

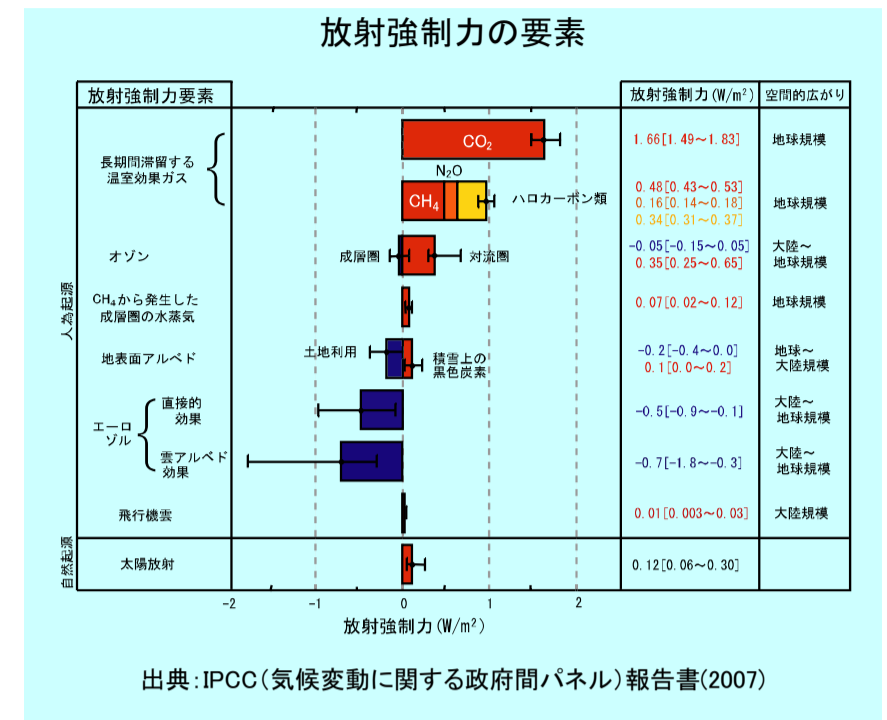
# ハロカーボン類のモニタリング

## — 高頻度観測によって東アジアにおける排出量を推定する —

化学環境研究領域 / 地球環境研究センター

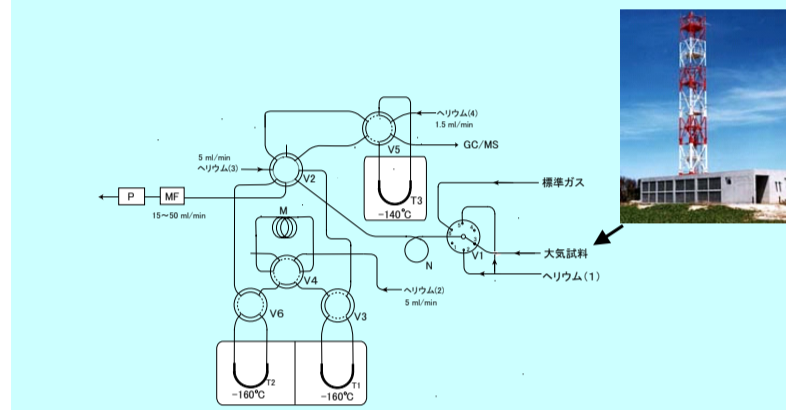
### 温室効果ガスとして増加が懸念されるハロカーボン類

「気候変動2007」(IPCC報告書)は、人間が作り出した「ハロカーボン類」による温室効果が「二酸化炭素」の20%に達すると報告しています。このハロカーボン類には、成層圏オゾン破壊物質であるCFC(クロロフルオロカーボン)類、HCFC(ハイドロクロロフルオロカーボン)類やその代替物質として利用されるHFC(ハイドロフルオロカーボン)類、PFC(パーフルオロカーボン)類などが含まれています。これらの用途は幅広く、溶剤やエアコンの冷媒など、また、身近な例ではパソコンの埃飛ばしなどとして使われています。ハロカーボン類は、二酸化炭素とは異なり、森林や海洋にほとんど吸収されず、大気中の寿命が長いものが多いため(例えば、CFC-12:100年、HFC-23:230年、HCFC-22:12年)、排出された量の大部分が大気中に蓄積され続けます。温暖化防止を目指す京都議定書では二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素などと共に、ハロカーボン類の排出も規制していますが、対象は先進国に限られており、工業発展の続く東アジアの多くの国々は対象外になっています。しかし、今後の対策を考える上では、それらの国々も含めた排出状況を知ることが必要です。国立環境研究所では、日本、中国、韓国、台湾などからの排出の影響を受ける沖縄県の波照間島で大気中ハロカーボン類を高頻度で観測し、それらの地域別排出量を推定しようとしています。

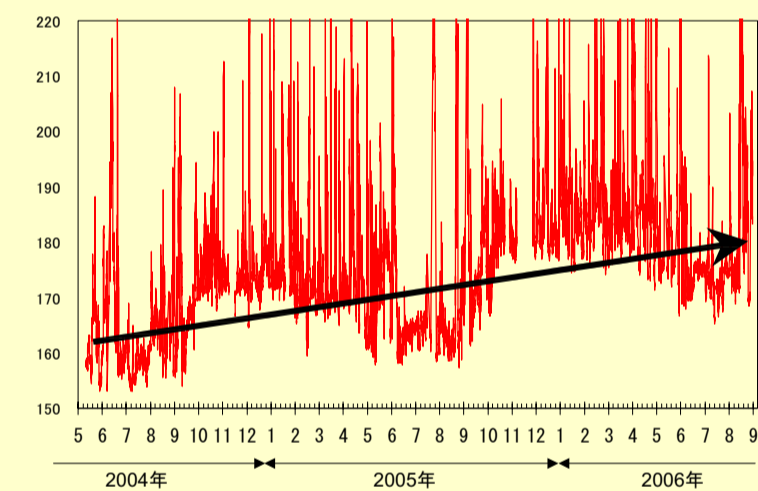


### 波照間島におけるハロカーボンの高頻度観測

波照間観測ステーションでは、2004年春から大気濃縮装置とガスクロマトグラフ/質量分析計(GC-MS)を用いて20種類の大気中ハロカーボン類を毎時間全自動測定しています。

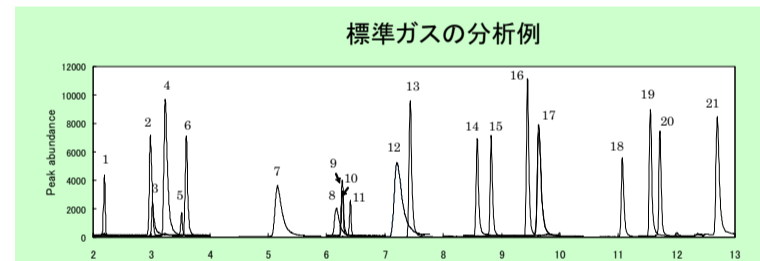


### 波照間で観測されたHCFC-22濃度 (単位: ppt)



成層圏オゾン破壊物質であり、温室効果ガスであるHCFC-22のベースライン濃度は2005年も年間4%増加しました。ノイズのようなピークは周辺各国から排出されたHCFC-22の影響を受けたものです。

40mタワーから取り込まれた大気は、除湿後、トラップに濃縮され、さらに窒素、酸素、二酸化炭素などの主成分と分離されて、GC/MSの分離用カラムに移されます。



標準ガスの分析例  
 1:PFC-14, 2:PFC-116, 3:HFC-23, 4:SF6, 5:HFC-32, 6:CFC-13, 7:PFC-218, 8:CFC-115, 9:HFC-134a, 10:HFC-152a, 11:HCFC-22, 12:PFC-318, 13:CFC-12, 14:HCFC-142b, 15:HCFC-124, 16:Halon1211, 17:CFC-114, 18:CFC-11, 19:HCFC-141b, 20:HCFC-123, 21:CFC-113  
 (イオン毎に得られたクロマトグラムを重ね合わせたものです)

### ハロカーボン観測のための世界的な取り組み

ハロカーボンの増加傾向は世界的にも大きな関心を集めています。代替フロン類も含めた高頻度モニタリングは下図のステーションで実施されています。アジアでは国立環境研究所が推進する波照間島と落石岬の観測に加えて、本年春から韓国の済州島でも観測が始められる予定です。



青枠: AGAGE (Advanced Global Atmospheric Gases Experiment) ステーション  
 緑枠: SOGE (System for Observation of Halogenated Greenhouse Gases in Europe) ステーション

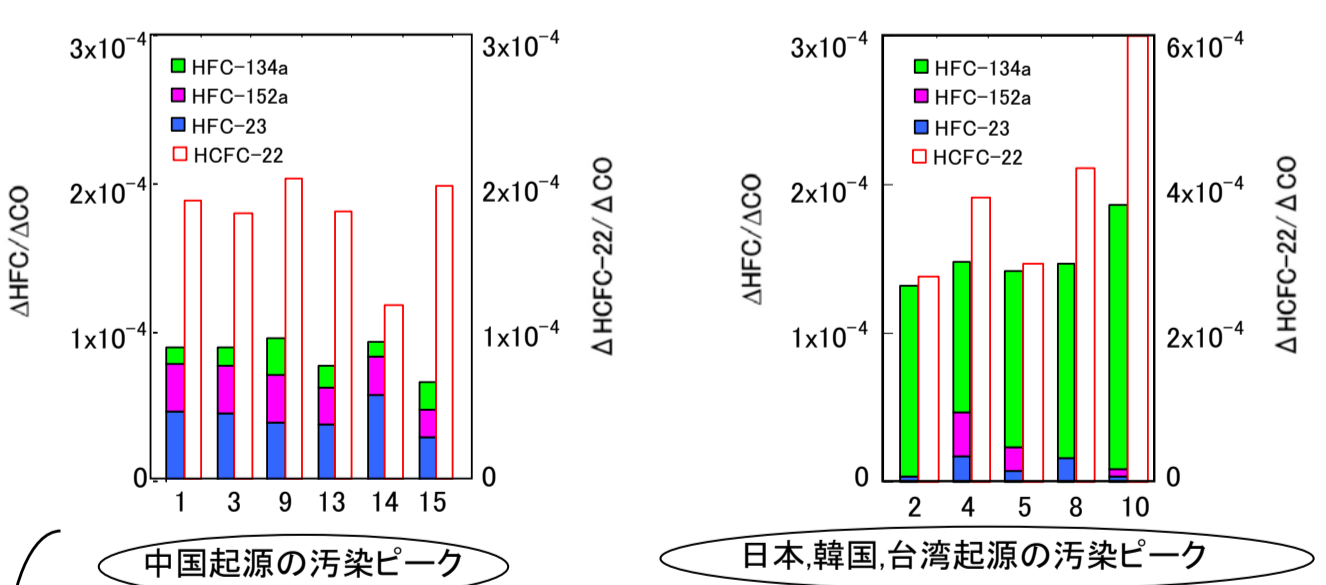
### 観測データからハロカーボン排出量を算出する試み

汚染ピーク中の各成分の濃度増加は発生源における排出割合を保持していると考えられます(輸送中の変質がない場合)。そこで、排出量がある程度分かっている一酸化炭素(CO)を基準にして中国からのハロカーボン排出量を試算しました。

$$\frac{\text{ある地域におけるハロカーボンAの排出量}}{\text{一酸化炭素の排出量}} = \frac{\text{その地域からの汚染によるハロカーボンAの濃度増加}}{\text{一酸化炭素の濃度増加}}$$

中国からのCO発生量推定値 = 143(±26) Tg/y (化石燃料起源)  
 (Streets et al., 2003; Palmer et al., 2003; Allen et al., 2004)

### HFC-134a, HFC-152a, HFC-23, HCFC-22の増加とCO濃度増加の比



中国からの推定年間排出量(Gg/年)

HCFC-22	HFC-134a	HFC-152a	HFC-23
52 (±34)	3.9 (±2.4)	4.3 (±2.3)	10 (±4.6)

全世界のHFC-23排出量推定値の約2/3に相当

(横内陽子、斉藤拓也、向井人史)

### 観測結果の一例 (2005年2月1日~3月25日)

