

# 助成年度：平成4年度

[所属] 東京農業大学 農学部

[役職] 教授

[氏名] 長野 敏英 (他計4名)

[課題]

## 水田からのメタン放出速度の測定とその制御について

[内容]

### 1. まえがき

現在地球の温暖化が深刻な社会問題を引き起こしている。その原因となる温室効果ガスのうち農業との関わりが深いのはメタンであり、大気中メタン濃度の増加の主因は“水田”であるといわれている。実際に水田からどれくらいのメタンが放出されているかといった量的把握は必ずしも進んでいない。そこで本研究では、水田から放出されるメタンフラックスを施肥管理の違いによる水田からの年間放出量等の量的把握、水田土壌中のメタン生成菌の生態に関する基礎的研究を行った。さらに、メタンフラックスを精度良く測定できる方法についての検討・開発を行った。

### 2. 水田土壌中のメタン生成菌の生態

湛水水田土壌は、嫌気的な環境であり、メタン生成が活発に進行する。種々の細菌数を測定した結果からは、水田土壌中では比較的貧栄養的な好気性細菌が優先しており、土壌全体としてとらえると、湛出期においても嫌気性細菌より好気性細菌の方が重要な位置をしめていることが明らかになった。水田土壌の層別、根圏と非根圏、植物残渣における各細菌の分布の違いを調べた結果から、湛水水田土壌中における嫌気製細菌の主要な活動が、このような植物残渣上であることを示唆している。稲の根圏効果が湛水期、落水期を問わず認められたが、稲の生育中には稲の根からの分泌物や脱落組織が、落水期には土壌中に残された根や稲株等が、土壌中の細菌の増殖の基質になっているものと思われた。メタン生成菌は嫌気性細菌の中でも、最も $O_2$ に対して感受性の高い細菌であるが、そのメタン生成菌が、酸化層である湛水中の表層や酸化的になる落水期でも、かなり高い菌数で生息していることは、このような土壌中におけるメタン生成菌の生態を考える上で非常に興味深い。

### 3. 水田の各種施肥管理とメタンフラックスについて

水田からのメタン放出量に与える各種肥料の影響を調べた。メタン放出量の季節変化は3つの大きな特徴があらわれた。第一はどの処理区においても稲の生長が著しい6月末にピークがみられる、第二はピークを過ぎた7月中旬以降のメタン放出量をみると、各処理区においてほとんど差がみられない、最後に生育初期においてどの処理区からもほとんどメタンの放出がみられないという3つである。まず、メタン放出量のピークがみられる6月末に注目してみると、ピーク時の各処理区におけるメタン放出量は、(稲わら 0.75t) > (不耕起栽培) > (稲わら 0.5t) > (堆肥)

という関係にある。また水田からのメタン放出量は温度の日変動に追従して変化する。これは、地温の変動に伴って土壌中の微生物活性も変動し、メタン放出量の日変動に大きく影響しているためと考えられる。またこの他にも、水稻根からの有機物の分泌の日変動などがメタン放出の日変動に関与していると考えられる。

### 4. メタンフラックスの測定装置の開発—Eddy Accumulation 法の開発—

メタンフラックスの測定法が未だ確立されていないことから、湿地林・布沢地からのメタン放出速度の測

定例は皆無に等しい。渦相関法の応用すなわち Eddy Accumulation 法が最近提唱されている。そこで新メタン測定装置を開発し、試験的であるガスフラックスの測定を行った。熱収支法と Eddy Accumulation 法を用いて測定した二酸化炭素フラックスの測定を行ったが、両者の間には良好な関係が見られた。従って、原理的には本システムは分析可能なあらゆるガスフラックスが測定でき、現在熱帯湿地林でメタンフラックスの測定を行っている。