

温室効果ガスの長期研究観測

地球観測連携拠点(地球温暖化分野)平成19年度国内ワークショップ
統合された地球温暖化観測を目指して
ー観測の長期継続と分野間・機関間連携の視点からー

平成19年10月4日 KDDIホール

中澤 高清
(東北大学大学院理学研究科)

温室効果ガスの観測

目的:

変動の実態を把握し、全球規模循環の解明に活かす

研究観測の特徴:

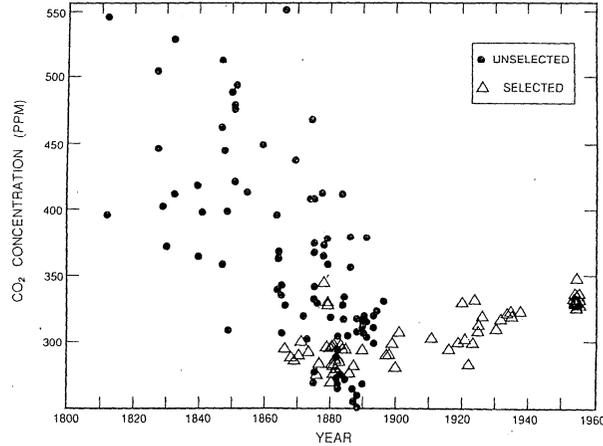
- ・新しい課題にチャレンジが可能
- ・他機関・研究者との連携が容易or必要
- ・長期観測が容易でない(施設、経費、興味、成果)
- ・データの公表が遅い



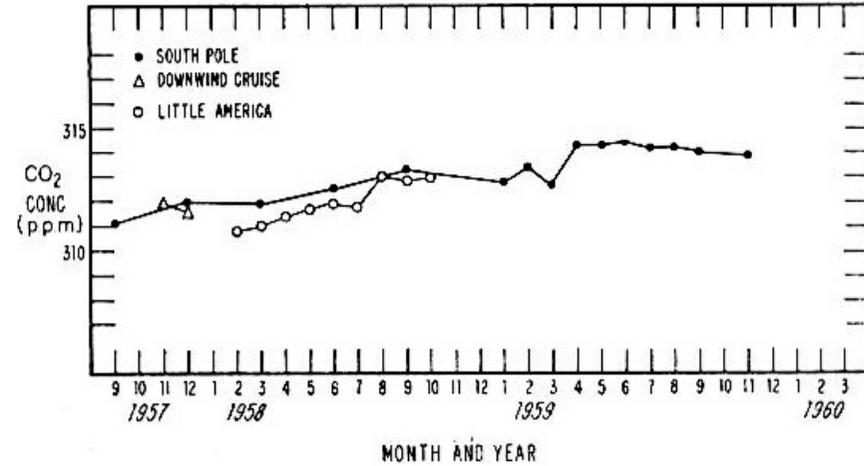
業務観測の特徴とほぼ逆

主な温室効果ガスのパイオニア観測

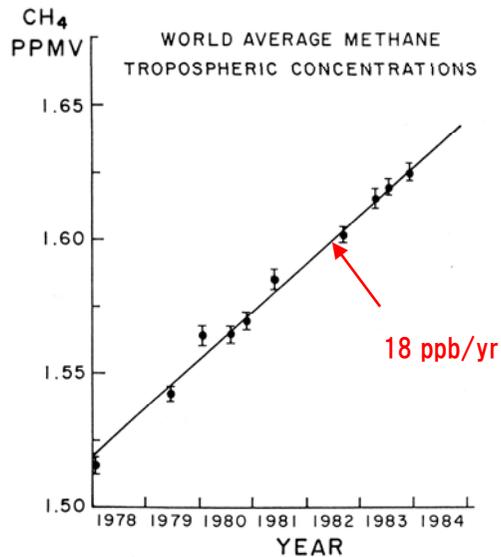
化学分析法によるCO₂観測(Calendar)



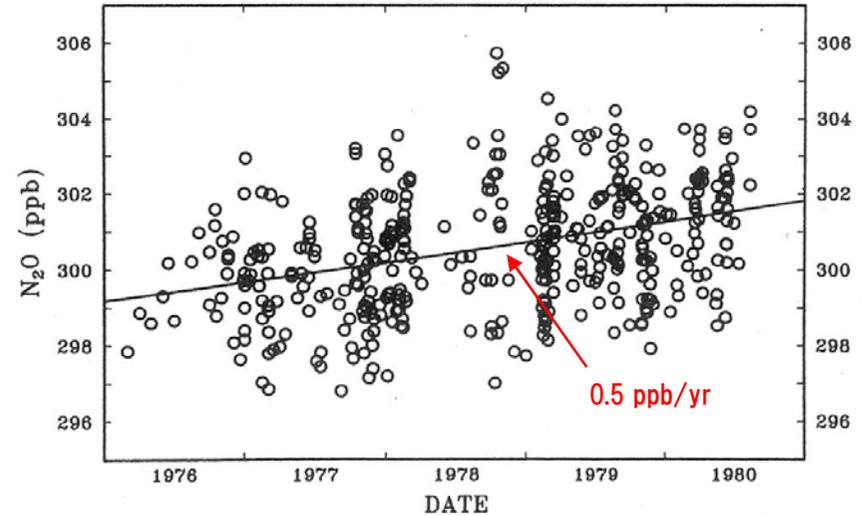
NDIRによるCO₂観測(Keeling (1960))



1978-1984年の全球平均CH₄濃度 (Blake & Rowland (1986))



1976-1980年に観測されたN₂O濃度 (Weiss (1981))



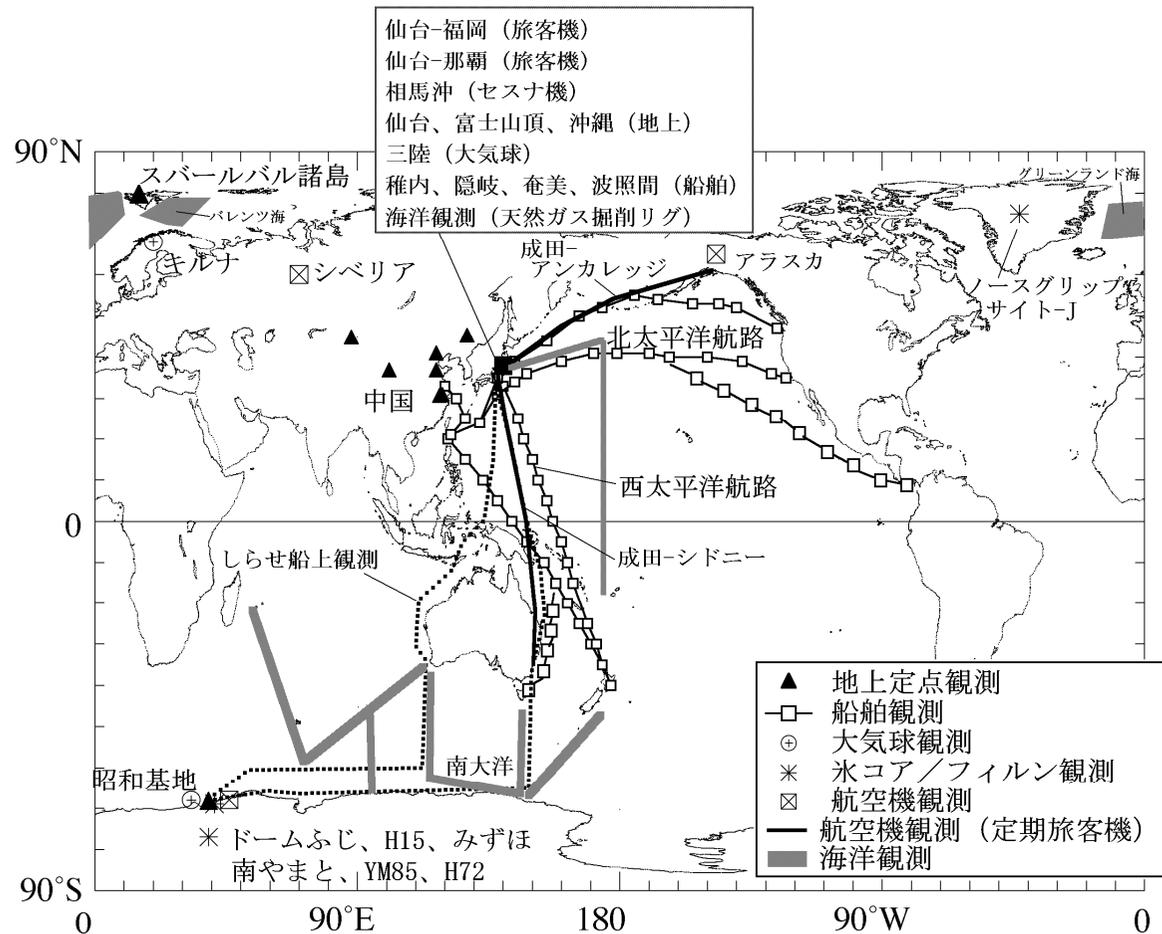
本格的観測は1980年代に開始

我が国における系統的大気観測

- ・ 1978年に東北大学で開始
- ・ その後、国立極地研究所、気象研究所、気象庁、国立環境研究所でも実施
 (極域) (航空機) (国内地上) (地上、航空機、船舶)

東北大学による大気観測:

- ・ 地上基地、航空機、船舶、大気球による観測
- ・ CO₂, CH₄, N₂O, O₂, CO, SF₆, H₂ 濃度および CO₂, CH₄, N₂Oの同位体比



長期観測の例 (I)

日本上空における航空機観測(JALの協力)

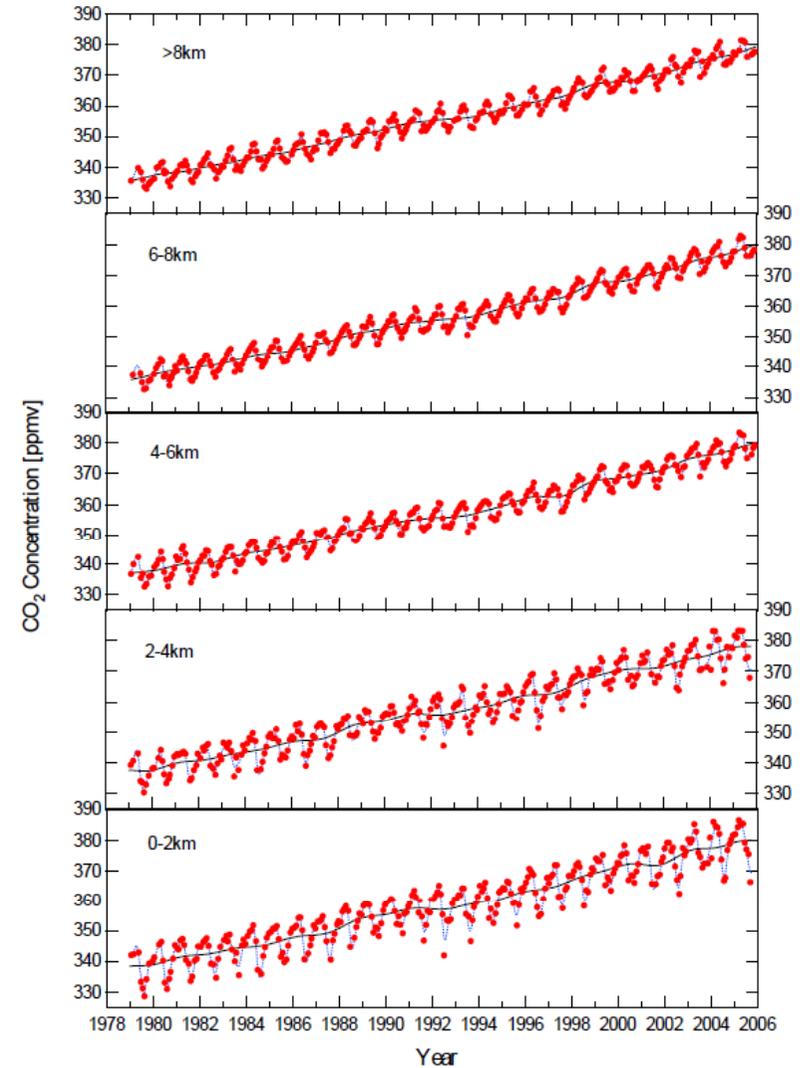
- ・ CO₂, CH₄, N₂O, O₂, CO, SF₆, H₂濃度
- ・ CO₂, CH₄, N₂Oの同位体比



1979年から毎月1回の割合で実施



JAL機による広域観測に発展



- 日本で最長のCO₂レコード
- 世界で最長の航空機観測レコード

長期観測の例 (II)

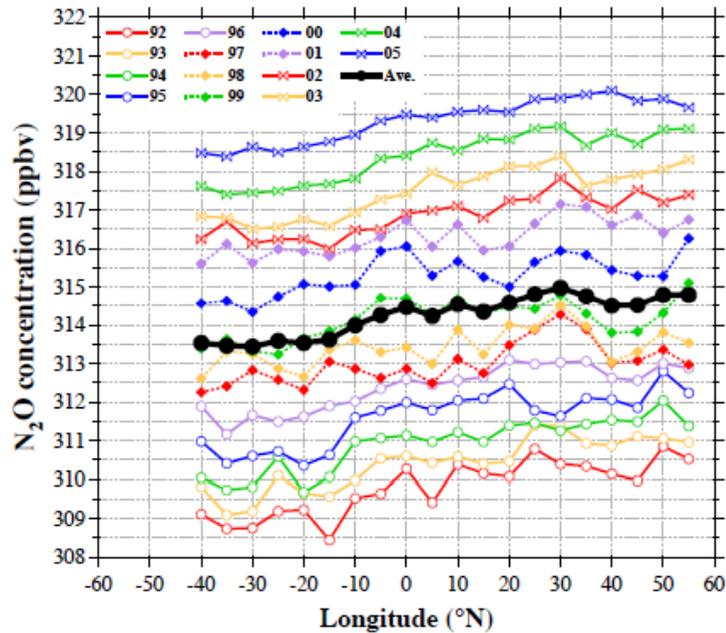
太平洋上における船舶観測 (日本郵船などの協力)

- ・ CO₂, CH₄, N₂O, CO, SF₆, H₂濃度
- ・ CO₂, CH₄の同位体比

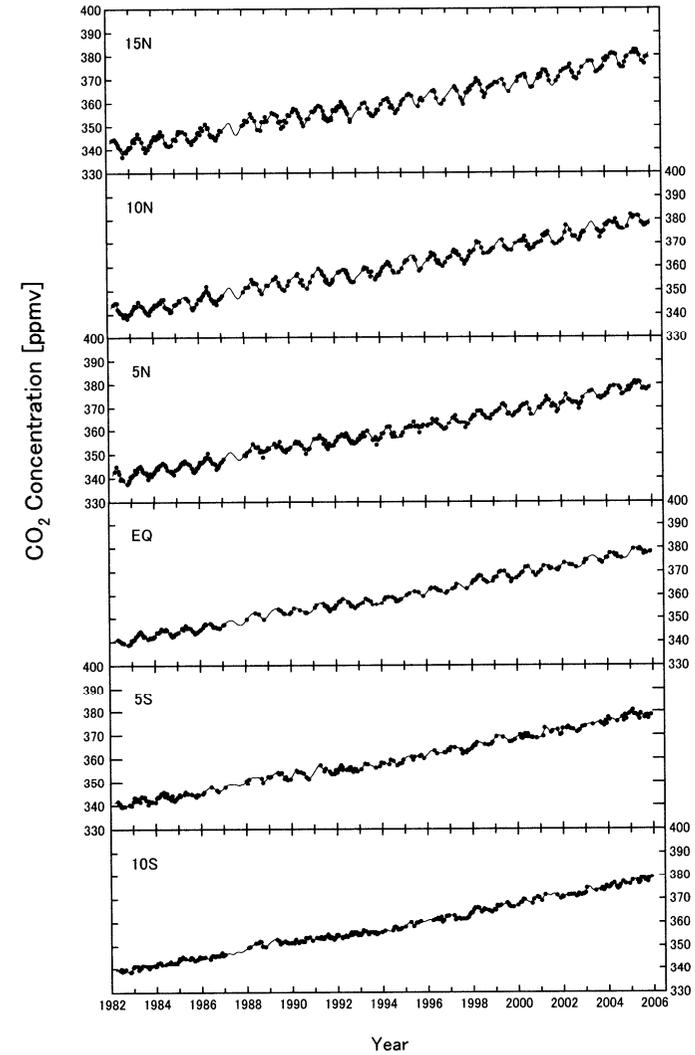


コンテナ船
「日豪丸」

N₂Oの年平均濃度の緯度分布



低緯度で観測されたCO₂濃度の変動



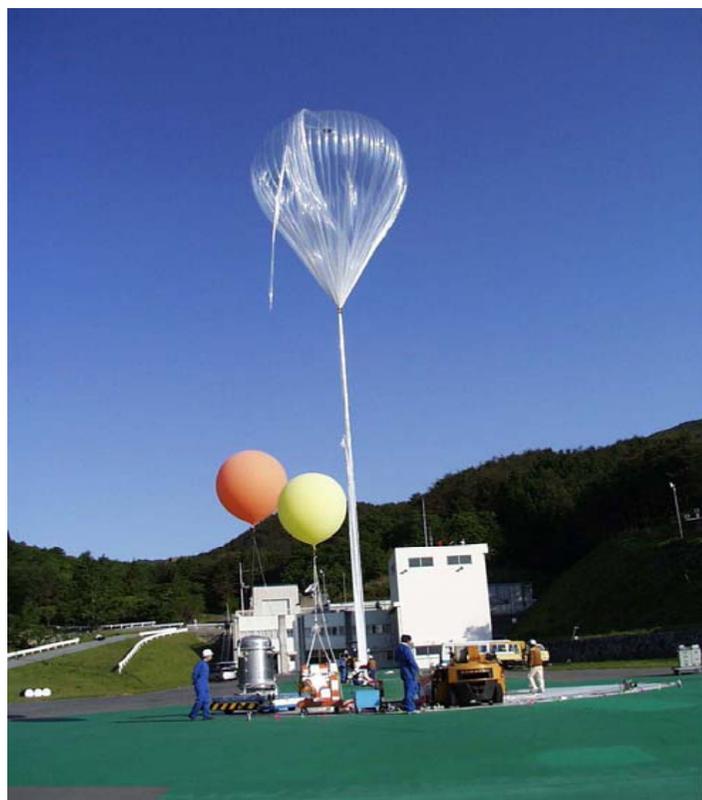
環境研、NOAA/ESRLでも実施

長期観測の例 (III)

大気球による成層圏大気の観測

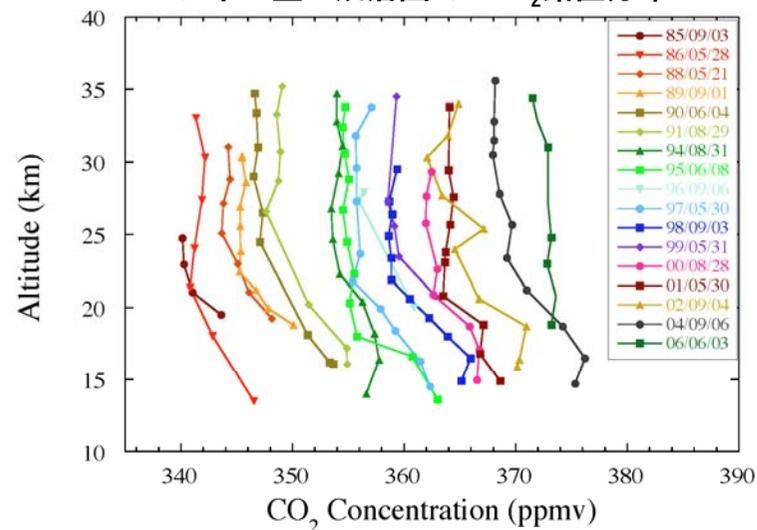
(宇宙科学研究本部と共同)

- ・ CO₂, CH₄, N₂O, O₂, CO, SF₆, H₂濃度
- ・ CO₂, CH₄, N₂Oの同位体比

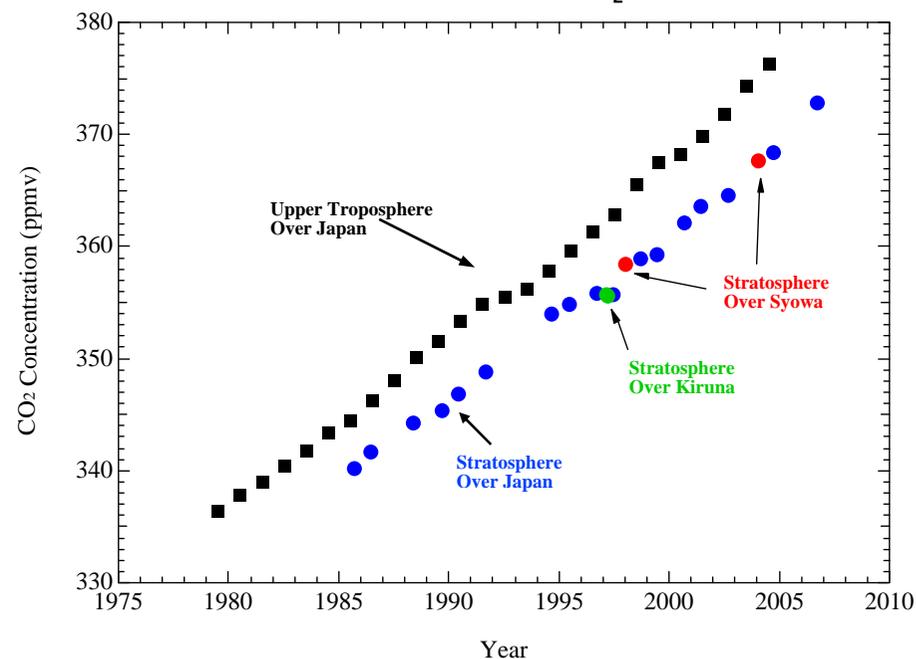


大気球の打ち上げ

日本上空の成層圏でのCO₂鉛直分布



成層圏と対流圏上部のCO₂濃度



連携の例 (I)

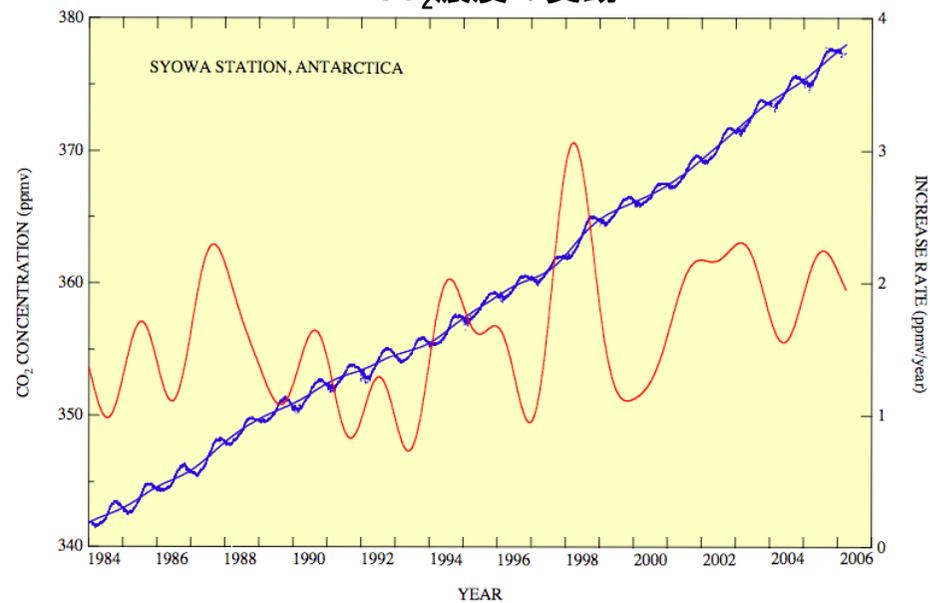
昭和基地やニーオルスン基地での観測
(国立極地研究所との共同)

- ・ CO_2 , CH_4 , N_2O , O_2 , CO , SF_6 濃度
- ・ CO_2 , CH_4 , N_2O の同位体比

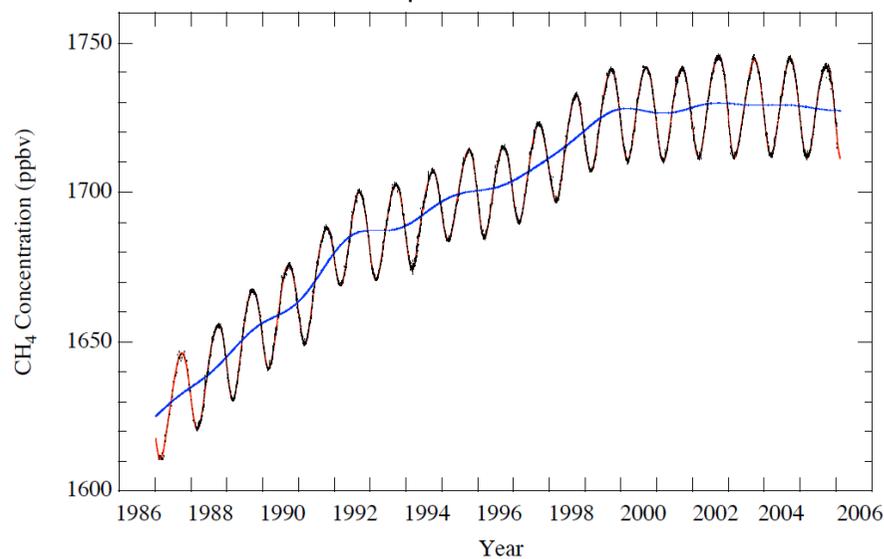


南極昭和基地

CO_2 濃度の変動



CH_4 濃度の変動



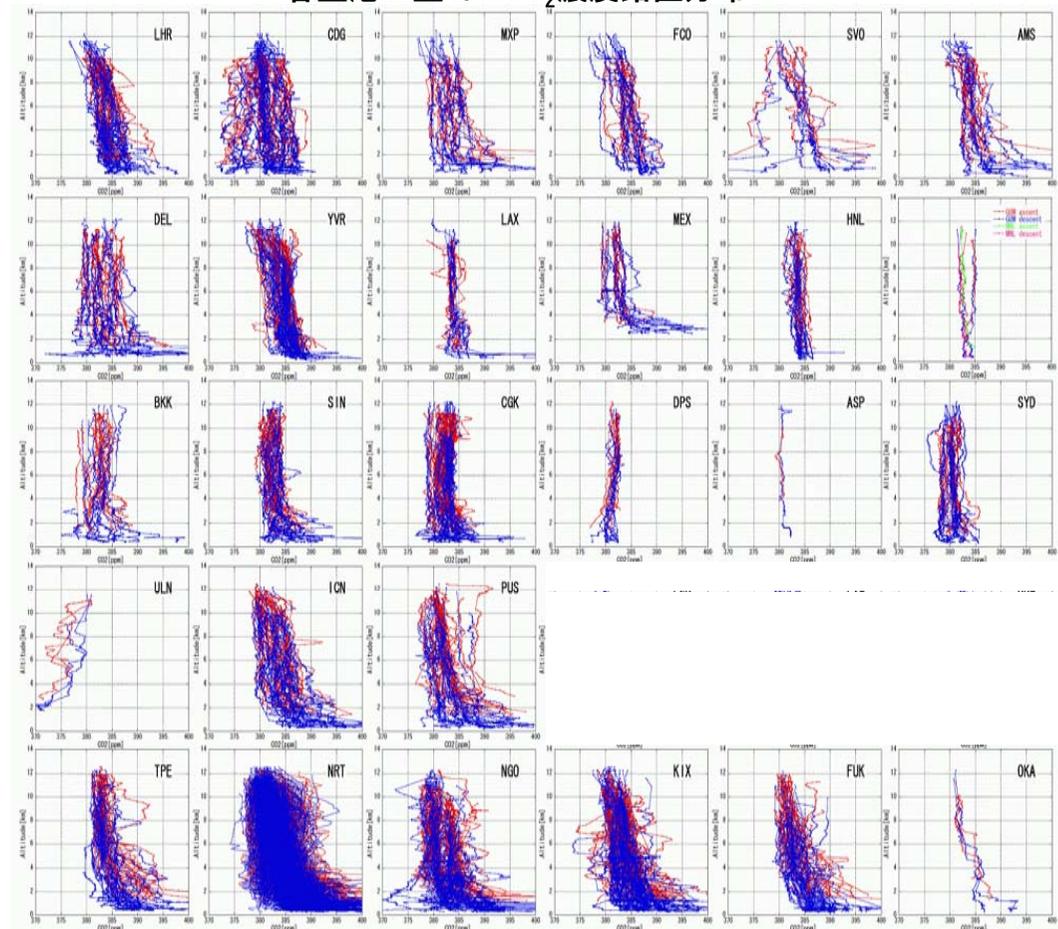
連携の例 (II)

民間定期航空機を用いた広域観測
(国立環境研究所、気象研究所、東北大学、
日本航空、日航財団、JAMCOの共同)

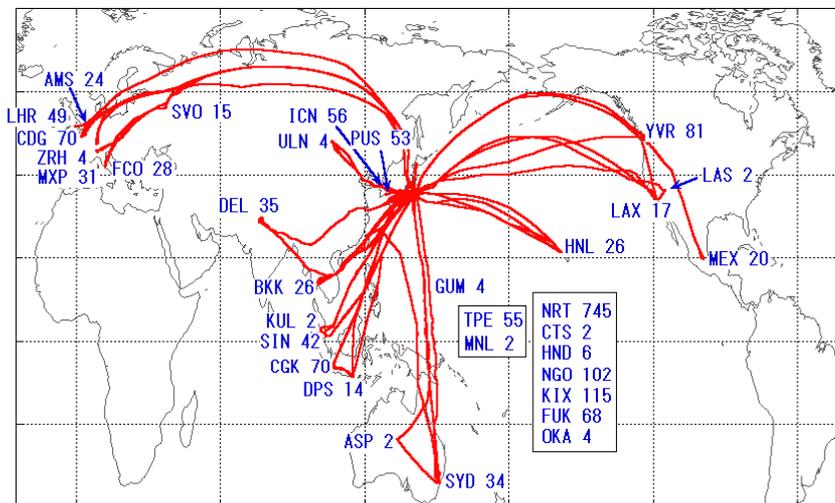


- ・CO₂連続観測(下記ルート)
- ・日豪間グラブサンプリング(CO₂, CH₄, N₂Oの濃度や同位体比など)

各空港上空でのCO₂濃度鉛直分布



観測ルートと観測数(05/11-07/04)



研究観測における課題

・ 国内・国際連携

観測の対象が多岐にわたり、地理的に広大

- 国内に関連機関・研究者が少ない
- 連携が組める大型プロジェクトの立案・推進
- 国際連携が必要(先進国のみならず、観測が手薄なアジア諸国)

・ 長期観測の維持体制

温室効果ガスの観測は長期にならざるを得ない

- 現状では経費の確保が容易でない
- 高精度計測の管理・支援体制が必要

・ データの公表

循環解明のためには多種・多様なデータが必要

- 異なった機関のデータを同時に用いるための計測技術の相互比較
- 論文発表後はデータの早期公表
- データベース作成システムの確立