

派(派)76-1

ナイジェリア国
養蚕報告書

昭和52年4月

国際協力事業団

ナイジェリア農業報告書(52.4. 添(作)76-1)の日本語部分の正誤表

頁	誤	正	頁	誤	正
目次	背景	背景	18	繁植	繁植
1	特徴	特性		9	敬字欠落
2	主井	種々	19	耕運	耕運
	日道	位置説明		三	三
3	派定	派定		中	中
	育成	育成		束	束
	日	束	20	休	休
	除	徐々	22	新	新
4	Nigeria	Nigeria		反	反
	Extention	Extention		正	正
	Nigeria	Nigeria		系	系
5	果	課	23	菜	菜
	日	園		菜	菜
	面	字	30	菜	菜
	貯	貯	31	菜	菜
6	貯	貯		菜	菜
	工	工		菜	菜
	倉	倉		菜	菜
7	液	液		菜	菜
	群	群		菜	菜
8	作	作		菜	菜
	井	井		菜	菜
14	文	文	32	菜	菜
	花	花		菜	菜
15	三	三		菜	菜
	タ	タ		菜	菜
16	菜	菜		菜	菜
	MjO	MjO		菜	菜
	NACL	NACL		菜	菜
17	富	富		菜	菜
	菜	菜		菜	菜
	フ	フ		菜	菜
	校	校		菜	菜
	校	校		菜	菜

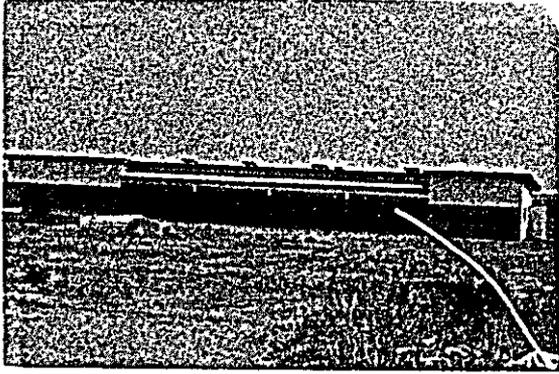
1. 同一頁の同一誤りは一つにまとめ
 た。
 2. ?は意味不明。
 3. 16Pの富士平は、土壤検査器のメーカー名。

JICA LIBRARY

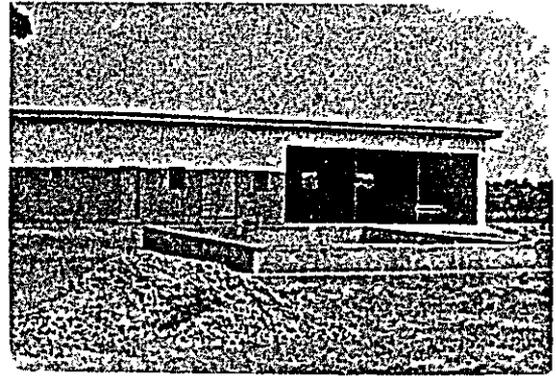


1064874[9]

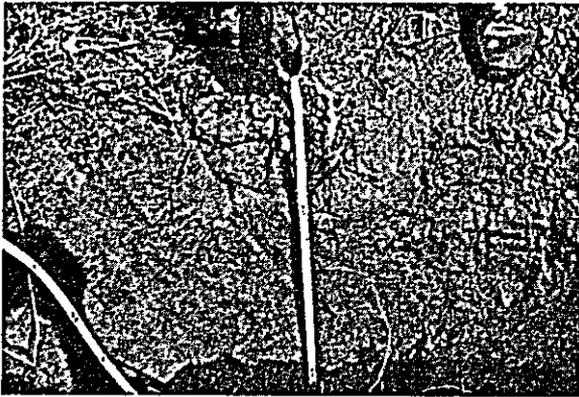
国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 9	524
登録No. 00059	86
	EXP



Center 全 景



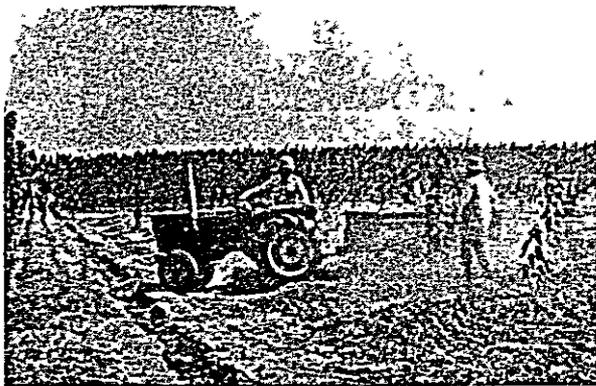
車 庫



ナイジェリア カドナ河川土壌



Center 桑園



客 土 風 景



摘 葉 (№ 4)



屋外飼育



植付2年目の植木



植付当年<KEO>



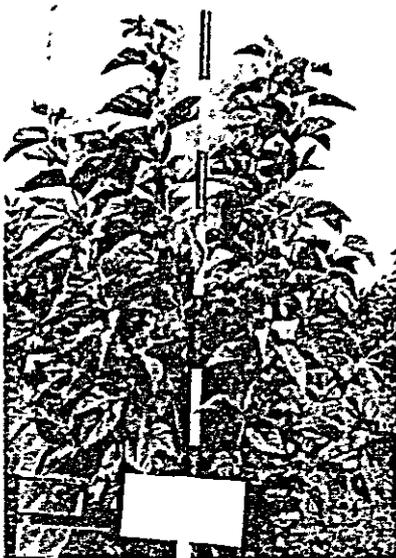
植付当年<風 21>



植付当年、NOY



植付当年<早生みどり>



植付当年<国菜20>



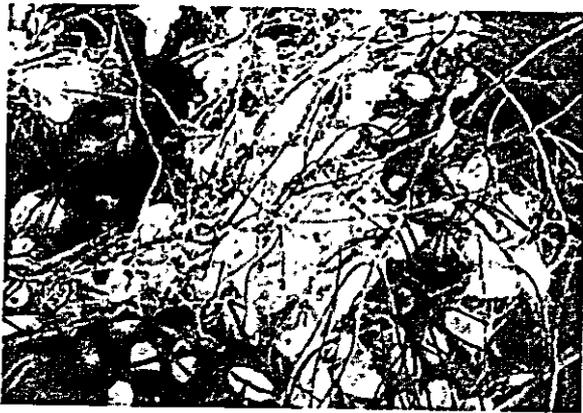
植付当年<MYSORE>



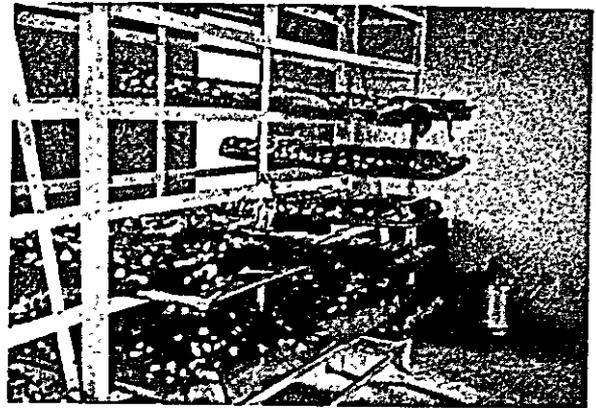
植付当年<SUN>



さし木



上 族



上 族



給葉室内

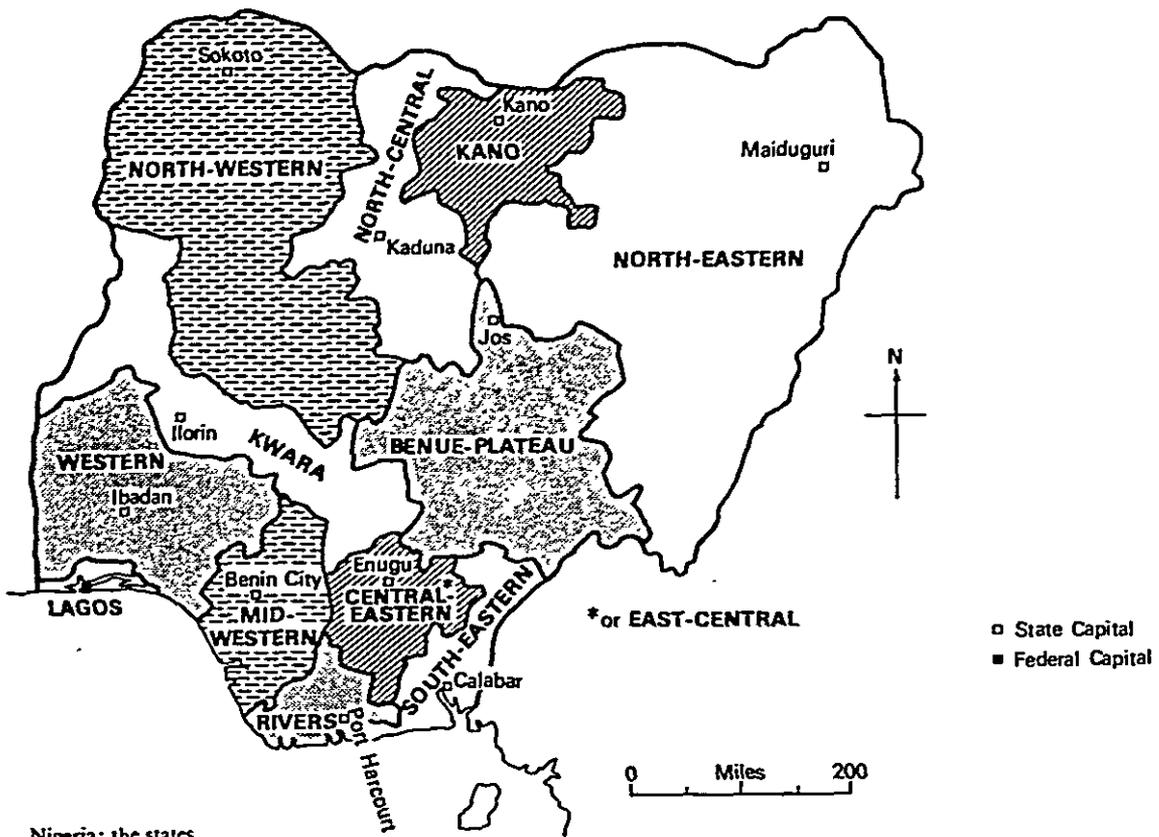
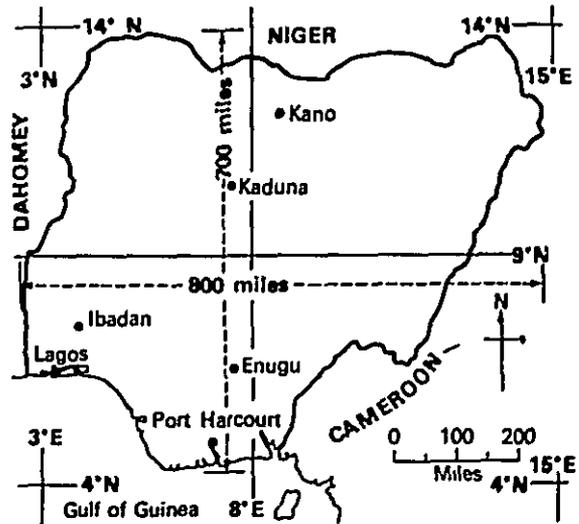
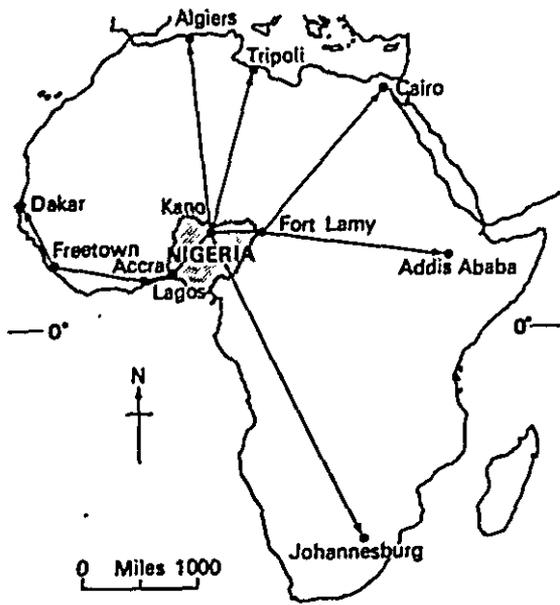
NIGERIA 連邦共和国蚕業開發

綜 合 報 告

3 - 1 9 7 6

小 田 島 清 一 記

アフリカに於けるNIGERIAの位置



Nigeria: the states.

目 次

第 1 章 蚕糸業技術協力の^糸背景と現状

第 2 章 蚕糸業の基盤

第 1 章 蚕糸業技術協力の ^糸 背景と現状	1
1-1 当国蚕糸業の経過	1
1-1-1 Nigeri 蚕糸業の歴史	1
1-1-2 N. N. D. C. に於ける養蚕開発（運営）	1
1-1-3 今後の技術協力とあるべき蚕糸 CENTER の姿	4
1-1-4 CENTER の概要	4
1-2-1 当国に於ける農業の位置	6
1-2-2 農業と養蚕業の関連性	7
1-2-3 生産目標	9

同報告書は筆者の時間の都合等が有って当国に関する一般社会情勢等については、勝手ながら省略させていただいた。

第 1 章 蚕糸業技術協力の背影と現状

1-1 当国蚕糸業の経過

1-1-1 Nigeria 蚕糸業の歴史

当国に於いて長年に渡る絹織物は主に Anaphe 属による昆虫から生産され産出される地区によって色々な名で呼ばれて来た、これらは彼らにとって非常に高価である物であって主に刺しゅう品に拾されたが今日ではこの生産も完全に衰退の一步をたどるばかりか絶滅に近い産業になってしまった。その理由は(1)広範囲に渡って生息する。これらの昆虫を採集するべき労力不足。その数も多くない (2)すべてこれらは機械力を導入せず手操で行なわれたがその非効率さが (3)輸入絹糸である絹質の良い物に競争力を失ない (4)人的、害虫、病気等によってその衰退が決定的な物とみられる。

従って一口で言える事は当国が社会文明化するにしたがい野蚕の持つ^種積性があまりにも貧弱で当現地人にすれば絹物は生活上必要欠くべからざる物でなかった為に、一般社会に産業として強く根ざした養蚕業又は蚕糸業でなかった為にその衰退も極自然であったと言える。しかしながら、生活レベルの高い者は、今日なおこの絹へのあこがれも強くその良さも充分知っておる。

地域産業として確立せ^しなかつた原因は主^に種々有るだろうが、主に歴史をたどってみると絹は南方 IBADAN 近辺が多く北部に比べて、その利用度なり知名度が高いと思われる。

1-1-2 N. N. D. C に於ける養蚕開発 (運営)

当 NNDC 内部でも養蚕に関する知識を持つ者がおらないばかりか蚕糸業の何たるかを知る物もおらなかつた。しかし近代養蚕の着手は割合古く 1965 年に英国人が KADUNA より約 272 Km 程南下した ZONKWA という所に洲政府の手でもって一種の桑を植付した事に端を発し今日の積極的開発に乗り出したのである。以後主なる養蚕開発に生じた事項を下記にとりまとめた。

- 1965年 ZONKWAに始めてEO-Congo が植付される。
- 69年 日本より政府内ベースによる技術指導者星野専門家赴任（故人）
- 70年 8月、同専門家より蚕業開発計画書が提出される。
- 70年 9月、同計画にNNDCの予算措置により#4 8,000成る。
- 70年 11月、同上計画にもとずきKADUN KaWoに桑日^区が4 ha 開設。
- 71年 2月、LAOS より桑品種KEO. Noy. Sunが空送される。
- 71年 4月、星野専門家当地で死亡。
- 71年 4月、アレワ紡織工場内で（日本企業）日本種の飼育が実施される。
- 72年 4月、小田島専門家が星野専門家の後任として赴任。
- 72年 6月、Kawo. Zonkw に星野専門家計画による蚕室（8.0×6.7 m）が設定。2棟で#4,500
- 72年 8月、同専門家が日本種第一回目飼育試験
- 72年 10月、小田島専門家よりNNDCに対し星野専門家蚕業開発計画に基づき具体案が提出される。
- 10月、小田島専門家より当国蚕業に関して各関係機関に
"SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA" が
報告される。
- 73年 3月、NNDCとの予算交渉で#4 1,381,000が確保される。
- 73年 3月、蚕業開発計画に基づき、ZONKWA桑日を閉鎖。
- 73年 3月、OTCAより^給総額900万円の単独供与機材を受与（トラクターキャリア蚕室等）
- 73年 5月、NNDC予算による養蚕Center着工（飼育所、ガレージ水槽等）
- 74年 2月、MR. A-Rimi JICA養蚕研修に派遣^送（10ヶ月コース）
- 75年 6月、LMAよりKAWO桑日^区続き5 ha の拡張を要求、^{決定}確定
- 75年 6月、三相電力誘導作業が完了予算（#4,289,000）
- 76年 3月、北部中央洲が当養蚕Centerを吸収する由の通達有り。
予算は国家開発計画（第三次5ヶ年計画）に基づきもので5ヶ年に
#2,000,000,000が確定。
- 76年 4月、小田島専門家任期帰国。

以上の様に約10ヶ年の月日を経過しながら両専門家は彼らにとってまったく新しい産業であった為に養蚕の紹介と当国に於ける蚕糸業の育成^等に努力して来

た訳であるが、その間これらの業務を遂行する上での基盤である技術者の育成建物の設定桑目的の確保植付といった業務から始める必要があった。しかしこれらの努力をしながらもNND Cによる予算措置も極めて消極的で最少限必要である建物がかろうじて実現したにとどまり内容的には、以後予算等の関係でさほど進展したとは言えない。その原因としては養蚕に対する知識の希薄があり、専門家導入と共に経済的効果がすぐ挙げられるものとの誤解があった事は、否定出来ない。しかしこの様な性急な考えのもとでは同専門家の示す技術指導又は研究等の積み重ねる場所と時間が必要なCenter確保との意見の差が生じNND Cの性格上財政的效果(投資効果)のもたらさない養蚕に対する予算措置なり取組の姿勢は非常に消極的であった事ははっきり言える。

しかし、この様な不安定な状況下に置かれた当国に対する養蚕技術指導は強力かつ積極的で日本が当国から養蚕技術研修員を受入れるなど、当地に於いては、蚕児の飼育と共に実際の技術指導を少ない予算内で運営して来た訳である。その結果^途途々にはあるが、養蚕に対する理解度も向上した事は確かである。しかし今に当然ながら技術指導並に種々の試験研究が主務である事には変らずCenterの体質性格を^改変^し脱^せ得^ない時期でもある事から、NND Cに於いては国家予算下でもって、つまり政府機関で運営すべきだとの考えに変わり、各方面の農業研究機関に打診して来たが事実彼らにしても養蚕業という実態をつかめずに非常に長時間をかけながら北部中央洲(今のKaduna洲)に昨年75年3月から始まった第三次国家開発5ヶ年計画の一端に養蚕開発が組入れられた。しかしながらクーデター等でこの養蚕Projectの政府移官が実現されず、さらにこの予定より一年が経過する今日なお実質的移行にいたらずにおるが、この五ヶ年計画で確得された予算(井2,000,000)は今日なお健在であるばかりか昨年4月1日からNND Cが出費したすべての費用は移行時点で支払い事になっておる。従って形としては、NND Cの管理下におかれながら政府予算を消費する事になりCenter運営上色々不合理もあり一刻も早くCenterの位置付をはっきりする必要がある。これについてはNigeria自身の問題であることから当専門家としては程度はあるにせよコミットすべき件でないという考えから成行を見つめて来た訳である。移行問題に関し政府内部では良否両論が有る様子が消極的な意見と積極的な意見が有って前者の場合仮に絹の生産が本格的になってもその消費対象者は一般国民でなく極数少ない限られた上層階層者であるとの問題らしいが、我国の技術協力の最終目標は地域社会又は一般農民の所得向上に有る様に長い目で見れば完成品を上層社会層が消費しよう、一般農民が消費しようがこれを生産すべき農民が結果的に受益者となるである

うし絹の消費者が幸せになれば良く、国全体からしても今なお多量の輸入製品を消費する当国に利益をもたらしたら最高の産業になりうるはずである。これらの点を彼らがもう少し深く検討すべきであろう。

1-1-3 今後の技術協力とあるべき蚕糸Centerの姿

前述の様に同専門家は技術指導以前の諸々の問題と取組んで来たが、今後も当分同様な問題が発生しうる訳でいずれにせよ日本の技術協力にしても(目標)現地社会にしてもCenterの存在は地域社会又は、当国に於いていくらかでもプラスの要因に働かねばならない。従って机上での計画は説得力に欠け彼らにとっては実感として理解されないであろうし蚕糸という特殊の行程を経て一産業の確立には相当の時間と経費並に忍耐力が要求されるがこの事業の進行の良否は、社会的条件に左右されるもので他の農産物との生産力の比較有利性(欠点、長所)を確信もって現在は判断出来るものではない。

物理的に一様形を成した養蚕Centerとして形成された以上、一連の蚕糸業の行程が可能なら施設、設備を完備する事が急務であり(その規模はどうか)それと平行して技術者の育成強化を図り第二段階の最終目標である一般農家へのExtension業務計画されるであろう。養蚕Centerの目的はSericulture Development in Nijeria (P)を参照の事。

養蚕のみならずほとんどの産業がこの様に他国の技術協力に支えられておる様に経験の無い当国蚕糸業は各方面からの協力無くして成立出来るものでなく春を迎えようやく出て来た大切な新芽を少しでも早く強く成長させてやる為には今日まで続けられて来た我国の協力をもう少し未まで続けて行きたいものである。Center本体養蚕業の初期ではあるがCenterの拡充内容の充実が当分のCenterに課せられた業務になるはずである。

1-1-4 CENTERの概要

KADUNAから距離的に遠い蚕糸経費の分散を少なくする為にZONKWA桑園閉鎖後すでに3年近くになる訳だが、桑園立地条件としては必ずしも好適地とは言えないがKaduna市内に有るKAWO 養蚕Centerに重点を置き内容充実に勤めておる。

その蚕糸Centerの概要等を下記に示すと。

a, Centerの名称；-

The Sericulture Experimental Center

b, 場 所 ; -

LMA. Kawo polfuy Kaduwa

c, 面 積 ; -

総 面 積 9 2,6 2 5.0 m²

桑 日 " 7 0,9 4 5.0 m²

建 物 " 1 1,8 2 3.0 m²

道 路 " 1 4,3 2 9.0 m²

桑日並に養蚕Centerの図面は附を参考

d, 桑 品 種 名 ; -

早生みどり, 国桑20, 国桑21号, 三倍体, 八丈, SUN. NOY. KEO

BOSANGO. Ex-CONGO. MYSORE BANBARI Ⅷ1~Ⅷ5

計 16品種

e, 取 員 ; -

専 門 家 1名

Center次長 1

養蚕担当者 1

飼育担当者 1

桑 栽 培 1

農 夫 6

f, 建 物 ; -

飼育実験室 ? 1棟

(稚蚕室1, 壮蚕室3, 飼繭室1, 支貯存室1, 座葉室1, 事務所兼実験室1)

倉 庫 1棟

(ガレージ1, 肥料倉庫1, 日工見室1, 物置1)

キャリア蚕室 1棟

その他に水槽, 農菜, 気象観測所など

g, 機 材 等 ; -

(養蚕用) ライトパン1台, 石油ストーブ1台, キャリア蚕室一式,
日蚕泊100枚, 回転板100器, 蚕網200枚, 取繭器2,
毛羽取機1台, その他飼育蚕具一式

(栽桑用) セキトラクター2.5HP1台, トレラー1台, スプレーヤー1台, ロタリー1台, 培土機1台, 発電機1台, その他農具

多数。

(実験室) 土壌分析器具一式、土壌線虫分析器、PHメーター1台、ワグネルポット20器、乾燥器1台、大小4ケ、その他農業実験室用の薬品多数。

1-2-1 当国に於ける農業の位置

Nigeria に於ける農業は広大な土地と地域的風土、気候特性を生かし種々の農産物を生産すると共にその生産量は、世界の5指に入る物さえ数多く有る。又農産物はもとより畜産物、林業、漁業もさかんで特に地下資源は今日急に広く認識されつつありすでに石油産出量についてはその産出量が世界第2位とまで言われる様になった。こういう内で農産物が外資収入の44%であった67年であるが、今日ではすでに10%を切ってしまい90%以上が石油代金である訳で、特に数年前に起きた世界的なOilショック来、石油価値が上昇したのに対し農産物輸出品がさほど低下してないにもかかわらず農産物の輸出額割合が低下しており相対的に石油の割合が上昇したと言えよう。従ってもちろん石油代金中心の財力で国家開発が急テンポで行なわれておるが農業開発計画に基づき具体的表現が各所で見られるといった積極性が農業のみについて言える。

さらに農産物について言えばKaduna 中心とする綿花、Kano 中心の落花生が一般にMiddle Northern Belt Region とされIbadan 近辺のココア、同地帯からEnugu Calabarにかけてのヤシ油そしてLogos とPort-Harcourt の海岸にココナツを産しSouthern Regionと呼んでおる。

Kaduna 近辺は綿花中心であると共に主食であるYams Cossava, 等のイモ類が中心であるが換金作物の綿花は安定作物とされ日本の農業協同組合に当たるところが買付し各紡織工場に割当てしておるがこの消費量に生産が追付かず綿花を各紡織工場が輸入しておる様である。5月植付11月~12月に収穫する綿花は毛足が比較的長い(1インチ前後)良質の物であるが72年の生産で50万俵(1俵400ポンド)と言われ内需が4億ヤード、1億ヤードを輸入しておると言われたが、もちろん密輸品が多く必ずしも真の数値として受取る事は出来ない。

次に当国に於ける食料品(農産物)の生産量とユーカー当りの収量を下記に述べてみる事とするが、依然イモ類が主食である彼ら^故由、Yams Cossava が^群郡を抜いておるが“米”もイモ類に変わって年々増産されて主食品の変化をみておる。なおこの数値は75年実績のもとに76年生産見通しのものである。

Yams	1 8.3 5 2 百万 tan	3.5 7 1 Per/Acre ton
Cassava	1 2.7 5 2 "	6.2 5 0
Sorghum	5, 3 4 8	0.2 6 8
millet	3, 8 3 6	0.2 2 3
maize	1, 9 1 8	0.4 0 2
Cowpeas	1, 3 0 9	0.1 5 6
Rice	0.7 8 2	0.8 0 4

等で6月に植付11月頃に収穫される米については日本の10アール当り平均450Kgに対し当国のそのものは200Kgと半分以下である、一般農作物に供される施肥^を料も(三要素70年実績)で日本の100アール当り374.51Kgに対し当国は0.62Kgと614分の1に過ぎず(もちろん日本の施肥量は諸外国農業先進国よりも相当多いが)

1-2-2 農業と養蚕業の関連性

以上の様に極めて非効率農業国でありながら農業人口が多い為に輸出されるまでに至ってるが、南部は別として農業シーズンが、乾季、雨季という二季にはっきり区別される為植付、収穫期がすべての農産物が競合し合っており、養蚕についても後述する様に降雨期間である6月~11月頃までとすれば他の農作物と同様である。

仮に養蚕と一般農作物とを一括に営むとすれば競合関係に置かれる為労働配分にも無理が生ずるが、幸か不幸か当国農業は作^は植後の収穫までの管理というものは、ほとんどなく労力が植付と収穫期に集中するのみで養蚕が副業という事になればこの中間期が活用されよう。

今後養蚕経営を一般農家に普及する場合、当国に養蚕が普及するか否かといった諸々の条件を検討する必要が有るが技術的な可能性よりも社会条件が(経済、市場等)Keyになるはずである。これらを一点ずつ挙げてみると、

- 1) 国民性として養蚕飼育に適合するか。
- 2) 他の農作物との有利性の比較。
- 3) 風土的条件(養蚕に適する気候下に有るのかどうか)
- 4) 市場性(輸出品としてのいわゆる換金作物として競争が出来るのか、出来なければ国内消費はどうなのか)
- 5) 政府が同産業にどれ程関心が有るのか。

が主なる開発条件であろう。3)の項は、第2章蚕糸業の基盤で後述するとして、

まず1)については結論を言えば相当難かしい、というのはアフリカに限らず多くの黒人は一般的に大陸性気質と言えるかどうかは別にして、東洋人の持つ特有のあの繊細なる気質とは大きく離れた人種ですべての動作がダイナミックな点を考えると蚕の飼育という細い仕事は必ずしも適合してるとは思えないからである。しかしもちろん、これは一般的に言える事で決定的な要因として取り挙げるべきでなからう。

北部に限っては婦人の屋外労働は、あまり見かけなかったが、養蚕労働力としては相当期待出来るものと思う。

4)については、発展途上国としてのNigeria 労働力が政府が決める一日当り最低賃金が $\text{N}1.72$ と高い為、繭生産量は日本の収量平均までもって行かねば輸出換金作物としては成立出来ないであろうと思われるし、現実にそれだけの収量目標さえ出ておらない。

又仮にこれが可能であったにしても品質の面で相当レベルの低い物になる事も充分想定される為、当国内需が当分の目的になるが、国内経済が今日のままのペースで上昇し、諸外国との接触が多くなる事によって絹の価値も認知されておる事などから消費量も増大するであろう。事夷69年という経済不安定期に $\text{N}124,676,70$ 年に $\text{N}120,862$ の絹製品が輸入され今日に至っては相当な額の製品が当国内で消化されておる訳である。

現在、南部では“しほり染”が広く当国の民芸品として市場をにぎわしており、その技術も優れておるが染色の非常に楽な絹をこれらの綿織物に変えて市場に出す事が当専門家の構想であった。

従って政府(5)に移り)同産業を援助協力する意義は充分に有る訳だが、政策的には国内産業の保護を狙いとす絹製品の関税(輸入関税)率を現在の40%から80%~100%に増税して保護すべきであろう。

次に2)の他の農産物との有利性比較になるが、1昨年中央政府が実行した国家給与大巾改正によって給与所得者の益が倍増したはずみで日常生活用品並にすべての物価が驚異的に上昇し品不足が生ずるなど数ヶ月間市場は大変な混乱したが、農産物価格も同様ある物は2倍にもなり前述した政府最低賃金も、これ以前は $\text{N}0.82$ が一気に $\text{N}1.70$ にもなった様に、この所養蚕経済性というものを答へ^{なく}な^つて来ておる。

当地方で最も有利である綿花が反当 $\text{N}60.00$ と言われたが、最優秀農家が $\text{N}100.00$ としても養蚕の場合、国内消費絹価格をこれ以上にSetすれば良いはずである。

1-2-3 生産目標

過去の経験等から当国蕨生産量等の目標を下記の様に定めたがこの数値は、極めて甘い現時点のKawo Project を基準にしたものでももちろん肥培管理なり、飼育技術の向上で3割はオーバー出来るものと思われる。

A, 植付本数	ha 当り	400本
B, 菜葉収量		1,200 Kg
D, 一箱当り(蚕種)給菜量		600 Kg
C, 収蕨量対1箱当り		25 Kg
E, 蕨層歩合		2070

目 次

第 2 章 蚕糸業の基盤

2-1	NIGERIA 連邦共和国概要	11
2-2	自然条件	11
2-2-1	一般的気候	11
2-2-2	降 雨	12
2-2-3	気 温	13
2-2-4	関 係 湿 度	14
2-2-5	土 壤	14
2-3	桑栽培について	17
2-3-1	桑 品 種	17
2-3-2	桑の繁殖植付	18
2-3-3	桑の発育並に桑樹病害虫	19
2-3-4	桑の仕立法	23
2-4	蚕児飼育について	26
2-4-1	当国にみられるAnapre属	26
2-4-2	日本種飼育結果	27
2-4-3	蚕 病	32
附-1	1972年, KADUNAに於ける各月間別気候	34
- 2	繭質調査成績	36
- 3	SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA	38
- 4	養蚕CENTER地図	59
- 5	養蚕CENTER本部計画図面	61
- 6	飼育所図面	63
- 7	養蚕CENTER STORE	65
- 8	養蚕CENTER 社蚕飼育室計画図面	67
- 9	キャリア蚕室図面	69

2-1 NIGERIA 連邦共和国概要

位置 北緯 4' - 20" ~ 14' - 00"

東緯 2' - 40" ~ 14' - 30"

面積 923,768 m^2 日本の \approx 2.5 倍

人口 7,500 ~ 8,000 万人

部族 ネグロイド属 250種

ハウサ, ララニ 北部

三大部属 ヨ ル ド 西部

イ ボ 東部

年齢別人口構成

正立ピラミット形

2-2 自然条件

2-2-1 一般的気候風土

当国は大別して年間を二季に分る事が出来、雨季の半年乾季の半年という事が言える。

従って北部から順に南下するに従ってこの二季の間も雨量が多くなり、湿度も高くなる。東西に帯状に細分すれば最南部の海岸湿地帯(50~100km)次に熱帯雨林帯(150~500km)非常に巾広く分布する森林原野帯以後最北部からサハラと続く、雨季、乾季の様相は図-1、並に図-2のごとく、南部の雨季は3月に始まって11月上旬に終るが、北部は4月下旬から9月に終るが、実際は9月以降も年によっては降雨を見る事も有る。図-1並に図-2を見ると分るが、南部の雨季中に(8月頃)降雨が中断されるが、気候学的に赤道降雨型と言われるもので、これに対して北部図-2は季節風帯降雨型と言われる。

このメカニズムは、太陽の動きによる降雨帯が変化するもので、太陽の動きに伴って通常時間の遅延をみせる。太陽はその南回帰線への行程でIBADAN(北緯7'-26")の上を4月に通過し、それによって5. 6. 7月に激しい雨をもたらす、その赤道への帰り道で8月 9月に再び通過し、9月 10月に再び第二回目の降雨の起因となる。

図-1

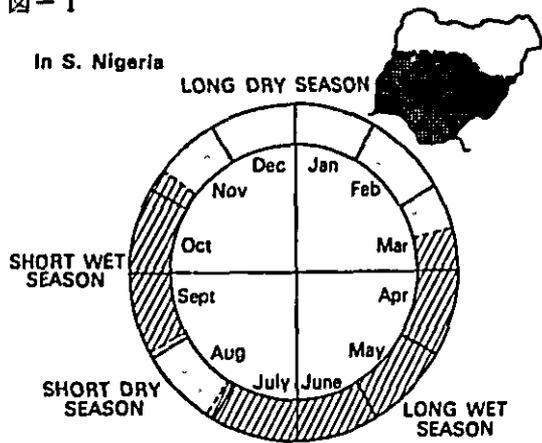
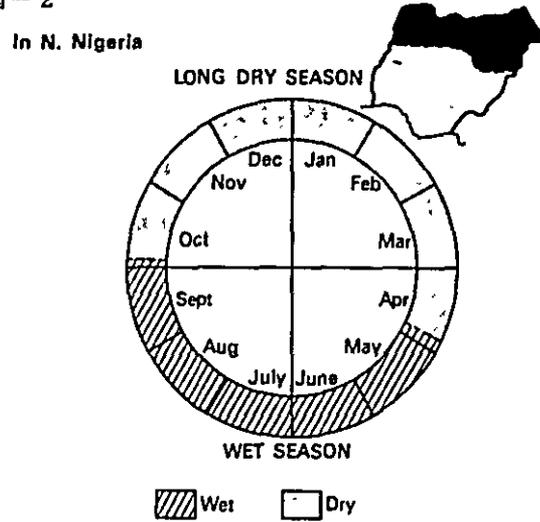


図-2



----- Northern limit of areas with double maxima rainfall

又北部に於いては北回帰線に近い為降雨の中断が非常に短い。降雨は8月の中休を作る事なくひとつだけの、いわゆるSingle maximumを作るのである。しかしこれらのはっきりした気候も特に北部に於いては年々サハラが南下しておると言われ、降雨量も少なくなっておる様である。

主なる河川はNiger-Benneの2大河を有しNigerはマリ、ギニア、ニジェールを通貫して、大休中央に合流して南下しギニア湾にそそぐ4千Kmにもおよぶ大河である。

2-2-2 降 雨

年間降雨量は南部、北部では約倍量の差が有る。1919~1954年の平均を見ると南部の湿地帯Port-Harcourt 2421%に比べてKadunaには1273%しかもたらさらず東京は1503%であった。

表-1 各地に於ける月別総雨量平均

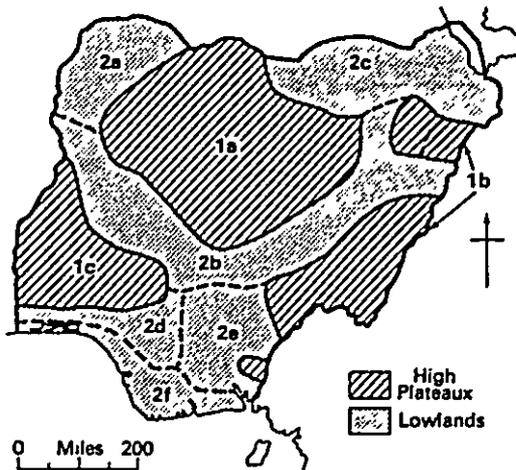
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Kaduna	0	3	13	64	150	180	216	302	269	74	3	0	1273%
Port Harcourt	29	68	187	175	249	269	332	278	442	266	92	32	2421%
Tokyo	49	65	98	122	145	192	140	153	182	203	96	58	1503%

Tokyo の場合 1941~1970年平均

2-2-3 気 温

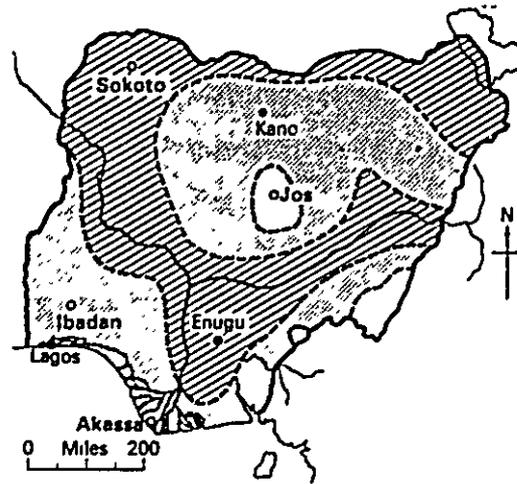
気温に関しては海拔と深く関係する所大でJosを中心とする、海拔1,200m高原地帯は75°F (24°C)平均以下で(Jos 最高海拔1800M)順に円形状に海拔が低く一般にHigh Plateaux. Low-Land と言われChed湖, 海岸湿地帯Niger河近辺がこれに当り, これと平行して図-3 図-4の様気温帯が図化される。

図-3



■ The relief regions of Nigeria
This is a most important map which must be remembered.

図-4



■ Mean annual temperature distribution

1列として海拔146MとJosの月別気温平均を比べてみると、2~3°Cの差が有る事が下表-2によって分る。

表-2 各地に於ける月別平均気温

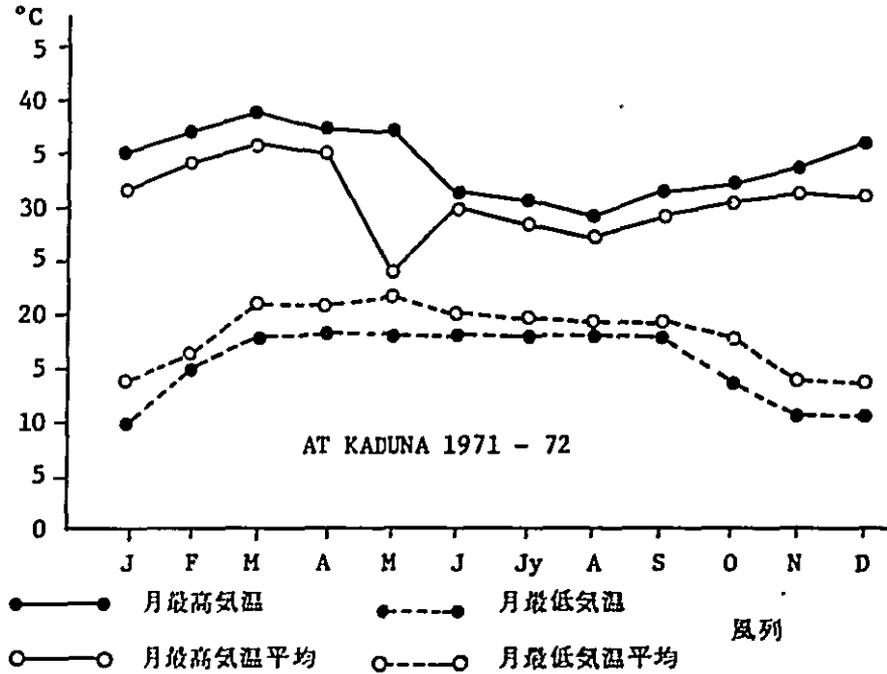
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KADUNA	23	25	27	29	27	25	24	23	25	25	24	23
JOS	21	23	24	25	24	22	21	20	21	22	22	20
TOKYO	4	5	8	14	18	21	25	27	23	17	12	7

Kaduna Tokyo'19~'54平均 JOSは近年5ヶ年4 5入

しかし、もちろん一日平均を日に集計したものでこの様な内陸地方では昼夜の温度差が非常に激しくこの度合は乾季程大きく月の最低気温平均と同月、最高気温平均では5月以外特に11月、12月、1月、2月、3月が20°C以上の差が有る事が分る。

実際自然条件下に於いて飼育される蚕児にとっては最高平均27~33℃、最低平均でも19~22℃という事で大変好ましい条件下に置かれておる様に思う。

図-5 月別最高、最低気温並にその平均気温



2-2-4 関係湿度

気温上昇と降雨量に關係する事は言うまでもないが、附(最後の頁)に示した WEATHER FOR KADUNA '72年によると88%RH, 最高 最低で19%であるが、實際室内に於ける關係程度は乾季日中で12~15%となるのが常である。従って8月を最高として雨量の増加と共にカーブして5月、11月に下降しほぼ雨量と平行する。

2-2-5 土壤について

アフリカ全体的にみると、赤道を中心として南北両面が鏡の像の様に現われると言われる。地理的には熱帯に属するし、国土が広い為に、赤色、赤褐色、ラテライト質、並に灰肉桂色土等種々多く分布される。

Kadunaに於いては、全体的に花崗石質の岩石から形成されており Kaduna 河域又は東部に行けば三記層、中生層、白亜層など、いわゆる水成岩になっており、噴出岩でカバーされ当養蚕Centerの場合も片麻岩などがこの主成分で、雲母の結晶の大きい、しかも非常に硬質な岩盤で、雨季によって大量の降雨に合っても硬度はあまり変わらない。

理学的特性もPH等の変化はたえずある、場所によっては表層部は塩基が増大し（硝酸塩等の塩化物）乾季にはアルカリ側に変る事もある。一般作物などは乾季に水分不足の為に植物が枯死ないしは、しおれ現象をおこすのが普通であるが、場所によっては塩基障害なども、多少関係するものと充分考えられる。

養蚕Centerの位置はKadunaでも平均的に小高い所に位し、ラテライト化も相当進んでおり、雨水の流亡も非常に激しく、有機質も極度に少ない為、化学肥料の肥効も一時的で、持続性はなく、保水力も25前後で極めて弱い為、有機質の投入以外に物理的、改良法はない。

現在有機質の入手が非常に難しい現況下に有る為、刈草敷込が主で、その量も多いものではない。雨季などはPHも高く中和タンカ¹/₁量も10アール当り90~120Kgは最低必要量である。下表-3は養蚕Center現存桑日、Kaduna河の新沖積河岸、有機質のみ投入して毎年収穫してあるある日本人宅の野菜畑（牛糞利用）、最後に、養蚕Centerの桑日続きで今後の桑日拡張地である各々の化学分析結果である。

表-3 各地の土壤分析結果

H₂O

		深 さ	P H		NH ₃ - mg/100g soil	P ₂ O ₅ "	K ₂ O "	Mj o "	AL ₂ O ₃ "
			H ₂ O	KCl					
KAWO 桑日	段丘ラテラ イト土壤	5cm	50	45	卅 6.25	+ 0.1	卅 80	卅 200	卅 150
		30	45	40	卅 6.25	+ 0.1	卅 80	卅 200	卅 300
KAWO 桑日 予定地		5	65	60	+ 1.00	+ 0.1	+ 30	卅 200	+ 100
		30	60	55	+ 1.00	+ 0.1	+ 30	卅 200	+ 150
河岸未利用地 (砂壤土)	新沖積河岸	5	65	60	+ 1.00	+ 1.0	- 0.0	500	+ 150
		30	60	55	+ 1.00	+ 0.1	- 0.0	卅 350	+ 150
野菜畑 (壤土)	古沖積	5	7.0	6.5		卅 150	卅 150	卅 350	+ 50
		-	-	-		-	-	-	-

Mn PPM	Ca %	P ₂ O ₅ 吸収力	NACI
卅 150	+ 0.10	ヤ弱 600	0.02
卅 150	- 0.07	ヤ弱 600	0.02
+ 20	卅 0.15	弱 500	
+ 20	卅 0.15	弱 500	
卅 250	0.20	弱 500	
+ 100	卅 0.10	弱 500	
-	0.20	弱 500	
-	-	-	-

(-)含まず, (+)僅かに含む, (卅)含む, (卅)含む, ()頗る含む,

1973, 資料による。富坪3号, 検定器

前表によると有機質投入並に管理の良い野菜畑は平均的に種々の要素に富み、現在の桑日は(桑日予定地含み)PHが高く、硝酸吸収力も全般的に弱く、有効磷酸含量も少ない。特に可溶性アルミナが極めて多く酸度も高い事などから実質的に肥効をおさえてると思われ、緩衝能を高めるべき化学肥料の散布と同時に有機質の増強が必要で、酸度改良も急務である。

河岸未利用地は、雨季による水害の良く出る場所で本年ダム工事を実施してある下流の物であるが、このダム新建築によって農用地が2,000haが、生まれ桑日の適合について調査した結果、有効土層も80~120cmと深く土質は砂壤土であった。一見して好ましい土壤であるが有効加里分がまったくなかった。この様に

Kaduna 市だけでも土性が異なり土壤図を書けば非常に複雑なものになるが全体としてはKawo 桑田¹²⁴ないしこれに近い土質が主であり、この様な気候並に土壤下に置れた農業は根本である土質改良が根本であり、土壤改良が急務であり、とりわけ有機質の増強がポイントであろう。

現在当国は各種農業研究機関指導機関多く有り巾広い調査指導等が割合良く行とどいておるが、当専門家が見聞する限りに於て化学肥料の施用、それにとまなり技術指導一般農家に対する、これに関する資金融資協力などがさかんに行なわれておるが、最も大切であり、長時間を有する、“有機質”投入がすっかり忘れられておるのが残念である。

2-3 桑栽培について

桑栽培について結論を述べると当国Kaduna 地方に於いては何ら問題とすべき点がない。

過去4ヶ年間 存未種の採集にかけめぐったがこれらを確保出来ずに終った。従って養蚕業を管(外の地にない為)んでおる当養蚕Centerの植付されておる事のみ述べてみると。

2-3-1 桑品種

現在、日本種、インド種、ベトナム、タイ、ラオス、中央アフリカ、フランス桑^をなどが植付され、日本種は八丈、早生みどり、国桑20号同21号、三倍体(品種名は不明)が生育過程に有る。[?]検持、改良^{改良}桑^もかつては植付されたが、その後間もなく自然消滅した。八丈もあまり生長がスムーズでないし、カラヤマグワやマグワ系統が当地ではあまり生育、好収穫共期待出来ない様に思う。一方ロソウ系である早生みどり3倍体系品種が生長良く特に早生みどりが今後当地では相当活用されるであろうと思われるが、国桑21号については一般に干害熱風に強いとされながら当地ではその耐久力が限らずしもその限りでない。(アルジェリアではその点良い成績を上げている報告が有る)

インド品種であるMYSOREは山桑系であり葉は小形で節間は近い。肥倍管理が悪い所にあつては、葉が極度に小形化する。KEO・NOY SUNはLAOSの日本人農場から移入された穂木をさし木繁殖したもので東南アジアで各養蚕専門家が、これらの品種特性について報告済であるのでここでははぶくが、いずれも当国に移入後もLAOSでの生育度と大差がなく、後述するがNOY KEOなどが日本種の早生みどりと共に今後当地方の主力品種として育成されるであろう。

次に中央アフリカより移入したBANBARI¹ 2. 3. 4. 5 及び

BOSANGO はいずれも山桑系統でBANBARI については5品種共に非常に良く似た外見特性をもっており品種改良途上に有る物ではないかと想像されるが収量も葉が薄く小形でありあまり多くない。

2-3-2 桑の繁殖植付

一般的には古葉さし木繁殖法が実施されておるが、雨季に入る前に床(1.2m巾)を作り降雨が有る頃にさし木する。この場合ポリなどでマルチをすれば桑活着中、伸長中の雑草が防げるが、この除草管理さえやれば限らずにも必要でない。

下表に早生みどり²⁾と三倍体の二品種を比較したさし木活着率などを述べてみる。

表-4 2桑品種間に於けるさし木活着状況

さし穂木条件	品 種 名	活着率(%)	伸長枝cm	半 活 着	死
基 部 切口 2cm以上	三 倍 体	99.1	33.4	20/377	7/377
	早生みどり	78.0	52.5	-	-
中 位 切口2~1cm	三 倍 体	93.3	35.8	18/377	59/377
	早生みどり	71.8	34.5	-	-
上 位	三 倍 体	79.8	37.0	21/237	39/237

①調査月日 7月7日 1975 ②追肥窒素肥料 6月23日に96m² 当り

③さし木実施 5月13日 1975 30Kg散布

④一芽付立

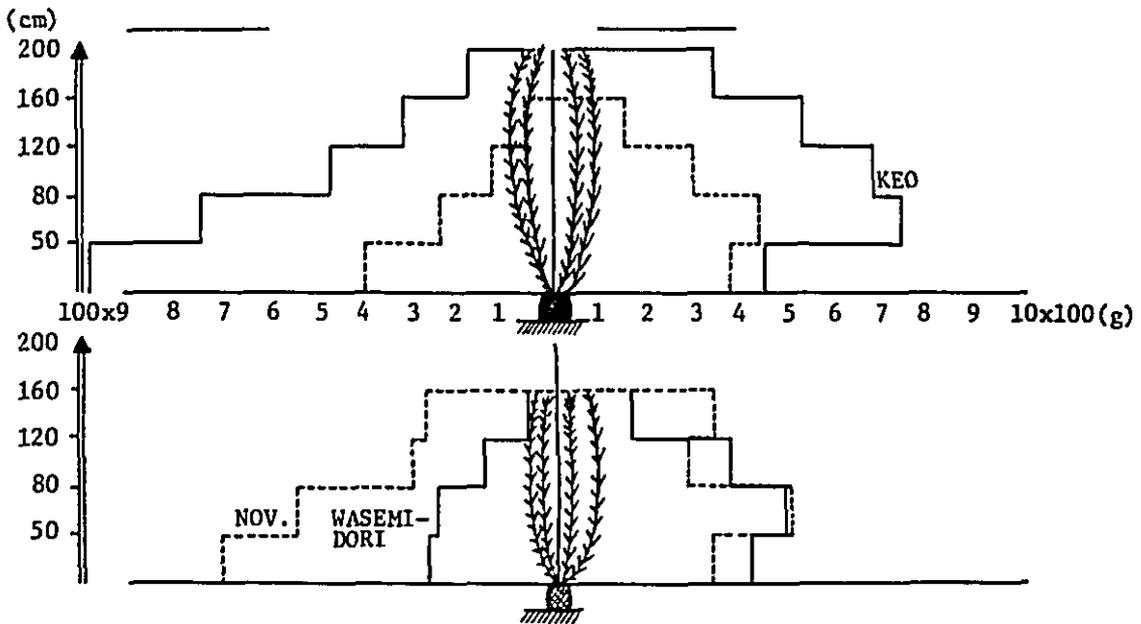
早生みどりについては相当活着率も落ちておるが、三倍体、早生みどりいずれも上部程活着率が低下しておる。しかし以後の桑園に移植した場合中苗、大苗の差はあまり感じられなかった。

植付に当っては、トラクターで耕運後(キセキST-2500)25~30cmを植付溝を掘り下げ、生牛糞を反当2ton程敷込み窒素質肥料60Kg、投入後覆土するもので植付距離は充未本桑日³⁾で実施されておる1.2×1.8Mは(株間×畦間)乗用トラクターの導入によって桑日管理が出来なくなり。

これらの品種を当国に於いてそのまま活用するには今後の種々の研究、改良を加える必要がある。

下図-6に、主なる桑品種の生産構造図を記したので参照されたい。

図-6 主なる桑品種の生産構造図



①調査月日 11月3日(1975)

②仕立法, 根刈, 無~~剪~~仕立, 12月8日(1975)前定

前図-3に於いて正葉重並に支葉重は同一条件のもとに植付された物であるが(植付3年目)総体的にKEOが多くていずれの場合も株上50~80cm間が最も正葉重が多く支葉重は下部程重く、以後1.5×2.5Mと~~巾~~くしたが、こうなれば反当植付本数が280本程にしかならず極めて非効率桑日^ハとなってしま^ハう。今後は肥料の増強並に管理の適正を図り1.0×2.5Mとして植付本数も400本以上にすべきであろう。

2-3-3 桑の発育並に桑樹病害虫

雨季に於いては一日平均3.0cmの伸長を示し、品種内の差よりも、むしろ土壤の肥沃度によってこの伸長差が生ずる。

当養蚕Centerに於いて5月上旬から見られる降雨で新芽が発芽するもので一律に脱包がいつ頃と見定る事は、その年の降雨入り本番で決定されるが、一般通年第一回目の~~掃立~~を6月上旬~中旬に考えて11月下旬まで4回の~~掃立~~が無理なく出来る様だ。

12~4月までは(又は11月)当北部Kadunaに於いてはまったく降雨が無く、この間下部から落葉する事はもちろん(黄色となる)生理的には休眠期とも言えるが乾季であるこの間に、灌水をすれば、わき芽が発生し、そのまま灌水を実行すれば正常な生育をとげる。

雨あがり後、11月下旬または12月上旬にかけては土壤保水によって、桑樹の伸長はゆるやかではあるが生育がみられる。従って、実際の桑収穫はこの頃まで続けられるが、[?]新欠葉質も硬化度を増し前述の様に桑葉は黄色化し下部から落葉、先端部の葉を残しつつには、生長も停止する。乾季に於ける土壤水分は非常に乾燥し硬質でスコップなどはとりに使用出来ない程である。

次に各桑の収量について述べる事にする。まず下表-5は15品種が植付されてる桑園を二区分し、無肥料区、一方を肥料区として中央画分帯に溝を掘って収量調査した結果である。その結果については植付3年目の桑であり、各々の品種間の相異を決定的に判断し評価する事は早過ぎるが大体の傾向として言えるものと思う。

肥料区に於いて枝条数の最も多いMYSOREは23本に対し無肥料区も同様の品種より多く23本であった。普通枝、正葉重量の多かったBOSANGOは1,700gに対し無肥料区956gと非常に少なく、三倍体品種1,617.0gKEOの1,660gなどが重く早生みどりの1,496gなどは15品種間で優れNOYは1,243.0gと欠く。

しかし対1株当りの正葉歩合となれば枝条数の最も多いMYSOREは47.4%、と三倍体61%早生みどり61.8%、KEOの61.9%とははるかに少なく、対1M当り葉重では早生みどり101.1g、BOSANGO76.1g、KEO81.7gEx-Congo81.9gからみるとMYSOREは34.6gと数値が半分以下である。従って肥料区は無肥料区に対して対1株当り正葉重が20~50%も多く、SUNなどは約100%近い増収を見せた。しかし、BANBARI NO-3, NO-4は両区の差がまったくないばかりか対1株当りの正葉量で無肥料区が非常に僅かであるが肥料区より多かったのは個体数の調査株数が少なかった為に誤差が生じたものと思われる。

表-5 各桑品種間に於ける収量調査について

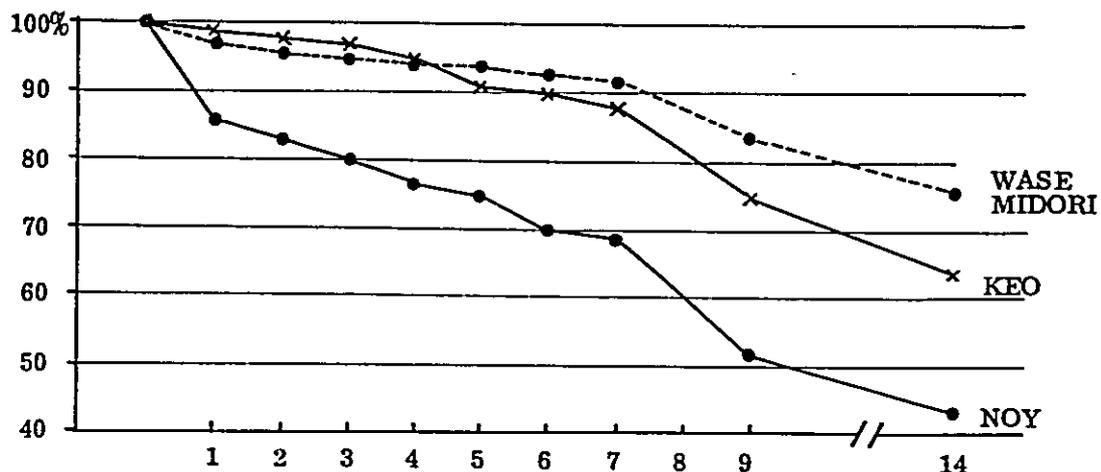
桑品 種名	普 通 枝					小 枝				
	本数	枝条長	枝条長	正葉重	正葉歩合	本数	枝条重	枝条長	正葉重	正葉歩合
	A	B (g)	C (m)	D (g)	E (%)	a	b	c	d	e
1	18	1,040	23.2	1,619	60.9	2	13	1.1	24	63.6
2	10	980	13.7	1,297	56.9	5	47	3.3	93	66.6
3	10	930	14.1	1,496	61.7	2	8	0.9	25	75.0
4	12	1,533	19.0	1,700	52.6	7	57	4.4	80	58.5
5	11	1,850	19.4	1,243	40.2	1	16	0.8	17	50.0
6	13	717	17.4	823	53.5	4	22	1.8	35	61.8
7	11	1,740	18.3	1,660	48.8	5	60	3.3	103	63.3
8	14	803	19.9	953	54.3	3	20	1.5	30	57.1
9	11	1,177	17.2	1,060	47.4	2	10	0.8	10	50.0
10	22	1,357	30.8	1,200	46.9	5	33	5.4	53	61.5
11	19	1,100	25.1	1,087	49.7	4	23	2.2	30	56.3
12	16	1,173	23.9	1,050	47.2	3	13	1.2	17	55.6
13	18	1,143	26.1	1,007	46.8	4	27	2.5	40	10.0
14	20	1,457	30.5	1,390	48.8	6	50	3.7	63	55.9
15	20	960	25.1	1,153	55.1	5	37	2.8	60	62.1

対1株当りによる			対1M 当り 葉重
枝条重	正葉重	正葉歩合	
B + b	D + d	%	
1,047	1,643	61.0	67.5
1,030	1,390	57.4	81.9
938	1,520	61.8	101.1
1,590	1,780	52.8	76.1
1,867	1,260	40.3	62.3
738	858	53.8	23.4
1,083	1,763	61.9	81.7
857	983	53.3	41.0
1,187	1,070	47.4	59.4
1,390	1,253	47.4	34.6
1,123	1,117	49.9	41.0
1,187	1,067	47.3	42.5
1,170	1,047	47.2	36.6
1,057	1,453	57.9	42.5
997	1,213	54.9	43.5

1	SANBAITAI	9	SUN	前定月日, 8月12日 1975
2	Ex-CONGO	10	MYSORE	調査月日, 10月31日 1975
3	WASEMIDORI	11	BANBARI-№1	仕立, 中刈無芽仕立
4	BOSANGO	12	BANBARI-№2	肥料, 反当
5	NOY	13	BANBARI-№3	(枝条重, 正葉重共 単位g) Kg
6	KOKUSOU-20	14	BANBARI-№4	(正葉歩合%)
7	KEO	15	BANBARI-№5	
8	KOKUSOU-21			

対1株当り正葉量を1.0×2.5M距離で植付して10アール当り400株とすれば最も少ない国桑20号で340Kg, 最も多収量であるBOSANGO, KEOで710Kgと国桑との差が2倍である。対1M当りで正葉(100g)の早生みどり, 同KEO(81.7%)が糸菜育として適すると思う。(対株当りの正葉歩合が多い事もある)が別の要素から糸菜育として活用出来る(姿勢, 節間等)と思われるNOYの調査をした結果, 桑葉含水量を100とした場合給桑7時間後にNOYがその30%を消耗したが葉肉の最も厚い早生みどりは7.5%, KEOが12.5%を失ったのみで糸菜育一日三回給桑を基準にする場合は, 一昼夜を三分して給桑すれば8時間給桑になり, 給桑後5~6時間で蚕児が飽食するとすればNOYでも充分, 糸菜育用として使用出来るを考える。これはもちろん正葉季調度である為, 糸菜の場合は季調度がさらに伸びるであろうし, 貯葉度合によっても異なり, 貯葉法又はこれに関係する諸々の条件によりその度合はちがってくるのは当然であろう。図-7を参考。

各葉品種の季調度と時間について



病虫害については想像以下に桑に対する被害が少なく、昆虫の種類が多いにもかかわらず、その農作物に対する害が多くない所からして昆虫自然界の Re-Cycle が極めてスムーズに行なわれておるものと思われる。

しかし数年に一度は気候の異変が原因と見られるアブラ虫による落花生が相当なダメージを受ける事がまま有る。

又当地方で多く生産される禾本科農作物が Locust (小形のバッタ) が年増に被害を受けてる様だが、雨季による雨量がコンスタントに又、大量に降る事によって消滅又は軽減されると言われておる。特に桑に対しては鞘翅目類が多く近年目立って来たのが桑葉虫であり日本には年1回の発生が普通であるが当国のそのものについては不明であるが、発生状況からしてほぼ日本の物と大差がなく、Cicle は日本のそれと変わらないと思われる。いずれにしても雨季に入って降雨による新芽発生と共に出現 若葉、若芽を喰いつぶし DD-UP の 800~1,000 倍 乳液を成虫に対して散布するが、1回や2度では確たる効果を示さず4日間隔で4~5回の散布が必要である。

発生帯をみると桑園管理の不十分な(トラクターによる耕運の行きとどかない場所)に多発し、発生地も不変的である。これら大体毎年同一場所で見られる事から幼虫の移動があまりないものと思われ、成虫についても他の桑園区に分散する気配もない。

その他に被害が目立物としてカミキリ虫が有るが、これらは桑葉虫程に桑に被害を与える事がないがいずれも中刈仕立に多く発生すると共に、収穫法によって発生量が異なる。

2-3-4 桑の仕立法

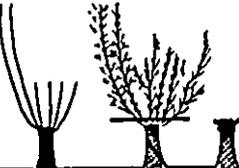
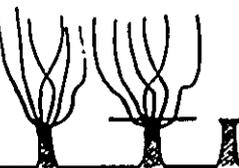
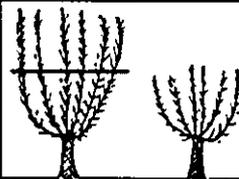
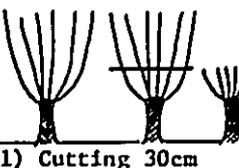
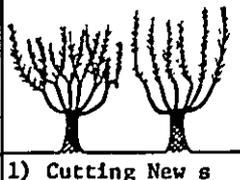
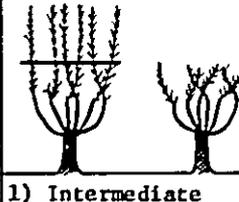
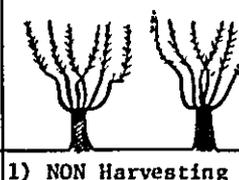
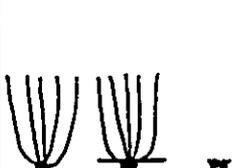
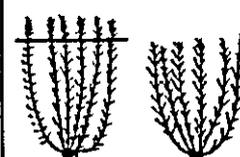
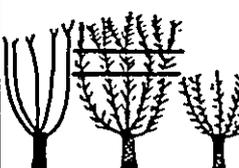
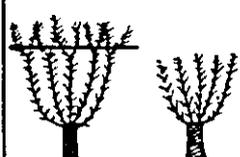
第一に非常に土壤条件が悪い所である為に植付距離が巾広くなり、今後も中刈無^刈式が中心となると思うが、一斉伐採は年間を通して極力さげなければならぬ。

我々の今後の目標としては株当たり年間 3.0 Kg の桑用を収穫する事にあるが、もちろん高い数値でないが、この辺が当国の適正目標であろう。従って附-1 に示した年間間引収穫法を中心とする年間4回育が基準となり剪定については(収穫時)個人差による剪定法を一定の人物が後に切返す必要は絶対有る。個人差による剪定法の異いというより未熟者であるが為に毎回これをくり返す事によって樹姿を^{的?}目立の姿に維持出来なくなるからである。

稚蚕用桑は現在専用桑園を用意せずに思いのまま NOY を使用して来たが、仕立法(稚蚕用桑)には相当の技術を要するが、いずれは専用桑園の設定が必要となる

であろう。従って附-1 (Mulberry Harvesting Method) に有る仕立法で
もって専用桑園を二区分して、この形式が採用されれば良いと思う。

MULBERRY HARVESTING METHOD

		1ST. REARING	2ND. REARING	3RD. REARING	4TH. REARING	
		15 JUN - 7 JUL	25 JUL - 18 AUG	5 SEP - 28 SEP	5 OCT - 27 OCT	
MULBERRY FIELD FOR GROWN SILK WORMS	NO - A FARM					16.0 ha
		1) Cutting at the base of branch	1) Harvesting dwarf branch only	1) Harvesting dwarf branch only	1) Keep 1-2 Branch 2) Intermediate Cutting 50 cm from base of br.	
	NO - B FARM					17.0 ha
	1) Cutting at the base of branch before sprouting time	1) Harvesting by thinning (4-5 br. only) 2) And Dwarf Branches	1) Intermediate cutting 1/2	1) NON Harvesting 2) TO BE FARM C''		
MULBERRY FIELD FOR GROWN SILK WORMS	NO - C FARM					17.0 ha
		1) Cutting 30cm from the base of branches 2) Before brothing time	1) Cutting New s shoots & dwarf branches. Leaving one Branches	1) Intermediate cutting 1/2	1) NON Harvesting 2) SEE TO FARM B''	
	NO - D FARM					3.75 ha
	1) Cutting at the base of branches, before sprouting time	1) Pruning of branch-top	1) Cutting New shootlet	1) TO FARM E'' 2) NON Harvesting		
TREATMENT FOR CURRENT SHOOTLET SPECIAL MULBERRY FIELD FOR YOUNG SILK WORMS	NO - E FARM					3.75 ha
		1) Cutting New shoots 2) After cutting 1 cm from B of Br''	1) Leaving 1-2 bud.	1) NON Harvesting	1) Cutting top shootlet	

2-4 蚕児飼育について

当国蚕糸業に関しては後述する様にいくつかの社会条件にもまれながらおしくもその姿を失なった訳であるが、家蚕というものではないが、種々の資料で Eopterofidae 科に属する *Anaphe* 属である事が分った下記種類は一般に多くアフリカに現存するものと見られておる。

2-4-1 当国に見られる *Anaphe* 属

- (1) *Infracte* IBADAN 地方に生存して当地方は、主にこれに属する。主食としては *Albiggia Fastigiata* と *Sterwlia* であり繊維としては薄いクリーム色ないし茶色であり長さは標準的で繊維は 0.004 ~ 0.007 インチ平均で 0.0053 インチ程である。絹繊維の特徴としては構造上細い縦のみぞがありこの絹の白いものは「Sanyan」として知られる。
- (2) *Vanata* これも同地区で生息しており *Infracte* と同じ種の植物を食べるし生産物の特徴も同様である。
- (3) *Moleniyi* Agege 地方に主に生息して主に *Cordia milleni* の葉を食べるこの繊維も *Infracte* と良くにておる。
- (4) *Lomi* 主に北部 Nigeria に生息しており繭は少さく赤茶色で練糸された絹はやわらかで光沢が有る。糸は一般に弱いとされ繊度は 0.003 インチから 0.0008 インチとされておる。
- (5) *Tissnian Tsania* 主に Bauchi 地方で見られるもので繭は灰色がかった黄色で時折赤茶色のもみられる。繭長は 1 インチ ~ 1 1/2 インチ、直径 1/2 インチで小さい。練糸後は柔かたで光沢が有り赤茶色ないし白色で広範囲で糸は一般に丈夫であるが、所々非常に弱くもろい所も有る。繊度は 0.0003 ~ 0.0008 インチ平均して 0.00057 インチと言われる。

以上の様な物が当国各地に分散して飼育された（実際は野外から採集した訳だが）が、当専門家、IBADAN 地区（IFE）で実際に採集した物は、(1)~(2)に当る種でないかと思われるが、繭全体をとりまく巣は茶色であり、その大きさは直径 1.5 cm 程でその内部に 350 程の小形の長形の 1.5% 程の薄皮繭がぎっしり詰り、繭色も外側の巣と同様茶色であった。

世代は多化性と二化性が有りこの種は二化性であり、いずれにせよ、この種は、列に採集飼育したとしてもそのまま活用出来るものでないし、これらについてやす作業

は非現実的なものである。従って当 Center に於いては日本種をそのまま使用して来たが最初に日本種飼育に当り問題点を述べてみると、かつて東南アジアで当専門家が、体験した様な赤アリ防除に対する労力はまったく考える必要がなく又キョウソバエの被害もなかった。又今後も、この二者の問題は生じない事と確信する訳である。

蚕病等については後述する。

2-4-2 日本種飼育結果

日本種の飼育と平行してその技術指導に当って来たが、日本種が当国で可能か不可能かという事は数々の飼育回数から判断するという事にしてまず15品種有る桑の蚕への適応性を知る必要があり飼料価値についての結果を述べる事にする。

別表-6は稚蚕用桑の飼料価値について飼育した結果であるが、1~3についてはKEOの経過が短かく繭層重ではNOY-Cont区(肥料区)の多肥区が他の8区に比較してその差が歴然としており他の品種間には大差がなかったが、三倍体種の下繭歩合の多かったのが気になる。NOY区については外の桑葉給与と大差がなく特記すべき点はなかったがNOY区とNOY区の多肥料区とを比較すれば分る様に単繭重、繭層重も繭層歩合にしても良く健蛹歩合にしても僅かであるが優っていた。(NOYの肥料区は、各葉品種採葉区の約2倍施肥区である)

表-6 参考

表-6 稚蚕用桑の飼料価値について

給桑品種名	経過日数 D/H		飼育条件℃α%		眼蚕体重 (cg)		
	1-3	4-5令	1-3	4-5	1眼	2眼	3眼
1 NOY	10/23	12/23	26℃81%	24℃78%	0.75	5.06	24.00
2 SUN	11/04	13/22	"	"	0.73	4.43	24.60
3 KEO	10/09	12/18	"	"	0.72	4.48	23.60
4 SANBAITAI	11/04	13/17	"	"	0.67	4.56	25.00
5 WASEMIDORI	11/04	13/17	"	"	0.67	4.84	22.80
6 Ex-CONGO	11/04	12/17	"	"	0.69	4.60	22.75
7 MYSORE	11/04	13/17	"	"	0.64	4.75	23.00
8 BOSANGO	11/04	12/17	"	"	0.73	4.44	21.50
9 NOY-CONT	10/23	12/23	"	"	0.76	4.77	22.75
10							

菌種別割合			菌質調査			健蛹
普通	玉	下菌	単菌重	菌屑重	菌質歩合	歩合
92.4	0.1	7.5	2.56	63.7	24.1	90.0
86.9	1.7	11.4	2.61	62.5	23.9	94.0
91.6	1.6	6.8	2.61	66.7	25.5	94.0
76.8	1.7	21.5	2.49	61.4	24.4	88.0
91.4	0.8	8.5	2.63	65.7	25.0	96.0
86.0	3.0	11.0	2.51	62.9	24.3	96.0
92.8	1.6	5.6	2.52	63.6	25.0	92.0
97.5	1.3	1.2	2.62	64.2	24.5	86.0
81.4	4.0	14.6	2.64	68.7	24.5	94.0

1. 婦立 月日；-7月14日 1975
2. 蚕 種；-日本種（錦秋×鐵和）
3. 飼育形式；-1-3令防乾紙育
4-5令普通育（二連式）
250頭
4. 4-5令桑用；-三倍体給与
5. 飼育場所；-当養蚕Center飼育室
6. 稚 桑；-見本桑日よりLB法にて摘葉
7. 飼育者；-専門家，並にMR. ABRiMi

次に仕蚕用桑を異にした場合であるが、前稚蚕用桑飼料価値と同一法によって飼育を行なった結果、経過についてはほとんど差がみられず熟蚕体重に於いてNOY区、三倍体区が僅に重い外繭履歩合に於いて三倍体NOY、国桑21が少し良かったが単繭重に於いてはSUN以外ほとんど大差がみられなかった。選除繭歩合ではBANBARIが17%であるのに対しSUNが6%と差が大きかった。

従って今日までの体験から仕蚕用桑の選択は予想以上にばらつきが有って結論付を急ぐ事は出来ないが多収量品種のKEO、早生みどり、三倍体が好ましいと思われる。

又稚蚕用葉に於いては仕立法も桑であり葉が薄く軟い、多収性で節間があまり遠くないNOYなどが適当かと思われる。もちろんNOYについては稚蚕用桑として限定する必要がなく仕蚕兼用も出来るであろう。

表-7 参考

表-7 仕蚕用桑の飼料価値について

	5令経過 日数	5令飼育条件		熟蚕(g) 体重7/18	繭種別割合(%)		
		(C)湿	(%)湿		下繭	玉繭	普通繭
1 NOY	7/16	23.7	79.0	5.0	14.9	0.1	85.0
2 SUN	7/18	"	"	4.3	5.5	0.2	94.3
3 KEO	7/16	"	"	4.7	6.5	0.1	93.4
4 SANBAITAI	7/16	"	"	4.9	7.8	0.2	92.0
5 WASEMIDORI	7/18	"	"	4.5	6.2	0.1	93.7
6 Ex-CONGO	7/16	"	"	4.5	8.7	0.3	91.0
7 MYSORE	7/16	"	"	4.8	12.0	-	89.0
8 BOSANGO	7/16	"	"	4.7	11.2	0.2	88.6
9 BANBARI Ⅱ-1	7/18	"	"	4.4	17.1	0.1	82.8
10 KOKUSOU Ⅱ-20	7/16	"	"	4.7	0.1	-	89.9
11 KOKUSOU Ⅱ-21	7/16	"	"	4.4	6.7	0.2	93.1

化驗歩合 (%)	繭質調査		
	繭層重(eg)	繭層歩合	単繭重(g)
88.0	58.5	25.3	2.49
98.0	56.4	24.3	2.32
94.0	61.3	24.5	2.49
94.0	59.6	25.9	2.49
96.0	57.5	23.4	2.45
98.0	60.4	24.4	2.45
98.0	58.5	24.4	2.45
92.0	59.3	23.7	2.50
92.0	56.0	22.2	2.51
90.0	59.1	24.8	2.40
92.0	59.8	24.9	2.41

- 1) 掃立月日；-7月14日 1975
- 2) 蚕種；-日本種(錦秋×鐘和)
- 3) 飼育形式；-1~4令 NOY桑給与
防乾飼育
5令 名品種(11)
普通育
- 4) 供試蚕数；-一区250頭(二連)
- 5) 飼育場所；-当養蚕Center
- 6) 用菜；-桑日Ⅱ-2上葉摘
- 7) 担当者；-MR. A-Rimi

次に繰糸成績であるが、ここに当地で生産した4種の繰糸成績が有るので紹介する事にする。これは生繭を当地にて乾繭日本の繭検定所に依頼した結果である。

表-8 繭質調査成績表

試験区	掃立月日	全令経 過日数	飼育条件		飼育形式並に給桑品種	
			稚 蚕	壮 蚕	稚 蚕	壮 蚕
A	1974 10月8日	23/08	27℃76%	25℃70%	蚕泊防乾 (NOY)	平飼NOY
B	1974 10月8日	23/05	"	"	"	蚕泊普通育NOY
C	1974 8月23日	22/04	26℃74%	25℃81%	"	屋外条桑育NOY
D	1974 8月23日	22/04	"	25℃75%	"	蚕泊普通育NOY

いずれも日本種錦秋×鐘和を使用した物でA、Bを比較すれば壮蚕平飼“A”と普通蚕泊“B”の結果は附-2のごとくAは異常融体歩合が多く同調査結果附-2でも意告される様な結果となった。しかしBの選除繭の多かった理由としてワラの厚揚が原因であった事が後に反省させられる。

又“C”“D”両者については壮蚕5令桑付目で屋外に出し5令期をNOY条桑給桑による実験であったが“C”である屋外育の繭格は3等級になってしまったが、給桑労力は大巾に省力化され彼らの評価は非常に働き易いという事であった。この屋外育は1箱を5令期に屋外で飼育した訳だが桑日の畦間の広い(2.5m)区に巾1.2m長さ1.4mのスノコ高さ60cmに囲いを作り木材でこれを校えた。蚕座の中央には支柱を3.5m間かくに立てそれを上点として、屋根をスノコで作り下げ日中はこのままで夜間はさらにこの上にビニールで覆った非常に簡単なものであるがこれに用いた費用はしめて井18.00(8,640円)を要した。

これは雨期のみ可能で、日照の強い雨季前後は蚕座内の異上上昇気温で、この管理には相当人力が要求されるであろうし事実無理である。

“C”“D”について乾繭が非常に甘くて内部汚繭が多かった理由については普通生繭後に日中の強い日照下で3日程以後高さ3m巾2.0m、奥行1.3mの木制箱に7段二列の蚕泊をさし込みガスコンロ(単式)でもって210~220時間連続して繭乾して保管するなりしていたが、この度合が低くて生じた物とみられる。

又上簇については現地側からの要請で上簇器を木の小枝で作ってはどうかとの要望もあり昨年の最後の飼育で実行した結果、写一第1の様な木枝をただ並べて熟蚕を○m当り○頭を投入以下は下表8.の様な結果である。

表-8 上蔭器別蔭質調査

蔭名	蔭種別割合(%)						健融歩合(%)	蔭質調査		
	玉	汚れ	小形	キ形蔭	薄皮	普通蔭		単蔭重	蔭層重	蔭層歩合
ワラ (日本)	1.0	4.5	1.0	4.3	0.4	88.8	94.0	244	56.8	23.21
回転蔭(日本)	-	-	0.2	-	0.3	95.0	100.0	252	55.4	23.51
木の枝	0.4	3.7	0.9	8.8	4.4	81.8	100.0	245	57.2	23.45

前表によると蔭層重がいずれの蔭よりも良く蔭層歩合、単蔭重が回転蔭について良くワラ蔭よりも良い又、普通蔭は(歩合)はやはりワラ蔭より落るがその差7%程度で何にましても蔭層重が重い事は利点である。

従って稲ワラの入手が難かしい当地に於いて何らかの上蔭器を考案せねばならないがこの木の枝の利用も一法であり検討価値が有ると思われる。

2-4-3 蚕 病

当日本種飼育に当っては掃立前後2回ずつ蚕室、蚕具の消毒には充分留意して来たが年の始め第一回目の掃立に当っては養蚕Centerに設けられておる水槽にて蚕具を洗滌した。蚕室の消毒に当っては稚蚕室、壮蚕室が棟続きであり、土間がコンクリート壁もセメントブロックであった為^にその消毒液量も、僅か^で済み、主にフォルマリンライト中心で日本の標準量を散布した外、貯桑室^にに於いても同条件である為^に非常に作業が楽で尙も短時間でその作業が終った。散布機は井セキTS-2500の付属機であるリードスプレーLS-330AM型を使用フォルマリン3%液高度サラシ粉150倍、混用を33平方メートル40ℓ、(掃立前)後に、飼育完了後(上後)にフォルマリン3%液並にアルバンド500倍の混合液を同様40ℓを散布、蚕具については消毒前に蚕室に投入して蚕室消毒時に同時消毒を図った。

蚕体消毒に当っては改良バクソールを主体にして一時セレスン石灰も(95%)使用した。稚蚕期は稚蚕飼育室に専用のスリッパを設けて随時外^ととの区別を付け担当者3名だけが入室する事を許可した訳である。

その結果の蚕病発生率は、高温桑不足などによる軟化病が発見されたが、実割をするまでには至らず、これらの原因は担当者(飼育)の飼育技術にかかる所大で飼育技術の向上と共に除々に解消されるものと思う。

次に桑園立地条件などから、軟化病の発生も随分心配されたが肉眼的病徴として白

キヨウ 緑キヨウが多少発見されたが、いずれも“罹病斃蚕数”とするには取るに足らず、一般に関係湿度が75%以下になると発生し難いと言われるが、蚕室蚕座内のみならず野外でも同様で第一に野外昆虫からの影響力が少なかった事も考えられる。当国の様に乾季が高温で湿度が極度に低いしかも半年もこの様な状態が続けば諸々の病原菌の発生がこの間におさえられる事も充分想像が付くことである。

1972年, KADUNAに於ける各月間別気候													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上旬	最高気温(℃)	32	33	35	34	34	30	30	29	29	31	31	32
	最低気温(℃)	12	17	19	22	21	20	21	20	20	20	15	13
	降雨量(㎜)	—	—	—	—	74.8	30.0	52.7	52.2	45.2	31.4	—	—
	降雨日数(日)	—	—	—	—	4	4	5	8	7	4	—	—
	関係湿度平均(%)	21	22	25	55	70	84	85	87	85	82	44	38
中旬	最高気温(℃)	31	33	35	35	32	30	28	28	30	31	31	30
	最低気温(℃)	14	16	21	22	22	20	20	20	20	20	13	14
	降雨量(㎜)	—	—	10.2	11.1	50.5	56.9	66.2	179.2	48.7	11.9	—	—
	降雨日数(日)	—	—	1	3	4	5	3	9	4	3	—	—
	関係湿度平均(%)	30	19	54	60	77	82	84	88	84	83	40	33
下旬	最高気温(℃)	32	36	36	34	33	28	28	32	31	32	32	33
	最低気温(℃)	16	18	21	22	21	20	19	20	20	18	13	17
	降雨量(㎜)	—	—	—	4.4	85.6	58.2	97.1	14.7	90.1	—	—	—
	降雨日数(日)	—	—	—	3	8	5	7	6	6	—	—	—
	関係湿度(%)												
年間	最高気温月平均	36	37	39	37	38	32	31	30	33	33	33	35
	最低気温月平均	10	15	17	19	19	17	18	18	18	14	11	12
	降雨量月合計		—	10.2	15.2	210.9	145.1	216.0	379.1	184.0	43.3	—	—
	降雨日数月合計	—	—	1	6	16	14	15	25	17	7	—	—
	関係湿度月平均	26	25	39	61	76	84	85	87	84	75	40	38

最高気温年平均 32℃
 最低気温年平均 19℃
 降雨量年合計 1,204.0㎜
 降雨日数年合計 101日
 関係湿度年平均 60%RH

- (1) SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA by S. ODASHIMA
- (2) A. New geography Of NIGERIA
- (3) Digest ob Statistics VOL 21 Jan-1972
- (4) A. Review ob the Technique of Silk-Worm rearing
and Silk-Production NOV-1970 by MR L. L.
AKERELE
- (5) 理科年表 1972

菌質調査成績

千葉県菌検定所

区別	項目	選除菌歩合	生糸量歩合	菌 格	等 級 点	菌 糸 長	解 じ ゃ 率
A		1.9%	39.89%	1 等	91.0点	1,266m	2.56%
B		3.7	39.31	1	91.0	1,288	2.71
C		1.6	43.73	3	88.5	1,219	2.88
D		1.9	45.72	2	89.5	1,336	3.17

菌糸機 度	菌 糸 量	小 節	大 中 節	菌 屑 量	異常蛹体歩合	揚 菌 歩 合
2.56d	35.6cg	95.0点	99.7点	43.5cg	2.7%	2.6%
2.71	38.4	95.0	99.7	45.5	1.7	1.0
2.88	38.8	94.5	99.2	46.1	1.6	1.4
3.17	46.5	94.5	99.6	53.5	1.9	1.1

参考調査

選 除 菌 調 査

区別	玉 菌	孔 明	内部汚染	外部汚染	破 風	芸 皮	着	形	浮しわ	計
A	8粒	2粒	粒	粒	1粒	1粒	粒	3粒	1粒	16粒
B	14		1			4		4	4	27
C	3		5	1		4	3		1	17
D	2		8			2	6			18

異常蛹体調査

硬化病	軟化病	未化蛹	計
1粒	26粒	3粒	30粒
	11	5	16
	17		17
	11		11

揚 菌 調 査

新 菌	厚 皮	中 皮	薄 皮	計
17粒	3粒	1粒	8粒	29粒
3	1	1	4	9
4		6	5	15
2	1	2	5	10

(繰糸された蛹体中の病蛹体粒数)

(繰糸中繰糸不能となった菌層部位別粒数)

煮 菌 条 件

時 間	しんとう高温	しんとう低温	水 頭 圧	調整部温度	出口部温度
12分30秒	93℃	57℃	10mm	98℃	60℃

繰 糸 条 件

繰 糸 機 名	機 度 規 格	繰 糸 速 度	緒 数	繰 解 部 温 度	索 緒 部 温 度
菌検定用自動繰糸機	21中	140m/分	6	40℃	78℃

繰糸状態および菌質の概況

- A, 外観上, 汚染度の少ない内部汚染菌や破風部の少ないものが煮菌繰糸の過程で新菌の揚り菌となるものが多かったが解じょは良く菌質は良好である。
- B, A菌同様解じょ良く菌質良好である。選除菌内容から見ると玉菌の混入が多かった。
- C, 菌層量が多いので菌解じょが向上すれば質的にも量的にも伸びる。乾燥程度が甘く蛹が黒変し内層に至って落緒が多く質的に低下した。
- D, C菌同様で乾燥程度甘く蛹が腐敗し悪臭を出していた。解じょの向上を図れば菌質は優良である。

SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA

OCTOBER, 1972

New Nigeria Development Company Limited
(Agric. Division)

FORWARD

I, Seiichi Odashima, who was appointed on the 1st of April, 1972 by the authority of Japanese Government as a member of the project team of the Technical Co-operation Plan for Near and Middle East and Africa, have been engaged in promoting the project of developing Sericulture in Nigeria, locating my office in N.N. D.C. and have a much pleasure of submitting this report herewith to your authority and to whom it may concern.

I succeeded late S. Hoshino expert who attained a respectful achievement of sericulture development in this country inspite of a very short term, and would like to express my hearty grattitude to his efforts and instructions. With reference to his various significant reports, I have been taking my best office to take over his incomplete work and to get a successful achievement. In this report I try to investigate the possibility, importance and means of promoting development of sericulture with consideration of natural and social conditions.

This report is not intended for a final conclusion but I shall be very grateful if this would provide a reference and target for the planning of sericulture development in Nigeria.

In the rest of the term of my service, I will try my best of going ahead with technological and practical plans through my further deliberate research under a goodwill between Nigeria and Japan.

(SEIICHI ODASHIMA)
SERICULTURE EXPERT

C O N T E N T S

- I. SUMMARY : THE SILK RAISING INDUSTRY
- II. LOCAL PRODUCTION OF SILK IN NIGERIA
- III. NATURE FOR SERICULTURE
 1. Climate
 2. Soil
- IV. INVESTIGATION AND PROBLEM ON SERICULTURE
 1. Investigation on Mulberry
 - 1-(1) Variety of Mulberry
 - 1-(2) Growing
 - 1-(3) Multiplication
 - 1-(4) Mulberry Cultivation
 2. Investigation on silk-worm rearing
 - 2-(1) Rearing
 - 2-(2) Rearing Japanese Silk-Worm
 - 2-(3) Sufficient instrument and facilities
 - 2-(4) Reeling
- V. SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA
- VI. PROSPECT OF SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA
- VII. MEANS OF DEVELOPING SERICULTURE
- VIII. PROSPECTUS FOR ESTABLISHMENT OF SERICULTURE CENTRE IN NIGERIA

I. SUMMARY: THE SILK RAISING INDUSTRY

In Nigeria you may not make yourself familiar with a work of 'sericulture', hence we'll explain about it.

Sericulture means a work which begins by making the soil, then raises the mulberries, rears silk worms, ends by reeling silk of cocoons (reeling). Therefore it is a very extensive industry divided into two classes of agriculture and industrial manufacturing. Those industries are frequently influenced by world economy. And it is a main characteristic of the industries because it is dispensable product differed from indispensable food product for the human being to live, that is to say, consumption of silk known as first-class article will increase as a matter of course by ascent of economic. Well then, what sorts of characteristics silk has ?

- (1) It is agreeable to the touch.
- (2) It is light.
- (3) It is lustrous.
- (4) It is hygroscopic and on the other hand it dries easily.
- (5) It is easy to dye.
- (6) It is strong.
- (7) It is supple.

Although silk have those better advantages which we cannot find in synthetic fibers, we must not overlook expensiveness or unheatproof. These are the disadvantages of silk. Today various countries proceed with their studies in artificial fibrers which are characterized with silk's advantages, but by the reason of unable protein-synthesization silk products will have a great influence over a fiber industry for the time being. A largest quantity consumed of silk is Japanese "Kimono", and it is used for hand-kerchiefs, neckties, and trousers as well.

In World War I or II the silk are used for military parachutes and a large quantity of silk are produced. After that they centered their policies from sericulture to weapon or food therefore the silk production dropped off rapidly. Instead of silk, synthetic fibers such as dacron developed in United States.

In 1965, gross rawsilk production was estimated 555,000 bales (33,300,000 Kg) in the world. They were produced by over 20 countries. Japan formed

57.4%, China concentrated their mind upon the production according to the third five years plan formed 25.5%, Soviet formed 8.7%, India formed 3.9%, Korea formed 2.2% and Italy formed 1.2%. But if we look through the trend of the world until quite recently, Chinese increase according to their five years plan and Korean increase caused by exported enlargement to United States are worthy of notice as compared with Japanese levelling off or Italian decline.

The Per Capita Consumption of Silk in the World

Countries	Japan	N/Korea	America	Europe	Soviet	S/Korea	Others
Consumption	177g	37g	21g	15g	14g	8g	1g

Demand of silk is drawn attention of the public under the influence of each country's high growth. But other agricultural products costs go down at present and cocoon products pass the limit of cost down.

Countries which agricultural technique and produce are on low level are more favourable due to the fact that wages are cheaper than countries in which agricultural, especially sericultural technique make a rapid progress. Then cocoon producing countries are changed.

China, Korea and Thailand increase agricultural gross national production year by year along agriculture fundamental policy and obtain a lot of foreign currency.

Of the circumstances required to embark sericulture as an enterprise, main points are:

- (1) Enormous invest in establishment are required.
- (2) High technique are required as compared with other harvests.
- (3) Expert faculty is required.

II. LOCAL PRODUCTION OF SILK IN NIGERIA

(A) Silk fibres have been produced in Nigeria for many years from worms of wild insects principally of the genue Anaphe. This silk known by different names in different parts of the country has been used to produce woven fabrics and articles of embroidery which are highly valued and treasured. In recent years local silk production has suffered great decline and is now threatened

with complete extinction.

Among the reasons for this state of affairs are; difficulty and cost of collection of wild nests spread over wide areas; difficulty and cost of extraction of silk fibres from the wild nests; difficulty and cost of spinning yarns from the fibres by hand; destruction of the silk-worms by disease, insect pests and human factor; competition from imported silk yarn and silk products. It is believed that the local industry can be revived and further developed if the wild silk-worms can be domesticated and the sericultural, reeling and other aspects of silk-fibre production improved and modernised.

(B) The most important silk producing insects in Nigeria are the different species of the Anaphe belonging to the family Eopterotidae which have been observed in other parts of Africa. Some of the insects which have been indentified in various part of the country are the following.

(1) Infracta

This insect furnishes cocoon masses in Ibadan District. The principal food plants on which the worm feeds are Albizzia fastigiata and a species of Sterculia. The colour of the silk fibre varies from pale creamy to brown. The strength of the fibre is normal and the diameter varies from 0.102 mm to 0.178 mm with average of 0.135 mm. The fibre possesses the characteristic silk structure with slight longitudinal striations. A white form of the silk know as "Sanyan" is produced by enclosing the larvae in calabashes where they spin their cocoon.

(2) Venata

This insect also provides cocoon masses in the Ibadan District. The worms feed on the same plants as a infracta and spins fibre with the same characteristics.

(3) Moleniyi

This insect provides cocoon and masses in the Agege district. In this district the worm feeds chiefly on the leaves of Cordia Milleni. The characteristic of the fibre is similar to that of

(4) "Lomi" or "Boko Silk"

This silk is provided by the worms of a moleniyi in parts of Northern Nigeria. The cocoons are small and reddish brown in colour. The boiled silk is soft and fairly lustrous but with very uneven colour

varying from reddish brown to white. The strength is poor and the diameter of single strands varies from 0.0136 mm to 0.0203 mm with average of 0.0150.

(5) Tissnian Tsamia Silk

This silk is provided by the worm of the insect A. Moleniyi in the Bauchi Province. The cocoons vary from 25.4 mm - 38.1 mm in length with 12.7 mm diameter. The boiled fibre is soft and lustrous with uneven colour varying from reddish brown to nearly white. The strength is fair with some rather weak and brittle portions. The diameter of the single strands varies from 0.0136 mm to 0.0203 mm with and average of 0.0145 mm.

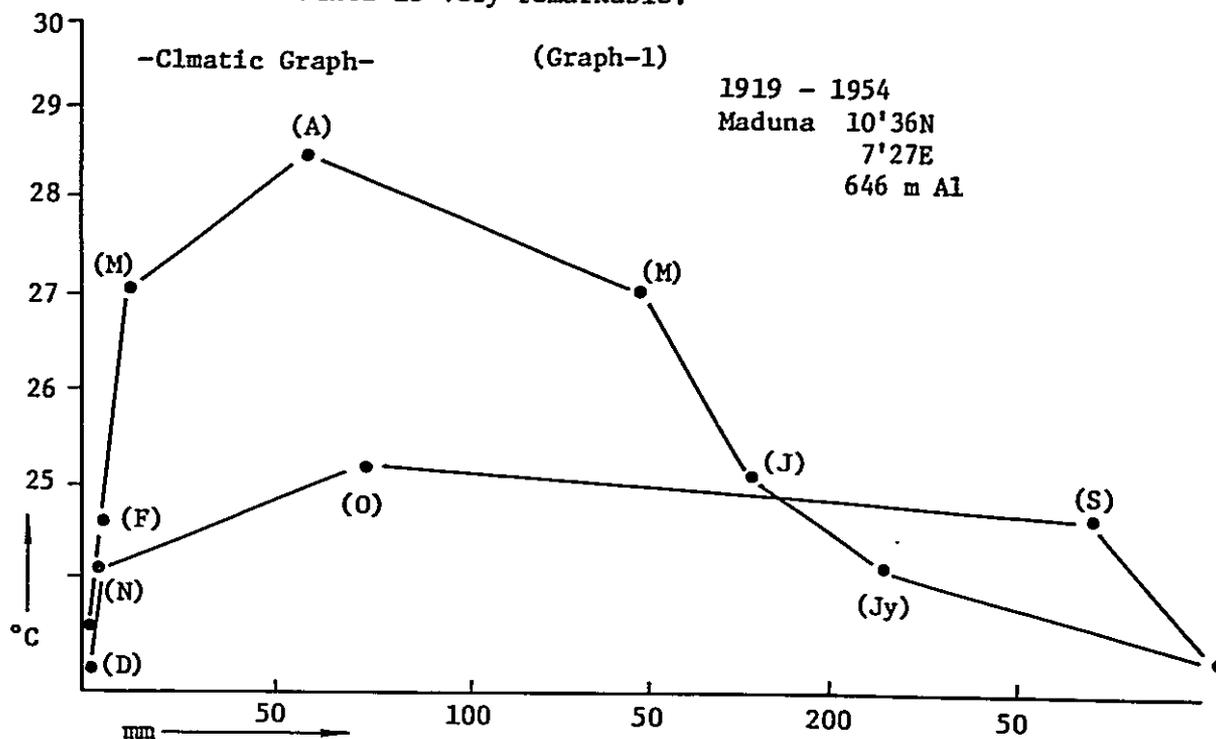
(6) "KOKO SILK"

This fibre is provided by the worms of A. Moleniyi in the Sokoto Province. The cocoons are small and vary in colour from dull-reddish brown to light brown. The silk is of fairly good strength.

III. NATURE FOR SERICULTURE

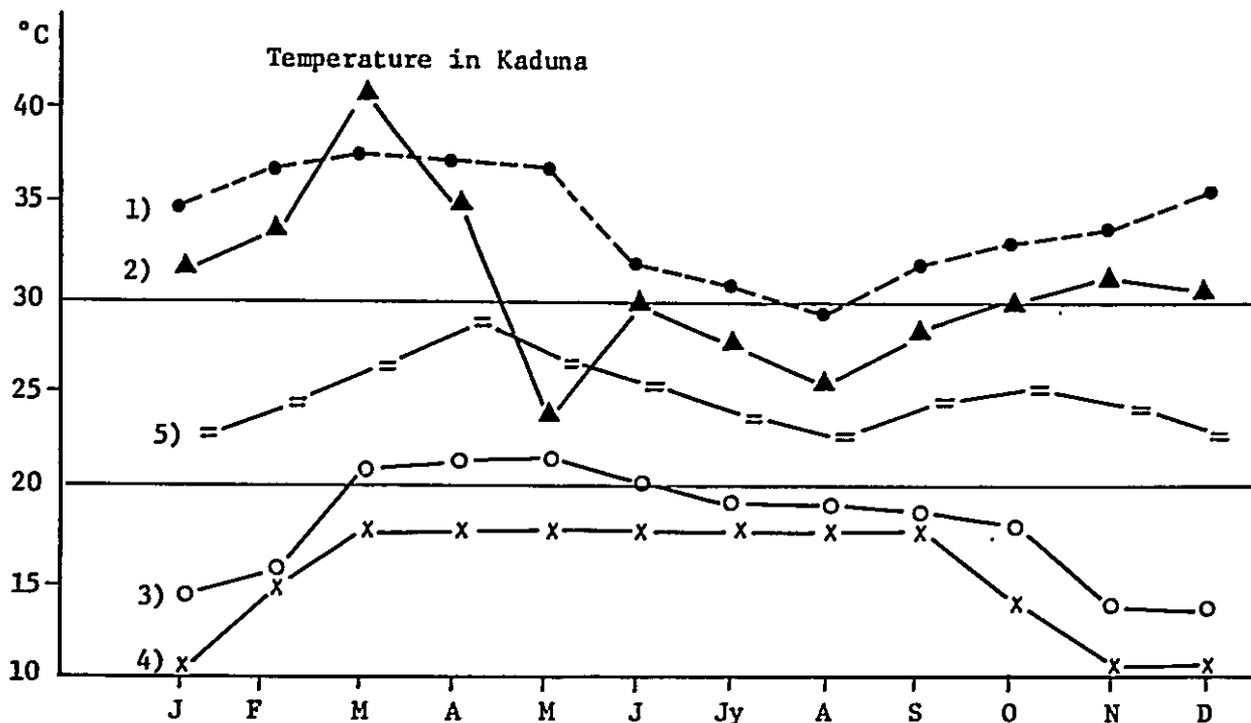
1. Climate

Nigeria is situated wholly in the tropics with two typical seasons, of a wet and a dry seasons (graph-1) and yet is so widely extended that the regional difference in weather is very remarkable.



It is said that the temperature suitable for mulberry cultivation and silk-worm rearing is between 20°C and 30°C. As the Graph-2 shows that the average monthly temperature of Kaduna area represents this suitable temperature, and this condition seems to be much better than that of Udon district in Thailand which is also located in tropical region and famous for "Thai silk".(1)

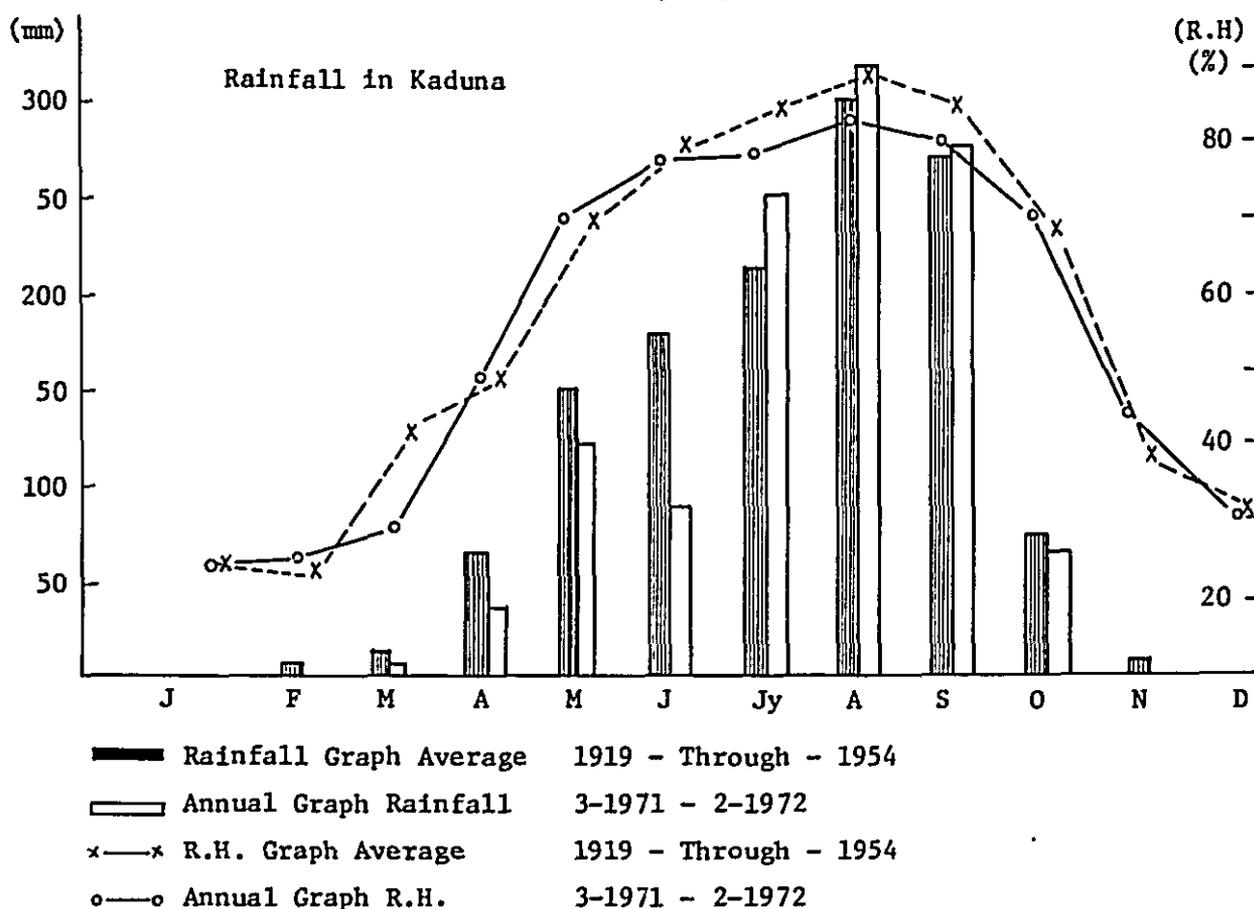
(Graph-2)



- 1) Maximum Temperature
- 2) Maximum Temperature Average
- 3) Minimum Average
- 4) Minimum
- 5) Average

The temperature exceeding 30°C is not favourable for silk-worm rearing, but the season from May to September in Kaduna when the temperature is fluctuating within the range between 20°C and 30°C is suitable enough to rear silk-worms under natural condition. Not only Kaduna area but some other areas such as the highland and mountain areas are provided with a suitable temperature.

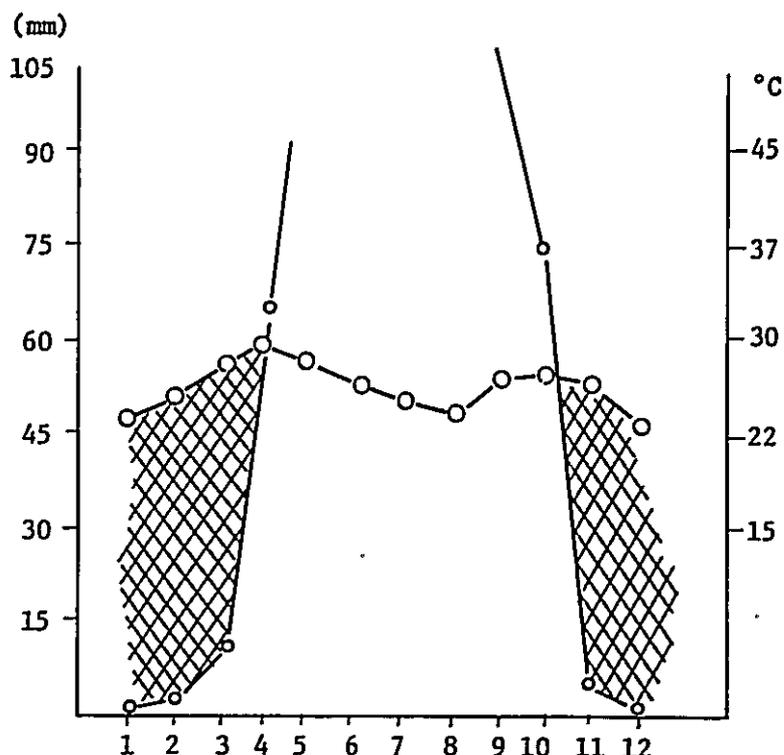
(Graph-3)



The concentrated rainfall during May to October brings about high humidity of 90% R.H. in August. The cocoon production which has a close co-relation with R.H. (-0.860 ± 0.071) is well-grown by the lower degree of R.H. But the factor of this R.H. can be improved considerably through technical methods, so that the high degree of humidity in the rainy season is not a serious problem. Mulberry cultivation and cropping can take place in May, one month after rains-start, and can end in the middle of November, one month after rains-stop when the soil still holds water moisture. Mulberry cultivation is also possible during dry season, though it requires a great deal of water as explained below and may need a lot of cost for it. Careful attention should be taken for water content of soil and manuring of nitrogen fertilizer for growing special mulberry field for young, because the leaves short of nitrogen fertilizer become stiff and spoilt in their quality under the heavy direct sun-rays especially when water content of soil nearly reaches the stick point. Then, how much amount of water at least is necessiated for the mulberry cultivation without any default in quality of the leaves attaining reasonable quantity?. The relation with monthly latent evaporation and transpiration (E.T.P. unit: mm) and monthly

average temperature (T. Unit: °C) is shown as $E.T.P = 2T$. The (Graph-4) in which the scale of the rainfall is measured by two times of that of the temperature, shows that degree of driness (marked in black) which may represent the estimate quantity of water in need.

(Graph-4)



This graph tells that the water needed is 47 mm in January, 45 mm in February, 49 mm in November and 47 mm in December, that is, more than 50 mm of water per month is required in case of cultivation during these seasons (with soil condition: Field Moisture Capacity from PF 1.5-1.8 to PF 3.8 which supplies enough water for the mulberry).

2. Soil

Land productivity of agricultural crops in Nigeria is considerably low, and this seems to have a close relation with the characteristics of the climate and the soil type. The problem of infertility can be settled by fertilization. Organic manure must be dressed frequently and constantly to get the high efficiency of fertilization and to improve and maintain the soil texture. Rainy seasons and dry seasons of this country accelerate the dissolution of the organic elements. It is supposed very important to supply organic contents to the

soil of this country. Two types of soil texture are spotted in Kaduna area; the one is lateritic loam which spreads over the highland and the other is sandy loam. Latirization is brought about under the tropical climate with high temperature and humidity. Reddish - Brown lateric soil, which is the type found in Kaduna, gives lower productivity but have a good effect on drainage without podzolition. In regard to Kawo farm the pH H₂O of the soil records between 6.0 to 6.5, and the horizon of A₀ is thin, A₁ is 20.3 cm thick contained with some organic elements; A₂ is 61 cm thick, and A₃ is 91 cm consisted of granite with mica. These soil condition of Kawo farm situated on the layer of granite is not favourable for sericulture but is possible to be improved by the technical arrangement. The pH of the soil is sulphonized during a dry season by chloride compound such as nitrate accumulated on the surface of the earth according to water evaporation and transpiration and the death of plants.

VI. INVESTIGATION AND PROBLEM ON SERICULTURE

1. Investigation on Mulberry

1-(1) Variety of Mulberry

The kinds of mulberries planted in Kawo area are mainly Kawo (Vietman origin), Noy, Sung (Thailand origin) Ex-Congo (France Origin) Hachijo and Wase-Midori (Japan Origin) and they have little difference in growing length from one another. Among the mulberries recently brought and planted at the farm from Central African Republic such as Kokuso No. 21, No. 23, No. 27 (Japan origin) Roso (Japan origin) Bossango, Sanvageon, Ban-Bari No. 1, No. 2, No. 3, No. 4, No. 5 (Central African Republic origin) and etc., the Kokuso variety is found comparatively better in growing length than any other. The characteristics of both Kao and Noy varieties is mentioned below.

Variety: Kao

ORIGIN: Vietnam

Branches are straight and brown. Shoots are triangular and dard and grow outwardly. Leaves are large and rough. This variety grow well without much fertilization. This is suited for supplying a big quantity of leaves but not for feeding to the young silk-worms.

Variety: Noy

ORIGIN: Thailand

Branches are straight and grayish-green. Leaves are medium-sized, Oval and smooth. It may be remembered that some varieties of mulberries, such as Kenmochi and Fukushimaoha which late Hoshino expert brought, were not able to grow because they needed a resting. Taking an account of the above, the cultivation of Kokuso, Kao and Noy varieties should be especially worthy of paying attention to in future for the development of mulberry cultivation in Nigeria.

1-(2) Growing

The good condition of the temperature of Kawo farm enables the mulberries to grow throughout the year. During a dry season, the leaves of mulberries except those at branch-top gradually fall off from the lower part but by the way of sprinkling water the mulberries can grow the regenerated buds and are capable of cropping. The (Table-1) represents the elongation of the various kinds of mulberries planted in Kawo area. Taking the Kawo variety, the growth in July, when the mulberry grow a great deal (3.6 cm/day), shows similarity with the growth in Laos (South East Asia).

(TABLE-1)

	A			B (g)			C (m)			D (g)			E (g)			F (m)			G	
	a (1)	b (2)	c (3)	d (1)	e (2)	f (3)	g (1)	h (2)	i (3)	j (1)	k (2)	l (3)	$\frac{j}{g}$ (1)	$\frac{k}{h}$ (2)	$\frac{e}{i}$	$\frac{g}{a}$ 1	$\frac{a}{b}$ 2	$\frac{i}{c}$	1	2
25-5 Cutting 24-7 Examination	Kong	9	8	950	110	1,060	12.5	5.1	17.6	1,050	250	1,300	84.0	49.5	73.5	138	63	105	160	114
	Kao	7	14	1,420	360	1,980	12.3	11.5	23.8	1,450	660	2,110	116.8	57.4	88.5	176	82	114	190	130
	Noy	13	6	1,685	55	1,740	20.6	3.4	23.9	1,090	70	1,160	53.0	20.5	49.0	158	57	123	173	100
	Sun	4	6	450	130	580	5.8	8.2	14.0	320	130	450	57.4	17.0	32.9	130	137	140	170	190
4-6 Cutting 24-7 Examination	Kong	6	4	550	40	590	590	2.2	8.9	815	80	895	132	37	101	112	10	89	142	69
	Kao	8	8	1,040	265	1,305	10.4	7.3	17.7	940	410	1,350	91	56	76	130	33	110	170	32
	Noy	9	7	1,040	280	1,340	13.1	7.2	20.3	650	210	860	50	29	42	146	40	127	166	60
	Sun	5	7	520	60	580	6.9	4.2	11.2	370	100	470	54	24	42	137	9	96	188	4

A. Number of Branches
 B. Weight of Branches
 C. Length of Branches
 D. Weight of Leaves
 E. Per 1.0 m of Weight Leaves
 F. Average Leaves of Branches.
 G. Maximum Length of Branches.

(1) Number of available Branches
 (2) Dwarf Branch
 (3) Total

1-(3) Multiplication

Multiplication of mulberries is not very hard. Above 92% of survival ratio is attained by cutting the full grown mulberry branch into some pieces of about 15 cm long and planting them on a well prepared bed. The shoot of the lower part of the mulberry with a greater diameter can gain higher survival ratio than those near the branch-top. It is very suitable for shooting in rainy season especially best just before the rainy season when the reserve the abundant substance such as dextrine.

1-(4) Mulberry Cultivation

During the cultivation careful attention should be paid on preventing the growth of weeds and attack of insect disease, and the planting space should be planned with consideration of productive structure, growing period and cultivation cost.

Considering those above, the following should be kept in mind:

Improvement of land productivity (soil culture)

Most of the farm on a highland sulphurized exceedingly and short of organic substance keep low productivity, which is getting much lower subject to frequent cropping. The land productivity giving a great effect on the quality and quantity of mulberry products should be improved with careful attention and efforts.

Selection of good mulberry variety

Good varieties of mulberry should be selected among those of Kawo farm today and should be imported from overseas by testing their adaptability to Nigerian soils and climate.

Prevention of damages by harmful insects

The frequent use of modern agricultural chemicals not only disturbs the life history of natural enemies which kill harmful insects but also increase their resistance power to chemicals, so that agricultural chemicals should be used with a great care.

Special farm

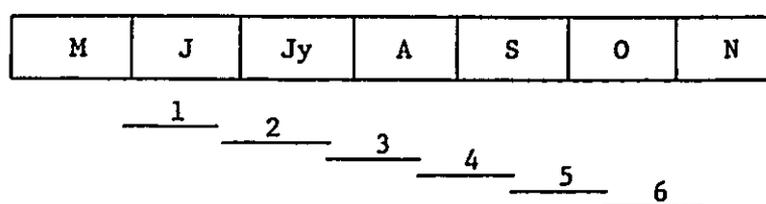
Special mulberry field for young silkworms should be set up especially because the mulberry depends on the soil condition.

2. Investigation on Silkworm Rearing

2-(1) Rearing

Production of mulberries, during the most favourable season from the beginning of June to the end of October, is about 1,440 kg per one hectare, with which 48,000 of silkworms (2,4 Boxes) at the beginning of rearing will enable to produce 600 kg or 700 kg of cocoons. That is, production of raw silk (10% of silk production) will be estimately 60 kg or 70 kg per hectare.

The rearing plan is made as the drawing below:



Continuous Rearing

It takes about 23 days to rear silkworms from the beginning stage to the mounting stage, and about 27 days up to the stage enough for cropping. The method of continuous rearing increase the rotation number of rearing and enables to make best use of the mulberry growing period.

2-(2) Rearing of Japanese Silkworms

Rearing of Japanese silkworms suitable for the Temperate Zone has also a remarkable success in this Tropical Zone, even though there remain some problems. In June, 1971 and January, 1972, silkworm eggs for summer and autumn were reared by Nigerians who had very little knowledge in silkworm rearing. The (Table-2) below shows the details of rearing as compared to Japan's.

(Table - 2)

	1-1971 Japan A	1st Rearing (C)	A=Best=100 (A):(C)=(D)
(1) Whole Cocoon weight	1.74 (g)	1.54	72
(2) Cocoon shell weight	41.6 (cg)	20.9	52
(3) Cocoon shell percentage	23.8 (%)	13.6	57
(4) Length of Cocoon filament	1,233 (m)	824	67
(5) Size of cocoon filament	2.52 (d)	1.84	73
(6) Reelable of cocoon filament (Reelability)	77.8	76.9	99
(7) Raw silk % of cocoon	19.79 (%)	10.93	55
(8) Neatness Defects	96.0	95.6	99

The figure of Japan (1) represents the most characteristic achievement of rearing silkworm eggs for summer and autumn.

The stage (7) and (9) attain high index of 99. and this is because the process from mounting to cocoon cropping was performed with proper treatment under a most suitable temperature condition. In order to get the high index during the other stages, a very deliberate control and further investigation with good efforts may be required; first of all, it seems necessary to increase the single cocoon weight. But the resultant of the above table was caused by unskilful techniques with poor instruments. Taking an account of this, achievement by the technical improvement and sufficient facilities. Moreover the absence of silkworm technician flies which stand against the silkworm rearing is favourable.

2-(3) Sufficient instrument and facilities

The inappropriate rising of temperature which sometimes takes place seasonally and daily is not favourable to silk-worm rearing, so that the rearing house should be facilitated with heat-proof conditions.

2-(4) Reeling

With support of cocoons in good quality and quantity brought from Japanese silkworm eggs, the old hand reeling method should be taken over by a multi-ends reeling machine with efficient system enough for qualified silk production.

1. Superior cocoon -----> hand reeling -----> lower silk
2. Superior cocoon -----> machine reeling -----> better silk
3. Poor cocoon -----> hand reeling -----> lower silk
4. Poor cocoon -----> machine reeling -----> lower silk

V. SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA

Sericulture in Nigeria had been promoted by local manufacturers with various kinds of wild silk-worms in a self-sufficient and had not got popularity, consequently sericulture way can be rarely found today.

This is because:

1. It depended on inefficient silkworm rearing.
2. Most of wild silkworms were attacked by harmful insects.
3. Good qualified raw silk was imported from abroad.
4. Expensive silk products could not be popular. Although interest in textile goods of people seems to be changing from cotton products to synthetic fibres, the demand and consumption of silk product has been increasing in this country. The import amount of silk products in 1971 was N£60,431, whilst the relaxation of import policy in 1972 is expected to increase the amount and the demand of silk products become influential according to the economical development and the achievement of high standard living. Mass production with modern technique will bring about the popularity of silk products and inspire the demand much more.

VI. PROSPECT OF SERICULTURE DEVELOPMENT IN NIGERIA

The conclusion of the above title can not be mentioned definitely today on account of a short period of investigation with incomplete data and equipments. However, with consideration of the following favourable conditions, it can be suggested that sericulture in Nigeria bear its possibility and merit in itself and is worthy of being promoted.

1. The climate condition is considerably suitable for sericulture.
2. Wild harmful insects are not many because of numerous natural enemies against them.
3. Raw silk is capable of long-term storing and long-distance transportation.

4. Efficient rotation of cocoon production bring about quick cash income compared with other cash crops such as raw cotton and groundnuts.
5. The demand and consumption of silk products are increasing according to the economical development.
6. Labour force is abundant.
7. Silk product is influential in the world market, which is suffered from its shortage today, and may become one of cash products to gain foregin currency.

VII. MEANS OF DEVELOPING SERICULTURE

In order to develop the promising sericulture of Nigeria, the following should be promoted by the authority of Nigerian Government.

1. Sericulture division should be provided in Government.
2. Sericulture centre should be provided in the above division.
3. The above sericulture centre should investigate and research all-rounds of technique and increase the number of sericultural farmers and manufacturers through technical training.
4. The sericulture division should take a possitive policy such as giving monetary aids to those who want to be sericultural farmers and manufacturers.
5. Import duty on silkworm eggs should be lowered down.
6. Technical training should be promoted by calling in sericultural specialists from abroad or sending Nigerian technicians abroad.

VIII. PROSPECTUS FOR ESTABLISHMENT OF SERICULTURE CENTRE IN NIGERIA

In former sections, the possibility, importance and means of sericulture development are mentioned. Nigeria has a lot of favourable social and natural conditions essential to sericulture. And yet with consideration of increase in domestic demand and consumption of silk products and of the vast market of Europe near to Nigeria, promotion of sericulture is necessiated and significant in this country. Taking these into account, it is required to the Government as a first step to establish in the earliest a sericulture centre as a main institution for promoting sericultural development and to call in specialists

of reeling from Japan as well. In the following the prospectus for Establishment of Sericulture Centre is commented.

Function:

1. To promote the development of Sericulture technique as a research centre of sericulture.
2. To promote the training of technicians.
3. To promote the spread of sericultural technique through a display.
4. To promote the manufactures of reeling and weaving of cocoons and yarns brought from sericultural farmers or groups.
5. To promote the monetary and technical aids to the private or associated sericultural manufacturers.
6. To collect and distribute the good quality silkworms and mulberry sampling.

Temperature and Rain Fall (m/m) DATA

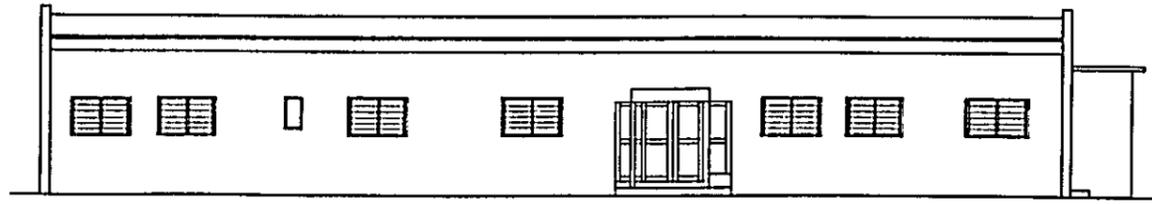
Station		J	F	M	A	M	J	Jy	A	S	O	N	D	A.V. Total	
Kaduna (Nigeria)	(A) Temperature °C	23	25	27	29	27	25	24	23	25	25	24	23	25	1919
	(B) Rain Fall mm	0	3.0	13.0	64.0	150.0	180.0	216.0	302.0	619.0	74.0	3.0	0	1,273.0	1954
Udon (Thailand)	(A)	22	25	28	30	30	29	29	28	28	27	25	22	27	1951
	(B)	6.0	10.0	40.0	72.0	172.0	205.0	178.0	191.0	306.0	255.0	57.0	7.0	1,492	1960
Sokoto (Nigeria)	(A)	25	29	32	34	32	29	23	22	31	30	29	26	27	
	(B)	0	0	0	10.2	50.2	91.4	153.0	249.0	144.8	15.2	15.2	2.5	718.8	1969
Jos (Nigeria)	(A)	21	23	26	25	26	22	21	21	21	23	23	21	23	
	(B)	2.5	2.5	20.0	146.0	200.0	225.0	330.0	292.0	208.0	40.6	2.5	2.5	1,429	1969
Ibadan (Nigeria)	(A)	27	28	28	27	27	26	25	24	25	25	26	30	27	
	(B)	10.0	22.8	88.9	137.2	149.8	187.9	160.0	83.8	177.8	153.0	45.7	10.2	1,229.3	1969

REFERENCE :

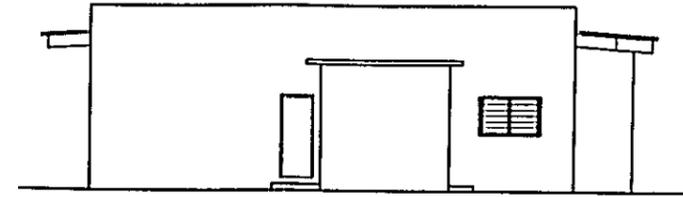
- 1) Mid-tour Report Sericulture in Laos January 1970 P-5 by Mr. S. Odashima.
- 2) A new geography of Nigeria.
- 3) Digest of statistics Vol. 21 January 1972.
- 4) A review of the Technique of silkworm rearing and silk production November, 1970 by Mr. L. L. Akerele.

THE SERICULTURAL EXPERIMENTAL CENTRE





FRONT ELEVATION



WEST END ELEVATION

NOTES

DOORS

- D3 = 2'-9" WIDE x 6'-6" HIGH SINGLE FLYWOOD FLUSH DOOR INCLUDING FRAME.
- D2 = 5'-0" WIDE x 6'-6" HIGH DOUBLE FLYWOOD FLUSH DOOR INCLUDING FRAME
- D1 = 10'-0" WIDE x 6'-9" HIGH (4 NO SLIDE DOORS)

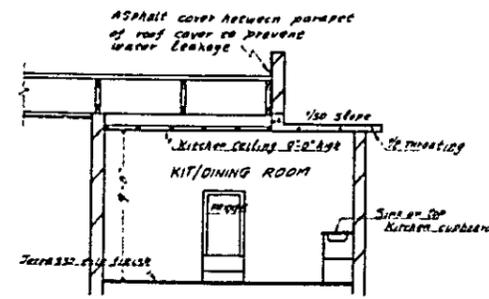
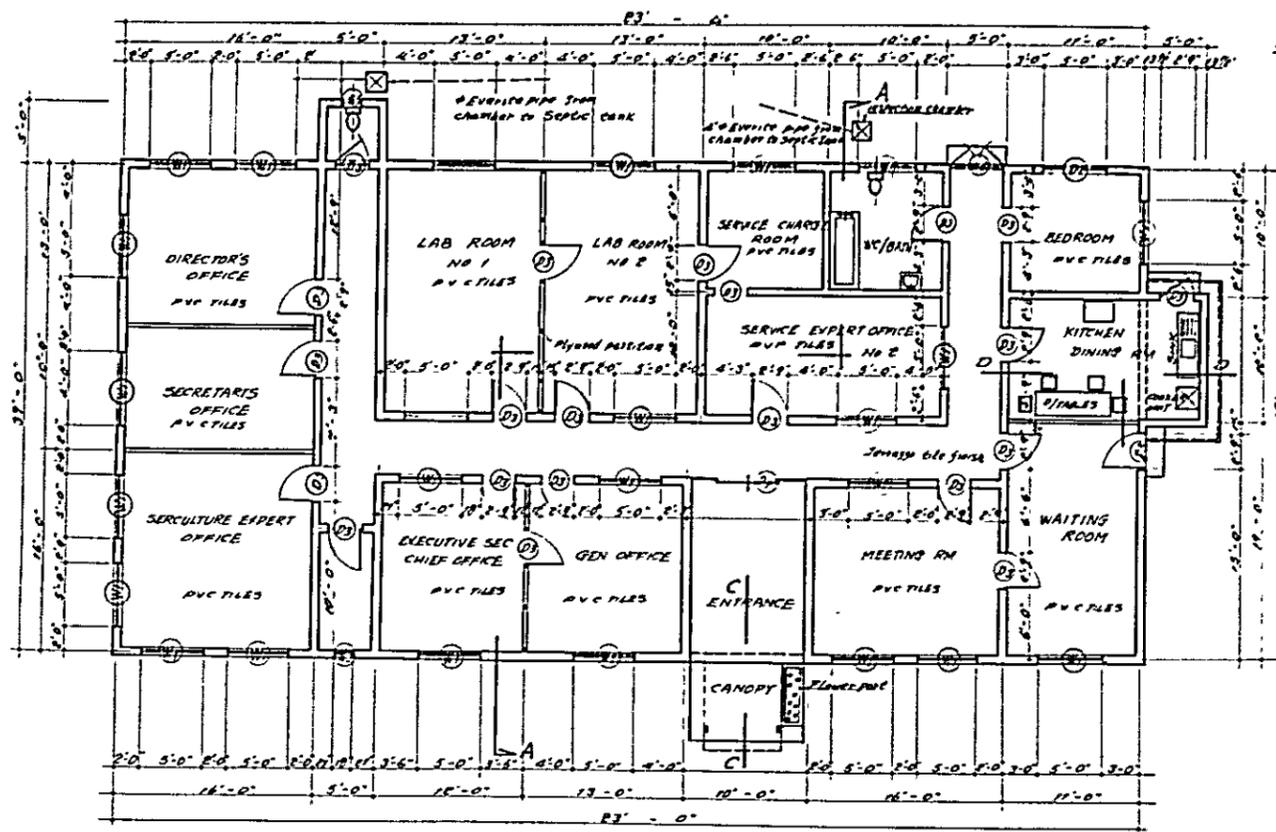
WINDOWS

- W1 = 3'-0" HIGH x 5'-0" WIDE DOUBLE WINDOW, 6 NO PLAIN LOUVRE BLADE EACH SIDE
- W2 = 3'-0" x 6'-0" THREE IN ONE WINDOW, 6 NO PLAIN LOUVRE BLADE EACH SIDE
- W3 = 18" x 2'-6" IRON WINDOW, WITH PLAIN GLASS PANEL, TOP HINGED
- W4 = 3'-0" x 5'-0" DOUBLE WINDOW, 6 NO SMOKE LOUVRE BLADE EACH SIDE
- W5 = 18" x 2'-0" IRON WINDOW, WITH SMOKE GLASS PANEL, TOP HINGED

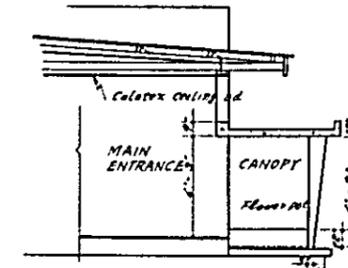
FLOOR FINISH

CANOPY TO MAIN ENTRANCE. ALL TO BE TERRAZZO TILE FINISH. PASSAGE WAY, TOILET, BATH, AND KITCHEN/DINING RM TERRAZZO TILE FINISH.

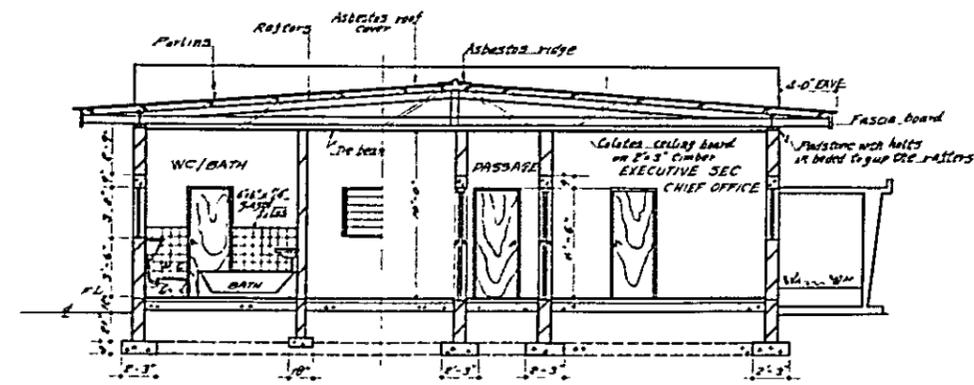
ALL OFFICES ROOM FLOOR FINISH TO BE P.V.C. TILES.



SECTION D-D THRU KIT/DINING RM SCALE 1/8" = 1"

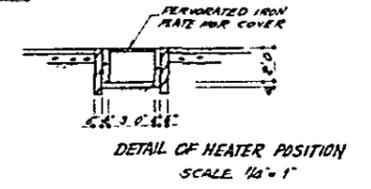
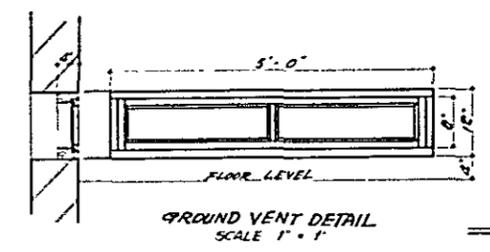
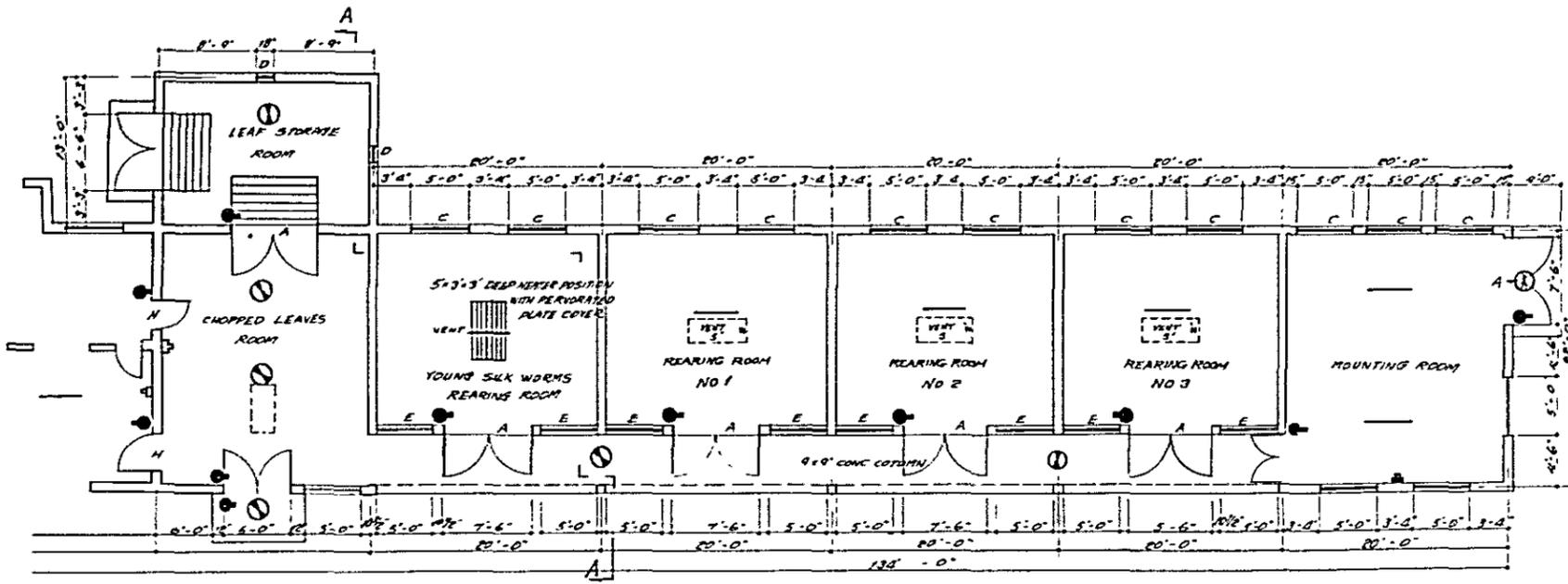
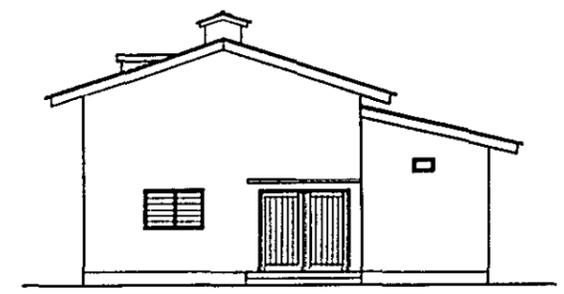
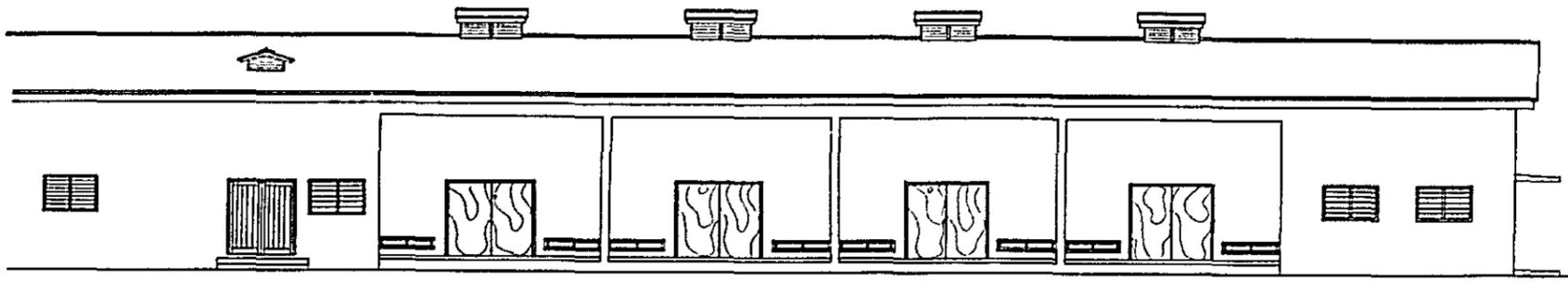
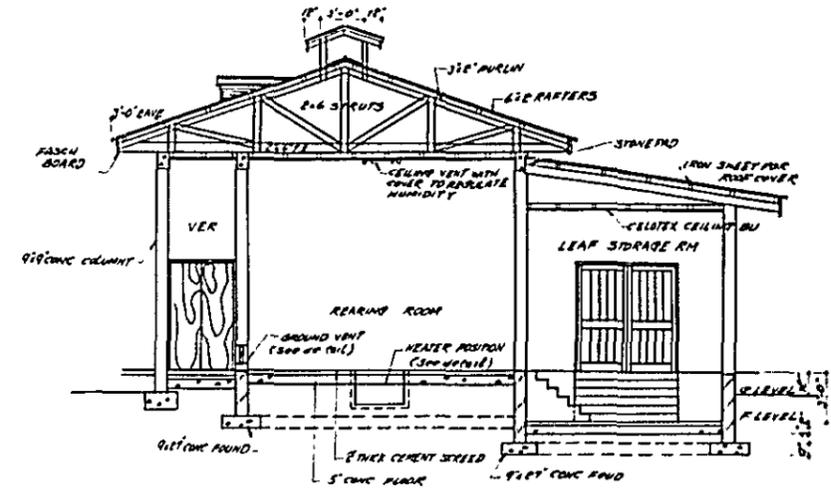
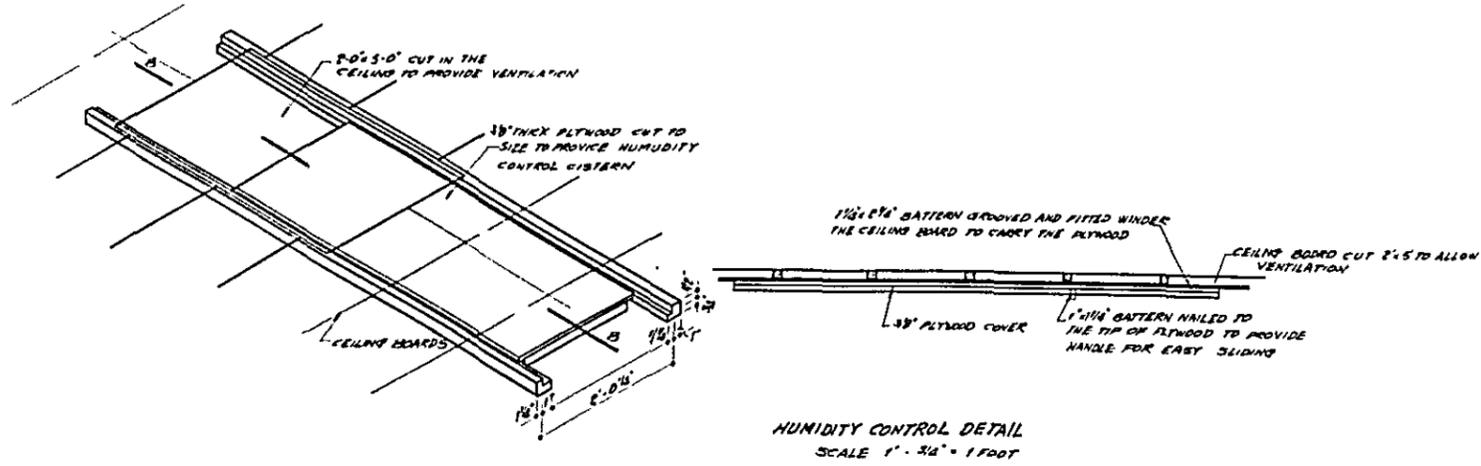


SECTION C-C THRU CANOPY SCALE 1/8" = 1"

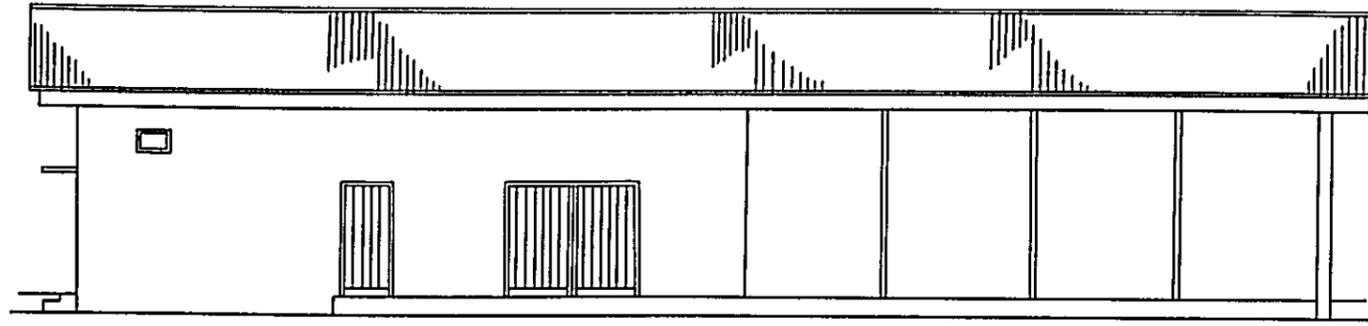


SECTION A A SCALE 1/8" = 1"

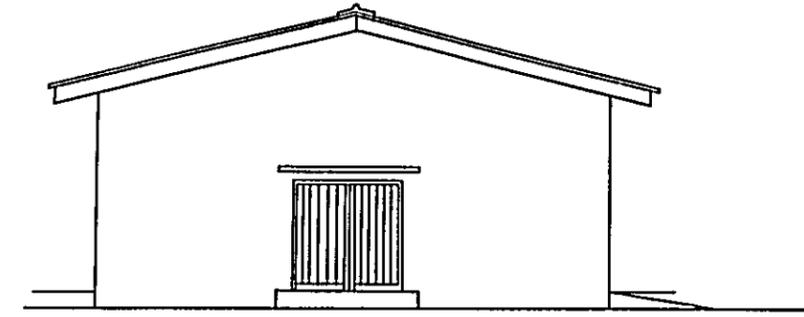
MAIN OFFICE N. N. D. C. SERICULTURE CENTRE XAWO KA DUNA		
designed by	SCALE 3/16" = 1 FT	DATE
drawn by		ES-10-72
checked by	DRWG NO	



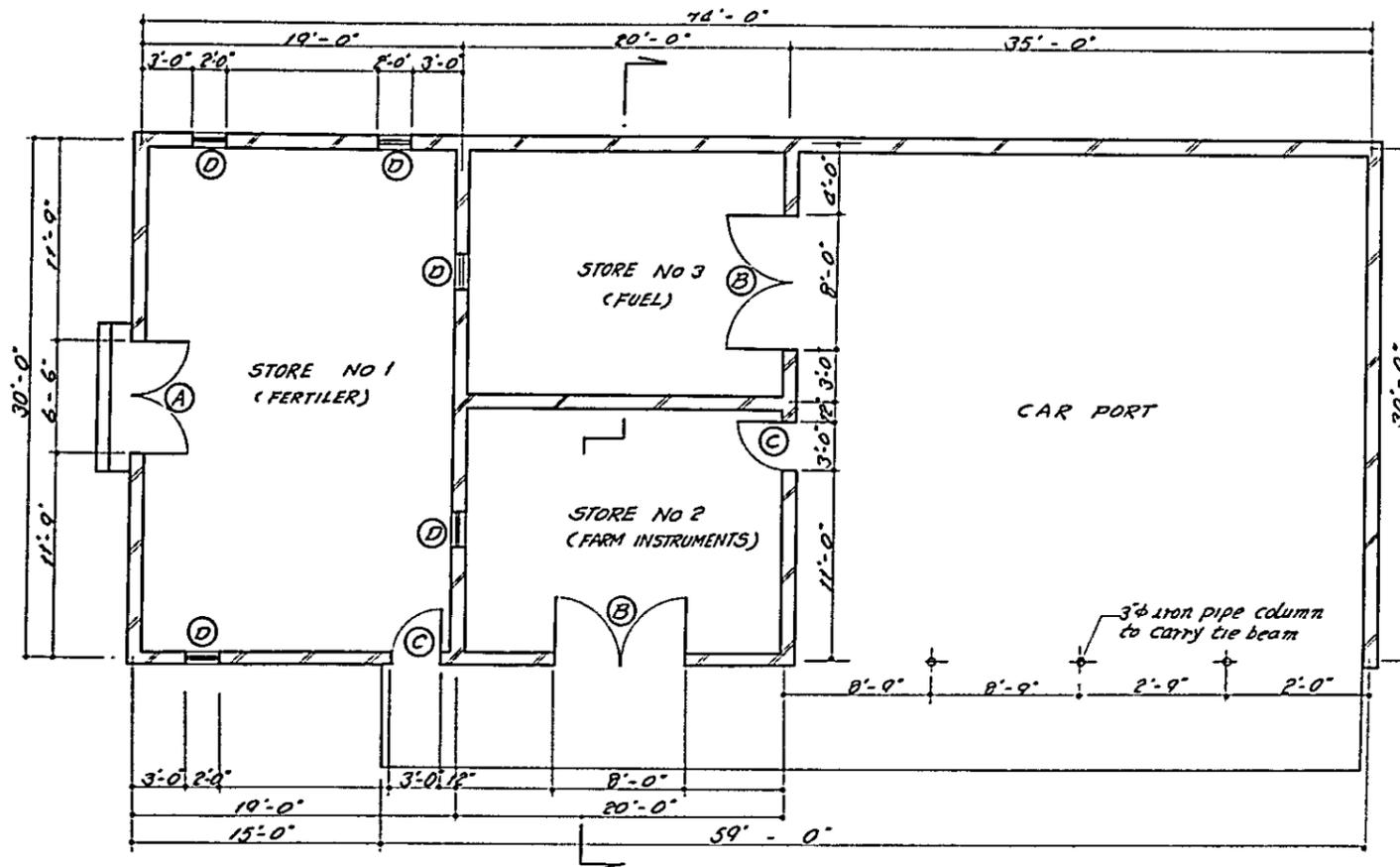
REARING HOUSE	
SERICULTURE CENTRE M N D C LTD AGRIC DIV KADUNA	
designed by	drawn by
date 2-12-70	checked by
DSG No 03	SCALE 3/8", 1/2", 3/4" = 1 FOOT



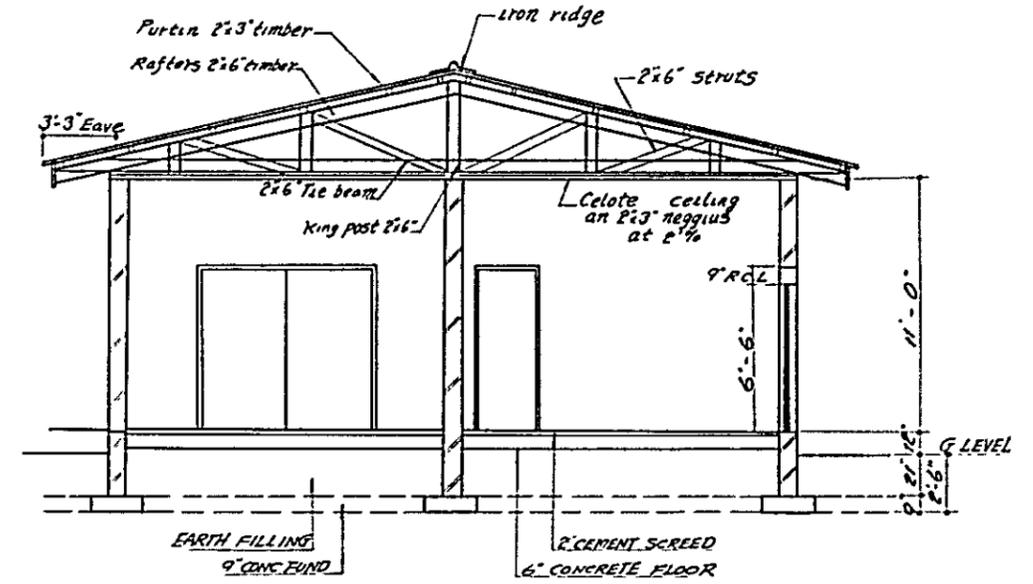
FRONT ELEVATION



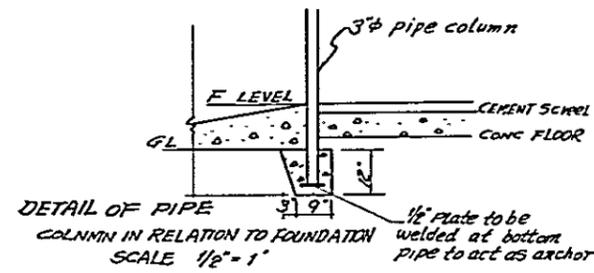
END VIEW



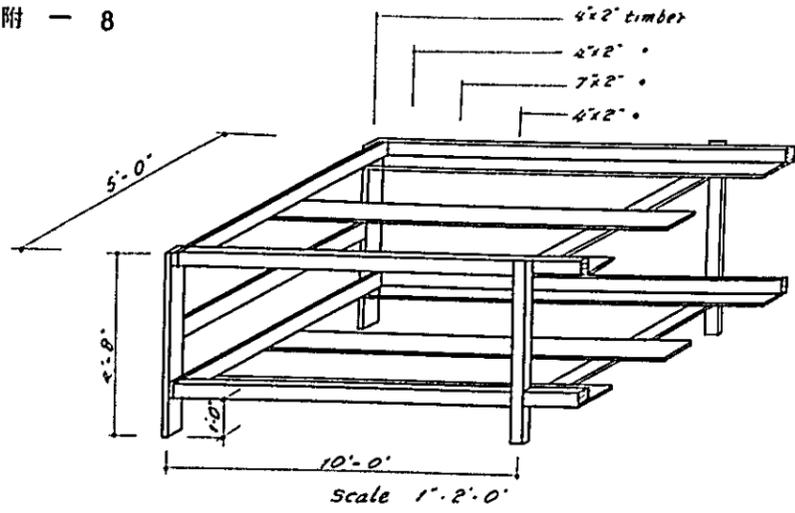
PLAN



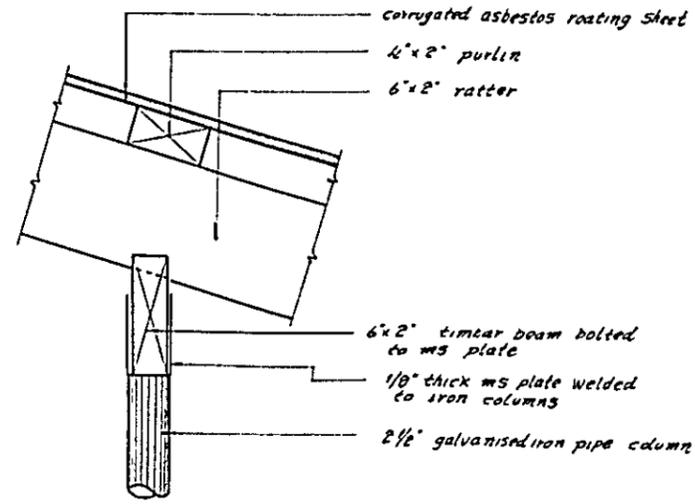
SECTION A-A
SCALE 1/16" = 1"



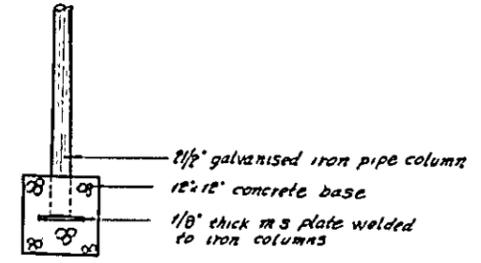
STORE	
SERCULTURE CENTRE N N D C LTD. AGRIC. DIV. KADUNA.	
designed by	drawn by
date	erected by
DRG No	SCALE 3/16", 1/8" = 1 FOOT



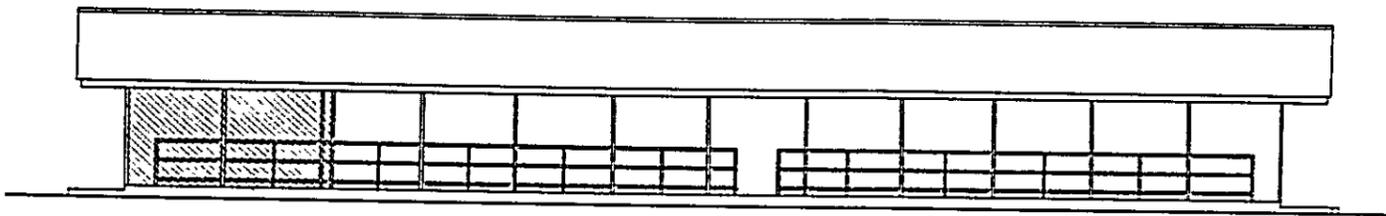
REARING STAND DETAIL



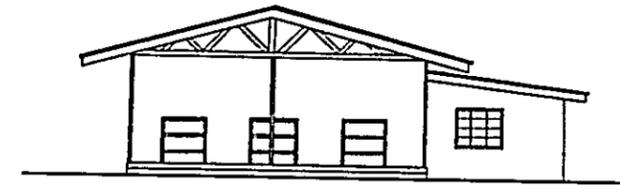
detail at 'e' 1/4 F.S.



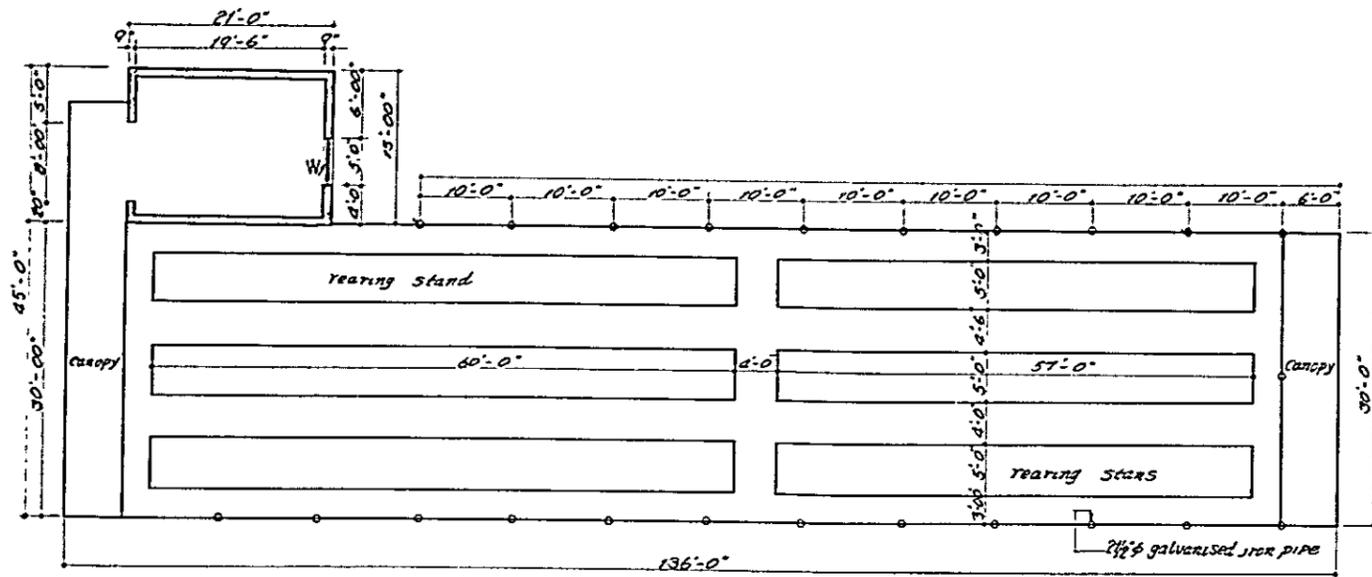
detail at 'a' 1" = 1'-0"



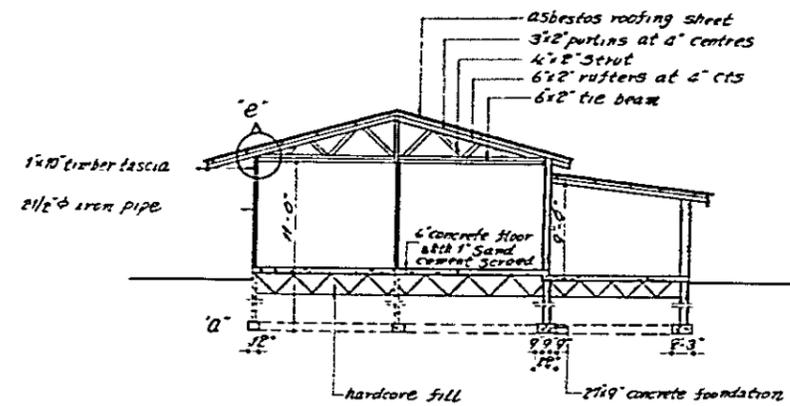
ELEVATION 1



ELEVATION 2



PLAN



SECTION A-A

designed:	
drawn:	
checked:	
scales: 1/4", 1/8", 1/16"	
date:	

1

2

3