琉球大学学術リポジトリ

酸性土壌におけるサンゴ砂混合がキウリ苗の生育に及ぼす影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大屋, 一弘, Oya, Kazuhiro メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015376

酸性土壌におけるサンゴ砂混合がキウリ苗の生育に及ぼす影響

大　屋　一　弘
（琉球大学農学部）

Kazuhiro OYA : Growth of young cucumber as affected by coral sand applied to the nursery bed of acid soil.

1．はじめに

酸性土壌における作物生育の阻害要因は，1)水素イオン濃度が高く，これが作物を害する，2)アルミニウムやマンガンが過剰に溶けて作物を害する，3)カルシウム，マグネシウム，カリなどの塩基が少なく欠乏しやすい，4)リン酸が少ない，5)微量元素の何れか（特にMo）が欠乏する，ことなどである[1]。このような不良要因をかかえる酸性土壌を改良するには，炭カルその他改良資材の施用が基本的に必要である。沖縄で採れるサンゴ砂は炭カル成分を含むので上の改良目的に使える可能性がある[5]。

イネやそ菜のように苗を育て移植するという栽培形式がとられるとき，苗半作という言葉があるように良苗の育成は重要であり，そのため苗床の土作りが工夫される。

キウリは酸性抵抗性が弱い[4]と考えられるので，ここでは酸性土壌にサンゴ砂を混合し，それにキウリを育てキウリ苗の生育に及ぼすサンゴ砂の影響を調べた。

2．実験材料及び方法

土壌は国頭村字奥の山地でチガヤ，ススキ，ノボタンなどの生えている茶園跡地の深さ0～15cmから採取し，5mm目のふるいを通したものを用いた。この土壌は酸性粘質（重埴土），母材は粘板岩，土層10cm以下は赤色で，具志堅統（赤色土）に区分される。供試土壌の理化学性は第1表に示した。

第1表　供試土壌の理化学性
Table 1. physical and chemical properties of the soil tested

pH		CEC	交換性塩基 Exchangeable base				塩基飽和度 Base satu.	全炭素 Total C	全窒素 Total N	C／N
H_2O	KCl		Ca	Mg	K	Na				
		me/100g	me/100g				%	%	%	
4.7	3.7	11.12	0.43	0.69	0.16	0.11	12.5	2.13	0.19	11.2

EC	全リン酸 Total phosphate	可給態リン酸 Available phosphate	リン酸吸収係数 Phosphate absorp. coef.
mmho/cm, 25℃	mg P_2O_5/100g		
0.5	58.1	0.5	968

サンゴ砂は袋詰で売られているものを用いた。これは乾くと白～淡灰桃色で，pH 及び EC は第2表，粒径組成は第3表の通りであった。

栽培試験は1985年8月に行い，キウリの品種は地這キウリ（*Cucumis sativus* L.; Culti.）を用いた。

第2表　供試サンゴ砂の pH 及び EC

Table 2.　pH and EC of the coral sand tested

pH（H_2O）	EC mmho/cm, 25 ℃
8.5	0.95

第3表　供試サンゴ砂の粒径組成

Table 3.　Particle size distribution of the coral sand tested

粒径（mm） Particle size（mm）	全量に対する割合（%） Percent in total sand	細粒部分（＜2mm）に対する割合（%） Percent in fine earth（＜2mm）
5.0～2.0	3.4	
2.0～1.0	13.3	13.7
1.0～0.5	20.4	21.1
＜0.5	62.9	65.2
Total	100.0	100.0

土壌とサンゴ砂を第4表に示す割合で混合し，5種類の処理区を設けた。各処理区の平均 pH は第4表に示すようにサンゴ砂の割合に応じて高くなった。さらにこの混合物に市販バーミキュライトコップ1杯（約200 cc）と配合肥料（BB 3-7-0）2gを加え十分に混ぜ，約500 ccずつを径12cmのビニールポットに移し，各処理を2連準備して培地とした。これにキウリ種子3～4粒播き，1週間後に間引きしてポット当たり2株を残し，ガラス室で栽培した。播種後3週間目に生育調査を行った。

第4表　土壌とサンゴ砂の混合割合及び混合物の pH

Table 4.　Mixing rate of soil and coral sand, and pH of the mixture

土壌：サンゴ砂混合比及び混合物の pH Soil /coral sand ratio and pH of the mixture	処理番号　Mixture no.				
	1	2	3	4	5
土壌：サンゴ砂混合比 Soil /coral sand ratio	10：0	9：1	8：2	6：4	2：8
上記混合物の pH* pH of the mixture*	4.7	5.6	6.1	6.4	7.1

* The pH was measured in a 1 : 2.5 mixture-water suspension.

3．結果及び考察

播種してから3週間目のキウリ苗の生育状態は写真1に示す通りであった。概して胚軸がやや長く伸びているが，これは発芽時に室内に置いてあったため光不足がその原因と考えられる。長さ3cm以上の本葉数は No.2 ＞ No.3 ＞ No.4 ＞ No.5 ＞ No.1

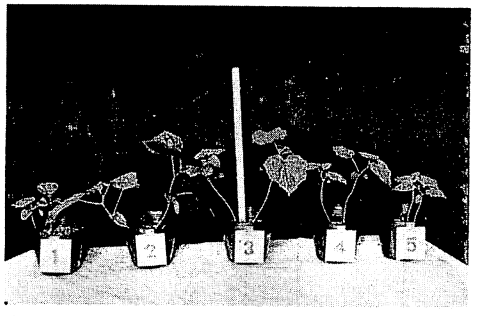


写真 1. 酸性土壌－サンゴ砂混合培地におけるキウリの生育（3週目）
Photo. 1. Cucumber seedlings grown on acid soil and coral sand mixtures.

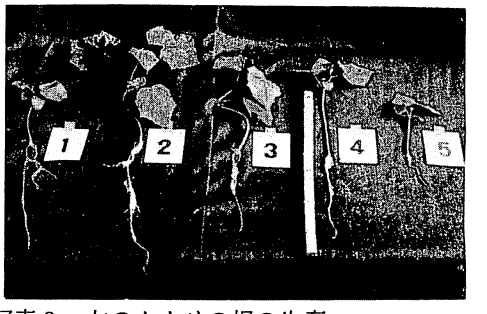


写真 2. 左のキウリの根の生育
Photo. 2. Roots' growth of cucumber seedlings.

写真 3. 対照区（10：0）キウリのクローズアップ
Photo. 3. Close-up of the cucumber grown on the 10:0 mixture.

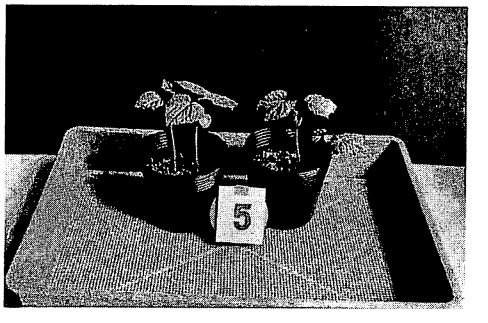


写真 4. サンゴ砂が多い区（2：8）のキウリのクローズアップ
Photo. 4. Close-up of the cucumber grown on the 2:8 mixture.

区の順で，No. 2 区では平均 3.7 枚に対しNo. 1 区（対照区）では 1.7 枚であった。茎長も同じ順でNo. 2 区で最も長く平均18.5cmであったが，No. 1 区では11.9cm であった。根の伸長は写真 2 に見るようにNo. 2 区で最も良くNo. 5 区で最も悪かった。

対照区（No. 1 区）のキウリは葉縁が水浸状に黄緑色となり，或は更に葉縁が内側にめくれ上がり，芯葉は黄緑で委縮する症状を示した（写真 3）。供試土壌は pH が 4.7 で，交換性カルシウム 0.4 me /100 g，カルシウム飽和度 3.9 %とカルシウムが少ないことと，サンゴ砂を混ぜたNo. 2 区やNo. 3 区でこの様な症状が見られないこと，更にこの症状が他の野菜（例：シロナ）のカルシウム欠乏症[3]に似ていること，などから対照区のキウリはカルシウム欠乏を起こしたと考えられる。微量要素のうちでモリブデンは酸性で可給性が低くなり，これが欠乏すると野菜（例：タイサイ）の葉縁がめくれ上がること[3]が知られている。この実験における対照区のキウリはカルシウム欠乏に加えてモリブデン欠乏症が併発したとも考えられるが，詳しくは不明であり今後の調査に待たなければならない。

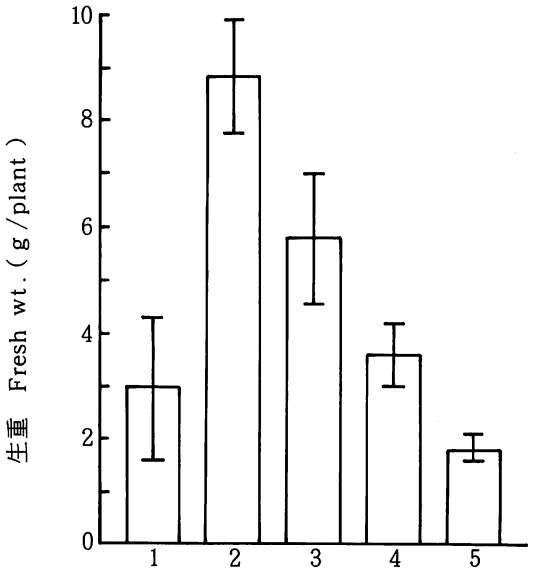
供試土壌にサンゴ砂を混ぜる時，サンゴ砂の割合が増えると pH は上昇する（第 4 表）。サンゴ砂 0.5 mm 以下のフラクションは肥料用炭カルと同程度の酸性矯正力がある[5]ので，本実験において供試されたサンゴ砂は 0.5 mm 以下のフラクションを63%含み，この部分が直ちに土壌と反応して pH を上げると同時にカルシウムを供給したと考

えられる。サンゴ砂混合量を増やしていくとキウリの葉が全面的に淡緑色となり生長も遅いことが観察されたが，特にその傾向はNo.5区で著しかった（写真4）。

微量要素のうちで鉄，マンガン，亜鉛，銅，ホウ素などは土壌pHが高くなると不溶化して作物に吸収され難くなる。キウリは亜鉛，銅，ホウ素などの少ないことに対する耐性は弱くない[2]ので，これらの微量要素欠乏は起こり難いであろう。No.5区のキウリの黄化症状は芯葉よりも展開葉に著しいので，鉄欠乏よりむしろマンガン欠乏的である。供試土壌の易還元性マンガン含量は約7ppmと少なく，今回と類似の土壌における大屋[1]の実験では炭カル施用に伴う土壌pHの上昇により植物のマンガン吸収が著しく少なくなることから，ここのキウリの場合もサンゴ砂の混合によりマンガンの吸収利用が阻害された可能性が高い。

供試サンゴ砂自体の1:5ECは0.5 mmho／cmであり，これを土壌に混ぜると土壌のECが低いので土壌とサンゴ砂混合のECはこれより低くなると考えられる。トマトその他は約1.5mmho／cm以上のECで生育阻害を受けるといわれているので，No.4及びNo.5区に見られるキウリの生育不良はその培地のECとは関係ないと思われる。

ポットの土をほぐし，キウリ苗の根に付着する土を洗い落し，水を切り生重（地上部及び根）を測定した。2ポット4本の平均生重は第1図に示す通りであった。No.2区で平均8.8 gと最も良く，次いでNo.3区の5.8 gであった。供試土壌に対して少量のサンゴ砂混合で十分な効果が認められる。



第1図　酸性土壌におけるサンゴ砂混合がキウリ苗の生育に及ぼす影響

Fig. 1.　Fresh weight of 3 week old cucumber seedlings grown on acid soil and coral sand mixtures.*

*Means of 4 plants and standard deviations（vertical bars）.

生重測定後これを70℃で乾燥して乾物重，乾物%などを求めた。各処理区におけるキウリ苗の乾

第5表　酸性土壌に対するサンゴ砂の混合割合がキウリ苗の乾物%及び相対重に及ぼす影響

Table 5.　Percent dry matter, and relative fresh and dry weight of 3 week old cucumber seedlings grown on acid soil and coral sand mixtures.

乾物%及び相対重 Percent dry matter and relative weight	処理番号　Mixture no.				
	1	2	3	4	5
乾物% Dry matter（%）	5.2	8.1	9.4	6.8	4.8
相対生重 Relative fresh weight	1.0	3.0	2.0	1.2	0.6
相対乾重 Relative dry weight	1.0	4.6	3.5	1.6	0.6

物%，並びに生重，乾重の対照区（No.1区）に対する相対重などを第5表に示した。生重と共に乾物%の高さが苗の充実度を示すと考えられるが，No.3区のキウリは乾物%が最も高く，相対乾重ではNo.2区と共に他の処理区より良質の苗とみなされる。第4表に示した様にNo.2及びNo.3区における土壌とサンゴ砂の混合割合はそれぞれ9：1と8：2で，pHは5.6と6.1であった。この程度のpHは多くの作物に適する範囲でありキウリにもそれがあてはまると考えられる。

4．まとめ

粘板岩を母材とする酸性土壌（赤色土）に炭カル成分を含むサンゴ砂を種々の割合で混ぜ，それを培地として地這キウリをポットに育苗し，酸性土壌対サンゴ砂の混合割合とキウリ苗生育の関係を調べた。

酸性土壌対サンゴ砂の混合割合は10：0（No.1区），9：1（No.2区），8：2（No.3区），6：4（No.4区），2：8（No.5区）の5段階とした。混合培地のpHはNo.1区（対照区）で4.7，No.5区で7.1となった。

播種後3週目のキウリ苗の生育を本葉数，茎長，根の伸長，生重（地上部＋根）などのパラメーターで比較すると，何れもNo.2区（pH 5.6）で最も良く，次にNo.3区（pH 6.1）であった。キウリ苗の乾物%はNo.3区で9.4%と最も高かったが，苗全体の乾物重はやはりNo.2区で最大であった。

No.2及びNo.3区に比べるとNo.1及びNo.5区のキウリの生育は著しく悪かったが，その主な原因は発現症状によりNo.1区ではカルシウム欠乏，No.5区ではマンガン欠乏によるものと考えられた。

以上より酸性土壌にサンゴ砂は有用であると考えられるが，供試土壌におけるキウリ育苗の場合サンゴ砂約10%（土壌対サンゴ砂＝9：1）を混ぜて培地とするのが最適であった。

参考文献

1）大屋一弘・志茂守孝　1981　北部酸性土壌に対する石灰施用がスーダングラスの収量と養分吸収に及ぼす影響，沖縄農業　17（1・2）：1～5.

2）但野利秋・安藤忠男　1984　酸性土壌の作物生育阻害要因とそれらに対する作物の耐性，田中明編．酸性土壌とその農業利用，217～258，博友社，東京.

3）高橋英一・吉野　実・前田正男　1980　新版原色作物の要素欠乏・過剰症　pp 228，農文協，東京．

4）田中　明・早川嘉彦　1975　耐酸性の作物種間差，第3報，耐酸性の種間差，土肥誌 46（2）：26～32.

5）吉野　実・石原　暁・市来秀夫　1986　サンゴ砂の農業利用，土肥誌 57（2）：193～198.

Summary

A pot experiment was conducted to test low pH tolerance of cucumber（*Cucumis sativus* L.；Culti.）and acidity amelioration effect of coral sand which contained calcium carbonate in August, 1985.

A Red soil, which was derived from slate and was acidic in reaction（pH 4.7）was mixed with coral sand at the soil to coral sand ratios of 10:0, 9:1, 8:2, 6:4 and 2:8. The mixtures were replicated twice. The cucumber was planted in pots（12 cm in dia. and 12 cm in height）which contained about 500 cc of the respective mixtures, and grown were 2 plants per pot for 3 weeks.

The pH values were 4.7, 5.6, 6.1, 6.4 and 7.1 for the 10:0, 9:1, 8:2, 6:4 and 2:8 mixtures, respectively. The growth of the cucumber seedlings as determined by number of leaf, length of stem, and fresh and dry weights, was

best obtained on the 9 : 1 mixtures followed by the 8:2.

The seedlings showed symptoms likely to be calcium deficiency on the 10 : 0 mixtures of check and probable symptoms of manganese deficiency on the 2:8 mixtures.

From the above it was concluded that the tested cucumber cultivar was not very tolerant to low soil pH, the coral sand was effective enough to ameliorate low pH of the soil, and incorporation of about 10% coral sand with the tested acid soil would make good nursery bed for the cucumber.