

## 神奈川県内の大気中二酸化炭素濃度の現状

塩沢俊克, 大塚定男, 相原敬次\*

(情報交流部, \*環境保全部)

### Atmospheric Concentration of Carbon Dioxide in Kanagawa Prefecture

Toshikatsu SHIOZAWA, Sadao OOTSUKA, Keiji AIHARA\*

(Information and Communication Division, \*Environmental Conservation Division)

キーワード：二酸化炭素濃度, 神奈川県, 経年変化

#### 1 はじめに

平成 17 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 (CO<sub>2</sub>) 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 年から大気中の CO<sub>2</sub> 濃度の測定を実施している。

国等の機関の観測は, 大気中のバックグラウンド値を把握する目的で, 発生源からの影響を受けにくい場所で行われているが, 神奈川県では工場・事業場, 自動車等の排ガスの影響を直接受ける都市部及び郊外において, その実態を把握するために測定している。このようなローカルな CO<sub>2</sub> 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

都市部と郊外における CO<sub>2</sub> 濃度について, 経年変化, 風向の影響, 窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 濃度との相関などの比較から, 地域における CO<sub>2</sub> 濃度変化の特徴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 (1995 ~ 2004 年) 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, 非分散型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た。

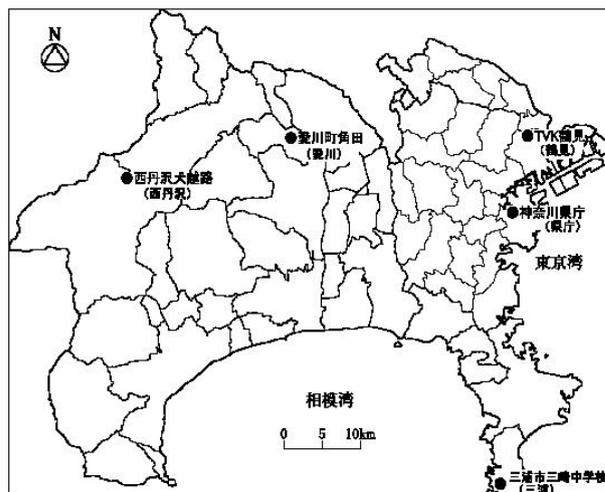


図1 調査場所の位置図

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   |

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<sup>1)</sup>を使用した。

#### 4 調査結果

##### 4.1 経年変化

各調査地点における経年変化（1995～2004年平均値）を図2に、回帰式・相関係数を表2に示す。CO<sub>2</sub>濃度は2004年では鶴見が最も高く、次に県庁、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、綾里に比較すると増加率（表2中のa）は小さい。

##### 4.2 経月変化

調査地点の月別濃度変化（1995～2004年平均値）を図3に示す。CO<sub>2</sub>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、大気の安定度（拡散）の状況等によるものと考えられる。

なお、綾里観測所では、4月に最大値、8月に最小値を示している。

##### 4.3 経時変化

調査地点の時刻別濃度変化（1995～2004年平均値）を図4に示す。

CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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、昼過ぎから夕方に低くなり、その後緩やかな上昇となっている。

図5～7に調査地点別の季節別経時変化（1995～2004年平均値）を示す。

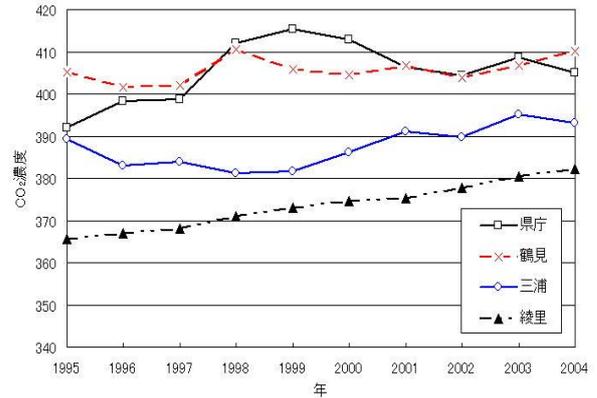


図2 CO<sub>2</sub>濃度の経年変化(1995～2004年平均)

表2 各調査地点の回帰式

| Y=aX+b | Y:CO <sub>2</sub> | 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   |

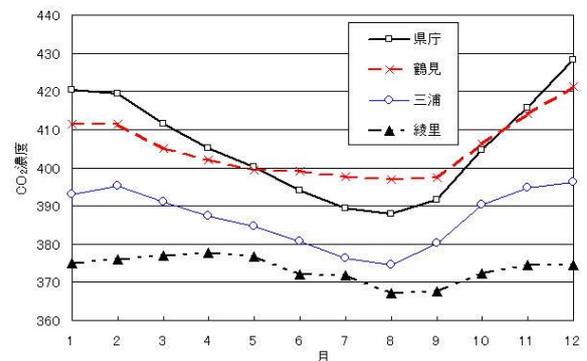


図3 CO<sub>2</sub>濃度の経月変化(1995～2004年平均)

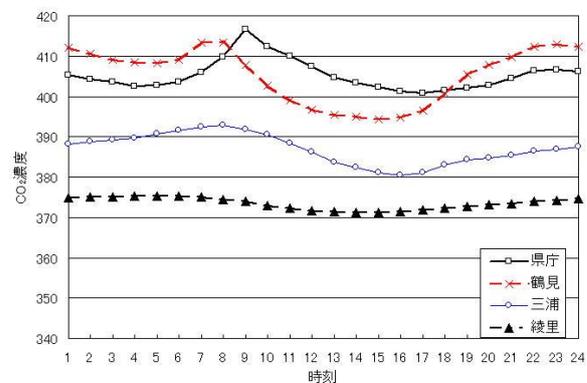


図4 CO<sub>2</sub>濃度の経時変化(1995～2004年平均)

夏は7, 8月, 冬は12, 1, 2月の平均値である。

県庁の夏と冬の変化の傾向は似ている。鶴見の冬の変化は県庁と同様の傾向にあるが, 夏は県庁が朝9時頃にピークが出るのに対して, 鶴見では6時頃にピークとなる。鶴見の夏と冬で午前中の傾向に違いがみられる。

三浦は夏冬で差はあるものの, 冬は朝8時頃に高く, 夏は6時頃に高くなっている。

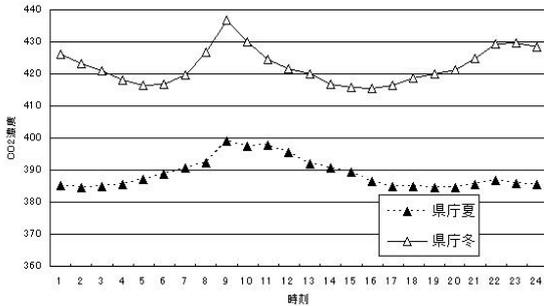


図5 季節別経時変化 (県庁 1995~2004年平均)

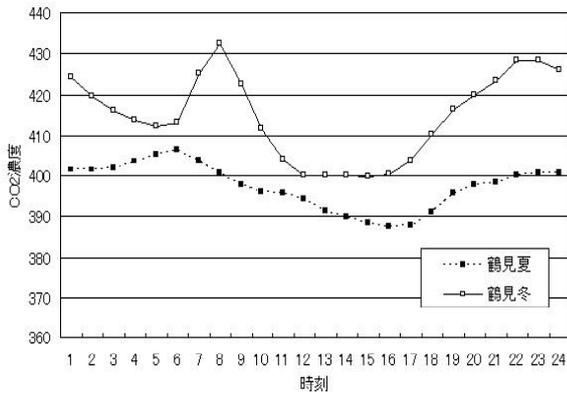


図6 季節別経時変化 (鶴見 1995~2004年平均)

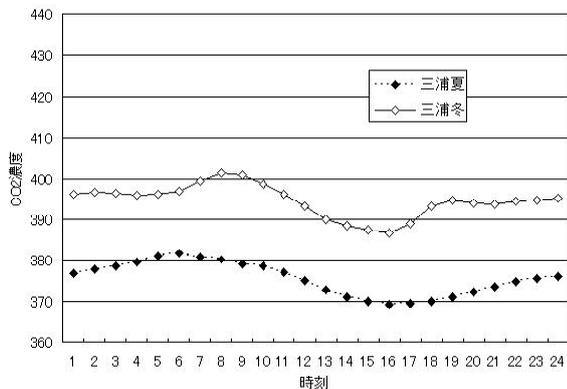


図7 季節別経時変化 (三浦 1995~2004年平均)

#### 4. 4 風向の影響

各調査地点における CO<sub>2</sub> 濃度と風向の関係を図8に示す。三浦は南風の時に CO<sub>2</sub> 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。

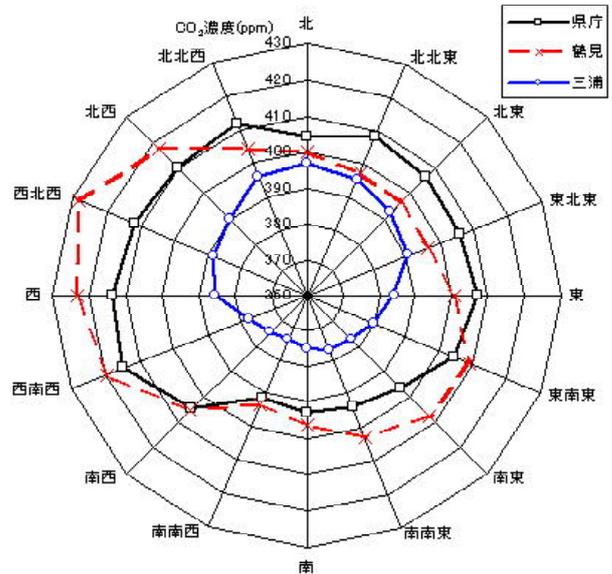


図8 風向別 CO<sub>2</sub> 濃度

#### 4. 5 風向と風速の影響

各調査地点における CO<sub>2</sub> 濃度と風向・風速の関係 (1995 ~ 2004年) を図9-1~3に示す。一般的には, 風が強くなると CO<sub>2</sub> 濃度が低くなる傾向にある。

県庁では南方向の風について濃度が低くなっているが, どの風向についても風の強さに比例して濃度が低くなる傾向がみられた。

鶴見では弱い西風の時には濃度が高く, 風が強くなると濃度が大きく減少しているが, これは測定地点西側にある道路の影響があるものと考えられる。全体として県庁と同様の傾向になっている。

三浦は南風で濃度が低く, 北風で高くなっている。いずれの方向でも風が強くなると濃度が減少しているが, 県庁や鶴見と比較すると減少率が小さくなっている。これは海洋の影響と考えられる。

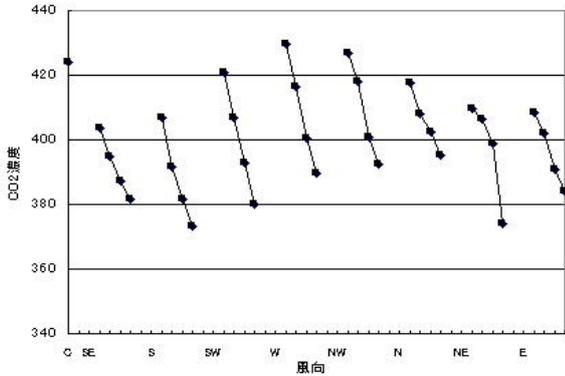
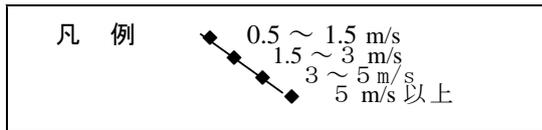


図9-1 風向・風速の影響（県庁）

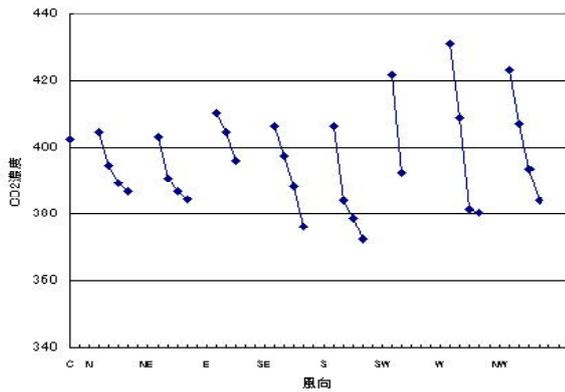


図9-2 風向・風速の影響（鶴見）

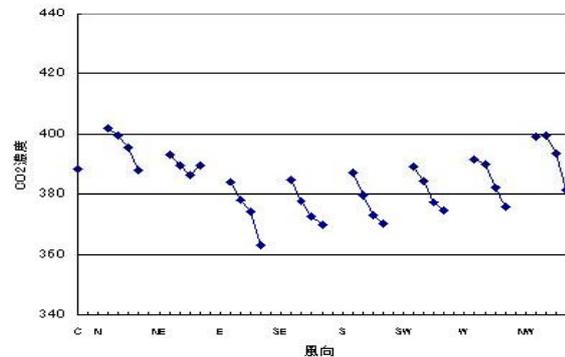


図9-3 風向・風速の影響（三浦）

#### 4. 6 CO<sub>2</sub>濃度とNO<sub>x</sub>濃度との相関

県庁、三浦の2地点で測定を行っているCO<sub>2</sub>濃度とNO<sub>x</sub>濃度との散布図をそれぞれ図10及び図11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。

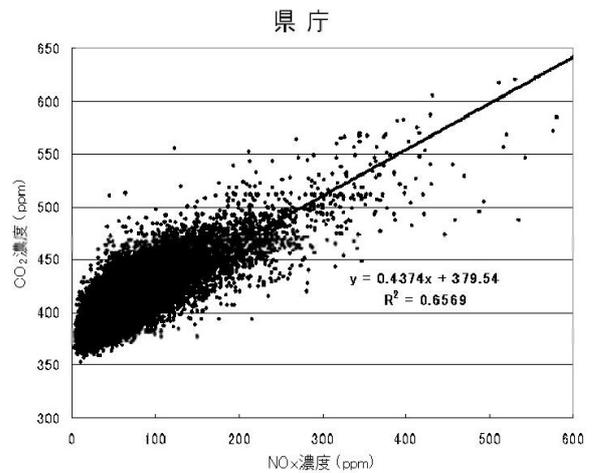


図10 CO<sub>2</sub>濃度とNO<sub>x</sub>濃度の関係（県庁2001年～2004年）

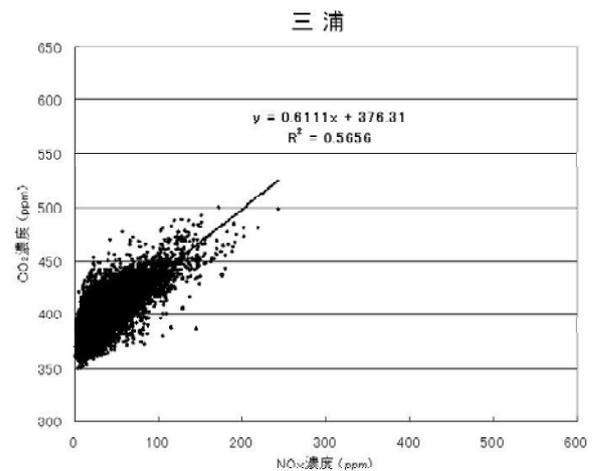


図11 CO<sub>2</sub>濃度とNO<sub>x</sub>濃度の関係（三浦2001年～2004年）

#### 4. 7 調査地点相互の相関

CO<sub>2</sub> 濃度の 1 時間値データの調査地点間相互の相関係数を表 3 に示す。県庁と鶴見との相関は高く、これは距離が約 9 km と近いことが原因と考えられる。

表 3 観測地点相互の相関

|    | 県庁    | 鶴見    | 三浦 |
|----|-------|-------|----|
| 県庁 | 1     |       |    |
| 鶴見 | 0.742 | 1     |    |
| 三浦 | 0.471 | 0.411 | 1  |

#### 5 まとめ

神奈川県内の 3 調査地点における過去の CO<sub>2</sub> 濃度データをいくつかの要因に関してとりまとめ、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 CO<sub>2</sub> 濃度は上昇傾向にある。また、各調査地点間で CO<sub>2</sub> 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、CO<sub>2</sub> 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、植物の光合成活動の影響と考えられる面もあるが、経済活動等の地域を取り巻く環境により変動していることも大きい。

4) CO<sub>2</sub> 濃度と風向の関係は、各調査地点で地域差がみられた。

5) 風向・風速と CO<sub>2</sub> 濃度の関係は、各調査地点で傾向が異なっており、各調査地点の大気の状態をよく表している。

6) CO<sub>2</sub> 濃度と NO<sub>x</sub> 濃度の相関係数は、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。

7) 県庁と鶴見の CO<sub>2</sub> 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) :  
ホームページ  
[http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg\\_j.html](http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg_j.html)