九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ネピアグラスとトウモロコシの群落における乾物生産および個葉光合成特性

名田，和義
九州大学農学部栽培学研究室

窪田，文武
九州大学農学部栽培学研究室

縣，和一
九州大学農学部栽培学研究室

松田，義信
九州大学農学部栽培学研究室

https://doi.org/10.15017/23514

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 48 (3/4), pp.163-169, 1994-03. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

九大農学芸誌 (Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ.)
第48巻 第3・4号 163-169 (1994)

ネピアグラスとトウモロコシの群落における乾物生産および個葉光合成特性

名田和義・窪田文武
縣 和一・松田義信
九州大学農学部栽培学研究室
(1994年1月10日受理)

Characteristics of Dry Matter Production and Photosynthesis in Napier Grass and Maize

Kazuyoshi NADA, Fumitake KUBOTA, Waichi AGATA and Yoshinobu MATSUDA
Laboratory of Practical Botany, Fuculty of Agriculture, Kyushu University 46-01, Fukuoka 812

緒 言

ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schumach) は熱帯アフリカを原産地とする暖地型イネ科多年生植物であり，乾物生産力がきわめて高いC_4型牧草の一つとして知られている (Little *et al.*, 1959 ; Watkins, 1951 ; Vicente *et al.*, 1959)．わが国においては，夏季の一年生牧草として，あるいは，越冬可能地では多年生牧草として栽培されており，高い乾物生産能力を有することが報告されている (伊藤・稲永，1988a；伊藤ら，1988b；伊藤ら，1990；北村ら，1982；松田ら，1991；宮城，1980；安江ら，1976)．

松田ら (1991) は，既に，本草種と多収性作物の一つであるトウモロコシについて乾物生産の解析を行っており，ネピアグラスが高い生産性を有する原因として，本草種は短日植物であるが出穂に対する高温要求性が高いため，晩春から晩秋まで長期間栄養生長を続けることが可能であり，生育期間を通して葉面積が拡大し続けること，また，葉面積指数 (LAI) の増加にともなって吸光係数 (K) が低下し，群落の受光態勢が良好であることなどを挙げている．伊藤・稲永 (1988c) はこれに加え，ネピアグラスの光合成速度は他のC_4植物に比較して高く，また，葉齢にともなう光合成速度の低下が小さいことを指摘している．

群落生産は，葉面積，受光態勢および個葉光合成能力の3要因で決定される．特に，群落高が高いネピアグラスでは群落内の低照度下での光合成特性が群落生産において重要な意味を持つものと考えられる．本研究では，生産力を決定する主な要因としてこれまでに検討されてきた葉面積指数 (LAI) や吸光係数 (K) に加えて個葉の光－光合成曲線の光適応性に着目し，飼料用トウモロコシと比較する中で，ネピアグラスの高位生産性について総合的な解明を試みた．

材料と方法

材料にはネピアグラス (品種メルケロン)，トウモロコシ (晩生品種，ゴールドデント1214) を用いた．ネピアグラスの苗を1990年5月23日に1株1本として圃場に植え付けた．移植苗 (茎) は越冬株より分離したものであり，1茎の着葉数は5，6枚のものを選んだ．トウモロコシは，予め黒色ビニールマルチした圃場に5月28日に3粒点播し，完全展開葉が4葉に達した6月16日に間引きを行い，その後は1株1本として栽培した．栽植密度は，ネピアグラスで7,440株/10a，トウモロコシで10,400株/10aであった．

両種とも基肥として乾燥鶏粉を800kg/10a，さらにNを20kg/10a，P_2O_5およびK_2Oをそれぞれ10kg/10a施用した．また，ネピアグラスについては，N，P_2O_5およびK_2Oをそれぞれ20kg/10aずつ追肥 (7月14日) した．両種の栽培圃場には畦間に灌水チューブを設置し，夏期の乾燥時には必要に応じて灌水を行った．また，除草，病虫害防除を適宜行った．

両種とも，地上部乾物重，葉面積，地表面の相対照度などについて6月16日に調査を開始し，ネピアグラスについては20～30日間隔で9月12日まで計5回，また，トウモロコシについては10～20日間隔で計6回の調査，測定を行った．乾物重の測定に際しては，植物体地上部を葉身，茎，枯死部，またトウモロコシについてはさらに雄穂と雌穂に分け，80°C，通風条件で十分乾燥して秤量した．また，乾物重当りの葉面積（1,000cm^{2}程度）を測定して比葉面積を算出し，その値を基礎に群落の全葉面積を求めた．群落上の照度と群落下地表面の照度をデジタル照度計（IM-3，Topcon製）で測定し，両者の比率を群落内相対照度とした．

群落上層部（最上位展開葉＝0葉位）及び下層部（ネピアグラス，－6～－4葉位；トウモロコシ，－7～－5葉位）の個葉における光合成速度を携帯型光合成蒸散速度測定装置（SPB-H3，ADC社製，英国）を用いて測定した．測定日はトウモロコシについては7月15日，また，ネピアグラスについては7月20日であった．また，測定葉の緑度をSPAD（ミノルタ製）によって測定し，葉内の葉緑素含量を比較検討する場合の目安とした．

両種の光－光合成曲線を式(1)によって回帰し，式(2)で表した（Chalker，1980；1981）．

$$2 \times a \times I = \ln((P_{max}+P)/(P_{max}-P)) \quad (1)$$

$$P = P_{max} \times \tanh(a \times I) \quad (2)$$

両式において，Pは光合成速度，Iは光強度，Pmaxは最大光合成速度，aは式(1)の直線回帰係数である．また，aとPmaxの積（a・Pmax）は曲線の初期の立ち上がりを示す．

結果と考察

ネピアグラスとトウモロコシの生育初期（植え付け後20～30日目），生育中期（50～60日目）および生育後期（70～80日目）における個体群生長速度（CGR），純同化率（NAR）および葉面積指数（LAI）を第1表に示し，両種間および生育期間で比較した．栽植密度はトウモロコシで10,400株/10a，ネピアグラスで7,440株/10aであり，慣行栽培よりも高密度条件であった．このような栽培条件において両種は，乾物生産的に最大値あるいは最大値に近い能力を発揮できたものと判断される．

各パラメータの全生育期間における平均値を比較すると，NARはネピアグラス（7.7gm^{-2}day^{-1}）に比較してトウモロコシ（8.0gm^{-2}day^{-1}）がわずかに高かっ

Table 1. Growth parameters of maize and napier grass at the early growth stage (EGS), middle growth stage (MGS) and late growth stage (LGS).

Variety	Growing stage	CGR	NAR	LAI
Maize	EGS	9.2	13.1	0.7
	MGS	58.8	6.4	9.2
	LGS	37.5	4.6	8.1
	AVG.	35.2	8.0	6.0
Napier grass	EGS	14.8	12.3	1.2
	MGS	29.0	5.0	5.8
	LGS	71.0	5.9	12.1
	AVG.	38.3	7.7	6.4

CGR, crop growth rate (gm^{-2}day^{-1}) ; NAR, net assimilation rate (gm^{-2}day^{-1}) ; LAI, leaf area index. EGS, 20-30 days after planting ; MGS, 50-60 days after planting ; LGS, 70-80 days after planting.

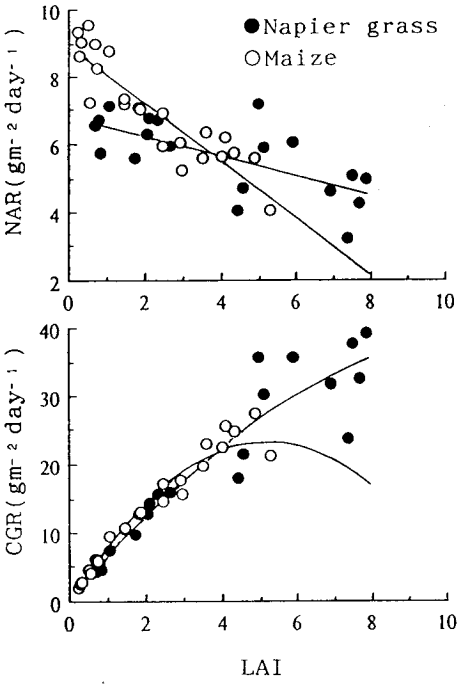

Fig. 1. Relationships between leaf area index (LAI), and crop growth rate (CGR) and net assimilation rate (NAR) in napier grass and maize.

た．LAI は逆にネピアグラス（6.4）の方がトウモロコシ（6.0）よりも高かったが，両者の差はわずかであった．NAR と LAI との積で求められる CGR は，両者間でほぼ同様の値（ネピアグラス，38.3gm^{-2} day^{-1}；トウモロコシ，35.2gm^{-2} day^{-1}）であった．

次に，各生育期の生長パラメータを両種で比較した．生育初期の NAR は，トウモロコシ（13.1gm^{-2} day^{-1}）の方がネピアグラス（12.3gm^{-2} day^{-1}）よりも若干高かったが，両者の差はわずかであった．CGR，LAI はネピアグラス（14.8gm^{-2} day^{-1}と 1.2）の方が高く，それぞれトウモロコシの約 1.6 倍，約 1.7 倍の値であった．これはネピアグラスでは分げつ数がこの時期に著しく増加するためである（松田ら，1991）．

生育中期はトウモロコシの出穂期となり，NAR（6.4gm^{-2} day^{-1}）は生育初期に比較して 1/2 以下に低下したが，CGR（58.8gm^{-2} day^{-1}）と LAI（9.2）は非常に高くなり，生育初期に比較して CGR で約 6.4 倍，LAI で約 13 倍の値に達した．これに対してネピアグラスの各生長パラメータはいずれも低く，トウモロコシの値に対して CGR，NAR および LAI は，それぞれ約 50%，約 80%及び約 60%の値であった．松田ら（1991）は，この時期にネピアグラス群落では，分げつの自己間引き現象が発生するとともに茎が水平方向から垂直方向へ立ち上がる現象など，群落構造上の急激な変化が起こることを指摘している．トウモロコシでは分げつの発生がないため，この時期においても群落構造が大きく変化することはない．これらのことが両者のパラメータの経時的な変化に大きく影響したものと考えられる．

生育後期では，トウモロコシは登熟期となるため，各パラメータは生育中期に比較して著しく低下し，CGR は 37.5gm^{-2}day^{-1}，NAR は 4.6gm^{-2} day^{-1}，および LAI は 8.1 となった．これに対してこの時期においても出穂せず栄養生長を続けるネピアグラスでは，NAR（5.9gm^{-2} day^{-1}）は生育中期よりも高く，また，CGR（71.0gm^{-2} day^{-1}）と LAI（12.1）の増加率はさらに高くなった．

最大 CGR は，トウモロコシでは生育中期の 58.8g m^{-2} day^{-1}，またネピアグラスでは生育後期の 71.0g m^{-2}day^{-1}であった．これらの値はこれまで一般に報告されている値よりも高かったが，これは両種とも慣行の栽植密度よりも高密度条件で栽培されたためと考えられる（伊藤ら，1989；窪田・植田，1981a）．

両種とも LAI が最大値（トウモロコシ，9.2：ネピアグラス，12.1）となる生育時期に最大 CGR が示されており，CGR に LAI が強く影響することが明らかとなった．

第 1 表では全生育期間（両草種とも同一日数の 80 日間）における平均 CGR は両種間でほぼ同じ値であった．トウモロコシはここで生育が停止するのに対して，ネピアグラスでは高い CGR を維持した状態でこの後も生育を継続するため，最終的な群落の乾物重はきわめて大きな値となる．

次に，第 1 図には両種の LAI に対する CGR および NAR の変化を示し，生産性に及ぼす葉面積の影響を検討した．NAR はネピアグラスに比較してトウモロコシで高く推移したが，両種とも LAI の増加とともに直線的に低下した．LAI と NAR の関係を回帰し，次式を得た．

トウモロコシ；

$$NAR = 8.925 - 0.844 \times LAI \quad (3)$$

ネピアグラス；

$$NAR = 6.827 - 0.290 \times LAI \quad (4)$$

両式をもとに，LAI と CGR との関係は次式で表すことができる．

トウモロコシ；

$$CGR = (8.925 - 0.844 \times LAI) \times LAI \quad (5)$$

ネピアグラス；

$$CGR = (6.827 - 0.290 \times LAI) \times LAI \quad (6)$$

LAI と NAR が直線関係にあれば，CGR と LAI との関係が二次曲線となるため，最適 LAI を求めることができる（Brown and Blaster, 1968）．トウモロコシの CGR は LAI の増加とともに二次曲線的に増加し，LAI が 5.28（最大 CGR，23.58gm^{-2}day^{-1}）で飽和した後は低下する傾向にあった．ネピアグラスの CGR は，トウモロコシと同様，LAI にともない二次曲線的に増加した．最適 LAI は 11.77（最大 CGR，40.18gm^{-2}day^{-1}）とトウモロコシに比較して著しく高くなった．窪田・植田（1981b）はトウモロコシの最適 LAI を同様の方法で算出し，5.8 という値を得ている．また，ネピアグラスの最適 LAI については，伊藤ら（1988a）が東京で約 8，宮城（1980）が沖縄で約 10 となったことを報告している．これらは著者らが算出した値よりも低い値であるが，宮崎では 12 以上になるという報告もあり（伊藤ら，1989），両種とも本研究の値は妥当なものであると考えられる．

熱帯や亜熱帯地方では，ネピアグラスの年間乾物生産量が ha 当り数十トンにも及ぶことが報告されている（Little *et al.*, 1959；Watkins, 1951；Vicente *et al.*, 1959）．生育期間が長く，その間葉身の展開が続

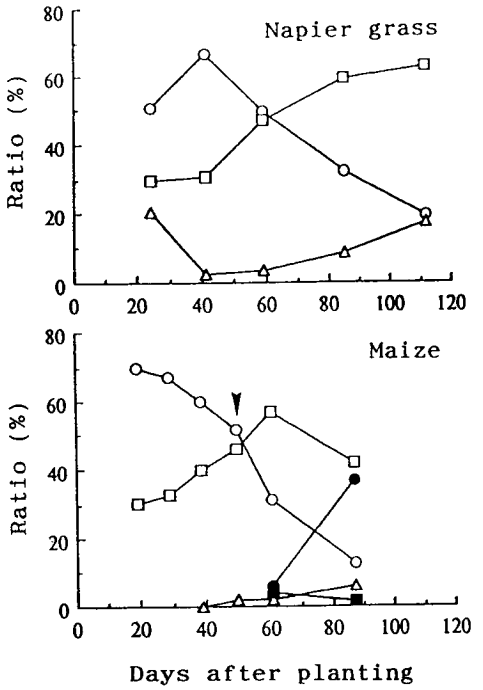

Fig. 2. Time course of dry matter partitoning ratios of each part to total plant in napier grass and maize.
○, leaf ; □, stem ; △, dead parts ; ●, ear ; ■, tassel ; ▼, heading time

き，LAI が生育期間をとおして増加し続けるネピアグラスの最適 LAI が極めて高いことは，温帯地方においても本草種の乾物生産性をさらに上昇させることが可能であることを予測させる．一方，トウモロコシは植え付け後 50 日前後で出穂し，葉身の増加が停止するため，LAI もこの時点で増加を停止した．

両種の生育ステージの特徴をシンク・ソースの関係からみることができる．第 2 図に全乾物重に対する部分別乾物重比の経時的変化を示した．

トウモロコシの葉身重比は生育とともに 70%から 13%までほぼ直線的に低下した．ネピアグラスの葉身重比は生育初期には分げつの発生にともなって 50%から 65%まで一時的に増加したが，その後は 20%まで緩やかに低下した．次に，トウモロコシの茎重比を見ると出穂期に至るまでに 30%から 57%に増加したが雌穂重比の増加（2%から 36%へ増加）とともに 42%に減少した．一方，ネピアグラスでは，茎重比が生育期間をとおして 30%から 63%まで増加した．枯死部重比は，トウモロコシでは，生育期間をとおして 6%以下であったがネピアグラスではトウモロコシに比較して高く推移し，特に植傷みが発生する生育初期と，自己間引き現象によって分げつが枯死する生育後期に高い値となった．

光合成の場をソースとし，光合成産物を蓄積する場をシンクとするシンク・ソース理論に基づくと，生育初期から中期にかけては，両種ともソースは葉身，シンクは茎および未展開葉であると考えられる．トウモロコシでは出穂後，雌穂重比の増加にともなって茎重比が低下したが，これは茎からの雌穂へ蓄積物質の再転流によるものである．トウモロコシでは出穂後シンクが茎から雌穂に移行するものと考えられる．

一方，ネピアグラスでは栄養生長が続くため茎がシンクとしての機能を維持し続けるものと考えられる．また，ネピアグラスでは常に葉身が展開することや未展開葉が非常に多いことなどから，葉身も重要なシンク器官であると見なすことができる．この様に，ネピアグラスではソースとシンクが乾物生産的に効率的な関係を維持しており，生産力増加の主な原因となるものと考えられる．

第 3 図に両種の吸光係数（K）の経時的変化を示した．吸光係数（K）は群落の受光態勢を示す指標として用いられ，一般的に値が小さい方が受光態勢が良好であるとされる．

トウモロコシの吸光係数（K）は 25 日目まで約 0.8 で一定であったが，出穂前に急激に 0.45 まで低下し，その後は緩やかに増加した．出穂後の吸光係数（K）の増加は，登熟期において葉身が老化し葉身の傾斜角度が低下することや雄穂による遮光などによるものと考えられる．これに対してネピアグラスの吸光係数（K）は生育初期では約 0.75 であり，トウモロコシと

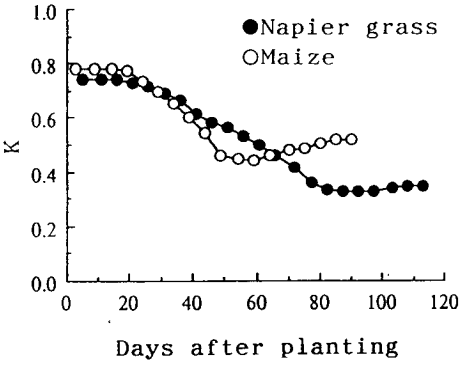

Fig. 3. Change in light extinction coefficient (K) with growth in napier grass and maize.

ほぼ等しかったが，その後は緩やかに約0.3まで低下し一定となった．このことはネピアグラスでは，LAIの増大にともなって群落内部への光透過率が向上していることを意味する．

吸光係数（K）が低下すると最適LAIが高くなることが知られている（Brown and Blaster, 1968）が，ネピアグラスについても同様な現象が認められる．この様な群落は，最適LAIを長期間にわたって維持することとなり乾物生産効率がきわめて高くなる．

ネピアグラス群落内の光環境が良好であることを明らかにしたが，次に群落内に透過する散乱光を利用する個葉の光合成を検討する．両草種とも群落は多量の葉身で構成されており，群落内，相互遮蔽下の個葉の光合成特性の群落全体の乾物生産に及ぼす影響が大きいものと考えられる．第4図にトウモロコシ及びネピアグラスの上位葉（最上位展開葉）及び下位葉（－7～－4葉位）の光－光合成曲線を示した．なお，両種の測定葉の緑度を上位葉と下位葉で比較すると，トウモロコシでそれぞれ46.4，50.3，ネピアグラスで53.7，50.9であり，両種とも下位葉は緑度を保持していた．

トウモロコシの上位葉の光合成速度は光強度の増加にともなって直線的に増加し，光強度2,000 μ molm^{-2} s^{-1}で47.6 μ molm^{-2} s^{-1}であった．下位葉の光合成速度は上位葉に比較し低く推移し，特に，強光域において差が拡大した．

ネピアグラスの上位葉の光合成速度は，トウモロコシ同様，光強度の増加にともなって直線的に増加したが，トウモロコシ葉よりも若干高く推移し，光強度2,000 μ molm^{-2}s^{-1}では55.3 μ molm^{-2} s^{-1}であった．下位葉の光合成速度は，強光域では上位葉に比較して低く推移したが，弱光域では逆転し，多少高くなった．

トウモロコシとネピアグラスの光－光合成曲線を式（1），（2）で回帰して式（7）～(10)を得た．

トウモロコシ；上位葉，

$$P=78.73\times\tanh\ (3.50\times10^{-4}\times I) \qquad (7)$$

；下位葉，

$$P=28.34\times\tanh\ (8.27\times10^{-4}\times I) \qquad (8)$$

ネピアグラス；上位葉，

$$P=105.22\times\tanh\ (2.92\times10^{-4}\times I) \qquad (9)$$

；下位葉，

$$P=28.18\times\tanh\ (12.66\times10^{-4}\times I) \qquad (10)$$

Ludlow and Wilson (1971) はポット栽培した種々の作物の光－光合成曲線を葉位別に比較し，そのなかでネピアグラスは葉齢にともなう光合成速度の低下程度が最も低い種であったことを報告している．また，伊藤・稲永（1988c）も群落内で生育させた葉身を対象に同様の結果を得ている．このことはネピアグラス個葉は光合成活性を長く維持し得ることを意味する．本研究における両種の下位葉を比較すると，最大光合成速度についてはほとんど差がなかったが，光－光合成曲線の初期の立ち上がりを示すa・Pmax値はトウ

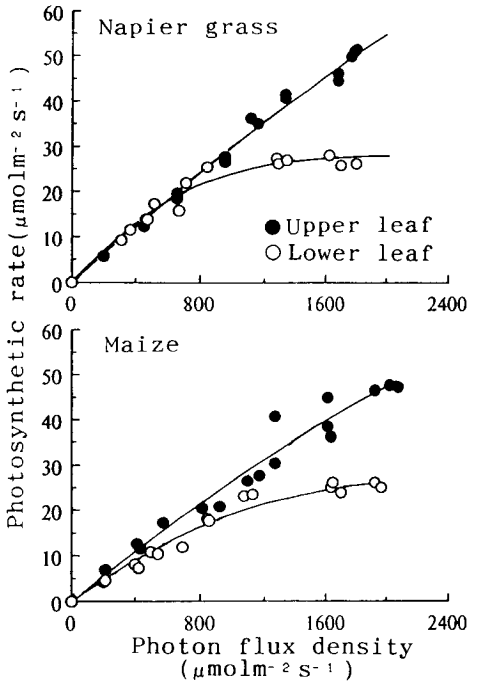

Fig. 4. Light-photosynthetic responses in napier grass and maize leaves.

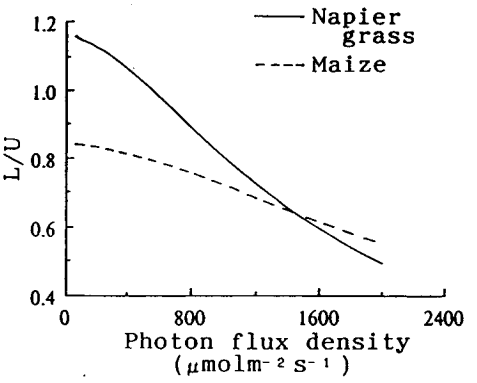

Fig. 5. Ratios of lower leaf photosynthesis (L) to upper leaf photosynthesis (U) in napier grass and maize.

モロコシ（0.0234）に比較してネピアグラス（0.0357）が高く，ネピアグラス下位葉の光合成の光利用効率が高いことが明らかとなった．

このことをさらに明らかにするために第5図に上位葉の光合成速度（U）に対する下位葉の光合成速度（L）の比率（L/U）の光強度にともなう変化をトウモロコシとネピアグラスとの間で比較した．

1,300 μmolm^{-2} s^{-1}以上の強光域において，下位葉の光合成速度は両種でほぼ等しく，上位葉の，光合成速度はトウモロコシの方がネピアグラスに比較して低いため，L/Uはトウモロコシの方が高くなる結果となったが，1,300 μmolm^{-2} s^{-1}以下ではネピアグラスの方が高く，その傾向は弱光域になるほど強まった．また，トウモロコシではどの光強度においても1.0以下で推移したが，ネピアグラスでは約600 μmolm^{-2} s^{-1}で1.0より大きくなり，下位葉が上位葉の光合成速度を上回った．このことはトウモロコシに比較してネピアグラスは弱光適応性に優れ，群落内の弱光下での光利用効率が高まることを示唆する．

これまで述べてきたように，ネピアグラスは，乾物生産の主要な支配要因である葉面積，受光態勢および個葉の光合成特性からみて優れた生産能力を示す植物であることが確認された．本草種はきわめて多くの葉群で構成されるため群落の蒸散量の増加も大きいものと考えられる．そのため土壌水分や大気中の湿度など水要因との関連で光合成，乾物生産を検討することが重要な課題となろう．

要　　約

長草型多年生植物であるネピアグラス（*Pennisetum purpureum* Schmach）群落の高位生産量を明らかにするため，乾物重，生長パラメータ，群落吸光係数（K）および個葉の光合成特性について，飼料用トウモロコシ（*Zea mays* L）群落と比較解析した．多肥，高密度条件で栽培した両種は高い乾物生産力を示し，ネピアグラスの最大CGRは71.1gm^{-2}day^{-1}に達した．

ネピアグラスの生産能力が高い原因を以下に述べる．

1）福岡市の気象条件下では，全生育期間をとおして栄養生長を続けるためLAIが極めて高くなり，生育後期の最適LAIは11.77となった．吸光係数（K）はトウモロコシよりも低く，しかも生長とともにその値は減少した．これらのことにより，ネピアグラスは，生育期間を通して光環境が良好な群落構造を維持することが可能となり，高位生産力を示したものと考えられた．

2）ネピアグラス上位葉の光合成速度は，トウモロコシに比較して高く，多収性要因の一つとなっていた．さらにネピアグラス個葉は弱光適応性に優れ，下位葉の弱光域での光合成の光利用効率は大きく，群落光合成量の増加に貢献していることが推察された．

文　　献

Browm, R. H. and R. E. Balser 1968 Leaf area index in pasture growth. *Herb. Abst.*, **38**: 1-9

Chalker, B. E. 1980 Modelling light saturation curves for photosynthesis : An exponential function. *J. Theor. Biol.*, **84**: 205-215

Chalker, B. E. 1981 Simulating light-saturation curves for photosynthesis and calcification by reef-building corals. *Marine Biol.*, **63**: 135-141

伊藤浩司・稲永　忍　1988a　ネピアグラスの乾物生産に関する研究　第1報　東京と宮崎とにおける乾物生産力及び生長パラメータの比較．日作紀，**57**(1): 90-96

伊藤浩司・村田吉男・稲永　忍・大久保忠旦・武田友四郎・沼口寛次・宮城悦生・星野正生　1988b　ネピアグラスの乾物生産に関する研究　第2報　東京以南の6地域における乾物生産力．日作紀，**57**(3): 424-430

伊藤浩司・稲永　忍　1988c　ネピアグラスの乾物生産に関する研究　第3報　東京及び宮崎における葉位別の個葉の面積及び光－光合成関係．日作紀，**57**(3): 431-437

伊藤浩司・高木喜代文・三角　守・沼口寛次　1989　栽植密度を異にするネピアグラス（*Pennisetum purpureum* Schmach）の葉面積指数と個体群生長速度との関係．日草誌，**34**(4): 257-263

伊藤浩司・村田吉男・武田友四郎・星野正生・大久保忠旦・宮城悦生・沼口寛次・稲永　忍　1990　ネピアグラスの乾物生産に関する研究　第5報　収穫部各部の乾物収量の地域差．日作紀，**59**(1): 48-55

北村征生・阿部二朗・堀端俊造　1982　南西諸島におけるイネ科飼料作物の栽培と利用　1．ローズグラス，ギニアグラスおよびネピアグラスの乾物収量および刈取間隔および生育季節の影響．日草誌，**28**(1): 33-40

窪田文武・植田精一　1981a　飼料用トウモロコシの栽培環境と生産性　3．高密度栽培によるトウモロコシの生産力向上．日草誌，**27**(2): 182-189

窪田文武・植田精一　1981b　飼料用トウモロコシの栽培環境と生産性　4．個体密度，播種期及び施肥量がトウモロコシ生産に及ぼす影響．日草誌，**27**(2): 190-199

Little, S., C. J. Vincente and F. Abruna 1959 Yield and protein content of irrigated napiergrass, guineagrass and pangolargrass

as affected by nitrogen fertilization. *Agron. J.*, **51**: 111-113

Ludlow, M. M. and G. L. Wilson 1971 Photosynthesis of tropical pasture plants 3, Leaf Age. *Aust. J. Biol. Sci.*, **24**: 1077-1087

松田義信・窪田文武・縣 和一・伊藤浩司 1991 ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schmach.) の高位生産性解明 1. ネピアグラスとトウモロコシの乾物生産特性の比較. 日草誌, **37**(1): 150-156

宮城悦生 1980 ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schmach) の生産におよぼす栽植密度の影響. 琉大農学報, **27**: 293-301

Vincente, C. J., S. Silva and J. Figarella 1959 The effect of nitrogen fertilization. *Agron. J.*, **51**: 202-206

Watkins, J. M. 1951 Effects of frequency and height of cutting on the yield, stand and protein content of some forage in El Salvador. *Agron. J.*, **43**: 291-296

安江多輔・沢野定憲・加藤善二・堀内孝次 1976 ネピアグラス (*Pennisetum purpureum* Schmach) の一年生作物としての栽培利用について. 日草誌, **22**(2): 78-85

Summary

In order to clarify the mechanism of high dry matter production in napier grass (*Pennisetum purpureum* Schmach), a tall-grass-type plant with perennial growth, the dry matter weight of plant, growth parameters, light extinction coefficient (K) of canopy and photosynthetic characteristics of single leaf were investigated and compared with those of maize plant (*Zea mays* L.). Both species were grown under the high planting density and sufficiently fertilized field conditions. Their dry matter production was very high, and the highest CGR (Crop Growth Rate) reached 71.1gm^{-2}day^{-1} in napier grass. The causes that napier grass had a high productivity are presented as follows ; 1) Under the climatic condition of Fukuoka (33.36 NL, 130.23 EL), LAI of this species during the growth period was 6.4 on the average and the optimum LAI reached 11.77 at the late growth stage 70 to 80 days after transplanting. The light extinction coefficient (K) of napier grass was lower than that of maize, also having a decreasing trend with growth. A joint effect of long period growth, high LAI and the good penetration of light into the canopy is regarded as the main cause for the high productivity of napier grass. 2) In addition to this, photosynthetic rate of leaves positioned in upper layers in the canopy was higher in napier grass than maize ; this becomes a cause of high production of napier grass. The leaf of napier grass was more adaptable to shadings, so that the light utilization efficiency of photosynthesis increased in leaves grown in lower layers of the canopy. This is also a contributing factor for increment of canopy photosynthesis in napier grass.