

ホウレンソウの黄化現象と東北南部主要土壌との関連

板 倉 寿三郎

(東北農業試験場)

Yellowish Leaf of Spinach Cultured in Main Three Soil Types of the Southern Tohoku District
Jusaburo ITAKURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

東南北部三主要土壌を用いてホウレンソウを栽培したところ、ホウレンソウの下位葉から上位葉にかけて順に黄化現象を呈した土壌があった。この症状は、ホウレンソウを

同一条件下で栽培したにもかかわらず沖積土では発現が認められず花こう岩土に多発し、従来報告されている窒素の過不足による黄化症発現要因²⁾とは異なるものと推測された。供試土壌を分析した結果、多発した花こう岩土はカリウム含量が極めて低かったことを確かめた(表1)。そこ

表1 供試前土壌及び原土の化学性

(風乾土当り)

土 壌 型		pH		T-N %	T-N %	C/N	N-NH ₄ OAc 可溶 (%)			N/5-HCl可溶(%) P ₂ O ₅
		H ₂ O	N-KCl				K ₂ O	CaO	MgO	
供 試 前 (ホウレンソウ1作目)	花こう岩土	6.7	6.1	0.058	0.51	8.8	0.009	0.137	0.292	0.041
	沖 積 土	6.1	5.3	0.100	1.87	18.7	0.047	0.193	0.318	0.079
	火 山 灰 土	5.2	4.8	0.211	5.90	28.0	0.056	0.035	0.166	0.009
供 試 原 土	花こう岩土	6.6	5.8	0.020	0.82	41.0	0.003	0.142	0.239	0.065
	沖 積 土	6.4	4.5	0.090	0.91	10.1	0.032	0.182	0.249	0.038
	火 山 灰 土	6.1	4.5	0.228	5.67	24.9	0.025	0.025	0.150	0.001

で、ホウレンソウの黄化現象と土壌との関連について検討するため、カリウム濃度を変えて、ポット試験及び水耕試験を行った。その結果の概要を報告する。

2 試 験 方 法

(1)ポット試験： 花こう岩土(福島県伊達郡 阿武隈系)沖積土(福島市杉妻 畑地利用部桑園跡地土)及び火山灰土(福島市土湯系)を供試し、その地質名をもって試験区とした。各土壌はホウレンソウを1作栽培したもので、5mm目の篩で篩別した後、1/5,000aポットに充填した。施肥はN、P₂O₅及びK₂Oを硫酸アンモニウム、第一リン酸カルシウム及び硫酸カリウムのかたちで施用し、ガラス室内で栽培した。

(2)水耕試験： 試験区は4区(各区3連制)とし、山崎³⁾の処法に準拠して調製した水耕液をベースにして、所要量の塩化カリウム(KCl)を加え、各区の培養液のカリウム濃度をそれぞれ117ppm(標準区)、234ppm(K倍量区)、59ppm(K $\frac{1}{2}$ 量区)及び0ppm(K0区)とした。水耕には100ℓ大のポットを使用し、培養液は10日目ごとに更新したが、pHは堀場K7型制御装置を使用して常に6.5±0.5に保たれるように調節した。葉色及び分析調査は試験終了日に生育調査を行い、地上部と地下部に分けて乾燥・秤量した。これらの一部を用いて全窒素、蛋白態窒素、非蛋白態窒素及びカリウムの分析を行った。葉色は日本電色工業の測色色差計(ND-K5型)を使用した。

3 結果及び考察

(1) ポット試験

表2に示したように、乾物重は花こう岩土と沖積土では標準区が、火山灰土はK倍量区で高かった。一方、K0区は花こう岩土と火山灰土とも葉長、葉幅及び乾物重のいずれも著しく抑制された。また、花こう岩土K0区では発芽が極めて悪く、第1葉に黄化症状が発現し、間もなく枯死したが、この生育不良の原因については明らかでない。

(2) 水耕試験

表3に示したように、ホウレンソウの生育は標準区が最も優れ、次いで、K倍量区及びK $\frac{1}{2}$ 量区の順であった。K0区の場合には生育初期から葉長、葉幅が小さく、乾物重は著しく低く、播種45日目ころから生長が緩慢になり、およそ2か月目の下位葉に黄化症状が生じ日時の経過に伴い上位葉に黄化が進行し、花こう岩土にみられた黄化症状が観察された。

次に、葉の分析(表4)と葉色(表5)の結果についてみると、培養液中のカリウム濃度が低くなると葉のカリウム含量は低下し、カリウムに対する窒素含量比は高まり、この比が大きいほど葉色は明度が高く、緑度の数値は赤度を示した。K0区の黄度はカリウム標準区の2.1倍の値を示した。また、窒素濃度がカリウム濃度より高いホウレンソウの葉では、カリウム含量が低下するとともに窒素含量が増大したが、同様のことが既に水稲やソルガムでも認めら

表2 Kの施用量とハウレンソウの生育

土壌型及び試験区		発 芽 (月・日)	発芽率 (%)	生育状況(株当たりcm)		乾物重(ポット当たりg)		
				最大葉長	最大葉幅	地上部	地下部	合計重
花こう岩土	標 準 区	5. 2	94	15.5	6.0	9.2	1.3	10.5
	K倍量区	"	80	18.5	6.0	4.2	0.6	4.8
	K O 区	5.31	33	※	※	※	※	※
沖 積 土	標 準 区	5. 2	80	21.5	6.5	10.1	0.8	10.9
	K倍量区	"	100	17.5	6.2	7.2	0.6	7.8
	K O 区	"	80	17.0	6.2	8.4	0.6	9.0
火山灰土	標 準 区	5. 1	100	22.0	7.2	8.5	1.2	9.7
	K倍量区	"	100	20.0	7.2	10.5	2.2	12.7
	K O 区	"	94	11.2	4.0	1.6	0.2	1.8

注. 標準区: N 0.5g K₂O 0.5g 施用/pot

K倍量区: 1.0g "

KO区: 0.0g "

P₂O₅: 0.5g 各区共通施用

※: 生育不良により調査不能

播種: 1988年4月27日, 3本立/pot

品種: アトラス

収穫: 12月20日

表3 培養液のK濃度とハウレンソウの生育及び黄化現象との関連

試験区	生育調査(株当たり)						乾物重(株当たりg)			
	葉数 (枚)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉柄長 (cm)	根長 (cm)	黄化葉数 (枚)	葉重	茎重	根重	合計重
K標準区	11.5	9.3	5.3	10.7	59.7	0	1.87	0.34	0.35	2.56
K倍量区	11.0	9.4	5.2	8.9	48.3	0.5	1.08	0.25	0.28	1.61
K1/2量区	10.2	9.5	5.1	8.8	52.7	0.5	0.85	0.22	0.24	1.31
KO区	11.1	6.7	3.4	6.7	21.7	2.9	0.38	0.11	0.07	0.56

注. 置床: パーミキュライト, 水道水使用

播種: 10粒/pot 5本立て

栽培期間: 9月30日~12月20日

表4 培養液のK濃度とハウレンソウ葉のN含量, K含量及びnon prot-N含量との関連

試験区	T-N K ₂ O (%) (%)	T-N/K ₂ O	prot-N (%)	non prot-N (%)
K標準区	5.53 4.50	1.23	4.48	1.05
K倍量区	5.45 4.48	1.22	4.56	0.89
K1/2量区	5.87 3.85	1.52	4.21	1.66
KO区	6.14 1.65	3.72	4.43	1.72

表5 培養液のK濃度とハウレンソウの葉色

試験区	明度	緑度	黄度
K標準区	41.10	-7.72	11.93
K倍量区	46.40	-7.95	15.48
K1/2量区	48.40	-7.95	15.58
KO区	64.25	+2.60	24.60

注. 緑度: -緑度, +赤度

れている)。この増加した窒素の大部分は非蛋白態窒素の形で蓄積されており, 窒素代謝の異常性も示唆された。

以上の結果からみて, 花こう岩土におけるハウレンソウの黄化現象はカリウム含量の少ない土壌特性によるところが大きいと推察された。また, 培養液のカリウム濃度の低下に伴ってハウレンソウのカリウム成分が低下するという事実は, カリ肥料施用の重要性を示しているといえよう。しかし, 今回の実験では花こう岩土に対する適切な施肥量について解明するまでに至らなかった。更に, ハウレンソウの黄化現象がカリウム不足という単独要因によって起ったものかどうかについては疑問が残ることから, カルシウ

ム及びマグネシウムなどの拮抗作用との関係を中心に今後更に検討する必要がある。

4 摘 要

花こう岩土, 沖積土及び火山灰土を用いた試験において発現したハウレンソウの黄化現象とカリウム濃度との関連について, ポット試験及び水耕法によって検討した。

(1) ポット試験では, カリウム無施用のハウレンソウの生育に対する影響は, 沖積土以外の土壌で大きく, 特に花こう岩土で悪く, 第1葉に黄化症状が観察された。

(2) 水耕試験では, 培養液のカリウム濃度の低下に伴って乾物重が著しく減少し, カリウムに対する窒素の含量比は高まり, この比が大きいほど葉色は明度が高く, 緑度の数値は赤度を示し, 無カリ条件の黄度はカリウム標準量の約2倍の値を示した。

(3) 以上の結果からみて, 花こう岩土におけるハウレンソウの黄化現象はカリウム含量の少ない土壌特性によるところが大きいと推察された。

引 用 文 献

- 1) 板倉寿三郎. 1988. 窒素施用量とソルガムのカリ欠乏症発現との関係. 東北農業研究 41: 189-190.
- 2) 金野義雄, 武藤和夫. 1988. 雨よけハウレンソウの窒素の施用量. 東北農業研究 41: 269-270.
- 3) 山崎肯哉. 1986. 養液栽培技術の発展経過と今後の方向. 農業および園芸 61: 107-114.