

田畑輪換水田からの温室効果ガスを減らす

【要約】 小麦・大豆を組み入れた3か年の田畑輪換体系において、水稲での中干し期間の延長と小麦・大豆での被覆肥料活用により、慣行と同水準の収量を確保しつつ、温室効果ガスであるメタンや一酸化二窒素の合計排出量を約35%削減できる。

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25年度～平成27年度

【部会】 農産

【分野】 環境に配慮した農業・水産業

【予算区分】 国庫

【成果分類】 行政

【背景・ねらい】

本県における農業分野からの温室効果ガス排出量は、水田からのメタン（CH₄）排出量が最も多く占めており、その削減対策が重要となっている。また、主に畑地での窒素施肥に伴い発生する一酸化二窒素（亜酸化窒素：N₂O）はメタンに比べて排出量は少ないが、二酸化炭素の約300倍の温室効果を持つ気体であり、その削減対策も重要である。

本県は農耕地面積の92%を水田が占め、小麦・大豆を組み入れた田畑輪換体系（水稲－水稲－麦・大豆の3年4作）が主要な体系である。そこで、田畑輪換体系において有効な緩和技術を確立するとともに、これら技術の導入による温室効果ガス排出量削減効果を定量的（数值的）に評価する。

【成果の内容・特徴】

- ① 田畑輪換体系の大豆跡水稲作（復元田1年目）および次作水稲作（復元田2年目）ともに中干し期間の1週間延長（中干し期間：2週間）により、中干し後のCH₄のピークが慣行と比較して緩やかになる（図1、一部データ略）。
- ② 小麦作および大豆作ともに、被覆肥料の活用により基肥施用直後のN₂Oのピークが慣行と比較して緩やかになる（図2、一部データ略）。
- ③ 水稲作での中干し期間の延長と小麦・大豆作での被覆肥料活用の緩和技術の組み合わせにより、CH₄やN₂Oの排出量が削減でき、田畑輪換を通じた3か年合計の温室効果ガス（CO₂eq）排出量が約35%削減できる（図3）。
- ④ 水稲、小麦および大豆の収量は緩和技術を導入しても慣行と有意な差はなく、同水準を確保できる（図4）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 冬期降水量は比較的少なく、細粒質グライ化灰色低地土の地域で得られたデータに基づく成果である。
- ② 水稲作での中干し期間を延長することで、より多くの酸素が土壌に入り、中干し後のCH₄のピークが小さくなると推察される。
- ③ 過度な中干し期間の延長は減収、雑草発生等につながるので注意する。また、カドミウム吸収対策技術（出穂前後3週間湛水）を考慮して、出穂3週間前には中干しを終了する。

[具体的データ]

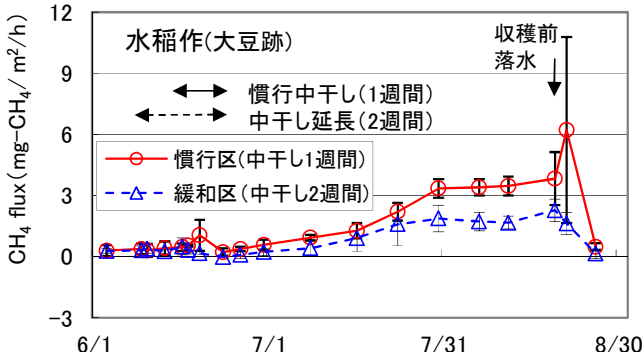


図1 大豆跡水稲作における中干し前後のCH₄フラックスの推移(2014年) 注) エラーバーは標準偏差を示す。

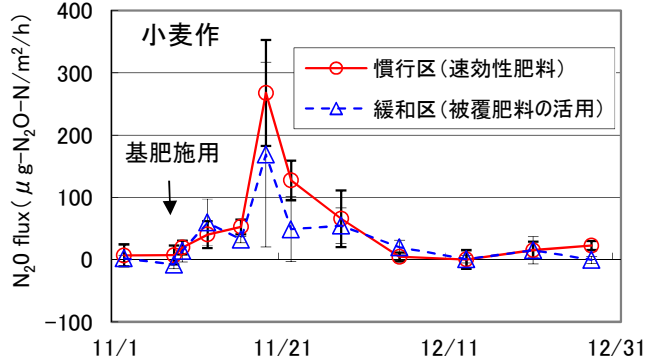


図2 小麦作における基肥施用後のN₂Oフラックスの推移(2012年) 注) エラーバーは標準偏差を示す。

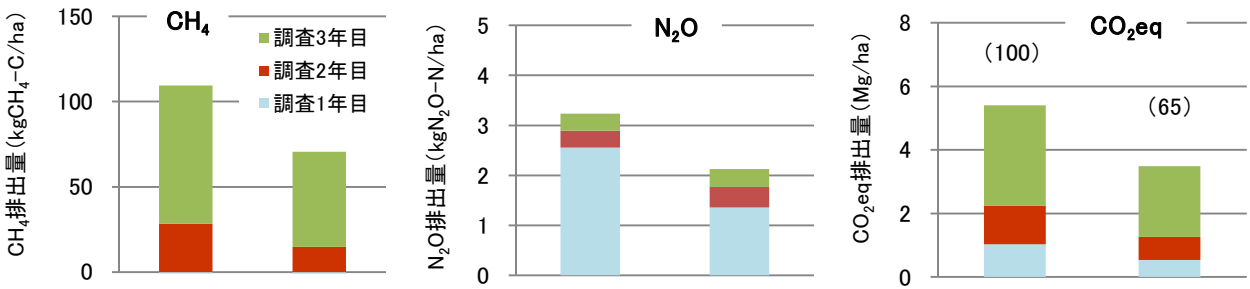


図3 調査期間のCH₄、N₂OおよびCO₂eq排出量(2012~2015年)

注) 田畑輪換は2003年播き小麦から3年4作体系を実施。調査1年目(2012~2013):小麦・大豆、2~3年目(2014~2015):水稲。
 緩和区:小麦・大豆作 被覆肥料の活用(慣行は速効性肥料)、水稲作 中干し期間1週間延長(慣行は1週間程度)。
 CO₂eq排出量:CH₄、N₂O排出量に温暖化換算係数(CH₄ 28倍、N₂O 265倍)を乗じた加算値。
 CO₂eq排出量の()は慣行区を100とした比数。

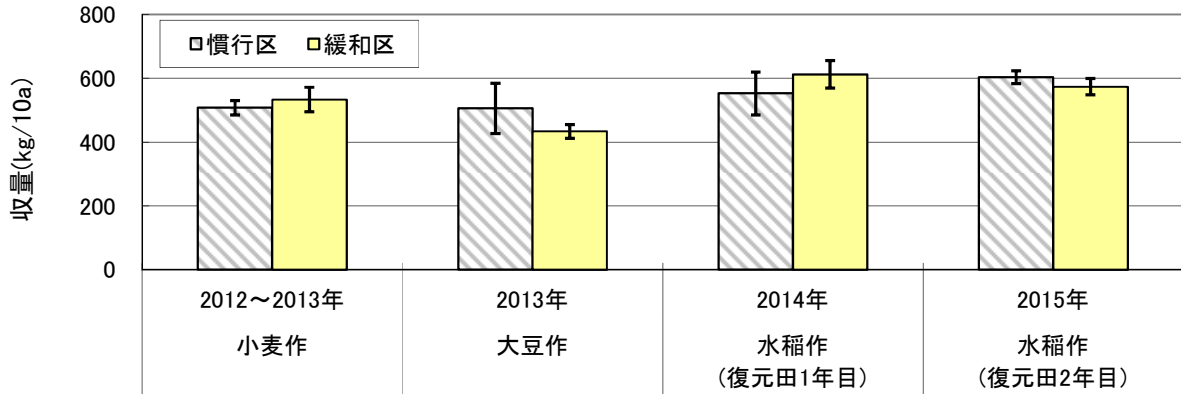


図4 小麦・大豆および水稲における収量

注)小麦品種:「農林61号」、大豆品種:「ことゆたか」(耕起密植無培土栽培)、水稲品種:「みずかがみ」(移植栽培)。
 エラーバーは標準偏差を示す。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。
 水稲:1.8mm網目、水分14.5%換算値。処理区間で各年次ともに5%水準で有意差は認められなかった(t検定)。

[その他]

・研究課題名

大課題名:琵琶湖をはじめとする環境に配慮した農業・水産業の展開に関する研究中
 中課題名:環境こだわり農業のさらなる推進
 小課題名:農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業

・研究担当者名:蓮川博之 (H25~H27)、猪田有美 (H25~H27)、鳥塚智 (H25~H27)

・その他特記事項:農水省生産局事業「農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業」による成果。成果の一部を平成28年度滋賀県試験研究8機関発表会、平成28年度日本土壌肥料学会他で発表。水稲の長期中干し(中干し期間:14日以上)および大豆の緩効性(被覆)肥料の利用は環境保全型農業直接支払交付金の支援対象である。