

不耕起栽培による強グライ土水田からのメタンガス発生抑制効果

伊藤千春・金田吉弘・飯塚文男

(秋田県農業試験場)

The Effect of Non-tillage Cultivation on Suppression of Methane

Emission from Paddy Fields of Strong-gley Soils

Chiharu ITOH, Yishihiro KANETA and Fumio IZUKA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

水田土壌におけるメタンガスの生成には、湛水による還元の発達と、嫌気層内におけるメタン生成菌の活動とが関与している。また、水田土壌の還元の進行は、新鮮な有機物の存在によって助長される。秋田県の水田は、グライ土の占める割合が高いことや(表1)、稲わらの春鋤込みが一般的であること等から、メタンガスが発生しやすい条件下にあると言える。したがって、水田からのメタンガス発生を抑制するために、中干しや間断灌漑等の水管理と併せて、適切な有機物管理を行う必要がある。

耕起・代かきを省略した不耕起栽培は、稲わらが作土中に鋤込まれないことや、土壌が酸化的に推移すること¹⁾から、メタンガスの発生が軽減される可能性がある。本報告では、強グライ土水田におけるメタンガスの抑制手法として、不耕起栽培の効果を検討した。

表1 グライ土水田の面積と割合

	面積 (ha)	全水田面積に占める割合 (%)
秋田県	64,826	53.5
東北	205,397	31.5
全国	889,423	30.8

2 試験方法

- (1) 調査圃場：秋田農試大潟農場内の圃場
- (2) 土壌条件：細粒強グライ土，田川統
- (3) 調査期間：1994年6月8日～8月10日，2週間に1回程度の割合で調査
- (4) 供試品種：あきたこまち
- (5) 試験区
収穫後の稲わらは，回収せずにそのまま田面に放置
 - 1) 代かき区：稲わらを春に鋤込み
 - 2) 不耕起区（不耕起栽培5年目）：耕起せずに湛水し，専用の不耕起移植機を用いて，回転ディスクで溝をつけながら移植
- (6) 調査項目
 - 1) メタンガス発生量：チャンバー法（土壌保全対策事業による全国共通の方法）を用いた。測定は午前9時か

ら12時の間に行った。

2) 酸化還元電位：ガスを採取する前日に，土壌中の深さ5cmの位置に電極を設置し，ガス採取時に測定した。

3) 土壌断面：収穫後に両区の土壌断面を調査した。

4) メタン生成活性：長野間らの方法²⁾によった。

(7) 水管理等の状況

代かき区では，収穫に備えて地耐力を増す必要があるため，中干しを実施したが，不耕起区は元々地耐力が大きいため，中干しは実施しなかった(表2)。

表2 水管理等の状況(実施日，期間)

	代かき区	不耕起区
耕起	4/26	—
湛水開始	5/2	5/2
代かき	5/9	—
移殖	5/13	5/13
中干し	7/4~7/15	—
間断灌水	7/15~	7/4~

3 試験結果及び考察

(1) 土壌条件

稲刈り終了後に，両区の土壌断面を調査したところ，グライ層の出現位置は，代かき区で12cm，不耕起区で22cmであった。このように，不耕起区では，耕起・代かきの省略により，酸化層が拡大した(図1)。

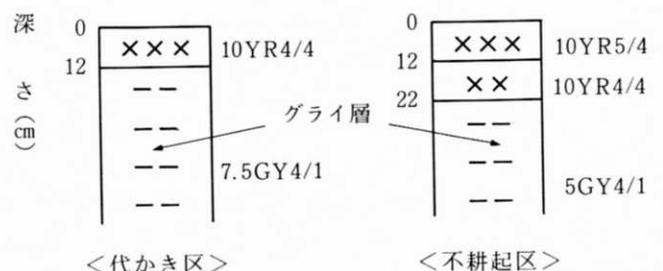


図1 耕起・代かきの有無がグライ層の出現位置に及ぼす影響

(2) メタン生成活性

メタン生成活性は表層の土壌ほど高く，0~10cmの層では両区ともほぼ同程度の活性を示した。しかし，それ以下の層では，代かき区の10~15cmの層は急激に，15~20cmの層はやや日数を要しながらも徐々に高い活性を示すのに対

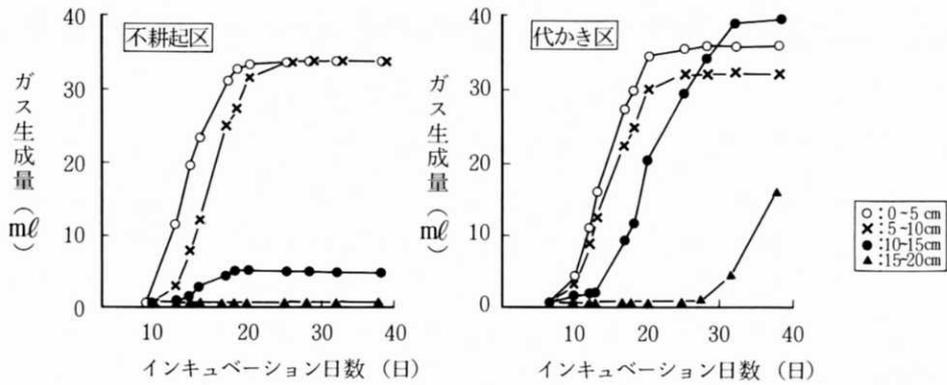


図2 耕起・代かきの有無がメタン生成活性に及ぼす影響

し、不耕起区の方は、インキュベーション期間中を通じて活性が低かった。このように、不耕起区では、代かき区に比べて10cm以下の土層のメタン生成活性が低いという特徴が認められた(図2)。

(3) 酸化還元電位の推移

深さ5cmの位置で測定した酸化還元電位は、両区とも調査期間を通じて0mV以下で推移し、大きな差は認められなかった。ただし、図1で示したとおり、両区のグライ層の出現位置が異なるので、深さ15cm程度の位置で測定すれば、不耕起区では代かき区に比べて酸化的に推移した可能性はある(図3)。

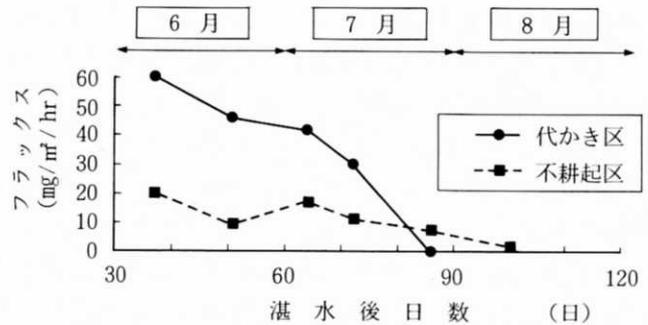


図4 メタンガスフラックスの推移

表3 調査期間内のメタンガスの総発生量

	総発生量(g/m ²)	同左比
代かき区	43.3	(100)
不耕起区	16.1	37

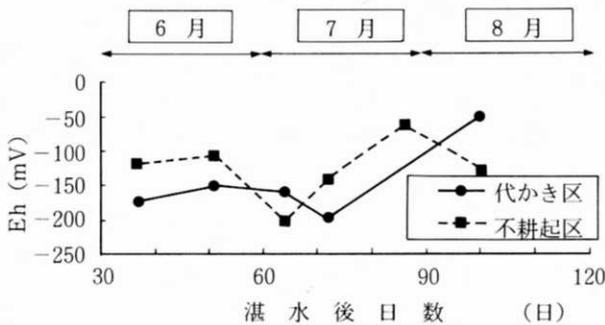


図3 酸化還元電位の推移

(4) メタンガスフラックスの推移

両区とも6月初旬に最大のフラックスを示した点では共通であるが、その値は、不耕起区の方が代かき区の3分の1程度であった。その後、フラックスは両区とも減少傾向を示し、7月下旬から8月上旬にかけて、ほぼ0になった。調査期間内の総発生量は、不耕起区では16.1g/m²であり、代かき区の43.3g/m²に比べて37%程度と少なく、両区の差が顕著であった(図4、表3)。

4 まとめ

以上のことから、強グライ土水田からのメタンガスの発生量は、不耕起栽培の継続によって大幅に抑制されることが明らかとなった。その理由として、不耕起栽培では稲わらが作土層に鋤込まれないことや、還元的な土層の発達が抑制されることによって、10cm以下の土層のメタン生成活性が低下すること等が考えられた。

引用文献

- 1) 金田吉弘, 1993. 八郎瀧干拓地低湿重粘土における田畑輪換効果の解明と水稲安定多収技術に関する研究. 秋田農試研報 33: 1-45.
- 2) 長野間宏, 諸遊英行. 1985. 麦わら施用が水稲の生育と土壤中の化学変化におよぼす影響. (2) 有機物施用歴が、麦わら施用にともなう有機酸の生成・分解におよぼす影響. 農研センター研報 5: 39-53.