

[成果情報名] 稲麦大豆栽培における土壌炭素循環モデルを活用した土壌中有機物の長期予測

[要約] 改良 RothC による長期予測を活用した水田高度利用における「堆肥活用指標」を作成した。指標を活用することで生産実態に合わせた堆肥利用計画の作成が可能である。現在の三重県における麦大豆の収量レベルでは、牛ふん堆肥利用の場合、2年3作体系中に1.5t/10a以上の施用が必要である。

[キーワード] 有機物、炭素、堆肥、水田、田畑転換

[担当] 三重県農業研究所 フード・循環研究課

[分類] 研究

[背景・ねらい]

従来、水田土壌は稲わらの全量還元を基本として管理されてきた。しかし、近年の気温上昇により土壌中有機物の分解が促進されている可能性がある。また、田畑輪換による水田高度利用が進んでおり、畑作期間の長期化による地力消耗も懸念される。

そこで、県内主要体系である稲麦大豆2年3作体系を対象に、土壌中有機物の動態予測として土壌中炭素に着目し、県内土壌への適応性を確認した改良 RothC モデル (Shirato&Yokozawa, 2005) を活用して長期予測を行った。

あわせて、生産現場における土壌管理指標として改良 RothC モデルによる長期予測を活用した堆肥活用指標の作成を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 水稲単作での長期予測では、堆肥等の投入がなくても現状を維持できる結果となった。水稲単作では稲わら全量還元で土壌中炭素量を維持できる。(図1)
- 2 稲麦大豆体系での長期予測では、現在の県収量水準では堆肥等の投入がない場合、土壌中炭素量は維持できず減少する結果となった。現在の収量水準では、土壌中炭素量を維持できない。維持するには2年3作中に炭素2t/ha程度の投入が必要である。(図2)
- 3 麦大豆の収量レベルを9タイプに分類し、タイプ別のシミュレーションによる「堆肥活用指標」を作成した。指標を用いることで、生産実態に合わせた具体的な堆肥等施用計画を検討できる。
- 4 現在の三重県における麦大豆の収量レベル(小麦260kg、大豆110kg程度)で土壌中炭素状態を維持するためには、牛ふん堆肥利用の場合、2年3作体系中に1.5t/10a以上の施用が必要である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 田畑転換による地力低下が懸念されていたが、長期シミュレーションにより堆肥等の投入が不可欠であることが定量的に示された。このことは、土作りに関する推進活動に活用することが可能であり、土作りの具体的な指標となる。
- 2 収量水準別の指標により、ほ場や地域毎に生産実態に合わせた堆肥施用を検討することが可能となる。
- 3 堆肥活用指標における牛ふん量は必要炭素量より「家畜ふん堆肥の成分的特徴 小山、高椋 福岡県農業総合試験場研究報告19(2000)、20(2001)」を参考に推定した。
- 4 現地での具体的な堆肥投入量決定時には、畜種、堆肥化の方法、副資材等を確認する必要がある。
- 5 低収の場合、湿害など様々要因が考えられる。「堆肥活用指標」は炭素収支に関して試算したものであり、収量改善のためには総合的な判断が必要。

[具体的データ]

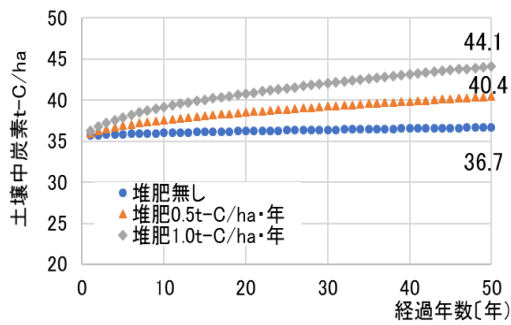


図1 稲単作における
土壌中炭素動態予測

[設定]
H19-H28 平均収量 (kg/10a)
水稲:500
作物残渣全量還元

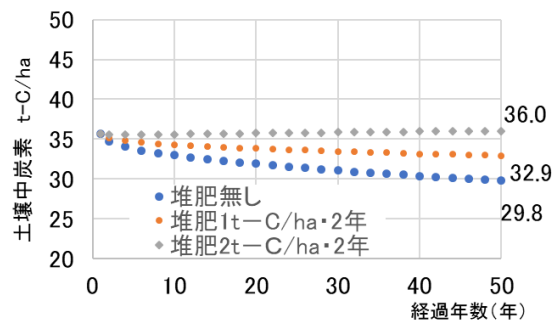


図2 稲麦大豆体系における
土壌中炭素動態予測

[設定]
H19-H28 平均収量 (kg/10a)
水稲:500 小麦:260 大豆:110
作物残渣全量還元 堆肥:麦前施用

堆肥活用指標

稲収量:500kg/10aの場合

実数:牛ふん堆肥必要量 (t-C/ha) ():必要炭素量 t-C/ha

小麦	360以上	① 0.8t/10a (1.0-2.0)	④ 0.4t/10a (0.5-1.0)	⑦ 0.4t/10a (0.5-1.0)
	180 -360	② 1.5t/10a (2.0-3.0)	⑤ 1.5t/10a (2.0-3.0)	⑧ 1.5t/10a (2.0-3.0)
	180以下	③ 3.0t/10a (4.0-5.0)	⑥ 2.0t/10a (3.0-4.0)	⑨ 2.0t/10a (3.0-4.0)
収量水準 (kg/10a)	120以下	120-180	180以上	
	大豆			

堆肥施用方法の設定:麦前施用(2年に1回)

※平年気温で推移した場合

読み取り例

10a あたり収量
小麦 260kg 大豆 110kg



②に該当

土壌中炭素を維持するには
堆肥 1.5t/10a 以上必要
(稲後麦前施用想定)

・改良 RothC モデルによる予測には津地方気象台による観測値を使用した。

(フード・循環研究課 主幹研究員水谷嘉之)

[その他]

研究課題名:温暖化が温暖地の灰色低地土水田の地力および収量変動に及ぼす影響の解析と安定生産のための管理技術の開発

予算区分:競争的資金

研究期間:2015~2016 年度

研究担当者:水谷嘉之、原正之

発表論文等:なし