

会報

2022・11
第 93号

Japan Association of Reference Materials

目次

1. 令和3年度 標準物質協議会 講演会について 1
2. 最近のトピックスから 28
3. 編集後記 29

令和3年度 標準物質協議会 講演会について

標準物質協議会 事務局

令和4年3月24日(木)14時から令和3年度 標準物質協議会講演会が開催されました。今回も新型コロナウイルス感染症の影響を受け対面での開催ができなかったため、WEB (Zoom) による開催となりました。特に大きな問題もなく、参加者数49名(講師含む)での講演会となり、盛会のうちに終えることができました。

講演プログラムは、「講演1 海洋における数十年スケールの長期変化の観測とそれに必要な計測標準：この間と進歩と得られた結果について」と題して、国立研究開発法人 海洋研究開発機構 地球環境部門 招聘上席研究員(筑波大学 生命環境系 客員教授) 青山道夫 様、「講演2 大気中温室効果ガスの計測から紐

解くグローバルな循環」と題して国立研究開発法人 国立環境研究所 地球システム領域 地球環境研究センター 大気・海洋モニタリング推進室長 町田敏暢 様にそれぞれご講演いただきました。

講演資料につきましては、誌面の都合で青山道夫様の資料を第92号に掲載しました。今回の第93号では、講演2の町田敏暢 様のご講演資料を掲載します。

最近、地球環境にとってますます重要性を増してきている二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの現状とその観測による状況の把握が重要とのご講演をいただきました。

大気中温室効果ガスの計測から 紐解くグローバルな循環



町田敏暢



国立環境研究所 地球システム領域
地球環境研究センター



1

本日の講演内容

- 1) Background
- 2) 温室効果と炭素循環
- 3) 温室効果ガスの時間変動
- 4) 温室効果ガスの分布
 - ・水平分布
 - ・鉛直分布

2

1) Background

3

Background 1

パリ協定2015

- 2度目標 (1.5度目標)
- 排出削減目標



グローバルストックテイク：
自国の削減目標を5年おきに客観的に評価
第1回は2023年

4

Background 2

2050年カーボンニュートラル

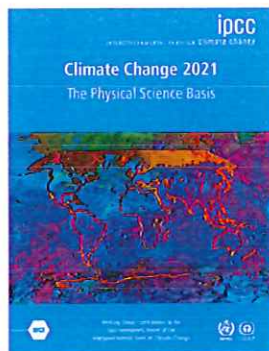


「わが国は2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち50年カーボン・ニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします」
(菅義偉首相：2020年10月)

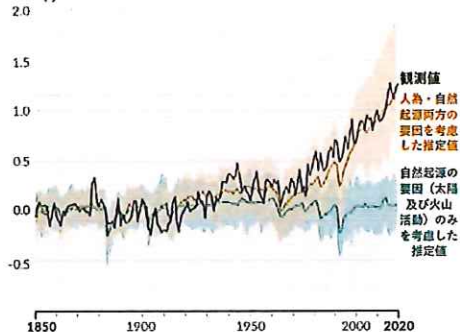
5

Background 3

気候変動に関する政府間パネル第6次報告書 (IPCC AR6)：2021年8月



b) 世界平均気温（年平均）の変化
観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値 及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値（いずれも1850～2020年）

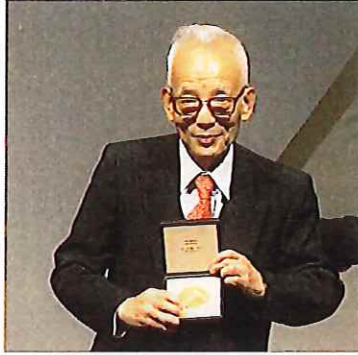


人間の影響が大气、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。

6

Background 4

真鍋淑郎氏ノーベル物理学賞授与
2021年12月



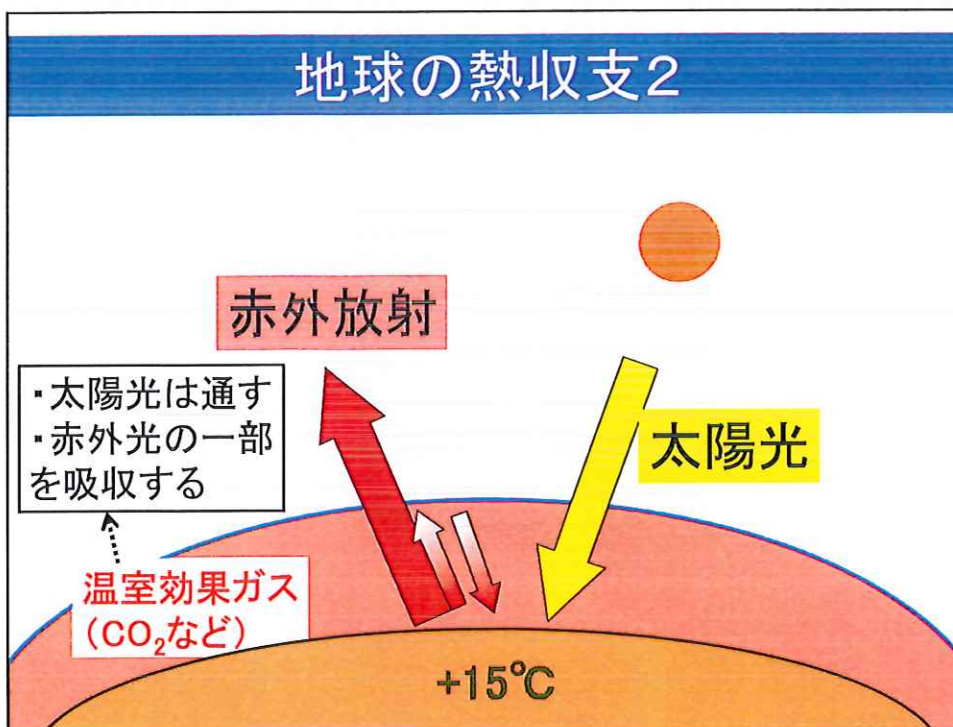
- ・モデルシミュレーションの実用性(社会的意義)
- ・気候変動から目をそらすな

7

2) 温室効果と炭素循環

8

地球の熱収支2



9

大気成分の濃度

Atmospheric Composition in Troposphere^a

Species	Average concentration around 1968	Annual average at Hateruma in 2000
N ₂	780840 ^b	780877 ± 2 ^k
O ₂	209460 ± 60 ^c	209391 ± 3 ^k
Ar	9340 ± 10 ^d	9333.2 ± 2 ^k
CO ₂	323.05 ^a	371.5 ^l
Ne	18.18 ^d	18.18 ^d
He	5.24 ^d	5.24 ^d
CH ₄	1.37 ^b	1.823 ^m
Kr	1.14 ^d	1.14 ^d
H ₂	0.56 ^h	0.520 ⁿ
N ₂ O	0.293 ^l	0.316 ^o
CO	0.11 ^j	0.151 ⁿ
Xe	0.087 ^d	0.087 ^d

^aValues at the remainder of the atmosphere [1970].

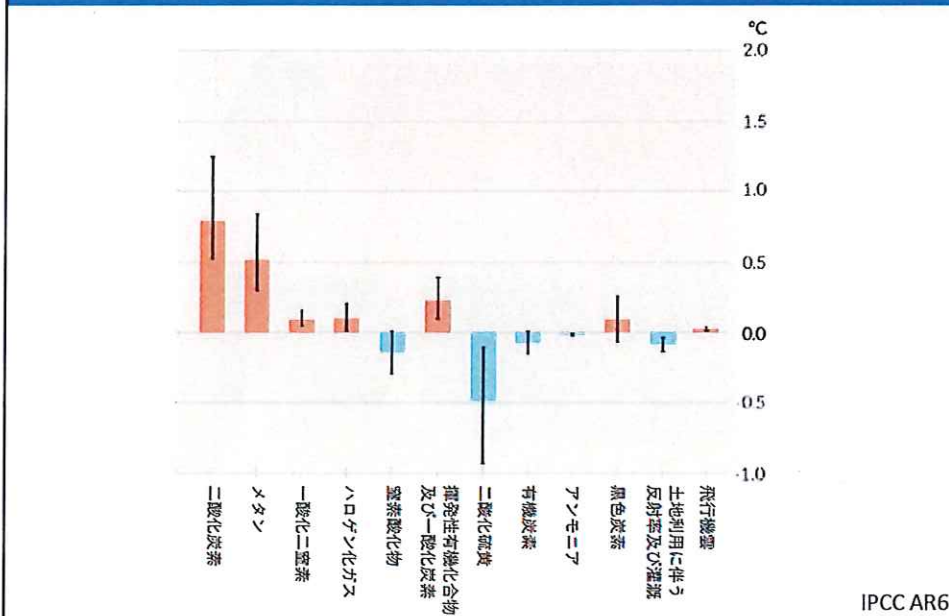
^dValues from [1970].

[1989]. ^hGlobal average from Schmidt [1974]. ^lEstimate around 1 Tohjima et al. JGR (2005)

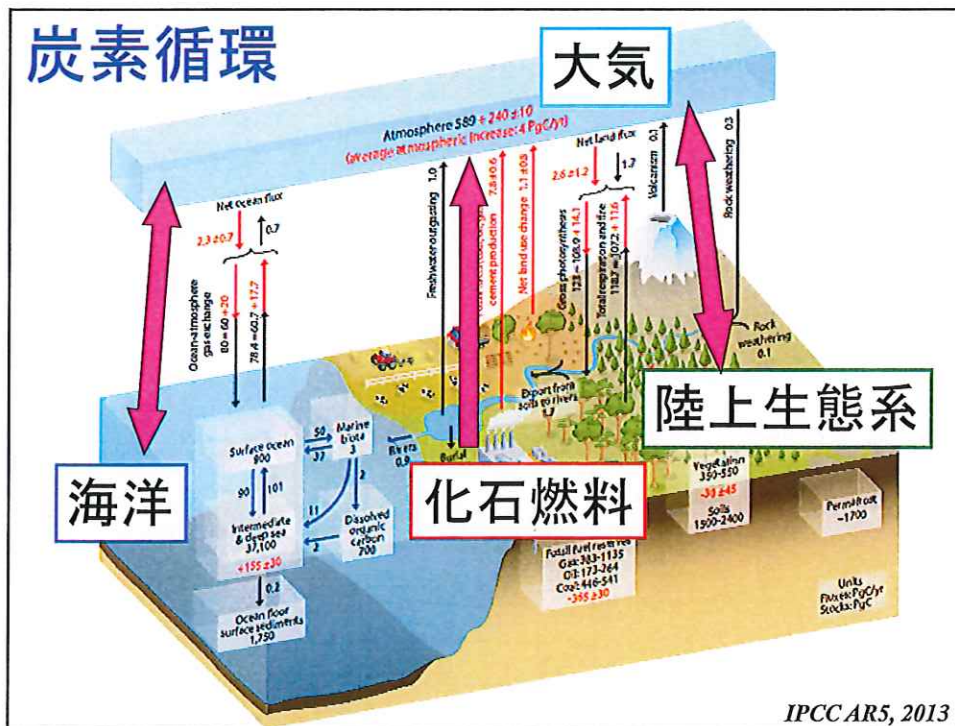
単原子分子や、(同原子で構成される) 2原子分子は温室効果を示さない

10

1850～1900年を基準とした2010～2019年の昇温における寄与

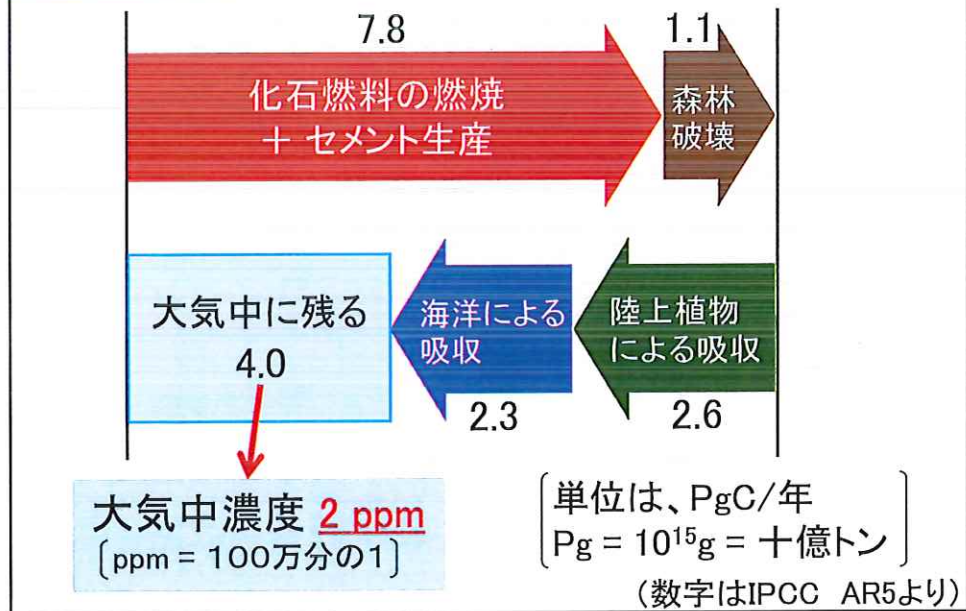


11



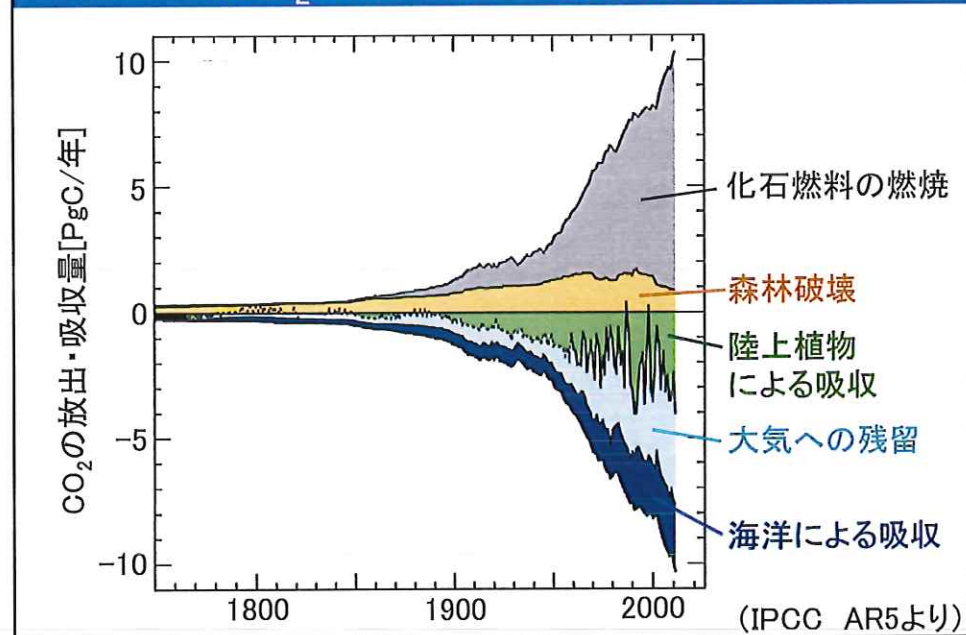
12

人間が出したCO₂ (2000~2009年の平均)



13

CO₂放出・吸収量の変化



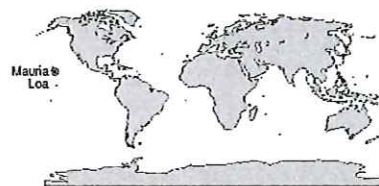
14

3) 温室効果ガスの時間変動

15

初めてのCO₂濃度の系統的観測

国際地球観測年の1958年に、
ハワイ・マウナロア山と南極点で。



*Mauna Loa, Hawaii, U.S.A.
Barren lava field of an active volcano
19° 32' N, 155° 35' W, 3397 m above MSL*



C.D.キーリング

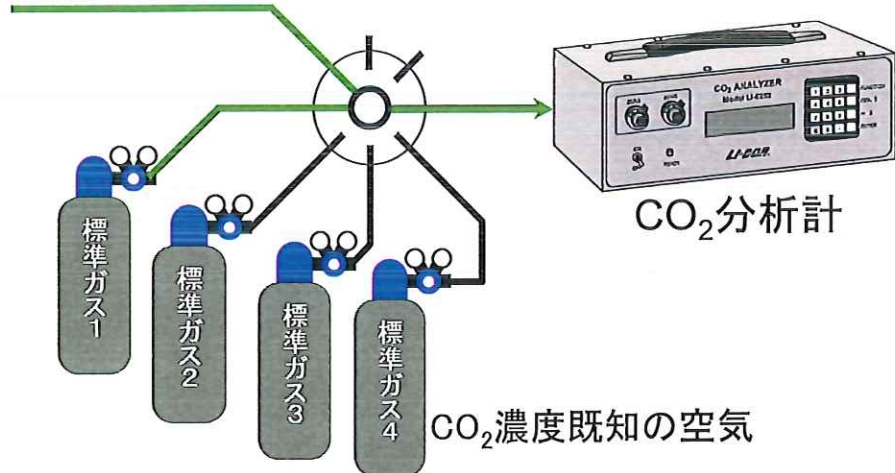
Charles David (Dave) Keeling 1928 – 2005



16

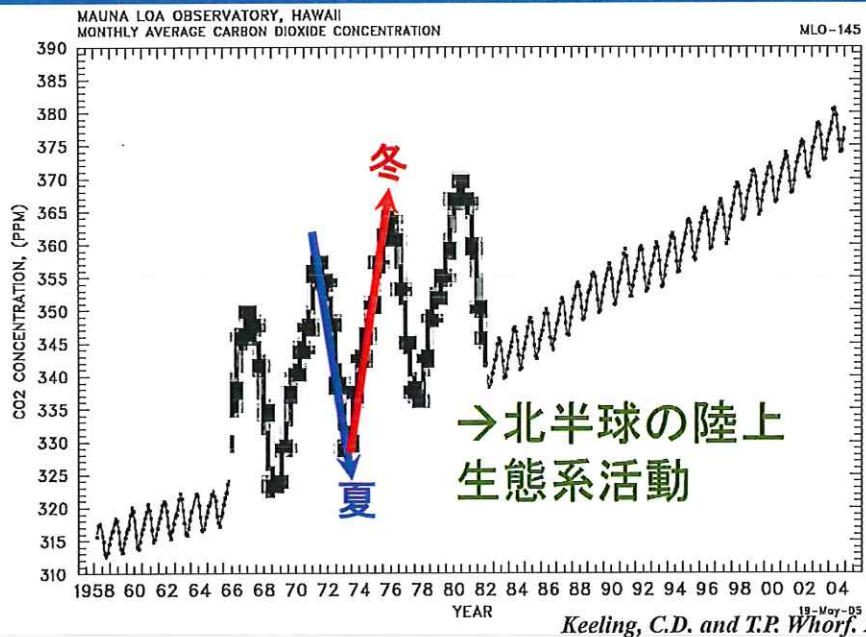
CO₂濃度分析では標準ガスが極めて重要

外気



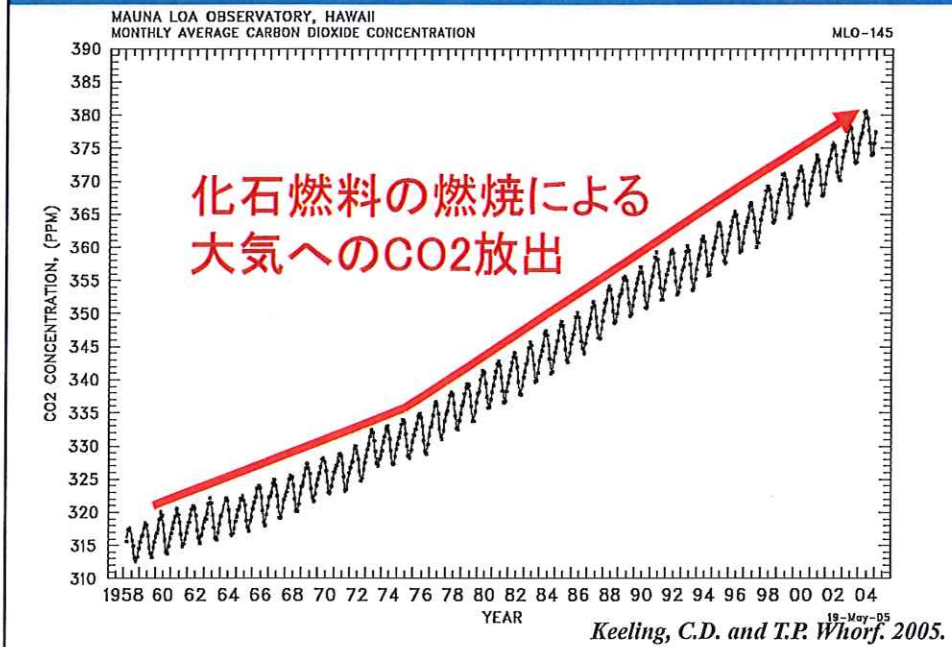
17

マウナロア山で観測されたCO₂濃度



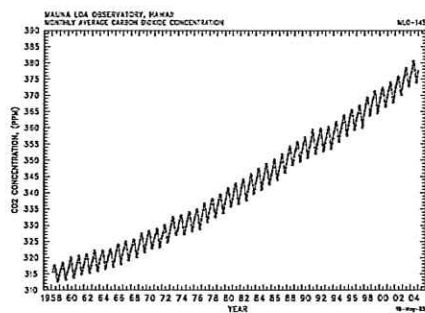
18

マウナロア山で観測されたCO2濃度



19

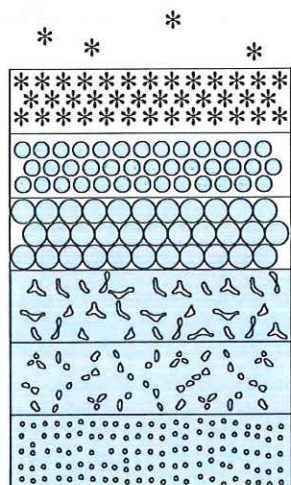
では、1958年以前は？



- 昔の記録？
- 昔の測定？
- 昔の空気がどこかに残っていないか。

20

南極やグリーンランド積もる雪



夏になっても溶解しない雪は自重で圧縮されて、氷になる。

氷の隙間にあった空気は外気と隔絶される。

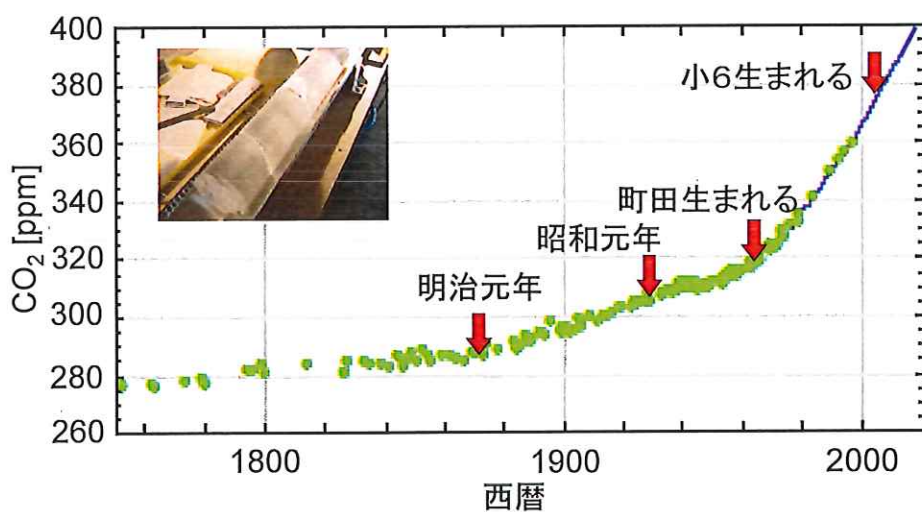
氷は下へ行くほど古くなる。

地下から掘り出した氷には過去の空気が保存されている！

今の標準ガスと比較しながら分析ができる。

21

250年前から今までのCO₂



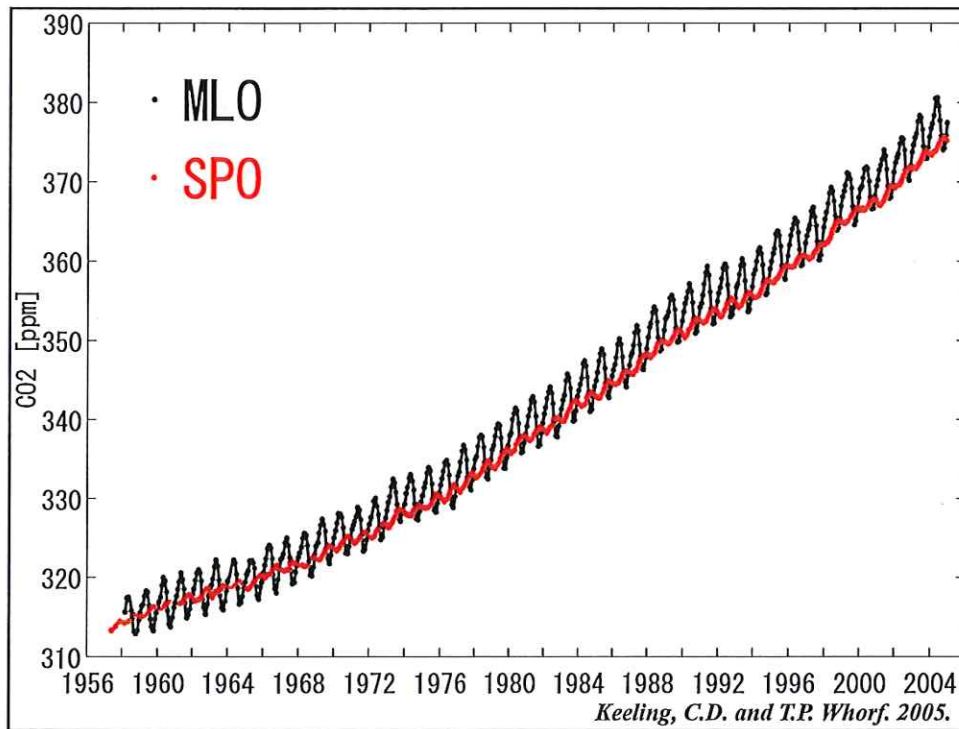
この250年で120ppmの上昇(280ppm→400ppm)

IPCC AR5, 2013

22

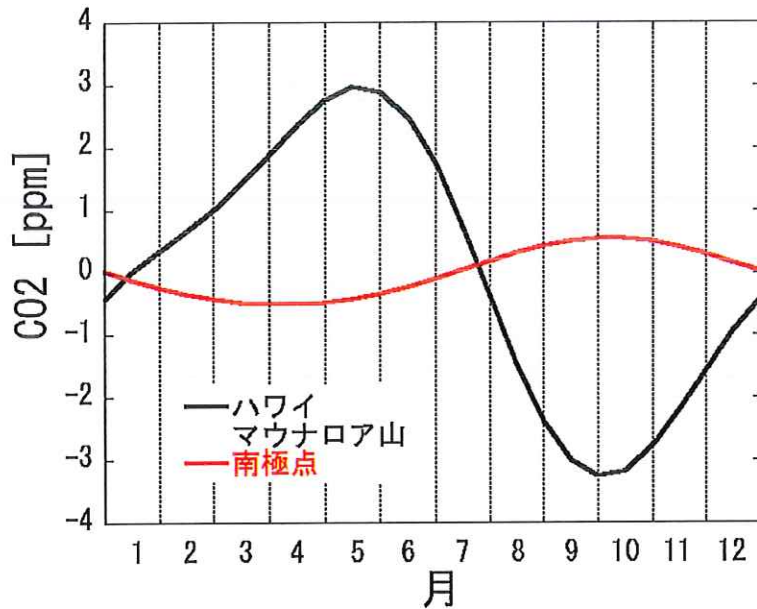
4) 温室効果ガスの分布 ・ 水平分布

23



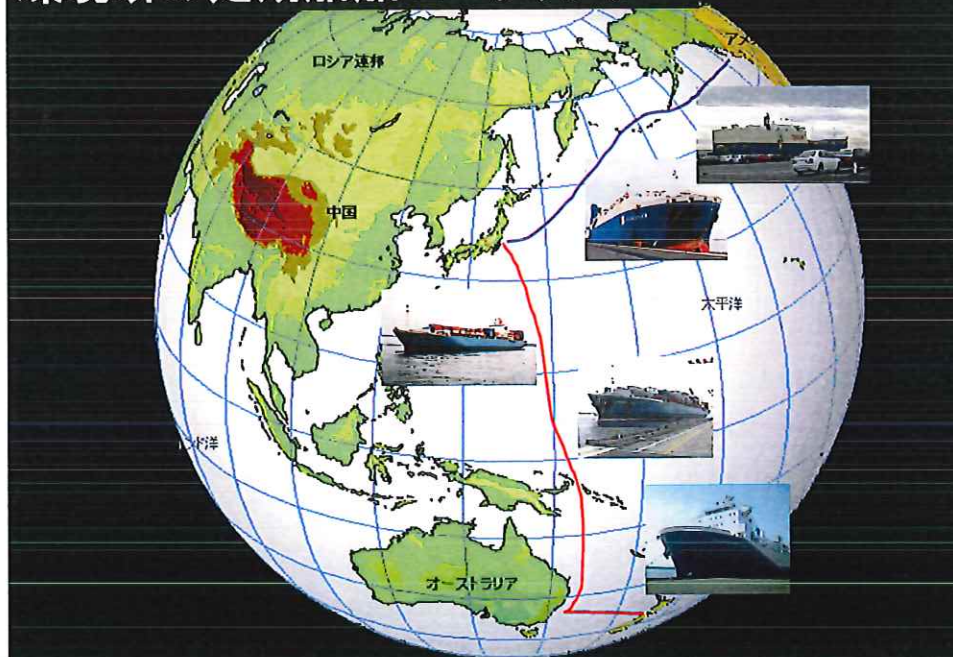
24

北半球と南半球の季節変化



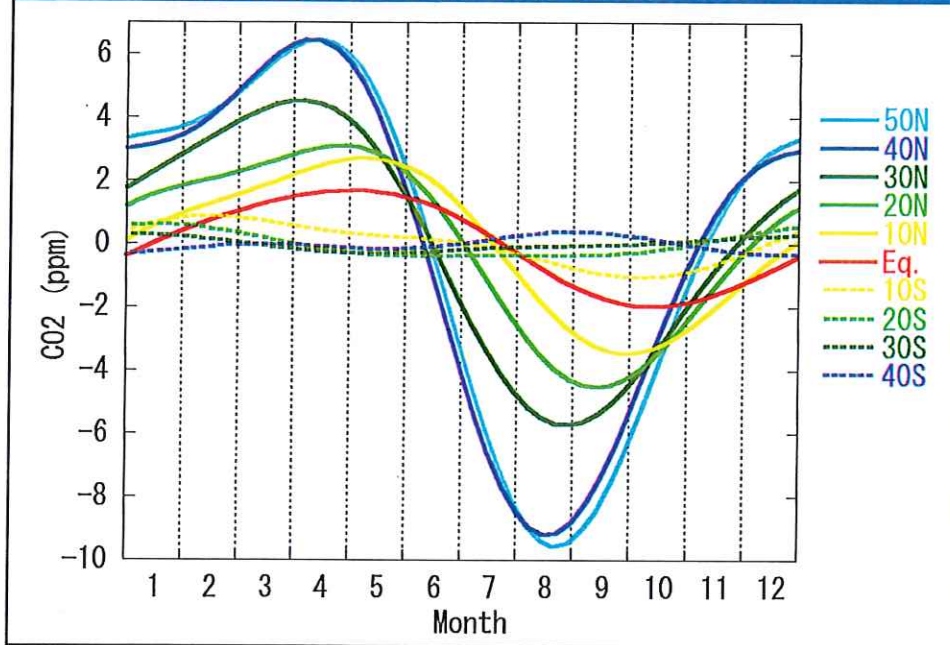
25

環境研の定期船舶モニタリング



26

緯度による季節変化の違い



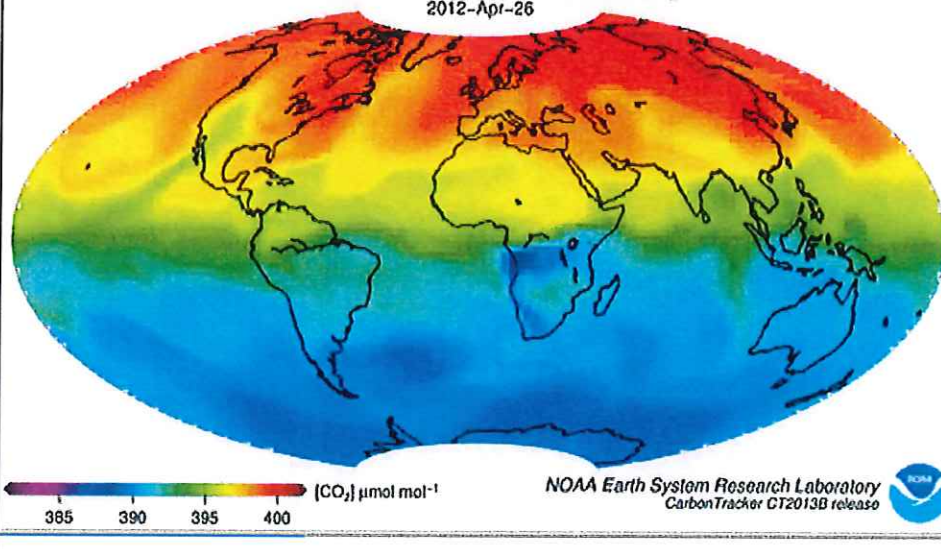
27

動画「モデル計算で推定された地球上のCO2分布」

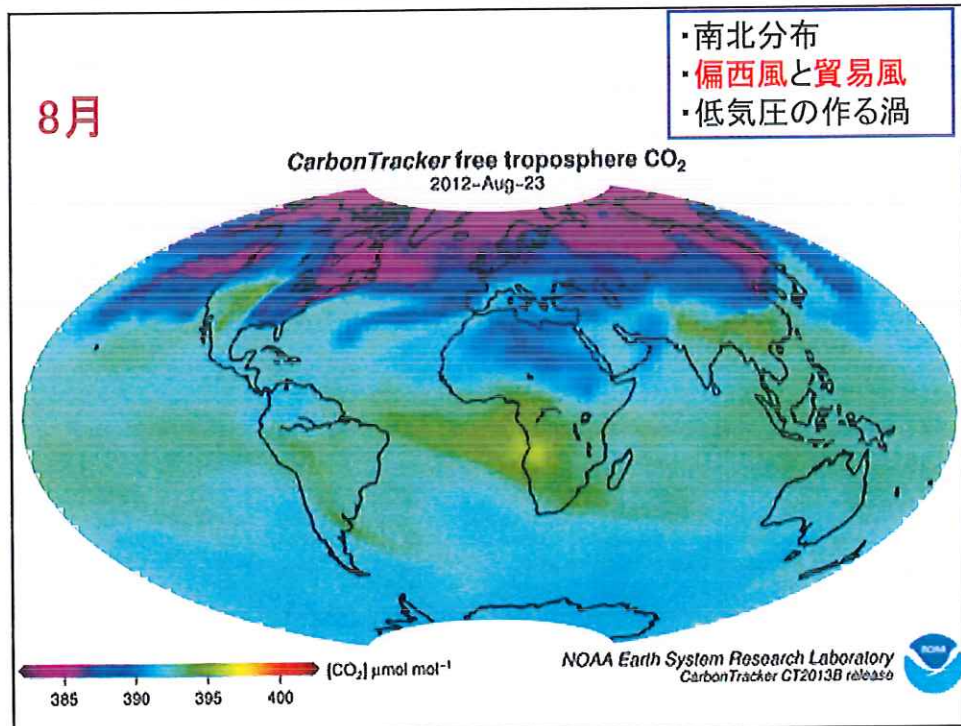
4月

米国NOAA作製

CarbonTracker free troposphere CO₂
2012-Apr-26



28

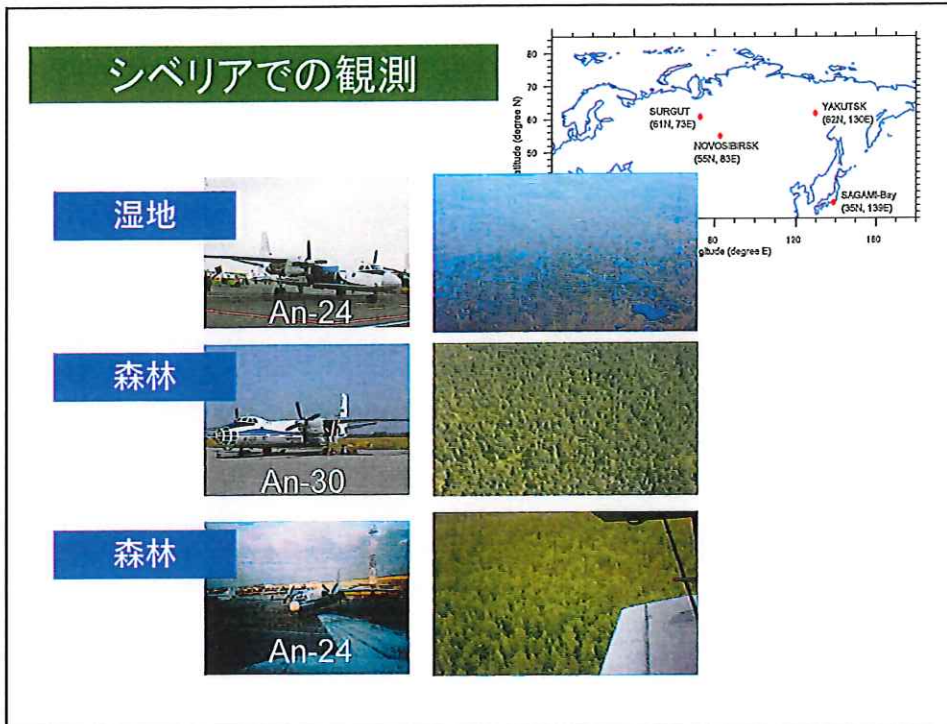


29

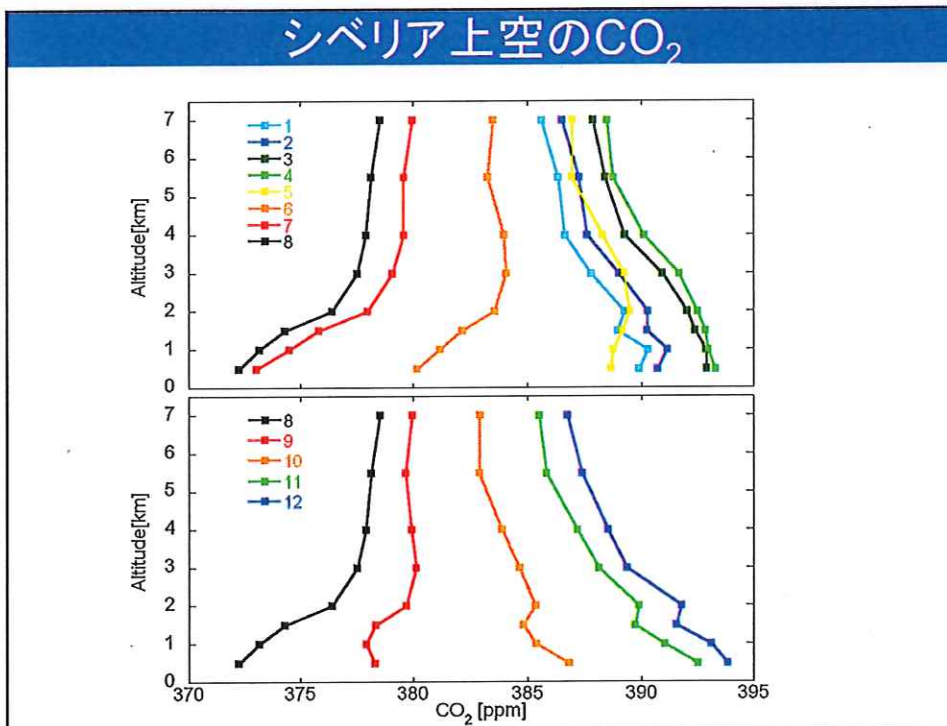
4) 温室効果ガスの分布

- ・鉛直分布

30

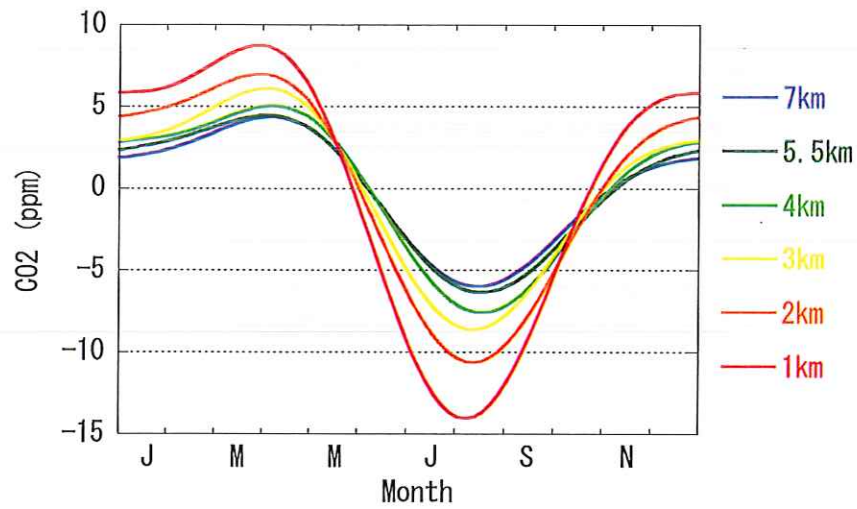


31



32

Surgut上空におけるCO₂濃度の平均的な季節変動



33

民間航空機を使ったCO₂の観測



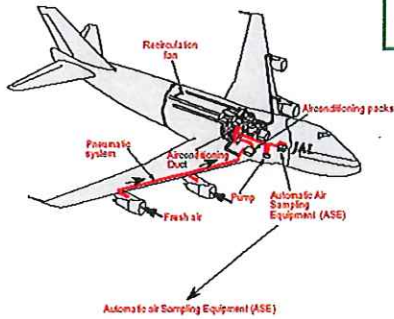
この飛行機は上空の
CO₂濃度を観測しています。
In-Flight Observation of Atmospheric CO₂

国立環境研究所・気象研究所・日本航空・ジャムコ・JAL財団

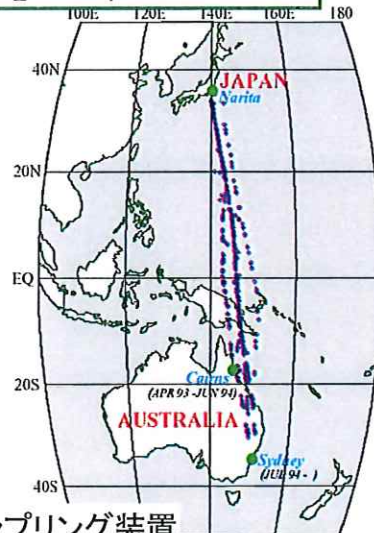
34

JAL大気観測プロジェクト (気象研, JAL, 日航財団)

1993-2005, 1月に2回
CO₂, CH₄, CO



ASE: 自動大気サンプリング装置



Matsueda and Inoue (1996)

35

新プロジェクト 2005年より

新しい観測装置を開発

1. 二酸化炭素濃度連続測定装置
(CME)
2. 改良型自動大気サンプリング装置
(ASE)

CONTRAILプロジェクト

環境研、気象研、日本航空、ジャムコ、JAL財団

36

米国連邦航空局 (FAA) 環境試験



- 高温・低温試験
- 電圧変動試験
- 高電圧試験
- 電磁放射試験
- 耐電磁試験
- 加速度試験
- 振動試験
- 低圧試験
- 耐圧試験
- 耐水試験



全ての試験
に合格

747-400型機に
搭載許可
(777-200型機も)

世界の他の
航空会社も
搭載可能

37

777-200ER型機に搭載された観測装置



前方貨物室



CME:
CO₂ 濃度連続測定装置

後方貨物室



ASE:
自動大気サンプリング装置

Machida et al. (2008)

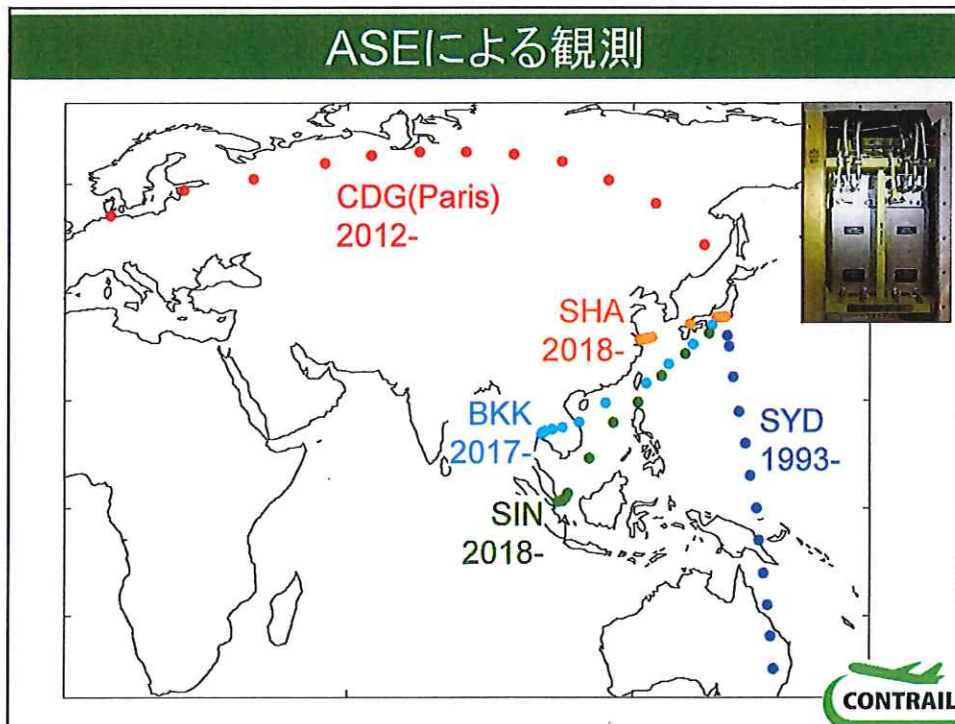
38

ボーイング777-200の後方貨物室



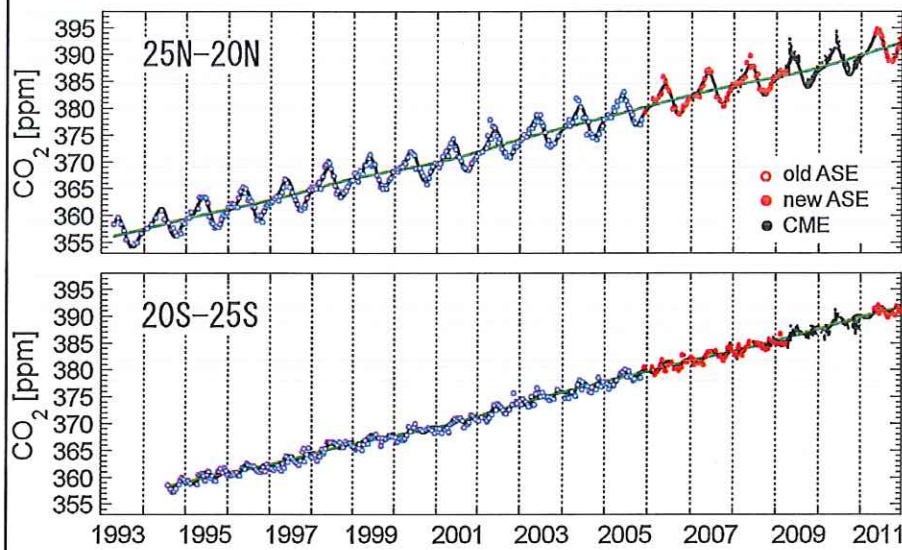
39

ASEによる観測



40

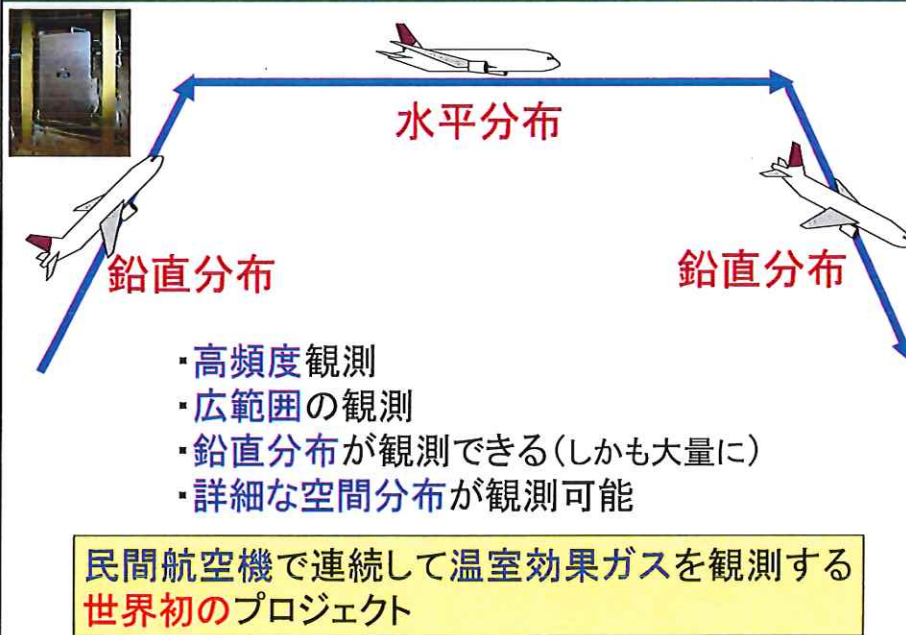
ASEで観測されたCO₂濃度の緯度別時間変動



Matsueda et al. (2015)

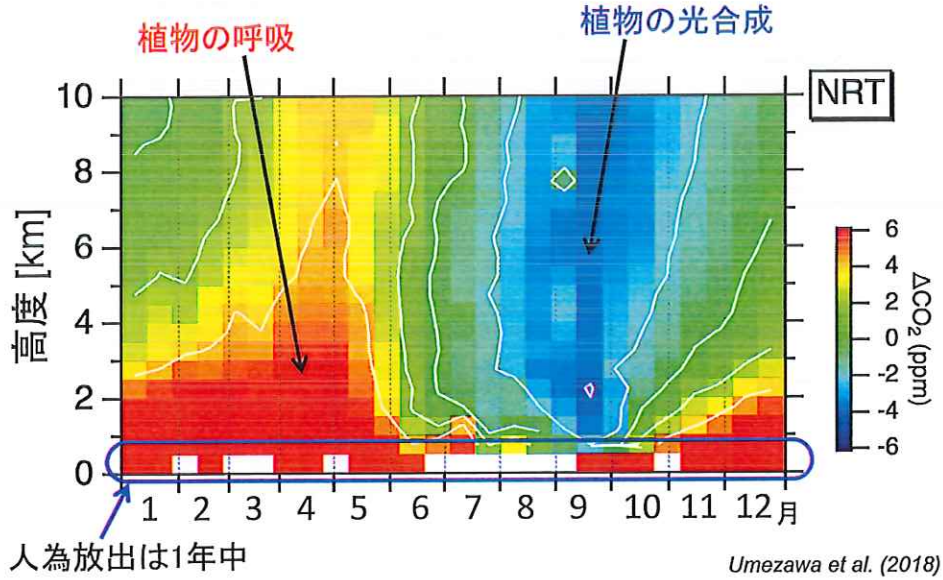
41

(CME)定期航空便で連続観測をすると・・



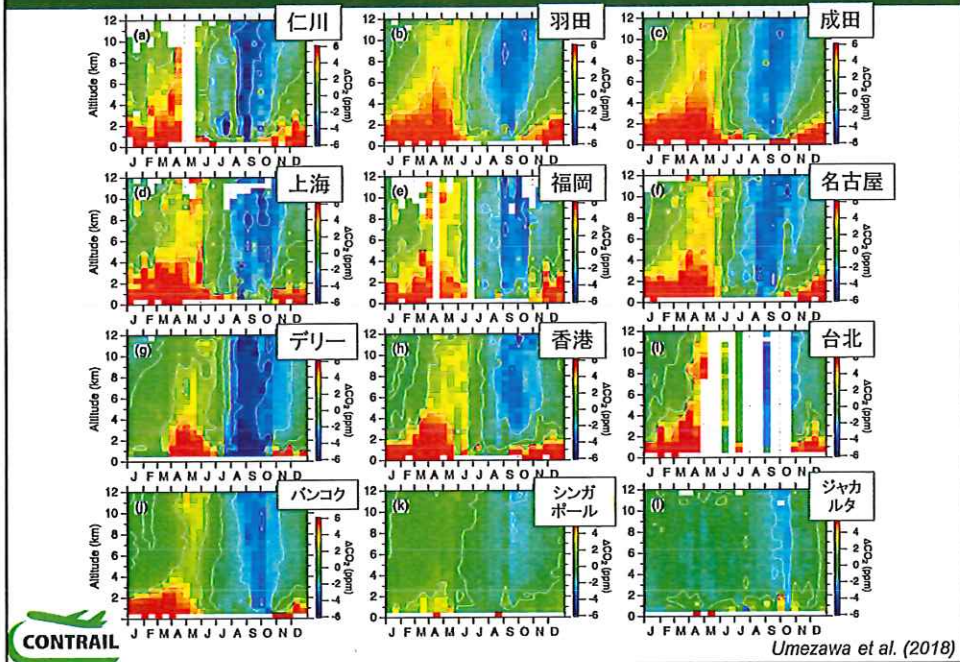
42

CO₂ 濃度の鉛直分布の季節変化(成田上空)



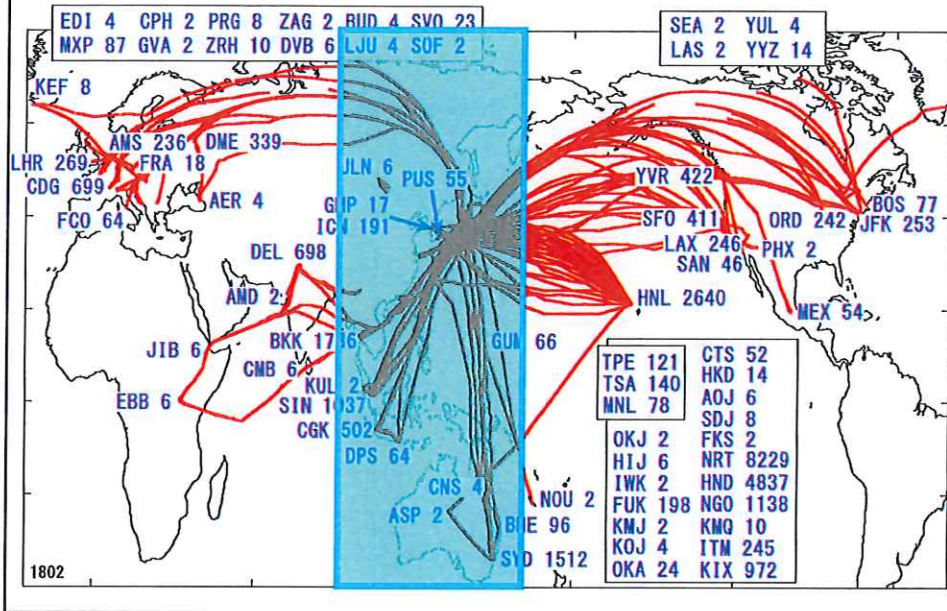
45

世界の空港上空で...



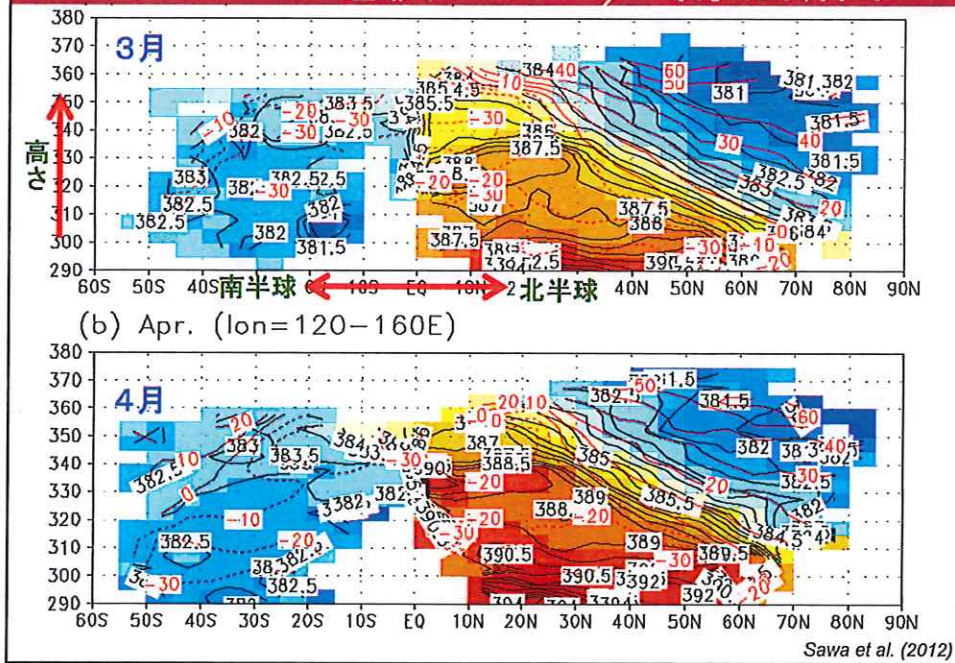
46

CO₂濃度の南北断面を作る



47

CMEデータを使ったCO₂の南北断面



48

EUの航空機観測プロジェクト: IAGOS

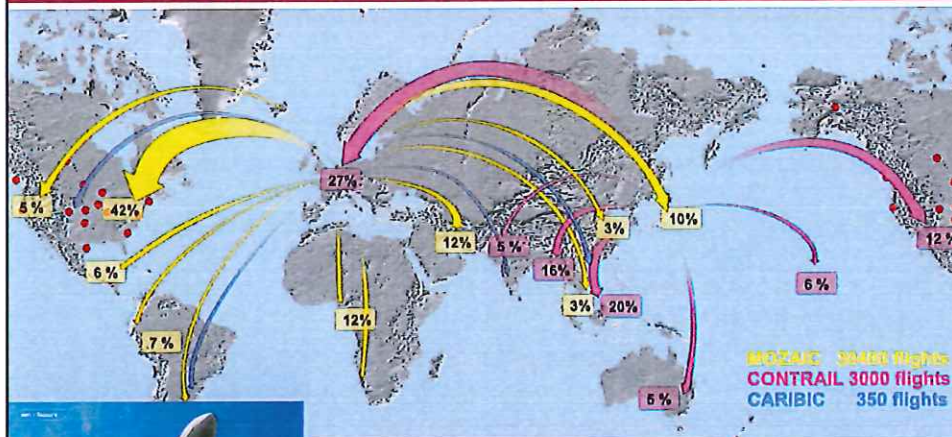


CME型でオゾン等を観測
昨年CO2観測を開始

多成分同時観測
空飛ぶ実験室

49

世界の航空機観測網の中でのCONTRAILの役割



Volz-Thomas et al. (2009)

国際協調が重要
アジア・太平洋域の観測は、
日本が果たすべき国際貢献

50

まとめ

- 温室効果ガスのおかげで地球は快適な温度に保たれている
- CO₂濃度は産業革命以降に増加
→依然として増え続けている
- CO₂濃度は自然的吸収や放出の影響を強く受けている
- 航空機観測は日本が牽引→共同の時代に
- 各国は排出削減が課題となっているが、事実の客観的な検証が重要→観測の責務

51



52

最近のトピックスから

一般財団法人化学物質評価研究機構
四角目 和広

1. APMP 総会及び関連会議の開催

APMP(アジア太平洋計量計画:Asia Pacific Metrology Programme)のGA(総会:General Assembly)が、2022年12月1日から12月2日まで日本(産総研臨海副都心センター)で開催されます。新型コロナウイルス感染症の影響を受け2019年のオーストラリア(シドニー)を最後に対面での開催ができませんでしたが、今回の日本での開催は、対面とWEBでのハイブリッドでの開催となります。JCSSなどを含めた各国(経済圏)の計量標準の信頼性確保に直接関係する会議となっています。GAでは、APMPとして各技術委員会や特定研究実施のための基本的ルール作り、そのための予算、各種活動の計画及び結果報告などがあります。

GAの前には、シンポジウムが開催されます。また、TC(技術委員会:Technical Committee)は、技術分野ごとにGA等の会議に先立ちWEB開催となりますが、標準物質に関連するTCQM(物質質量技術委員会)では、各国が参加する国際基幹比較などの現状、APMPとしての食品安全や気候変動など特定研究への取り組みなどが議論されます。

NMIJ/AISTを中心に、NICT,CERI,JEMICを主催者として開催されますが、詳細は以下URLをご参照ください。

[APMP2022 - 38th General Assembly and Related Meetings. 2022 ODAIBA TOKYO, JAPAN](#)

編集後記

新型コロナウイルス感染症は、インフルエンザとの同時流行も囁かれる中、今後は気になるところです。

皆さま いかがお過ごしでしょうか。会報第93号をお届けいたします。

本号では、3月24日に開催されました令和3年度 標準物質協議会講演会の資料を掲載しました。諸事情により、当日ご参加いただけなかった会員の皆様方にも当日のご講演内容をお知らせいたします。今号は、町田様のご講演資料を掲載しました。

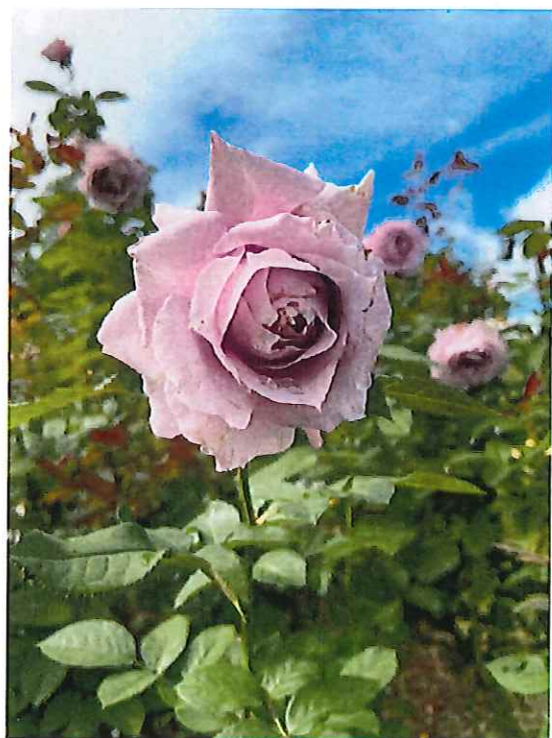
航空機観測の日本の状況やそれらの観測から得られた結果からの解説、加えて観測のため

の標準ガスの重要性など、大変興味深いご講演でした。

皆様方のご協力によりまして第93号を発行することができました。引き続き、皆様からのご寄稿をいただきたく、よろしくお願い申し上げます。

(四角目)

講演1としてご講演いただきましたつくば大学 青山道夫先生が2022年9月に突然ご逝去されたとの悲報がありました。突然のことで大変驚いております。青山先生の訃報に接し、心より哀悼の意を捧げます。



(バラ：ノヴァーリス 茨城県石岡市)

〒345-0043

埼玉県北葛飾郡杉戸町下高野 1600 番地

一般財団法人化学物質評価研究機構内

標準物質協議会 事務局 四角目和広

Tel. 0480-37-2601 Fax. 0480-37-2521

E-mail shikakume-kazuhiro@ceri.jp