

1. 不耕起乾田直播栽培の継続がメタンの発生に及ぼす影響			
[要約] <p>稲わら還元の不耕起直播継続では、田面表層に有機物が集積し、土壌は徐々に還元的になる。そのため、不耕起直播水田といえどもメタン発生量は多くなる。しかし、不耕起直播を継続すれば田面上に炭素を集積するという点で、メタン発生抑制に貢献する。</p>			
研究室名	化学研究室	連絡先	0869-55-0271(内線210)

[背景・ねらい]

コンバイン収穫後の稲わらを圃場に還元する不耕起直播では、有機物が表層に集積し、土壌の還元化が進むと思われる。そこで、不耕起直播継続年数と、有機物集積量及び酸化還元電位との関係を明らかにし、不耕起直播継続がメタン発生に与える影響を知る。

[成果の内容・特徴]

1. コンバイン収穫時に排出される稲わらをそのまま田面上に還元する不耕起直播を継続すると、有機物が作土の表面に集積し、継続8年で約17mmの厚さになった(図1)。
2. 不耕起直播9年継続によって作土層に集積した有機物量は炭素で 0.305kgm^{-2} であった。この量を二酸化炭素に換算すると9年で 1.118kgm^{-2} となり、1年あたりでは 0.124kgm^{-2} となった。そして、この集積した二酸化炭素による温室効果をメタンに換算(メタンは二酸化炭素の約21倍の温室効果を持つ)すると、メタン 0.0059kgm^{-2} の温室効果に相当する量であると見積もられた。この量は山陽町の不耕起直播継続7年目で実測したメタンの年間発生量 0.0385kgm^{-2} の約15%に相当する量であった(表1)。
3. 水田からのメタン発生量が最も多い時期は、入水後から中干し期までであり、この期間の酸化還元電位が低いとメタンが発生しやすい。ところで、この期間の酸化還元電位は不耕起直播の継続とともに低下し、5～7年目には耕起移植との差は小さくなる傾向がみられた(図2)。
4. 不耕起直播水田からのメタン発生量は耕起移植水田より少ないが、その差は不耕起直播を4～5年継続すると小さくなった。そして、調査圃場は異なるが、山陽町で調査した結果では7年目にはかなり小さい差になっていた(図3)。

以上のことから、不耕起直播はメタン発生抑制に有効であるが、不耕起栽培の継続に伴いメタン削減効果が小さくなる。反面、作土に炭素を集積することによって温室効果ガスの発生を防いでいる。

[成果の活用面・留意点]

1. 水田の非湛水期間中には亜酸化窒素が発生する。その発生量は現在調査中である。
2. メタンの発生量は、減水深が大きい圃場では少なくなる。その場合の不耕起直播栽培のメタン発生量削減効果はさらに大きくなると考えられる。

[具体的データ]

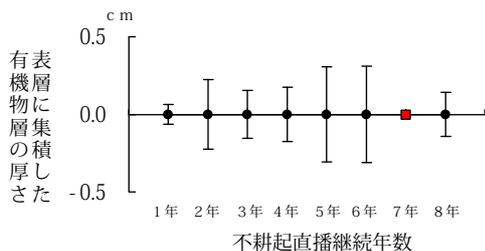


図1 不耕起直播の継続年数と田面表層の有機物層の厚さ

(赤磐郡山陽町、灰色低地土)

注：図中縦棒は標準誤差を示す

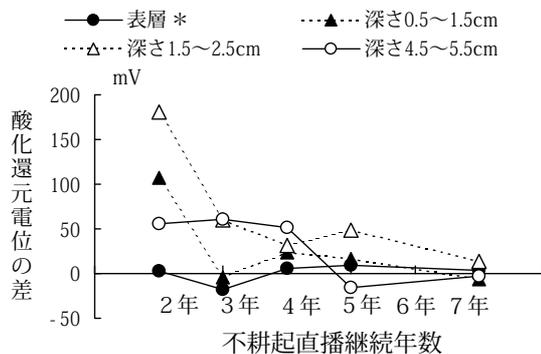


図2 不耕起直播あるいは耕起移植の継続が入水後から中干し期までの層別酸化還元電位に及ぼす影響

注：

- 1) * 酸化還元電位の測定位置
- 2) 縦軸は不耕起直播の酸化還元電位－耕起移植の酸化還元電位
- 3) 2～5年目のデータは岡山市西大寺水門における調査結果
7年目のデータは赤磐郡山陽町における調査結果
- 4) 水門・山陽の減水深は、ともに10mm日-1以下
- 5) 土壌タイプ：水門 グライ低地土，山陽 灰色低地土
- 6) 7月上旬から下旬までの期間に3～4回測定した値の平均

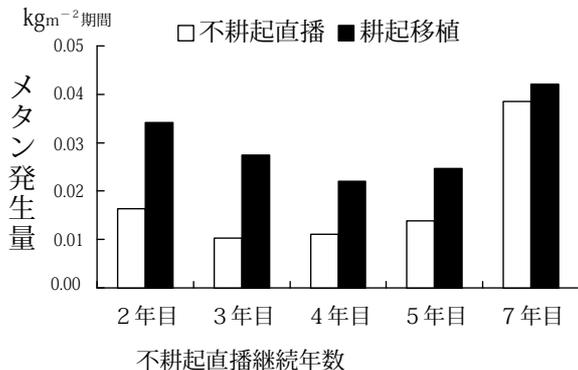


図3 不耕起直播及び耕起移植の継続とメタン発生量の関係

- 注：
- 1) 2年目から5年目の値は岡山市水門で得られた結果で，生育期間中に落水あり。
7年目の値は赤磐郡山陽町で得られた結果で，9月末の最終落水まで常時湛水状態。
 - 2) 調査圃場の減水深は、ともに10mm日-1以下。
 - 3) 土壌タイプ：水門 グライ低地土，山陽 灰色低地土

表1 9年間の不耕起直播継続により水田に集積した炭素量 (2000年，山陽町)

	作土 0～13cm の炭素量 kgm ⁻²	不耕起直播継続 により増加した 炭素量 (A-B) kgm ⁻²	増加炭素量 を二酸化炭 素に換算し た量 kgm ⁻²	同左による 温室効果と 等価のメタン量 kgm ⁻²	不耕起直播 水田からの メタン発生量 kgm ⁻²
A 不耕起直播	2.293	0.305	1.118	0.053	
B 耕起移植	1.988				
1年当たり		0.034	0.124	0.006	0.0385 *

- 注：
- 1) 不耕起直播継続9年目の圃場とその圃場に隣接する耕起移植水田の作土中の炭素量を測定し，その差を不耕起直播継続により集積した炭素量とした。
 - 2) * メタンは湛水期間中にほとんど発生し、水稻の非作付け期間中はほとんど発生しないので、便宜的に作付け期間中に得られた値を年間発生量とした。
 - 3) 土壌の採土は田面表層から13cmの深さまでで行い，不耕起直播では表層の有機物を含んでサンプリングした。その際，表層の新鮮稲わらは除外した。

[その他]

試験研究課題・事業名： 温暖化ガス動態調査
 予算区分： 受託
 研究期間： 平成5～12年度
 関連情報等 なし