

## 田畑輪換ほ場における有機物の長期連用施用が土壤炭素貯留量や作物生産性に及ぼす影響

【要約】小麦・大豆を組み入れた田畑輪換栽培において、牛ふん堆肥等の有機物を長期連用することにより、土壤炭素貯留量が約 10%程度増加する。また、堆肥等の有機物の連用により収量が慣行より増加する。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全係

【実施期間】 平成 20 年度～令和 7 年度

【部会】 農産 【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 国庫

【成果分類】 指導

### 【背景・ねらい】

農耕地土壌における、土壤炭素（有機物）は地力を把握する指標の一つである。また、大気中のCO<sub>2</sub>を炭素として土壌に貯留することは、温室効果ガスの吸収源対策になるため、農耕地の土壤炭素量の把握や、炭素貯留効果の高い土壤管理法が求められている。しかし、滋賀県の主要な栽培体系である、田畑輪換栽培（麦・大豆 - 水稲 - 水稲の3年4作）の繰り返しにより、土壌有機物の分解が促進され、作土の全炭素含量は減少する（平成 26 年度、令和 6 年度主要研究成果他）ことが明らかになっている。土壤炭素量を維持向上するためには、作物残さの全量還元に加えて堆肥等の有機物の施用が重要であると考えられる。

そこで、農技センター内のほ場を活用し、田畑輪換体系における有機物の長期連用施用が土壤炭素貯留や作物生産性に及ぼす影響を評価した。

### 【成果の内容・特徴】

- ① 田畑輪換ほ場における作土の全炭素含量は、作物残さ還元（以下、慣行）および有機物無施用では同程度の減少傾向にある。一方、堆肥等の有機物の連用により、田畑輪換を繰り返しても、全炭素含量を維持することができる（図 1）。
- ② 30 cm 深の土壤炭素量（2025 年）は、慣行や有機物無施用では、調査開始年（2008 年）と比較して減少傾向にあるが、堆肥等の連用により約 10%程度増加する（図 2）。
- ③ 水稲、小麦および大豆の収量は、慣行と比較して、堆肥等の連用により増収傾向にあり、特に小麦では増収効果が大きい傾向にある。一方、有機物無施用では、慣行と比較して収量が減収傾向であり、特に小麦で減収程度が大きい傾向にある（図 3）。

### 【成果の活用面・留意点】

- ① 農技センター内基準点ほ場（粗粒質グライ化灰色低地土）における 2008 年～2025 年の 18 年間の調査データである。なお、調査ほ場においては 1975 年～2003 年は水稲単作、2004 年秋以降から麦・大豆栽培を組み合わせた 3 年 4 作の田畑輪換栽培を行っている。
- ② 堆肥連用区では 2012 年秋まで稲わら堆肥 2t/10a を、2013 年秋および 2014 年秋については籾がら 150 kg/10a を、2015 年秋以降については水稲作後のみ、おがくず牛ふん堆肥 1t/10a を施用している。また、作物残さについて、2012 年まで麦わらのみ還元して、2013 年以降については作物残さを全量還元している。
- ③ 有機物無施用区では、2012 年以前の水稲作について、他の試験区より穂肥の施肥窒素量を 1 kg/10a 増やしている。2013 年以降についてはすべての試験区で同様の施肥を行っている。
- ④ 土壌採取は、水稲または大豆作後の、作物残さ還元や堆肥の施用前の秋に、年 1 回行っている。
- ⑤ 本事業を継続し、土壤炭素貯留効果の要因を明らかにすることで本県における適切な有機物投入、土壤管理等による土づくりのための基礎資料として活用する。

## [具体的データ]

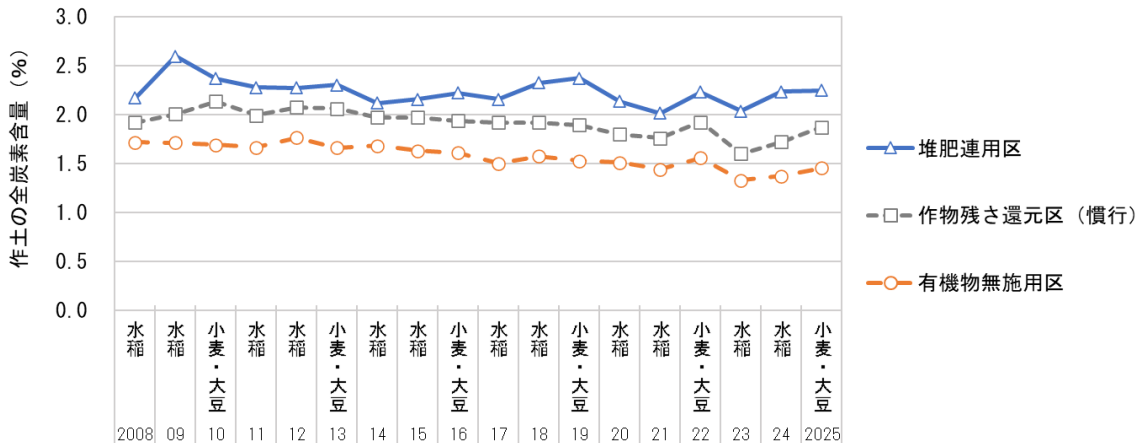


図1 作土土壌における全炭素含量の経年変化

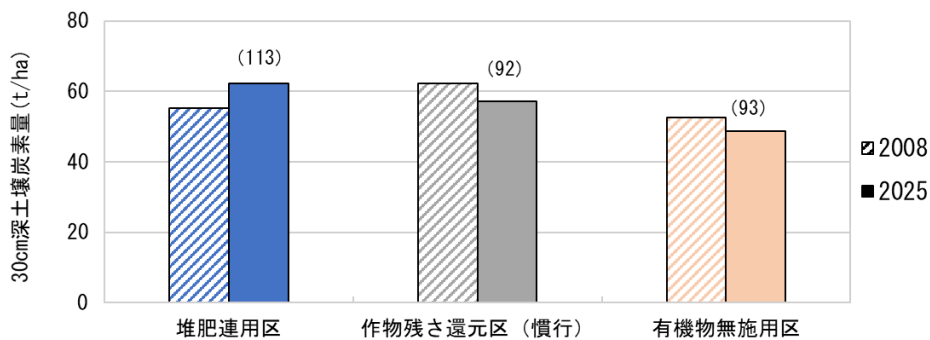


図2 2008年および2025年の30cm深土壌炭素量

注) ( ) は2008年の値を100とした比率を記載。  
土壌炭素量：T-C (%) × 仮比重 × 層厚

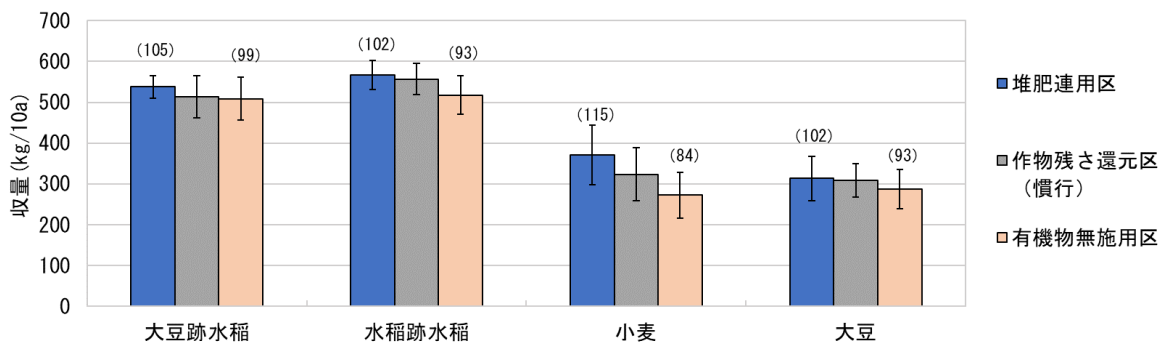


図3 水稲、小麦および大豆における収量 (2008年～2025年の平均値)

注) 水稲品種：「コシヒカリ」、小麦品種：「農林61号」(～2022年)・「びわほなみ」(2025年～)、大豆品種：「オオツル」(～2016年)・「ことゆたかA1号」(2019年～)

水稲：粒厚1.8mm以上、水分14.5%換算値、小麦：2.2mm篩、水分12.5%換算値、大豆：粒径5.5mm以上、水分15.0%換算値。

2020年の大豆跡水稲作は例年より移植が遅れたため、収量データから除いている。

エラーバーは標準偏差を示す。( ) は作物残さ還元区を100とした比率を記載。

## [その他]

### ・研究課題名

大課題名：農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業

中課題名：農地管理実態調査

### ・研究担当者：加藤直樹 (R6～R7)、楠田理恵 (R2～R5)、猪田有美 (H24～R1)、北川照美 (H22～H23)、堀田 悟 (H20～21)

### ・その他特記事項：農林水産省「農地土壌炭素貯留等基礎調査事業 (農地管理実態調査)」による成果。成果の一部を平成26年度滋農技セ主要研究成果として公表、R7年度日本土壌肥料学会関西支部講演会および、R7年度水田作試験研究成果発表会で発表。