

神奈川県内の大気中二酸化炭素濃度の現状について

○大塚定男、相原敬次、塩沢俊克（神奈川県環境科学センター）

1 はじめに

本年2月16日に地球温暖化のための京都議定書が発効し、国を挙げた対策の強化が求められている。温室効果ガスとしての二酸化炭素の濃度は、国等の機関により地球規模で観測されており、グローバルな視点から議論されている。

一方、神奈川県では、一部の大気常時監視測定局で1990年から環境大気中の二酸化炭素（CO₂）濃度の測定を実施している。

工場事業場、自動車等の排ガスの影響によるローカルなCO₂濃度の測定は全国的にも少ない。

今回、過去10年間の測定結果を取りまとめたので報告する。

2 目的

ここでは都市部と郊外における二酸化炭素濃度の地域差を比較し、経年変化、風向の影響、窒素酸化物濃度との相関などの把握を目的とした。

3 調査方法

調査地点の県内配置及び概要を図1及び表1に示す。調査地点は5カ所であるが、10年間の測定結果のある県庁、鶴見、三浦について解析した。

各調査場所の測定方法は、非分散赤外線吸収法を用いた。

解析に使用したデータは1時間値で、データ処理に際しては暦年を単位として行った。

なお、日本のバックグラウンド値と比較するため、気象庁の綾里観測所（岩手県大船渡市三陸町）におけるインターネットで公表されているデータ¹⁾を使用した。



図1 調査場所位置図

表1 調査地点概要

場所名	地理的位置	測定使用機器
県庁	京浜工業地帯等産業活動に伴う排出ガスの影響を受けやすく、周辺には幹線道路をはじめとする道路網がある。(1990年5月設置)	ヤナコ EIR-200S
鶴見	京浜工業地帯等産業活動に伴う排出ガスの影響を受けやすい。県庁の北、約9kmの三ツ池公園に隣接し、都市域ではあるが緑豊かであり、主要幹線道路からはやや離れている。(1992年7月設置)	堀場 VIA-210
三浦	県庁の南、約34kmにあり、東、西、南の3方向を海に囲まれている。(1992年7月設置)	堀場 VIA-510
愛川	県庁の西北西、約30kmにあり、周辺には幹線道路もあるが山も近い。西丹沢と京浜工業地帯の中間的な位置関係にある。(2002年4月設置)	ヤナコ EIR-200S
西丹沢	県庁の西、約51kmにあり、山北町と津久井町の境に位置し、山間部、山林の中にある。(2000年4月設置)	堀場 VIA-510

4 調査結果

4.1 経年変化

各調査地点における経年変化を図2に、回帰式・相関係数を表2に示す。

CO₂濃度は現時点で鶴見、県庁、三浦の順で、いずれの地点も綾里よりも高くなっている。

また、増加率では、県庁が一番大きく、三浦、鶴見の順になっている。いずれも上昇傾向にあることを示しているが、綾里と比較すると増加率（表2中のa）は小さい。

経年変化に関し、各調査地点間でCO₂濃度及び増加率に差があることが分かった。

4.2 経月変化

図3に調査地点の月別濃度を示す。CO₂濃度は、いずれの測定地点においても、春から夏に低下し（8月に最小値）、秋から冬にかけて（12月に最大値）上昇する。この季節変化は、森林など植物の光合成活動、冬季の化石燃料消費量の増大、大気安定度（拡散）の状況等によるものと考えられる。

4.3 経時変化

CO₂濃度の時刻別変化を図4に示す。

CO₂濃度の1日の時間変化は、測定地点の特徴を示している。

県庁と鶴見では、いずれも朝と夜に濃度が高く、昼過ぎから夕方に低くなっており、自動車排ガス、産業活動等の都市部の人間活動の影響を反映している。鶴見の方が濃度の高低差が大きくなっている

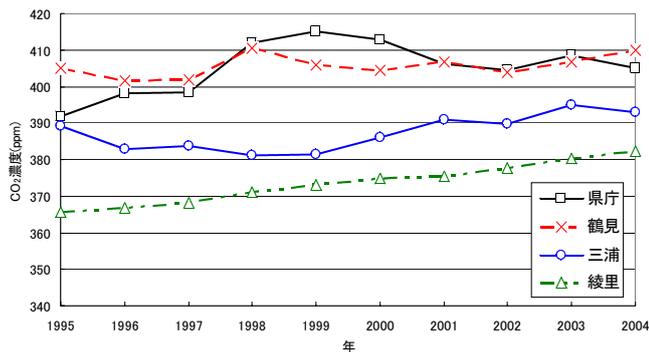


図2 各調査地点における経年変化

表2 各調査地点の回帰式・相関係数

Y=aX+b	Y:CO ₂	X:年	r:相関係数
	a	b	r
県庁	1.22	398.56	0.50
鶴見	0.45	403.21	0.46
三浦	1.10	381.32	0.67
綾里	1.85	363.31	0.99

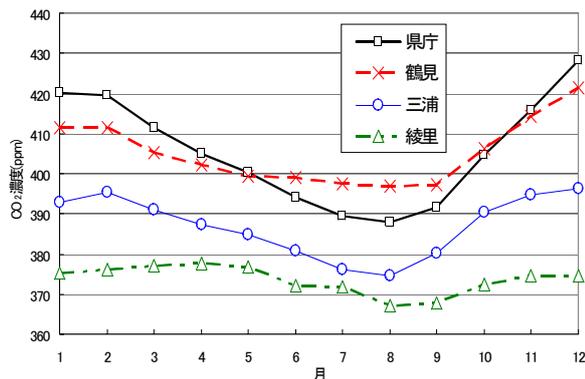


図3 CO₂濃度の経月変化

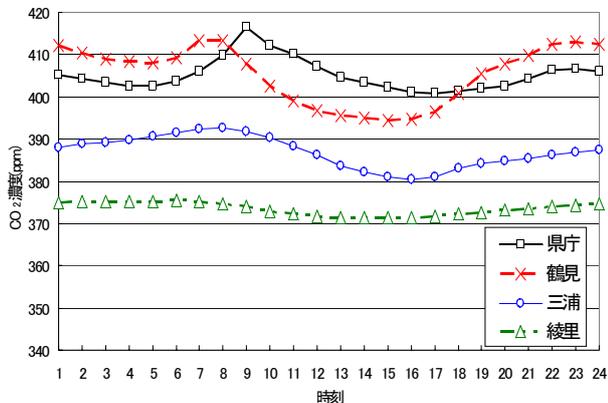


図4 CO₂濃度の経時変化

が、これは公園に隣接していることから、昼間、植物の光合成活動が活発となり、CO₂が吸収されているものと推測される。

三浦は朝に濃度が高く、昼過ぎから夕方になくなり、その後緩やかな上昇となっている。

4.4 風向の影響

各調査地点におけるCO₂濃度と風向の関係を図5に示す。三浦は南風の際にCO₂濃度が低くなり、北風で高くなっている。県庁、鶴見は、東西風、特に西風で高い濃度を示しているが、高濃度の方向がそれぞれ若干異なっている。

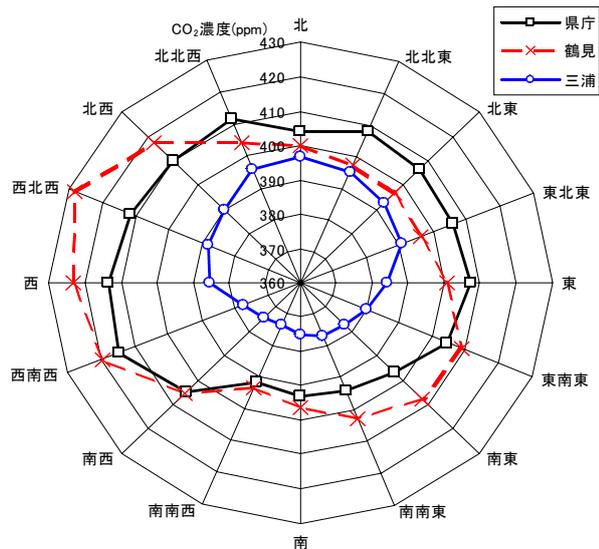


図5 風向別CO₂濃度

4.5 CO₂濃度と窒素酸化物 (NO_x) 濃度との相関

県庁、三浦の2地点で測定を行っているCO₂濃度とNO_x濃度との散布図をそれぞれ図6及び図7に示す。

表1に示したように、県庁周辺には幹線道路をはじめとする道路網があるため、自動車排ガスの影響が考えられる。県庁の相関係数は0.81であり、かなり高い相関を示している。

三浦の相関係数は0.75である。三浦は県庁よりも相関が低くなっているが、県庁よりも自動車排ガスの寄与が少ないこともその一因と考えられる。

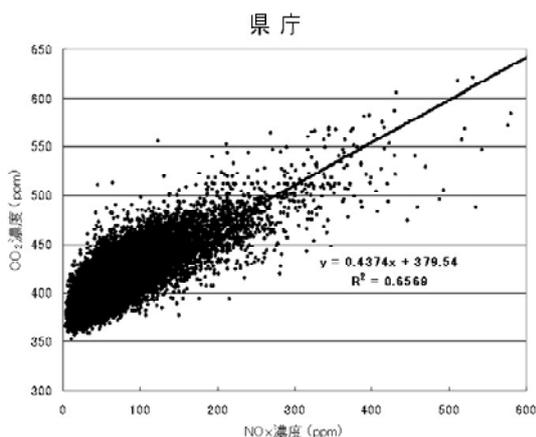


図6 CO₂濃度とNO_x濃度の関係

(2001年～2004年)

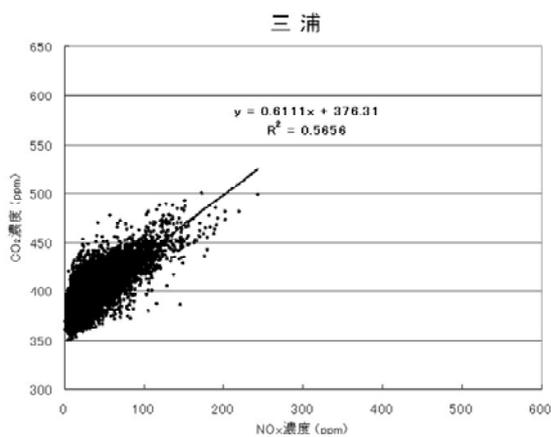


図7 CO₂濃度とNO_x濃度の関係

(2001年～2004年)

4.6 調査地点相互の相関

表3にCO₂ 1時間値データによる調査地点間相互の相関係数を示す。県庁と鶴見との相関は高い。これは距離が約9 kmと近いことが原因と考えられる。

	県庁	鶴見	三浦
県庁	1		
鶴見	0.742	1	
三浦	0.471	0.411	1

表3 調査地点相互の相関係数

5 まとめ

神奈川県内の3調査地点における過去のCO₂濃度データをいくつかの要因に関してまとめ、地域特性を比較した。

- (1) 経年変化をみると、いずれの調査地点においてもCO₂濃度は上昇傾向にある。また、各調査地点間でCO₂濃度及び増加率に差があることが分かった。
- (2) 月別の濃度変化をみると、CO₂濃度は春から夏に低下し、秋から冬に上昇する傾向にあるが、植物の成長活動や産業活動の影響及び大気の安定度等によるものと考えられる。
- (3) 時刻別の濃度変化をみると、植物の炭酸同化作用等の影響と考えられる面もあるが、地域の環境により変動していることも大きい。
- (4) CO₂濃度に対する風向の影響については、各調査地点により地域差がみられた。
- (5) CO₂濃度とNO_x濃度の相関は、県庁で0.81、三浦で0.75であった。県庁は自動車排ガスの影響が考えられる。
- (6) 県庁と鶴見のCO₂濃度には高い相関があった。これは距離が近いことが原因と考えられる。

[参考文献]

- 1) 温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) のホームページ
(http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg_j.html)