

水田地帯における大気中メタン濃度の変動に関する調査研究

成田 理 齊藤 弥 齊藤 学*

1 はじめに

二酸化炭素やメタンをはじめとする温室効果ガスの濃度が、人間活動によって急速に増加しており、近い将来気候が大きく変化することが懸念されている。メタンは二酸化炭素につぐ地球温暖化要因の温室効果ガスと言われており、世界各地で観測された最近の実測値から、大気中のメタン濃度は年間約0.7%の割合で増加していると報告¹⁾されている。大気中へのメタンの排出源としては、自然起源として、湿地、海洋、森林など、人為起源として、有機物の燃焼、水田、家畜動物などがあげられているが、なかでも水田は重要な排出源として注目されている。

そこで、昭和39年に八郎潟干拓事業で15,640haの大規模農業地帯として新生した大潟村において、水田地帯における大気中メタン濃度の変動を把握するため、炭化水素の自動測定機を設置し、調査を実施したのでその結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

大潟村は、干拓地15,640haの約7割の10,862haが農地で、その大部分は水田として利用されている大規模な農業地帯である。調査地点は図1、2に示すとおり、大潟村の総合中心地の東側に位置し、周囲は農地に囲まれている。また、既設メタン測定局の船川局は、男鹿市の中心部に設置されており、大潟村か

ら南西約10kmの地点に位置している。また、将軍野局は、秋田市の北東の住宅地に設置されているが、近くに大きな水田地帯が広がっている。

2.2 調査時期

平成3年5月から平成4年8月

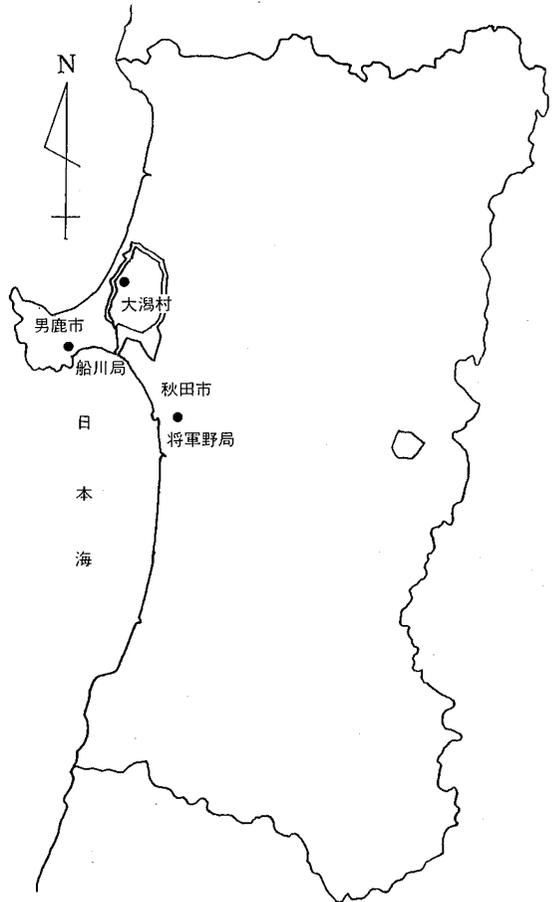


図1 調査地点

* 現能代保健所

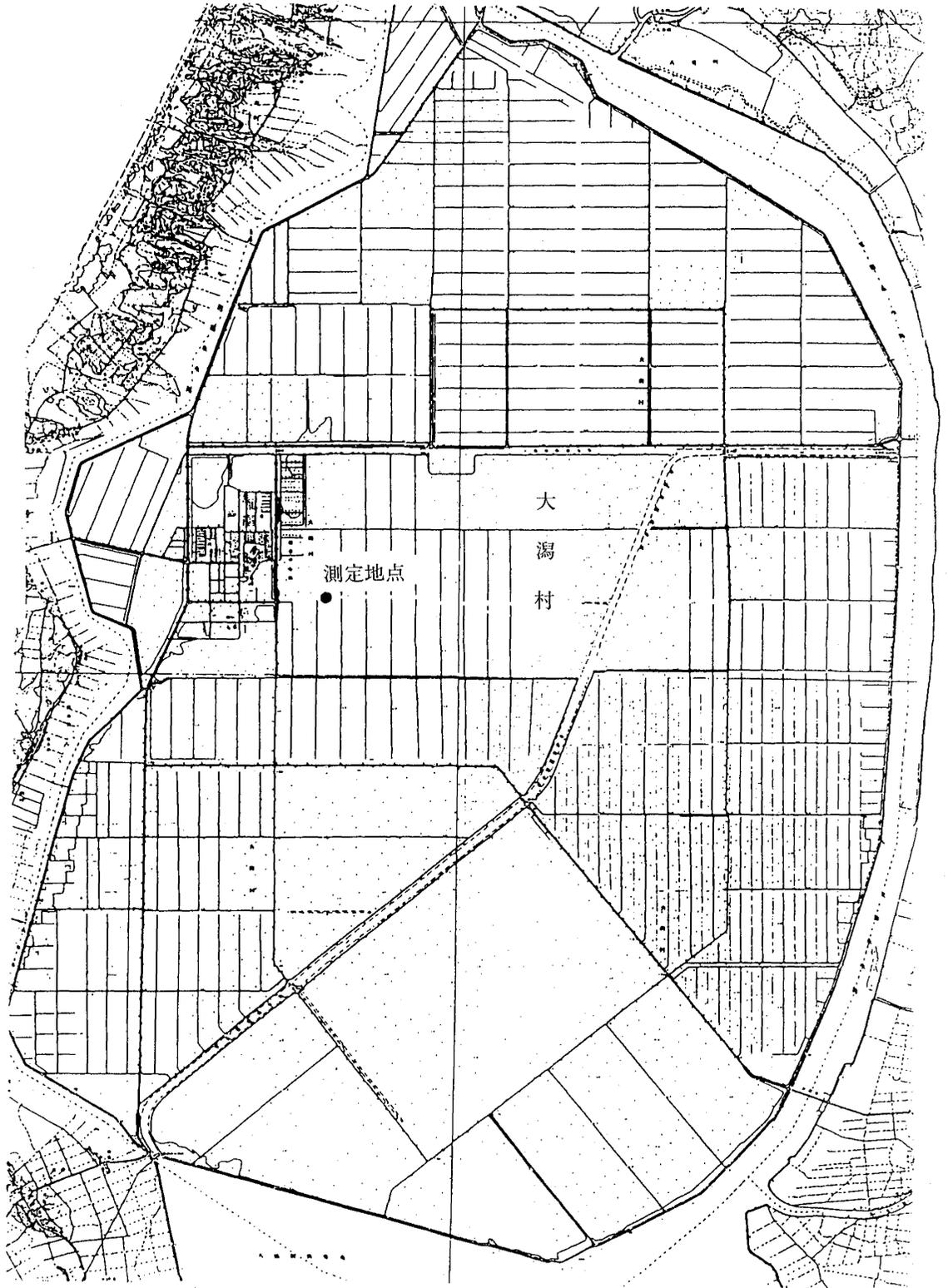


図2 大潟村メタン測定地点の状況図

2.3 調査機器

堀場製作所製のAPHA3000ガスクロマトグラフ方式炭化水素連続測定機を使用。

3 結果及び考察

3.1 メタン濃度の変動について

調査期間中における月平均値の経月変化を図3に示す。大潟村のメタン濃度は、6月から8月にかけて大きなピークがみられ、7月には最高値2.16ppmを示し、既設の測定局ではみられない高濃度が観測された。最高値と最低値の差は、0.34ppmと非常に大きく、夏期に高く、秋・冬期にかけて低い傾向がみられた。これは、長野市におけるメタンの一般環境濃度が夏期に低く、冬期に高いこと、また、最高値と最小値の変動差が0.1ppmという薩摩らの報告²⁾と異なっており、水田地帯で夏期に高濃度を観測される原因として、水田が大きな発生源となっていることがうかがわれる。また、既設の測定局と比較すると、6～7月にかけて船川局では最高値1.79ppmを示し、將軍野局では最高値1.93ppmを示した。既設の測定局も夏期に高く、秋・冬期に低い傾向を示したが、これは測定局の近くに水田が存在しているため、その影響を受けているものと思われる。

また、調査期間中に高濃度が観測された6～8月について、メタン濃度の日平均値を図

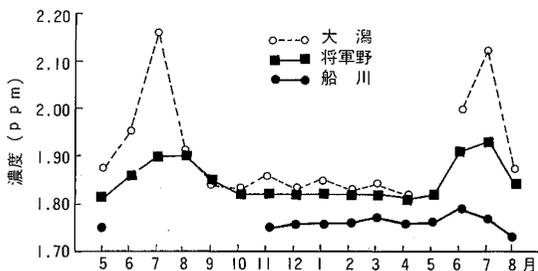


図3 メタン濃度経月変化

4に示す。大潟村のメタン濃度は変動が大きく、最高値3.60ppmが測定され、最低値は1.66ppmと非常に大きな変動差が確認された。これに対して、既設將軍野局は変動があるものの、それほど大きく変動しておらず、大潟村での大きな変動は、水田からのメタンフラックスの発生に大きく左右されているものと考えられる。

3.2 メタン濃度と気象との関係

図5に大潟村の6～8月の経時変化を、図6に1～3月の経時変化を示す。6～8月の濃度変動は、各月とも、夜の8時頃から濃度が上昇し、朝の7時頃に下降する傾向を示した。これは夜間から早朝にかけて大気が安定し、無風状態になりやすいためと思われる。

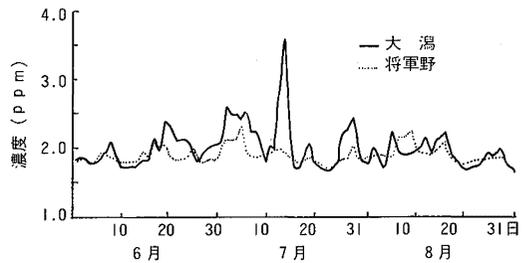


図4 メタン濃度日平均値
(平成3年6月～8月)

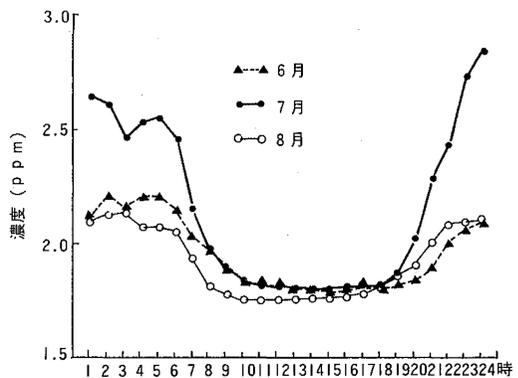


図5 大潟村でのメタン濃度時間別平均値
(6～8月)

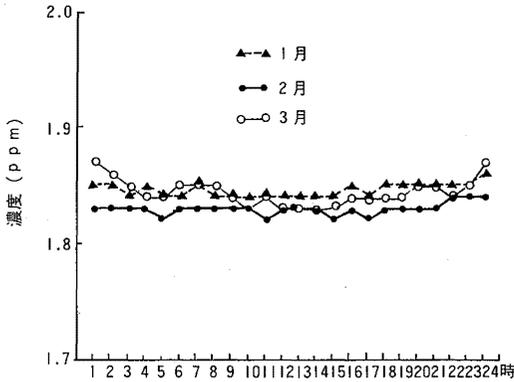


図6 大潟村でのメタン濃度時間別平均値 (1～3月)

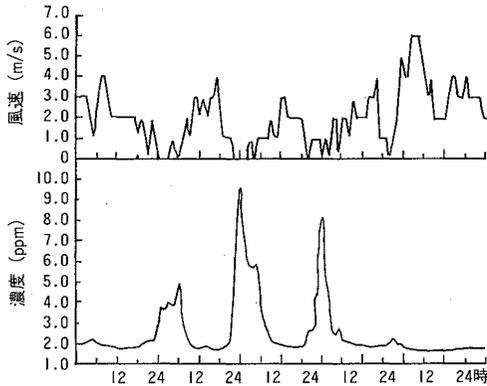


図7 高濃度時発生時の気象状況

また、冬期も同様に夜間から早朝にかけて大気が安定するが、6～8月のような濃度変動はみられなかった。また、図7に調査期間中に高濃度となった、7月13日から17日までの経時変化及び風速を示す。風速が1 m/sec以下の風の弱い状態が続くと、急激に濃度が上昇する傾向を示した。いずれも夜間から早朝にかねて高濃度となっており、7月14日の19時頃から15日の9時頃まで風速1 m/sec以下の状態が続くと、1時間値が9.67ppmと高い濃度を示し、この間2.0ppm以上の高濃度が続いた。これに対し、7月16日の夜間から17日

の早朝にかけて風速4 m/sec以上の状態が続いて、この時間のメタン濃度は1.7ppm前後となっている。このことから、大石らの報告³⁾にもあるように、夏期に水田からのメタンの発生があり、風の状態により蓄積、拡散と濃度が大きく変動するが、冬期はメタンの発生が少なく、濃度変化が小さいと考えられる。

4 まとめ

水田地帯の大気中のメタン濃度を把握するため、大規模な水田地帯である大潟村において、炭化水素の自動測定機により大気中のメタン濃度を測定し、県内の一般環境大気測定局の測定結果と併せて検討した結果、次のことが判明した。

- (1) 水田地帯で大気中のメタン濃度は、6月から8月にかけて大きなピークがみられ、薩摩らが報告している一般環境濃度の変動と異なり、夏期に高い傾向がみられた。

また、周辺に水田が存在している一般環境大気測定局での大気中のメタン濃度も、夏期に高い傾向がみられ、水田の影響を受けているものと考えられる。

- (2) 水田地帯で夏期に大きな濃度変動がみられたが、夏期は水田が大きなメタン発生源となっており、風の状態により蓄積、拡散がおこり、濃度変化が大きくなることが分かった。

参考文献

- 1) 中澤高次郎：大気汚染学会講演要旨集，第33回，121 (1992)
- 2) 薩摩林光：長野県衛公研報告，11, 8 (1988)
- 3) 大石興弘：大気汚染学会講演要旨集，第32回，227 (1991)