

畑作センター

カボチャの生育に対するケイ酸の影響

三宅靖人、景山詳弘、宗友義美
松浦次郎、大島昭夫

そ菜類の生育に対するケイ酸添加の効果については、そ菜類のケイ酸含有率が一般的に低いことから、これまで否定的な見解が有力視されてきた^{1,2)}。

しかし最近(1976年)になって、ケイ酸含有率の低い非ケイ酸植物のトマトの生殖生長にケイ酸の必要性が認められた^{3,4)}。

またケイ酸含有率の低いそ菜類の中にあつて、キュウリ、カボチャなどウリ科の植物は特異的にケイ酸を吸収蓄積することが明らかにされた^{5,6)}。

ケイ酸は水稻、ケイ藻などケイ酸含有率の高いケイ酸植物の生育を良好にし、病虫害などに対する抵抗性を増大する効果が認められている⁷⁾。

そこでこの試験は、生産規模のカボチャ栽培にケイカルを施肥し、対照としてマグカルを用いて、カボチャの生育収量および病虫害抑制におよぼすケイ酸の影響について検討したもので、同じ設計でキュウリについて実施した、兎島湾干拓地内の八浜農場の試験⁸⁾と一連のものである。

試験方法

1. 栽培方法

試験地は岡山市津島の岡山大学附属農場の畑(砂壤土:SL)。試験計画は第1表に示した。No.1、No.3試験区はケイカル(アルカリ分37%)あるいはマグカル(アルカリ分56%)をそれぞれ10アール当り(以下同じ)200kg(ケイカル)又は132kg(マグカル)添加し、供試土壌のpH(H₂O)を6.35に矯正した。No.2、No.4試験区は各倍量区でケイカル400kg、又はマグカル264kg添加し、土壌pHを6.90に矯正した。各

第1表 試験計画

試験区	処 理 (kg/10a)	※土壌pH (H ₂ O)	添加可溶性ケイ 酸量 (kg/10a)
No. 1	ケイカル 200	6.35	70
No. 2	ケイカル 400	6.90	140
No. 3	マグカル 132	6.35	—
No. 4	マグカル 264	6.90	—

※原土のpH(H₂O) 6.2

試験区は4連制、1区の面積90m²であった。カボチャの品種は近成エビスを用い、1区につき37本植付けた。カボチャの栽培は慣行にしたがった。4月18日(1978年)試験計画(第1表)にしたがい、各添加資材を試験は場全面に散布して耕耘し、土壌に混入した。4月21日元肥(CDU化成、80kg/10a:N10.24kg/10a、P₂O₅5.12kg/10a、K₂O7.68kg/10a)を施肥し、浅く耕耘した後種子を定位置(畦巾2.4m、間隔1.0m)につき2粒づつは種した。5月8日頃発芽し、6月15日頃から開花が始まり、収穫は7月17日、8月8日、8月13日の3回行い、収穫量を調査した。また茎葉重については、栽培終了時の8月13日に各処理区とも3ヶ所を選び、1ヶ所1m²の茎葉を採取し、ビニールハウス内で乾燥後乾物重を計量した。

2. 分析方法

栽培終了時に各処理区の分析試料を採取し、脱塩水で十分にもみ洗いし、75℃で乾燥した。乾燥後試料を粉碎し、粉碎試料は炭酸ソーダ溶融法⁹⁾で溶融後定容にし、供試液とした。

供試液について、 SiO_2 (モリブデン青法)、 P_2O_5 (モリブデン青法)、K、Ca、Mg、(原子吸光法)の分析を行った。

試 験 結 果

6月後半の開花期頃からウドンコ病の発現が著しく認められた。しかし各処理区間に大きな差異は認められず、ケイ酸添加によるウドンコ病の抑制効果は認められなかった。

第2表にカボチャの収量を示した。茎葉重においては、ケイカル施肥の両区 (No. 1、No. 2) はマグカル施肥の両区 (No. 3、No. 4) よりも明らかに高い値を示した。しかしマグカル施肥両区の果実数、果実重は、ともにケイカル施肥両区よりも高い値であり、特にマグカル倍量施肥区 (No. 4) は顕著に高い値を示した。

茎葉中の無機成分含有率を第3表に示した。葉部のケイ酸含有率およびカルシウム含有率においてケイカル両区が、マグカル両区にくらべやや高い傾向を示すものの、リン酸、マグネシウム、カリの含有率は各区の間に大差がなく、茎部における各成分の

含有率も各区の間に大差は認められなかった。

考 察

本研究はそ菜類の中で、ケイ酸を多量に吸収蓄積する特性をもったウリ科植物に対してケイ酸質肥料を施肥し、代表的なケイ酸集積植物の水稻にみられるような生育の増進、病虫害に対する抵抗性の増大について検討したものである。

キュウリは代表的なウリ科植物として、カボチャはウリ科植物の中で特にウドンコ病にかかり易い植物として選定した。同じ試験計画に基づいて、カボチャは岡山農場の畑 (土性: SL)、キュウリは児島湾干拓地内の八浜農場の畑 (土性: LiC) で同じ時期に栽培試験を行ったが、得られた結果は相反するものであった。すなわちキュウリにおいてはマグカル施肥区の収量は10アール当り (以下同じ) 132kg区が12.1t; 264kg区の12.1tに対しケイカル施肥区のそれは、200kg区が14.3t; 400kg区は13.5tと顕著に高い値を示した。また試験終了時におけるツルワレ病り病率も、マグカル施肥区10アール当り (以下同じ) 132kg区が37%; 264kg区は67%に対し、ケイカ

第2表 収量調査結果

試験区	処 理	kg/10 ^a	茎葉重(乾物)kg/10 ^a	果 実 数 個/10 ^a	果 実 重 kg/10 ^a
No. 1	ケイカル	200	505.3 (100)	909 (100)	1,220 (100)
No. 2	ケイカル	400	503.0 (100)	875 (88)	1,115 (91)
No. 3	マグカル	132	465.7 (92)	1,039 (105)	1,235 (101)
No. 4	マグカル	264	433.0 (86)	1,288 (130)	1,647 (135)

()内の数値は比較値

第3表 カボチャ茎葉中の無機成分含有率

試験区	処 理 kg/10 ^a	部 位	SiO_2 %	P_2O_5 %	Ca %	Mg %	K %
No. 1	ケイカル 200	葉	1.24	1.29	4.1	0.65	2.9
		茎	0.24	2.24	2.2	0.35	7.9
No. 2	ケイカル 400	葉	1.56	1.30	3.3	0.58	3.0
		茎	0.27	2.50	1.7	0.30	7.1
No. 3	マグカル 132	葉	1.00	1.24	2.2	0.56	3.8
		茎	0.19	2.34	1.9	0.27	6.0
No. 4	マグカル 264	葉	1.36	1.20	2.8	0.51	2.8
		茎	0.19	2.74	2.1	0.22	5.3

第4表 土壌中の可給態ケイ酸量

土壌 ※1	試験区	処 理 kg/10a	可給態ケイ酸量※2 mg/100g対乾土	水溶性ケイ酸量 mg/100g 対乾土
原 土	—	—	15.2	2.4
栽培跡地	№ 1	ケイカル 200	51.2	3.4
	№ 2	ケイカル 400	53.0	3.2
"	№ 3	マグカル 132	21.2	3.3
	№ 4	マグカル 264	12.6	2.4

※土性：SL、砂壤土

※pH4 酢酸 buffer soluble

ル施肥区のそれは200kg区が20%；400kg区は15%と明らかに低い値であって、キュウリに対するケイ酸の添加は、キュウリの生育を良好にするともに病害抵抗性を増大する効果が認められた。しかしカボチャについては、ケイ酸の添加による効果は認められなかった。このような結果をもたらしたのは、第3表に示したケイカル施肥区のカボチャ葉部におけるケイ酸含有率が、マグカル施肥区のそれと大差のない値であったことに示されるように、カボチャに対するケイカル施肥効果が殆んど認められなかったことに起因すると考えられる。一方、キュウリにおいては、葉部のケイ酸含有率は、マグカル施肥区10アール当り（以下同じ）136kg区はSiO₂ 1.48%；264kg区がSiO₂ 2.16%に対し、ケイカル施肥区200kg区はSiO₂ 2.88%；400kg区がSiO₂ 3.28%とケイ酸添加によって、葉部のケイ酸含有率が顕著に高くなっており、ケイカルの施肥によって、キュウリの生育が良好となり、病害の抑制が認められたのは、ケイ酸の吸収によるものであることが明らかである。

同じウリ科植物であるキュウリとカボチャのケイ酸含有率に大差が認められたのは、ケイ酸吸収能の差異によるものか、又は添加ケイ酸量は同等であっても、カボチャ栽培土壌中の可給態ケイ酸量の急激な減少によるものであろうか。田中ら⁶⁾はキュウリとカボチャを同時に同条件のもとでケイ酸添加水耕栽培したところ、葉部のケイ酸含有率は、キュウリSiO₂ 4.45%、カボチャSiO₂ 3.85%であって、ケイ酸添加は、キュウリ、カボチャの生育を良好にしたと述べている。また第4表に示したカボチャ栽培土

壌100g中の可給態ケイ酸量は、マグカル施肥区10アール当り（以下同じ）132kg区21.6mg；264kg区12.6mgに対し、ケイカル施肥区のそれは、200kg区51.2mg；400kg区53.0mgと高い値を示した。しかしキュウリ栽培土壌においては、土壌100g中の可給態ケイ酸量はマグカル施肥区10アール当り132kg区が42.0mg；264kg区は48.0mgに対し、ケイカル施肥区200kg区が115.5mg；400kg区は248.0mgであって、ケイカル施肥区の土壌中の可給態ケイ酸量は、カボチャ栽培土壌に比べキュウリ栽培土壌が顕著に高い値であった。このような土壌中の可給態ケイ酸量の差が葉中のケイ酸含有率に反映し、それはまた生育収量および病害抵抗性に影響したと考えられる。そしてカボチャ栽培土壌におけるケイカル施肥区の可給態ケイ酸量が、キュウリ栽培土壌のそれにくらべきわめて低い値を示したのは、キュウリ栽培土壌の土性はLiC：軽埴土であるのに対しカボチャ栽培土壌の土性はSL：砂壤土であって、このような土性の差が添加した可給態ケイ酸の土壌中における存在形態および動向に影響したものと考えられる。

要 約

カボチャの生育および病害抑制に対するケイ酸質肥料の影響について検討し、次の結果を得た。

- 1) ケイ酸質肥料の施肥は、カボチャの茎葉重を増加したが、カボチャの収量に対する効果は認められなかった。そしてウドンコ病に対するケイ酸の抑制効果も認められなかった。
- 2) この栽培試験においてケイ酸質肥料添加の効果

が認められなかった原因は、土壌中における添加可
給態ケイ酸の形態変化によるものと推定された。

文 献

- (1) 奥田 東、高橋英一：土肥誌、**23**、59～64
(1962)
- (2) WOOLLEY, J. T. : Plant Physiol .、**32**、
317～321 (1957)
- (3) 三宅靖人、高橋英一、下瀬 昇：土肥誌、**47**、
383～390 (1976)
- (4) MIYAKE , Y .、TAKAHASHI , E . : Soil
Sci . Plant Nutr .、**24**、(2)、175～189 (1978)
- (5) 三宅靖人、高橋英一：土肥講要集、**23**、70
(1977)
- (6) 田中康隆、上田和雄、岡村隆生：土肥講要集、
13、46 (1967)
- (7) 高橋英一：比較植物栄養学 pp100～132 養賢堂
(1974)
- (8) 三宅靖人、景山詳弘：山陽放送文化財団リポー
ト、**32**、23～27 (1979)
- (9) 三宅靖人、高橋英一：土肥誌、**47**、375～382
(1976)