

ピーマンの生育および収量に対するサンゴ砂の施与効果

長井武雄*・田中千佳子*

昭和62年5月30日受付

Effects of Coral Sand on the Growth and Fruit Yield of Sweet Peppers

Takeo NAGAI* and Chikako TANAKA*

For the purpose of improving the soil acidity to pH 6.5, the coral sand or the calcium carbonate were applied to the acidic soil originated from the granite which was poor in clay. Sweet peppers (*Capsicum annuum* L. var. *faciculatum* BALLEY) were cultivated on the soils amended thus, and the effect of the coral sand on growth and fruit yield of the sweet papper were compared with the calcium carbonate in the pot experiment.

The weight of fruit harvested from the soil with the soil amendment matters by the end of the experiment were 15 to 20 per cent heavier than that from the soil without the soil amendment matters. The increase of fruit weight was connected with the increases in Ca or Mg, or both contents of the shoot.

When the soil amendment matters were supplied together with the compost, the effect of coral sand on the yield of fruit was superior to the calcium carbonate. Especially, the coral sand less than 0.5 mm in the size brought about the best result. The evapotranspirations per unit weight of the shoot decreased as the accumulated amounts of Mg and P in the shoot, i.e. mg/g. shoot, increased. Therefore, it was concluded that the coral sand exceeded the calcium carbonate in the efficient use of water for the sweet pepper.

緒 言

沖縄に豊富に産するサンゴ砂は内地に産する古生層の石灰岩と化学成分に大差がなく、主成分はカルシウムであるが、珊瑚虫その他の微細なる生物の遺骸が堆積して出来たものであるため頗る多孔質である。結晶質石灰岩の破片に比べると溶解度はいくぶん高く、0.5N塩酸にほ

ぼ完全に溶解する。細粒のものは有孔虫由来のMgが混入されているものと推定され、市販の炭カルに比べるとCa含量は若干低いがMgは高い場合が多い。

沖縄で塩基飽和度10%の細粒質黄色土(登栄西統)にサンゴ砂を10a当り2トン施与して、3種の牧草を栽培した結果によると、パンゴラグラス、サイラトロでは10%、ローズグラスでは90%の増収が得られている¹⁾。また、

* 鳥取大学農学部農林総合科学科資源利用化学講座

* Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Tottori University

陽イオン交換容量の異なる2種の土壤に対する粒径別の酸性中和能力をみると、粒径0.5mm以下のサンゴ砂は酸性中和能力をみると、粒径0.5mm以下のサンゴ砂は肥料用炭カルとほぼ同等の中和能力を示すが、粒径の大小が混合されているので、持続性のある酸性矯正剤として有効と考えられ、サンゴ砂を土壤改良材として使用するときは保肥性、保水性、通気性などの点で優れた効果が期待されている⁹⁾。

したがって、本研究では粘土含量が少なく塩基にも乏しい、いわゆるマサ土の土壤改良にサンゴ砂を適用してピーマンをポット栽培し、作物の生育や水分利用に対する施与効果を検討することにした。なお、試験の実施にあたっては、堆肥併用の有無におけるサンゴ砂の効果を肥料用炭カルと比較した。

材料および方法

(1) 供試材料

供試サンゴ砂(コーラル)は甲竜工業KK提供によるもので、0.5N-HCl可溶成分を示すと第1表のとおりである。

第1表 サンゴ砂の化学的組成
(0.5N-HCl可溶)

粒 径	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn
 % ppm				
大 粒 (>0.5mm)	0.04	0.04	0.02	49.38	0.37	440	46	10
小 粒 (<0.5mm)	0.03	0.05	0.01	51.06	0.37	529	55	15

第4表 試験区の構成

(g/pot)

試 験 区	炭カル	サンゴ砂	堆 肥	備 考
対 照 区	—	—	—	O
炭 カ ル 区	10.2	—	—	Ca
サ ン ゴ 砂 区	—	12.6	—	CO, CL, CS
堆 肥 区	—	—	30	M-O
堆 肥, 炭 カ ル 区	10.2	—	30	M-Ca
堆 肥, サ ン ゴ 砂 区	—	12.6	30	M-CO, M-CL, M-CS

1) 改良資材は土壤pHが6.5となるよう緩衝曲線から求めた計算量を施与。

2) コーラル区は原物、粒径0.5mm以上(CL)および0.5mm以下(CS)の物をそれぞれ12.6g施与する3区を設けた。

第2表 堆肥の化学成分

(%)

T-N	2.10	CaO	4.48
加水分解性-N	1.30	MgO	0.99
P ₂ O ₅	2.98	NaO	1.08
K ₂ O	3.00		

第3表 供試土壤の理化学性

(土壤100g当たり)

pH (H ₂ O)	4.18	交換性Ca	1.20me
(KCl)	4.13	” Mg	1.72”
T-N	0.17%	” K	0.64”
T-C	0.12”	” Na	0.54”
酸可溶性P ₂ O ₅	0.49mg	りん酸吸収係数	353
CEC	7.22me	土性	砂壤土

る。また供試堆肥は鳥取県東伯町農協の提供によるもので、要素含有量は第2表のとおりである。

ポット試験に用いた土壤は花こう岩が風化した未固結土(マサ土)で、主な理化学性を示すと第3表のとおりである。

(2) 試験区の構成と栽培管理法の概要

試験区の構成を第4表に示した。

炭カルおよびサンゴ砂などの改良資材は、土壤pHが6.5となるよう緩衝曲線から求めた計算量を施与したが、サンゴ砂区はそれぞれ原物(CO)、粒径0.5mm以上(CL)および0.5mm以下(CS)のものを施与する3区を設けた。

供試土壌の風乾物 3 kg と土壌改良材、あるいはこれ等と堆肥を均一に混合して、これを 5 千分の 1 アール・プラスチックポットに詰めた。5 月 14 日 (1986 年)、第 3 葉が完全展開したピーマン苗 (品種：京みどり、タキイ種苗) を 1 ポットに 1 株ずつ移植した。基肥は各区に共通とし、N として 1.0 g 相当量の磷酸安加里 (16-10-20) を移植時に土層の上半分均一に混合施与した。追肥は 7 月 18 日に、各区に上述の肥料を N として 0.3 g 相当量施与した。

生育の途中、作物管理の都合上第 6 節以上の新芽を総て摘み取り除去した。栽培期間中、降雨時と夜間はポットをガラス室内に置いて管理した。果実の収穫は 7 月 17 日から 8 月 7 日までの間、適宜に行った。

なお、この栽培試験は 3 連制で行った。

(3) 草冠温度と蒸発散量の測定法

7 月 26 日 (晴天) の午後 1 時と午後 2 時 30 分の 2 回、各区作物体の草冠温度 (TL) と植物体の傍らに置いた緑色画用紙の温度 (TP) を赤外線温度計 (英弘精機：I. R. TERMO, M1-150 型) を用いて同時測定した。蒸散作用の機能の 1 つとして葉温の冷却作用があげられるので、本研究では草冠温度と画用紙温度の差 ($-\Delta T: TL-TP$) をもって蒸散による草冠の冷却強度を比較することにした。草冠温度測定時における気象状況は次のとおりである。

午後 1 時 : 気温 36°C, 相対湿度 69%, 照度 108.7 × 10³lx.

午後 2 時 30 分 : 気温 34°C, 相対湿度 72%, 照度 76.0 × 10³lx.

また、7 月 28 日 (晴天) の日中午前 11 時 30 分から午後 1 時 30 分までと午後 3 時から 4 時 30 分までの 2 回、1 時間 30 分あるいは 2 時間におけるポットの重量減を蒸発散による水分消費量とし、単位葉面積 (dm²)、1 時間当りの値を算出して比較した。蒸発散量の測定時における気象状況は次のとおりである。

第 1 回目 (ET₁): 気温 35.5°C, 相対湿度 70%
照度 105~86 × 10³lx.

第 2 回目 (ET₂): 気温 34.0°C, 相対湿度 74%
照度 59~27.9 × 10³lx.

なお、第 1 回目、第 2 回目ともに、測定時間中の気温と相対湿度にはほとんど変動が認められなかった。

結 果

(1) 生育状況

6 月 24 日と 7 月 28 日に調査した草丈、葉数 (節数)、葉

第 5 表 生育調査の結果

試験区名	6 月 24 日		7 月 28 日		
	草丈	葉数	草丈	節数	葉面積
O	26.8	49.8	53.5	128	17.3
Ca	27.4	52.5	64.9	132	25.0
CO	27.8	49.2	70.2	132	24.5
CL	27.2	54.5	69.5	139	24.0
CS	30.1	60.7	70.4	153	26.3
LSD(0.05)	3.7	8.1	7.7	10.0	1.1
M-O	28.2	65.8	69.2	176	30.5
M-Ca	31.6	63.7	76.0	192	31.3
M-CO	29.8	65.0	77.4	193	33.8
M-CL	31.1	79.2	73.5	189	29.2
M-CS	30.0	74.0	68.9	173	30.3
LSD(0.05)	2.7	12.5	10.7	19.7	3.9

草丈：cm, 葉面積：dm²。

面積などを示すと第 5 表のとおりである。

苗の移植後 40 日ほどを経た 6 月 24 日になると、試験区間に少しずつ差を生じ、無堆肥のサンゴ砂小粒区 (CS)、堆肥併用のサンゴ砂大粒区 (M-CL) が草丈、葉数ともにそれぞれの対照区 (O および M-O) を上回る生育状況にある。

さらに生育が進んで 1 か月後の 7 月 28 日になると、無堆肥区では土壌改良材の施与によって草丈、葉面積ともに増大しているが、とくに CS 区で著しい。この区では、節数も明らかに多くなっている。これらに比べると、堆肥を併用した場合は処理区間の差が少なく、とくに土壌改良材を施与したことによる効果が明らかでない。

(2) 果実の収穫量

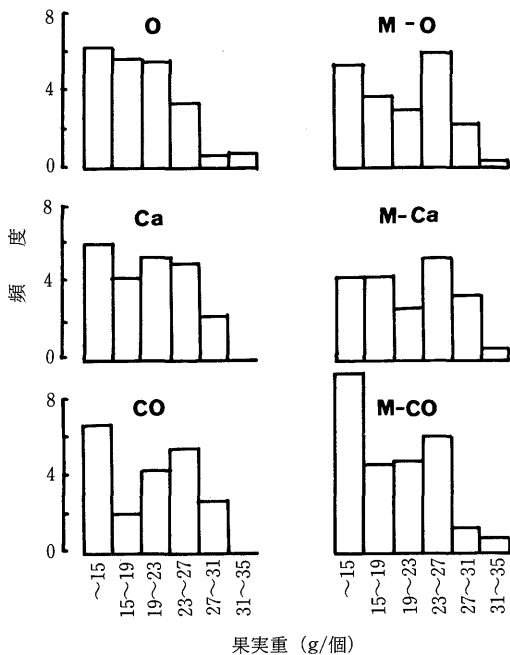
果実収穫物の調査結果を第 6 表に示した。

本試験では、便宜上新鮮 1 果重が 13 g 以上のものを成熟果として取り扱った。ポットの容量が少なく、したがって作物の生長が進んで大型になったとき、これに見合った水分を供給することが難しいと考えられたので、第 6 節以上の新芽を摘み取ったためもあり、成熟果実数には堆肥併用区も含めて試験区間に差がみられない。しかし、果実重は無堆肥の場合、土壌改良材の施与によって明らかに増加しており、1 果重が大きいものが収穫されている。生育調査で殆んど差が認められなかった堆肥併

第6表 果実収穫物の調査結果

試験区名	果実数		新鮮果実重 (g)	
	成熟果	未熟果	成熟果	未熟果
O	16.0	6.0	336.2	24.2
Ca	17.7	5.3	384.0	25.0
CO	16.7	5.3	376.4	20.2
CL	17.0	2.3	382.2	12.7
CS	17.3	5.3	387.1	22.5
LSD(0.05)	2.5	3.2	38.4	20.1
M-O	17.0	4.5	370.7	17.7
M-Ca	17.0	5.0	378.5	23.1
M-CO	17.0	9.0	393.3	26.7
M-CL	18.0	9.3	398.2	29.9
M-CS	18.7	8.3	438.5	38.6
LSD(0.05)	2.4	5.7	50.5	33.4

成熟果：13g以上，未熟果：13g以下。



第1図 収穫新鮮1果重の頻度

用区においては、M-CS区で果実重が大きくなっている。

果実を新鮮重によってグループ分けし、これらの頻度を対照区 (O, M-O)、炭カル区 (Ca, M-Ca) およびサンゴ砂原物区 (CO, M-CO) について示すと、第1図のとおりである。

これによると、OあるいはM-O区に比べて、Ca、CO区やM-Ca、M-CO区では1果重19g以上の果実数が多くなっており、炭カルの施与で19~23g、サンゴ砂の施与で23~27gのものがピークをなしている。

(3) 試験終了時の乾物重

試験終了時の乾物重調査結果を第7表に示した。

第7表 地上部乾物重

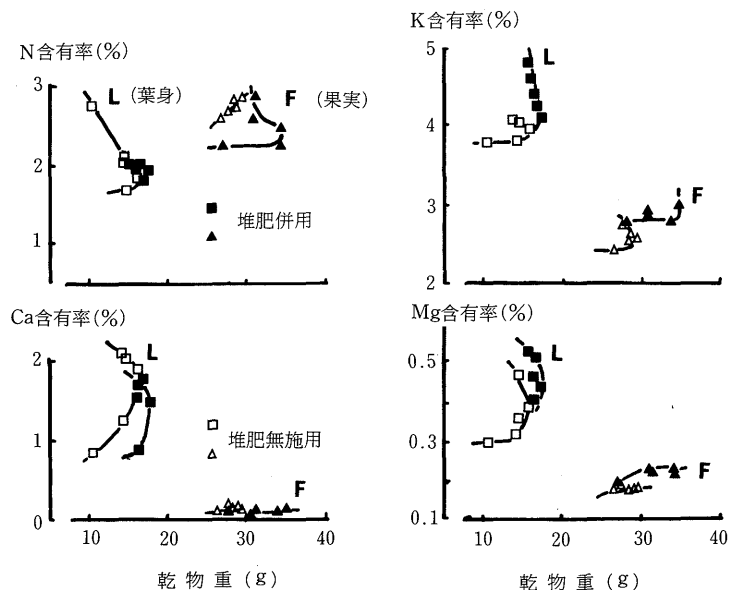
試験区名	(g/pot)		
	葉重	莖重	果実重
O	10.34	15.65	26.59
Ca	14.28	22.44	27.54
CO	14.43	22.72	28.41
CL	14.21	23.04	29.31
CS	15.98	26.19	28.62
LSD(0.05)	1.35	3.49	2.42
M-O	16.65	25.62	30.64
M-Ca	16.11	26.35	27.15
M-CO	17.65	30.55	31.02
M-CL	15.57	29.12	34.22
M-CS	16.64	27.85	34.52
LSD(0.05)	2.78	1.92	5.07

まず、無堆肥区をみると葉重、莖重ともに土壤改良材の施与で大きくなっているが、この傾向はとくにCS区で著しい。この区は果実乾物重においてもO区との間に有意差を示している。

つぎに堆肥併用区をみると、葉重には処理区間に差を認めないが、莖重はサンゴ砂施与区が大きい。果実重はM-Ca区が最も小さな値で、この値はM-CL区、M-CS区より明らかに低い。

(4) 無機要素の吸収と乾物生産

先に述べた葉面積あるいは莖葉重と果実重との相関係数は、無堆肥の場合はそれぞれ0.734と0.790であるのに対して、堆肥併用の場合はこれらが-0.382と0.330でどちらも低い値である。このことは、無堆肥区では生育量



第2図 「乾物重-含有率」曲線

の増大が果実重の肥大をもたらしているのに対して、堆肥併用区では生育量の区間差も少なく、生育状況が必ずしも果実重の増大に結び付いていないことを示している。

無機要素吸収の面から乾物生産をみるために、葉身および果実の乾物重と各要素の含有率との関係、すなわち「乾物重-含有率」曲線を第2図に示した。

無堆肥区についてみると、生育の劣ったO区は葉身のCa含有率は1%以下と低い。しかし、N含有率は2.7%と高く、生理的にはむしろNが過剰段階にある。また、Mg含有率も低くなっているため、O区はMgやCaに不足しており、このために吸収されたN量に見合った乾物生産が進まず、N濃度が高い状態に止まっているのであろう。これが土壌改良材の施与でCaあるいはMgが吸収されると、これらの含有率が高まるにつれて乾物重も増大するので、N含有率が正常段階のレベルまで低下し、これによる葉面積増大、ひいては乾物生産量の増大が結局は果実の肥大をもたらしたと考えられる。

つぎに堆肥併用区をみると、M-Ca区は葉中Ca含有率が1.76%でM-CL区との差がないにも拘らず、葉重は5区中最も低い。また、堆肥の併用によって葉重は各区とも増大したが、Ca含有率は必ずしも増加していない。むしろ、堆肥併用による葉重あるいは果実重の増加はKあるいはMgの含有率の増大によるところが大きい

ようである。

第8表に葉および果実によるK, Ca, Mgの吸収含量を示したが、堆肥の併用によってK吸収量が増加している。しかし、炭カルルの施与はKおよびMgの減少をもたらしている。とくに高いCa/Mg比によって分るようにMgの減少量が多い。大きな果実重を示す区のCa/Mg比は1.5~2.0の間にあって非常に狭いことから、

第8表 葉および果実によるK, Ca, Mgの吸収量 (g/pot)

試験区名	K	Ca	Mg	Ca/Mg
O	1.04	0.10	0.08	1.25
Ca	1.34	0.33	0.10	3.30
CO	1.34	0.33	0.12	2.75
CL	1.30	0.21	0.10	2.10
CS	1.36	0.34	0.11	3.09
M-O	1.64	0.18	0.14	1.29
M-Ca	1.54	0.31	0.13	2.38
M-CO	1.62	0.31	0.15	2.07
M-CL	1.69	0.28	0.16	1.75
M-CS	1.74	0.33	0.16	2.06

第9表 蒸発散量の測定結果

試験区名	(g/dm ² /hr)		
	ET ₁	ET ₂	ET ₁ /ET ₂
O	4.65	3.28	1.42
Ca	4.31	2.45	1.75
CO	4.03	2.05	1.94
CL	4.85	2.03	2.39
CS	3.93	2.17	1.82
M-O	3.35	1.67	2.03
M-Ca	3.70	1.97	1.87
M-CO	3.21	1.45	2.21
M-CP	3.56	1.62	2.19
M-CS	3.58	1.61	2.21

M-Ca 区は Mg の供給量が制限因子になっていると考えられる。

(5) 蒸発散量と草冠温度

7月28日の日中、1時間半あるいは2時間にわたって2回蒸発散量(ET)を測定した結果を第9表に示した。

日差しが温和な午後3時以降の値(ET₂)に比べて、正午頃の値(ET₁)は気象条件を反映して明らかに水分消費量が増大している。

これらの ET と地上部乾物重(DW)の関係をみると、

$$ET_1 = -0.053DW + 7.63 \quad \text{---①}$$

$$r = -0.808 \quad (n = 10)$$

$$ET_2 = -0.061DW + 6.32 \quad \text{---②}$$

$$r = -0.953 \quad (n = 10)$$

となり、地上部乾物重が大きい区は単位葉面積当り ET が小さくなる傾向を示す。

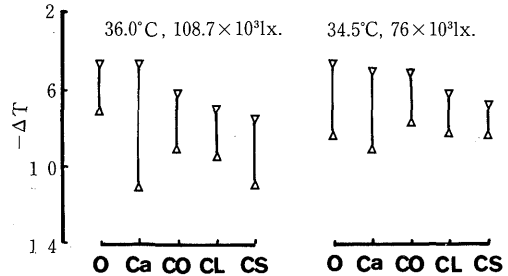
また、DW と ET₁/ET₂・比の関係をみると、CL 区を除けば

$$ET_1/ET_2 = 0.029DW - 0.079 \quad \text{---③}$$

$$r = 0.962 \quad (n = 9)$$

第10表 無機要素集積量(mg/dm²)と蒸発散量(g/dm²/hr)の相関係数

試験区	N	P	K	Ca	Mg
堆肥無施用区のみ	0.762	0.905	0.151	-0.899	-0.588
堆肥併用区を含む	0.875	0.525	0.386	-0.007	-0.463



第3図 各区ΔT値の95%信頼区間

となって、地上部乾物重が小さいと日差しが温和なときに比べて、日差しが強いときの ET が低い傾向にある。

7月26日に測定した無堆肥区の草冠温度(TL)と植物体の傍らに置いた緑色画用紙温度(TP)の差(-ΔT: TL-TP)を求めて、その95%信頼区間を第3図に示した。

これによれば、照度が108.7×10³lx. と大きいとき、O 区は95%信頼下限値でもサンゴ砂施与の上限値と大差がないほど草冠温度は高くなっている。午後2時をすぎ照度が70×10³lx. 台まで下ってくると、各区間の温度差は少なくなり、下限値にも大差がみられなくなる。

蒸散作用の機能の1つとして葉温の冷却作用があげられるので、乾物重が小さいO区は気温が高く、その上日差しも強くなると、地上部の水分消費量に見合うほど吸水力が大きくないため、結局、蒸散速度は低下し、改良区より2~3°C高い草冠温度を示すようになると考えられる。

(6) 無機要素の吸収量と蒸発散量

蒸発散量測定時から試験終了時までの間に果実乾物重は約2倍になっているので、果実中に集積した無機要素のうち、N、P、KおよびMgなどの易動度の大きい要素の半分は、蒸発散量測定時に葉中に集積していたものと仮定して、試験終了時の葉中無機要素集積量(mg/dm²)を補正し、この補正集積量(葉身+1/2果実)と平均蒸発散量[ET, (ET₁+ET₂)/2]との間の相関係数を求めた。

結果を第10表に示したが、無堆肥区についてはNやP

の集積量が高く、Ca 集積量の低い区で蒸発散量の大きいことが分る。

さきにO区はCaやMgの吸収量が少ないので乾物生産量も十分でなく、葉中Nの濃度が高く止まって、Nはいわゆる過剰段階のレベルにあることを指摘したが、このことがCaの不足と相まって高い蒸発散量に結び付いていると考えられる。いずれにしても、これらの結果はO区の水消費が乾物生産にとって効率の低いものであることを示唆している。

また、堆肥併用区も含め全区について相関係数をみると、Nの場合のみ高くなっている。この場合、N、K、Ca、Mgについての重回帰を求めると、

$$ET = 0.061N + 0.801P + 0.118Ca - 0.640Mg + 0.005$$

23.5%	22.5%	27.5%	23.5%
-------	-------	-------	-------

— ④

$$R = 0.975 \quad (n = 10)$$

となる。

無堆肥区に比べて堆肥併用区のETは小さく、全区を対象 ($\sigma_{n-1} = 0.51$) にすると無堆肥区 ($\sigma_{n-1} = 0.34$) のみの場合より分散が大きくなるので、NやPの集積量についてはともかくとして、Ca集積量が多くMg集積量の少ない葉でETが増加してくる傾向は、堆肥併用区における結果が計算に効いてくるためと考えられる。

M-Ca区はCa集積量が多いけれどもMg集積量はむしろM-O区より小さく、このことが式④で表わされる大きなETに結び付いている。Ca/Mg・比が一定範囲を超えると、果実重が低下しているが、これらの結果はM-Ca区の果実生産に対する水利用効率が高いことを示すものである。

考 察

以上述べたように、供試土壌にpHを6.5に矯正するに必要な炭カルとサンゴ砂を施与してピーマンをポット栽培したところ、改良区の総果実重は15~20%増加した。堆肥を併用した場合でも、サンゴ砂の小粒区で高い果実重が得られている。

一般に酸性土壌における障害はP欠乏症、あるいはAlやMnの過剰症となって現われる場合が少なくないが、本試験の場合においては乾物重の小さい対照区は作物体のCaやMg含有率が著しく低い反面、NやP含有率は高くなっているため、改良資材の施与による増収はCaやMg含有率の増大によるところが大きいと考えられる。

堆肥を併用した場合、M-Ca区とM-O区の間には果実新鮮重の差はみられていない。供試堆肥のCaO含有率は4.48%でK₂O含有率(3.00%)より高く、堆肥によるCaOの1ポット施与量は1.35gとなるので、とくに炭カル施与によるCaの効果は現われなかったのであろう。むしろ、M-Ca区の乾物重は低下したが、Ca/Mg・比が高いことからMgが制限因子になった可能性が大きい。このような点からみれば、サンゴ砂はCa給源として炭カルに劣らないことが明らかであろう。

盛夏には作物の水分消費量が多くなるので、夏季の野菜栽培における土壌改良材の評価に際しては、水分経済上に与える影響についても考慮が必要である。

この場合一般的に問題にされる点は、改良資材が作物の耐干性に与える影響であろう。作物の耐干性については根系要因として根張りや分布、また地上部要因として細胞内の浸透圧がこれまで種々検討されて来た。とくに浸透圧を高め、保水性をよくする点については、例えば水分不足に対する適応現象としてのプロリンなど、ある種のアミノ酸の集積が知られている^{1,2)}。

沖縄の採草地で7~8月のローズグラスに対するサンゴ砂の施用効果がより一層明瞭になったのは、干ばつ年であったという³⁾。根系調査の結果によると、サンゴ砂2トンの施用によって根が深層まで分布しており、下層の水分を利用できたことが干ばつの害を軽減した理由であると考えられている。

本試験におけるピーマンの場合、ポット栽培であるため根圏土壌量は一定である。したがって、根張りなどの地下部要因には大差がないと仮定して、地上部の生育状況と水消費の関係について考察したい。すなわち、本試験では7月28日(晴天)の11時30分から午後1時30分までと、午後3時から4時30分までの2回に亘って蒸発散量(ET)を測定したので、これを基に収穫時における地上部の乾物1g、1時間当りの値(ET₁/DWおよびET₂/DW)を算出すると、

$$ET_1/DW = -0.009DW + 2.14 \quad r = -0.587 \quad (n = 10)$$

— ⑤

$$ET_2/DW = -0.016DW + 1.89 \quad r = -0.929 \quad (n = 10)$$

— ⑥

となる。

ET/DW・比すなわち単位重量(乾物)の地上部の生存を維持するのに消費された水分は、地上部乾物重の小さいほど増大する傾向がある。とくに、午後3時以降日差

しが温和になってからは、両者の間の直線回帰における相関係数は-0.929と大変高い値になる。

しかし、日差しが強い正午前後では、3時以降の場合より水分消費量が多くなっているが、相関係数は-0.587と低い値である。これは対照区(O)の水分消費量が低下しているため、この区を除くと相関係数は-0.826(n=9)となる。したがって、対照区を除いて求めた回帰式に対照区の乾物重を代入して ET_1/DW を算出すると、1.85となる。実測値は1.50であるから、対照区の水消費は他の区から予想されるより低下していることが分る。

地上部乾物重1g当りのN, P, K, CaおよびMgの集積量(mg/g・乾物)を求め、これらの値を説明変数として ET/DW に対する重回帰式を求めると、

$$ET_1/DW = -0.389Mg - 0.767P + 0.034K + 0.039N \\ 26.8\% \quad 24.7\% \quad 22.4\% \quad 21.4\% \\ + 0.009Ca + 1.85 \quad \text{---} \textcircled{7} \\ 4.7\% \\ R = 0.845$$

$$ET_2/DW = -0.329Mg + 0.041N - 0.279P + 0.010K \\ 33.1\% \quad 32.9\% \quad 22.0\% \quad 9.7\% \\ + 0.00Ca + 1.25 \quad \text{---} \textcircled{8} \\ 2.3\% \\ R = 0.887$$

となる。

これらの結果によれば、Mg(あるいはP)濃度が高く、N濃度の低い作物体で乾物重当りの水消費の少なくなっていることが示される。

すでに著者ら^{34,5)}は日本ナシ苗木で試験し、マグネシウム肥料の施与レベルを増すと盛夏の蒸散速度が減少すること、またヒマワリの蒸散速度はN濃度が高く、Mg濃度の低い葉ほど増大することを認めている。本試験でサンゴ砂などの施与によってMgの吸収量が増加した区の単位乾物重当りの水消費量が低下する点は、上述の既往の諸結果と一致するものである。

⑦式によると、正午頃の日差しの強い条件下では、K濃度も(+)要因としてウエイトが高くなっているが、対照区が他区の状況から予想される値より水消費が低下しているのは、K濃度の低いことが効いていると考えられる。

植物の水分代謝におけるKの役割から、Kが十分に供給されなければ、水の供給が少ない条件下で植物は生育

が出来ないと帰結されるが、日差しの強い時刻での対照区の水消費の低下は、耐干性というよりはむしろ光合成速度の低下、葉温の上昇を意味している。この点サンゴ砂の施与によってもたらされる ET/DW の低下は、乾物生産に対する水効率の高いことを示唆するもので、サンゴ砂は水分経済上からも有用な土壤改良材であると結論される。

要 約

沖縄に豊富に産する隆起珊瑚礁から採掘したいわゆるサンゴ砂は、化学的組成が内地に産する古成層の石灰岩に類似しているため、土壤改良材としての利用が検討されている。本研究はポット試験(5千分の1アール)によってピーマンに対するサンゴ砂の施与効果を、堆肥併用の有無で肥料用炭カルと比較したものである。

(1) 供試土壌は花こう岩が風化した酸性の未固結土で、土壤改良材の施与量は土壌のpHを6.5に矯正するのに必要な量とした。サンゴ砂の施与区は供試サンゴ砂の原物と、これを大粒(粒径>0.5mm)と小粒(粒径<0.5mm)に分けて与える3区とした。

(2) 本葉3葉期の苗を移植後5~6週間経ってから、土壤改良材施与の効果が草丈、葉数に現われたが、この効果はサンゴ砂が勝っていた。

(3) 土壤改良材の施与区は果実が大きく品質の優れたものが多いので、試験終了時までの総果実重は対照区より15~20%増加した。堆肥併用区ではとくにサンゴ砂小粒区で高い総果実重が得られた。

(4) 「乾物重-要素含有率」曲線の検討結果から、土壤改良材によるCaやMg含有率の増加が収量の増大をもたらしたと考えられた。

(5) 栽培期間中、晴天の日中における蒸発散量を測定し、単位時間、単位葉面積当りの値で比較した結果、蒸発散量は葉中Mg集積量(mg/dm²)の少ない作物で大きくなる傾向がみられた。このような作物は乾物生産量からみて、水利用率が低いと考えられた。

(6) サンゴ砂の土壤改良材としての効果は、水分経済上からみても炭カルに勝るとも劣らないと判断された。

引用文献

- 1) Andrew D. Hanson, Charles E. Nelson, and Everett H. Everson : Evaluation of Free Proline Accumulation as an Index of Drought Resistance Using Two Contrasting Barley Cultivars. *Crop Science*, 17 720~726(1977)

- 2) Bennert, H. W. and Schmit B. : On the Osmoregulation in *Atriplex hymenelytra* (Torr.) Wats (Chenopodiaceae). *Oecologia*, 62 80~84(1984)
- 3) 長井武雄・萩原富士男・植原桂治：日本ナシ（二十世紀）葉の保水性と果実の品質に関する土壤肥料学的研究, III. 火山灰土壌に対するカリ, カルシウム及びマグネシウム肥料の供給レベルが苗木の蒸散量に及ぼす影響. 鳥大農研報, 35 1~7 (1983)
- 4) 長井武雄・藤山英保・磯田英夫：ヒマワリの葉中無機要素濃度と蒸散速度との関係. 鳥取大砂丘研報, 23 65~71 (1984)
- 5) 長井武雄・藤山英保・磯田英夫：砂丘土壌における多量要素の供給欠除がヒマワリの蒸散量に及ぼす影響. 鳥取大砂丘研報, 24 51~57 (1985)
- 6) 吉野昭夫・石原暁・市来秀夫：サンゴ砂の農業利用. 土肥誌, 57 193~198 (1986)