

「わら焼き」が水稻収量及び地力へもたらす影響

須藤弘毅・米村由美子*・藤澤春樹・清藤文仁

(青森県産業技術センター農林総合研究所・*前 青森県産業技術センター農林総合研究所)

The influence of rice straw incineration upon rice yield and soil fertility

Koki SUTO, Yumiko YONEMURA*, Haruki FUJISAWA and Fumihito SEITO

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

*Former place of work:

Agriculture Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

収穫後の稲わらを焼却処分する「わら焼き」は、煙等により人体の健康や社会生活に悪影響を及ぼすほか、水田へ還元される有機物が減少するため、水稻収量や土壌に対する影響が懸念されている。青森県内では、「わら焼き」が県西部に位置する津軽地域の385km²で行われている(平成23年)。これは県の総面積9,645km²の約4%に相当する。本研究では、津軽地域に多くみられる灰色低地土において、「わら焼き」がもたらす影響を水稻収量や地力の観点から検討した。

2 試験方法

試験場所：農林総合研究所内圃場(黒石市)

試験区：

①対照区(青森県推奨、稲わら堆肥1,000kg/10a)

②稲わら区(稲わら600kg/10a)

③焼きわら区(稲わら(焼却前重量)600kg/10a)

④無堆肥区

区制・面積：1区・1a

供試品種：「つがるロマン」

播種：4月中旬

移植：5月中旬

栽植密度：24.3株/a

中干し：7月上旬開始10日間

基肥：N(4kg/10a)、P(10kg/10a)、K(10kg/10a)

追肥：N(2kg/10a)

対照区では、稲わら堆肥を試験年の春に施用した。稲わら区では、稲わらを試験前年の秋に施用した。焼きわら区では、区内でわらを焼いたのち施用した。有機物の連用は、平成21年から平成26年まで6年間行った。処理反復は無く、年次を反復として分散分析を行った。

3 試験結果及び考察

(1) 水稻収量に対する影響

精玄米重、穂数は、統計的有意差が認められなかったが、稲わら区、焼きわら区で減少傾向があった(表1)。m²当たり籾数は、稲わら区が対照区に対して7ポイント、焼きわら区が12ポイントとさらに減少した。これについては稲わら区で統計的有意差が認められなかったものの、焼きわら区での籾数の減少が明らかで

あった。

精玄米重について、堆肥区を100とした比で収量を示した(図1)。焼きわら区では、連用を始めて1、2年目は増収したが、3年目からは減収した。試験開始1、2年目は、開始前年までに圃場に蓄積していた有機物の分解による窒素の供給があったと推測される。

(2) 地力に対する影響

土壌中窒素量及び穂揃期の稲体窒素吸収は、統計的有意差が認められなかったが、焼きわら区の水稲生育期間中のアンモニア態窒素量、跡地土壌の可給態窒素量、穂揃期における稲体の窒素吸収量が総じて少なかった(表2)。これらのことから、焼きわら区における籾数の減少は、土壌から稲体への窒素供給が不十分であると想定される。

資材による養分供給量に着目すると、稲わらは堆肥に比べて炭素以外の養分量が少なめであるものの、各種養分を含んでいた(表3)。これに対し、焼きわらは窒素及び炭素の供給量が極端に少なく、このことが減収の要因となっていると推測される。今後も焼きわらの連用によって対照区との差が開いていくことが想定される。

土壌中の全窒素及び全炭素は、全体として6ヶ年で明確な増減は見られなかった(図2、3)。これらについても表3にあるように、窒素及び炭素を圃場へ供給しているとは言いがたいことから、今後も焼きわらを連用することで、全窒素量及び全炭素量が減少していくことが推測される。

土壌中の交換性CaO含量は、稲わら区、焼きわら区では、対照区、無堆肥区に対してやや少なく(5%水準での有意差あり)、養分補給の効果が小さかった(表4)。交換性K₂O含量は、焼きわら区で多かったが、焼却の有無に関わらず、わらの土壌に対するカリ補給効果が大きく、焼却の利点はなかった(0.1%の有意差あり)。

4 まとめ

焼きわらの施用では、地力の維持・増強を望むことができず、今後も連用を続けていくことで、土壌の全窒素量及び全炭素量の減少から、収量低下が予測される。煙による健康問題や社会問題の他にも、農家に直接的な影響を与えることが懸念される。現在も労力的な問題などで、「わら焼き」はなくなっていない。本成果が、現場の「わら焼き」縮小に寄与することを期待したい。

表1 収量及び収量構成要素

区名	精玄米量		穂数		一穂粒数		m ² 当粒数		登熟歩合		千粒重	
	(kg/10a)	対照比	(本/m ²)	対照比	(粒)	対照比	(×100)	対照比	(%)	対照比	(g)	対照比
稲わら	604	97	365	86	82.9	97	325	93 ab	87	104	23.3	101
焼きわら	600	96	383	90	80.2	94	309	88 b	89	106	23.5	102
無堆肥	574	92	388	92	82.1	96	305	87 b	87	104	23.3	101
堆肥(対照)	624	(100)	424	(100)	85.6	(100)	351	(100) a	84	(100)	23.1	(100)
分散分析	ns	-	ns	-	ns	-	**	-	ns	-	ns	-

※ 数値は6ヶ年(H21-26)の平均値(※:1%水準での有意差あり)

※ 表中の同一英小文字間にはTukeyの多重検定による有意差(5%)がないことを示す。

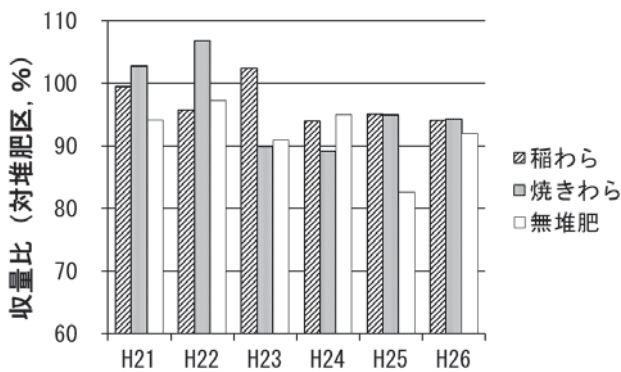


図1 水稻収量の推移

表2 土壌窒素量及び穂揃期の稲体窒素吸収

区名	アンモニア態窒素 (mg/100g)		可給態窒素 (mg/100g)	窒素吸収量 (g/m ²)	対照比
	6/20	7/2	跡地	穂揃期	
稲わら	3.2	1.2	8.9	9.5	105
焼きわら	2.8	0.9	8.5	8.3	92
無堆肥	3.4	1.3	7.9	8.5	94
堆肥(対照)	3.7	1.3	8.8	9.0	(100)
分散分析	ns	ns	ns	ns	-

※ 数値は6ヶ年(H21-26)の平均値

表3 施用資材の現物及び成分投入量

資材名	投入量 (kg/10a)	窒素 (kg/10a)	炭素 (kg/10a)	リン酸 (kg/10a)	カリウム (kg/10a)	ケイ酸 (kg/10a)
稲わら	600	2.4	189.0	1.1	13.1	63.2
焼きわら	100	0.0	5.8	0.7	9.4	58.4
堆肥	1,000	5.5	99.8	8.4	22.2	263.9

※ 数値はH25年度のみ

表4 土壌中の交換性塩基含量

区名	交換性CaO (mg/100g乾土)	交換性MgO (mg/100g乾土)	交換性K ₂ O (mg/100g乾土)
稲わら	144	26.2	20.5
焼きわら	162	31.2	25.0
無堆肥	179	33.7	11.8
堆肥(対照)	183	33.3	17.7
分散分析	*	ns	***

※ 数値は6ヶ年(H21-26)の平均値

(*:5%水準での有意差あり, ***:0.1%水準での有意差あり)

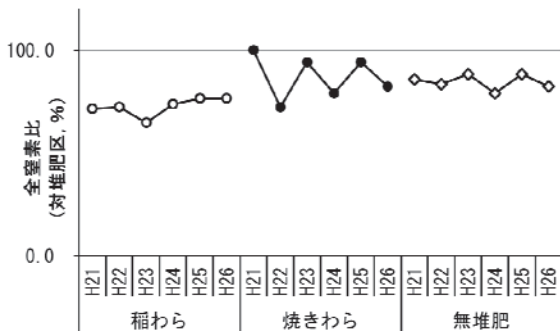


図2 全窒素の推移

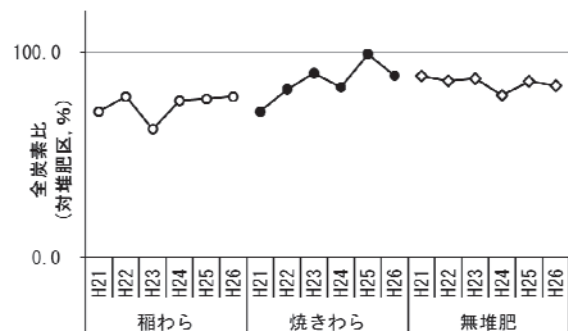


図3 全炭素の推移