

稲わら連用水田におけるメタン生成活性

野副卓人・大山信雄*・吉田光二

(東北農業試験場・*農業研究センター)

Methane-forming Activity of Paddy Soil on Rice Straw Application Experiment

Takuhiro NOZOE, Nobuo OHYAMA* and Koji YOSHIDA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station・*National Agriculture Research Center)

1 はじめに

水田土壤に施用された稲わらは、有機酸を経て、メタン、炭酸ガスに分解される。この中間産物である有機酸が、稲作期間の初期の低温期に多量に集積するため、寒冷地での稲作を不安定にしていると言われている。ここでは、稲わら連用水田土壤の持つ有機酸分解能を、メタン生成活性測定の手法を用いて測定した。

2 試験方法

図1に示したように、100ccの三角フラスコに10g乾土相当の土壤サンプル(下記の圃場から採取)を生土の状態に入れ、基質溶液として、0.2%酢酸ナトリウム水溶液を満し、20°Cで静置培養した。経時的にフラスコ全体の重さを測定し、その減少した量をメタン生成活性とした。

(1) 耕深比較試験圃場

試験区: 耕深8cm(浅耕)区, 13cm(標準耕)区, 18cm(深耕)区の3区

稲わら施用: 稲わら600kg/10a, 昭和59年から, 秋散布(春鋤込み)。

(2) 稲わら散布時期比較試験圃場

試験区: 1)稲わら無施用区(対照区), 2)稲わら春散布区(*), 3)稲わら秋散布区(* 昭和61年度まで

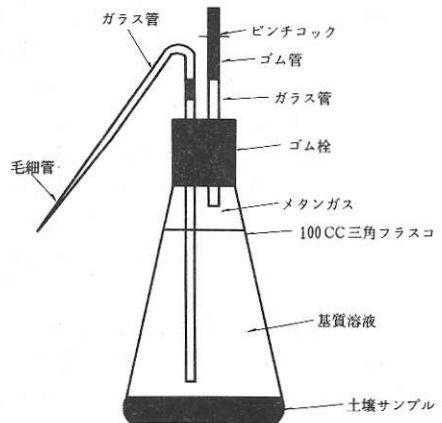


図1 メタン生成活性測定装置

春散布, 62年度から秋散布春鋤込み)

(注, *は昭和58年から500kg/10a連用)

3 試験結果及び考察

図2は耕深比較試験4年開始前(昭和62年春)に、各区の第一層と第二層の土壤を採取し、重量比で100:0, 40:60の割合で混合し、メタン生成活性を調べたものである。第二層を混合した土壤は第一層のみの土壤に比べてメタン生成の増加速度が低下し、その低下の程度は耕深が深いほ

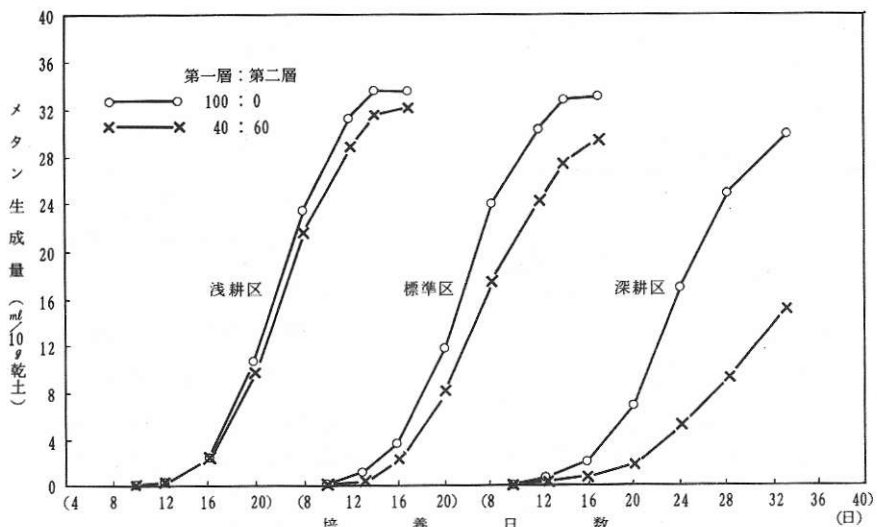


図2 第一層と、第一層、第二層の混合土壤のメタン生成活性

ど大きかった。このことは、第二層のメタン生成活性が低く、かつ以前の作土を含む浅耕区の第二層に比較して、より深い位置の土壤である深耕区の第二層の方が低いことを示している。したがって、機械植えなどにより、次第に浅耕化した圃場の深耕化では、メタン生成活性の低下は小さいが、新たに深耕化した場合には、深耕化の程度が高いほど、その低下が大きくなるものと考えられる。一方、第一層のみの土壤について比較すると、浅耕区と標準区ではほとんどメタン生成活性が変わらなかったが、深耕区ではメタンの生成が遅れ、生成量も少なめであった。これは、深

耕区の第一層が活性の低い標準区の第二層を含んでいると共に、稲わらの同じ量を耕深を変えて鋤込んだ場合、耕深が深くなるほど稲わらの濃度が低くなり、深耕区のメタン生成活性を増進する効果が小さくなっているためと考えられる。浅耕区と深耕区のメタン生成活性がほとんど同じである原因を検討するため、稲わらの連用によるメタン生成活性の変化を調べ、その結果を3図に示した。二つの区とも、稲わらの連用によってメタン生成活性は高まったが、その程度は浅耕区で小さく、標準区で大きかった。このことは一定の稲わら量の連用条件下で土壤が持つメタン生成

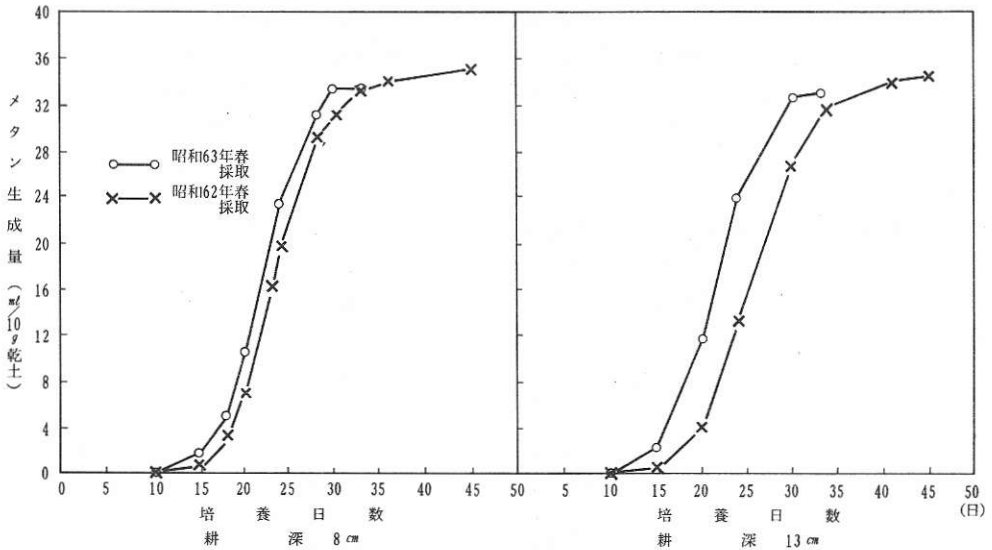


図3 稲わら連用がメタン生成活性に及ぼす影響 (耕深比較試験)

活性には限界平衡状態があり、耕深が浅いほどその平衡状態に早く達するが、連用し続けると、浅耕区と深耕区の活性の差が、次第に小さくなるのが推定される。

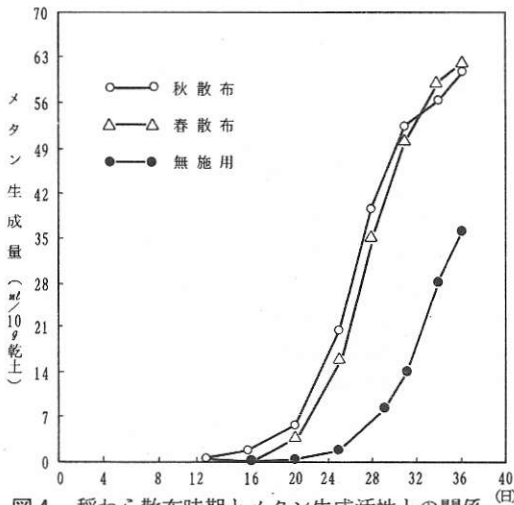


図4 稲わら散布時期とメタン生成活性との関係 (稲わら散布時期比較試験)

稲わら散布時期が、メタン生成活性に及ぼす影響を検討した結果を図4に示した。土壤採取は平成元年の春行ったが、秋散布の圃場では昭和63年の秋に散布してあった稲わらを、鋤込む前に稲わらを除いて採取し、春散布の圃場では、稲わらを散布する前に採取した。稲わら施用区は無施用区に比べて、メタン生成活性が高かったが、散布時期の差はほとんどなかった。これは、稲わらが秋に散布されても鋤込まれていないため、土壤表面で分解されて、生成した水溶性有機物の雨水等による浸潤量が少なく、土壤のメタン生成活性にほとんど影響しなかったことを示していると思われる。

4 ま と め

稲わら施用土壤の持つメタン生成活性は、耕深が浅いほど高い傾向にあった。また、第一層より第二層のメタン生成活性は低く、深耕化すると、メタン生成活性は低下した。しかし、稲わらの連用により、次第に活性が高まるものと思われた。稲わらの、春散布と秋散布ではメタン生成活性はほとんど変わらなかった。