

生活環境圏を対象とした CO₂ 濃度観測システムの提案

茨城大学 学生会員
茨城大学 学生会員
茨城大学 正会員

○宮部 紀之
齋藤 修
小柳 武和

茨城大学 正会員 桑原 祐史
茨城大学 フェロー会員 安原 一哉

1. 研究の背景・目的

CO₂は18世紀末の産業革命以降の人口増加や産業発展の影響で地球上に急激な勢いで増加してきた代表的な温室効果ガスの1つであり、NO_xやSO_x等他の大気汚染物質に伴って排出されるケースが多く、都市内においてNO_x濃度と正の相関性を示すというデータも報告されており¹⁾ 今後は都市・地域スケールにおけるCO₂排出削減も今まで以上に重要な意味を持つものと考えられる。

大気中のCO₂の量を示す指標の1つとしてCO₂濃度があり、1997年の京都議定書で日本を含む世界各国で明確な数値目標が設定されるなどその削減が課題とされ世界規模での観測や削減活動、呼びかけが行われている。しかしCO₂濃度は日本国内においても地域によって明らかな格差や特性が生じていることが分かっている一方で²⁾³⁾ 生活環境圏におけるデータ蓄積・分析を目的としたCO₂濃度調査は十分行われているとはいえないのが現状である。

そこで本研究では都市・局所スケールにおけるCO₂濃度の現状や地域特性を把握することで都市レベルでのCO₂削減対策を検討するための基礎データを作成することを目的として、以下の2つの視点から茨城大学工学部周辺地域におけるCO₂濃度測定システムを提案し、データを収集・分析を行う。

- ① 定点での長期的観測によるCO₂濃度の長期時系列変化のデータ収集とその解析
- ② 複数点における観測によるCO₂濃度の面的変化データ収集とその解析

2. 定点観測

計測用百葉箱を茨城大学工学部都市システム工学科西棟屋上に設置し、2007年10月23日から風向風速計を併設させ同時にデータの収集を行っている。データは気象データと共に1日ごとに1つのエクセルファイルで表とグラフにまとめた。例として図-1に平成19年12月3日のデータを示す。

また、プログラムを用いてデータ数を削り、そのデータを標準化することによって図-2のように数日分の種類の異なるデータを1つのグラフにまとめる方法も検討している。

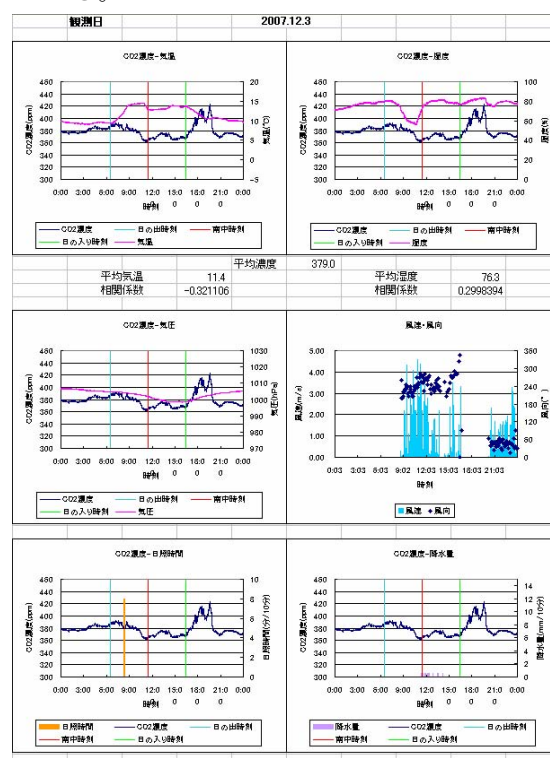


図-1 計測データベース

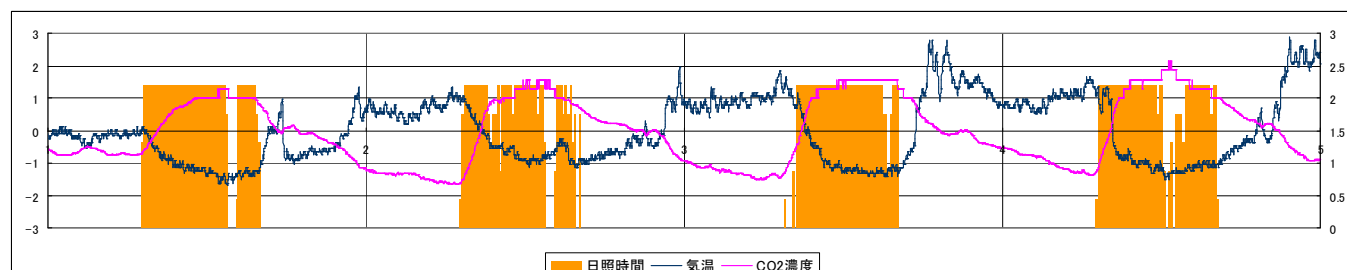


図-2 データベースの高度化

キーワード 都市大気環境, 環境計測, 二酸化炭素濃度

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

図-3 は今回得られた CO₂ 濃度データについて 1 日の平均濃度をグラフで表したものである。通常陸域においては植物活動の影響によって冬場に濃度が高くなることが多いが今回の計測ではそのような傾向は見る事が出来ず、地域特性が現れている可能性もあると考えられる。

3. 断面観測

CO₂ 濃度計とハンディ GPS を持って都市内を移動することで都市構成要素がそれぞれ CO₂ 濃度に与える影響について観測し、計測断面における濃度分布マップを作成した。

GPS のアクティブログ(軌跡データと時間を共に保存したデータ)は KASHMIR 3D によってパソコンに取り込んだ。しかし CO₂ 濃度計と違い、衛星との通信状態の理由から保存される時間間隔が一定でないことから、GPS の時刻データに近い時間に取得された濃度計のデータを取り出すプログラムを作成し、データ化するという作業を行った(図-4)。

2007 年 12 月 5 日および 6 日に行った観測を基に作成した濃度分布マップの地図画像版を図-5 に示す。これによると国道 6 号、245 号線沿いで濃度が高い傾向が示されており、茨城大学キャンパス内では低い傾向になっていることが見て取ることができる。

各ポイントを中心として描かれている円は、風速とデータの測定時間間隔から測定空気の平面移動するエリアを 2 次元で計算したものであり、風速は観測時刻における定点観測で用いられている風向風速計のデータの平均値を用いた。GPS の通信状態が悪い状態が続くとエリアが広がり、逆に狭いポイントではその地点における濃度データの信頼性が高まると考えられる。

4. 成果・課題

本研究によって CO₂ の定点観測の観測システムはほぼ整えることができた。また、断面計測に関しても計測データをプロットするまでの手順を確立し、今後、計測データを蓄積することにより濃度分布マップをさらに充実させることが可能である。

更なるデータの収集と同時に定点観測では CO₂ 濃度の相対的な変化の分析手法の確立、風向風速計データの分析手法の確立、断面計測に関しては衛星画像による NDVI 等の値を取り込んだ計測空気存在エリア内における細かい土地情報の分析手法を確立するなどといった課題が考えられる。

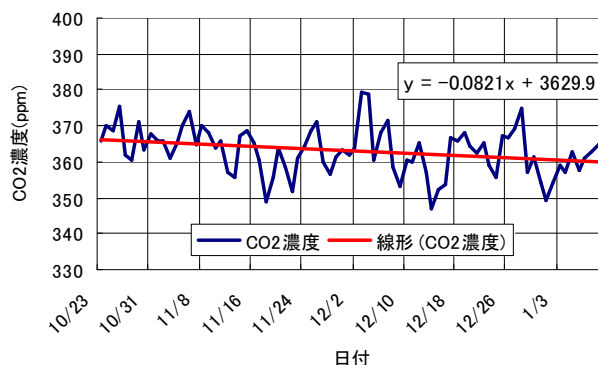
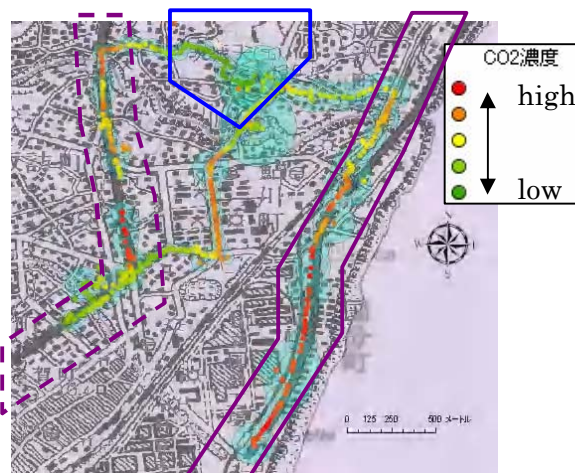


図-3 日平均 CO₂ 濃度の変化



図-4 GPS と CO₂ 濃度計のデータの統合



—茨城大学周辺 —国道 245 号沿線 --国道 6 号沿線

図-5 CO₂ 濃度分布マップ

参考・引用文献

- 1) 立野英嗣・恵花孝昭・山本優・吉田卓爾・菊地由生子：都市大気中の二酸化炭素濃度について-二酸化炭素濃度と窒素化合物濃度の関連性について-，札幌市衛研年報 23 pp. 84-87, 1996.
- 2) 早福正孝・古明地哲人・岩崎好陽・小峰美奈子：二酸化炭素濃度の地域格差に関する検討，東京環境科学研究年報，pp. 231-236, 2002.
- 3) 坂本友子・由比頭之介：北部九州の都市における道路沿い大気中二酸化炭素濃度の分布と要因，九州女子大学紀要第 33 巻 4 号，pp. 31-40, 1997.