

1. 目的

地球温暖化は温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素など)の人為的な増加によってもたらされる。温室効果ガスの地球温暖化への寄与率は二酸化炭素が全体の50%あり、次いでメタン、CFC類、オゾンが約15%、亜酸化窒素が約5%となっている。メタンの地球温暖化係数は二酸化炭素に比べ約20倍であり、今後の地球温暖化に与える影響が懸念されている。現在の大気中の平均メタン濃度は約1.8ppmである。

本研究では、メタンの濃度分布や発生・消失はどのようになっているのかを、私たちが暮らしている地域における大気メタンの濃度観測を通して考える。大気の微量成分の濃度は発生・消失や輸送によって決まり、発生・消失や輸送の大きさは濃度分布の時間・空間的变化によってわかる。

観測は上・中流には水田・畑が広がり、下流には津市街地がある安濃川流域で行う。季節・時間・空間的なメタン濃度変化を解析することにより、この地域におけるメタンの発生源・消失源等について考察する。

2. 観測方法および測定方法

安濃川を中心として左右3km、下流から上流へ約9kmの範囲の観測点約30カ所で観測を行った。

観測点についてはGPSを用いて緯度・経度を記録した。観測日時は2002年7月23日(16:00~17:00、22:00~23:00)、9月3日(15:00~16:00、22:00~23:00)、12月6日(15:00~18:00、21:00~24:00)の昼間・夜間の2回観測を行った。3日間とも晴天であった。

観測点で空気入れを用いて空気をテドラーバッグに採取した。サンプリングした空気のメタン濃度は、メタンガスアナライザーを用いて分析した。測定されたメタン濃度の空間分布をGISソフトにより地図上に表し、メタンの発生源・消失源の分布を解析した。

3. 結果

【7月23日】16:00の結果(図1)によると、最も濃度が高いのは下流の津市大門周辺で約2.5ppm、みえ夢学園高校近くでは濃度が低く、約1.6ppmとなっている。中流では約1.8~2.0ppmのところ広がっているが、さらに上流で約2.4ppmの高濃度を示す。

22:00の結果(図2)では、メッセウイングみえ付近で濃度が最も高く約2.6ppmとなり、16:00と同様に上流で高い濃度を示している。この時間帯で一番低い濃度となったのは津高校付近で約1.5ppmであった。

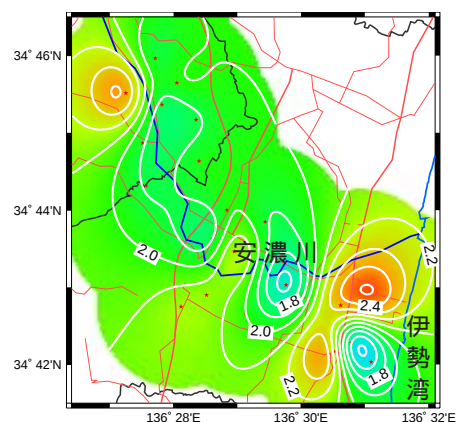


図1: 7月23日 16:00~17:00

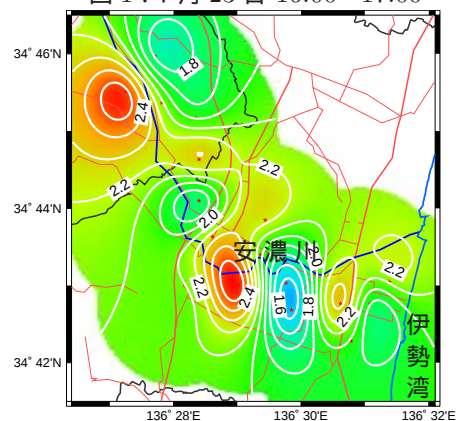


図2: 7月23日 22:00~23:00

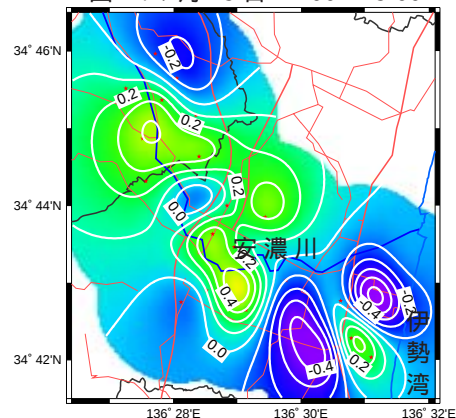


図3: 7月23日 22時と16時の濃度差

昼間と夜間の濃度の差をとると(図3) 中流から上流にかけては昼より夜に濃度が約10%増加しており、下流の津市街周辺では約9%減少している。16:00に濃度が低かった海岸近くの場所では11%の濃度の増加がみられる。

【9月3日】15:00の結果(図4)では、最も濃度の高いところは殿舟団地付近で約2.1ppm、低いところは乙部公園の近くで約1.6ppmであった。

22:00の結果は銭山団地で最も高い濃度となり、約2.5ppmであった。一番濃度が低かったのは安東小学校あたりで約1.8ppmとなった。7月には濃度の幅が昼間で0.92ppm、夜間で1.05ppmであったのに対し、9月には昼間で0.54ppm、夜間は0.64ppmといずれも小さくなった。

【12月6日】15:00の結果によると、津新町で約2.5ppmと一番濃度が高く、海岸近くのみえ夢学園高校付近で低く約1.4ppmであった。

21:00には(図5) 上流で約2.1ppmと高く、海浜公園や敬和小学校で約1.1ppmときわめて低い。7月と9月の観測結果に比べ、夜間の濃度が全体的にかなり低くなった。

どの結果においても安濃川上流の右岸側で濃度が高くなっている(1.6~2ppm)。安濃川に沿って比較的濃度の高い空気塊が入ってきているように見える。一方、下流の海岸近くの右岸側で低い濃度となっている。団地のあるところでは高い濃度を示している。

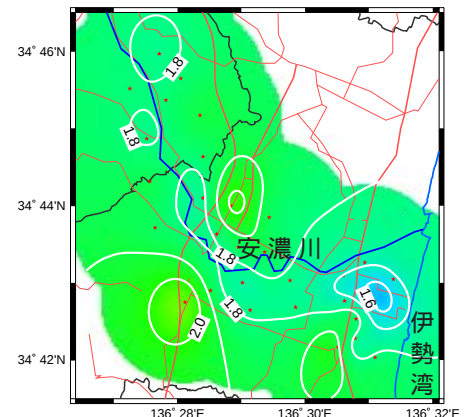


図4：9月3日 15:00~16:00

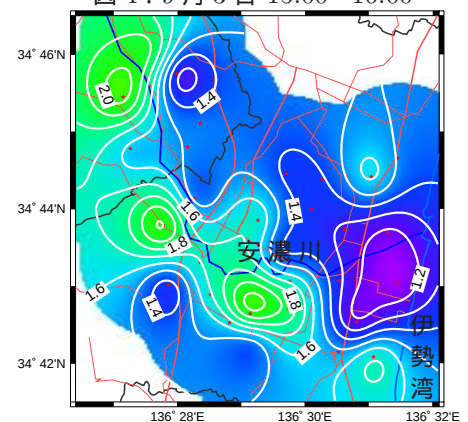


図5：12月6日 21:00~24:00

4. 考察

津気象台の観測記録によると、7月23日16:00には東南東の風、風速4.0m/s、22:00には1.2m/sの東風で、昼間、夜間ともに海風が入ってきている。これに対して、9月3日15:00には5.2m/sの南東風、22:00には3.6m/sの南南東風、12月6日15:00には9.6m/sの北西風、21:00には3.3m/sの西北西風であった。

どの日も海岸近くの濃度は低い。9月と12月の結果を見ると、昼間は安濃川の下流側で等濃度線が川に沿っている。同様な傾向が夜間は上流側で見られる。これは、昼間は海風の影響で伊勢湾から濃度の低い空気が、夜間は内陸の比較的濃度の高い空気が陸風により流れ込んできたためと思われる。

上・中流でどの観測時にも濃度が高い場所に団地がある。人間の日常生活に伴うメタンの発生(生活排水、廃棄物、自動車の排気ガスなど)を反映しているのかもしれない。

得られた観測結果から土地利用別にメタン濃度の平均値を求めた。夜間は水田・畑では昼間よりも約6%濃度が増加しているのに対し、市街地では昼夜の差はあまり大きくなかった。濃度変化の違いにより、市街地と水田・畑では発生源が異なっていることがわかる。

メタンの多くはOH基との光化学反応によって分解され、このことからメタンは昼間に多く分解されるため、分解される量の少ない夜間について考える。夜間の水田での濃度の平均値や最大値は、7月、9月、12月の順に低くなっている。夜間濃度の季節による大きな違いは、7月に水田からのメタンの発生が多いためであろう。