

水稻移植栽培におけるケイカルと異なるケイ酸質資材の施用効果

須藤弘毅

(青森県産業技術センター農林総合研究所)

Effect of silicate materials different from calcium silicate application
on transplanting rice production

Koki SUTO

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

1 はじめに

ケイ酸質資材の施用により、クチクラ蒸散の抑制および葉身内の水分ストレスが緩和され、光合成が良好になる²⁾こと、また、玄米タンパク質含有率が低下し、食味が向上する¹⁾ことが報告されている。しかし、生産現場で使用されているケイカルは施用量が多く、散布作業の負担軽減が望まれている。そこで、水稻が利用しやすい水溶性ケイ酸含量が多く、施用量の少量化が期待できるケイ酸質資材の施用効果を検討した。

2 試験方法

ケイ酸質資材はケイカル(水溶性ケイ酸:6.0%)を対象に、シリカ未来(水溶性ケイ酸:13.7%)とスーパーケイサン(水溶性ケイ酸:34.0%)を用いた。本試験は資材メーカーの委託により実施され、資材施用量は委託元の希望により、資材袋単位でケイカル並の水溶性ケイ酸を供給するように設定した。試験は可給態ケイ酸が15mg/100g未満の圃場で実施した(13.2~14.2mg/100g(2015年)、7.8~8.5mg/100g(2016年))。

試験場所:農林総合研究所内圃場(黒石市)

試験区:

【基肥施用】

- ①ケイカル区(100kg/10a、対照)
- ②シリカ未来区(60kg/10a)
- ③スーパーケイサン区(30kg/10a)
- ④ケイ酸質資材無施用区

【追肥施用(幼穂形成期施用)】

- ①ケイカル区(60kg/10a、対照)
- ②シリカ未来区(40kg/10a)
- ③スーパーケイサン区(15kg/10a)
- ④ケイ酸質資材無施用区

区制・面積:2区制・180m²/区(2015年)

4区制・144m²/区(2016年)

供試品種:「青天の霹靂」

播種:2015年4月16日、2016年4月18日

移植:2015年5月21日、2016年5月19日

栽植密度:21.2株/m²

中干し:7月1日~7月11日(2015年)

6月30日~7月10日(2016年)

基肥:N-P₂O₅-K₂O=3.5-10-10kg/10a

(2015年、2016年)

追肥:N=1.0kg/10a(2015年)、なし(2016年)

※追肥量は「青天の霹靂 良食味・高品質栽培マニュアル(改訂版)平成29年3月」記載の栄養診断基準に基づき決定した。

3 試験結果及び考察

(1) 土壌に対する施用効果

作付後の土壌では、シリカ未来、スーパーケイサン施用により、ケイカル同様に可給態ケイ酸量の増加が確認された(表1)。

(2) 稲体に対する施用効果

稲体のケイ酸吸収量は、幼穂形成期後から生育とともに増加した。成熟期のケイ酸吸収量は、シリカ未来、スーパーケイサン施用によりケイカル施用と同程度に増加した。これらの傾向は、基肥施用と追肥施用のいずれでも同様であった(図1)。

収量(精玄米重)は、統計的に有意ではないもののシリカ未来、スーパーケイサン施用により、ケイカル施用と同様に基肥施用、追肥施用のいずれでもやや高くなる傾向があった(表2)。m²当たり粒数は、ケイカル施用と同様に多かった。登熟歩合は、ケイカル施用と同様に低かった。玄米生産効率は、やや高い傾向があった。千粒重は、統計的に有意ではないものの、2015年はケイカル施用と同様に基肥施用、追肥施用のいずれでも重い傾向があった。玄米タンパク質含有率は、ケイカル施用と同様に基肥施用、追肥施用のいずれでも低い傾向があった。

成熟期の稲体ケイ酸含有率が高いほど玄米タンパク質含有率が低くなる傾向があった(図2)。これは、基肥施用、追肥施用のいずれでも同様であった。

シリカ未来とスーパーケイサンの単価はケイカルよりも高いが、10a当たりの施用量と比較すると基肥施用(シリカ未来:3,435円、スーパーケイサン:4,000円、ケイカル:4,480円)、追肥施用(シリカ未来:2,290円、スーパーケイサン:2,000円、ケイカル:2,688円)とも安くなる。

4 まとめ

シリカ未来、スーパーケイサン施用は、ケイカル施用と同様に無施用よりも収量が向上するほか、玄米タンパク質含有率が低くなる傾向があった。施用量は、ケイカルに対して少量(シリカ未来:基肥6割または追肥約7割、スーパーケイサン:基肥3割または追肥2.5割)で玄米タンパク質含有率に対して同等の低減効果が得られることが明らかとなった。シリカ未来、スーパーケイサンを利用することにより、省量・低コストでケイカルと同様の施用効果が得られる。

引用文献

- 1) 藤井弘志, 早坂剛, 横山克至, 安藤豊. 1999. シリカゲルの苗箱施用が水稻苗の活着および初期生育に及ぼす影響. 日本土壤肥料学雑誌 70(6):785-790.
- 2) 間藤徹, 村田伸治, 高橋英一. 1991. イネへのケイ酸施用が有用である理由. 日本土壤肥料学雑誌 62(3):248-251.

表1 作付前後の土壤中の可給態ケイ酸

年	施用時期	区名	可給態珪酸 (mg/100g)		
			作付前	作付後	差 (作付後-作付前)
2015	基肥施用	シリカ未来	13.9	15.2	1.3
		スーパーケイサン	13.2	15.0	1.8
		ケイカル(対照)	14.2	15.0	0.8
		無施用区	13.3	13.6	0.3
	追肥施用	シリカ未来	13.4	15.2	1.7
スーパーケイサン	13.5	16.0	2.5		
ケイカル(対照)	14.1	15.2	1.0		
無施用区	13.3	13.6	0.3		
2016	基肥施用	シリカ未来	8.1	10.0	ab 1.8
		スーパーケイサン	8.0	10.3	a 2.3
		ケイカル(対照)	8.3	10.0	ab 1.6
		無施用区	8.0	8.6	b 0.6
	分散分析	ns	*	-	
追肥施用	シリカ未来	8.5	10.3	1.8	
スーパーケイサン	7.8	10.2	2.4		
ケイカル(対照)	8.1	9.7	1.6		
無施用区	8.0	8.6	0.6		
分散分析	ns	ns	-		

注1) 湛水保温静置培養(40°C, 1w)による。
 注2) *: 5%水準での有意差あり。
 注3) 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

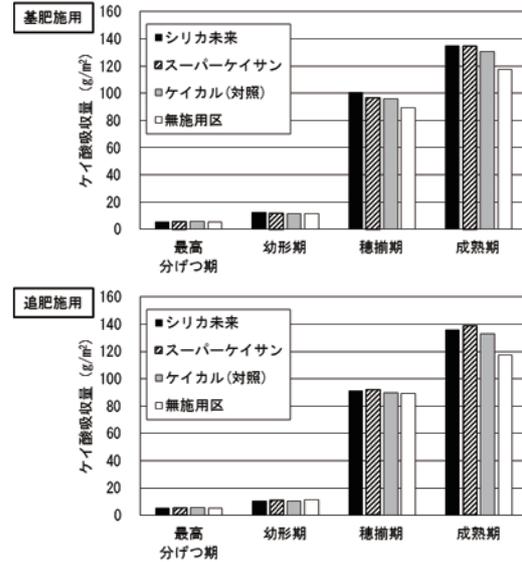


図1 ケイ酸吸収量 (2カ年平均、上: 基肥施用、下: 追肥施用)

表2 収量および収量構成要素等

年	施用時期	区名	収量					収量構成要素									
			全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	粗玄米重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	同左比 (%)	肩米重 (kg/a)	1穂粒数 (粒)	m ² 当たり粒数 (100粒/m ²)	登熟歩合 (%)	玄米生産効率 (%)	千粒重 (g)	検査等級	玄米タンパク質含有率 (%)	味度値	
2015	基肥施用	シリカ未来	178.7	84.4	70.1	63.2	104	6.9	75	284	89.2	62.9	24.6	1上	5.6	77	
		スーパーケイサン	168.1	77.5	67.9	61.9	102	6.0	74	274	90.4	63.5	24.6	1上	5.5	76	
		ケイカル(対照)	169.0	79.0	66.7	60.6	(100)	6.1	74	273	89.8	62.3	24.4	1上	5.6	77	
		無施用区	164.1	79.8	63.3	57.6	95	5.7	70	255	91.7	62.6	24.2	1上	6.0	77	
	追肥施用	シリカ未来	170.0	82.9	68.1	63.1	104	5.0	76	280	90.5	63.9	24.6	1上	5.3	77	
スーパーケイサン	178.3	86.6	69.5	62.3	102	7.2	75	280	89.5	61.2	24.6	1上	5.8	77			
ケイカル(対照)	170.8	82.5	67.6	60.9	(100)	6.7	73	273	89.9	63.3	24.5	1上	5.7	75			
無施用区	164.1	79.8	63.3	57.6	95	5.7	70	255	91.7	62.6	24.2	1上	6.0	77			
2016	基肥施用	シリカ未来	154.1	70.8	63.3	60.5	100	2.8	71	290	a 90.6	b 58.0	23.0	1中	5.8	79	
		スーパーケイサン	154.2	70.6	62.5	60.3	100	2.2	72	286	ab 90.5	b 59.3	23.1	1中	5.8	79	
		ケイカル(対照)	155.0	70.5	64.0	60.3	(100)	3.7	71	289	a 90.6	b 56.7	23.0	1中	5.8	79	
		無施用区	151.9	70.2	61.1	58.6	97	2.5	72	275	b 92.0	a 57.3	23.1	1中	6.0	78	
	分散分析	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	*	ns	
追肥施用	シリカ未来	152.0	70.0	62.1	59.3	100	2.8	72	285	90.5	b 61.7	23.0	1中	5.8	80		
スーパーケイサン	153.1	70.8	61.9	59.3	100	2.6	70	286	90.0	b 60.4	23.0	1中	5.8	79			
ケイカル(対照)	152.7	71.3	62.7	59.4	(100)	3.2	73	283	90.6	b 60.5	23.1	1中	5.9	79			
無施用区	151.9	70.2	61.1	58.6	99	2.5	72	275	92.0	a 57.3	23.1	1中	6.0	78			
分散分析	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns		

注1) 収量調査、千粒重、玄米タンパク質含有率の値は水分15%換算値とした。
 注2) 玄米生産効率: 精玄米重(g/m²)/収穫期の窒素吸収量(g/m²)
 注3) 玄米タンパク質はケルダール法(窒素%×5.95)を用いて測定した。
 注4) 味度値はTOYO マルチ味度メーターで測定した。
 注5) 分散分析 *: 5%水準での有意差あり, **: 1%水準での有意差あり
 注6) 同一英小文字間には Tukey の多重検定による有意差(5%)

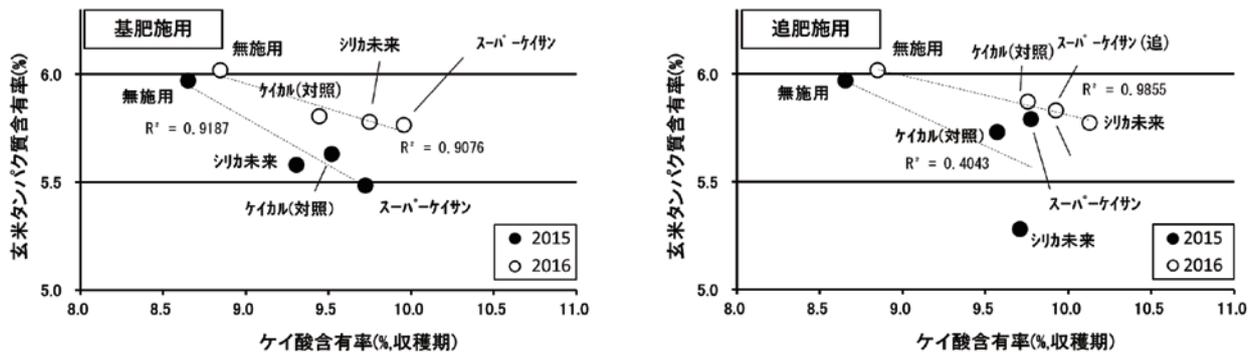


図2 成熟期の穂および茎葉ケイ酸含有率と玄米タンパク質含有率 (左: 基肥施用、右: 追肥施用)