

令和6年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

指導	水田土壌における20年間の有機物長期連用が土壌化学性と水稻の養分収支に及ぼす影響
【要約】水田土壌への有機物（牛ふん堆肥・稲わら）の長期連用により、可給態リン酸・全炭素量・全窒素量は増加する。また、有機物（牛ふん堆肥・稲わら）を施用することで、水稻一作のカリウム収支は均衡すると推察される。	

1 背景とねらい

土壌機能実態モニタリング調査によれば、本県の水田土壌に施用される有機物は「稲わら」が過半を占め、家畜ふん堆肥の施用量・施用率は減少している。

一方、水田の高度利用に伴う稲発酵粗飼料の生産や耕畜連携の推進など、昨今の水田土壌と有機物を取り巻く環境は大きく変化している。そこで、水田土壌における有機物（牛ふん堆肥・稲わら）の20年間にわたる長期連用による土壌化学性の変化と水稻作における養分収支について明らかにする。

2 内容

(1) 土壌 pH・陽イオン交換容量（図1）

「土壌 pH」及び「陽イオン交換容量」の有機物施用による変化はごく小さい。

(2) 可給態リン酸・交換性カリウム・全炭素量・全窒素量（図1）

「可給態リン酸（トルオーグリン酸）」は、有機物施用の有無にかかわらず蓄積が認められる。また、牛ふん堆肥の施用により、リン酸蓄積量が増加する傾向にある。

「交換性カリウム」は、有機物施用により試験開始時の水準が維持される。また、化学肥料のみの施用を継続した場合、試験年数に伴い交換性カリウム量は減少する。

「全炭素率」及び「全窒素率」は、有機物施用により増加する。また、牛ふん堆肥を施用した場合に蓄積量が増加する傾向にある。

(3) 水稻一作期における肥料三要素の養分収支（表1、図1）

化学肥料区の窒素及びカリウムの養分収支（養分供給量－収奪量）は、溶脱量を考慮しない場合、施肥による養分供給量と収奪量が均衡する。また、リン酸収支は+2 kg/10a 程度であり、残存したリン酸が土壌に蓄積されると推察される。

また、有機物を施用する場合のカリウム収支は、有機物によるカリウム供給量が収奪量を上回るため、牛ふん堆肥では水稻一作+8 kg/10a 程度、稲わらでは+22kg/10a 程度となる。一方で、土壌中の交換性カリウムに蓄積が認められない（図1）ことから、溶脱等により実際のカリウム収支は均衡しているものと推察される。

3 活用方法等

(1) 適用地帯又は対象者等 県内全域 農業普及員、J A 営農指導員

(2) 期待する活用効果 適正な土壌管理の指導根拠の資とする

4 留意事項

(1) 本成果は、岩手県農業研究センター（北上市成田、腐植質普通非アロフェン質黒ボク土）における有機物連用試験（水稻20作）を取りまとめたものである。

5 その他

(1) 関連する試験研究課題

(H15-24-1000) 水田における有機質資源連用効果 [H15-R12/県単独]

(2) 参考資料及び文献等

ア (R6-指-05) 水田土壌における20年間の有機物長期連用が水稻の収量と玄米品質、窒素吸収パターンに及ぼす影響

イ 小野信一・雄川洋子・高橋茂・大野智史(1999). 水稻栽培による水田土壌からのリン酸とカリの収奪量と水稻の適正施肥, 日本土壌肥科学雑誌, 70(3):320-323.

ウ 住田弘一・加藤直人・西田瑞彦 (2002). 寒冷地灰色低地土水田における堆肥長期連用試験からみた化成肥料及び堆肥中の窒素の行方, 東北農業研究センター研究報告, 100, 49-59.

6 試験成績の概要 (具体的なデータ)

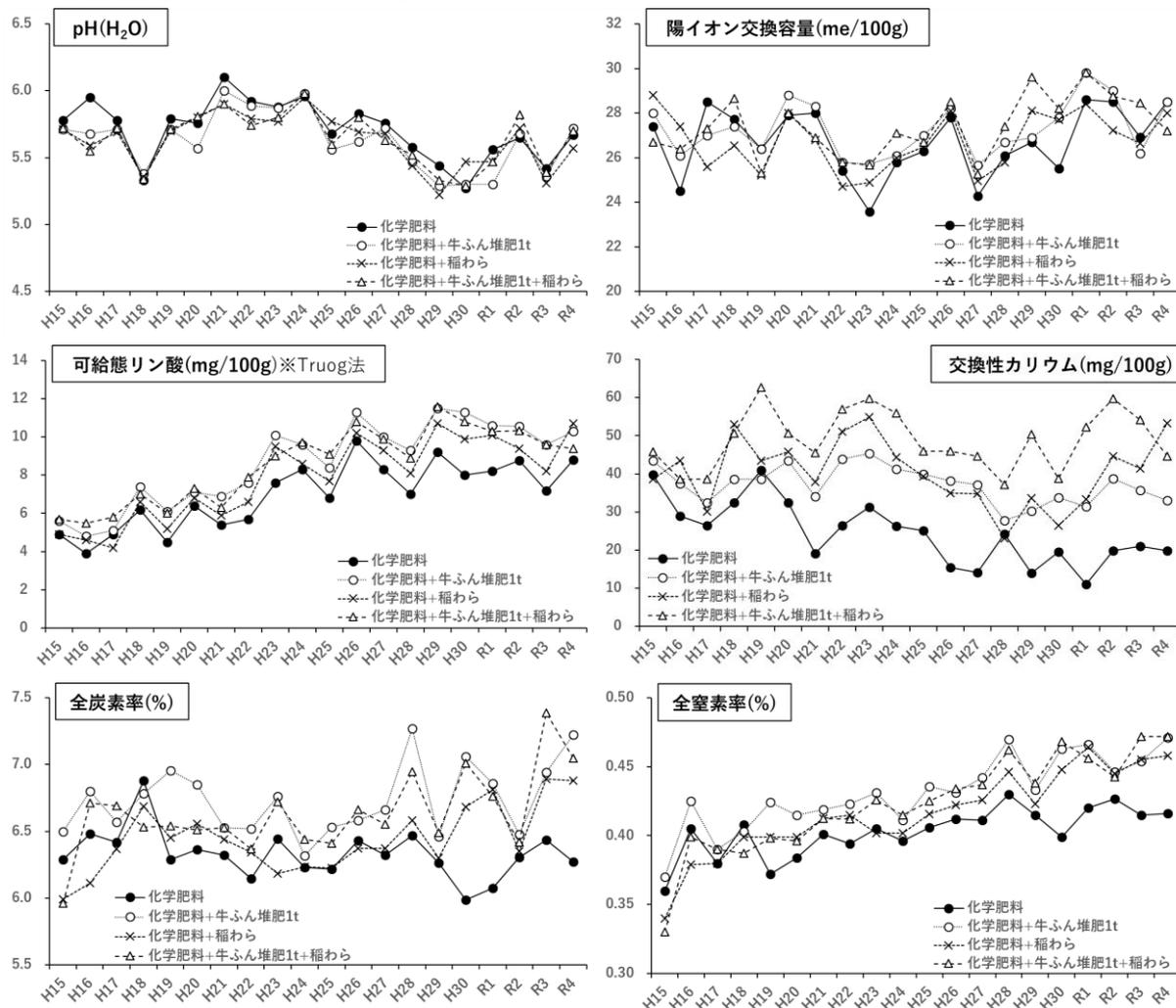


図1 20年間の有機物長期連用による土壌化学性の変化と養分蓄積傾向

表1 水稲一作期における養分収支 (kg/10a)

試験区	水田土壌への養分供給量									収容量(D) ^{※2}			養分収支 ^{※3}			持ち出される部位
	肥料由来(A)			堆肥由来(B) ^{※1}			稲わら由来(C) ^{※1}			(A+B+C-D)						
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
化学肥料	8.0	7.0	12.0	-	-	-	-	-	-	7.7	4.8	11.5	0.3	2.2	0.5	籾(玄米+籾殻)+稲わら
化学肥料+牛ふん堆肥1t	8.0	7.0	12.0	5.6	6.2	9.5	-	-	-	8.7	5.2	12.7	4.9	8.0	8.8	籾(玄米+籾殻)+稲わら
化学肥料+稲わら	8.0	7.0	12.0	-	-	-	3.4	2.0	12.7	6.6	4.1	2.4	4.8	4.9	22.3	籾(玄米+籾殻)
化学肥料+牛ふん堆肥1t+稲わら	8.0	7.0	12.0	5.6	6.2	9.5	3.5	1.9	13.2	6.8	3.8	2.1	10.3	11.3	32.5	籾(玄米+籾殻)

※1 有機物由来の養分供給量：牛ふん堆肥は現物成分投入量、稲わらは養分吸収量(水分率14%補正值)

※2 収容量：圃場外に持ち出される部位の養分吸収量(水分率14%補正值)の水稲20作平均値(文献イ)

※3 養分収支：灌漑水由来の養分供給量及び土壌水の移動に伴う溶脱量は考慮していない

【耕種概要】 供試品種：「ひとめぼれ」 栽植密度：67.8本/坪(20.4本/m²・4本植・稚苗)
 試験期間：H15~R4年(水稲20作) 試験土壌：腐植質普通非アロフェン質黒ボク土
 施肥量：基肥 N-P₂O₅-K₂O=6-7-10 kg/10a 追肥 N-P₂O₅-K₂O=2-0-2 kg/10a
 有機物：畜種混合堆肥(混合比 牛90%以上・豚5%未満・鶏5%未満、副資材 オガクズ)

	T-C	T-N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	水分率
成分%	14.23	0.56	26.43	0.62	0.95	0.88	0.27	64.98
標準偏差	2.18	0.13	5.35	0.22	0.35	0.49	0.09	4.16
変動係数	15.30	22.63	20.22	15.30	35.91	36.60	55.91	32.41

稲わら(水稲収穫後に鋤き込み、現物600 kg/10a) N-P₂O₅-K₂O=0.90-0.31-2.04

【担当】 生産環境研究部 土壌肥料研究室