

資料

草本燃烧灰の抽出残渣が水稻止葉のケイ酸含量に及ぼす影響

松本 樹人

Effect of Flag Leaf Silica Content Extraction Residue of Wild Grass Combustion Ash

MATUMOTO, Shigehito

要 旨

草本類の燃烧灰の抽出残渣に含まれるケイ酸の水稻への有効性について調査した。2010年、抽出残渣灰を元肥として40kg/a 施用した結果、水稻に生育障害を起こすことなく、出穂後13日の止葉のケイ酸含有率が無施用と比べて高かった。しかし、2011年調査では出穂後36日の止葉のケイ酸含有率に差は見られなかった。また、水稻収穫後の土壌中の可吸態ケイ酸含量に変化は見られなかった。

キーワード：燃烧灰，抽出残渣，ケイ酸，水稻

I はじめに

草本類の燃烧灰から有用成分を抽出して製品化されている健康食品がある。この健康食品の製造過程で出される抽出残渣（以下「残渣」とする）には水稻の高品質安定栽培に欠かせない要素であるケイ酸が含まれているが、ケイ酸肥料として活用されることはほとんどない。そこで、この残渣のケイ酸肥料としての有効性を検討するため、水稻への影響について試験した。

供試した残渣（製品名：ミネラルSG）の無機成分量は2007年10月1日に島根県農業技術センターで分析（表1）し、可溶性ケイ酸は6.85 g/100 gであった。

供試品種はコシヒカリとし、2010年は5月26日に、2011年は5月24日に移植した。また、栽植密度は16.6株/m²とした。2010年と2011年に施肥した肥料の成分量は表2に示した。

表1 残渣の無機成分含有量

成分	含有量 (g/100g)
リン酸全量	3.05
カリウム全量	5.52
可溶性ケイ酸	6.85

表2 各試験区の肥料成分

試験年	区	成分量 (kg/a)			
		N	P	K	ケイ酸
2010	10kg	0.51	1.00	1.23	0.69
	対照	0.51	1.00	1.23	0.00
	20kg	0.51	1.00	1.23	1.37
	対照	0.51	1.00	1.23	0.00
	40kg	0.51	1.22	2.21	2.74
	対照	0.51	1.22	2.21	0.00
2011	40 kg	0.51	1.22	2.21	2.74
	対照	0.51	1.22	2.21	0.00

II 試験方法

試験は2010、2011年に島根県中山間地域研究センターの水田で実施した（島根県飯石郡飯南町下赤名，標高444m）。

2010年は隣接する3枚をそれぞれ試験ほ場とした。残渣施用量は1アール当たり10、20、40kgとした。また、各試験ほ場の一部を波板で分離して残渣を施用しない対照区とした。各区の面積はそれぞれ102m²とした。

2011年は1枚の試験ほ場を波板で4区に分割した。うち2区には1アール当たり40kgの残渣を施用した。残り2区は残渣を施用しない対照区とした。各区の面積はそれぞれ84m²とした。繰り返しは2回とした。

表3 生育調査結果

試験年	区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/株)	倒伏程度
2010	10kg	81.8 ± 3.7*	20.2 ± 1.2	15.5 ± 3.6	無
	対照	85.2 ± 1.9	19.3 ± 1.2	19.2 ± 2.9	無
	20kg	80.1 ± 2.6	20.3 ± 1.4	17.7 ± 3.9	無
	対照	81.5 ± 4.3	20.4 ± 1.3	17.1 ± 4.6	無
	40kg	89.6 ± 2.4	19.5 ± 1.2	22.0 ± 3.5	無
	対照	87.9 ± 3.0	19.7 ± 1.4	21.3 ± 4.9	無
2011	40kg	91.2 ± 3.6	18.8 ± 0.8	20.3 ± 2.3	少
	対照	90.4 ± 3.1	18.9 ± 1.9	20.1 ± 2.0	少

*標準偏差

生育調査は、2010年、2011年とも各区の排水側、水口側の畦畔から1.5m離れた位置の各15株について稈長、穂長、穂数、倒伏程度を調査した。倒伏程度は倒伏していないものを「無」、完全に倒伏しているものを「甚」とし、倒伏の程度が大きくなるにつれて無、微、小、中、多、甚の6段階に区分した。

2010年、出穂後13日の8月24日に生育が中庸な30株から、2011年は出穂後36日の9月15日に各調査区の排水側と水口側から、生育が中庸な30株から止葉を1枚ずつ採取した。その後、実験室に持ち帰り、60℃72時間通風乾燥した後、調査区毎に混合して、灰化法により止葉のケイ酸含有率を測定した。

収穫後、残渣40kg施用区と対照区の土壌を採取し、土壌中の可吸態ケイ酸を灌水静置法により測定した。

2010、2011年とも田植えから幼穂形成期までの期間は5月5半旬から7月2半旬であった。この間の降水量は気象庁の気象データを用いて解析を行った。

III 結果

2010、2011年とも各試験ほ場では対照区と比較して稈長、穂長、穂数、倒伏程度の差は見られなかった(表3)。なお、いずれの試験ほ場でも生育障害は認められなかった。

2010年の調査では残渣を20kg/aまで施用しても出穂後13日の止葉のケイ酸含有率に大きな差は見られなかった。ところが、40kg/a施用すると、対照区と比較して

残渣区のケイ酸含有率が高くなった(図1)。2011年の調査では出穂後36日の残渣区と対照区の止葉のケイ酸含有率は同様であった。

土壌中の可吸態ケイ酸含量は同様の含有量であった(表4)。

田植えから幼穂形成期までの月別降水量は2011年が2010年より多かった(表5)。

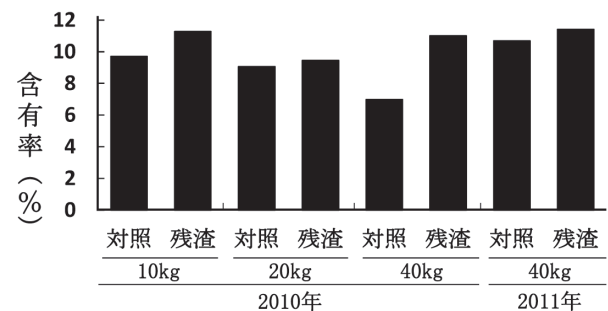


図1 止葉のケイ酸含有率

表4 土壌中の可吸態ケイ酸含量 (mg/100g)

区	2010年	2011年
残渣	3.88 ± 0.59*	2.30 ± 0.24
対照	3.73 ± 0.59	2.12 ± 0.26

*標準偏差

表5 田植えから幼穂形成期までの月別降水量(mm)

試験年	5月	6月	7月	合計
2010	81	212	74	366
2011	115	213	155	483

IV 考察

残渣施用後の水稻止葉に含まれるケイ酸については試験年によって異なる結果となった。2010年の試験では残渣施用量を多くした場合に、水稻止葉に含まれるケイ酸の増加を認めた。しかし、2011年の試験では施用区と対照区との間に差はなく、施用効果は認められなかった。これは、水稻のケイ酸吸収は幼穂形成期以降に高くなること¹⁾や、幼穂形成期におけるケイ酸肥料施用の有効性²⁾が示されている。このため、残渣を元肥として施

用した今回の試験では、残渣の施用時期が早かったと考えられる。このことが、施用効果が認められなかった大きな原因であると考えられる。また、2011年はケイ酸が吸収される前に降雨によって水田外に排出されたことも影響していると考えられる。

今後はケイ酸施用効果の高い幼穂形成期からの残渣施用について試験を行い、残渣のケイ酸溶出の推移について、データの収集を図っていく必要がある。

引用文献

- 1) 奥田東・高橋英一(1961) 作物に対するケイ酸の栄養生理的役割について(第2報)ケイ酸欠除の時期が水稻の生育ならびに養分吸収におよぼす影響. 日本土壤肥料学雑誌 32(10):481-488.
- 2) 森静香・藤井弘志(2009) 水稻におけるケイ酸資材の幼穂形成期施用の有効性. 日本土壤肥料学雑誌80(2):136-142.