

# 琉球大学学術リポジトリ

## 花粉稔性に影響を及ぼす気象因子から見た甘蔗の採種地について

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): サトウキビ, 沖縄 キーワード (En): 作成者: 新垣, 秀一, 仲座, 栄輝, Arakaki, S. メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015138">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015138</a>

# 花粉稔性に影響を及ぼす気象因子から 見た甘蔗の採種地について

新垣 秀一

(琉球農業試験場)

仲座 栄輝

(琉球農業試験場)

## I はじめに

沖縄の砂糖産業は、諸外国のそれと比べると体質的に極めて不利な条件下に成り立っていると云われている。従って、ここ数年の間に本土政府の特恵的な措置によって著しく発展して来た沖縄の砂糖産業も、本土政府が砂糖貿易の全面自由化にふみ切った今日では構造的にも大きく転換せざるを得ない状態になって来た。政府もここに思いを致し、すでに1965年度からは糖業に関する試験研究機関を充実させて新たに育種事業を取り上げる方針を決めている。思うに現代は、科学と技術の時代である。したがって、沖縄の砂糖産業が前述のような大きな転換をなし遂げるためには、沖縄糖業の背景をなす社会的、経済的な諸条件を究明して行かなくてはならないがそれと同時に技術に関する先駆的な創造的な開発がなされなければならないと考える。

ひる返って、沖縄に於ける甘蔗農業を見てみると、極めて冷細で粗放的で安定性がない。したがって、このような社会的背景を持つ沖縄の甘蔗農業に、先進諸国に見られる大規模で大型機械による農法を取れることは、「日暮れて道遠かりき」の感が深い。これらの点を考えるならば、政府が糖業合理化の中心として育種事業をとり上げるのも容易に理解出来るものと思われる。

ところが、戦後の沖縄では甘蔗育種の歴史がほとんど見当らない。戦前、沖縄で行われていた甘蔗の育種事業というのも、そのほとんどが系統選抜に主眼がおかれていた。したがって、これから沖縄で甘蔗の育種事業を進めて行くとすれば、まだまだ調査しなければならない多くの問題点を残している。その一つとして、甘蔗採種地の選定というのを取り上げることが出来よう。云う迄もなく、育種事業と云うのは多くの金と労力を要するものである。したがって、多量の採種を必要とする育種事業を進めるに当たっては、経済的な面と甘蔗の生態的な面との両面から採種地を選定しておく必要が感じられる。

本調査は、このような見地から南北にわたって長く位置している沖縄では、どちらの地域が甘蔗の採種地として最とも適しているかを主として甘蔗品種 N:Co310

の花粉稔性を中心にして検討したものである。本調査の結果が、甘蔗育種の事業発展にいささかでも寄与するところがあれば筆者等の幸とするところである。

## II 調査地域

調査地域および調査の時期は、第1表に示す通りである。

第1表 調査地域及び調査時期

調査地域	調査地点	調査時期
石垣島	川原、白保、米原、富野	12月上旬
西表島	大富	12月中旬
宮古島	下地(2ヶ所)、城辺、平良	12月中旬
沖縄本島	首里	11月下旬
南大東島	幕下	2月上旬

調査地域の選定に当たっては、特に気象環境に留意し、なるべく温度条件の異なる地域を選んだ。また同一地域内では、日当たりがよく北風の当たらない所を調査地点に選んだ。

## III 調査の方法

夏期の干魃と台風による被害が大きかった先島地方では、甘蔗の生育が悪く出穂茎数率も極めて悪かったので出穂茎数率の最つとよいところを巡視して宮古島で5地点、石垣島、西表島で5地点を調査地点として選んだ。また、南大東島と沖縄本島では、夫々1地点を調査地点として選んだ。

出穂茎数率の調査については、これらの調査地点のうちで出穂茎数率の高いところは茎数率で調査し、低いところは面積当りの出穂本数で表わすように調査した。

また、花粉稔性の調査に当たっては、夫々の地点から開花期の穂を2穂当り採穂し、それらを100%アルコールで固定して持ち帰った。帰場後、70%アルコールで数回洗滌して保存、検鏡した。

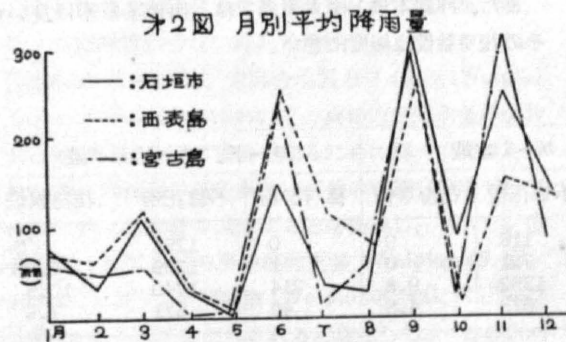
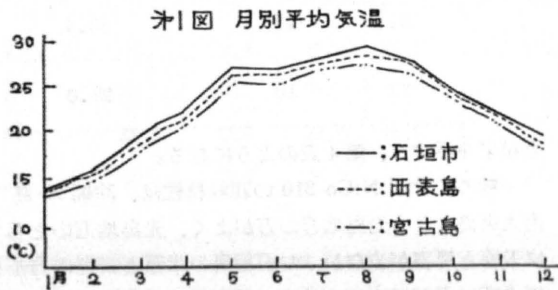
花粉の観察は、アセトカーミン液および4%のヨード

ヨードカリ液を用いた通常の「なすりつけ法」によって行った。まず、小花をスライドグラスに取り出し、その中から2本の葯を選び分けて1本はアセトカーミン液で他の1本はヨードヨードカリ液で染色して観察した。観察花数は、1穂から5小花、したがって1地点当り10小花を観察した。プレパラート作成後は、不稔花粉が稔花粉よりも軽いため不稔花粉はプレパラートの周辺に散り、稔花粉はプレパラートの中心に残存する傾向にあるのでプレパラート全面にわたって全視野を観察した。プレパラート間の観察花粉についての均一性検定は行わなかった。

IV 調査結果及び考察

1、生育の概況

第1図および第2図は、干害と風害の大きかった先島地方に於ける1964年の平均気温と降雨量を示したものである。



琉球列島における1964年の気象環境は、例年よりも甘蔗の生育に悪く、特に甘蔗の伸長期にあたる夏期には未層有の干魃があったので甘蔗の生育が著しく抑制された。特に、先島地では干魃による被害が大きく、ところによっては生育途中の甘蔗が枯死していることも多々見受けられた。その上、9月に入るとは台風が来しゅうしたので比較的生育の良好な蔗茎は折損を受け、そのために

冬期に至っても蔗茎長1m足らずの生育しかしてなかった。筆者等が行った琉農試八重山支場の間作圃場における台風による蔗茎折損率の調査結果を示すと、第2表のようになる。第2表に見られるように、蔗茎の折損率6

第2表 台風による蔗茎の折損率

区名	調査面積 (cm <sup>2</sup> )	調査全基数 (本)	折損本数 (本)	折損率 (%)
大豆間作区	2.8	28	21	75
落花生間作区	〃	32	19	59.3
甘藷間作区	〃	39	24	61.3

割から7割という大きな風害を受けた先島地方では、甘蔗の生育が極めてひん弱で出穂も例年より10日から20日程おくれていた。

沖縄本島および南大東島は、夏期の干魃には先島地方と同様に見舞われたが、台風による被害が小さかったこと、9月以後の降雨が順調であったために冬期に至っては予想以上の生育を示した。特に、沖縄本島の北部と南大東島は、夏期の干魃による被害も比較的少なく、また、9月以後に降雨量が多かったので例年とほとんど変わらない生育をした。

2、生育の状態と出穂茎数率

前述のように異常な気象下に育った先島地方では、甘蔗の生育がひん弱だけでなく出穂茎数率も極めて悪く、例年よりも出穂の早い所でも10日から20日程おくれていた。また、台風による被害が大きかったと思われる石垣島の東部(大浜、宮良、白保、船越)や中部(川原、於茂登)では、12月に入っても台風による折損をまぬかれた蔗茎が所々に出穂している状況であった。西表島も石垣島と同様に生育が悪く、東部の全域を巡視して見たが出穂の見られた圃場は、わずかに大富の近くに1ヶ所見られたに過ぎなかった。

宮古島は、石垣島や西表島よりも干魃と台風による被害が大きかったために、出穂の状態も石垣島より悪かった。

南大東島と沖縄本島は、9月以後の降雨がよかったために例年よりも10日程おくれて出穂が見られた。これらの地域に於ける出穂茎数率についての調査結果は、第3表に示した。

3、花粉稔性と地域性

甘蔗は、栄養繁殖によって増殖しうる物であるために、その染色体構成は異数性をおびていることが多い。

第3表 出穂茎数率の調査結果

調査地域	調査地点	植付時期	調査面積	調査茎数	出穂茎数	出穂茎数率
石垣島	川原	夏植	(坪) 40	—	7	* 1.75
		株出	(坪) 150	—	19	* 1.26
	白米原	株出	(m <sup>2</sup> ) 3	38	9	23.7
		株出	(m <sup>2</sup> ) 3	44	8	18.2
西表島	大富	夏植	(坪) 150	—	7	* 0.46
宮古島	下地	株出	(坪) 300	—	14	* 4.7
		夏植	(坪) 1000	—	29	* 7.9
	長野越	株出	(m <sup>2</sup> ) 3	31	4	12.9
		株出	(m <sup>2</sup> ) 3	36	6	16.7
	大浦	株出	(m <sup>2</sup> ) 3	41	6	14.7
南大東	幕下	夏植	(m <sup>2</sup> ) 3	89	27	30.4
沖繩	首里	夏植	(m <sup>2</sup> ) 3	72	18	25.0

(Brondes 1936)。したがって、その花粉稔性も低く、最適条件下で栽培しても他作物のそれよりもはるかに低くなるのが常である。甘蔗品種N:Co 310 の花粉稔性は、台湾やフィリピンでの調査結果によると甘蔗品種の中では最っとも低い品種群に属することが報告されている。

筆者等が行った前述の調査地点における花粉稔性の調

査結果を示すと、第4表のようになる。

一般に、甘蔗 N:Co 310 の花粉稔性は、沖繩本島や南大東島よりも先島地方の方がよく、先島地方のどちらでは干害と風害が少なかった石垣島の米原と富野の方が特によい。

また、沖繩本島と南大東島では、出穂茎数率は良いがその花粉稔性は極度に悪い。

第4表 花粉稔性の調査結果

調査地域	調査地点	植付期	調査穂数	調査小花数	アセトカーミン液			ヨード、ヨードカリ液		
					稔花粉	不稔花粉	花粉陰性	稔花粉	不稔花粉	花粉稔性
石垣島	川原	夏植	2	10	0	116	0	0	1254	0
		株出	2	10	0	721	0	1	1239	0.08
		株出	2	10	147	1352	9.8	214	1740	10.9
		株出	2	10	32	678	4.5	49	571	7.9
西表島	大富	夏植	2	10	0	1421	0	0	1376	0
宮古島	下地	株出	2	10	26	1975	1.3	37	1446	2.5
		夏植	2	10	55	2610	2.1	99	3112	3.1
		株出	2	10	2	1344	0.1	9	1722	0.5
		株出	2	10	8	1429	0.5	11	1369	0.9
		株出	2	10	8	1440	0.6	11	1893	0.6
南大東	幕下	夏植	2	10	7	1294	0.5	14	1681	0.8
沖繩	首里	夏植	2	10	0	421	0	6	1211	0.5

このように、調査地域によって出穂茎数率及び花粉稔性が異なるのは、第4表に示されるように同一調査地域内でも出穂茎数率と花粉稔性についてかなりの変異が見られることから、主として生育の良否と風害程度の差によってもたらされたのではないと思われる。ところが、第4表のうちで生育もよく出穂茎数率もよい調査地域のみについて見てみると、沖縄本島や南大東島と先島地方との間にはかなりの差異が見受けられる。すなわち、生育もよく出穂茎数率もよい沖縄本島および南大東島における甘蔗の花粉稔性が、干害および風害程度の大きかったと思われる先島地方における甘蔗の花粉稔性よりも低いというのは、ただ単に生育の良否や風害程度の差のみによっては説明が困難である。したがって、このような差異は、上述の原因以外の気象的な因子による影

響ではないかと思われる。

Burr等(1957)は、甘蔗の幼穂分化や開花に影響する因子として日長、温度、施肥条件、土地、湿度、甘蔗のオウキシン含量及び光質等を指摘して居り、また、Mangelsdorf(1956)は甘蔗の幼穂分化に対するこれら因子の影響を詳細に報告して居る。したがって、本調査に見られるような調査地域の差異による花粉稔性の差異にも、この種の因子による影響が現われているのではないと思われる。その点を確かめるために、沖縄本島、南大東島および先島地方において甘蔗の生育と出穂茎数率共により調査地点のみについて、その平均花粉稔性と出穂前3ヶ月間の気象条件とを比較して見ると、第5表のようになる。

第5表 花粉稔性と気象条件との比較

地 域	項 目 花粉稔性	平均気温				日照時数				降 水 量			
		-3ヶ月	-2ヶ月	-1ヶ月	平均	-3ヶ月	-2ヶ月	-1ヶ月	平均	-3ヶ月	-2ヶ月	-1ヶ月	平均
石 垣 島	9.4	24.6	22.7	19.6	22.3	6.3	5.3	3.7	5.1	8.3	15.1	25.6	16.3
宮 古 島	0.7	24.2	22.0	19.0	21.7	6.7	6.1	3.2	5.3	3.1	8.4	32.2	14.6
沖 縄	0.5	23.5	21.5	18.3	21.1	6.6	6.6	3.2	5.8	4.0	4.8	14.8	7.9
南 大 東	0.7	24.3	21.3	19.2	21.6	6.6	5.4	4.9	5.6	18.6	14.2	12.5	15.1

第5表を通覧すると、明らかに花粉稔性と平均気温及び1日当りの平均日照時数との間に密接な関係が見られる。すなわち、出穂前の3ヶ月間の平均気温が高い程、また、日照時数が少ない程花粉稔性がよくなっている。

Coleman(1959)は、米国合衆国のワイピオ(Waipio)とカイルア(Kailua)とにおいて、両地方の気象条件が甘蔗の幼穂分化に及ぼす影響を知るために種々の実験を行った結果、両地方の気象条件は甘蔗の幼穂分化に対して明らかに異った影響を及ぼすことを指摘し、これらの差異は主として9月の平均最低気温(Waipioが68.6F, Kailuaが71.4F)と日照時数(Waipioが8.30H, Kailuaが3.73H)とによってもたらされると説明した。このColemanによる試験結果と第5表とを考え合わせると、本調査において見られる調査地域の差異による花粉稔性の差異にも、この種の因子(出穂前3ヶ月間の平均気温と日照時数)による影響が現われているものと考えられる。すなわち、調査地域の差異にもとづく花粉稔性の差異は、主として干害や風害の程度の差による生育の良否によってもたらされたが、その他にこれらの地域に於ける

出穂前3ヶ月間の気象条件が甘蔗品種No:Co310の幼穂分化や開花生理に異った影響を与えたためにもたらされたと考えられる。

一般に甘蔗作物は、長日の条件から短日の条件になるにつれて幼穂の分化が促進され、出穂が早まると共に出穂茎数率も増加することが知られている。(Dutt 1943)。また、幼穂分化期以後の平均最低温度が高い程、日照時数が少ない程甘蔗の開花や花粉稔性がよくなる。(Coleman 1959)。その他、前述のように甘蔗の開花生理に影響をおよぼす環境因子は、Mangelsdorf(1956)、Burr等(1957)によって種々報告されているが、これらのうち甘蔗の開花生理に影響する度合の大きい平均最低気温、日照時数、相対湿度、降水量の4因子の立場から沖縄における甘蔗採種地の適否性を検討してみると第6表のようになる。

第6表は、1957年から1959年迄の3ヶ月間の平均最低気温、日照時数、相対湿度、降水量を甘蔗の出穂期を中心にして3ヶ月間にわたって示したものである。いま、これらの気象因子が甘蔗の開花及び花粉稔性に影響する

項目 地域	平均最低気温				日照時数				相 对 湿 度				降 水 量				気象因子の良否				
	10月	11月	12月	平均	10月	11月	12月	平均	10月	11月	12月	平均	10月	11月	12月	平均	気温	日照	湿度	降雨	計
石垣島	19.6	17.8	15.6	17.7	5.3	4.8	3.4	4.5	78.0	76.7	75.7	76.8	15.8	14.3	12.1	14.0	5	4	5	3	17
西表島	17.9	16.6	10.8	15.1	5.0	3.7	2.8	3.8	72	79	72	74.3	6.7	29.8	10.2	15.6	3	5	4	2	14
宮古島	17.7	16.7	10.3	14.9	8.0	4.6	3.7	5.4	71	74	73	72.7	1.9	11.9	16.6	10.1	4	2	2	4	12
沖 繩	19.3	16.9	13.7	16.6	5.2	5.0	4.3	4.8	76.3	73.0	69.0	72.8	32.1	18.9	8.8	19.9	2	3	3	1	9
南大東	16.7	14.6	10.2	13.8	7.2	6.4	3.0	5.5	74	73	71	72.7	7.1	6.1	16.7	10.0	1	1	2	5	9

度合に対して重みづけを各調査地域毎に行ってみると、第6表の右ランに示されるようになる。気象因子についての重みづけは、調査地域のうちで甘蔗の開花や花粉稔性に対して最っともよい条件を備えていると思われる調査地域を5とし、最っとも悪い所を1とした。その結果を見ると、調査地域のうちで甘蔗の採種地として最っとも適した所は、石垣島でその次が西表島、宮古島となる。また、本調査において甘蔗の花粉稔性に影響すると考えられた気温と日照の2因子について見ると、4因子についての場合と同様に石垣島が最っともよいということが分る。したがって、ゲン密なことは云えないにしても、沖縄における甘蔗採種の適地は石垣島と見てよいように思われる。

#### V 摘 要

甘蔗採種の適地を検討するために、石垣島、西表島、宮古島、沖縄本島、南大東島の5地域に於ける甘蔗品種N:Co 310 の出穂茎数率と花粉稔性とを調査した。その結果、甘蔗の幼穂分化、花粉稔性に影響を与える主な気象環境から見ると、甘蔗の採種地としては石垣島が最っともよく、沖縄本島と南大東島は最っとも不適なところである

と考えられた。

#### 謝 辞

本調査は、琉球糖業振興会の援助によって行われたものである。調査の機会を与えてくださった琉球糖業振興会事務局長、当銘由憲氏に深謝の意を表す。また、調査に当っては、琉農試八重山支場黒島技師、宮古支場、久貝技師、大東糖業農務部、平良治男氏の御協力を得た。ここに記して深謝の意を表す。

#### 引 用 文 献

1. Mangelsdore, A. J. 1956 Sugarcane breeding: In retrospect and in prospect. Proc. Int. Soc. Sugarcane Techn., 9:560-575.
2. Burr, G.O. et al. 1957. The Sugarcane Plant. Ann. Rev. Plant Physiol., 8: 275-308.
3. Brandes, E.W., 1936 Yearbook of Agriculture: Sgarcane, It's Origine, and Improvement. 561-624. U.S. Depart., Agriculture.
4. Coleman, E.R., 1959 Factors involved in the flowering of Sgarcane. Proc. Int. Soc. Sugarcane Techn., 10:805-814.