

水稻におけるケイ酸カリの側条施用の影響

中川進平・渋谷 允・伊藤千春・伊藤正志・石田頼子
(秋田県農業試験場)

Effects of crop-side dressing of potassium silicate fertilizer on paddy rice

Shinpei NAKAGAWA, Makoto SHIBUYA, Chiharu ITO, Masashi ITO and Yoriko ISHIDA

(Akita Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

近年、出穂期以降の高温に遭遇する頻度が高くなっていることにより、コメの品質低下が問題となっている。対策としては、生育期後半においても健全な根の生育を維持できるような栽培管理が推奨され、土づくり肥料ではケイ酸カリの施用が挙げられている¹⁾。ケイ酸カリは、根近傍において土壌 pH が低下することによって資材の溶解が促進されること、更に、生理的酸性肥料の施用によってもケイ酸カリの溶解を促進させることが報告されている^{4), 5)}。ここでは、ケイ酸カリの利用効率の向上や全面施用に対する施用量の減量の点から、ケイ酸カリの側条施肥が水稻の生育・収量に及ぼす影響を検討した。

2 試験方法

秋田市内現地水田圃場の多湿黒ボク土 (2013 年、10a) と黄色土 (2014 年、10a) において試験を実施した。供試資材はケイ酸カリ ($K_2O=20\%$ 、 $SiO_2=34\%$ 、 $MgO=4\%$) を用い、 $60g/m^2$ を側条施肥 (側条区、2013 年のみ)、半量の $30g/m^2$ を側条施肥 (側条半量区)、 $60g/m^2$ を全層施肥 (全層区)、ケイ酸カリ無施用 (対照区) の 4 つの処理区 (各区 2 反復) を設定した。ケイ酸カリの施用日は側条の 2 つの区が移植時、全層区が移植 18 日前に行った。窒素、リン酸、カリの施肥は移植 18 日前に肥効調節型肥料を含む化成肥料 (2013 年は $N-P_2O_5-K_2O=8.0-10.7-9.3$ 、2014 年は $7.5-4.0-4.0 g/m^2$) を全層施肥し、追肥は行わなかった。品種は「あきたこまち」で、2013 年は 5 月 27 日、2014 年は 5 月 26 日に栽植密度 $18.3\sim 18.5$ 株/ m^2 で移植した。

水稻の生育、収量調査を行うとともに、各生育時期の養分吸収量を求めた。また、水稻収穫後の圃場から土壌を採取し、土壌化学性を分析した。

3 試験結果及び考察

(1) 調査圃場の土壌化学性

土壌の交換性カリは $287mg/kg$ (2013 年) と

$308mg/kg$ (2014 年) であった。秋田県では水稻に対するカリの減肥基準において、交換性カリ $210\sim 400mg/kg$ を維持水準とし、施肥量を判断している¹⁾。本圃場は維持水準内であり、カリ減肥が可能なレベルであった。一方、可給態ケイ酸は $59mg/kg$ (2013 年) と $60mg/kg$ (2014 年) であり、土壌機能モニタリング調査 1 巡の全国平均値 $212mg/kg$ よりも著しく低く、ケイ酸供給力の低い土壌であった³⁾。

(2) 生育と収量

草丈は生育期間を通して処理間の差が無かった。茎数は 2014 年の最分期に側条半量区が他区よりも多かったが、成熟期の穂数には差が認められなかった。また、葉色は 2013 年の最分期に側条半量区と対照区が高かったが、幼形期には処理区間の差は認められなかった。年次や生育ステージによって処理区間の差に傾向が認められず、ケイ酸カリの施用方法が生育に及ぼす影響は判然としなかった (表 1)。

出穂 20 日後の 1 次枝梗の籾の登熟歩合はケイ酸カリを施用した方が対照区より相対的に高く、登熟は早く進んでいたものの、成熟期の登熟歩合には資材の有無や施用方法による差は認められなかった (図 1)。

また、2 カ年を通して、成熟期の籾数と千粒重は側条半量区が全層や対照区よりも優り、収量は側条半量区の収量が安定していたものの、有意な差は無く、処理の違いは判然としなかった (表 2)。

(3) 水稻の養分吸収

水稻のカリ含量は分けつ期の 6 月後半～7 月前半において、ケイ酸カリを施用した区が対照区よりも高かったが、側条区の施用量の多少による差は認められなかった。また、同時期の水稻ケイ酸含量では、2014 年に側条半量区が他の区よりもケイ酸含量が高かったものの、年次によって傾向が異なった。一方、成熟期水稻のカリ含量およびケイ酸含量には処理区間の差はなく、資材施用による各成分含量の増加は認められなかった (表 3)。資材散布した区のカリとケイ酸の吸収量の増加は、ケイ酸カリ施用による上乘せが反映されたためと考えられる。また、ケイ酸カリは可溶性のカリであるため、塩化カリと比較して水稻へのカリ吸収が遅いことが報告されている²⁾。本試験の結果ではケイ酸カリ上乘せ分のカリの吸収が分けつ盛期に現れたと推察される。

4 まとめ

ケイ酸カリの側条施肥では資材が半量の場合でも、慣行量の全層施肥と水稻の生育や収量が同等であった。また、養分吸収では、水稻の分けつ期において、ケイ酸カリ施用区のカリとケイ酸含量は対照区と同等以上であったものの、全層施肥した区と側条施肥の区による処理差は判然としなかった。

研究の実施にあたり、全国農業協同組合連合会秋田県本部の佐藤雄太氏、開発肥料（株）大出孝夫氏に資材提供ならびに調査に協力いただいた。深く感謝します。

引用文献

- 1) 秋田県農林水産部. 2014. 平成 27 年度稲作指導指針.
- 2) 西田瑞彦, 吉田光二, 土屋一成, 高橋智紀. 2012. カリを半減したケイ酸カリの水稻に対する施用効果. 東北農業研究 65:39-40.
- 3) 農林水産省生産局. 2008. 土壌保全調査事業成績書. 401-485.
- 4) 関矢博幸, 加藤直人, 西田瑞彦. 2006. 水稻の根によるケイ酸カリ肥料の溶解吸収促進. 土肥要旨集 52:139.
- 5) 関矢博幸, 加藤直人, 西田瑞彦. 2007. 水稻の根によるケイ酸カリ肥料の溶解吸収促進と施肥窒素の効果. 土肥要旨集 53:144.

表 1 草丈、茎数、葉色の推移

年次	試験区	草丈(cm)		茎数・穂数(本/m ²)			葉色(SPAD502値)	
		最分期	幼形期	最分期	幼形期	成熟期	最分期	幼形期
2013年	側条	54.7	74.6	674	579	434	42.8	ab
	側条半量	55.9	77.0	677	549	469	43.2	a
	全層	53.2	74.1	604	485	393	41.0	b
	対照	52.1	76.5	656	573	451	43.7	a
2014年	側条半量	50.7	66.6	569	a	556	43.2	
	全層	50.3	65.0	476	b	450	43.1	
	対照	49.3	67.1	519	b	475	44.1	

注 1) 最分期は 2013/7/5、2014/7/3、幼形期は 2013/7/17、2014/7/14。

注 2) アルファベットは同年次内での異符号間に 5%水準で有意差あり (Tukey)

表 2 全重、収量構成要素、収量、品質及び倒伏程度

年度	試験区	総粒数	登熟歩合	千粒重	収量	外観	玄米蛋白	倒伏
		(千粒/m ²)	(%)	(g)	(kg/10a)	品質	(%)	程度
2013年	側条	27.9	96.2	23.6	554	3.0	7.1	0.1
	側条半量	31.0	95.1	23.6	575	3.0	7.5	0.1
	全層	26.6	95.8	22.6	554	2.5	7.2	1.0
	対照	29.0	95.3	22.3	553	4.0	7.4	2.8
2014年	側条半量	29.6	90.6	22.7	566	4.0	6.3	0.0
	全層	27.0	91.8	22.7	516	4.0	6.2	0.0
	対照	28.2	90.6	22.6	507	4.5	6.3	0.0

注 1) 収量は粒厚 1.9mm 以上の玄米の重さ、水分 15%換算値とした。

注 2) 外観品質は穀物検定協会による 9 段階評価。

注 3) 倒伏は 0 (無倒伏) ~5 (完全倒伏) の 6 段階評価。

表 3 水稻のカリ、ケイ酸含量の推移

年次	試験区	水稻カリ含量(%)				水稻ケイ酸含量(%)			
		最分期	幼形期	出穂期	成熟期	最分期	幼形期	出穂期	成熟期
2013年	側条	4.0	a	3.9	2.8	1.2	3.7	3.7	3.1
	側条半量	4.0	a	3.9	2.9	1.3	5.3	4.2	4.5
	全層	4.1	a	3.8	2.9	1.2	4.4	4.6	4.3
	対照	3.9	b	3.8	3.0	1.3	4.2	4.9	5.1
2014年	側条半量	3.5	a	3.4	2.0	1.1	3.6	a	4.2
	全層	3.3	ab	3.5	1.9	1.1	3.1	b	4.4
	対照	3.2	b	3.5	2.1	1.1	3.0	b	3.8

注 1) 最分期は 7/5、7/3、幼形期は 7/17、7/14、出穂期は 8/5、8/3、成熟期は 9/22、9/17 (各生育ステージは 2013 年、2014 年の順)。

注 2) アルファベットは各年次の処理間の比較で、異符号には 10%水準で有意差あり (Tukey)。

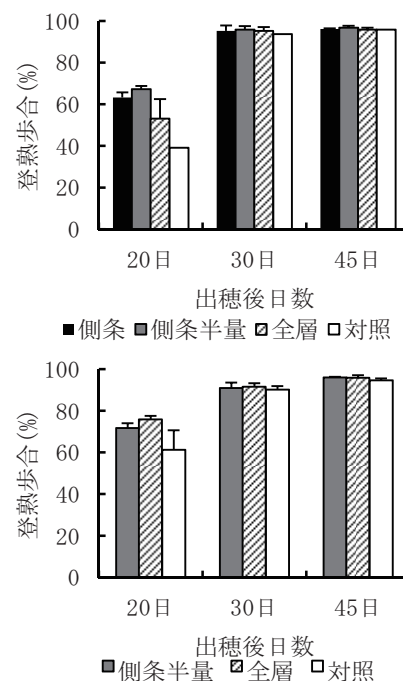


図 1 1次枝梗の籾の登熟歩合 (上: 2013年、下: 2014年)

注 1) 出穂は 2013年 8/6、2014年 8/3。

注 2) エラーバーは標準偏差を表す。