

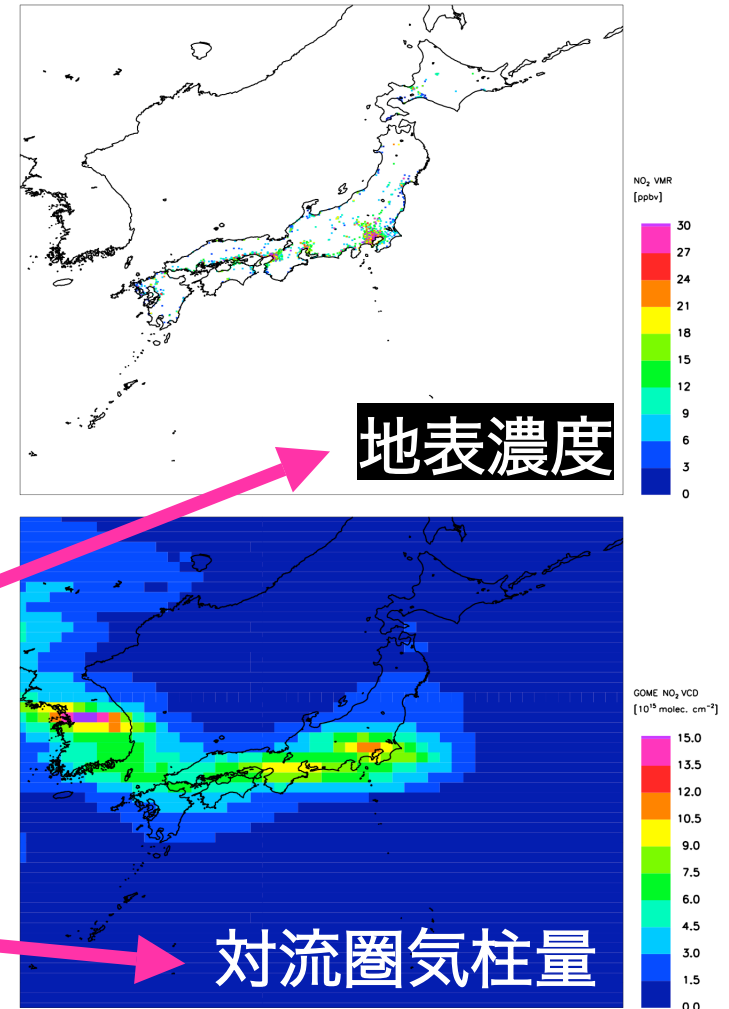
関東平野におけるGOME 観測による対流圏NO₂と大気環境常時監視測定による地表NO₂の比較

*伊藤春奈、野口克行、柴崎登紀子、林田佐智子（奈良女子大学）、
鵜野伊津志（九州大学）、大原利真（国立環境研究所）、
Andreas Richter、John P. Burrows（University of Bremen）



はじめに

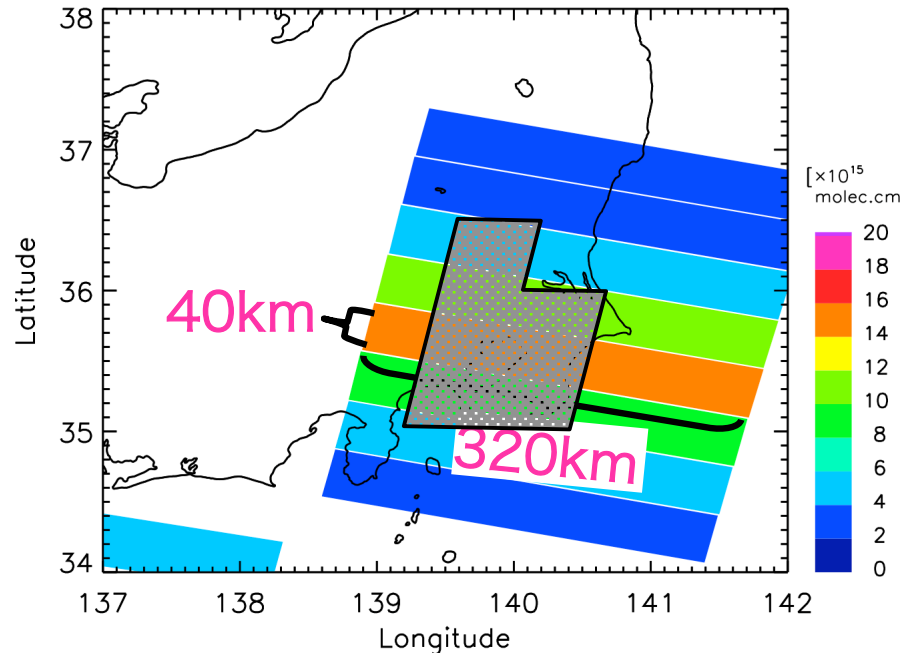
- NO_2
 - 工場の煙や自動車の排気ガスに含まれる大気汚染物質
 - O_3 の前駆物質
- NO_2 の観測
 - 日本では長期にわたり環境省、地方自治体により大気環境常時監視測定が行われている
 - 日本全国で約1900局
 - 人工衛星センサが相次いで観測できるようになりました



人工衛星は大気汚染の何を捉えているのか？



衛星観測データ



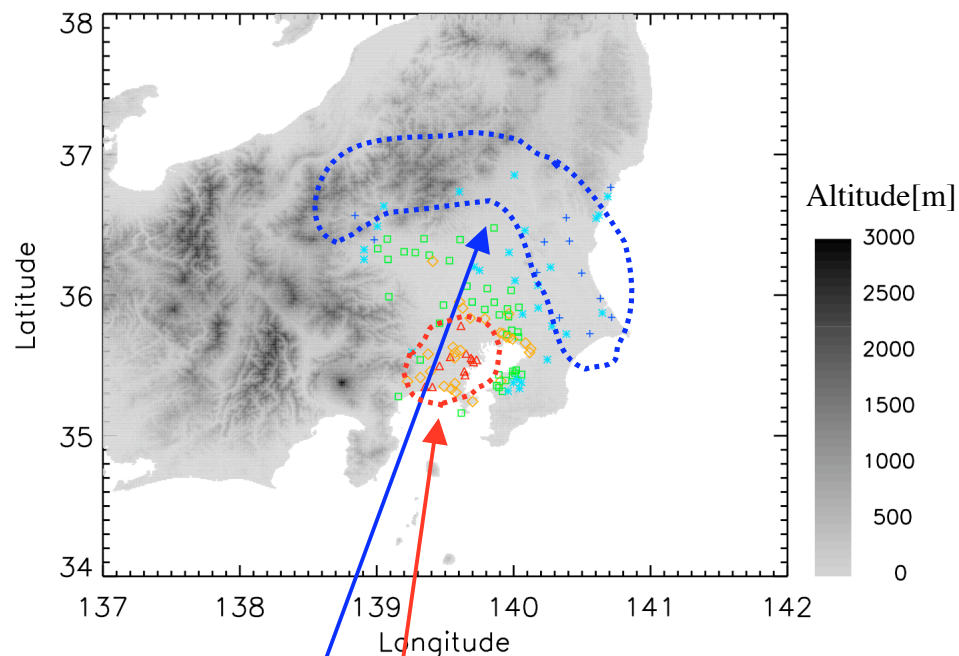
高濃度のエリアを選択

- GOME
 - 1995年に打ち上げ
 - ERS-2衛星に搭載
 - 直下視観測法
 - LT10:30に観測
- 対流圏NO₂気柱量データ
 - ドイツ・ブレーメン大学によって導出
 - 3次元輸送モデルSLIMCATを援用して成層圏NO₂気柱量を求め、それを全気柱量から差し引くことによりNO₂対流圏気柱量を導いている
 - 1996年1月～2003年6月



地表観測データ

- 大気環境常時監視測定データ
 - 一般環境大気測定局 (一般局)
 - 吸光光度法 (湿式測定法)
 - 10:00~10:59の1時間値



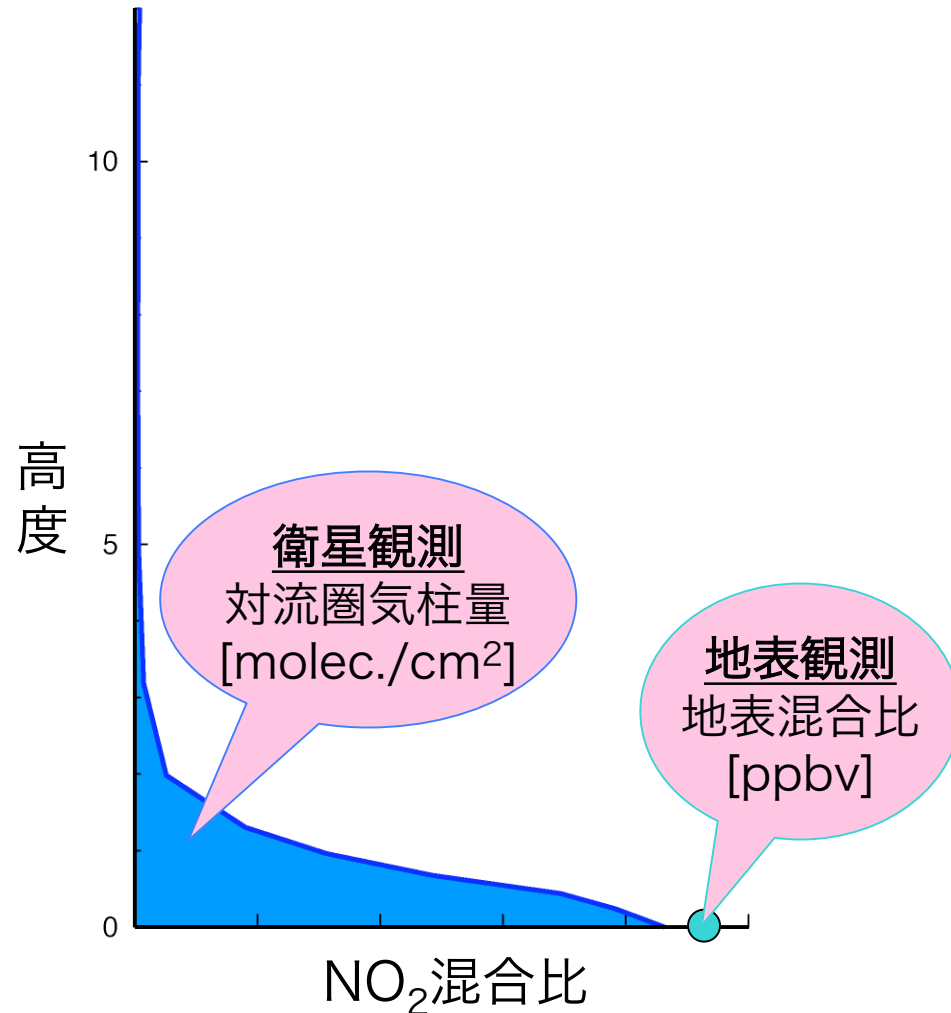
Classと汚染度		測定局数	平均NO ₂ 混合比 [ppbv]
Class1, きれい	+	12	<9.84
Class2, ややきれい	*	28	9.84-15.41
Class3, 中程度に汚染	□	40	15.41-22.51
Class4, ややひどい汚染	◇	28	22.51-30.06
Class5, ひどい汚染	△	12	>30.06
合計		120	

Ordóñez et al., 2006
 の手法に従い、測定局
 を5つの汚染度に分類



直接比較

直接比較することにより、GOMEが地表混合比の振る舞いをどのように観測しているか調べる



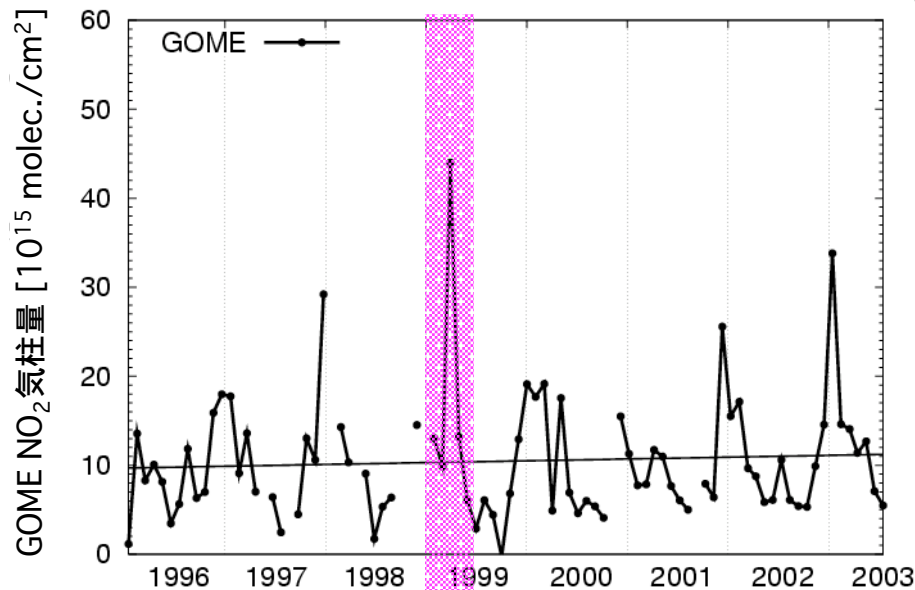
経年変化

季節変化

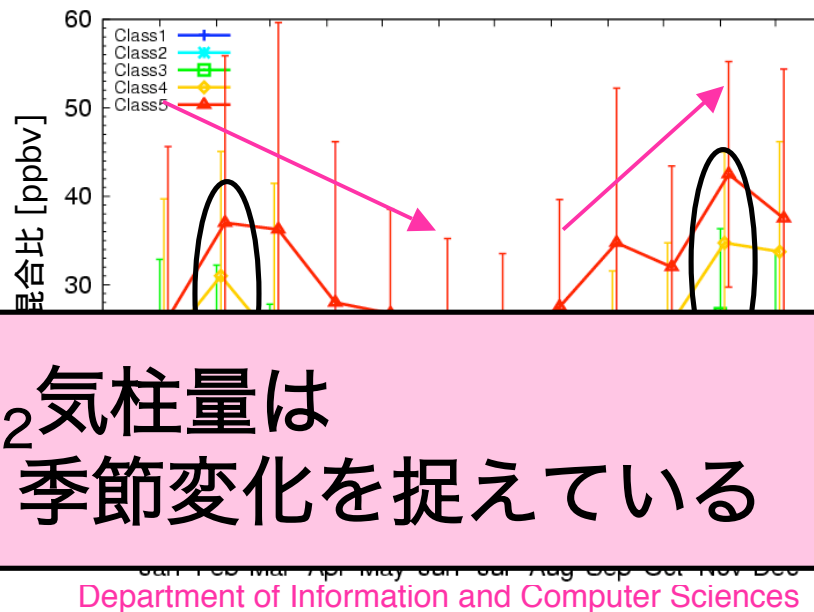
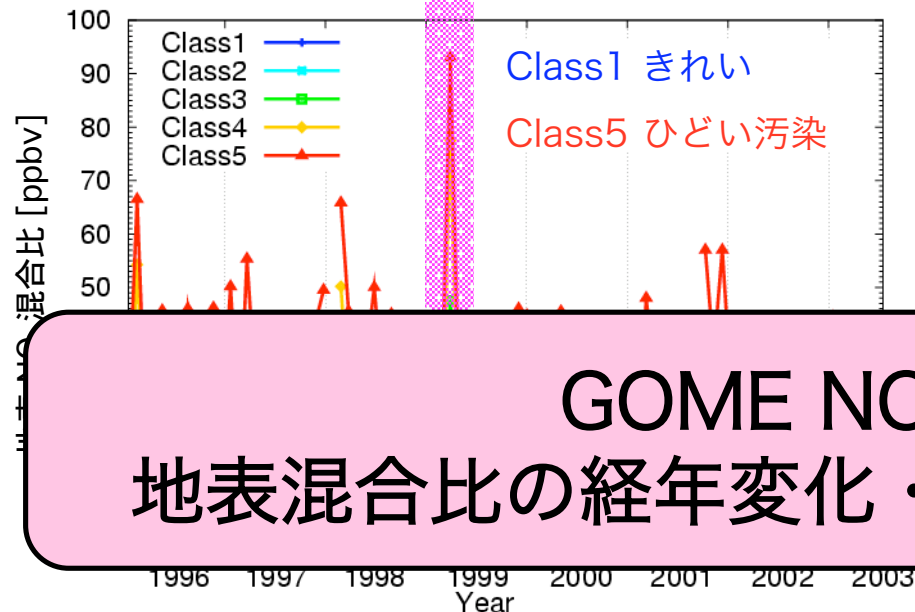
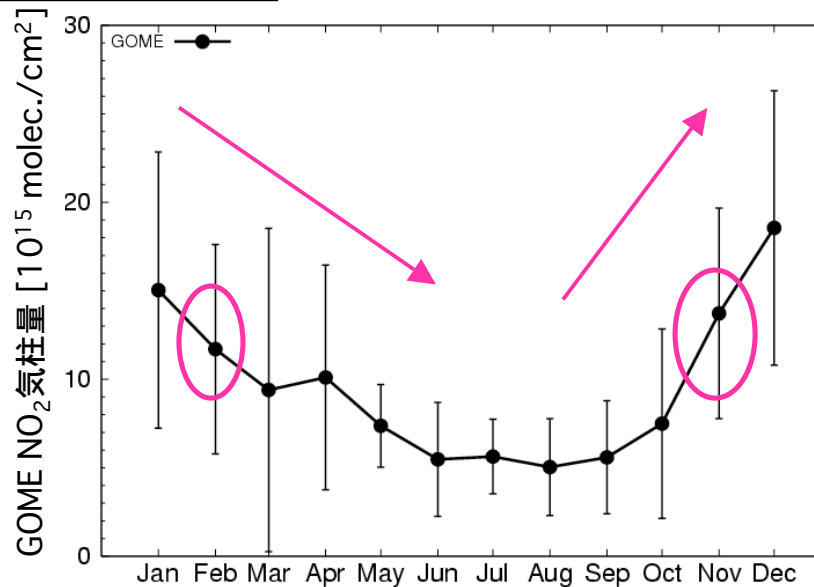


直接比較結果（関東中央部 月平均値）

経年変化



季節変化

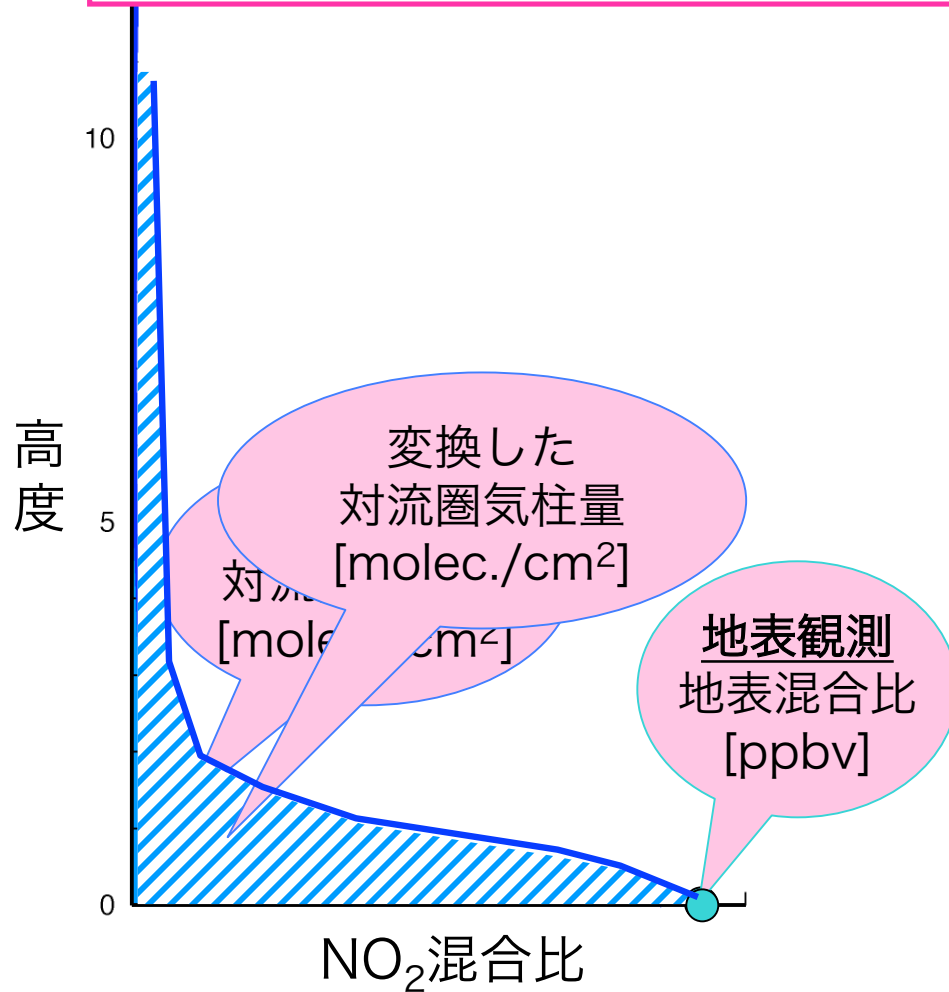


GOME NO₂気柱量は
地表混合比の経年変化・季節変化を捉えている



地表混合比⇒対流圏気柱量

数値モデルをもとに高度分布の形を推定し、地表混合比を気柱量に換算し、定量的な比較を行う

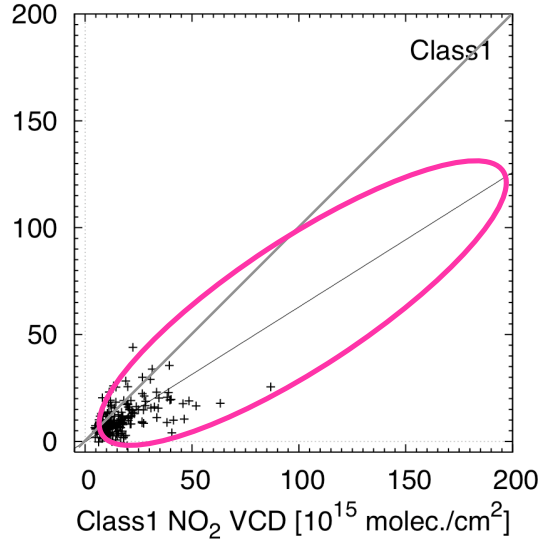


- 援用した数値モデル
CMAQ(Version4.4)/REAS
 - 80km×80km
 - 鉛直分解能14層 (～23km)
 - 中心座標39.292°N、139.85°Eのピクセル
 - JST9:00とJST12:00のデータを内挿

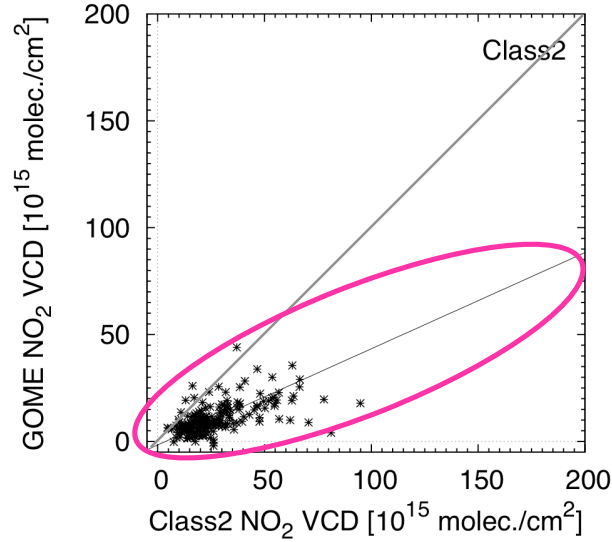


結果

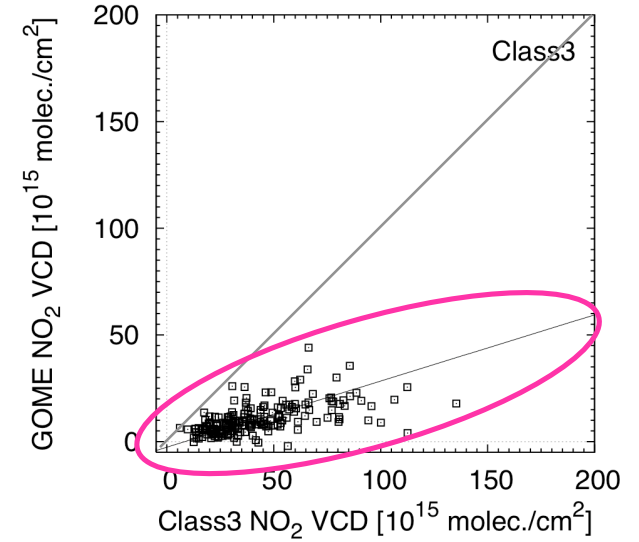
Class1 きれい



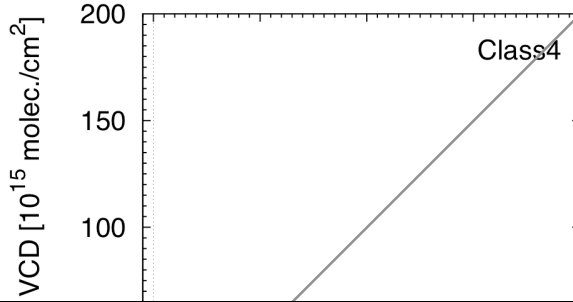
Class2 ややきれい



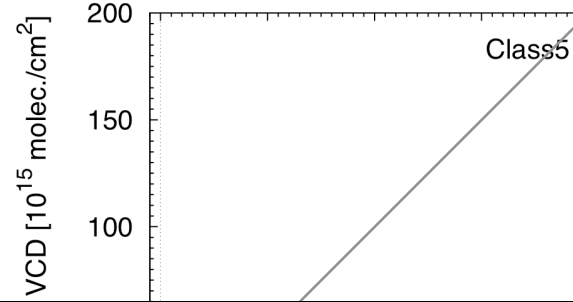
Class3 中程度の汚染



Class4 ややひどい汚染



Class5 ひどい汚染



GOME NO₂ 気柱量 [10¹⁵ molec./cm²]

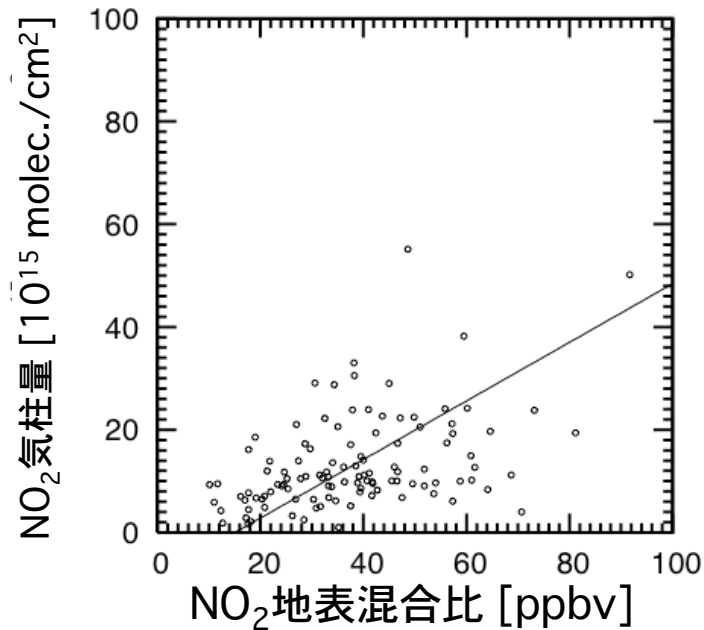
GOME NO₂ 気柱量は汚染の空間スケールに比べ
センサ視野が広いために値が小さくなる



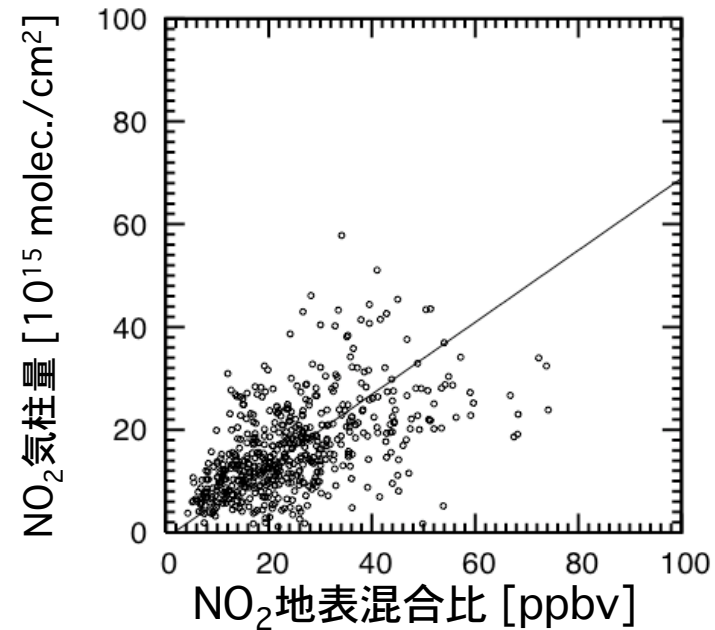
OMIセンサーでの比較

観測視野がGOMEセンサーと比べ小さくなったOMIセンサー（24km×48km）ではどうなるのか？

GOME



OMI



GOMEと比較してOMIは
局所的な高濃度値を正確に捉えられている



まとめ

- 関東平野においてGOMEによる対流圏気柱量と大気環境常時監視測定による地表混合比の比較を行った
 - GOME NO₂気柱量は地表混合比の経年変化・季節変化を捉えていた
 - 同じ夏に最小、冬に最大となる季節変化をもつ
 - 数値モデルを援用し地表混合比を対流圏気柱量に換算し比較を行った
 - GOME NO₂気柱量は東京でのNO₂濃度を過小評価していた
 - 汚染の空間スケールと比較してGOMEの観測視野が大きい（海とNO₂の少ない郊外などがピクセルに含まれる）
 - OMIセンサと地表混合比の比較を行った
 - 観測視野が小さくなると局所的な高濃度値を正確に捉えられることが示された

