

大気観測データの標準化 (データの流通)

— 現状と課題 — (CO₂とCH₄を中心に)

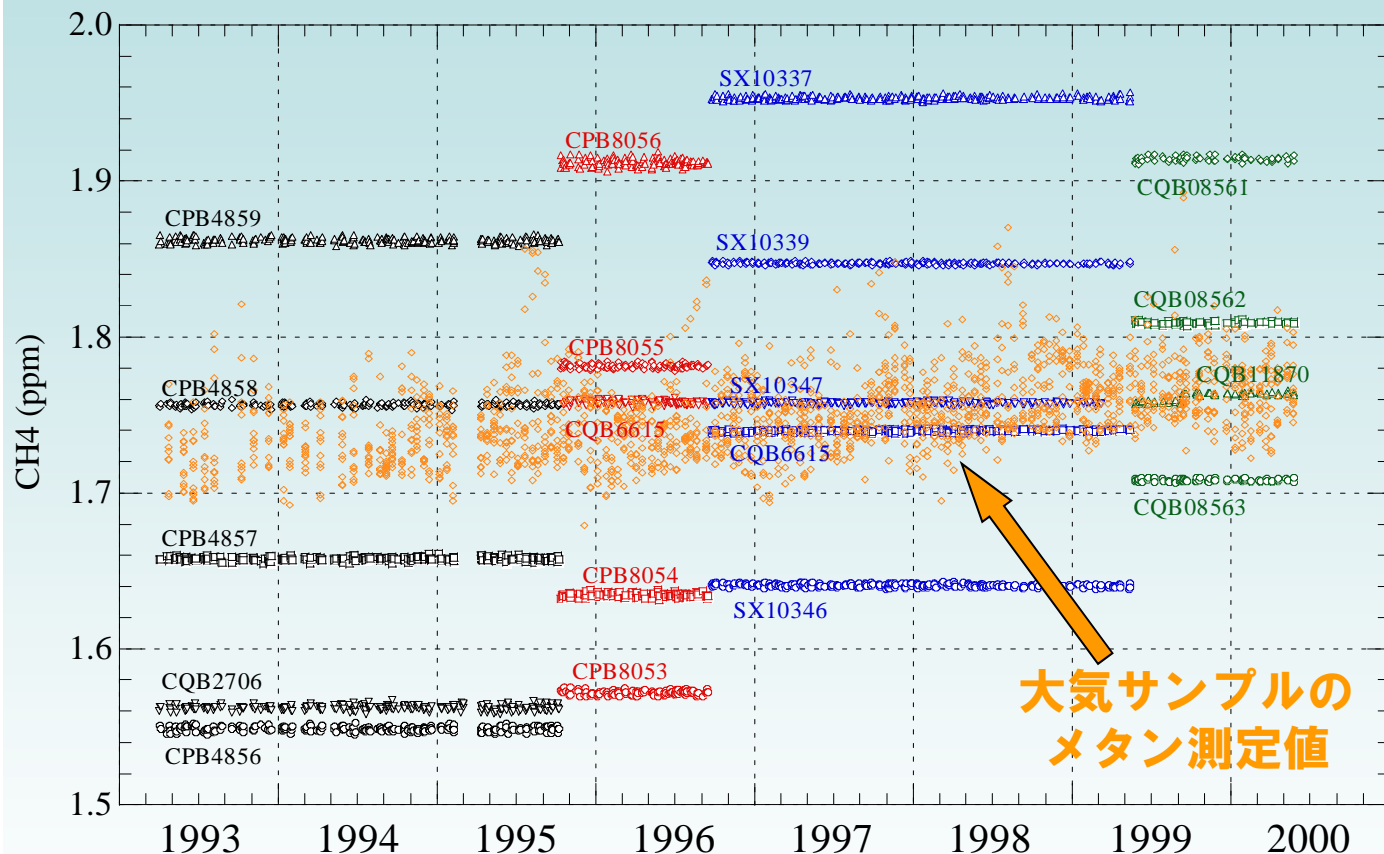
気象研究所 地球化学研究部
松枝 秀和

観測データの標準化の必要性

- **地球温暖化の解明には、長期の大気観測をさらに拡充すると同時に、全球的解析を推進するために、観測データの統合が重要な課題となっている。**
 - **データ統合には、様々な機関で得られる観測結果が相互に比較可能となるデータの標準化が必要であり、それによって貴重な観測データが有効に活用される。**
 - **観測データの標準化は、国内外を含めた全世界の観測実施機関が連携・協力して取り組むことによって、初めてその目的が達成される。**
-

大気観測基準となる標準ガス

(航空機サンプルのメタン濃度測定の場合)



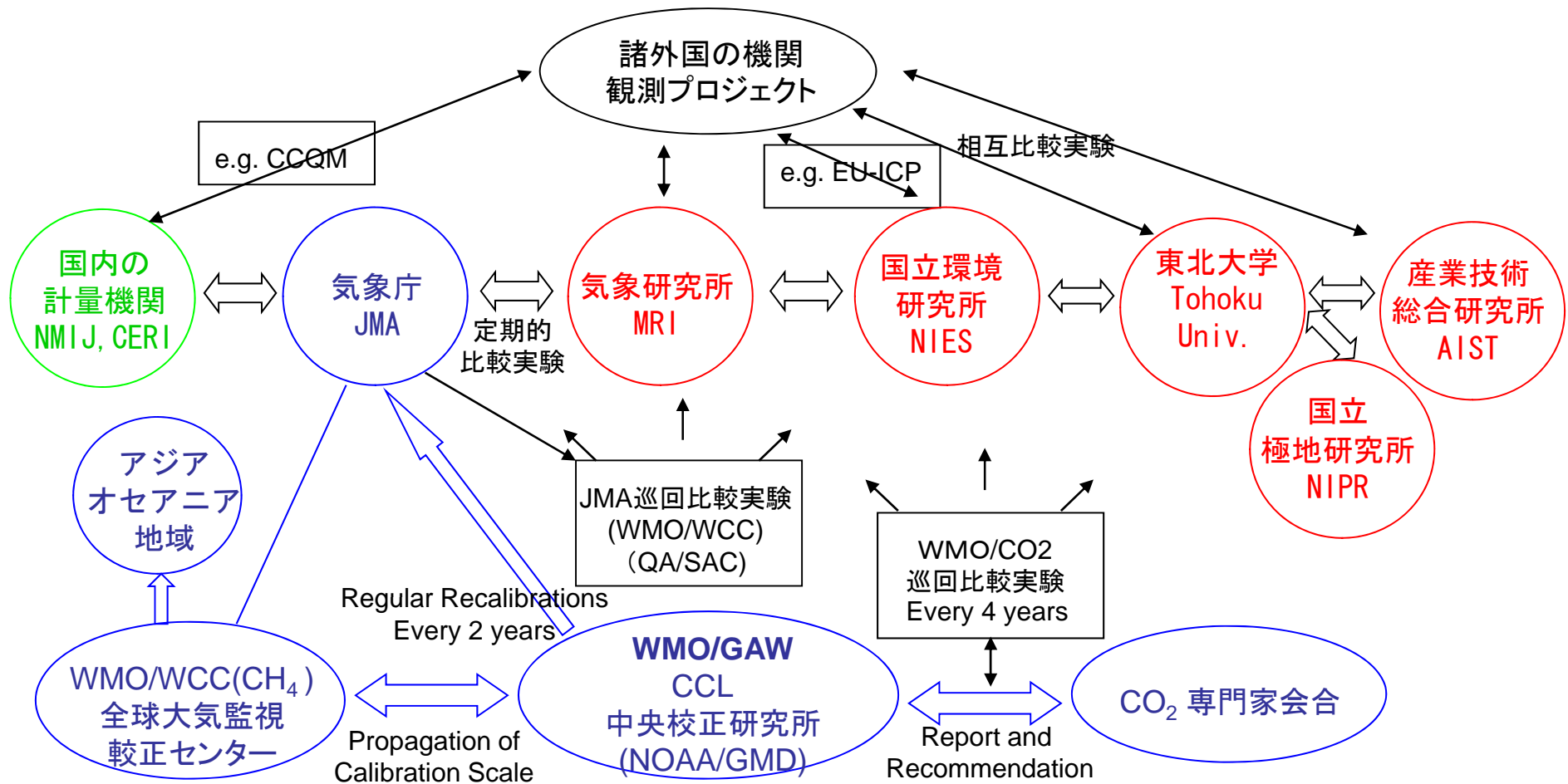
高圧容器に充填された標準ガス



(参考文献) Matsueda and Inoue (1996) Atmospheric Environment, 30, 1647-1655.

- 図に示す通り、サンプルの測定値を標準ガスと比較することによって、大気の時・空間変動を示すデータとなる。
- しかし、他機関で観測されたデータと比較するためには、使用された標準ガスの濃度スケールの違いを明らかにしておくことが前提条件となる。
- 従って、標準ガスの比較実験を実施することによって、初めて、この航空機観測の結果がデータの統合解析として有効に活用できる。

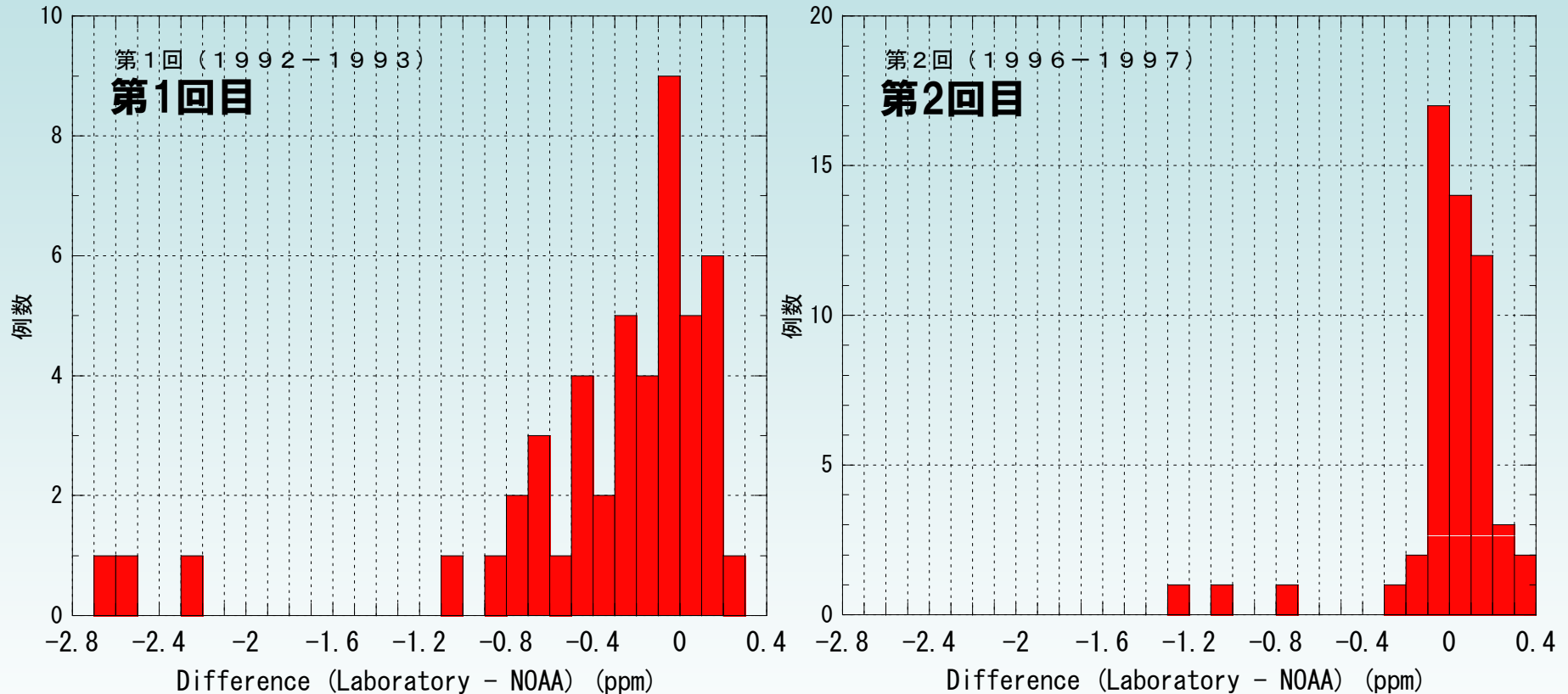
標準ガス比較実験の現状



- 国内の主要な研究機関は独自のスケールを維持し、国内外の相互比較実験に積極的に取り組んできた。
- 気象庁は、世界気象機関 (WMO) の全球大気監視計画 (GAW) の傘下で、標準ガススケールの統一を図っている。
- WMO/GAW計画では、これまで組織的な巡回比較実験を実施し、データの標準化の向上に貢献してきた。
- 計量標準総合センター (NMIJ) や化学物質評価研究機構 (CERI) との比較も徐々に実施されつつある。

WMO/GAWのCO₂国際巡回比較実験

標準ガス測定結果の違い（NOAAを基準として）

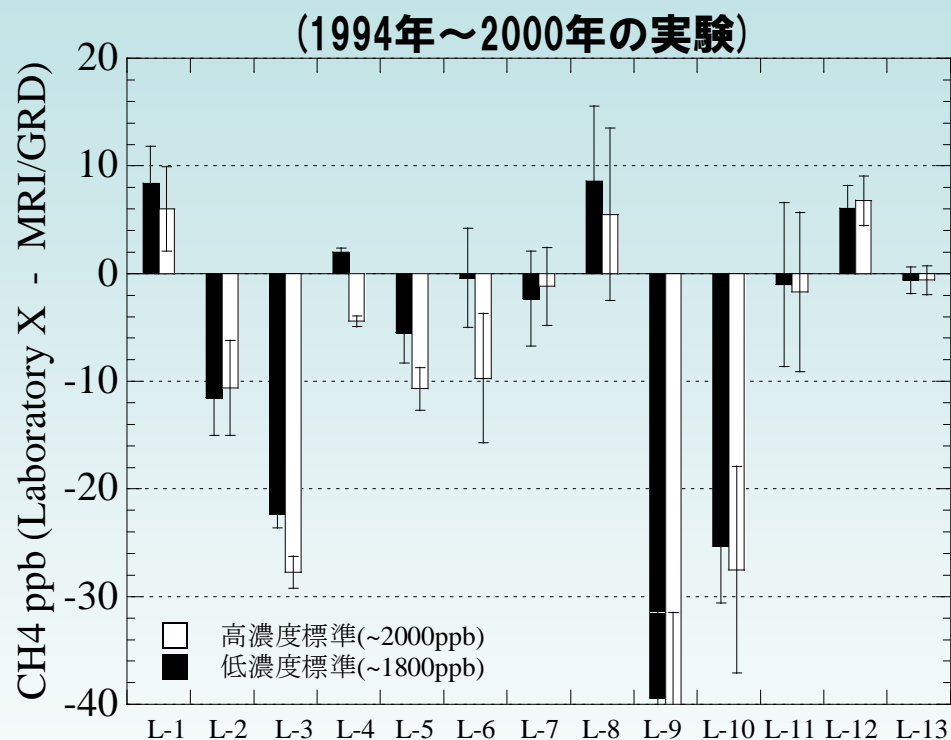


・第3回（1999-2000）と第4回（2002-2007）の実験も終了し、結果のまとめが進んでいる。

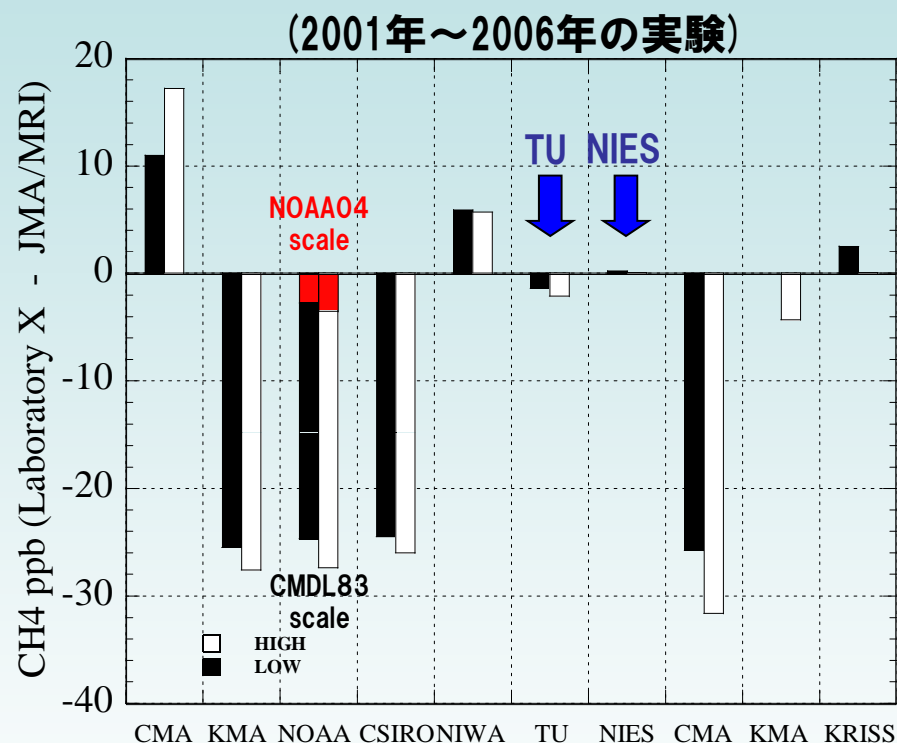
- ・世界の二酸化炭素標準スケールの違いが徐々に解消されつつあり、実験への参加数も増えて、データの標準化が国際的に進展している。
- ・この実験には、日本のグループも多数参加しており、国内のCO₂スケールの違いもほぼ明らかになってきた。これによって、国内のCO₂観測データの標準化も大きく進展してきた。

メタン標準ガスの巡回比較実験 (JMA/MRI)

標準ガス測定結果の違い (MRI/JMAを基準として)



(参考文献) 松枝 (2005) ぶんせき, No9, 490-495

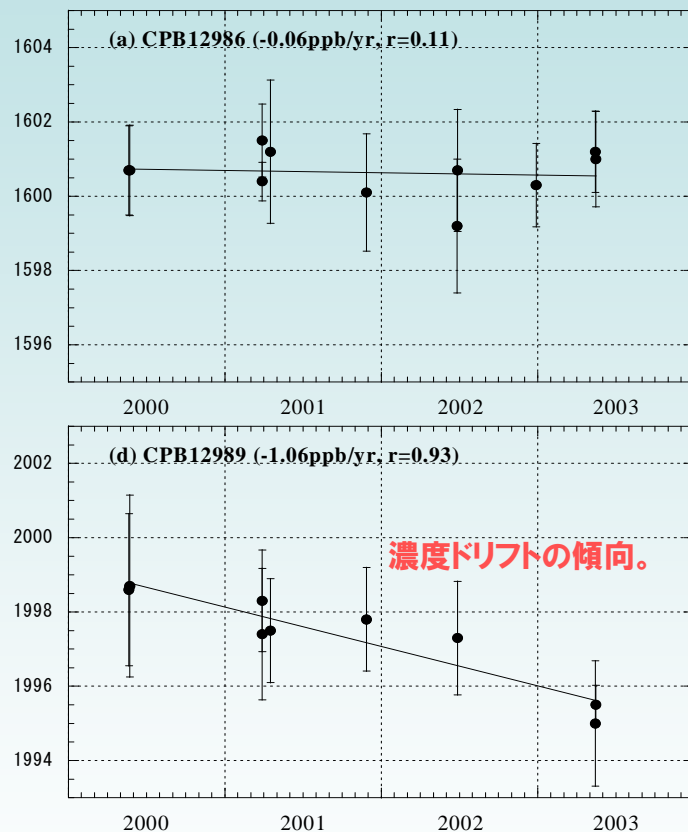


(データの出典) 気象庁
(http://gaw.kishou.go.jp/wcc/ch4/com_annex2.html)

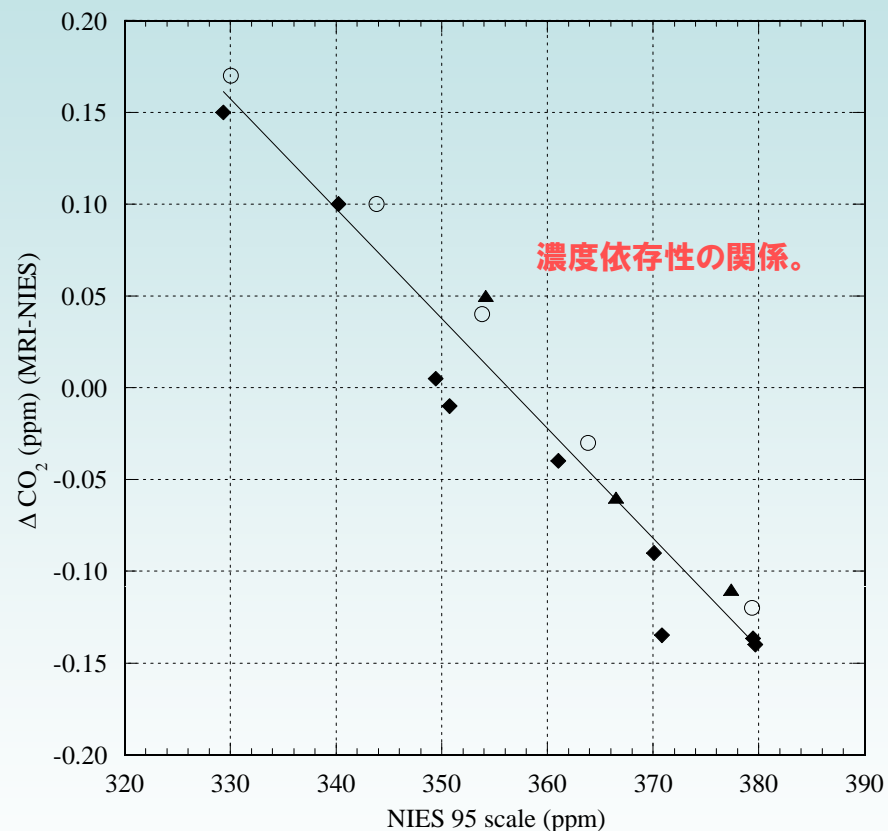
- メタンの標準スケールには、分析精度を大きく越える差 (+20~-40ppb) が依然として残っている。
- 日本のグループ (TU、NIES、JMA、MRI) の値は非常に良く一致しており、観測データを直接比較できる。
- 国外のグループ (米国、韓国、豪州、中国) は、NOAAのCMDL83スケールに準拠していたと思われる。
- 最近、NOAAは新スケール (NOAA04) を導入し、日本の値に近づいた。(日本のスケールの信頼性の証明)

個別の相互比較実験（2の例）

メタン標準ガスの定期的な比較実験(JMA-MRI)



航空機観測データ統合のためのCO2比較実験(NIES-MRI)



(参考文献) Matsueda et al. (2004) Pap. Meteorol. Geophys., 54, 91-109.

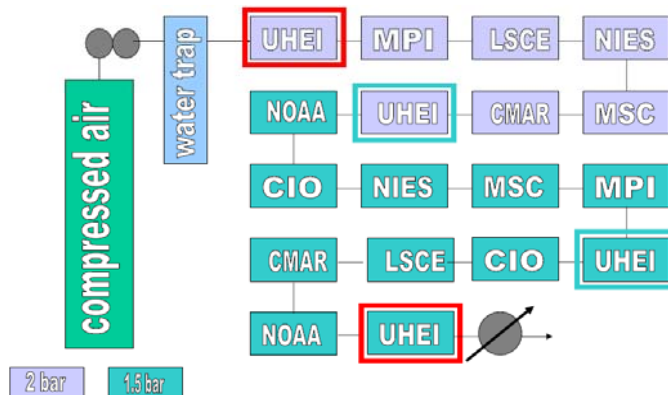
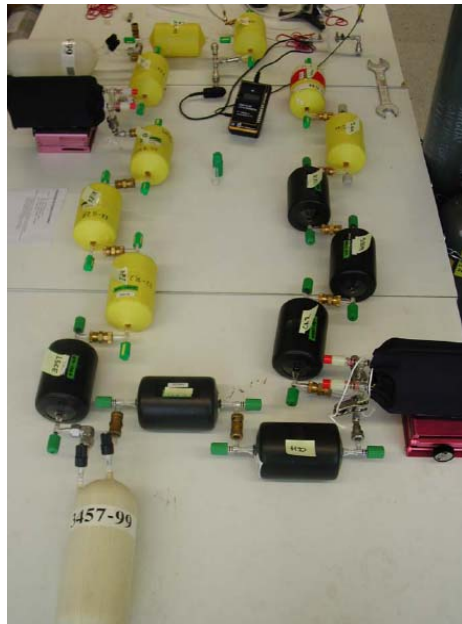
(参考文献) Machida and Matsueda (in preparation)

- 定期的な長期の比較実験により、標準ガスの濃度変化を検証し、データの信頼性を高めることができる。
- 多数の濃度の異なる標準ガスを利用した比較実験により、より精度の高いデータの標準化が可能となる。
- 大規模な巡回比較実験に加えて、少数の機関で行う相互比較実験も標準化にとって効果的である。

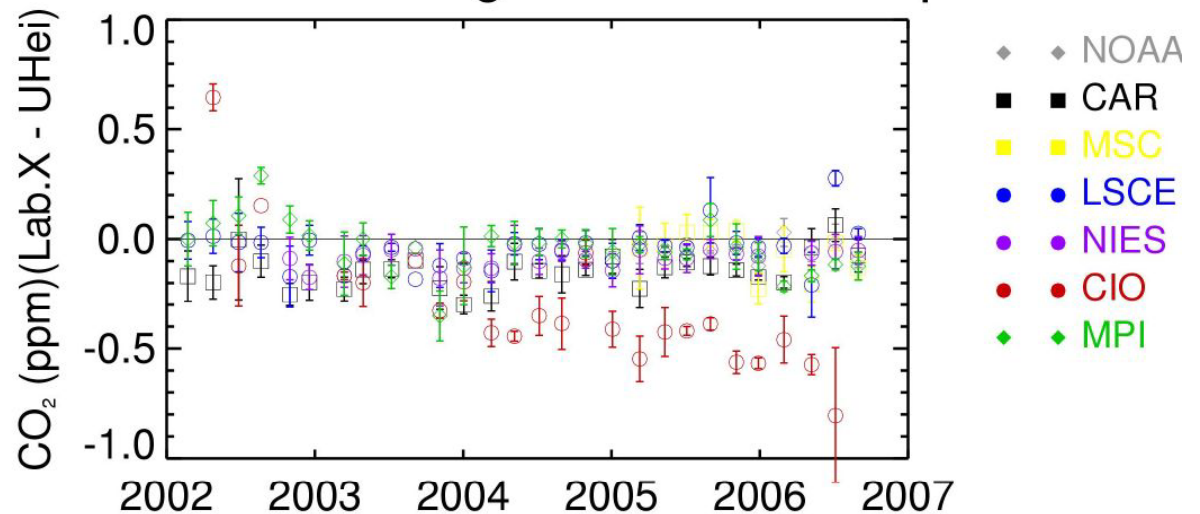
大気試料を用いた比較測定実験の例

(通称 Sausage)

世界の8機関 ドイツ (UHEI、MPI)、フランス (LSCE)、オランダ (CIO)、豪国 (CSIRO)、米国 (NOAA)、カナダ (CMAR)、日本 (NIES) が参加。



CO₂ Sausage Flask Intercomparison



(資料提供) 国立環境研究所 町田室長

- 数珠繋ぎにした空気採取フラスコに大気試料を封入し、各機関で測定した結果を比較する実験。
- 濃度スケールだけでなく測定精度も含めた、より詳細なデータの標準化に関する情報が得られる。
- 類似した比較実験観測が他にも実施されており、観測データの長期的な品質管理にとって有効である。

WMO/JMA データセンター

／WMO 温室効果ガス世界資料センター／ WMO World Data Center for Greenhouse Gases (WDCGG)

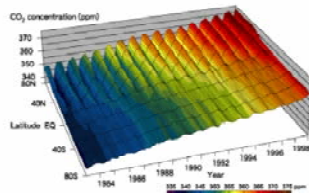
WDCGGの機能

- 観測データの収集と品質チェック
- 観測データのデータベース化と管理
- プロダクトの作成
- 観測データやプロダクトのオンライン提供

WDCGGのホームページ



WMO Global Atmosphere Watch
World Data Centre
for Greenhouse Gases



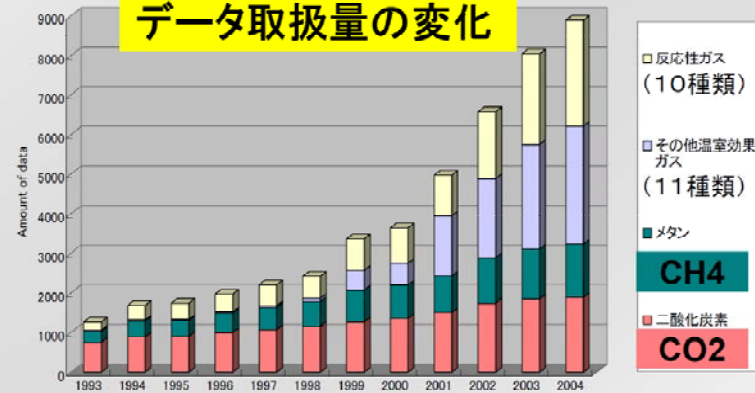
The World Data Centre for Greenhouse Gases (WDCGG) is established as part of the Global Atmosphere Watch (GAW) programme to collect, archive and disseminate greenhouse (CO₂, CH₄, CFCs, N₂O, etc.) and related (CO, NO_x, SO_x, VOC, etc.) data from the atmosphere and ocean, measured under GAW and other programmes.

From this web site, you can obtain information including WDCGG's products, measurement data that have been contributed by organizations and individuals in the world. Please note that you should properly reference the data, when publishing them, by citing the contributors and the source of the data. Information on this web site should be used only for non-profitable purposes.

If you have any requests or comments on this web site, please contact us.

WMO World Data Centre for Greenhouse Gases
c/o Japan Meteorological Agency
1-3-4, Otemachi, Chiyoda-ku
Tokyo 100-8122, Japan
Tel. +81 3 3287 3439

データ取扱量の変化



(資料提供) 気象庁 堤 全球大気監視調整官

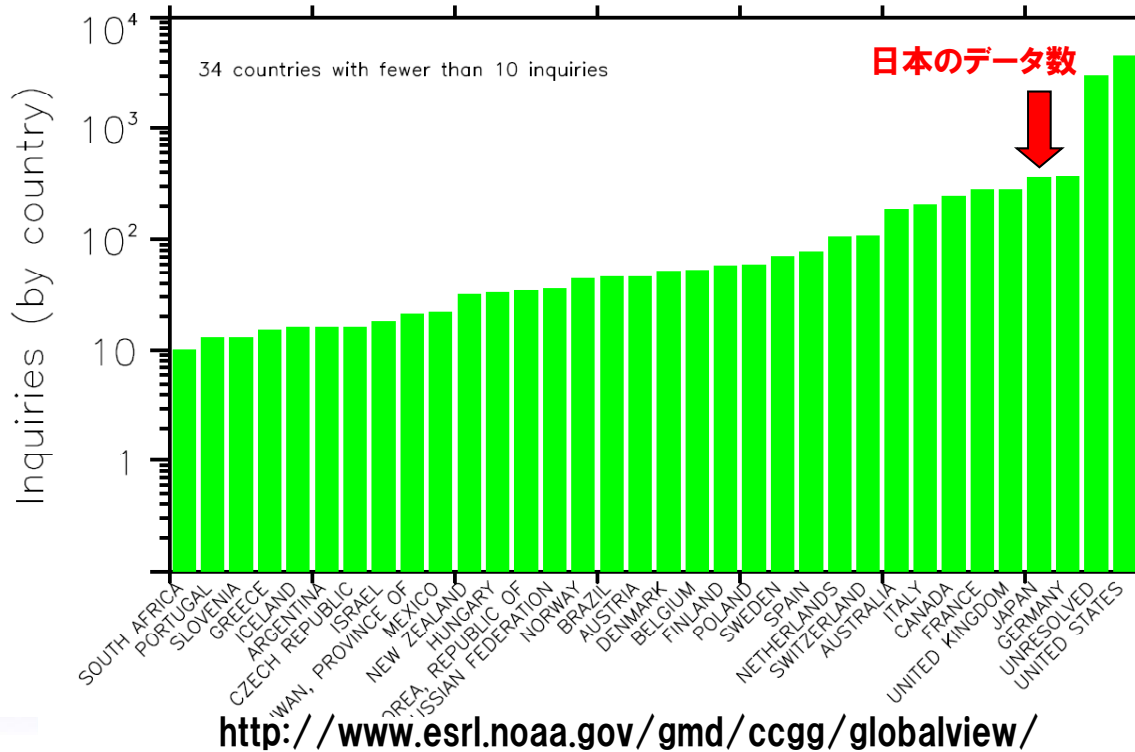
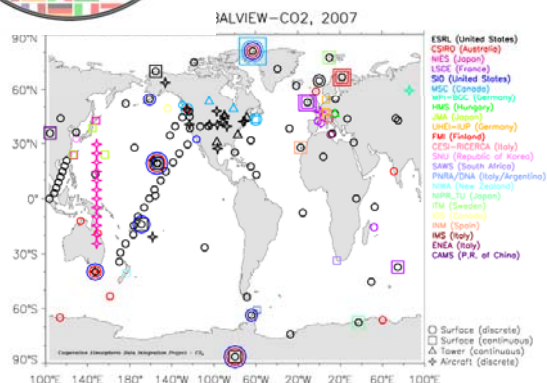
日本の主要な大気観測データも、随時データセンターに報告され、活用されている。

データ流通への世界貢献

NOAA/ESRL/GMD/Carbon Cycle
April 2, 2007



グローバルビュー
データ統合プロジェクト
米国海洋大気庁
(NOAA/GMD)



二酸化炭素情報分析センター
米国エネルギー省(USDOE) オークリッジ国立研究所
国立科学会議 (ICSU) の世界データセンター (WDC) の一つ
<http://cdiac.ornl.gov/>

- 日本の多くのデータが世界に流通しており、これまで日本が積極的に比較実験へ参加した実績が評価されている結果と言える。

まとめと今後の課題

- 1) これまで、国内の観測機関は様々な標準比較実験に積極的に参加し、データ統合に適する大気観測データの標準化を進展させてきた。
- 2) また、日本の大気観測データは、世界のデータセンターを通じて公開され、地球温暖化研究に有効に活用されており、今後もデータの流通促進に対する日本の貢献が大いに期待されている。
- 3) 今後、さらに緊密な連携を通して、長期的かつ組織的な国内比較実験の体制作り進め、相互に協力して観測データの信頼性を維持していくことが効果的であろう。
- 4) また、観測研究機関の連携と同時に、計量標準機関や標準ガス製造メーカーとも協力し、日本全体として標準ガスの品質向上を目指す取り組みを推進することも望まれる。