

地上多点観測によるCO₂濃度の地域性の分析

茨城大学 学生会員 ○山田 貴弘 茨城大学 正会員 桑原 祐史
福山コンサルタント 正会員 齋藤 修 茨城大学 正会員 小柳 武和

1. 研究の背景

2007年に公表された「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」第4次評価報告書において、「20 世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガスの大気中濃度の増加によってもたらされた可能性が非常に高い」と報告されている¹⁾。地球観測規模で行われるCO₂濃度観測は、人間生活の影響を受けないために生活環境圏から離れた場所で行われている。本研究では、生活環境圏におけるCO₂濃度に着目し、衛星観測によるCO₂データを応用した広域CO₂濃度観測システムを構築することを目的とする。過去の研究では、茨城県の日立市、守谷市、古河市、大子市、潮来市において、CO₂濃度観測計測システムを立ち上げ、各地域の現状を踏まえて都市内における緑地や幹線道路などが都市内CO₂濃度に与える影響についてデータの蓄積・考察を行った²⁾。この研究を踏まえ、本研究では、新たなCO₂濃度観測計の設置(筑西市、つくば市、高萩市、ひたちなか市)を行い茨城県内の更なるデータの収集・分析を行った結果を報告するとともに、観測地点の位置座標を測量し、宇宙よりCO₂濃度を観測しているGOSATデータとの相関関係を分析する。もし、相関関係に有為性が見い出せれば、県域を超えた生活環境圏の広域CO₂濃度観測システムを提案する。

2. 研究の流れ

研究の流れを図1に示す。本研究では9つの観測点において時間変化や気象条件がCO₂濃度に与える影響を観測する地上多点観測と、GOSATによる衛星から取得できるデータを分析する観測と並行して行う

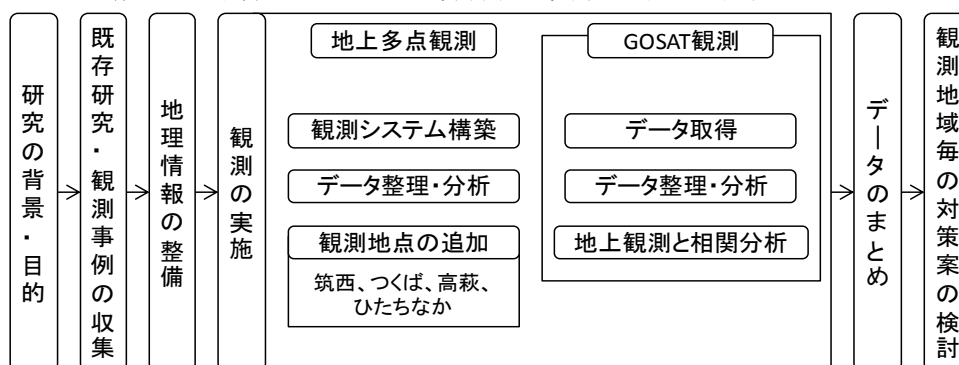


図1：研究の流れ

3. 地上多点観測

計測用百葉箱を茨城県内9地点に設置し、継続的にデータを収集している。過去の研究では、日立、古河、守谷の3地点に二酸化炭素計が設置された。本研究では、以上の3地点に加え、筑西市、つくば市、高萩市、ひたちなか市の4地点を新たに設置した。図2は現在、二酸化炭素計が置かれている地点をプロットしたものである。図2の赤い点が、本年度新たに設置した地点である。以下に、これまで行ったCO₂濃度データ分析結果の一部をまとめる。

(1) 各観測点の月平均CO₂濃度分析

図3は6地点で観測された日平均CO₂濃度を月別に平均したものである。図3の左側の点線で囲まれているデータは校正前のものであるため、それ以降のデータの分析を行った。潮来市と古河市の2地点を除く他の地点において、12月のCO₂濃度が11月に比べて10～15ppm程度低下していることが分かった。

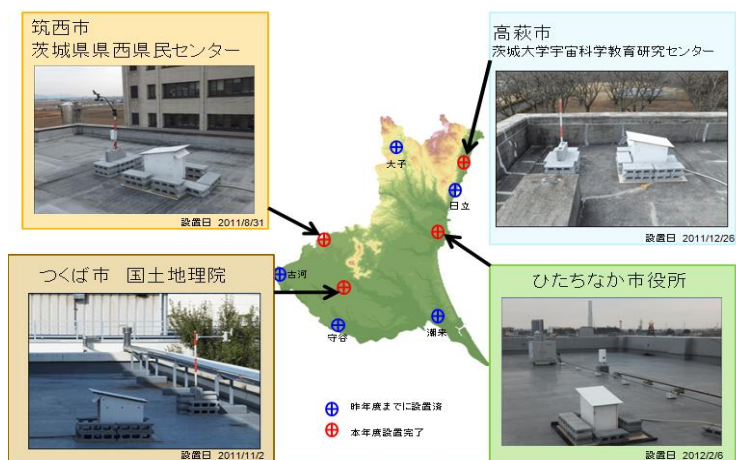


図2：各観測地点の状況

キーワード： 二酸化炭素濃度 GOSAT 土地利用図 環境計測

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部 0294-38-5166

また、気象庁が観測している岩手県大船渡市三陸町綾里においても、12月のCO₂濃度が11月に比べて、低下していたことが分かっている。国が基準とする気象庁のデータの変動傾向と同じ変化パターンを得ることができた。

(2) 日間の濃度変化(守谷と飯田橋)

飯田橋の2011年1月～7月の月毎平均をまとめたグラフが図4、守谷の2011年1月～7月の月毎平均をまとめたグラフが図5である。飯田橋では、朝・夜と昼との差が低いことがグラフからわかる。守谷については、朝・夜と昼との差が高いことがわかった。

過去の研究では、日立市ではCO₂濃度が朝・夜に高く昼に低くなる日が多い傾向が確認されており、周辺山地や緑地の影響を受けていることが推察された。飯田橋と守谷を比較すると、守谷において周辺の緑地の影響を受けていることがわかった。

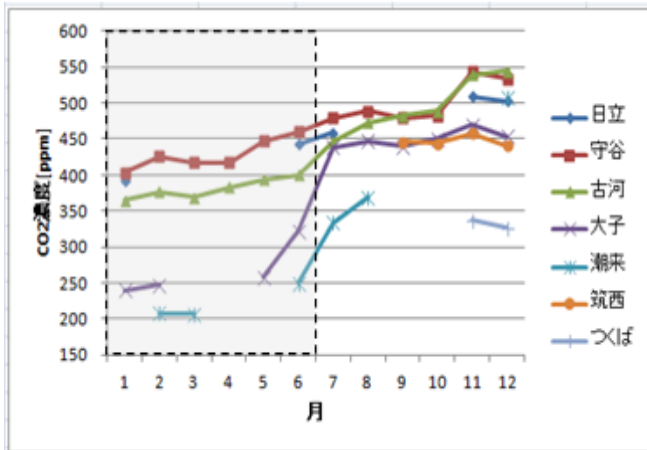


図3：各観測地点の月平均濃度の変化

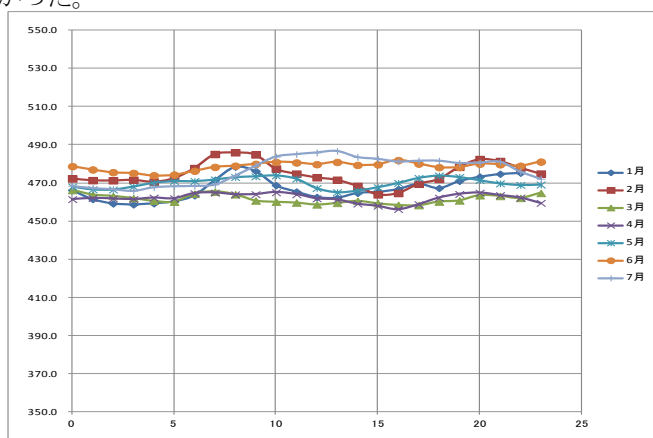


図4：飯田橋月毎平均グラフ

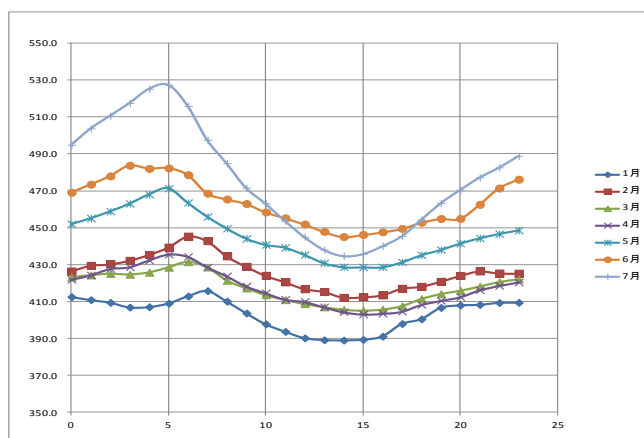


図5：守谷月毎平均グラフ

(4) 土地利用図とCO₂濃度データの考察

各観測点の土地利用図の整備を行った。観測点を中心とする一辺10km四方の範囲を抽出した。図6は守谷の土地利用図である。建物用地が多くを占めている飯田橋においては、日間の差が少なく、緑地の影響が少ない事がわかった。図3のグラフからもわかるように一日を通して濃度が一定であることがわかる。守谷においては図5からもわかるように田の土地利用割合が高いため緑地の影響を受けていることがわかった。また、守谷のデータについては緑地が活性化する夏になるにつれて、朝・夜と昼との濃度差が高くなっていることも確認することができた。これは、夏において植生が活性化し、光合成が活発に行われているのではないかと推察できる。

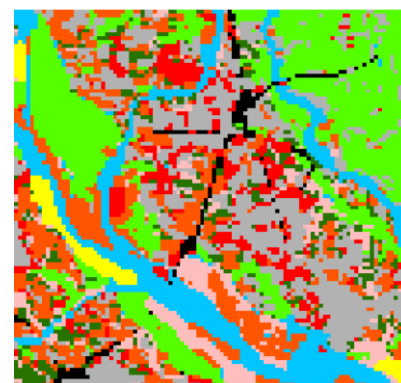


図6：守谷土地利用図

5. まとめ

本研究で得られた成果は以下の3点である。

- ① 筑西市、つくば市、高萩市およびひたちなか市へ新たに観測システムを立ち上げた。またメンテナンスとして、既設の観測地点におけるCO₂濃度測定器の校正や、有線型風向風速計に交換を行った。
- ② 茨城県内7地点の内、潮来市と古河市を除く5地点で12月にCO₂濃度の低下が見られた。
- ③ 茨城県内の観測地点で東京に一番近い守谷市と東京の飯田橋の日間のCO₂濃度を分析したところ、飯田橋に比べて守谷において日間のCO₂濃度の差が大きいことが分かった。各地の土地利用が要因ではないかと推察できた。

参考・引用文献

- 1) IPCC 第四次報告書
- 2) 宮部紀之・桑原祐史・齋藤修・安原一哉・小柳武和：生活環境圏を対象としたCO₂濃度測定システムデータ利用による変動分析, (社)土木学会情報利用技術論文集, Vol.18, pp.85-94, 2009
- 3) 山田貴弘・桑原祐史：茨城県北、県南、鹿行地区を対象としたCO₂濃度変動分析, 茨城大学卒業論文, 2010
- 4) 国立環境研究所 HP GOSAT プロジェクト <http://www.gosat.nies.go.jp/index.html>