

卒業論文要旨

携帯型レーザーメタン検知器を用いた水田におけるメタン濃度、発生量測定

－実地観測による可能性の検討－

1140221 川上真輝

【背景・目的】 地球温暖化の原因物質の一つであるメタンは、嫌気性条件下において微生物の働きによって生成されるため、水田はメタン生成に好適な条件が整っている。また、水田から発生するメタン濃度は様々な測定方法により測定され、発生量が評価されていることが報告されている。しかし、使用されている測定方法の多くが、リアルタイム測定でないことや高価である等の問題を持っている。そこで、本研究ではガス漏れ検知用として開発された、費用対効果の高いレーザーメタン検知器が、水田から発生するメタン濃度、メタン発生量の測定において、その程度の性能を有するかを確認するため、高知大学農学部および、高知県農業技術センターの水田における実地観測による検討を行った。

【観測方法】 6月29日～30日に、高知大学農学部の水田において、2台のレーザーメタン検知器を用いて、稲からの高さを一定にした同高度と2台の高さをそれぞれ変えた2高度でメタン濃度の測定を行った。(図1、図2) 水田上の風向は、昼間は南(海風)、夜は北(陸風)であったが、夕方には無風に近い状況が生じた。10～30分の測定時間での測定を繰り返した。一方、高知県農業技術センターに

おいては、9月6日に1台のレーザーメタン検知器を用いて、2高度測定を行った。夕方から観測を始め、水田上の風向は、南風から夜になるにつれて北風へと変わった。5分の測定時間での測定を繰り返し行った。

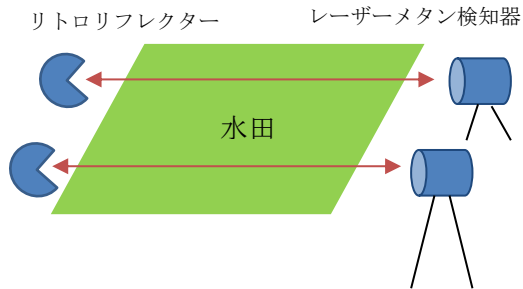


図 1. 2高度測定における
装置の配置

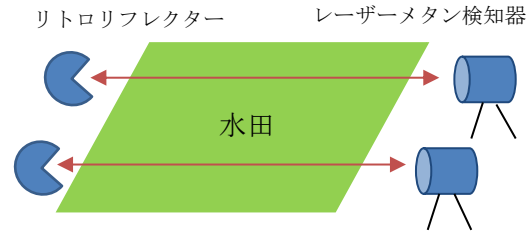


図 2. 同高度測定における
装置の配置

【観測結果】 高知大学農学部の水田における観測結果の一端を図 3、図 4 に示す。同高度測定では、2台の濃度差は0.01~0.1ppmと小さく、比較的安定していた。(図 3) 一方、2高度測定では、濃度差が0.1~0.35ppmとなりメタン濃度が有意に異なった。(図 4) また、弱風になった時に、両高度においてメタン濃度が高くなり、濃度差も大きくなった。高知県農業技術センターにおいても同様の結果が得られた。

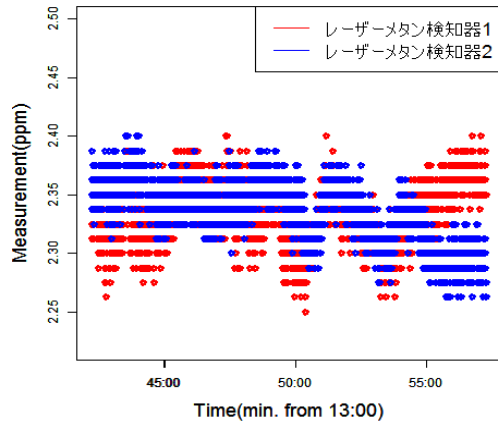


図 3. 高知大学農学部水田における
同高度測定濃度の比較

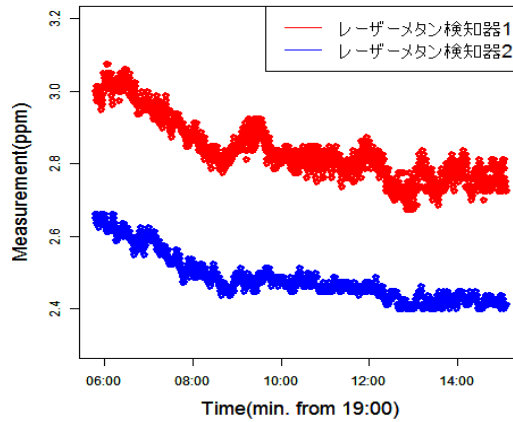


図 4. 高知大学農学部水田における
2 高度測定濃度の比較

[考察・まとめ] 観測結果より、ボックスモデルおよび傾度法を用いて、観測結果が合理的であるか検討を行った。その結果、高知大学農学部の水田においてはそれぞれ $1.3 \times 10^{-7}(\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$ 、 $2.4 \times 10^{-7}(\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$ となり、高知県農業技術センターの水田においては $3.2 \times 10^{-8}(\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$ 、 $4.3 \times$

$10^{-8}(\text{mol}/\text{m}^2/\text{s})$ となった。両観測地において文献値よりも小さめの値となったものの、誤差範囲内であることから観測結果は、合理的であることが分かった。これらの結果より、ガス漏れ検知用として開発されたレーザーメタン検知器によって水田からのメタン発生量を測定することの可能性の一端が確認できた。すなわち、弱風になった時に、同高度測定と比べ 2 高度測定ではメタン濃度が有意に異なることから、水田からのメタン発生の確認と、傾度法によるメタン発生量の測定の可能性を確認できた。

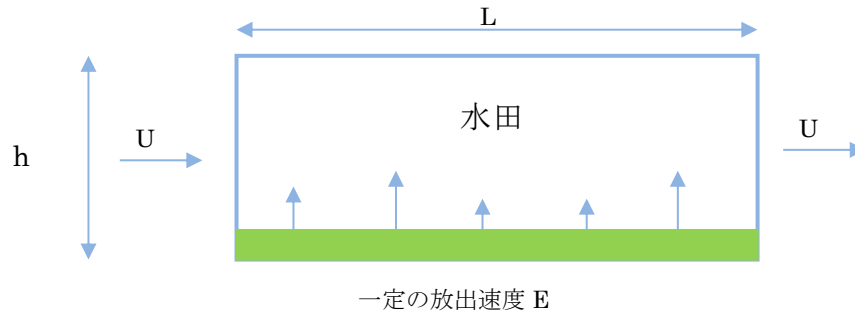


図 5. 水田上大気のボックスモデル

[謝辞] 本研究において、高知大学農学部森牧人准教授、及び学部生の小林翔馬さん、高知県農業技術センターに多大なご協力を頂いた。ここに心から感謝の意を述べさせていただきます。