

種子島のさとうきび栽培における収量、仮茎伸長量および平均気温の相互関係

美園 中・町田 道正・安庭 誠・上妻 道紀
(鹿児島県農業試験場熊毛支場)Correlation between air temperature, yield and stalk elongation
of sugar cane grown in Tanegashima IslandAtaru MISONO, Michimasa MACHIDA, Makoto YASUNIWA and Michinori KOZUMA
(Kumage Br., Kagoshima Agric. Exp. Stn.)

さとうきびの単収は、一茎重と原料茎数によって決定され、その一茎重は主に茎長と茎径に左右される¹⁾。そのためこれらの諸要素を収量構成要素として分析・検討がなされてきた。

種子島における昭和61/62年期産のさとうきびの単収並びに生産量はともに史上最高の豊作になった。著者等は、鹿農試熊毛支場での気象感応試験成績から収量構成要素を抽出し、それらの月別変動をふまえて要因分析した結果、仮茎長の月間伸長量と収量並びに半月平均気温と仮茎長伸長量の関係において、栽培技術上も重要な示唆が得られたので報告する。

材料および方法

統計分析の素材は、鹿農試熊毛支場の気象感応試験成績(昭47～62年;ただし昭55年は強い秋台風が2回あり除く)を利用した。

品種はいずれもNCo・310で、春植は3月中旬植えのポリ被覆栽培であり、また株出は2月1日前後に収穫し、直ちに排土してポリ被覆栽培した第1回株出である。

1. 仮茎長月間伸長量と収量との関係

6月1日から12月1日まで毎月1日に仮茎長の測定を行い、これらの測定値の差から各月の月間伸長量を算出し、それらと収量との間の単相関並びに7月の仮茎長伸長量と原料茎重との間の相関を求めた。サンプル数は春植、株出ともに15ずつで、春植と株出の合計で30(ただし11月のみ欠測値のため11と22)になっている。なお、仮茎長は地際から最上展開葉の肥厚帯までを測定した。

2. 平均気温と仮茎長の伸長との関係

毎月1日と15日の仮茎長測定値から仮茎長半月間伸長量(15日間伸長量に換算)を算出し、これらと半月平均気温との間の回帰式を春植および株出でそれぞれ求め、

さらにそれらの推定式から平均気温と仮茎長伸長量の期待値の関係を求めた。サンプル数は春植、株出ともに129(11月は欠測値4年分6件除く)であった。なお、平均気温は熊毛支場内の気象観測データから集計して求めた。

結果および考察

種子島は、企業的な糖業成立の北限地域である。この地域では、さとうきびにとって短い温暖な生育期間の中で、いかにきびを大きく生育させるかが課題である。なかでも茎長の伸長促進の重要性は、収量推定にかかわる分析結果²⁾並びに収量構成要素との関連分析結果¹⁾³⁾からも明らかである。著者ら⁴⁾は鹿農試大島支場の試験成績をもとに、NCo・310について分析した結果において、原料茎数がアール当り1,050本以上になると原料茎数と収量の間に相関は殆ど認められず、原料茎長と収量の間に極めて高い相関のあることを認めた。

今回の分析結果も、周到的栽培管理のなされた母集団から得られた分析素材を利用しているため、アール当りの原料茎数は春植で $1,167 \pm 116$ 本、株出で $1,315 \pm 142$ 本で、茎数が十分に確保されていたので原料茎数と収量の間に相関は認められなかった。したがって仮茎長の伸長促進効果が強く現われている母集団であると解釈してよい。

1. 仮茎長月間伸長量と収量との関係

仮茎長月間伸長量と収量との関係は第1表に示した。即ち、仮茎長の最も伸長する時期は8月であり、その両側の7月と9月がこれに続き、その順位は8月>7月>9月>10月>6月>11月の順で月平均気温との関係は極めて大きい。そして仮茎長総伸長量の79%が7月から9月までの高温期の3か月間に伸長している。

キーワード: さとうきび, 平均気温, 仮茎長伸長, 収量豊凶

第1表 仮茎長月間伸長量並びにそれらと収量との関係

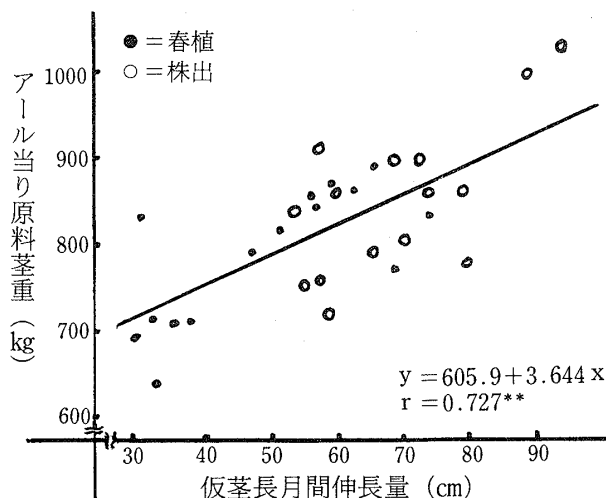
		6月	7月	8月	9月	10月	11月
		cm	cm	cm	cm	cm	cm
仮茎長月間伸長量	春植	10±5	49±15	77±7	47±10	20±6	8±4
	株出	17±5	69±13	71±9	42±10	16±4	7±4
	春株	13±6	59±17	74±8	45±11	18±6	7±4
単相関	春植	0.108	0.724**	0.186	0.171	0.174	0.020
	株出	0.225	0.652**	0.132	0.403	-0.250	0.016
	春株	0.330	0.727**	0.005	0.106	-0.134	-0.061

注) 熊毛支場 気象感応試験成績(昭47~62年, 但し昭55年は強台風のため除く)より算出。サンプル数は春植と株出ともに15点, 春株(春植+株出)は30点。**は1%水準で有意。

仮茎長月間伸長量と収量の単相関分析結果は, 7月のみに有意性が認められた(第1図参照)。即ち, 月間伸長量は8月が最大であり, 収量への影響が大きいにもかかわらず伸長量の変動係数は最も小さく, 8月伸長量の年次間差は豊凶に結びつくまでに至っていない。8月の伸長量の変動係数が小さくなる理由としては, 平均気温が高温安定化して年次間変動も少ないこと並びに土壌的な関係で種子島では下層土に第3紀層の粘土層を有するため干ばつの影響が比較的少ないことがあげられる。

逆に, 7月仮茎長伸長量の標準偏差は最も大きく7月伸長量の大小は豊凶に不偏的に影響している。標準偏差の大きくなる理由は, 梅雨明けの早晩の関係で気温の差が大きくなること並びに萌芽の良否を始め4月から6月にかけての生育体勢作りの良否が大きく影響している。

史上最高の単収になった61/62年産でも7月の伸長



第1図 春植および株出の7月の仮茎長月間伸長量と原料茎重との関係

熊毛支場気象感応試験(昭47~62年, 但し昭55年を除く。**)は1%水準で有意。

まえて, さとうきび栽培における技術的対応としては, 土作りを基本として, そのうえに萌芽の促進並びに4月から6月にかけての初期生育の促進等があげられる。

具体的には, ポリマルチ栽培技術⁵⁾の普及促進, 最終培土の6月上・中旬までの完了⁶⁾並びに断根を伴う6月下旬以降の最終培土の中止等をとおして, 7月伸長量の一層の促進を図ることが重要である。

2. 平均気温と仮茎長の伸長との関係

平均気温と仮茎長伸長との関係は春植を第2図, 株出を第3図にそれぞれ示した。更に第2図並びに第3図で求めた推定式; $Y = 50.4 - 6.548X + 0.2235X^2$ (春植)

$$; Y = 69.8 - 8.665X + 0.2754X^2 \text{ (株出)}$$

から求めた平均気温別の仮茎長半月間伸長量の期待値を第2表に示した。

仮茎長伸長量は, 15°Cから高温になるにしたがって加速度的に伸長速度を速めるため, 回帰式は2次回帰式になっている。しかも春植と株出では, 回帰式・回帰係数ともに類似し, 回帰式の決定係数も春植84.0%, 株出82.7%で両者に大差はない。

平均気温別伸長量の期待値(第2表参照)は, 15°Cでは2~3cm, 20°Cで7~9cm, 25°Cで25~26cmと高温ほど急速に伸長速度を速めて, 27.5°Cでは39~40cmの半月間伸長量が期待された。

第2表 気温と仮茎長の伸長量との関係

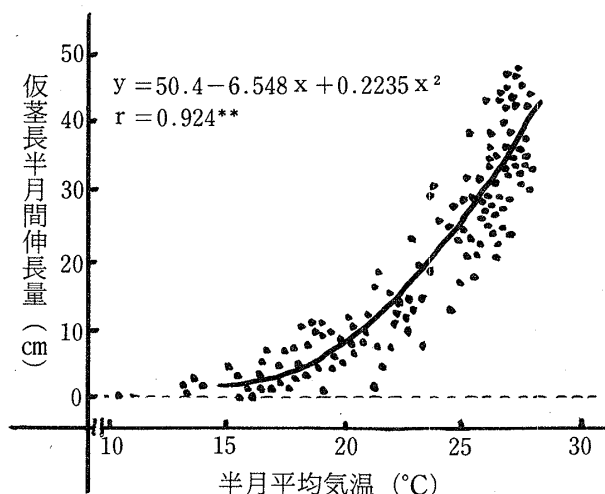
	気温 (°C)					
	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
春植	2.5	4.3	8.8	16.2	26.4	39.4
株出	1.8	2.5	6.7	14.3	25.3	39.8

注) 伸長量は第2および3図の推定式から算出された期待値。

塘⁷⁾は, 節間の充分な生長には25°C以上の気温が必要なことを指摘したが第2表の結果からも, そのことが充分理解できる。更に第2図と第3図の推定式から, 仮茎長半月間伸長量(Y)を最小にする(x)の値を導き出すと, 春植は14.6°C, 株出は15.7°Cが得られる。このことから, 気温15°C前後付近に仮茎長の生長を停止する, いわゆる無効限界温度の存在を推定できる。

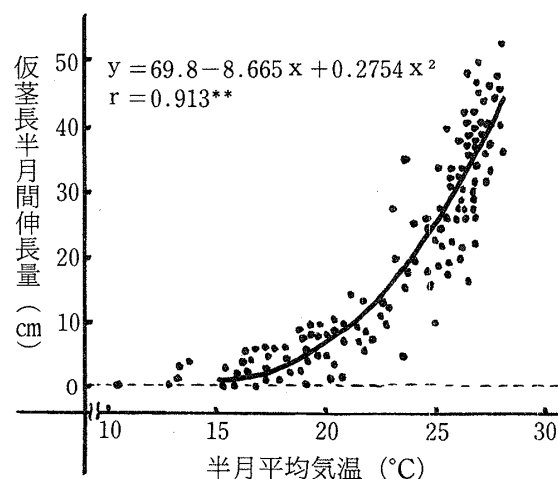
摘 要

鹿農試熊毛支場の気象感応試験から, 仮茎長月間伸長量と収量並びに平均気温と仮茎長半月間伸長量との関係について分析した。分析母集団は茎数が十分に確保されていたので原料茎数と収量の間に相関は認められず, 茎長伸長量の影響が強く現われている母集団であった。



第2図 春植における半月平均気温と仮茎長半月伸長量との関係

熊毛支場気象感応試験（昭47～62年，但し昭55年は除く），**は1%水準で有意。



第3図 株出における半月平均気温と仮茎長半月伸長量との関係

熊毛支場気象感応試験（昭47～62年，但し昭55年は除く），**は1%水準で有意。

1. 仮茎長月間伸長量と収量との関係では，7月の月間伸長量のみ収量との間に有意な相関関係が認められた。7月伸長量の標準偏差は分析された月間で最も大き

く，その差はさとうきび作の豊凶に不偏的に結びつくことを認めた。8月の月間伸長量は最大であったが8月の気温は高温で安定し，干ばつの害も種子島では少ないため，伸長量の年次間変動は小さく，8月伸長量の差はさとうきび作の豊凶に結びつくまでに至っていない。

これらのことから，7月仮茎長伸長量の大小は，種子島地域さとうきび作の豊凶の分岐点として利用できるものと推定された。

2. 平均気温と仮茎長半月間伸長量との関係では，平均気温別に伸長量の期待値を第2表に示した。更に，2次回帰式から導き出された仮茎長伸長の停止する平均気温は15°C前後で，この付近に仮茎長の伸長にかかわる無効限界温度の存在が推定された。

謝 辞

この資料の分析評価については，さとうきび試験研究協会，江畑正之氏（前鹿児島県農業試験場長）の御助言と御指導を頂いた。末尾ながら謝意を表したい。

引用文献

- 1) 大内山茂樹 1963. 甘蔗 多収性. 戸蒔義次監修, 作物大系 糖業. 養賢堂, 東京, 8: 12-15.
- 2) 中村 弘・当安 武 1965. さとうきびの収量予察法に関する一考察. 日作九支報 25: 68-69.
- 3) 前田浩敬 1973. 気象条件がさとうきびの諸形質に及ぼす影響. 日作九支報 39: 34-35.
- 4) 美園 中・吉国 平 1965. さとうきび栽培における収量構成要素と収量との関係について. 日作九支報 25: 66-67.
- 5) 江畑正之・相星勝美・中間洋征・下和田和雄・浦崎健一 1969. さとうきびに対するポリフィルムの被覆効果に関する研究. 九農研 31: 73-74.
- 6) 最上邦章・町田道正・園田忠弘 1985. サトウキビの生育と登熟—種子島のキビづくり. 熊毛キビ作研究会編: 20-24.
- 7) 塘 二郎 1952. 蔗茎の生長に関する研究. 九農研 10: 70-71.