

窒素施用量とソルガムのカリ欠乏症発現との関係

板倉 寿三郎・須崎 睦夫・中村 正雄・遊佐 富士雄

(東北農業試験場)

Relation Between Nitrogen Content and Potassium Deficiency of Sorghum  
 Jusaburo ITAKURA, Mutsuo SUSAKI, Masao NAKAMURA and Fujio YUSA  
 (Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

著者の一人<sup>1)</sup>が先に、火山灰土壤におけるソルガムの施肥基準を作成するため、窒素施肥量を変えてソルガムを栽培したところ、窒素多施区の幼葉に白褐色の斑点が多発した。この症状はタバコや水稻にみられる窒素の過剰吸収によるカリ欠乏症とよく類似していたことから、ソルガムのカリ欠乏症と推定した。しかし、このカリ欠乏症が窒素の過剰吸収に基づくものか、あるいは窒素とカリの施用量の差によるものかについては、まだ明確な解答が得られていない。そこで、この点を確認するため、ポットにソルガムを栽培し、窒素とカリウムの施用割合がカリ欠乏症発現に及ぼす影響について検討した。

2 試験方法

供試土壤は前回と同様<sup>1)</sup>に火山灰に由来する黒ボク土壤で、1/5,000αワグネルポットに1987年7月1日にソルガム(スズホ)を播種した。試験区は表1のとおりで、1区6ポットとした。調査は7月21日及び8月6日にそれぞれ

表1 試験設計

試験区	1ポット当たり 施肥量(g)			栽培, 管理, その他
	N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
N1K1	0.5	0.5	0.5	供試品試: スズホ ポット当たり個体数: 10本 施肥: 左の成分量相当の硫酸ア ソモン, 第1リン酸カルシウ ム, 硫酸カリウムを6月25日 に土壤の表層10cmに混和 灌水: 土壤が極度に過湿になら ない程度に随時水道水を灌水
N2K1	1.0	0.5	0.5	
N4K1	2.0	0.5	0.5	
N6K1	3.0	0.5	0.5	
N1K0	0.5	0	0.5	
N1K2	0.5	1.0	0.5	
N1K4	0.5	2.0	0.5	
N1K6	0.5	3.0	0.5	

1区3ポットについて生育調査を行った後、ポットを解体して試料を採取し、地上部と地下部に分けて乾燥、秤量した。また、これらの試料の一部を用いて、全窒素、蛋白態窒素、非蛋白態窒素、カリウム、カルシウム及びマグネシウムの分析を行った。カリ欠乏症状の判定は肉眼的観察によって行った。

3 結果及び考察

(1) 生育状況及び乾物重

表2に示したように、ソルガムの生育はカリウム1に対して窒素が2以上になると著しく抑制された。また反対に、窒素1に対してカリウムが2以上になると生育、乾物重とも低下したが、その程度は窒素を増加した場合に比較して小さかった。

表2 NとKの施用比率とソルガムの生育・収量

試験区	発芽 月日 (月・日)	生育状況(1本当たり)				乾物重(ポット当たり)			
		7月21日		8月6日		7月21日		8月6日	
		草丈 (cm)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉数 (枚)	全重量 (g)	指数	全重量 (g)	指数
N1K1	7.6	33.6	4.5	57.5	7.0	3.7	100	4.6	100
N2K1	7.6	26.9	4.0	51.7	5.6	1.8	49	3.0	65
N4K1	7.6	11.9	2.8	25.3	5.3	0.4	11	0.5	11
N6K1	7.7	6.4	2.2	7.5	3.0	0.3	8	0.3	7
N1K0	7.6	24.1	4.3	30.2	4.9	1.3	35	1.9	41
N1K2	7.6	29.9	3.7	55.6	5.4	3.5	95	4.3	93
N1K4	7.7	28.9	4.2	48.8	6.1	3.2	86	3.7	80
N1K6	7.7	28.5	4.1	38.3	5.2	1.9	51	2.6	57

(2) ソルガムの窒素対カリウムの含量比とカリ欠乏症状  
 表3に示したように、カリ欠乏症状は窒素2対カリウム1で観察され、窒素が4以上に多くなると症状が顕著になっ

表3 ソルガムのN含量/K含量比とK欠乏症発現との関係

試験区	7月21日				8月6日			
	T-N (%)	K <sub>2</sub> O (%)	T-N/K <sub>2</sub> O	K欠乏症 発現程度	T-N (%)	K <sub>2</sub> O (%)	T-N/K <sub>2</sub> O	K欠乏症 発現程度
N1K1	3.87	2.25	1.7	-	3.23	2.40	1.3	-
N2K1	4.05	1.91	2.1	+	3.52	2.08	1.7	-
N4K1	3.73	0.65	5.7	++	3.06	1.30	2.4	+
N6K1	1.44	0.32	4.5	+++	0.50	0.09	5.6	++
N1K0	4.41	0.66	6.7	+++	3.70	0.73	5.1	+++
N1K2	3.55	2.70	1.3	-	3.20	2.46	1.3	-
N1K4	3.45	2.90	1.2	-	2.95	3.00	1.0	-
N1K6	3.43	2.53	1.4	-	2.91	2.46	1.2	-

注. +++: 症状著しい, ++: 症状かなりみられる, +: 症状わずかにみられる, -: 無症状。

た。また、窒素の施用割合が大きくなるとソルガム茎葉の窒素及びカリの含量は低下するが、窒素対カリウムの含量比は高まり、この含量比が大きいほどカリ欠乏症状が著しかった。カリ欠乏症状は発芽後10日目ころから下位葉の中央付近に白斑ができ、次第に上位葉に褐色の斑点が現れた。また、症状が進むと先端から枯死した。

(3) ソルガムのカルシウム及びマグネシウムの含量

図1に示したように、窒素またはカリウムの施用量の増加に伴い、タバコの幼植物でみられたように<sup>3)</sup>、カルシウムの吸収は抑制されたが、マグネシウムについては一定の傾向はみられなかった。

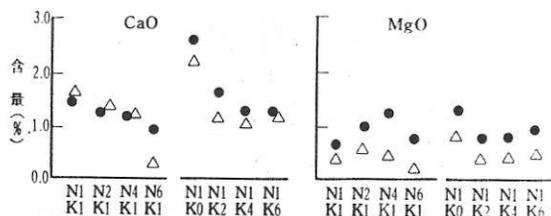


図1 ソルガムのCaO及びMgO含量  
注. ●: 7月21日採取, △: 8月6日採取

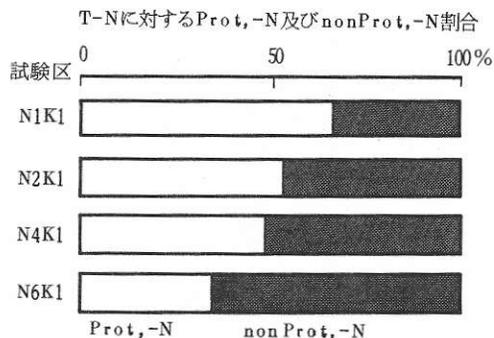


図2 ソルガムのT-Nに占めるProt, -Nの割合

注. 試料: 8月6日採取

(4) 茎葉中の全窒素に占める蛋白態窒素の割合

図2に示したように、窒素施用量が多いソルガムの茎葉では、カリウム含量が低下するとともに全窒素含量が増大するが、同様のことが水稻やタバコでも認められている<sup>2, 3)</sup>。この増加した窒素の大部分は非蛋白態の形で蓄積されており、窒素代謝の異常性が認められた。

以上の結果からみて、火山灰土壌におけるソルガムの窒素多施肥に発現したカリ欠乏症状は、窒素とカリウムの吸収拮抗作用によるものと推察される。また、窒素代謝の異常性については、カリウムの欠如した水稻で欠乏症状の発現に先立ち養分吸収に顕著な攪乱現象が起こることが報告されている<sup>2)</sup>ことから、アミノ酸の変化との関係を中心に今後更に検討する必要があるであろう。

4 摘 要

窒素とカリウムの施用割合がソルガムのカリ欠乏症発現に及ぼす影響について検討した。その結果、カリ欠乏症状は窒素2対カリウム1で観察され、窒素が4以上に多くなると症状が顕著であった。また、窒素の施用割合が大きくなるとソルガムの窒素対カリウムの含量比が高まったが、この含量比が大きいほどカリ欠乏症状が著しかった。

引用文献

- 1) 板倉寿三郎. 1987. 窒素施用量がソルガムの生育並びに硝酸態窒素濃度に及ぼす影響. 東北農業研究 40: 195-196.
- 2) 松坂泰明, 白井昭登, 今泉吉郎. 1962. 水稻のカリ欠乏に関する研究. カリ欠乏水稻に集積する異常窒素化合物について. 土肥誌 33(4): 177-180.
- 3) 高橋達郎, 吉田大輔. 1952. たばこ植物の栄養に及ぼす各種イオンの相互作用に就いて(第1報). 培養液のアンモニア態・硫酸態窒素と陽イオンとの関係. 土肥誌 23(1): 42-46.