

日本を含む北西太平洋域の二酸化炭素濃度の状況 ～過去最高を更新、海上や上空でも400ppm超え～

大気中の二酸化炭素濃度は増加を続けており、2013年の年平均値、2014年4月の月平均値ともに、過去最高を更新しました。また、2014年冬季に日本南方海上で、2014年4月には日本の南東上空6km付近で、それぞれ初めて400ppmを超えました。

気象庁は、日本を含む北西太平洋域の陸上、海上、上空に立体的に温室効果ガス観測網を展開し、大気及び海水中の精密な二酸化炭素濃度の観測を行っています(図1)。

【陸上(大気中)】 国内3つの観測地点 綾里(岩手県大船渡市)、南鳥島(東京都小笠原村)、与那国島(沖縄県八重山郡与那国町)における二酸化炭素濃度の月平均値は、綾里で2012年に400ppmを超えたことを皮切りに、2013年以降は国内3地点で毎年400ppmを超えるようになりました。2013年の年平均値、2014年4月の月平均値ともに、過去最高を更新しました(表1、図2-1、2-2、2-3)。

表1 陸上(大気中)の二酸化炭素濃度

観測地点		綾里	南鳥島	与那国島
二酸化炭素濃度 (ppm)	2013年の年平均値	399.6	397.5	399.5
	2014年4月の月平均値	407.0	402.7	405.9

【海上】 2隻の海洋気象観測船(凌風丸・啓風丸)による洋上大気及び表面海水中の観測の結果、日本南方海上でも2014年冬季の洋上大気中の二酸化炭素濃度の平均値が、400.6ppmとなり、1984年以降初めて400ppmを超えました。一方、表面海水中の二酸化炭素濃度についても、大気中と同様のスピードで増加し続けており、この海域では海洋が大気から二酸化炭素を吸収して蓄積していることを示唆しています(図3)。

【上空】 日本の南東(神奈川県綾瀬市-南鳥島間)では航空機による上空6km付近の大気の観測の結果、2014年4月における飛行経路上の二酸化炭素濃度の平均値が402.7ppmとなり、2011年2月の観測開始以降初めて400ppmを超えました(図4)。

注1) 今回発表するデータは速報値です。

注2) 測定単位ppm(100万分の1)は、質量比ではなく体積比です。

注3) IPCC第5次評価報告書によると、2100年までに世界平均の二酸化炭素濃度が538ppmになるシナリオで、世界の平均気温が1.1℃～2.6℃上昇するという結果が示されています。

注4) 大気中の二酸化炭素濃度の月ごとの変化をみると、長期的に増加しながらも、春に

濃度が最も高くなり、その後急激に濃度が下がる季節変化を繰り返しています。これは、春から夏になると植物の光合成による二酸化炭素の吸収量が、植物等の呼吸・分解や人間活動に伴う二酸化炭素の排出量を上回るためです。

【本件に対する問い合わせ先】

気象庁地球環境・海洋部 環境気象管理官付

電話：03-3212-8341（内線：4112）

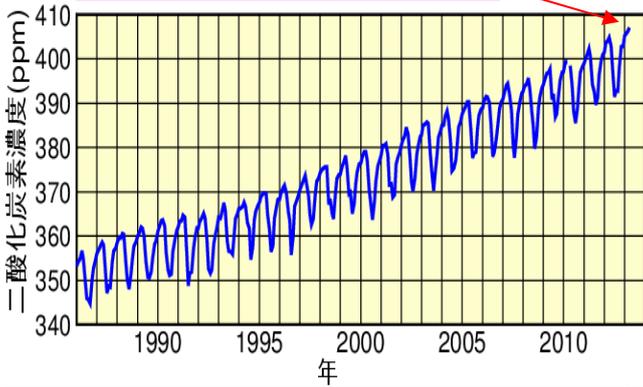
同 海洋気象課

電話：同上（内線：5133）

綾里

図 2-1

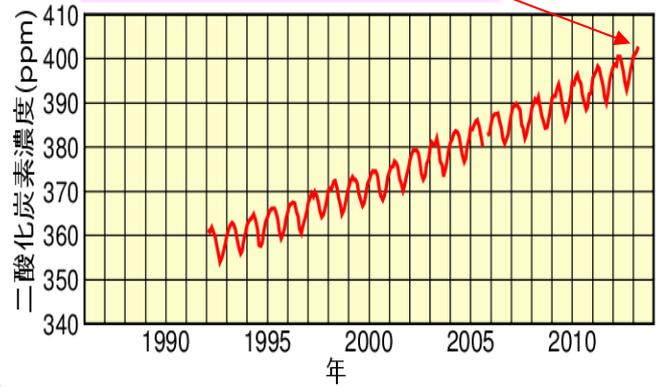
2014年4月 407.0ppm



南鳥島

図 2-2

2014年4月 402.7ppm



与那国島

図 2-3

2014年4月 405.9ppm

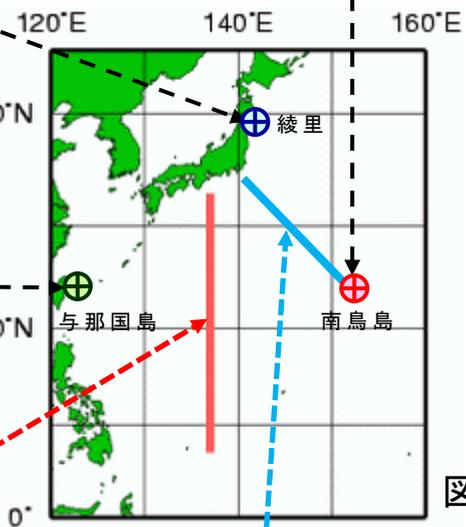
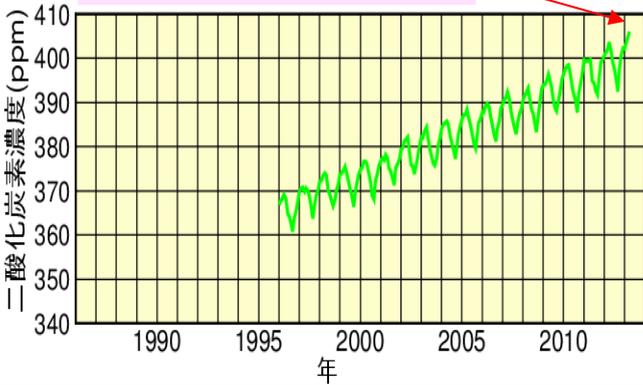


図 1

日本南方海上(東経 137 度, 北緯 7~33 度)

2014年冬季 400.6ppm

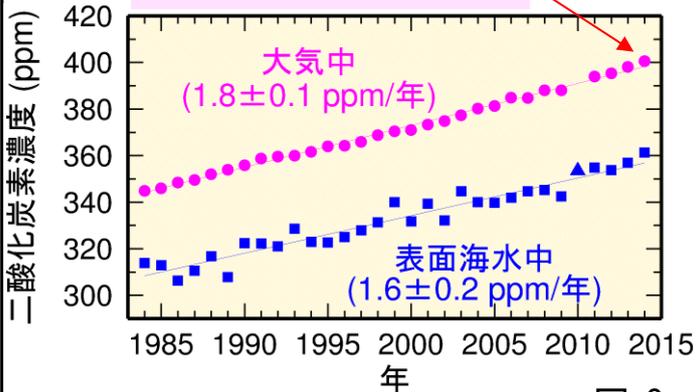


図 3

上空 6km 付近 (神奈川県綾瀬市-南鳥島間)

2014年4月 402.7ppm

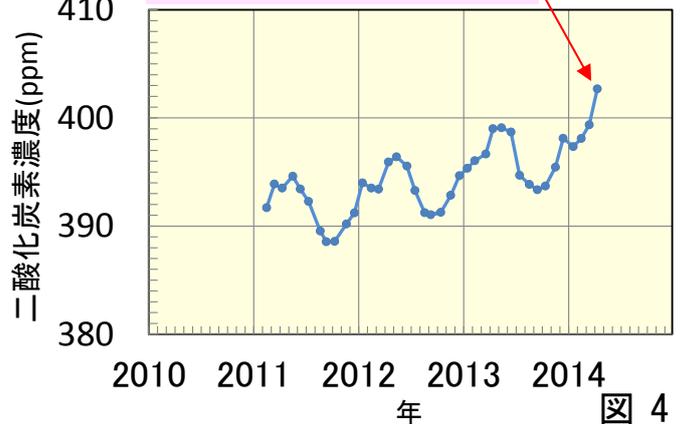


図 4

図 1 気象庁の温室効果ガス観測網の配置(綾里・南鳥島・与那国島は⊕印、実線は観測経路)

図 2-1~3 国内3地点(綾里・南鳥島・与那国島)の大気中二酸化炭素濃度の月平均値の経年変化

図 3 日本南方の東経 137 度に沿った(北緯 7~33 度平均)洋上大気中及び表面海水中の冬季の二酸化炭素濃度平均値の経年変化

図 4 日本の南東上空 6km 付近飛行経路上の大気中二酸化炭素濃度の平均値

(参考) 気象庁の温室効果ガス観測について

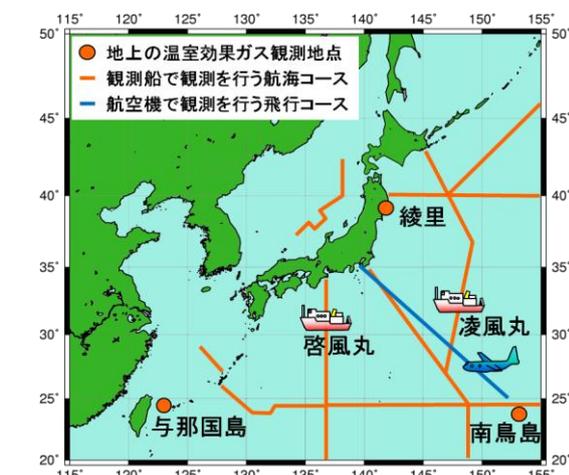
気象庁は綾里、南鳥島、与那国島の国内3地点で大気中の二酸化炭素の連続観測を実施しているほか、日本周辺海域と北西太平洋において海洋気象観測船による洋上大気および海水中の二酸化炭素濃度を観測しています。また、航空機を用いた上空大気の温室効果ガス濃度の定期観測を2011年2月に開始しました(図A)。これらのデータは気象庁ホームページから自由に入手することができます。

【全球大気監視(Global Atmosphere Watch: GAW)計画について】

世界気象機関(WMO)の全球大気監視(Global Atmosphere Watch: GAW)計画は、二酸化炭素などの温室効果ガスやオゾン・エアロゾルのように大気中に微量に存在する物質の濃度のほか、降水中の化学成分などを全世界で高精度に観測して、地球規模の大気環境の実態を把握し、変化を早期に検出することを目指しています。GAW計画は1989年に始まり、今年で25周年を迎えました。気象庁は、温室効果ガス観測データの収集・提供・解析を行う世界気象機関(WMO)温室効果ガス世界資料センター(WDCGG)の運営などを通じて、当初からこの計画に積極的に貢献しています。GAW計画の下で得られた情報は、WDCGGをはじめとするGAW計画のデータセンターなどを通じて、関係する国際機関・各国政府機関や研究機関等に広く提供され、環境に関する政策決定や地球環境問題に関する科学的な理解を深めるために役立っています。

【GAWにおける南鳥島等の位置づけ】

南鳥島(図B)は、東京から南東に約2000km離れた北西太平洋の孤島で、日本の最東端に位置しています。南鳥島気象観測所はその地理的条件から、人間活動による局地的な汚染の影響が極めて少ないことから、GAW計画において最も観測条件の良い世界の29の観測所(GAW全球観測所:GAW Global Station:図C)の1つとして位置づけられています。一方、綾里の大気環境観測所と与那国島特別地域気象観測所はともに地域的な大気環境を代表する観測地点としてGAW地域観測所(GAW Regional Station)として登録されています。



図A 気象庁における温室効果ガスの観測網



図B 上空からの南鳥島全景



図C GAW全球観測所 (WMOホームページ

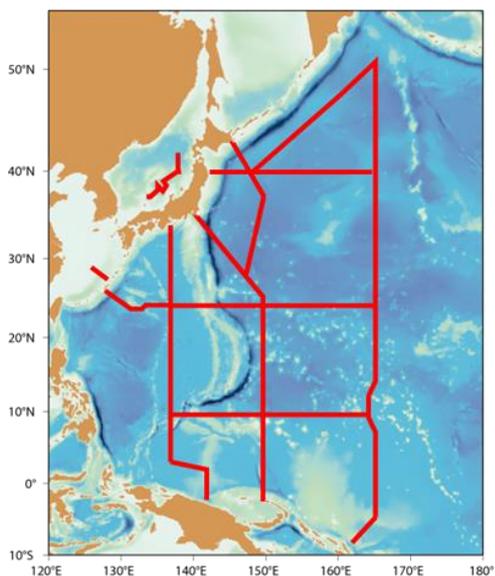
<http://www.wmo.int/pages/mediacentre/news/documents/400ppm.final.pdf> より転載)

【海洋の二酸化炭素観測について】

二酸化炭素は水に溶けやすく、海洋内部には大量の二酸化炭素が蓄積しています。また、水温等の条件によって大気と海洋の間で出入りしています。したがって、地球上の二酸化炭素の振る舞いを正しく見極めるには、海洋における二酸化炭素観測も重要です。

広大な全世界の海洋の二酸化炭素の分布や変動を監視するためには国際的な協力が不可欠です。このため、ユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) 内に設置された国際海洋炭素調整計画 (IOCCP) の下、世界の多くの国々が協力して、海洋における二酸化炭素の観測を行っています。気象庁における海洋の二酸化炭素観測は、1981年に気象研究所の研究観測として始まり、1989年から凌風丸で、2000年から啓風丸で定期的な観測を開始しました。図Dは気象庁の主要な海洋観測定線です。外洋を航行中は連続的に二酸化炭素観測を行っています。

また、海洋に二酸化炭素が蓄積することで、「海洋酸性化」(pHが長期にわたって低下する現象) が進行していることも、観測データから明らかになっています。



図D 気象庁の主要な海洋観測定線



凌風丸



啓風丸

図E 気象庁の海洋気象観測船

【航空機による温室効果ガス観測について】

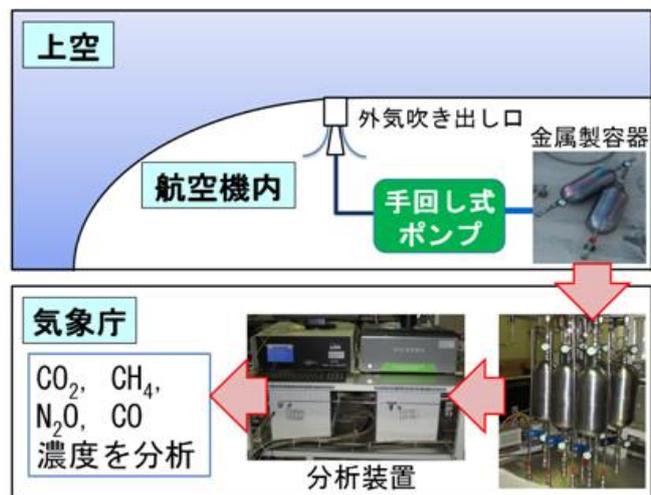
二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスを総合的に監視し、地球温暖化の予測精度の向上を図るため、防衛省の協力のもと、航空機による日本の南東上空の温室効果ガスの観測を2011年（平成23年）2月から実施しています（図F）。

観測は毎月1回、神奈川県綾瀬市から南鳥島への飛行経路上（高度およそ6km）で大気試料を採取し、気象庁でその大気試料を分析することにより行います（図G）。

得られた観測データについては、気象庁が運営するWDCGGを通じて公開するとともに、解析結果を気象庁のホームページや刊行物などを通じて発表しています。高度およそ6km（対流圏中層域）における観測は、世界的に見ても事例が少なく、この観測データは地球温暖化のメカニズムの理解を進める上でも貴重なものとなっています。



図F 観測に使用する自衛隊輸送機（上）、航空機内での大気試料の採取作業（下）



図G 航空機による温室効果ガス観測の流れ

参考ホームページ

- ・温室効果ガス等の観測地点

http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ghg_obs/station/

- ・世界気象機関(WMO)全球大気監視(GAW)計画 温室効果ガス世界資料センター(WDCGG)

http://ds.data.jma.go.jp/gmd/wdcgg/jp/wdcgg_j.html

- ・二酸化炭素濃度の長期変化傾向(北西太平洋)

http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a_2/co2_trend/co2_trend.html

- ・表面海水中のpHの長期変化傾向(北西太平洋)

http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/a_3/pHtrend/pH-trend.html

- ・航空機による上空の温室効果ガス観測

http://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/info_aircraft.html