

琉球大学学術リポジトリ

サトウキビのシオレ点について(農業工学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山城, 三郎, Yamashiro, Saburo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4375

サトウキビのシオレ点について*

山城 三郎**

Saburo YAMASHIRO : Wilting point of sugarcane

I 緒 言

カンガイは一般に土壤水分が作物の生育阻害水分点に達する前に行なわれなければならない。この生育阻害水分点を示すものとして作物のシオレ点が考えられる。作物のシオレ点は1912年に Briggs および Shantz が提唱したものであるが、初期シオレ点および永久シオレ点と言う用語で用いられている。カンガイ又は降雨の後土壤中に保持された水分量は作物の蒸散作用および土壤面蒸発により減少していく。この土壤水分が過度に減少すると土壤の水分吸着力が大きくなるため、作物はその蒸散量を補うのに十分な水分を吸収することができなくなり、シオレ現象を起こすことになる(1)。このシオレ始めの土壤水分点を初期シオレ点と呼び、水分の減少が更にすすんで、水を補給しても作物はもはや生き返えられない土壤水分点を永久シオレ点とよんでいる(2)。

従来、作物の初期シオレ点をカンガイの下限值として用いてきた。しかしこれにはいろいろ問題があり、富士岡らは飽和した土壤にPF3に相当する遠心力を一定時間働かせた後、この土壤が保持している土壤水分をカンガイの下限值とした(3,4)。ここではサトウキビに対するカンガイの下限值を検討するため、その初期シオレ点について調査研究を行なった。シオレ現象の見わけ方にはいろいろ問題があるが、著者はサトウキビの葉のロール現象が現われ始める時の土壤含水比をその初期シオレ点とみなした。以下琉球大学農学部におけるポット試験と現地の調査結果を基に、サトウキビの初期シオレ点について検討する。

II ポット試験

表1に示すように、沖縄でよく見られる5種類の土壤を供試土壤とし、これを砂、砂利および栗石からなるフィルター層を持つコンクリート製ポット(直径75cm, 深さ60cm)に入れ、サトウキビを栽培した。供試品種にはN:Co, 310を用い、各ポットに二株ずつ植え付けた。生育初期においてはできるだけ普通の肥培管理およびカン水を行ない、順調に生育させてきたが、一般に一番干ばつ被害をこうむると考えられる7月を目当に、6月下旬からカン水をやめ、第一回のシオレ現象にそなえた(5,6)。図1はシオレ試験に入る前のサトウキビで、いづれのポットにおいても水管理が十分なため正常に生育している。

図2は同じポットでサトウキビが正常生育をしている場合(左)とシオレ現象を起こしている状態(右)を示す一例で、後者の葉先は大部分が巻きつき針状になっていることがわかる。この状態まではカ

* 1972年11月第40回農業土木学会九州支部会(福岡)にて講演

** 琉球大学農学部農業工学科

琉球大学農学部学術報告 21:189~197(1974)

ン水すると正常生育にもどるが、土壤水分が更に減少してくると、葉は黄色化し、ついに枯死状態となる。

土壤水分は採土法により測定した。即ち、各ポット共2点ずつ測点を施け、地表より10、20、および35cmの深さから採土し、含水比を測定した。一回の採土がすむと、カン水し正常生育にもどして、再度シオレ現象を起こさせ土壤水分を測定して表2のようにまとめた。この表の値は各深さ共2測点の平均値を示すものである。

葉のロール現象は、どちらかの土壤区分層に水分欠乏をきたした場合に現われると考えられるので、各区分層の含水比のうち最も小さい値を初期シオレ点とみなし、二回シオレ現象を起こさせたポットについては、それぞれの最小の含水比を平均して初期シオレ点とした。

Table 1. Kind of soil which were used in this study

表 1. 供試土壤

Pot No.	Kind of soil	Gathering location
1	Sand	Okinawa-city
2	Jargal	Isimine Naha-city
3	Simajiri-marji	Ginowan-city
4	Simajiri-marji	Ginowan-city
5	Kunigami-marji	Nago-city
6	Niibi	Kubagawa Naha-city



Fig. 1. Sugarcane in pots before wilting test

図 1 シオレ試験前のサトウキビ

Table 2. Wilting point of sugarcane in pots

表 2. ポット試験によるサトウキビのシオレ点

Pot No.	Kind of soil	Depth cm	Soil moisture, percentage by weight (%)			
			1st time	2nd time	W.P	Remarks
1	Sand	0		8.35	7.1	1st time
		10	7.89	8.59		Jul. 5
		20	7.12	8.16		2nd time
		30	6.92	7.63		Jul.18
		35		7.26		
2	Jargal	0	20.10		20.1	Jul. 8
		10	21.67			
		20	21.97			
		30	21.27			
		35				
3	Simajiri-marji	0		21.83	20.3	1st time
		10	21.47	21.25		Jul. 3
		20	21.53	22.49		2nd time
		30	20.93	20.77		Jul.15
		35	20.21	20.30		
4	Simajiri-marji	0		18.34	19.0	1st time
		10	19.72	19.80		Jul. 3
		20	19.99	20.62		2nd time
		30	20.33	20.38		Jul.15
		35	20.26	20.11		
5	Kunigami-marji	0		15.84	15.4	1st time
		10	16.22	16.36		Jul. 5
		20	16.05	17.05		2nd time
		30	15.00	17.06		Jul.18
		35				
6	Niibi	0	10.16		7.8	Jul.18
		10	9.27			
		20	9.15			
		30	8.74			
		35	7.81			



Fig. 2. Wilting phenomenon of sugarcane in pots

図 2. ポットにおけるサトウキビのシオレ現象

Ⅲ 現地調査

1963年は70年来の大干ばつだと騒がれたが、宮古のサトウキビを考えるならば、1971年の干ばつ被害がむしろ大きかった。琉球政府農林局耕地課（現沖縄県農林水産部耕地課）の調査に基づく当時の宮古におけるシオレ現象を起こしているサトウキビ圃場の土壤含水比および著者が1970年に伊江村西部土地改良事業地区で調査した結果は表3に示す通りである。尚伊江村の資料は、当時同地区で特にひどいシオレ現象を起こしている圃場での調査結果である。

表3の値は、葉のロール現象が始まってからかなりの時間が経過したものが含まれており、含水比が初期シオレ点よりはるかに小さいものもあると考えられる。したがってこれらの値を初期シオレ点として用いるには問題がある。

1972年には沖縄本島において6月20日から7月19日までほとんど雨らしい雨がなく、北部の本部半島、中部の具志川市、沖縄市、宜野湾市、南部の糸満市などの島尻マーチ地帯ではいたる所でサトウキビのシオレ現象が現われた。7月20日～7月24日の台風7号によりもたらされた約480mmの雨量で、土壤水分の欠乏は一時解消されたが、その後降雨が少なく、サトウキビは再びシオレ現象を起こした。特に南部の島尻マーチ地帯においては枯死寸前のサトウキビが見られるようになった。又土壤水分保持力が強いと言われているチャーガル地帯においても土層が浅い圃場ではサトウキビのシオレ現象が現われた。著者は糸満市喜屋武、同市米順および沖縄市登川の島尻マーチ地帯と那覇市石嶺のチャーガル地帯で、葉のロール現象が始まってまもない圃場を選び土壤水分調査を行なった。

1973年は沖縄本島において前半は適当な雨にめぐまれたが、後半に雨が少なくサトウキビのシオレ現象が現われた。著者は同年7月に糸満市山城の畑地カンガイ試験地と具志頭村仲座、11月に八重山石垣市の国営宮良川土地改良事業地区でサトウキビのシオレ点調査を行なった。これらの調査結果は表4および表5に示す通りである。図3(a)は琉球大学農学部附属農場で、蒸発散量測定のためカンガイを行ない、サトウキビが正常生育をしている圃場である。(b)は具志頭村仲座、(c) および(d)は糸満市山城の圃場でシオレ現象を起こしているサトウキビである。前記ポット試験の場合と同様、シオレ現象を起こしているサトウキビの葉先は巻きついて針状になっている。この程度のシオレ現象は宮古、八重山石垣市、久米島具志川村、伊江島などの離島の島尻マーヅ地帯においてもほとんど毎年見られるものである。

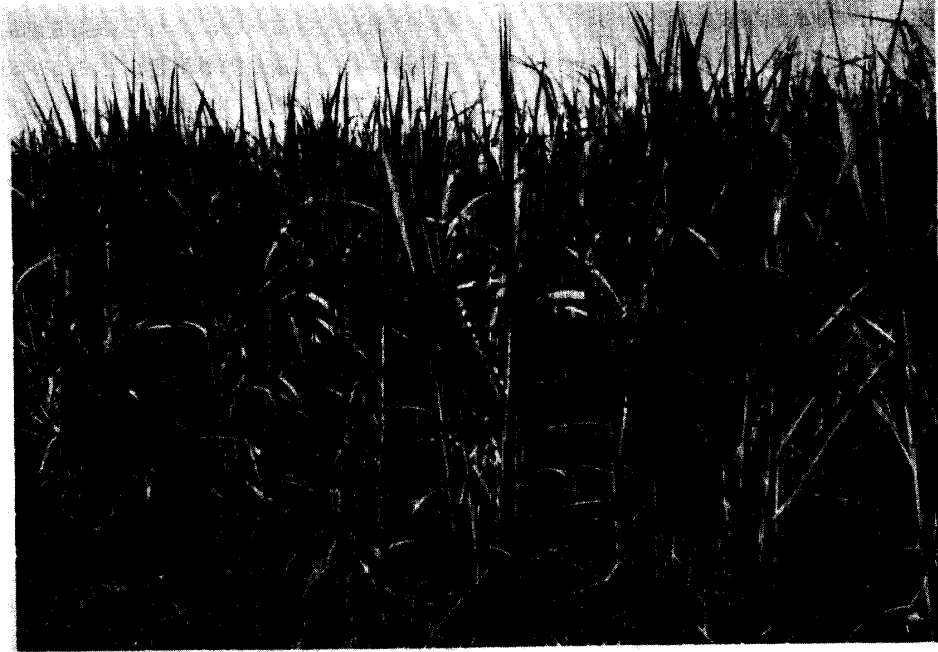
Table 3. Wilting point of sugarcane in field (Simajiri-marji)

表 3. 圃場におけるサトウキビのシオレ点 (島尻マーヅ)

Date	Location	Depth cm	Soil moisture percentage by weight (%)			
			No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
1970 Aug. 10	Ie-son	5	16.91	18.38	14.85	12.38
		15	16.50	21.18	16.82	18.15
		25	20.13	21.62	18.86	20.00
		35	18.62	25.09	27.59	22.28
1971 Sept. 18	Omine Ueno-son	0	10.62	19.63	18.34	
		10	23.08	25.06	23.02	
		20	23.52	33.71	23.91	
		30	37.07	35.22	36.27	
		40	30.85	40.65	29.88	



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3. Wilting phenomenon of sugarcane in field

図 3. 圃場におけるサトウキビのシオレ現象

Table 4. Wilting point of sugarcane in field (Shimajiri-marji)

表 4. 圃場におけるサトウキビのシオレ点 (島尻マーチ)

Date	Location	Depth cm	Soil moisture, percentage by weight (%)				W.P
			No 1	No 2	No 3	No 4	
1972 Jul. 10	Kiyam Itoman-city	0	17.01	18.15			17.6
		10	21.85	19.07			
		20	22.96	19.04			
		30	21.27	19.38			
1972 Jul. 10	Komesu Itoman-city	0	20.58	21.96	16.91		19.8
		10	23.41	23.86	21.83		
		20	23.56	24.73	22.76		
		30	31.77	27.81	25.29		
		40	34.31	34.05	28.48		
1972 Jul. 19	Noborikawa Okinawa-city	0	19.37	20.56			20.0
		10	20.20	22.24			
		20	22.61	23.51			
		30	23.06	25.25			
		40	29.38	29.14			
1972 Sept. 2	Komesu Itoman-city	0	20.80	17.38	19.61		19.0
		10	20.76	20.19	22.79		
		20	20.26	21.01	22.22		
		30	20.69	17.10	21.99		
		40	20.23	21.71	31.68		
		50	22.74	22.18	32.15		
1973 Jul. 13	Yamashiro Itoman-city	0	20.61	21.81	23.78		21.5
		10	24.11	20.13	24.60		
		20	24.76	29.77	27.71		
		30	28.72	22.87	33.01		
		40	30.58	30.29	32.96		
1973 Jul. 13	Nakaza Gushikami-son	0	21.28	19.22	21.12		20.5
		10	23.50	23.99	22.76		
		20	23.43	26.04	31.04		
		30	31.77	27.26	26.98		
		40	38.06	26.56	27.64		
1973 Nov. 8	Ishigaki Ishigaki-city	0	13.88	16.31	13.01	16.79	15.0
		10	17.77	20.33	15.72	17.85	
		20	21.89	21.44	19.04	21.93	
		30	31.09	32.65	21.00	25.81	
		40	32.89	33.09	21.25	41.45	

Table 5. Wilting point of sugarcane in field (Jargal)

表 5. 圃場におけるサトウキビのシオレ点 (ジャーガル)

Date	Location	Depth cm	Soil moisture, percentage by weight (%)						W. P
			No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
1972 Jul. 6	Isimine Naha-city	0							19.9
		10	19.94	20.99	19.12	19.46	18.75	21.29	
		20	22.22	24.13	21.45	22.45	21.40	21.78	
		30	25.63	29.59	23.34	21.26	23.66	21.49	
		40	34.15	33.59	29.27	24.72	28.86	26.82	
1972 Sept.11	Isimine Naha-city	0	19.53	15.90	20.70	20.76	20.36		19.5
		10	21.87	19.76	21.15	20.85	21.45		
		20	23.23	20.58	22.09	23.62	24.00		
		30	24.30	21.41	25.69	25.54	27.67		
		40	27.82	22.04	27.68	27.28			

IV 考 察

表2により、ポット試験の結果ではジャーガル土壌と島尻マーチ土壌におけるサトウキビの初期シオレ点は、だいたい20%、国頭マーチ約15%、ニービ約8%、砂質土約7%であることがわかる。表4と表5によると現地の圃場における初期シオレ点が、ジャーガル土壌で平均19.7%、石垣を除く島尻マーチ土壌で平均19.7%となり、ポット試験の結果とよく似ている。石垣の資料は特に小さい値となっているが、同じ島尻マーチ土壌とは言え、この地区の土壌はシルト分が多く、このような結果が出ていると考えられる。したがって石垣の場合は、沖縄本島およびその周辺離島の島尻マーチ地帯と同じように取り扱うわけにはいかない。

以上、ポット試験と現地調査の結果、沖縄本島の島尻マーチ土壌とジャーガル土壌におけるサトウキビの初期シオレ点は約20%であることがわかる。他の土壌についての現地調査は行っていないが、だいたいポット試験の結果と近似すると考えられる。尚作物のシオレ現象はその水分吸収力より土壌の水分保持力が大きくなった場合に現われると考えられ、土壌水分そのものよりもその保持力即ちPFの面から検討すべきだと考えられるが、今回はこのPFに関する資料が少ないため、この面からの検討はしなかった。

V 総 括

1. 本研究はポット試験と現地調査によりサトウキビの初期シオレ点について検討したものである。
2. ポット試験の結果、島尻マーチ土壌、ジャーガル土壌、国頭マーチ土壌、ニービ土壌および砂質土壌におけるサトウキビの初期シオレ点はそれぞれ約20、20、15、8、7%である。
3. 現地圃場の島尻マーチ土壌およびジャーガル土壌におけるサトウキビの初期シオレ点はいずれも平均で19.7%となりポット試験の結果とほとんど一致する。ただし石垣市の圃場における島尻マーチ土壌はシルト分が特に多く、サトウキビの初期シオレ点も小さな値を示しているため平均からはずした。

4. 上記2種類の土壌以外については、現地調査は行なわなかったが、これらもだいたいポット試験の結果に近似するものとする。

参 考 文 献

1. L.D. Baver 1948 Soil physics, 2nd Ed., New York, London, John Wiley and Sons, Inc.
2. 土壌物理性測定法委員会 1972 土壌物理性測定法, 東京, 養賢堂
3. 富士岡義一, 西出勤 1963 畑地用水量決定の合理化に関する研究(I)有効土壌水分の下限界について, 農業土木研究, 別冊9:10~16
4. _____, _____ 1965 _____ (II)水分当量について, 農業土木学会論文集, 12:20~24
5. 山城三郎, 1970 沖縄におけるサトウキビに対するカンガイの必要性, 琉球大学農学部学術報告17:458~472
6. _____ 1972 沖縄におけるサトウキビの蒸発散量第4報, _____, 19:343

Summary

1. The study was done in order to investigate the wilting point of sugarcane by test in pots and investigation in field.
2. According to the test in pots, the first wilting point of sugarcane in each kind of soil, Shimajiri-marji, Jargal, Kunigamimarji, Niibi and Sand is 20, 20, 15, 8 and 7 percent respectively.
3. According to the investigation in field, both averages of the first wilting point of sugarcane in Jargal and Shimajiri-marji are 19.7 percent. They are nearly equal to the effect of test in pots. The data for Shimajiri-marji in Ishigaki-city were excepted from the data for the average, because the soil was rich in silt and the values of the first wilting point were especially small.
4. The investigation in field for the other soil except for the above two kind of soil were not conducted, but the first wilting point in field may resemble to the effect of test in pots.