

青森県内の灰色低地土及び黒ボク土水田における稲わら長期連用効果の特徴

藤澤春樹・齋藤雅人・山口紀彦*

(青森県産業技術センター農林総合研究所・*青森県下北地域県民局)

Characteristics of repeated application of rice straw
to paddy fields with grey lowland soil and andosoil in Aomori Prefecture

Haruki FUJISAWA, Masato SAITO and Norihiko YAMAGUCHI*

(Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center・

*Shimokita District Administration Office of Aomori Prefecture)

1 はじめに

青森県内水田では、有機物施用は主に稲わらの鋤込みとなり、近年では水田面積の6割以上まで増加している。一方、石灰質資材の施用は3割以下と減少傾向にあり、稲わらのみを施用している場合が少なくない。

そこで、灰色低地土水田と黒ボク土水田に稲わらを長期連用したほ場の生育・収量調査及び土壌分析結果から稲わら連用による土づくりの効果と注意点の特徴を土壌別に解析した。

2 試験方法

試験ほ場は、灰色低地土が旧青森県農林総合研究センター境松ほ場（黒石市境松）で1975～2007年の32年間、黒ボク土が十和田市深持の米田一典氏のほ場で1975～1996年の22年間実施した。調査内容は、生育・収量調査と跡地土壌の化学性及び物理性について分析した。

(1) 試験区の構成

1) 試験区

稲わら区：稲わら60kg/aを春施用

対照区：化学肥料単用

2) 施肥量 (kg/a)

灰色低地土：窒素1.2、りん酸1.2、カリ1.2

黒ボク土：窒素1.2、りん酸2.0、カリ1.8

3) 面積・区制

灰色低地土90m²、黒ボク土150m²の1区制

(2) 供試品種の変遷

灰色低地土：「ムツホナミ」（1975～1997年）、
「むつほまれ」（1998～2000年）、「つがるロマン」（2001～2007年）

黒ボク土：「アキヒカリ」（1975～1988年）、
「むつほまれ」（1989～1996年）

(3) 栽培様式

灰色低地土：24株/m²、移植日5月20日頃

黒ボク土：23株/m²、移植日5月15日頃

3 試験結果及び考察

(1) 生育・収量調査結果

灰色低地土において、稲わら連用の初期は生育が不安定であったが、連用年数の増加によって安定化し、2000年頃の品種変更を境にして増収に転じた。

黒ボク土は稲わら連用初期から5～10%の増収傾向にあった（図1）。m²当たり収量は、灰色低地土及び黒ボク土ともに収量とほぼ連動していたが、連用後期の灰色低地土において、化学肥料単用区では収量と同様に減少傾向にあったが、増収傾向にあった稲わら施用区においても、収量では減少傾向にあった（図2）。

(2) 試験終了時の土壌分析結果

灰色低地土は、稲わらの連用によって全窒素、全炭素、塩基交換容量、交換性石灰、交換性カリ、可給態ケイ酸、可給態窒素の上昇による養分補給効果と仮比重の改善効果が認められた（表1）。化学肥料単用区では減収傾向にあった連用後期において、稲わら施用区ではこれらの効果に品種変更が加わり、増収傾向になったと考えられた。一方では、易還元性マンガンの上昇も認められ、稲わら施用によって土壌還元を強めたことが示唆されており、生育を不安定とした要因の一つと考えられた（表1）。

黒ボク土は、稲わらの連用によって全窒素、全炭素の上昇と仮比重の改善効果が認められたが、他の養分増加が認められなかったことから、主に窒素補給効果から増収したと考えられた（表1）。黒ボク土の減水深は、灰色低地土の1.5倍程度¹⁾と大きいため、土壌の還元程度が小さく、稲わら連用初期から生育が安定したと考えられた。その一方で交換性石灰、交換性苦土などの塩基類は、稲わら施用によって減少程度が大きくなる傾向にあった。これは黒ボク土は減水深が大きいのに加えて、稲わら施用による孔隙の増大によって、化学肥料単用よりも溶脱が増加したためと考えられた。

(3) 跡地土壌の化学性の推移

灰色低地土において、稲わら施用は交換性石灰を向上させるが、連用初期に比べると大きく低下した（図3）。また、交換性苦土への補給効果も小さいため、土壌pHの低下も顕著であった（図4、5）。稲わらのみの施用では、これらの改良効果が小さく、m²当たり収量の減少からも将来的には減収要因となる可能性があることから、稲わら施用に加えて石灰質資材施用が必要と考えられた。

黒ボク土では、灰色低地土同様に交換性石灰、交換性苦土が連用初期に比べると大きく低下した（図3、4）。また前述のとおり、稲わらの施用によって交換性石灰等の塩基類の低下程度が大きくなることから、稲わらを施用する場合は、石灰質資材等の塩基類の施用が重要であると考えられた。なお、稲わら施用による可給態りん酸の補給効果は少ないが、

基肥に2.0kg/a程度の施肥を実施した本試験では、蓄積する傾向が認められた(図6)。本試験のように多量な施肥を続けた場合は、りん酸固定力が高い黒ボク土においてもりん酸質資材の多量施用の継続を必要としない場合も考えられた。

4 まとめ

(1) 灰色低地土

稲わら連用は、養分補給効果があるが連用初期は生育が不安定となる。また、交換性苦土、可給態りん酸の補給効果が小さいこと、交換性石灰の補給効果が認められるが十分量でないことから、稲わらに加えて石灰質資材等の施用が必要となる。

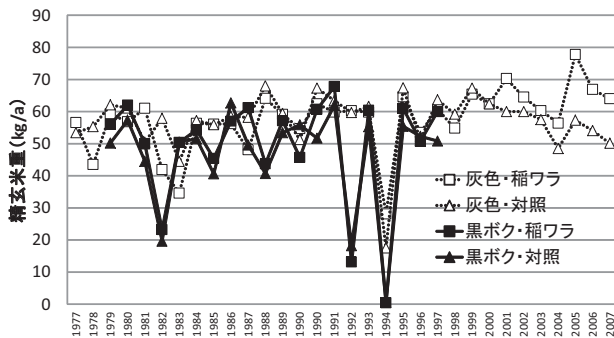


図1 精玄米重の推移

表1 試験終了時の跡地土壌の分析結果(灰色低地土32年連用、黒ボク土22年連用)

区名	pH	全窒素	全炭素	CEC	交換性塩基	可給態養分	易還元性	遊離酸	仮比重	孔隙率
	(H ₂ O)	(%)	(%)	(me)	石灰 苦土 カリ	りん酸 ケイ酸 窒素	マンガン(ppm)	化鉄(%)	(g/ml)	(%)
灰色低地土 稲わら施用	4.6	0.35	4.7	22.7	118	11 21 14.2 14.9 15.0	235	1.01	0.78	70.2
2007年 化学肥料単用	4.7	0.33	4.1	20.0	89	11 5 19.6 10.3 11.1	25	0.96	0.83	66.0
黒ボク土 稲わら施用	5.7	0.44	5.6	20.1	104	11 8 21.3 26.5 —	17	0.85	0.73	69.6
1996年 化学肥料単用	5.8	0.37	4.9	21.8	143	17 8 21.9 27.1 —	12	0.91	0.79	67.1

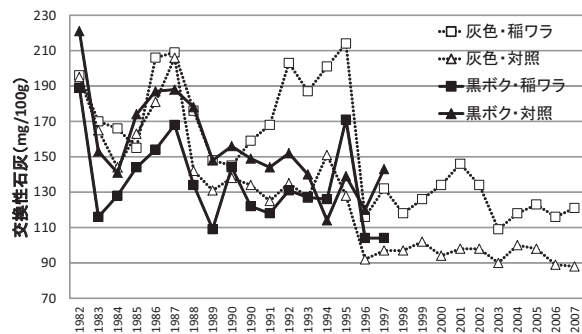


図3 交換性石灰の推移

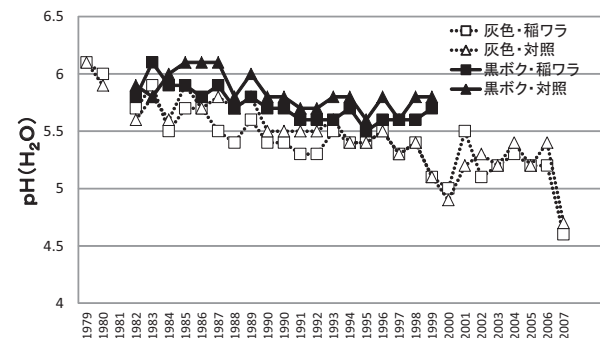


図5 土壌pHの推移

(2) 黒ボク土

稲わら連用は、連用初期から生育が安定し、増収するが、交換性石灰、交換性苦土等は稲わらの施用によって溶脱が増すため、稲わらを施用する場合は、石灰質資材等施用の重要度が高い。なお、りん酸質資材の多量施肥によって可給態りん酸の蓄積が認められる場合は、りん酸固定力の強い黒ボク土においても、りん酸質資材の投入量を抑えることができる。

引用文献

- 1) 蝦名春三, 玉川和長, 鎌田健造, 古川栄一, 北山隆三, 加藤寿男. 1990. 輪換田の透水性と水稻の生育・収量. 東北農業研究 43: 63-64.

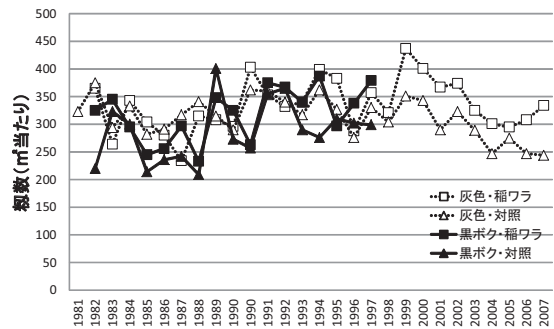


図2 m²当たり収量の推移

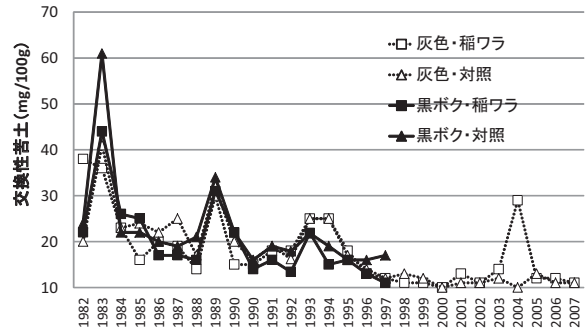


図4 交換性苦土の推移

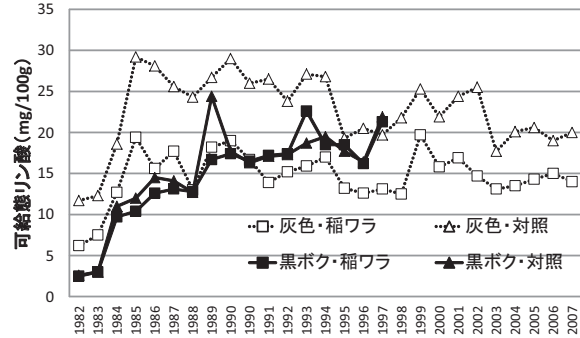


図6 可給態りん酸の推移