

2010年8月26日

酸性・中性・アルカリ性によって
ニガウリの育ち方は違うのか



①酸性 ②中性 ③アルカリ性
(2010年6月6日)



① ② ③
(2010年6月30日)

筑波大学附属小学校 4部4年20番

山崎公耀



ニガウリをすくっているところ

1 調べようと思った動機

ミネラルウォーターのお店の「水の飲み比べ大会」に参加し、水のことを詳しく教わった。その時、水にはPH（ペーハー）があり、酸性（PHが7より小さい）、中性（PH7）、アルカリ性（PH7より大きい）という言葉の説明を聞いた。早速、家に帰り、水栽培で球根を育てたら、思った以上に違いが出て驚いた。

PHには植物の生育に関わる何かがあると思った。それで、昨年調べた植物の記録から、環境の変化が有っても影響を受けにくかったニガウリを使ってPHの違う土でも、影響を受けないのが、生育して違いを調べようと思った。



2 PHの違う土でニガウリの生育状況を調べるために用意すること

- (1) 昨年の植物の生育記録。⇒今年生育したヘチマとアサガオの記録を書き加える。
- (2) PHの違う水で育てた時の球根の生育記録。
- (3) PHの違う土で育てた時のニガウリの記録。

3 昨年の植物の生育記録と今年のヘチマとアサガオの生育記録






















		雄花	雌花	合計	割合(雄花:雌花)
		合計	合計	合計	平均 およそ
ニガウリ	2009年 3苗の記録	247	15	262	16.1
	農園	50	3	53	17.1
キュウリ	2009年 3苗の記録	558	3	561	186:1
	農園	50	3	53	17.1
カボチャ	農園	50	3	53	17.1
ヘチマ	2010年	82	3	85	27.7
アサガオ	2010年			35	









(2010年5月7日)

ニガウリ1苗、ヘチマ1苗、アサガオ2苗ずつ、PH別の3つの鉢に植えた。ニガウリ以外のものを植えたのは本当にニガウリはPHの影響を受けにくいかわかめるため。

4 PHの違う水で育てた時の球根の生育記録

	ヒヤシンス		クロッカス				
ペットボトル名	酸素水	富士バネジウム	酸素水	酸素水	森の水だより	コントレックス	富士バネジウム
PH	酸性 6.7	アルカリ 小生 8.4	酸性 6.7	酸性 6.7	中性 7.0	アルカリ 小生 7.4	アルカリ 小生 8.4
月/日							
2/15	 茎の長さ 4.5cm 紫色のつぼみ が奥に 1つ見える。	 6.5cm うす桃色の つぼみから 見える。	 4cm つぼみ 無し。	 4cm つぼみ 無し。	 3.5cm つぼみ 無し。	 3.0cm つぼみ 無し。	 3.5cm つぼみ 無し。
2/20	 8.0cm つぼみが ふくらみ 大きくな ってきた。	 19.0cm 花が満開に なり、20輪 以上咲いた。	 5.0cm つぼみ 無し。	 6.0cm つぼみ 無し。	 7.0cm 黄色の つぼみ 2つ。	 3.5cm 紫色の花が 2輪咲いた。 つぼみ1つ。	 5.0cm 紫色の つぼみ 1つ。
2/25	 21.0cm 花が満開に なり、20輪 以上咲いた。	 33.0cm 下の花から 枯れ始める。	 10.0cm つぼみ無し。 茎が元気に 伸びる。	 7.0cm つぼみ無し。 茎は元気。	 8.0cm 2輪咲いた。 茎は元気。	 5.5cm 2輪の花と つぼみ1つ はそのまま しおれた。	 5.5cm つぼみの まましおれ る。茎に 元気がない。

ヒヤシンス		ワロウカス					
ペット名	寛士 バネジウム	酸素水	酸素水	森の水だより	コシ レックス	寛士 バネジウム	
3 / 1							
	27.0 cm	33.0 cm	12.0 cm	9.0 cm	11.0 cm	4.5 cm	5.5 cm
	花は咲いたまま。下から順に、花が枯れてきた。茎は元	花は全部枯れた。茎は細く、元気が無い	つぼみはつかないが、茎はどても伸びている。	←左と同じ。	花は枯れたが、まだ茎は元気。横に広がり、伸び始めた。	花とつぼみは枯れた。茎もしおれ、水分がなくなり枯れた	つぼみも茎も元気が無く、しおれ始めている。

5 予測

③(1)の生育記録よりニガウリの雄花、雌花の割合は環境(どんな土地)でも、17:1でほとんど同じでPHの影響を受けにくいことが分かる。③(2)より、アルカリ性は花を早く、たくさん咲かせる働きがあるが、茎ごと枯れてしまうので、植物にパワーを与えやすいが、長続きしないことが分かる。反対に酸性は花を咲かせないが、茎がどんどん元気になるので、同じパワーが続き、育てる力があるようだ。その中間が中性で、茎も元気で花も咲いている。これらの③(1)(2)の結果により、ニガウリはあまりPHによる影響を受けないけれども、中性が一番育ちやすく実が多くなると思う。

6 PHの違う土で育てたニガウリを調べる内容

- (1) PHの違う土が本当にできるか。→ PH試験紙で調べる。
- (2) 雄花と雌花の数と実の数・気温と天気を毎日記録する。
- (3) 実の大きさ、形、実の表面、半分に切った様子を観察する。
- (4) 味を自分で食べて確かめて、実のビタミンCの量を調べる。
⇒ ビタミンC検出薬で調べる。

7

酸性・中性・アルカリ性の土で育てたニガウリの成長の違い

(1) 土の作り方

植木屋さんに行って土の作り方を教わった。酸性土は、園芸用の土にピートモス(アルカリ性のPH調整・土壌改良剤で腐養土として使える土)を混ぜる。アルカリ性は、園芸用の土に消石灰(酸性土壌の中和。アルカリ性肥料)を混ぜる。



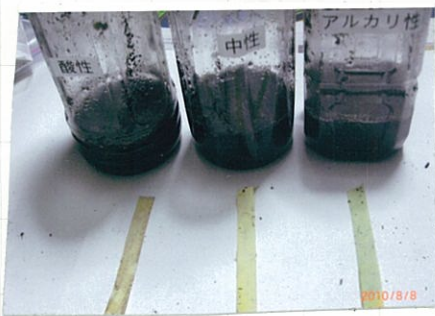
(2) 土のPH



本当にPHの違う土になっているか不安だったので、国立科学館の相談係の人に確認方法を教わった。

方法

- ① 同じ量の土を各々の植木鉢から採り、ペットボトルに入れる。
- ② 精製水を30mlずつ①に入れる。
- ③ ②のペットボトルをシャカシャカ振り、土と水を混ぜり合わせる。
- ④ 長目に切ったPH試験紙を③に入れて色の変化を見る。



結果

	酸性	中性	アルカリ性
写真	①	②	③
PH	6	7	8

ピートモスや消石灰を混ぜることにより、土のPHの変化を確認できた。

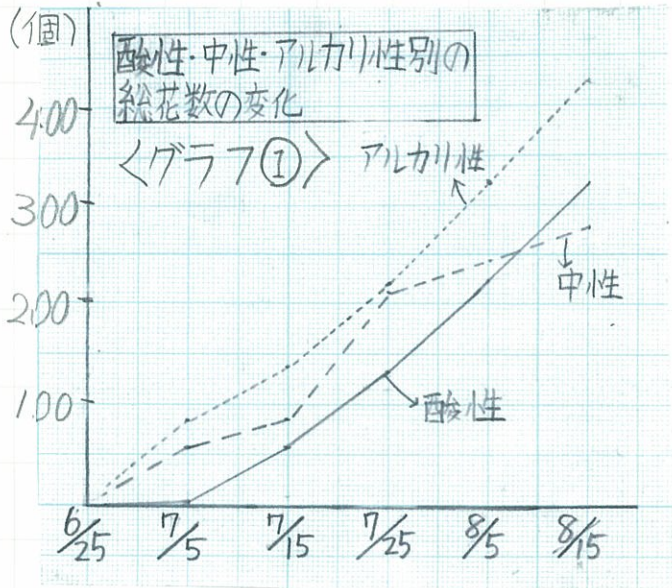
(3) ニガウリのそれぞれの成長

条件が違うのは、土だけにするため、本葉が出始めた状態のニガウリの苗をPHの違う土に植えた。茎の成長は中性が飛び抜けて早かった。雄花が早く咲いたのは、アルカリ性で、水栽培と同じだった。次に2日遅れて咲いたのは中性、最後にアルカリ性より9日遅れて酸性だった。その後の花の咲き方は、雄花、雌花の数別に表にまとめた。最初に花が咲かなくなったのは、各時点で中性のニガウリだった。その時点までの花の数で比べる。

酸性・中性・アルカリ性別の雄花・雌花の数(記録表)

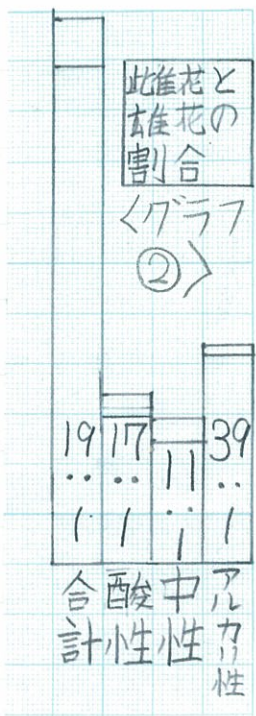
月/日	天気	最高/最低 気温/湿度	酸性			中性			アルカリ性			合計	
			雄花	雌花	合計	雄花	雌花	合計	雄花	雌花	合計		
6/25	☉	28/23	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
6/26	☉	29/23	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0
6/27	☉	27/22	0	0	0	1	0	1	0	0	2	3	0
6/28	☉	28/24	0	0	0	1	0	2	7	0	9	11	0
6/29	☉	29/20	0	0	0	1	0	3	7	0	16	19	0
6/30	☉	30/25	0	0	0	2	0	5	5	0	21	26	0
7/1	☉	28/23	0	0	0	3	0	8	6	0	27	35	0
7/2	☉	31/25	0	0	0	3	0	11	3	0	30	41	0
7/3	☉	30/26	0	0	0	4	0	15	10	0	40	55	0
7/4	☉	27/22	1	0	1	4	0	19	8	0	48	68	0
7/5	☉	29/25	1	0	2	4	0	23	9	0	57	82	0
7/6	☉	29/26	1	0	3	4	0	27	8	0	65	95	0
7/7	☉	28/24	1	0	4	5	0	32	9	0	74	110	0
7/8	☉	32/27	1	0	5	4	0	36	5	0	79	120	0
7/9	☉	33/26	4	1	9	4	2	40	8	0	87	139	3
7/10	☉	31/25	6	0	15	7	0	47	8	0	95	160	3
7/11	☉	30/25	6	0	21	4	0	51	11	0	106	181	3
7/12	☉	29/25	8	0	29	5	0	56	8	0	114	202	3
7/13	☉	26/22	11	0	40	10	0	66	10	1	124	233	4
7/14	☉	30/26	8	1	48	7	1	73	3	5	129	236	6
7/15	☉	30/25	12	0	60	2	10	83	4	10	139	288	7
7/16	☉	31/25	1	0	61	2	1	84	4	5	144	293	8
7/17	☉	31/25	8	0	69	2	11	95	6	8	152	320	10
7/18	☉	33/25	5	0	74	2	16	111	6	5	157	336	11
7/19	☉	31/26	3	0	77	2	9	120	8	4	161	362	14
7/20	☉	36/29	5	1	82	3	7	127	12	9	170	383	20
7/21	☉	34/27	7	0	89	3	14	141	12	7	177	412	27

月/日	天気	最高/最低 気温/湿度	酸性			中性			アルカリ性			合計			
			雄花	雌花	合計	雄花	雌花	合計	雄花	雌花	合計				
7/22	☉	33/27	10	1	104	5	12	1	168	13	12	0	203	547	23
7/23	☉	36/26	5	1	104	5	12	1	181	14	4	0	207	551	24
7/24	☉	35/26	12	0	116	5	13	1	196	14	10	0	217	551	24
7/25	☉	34/26	8	0	124	5	15	0	196	14	10	0	217	551	24
7/26	☉	33/26	11	0	135	5	17	2	203	16	8	0	225	577	26
7/27	☉	33/27	9	1	144	6	6	0	209	16	10	0	235	562	27
7/28	☉	33/28	13	0	157	6	4	0	213	16	11	1	246	630	28
7/29	☉	29/28	8	0	165	6	0	1	213	17	9	0	235	647	29
7/30	☉	29/28	8	0	173	6	4	1	217	18	10	0	265	669	30
7/31	☉	34/28	10	0	183	6	2	1	219	19	6	0	271	687	31
8/1	☉	34/28	10	1	193	7	1	1	220	20	9	1	280	710	33
8/2	☉	31/28	10	0	203	7	1	1	221	21	10	0	290	728	35
8/3	☉	33/27	11	0	214	7	2	0	223	21	7	2	277	974	37
8/4	☉	33/27	9	0	223	7	2	0	225	21	12	1	304	1078	38
8/5	☉	33/29	5	1	228	8	1	0	226	21	6	0	315	1079	39
8/6	☉	32/28	10	1	238	9	2	0	228	21	13	0	326	1081	40
8/7	☉	32/27	9	0	247	9	2	0	230	21	10	0	338	1083	40
8/8	☉	33/27	8	1	255	10	4	0	234	21	9	0	341	1088	41
8/9	☉	33/27	9	0	264	10	2	0	236	21	11	0	358	1089	41
8/10	☉	31/26	4	0	268	10	2	0	238	21	9	0	377	1090	41
8/11	☉	31/20	4	1	272	11	3	0	241	21	5	0	372	1092	42
8/12	☉	31/27	9	1	281	12	2	0	243	21	13	0	385	1093	43
8/13	☉	33/26	13	0	294	12	4	0	247	21	10	0	345	1094	43
8/14	☉	33/27	7	2	301	14	2	0	249	21	10	0	405	1096	44
8/15	☉	31/26	3	2	304	16	1	1	250	22	10	0	415	1099	46
8/16	☉	35/28	10	2	314	18	2	0	252	22	10	1	425	1099	46
総合計	-	-	-	-	314	18	-	-	252	22	-	-	425	1099	46



グラフ①から分かる事
アルカリ性や酸性はいつも同じ調子で咲いているが、中性だけは7月15日から25日の10日間に集中して咲いているが分かる。気温や天気に関係しているのかを調べてみた。

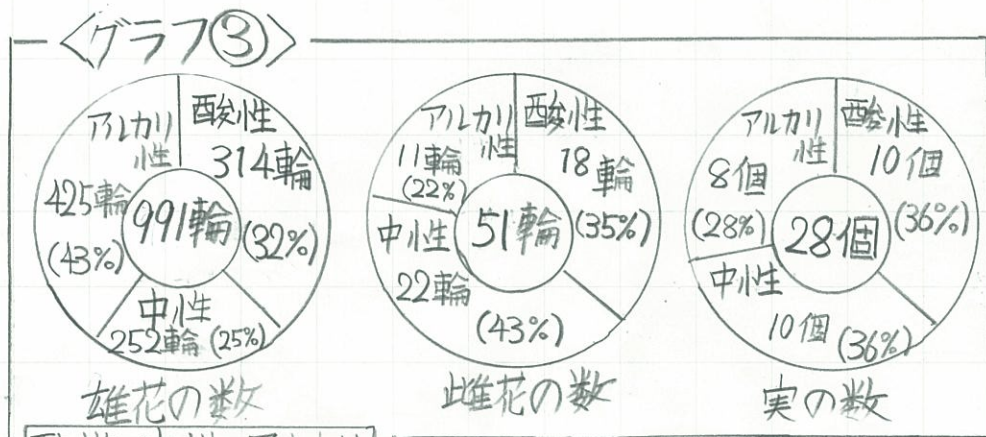
	平均最高	平均最低	天気
6/25~7/4	28.8℃	23.3℃	☉多い ●2回
7/5~7/14	29.7℃	25.1℃	①多い ●3回
7/15~7/24	33.0℃	26.2℃	ほとんど①
7/25~8/4	32.3℃	26.9℃	①☉ ●同位
8/5~8/15	32.2℃	26.5℃	☉多い ●3回



中性が一番気温の高い日で晴れた日に集中的に花を咲かせている事が分かった

グラフ②から分かる事

中性は雄花：雌花=11：1で此雌花が咲く割合が高い。酸性は17：1で昨年僕が発見した「どの環境(土地)でも17：1という割合」と一致している。



グラフ③から分かる事

雄花の数が一番少なかった中性が、雄花の数が一番多い。

酸性・中性・アルカリ性別の花の総数と実の総数の割合

アルカリ性は、全くその逆だ。できた実の数は、雄花の数が極端に多いアルカリ性が一番少ない。酸性と中性は同じ数だった。

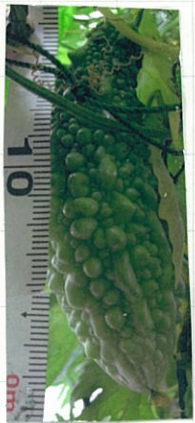
(4)ニガウリの実の比較

ニガウリの実について、①形・大きさ・実表面の様子、
②実を半分に切った時の様子・味・ビタミンCの量を比べた。

①形・大きさ・実表面の様子



酸性は上と下の両端がとんがり、細く三日月のような形で10cm以上には大きくなならない。また、表面のブツブツが三角にとんがっている。ブツブツの数はとても多い。



中性はとてもきれいな長丸で、20cm位まで成長する。表面のブツブツの数は多めで、丸くとんがっている。酸性ほどするどくとんがっていない。



アルカリ性は丸い形で、酸性と同じ位の大きさで成長がとまる。表面のブツブツの数は少なく、1つ1つのブツブツが大きくゆるやかにふくらんでいる。

実を見るだけで、そのニガウリが酸性・中性・アルカリ性のどの土で成育したか分かる。僕も、ニガウリを見ただけで分かるようになった。



②実を半分に切った時の様子・味・ビタミンCの量



とれたての実を半分に切って分かったことは、酸性<中性<アルカリ性の順に、ひとつひとつのタネの大きさと間かくが大きくなっていることだ。半分に切ることで、それぞれの形の特徴がもっとはっきりと分かる。酸性の実は、細長く中身が少ない。中性の実は、見た通りたっぷりの中身がある。アルカリ性は見た目より中身が多い。形が丸いので、その分身の量が多くなっている。

味比べをするために、タネや、うすいしぶ皮をきれいにとった。同じ幅に切って食べる。ひとつのものを食べすぎないようにして、一回ずつうがいをする。食べてみると、酸性はとても苦い。苦いというより、しぶみが強く、あまり量を食べられない。中性はいつも食べているニガウリの味と同じで、美味しい苦さだ。この実験をしてからニガウリの味が成育した土によって全然違うことを知った。アルカリ性は、あまり苦くない。みずみずしく美味しくて僕は好きだがお店では売れないと思う。お店で売っているニガウリは、酸性と中性の間ぐらいだと思う。PH別に一番大きく育った葉を比べてみた。中性がアルカリ性の倍位で横幅が約15cm。

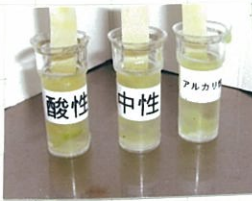
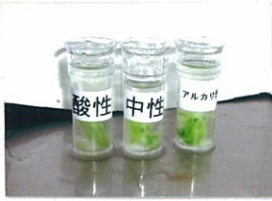




ビタミンCの量は、ビタミンC検出薬を使って調べた。ビタミンC検出薬はインドフェノールという青色の粉状の薬品でビタミンCを加えると無色になる。そして、ビタミンCの量が多いほど、検出薬の色が早く消える。

検出方法

- ①それぞれの実の中身の部分だけを取り出し、すりつぶした後、精製水を用い量ずつ入れる。
- ②検出薬を精製水にとかし、検水液にしたものをスポイトに入れる。
- ③②を①に1滴入れ、反応をみる。




結果

1滴検出薬を入れた結果、酸性はすぐ反応、中性は少し反応、アルカリ性は全く反応しなかった。また、同じ酸性でも太陽によく当たっているものと、日陰のものを比べたら、日陰のものは、ビタミンCの検出量が少ない。酸性の日陰のものは、アルカリ性より反応が遅い。だから、日光がよく当たっているという同じ条件では酸性 > 中性 > アルカリ性の順にビタミンCの量が多いことが分かった。

考察

ニガウリの実はPHの違う土で育てたら、見た目でも区別がつく程形や大きさが異なった。そして、味やビタミンCの量も違うことが分かった。酸性のニガウリはお店で売っているものよりかなりしぶいが、その分ビタミンCが多かった。環境に影響を受けにくいニガウリでも影響を受けたのだから、他の植物ならどうなるのか。⑨

8 全体のまとめと考察

		酸性	中性	アルカリ性
全体	成育の様子	成長は一定。花も実も同じ調子で育つ。実は小さいがしぶくてビタミンCが多い。	一番気温が高い晴れた日に、大きく美味しい実がたくさんなる。その後花は咲かなくなる。	花はたくさん咲き続けるが、その割に実らない。実の味は、水々しく苦くない。
花	雄花と雌花の総数(割合)	雄花314輪 雌花18輪 (17:1)	252:22(11:1)	425:11(39:1)
実	形、大きさ、個数	し型 5~10cm, 10個	o型 15~20cm, 10個	o型 8~13cm, 8個
8月26日現在の様子	ニガウリの様子 ↓ 一緒に植えたハチマとアサガオの様子			

㊶は枯れ、㊷は咲かない。㊸も㊹も花がよく咲く。㊺は大きくならず、㊻は少し咲く。

ニガウリはどのPHでも、実が実るまでに成育した。しかし、PHの違いで雄花と雌花の割合が異なったり、実の形や大きさ、味やビタミンCの量も変わってしまうので、僕が思っている以上に影響をうけていることが分かった。お店のものとは一番近い中性が、短期間で大きい実をたくさんつける事から、ニガウリにとって一番適しているようだ。

実の数は僕の予測と異なり、酸性もアルカリ性も同じだった。そして、花が咲き続けるのはアルカリ性だった。これらは水栽培で「成長のパワーが一定の酸性と中性、花をよく咲かせるアルカリ性」の特徴と思いだった。

9 感想

※

ミネラルウォーターの味比べで何度も間違えた僕より、植物は正確に上の表のような結果を出し、驚いた。人間にとって微妙なことでも植物はもっとびん感に感じていることが分かったので、環境をもっと大切にしないといけないと思う。

※(水の味比べでは、外国の水、日本のペットボトルの水、水道水の違いを比べた。)