

低湿重粘土水田における汎用化のための下層土の管理

第4報 不耕起移植水田における表面施用わらがメタン生成と水稻生育に及ぼす影響

金田 吉弘・栗崎 弘利・山谷 正治

(秋田県農業試験場)

Soil Management of Heavy Subsoil for the Rotational Use of Paddy Fields

4. Effects of straw application onto soil surface on production of methane and growth of rice in the non tillage paddy fields

Yoshihiro KANETA, Hirotsi AWASAKI and Shoji YAMAYA

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

収穫後の稲わらは、慣行水田では耕起時に作土中にすき込まれるのに対して、不耕起水田ではそのまま作土の表面に分布する。そこで、不耕起水田における稲わらの分解過程の特徴を慣行水田と比較しながら明らかにし、稲わら施用が作土中のメタン存在量、水稻の生育や収量に及ぼす影響について検討したので報告する。

2 試験方法

- (1) 試験年次: 1990~1991年
- (2) 試験圃場: 八郎潟干拓地内の秋田農試大潟農場の水稲連作水田(細粒強グライ土)に不耕起区(不耕起2年目)と耕起・代かきをした慣行区を設けた。
- (3) 供試品種: あきたこまち
- (4) 試験区: いずれも無肥料とし、不耕起区、慣行区各々に、稲わら施用区(600kg/10a; 連用2年目)と無施用区を設けた。なお、慣行区の稲わらは春にすき込んだ。
- (5) 稲わら分解率の測定: 久保田ら²⁾の方法にしたがい、収穫後の稲わらを上位3節目を中心に約10cmに切断し、その5g(乾物当り)をビニール紐でゆるく束ね、翌年の4月まで田面上に放置した。耕起・代かき終了後、慣行区では試料を寒冷紗で包み作土中に埋設した。不耕起区ではそのまま田面上に放置した。試料は、経時的に取り出して乾物重を測定し分解率を求めた。
- (6) メタン存在量の測定: 伊藤ら¹⁾の方法にしたがい、直径21cmのガラス漏斗にビニール管をつないだ器具を田面上に静置し、漏斗及びビニール管の空気を吸引して完全に田面水と交換した後、作土を手で攪拌して発生したガスを注射器で採取した。ガス中のメタンの分析は、ガスクロマトグラフ(FID)によって行った。7月3日以降は中干しにより落水したため、ガスの採取は中止した。ガス重量は測定したガス濃度と採取したガス容積から算出した。

3 試験結果及び考察

(1) 稲わらの分解過程

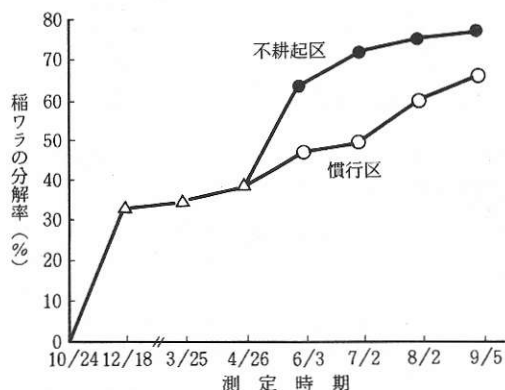


図1 稲わらの分解過程

図1に示すように、前年の秋から翌年の耕起時までの稲わらの分解率は38%であった。不耕起区での分解は7月まで速やかに進み、その後9月まではゆるやかであった。一方、慣行区における分解は9月までゆるやかに継続した。9月上旬の分解率は不耕起では78%であり、慣行区の65%に比較して高かった。この理由としては、①灌漑水の影響で、不耕起区田面の地温は慣行区の作土に比べて高いこと、②不耕起区の田面は慣行区の作土に比べてより酸化的であることなどがあげられる。

(2) 作土中のメタン存在量

図2に、作土中のメタン存在量の推移を示した。慣行区

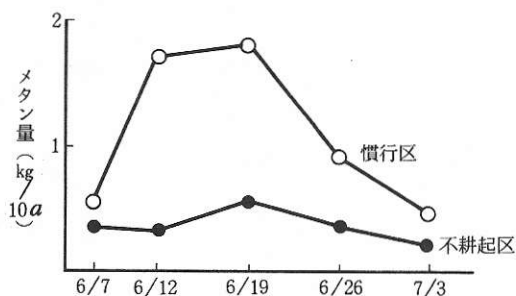


図2 作土中のメタン存在量

におけるメタン量は6月上旬に増加した。不耕起区のメタン量はいずれの時期も慣行区に比べて少なく推移し、最も存在量が多い6月中旬では慣行区の20~30%程度であった。これは、稲わらの分解に伴う土壌の還元の進行が、不耕起区では作土のごく表層に限られ、作土の大部分は酸化的に推移するためと考えられた。

(3) 稲わら施用と水稻の生育・吸収

慣行区では、稲わらのすき込みにより土壌の還元が進み、根腐れの発生がみられた。このため、図3に示すように稲わら施用区の茎数は、無施用区に比べて少なく推移した。一方、図4のように、不耕起区においては稲わら施用区の茎数は無施用区よりも多く推移した。また、図5には、窒

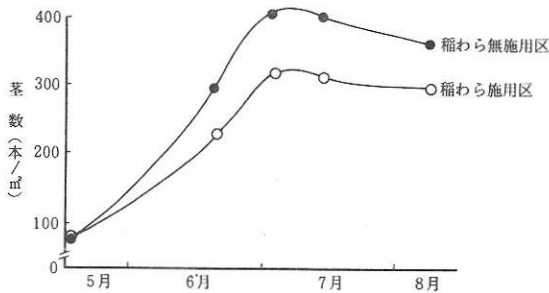


図3 慣行区における茎数の推移

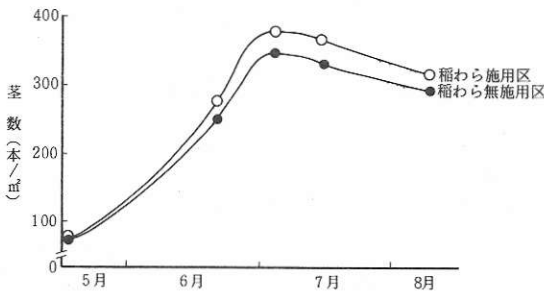


図4 不耕起区における茎数の推移

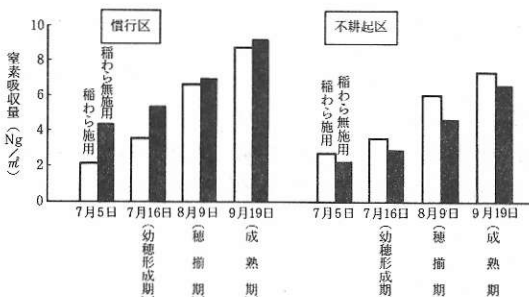


図5 窒素吸収量の推移

素吸収量の推移を示した。慣行区の稲わら施用区では生育初期の窒素吸収量は無施用区に比べて明らかに少なかった。成熟期における m^2 あたりの窒素吸収量は稲わら施用区8.8gと無施用区の9.3gに対して6%減少した。不耕起区の窒素吸収量は稲わら施用区が無施用区より多く推移した。成熟期の窒素吸収量は稲わら施用区で7.4gと無施用区の6.7gに対して10%増加した。したがって、表1に示すよ

表1 耕起方法と稲わらが収量に及ぼす影響

区	穂数 (本/ m^2)	玄米重 (kg/10a)	指数	総穂数 ($\times 10^4$ / m^2)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
慣行	稲わら施用区	300	404	(100)	20.7	91.6
	無施用区	360	446	110	24.4	92.7
不耕起	稲わら施用区	312	400	(100)	20.9	92.2
	無施用区	295	384	96	19.8	93.5

うに稲わら施用による増収効果は不耕起区において認められ、無施用区に比べて4%増収した。

4 まとめ

水田における稲わら施用は土壌肥沃度の維持向上に有効であることが知られている。反面、透水性の低い強グライ土水田では稲わらのすき込みによって、土壌の還元が進み根圏環境を悪化させ、水稻の養分吸収機能を低下させる場合も多い。そのため、稲わらはできるだけ腐熟させてから施用するように奨励されている。また、稲わらの分解により生成されたメタンは大部分が稲体を経由して大気に放出され温室効果ガスとして問題になる。本報では、不耕起水田において表面施用した稲わらは速やかに分解され、水稻の窒素吸収に寄与することを明らかにした。さらに、稲わらの表面施用により作土のメタン量が低下することから、メタン制御技術としても有効であると考えられた。

引用文献

- 1) 伊藤 滋吉, 飯村 康二. 1989. 北陸地方の細粒強グライ土水田に発生するガスの組成について. 土肥誌 60: 116-121.
- 2) 久保田 勝, 高柳 英夫. 1984. 北陸地方の重粘土水田における稲わらの分解. 土肥誌 55: 36-42.