

サトウキビ生育の極初期段階におけるバイオマス生産特性

福澤康典・川満芳信・小宮康明・上野正実

(琉球大学農学部)

要旨：サトウキビの初期の生長速度は他の C_4 植物に比べて遅く、糖収量及び原料茎重を上げるためにはその改善が重要である。本研究では、サトウキビ属 (*Saccharum* spp. Hybrid, *S. edule*) 及び近縁種 (*Erianthus* spp., *Pennisetum purpureum*) を用いて極初期の生長の支配要因について検討した。調査は発芽後、2 ヶ月目と本葉が7枚出るまでの2種類の時期に着目して行った。2 ヶ月目の植物体を比べた場合、サトウキビ雑種 KRSp93-30 の茎乾物重及び葉面積は高く、茎根数の割合も高かった。しかし、葉位を7枚に固定して比較した場合、KRSp93-30 における茎根数の割合は他の系統とはほぼ同じであった。生育初期における KRSp93-30 の効率的な生長は早い出葉速度と高い純同化率によってもたらされるものと考えられる。

キーワード：一次根、エリアンサス、サトウキビ、出葉速度、初期生長、純同化率、ネピアグラス。

沖縄県、特に南北大東島に代表される島嶼の産業は第一次産業への依存度が高い。中でも基幹作物であるサトウキビは地域経済に対する経済波及効果が生産額ベースで4.29倍と極めて高い(家坂 2001)。つまりサトウキビの収量を上げるということは地域活性化につながることを意味している。しかし、沖縄県のサトウキビ生産は1965年をピークに増加から減少に転じ、1998年以降は農家数、栽培面積とも急激に減少している。2005年にはサトウキビ生産量は80万トン台にまで落ち込んだ。農家数および栽培面積の減少に伴いサトウキビによる経済波及効果が激減した伊江島では製糖工場が閉鎖に追い込まれるなどの厳しい状況にある。

サトウキビの収量は原料茎重、原料茎数、可製糖量で決まるが、過去30年間の沖縄県の反収は横ばい状態にあり、増産に向けた反収向上に早急に取り組まなければならない。これまで、サトウキビの原料茎重を維持しながら品質(糖度)を高め増収を図ろうとする研究例はある(久貝・国仲 1969, 野瀬・川満 1993, 田中ら 2004)。しかし、サトウキビの反収増加は、原料1茎重よりも茎数の増大が影響している場合が多い(島袋・津波 1976)。また夏植え密植栽培試験によって単位面積当たりの茎数を増大させたところ、葉面積指数(LAI)は拡大し太陽エネルギー利用効率も高まり、増収した(野瀬ら 1989)。

寺内ら(1999)は糖料作物であるスイートソルガムを比較対照にした研究から、比葉面積(SLA)の高い種を遺伝資源として用いる事がサトウキビの初期生育改善には有効で、サトウキビのSLAの拡大には全体的に小型で葉身が短く葉幅の広い葉が理想的であると指摘している(寺内・松岡 2000)。

サトウキビは C_4 植物に属し、個体群成長率(CGR)が高くバイオマス生産能力も優れているものの、栽培初期のCGRは他の C_4 植物に比べ低い(秋田 1984)。南西諸島は

自然条件が厳しく、毎年台風や旱魃による農作物への被害が著しい。特に、2~4月に植付けされる春植えサトウキビにおいては、幼苗期が長い期間内に自然災害によるダメージを受けるケースが多い(林・星川 1971)。もし自然災害発生前に、植物体が生長し深い根を張り巡らせ分けつ数を確保することができれば、その後、養水分の確保という点において有利に働き、被害率を軽減できると考えられる。近年、サトウキビ栽培品種を母本とし、野生種及び近縁種を父本として、従来の品種と比べ乾物生産の高い極多収性サトウキビが作出され、国のバイオマス・ニッポン総合戦略においても、注目を集めている(杉本ら 2001)。しかし、新しい系統が作出されたものの収量構成要素以外のデータに乏しく、バイオマス生産過程、特に極初期段階の物質生産に関する詳細な調査が必要である。

そこで本研究では、極多収性サトウキビを含む雑種及び近縁種を用い、初期生長段階において葉面積が拡大する要因について、地上部と地下部の形質について調べ検討した。

材料と方法

供試材料はサトウキビ雑種13系統(*Saccharum* spp. Hybrid)、ショ糖含量の低いサトウキビ(*S. edule* cv. PNG12)及び未利用バイオマス資源として近縁種のエリアンサス属(*Erianthus* spp. cv. IK76-126)を用いた。サトウキビ雑種は南西諸島で栽培されている経済品種(NiF8, Ni14, Ni16, Ni17, NiTn18, NCo310)、九州沖縄農業研究センター種子島支所において育成されたサトウキビ雑種(KRSp93-30, KF88-52, 97 S-52, KF89-50, KY89-128, KY96 T-547)、同センターで交配されたサトウキビとソルガムの属間交雑種(95 GS113)であった。

苗は一節苗を用い、植付け前に殺菌剤(ベンレート T, 200倍)で一昼夜処理し、その後、水道水で一昼夜発芽を促した。栽培は琉球大学内のガラスハウスで2002年11月

第1表 植付け後2ヶ月目における部位別乾物重及び葉面積の比較.

系統名	全乾物重 (g plant ⁻¹)	葉乾物重 (g plant ⁻¹)	茎乾物重 (g plant ⁻¹)	根乾物重 (g plant ⁻¹)	葉面積 (cm ² plant ⁻¹)	T/R 比 (g g ⁻¹)
NiTn18	4.40 b	0.55 b	3.52 b	0.33 c	84.99 b	12.41 a
KRSp93-30	5.86 a	0.69 ab	4.76 a	0.41 abc	141.29 ab	13.24 a
NiF8	2.94 c	0.86 a	1.58 c	0.51 abc	116.37 ab	4.79 b
95GS113	2.26 cd	0.73 ab	1.07 cd	0.46 abc	98.77 b	3.93 bc
KF88-52	2.39 cd	0.75 ab	1.05 cd	0.59 abc	100.55 b	3.05 bcd
NCo310	1.80 cd	0.59 b	0.65 d	0.56 abc	79.67 b	2.22 cd
97S-52	1.17 d	0.27 b	0.41 d	0.49 abc	48.22 b	1.72 d
PNG12	1.36 d	0.50 b	0.54 d	0.33 c	106.51 ab	3.17 bcd
Ni14	2.97 c	1.01 a	1.23 cd	0.73 ab	128.19 ab	3.07 bcd
Ni16	1.36 d	0.50 b	0.52 d	0.34 c	52.40 b	2.97 bcd
Ni17	1.37 d	0.34 b	0.65 d	0.38 abc	47.03 b	2.64 bcd
KF-89-50	2.64 c	0.81 ab	1.14 cd	0.69 ab	93.91 b	2.82 bcd
KY89-128	2.60 cd	0.86 ab	1.16 cd	0.58 abc	138.33 ab	3.45 bcd
KY96T-547	3.02 c	0.97 a	1.27 cd	0.78 a	152.91 a	2.88 cd
IK76-126	2.00 cd	0.58 b	0.70 cd	0.73 ab	112.96 ab	1.74 cd

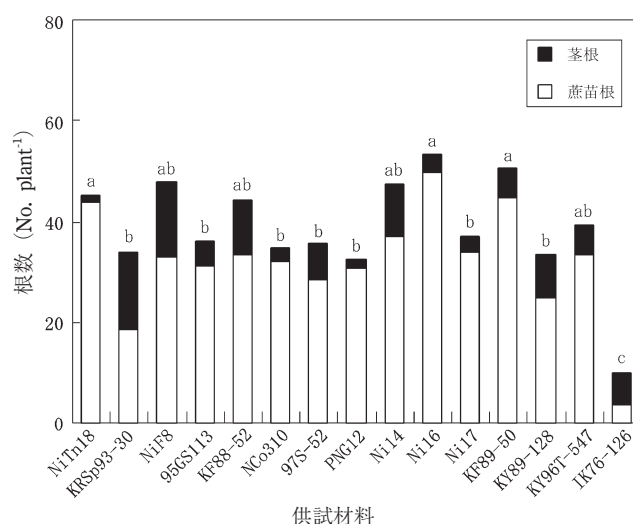
同一アルファベット間には LSD 1%水準で有意差なし.

13日に1/5000aワグネルポットに定植した. 施肥は改良型ホーランド水耕液を週1回500ml/ポットずつ与えた. 水耕液の組成は6mM NH₄NO₃, 4mM KNO₃, 2mM KH₂PO₄, 2mM MgSO₄·7H₂O, 25μM H₃BO₃, 10μM MnSO₄·H₂O, 2μM ZnSO₄·7H₂O, 0.5μM CuSO₄·5H₂O, 0.5μM H₃MoO₄, 0.1mM FeC₆H₅O₇であった. 植付け後2ヶ月間生育させサンプリングを実施した. 植物体は根, 茎, 葉に分け80℃, 48時間以上乾燥させ乾物重を求めた. なお, 地下部は蔗苗を切り離し蔗苗根と茎根に分けて一次根数を計測した. 各系統の蔗苗の大きさが不揃いであったため, これを除く蔗苗根と茎根を地下部乾物重とした.

次に, 前出の供試材料を主体とし, 特徴的な生育を示す系統で苗の入手が可能であったサトウキビ8系統及びNi15, 近縁種としてIK76-126及びネピアグラス (*Pennisetum purpureum*) を用い, 葉位が7葉になるまで生育させた. 苗は1節苗20±5gとし, 植付けは2004年9月27日であった. 栽培は上記と同じ条件で行った. 植物体は7葉になった翌日に通気式同化箱法にて最上位完全展開葉のガス交換特性を測定した (Kawamitsu ら 1993). 測定後, 植物体のサンプリングは上記と同様に行った.

結果と考察

現行のサトウキビ栽培方法で分げつ期以前の初期段階において葉面積を拡大させるためには個葉の面積を大きくするか, あるいは主茎の葉数を増やす必要がある. イネ科植物において根, 茎, 葉の形成には規則性があり, 同伸葉同伸分げつ理論と呼ばれている (片山, 1951). サトウキビは発芽後8節目まで1枚ずつ鱗片を形成し, 9節目から完全葉を展開させる (Dillewijn 1952). 茎根が出現し始める

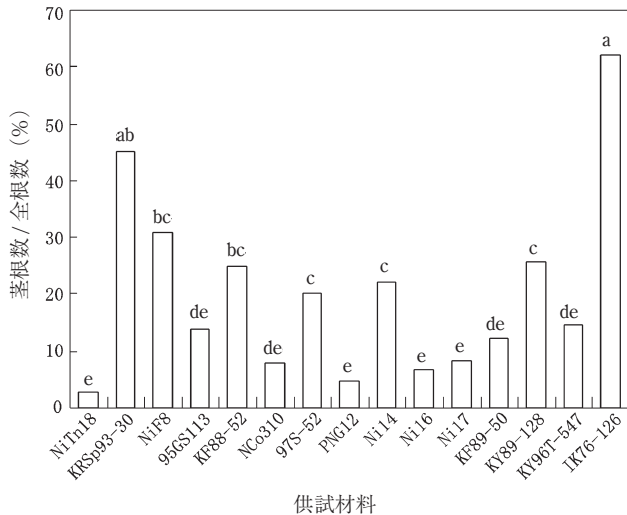


第1図 植付け後2ヶ月における1次根数の比較.

同一アルファベット間には LSD 5%水準で有意差なし.

のは13節目つまり5葉目からであり, 第N番目の節から葉が展開するとき第N-7番目の節から発根する (林・星川 1971). サトウキビの根は蔗苗から発生する蔗苗根, 主茎及び分げつ茎から内生する茎根がある (Martin, 1938). 蔗苗根の出現は2葉目までにはほとんど完了し, 老化してゆく. 地下部の活性が蔗苗根から茎根に移行するのは葉位が7葉目のときである (宮里 1986). これを踏まえ本研究では初期生長に関係する形質を特定する目的で生育期間を定植から2ヶ月に限った場合と, 本葉数の生育ステージを7枚にそろえた場合について検討した.

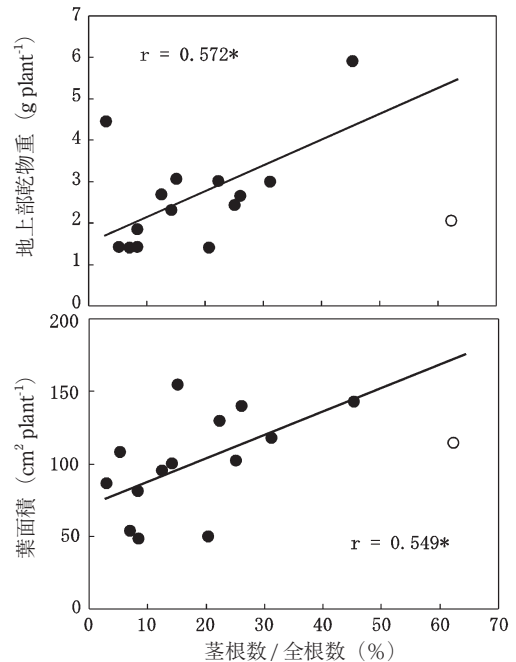
2ヶ月間生育させたサトウキビにおける乾物重を部位別に比較した (第1表). ほとんどの系統で茎乾物重が根や葉に比べて高かった. 全乾物重が高い系統は, 茎および葉



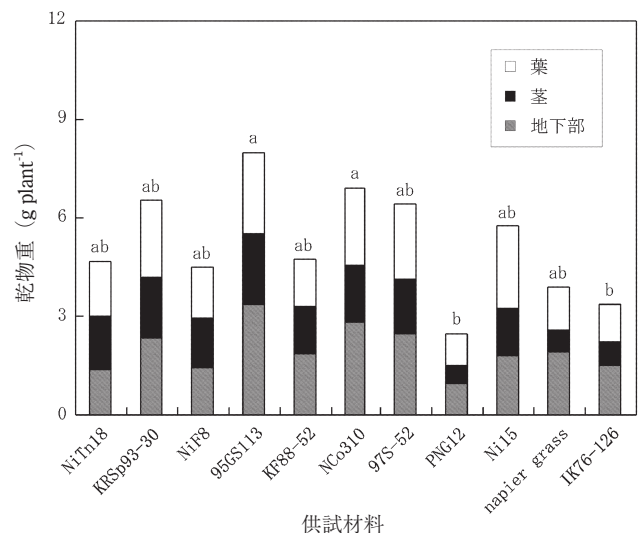
第2図 植付け後2ヶ月における全根数に対する茎根数の割合。
同一アルファベット間にはLSD 5%水準で有意差なし。

乾物重が高かった NiTn18 および KRSp93-30 であった。葉面積は KY96 T-547 が最も高く、次いで KRSp93-30 が高かった。経済品種に注目すると Ni16 および Ni17 は全乾物重が低く、葉面積は NiF8 および Ni14 で高かった。ある期間内により大きな葉を展開できる KY96 T-547 及び KRSp93-30 は、初期生育の良い系統であることがわかった。全乾物重の高かった KRSp93-30 および NiTn18 は T/R 比が高く、地上部の乾物分配が高いという特徴を持っていた。この2系統の大きな違いは地下部乾物重であり、NiTn18 は KRSp93-30 に比べ有意に低かった。地下部の特徴を詳しく見るために茎根数および蔗苗根数を計測し、全根数を求めた(第1図)。全根数はエリアンサス属の IK76-126 で有意に低くかった。サトウキビ系統は全根数が30~50本であった。茎根と蔗苗根に分けて見ると NiTn18, 95 GS113, NCo310, PNG12 および Ni17 は茎根よりも蔗苗根の方が圧倒的に多く、KRSp93-30 および IK76-126 は比較的茎根数が多かった。このことは KRSp93-30 と NiTn18 は地下部の形態的特徴が異なる系統であることを示している。この特徴を明確にするために全根数に対する茎根数の割合を求めた(第2図)。茎根数の少なかった NiTn18, 95 GS113, NCo310, PNG12, Ni16 および Ni17 は10%前後であった。IK76-126 は60%以上が茎根であった。サトウキビ系統の中では KRSp93-30 が最も多く40%以上が茎根であり、NiF8, KF88-52, Ni14 および KY89-128 も20~30%を茎根が占めていた。蔗苗根は細く分岐の多い根であり、茎根は太く分岐の少ない根である(宮里 1986)。全根数に対する茎根の割合に差が見られるということは根の張り具合に系統間差があるということを示唆している。特に IK76-126 においてはサトウキビ系統と異なる根系を持つことが示唆された。

茎根の割合と地上部乾物重および葉面積の関係を見た(第3図)。全根数に対し茎根数が多いと地上部乾物重およ

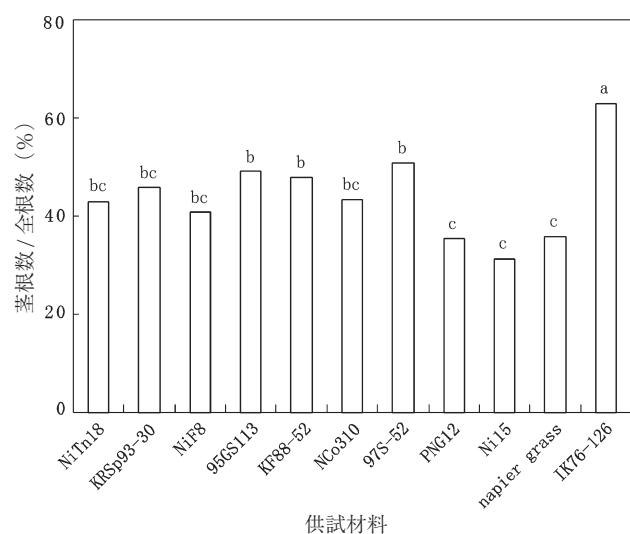


第3図 植付け後2ヶ月における全根数に対する茎根数と地上部乾物重及び葉面積との関係。
直線はサトウキビのみで回帰した。図中の白丸は近縁種を示す。
*は5%水準で有意である事を示す。



第4図 7葉期における部位別乾物重の比較。
同一アルファベット間にはLSD 5%水準で有意差なし。

び葉面積は増加する傾向にあった。IK76-126 はサトウキビ系統の集団から外れていたため、サトウキビ系統だけで回帰すると茎根の割合と地上部乾物重および葉面積は5%水準で有意な正の相関関係にあった。このことから茎根の占める割合が多いことが地上部の発達および葉面積の確保に貢献していることがわかった。2ヶ月間で初期生育を見た場合、茎根が発達しているサトウキビ系統は地上部が発達していることがわかった。IK76-126 を根系改善の遺伝資源



第5図 7葉期における全根数に対する茎根数の割合。
同一アルファベット間には LSD 5%水準で有意差なし。

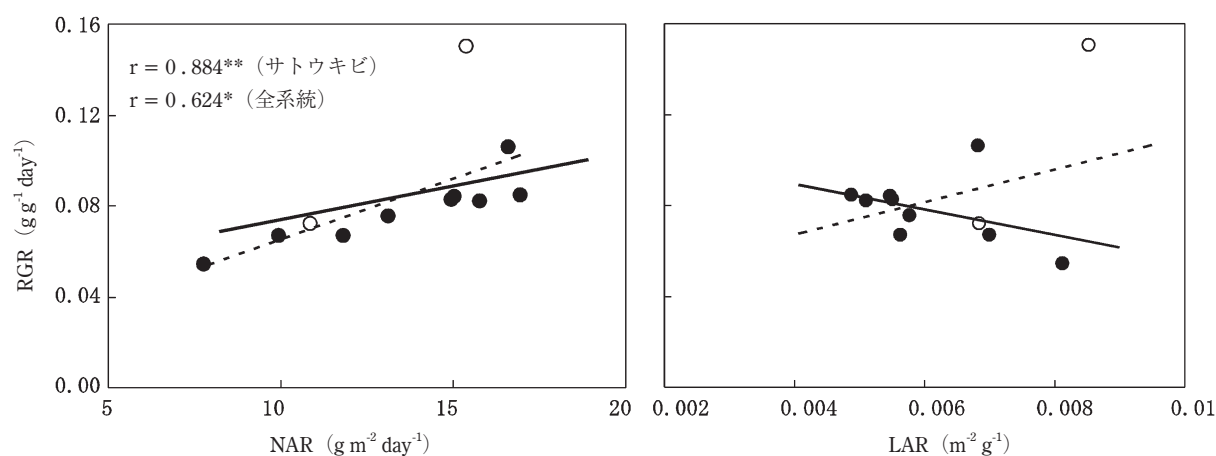
と考えた場合、茎根の割合が増大し、初期生育改善の手段となりえることが予想される。本実験においてエリアンサスの属間交雑系統は入手不可能であったためこの点に関しては今後の研究で明らかにしていきたい。

葉位を7枚にそろえた植物体を用いて乾物重を比較した(第4図)。全乾物重は5%水準で PNG12 および IK76-126 が他の系統に比べ有意に低かった。それ以外の系統に有意な差は見られなかった。全根数に対する茎根数の割合を見ると5%水準で Ni15、ネピアグラスおよび PNG12 が有意に低かった(第5図)。系統ごとに生育日数が異なり単純に乾物重による比較はできないため、発芽から7葉期に至るまでの生育日数及び全乾物重を基に、相対生長率(RGR)、葉面積比(LAR)、及び純同化率(NAR)を求めた(第2表)。生育期間はネピアグラスが32日、KRSp93-30が40日であり、この2系統が早かった。茎根の割合が低かった PNG12 および Ni15 はともに62日であった。RGRは従来からバ

第2表 7葉期における生育日数及び生長解析の比較。

系統名	生育日数 (day)	RGR (g g ⁻¹ day ⁻¹)	LAR (m ² g ⁻¹)	NAR (g m ⁻² day ⁻¹)	SLA (cm ² g ⁻¹)
NiTn18	48.0 b	0.0838 bc	0.0055 b	15.05 a	198.35 bc
KRSp93-30	40.7 bc	0.1061 b	0.0068 ab	16.59 a	176.91 c
NiF8	59.3 ab	0.0671 d	0.0056 b	11.82 ab	186.59 c
95GS113	52.3 ab	0.0847 bc	0.0049 b	16.97 a	162.43 c
KF88-52	49.3 b	0.0825 b	0.0055 b	14.95 a	179.25 c
NCo310	52.0 ab	0.0818 cd	0.0051 b	15.79 a	156.12 c
97S-52	56.7 ab	0.0754 d	0.0058 ab	13.13 ab	161.27 c
PNG12	62.0 ab	0.0545 d	0.0081 a	7.79 b	227.17 b
Ni15	62.7 ab	0.0670 d	0.0070 ab	9.95 b	173.14 c
napier grass	32.3 c	0.1503 a	0.0085 a	15.37 a	286.20 a
IK76-126	53.0 ab	0.0721 d	0.0068 ab	10.88 ab	191.29 bc

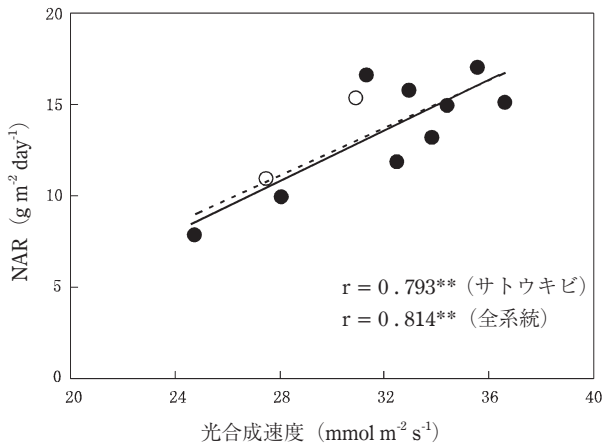
同一アルファベット間には LSD 1%水準で有意差なし。



第6図 7葉期における純同化率と相対生長率との関係。

直線はサトウキビのみで回帰した。図中の白丸は近縁種を示す。

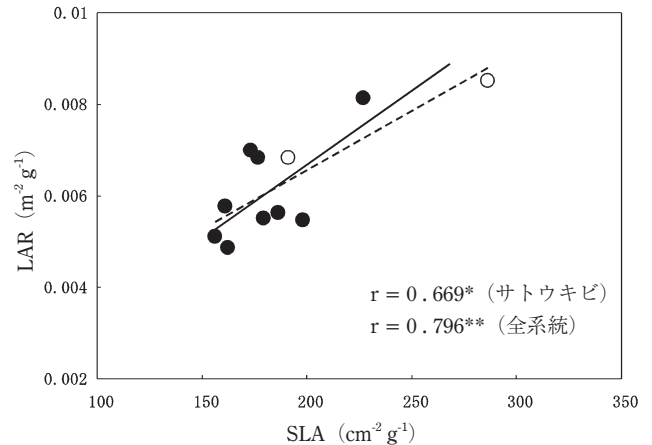
*は5%、**は1%水準で有意である事を示す。



第7図 7葉期における光合成速度と純同化率との関係。

破線は全ての系統，直線はサトウキビ系統のみで回帰した。
図中の白丸は近縁種を示す。

**は1%水準で有意である事を示す。

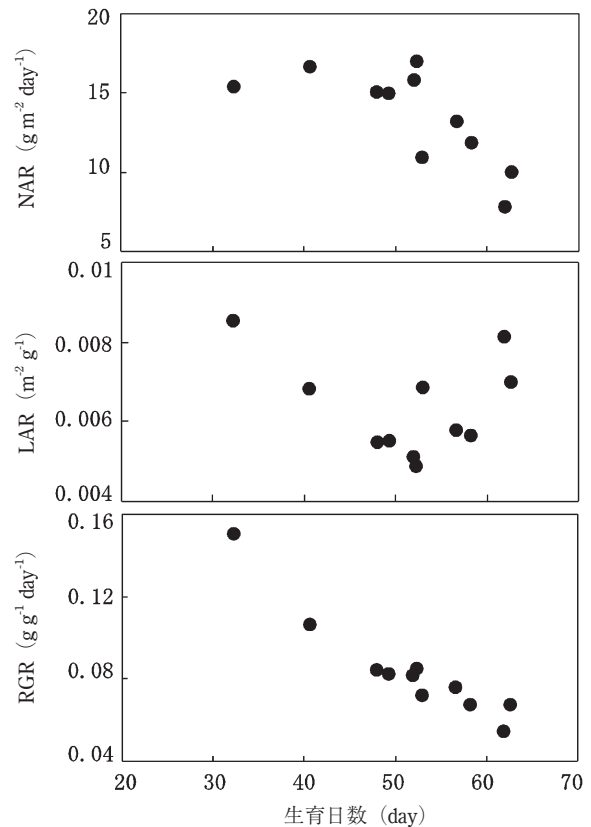


第8図 7葉期における比葉面積と葉面積比との関係。

破線は全ての系統，直線はサトウキビ系統のみで回帰した。
図中の白丸は近縁種を示す。

*は5%，**は1%水準を表す。

イオマス生産が高いといわれるネピアグラスで高かった。サトウキビ系統だけで比較すると KRSp93-30, NiTn18 および KF88-52 が高かった。LAR はネピアグラスおよび PNG12 で高く、NC6310 で低かった。NAR は PNG12 および Ni15 において有意に低く、それ以外の系統で有意差は見られなかった。SLA は PNG12 およびネピアグラスが有意に高かった。サトウキビ系統では NiTn18 および NiF8 が高かったが、有意な系統間差は見られなかった。RGR と LAR および NAR の関係を見ると両者とも正の相関関係であった (第6図)。サトウキビ系統だけで回帰した場合、NAR とは1%水準で正の相関関係にあるのに対し ($r = 0.884$)、LAR とは負の相関関係にあった。また LAR と RGR の間には全系統を込みにした場合もサトウキビ系統だけで回帰した場合も有意な関係は見られなかった。一般に RGR は NAR よりも LAR の影響を大きく受けるといわれている (武田 1971)。一方、夏植えのサトウキビ群落において植付け後2~18ヶ月間、調査を行い RGR と NAR の間に有意な正の相関関係を認めた報告もある (鳥袋ら 1980)。本実験ではサトウキビの初期生育において NAR のほうが RGR に大きな影響を与えていたことがわかった。最上位展開葉における光合成速度と NAR の関係を見ると1%水準で正の相関関係にあった (第7図)。NAR の高い系統は光合成を盛んに行うことでより多くの同化産物を得ていたと考えられる。本実験では生長解析のサンプルとして発芽直後の葉が展開していない植物体を T_1 とし、7葉期の植物体を T_2 としている。つまり NAR には T_1 から最初の葉が展開するまでの間茎からの栄養による生長が加味されており光合成に依存しない期間があったと考えられる。またイネの場合、個葉の光合成速度は直接子実収量に結びつかない事が知られている (宋ら 1990)。それにもかかわらずサトウキビの場合光合成速度と NAR の間に有意な正の相関関係があったことは、サトウキビはシンク器官



第9図 7葉期における生育日数と生長関数との関係。

がイネの子実よりも大きな茎であったことが関連していたと考えられる。この点に関しては今後の研究で光合成速度の瞬間的な値ではなく、ガス交換速度の日変化から CO_2 収支量を求め明確にしていく予定である。

LAR は SLA と5%水準で正の相関関係にあった (第8図)。LAR の高い系統は葉が薄いという特徴を持っていることがわかる。7葉期までの生育日数と生長関数の関係を見た (第9図)。NAR は52日まで $15 \text{ g m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ 前後の値で、それ

降は減少した。LAR は 52 日目まで減少しそれ以降は増加した。RGR は生育期間が長いと減少した。生育の速い系統は NAR が高いことにあわせて LAR が高いため RGR が高かったと考えられる。52 日前後の系統はより生育の速い系統に比べ LAR が低いために、60 日前後のものは NAR が減少したために RGR が減少したと考えられる。

ネピアグラスは光合成速度及び SLA が高い系統であった。ネピアグラス同様、生長が速かった KRSp93-30 は光合成速度が高く、葉は厚かった。ネピアグラスと同様に葉が薄い PNG12 は光合成速度が低く、生長が遅かった。このことは薄い葉を持つ事と光合成速度が高いことが初期生育における RGR の増加に関係していると考えられる(第 7 図, 第 8 図)。初期生育の改善という観点から KRSp93-30 と PNG12 を比較すると、重要なのは光合成速度であることが示唆され、さらにネピアグラスの特徴を考えると両方を兼ね備えた系統のほうが優れていることが分かった。

ネピアグラスおよび KRSp93-30 は 2 ヶ月間でより多くの葉を展開できたことが推測される。すなわち同じ期間内に他の系統よりもより多くの葉面積を確保できるということである(第 1 表)。ここで言う葉の展開は葉を分化させる速さ、つまり出葉速度である。葉の出現は茎の発達および根の出現と同調している(Nemoto ら 1995)。茎根の割合と葉面積の関係からも葉の出現は茎根の発達と関係しているものと推察される(第 3 図)。サトウキビの初期生長は老化によって蔗苗根の活性が低下する前に茎根を発達させ、独立栄養への転換を円滑に行う事で良くなると考えられる(宮里 1986)。また、蔗苗根に比べ茎根は物質生産の場である葉に近いので、水や養分の輸送距離が短くなるという利点もある。

イネ科植物の場合、ある時期までに形成された葉の総数がわかれば冠根数が推定できる(森田ら 1997, 森田 2000)。生育 2 ヶ月および 7 葉期の植物体において、いずれの系統も分けつではなく主茎のみの個体であった。KRSp93-30 において葉の総数を 7 枚とした場合、茎根の割合は他のサトウキビ系統とほぼ同じであった(第 5 図)。また 2 ヶ月間生育させた場合、茎根の割合は高かった(第 2 図)。このことから KRSp93-30 は短期間に葉位を増加させていたために茎根数が増加したと推察される。

以上より、KRSp93-30 の生長の早さは NAR が高いこと、茎根の発達および葉の出現と展開を盛んに行うことが要因と考えられる。SLA が高いことが有利に働くケースもあったが、これが初期生育改善の決め手であるとはいえなかった。

謝辞：本研究を進めるにあたり、供試材料を提供してくださった九州沖縄農業研究センターの杉本明氏、松岡誠氏、ご助言頂いた佐賀大学野瀬昭博教授には深く御礼申し上げます。

引用文献

- 秋田重誠 1984. 炭水化物の動態. 佐藤庚ら編, 作物の生態生理. 文永堂, 東京. 200-220.
- Dillewijn, C. V. 1971. 形態及び解剖学的特性. 内原彪訳, 甘蔗植物学. 琉球分蜜糖工業会. 沖縄 1-45.
- 家坂正光 2001. 沖縄の農業労働力問題とサトウキビ生産構造. 沖縄甘蔗糖年報 32: 21-28.
- 片山佃 1951. 稲・麦の分蘖研究-稲麦の分蘖秩序に関する研究. 養賢堂, 東京. 1-117.
- Kawamitsu, Y., S. Yoda and W. Agata 1993. Humidity pretreatment affects the responses of stomata and CO₂ assimilation to vapor pressure difference in C₃ and C₄ plants. *Plant Cell Physiol.* 34: 113-119.
- 久貝晃尋・国仲重男 1969. サトウキビの成熟について. 沖縄農業 8(1): 15-23.
- 宮里清松 1986. サトウキビとその栽培. 日本分蜜糖工業会, 沖縄. 1-364.
- Martin, J. P. 1938. Sugarcane Diseases in Hawaii. Advertiser Publishing Company, Honolulu. 1-295.
- 森田茂紀 2000. 作物学形態学講座 2 細胞・ファイトマー. 日作紀 69: 247-250.
- 森田茂紀・荻沢芳和・阿部淳 1997. ファイトマーの数と大きさに着目したイネの根系形成の解析-ポット試験による根量の品種間差の解析例-. 日作紀 66: 195-201.
- Nemoto, K. S. Morita and T. Baba 1995. Shoot and root development in rice related to the phyllochron. *Crop Sci.* 35: 24-29.
- 野瀬昭博・川満芳信 1993. サトウキビの糖分蓄積機構. 沖縄農業 28: 77-81.
- 野瀬昭博・仲間操・宮里清松・村山盛一 1989. 密植が夏植えサトウキビの乾物生産特性に及ぼす影響. 日作紀 58: 279-289.
- 林安秋・星川清親 1971. 甘蔗苗の発芽および初期生長に関する研究. 日作紀 40: 444-448.
- 島袋正樹・工藤政明・宮城幸照 1980. サトウキビの物質生産に関する研究. 沖縄県農業試験場研究報告 5: 1-15.
- 島袋正樹・津波清一 1976. 重回帰分析法によるサトウキビ品種の産糖量および収量構成要素の解析. 沖縄県農業試験場報告 2: 1-4.
- 宋祥甫・縣和一・川満芳信 1990. 中国産ハイブリッドライスの物質生産特性に関する研究. 第 1 報 乾物生産特性. 日作紀 59: 19-28.
- 杉本明・宮平永憲・松岡誠・寺内方克・氏原邦博・宮城克浩・寺島義文・前田秀樹・伊禮信 2001. サトウキビ近縁遺伝資源との交配で作出した物質生産能力の高い系統. 熱帯農業 45: 57-58.
- 武田友四郎 1971. 光合成・物質生産からみた栽培理論・多収品種論. 戸苅義次編, 作物の光合成と物質生産. 養賢堂, 東京. 296-302.
- 田中明男・持田利之・寺島義文・内村幸二郎・杉本明 2004. 種子島のサトウキビ NiF8 の茎内におけるスクロース生産の推移. 日作九支報 70: 73-74.
- 寺内方克・松岡誠 2000. サトウキビ初期生長特性改善のための形態形質の解析. 日作紀 69: 286-292.
- 寺内方克・中川仁・松岡誠・中野寛・杉本明 1999. スイートソルガムとの比較によるサトウキビ初期生長特性の解析. 日作紀 68: 414-418.

Biomass Production Characteristics of Sugarcane at Initial Growth Stage : Yasunori FUKUZAWA, Yoshinobu KAWAMITSU, Yasuaki KOMIYA and Masami UENO (*Fac. of Agr. , Univ. of the Ryukyus, Okinawa 903-0213, Japan*)

Abstract : The growth of sugarcane plants at the initial stage is slower than that of other C₄ plants. The improvement of initial growth is very important to obtain a high sugar content and high cane yield in sugarcane. In the present study, we examined the factors affecting the growth at the initial growth stage in *Saccharum* species (*Saccharum* spp. Hybrid, *S. edule*) and a related species (*Erianthus* spp., *Pennisetum purpureum*). The growth characteristics of the plants at 2 months after germination were compared with those at the 7th leaf growth stage. In the two-month-old plants, the shoot dry matter, leaf area and the number of shoot roots were larger in KRSp93-30 than those in the other species. However, at the 7th leaf stage, the number of shoot roots in KRSp93-30 were almost similar to those in other species. Efficient growth of KRSp93-30 at the initial stage may be attributed to a high leaf emergence rate and high net assimilation rate.

Key words : *Erianthus*, Initial growth, Leaf emergence rate, Napier grass, Net assimilation rate, Primary roots, Sugarcane.
