

飛行機は街の空気をどう変える？

ー伊丹空港周辺と箕面市でのCO₂観測レポートー

関西学院千里国際高等部 2年
中村太陽、三方優実



1. 研究目的

気候変動の主な原因である二酸化炭素（CO₂）は、街の上空における観測データが不足している。
そこで私たちは小型可搬式観測装置を開発した。
それを使って大阪国際空港（伊丹空港：ITM）周辺と関西学院千里国際キャンパス（SOIS）の2箇所で、空気中のCO₂濃度（XCO₂）を測定した。ITMでは周辺4ヶ所で春夏秋冬に観測を行い、SOISでは2024年9月以降のほぼ毎日XCO₂観測を行った。そしてXCO₂とその日中時間変動などのデータを比較した。

2. 観測方法

太陽光が地表に届くまでに大気中のCO₂によって吸収される性質を利用して、太陽から届く光のうち、近赤外線という光のスペクトル（波）の分析によってXCO₂を計算した。



図2 観測装置



図1 ITM周辺地図

3. 結果・考察

1. 場所によるXCO₂の違いと飛行機の影響

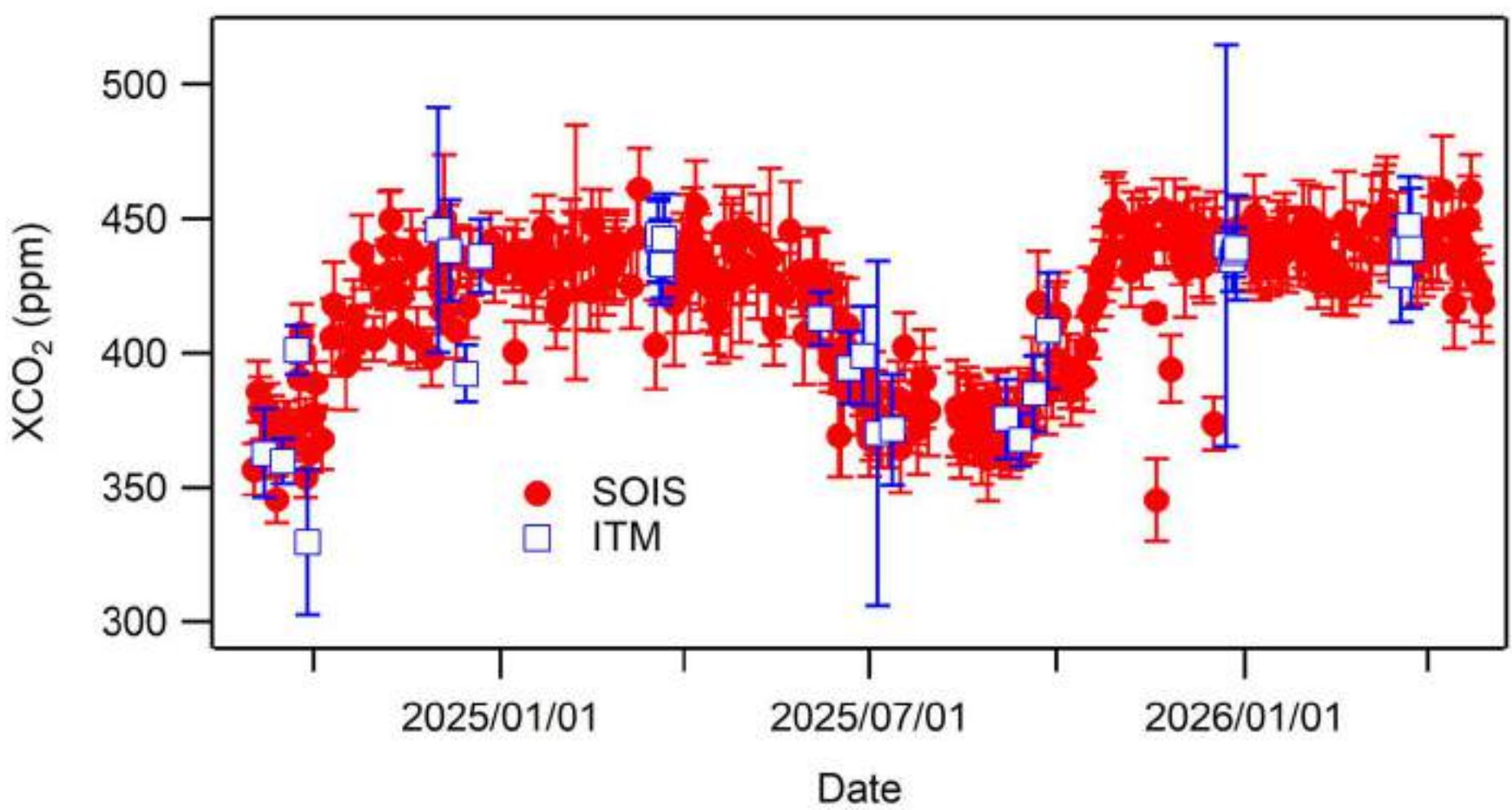


図3 ITMとSOISにおける2024年9月～2026年3月のXCO₂

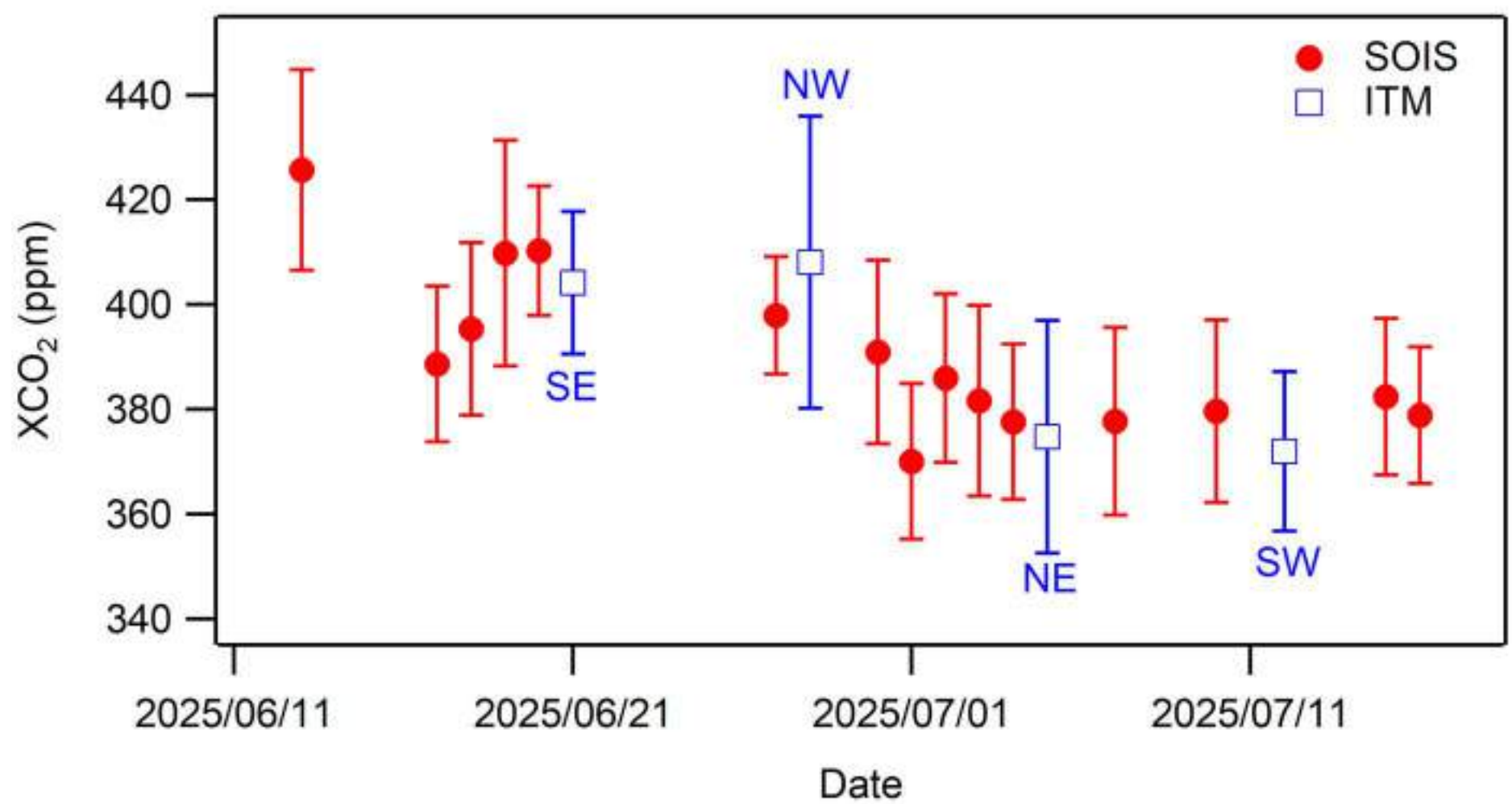


図4 ITMとSOISにおける2025年7月01日前後のXCO₂

長期観測のグラフでは太陽高度が30° 以上である時の平均値を示している。また、拡大されている2025/07/01前後の観測データについては太陽高度が76～77° である時の平均値を示している。どちらのグラフもエラーバーは変動している値の標準偏差を表す。

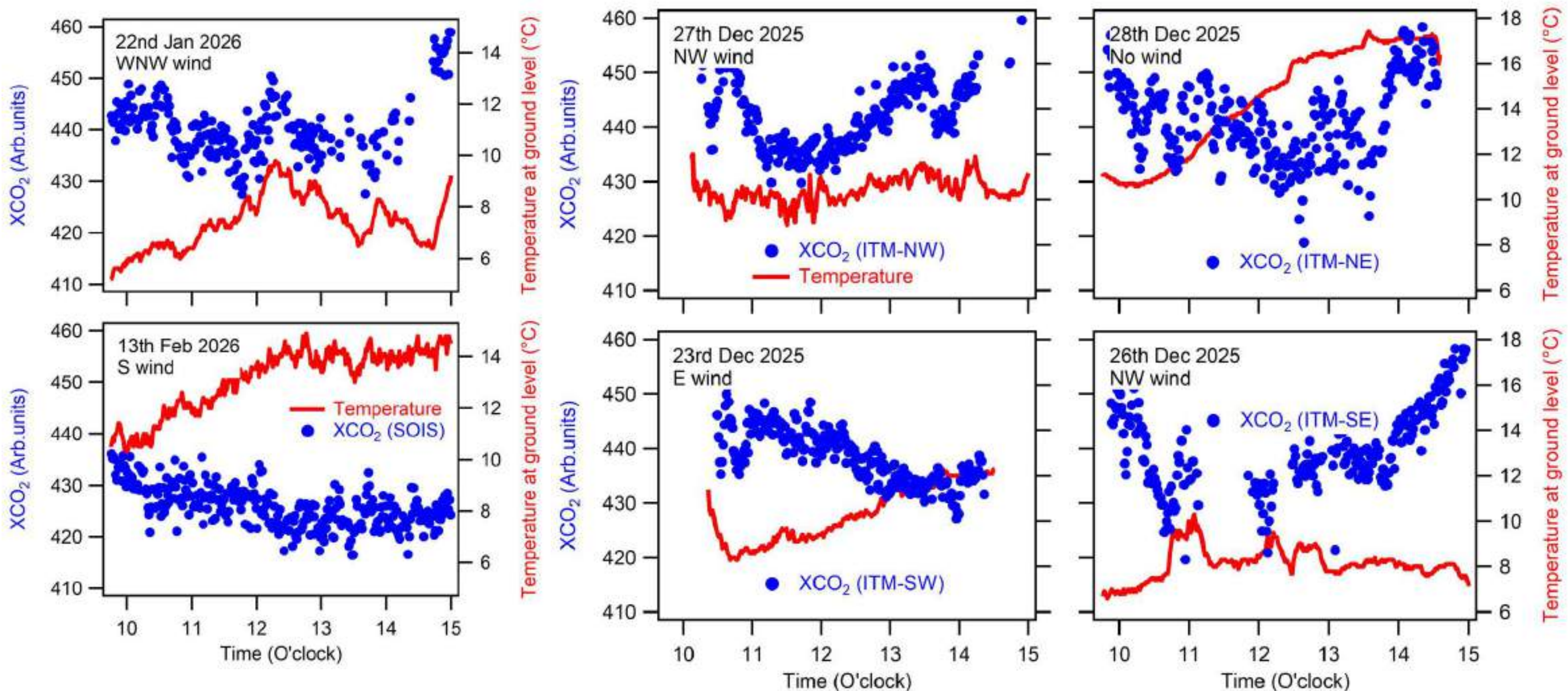


図5. SOISにおける日中変化
(温度変化の特徴について)

図6. ITMにおける2025年9月のXCO₂

- ・夏に向けてXCO₂が減少している
- ・SOISよりもITM周辺の方が観測値が低い傾向がある。(NW/北西を除く)
- ▶ ITM周辺は邪魔な建物が少ないため、空気が入れ替わりやすい
- ・飛行機が飛び立つ方向（NW/北西）だけXCO₂が多い。
- ▶ 離陸する時に飛行機が排出するCO₂が直接的な原因であると考えられる

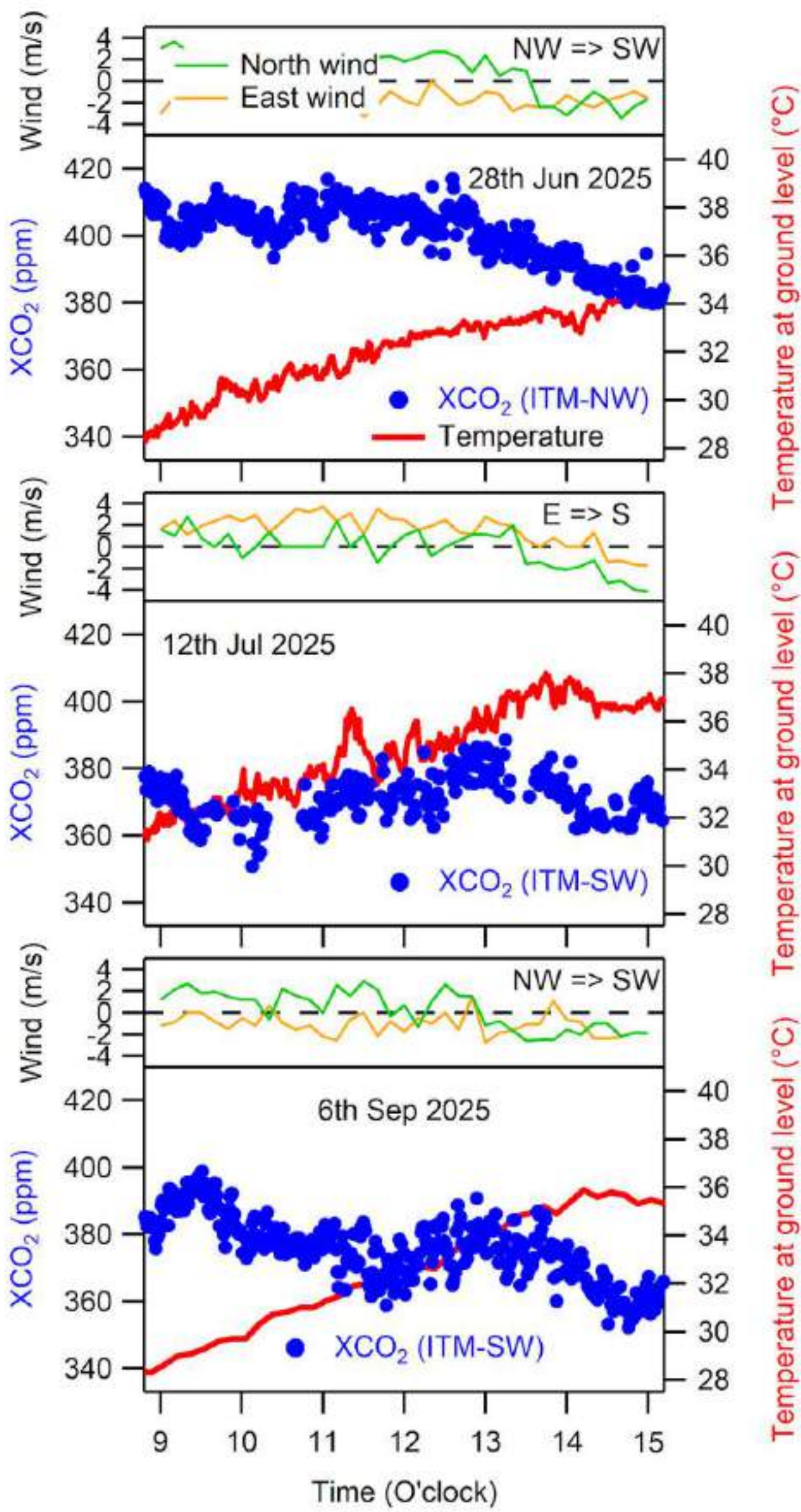


図7. ITMにおける2025年6月、7月のXCO₂

2. 風向きとXCO₂の変化

- ・風向きによってXCO₂に変化があることが分かった
- ・飛行機が離陸する方向（NW/北西）から風が吹くと午後からのXCO₂が増える特徴。
- ・NWからの風がない時は午後からのXCO₂の増加は見られなかった

3. 季節によるXCO₂の変化

- ・図3の長期観測の結果は先行研究にある「XCO₂は夏低冬高という特徴を持つ」ことが再現されているため、大気の状態を正しく反映できていると言える。

4. 結論

- ・ITM空港周辺のXCO₂はSOISより低い傾向にあるが、離陸ルート直下のNW地点ではXCO₂の上昇がみられ、XCO₂の日中変化は気温、風向きに影響されている。
- ▶ 北西からの風によって航空機排ガスが移流し、午後のXCO₂上昇を引き起こされた。
- ・長期観測データは先行研究と同様の季節周期を示した。
- ・今後は、より詳細な風向き・風速データを用いてより正確に都市部上空の大気実態を解析していくことが課題である。