

増え続ける大気中の温室効果ガス

—世界気象機関(WMO)が温室効果ガス年報の刊行を開始しました—

世界気象機関(WMO)は、毎年の大気中の温室効果ガスの状況をとりとめたWMO温室効果ガス年報を刊行しました。気象庁はこの年報において温室効果ガス濃度の解析を担当しており、今回の解析によると、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素は2004年の世界の年平均濃度がこれまでの最高になりました。また、日本の観測による二酸化炭素などの濃度も長期的にみると増加を続けています。

世界の温室効果ガスの状況

地球温暖化に最も影響の大きい温室効果ガスである二酸化炭素の世界における2004年の平均濃度は377.1 ppm (ppmとは体積比で百万分の一を意味します)で、統計を行っている1983年以降で最高であり、この10年間では平均で1.9 ppm/年の割合で増加しています。また、地球温暖化に2番目に影響が大きいメタン、3番目に影響の大きい一酸化二窒素もこれまでで最高の濃度を記録しました(ただしメタンは昨年と同じ濃度です)。

日本の温室効果ガスの状況

気象庁が観測を行っている3地点(綾里(岩手県)、南鳥島(東京都)、与那国島(沖縄県))(図1)で二酸化炭素の2005年の平均濃度は380.7~382.5 ppmとこれまでで最高であり、この10年間では平均で1.9~2.1 ppm/年の割合で増加しています。また、メタン、一酸化二窒素も長期的に見ると増加を続けています。これらの世界と日本の詳しい状況は別紙に掲載しています。

WMO温室効果ガス年報の刊行について

WMOは、世界の温室効果ガスなどを監視する目的で、全球大気監視(Global Atmosphere Watch)プログラムを実施しており、気象庁はその中で温室効果ガス世界資料センター(World Data Centre for Greenhouse Gases: WDCGG)を運営しています。WMOはこのプログラムに参加している世界の観測所のデータを用いて、新たに毎年の大気中の温室効果ガスの状況を年報の形で発表することとし、その中でWDCGGが大気中の温室効果ガス濃度の解析を担当しています。気象庁は、この年報を通じて、温室効果ガス濃度の世界の状況を、政策決定者をはじめ広く人々に提供していきます。この年報はWDCGGのホームページ(http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg_j.html)からも取得することができます。

1. 世界の大気中の温室効果ガス

(1) 二酸化炭素

気象庁が運営するWDCGGが、WMOの全球大気監視(Global Atmosphere Watch: GAW)プログラムに参加している世界各国の観測所の二酸化炭素の濃度データを使って解析した結果によれば、世界の二酸化炭素濃度は引き続き増加しています(図 2)。2004年の平均濃度は、前年と比べて1.8 ppm増加して377.1 ppmとなり(図 3)、統計を行っている1983年以降で最高でした。この値は、産業革命以前(1750年)の濃度(約280ppm)と比較すると、135%の濃度となっています。また、過去10年間の平均でみると、1.9 ppm/年の割合で増加しています。

(2) メタンと一酸化二窒素

WDCGGの解析によると、メタンの2004年の年平均濃度は、前年と同じで1783 ppb(ppbとは体積比で10億分の一を意味します)(図 4)で、統計を行っている1984年以降で最高でした。この値は、産業革命以前(1750年)の濃度(約700 ppb)と比較すると、255%の濃度になっています。過去10年間の平均でみると3.7 ppb/年の割合で増加しています。

一酸化二窒素の2004年の年平均濃度は、前年より0.7 ppb増加して318.6 ppb(図 5)で、産業革命以前の1750年の濃度(270 ppb)と比較すると、118%の濃度になっています。過去10年間の平均でみると0.8 ppb/年の割合で増加しています。

2. 日本国内の大気中の温室効果ガス

(1) 二酸化炭素

気象庁は、綾里(岩手県大船渡市大気環境観測所)、南鳥島(東京都小笠原村南鳥島気象観測所)、与那国島(沖縄県八重山郡与那国町与那国島測候所)の3地点で、大気中の二酸化炭素濃度などの温室効果ガスの観測を行っています(図 1)。

2005年の各観測点における二酸化炭素の年平均濃度は綾里で前年より2.1 ppm増えて382.4 ppm、南鳥島で前年より2.5 ppm増えて380.7 ppm、与那国島では前年より2.5 ppm増えて382.5 ppmであり(図 6および表1)、何れも観測開始以来最高濃度でした。過去10年間での平均で見ると(与那国島は8年)、綾里と南鳥島は1.9 ppm/年、与那国島は2.1 ppm/年の割合で増加しています。

(2) メタンと一酸化二窒素

2005年のメタンの年平均濃度は、綾里で前年より2 ppb減少して1860 ppb、南鳥島で前年より7 ppb減少して1800 ppb、与那国島で前年より2 ppb減少して1824 ppbでした(図 7)。過去10年間での平均で見ると(綾里は9年、与那国島は7年)、綾里は2.9 ppb/年、南鳥島は1.4 ppb/年、与那国島は2.3 ppb/年の割合で増加しています。2005年の一酸化二窒素の年平均濃度は、綾里で320 ppbでした(図 8)。過去10年間での平均で見ると、綾里は0.6 ppb/年の割合で増加しています。

3. 北西太平洋での海洋の二酸化炭素

気象庁は、北西太平洋の洋上大気中および表面海水中の二酸化炭素濃度の観測を、海洋気象観測船「凌風丸」および「啓風丸」によって、年4回定期的に行っています。この観測結果から、日本南方の海域は、夏季は二酸化炭素の放出域となりますが、1年を通してみると二酸化炭素の吸収域であることが示されています。冬季の表面海水の二酸化炭素濃度（東経137度線に沿った北緯7～33度の平均値（図 1））は、大気より平均約40 ppm低い状態ですが、大気中の二酸化炭素濃度と同様に、1996年～2005年の平均では1.7 ppm/年の割合で増加しています（図 9）。大気－海洋間の二酸化炭素交換量は表面海水中の濃度と洋上大気中の濃度との差に比例することから、当該海域における二酸化炭素の吸収能力は変化していないと推定されます。

4. WMO温室効果ガス年報の発行

WMOは、世界の温室効果ガスなどを監視する目的で、全球大気監視（Global Atmosphere Watch: GAW）プログラムを実施しており、その中で、気象庁は、3つの温室効果ガス観測所とともに、温室効果ガス世界資料センター（WDCGG）を運営しています。WMOは、地球温暖化に最も影響力の大きい3つの温室効果ガス（二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素）とその他の温室効果ガスの世界の状況を、GAWプログラムに参加している観測所の結果をとりまとめて、WMO温室効果ガス年報として刊行しました。今後、温室効果ガスの状況を毎年定期的に世界に公表していきます。この年報は、GAW観測所からのデータを収集しているWDCGGの温室効果ガス濃度の解析結果と米国海洋大気庁（NOAA）の温室効果ガス年指標（AGGI）から構成されています。この年報によって、今後政策決定者をはじめとする世界の人々が大気中の温室効果ガスの最新の状況をより正しく認識することが期待されます。この年報はWDCGGのホームページ（http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg_j.html）やWMO/GAWのホームページからも取得できます（http://www.wmo.ch/web/arep/gaw/gaw_home.html）。

5. 気象庁の今後の取り組み

地球環境の保全の観点から、今後も二酸化炭素濃度などの温室効果ガスの状況に注目していく必要があります。また、地球温暖化による被害や悪影響を軽減するためには、温室効果ガスの大気中濃度をなるべく低いレベルで安定化させることが必要であり、排出削減に関する国内外の取り組みを一層推進することが重要です。

気象庁は、今後も国内外の関係機関と連携しながら、温室効果ガスに関する的確な情報を発表していきます。

表1 日本と世界の主な温室効果ガスの濃度の状況

温室効果ガスの種類	世界の大気中の濃度			綾里		南鳥島		与那国島	
	2004年平均濃度(前年差)	過去10年平均の年増加量	産業革命前濃度との比(産業革命前の濃度)	2005年平均濃度(前年差)	過去10年平均の年増加量	2005年平均濃度(前年差)	過去10年平均の年増加量	2005年平均濃度(前年差)	過去10年平均の年増加量
二酸化炭素(ppm)	377.1(+1.8)	+1.9	135%(約280)	382.4(+2.1)	+1.9	380.7(+2.5)	+1.9	382.5(+2.5)	+2.1
メタン(ppb)	1783(0)	+3.7	255%(約700)	1860(-2)	+2.9	1800(-7)	+1.4	1824(-2)	+2.3
一酸化二窒素(ppb)	318.6(+0.7)	+0.8	118%(約270)	320	+0.6				

過去10年平均の年増加量については、観測期間により、与那国島の二酸化炭素は過去8年間の平均年増加量、メタンは過去7年間の平均年増加量、綾里のメタンは過去9年間の平均年増加量である。

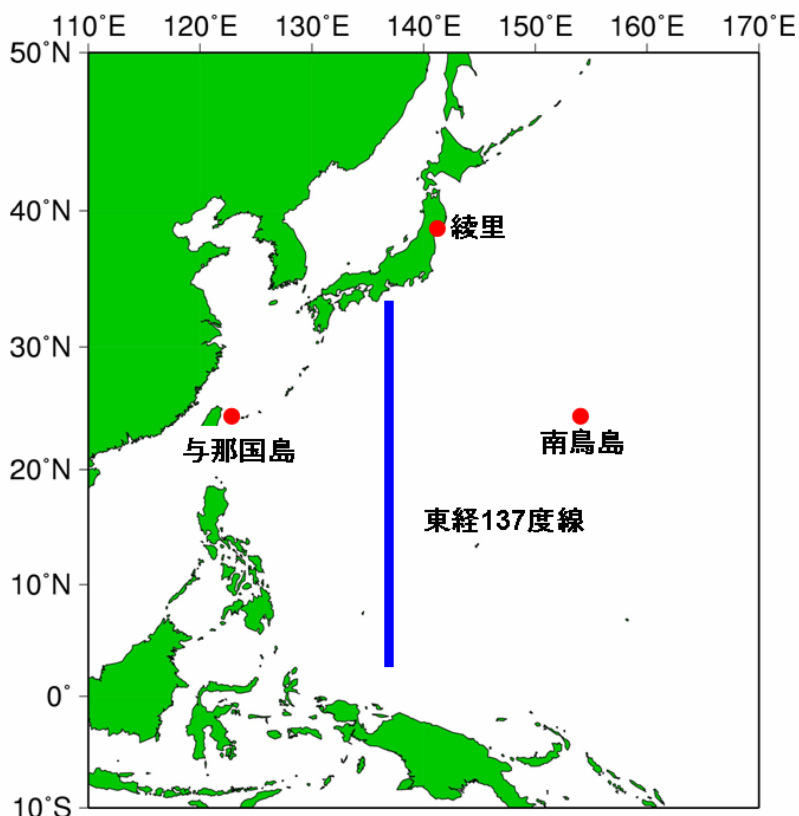


図1 気象庁における温室効果ガスの観測地点である綾里(岩手県大船渡市大気環境観測所)、南鳥島(東京都小笠原村南鳥島気象観測所)、与那国島(沖縄県八重山郡与那国町与那国島測候所)の位置および海洋気象観測船による東経137度線に沿った観測線

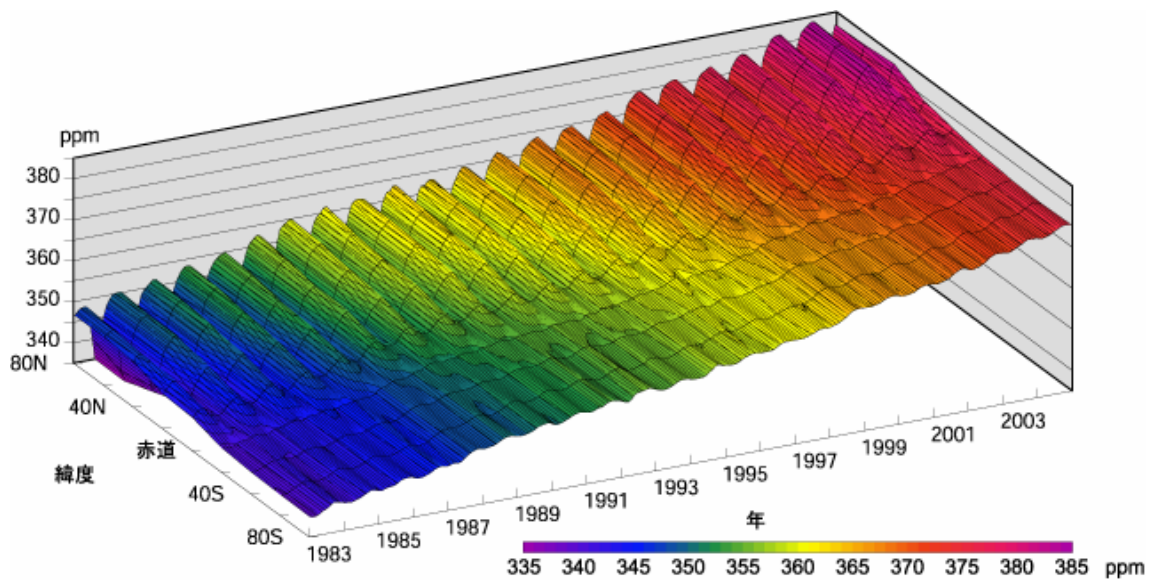


図 2 緯度帯別の大気中の二酸化炭素濃度の経年変化（立体表示図）。WDCGG が収集した観測データから緯度帯別に観測点の濃度を平均して、色別に大気中の月平均二酸化炭素濃度を時系列で表している。

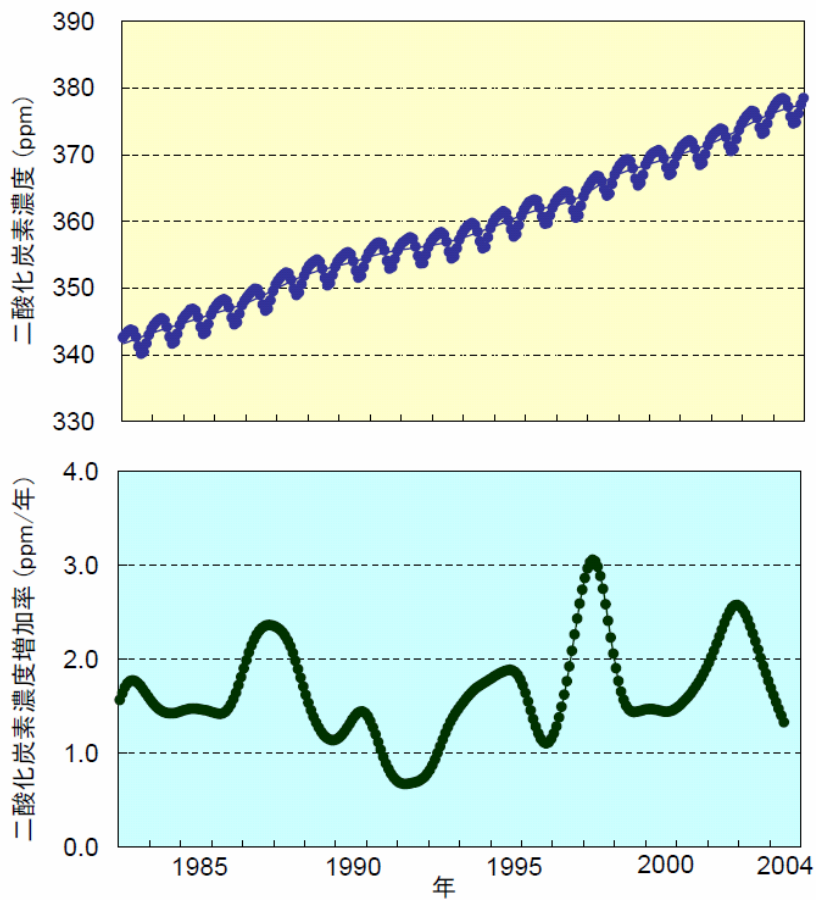


図 3 世界の二酸化炭素の月平均濃度(丸印)と季節変動成分を除いた濃度の経年変化(細線)(上図)と増加率の経年変化(下図)

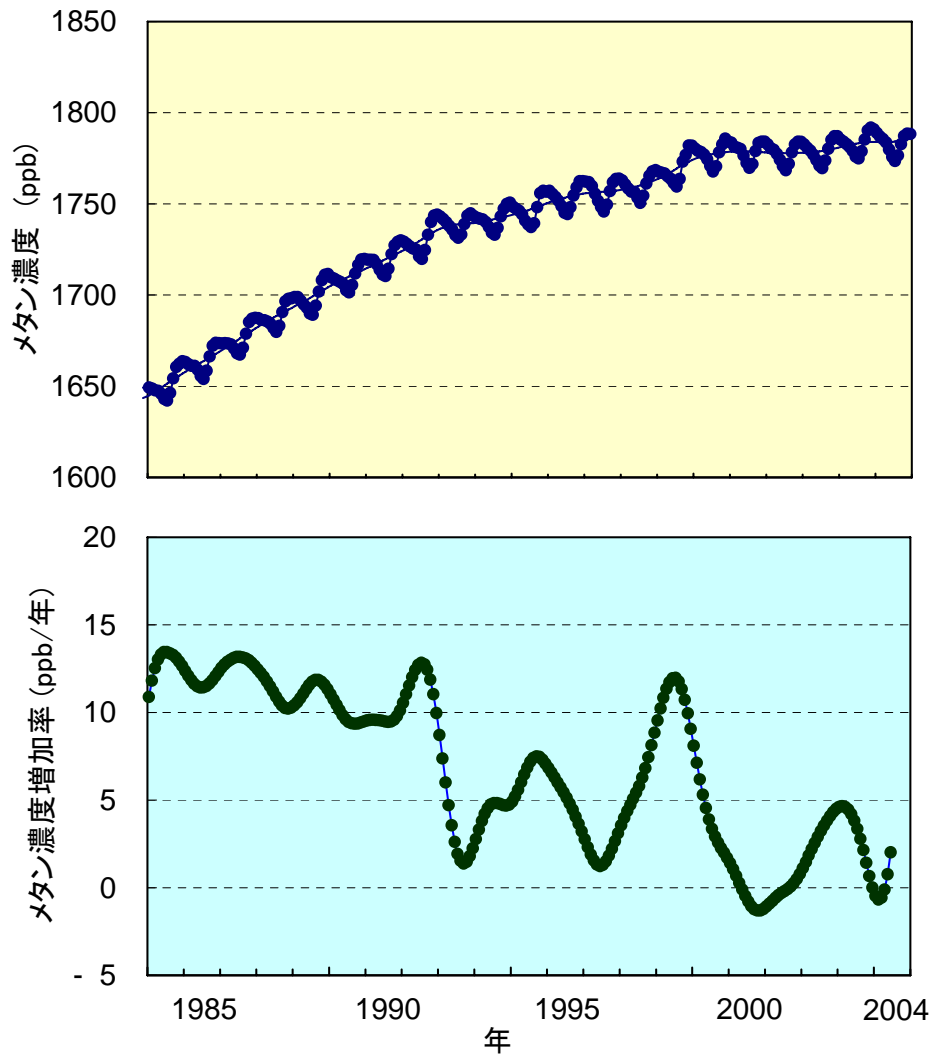


図 4 世界のメタンの月平均濃度の経年変化(丸印)と季節変動成分を除いた濃度の経年変化(細線)(上図)と濃度増加率の経年変化(下図)

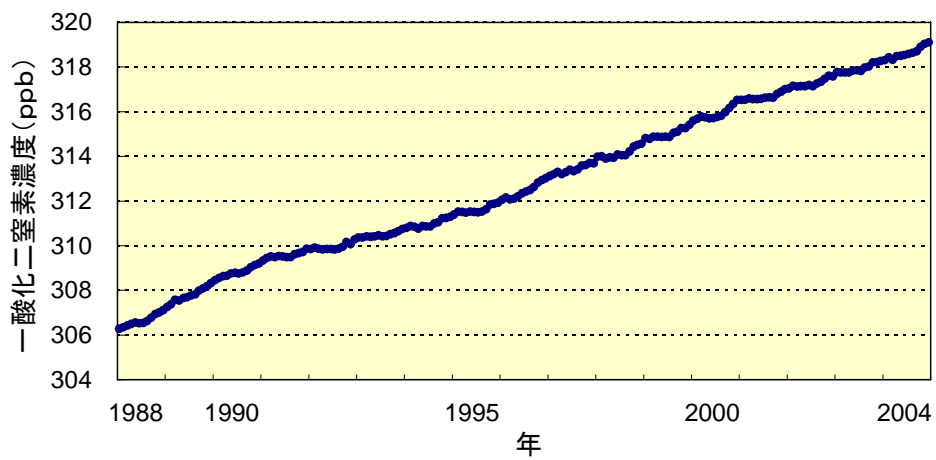


図 5 世界の一酸化二窒素の月平均濃度の経年変化

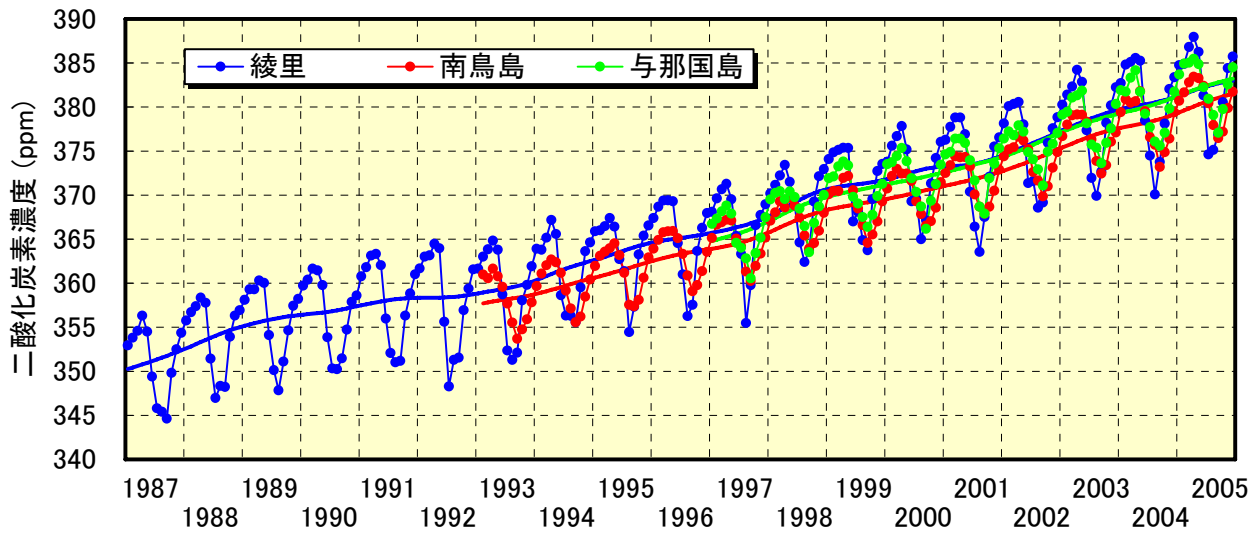


図 6 綾里、南鳥島、与那国島における大気中の二酸化炭素濃度の月平均濃度と季節変動成分を除いた濃度の経年変化

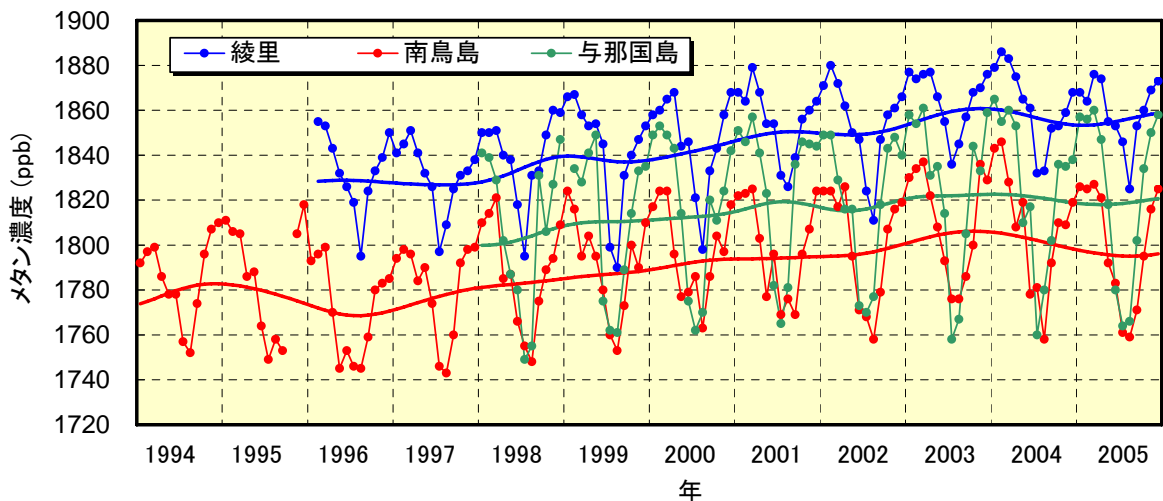


図 7 綾里、南鳥島、与那国島における大気中のメタンの月平均濃度と季節変動成分を除いた濃度の経年変化

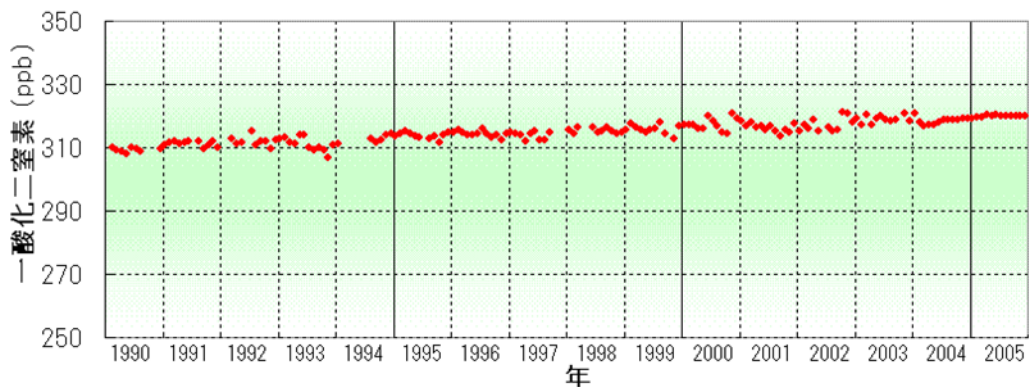


図 8 綾里における大気中の一酸化二窒素の月平均濃度の経年変化

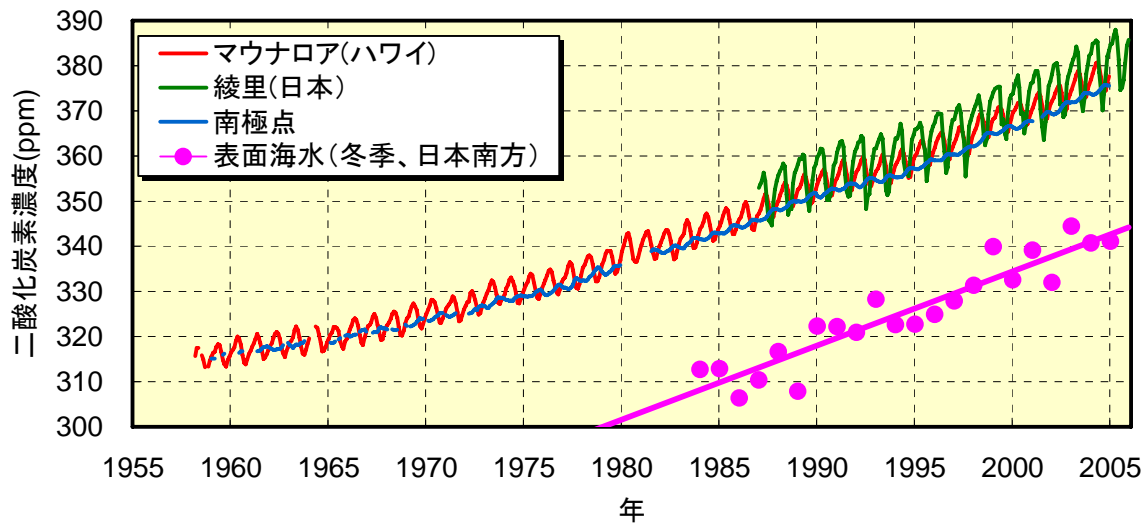


図 9 マウナロア、綾里、南極点と表面海水(冬季、日本南方)の二酸化炭素濃度の経年変化