

大気中の二酸化炭素濃度は観測史上最高を更新 ～日本付近の最新の二酸化炭素濃度の状況～

日本付近の大気中の二酸化炭素濃度は増加を続けており、2017年に入り地上観測地点における月平均値は観測史上最高を更新しました。観測船による北西太平洋域の洋上及び航空機による日本の南東上空の濃度も観測史上最高を更新しました。

また、地上観測地点の2016年の濃度年平均値も観測史上最高を更新しました。濃度年平均値の前年からの増加量は、最近10年間の平均年増加量を大きく上回り、特に南鳥島では観測史上最大となりました。

地上観測地点において増加量が例年を大きく上回った原因は主に、2014年夏から2016年春に発生したエルニーニョ現象の影響と考えられます。前年からの増加量が大きい傾向は、北西太平洋域及び日本の南東上空でも見られています。

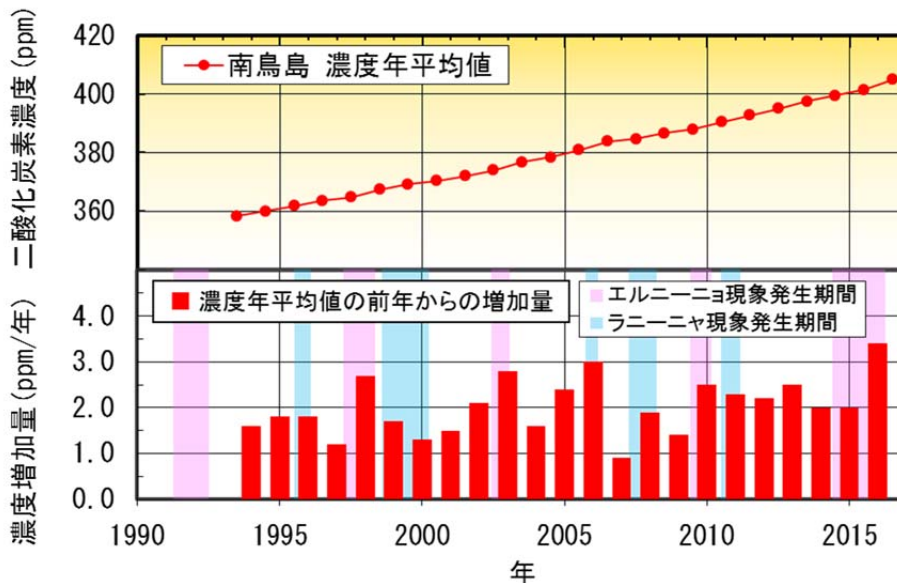


図 南鳥島における大気中二酸化炭素濃度の年平均値(上図)、及び年平均値の前年からの増加量(下図)

【本件に対する問い合わせ先】

(陸上及び上空の二酸化炭素濃度に関すること)

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) FAX:03-3211-8309

(海洋の二酸化炭素濃度に関すること)

気象庁地球環境・海洋部海洋気象課

電話:03-3212-8341(内線:5133) FAX:03-3211-8309

日本付近の最新の二酸化炭素濃度の状況

気象庁は、世界気象機関(WMO)の全球大気監視(GAW)計画の一環として、大気及び海水中の精密な二酸化炭素濃度の観測を、日本を含む北西太平洋域の陸上、海洋、上空で立体的に行っています(図1)。

2017年4月までの観測結果では、陸上(国内観測地点の地表面付近)、海洋(北西太平洋域の洋上)、上空(日本の南東上空6km付近)のいずれも観測史上最高を更新しました(図2-1~3、図3、図4)。

【陸上】

国内3つの観測地点[※]における二酸化炭素濃度の月平均値は、2017年3月に南鳥島と与那国島で、2017年4月に綾里でそれぞれ観測史上最高を更新しました(表1、図2-1~3)。2016年の年平均値は、綾里、南鳥島、与那国島でいずれも観測史上最高を更新し、前年からの増加量はいずれも最近10年間の平均年増加量を大きく上回り、南鳥島で観測史上1位、綾里で1位タイ、与那国島で2位となりました(表1、図5)。

大気中の二酸化炭素濃度は、人為起源の排出により年々増え続けていますが、その増加量には年ごとの変動が見られます。この増加量の変動は、人為起源の排出量の変動だけでなく、自然界での吸収・放出量の変動によっても起こっています。エルニーニョ現象が発生すると、1991年のピナトゥボ火山噴火後の例外を除けば、熱帯域を中心に高温・乾燥化することにより、植物など陸上生物圏による二酸化炭素の吸収の減少や森林火災による放出などが増加し、世界的に二酸化炭素濃度の増加量が大きくなることが知られています。国内3地点の2016年の濃度年平均値が前年を大きく上回って増加した原因も、主に、2014年夏から2016年春に発生したエルニーニョ現象の影響と考えられます。

※ 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)

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
2017年3月の月平均値 (ppm)	414.3	411.1	413.7
2017年4月の月平均値 (ppm)	415.4	410.4	412.9
2016年の年平均値 (ppm)	407.2	404.9	407.1
(前年からの増加量) (ppm/年)	(+3.8)	(+3.4)	(+3.2)
最近10年間の平均年増加量 (ppm/年)	+2.2	+2.1	+2.2

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。

【海洋】

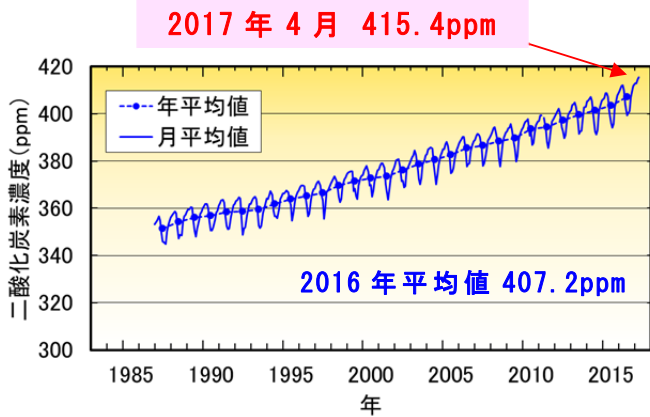
2017年冬季の洋上大気中の二酸化炭素濃度は、東経137度線の北緯7度～33度の平均値が409.9ppm、東経165度線の北緯9度～28度の平均値が407.1ppmで、いずれも観測史上最高を更新しました。前年からの増加量は東経137度線において+5.4ppmで、最近5年間の平均年増加量(1年あたり2.1ppm)より大きくなりました。一方、表面海水中の二酸化炭素濃度も、長期的には大気中と同程度の割合で増加し続けています。一般に、冬季のこの海域(東経137度線及び東経165度線)では洋上大気中の濃度が表面海水中の濃度を上回っているため、海洋が大気から二酸化炭素を吸収して蓄積しています(図3)。

【上空】

日本の南東(神奈川県綾瀬市～南鳥島間)での航空機による上空6km付近の大気の観測の結果、2017年4月の飛行経路上における二酸化炭素濃度の平均値は409.6ppmとなり、観測史上最高を更新しました(図4)。また、2016年に行った12回の観測の平均値(404.2ppm)は観測史上最高を更新し、前年からの増加量(+3.4ppm)は最近5年間の平均年増加量(1年あたり2.5ppm)より大きくなりました。

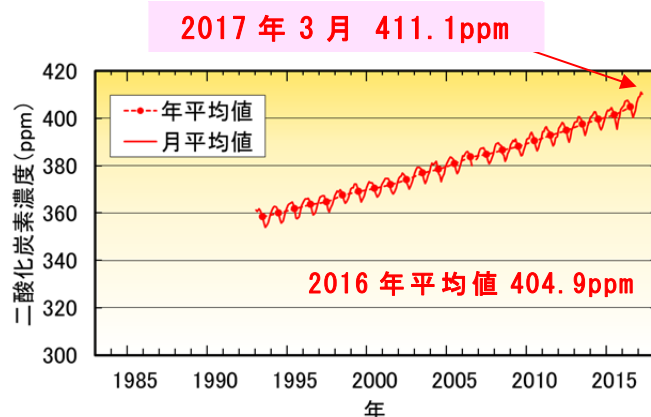
綾里

図 2-1



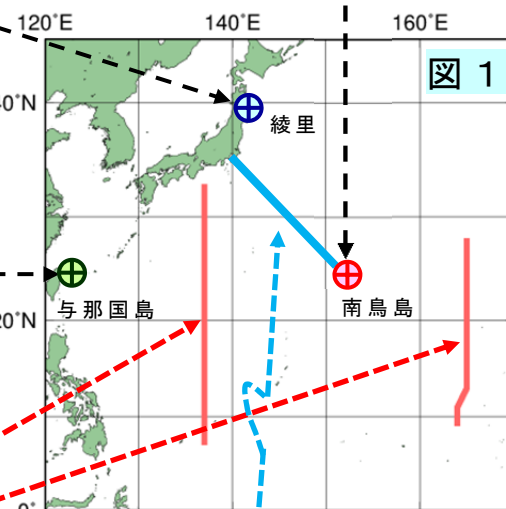
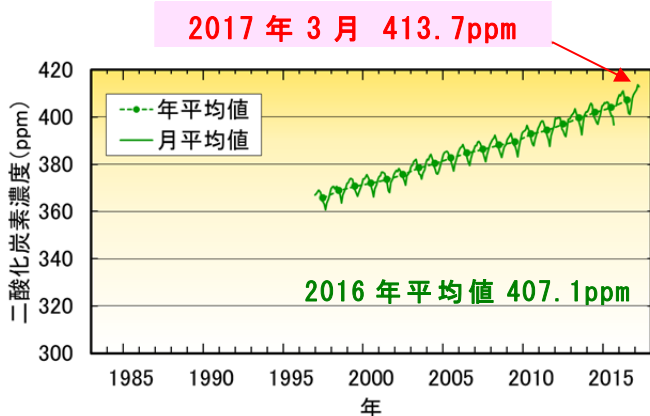
南鳥島

図 2-2



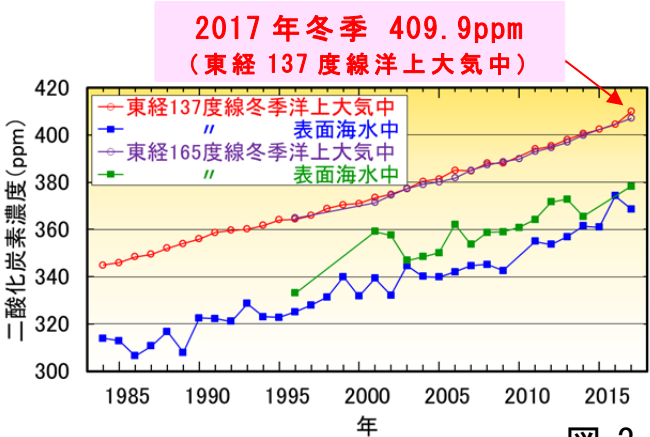
与那国島

図 2-3



海洋(東経 137 度線、東経 165 度線)

図 3



上空 6km 付近(神奈川県綾瀬市-南鳥島間)

図 4

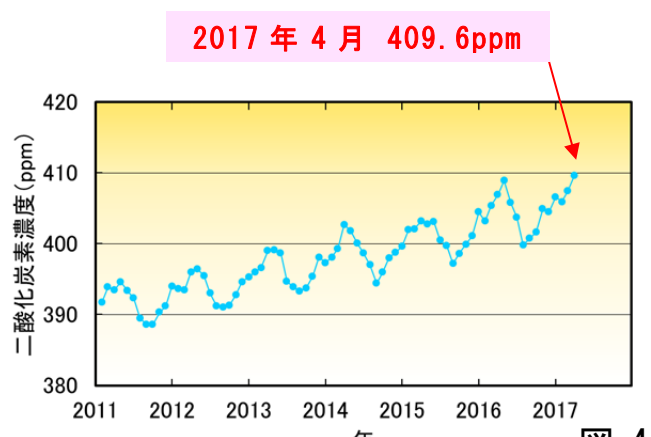


図 1 気象庁の温室効果ガス観測網の配置(綾里・南鳥島・与那国島は⊕印、実線は観測経路)

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・年平均値の経年変化

図 3 北西太平洋域における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(東経137度線に沿って北緯7度~33度、東経165度線に沿って北緯9度~28度の間で平均した値)の経年変化

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

※大気中の二酸化炭素濃度は、植物の光合成による吸収量が多い夏に濃度が減少し、吸収量が少ない冬に濃度が増加します。

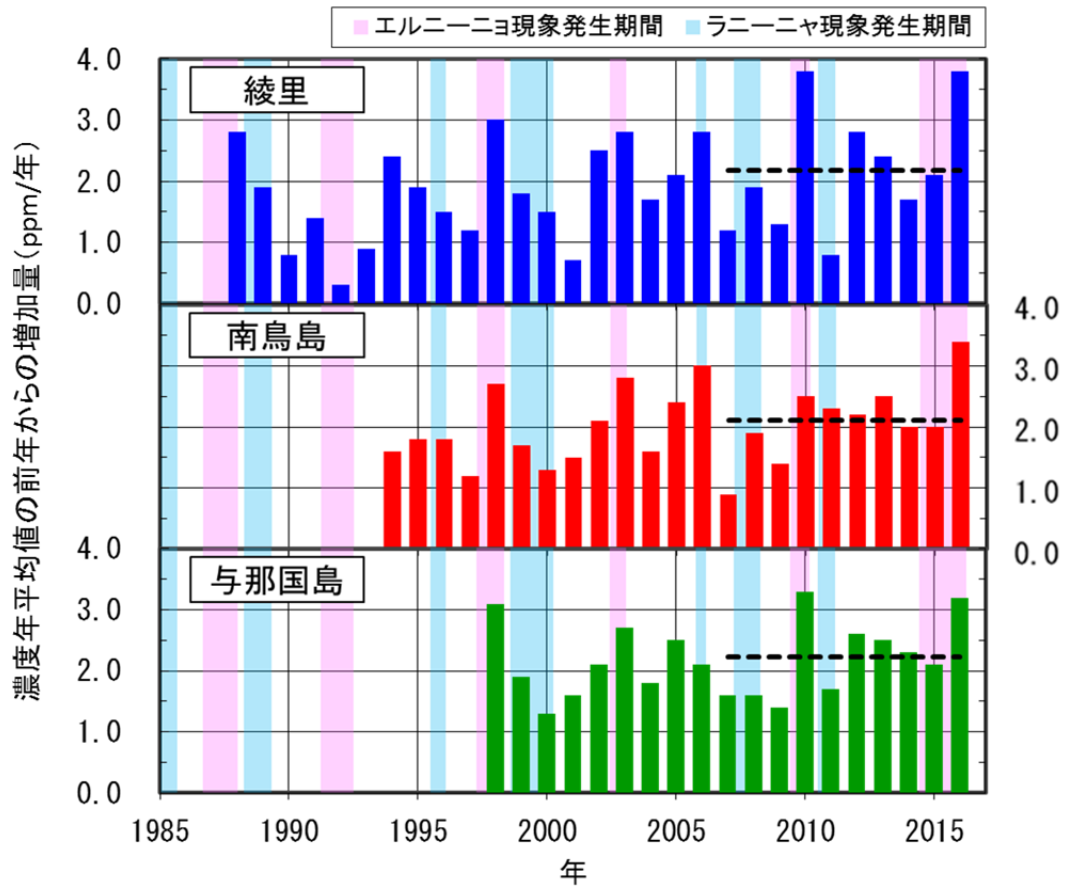


図5 綾里、南鳥島及び与那国島における二酸化炭素濃度年平均値の前年からの増加量
 点線は最近10年間の平均年増加量(1年あたり、綾里2.2ppm、南鳥島2.1ppm、与那国島2.2ppm)を表す。

【気象庁の温室効果ガス観測について】

気象庁は、世界気象機関(WMO)大気バックグランド汚染観測網(BAPMoN)の観測点として、1976年に大気バックグランド汚染観測所(現大気環境観測所)を岩手県気仙郡(現大船渡市)三陸町綾里に開所し、地球温暖化問題に世界的関心が高まってきた1987年には、二酸化炭素濃度の定常観測をアジア地区で初めて開始(世界で14番目)しました。その後、1989年にBAPMoNの発展的枠組みとして設立されたWMO全球大気監視(GAW)計画の下、フロン類やメタン等の観測を順次開始するとともに、1993年に南鳥島気象観測所、1997年に与那国島測候所(現与那国島特別地域気象観測所)で温室効果ガス等の観測を開始しました。南鳥島はその地理的条件により、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で31のGAW全球観測所の1つに位置づけられています。一方、綾里と与那国島はともに地域的な大気環境を代表する観測地点であるGAW地域観測所として登録されています。綾里は、2017年1月で観測開始から30年が経過し、長期観測を継続している地点として貴重な存在となっています。

また、気象庁では、地球温暖化や海洋酸性化の進行等の海洋環境変動を監視するため、北西太平洋域において海洋気象観測船(凌風丸、啓風丸)による海洋観測を行っています。洋上大気及び表面海水中の二酸化炭素観測は、1981年冬季に東経137度線で開始され、30年以上データが蓄積されています。このような広い海域で長期にわたる観測データは世界的にも類をみず、国内外で広く利用されています。さらに、海洋による二酸化炭素の吸収量、海洋内部への蓄積量、及び海洋酸性化の情報を「海洋の健康診断表」から提供しています。

さらに、気象庁は、防衛省の協力の下、航空機による上空6km付近の温室効果ガス観測を2011年に開始しています。上空6km付近(中部対流圏)における観測は、世界的にみても事例が少なく、この観測データは大気中温室効果ガスの実態を理解する上で貴重なものとなっています。

<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/
- ・大気中の二酸化炭素の観測方法
http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ghg_obs/kansoku/method_co2.html
- ・航空機による温室効果ガス観測の手法
http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/ghg_obs/kansoku/method_aircraft.html
- ・海洋の健康診断表
http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index_co2.html
- ・海洋の二酸化炭素の観測
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/co2/knowledge/observation.html>
- ・エルニーニョ/ラニーニャ現象
<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/>