

ホウレンソウのシュウ酸含有率に及ぼす窒素肥料の影響

西田 一平

Effects of Nitrogen Source on the Oxalate Content in Spinach

Ippei NISHIDA

Key Words : Spinach, Nitrogen fertilizer, Oxalate, Nitrate

ホウレンソウにはシュウ酸が多く含まれており、生活上有害視されているだけでなく、「あく」の主成分として食味にも影響を及ぼしている。このため、「あく」成分の少ないものは差別化商品として有利に扱われるといわれている。

シュウ酸の植物体内での代謝、蓄積に影響を及ぼす要因として栽培時期、品種、生育ステージなどが挙げられるが、その1つに窒素肥料がある。窒素施用量とシュウ酸含有率との関係についてはいくつかの知見^{2,3)}があるが、商品価値の無いもの(出荷基準を満たせないもの)まで含めて比較検討している場合が多くみられる。ここでは、出荷時でのシュウ酸含有率の低減化を目的とした肥培管理法を開発するため、まず、窒素の施用量と体内硝酸及びシュウ酸含有率の経日の変動について検討したので報告する。

初めに、ホウレンソウが出荷基準まで良好な生育をする窒素施用量を特定するため、1/5000aのワグネルポットで予備試験を行った。すなわち、窒素標準施肥量(ポット当たり0.5g)、倍量、3倍量、4倍量及び窒素無施用の5処理区を設け、ホウレンソウを栽培した。その結果、無施用は窒素欠乏、3倍量と4倍量は窒素過剰により生育が劣った。そのため以後の圃場試験では標準施肥と倍量施肥について行った。

農試場内の水田転換畑(中粗粒灰色低地土)雨除けハウスにおいて、硝酸アンモニウムを用いて10a当り窒素10、20kgを全量元肥で施用し、処理区それぞれをN10(標準施肥区)、N20(窒素倍量区)とした。1993年4月21日にホウレンソウ(品種:グローリー、タキイ種苗)を播種し、播種後15日目から約1週間おきに地上部を採取、

新鮮重を測定した。試料に5倍量の蒸留水を加えてホモジナイズしたものを遠心分離(7000rpm、10分間)し、上清を希釈後、イオンクロマトグラフィー法で硝酸及びシュウ酸を測定した。

両処理区とも、初期生育は良好で播種後27日目頃からN20の生育が優りはじめ、34日目には両処理区ともに収穫適期である草丈が25cmに達する株も見られ、株当りの新鮮重はN20がN10よりも10g程度大きくなった。34日目以降、N20は新鮮重が著しく増加したが、N10は生育停滞が始まり、出荷基準を満たさない株も観察された(第1表)。硝酸含有率は窒素施用量を反映しており、N20の方が生育期間を通して多いが、経日の変動に一定の傾向は無かった。N10においては41日目以降、含有率が極端に減少しており、生育停滞の原因は肥料切れと考えられた。一方、シュウ酸含有率はN10、N20ともに生育が旺盛になる27~34日目にかけて減少し、収穫適期後(34~41日目)には含有率が増加した。

次に、硝酸・シュウ酸含有率の関係(同一株内)を異なる生育日数で比較すると、20日目に負の相関($r=-0.78$)がみられ、34日目には関係が乱れたが、48日目には逆に正の相関($r=0.92$)がみられた(第1図)。

また、新鮮重の1週間の増加率に対する株当りのシュウ酸含量の増加率には常に高い正の相関($r=0.93\sim 0.97$)があるが、生育日数により異なっており、収穫開始時期(34~41日目)に相関直線の傾きが特に大きくなった($Y=2.05X-0.98$)。すなわち収穫が遅れた株のシュウ酸含量は非常に高くなると考えられた(第2図)。

窒素施用量とシュウ酸含有率との間には正の相関があるという報告²⁾が多いが逆に負の相関があるという報告³⁾もあり、刀弥らは両者の関係は単純ではないと述べてい

1) 亀野 貞ほか 1990. 中国農試研報 6:157-175

2) 吉川 年彦ほか 1988. 近畿中国農研 75: 77-81

3) 岩波 壽ほか 1989. 近畿中国農研 77: 8-11

4) 刀弥 茂弘ほか 1989. 山口農試研報 41: 40-45

第1表 新鮮重及び内容成分の変化

Table 1. Changes of fresh weight, nitrate content and oxalate content.

	処理区	播種後日数 (日)					
		15	20	27	34	41	48
新鮮重 (g/株)	N10	0.4	1.7	14.0	33.7	35.0	40.3
	N20	0.3	1.0	10.6	45.0	62.3	74.5
硝酸 (mg/100gF.W.)	N10	170	257	168	107	23	3
	N20	266	558	294	332	144	213
シュウ酸 (mg/100gF.W.)	N10	799	921	884	713	881	570
	N20	771	743	821	704	995	743

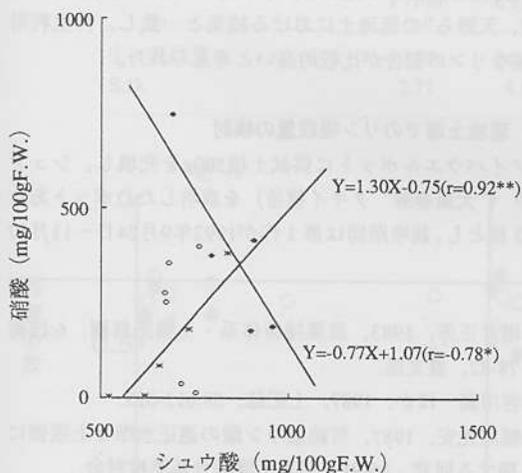
る。本実験では窒素施用量を変え、硝酸及びシュウ酸含有率の変動を追うことによって、収穫適期付近で両者の相関関係が負から正に変化し、また、その時期にはシュウ酸の蓄積速度が増大することを認めた。したがって、シュウ酸の蓄積が比較的少ないハウレンソウを収穫する技術として、以下のことが想定される。①生育初期においては体内のシュウ酸及び硝酸の含有率には負の相関関係があるため、基肥を重視して窒素吸収量を増加させることによって、体内の硝酸レベルを高め、逆にシュウ酸の蓄積を少なくする。

②その後は生育に遅速を招かぬように肥培管理に注意し、シュウ酸蓄積を低い水準に抑えておく。

③更に、収穫適期付近では生育量に対するシュウ酸の蓄積量が大きいのので適期に達したら早めに収穫する。

また、収穫期に入ってから窒素の肥効を高めると、硝酸含有率を増加させるだけでなく、収穫が遅れた場合には硝酸及びシュウ酸の含有率に正の相関関係が生じることから、シュウ酸の蓄積も促進するので追肥の時期には注意が必要である。

今後は技術の実用化のために、窒素肥料の施用時期等も検討し、シュウ酸低減化のための肥培管理法を確立していくことが必要である。

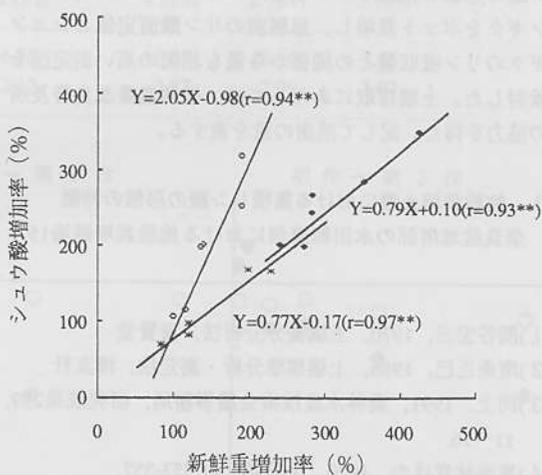


第1図 硝酸含有率とシュウ酸含有率との関係

◆20日目 ◇34日目 *48日目

Fig1. Relationship between nitrate and oxalate content.

*5%有意 **1%有意



第2図 新鮮重増加率とシュウ酸増加率の関係

◆20-34日目 ◇34-41日目 *41-48日目

Fig2. Relationship of increasing rate between fresh weight and oxalate.