

1. 特定物質の大気中濃度の経年変化

(1) 北半球中緯度(北海道)及び南半球(南極昭和基地)における大気中濃度

北半球中緯度地域及び南極域の大気中平均濃度として、現在比較的高濃度で検出される特定物質は、濃度の高い順に、CFC-12、CFC-11、HCFC-22、四塩化炭素及びCFC-113の5物質である*。

図33に、東京大学によって1979年(南極昭和基地については1981年)から継続的に測定されている北海道及び南極昭和基地におけるCFC-11、CFC-12、CFC-113及び1,1,1-トリクロロエタン(CH₃CCl₃)の大気中平均濃度の経年変化をそれぞれ実線(N)及び破線(S)で示す。これによると、北半球中緯度の平均的な状況を代表するとみなせる北海道(局地的汚染を受けない観測地点)においては、1990年のCFC-11、12、113の平均濃度はそれぞれ270pptv、500pptv、80pptv程度であり、それまでの年増加率はCFC-11及びCFC-12が約4%、CFC-113が約10%であったが、その後、これらCFCの増加は鈍り、1990年代後半以降はほぼ横ばい、CFC-11とCFC-113については減少してきている。また、南極昭和基地においても、ほぼ同様にCFCの大気中濃度が増加していたが、近年増加は止まっている。南北両半球のこれら観測地点の大気中濃度は一致しつつある。

この他、大気中寿命の短い1,1,1-トリクロロエタンについては、製造等の規制が始まった1993年以降急速に減少している。

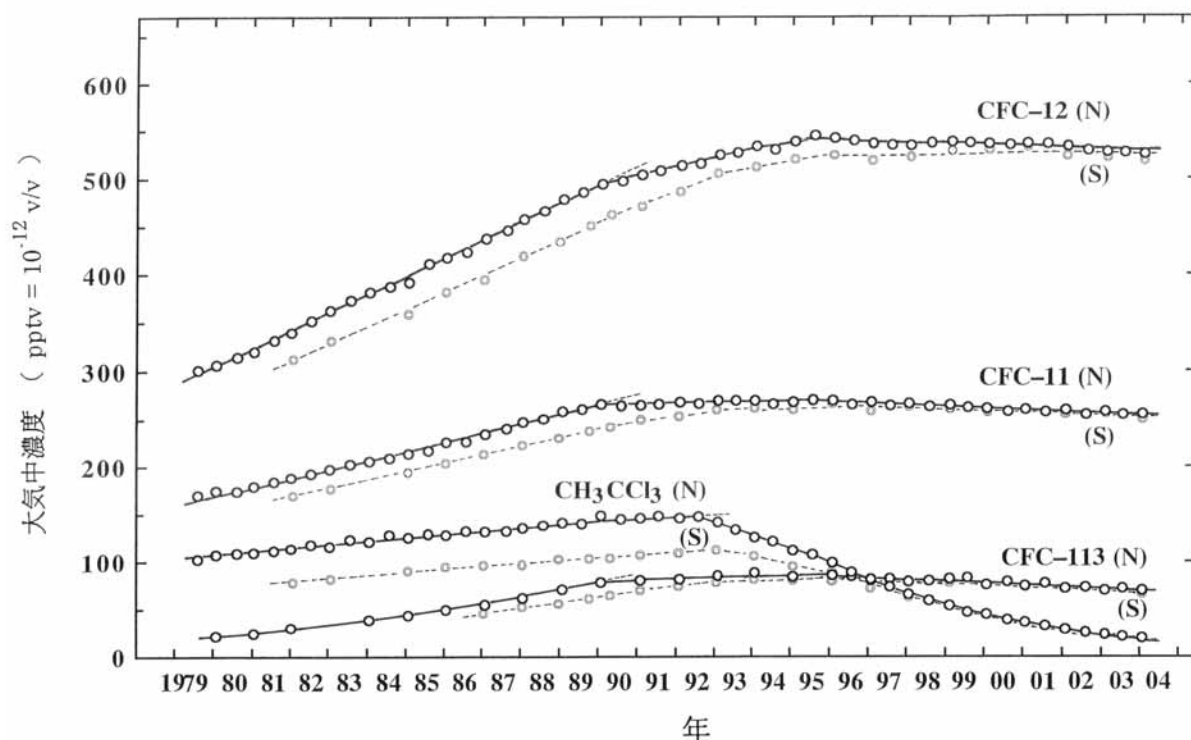


図33 北半球中緯度(北海道)及び南半球(南極昭和基地)における特定物質の大気中平均濃度の経年変化

北半球中緯度(北海道: N)及び南半球(南極昭和基地: S)

(出典) 東京大学巻出研究室測定結果

【Y.Makide, et al.; Bull. Chem. Soc. Jpn., 60, 571(1987)よりデータ更新】

* それぞれの特定物質の概要は参考資料 オゾン層破壊物質等の概要(p.117)参照。

一方、H C F C -22 については、引き続き大気中濃度が増加しているが（図 34）、代替フロンとして最近利用が増加したH C F C -142b（図 35-1）、H C F C -141b（図 35-2）及びH F C -134a（図 36）については、両地点とも大気中濃度の増加が極めて著しい*。

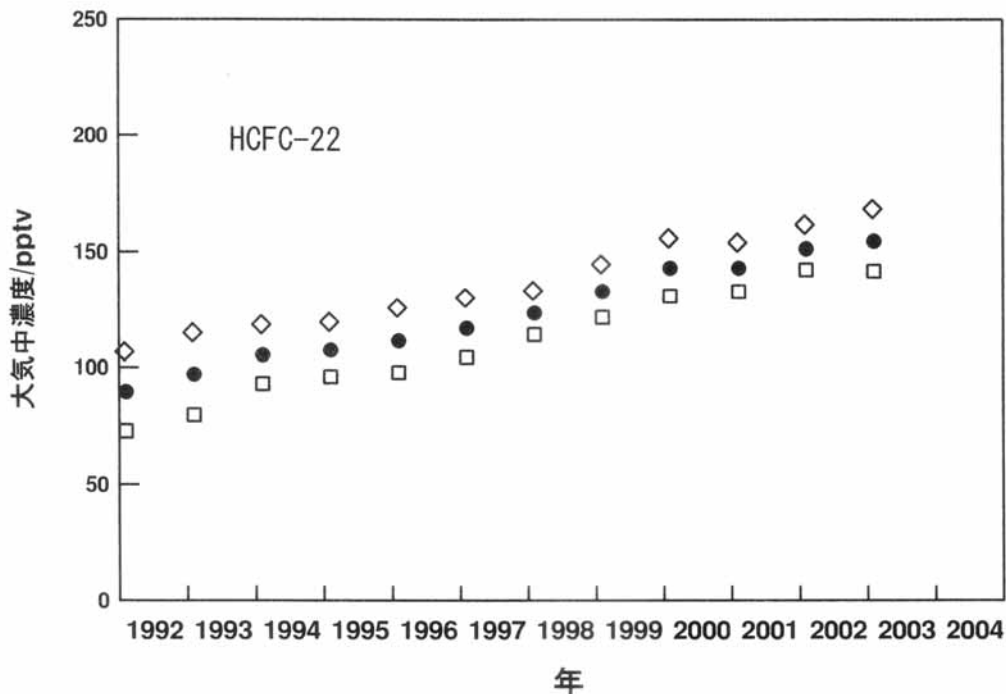


図 34 北半球中緯度（北海道）及び南半球（南極昭和基地）における H C F C -22 の大気中平均濃度の経年変化

：北海道、：南極昭和基地、：全球平均。

（出典）東京大学巻出研究室測定結果

【T. Shirai and Y. Makide; Chem. Lett., 27, 357(1998)よりデータ更新】

* H C F C は、従来から冷媒用途あるいは発泡用途として広く利用されていたが、対流圏で分解されやすくオゾン破壊性が弱いことから近年 C F C の代替として多く使用され始めた。また、H F C は、オゾン層を破壊しないと考えられており、同様に近年 C F C の代替として多く使用され始めた。しかし、これらは温室効果の高い気体でもあり、その大気中濃度の増加に関しても問題になりつつある。なお、H F C については、モントリオール議定書の規制対象物質ではないものの、気候変動枠組条約に基づく京都議定書において削減の対象物質（温室効果ガス）とされた。

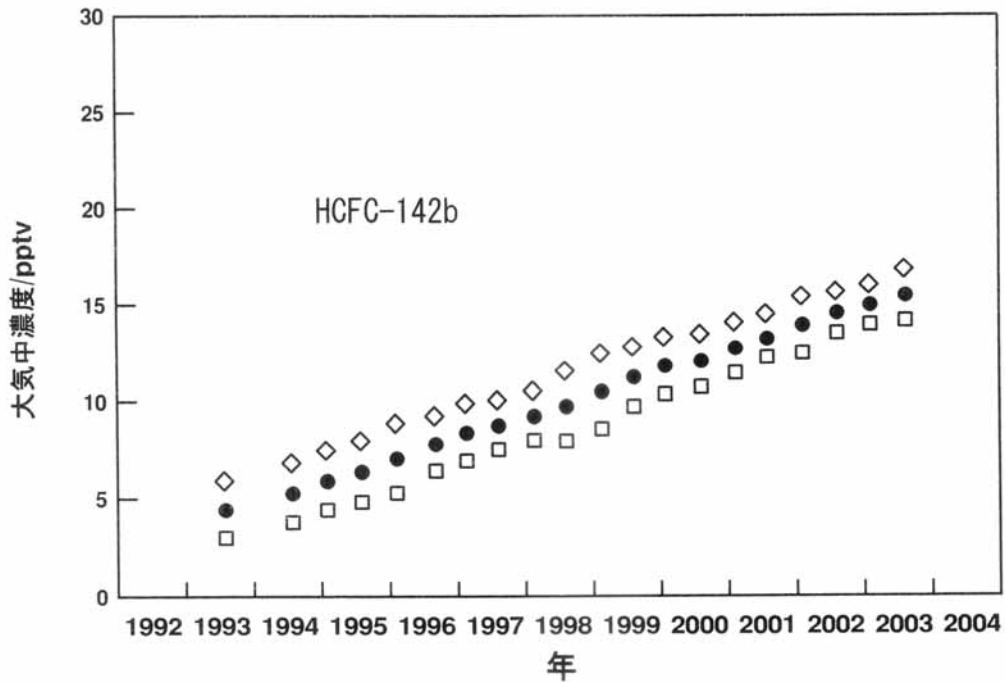


図 35- 1 北半球中緯度 (北海道)及び南半球(南極昭和基地)における H C F C -142 b の大気中平均濃度の経年変化

：北海道、：南極昭和基地、：全球平均。
 (出典) 東京大学巻出研究室測定結果
 【T. Shirai and Y. Makide; Chem. Lett., 27, 357(1998)よりデータ更新】

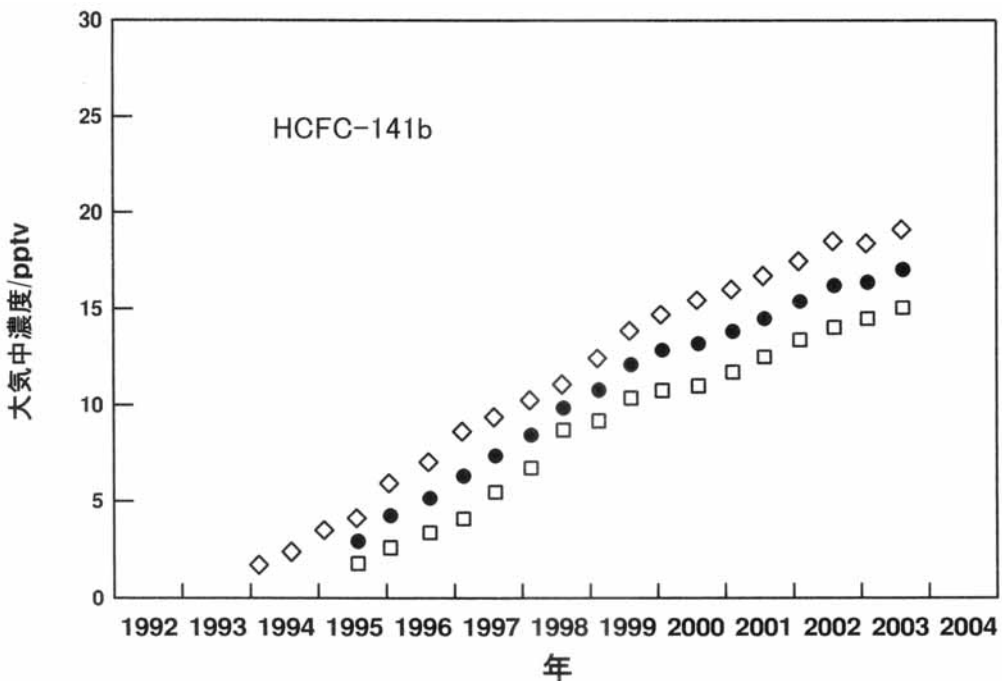


図 35- 2 北半球中緯度 (北海道)及び南半球(南極昭和基地)における H C F C -141 b の大気中平均濃度の経年変化

：北海道、：南極昭和基地、：全球平均。
 (出典) 東京大学巻出研究室測定結果
 【T. Shirai and Y. Makide; Chem. Lett., 27, 357(1998)よりデータ更新】

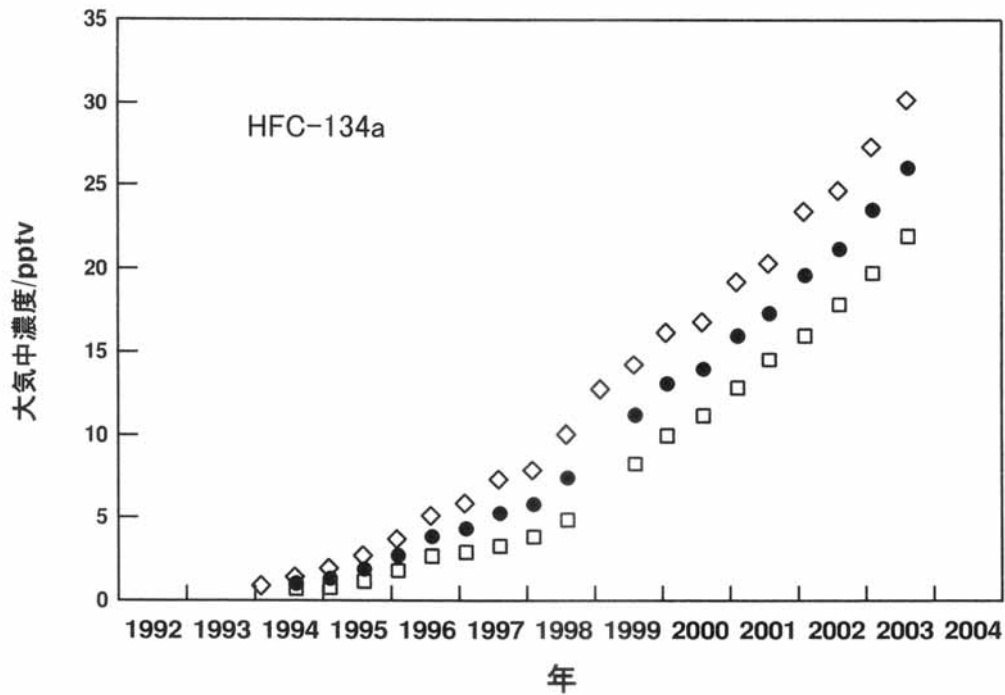


図 36 北半球中緯度 (北海道)及び南半球(南極昭和基地)における H F C - 134 a の大気中平均濃度の経年変化

：北海道、：南極昭和基地、：全球平均。

(出典) 東京大学巻出研究室測定結果

【T. Shirai and Y. Makide; Chem. Lett., 27, 357(1998)よりデータ更新】

表3は、環境省が1988年度（四塩化炭素については1989年度、H C F C -22及びH C F C -142bについては1992年度、H F C -134aについては2001年度）から北海道の根室、稚内周辺において実施しているC F C -11、C F C -12、C F C -113、C F C -114、C F C -115、ハロン1211、ハロン1301、ハロン2402、1,1,1,-トリクロロエタン、四塩化炭素、H C F C -22、H C F C -142b及びH F C -134aの13物質の大気中平均濃度の測定結果であり、これを図37～図42に示す。

これらの結果も、C F C -11、C F C -12、C F C -113、1,1,1-トリクロロエタン、H C F C類及びH F C -134aについては、図33～図36とほぼ同様の傾向を示している。C F C -114の大気中平均濃度は15pptv程度で近年はほとんど変化していない。C F C -115の大気中平均濃度は増加してきたが、増加の割合は鈍化している。

ハロン1211の大気中平均濃度は、引き続き増加している。ハロン1301の大気中平均濃度は、増加してきたが、増加の割合は鈍化している。ハロン2402の大気中平均濃度は近年はほとんど変化していない。

このほか、臭化メチルの大気中平均濃度については、国立環境研究所によって1996年以降にカナダで観測されているデータを見ると、減少傾向を示している（図43）。

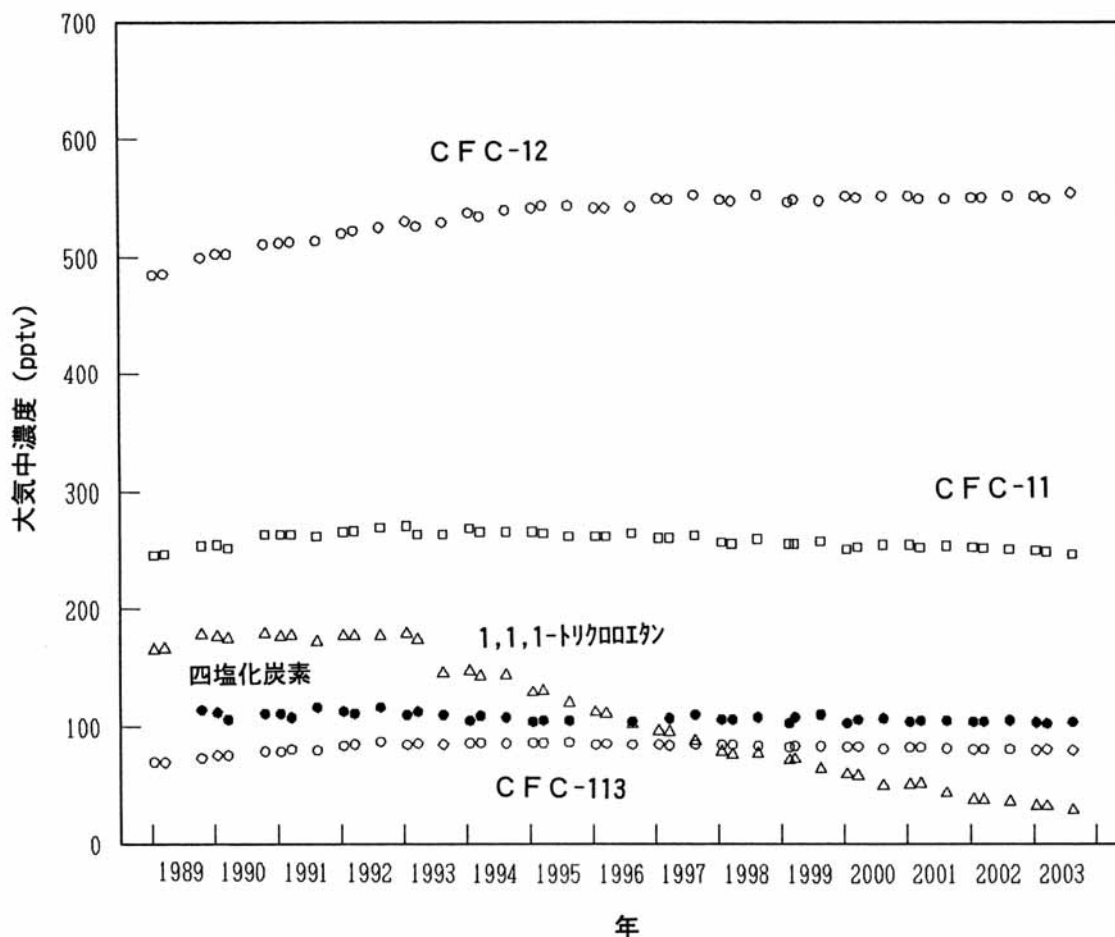


図37 北海道における特定物質の大気中平均濃度の経年変化

各プロットは各月の測定結果の平均値（原則としてn = 6、nは1プロット当たりの試料数）

（出典）環境省 平成15年度フロン等オゾン層影響微量ガス監視調査