

ケナフ栽培と無薬品パルプ化の開発について (1)

神奈川大学総合理学研究所所長・理学部教授 釜野徳明

1. 緒言 (1)

神奈川大学でのケナフの栽培も、ここで満7年目を迎えた。「1994年度総合理学研究所プロジェクト研究報告A-2」¹⁾によると、1994年度は3年目の連作とあり、表1に示すように、これは1992年度からのキャンパス内の農地での栽培である。1995年度から本年3月(1998年度)までの4年間は、新館増設時の余剰土壌堆積地での連作である。1996年度は、畑栽培と同時に、温室において水耕栽培を行い²⁾、一方、キャンパスの畑とは別に、宮崎県熊本営林所と協力して森林伐採地でのケナフ栽培を検討した。次いで、1997年度には温室でベトナム種の栽培を行った。ケナフの種類としては、毎年必ず中国産ケナフ・青皮3号をまき、その他、青皮1号・2号及びアメリカ産ケナフ(EG41・EG71)、ベトナム産ケナフ、インド産ケナフ、タイ産ケナフ(Non Soon 2・Kaew Yai・Khon Kaen 60)、および青皮3号大学改良種を

栽培した。

1998年度は、平塚市と協力し、休耕田での栽培を行い、この中で、上述の中国産3種とタイ国産3種の栽培検討を行った。これと同時にキャンパスの畑でも中国産とインド産及びベトナム産の栽培を実施した。こうした各種ケナフの栽培経験から、自然に栽培に対する感覚が養われ、ケナフの生長観察とそれに適応する葉・茎・花・根の観察から植物ケナフの多様性を知ることができた。さらに、気温・土壌に対する感覚もこの経験から養われた。各地での民間の協力者の成果も、栽培に対する新しい知見を与えてくれ、参考になった。特に伊勢原市の旧ナン畑での見事な成果は、今後の栽培の指針となった。この畑での種子とりも成功し、ほとんど100%発芽する見事な種子を収穫した。昨年、12月6日から12日までのフィリピンのミンダナオ島におけるケナフ栽培の指導と視察は、さらに、私にとってかけがえない良い経験となっている。

表1 神奈川大学のケナフ栽培の経緯と状況

場所および土壌のpH	肥料	年度	品種
平塚キャンパス(農地)	化成肥料	'92, '93, '94	青皮3号
平塚キャンパス(土壌堆積地)	化成肥料	'94	アメリカ産EG41とEG71
		'95	青皮3-2号 浙江省
			青皮3-3号 浙江省
			青皮3-20号 湖南省
平塚キャンパス(土壌堆積地)	化成肥料	'96	青皮1号
			青皮2号
			青皮3号
			'95青皮3号改良型
			Non Soon 2
			Kaew Yai
			Khon Kaen 60
宮崎県(森林伐採地)	化成肥料	'96	青皮3号
			青皮3-2号 浙江省
			青皮3-3号 浙江省
			青皮3-20号 湖南省
平塚キャンパス(温室の水耕栽培)	ハイポネックス原液	'96	青皮3号
平塚キャンパス(温室)(鉢)	化成肥料	'97	ベトナム産
			青皮3号
平塚キャンパス(土壌堆積地) pH6.8	化成肥料、牛糞、無肥料	'98	青皮2号
			ベトナム産
			インド産
平塚市休耕田 pH7.5~7.8	化成肥料、牛糞、無肥料	'98	青皮1号
			青皮2号
			青皮3号
			Non Soon 2
			Kaew Yai
			Khon Kaen 60
伊勢原市(果樹園) pH6.4	牛糞+菌床		青皮2号

この報文では、最初に神奈川大学が実施したケナフの栽培を中心にその実際を報告し、同時に環境に対応して生長するケナフの多様性を、花・葉・茎・根の各部位の観察からアプローチしてみたい。水耕栽培²⁾については、その概要を既に報告しているの、畑栽培と関連した実際面の比較だけを引用した。

以上について、この項で報告し(1)、次に項を改めて新しい成果として無薬品パルプ化の開発について報告する(2)。

一方、従来忘れられていたケナフの根の利用を考え、2、3検討した結果、茎と同じようにパルプ化できることが分かった。この根は、さらに、茎と同じように炭にできることが分かった。こうした新しい成果と、現在取り組んでいるケナフ研究の2、3の課題の様子、および展開しつつある新しい成果について、最後(3)に述べる予定である。

2. ケナフ栽培の実際

神奈川大学でケナフ栽培した今までの経緯と状況を表1にまとめた。栽培に使用した種子は、アメリカ産ケナフ Everglades 41 (EG41) と Everglades 71 (EG71)、中国産ケナフ青皮1号(433)(早く大きく育ち花を多く咲かせるが、炭疽病に弱く、繊維は短い)、青皮2号(8310)(浙江省農業科学院で開発した新品種、花は少ないが干ばつに強い)、青皮3号('63~'64年にベトナムから輸入し、中国で改良した品種、青皮3号は長い年月の間にいくつかの種類に別れている)、タイ産ケナフ3種: Non Soon 2、Kaew Yai、Khon Kaen 60、ベトナム産ケナフおよびインド産ケナフ(サカタの種子)の10種と神大で改良した'95青皮3号改良種を加えた11種である。青皮3号は浙江省産と湖南省産の2種類がある。

1992年から1994年までの3年間は、同じ農地での連作であり、それ以後の1995年から1998年は、新館増設の際の土壌堆積地での連作である。1995年の青皮3号の種子を1996年にまき、さらに同じ種子を1998年に平塚市の畑(休耕田)に併用した。1996年には、ほとんどの種子が発芽したが、1998年の発芽率は60%であった。しかし、発芽したものの生長は良く茎も太かった。この結果から、適当な種子取りが出来れば、日本産として改良出来ると思われる。

アメリカ産のEG41とEG71には、見掛け上、差がなく、のち1998年にまいたインド産と類似していた。同じく中国産の青皮1号、2号および3号のあいだにもそれ程大きな差は見られず、比較的青皮3号は、大きなケナフとなり、茎に側枝がなくパルプ化に利用すれば、適当であると思われる。

特に、青皮3号を水耕栽培したものの茎は、葉がきれいに落ち、まっすぐしたくびれない青いステッキ状となりパルプ化により適

していることが分かった。青皮2号は、早生で花が多いといわれているが、状況により側枝が出やすいことがわかった。

インド産は、丸葉の葉を沢山つけ、側枝も多い。しかも、年を越して1月になってもまだ花を咲かせ、青皮の種とはかなり違う。側枝や葉や種子をおとすのが大変である。

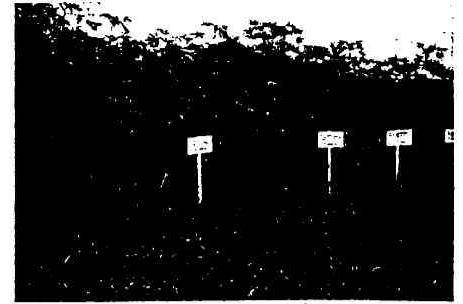
タイ産ケナフの3種: Non Soon 2、Kaew Yai および Khon Kaen 60のうち、Khon Kaen 60は、他の2種と異なり、生長から青皮に近い形態を示し、花も同じようであったが、あまり大きくならなかった。化学成分(パラフィン組成と3種のステロール: β -シトステロール、カンベステロール、およびステグマステロール)による研究では、青皮に類似していた²⁾。しかし、他の2種は、最初の生長から青皮とは異種であり、茎は赤くなり、しかも太くならなかった。この2種、Non Soon 2とKaew Yaiは、ついに花が咲かないまま枯れてしまった。化学成分の結果²⁾からも、青皮と異なることがわかった。おそらくタイ産ケナフは、関東付近の気候にあわないと思われる。

ベトナム産は、温室ではかなり大きくなるが、青皮ほどではなかった。茎が白っぽく、畑での栽培では発芽率が特に悪く、この種も関東付近での栽培は不適であると思われる。種子は採集出来た。

宮崎県の森林伐採地で熊本営林署より試験的に青皮3号などを栽培検討したが、同時に平塚キャンパスで栽培したものとはほとんど同じであり、森林伐採地での栽培が可能であることがわかった。化学成分による結果²⁾にも差はなかった。

1998年に、大学キャンパスと平塚市休耕田で無肥料状態での栽培実験を行った。この場合、生長はするが、比較的短く茎も細かった。花はほとんど同じであったが、種子は小型であった。ばらまきを行った部分も同じ状態であった。一方、上述の両地で牛糞を土壌に入れた場合のケナフの生長は良く、大きな茎の太いものに育った。

伊勢原市の畑栽培は、ナシ畑のあとであり、ここに牛糞とキノコ栽培の菌床を加えたものを肥料として用いた。少し遅いスタートであったにもかかわらず生長が良く、高さは4mであったが、特に茎が5cmぐらいにまで太く生長した。ここで種子取りをしたが、成功した例である。この種子は、



平塚休耕田の神奈川大学ケナフ栽培

発芽試験により、ほとんど100%発芽することが分かった。なお、この土壌は、pH6.4の酸性であった。さらに、平塚キャンパスは、pHが6.8、平塚市休耕田のpHは7.5~7.8のアルカリ性であったことを付記しておく。

これらの栽培の経験とその成果から、次に示すような知見が得られ、次年度へ向けての新しい指針となった。

1. **種類**：栽培のこれらの経験から青皮は丈夫で連作が可能なこと、および種子も毎年採取できることが分かった。関東地方に特に適していて、おそらく温度を保てば、年を越して育てることも可能ではないかと思っている。青皮の中では、青皮3号がおそらく栽培に最適と思われる。

2. **栽培と肥料**：キャンパスの畑を無肥料のもの、化学肥料を施したもの、牛糞を施したものの3種に分け、青皮1号を栽培した結果、生長は化学肥料のところはるかに良く、次いで牛糞が良く、無肥料のところはもっとも悪かった。しかし、牛糞のものは長く生長を続け化成肥料のものよりも大きく育つこと分かった。この畑は毎年連作しており、肥料があれば同じように生長することが分かった。また、肥料がなくてもある程度は生長する。

3. **種子**：著者らは毎年種子(青皮3号)を採集している。昨年の冬は暖かく、種子をゆっくりと熟成させることができた。太い茎のものはそれだけ大きな種子を持つ。種子とりのコツは、上皮を少し落とし鈴なりについた種子を20ヶから25ヶくらい残して、それ以後についた花芽を取り去ってやり、充分種子の熟成を待つことである。この方法で、伊勢原の畑は良い種子(ほぼ100%発芽)が収穫できた。

3. ケナフの生長観察と多様性

(1) 1997年(平成9年)には、畑で従来通り青皮3号を連作した。この青皮3号は、途中、鉢植えにしてパルプ会社が持参し、ケナフ紙新製品の展示会に利用している。著者らも、畑栽培の花の咲いている青皮3号を数本、鉢植えにし、11月7日(金)から9(日)の第8回平塚産業まつり科学技術工業展(平塚市見附台体育館)に出展した。この出展ののち、山天東リK.K.の方から1月(平成10年)の末のケナフ壁紙の展示会に、ケナフを展示したいとの申し出があり、鉢植えのものを体育館の日当たりの良い所へ移した。まだ2本はしっかりしていたので、そのまま水をやり続けた。暖房が入っているので日中は暖かいが、夜は冷える。冬休みに入り、暖房も切れるので12月末に引き取りにきてもらった。東リでは、これを「花と緑社」に依頼して保護し続けたようであ

る。1月末の展示会での出展も終わったケナフ2本(1本は太く、1本は細い)が再び研究室に戻った。そのまま、水をやり続けた。花も2、3度咲き変わった。小さな黄色い花であった。数日、水を切らした時もあったがどうか生き続けているらしく、確かに4月下旬までは、しっかりしていた。その後上の方が少し枯れてきたが、まだ、1mくらいまでは、茎がしっかりしたものであった。ほとんど11ヶ月間生育している。4月28日(火)、畑で本年度(平成10年)のケナフの最初の種まきを行った際、この1本を土におろした。茎はまだ少し青かった。茎の根元は約4.7cm、周囲はほぼ13.2cmであった。

(2) 1997年10月に、畑から取り出した数本のケナフを根ごと水槽に入れ、そのまま軒下に置いてみた。この条件でも生育し、下の葉を落として、上の方で新しい小さな葉を出し、小さな黄色い花を咲かせ、ほとんど2ヶ月間、生育していることが分かった。軒下なので、寒さに耐えられず、やがて枯れ始めた。

(3) ケナフの水耕栽培の報告²⁾でケナフがpH4.5(酸性)でよく生育することを述べた。その際に、それぞれの根の有様を示し、酸性では根が細根の大きなかたまりとなっていて、アルカリ性ではそれが小さいことを説明したそのとき、鉢植えでは水耕栽培程細くない根が幾筋もそろって鉢の中をめぐり、底の水はけの穴からでて外へはい出して根付くことを目撃した。キャンパスの畑は、石が多く下が固いので、根は、その間をくぐり幾つかに分か



盛んに土を求める根

れてそれぞれ太くなり、その先端に細根をつけることも確認した。一方、やわらかい土壌では、水はけのあるところまで根が長く伸びて、太根を分けないことが分かった。

(4) ケナフの茎は、概して丈夫であり、少しぐらいの風では折れることはない。著者らの畑では一度も支柱を立てたことはなく、台風がきてもそのままにした。台風で根が曲がっても上へ伸びる。上層部が重いので、根元から曲がるというより、根を土から出してしまふ。この根は枯れることなく青くなり、土を求めている様子が目撃できる。まるでケナフの生命力を示しているようである。環境に対応して生きる力強い植物であることが良く分かる一面といえる。(以下次号(2)へ続く)