

## 日射の異なる水田内土壌からのメタンガスの放出量の違い Difference of Methane gas flux from the paddy field soil which is considered the difference between the amounts of solar radiation on

○落合博之 齋藤綾 柿野亘 長利洋

Hiroyuki Ochiai, Aya Saito, Wataru Kakino, and Hiroshi Osari

### 1. はじめに

近年、世界中で地球温暖化が問題視され始め、1880～2012年において世界平均地上気温が0.85℃上昇しており、地球温暖化の進行が懸念されている。そして、その要因は人間活動である可能性が極めて高い(IPCC, 2013)。地球温暖化は水資源や生態系、健康のほか、農林水産業や食料問題にも深刻な影響を及ぼすと予測されている。農業は温室効果ガスの排出側と影響を受ける側の両面をもつ産業であり、安定的な生産を確保するため、その収量や品質、生産基盤の機能を保持する観点から、率先して温室効果ガスの排出削減に取り組むことが重要であると考えられる。

農耕地土壌から発生している温室効果ガスは、主に二酸化炭素、一酸化二窒素、メタンの3種類であり、その中でも特に一酸化二窒素とメタンの発生量のほぼ半分は農業起源である。さらにメタンガスに至っては、その多くは水田から発生している。このことから、一酸化二窒素とメタンの発生は人間活動、特に農業が大きな影響を与えると考えられ、特に、水田は湛水による酸化還元条件の変化とそれに伴う生物相の変化があるため、一酸化二窒素とメタンの両方の発生源となっている。十和田市の土壌は多湿黒ボク土であり、有機物を多く含む反面、還元状態の発達が緩やかであるなど水田土壌としては特異な理化学性を持っており、そのメカニズムを理解することが今後の地球温暖化対策に重要な役割を果たすと考えられる。そこで、本研究では同一水田内の日射の異なる条件下でメタン放出量に違いが生じるかを把握し、評価することを目的とした。

### 2. 方法

試験地は青森県産業技術センター農林総合研究所藤坂稲作部(青森県十和田市)の水田とした。

実験地点は同一水田内の2点とし、午前中、日なたと日陰となる場所を区別し、それぞれ藤坂①、藤坂②とした(図2)。ガス採取方法は、クローズドチャンバー法を用い、計測方法は10分ごとに0～40分まで計5回のガス採取を行い、そこからガスフラックスを求めた。同時に、試験地



図1 試験対象地

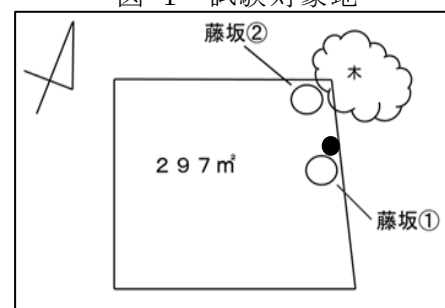


図2 試験対象地(詳細)

北里大学獣医学部 School of Veterinary Medicine, Kitasato University

キーワード: CH<sub>4</sub>ガスフラックス 多湿黒ボク土 日射条件

の気温、水温、地温、酸化還元電位、水稻高さを測定した。メタンの分析はガスクロマトグラフを用いて行った。また、収量への影響を測定するため、各試験地に2か所ずつと水田の中央1か所の計5か所にコドラートを設置し、水稻を刈り取った。

### 3. 結果

6月2日までは藤坂①、②にほとんど差が見られなかったが、6月2日以降に藤坂①でメタンフラックスが急激に上昇し6月30日には藤坂①のメタンフラックスは藤坂②の約3倍となった(図3)。図4、図5より酸化還元電位においては、藤坂①では6月2日から6月30日まで深さごとに変化がほとんどなく、5cm、10cm、15cmでプラスに位置し、20cmは、マイナスだったのに対して、藤坂②では、6月2日に10cmと15cmでマイナスだった酸化還元電位が6月30日にはともにプラスになり、20cmでは、大きく酸化還元電位が下がる結果となった。

### 4. 考察

藤坂①、②共に6月2日以降にメタンの放出がみられるが、藤坂①では深さ20cmまでの酸化還元電位にほとんど差はないことから、表層付近でのメタンの生成は考えにくい。そのため深い層でメタンが発生した可能性があることがわかった。一方、藤坂②では6月30日において図5より深さ20cmで酸化還元電位が大きく減少しており、ガスフラックスでは藤坂①より発生量が少ないことが分かっている。このことから多湿黒ボク土の水田では日射量によりメタン発生メカニズムに何かしら影響がある可能性が示唆された。以上より、藤坂①と②のメタン放出量の違いについては原因が特定できなかったが、日射の違いによって本研究で測定したさまざまな項目で違いが出たことから、日射はメタンガス発生に何らかの影響がある可能性が示唆された。そこで今後日射量の計測や水田土壌中の水分量や溶質濃度などの実験項目を増やしてさらに検討していく必要があると考えられる。

### 5. まとめ

土壌中の酸化還元電位は、日射が不十分になることでマイナスに大きく傾く可能性があることが分かった。また、本研究では日射量の違いによってメタンガスの発生に影響がある可能性が示唆された。今後、日射量とメタンガスとの関係について正確な日射量を計測すると共に調査項目を増やすことで明らかにしていく必要があることが分かった。

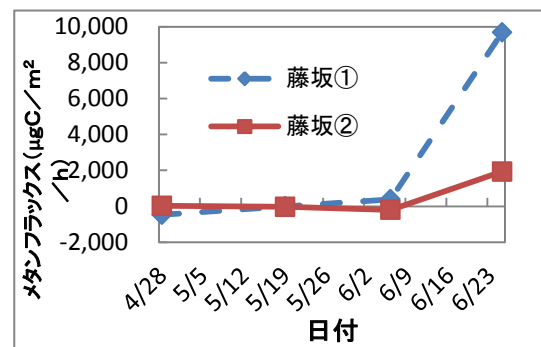


図3 メタンフラックス

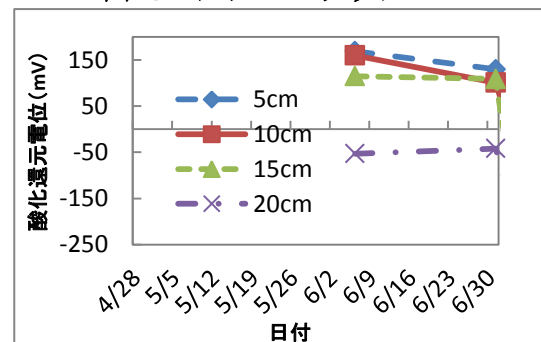


図4 藤坂①の酸化還元電位

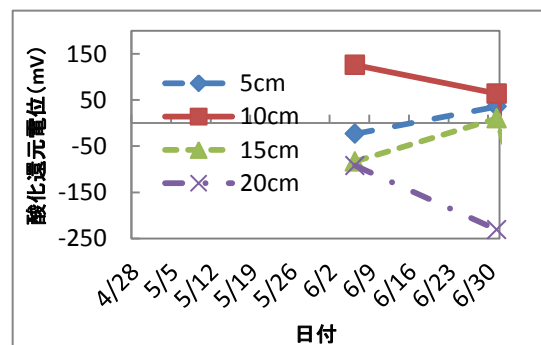


図5 藤坂②の酸化還元電位