

### 茨城県北、県南、鹿行地区を対象としたCO<sub>2</sub>濃度変動分析

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<sup>1,2)</sup>。地球観測規模で行われるCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>濃度に着目し、CO<sub>2</sub>濃度観測システムを構築することを目的とする。齋藤・宮部らは、茨城県の日立市、守谷市、古河市において、CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>濃度に与える影響についてデータの蓄積・考察を行った<sup>2)</sup>。この研究を踏まえ、本研究では、新たなCO<sub>2</sub>濃度観測計の設置(大子、潮来)、守谷・古河への風向風速計の設置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。

#### 2. 対象地域における土地情報の作成

本研究では、Arc Mapを用いて定点観測で対象とする地域(日立・古河・守谷・大子・潮来)の土地利用図および標高区分図を作成した。各地点のCO<sub>2</sub>濃度と土地情報との関連性について考察するために各観測所周辺の地理情報を整備した。観測所を中心とする左右上下5kmの長方形領域をArc Mapで抽出をした。図1および図2が作成した図である。標高区分図は数値地図50mメッシュ標高(平成13年)、土地利用図は国土数値情報(平成18年)のデータを使用した。現存植生分布図は、環境省のHPよりダウンロードしたものである。ダウンロードしたデータと数値地図25000データの行政区界を用いて大子町の行政区界でマスクしたものが図3になる。

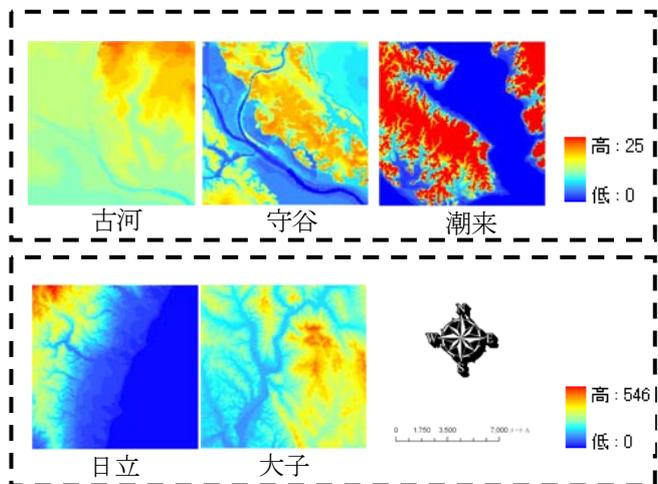


図1 各地点の標高区分図

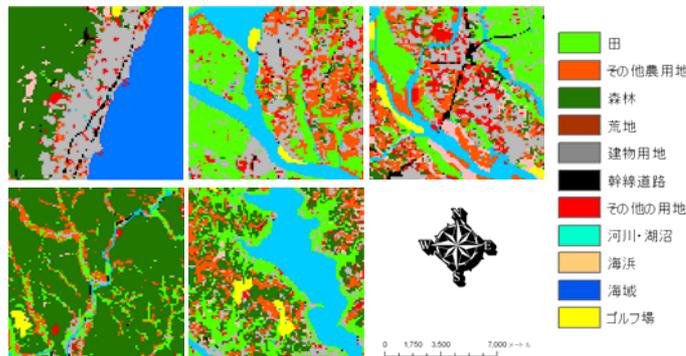


図2 土地利用分類図

#### 3.CO<sub>2</sub>濃度データ(定点観測)

##### (1)観測点の追加

ここまで、茨城大学工学部S3棟、守谷市役所および古河商工会議所にてCO<sub>2</sub>濃度データを計測し、取得したデータの分析・考察を行ってきた<sup>3)</sup>。本研究では、以上の点に加え、新たに大子・潮来にCO<sub>2</sub>濃度計の設置を行った。風向風速計については、従事、日立にのみ設置していたが、本研究で新たに古河・守谷・大子および潮来に観測地点の設置を行った。

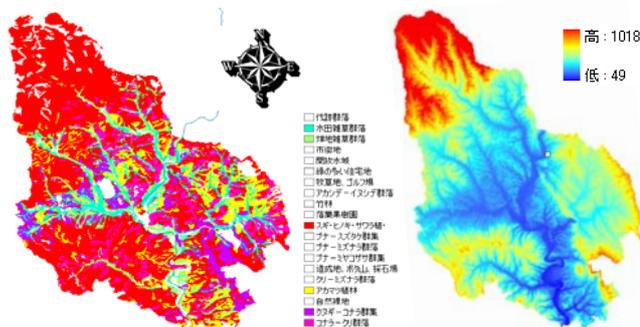


図3 大子の植生分類図

図4 大子の標高区分図

キーワード 二酸化炭素濃度 風向風速データ 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

(2) 植生による影響(大子)

ArcGIS 上に、風速 0.5m/s 枚にメッシュを発生させ、その 2 次元散布図上に風向毎に CO<sub>2</sub>濃度をプロットした。図 5 に散布図を示す。なお、計測された CO<sub>2</sub>濃度の違いは、図右側に示す凡例色の違いで表現した。図より、大子計測地点では南東および北東の風の発生頻度が高いことが分かる。これは、久慈川とその支流沿いに広がる谷あいの方角性を示しており、地形による風の流れる方向を適切に計測できたと考えられる。観測中心点において若干濃度が高い傾向があるものの、その他の方位や風速条件で極端に濃度が高い条件は見当たらない。このため、市街地など、局所的な人為の影響は低く、谷筋の自然環境の影響が濃度値に反映されることが推察された。

この点を裏付けるために、図 4 に示す標高区分図および図 3 に示す現存植生図を整備した。まず図 4 に示す標高区分図より、大子観測地点は久慈川支流の谷筋に位置することが確認できる。次に、現存植生図をみると、谷筋には落葉広葉樹であるクスギ・コナラ群落とコナラ・クリ群落が分布していることがわかる。このため、冬季にはこれら落葉広葉樹の活性度が低下し、それに付随して夜間の呼吸時に排出される CO<sub>2</sub>濃度が低下したものと推察される。

(3) 日立における風向風速データと CO<sub>2</sub>濃度データの関連性

図 6 は日立の 2010 年における CO<sub>2</sub>濃度・風向風速データを散布図として表示したものであり、各方位の代表的な土地利用名項目を挿入した。北東方向には日立駅や日立工場等が分布しており、比較的、建物用地の割合が高いことが土地利用図からもわかった。また、南東方向は海域であり、南西方向は常陸多賀駅を中心とする市街地が広がっている。北西方向は主に山地となる。この様な土地利用から、北北東における風が吹くときは CO<sub>2</sub>濃度が高くなる傾向が見える。これは、日立駅周辺の工場の稼働や車の排気ガスが輸送されてきた影響ではないかと推測できる。一方、南西・南東から吹く風の CO<sub>2</sub>濃度は低いということが読み取れる。北西方向の風については少し高い濃度を示す部分が目立つが、その他の部分については黄色以上の色が目立っていないため、山地における緑地の影響があるのではないかと考察できる。

4. 研究の成果

- 1) 大子の CO<sub>2</sub>濃度は、秋から冬にかけて顕著に減少し、250~300ppm 程度で安定した。人為・自然的な影響を考察するために標高区分図、土地利用図および現存植生図を整備し、風向風速が卓越する方向性と合わせて分析したところ、人的影響は低いことから谷筋に広がる落葉広葉樹の活性度の低下に伴う現象であることが推察された。
- 2) 現状の観測地点 5 地点における地理情報整備(標高、土地利用および現存植生)を完了した。

5. 今後の課題

研究学園都市および筑西市に設置する観測機器の準備を始めている。来年度は第 1 期整備計画の最終年にしており、地形条件から絞り込んだこれら 3 地点(北茨城市は検討中)に新たな観測地点を開設したい。

参考・引用文献

- 1) Contribution of Working Group 1 to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change -Summary for Policymakers
- 2) Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability Working Group 2 Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report
- 3) 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 CO<sub>2</sub>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
- 4) 宇宙航空研究開発機構・国立環境研究所・環境省: 温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)搭載GOSATセンサ(TANSO)
- 5) 大塚定男・相原敬次・塩沢俊克・神奈川県内の大気中二酸化炭素濃度の現状, 神奈川県環境科学センター業務報告, Vol, pp.73-77, 2005.
- 6) 海老名桜子・村松加奈子・古川昭雄・醍醐元正・古海忍・森麻美: 奈良県東吉野村における CO<sub>2</sub>濃度の動態解析Ⅲ, ワールド・ワイド・ビジネス・レビュー 第 10 巻 地球環境計測特集号, P35~53, 2009

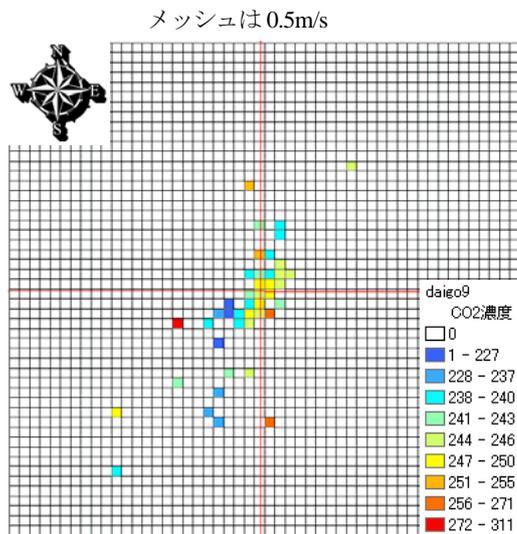


図 5 風向風速データメッシュ画像 (大子 9 月)

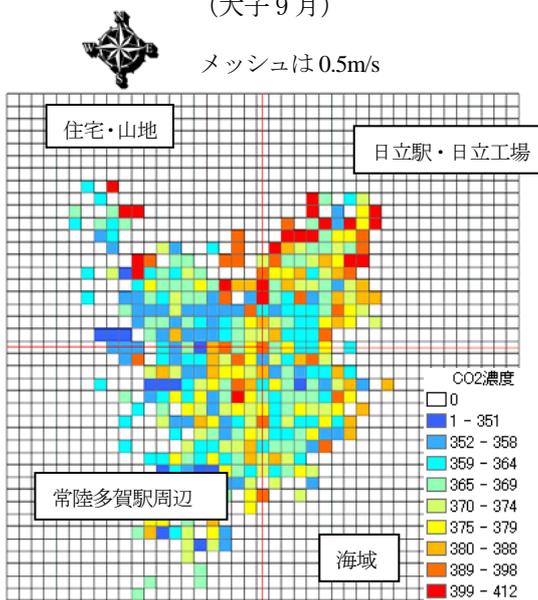


図 6 日立における 2010 年の風向風速データと CO<sub>2</sub>濃度データとのメッシュ画像(日立)