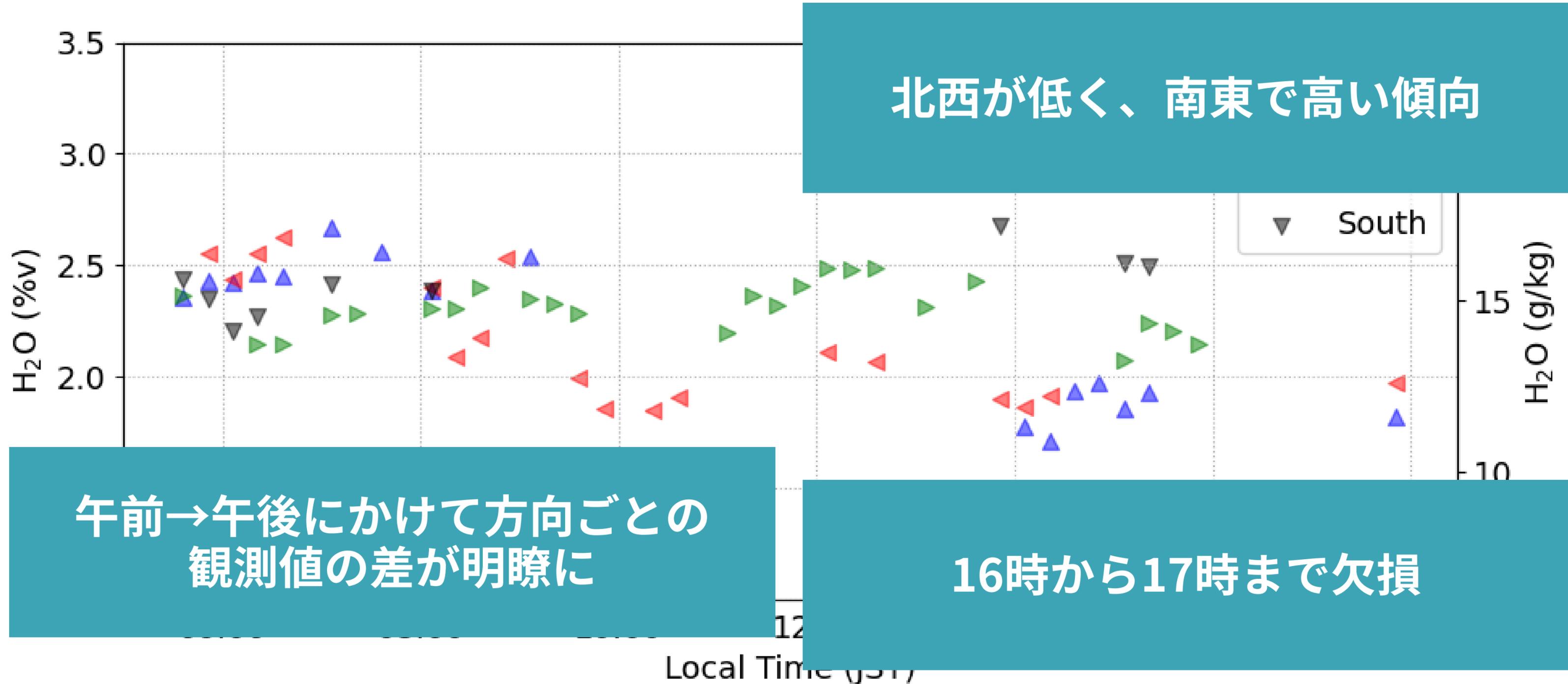


MAX-DOAS vs MLCAPE (2025-07-21)



7/17の時系列はどうだった？

H₂O Mixing Ratio 0-1 km 2025/07/17



MSMの場で見えてみると...

MSM Analysis 950hPa Water Vapor Mixing Ratio

2025-07-17 09:00 JST

2025-07-17 12:00 JST

2025-07-17 15:00 JST

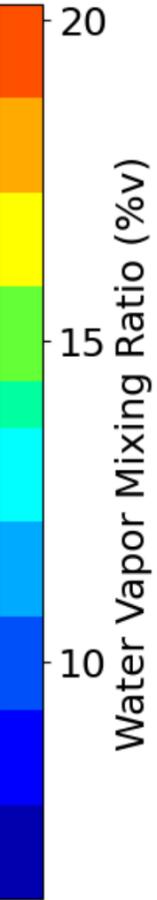
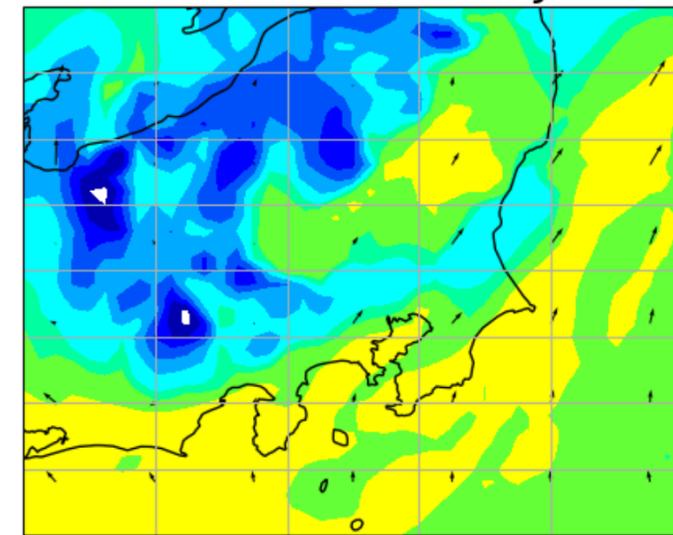
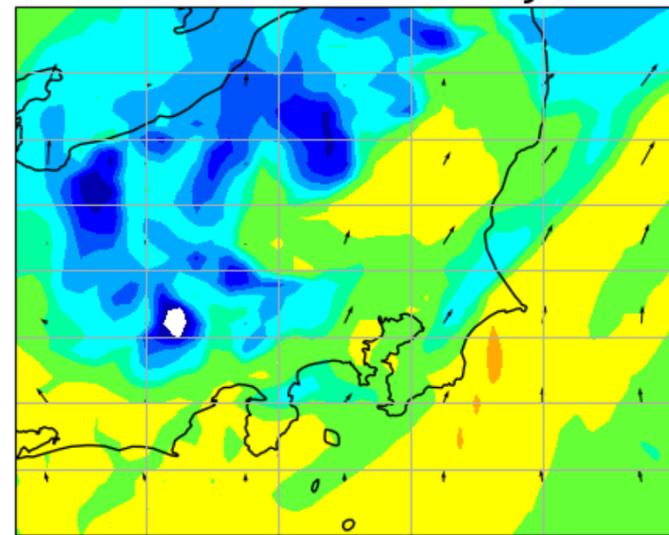
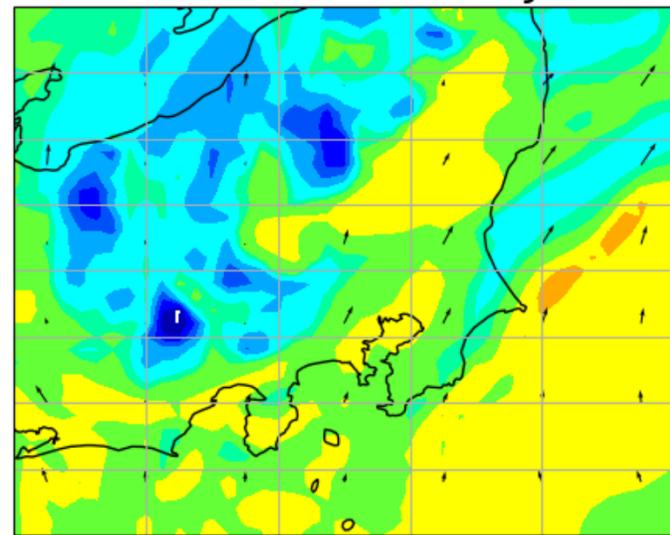
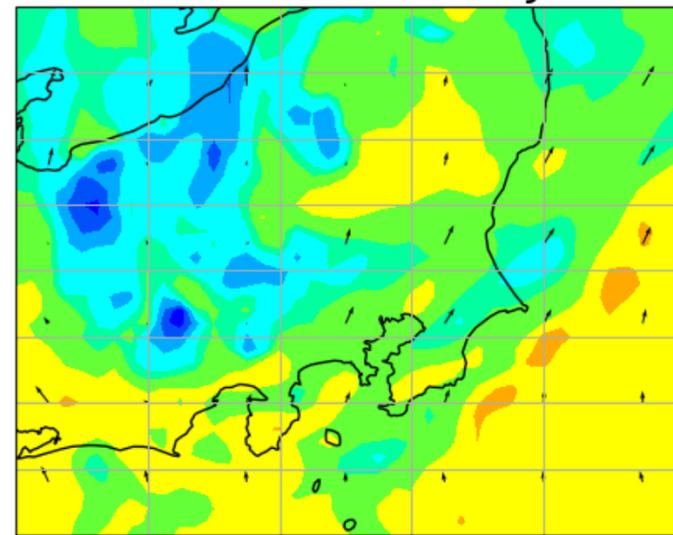
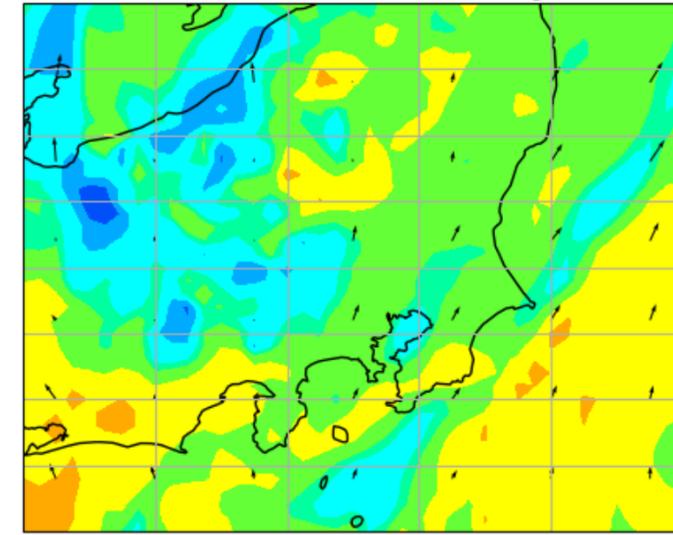
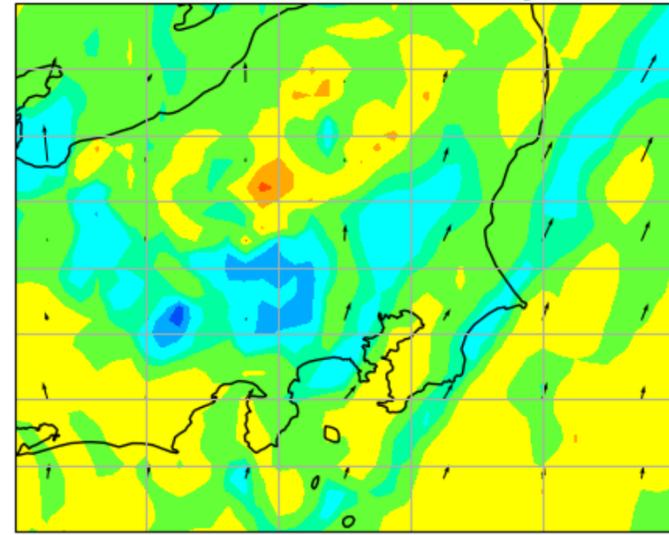
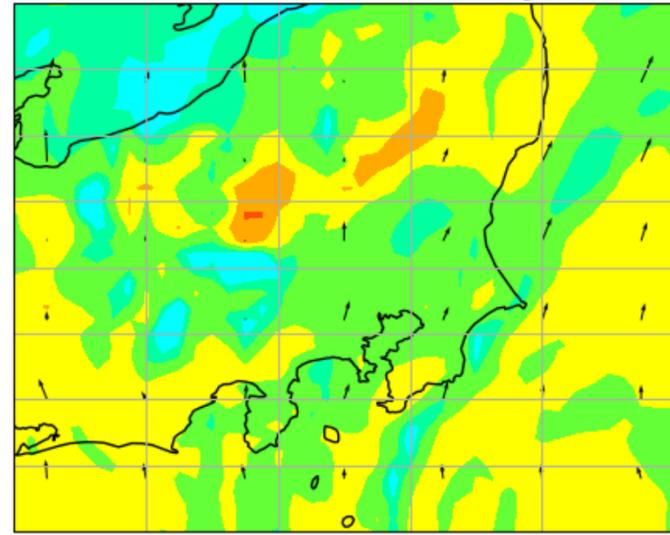
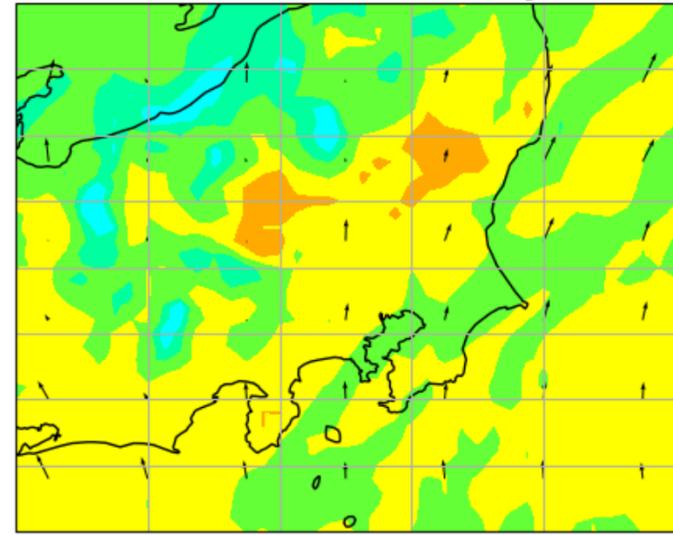
2025-07-17 18:00 JST

2025-07-17 21:00 JST

2025-07-18 00:00 JST

2025-07-18 03:00 JST

2025-07-18 06:00 JST



10 m/s

MSMの場で見えてみると...

MSM Analysis 950hPa Water Vapor Mixing Ratio

2025-07-17 09:00 JST

2025-07-17 12:00 JST

2025-07-17 15:00 JST

2025-07-17 18:00 JST

2025-07-17 21:00 JST

2025-07-18 00:00 JST

2025-07-18 03:00 JST

2025-07-18 06:00 JST

Vapor Mixing Ratio (%v)

20

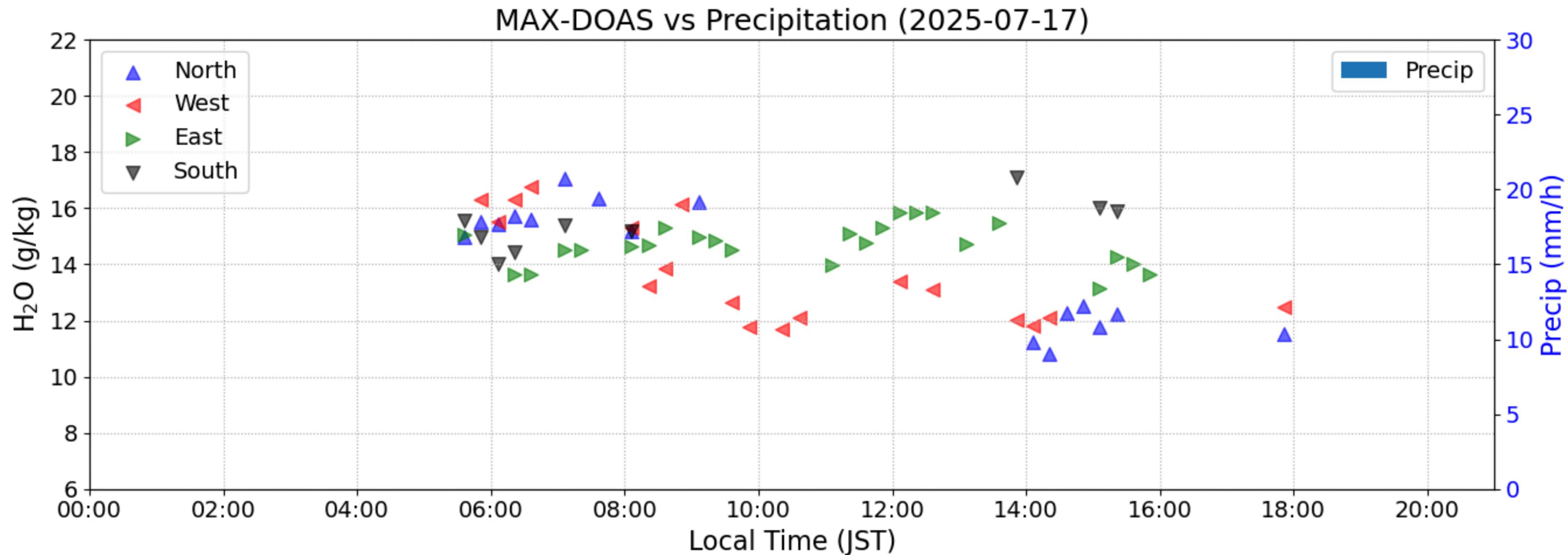
15

南西風の場の場
→北西が低く、南東で高いという
ざっくりとした傾向は一致

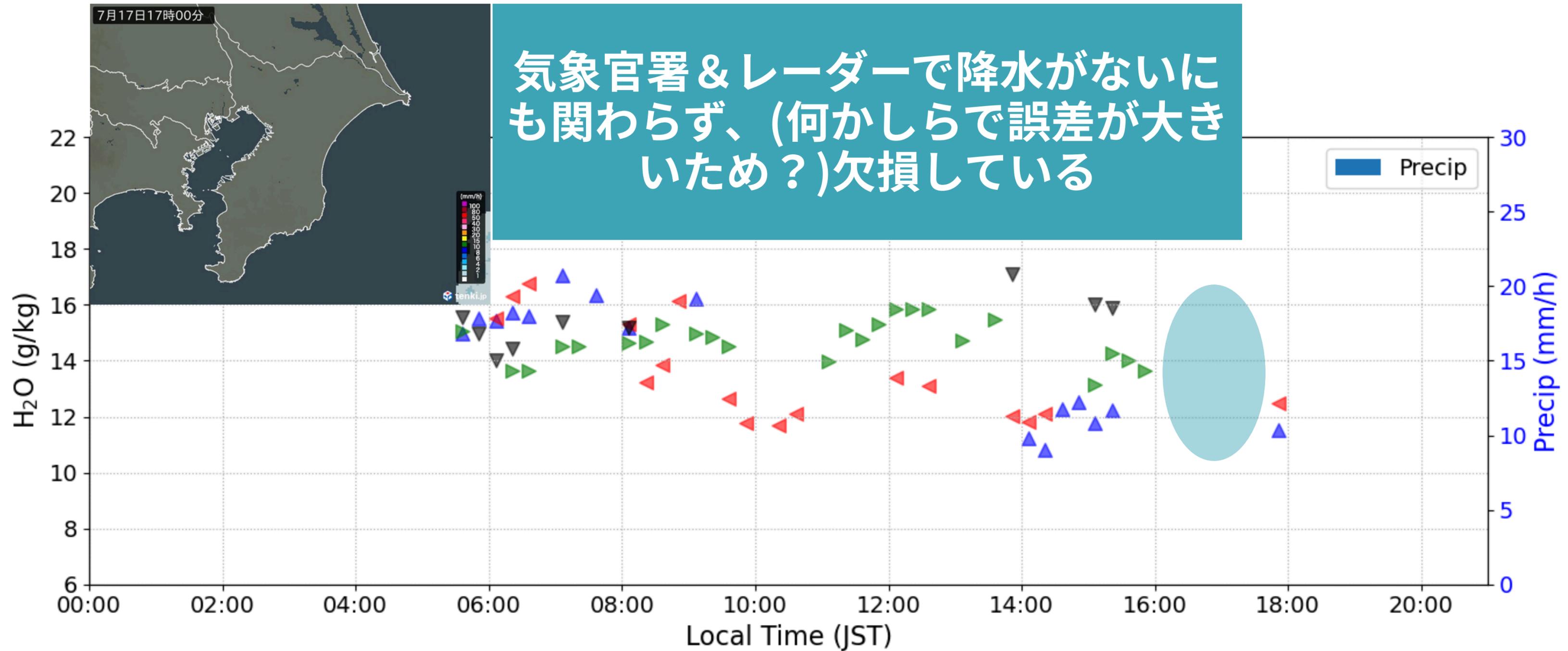
降水と欠損の関係を調べる (気象官署・千葉)



降水と欠損の関係 (気象官署・千葉)



降水と欠損の関係 (気象官署・千葉)



大気の安定性とも比較してみる

千葉サイト



メソモデル
(35.6°N, 140.125°E)

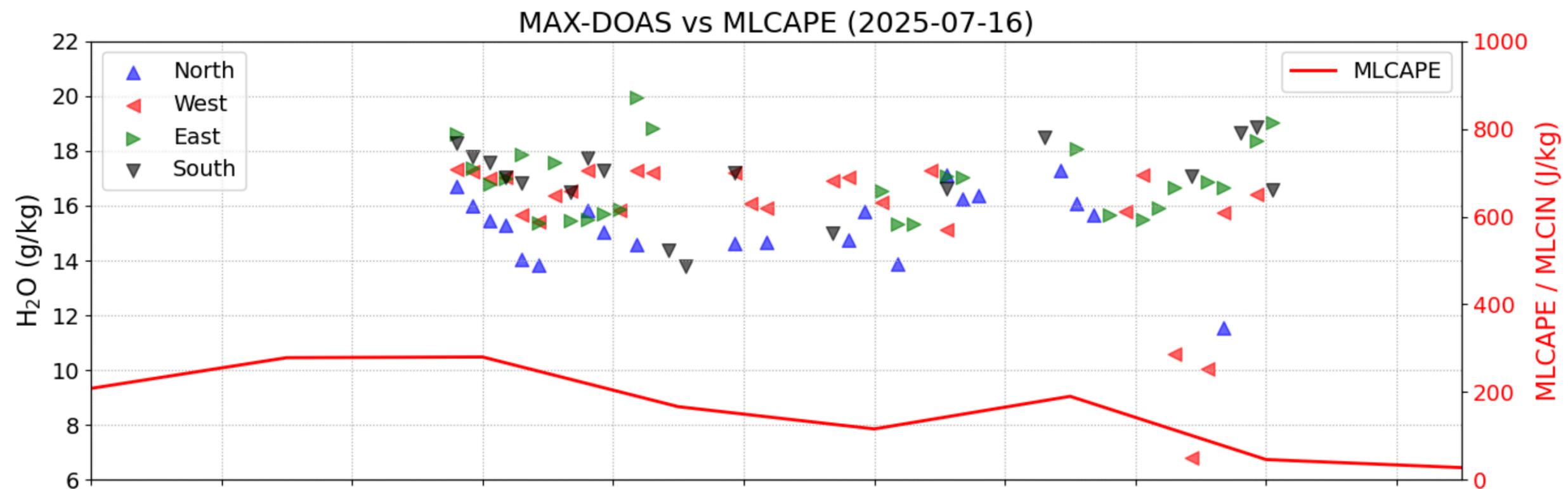
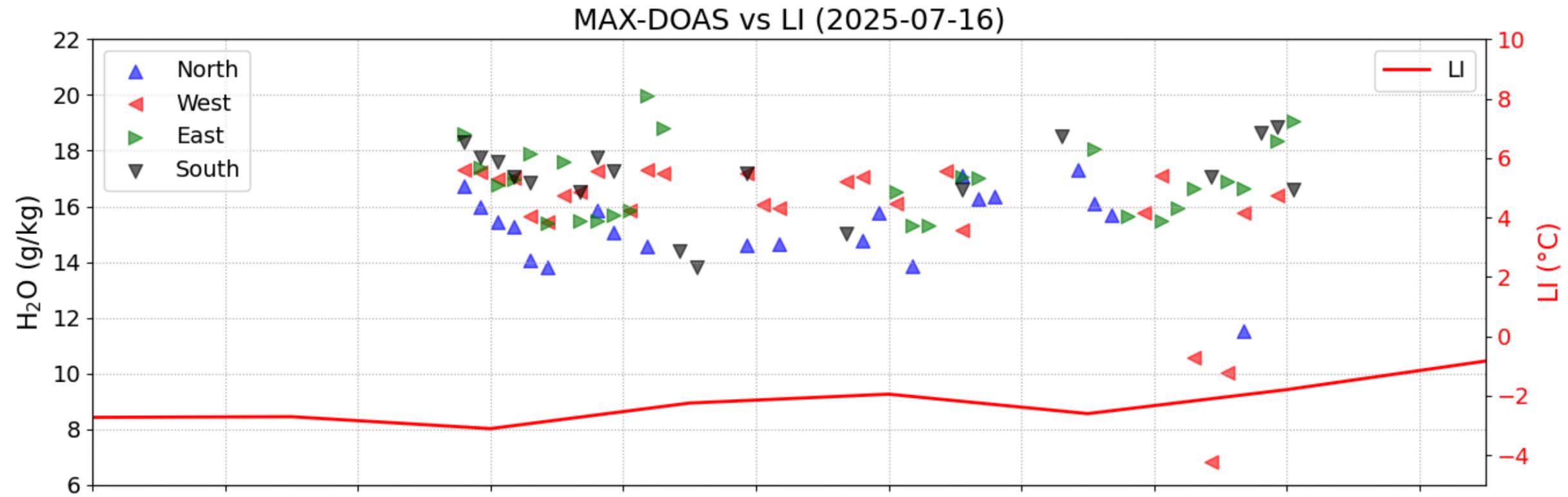


MAX-DOAS千葉サイト
(35.63°N, 140.10°E)

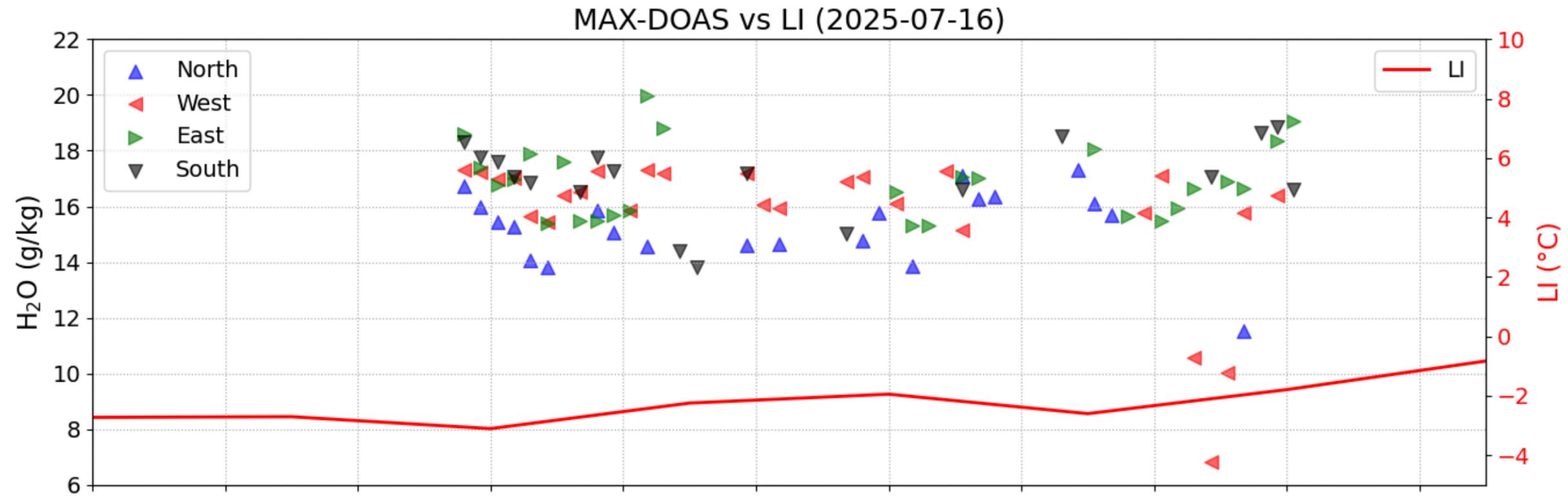
2地点距離

4.01km

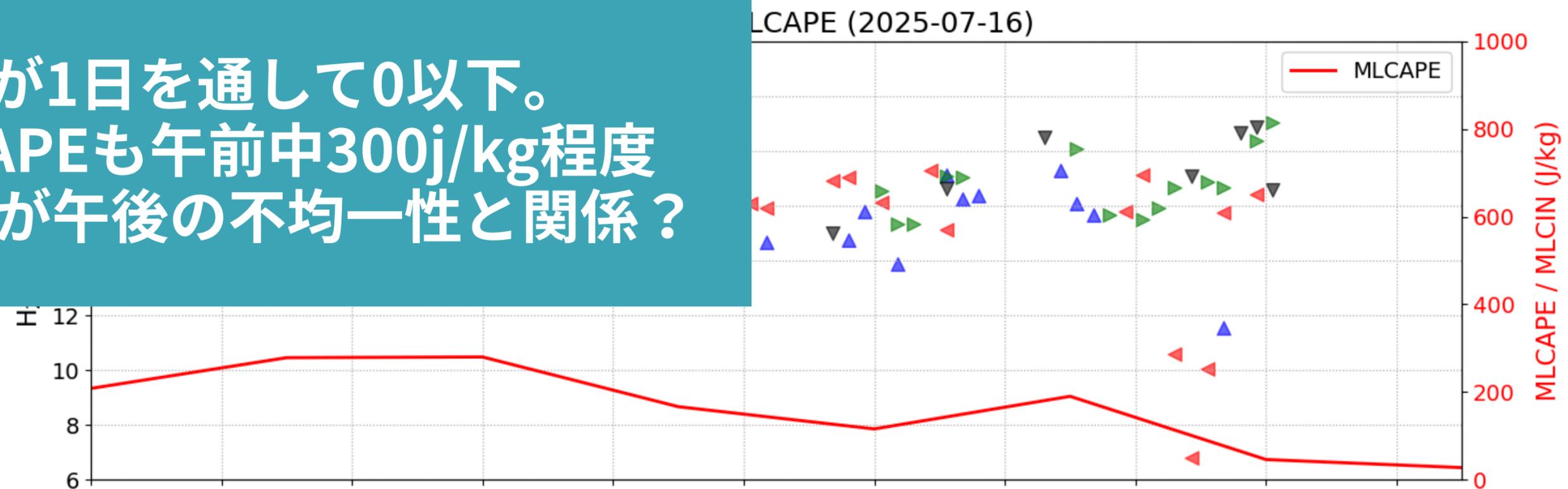
(7/16)大気の不安定指数とも比較してみている



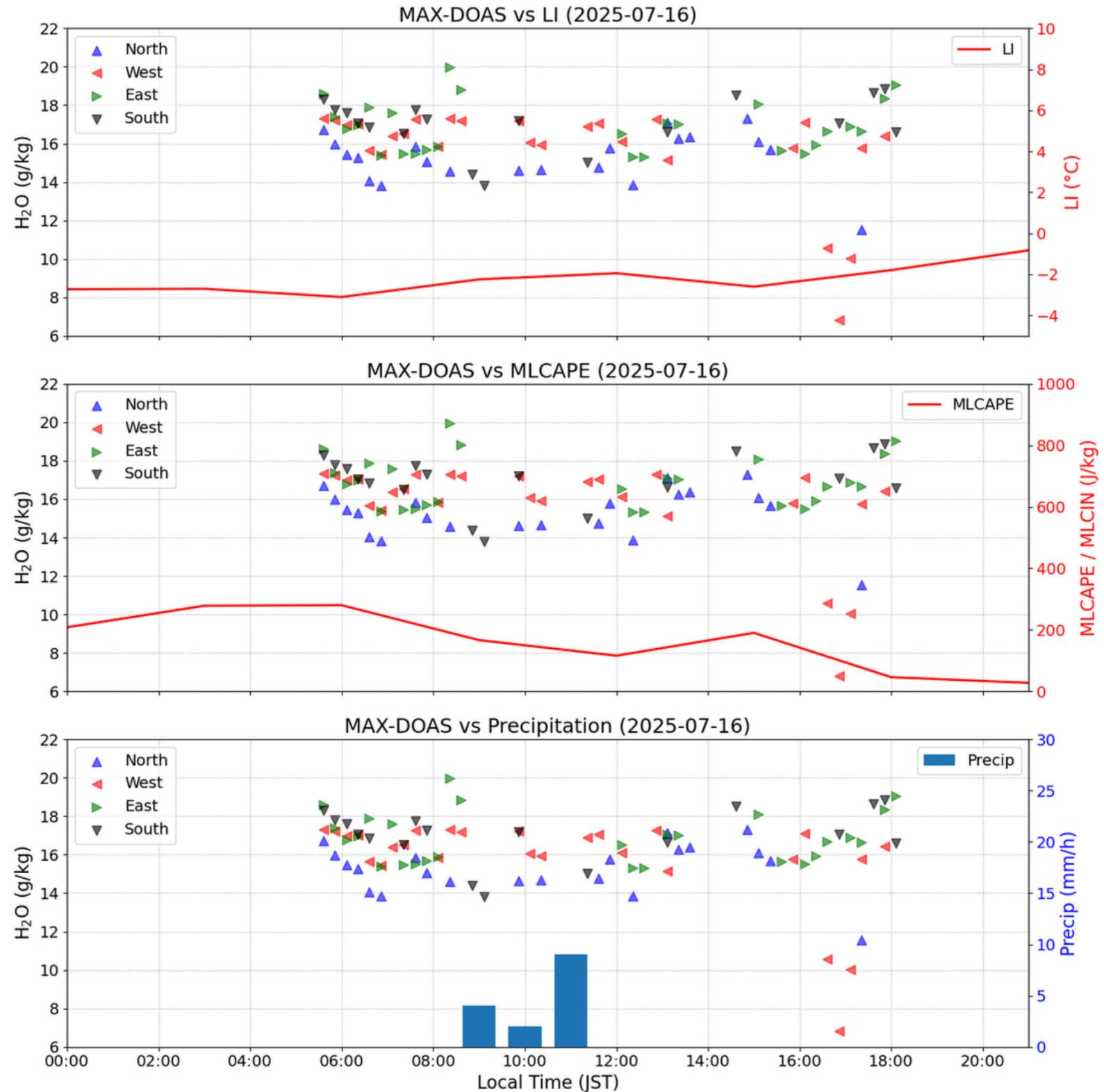
(7/16)大気的不安定指数とも比較してみている



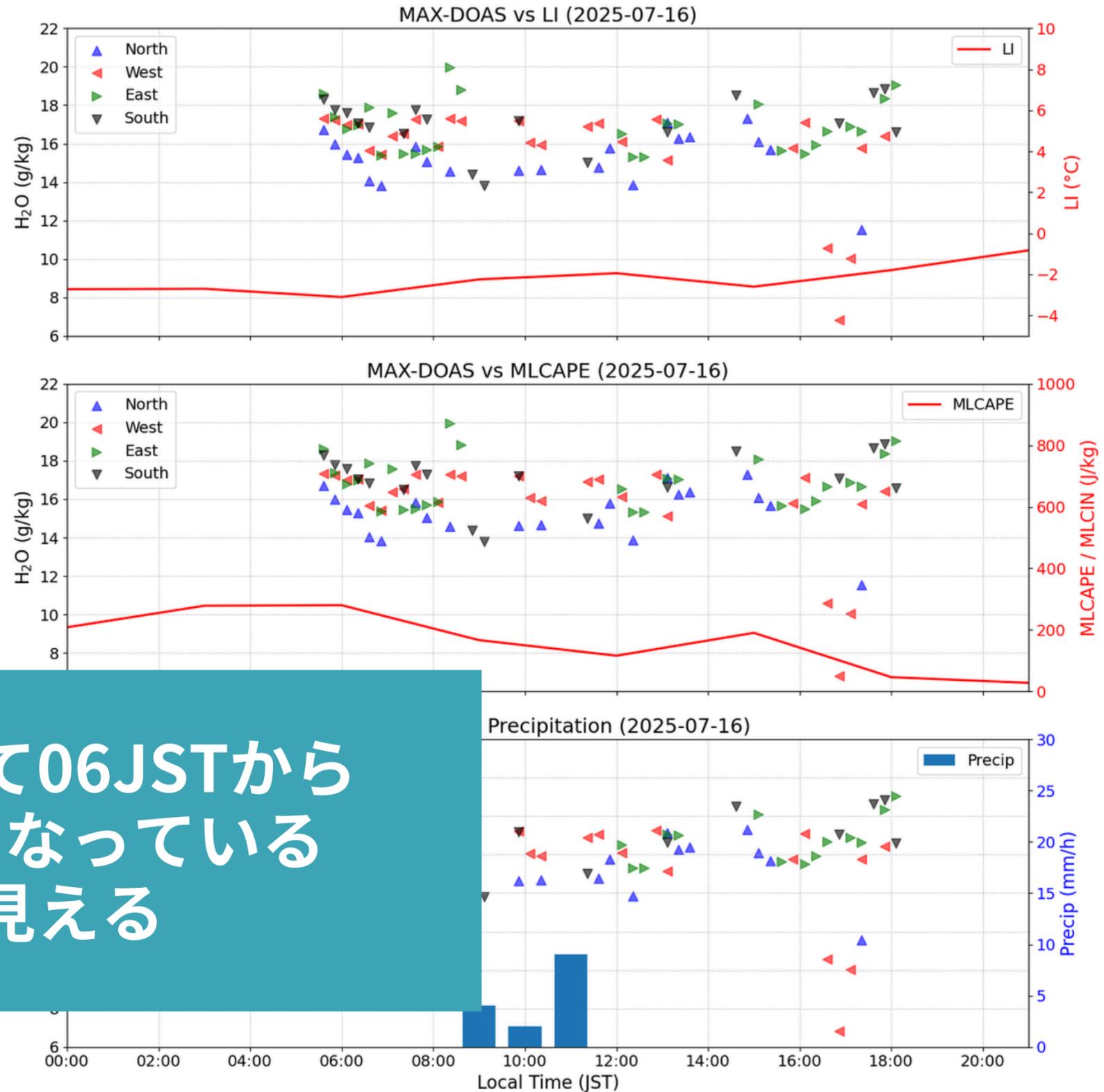
LIが1日を通して0以下。
MLCAPEも午前中300j/kg程度
🤔これが午後の不均一性と関係？



(7/16)大気的不安定指数とも比較してみている

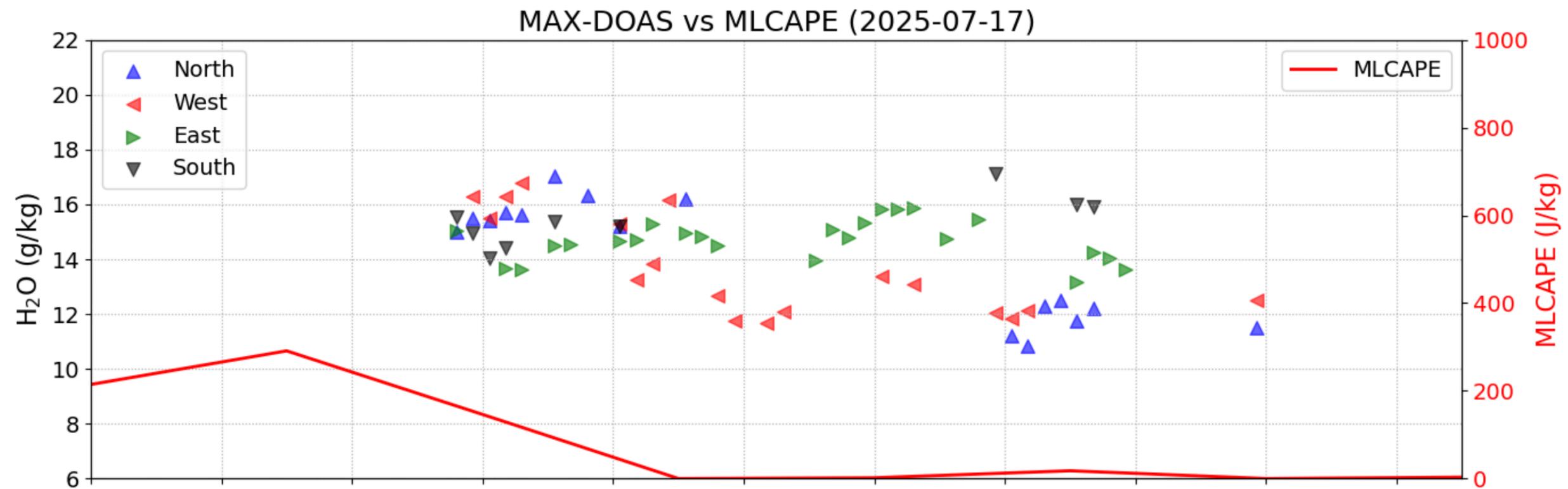
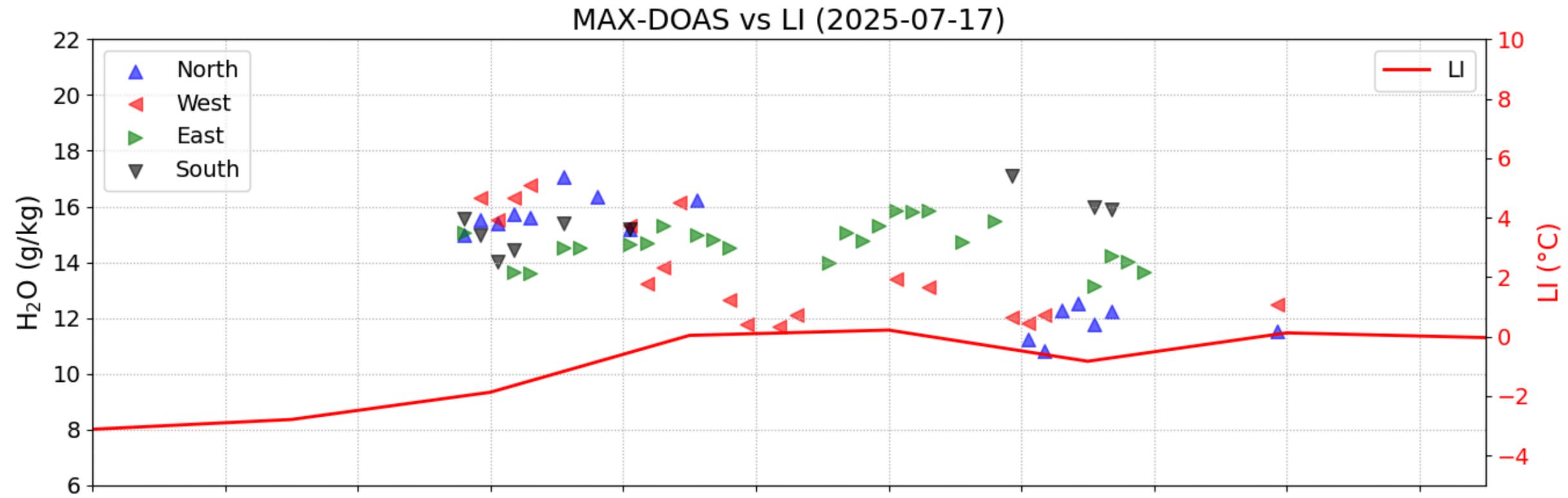


(7/16)大気的不安定指数とも比較してみている

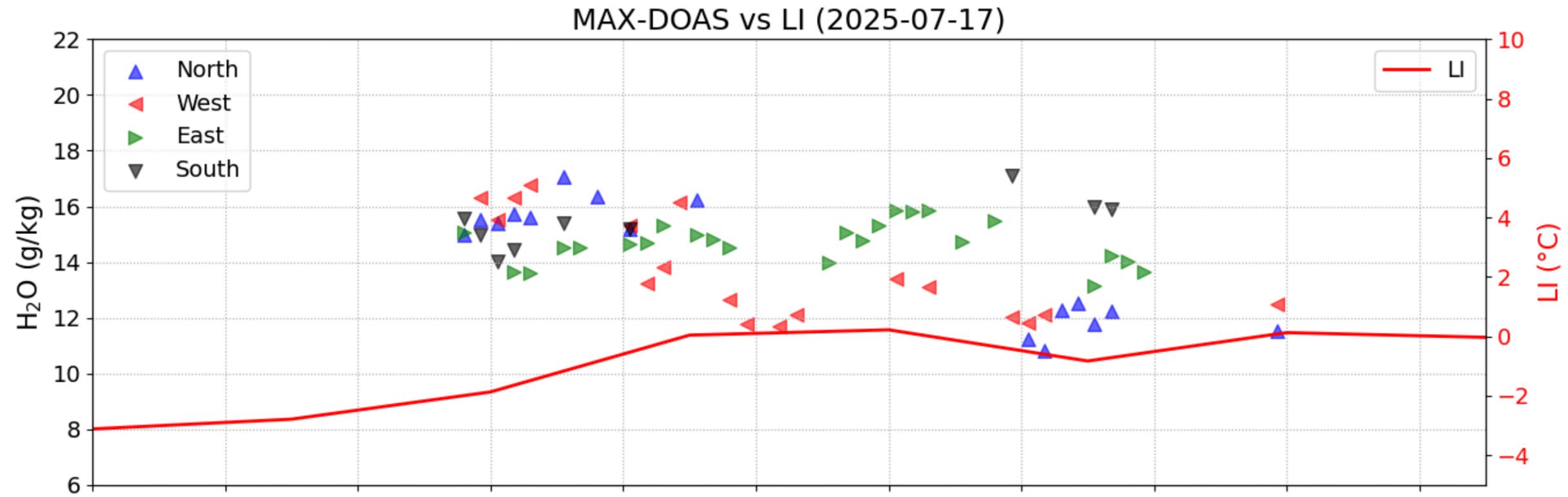


🤔 降水に先行して06JSTから
大気が不安定になっている
ようにも見える

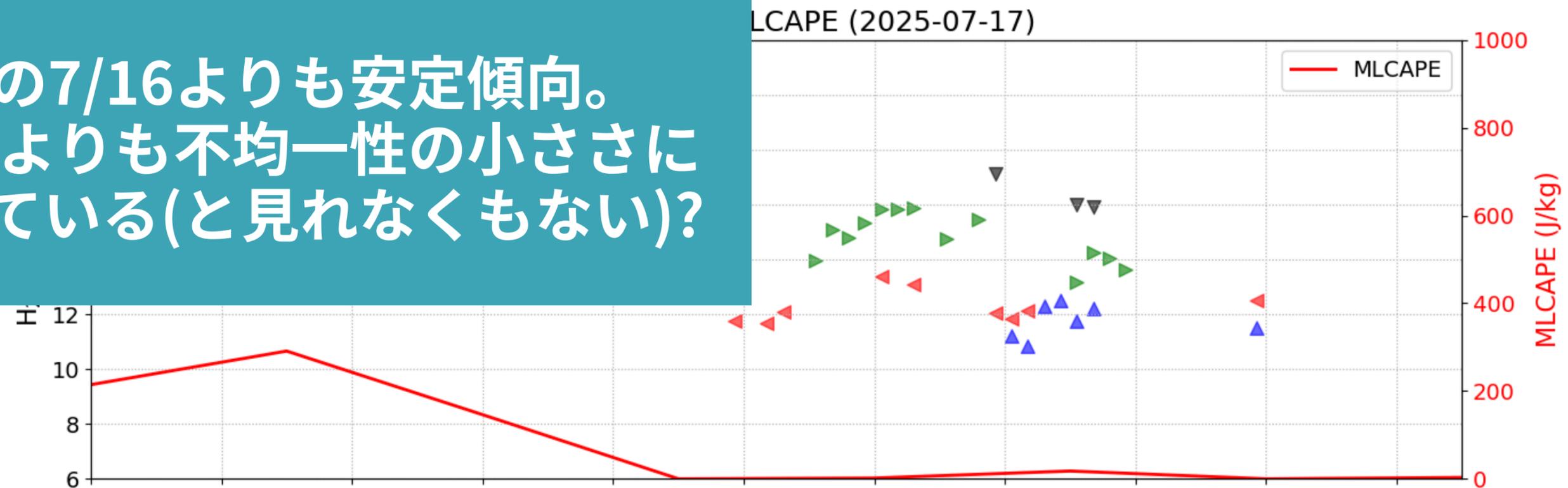
(7/17)大気的不安定指数とも比較してみている



(7/17)大気的不安定指数とも比較してみている

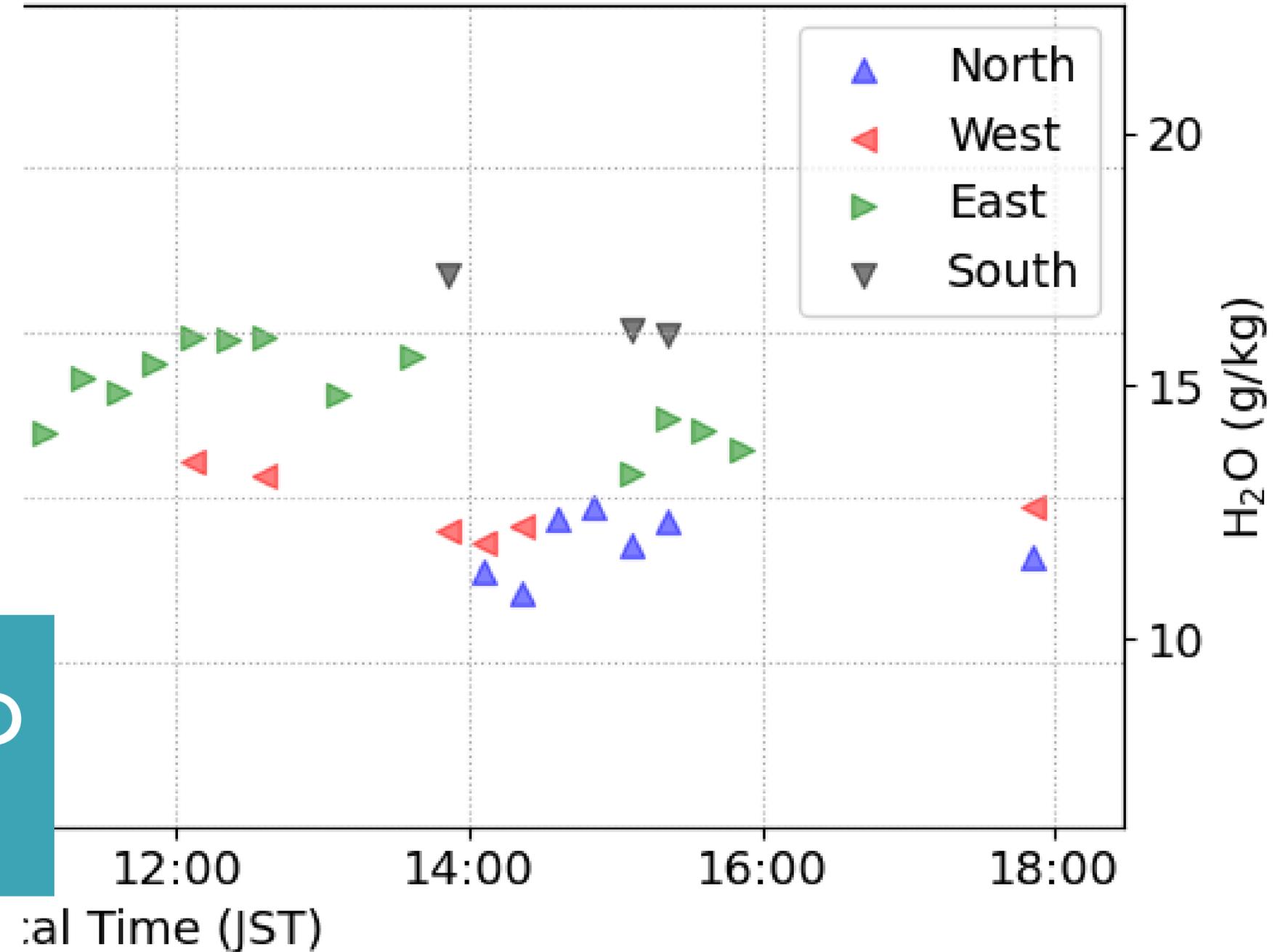
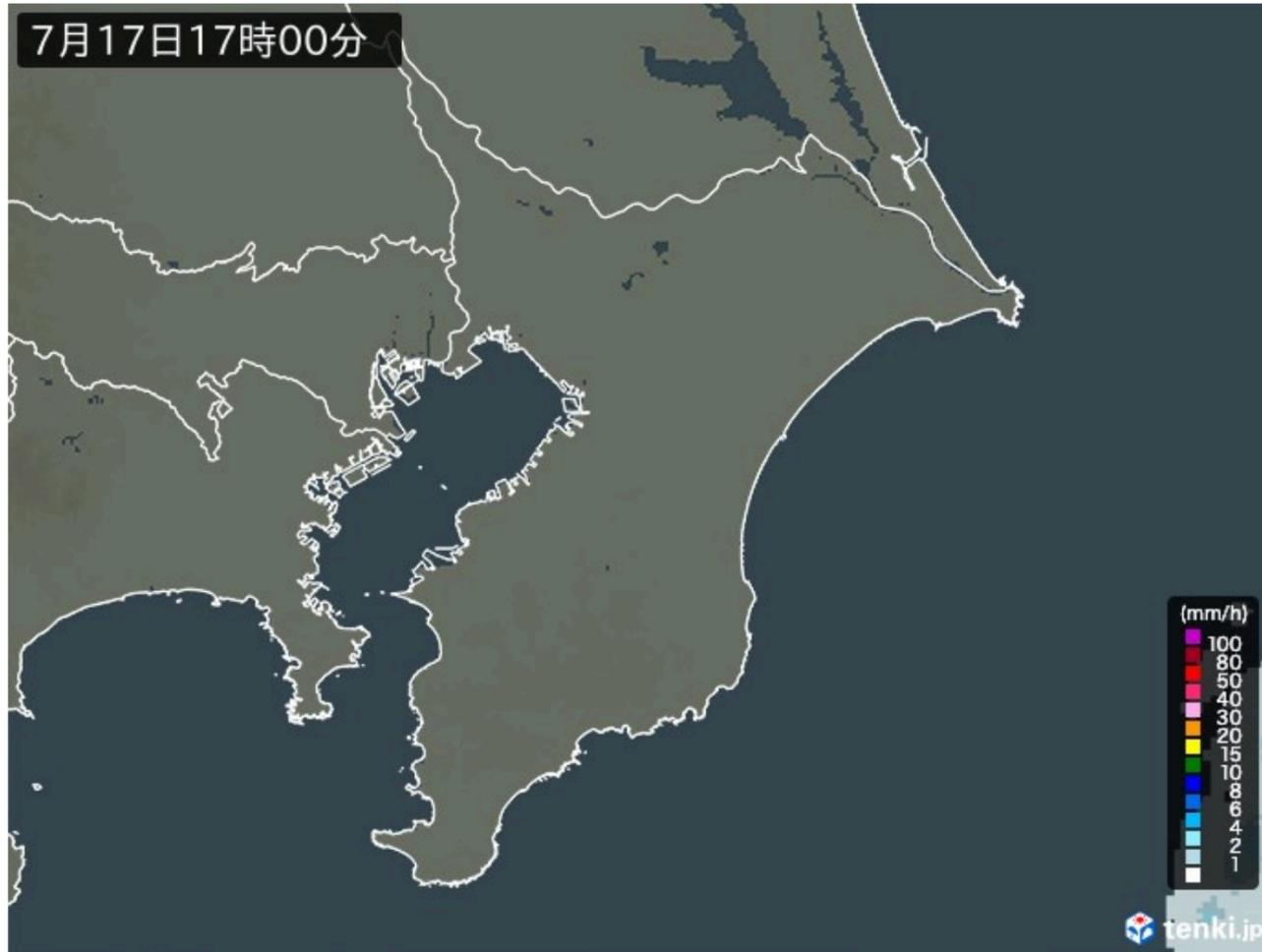


前日の7/16よりも安定傾向。
🤔7/16よりも不均一性の小ささに
関連している(と見れなくもない)?



16時以降の欠損の理由は？

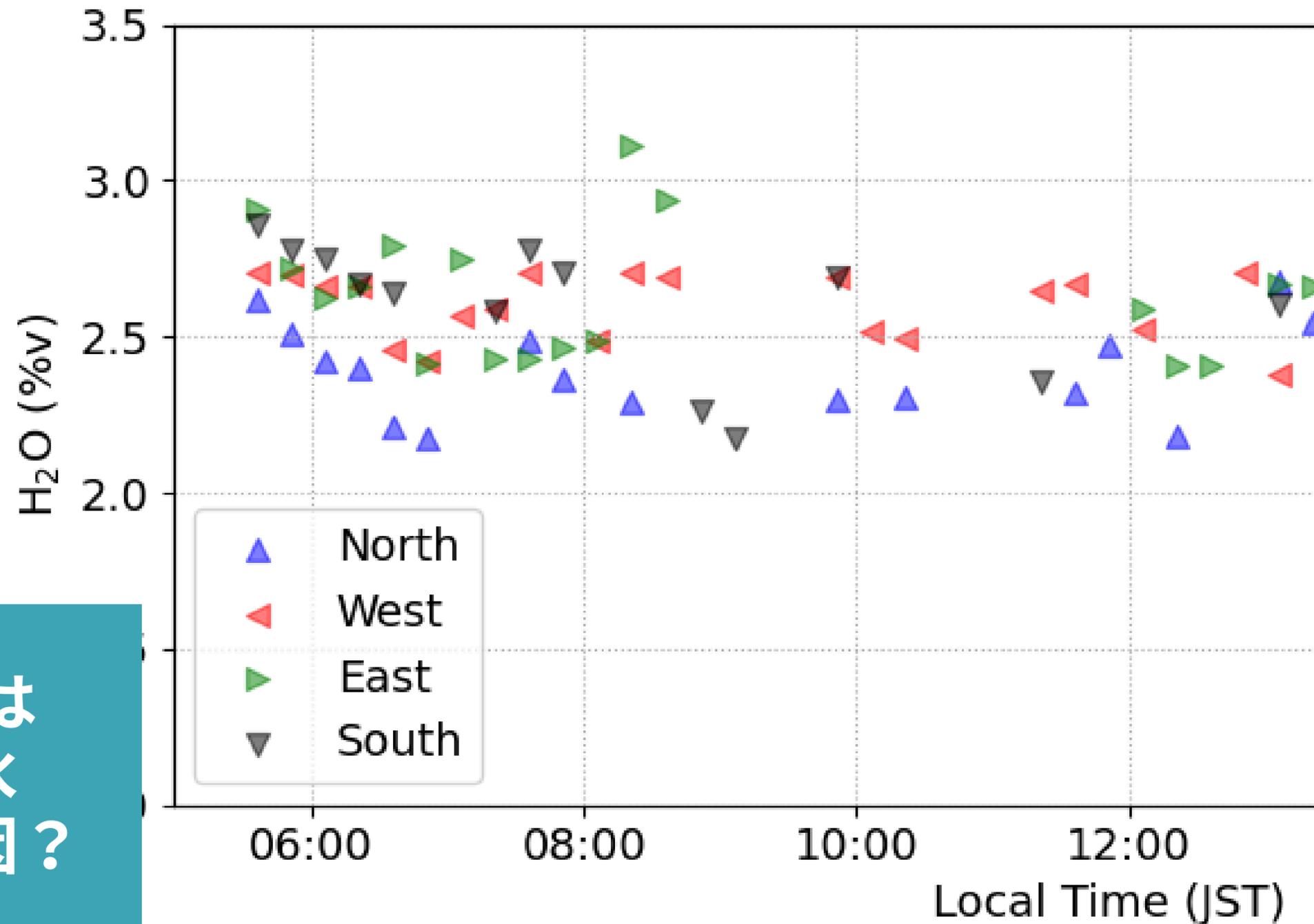
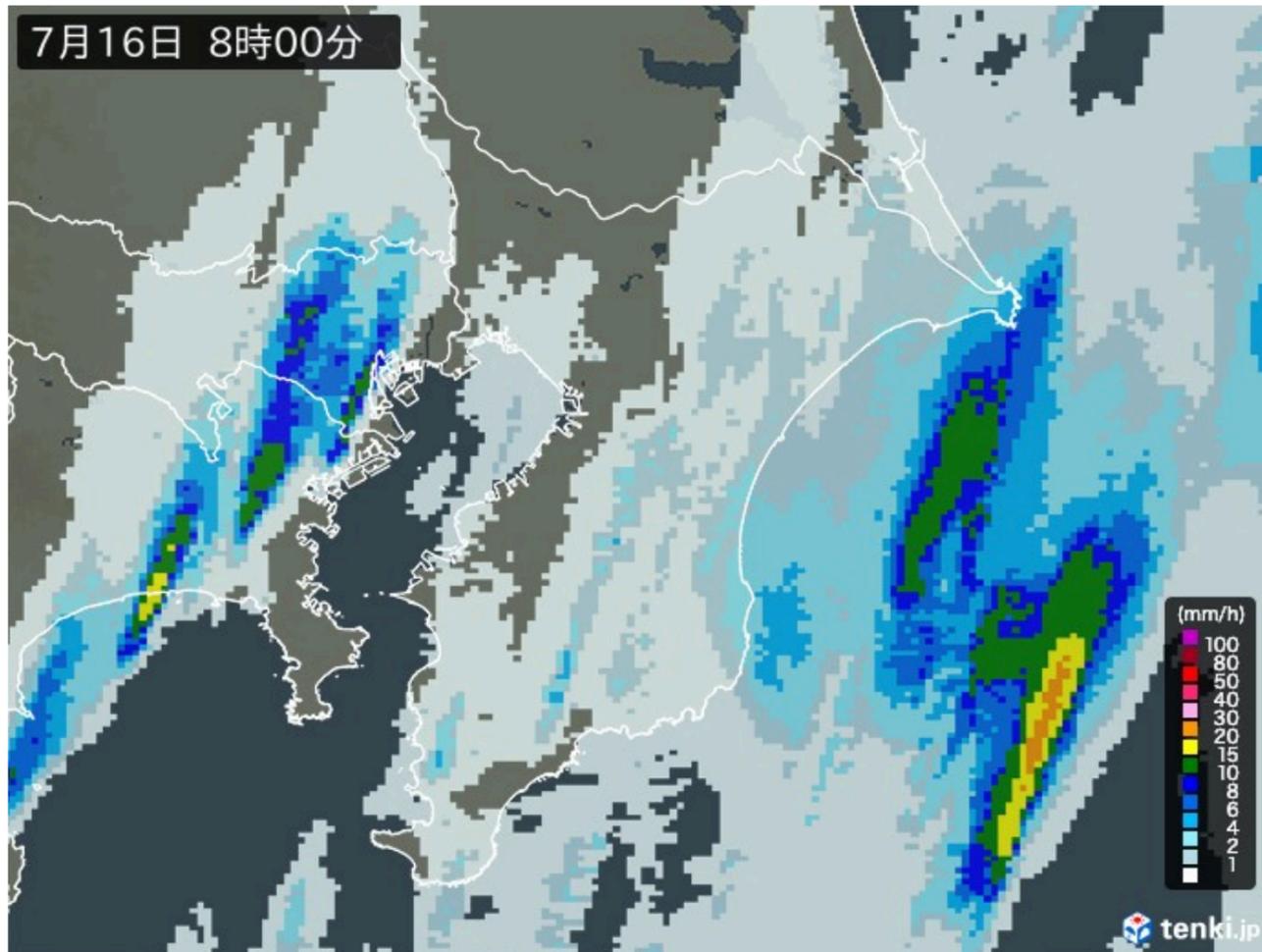
io 0-1 km 2025/07/17



この時間帯に降水はなかったものの
データは欠損している

7/16の時系列はどうだった？

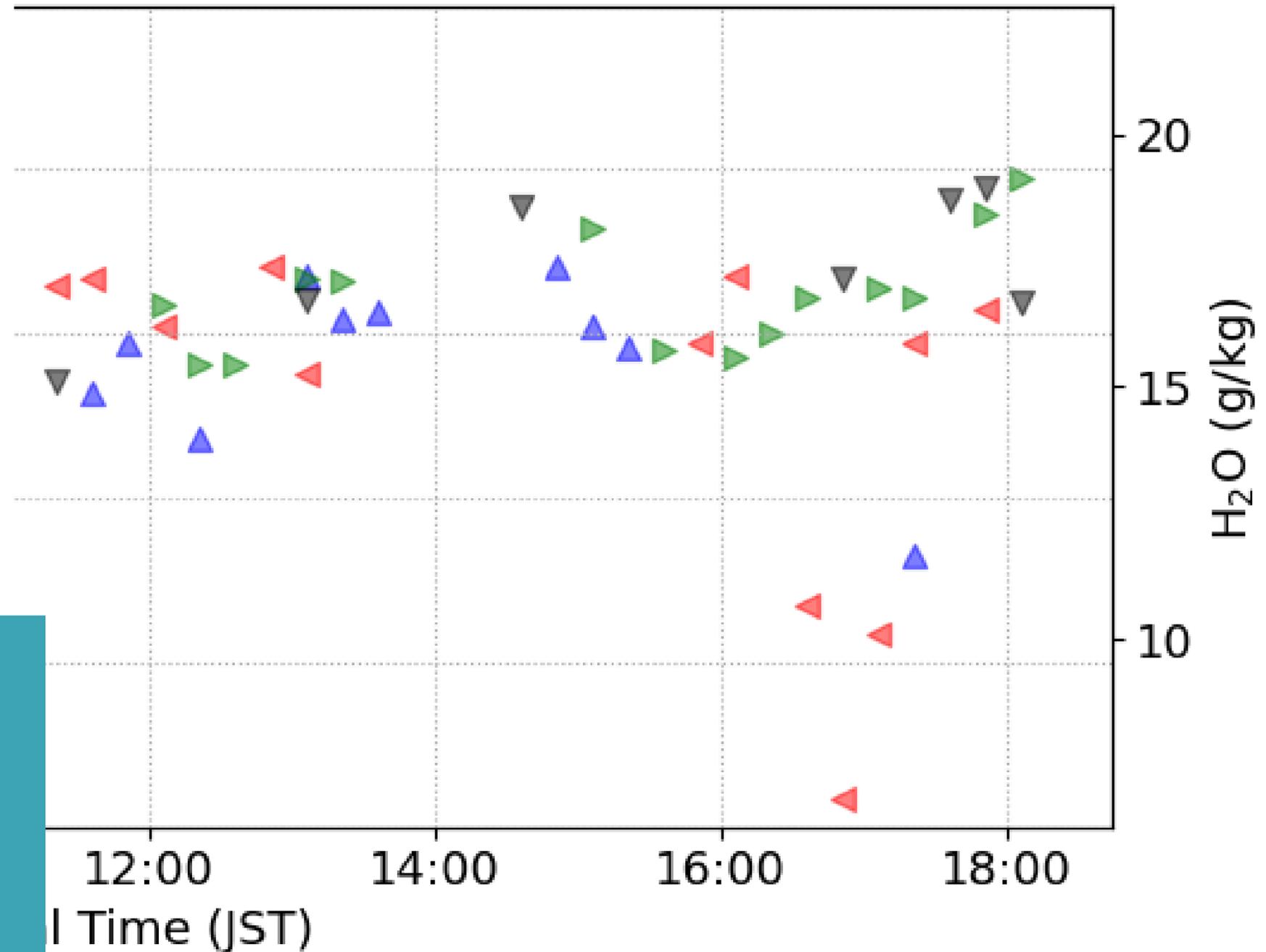
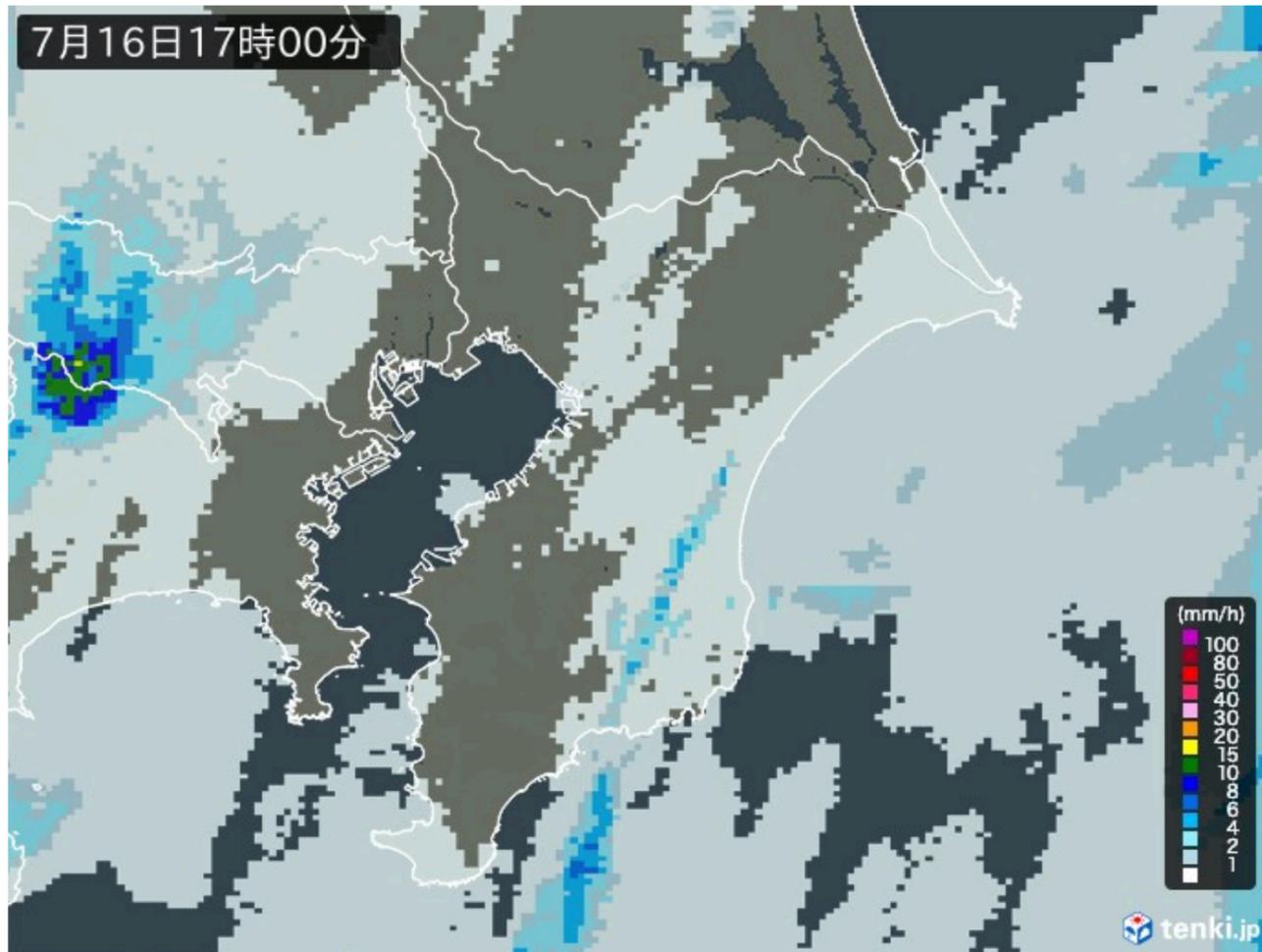
H₂O Mixing Ratio 0-1 km



8時頃は千葉サイトでは降水は
なかったが、東西方向に降水
🤔この降水が観測値変動の要因？

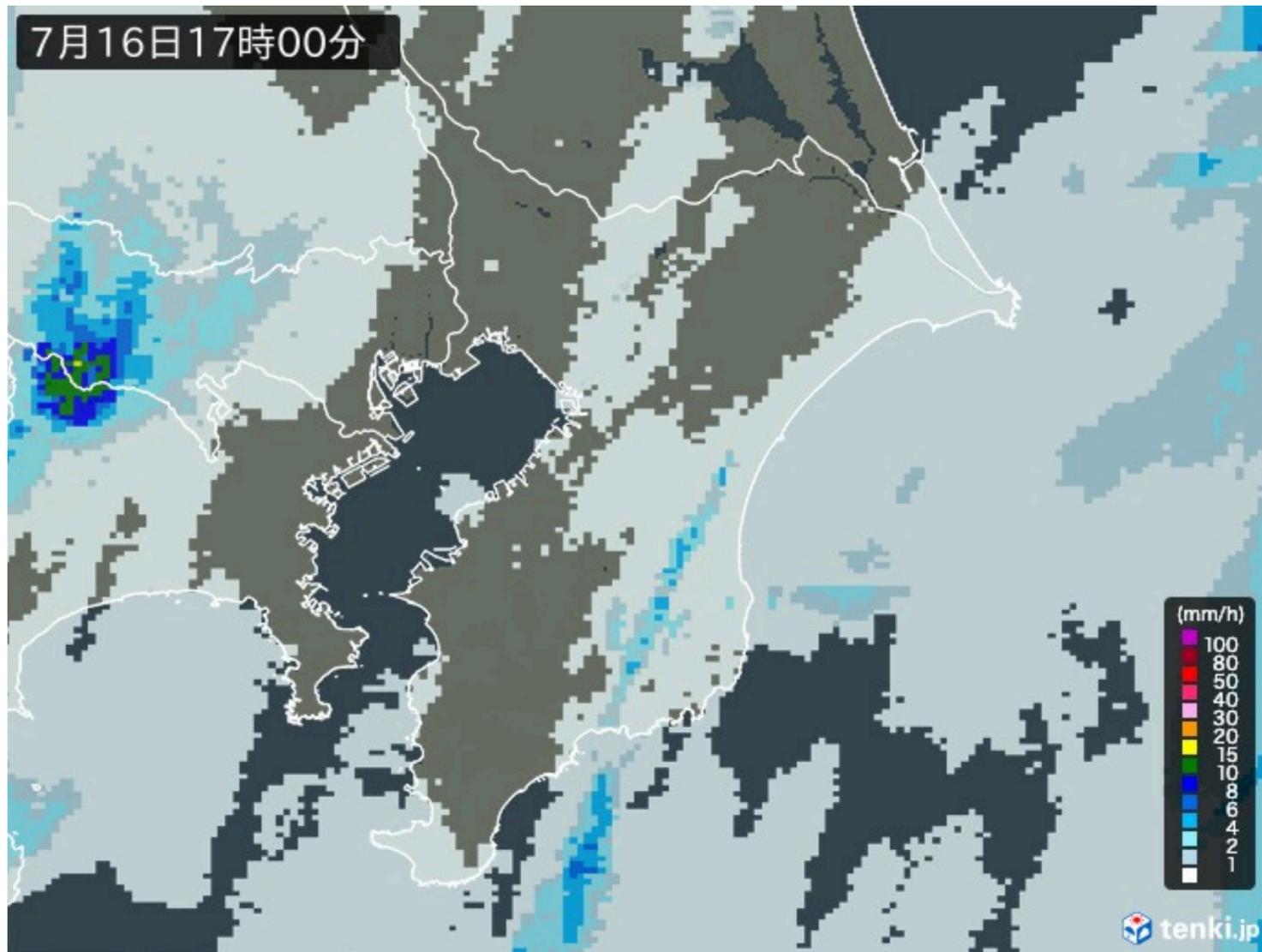
7/16の時系列はどうだった？

io 0-1 km 2025/07/16



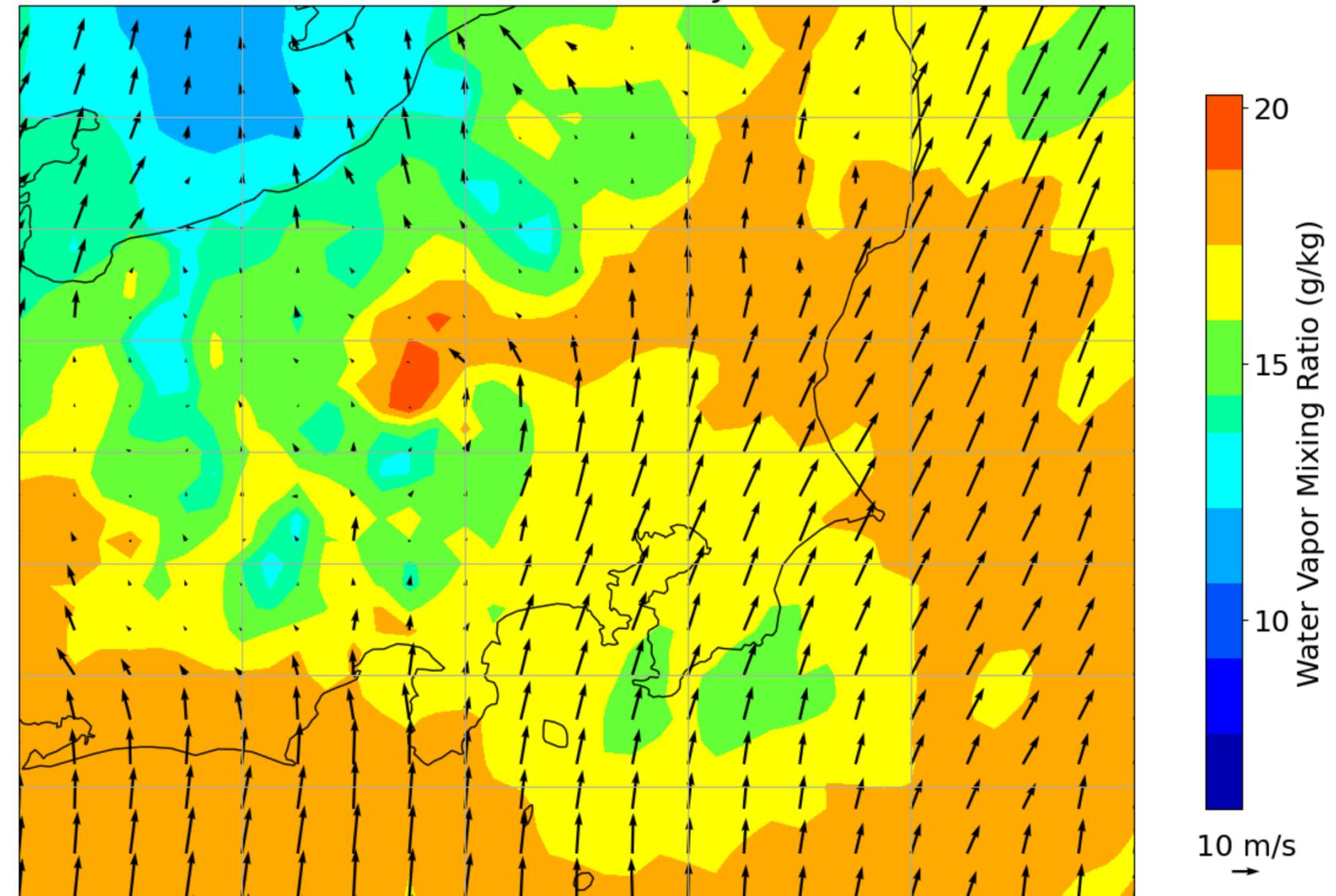
17時頃に西方向で降水
🤔水蒸気が雨として降ること、
水蒸気量が低下している？

MSMで西の観測値低下は見られているか？



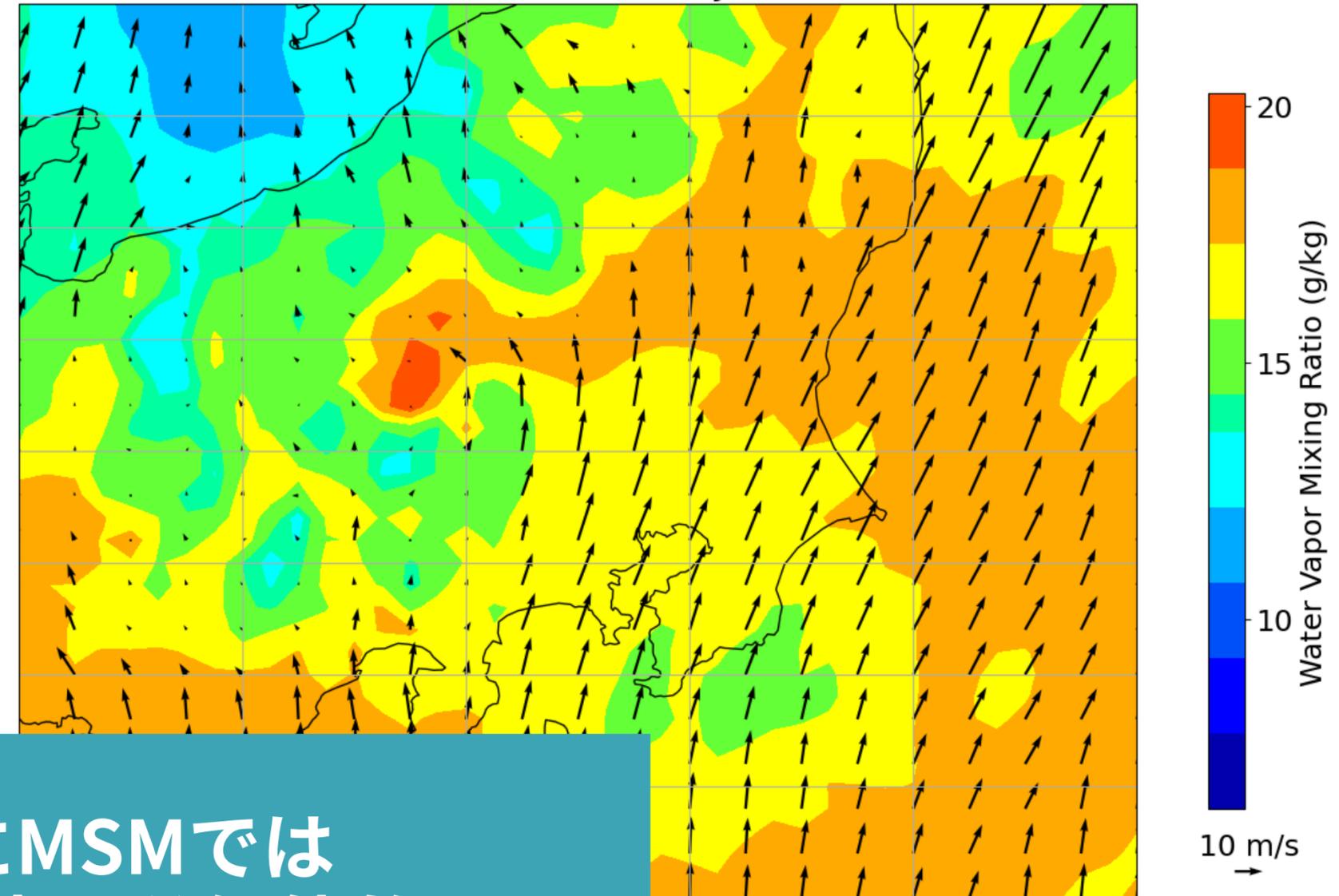
Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 950 hPa

2025-07-16 18:00 JST



MSMで西の観測値低下は見られているか？

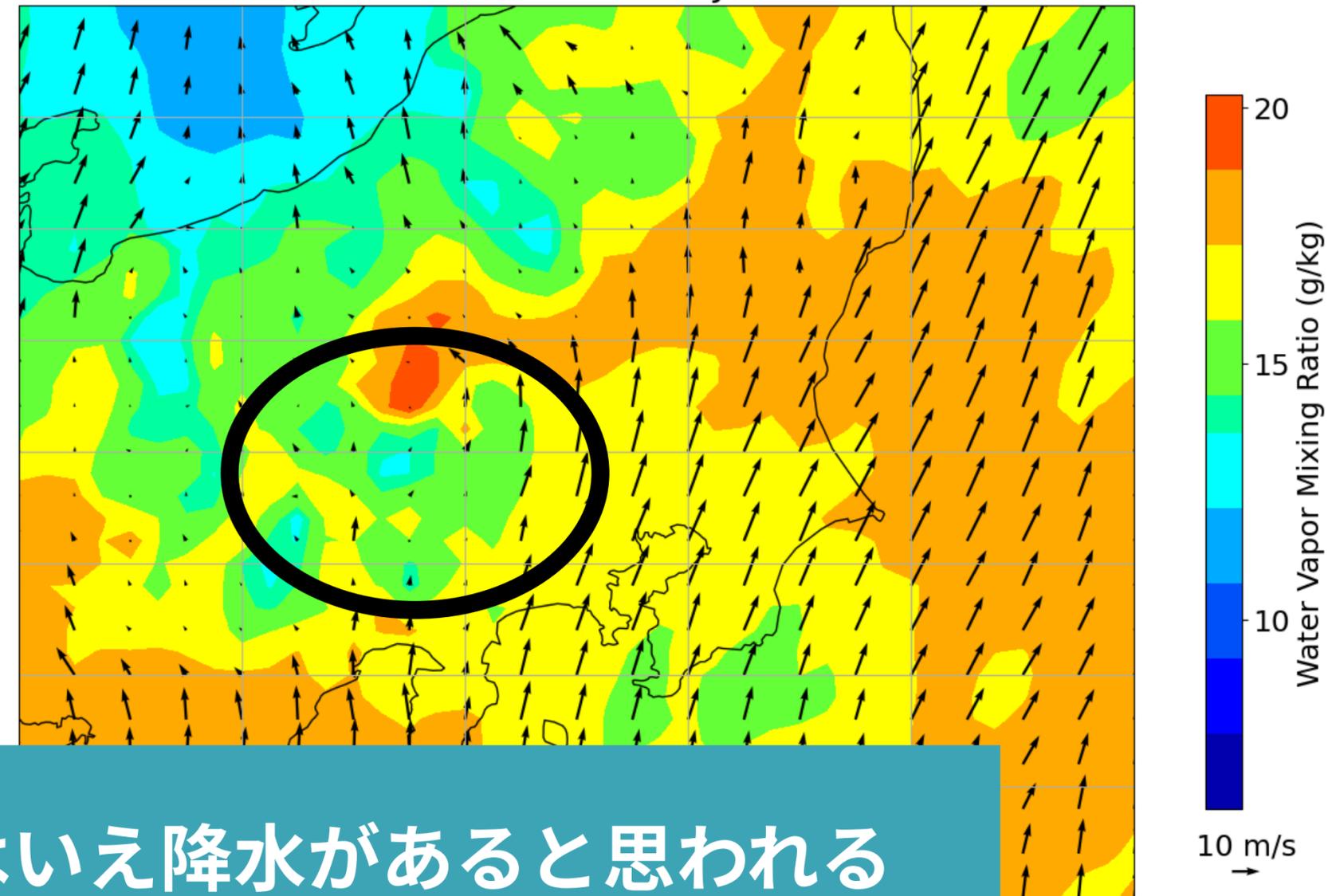
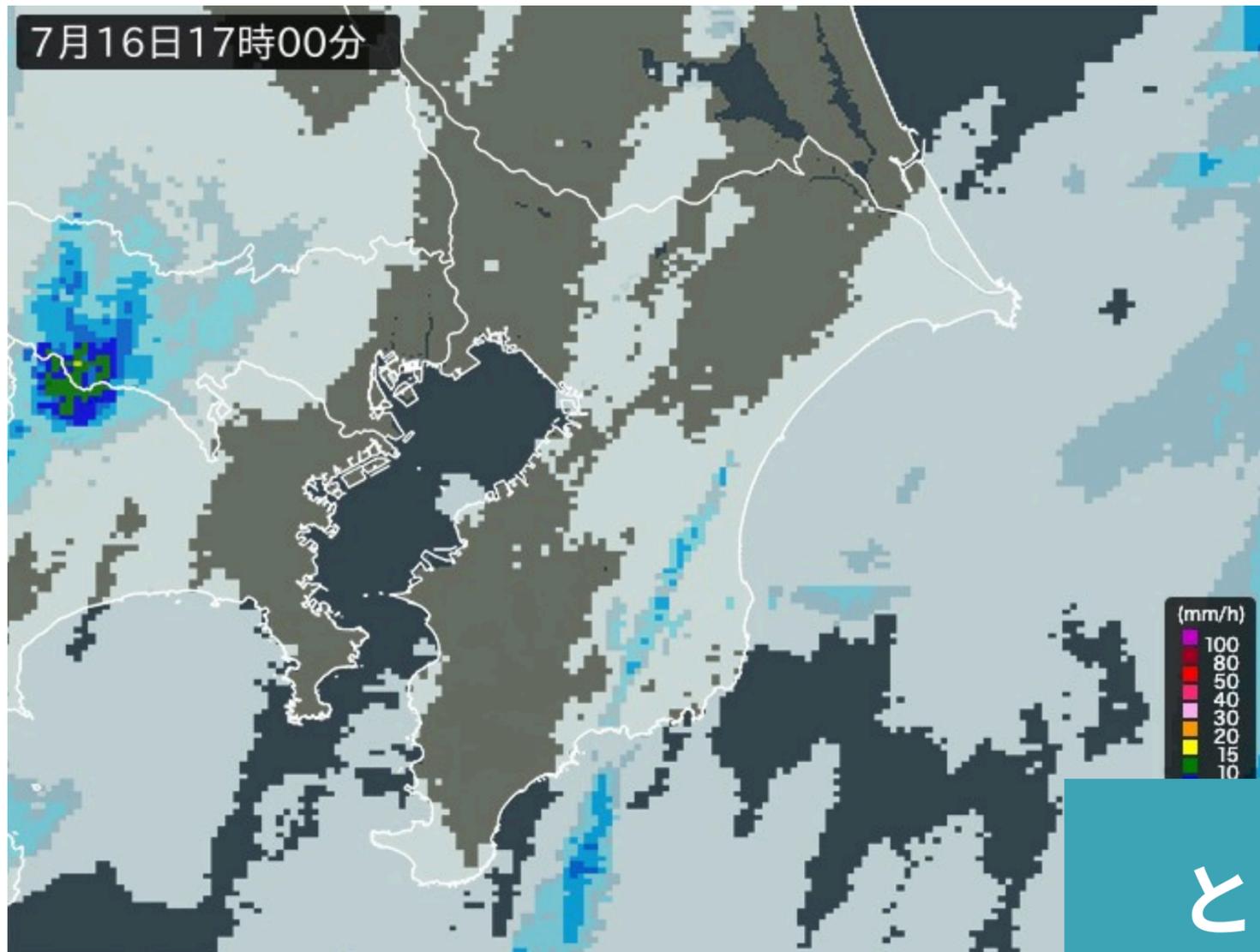
Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 950 hPa
2025-07-16 18:00 JST



さすがにMSMでは
時間分解能&空間分解能的に
限界がありそう。

MSMで西の観測値低下は見られているか？

Water Vapor Mixing Ratio and Wind at 950 hPa
2025-07-16 18:00 JST

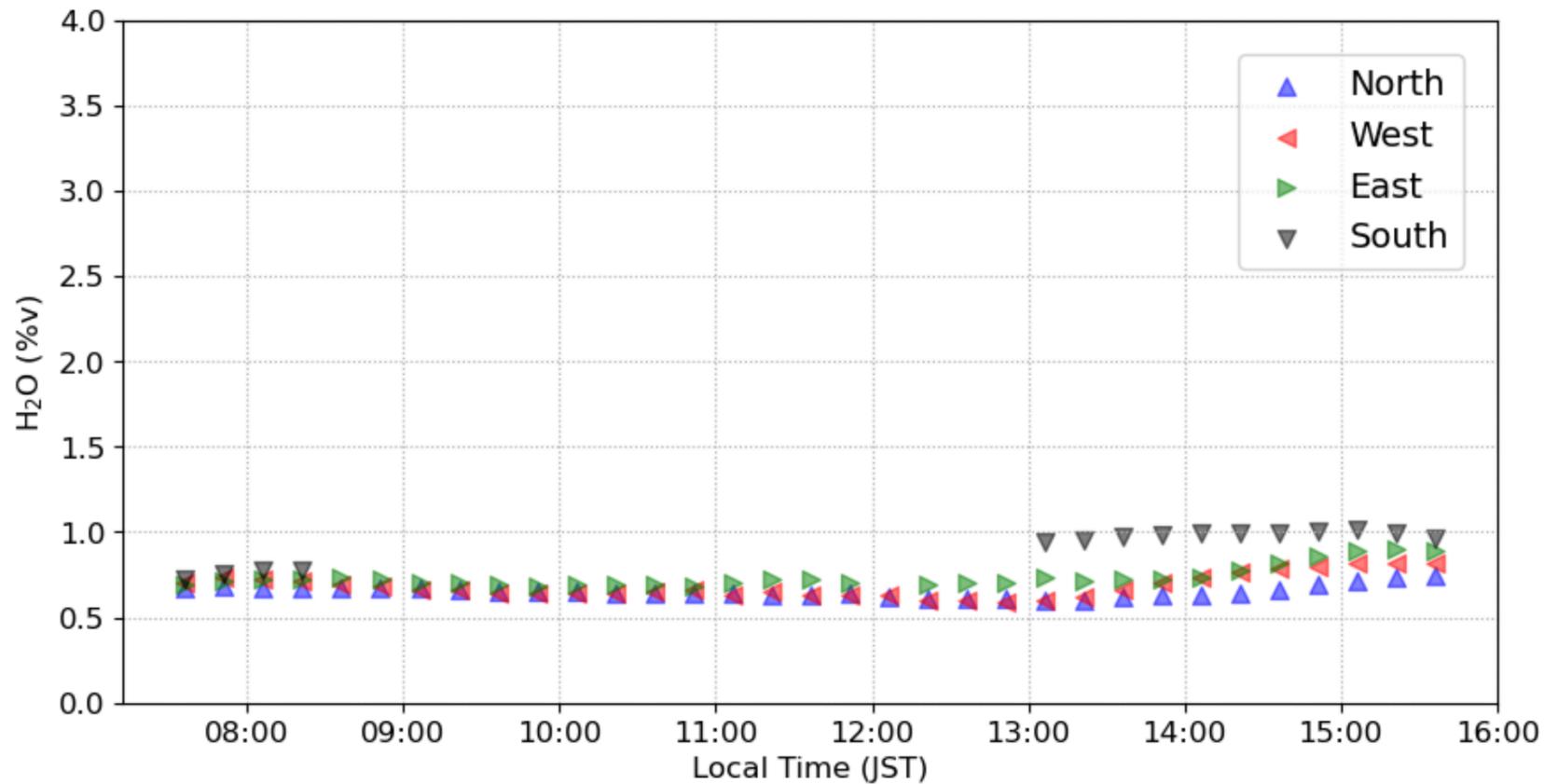


とはいえ降水があると思われる
領域での水蒸気量の低下は
表現されている！

2024年12月3日の時系列との比較

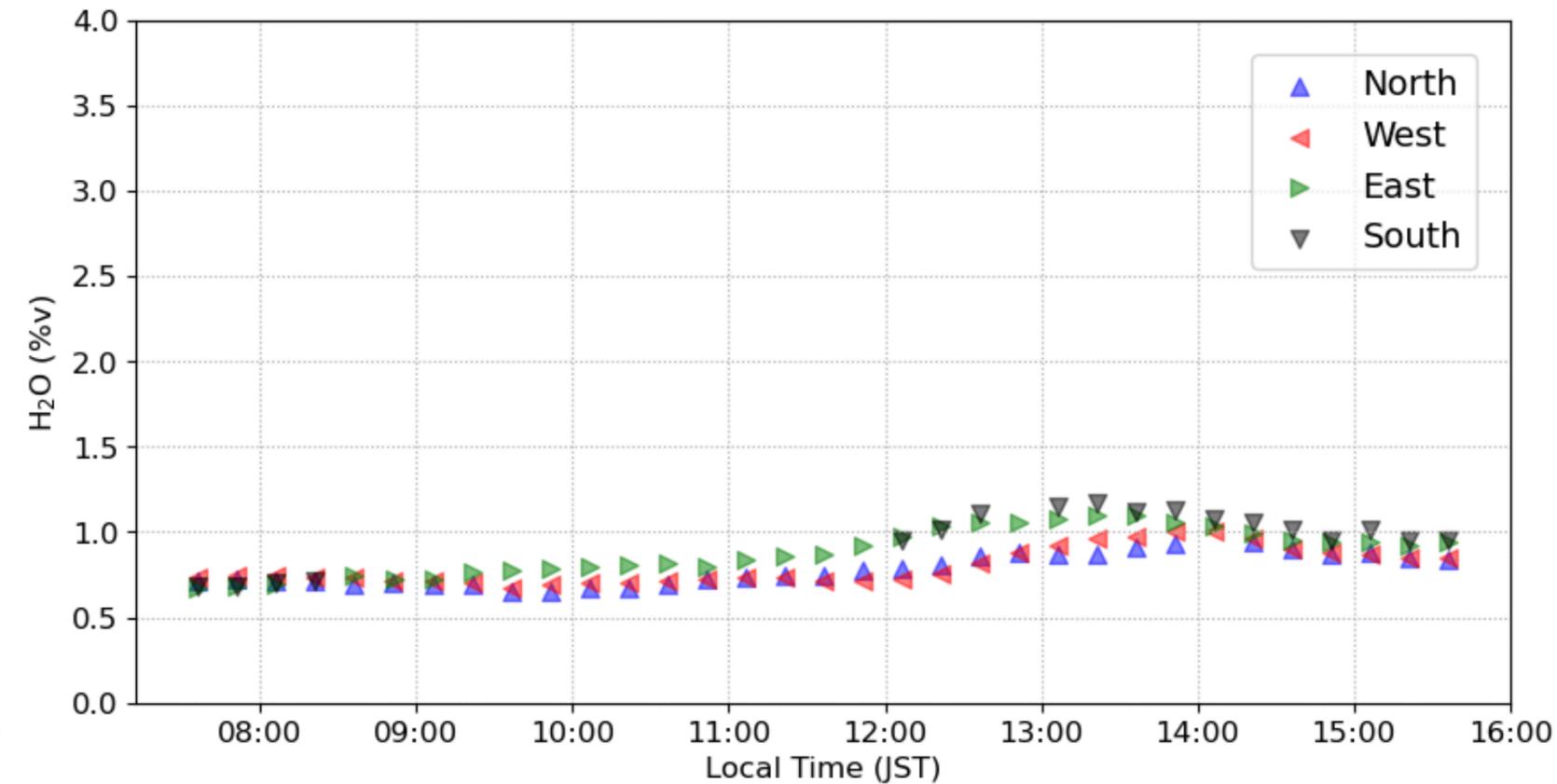
2024年12月3日の時系列

H₂O(506nm) Mixing Ratio(unitless) 0-1 km 2024/12/03



2024年12月4日の時系列

H₂O(506nm) Mixing Ratio(unitless) 0-1 km 2024/12/04

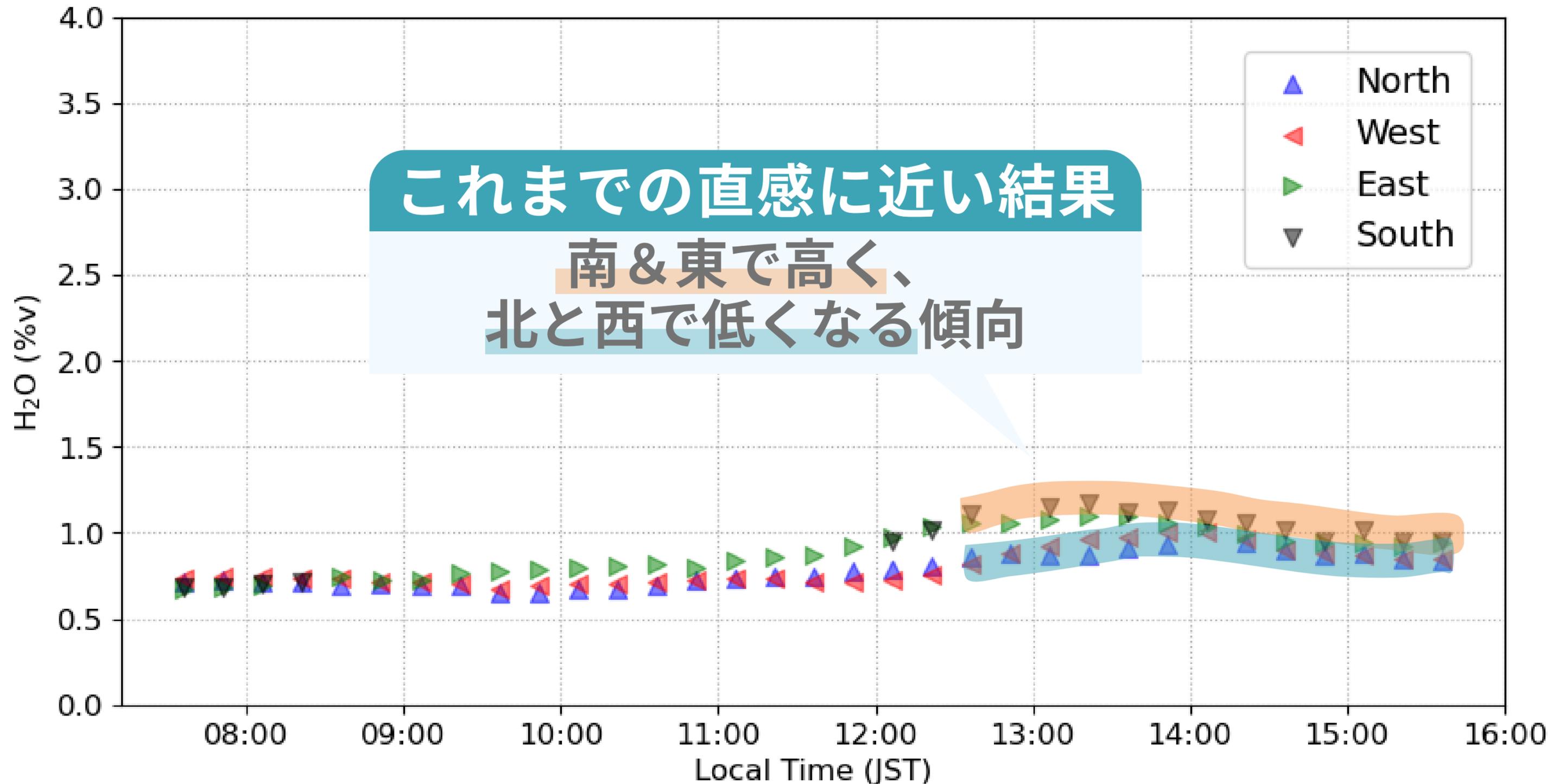


時系列は前日と概ね一致も、13時ごろからわずかな水蒸気濃度の高まりが見える

▶ 大塚くんの考察の通り、日本の南の温帯低気圧通過のタイミングとほぼ一致

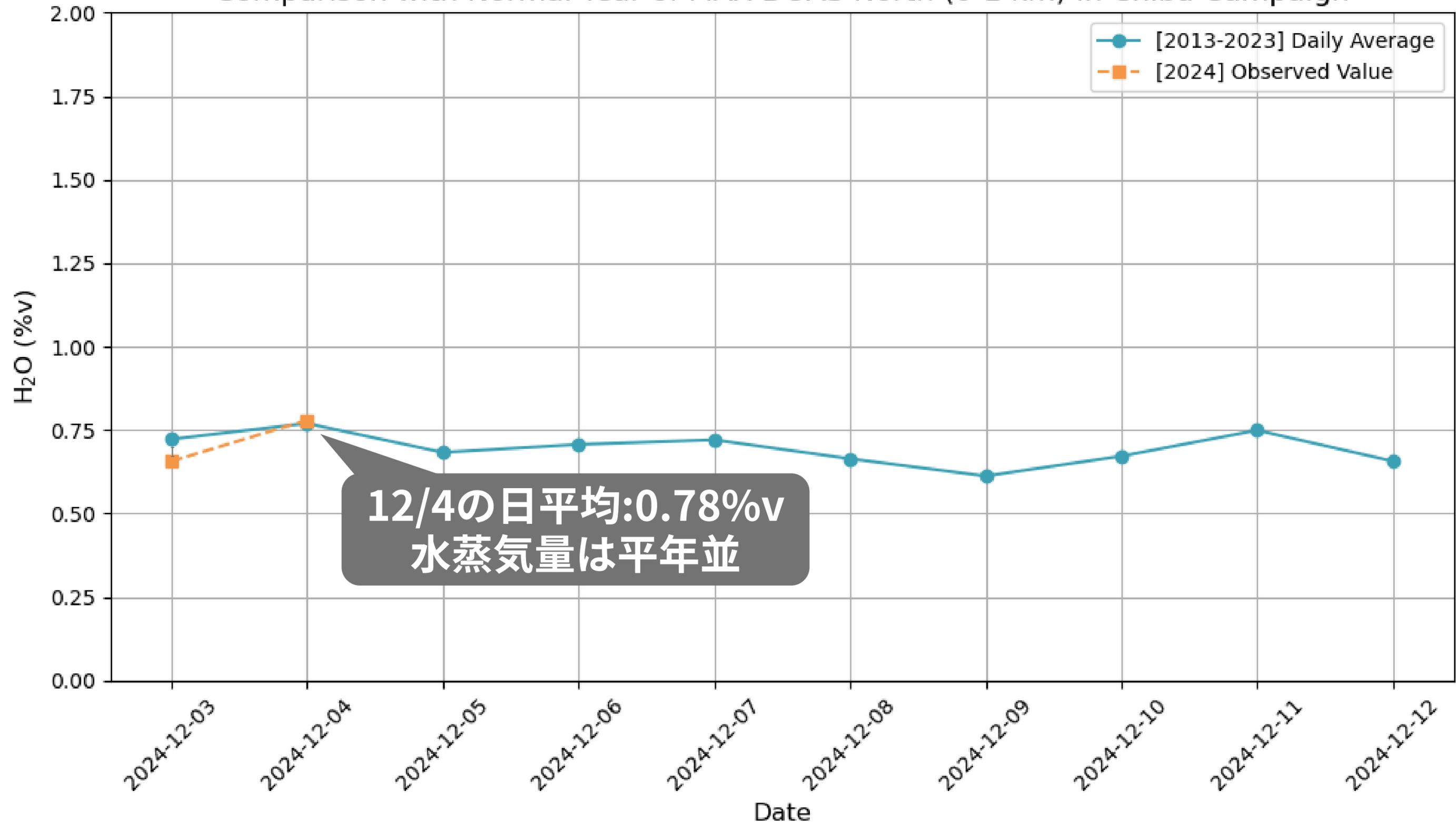
12/4の時系列の考察

H₂O(506nm) Mixing Ratio(unitless) 0-1 km 2024/12/04

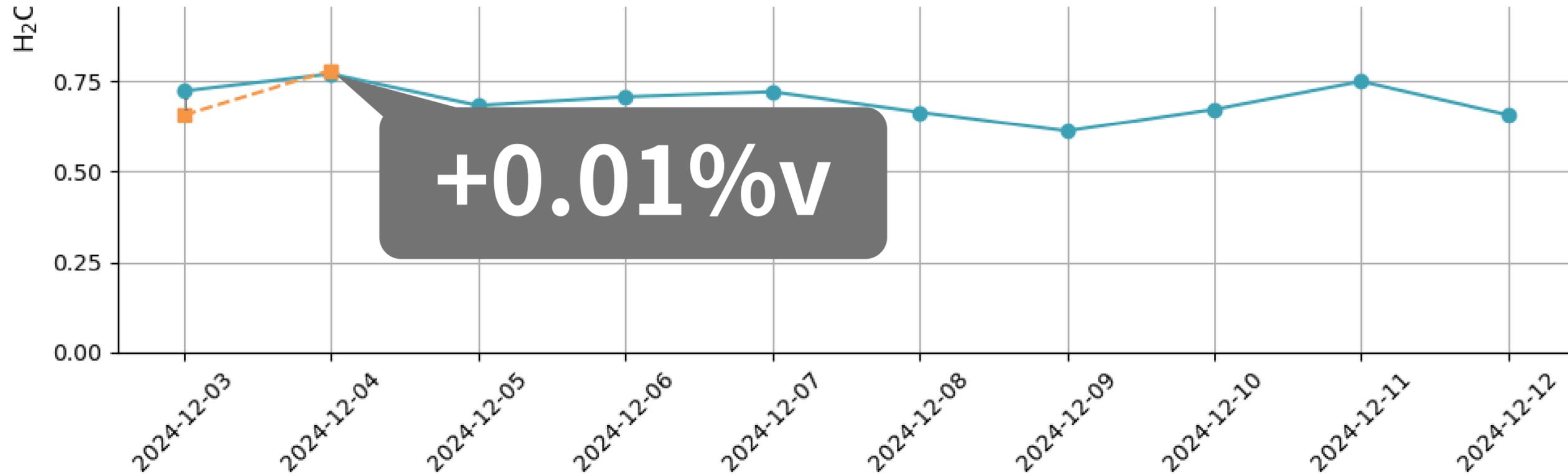


日別平年値と2024年の観測値の比較

Comparison with Normal Year of MAX-DOAS North (0-1 km) in Chiba Campaign



水蒸気偏差の式との対応



水蒸気偏差の式

$$\Delta H_2O(t) = H_2O(t) - H_2O_{normal}$$

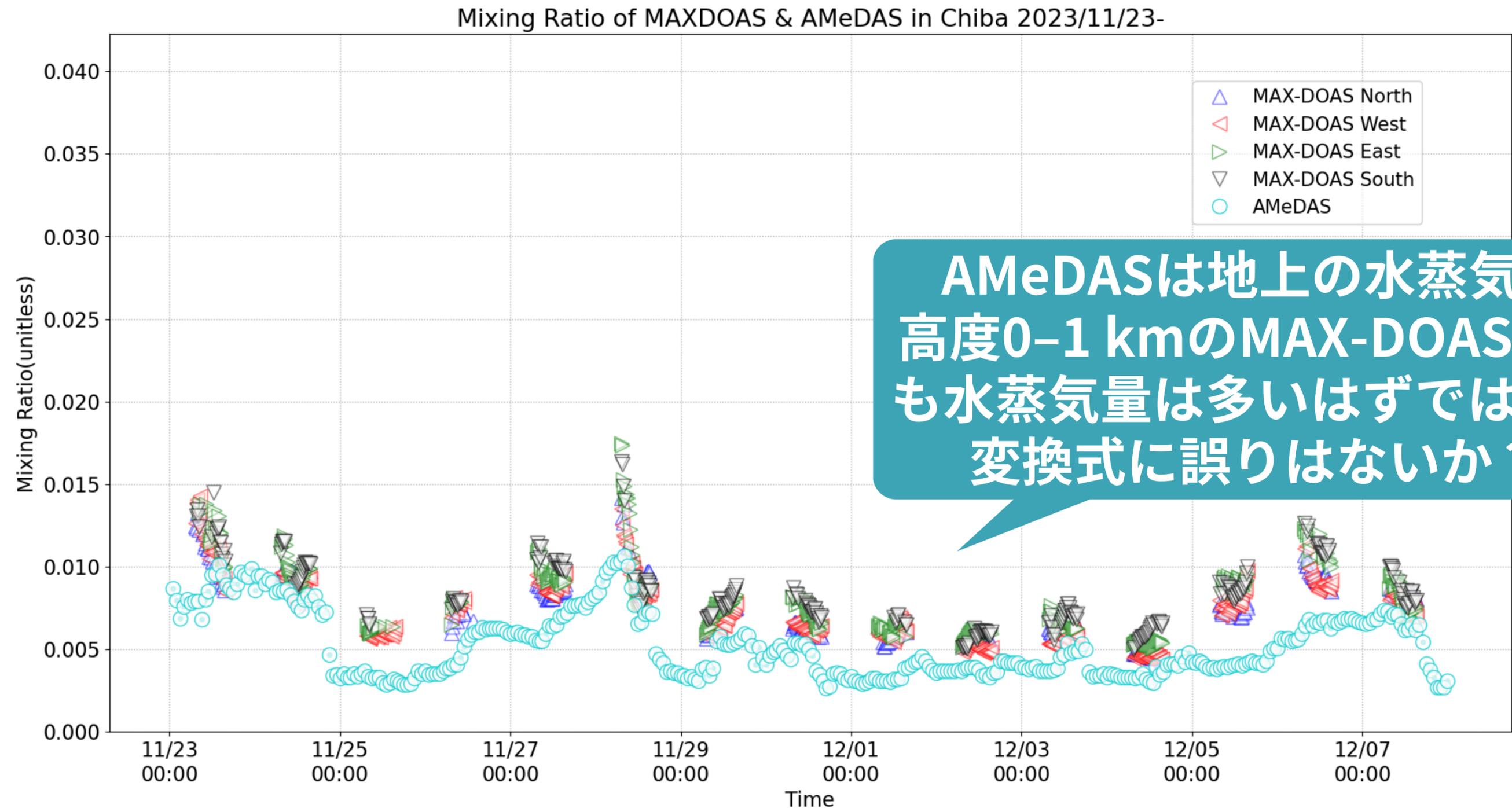
+0.01%v

0.779%v

0.769%v

昨日のスライドより

昨年実施したAMeDASとMAX-DOASの精度検証の再検討



AMeDASは地上の水蒸気量
高度0-1 kmのMAX-DOASより
も水蒸気量は多いはずでは??
変換式に誤りはないか?

各データの観測地点



MAX-DOAS

千葉大学リモートセンシング
研究センター

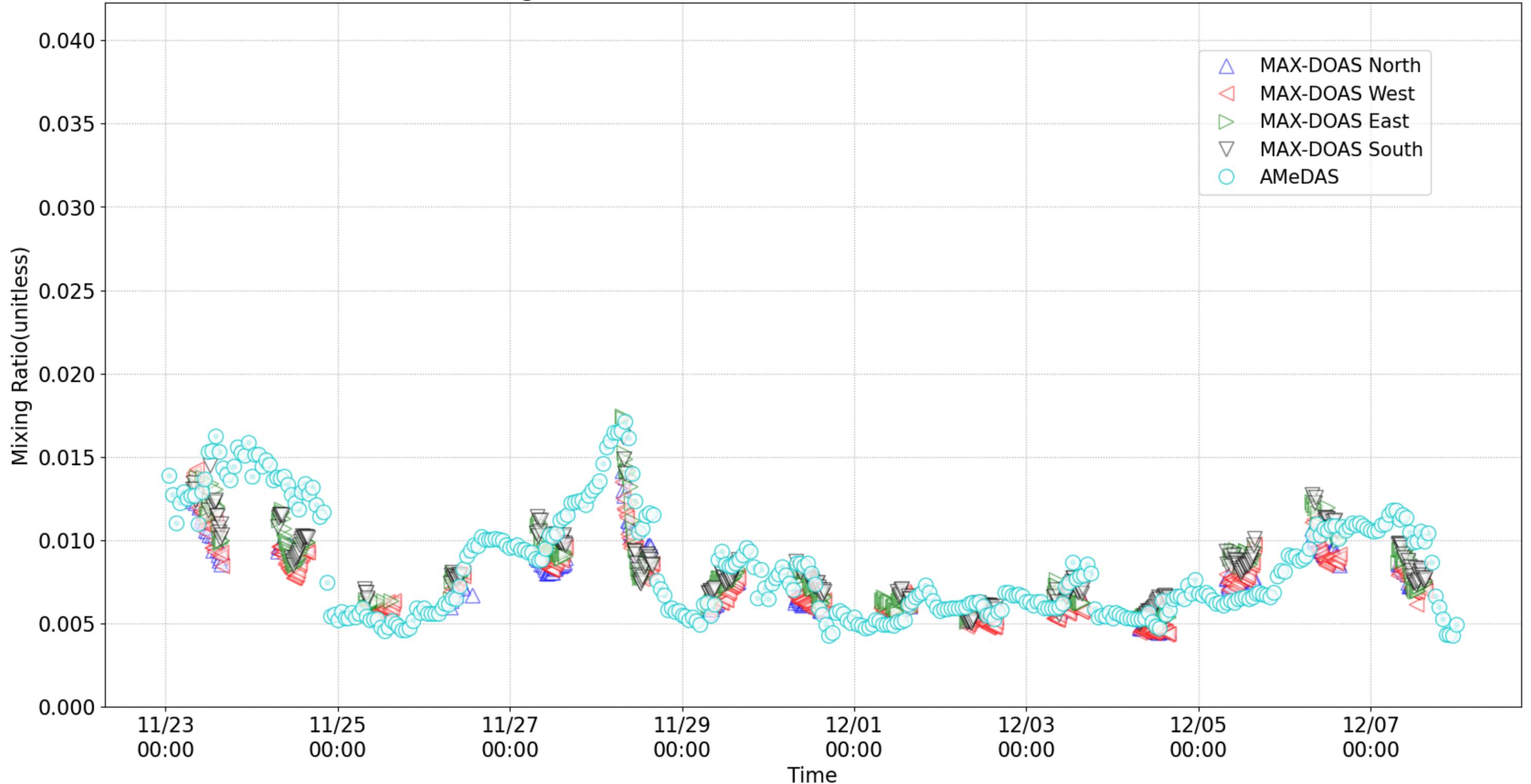
AMeDAS

千葉特別地域気象観測所

(c) Google map

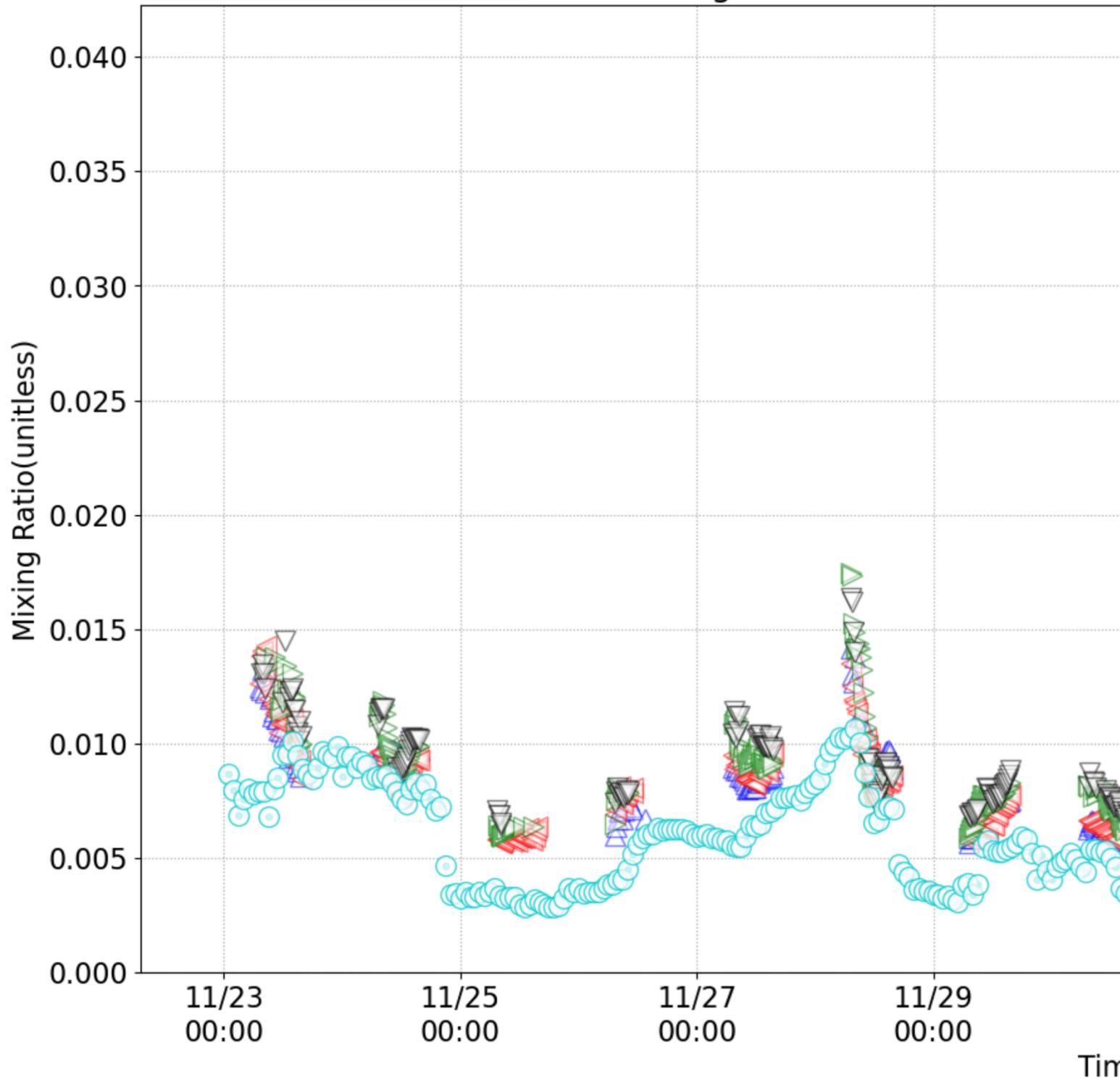
MAX-DOASの単位とのズレを発見、修正

Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23-

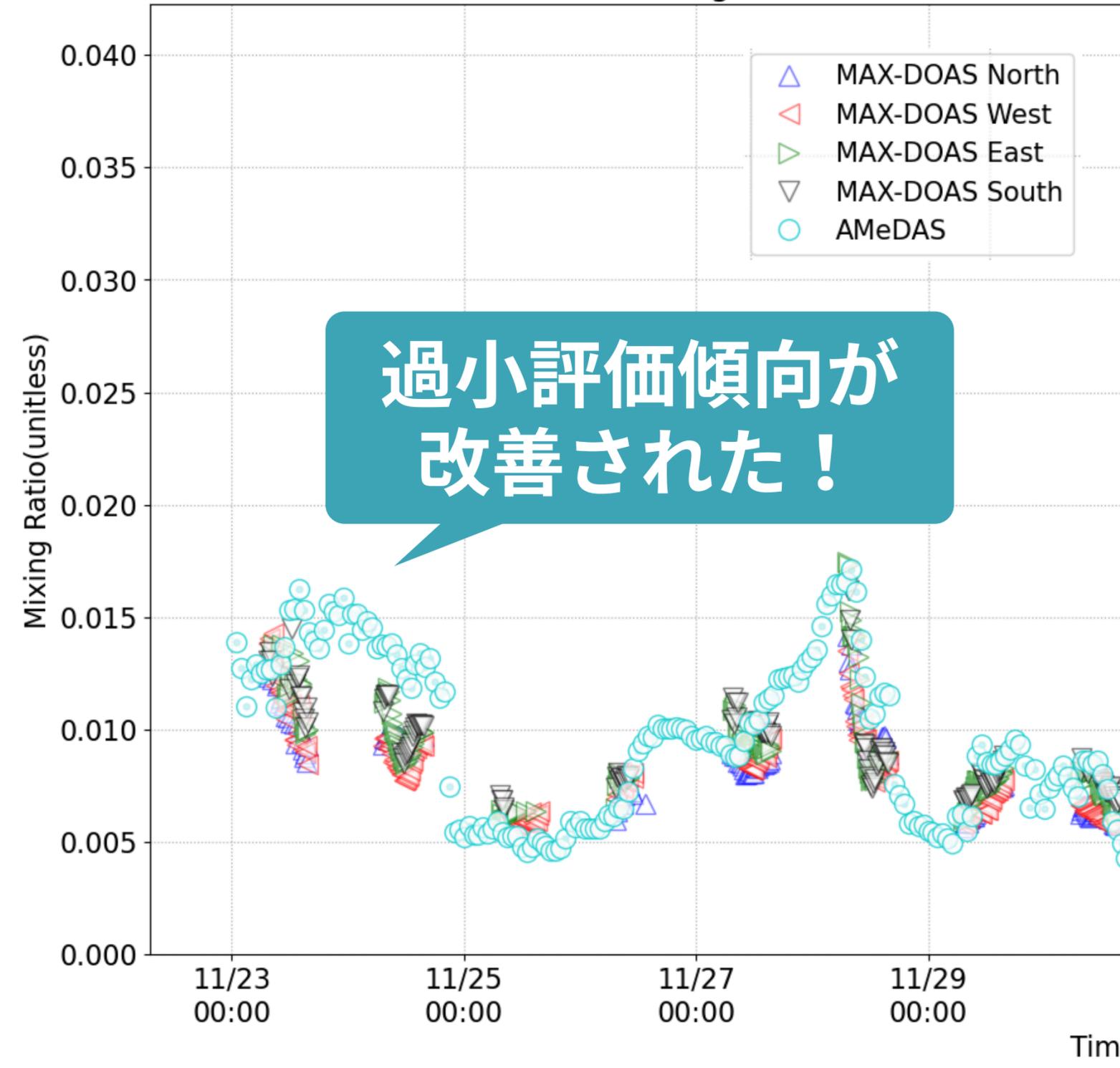


修正により、AMeDASの過小評価が改善

これまでの時系列

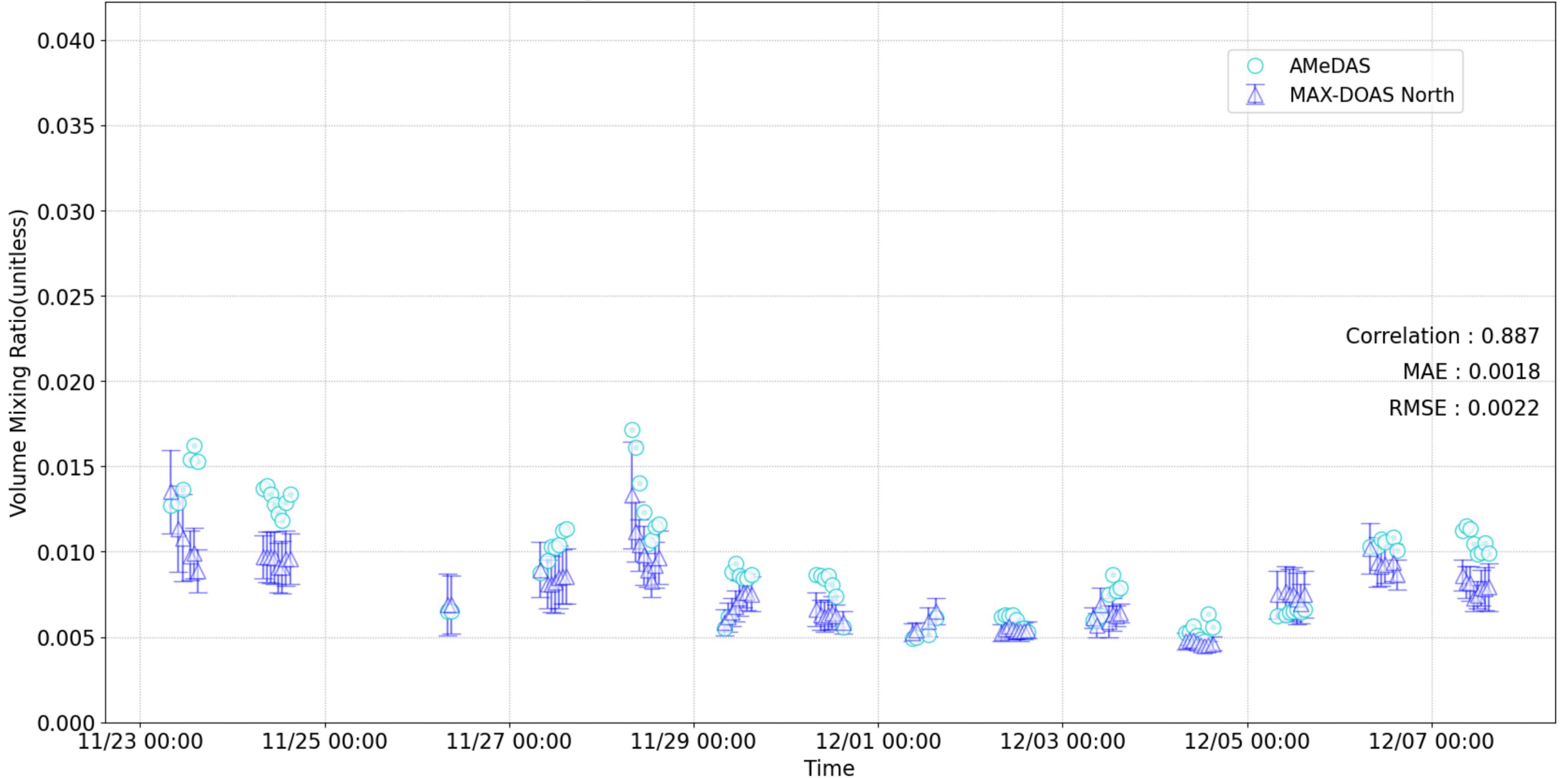


新たな時系列



MAX-DOAS Northと線形内挿した結果

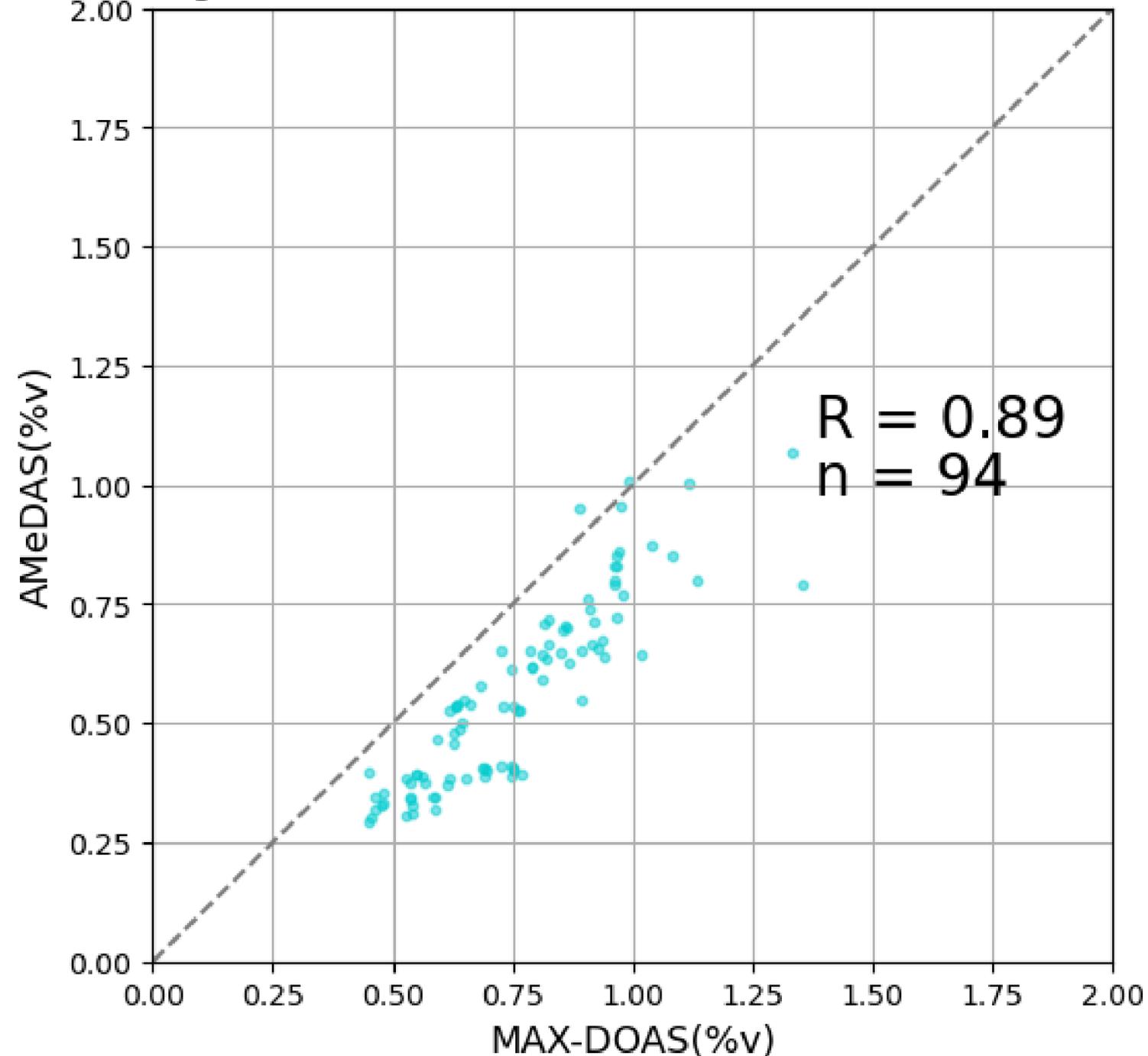
Volume Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23-



相関プロットの変化

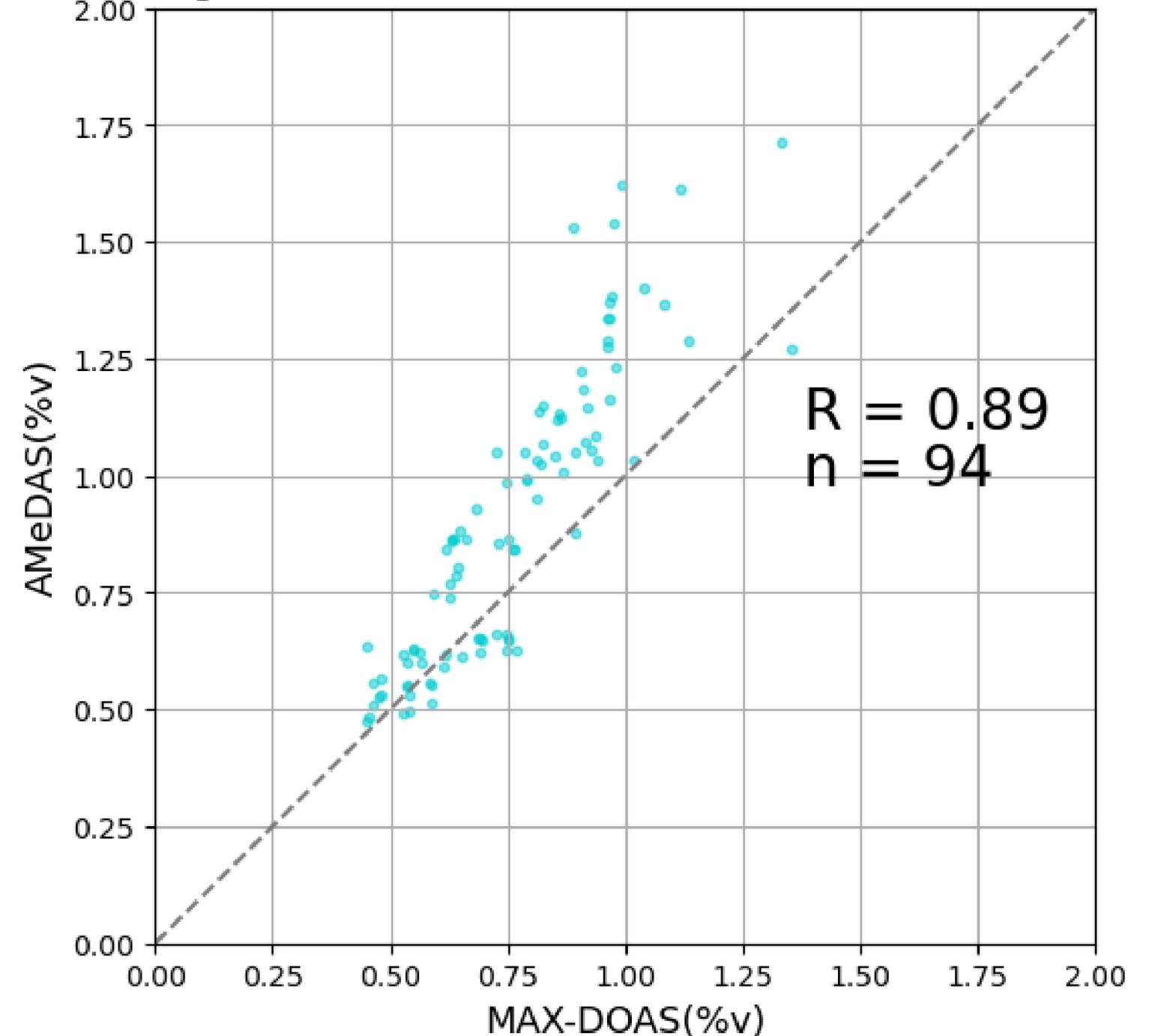
これまでの時系列

Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23



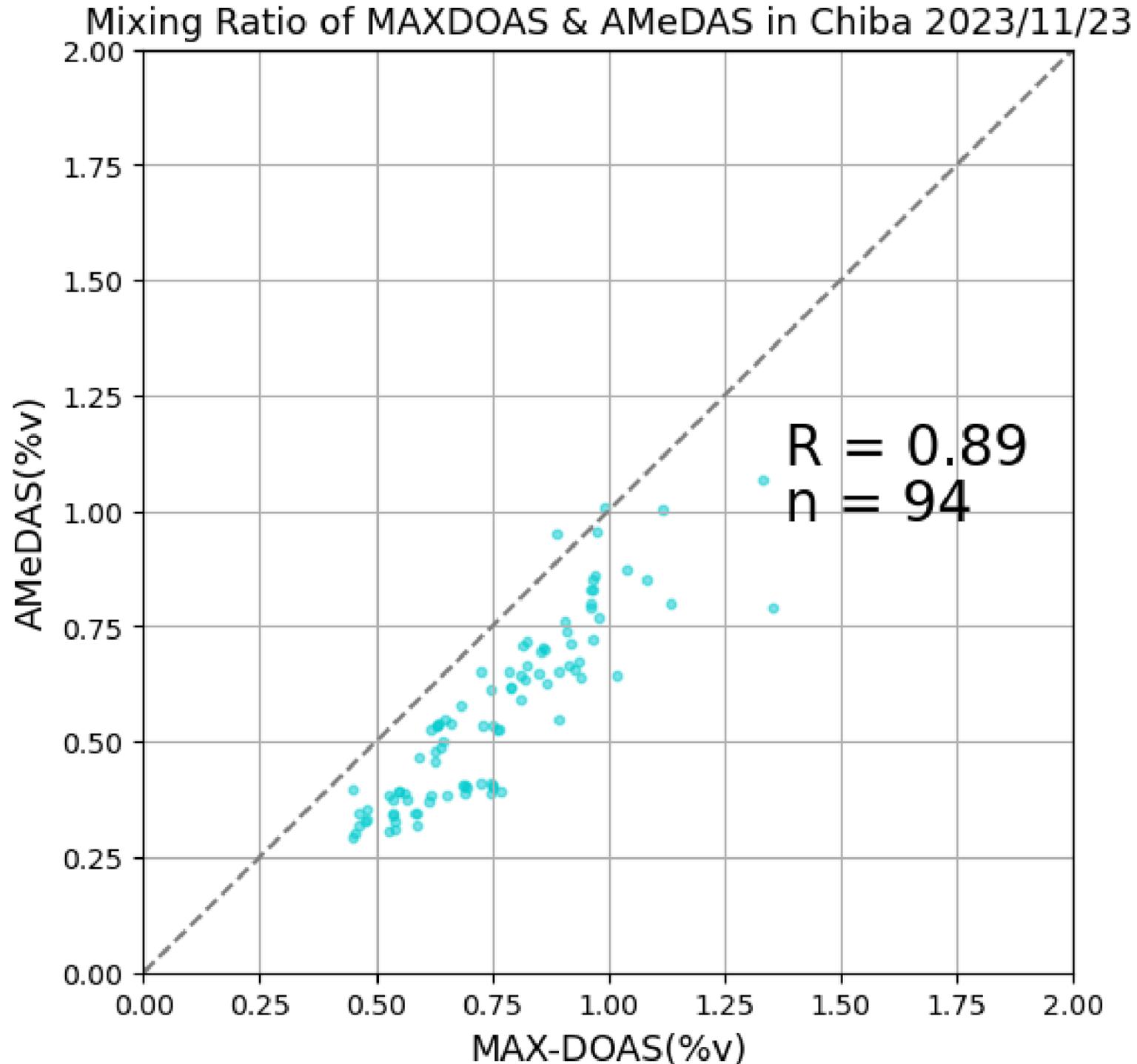
新たな時系列

Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23

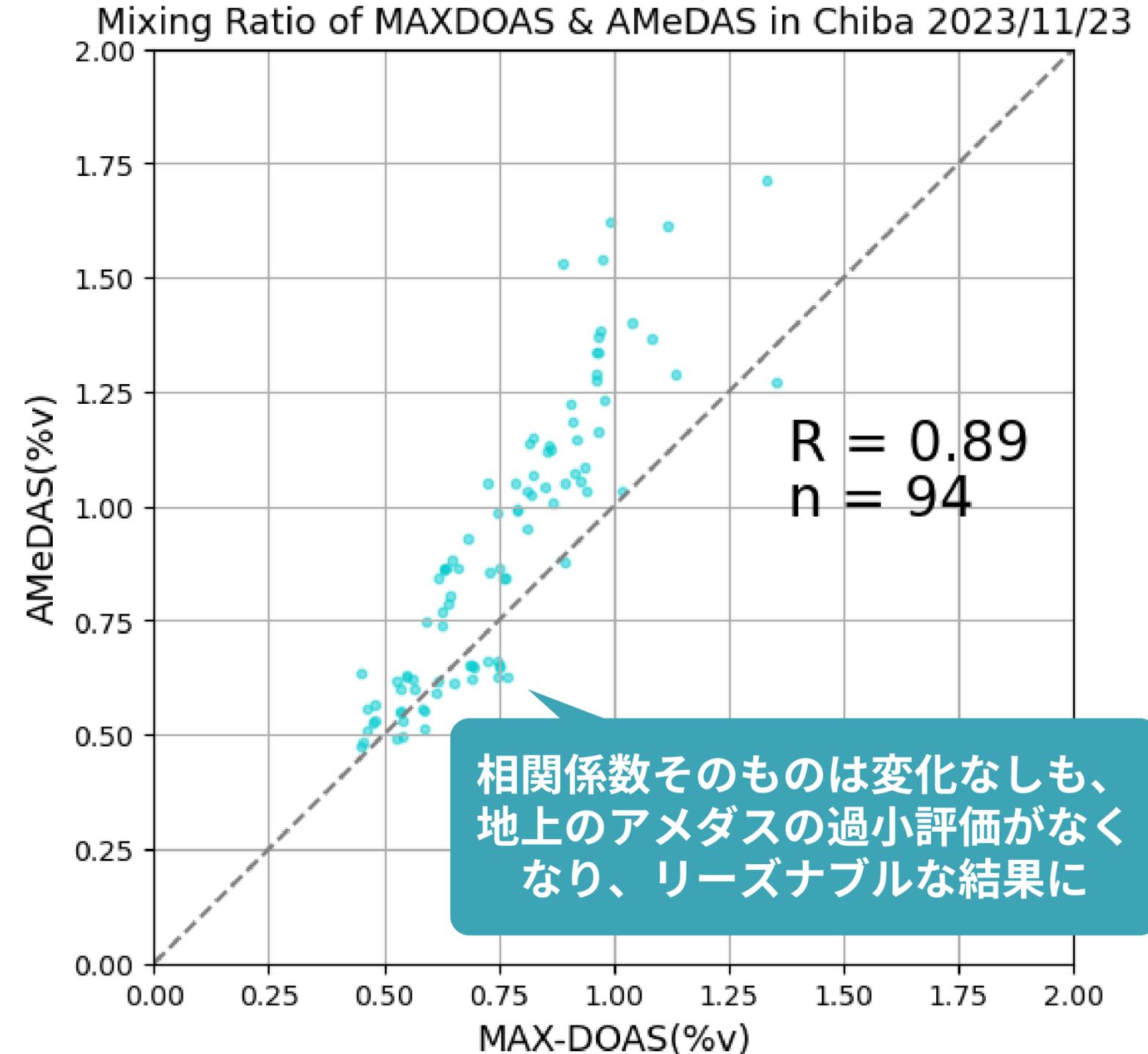


相関プロットの考察

これまでの時系列

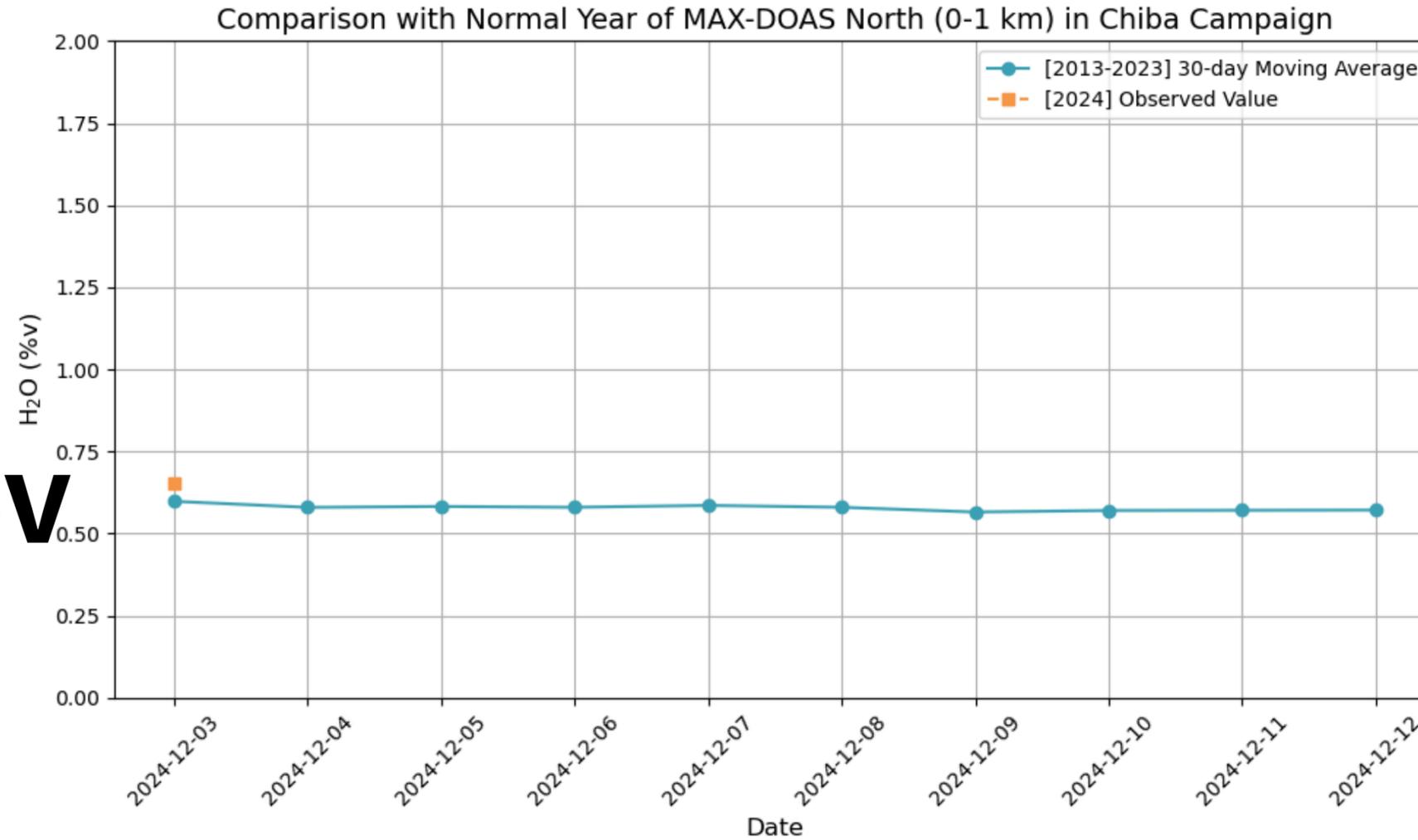


新たな時系列



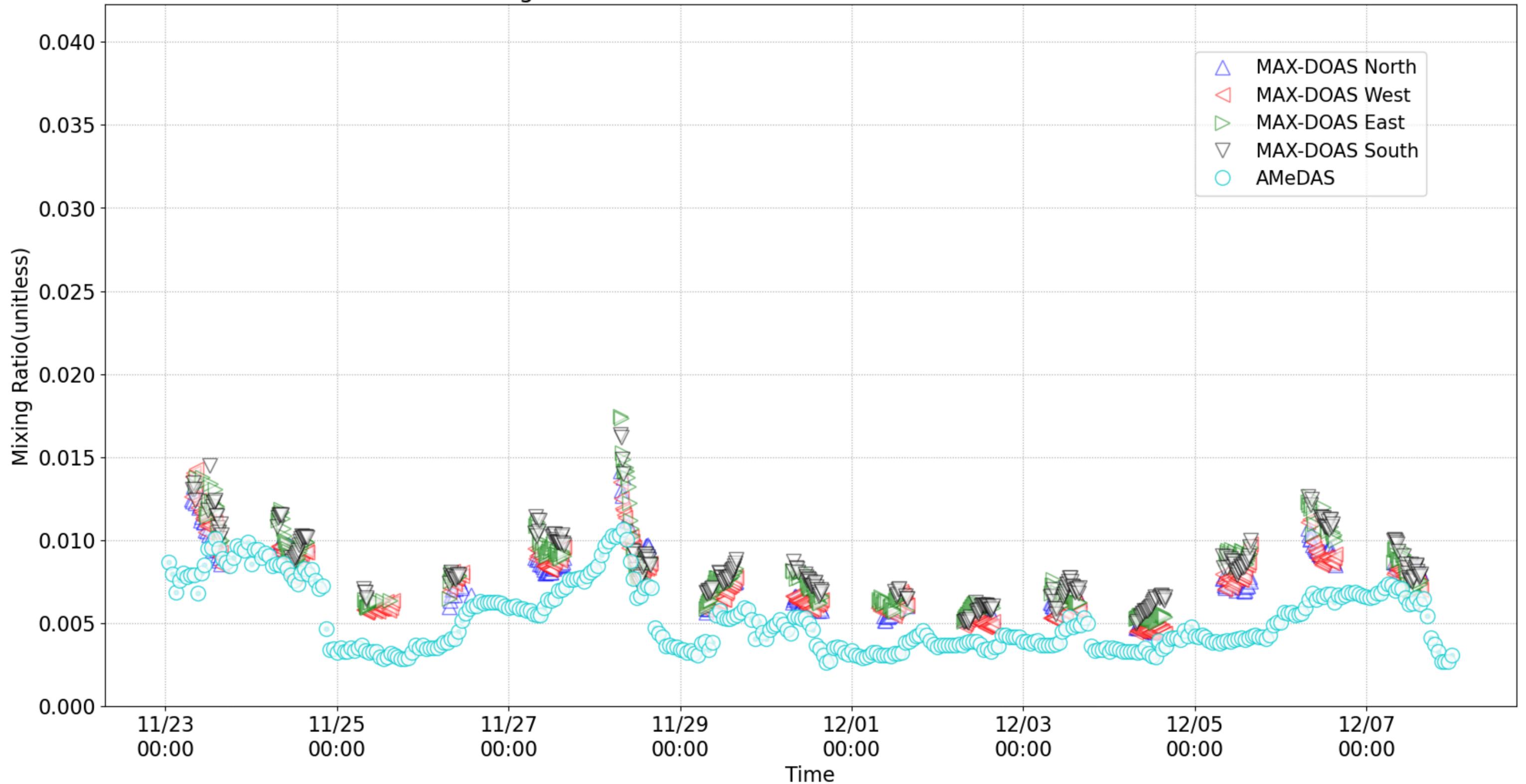
各データの観測地点

0.05%v



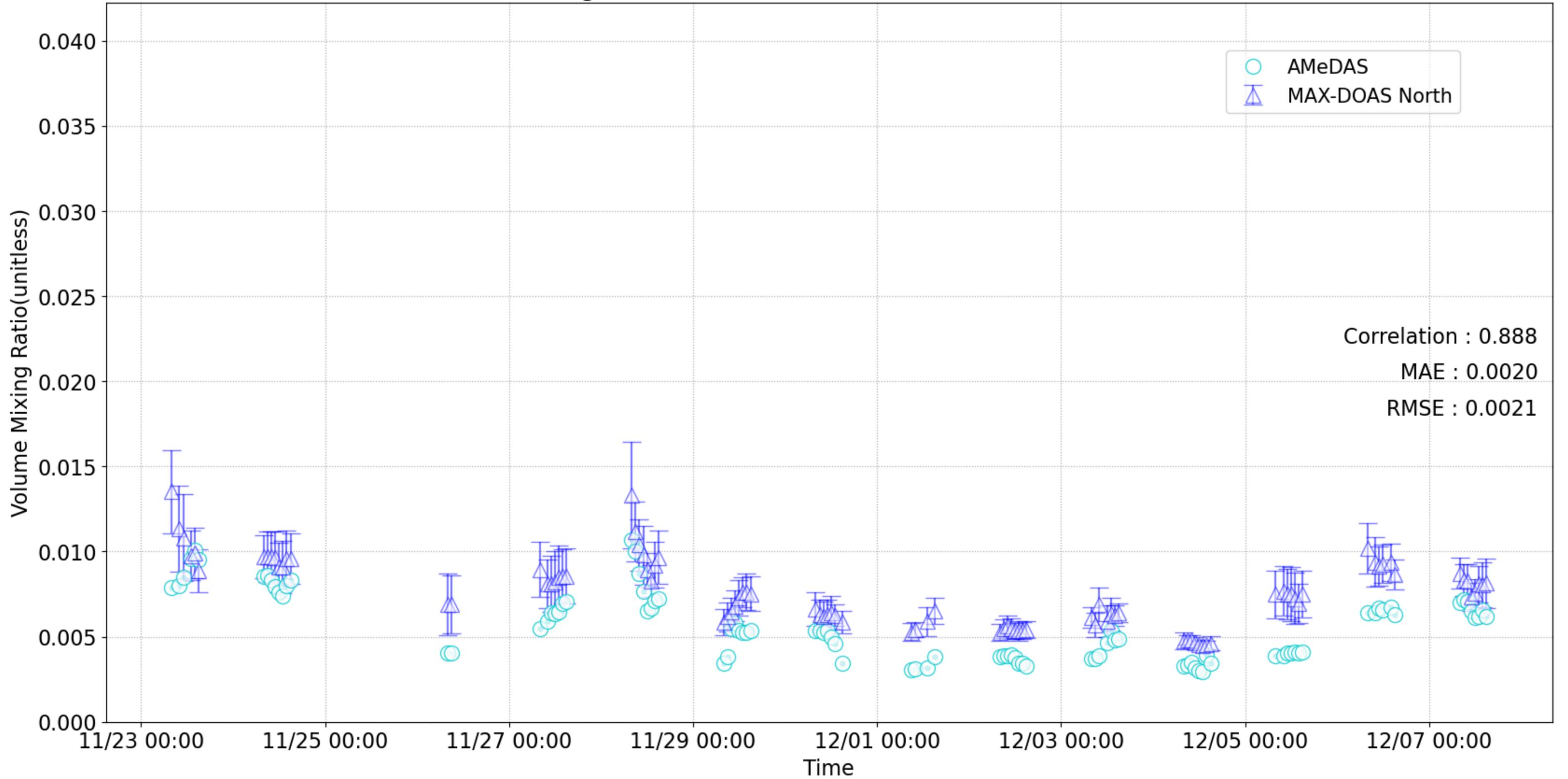
MAX-DOASとAMeDASの体積混合比を比較

Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23-

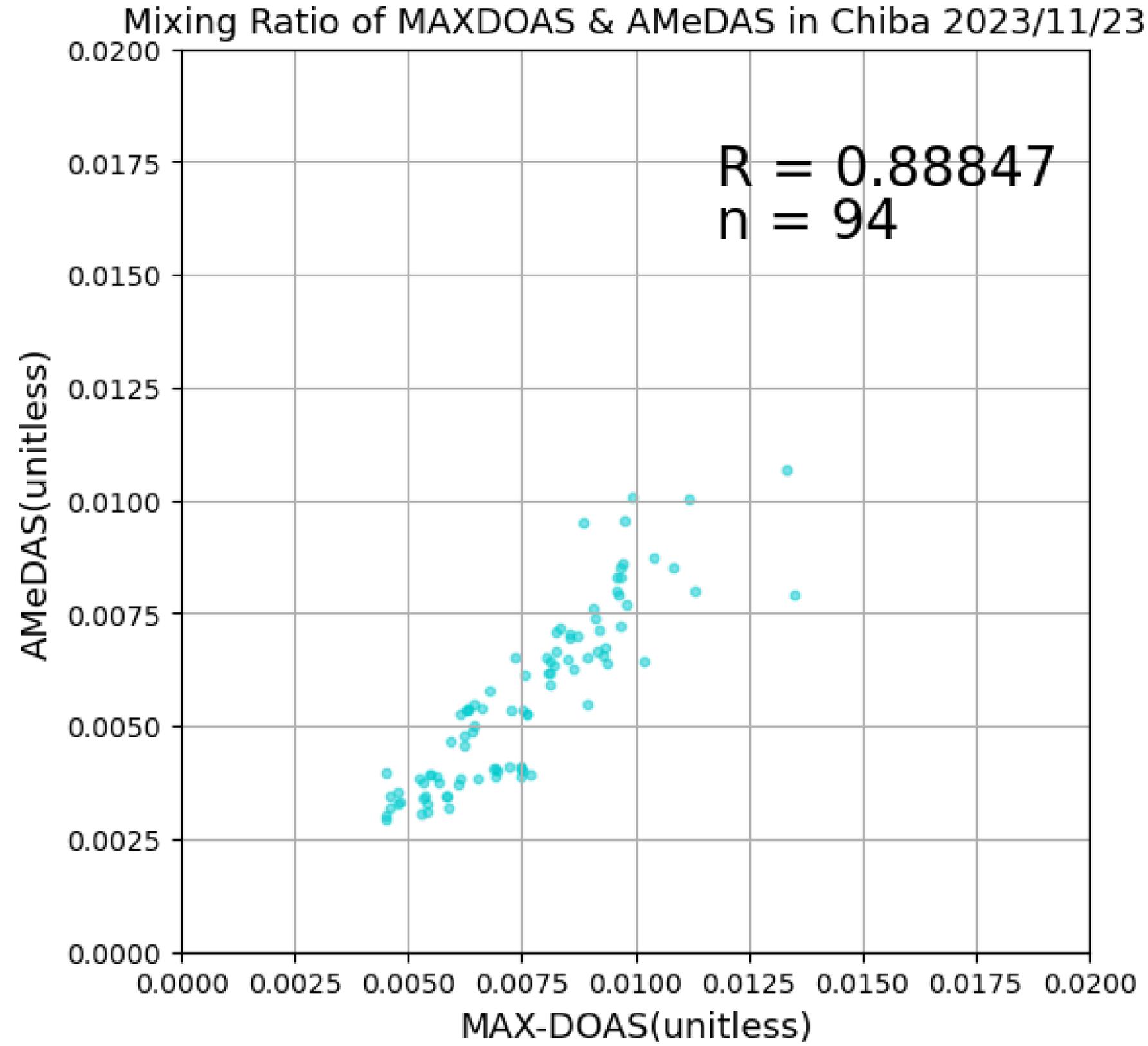


体積混合比を比較-欠損がない時間で内挿-

Volume Mixing Ratio of MAXDOAS & AMeDAS in Chiba 2023/11/23-

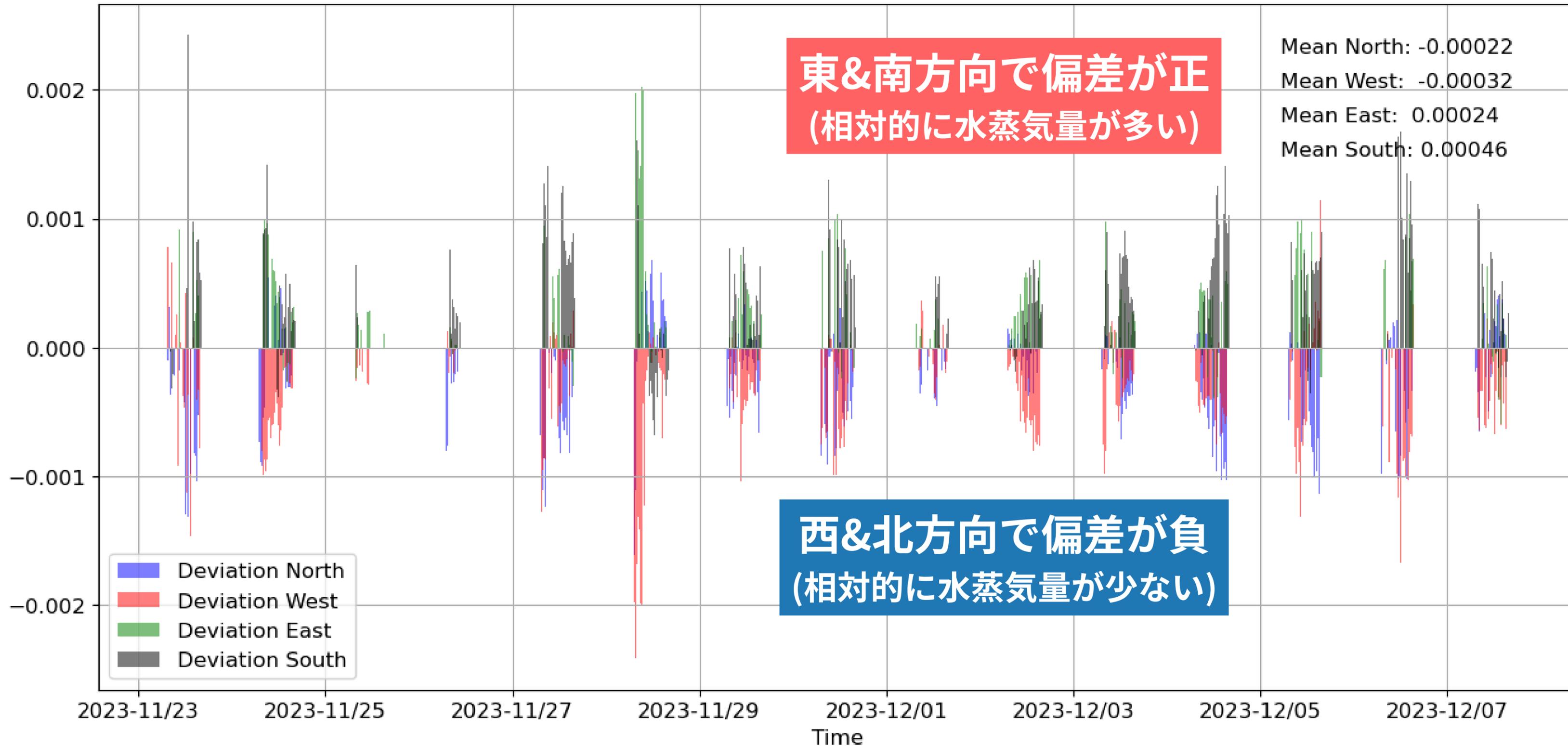


MAX-DOASとAMeDAS(体積混合比)の散布図



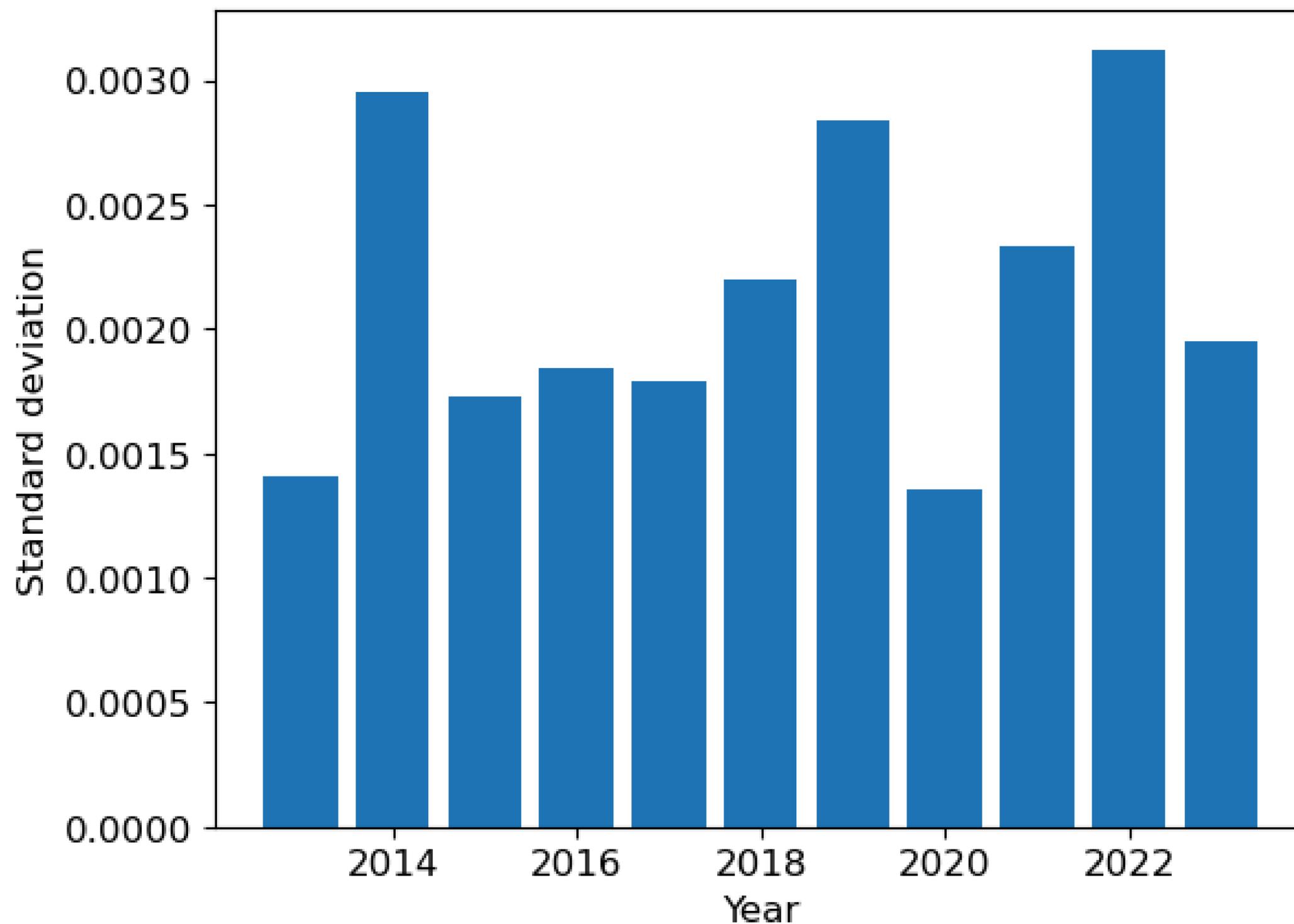
方向別の平均からの偏差をみる

Directional Deviations in Chiba Camp



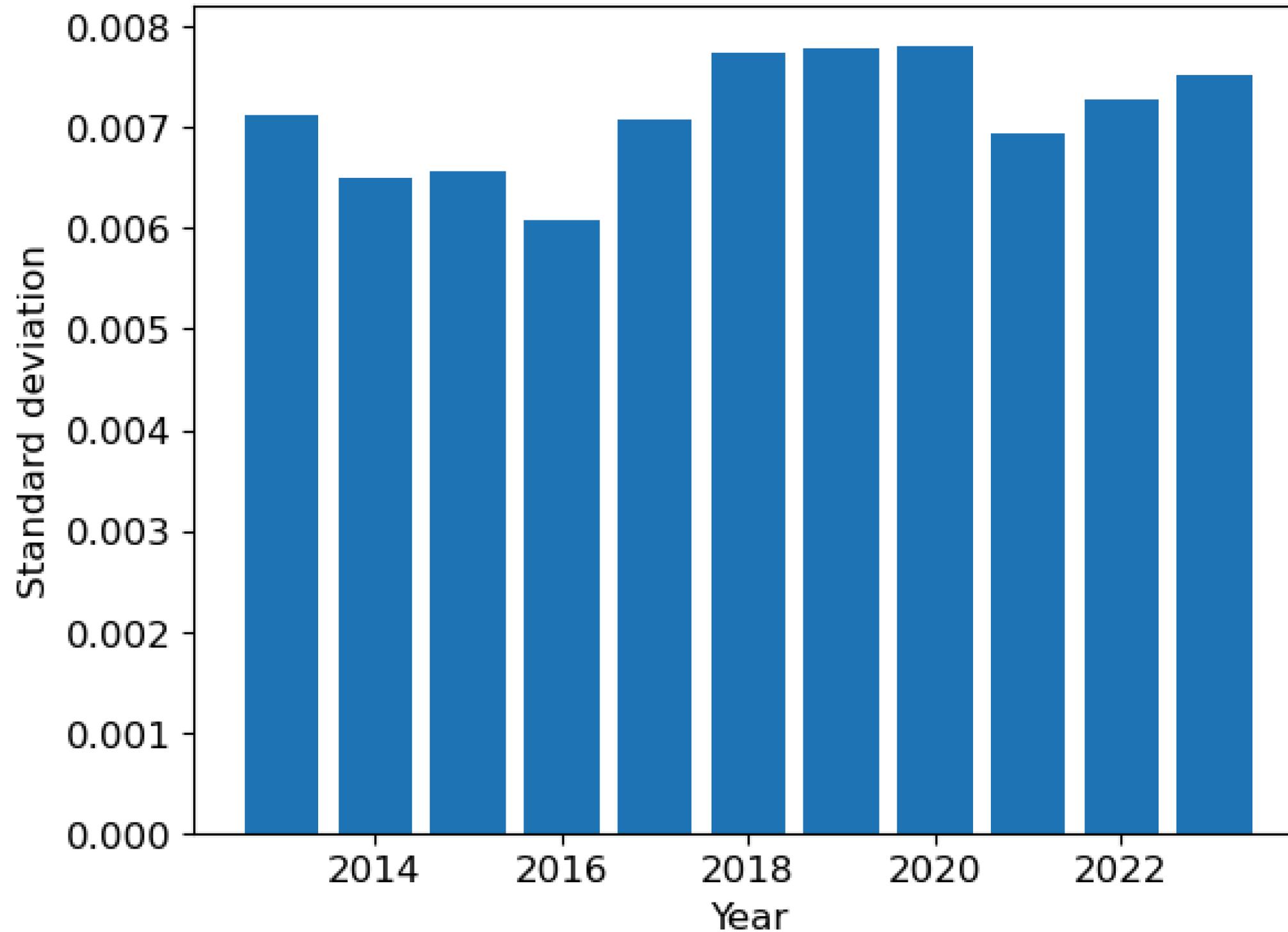
2013年以降の同時期との標準偏差の比較

Standard deviation of volume mixing ratio 0-1 km on Chiba Camp(2013-2023)



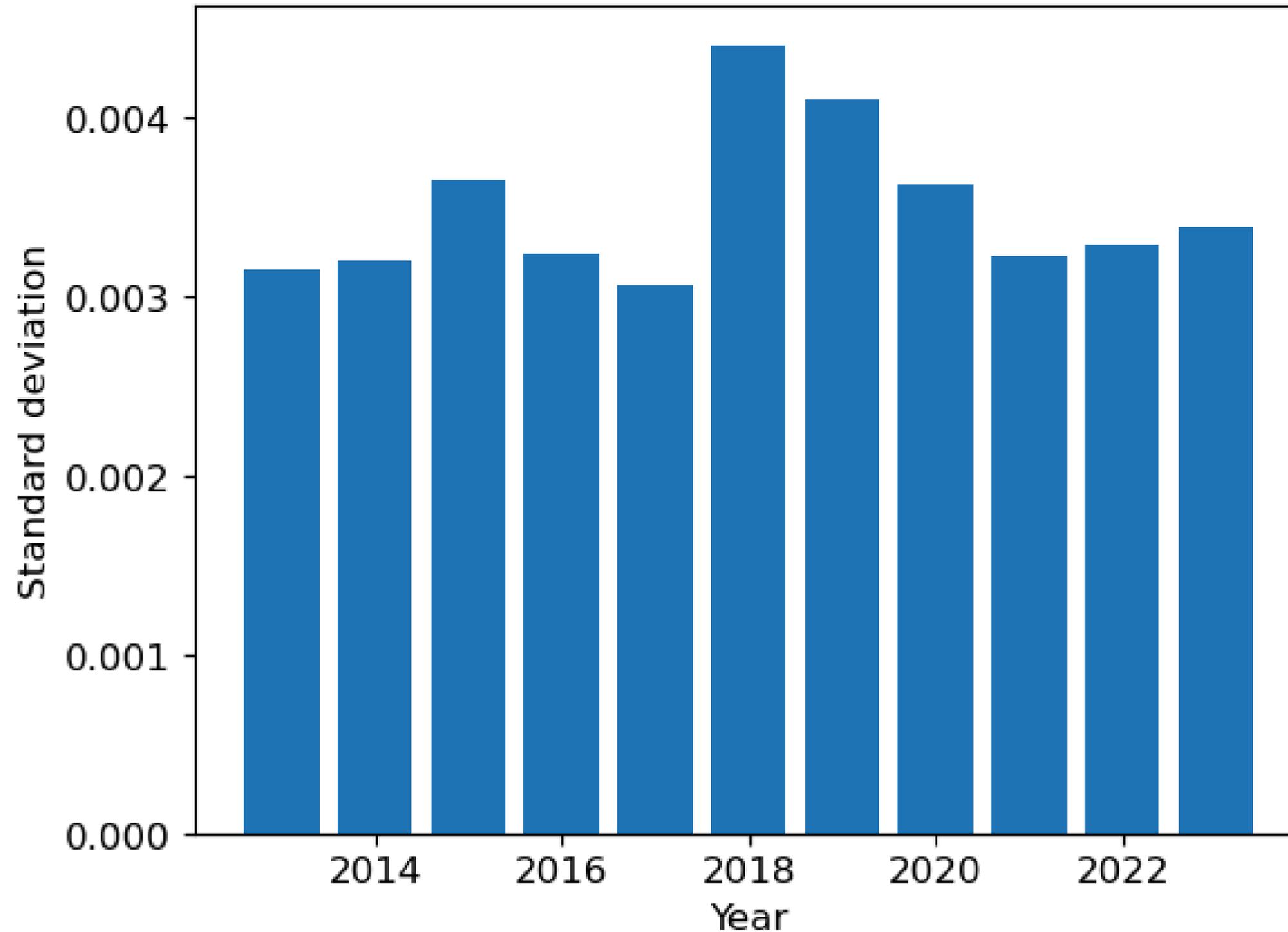
(参考) 2013年以降の1年間全体

Standard deviation of volume mixing ratio 0-1 km on 2013-2023



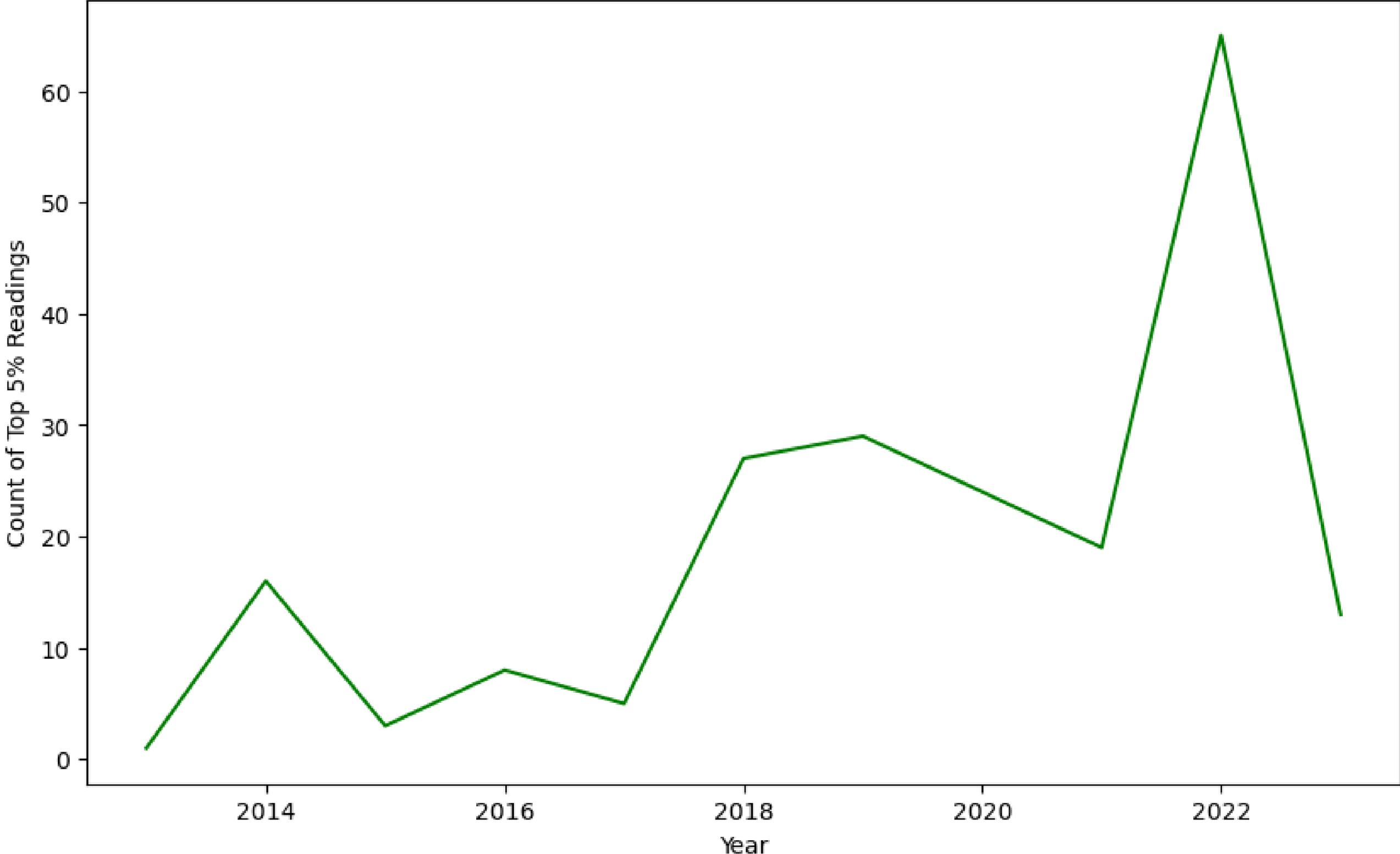
(参考) 2013年以降の7-8月

Standard deviation of volume mixing ratio 0-1 km on July and August(2013-2023)



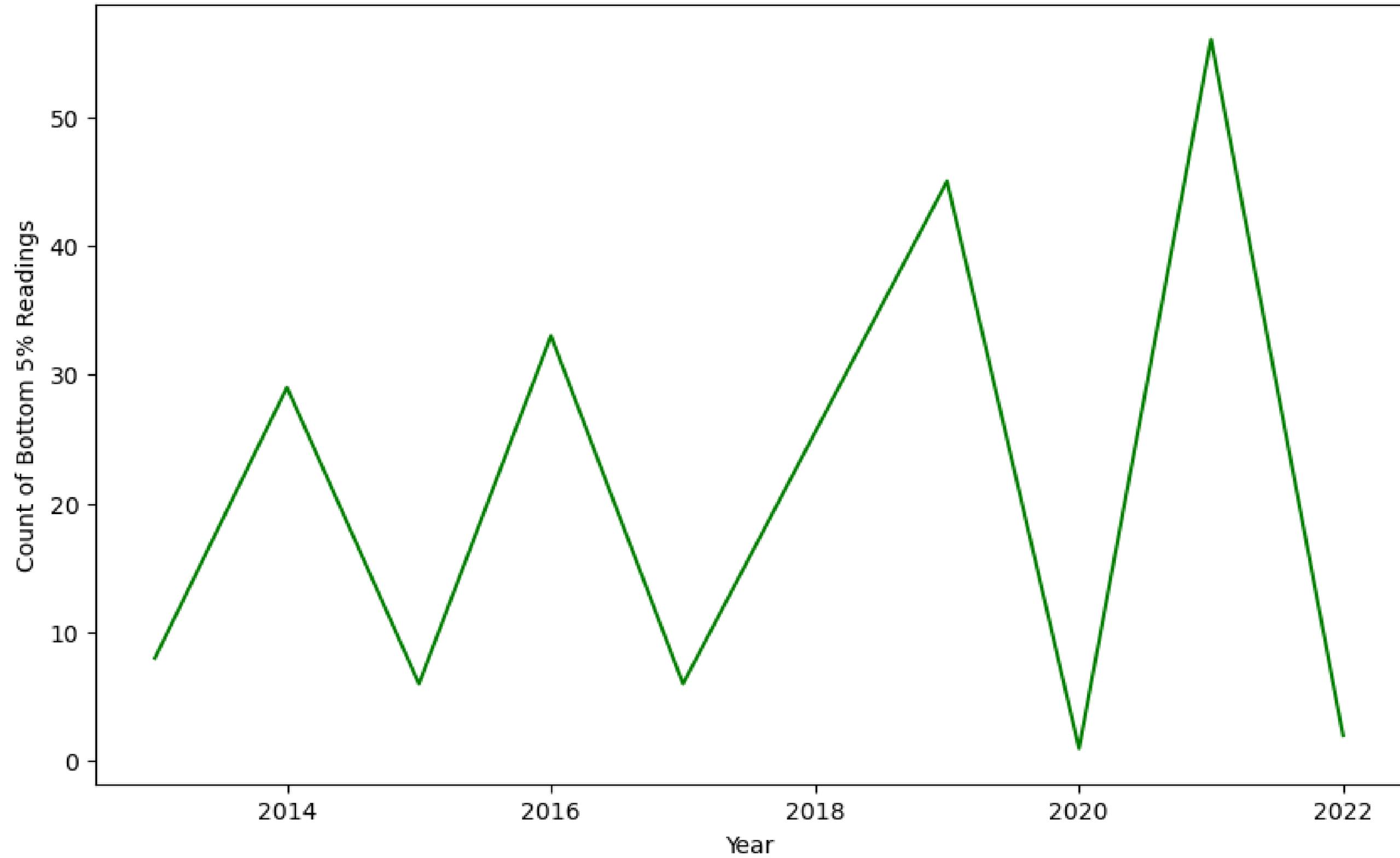
極端な湿潤の頻度（全データ上位5%値の頻度）

Number of Top 5% h2o506 by Year in Chiba Camp



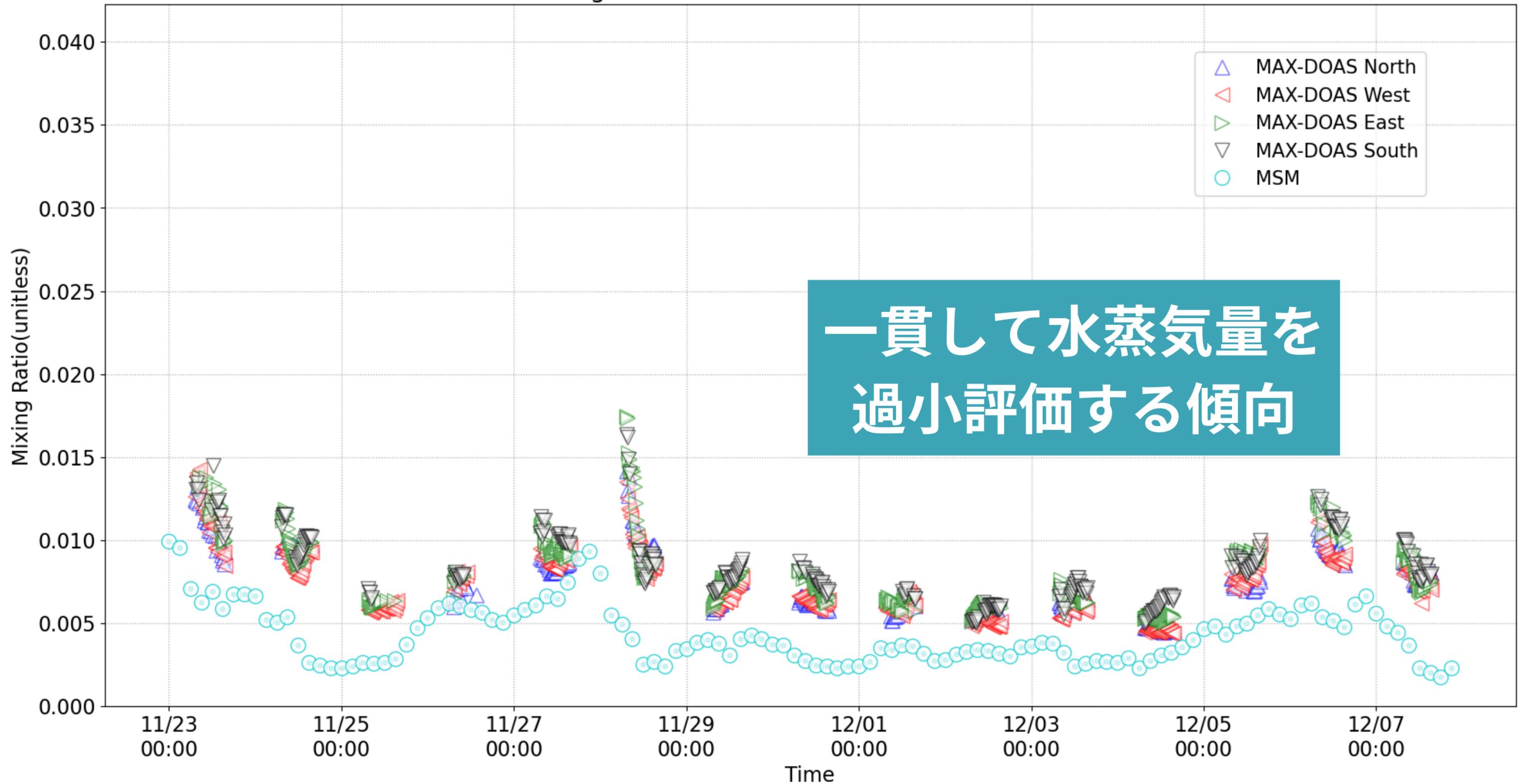
極端な乾燥の頻度（全データ下位5%値の頻度）

Number of Bottom 5% h2o506 by Year in Chiba Camp



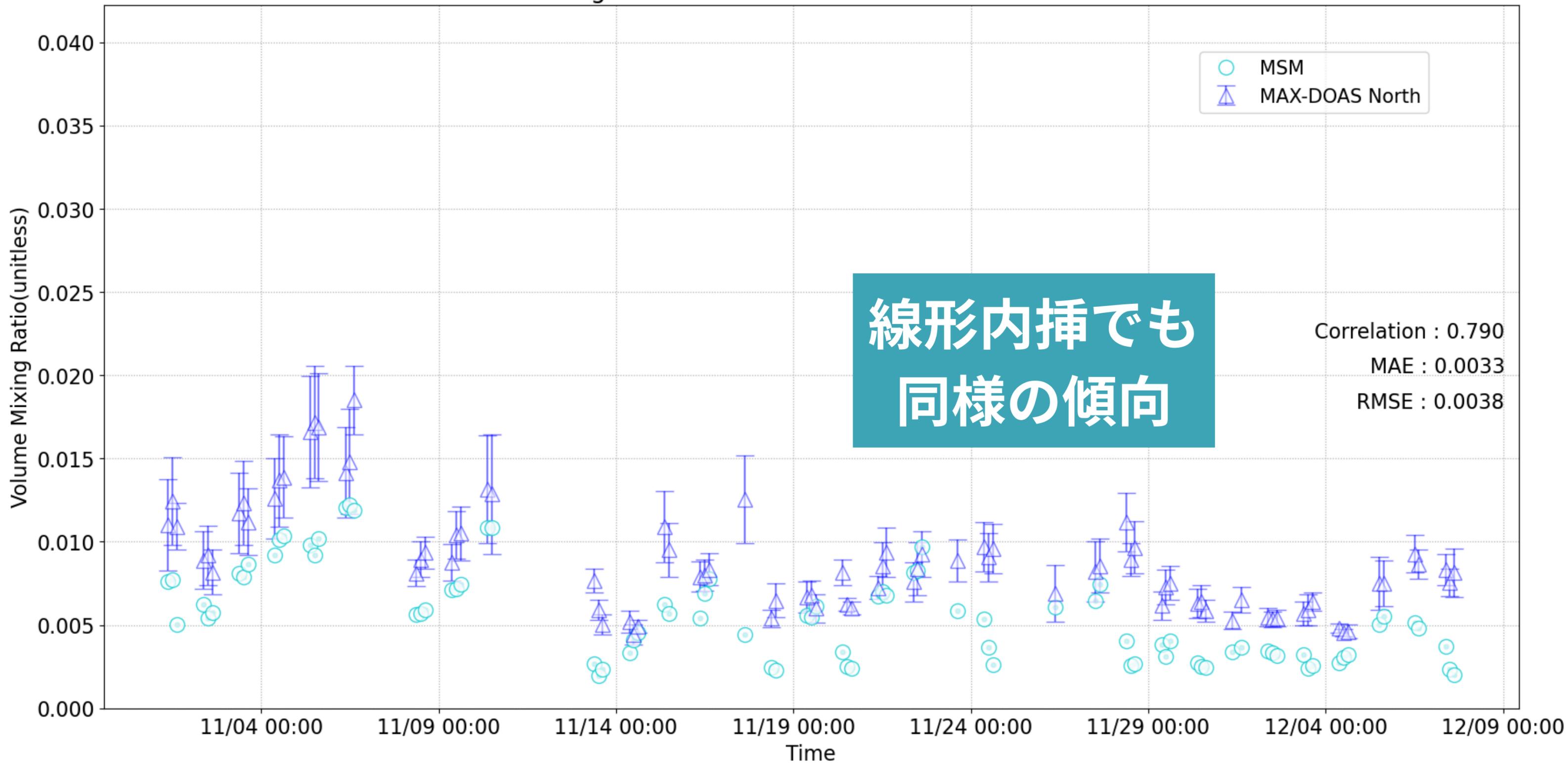
MAX-DOASとMSMの体積混合比を比較

Volume Mixing Ratio of MAXDOAS & MSM in Chiba 2023/11/23-



体積混合比を比較 (vs MSM,内挿)

Volume Mixing Ratio of MAXDOAS & MSM in Chiba 2023/11/23-



MAX-DOASとMSM(体積混合比)の散布図

