

2011年8月28日

美味しいミニトマトの見分け方と
それを生む環境とは



(7月18日)



酸性 中性 アルカリ性
(2011年7月20日)



(7月27日)

筑波大学附属小学校 4部5年20番

山崎 公耀



(8月4日)

1 調べようと思った理由

大好きなトマトを野菜売場で見ていたら、雪ダルマのような形のトマトを発見した。家に帰って右写真の①と②の味を比べると、①はすっぱくでスカスカした触感で、②は甘くてみずみずしかった。真ん中でつながったトマトの味が、どうしてこんなに違うのか。美味しいトマトの見分け方とそれを生む環境とは？という大きな不思議が湧きおこり、調べようと思った。



2 美味しいトマトの見分け方と生育環境についての下調べ

インターネットには、美味しいトマトは皮が赤く、ツヤがあるもの。丸くて固く、実が引き詰まっているもの。手にとってずっしりと重いものは、水分が詰まって果肉がわんみつ。

と書いてあった。トマトの色・形・固さ・重さ・水分などが、美味しさに関係しているようだ。たくさんトマトで確かめることが必要で、生育するトマトはミニトマトに決めた。また、土地の環境についても調べた。




水耕栽培

たくさん実ったミニトマトは、土耕栽培の100倍の10000個実ったそうだが(筑波博覧会の様子より)。土耕栽培では、1苗で100個以上実れば上手に育てたと

言える。味のことは書いていなかったため、水耕栽培と土耕栽培の両方で育てて確かめることにした。

3 美味しさを生む環境 } を知るための手順と目的
 美味しいトマトの見分け方 }

	手 順	目 的							
栽	(1) ミニトマトを土耕栽培と水耕栽培に分けて育てる。 ① ②	味に違いが出るか確かめる。							
	①・②のそれぞれにPHの違う鉢を作る。具体的には PH6 PH7 PH8 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>土耕</td> <td>酸性</td> <td>中性</td> <td>アルカリ性</td> </tr> <tr> <td>水耕</td> <td>酸性</td> <td>中性</td> <td>アルカリ性</td> </tr> </table>	土耕	酸性	中性	アルカリ性	水耕	酸性	中性	アルカリ性
土耕	酸性	中性	アルカリ性						
水耕	酸性	中性	アルカリ性						
培	ミニトマト以外にモインゲンマメも土耕栽培をする。	異なった環境で育てたトマトに、形・色・成分の変化が表われた場合、他の野菜にも変化が見られることで、トマトの変化がその環境のために生じたということが確認できる。							
(P.4 P.5に記載)									
(2) 分析	① トマトの生育・収穫した実の数を記録する。 ② 収穫時には重さ、味の確認(家族の人にも感想を聞く)をする。	・美味しいトマトが育つ環境があるのか確かめる。 ・同じ環境で育っても違う味になり、美味しさはバラツキがあるのか確かめる。							
(P.6 P.7に記載)									

観察 (P8に載)	③収穫したトマトを半分に切り観察する。	・トマトの1コあたりの平均の重さを計算する。 ・トマトの種子と果肉の様子を調べる。
実	(3) ①トマトの湯むきをして実と皮の重さを、実だけになった時の味の確認。	・トマトの皮と実の様子 ・トマト汁 ・ビタミンC } と美味しさの関係を調べる。
実験	②トマトのビタミンCの量を調べる。 ③インゲンマメのたん白質の量を調べる。	・環境によって成分が変わるか調べる。
考察	(4) 上の(2)・(3)から考えられることをまとめる。	美味しいトマトの見分け方、それを作る環境とは？を導き出す。

4 ミニトマトの生育と収穫

(1) ミニトマトの水耕栽培と土耕栽培

水耕栽培

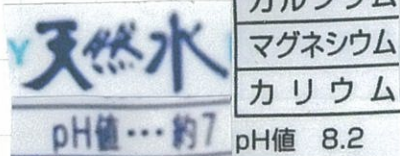
6月6日

2011年5月6日



ペットボトルに穴を開けて、

PHの違う水と、野菜生育用肥料(チッ素、リン、カリウム含有)を入れる。気温が高いため、水がくさりやすいので、毎日一回PHごとに交換する。



エネルギー	0kcal/ℓ
タンパク質	0g
脂質	0g
pH6.7(21.9℃)	

このPHを参考にして水を使う

土耕栽培 PHの異なる酸性・中性・アルカリ性の土を自分で作り、正しく作れたかどうかをPH試験紙で確認する。ミニトマトとインゲンマメを1苗ずつそれぞれの鉢に植える。

酸性	ピートモスにPH7
性	の土に混ぜる。
中	PH7と袋に書いて
性	ある土をそのまま使う。
アル	消石灰をPH7の土
カリ	に混ぜる。
性	



酸性
中性
アルカリ性



日にち (月/日)	最高気温 天気	部位	水耕栽培			土耕栽培		
			酸性	中性	アルカリ性	酸性	中性	アルカリ性
5/19	25℃ ①	全長	20cm	20cm	20cm	20cm	20cm	20cm
5/20	26℃ ①	花	4輪	0	2輪	0	3輪	0
5/25	23℃ ①	花 全長	0 30cm	0 30cm	0 25cm	1輪 55cm	2輪 52cm	1輪 55cm
5/31	18℃ ①	花 実	5輪 0	6輪 0	3輪 ★1コ	4輪 0	2輪 0	8輪 0
6/5	25℃ ②	全長	30cm	30cm	27cm	90cm	90cm	90cm
6/8	21℃ ①	実	0	0	0	★3コ	0	★★6コ
6/11	24℃ ①	実	1コ	1コ	0	★3コ	2コ	★★10コ
6/12	26℃ ②	全長	31cm	30cm	27cm	108cm	87cm	100cm
6/13	22℃ ②	実	0	0	0	0	★3コ	★★7コ
6/14	24℃ ①	全長 実	32cm 0	30cm 0	27cm 0	117cm 0	87cm ★1コ	106cm ★★7コ
6/19	24℃ ①	実	0	0	0	★★10コ	★3コ	★★10コ
合計		実	1コ	1コ	1コ	16コ	9コ	★★38コ

★★★…目立つて数が大きい ★…数が大きい

左記結果からわかる事

①水耕栽培は水の管理が難しいため、電動ポンプなどで水を循環させないと、うまく育たない。花が咲く割には実が

できない。酸性・中性・アルカリ性とも1つずつ収穫できたので、次の実験が可能になった。

→水耕栽培の収穫日の状況葉はほとんど枯れた。



土栽培 PH 別 生育中の トマトの 実の 数

(6月19日までは同様に記載)

(個)

月/日	最高気温 天気	酸性 PH 6		中性 PH 7		アルカリ性 PH 8	
		当日	合計	当日	合計	当日	合計
6/19	24℃ ①	—	16	—	9	—	38
6/26	22℃ ②	26	42	15	24	22	60
7/4	34℃ ①	42	84	31	55	74	134
7/6	32℃ ①	0	84	13	68	1	135
7/14	33℃ ①	1	85	3	71	11	146
7/20	28℃ ②	25	110	5	76	0	146
7/27	31℃ ①	0	110	2	78	0	146
これ以降は、葉が黄色くなり枯れ始めるが、実は緑→赤に変わり熟してきた。							
合計	—	—	110	—	78	—	146

土栽培 PH 別 収穫した 実の 数

(個)

月/日	最高気温 天気	酸性 PH 6		中性 PH 7		アルカリ性 PH 8	
		当日	合計	当日	合計	当日	合計
5/9 に苗を植えて、 5/20 から少しずつ花が咲き、 6/8 から実がなり始めた。 収穫は5回に分けて同じ日に行った。							
7/14	33℃ ①	12	12	8	8	20	20
7/20	28℃ ②	39	51	18	26	44	64
7/27	31℃ ①	40	91	26	52	65	129
8/4	31℃ ①	13	104	18	70	7	136
8/6	32℃ ①	6	110	8	78	10	146
合計	—	—	110	—	78	—	146

上記結果からわかる事 (図からの続き)

②土耕栽培では、アルカリ性が中性の倍ほどの量を収穫する。実る時機は、どのPHの鉢でも7月中旬～下旬に集中している。数は、目標の1苗100個以上の鉢が2つありたくさん収穫できたため、僕の本当に知りたい美味しさの正体を



つきとめることが可能になった。

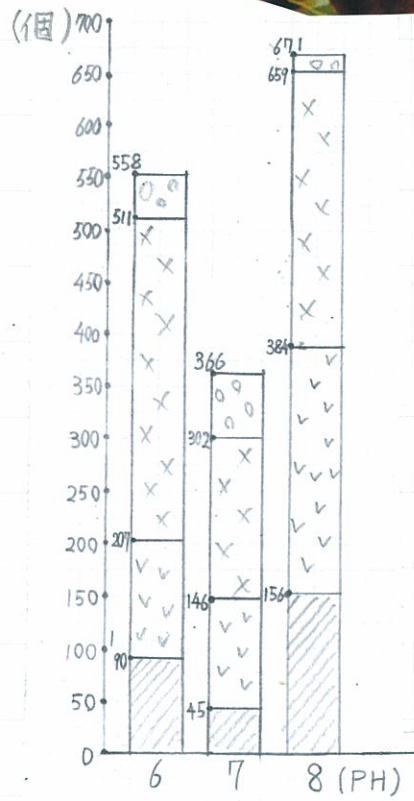
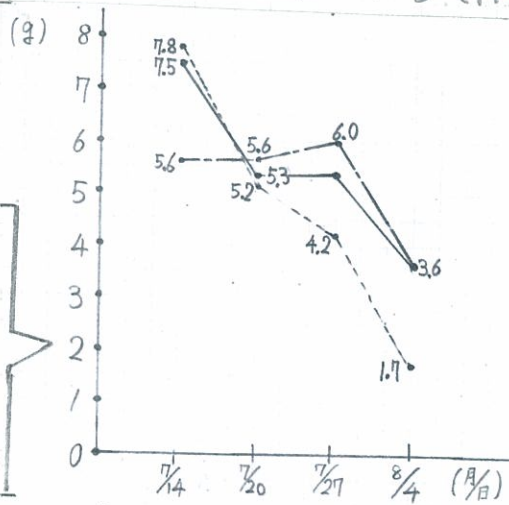
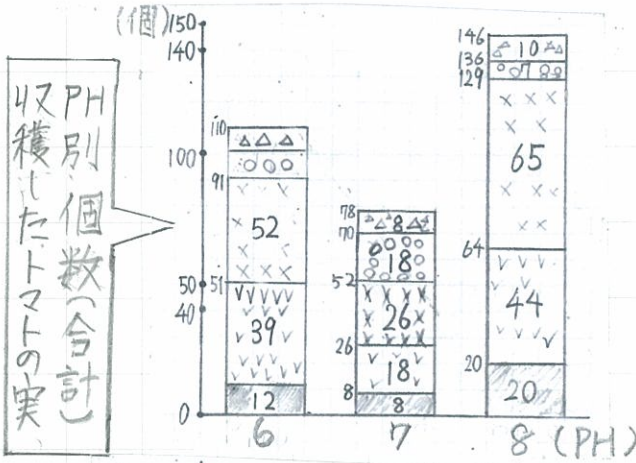
5 | 収穫したトマトの分析と観察

① 収穫時機別 ~ 重さ・個数の違い

収穫したトマトをPH別に重さ・個数の表やグラフにした。
1個あたりの重さと味の違いを分析し、美味しさの見分け方をつきとめたい。

※1コあたり約付きの個数は、四捨五入。

回目	収穫日	酸性		中性		アルカリ性		味
		個数(コ)	重さ(g)	個数(コ)	重さ(g)	個数(コ)	重さ(g)	
1	7/14	12	90	8	45	20	156	中性のものが特別、甘くておいしい。
		1コあたり 7.5g		1コあたり 約5.6g		1コあたり 7.8g		
2	7/20	39	207	18	101	44	228	酸性のものは、しっかりした歯ごたえがあり、味が濃く甘く、アルカリ性のものはスカスカした歯ごたえで、味がうすい。
		1コあたり 約5.3g		1コあたり 約5.6g		1コあたり 約5.2g		
3	7/27	40	214	26	156	65	275	今までのように実が大きくなりすぎ、成長しなくなった(アルカリ性に特徴有り)
		1コあたり 約5.4g		1コあたり 6.0g		1コあたり 約4.2g		
4	8/4	13	47	18	64	7	12	5回目の収穫では、虫くい・成長が止まってしまったものも多く、食べられなかった。さらに、病気になったりしているので計算しないこととした。
		1コあたり 約3.6g		1コあたり 約3.6g		1コあたり 約1.7g		
5	8/6	6	-	8	-	10	-	
合計	収穫数	104		70		136		
	食べられる分の重さ	558g		366g		671g		
	1個あたりの重さ	約5.37g		約5.23g		約4.93g		



— ... PH 6
 - - - ... PH 7
 - · - · ... PH 8

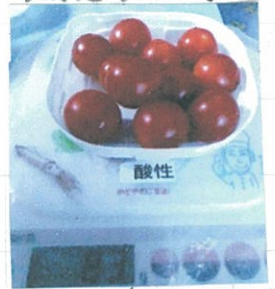
② トマト 1 個あたりの重さの比

土耕: 1~4回目収穫分の $\frac{\text{重さの合計}}{\text{個数の合計}}$

	水耕	土耕	
PH6	3 g	$\frac{558\text{g}}{104\text{個}}$	= 5.37 g
PH7	5 g	$\frac{336\text{g}}{70\text{個}}$	= 5.23 g
PH8	6 g	$\frac{671\text{g}}{136\text{個}}$	= 4.93 g

→PH6が最も重い。

測定方法↓



①注 収穫数は1だけなの5日目の収穫分は、虫くいや未成長分ばかりだったので、そのまの重さとなる。たので、除いて計算した。



グラフ・表の分析 水耕栽培は1つずつで特徴がつかめないが、土耕栽培ではアルカリ性ははじめ重い但最终には半分位の重さになる。中性は重さの変化が小さく、酸性ははじめ重くあとは中性と同じ変化になる。個数はアルカリ性がとても多いのが特徴的だ。

味については、1回目(収穫)は中性が最も甘くておいしいが、2~4回目は酸性が甘みがあり、味が濃く、実がしっかりしていて歯ごたえがある。アルカリ性は、味がうすく水っぽい感じで実の歯ごたえがあまりない。中性は、その中間位だった。

このことから、美味しいトマトの見分け方は、PH6(酸性)のトマトをじっくり観察し、特にPH8(アルカリ性)との違いを見つけることで、解決できそうだ。

③ トマトの実の観察

トマトを半分に切り、種と実を観察した。
PHごとに特徴があるのか、10個ずつ
合計30個切った。↓ 各収穫したトマト→



10個の特徴は、PH
ごとにほぼ同じだった。



	PH 6	PH 7	PH 8
タネの 大きさ	うすく、せん細 小さい	中位	大きい
タネの 数	多い	中位	少ない
タネの 周りの色	うすい黄緑	どう透に近い	深緑
実の 色	うすめ	中位	濃いめ
2回目と 5回目の 比較	実が大きくなった	変わらない	実が小さくなった

2回目(7/20)収穫

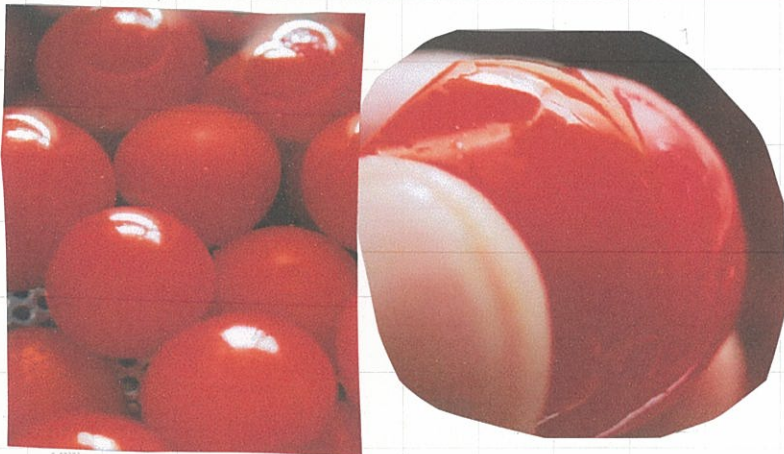


5回目(8/6)最後の
収穫のトマト

酸性 中性 アルカリ

6 トマトの実と皮・インゲンマメの実験

① トマトの実と皮を分ける実験



トマトを湯むきして、皮と実
に分けた。皮の重さ、実の重
さを測定する。皮がついてい
る時といない時の味を比べる。
PHごとに6個以上ずつ、合計30個
湯むきして特徴を分析した。8

	酸性	中性	アルカリ性
皮1枚あたり	13コで8g 0.62g	6コで3g 0.50g	11コで5g 0.45g
実1コあたり	13コで47g 3.62g	6コで18g 3.00g	11コで41g 3.72g
実の色	緑色～黄色	うすい橙色	濃い赤
皮がついたままの味	甘くてジューシー	すっぱい	味がうすい
皮をむいた時の味	甘くて、ブドウのような触感。	すっぱくうすい味。歯ごたえがある。	何も味がなく、歯ごたえもない。水を飲んでいる感じ。

30個湯むきをして、皮や実の様子を確かめると、PHごとの特徴が見られた。酸性の皮はとて分厚い。実をはずしても、実の形がはっきり分かるほどしっかりした皮だ。それに比べ、アルカリ性は薄い。

酸性 中性 アルカリ



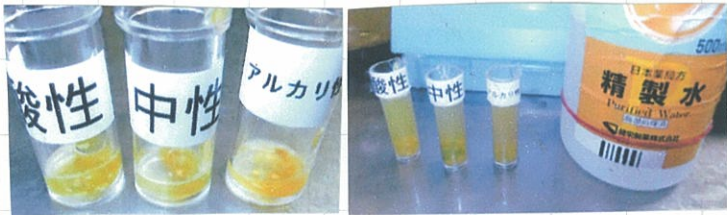
酸のトマトの実の特徴

酸性にはブドウのようなたくさんの筋が、実全体に広がっている。色は、黄色から黄緑色。トマトが赤く見えるのは、皮が赤いからだとわかった。

酸性 中性 アルカリ



② トマトのビタミンC量の実験



PHごとの汁をしぼる。精製水で薄める。



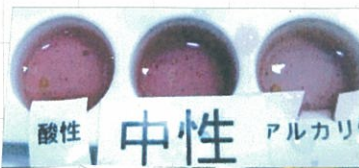
試験管からスポイトで汁を取り出す。



20滴ずつ試験皿に入れる。



ビタミンC検出液を1滴ずつ落とす。この時赤になると酸性、青くなるとそれ以外である。



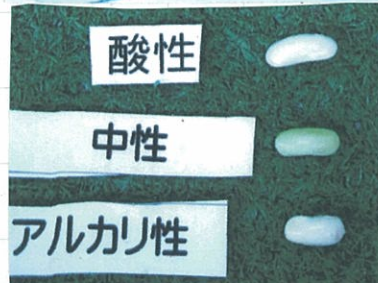
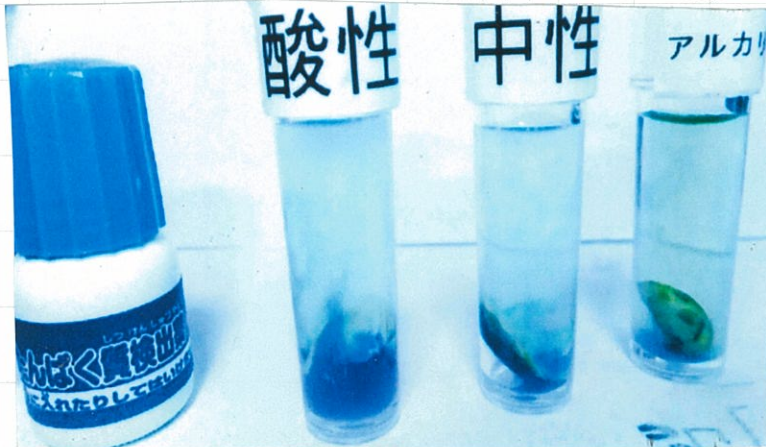
2滴目を入れる。全て紫に近い赤になった。早く透明になるほどビタミンCが多い。



3滴目を入れる。全て透明になった。ビタミンCの量おほぼ同じだと考えられる。

③ インゲンマメのたん白質量の実験

インゲンマメを同じ重さずつ取り出し、つぶして試験管に入れる。→同じ量の精製水を入れる。→たん白検出薬を入れ、色の変化を見る。多く青色が表れたものに、たん白質が多い。→結果酸性にとてもたん白質が多いことがわかった。



マメの形や大きさ、色も環境によって違うことが確認でき、トマト以外の野菜の影響もわかった。9

7 考察とまとめ

酸性

酸性

美味しいトマトの見分け方は

- ① 形: 写真Aのように先がとんがっているもの (P8観察)
- ② 実の重さ: ずっしりと重いもの (P6P7分析)
- ③ 皮: 色はつややかで、分厚いもの (P6P7分析)



中性



アルカリ性



美味しい理由

③の筋の中に甘い汁が含まれているため、美味しい。理由がわかったのは、P6①の実験で実を30分位放置していたら、酸性だけ甘くとても大量の汁が出た。酸性の皮が分厚いのは、ぶどうの巨峰のようにこの汁がもれ出さないよう、保護しないといけないからと考えた。

美味しいものが生育する環境

合計310個を食べた結果、酸性のものが美味しかった。ミニトマトにとって、他の条件が同じ時には酸性の土が美味しくする環境であると言える。



感想

上のまとめが、P1のインターネットで、調べた美味しいトマトの見分け方と一致していることが、栽培・分析・観察・実験を通して確認できた。なぜ美味しいのか分かった瞬間の感動は、アリにさされて顔がはれたり、台風で枝が倒されたりして、たくさん困った時の思いを吹き飛ばした。PHによって、半分に切った時の様子の違いが分かるようになったので、お店で買ったミニトマトで調べたら、色々なPHのものが混ざっていた。僕が育てた鉢植えは土の環境が限定されてしまうが、大きな畑で生育する時は、場所に 10 よってPHが変わるのだということも分かって、嬉しい。