# タンザニア共和国における竹資源調査および竹加工について

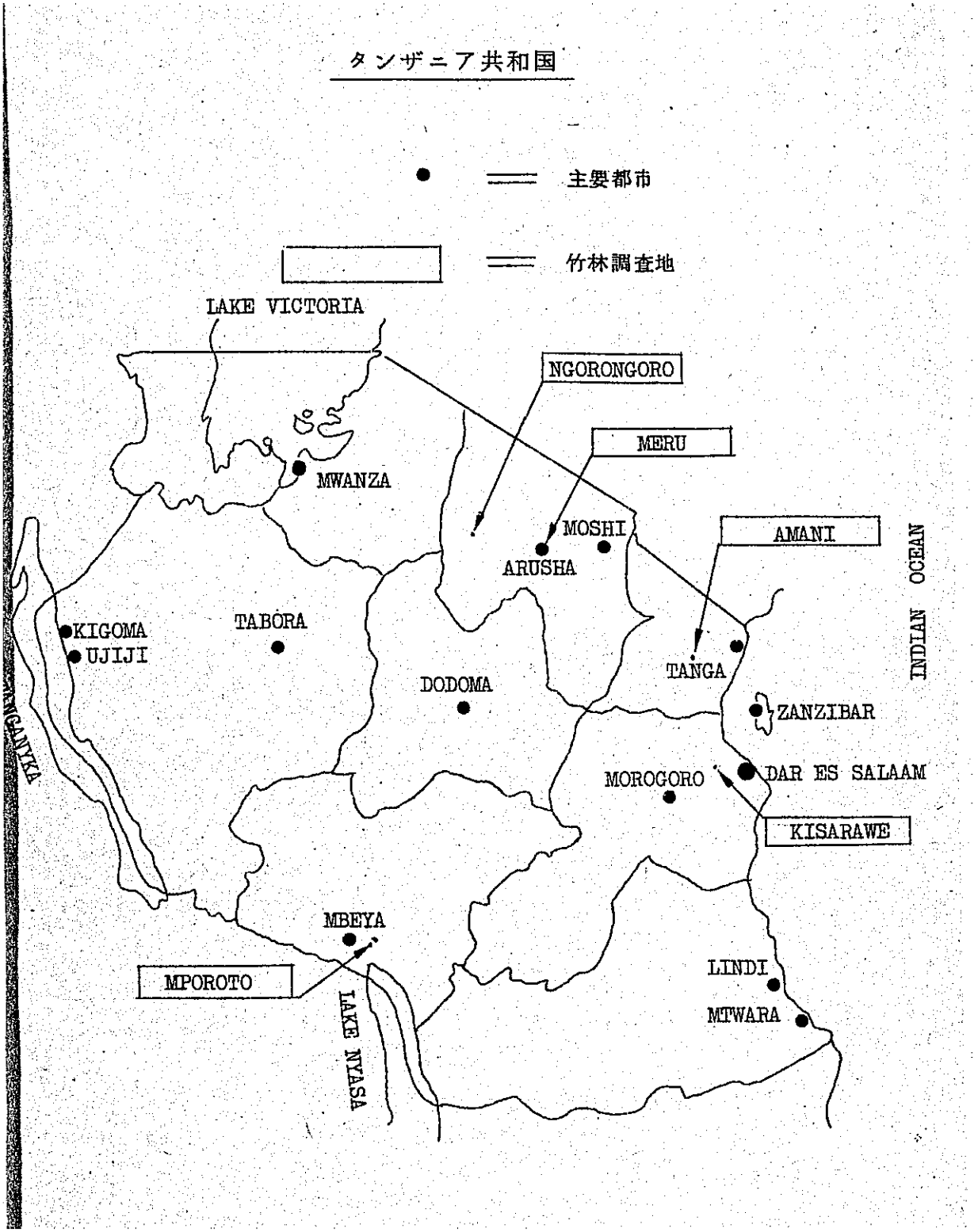
昭和42年3月

中近東・アフリカ技術協力計画専門家
下田和泉

海外技術協力事業団
Overseas Technical Cooperation Agency

# 目　　次

タンザニア共和国


主要都市
竹林調査地
LAKE VICTORIA
NGORONGORO
MERU
MWANZA
MOSHI
ARUSHA
AMANI
INDIAN OCEAN
KIGOMA
UJIJI
TABORA
TANGA
DODOMA
ZANZIBAR
TANGANYIKA
MOROGORO
DAR ES SALAAM
KISARAWE
MBEYA
MPOROTO
LINDI
MTWARA
LAKE NYASA

# まえがき

この報告は、１９６５年１２月初旬より１９６６年６月初旬の間に、東アフリカ・タンザニア共和国の要請により、日本政府海外技術協力計画に基づいての竹資源調査最終報告書である。

調査の目的は、タンザニア共和国における小工業開発事業の一環として、当国に生育している竹材の利用価値について、産業開発の立場より検討することであるが、今回の調査は、その第一段階としての竹稈の形態、材質、諸処理、加工成形について調査、竹製品生産用材としての適性を判定指向した。

## Ⅰ　一般事情

タンザニア共和国（The United Republic of Tanzania）は、東アフリカ中央部に位置しているタンガニーカとザンジバルの連合共和国である。面積は、９３９,７０４$Km^2$ で日本の2.6倍、拡大な国土に比較して人口は、9,９９０,０００人（１９６４年調）であり、人口密度は極めて低い。

気候は、普通、乾季と雨季に大別されるが、更に細別すると次のようである。

| | |
|---|---|
| １２月～　２月 | 最も暑く、海岸線の低地は３５℃～４０℃ |
| ３月～　５月 | 降雨季節、４月の雨量が最大 |
| ６月～　７月 | 年間で最も涼しい季節 |
| ８月～　９月 | やや暑い |
| １０月～１１月 | 少量の降雨 |

歴史的には、内陸は古くからアフリカ原住民を主流としていたが、８世紀頃よりアラブ人が沿岸諸島に移住し、除々にザンジバルを中心に支配権を持ち、その后、奴隷貿易の主役的存在となつたが、１９世紀に至り、ヨーロッパ植民地となるが、その経過としては次の如くである。

| | |
|---|---|
| １８９０年 | 英独協定により、タンガニーカはドイツの支配下、ザンジバルは英保護領となる。 |
| １９２０年 | 第一次大戦后、タンガニーカは英委任統治領となり、国名をタンガニーカと呼称。 |

１９６１年　　１２月タンガニーカ独立。

１９６２年　　１２月タンガニーカ共和国。

１９６３年　　９月ザンジバル独立（アラブ人回教君主政府）。

１９６４年　　１月ザンジバルは、クーデターにより、人民共和国を宣言。

１９６４年　　４月タンガニーカ、ザンジバル連合共和国を結成。

かくして、連合結成により中央政府は出来たが、両地域は、未だ独自性を持ち現在に至るが、タンガニーカは面積、人口共に連合共和国の９５％以上を占め、多人種の協調と穏健な社会主義によるタンガニーカ民族同盟(TANU)を結成し、単一政党制の政治で全分野を支配しているが、ザンジバルは、タンガニーカに比して左翼的傾向が強い。

外交としては、英連邦加入のタンガニーカは穏健な民族主義外交をとり、ケニヤ、ウガンダとの東アフリカ連邦の結成を提唱、ザンジバルは１９６４年のクーデター后、東独を承認し、急進的な政策をとられているため、連合結成后も、双方指導者の思想的対立が問題となつている。

現在の大統領は、タンガニーカ出身、副大統領はザンジバル出身であり、１９６６年４月の連合結成記念行事も不穏な状況の中に行われたが、最近の状勢としては、隣国ケニヤの左派国会議員の締め出し、および左派外国人の追放などにより、タンザニアに多数流入して不安定な状態となつており、加えてザンジバル左派勢力の台頭により反対島民も併せて流入し、複雑な状態であるため、今后のタンザニア共和国の安定した政治は、大統領ニエレレ（Julius Nyerere）の政治力にすべての期待がかけられている。

経済的には、各種の天然資源に恵まれているが、国民１人当りの年間所得は極めて少なく、農産物加工、軽工業、漁業、建設などの振興発展を期して政府としては第二次５カ年計画（１９６４年～１９６７年）を実行中で、すべての現地人に対し就労の機会をあたえ、生活程度の向上を計り、産業開発に多大の期待をかけている。

産物の主なものは、とうもろこし、コーヒー豆．紅茶．落花生．カシューナツツ．サイザル麻．綿花．ダイアモンド．タンガニーカストーン．森林資源などでこれらの改良、増産、加工を、また現在輸入されている織物、機械

類、雑貨品、化学品、食料品などの国内消費物資の一部を自給生産するべく努力している。

現地における労働者の収入について、某工場の労働賃金、条件例を示すと工員1人当りの日当３５０円で、労働時間は平日８時間、土曜６時間、合計４６時間が１週間の勤務時間になつている。尚、日曜、祭日以外の休日として年間２週間の有給休暇があたえられている。障害は労災保険によつて保証され、労働組合争議も時に行われている。また某社例では、インド人男性事務・外交員で７５,０００円、インド人女性タイピストで１５,０００円、現地人ドライバー１２,５００円、同じくボーイ7,５００円であり、勿論、幹部クラスの高級雇員は、英語能力をそなえ積極性ある者が採用されているが、現地人は適格な人物が少なく、そのほとんどは労働力の提供によるほかはなく平均7,５００円～１０,０００円の低賃金である。

物価は、農産物その他少量の現地製品を除いては、ほとんどの物資が輸入品であるため、一般的に工業製品は比較的高価であるが、衣類から電気器具まで生活必需品の購入は容易である。尚、商店街の開店時間は午前９時頃から午后６時頃まででその間昼休み２時間、夜間、日曜日は普通閉店している。また食堂の開店は正午から午后２時までと午后７時から９時までであり、店の開店時間は日本に比較して厳格であるため、しばしば不便を感じることが多い。

物価例としては、新聞８頁（１５円）、タバコ５５５（１６０円）、ビール（１５０円）、バナナ１房（７５円）、映画（２５０円）、散髪（２００円）、コダックフイルム・カラースライド（1,６００円）、カメラ・キヤノンペリックス（８８,５００円）、靴クリーム（100円）、食費・中級１食（５００円）、ホテル朝食付１泊・上級（4,０００円）、中級（2,０００円）下級（２５０円）である。

通貨はケニヤ．ウガンダ．タンザニア共通の東アフリカ・ポンドで、１ポンドは日本円1,００８円に相当するが、通常1,０００円で換算する。尚、１ポンド＝２０シリング、１シリング＝１００セントで、普通、物価単位はシリングを基準としており、例えば２０シリングは２０/＝ と表示してある。但し、タンザニアの新貨幣が１９６６年７月に発行予定となつていた。

学校制度は就学年令７才で、小学校（１年～７年）、高校（９年～１４年）大学（１５年～１８年）と聞いているが、小学校は義務制ではなく、未就学児童も相当数いるものと思われる。大学は、East African University. および Technical College. で前者は、ケニヤ．ウガンダ．タンザニアの各国に大学があり、その綜合大学が、首都ダルエスサラーム郊外の拡大な敷地の中に立派な建物が設置され環境は実によく、設立資金は米国の出資だそうである。後者は同じく郊外にあり、両者共教授陣は欧米人である。これらの大学に地方より入学した学生に対しては、学生寮を無償で提供している。

交通機関は、タクシー．バス．汽車．飛行機が利用されている。タクシー料金は大体日本と同様であり、バスは各主要都市ごとに設置されているが、地方都市によつては３０分位遅れることは多い。汽車にしても始発駅で１時間５０分遅れた例もあつた。国内の両端距離は可成りあり、例えば、ダルエスサラームからビクトリヤ湖畔のムアンザまでは、汽車で３日も要するが、飛行便は約３時間であり、国内郵便物は普通航空便が利用される。尚、幹線道路の舗装は整備されているので一般に車も活用されている。

現地人住宅は、都市と地方では随分異るが、現在政府によつて施設中の住宅は平屋建築、６室アパート（６世帯）で水事場、シヤワー、トイレは共同水道施設は完全に出来ており、電気（２２０Ｗ）は、配線はしてあるが未だ電燈がつかず、ランプ生活である。彼らの唯一の楽しみであり、また財産でもあるラヂオも高価な乾電池を使用しており相当数普及している。

現地人気質は、アフリカの中でも最も善良であると云われ、反面に人が良すぎて意気地がないとも考えられる。治安はよくゆきとどいていて、午前２時～３時頃、単独行動しても別常はないが、これが隣国ケニヤでは注意を要するそうである。また、アフリカ大陸の中には、日常生活態度に欧米様式の行き過ぎがあるが、タンザニアは僅かの例を除いてはそれ程でもない。

この国は人命尊重の国だけあつて、踏切りのしや断機は、常にレールか道路のいづれかをしや断されるので、まず事故は起らない。また現地人同志の争いは、すべて言論戦で肩を突き合せても手出しをしないのが普通である。

こうした善良な国民でも、他の未開発国の例にもれず外国人に対しては品物を高く売りつけようとし、一方恵みを受けようとする態度がある。また現

地人の間でも収入の多い者は少い者に恵む例は多く、会社、工場で給料日になると、低収入の親類．縁者が関係する従業員のところに集まつて分配を受けている状況などは珍らしくない風景である。その他、植民地化された民族の貧しさを感じたことは多かつた、

第三国人は、インド人．欧米人．アラブ人．中国人であるが、永住民族であるインド人がこの国の経済を握つていると云つても過言ではない。即ち、中小工業の工場経営者、街の商店主、ホテルの経営者など、僅かの欧米人を除いては、ほとんどインド人で、現地人は労働力を提供しているに過ぎないのが現状である。

欧米人は、経済技術協力で本国から派遣されて来ており、単身また家族同伴、男女年令を問わず、2年～4年交替位に赴任している。彼らは中央官庁は勿論、地方山間の出張所にまで散在しており、その他、学校、病院、工場などを含めると、欧米人の数はおびただしいものがある。このように白人の協力が最大であるので官庁内での用語は英語に統一されている。但し、日常生活用語としては、総ての人種は普通、英語またはスワヒリ語（現地語）を使用する。アラブ人は現在あまり目立つた存在ではないが、相当数散在している。

中国人は、街では単独行動をさけ、5人～10人位の集団で行動している。中国人専用の集会場で時に気勢をあげ、文化センターを持ち、図書関係の店頭には中国雑誌あり、映画館では、中国の農業、工業の文化映画が上映されて、文化の国中国の宣伝に躍起となつている。それに対して日本は積極性を欠いているようである。勿論、現地人、第三国人は工業国日本を比較的よく知つているが、たまに、日本はいつ独立したか、との質問を受けたことさえあつた。

日本とタンザニア共和国との関係としては、昭和40年来、話題となつた輸出入のアンバランス、即ち、対日貿易では輸入超過が2倍以上のため、目下輸入制限しつつあり、駐在商社の中、一社は既に引揚げ、残りの一社も引揚時期を考慮中であるが、これらの商社は小資本の会社で、一方大会社はある程度の欠損を見込んでも地盤をつくることを重視し、ケニヤの駐在員2～3社は、ダルエスサラームに入り込んで長期滞在し、状勢をさぐつている現

状であり、また、ヨーロッパ．アフリカに関係する日本の移動商社員の出入も盛んである。これらの商社が貿易するには、商社がタンザニアより日本へ輸出、また斡旋した場合、その金額の½の額に対して、輸入が許可されていたが、その后比率は⅔となり日本よりの輸入は、愈々難しくなつている。

このような事情の中で勧迎されているのは、合弁．技術協力の関係を結ぶことによつて、相手側は会社を設立し、既設工場は、技術．製品を一層向上することが出来るので積極的であり、日本側商社としては、工場に必要な機械．材料を日本より輸入の可能性が期待出来るので今后、商社と工場の関係は密接となるであろう。

進展しつつあるこの国で不合理なことは、経営者であるインド人が合弁．技術協力で営利を得ており、現地人は工員として労働に従事していることであり、反面、国は直営のものを持ち、開発に努力しているが現状では除々に国の経済を発展させるのが理想的であるものと推定される。

在ダルエスサラームの日本合弁企業および商社としては次のものがある。

Mwananchi Ocean Products.

東アフリカ漁業（神奈川東ア漁業開発）

Blanket Manufacturers LTD.

綿毛布製造（丸喜商店）

Mabati LTD.

亜鉛鉄板（淀川製鋼）

Kamyn Industries LTD.

シャツ製造（カネタシャツ）

K. J. Motors LTD.

自動車（いすず自動車）

Liaison Office of Yagi.

駐在商社（八木商店）

中でも漁業（７名）、綿毛布（３名）、亜鉛（１名）は長期計画のもとに合弁組織による経営が進められているが、在住日本人は特殊な事情による東アフリカ居住約３０年を除いては、約４年が最も長く、普通１年～２年の定

期的交替が行われている。在ダルエスサラーム日本人は約３０名いるが、それぞれの分野で活躍し、精力的民族として認められている。

## Ⅱ 調査事情

竹資源調査は、工業省と農林省の連携のもとに行われたが、その主目標である小工業開発は工業省によつて、木材．竹材．雑繊維などの加工生産計画を進行中である。尚、調査に際しては、農林省より材料の調達、実験室、実験器などの協力を得たが、地方における竹林．竹材の調査は農林省出張所長（白人）および所員（現地人）の協力によつて容易に実施され、また実験は首都において、産業省より１名の助手（同省所属の工業大学出、２３才の現地人技術公務員）が配された。尚、この調査は当初の計画通り終了したが結果としては材料の利用効果を判定したのみであり、今后引続き実態にそくした技術指導が行われなければならない。

勤務時間

| | |
|---|---|
| 平　日 | 午前７時３０分～午后　２時３０分 |
| 土曜日 | 〃　〃　～〃　１２時３０分 |
| 日曜祭日 | 休　日 |
| 祭　日 | １２月９日．２５日．２７日 |
| | １月１日．１１日．２４日．２５日 |
| | ２月　なし |
| | ３月　なし |
| | ４月２日．４日．８日．１１日．２６日（雨季） |
| | ５月２日 |

勤務場所

The Permanent Secretary,
The Ministry of Industries, Mineral Resources & Power.

P. O. Box 234, Dar-Es-Salaam, Tanzania, East Africa.

Telegraphic Address: "IMPOWER" Dar-Es-Salaam.

Office: National and Grindlays Bank Building.

政府関係者

The Ministry of Industries, Mineral Resources & Power.

Mr. Khamis H. Ameir (Principal Secretary).

Mr. A. B. C. Danieli (Commissioner).

Mr. C. Kahangi (Chief Industrial Officer).

Mr. N. W. Nshaw (Assistant Industrial Officer).

Mr. D. E. Masanja (Junior Technical Instructor).

The Treasury.

Mrs. Karashan (Assistant Secretary).

The Ministry of Agriculture, Forest and Wildlife.

Mr. J. R. F. Lushington (Timber Marketing Officer).

Mr. Tony Finch (Dar-Es-Salaam District Forest Officer).

Mr. Marcha (Tanga District Forest Officer).

Mr. Jonson ( " " ).

Mr. William Carmichael (Arusha Regional Forest Officer).

Mr. Philip Mason (Mbeya Regional Forest Officer).

現地における竹材関係資料については、竹産業開発に関する人事、材料、諸連絡（日本竹製品の写真数点を含む）のスクラップ程度で、資料としては僅少であるが、各地域の森林関係者によつて調査された資料の整理結果は次のようである。

調査地域は大別すると

Northern Region

Central "

Southern "

Tanga "

Eastern "

の各区域で、竹材の学名としては、Arundinaria-alpina（地方名Lidenge）の種属のみがあげられている。また、この種属は東南アジアの調査記録によると、ネパール、ビルマ、ベトナムに産するものである。その他数種の材料があげられているが、学名は記録されていない。

竹林面積単位　1,000 A ～ 20,000 A（400 ha ～ 8,000 ha）
竹稈全長　20′ ～ 30′（6 m ～ 9 m）
竹稈直径　2″ ～ 4½″（5 cm ～ 11 cm）
最高生産量　1 A当り気乾重量 4 0 ton
海　　抜　7,000 ft ～ 10,000 ft（2,000 m ～ 3,000 m）

以上が今までに調査された記録であるが、今回の調査結果はやや差異が見受けられた。

この国に輸入されている日本竹製品は、首都のみでなく、地方の主要都市でもよく見受けられた。特にロクロ加工による竹コップが多く、製品の傾向は鹿児島、静岡県製品に限られており、接着剤、塗料、形体の持続性を検討するうえに参考となつた。材料としては、丸ひご、角材、内皮、スパイラル単板、接着ブロック材などを利用したものであり、品種は盛器、銘々皿、バッグ、おしぼり入れ、コップなどである。

タンザニア産日用雑貨用材料と製品について調査したが、これは今后の産業開発上、製品用途、技能程度、および竹材とこれらの材料との併用加工に関連するものである。

象牙（彫刻、装身具、テーブルウエア、照明器）
象類の毛（装身具）
動物の皮（敷物、装身具、太鼓、テーブル）
樹木の皮（敷物、装身具、コーヒー保温具）
ビーズ（装身具、敷物）
金属（コーヒー沸器、その他）
木材（彫刻、テーブルウエア、家具）
貝殻（装身具、置物、照明器）
糸（団扇、レース物）
ひょうたん（水筒）

上記の如くであるが、竹製品および雑繊維製品については調査内容参照のこと。

竹資源調査の結果、タンザニアにおける竹材の加工利用について将来性あることを認定し、計画中のトレニングセンターに、竹材加工の科目を設置する予定となつている。1966年7月に建築物すべてが完成し、練習生は1科目8名をもつて構成し、英語能力を有する者を対象として教育するが、その他の科目としては、Wood work, Metal work, Basketry, Weaving and Spinning が立案されている。

政府の中は活気にあふれ、各人が相当業務に対して積極的で、自国の将来についていただいている熱意は、産業開発のため、日本に多大の希望をかけており、調査結果が次の段階に継続され結実することを期待する。

## Ⅲ 調査内容

### 1. 竹林分布調査

竹林は、国内各地に散在しておるが、実行にあたつては、主産地と推定される下記4カ所を拠点として調査を行つた。

竹林調査地域（竹林所在地および営林局出張所々在地）

Kisarawe ―――――――― Dar-es-Salaam
Amani ―――――――― Tanga
Ngorongoro & Meru ―――――――― Arusha
Mporoto ―――――――― Mbeya

これらの竹林所在地は、平均標高7,000 feet（2,000 m）から10,000 feet（3,000 m）の間で、日中平均温度は、20℃から25℃の高地であるために竹材の生産量は多く、材質も良い。また、海岸線の低地生育の竹材も調査したが、高地のものに比較して材質は劣るようである。

竹林の地形は、各地とも多少起伏はあるが、竹材の搬出距離は比較的近い場所も多く、それ程、困難ではないと思われた。尚、各竹林調査は1月中に実施したが、ほとんどの竹種が発筍中であつた。

竹材の生育形態は、一般に単軸型と連軸型がある。単軸型は、地中に伸

びた地下茎の各節部に芽子があり、その一部が地上に進出して稈となるがこの場合、散稈状となる。即ち、地上に発稈したものは、一定間隔をおいて一本発生となる。連軸型の地下茎は、稈基部の芽子が発生し、次々連鎖発生して地下茎と稈とが連軸型となつているので、各稈の根部は株状となり、地上の稈は放射状に発生する。

現地の竹林には、竹種別に一本発生と株状発生のものがある。調査結果は、株状発生の1株は、約10本から100本の多いものまであり、株と株との間隔は、約50feet（15m）から100feet（30m）ある。

伐採年令は、熱帯産竹材の例によると、発筍以来約4年経過したもので通称4年生の竹材が材質的に適切である。即ち、伐採が早期になされると次の発筍を妨げて、繁殖率を著しく低下させる原因となる。また、老令竹は、硬度は大となるが、曲性に劣り、生産加工上の難点となる。次に、伐採期は、熱帯産竹材の特性として、雨季の新竹発生より乾季に至る間が生長期である事と、雨季に於ては地域により洪水が伴うために人畜の活動が制約を受ける事などより、一般的に乾季が伐採期として慣習化されている。尚、伐採方法は生育型が一本発生の竹種は、適令竹の選択と併せて各立ち竹の間隔は約5feet（1.5m）から7feet（2m）に保つ。また、株状発生は新竹が外側に発生する率が多いので、適令竹を考慮しつつ間隔のバランスを保つと共に中央部に近い竹稈から伐採するのが適切である。

## 2. 竹　稈

竹林調査中に、数多くの竹種を見かけたが、産業的利用上より、適切なる竹稈の形態と思われるものと、比較的竹材の生産量が多いものとの7種類に限定し、その外観と稈形について解析を行つたが、名称は、現地呼称学名共に不明であるので稈形図番号により分類した。

### 2.1　竹材の外観（№1～№7参照）

№1は稈の形態が、日本産孟宗竹および苦竹に類似したもので全稈長円周．稈厚の比率は苦竹状で、節部の外観は孟宗竹状を呈している。竹稈の表皮面は濃緑色で、竹根の状態は株状発生である。

№2の稈の形態は№1の条件とほとんど同様であるが、稈の全体に黄色く、緑色の線条がついている。これに類似する日本産孟宗金明竹は、

天然記念物に指定されており、無断で伐採することは出来ない。

№3は低地に見かけるものであり、量的にも少い竹材で、この種類のものには、黄色で緑色の線条がついたものもある。

№4、№5、№7は節間長が他に比較して長く、各竹稈は1本発生で垂直である。特に、Mporoto 地方に産出する№7は生産量も最も多く節間長もこれら3種の中で最も長い。

№6は他の竹種に比較して極めて小さく、各竹稈は一本発生で、垂直であり、その外観は、日本産苦竹の小形のようで、釣竿状の竹材である。表皮面の緑色は日本産竹材と同濃度である。また、伐採后3ヵ月過ぎたものでもあまり変色しない。

2.2　竹稈の形態

竹産業の問題点としては、竹稈の特殊形状である中空、節部、肉厚、硬度および節間長の諸要素の検討によつて、その量産性および生産品種が規定指向されるために、この竹稈形態の測定は、今后、更に充実した研究を生産加工および技術面より追究して、その基本的方向を発見しなければならない。

形態測定は、節間番号を基準として、節間長、円周、稈厚について調査し併せて日本産竹材の苦竹を参考のために附記した。なお、測定の対象とした竹稈の寸法は、各竹種共に円周が中位より上位に属するもので例えば苦竹は、8寸竹（日本の竹材規格）の測定数値である。（№8参照）

全稈長と枝下高は、稈の大きさに応じて、相当に長いものがある。（№9参照）

円周は、№1、№2が最も大きく、約13 inch（30㎝）である。（№10参照）

節間長は、№4、№5、№7の3種が長く、特に№7は約30 inch（80㎝）である。（№11参照）

稈厚は、№1、№2が最も厚く約3/8 inch（8㎜）である。（№12参照）

更に、この測定を中心にして、生産用材料としての諸要素を基準に3

分類した。

グループ　A

円　周　　約１０inch（２５cm）～１５inch（３８cm）

節間長　　約１０inch（２５cm）～２０inch（５０cm）

稈　厚　　約⅝inch（１.５cm）

円周、稈厚は最大で、稈の外観は節間で曲つている。

生育型は株状発生。

グループ　B

円　周　　約　７inch（１８cm）～１０inch（２５cm）

節間長　　約２０inch（５０cm）～３０inch（７６cm）

稈　厚　　約⅜inch（１cm）

節間長は最大で、稈の外観は垂直であり、生育型は一本発生。

グループ　C

円　周　　約１inch（２.５cm）～　２inch（　５cm）

節間長　　約５inch（１３cm）～１０inch（２５cm）

稈　厚　　約1/16 inch（０.１５cm）

材料中最も小形で、肉厚は非常に薄く、稈の外観は、垂直であり、生育型は一本発生。

3.　比重および含水率測定

温帯産の竹材は繊維組織は密で、表皮の光沢もよいが、熱帯産材の表皮に近い層は比較的硬く、中皮から内皮にかけては、繊維組織は粗であるものが多い。使用した材料の中には非常に「もろい」竹材もあつたが、将来の生産に対しては、利用目的に応じた竹材使用を指導する事が必要である。

含水率と比重の一般的傾向としては、含水率は生竹材（油抜未処理）の場合、伐採５０日后で、約１５％～１８％であり、油抜処理材の場合、44日后に約１３％～１４％で、油抜処理材のほうが乾燥が早く、この結果は温帯産竹材と大差はない。（№１３～№１５参照）

外皮層に近い部分での比重は０.９５で、日本産竹材に比較して差はないが、中皮層より内皮層の比重は、視覚的考察ではあるが、日本産竹材に比して相違があるものと推定される。尚、比重供試片には、№１№２の竹材

を使用した。（№１６参照）

油抜処理については、5.1油抜処理を参照のこと。

4. タンザニア産竹材を利用しての試作

材料が加工成形に対して、如何なる適性をそなえているかについて調査したが、材料加工および編組仕上などについて、別に支障はない。

外皮．中皮．節間材．節付機．厚材．薄材．内皮展開．曲げ．火曲げ．縁輪用材の材料加工工程および作品仕上に関して、竹稈の形態上から問題点のあるものについて述べる。（№１８～№２２参照）

グループA（№1 №2）は節間における曲りが極端に強いものがあり、この曲りを調べるために1本の丸竹を均等に割り、展開図（№１７参照）を作成したが、この結果より、曲りの著しい部分の両端と中央との差は、1 inch ある。このような材料は細ひごで編み仕上げする場合は編組中に是正できるが、巾．厚みのある棒状材には不適当で、量産加工．機械加工材としては、やや難点がある。尚、縁輪材などの節を含む直長の材料を得る事が難しいので、この種類の材料加工は、グループB（№4．№5．№7）の竹材を併せて使用する事を生産的には企図しなければならない。

次に、グループBおよびグループC（№6）は、良質な材料で、特別問題点はない。

試　作　品

| | | |
|---|---|---|
| 第1回試作 | 容器 | 5点 |
| 第2回試作 | ランプシェード | 1〃 |
| | ショッピングバスケット | 1〃 |
| | ブレスレット | 1〃 |
| | マット | 3〃 |
| | 容　器 | 1〃 |

5. 油抜および各加工処理

竹材は未処理使用よりも、処理加工によつて、材質安定および保持などにおける材料価値を一層たかめ、作業工程を容易にし、品質を向上化出来るが、これらの処理実験に使用した各種の薬剤は市販特殊薬剤を除いて、一般的に使用されているものに限定して実験を行つた。

5.1　油抜処理（№23. 25. 27参照）

この処理は、竹材に含んでいる樹脂分．澱粉糖分質を抽出し、白黄色の統一した色調を得ることが出来る。特に、材料№1は伐採后7日の経過により、緑色より茶色に変化するので、必ず処理の必要がある。またその他自然放置された竹材は愈々、割裂性が低下して加工困難となる、よつて油抜処理と並行して割裂性実験を行つたが、伐採后、7日から14日の間に油抜処理した竹材は、材料加工が容易である。黄色竹である№2の自然乾燥による色調は、油抜した竹材に類似しているが、油抜処理によつて、更に色調統一が期待される。

実験の結果では、熱帯産竹材は東洋産竹材に比較して油抜処理后、光沢が劣るので、硅酸皮膜削除（磨き）にする加工生産が適切で、この材料で製作された製品は、市場性において優秀である。

当油抜処理実験は材料入手などの都合上、伐採后2ヵ月から3ヵ月の間に行つたが、2週間以内における早期処理を基準とする事によつて、更に材質の向上化が実現出来る事を確信している。

5.2　染色処理（№24. 26. 27参照）

染色加工材による製品は意匠における変化をもたらし、用途．品種を一層開拓する事が出来るが染色処理の条件としては、不純物を含まない乾燥材を使用する事がまた条件であり、前処理としての油抜処理を必らず行わなければならない。

染色効果は、すべての皮層について良好であるが、表皮面軟質で光沢がないので、油抜処理后、硅酸皮膜を削除したものを染色し、編組加工後塗装仕上げをする事が常識的加工として計画されなければならない。

5.3　防ばい処理（№28参照）

かびの発生した加工材や製品は輸出品としては、特に不適当であるので、熱帯圏におけるこれらの作業には、防虫防ばい処理を完璧に実施しなければならない。

その発生原因は、高温多湿度が主因であるために、当国に於いては、特に、材料や製品の保管について、厳重なる管理計画が考えられなければならないだろう。尚、薬品処理については、雨季において一般的な市

販薬剤を試用し、発ばい状況を比較検討した。

試験方法としては、供試竹片を屋内と屋外に放置して実験を行つたが屋内のものは防ばい未処理供試片も全く発ばいせず屋外放置の未処理供試片は極度にかびが発生しており、薬品濃度の高いものほど発生率が少ないことは、日本における実験結果と同じであつた。

尚、発ばい状況図（№29参照）は、屋外試験片で、斜線部分は、かびが発生した面積を現わしたものである。この処理実験に当つては、薬品の指示配合率を中心に5段階としたが、この研究は防虫処理を含めて今后、更に継続して後結論を持たなければならない。

また、このような防ばい剤類は、微量毒性があるので、テーブルウエアなどの直接食料品を入れる製品には使用を避けたほうがよいが、照明器類には、特にかびが発生しやすいので、この処理は必要である。

5.4　接着（№30参照）

製品加工工程中における接着剤の利用度は、将来の加工能率向上のためにも使用されなければならないので、実験作品にも試用したが、結果は良好であつた。

多種類の接着剤中より、一般的接着剤としての酢酸ビニール樹脂系を選定試用した。この特性として乾燥后の柔軟性はあるが、欠点としては熱と水分に対して、やや弱い。しかし実用的には全く問題はない。尿素樹脂系は、硬化后強度は強いが、屈曲性が乏しく接着后の仕上加工する際の刃物の摩滅が早い。また、添加物である硬化剤過多の場合は酸性のために細いひごを、極度に老化させて折れやすくなる。よつて、それぞれの短所を補う可く、両者の混用が最適である。

5.5　塗装（№31参照）

竹製品に一般的に使用されている塗料を使用したが、メラミン尿素樹脂塗料と共に混合使用される硬化剤は、対象物に酸化現象を起すので、細いひごによる編組製品に塗装したものは、乾燥后折れを生じやすく、結果がよくない場合が多いので、これらの製品以外の竹板や巾、厚みのある材料で作られた製品に使用する事がのぞましい。その他は、ラッカー、カシュー樹脂塗料を使用した。

各塗料については、それぞれ専用シンナーが使用されるのが通常であるが、都合により現地調達のシンナーを応用した結果、ラッカー、カシュー樹脂塗料には合致したが、メラミン尿素樹脂塗料には不適当であつた。今后、多量に使用する場合は、常識的ではあるが、各メーカーの専用シンナーを使用すべきである。

6. 緊締用副資材

製品を整理、構成する上に欠くことの出来ないものである。竹材では硬すぎて使用不可能な仕上工程の緊締に、このような柔軟材が適性使用されることにより、商品価値をたかめるもので、一般的には、籐材が使用されるが当国産の雑繊維も使用可能性が充分あるものと考える。

籐材は、インドより割り籐材が輸入されており、椅子の座などに使用されている一種類の割り籐があるのみで、原籐（丸籐）やその他の加工された割り籐は見うけられなかつた。

割り籐の規格

| | |
|---|---|
| 1束重量単位 | 1 pound |
| 〃 価格 | 13/= ～ 15/= (650円 ～ 750円) |
| 〃 数量および寸法 | L. 1,206 feet |
| | W. ⅛ inch |
| | T. 0.6 mm |

但し、長さ（L.）の内容は下記の如くである。

20′ × 5本、 12′ × 63本、 4′ × 90本

割り籐材の性質としては、全体的に色がよくないものが多く、また、中には虫害をうけたものも少量ではあるがみかけた。尚、この材料はそのまま椅子に使用されるため、厚みがなく、竹製品に使用する場合、巾決め前に必要な工程である面取り作業は困難であつた。

材料巾は必要に応じて一定にする場合が多いが、巾決め小刀を度々調整しても切れ込みやすく作業が難しいので、最初に水分を含ませて后、面取り．巾決めを行つたほうがよいが、日本に比較して、籐材の加工技術、材質選定および保管方法の不備未熟である事が痛感されたが、今后は、良質なる籐材を準備し、国内における加工をも計画されなければならない。

その他の緊締用副資材としては、雑繊維類（植物繊維）があげられる。これらは既に、各種の生産品に利用されており、適用度は多いものと推定する。

主要材料

Sisal fiber (Saiso)　L. 30″～90″ (90 cm ～100 cm)

Palm leaves (Ukindu)　L. 10″～16″ (25 cm ～ 40 cm)

Raffia leaves (Umondo)　L. 30″～40″ (90 cm ～100 cm)

註．（　）はスワヒリ語

その他、つづらの類では、Creeper があるが、これは Palm leaves と共に、既に、現地産の竹製品縁加工に使用されている。

7. タンザニア産竹製品

現地においては、数種の編組法による製品が作られているが、それらの中には、生地のみまたは染色材料を混入したものもある。

主な材料としては、№2を使用した大形の運搬用荒籠が多く、台所用容器と思われるものもみられた。また、№7を利用した大形の平皿形は、節間長の長い無節の材料で編組加工されたものである。

縁仕上げの手法としては、縄を巻きつけたものや、つづら．パームリーフを利用した可成りよい製品もみられた。

竹製品例

荷物運搬用荒籠（№32(1)参照）

概略寸法　W. 12″ (30 cm) × L. 36″ (90 cm) × H. 12″ (30 cm)

材料巾　9/16″ (1.5 cm)

編　組　六ツ目編

形　隋円形　大中小

荷物運搬用荒籠（№32(2)参照）

概略寸法　Diam. 16″ (40 cm) × Depth 20″ (50 cm)

材料巾　2″ (5 cm)

小竹を半割にして、槌で叩いたものをあつめて、約2″巾単位にして編んである。

編　組　底 ― 網代編　胴 ― 節目編

形　　角底、丸縁で深いもの

小容器（№3 3(3)参照）

概略寸法　Diam. 9″(23㎝)×Depth 3″(8㎝)

〃　11″(25㎝)×〃　1½″(4㎝)

材料巾　1/16″（2㎜）

編　組　ござめ編　把手付

形　丸形

小容器（№3 3(4)参照）

概略寸法　Diam. 14″(35㎝)×Depth 2″(5㎝)

材料巾　½″（12㎝）または3/16″（5㎜）

編　組　2枚網代編

形　丸皿形

小容器（№3 4(5)参照）

概略寸法　Diam. 16″(40㎝)×Depth 16″(40㎝)

材料巾　3/16″（5㎜）

編　組　ござめ編

形　丸形

大容器（№3 3(4)参照）

概略寸法　Diam. 24″(60㎝)×Depth 4″(10㎝)

材料巾　3/16″（5㎜）

編　組　網代編

形　丸皿形

筒　物

概略寸法　Diam. 3½″(9㎝)×H. 8″(20㎝)

管状竹材（丸竹）を切断して、1カ所節付きの筒物で、表皮を可成り厚く削除、着色模様つきで、日本産竹製花器のようなものである。

8. タンザニア産雑繊維製品

植物繊維製品の中には、サイザル麻．ヤシの葉．ラフィアヤシの葉などを使用して、繊細な加工をしてあるものをよくみかけたが、これらの製品は、材料を漂白または、着色された材料をたくみに混用して、美しいパタ

ーンが編み出されている。当国産の竹製品および雑繊維製品の技術が将来竹加工の中に綜合的に取り入れられることが、今后、竹産業振興の重要なる課題である事を認識しなければならない。

サイザル麻

1本の細い糸状のもので、芯材に巻きつけて、渦巻状に成形したものが多い。敷物、容器（主として小容器）

ヤシの葉

短い材料を組みこんだ、広い敷物、買物籠、ござ類（矩形、丸形）、箒が作られる。

ラフィアヤシの葉

材質は柔かく、引張り強度は可成り強い。敷物類。

9. 竹産業開発の主要問題点

短期間の調査により、その方向を適切に指向判定する事は困難であるが全般的には下記事項が、今后、竹産業振興の問題点として指摘出来る。

9.1 竹林管理

各地の竹林は、営林省によつて管理されているが、現況では、管理充分とはいえないので、今后は、育成および伐採についての研究管理が必要である。特に、竹材の生産量と伐採量との比較調査が、究明されることにより、製品生産計画が容易となり、更に、竹林の保護管理が、具体化されるであろうが、この管理については、営林省と産業省との連携が行行われなければならない。

9.2 竹　　材

材料の利用にあたつては、熱帯産竹材の特性を充分に把握して後着手すべきで、その主要点としては、緑色の生竹は伐採后、そのまま放置しておくと変色し、割裂性に乏しくなるので、これらの竹材はすべて油抜処理が必要であり、これによつて材料価値は一層たかまる。尚、材料によつては曲性に劣るものや、節間で曲つているものもあるので、その利用目的を考慮限定すべきで、特に機械による量産加工が不適と考えられるものもある。但し、竹稈の直径や節間長としては、大中小各種のものが生育しているので変化にとむ製品が期待出来る。しかも、熱帯産竹材

の特性である節間長の長い竹材は、特にその材質特性を生かし、活用出来るものと確信する。

9.3　籐　　材

籐材が、原産については未調査であるが、この良質材が生育していれば、製籐技術を導入し、竹製品に利用する事は勿論、籐製品の生産も考慮計画出来る。

9.4　生産と組織に関する考察

竹材利用の観点より、今后、如何に生産計画を立案するかは、重要な課題であり、特に国内向け品種と輸出向け品種とについて、その地域的特性を基礎として、技術および品種デザインなどの綜合的計画が行われねばならない。

国内向けは、生活環境を調査し、積極的竹材の新利用方法による住居の改善も考えられるが、併せて、日用雑貨品のデザイン開発を考えるべきである。

輸出向けとしては、地理的に近いヨーロッパを主目標として、地域性を発揮した製品開発が必要である。

生産費の問題について、現状では、明確な材料取引に関する慣例がないので、生産価格の基準となるところの、竹材規格（材料単位）、材料単価の基準を作ると共に、人件費についても、その他の産業と比較検討し、商品としての安定した市場性を確保すべく計画されなければならない。

生産に必要な工具、機械、設備については充分研究して取り入れる事は勿論である。（竹材加工用物品リスト参照）

竹産業開発の最初の段階としては、タンザニア共和国において、中小企業振興のため、技術指導者養成を目的として、企画進行中のトレーニング・センターで、竹材加工に関する科目を設置して指導する事が最適である。尚、研修生は将来指導者としての教養ある人でなければならない。

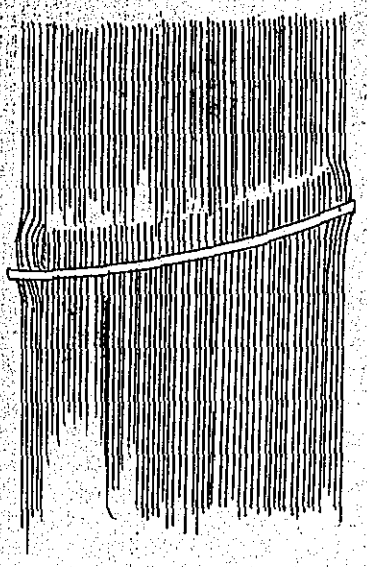
これらの諸計画実行においては、今回の調査后、出来るだけ早期に新たな竹材加工に関する専門家によつて継続し、また別途留学生を現地よ

り日本へ派遣して、技術およびデザインについて研修する事が肝要である。

以上をもつて、今回の竹資源調査の最終報告とするが、今后とも、日本とタンザニア共和国の交流を更に深め、竹産業の開発によつて、相手国における産業経済の発展に寄与出来ることを、愈々期待するものである。

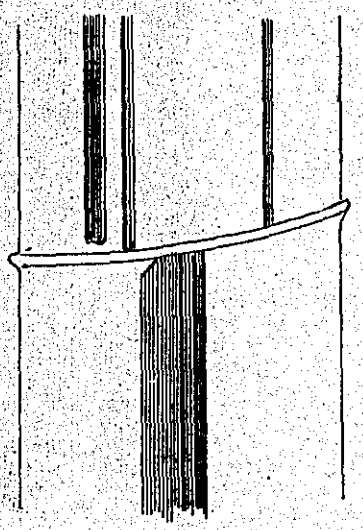
EASTERN (KISARAWE)
TANGA (AMANI)

(1)



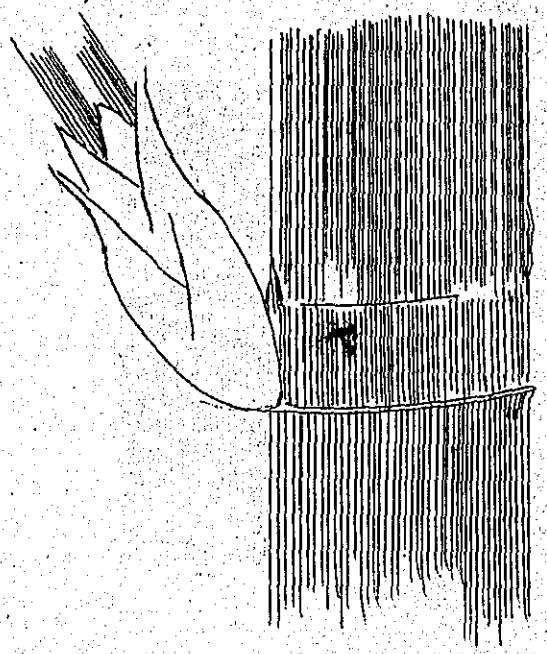
EASTERN (KISARAWE)
TANGA (AMANI)

(2)



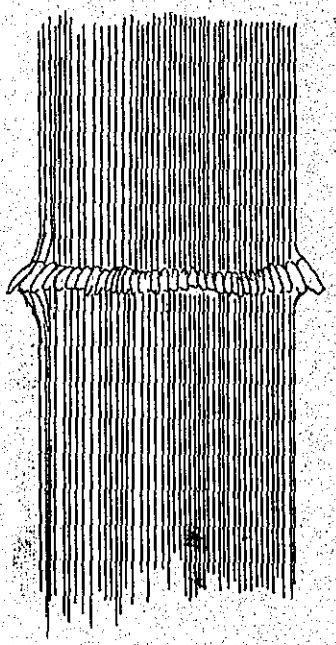
TANGA (TANGA)

(3)



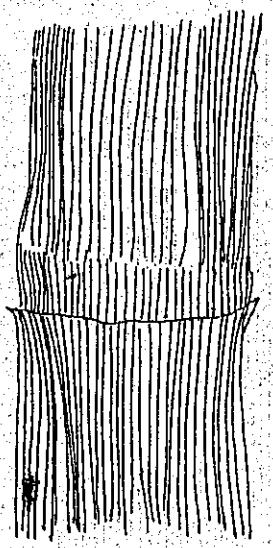
NORTHERN (NGORONGORO)

(4)



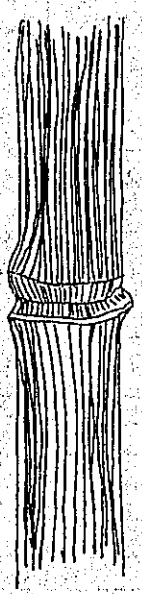
NORTHERN (MERU)

(5)



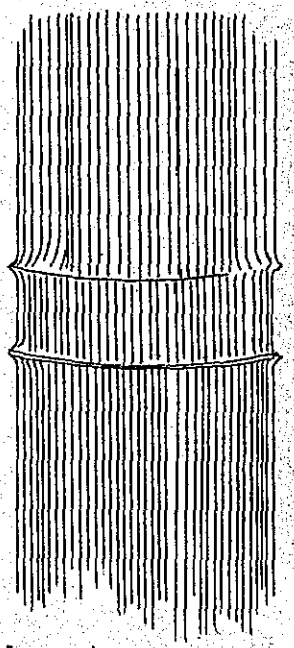
EASTERN (KISARAWE)

(6)



SOUTHERN HIGHLANDS (MPOROTO)

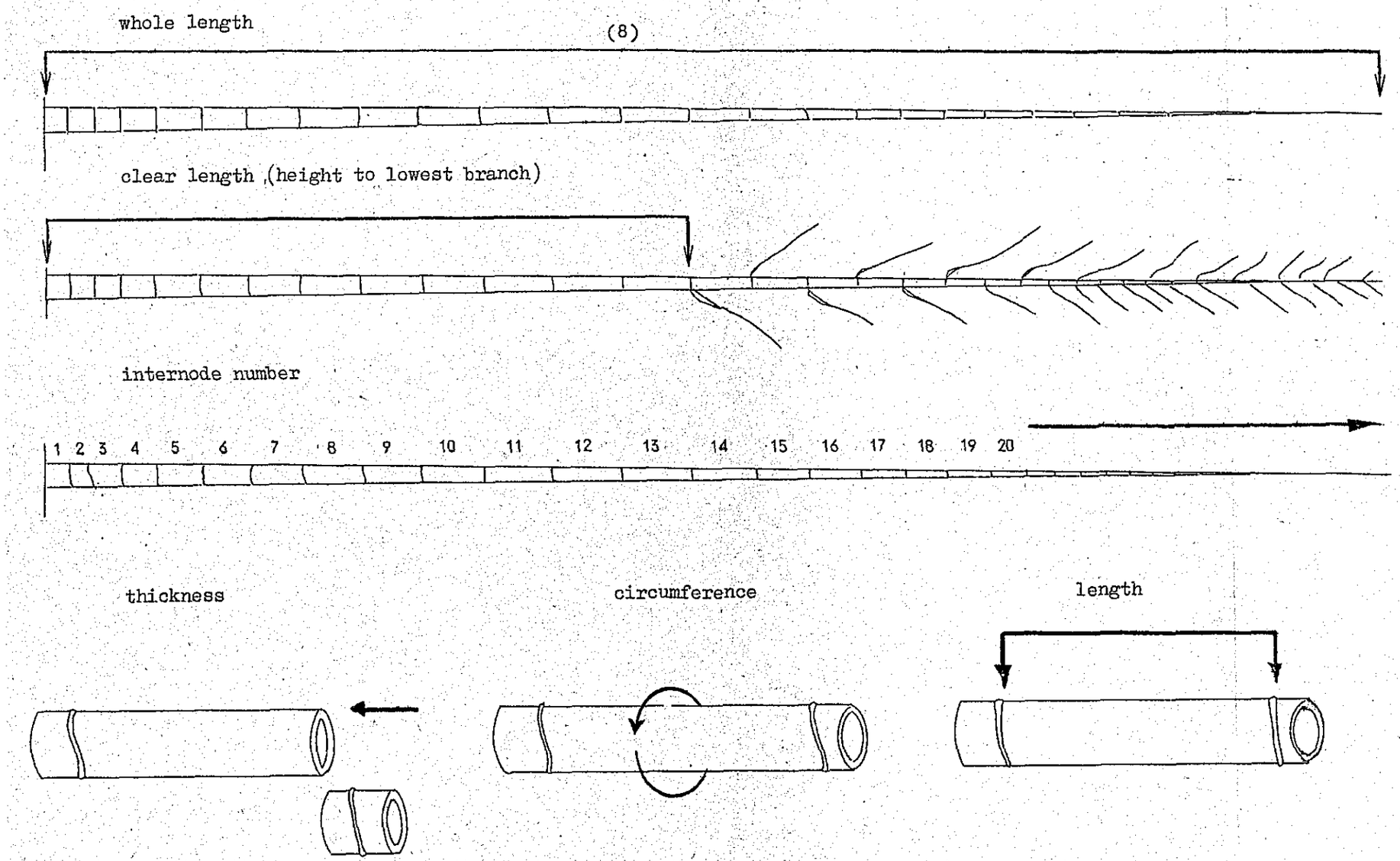
(7)



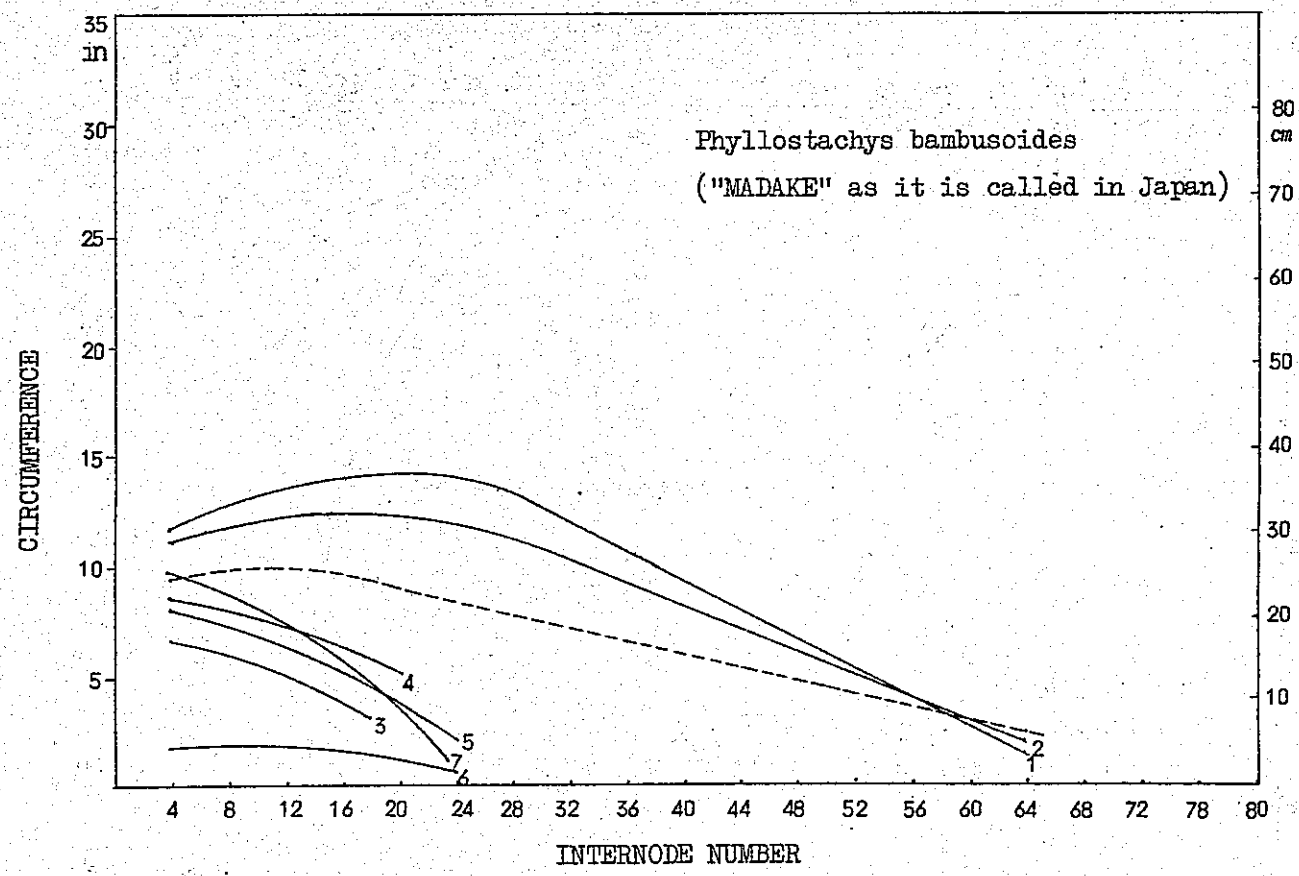
The length of bamboo stems No. 9

| | | whole length of bamboo stems | | clear length | | internode length quantity |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ft | m | ft | m | |
| material number | 1 | 73 | 22.25 | 30 | 9.14 | 65 |
| | 2 | 66 | 20.12 | 30 | 9.14 | 75 |
| | 3 | 23 | 7.01 | 5 | 1.52 | 28 |
| | 4 | 40 | 12.19 | 10 | 3.05 | 20 |
| | 5 | 42 | 12.80 | 18 | 5.49 | 32 |
| | 6 | 16 | 4.88 | 6 | 1.83 | 33 |
| | 7 | 43 | 13.11 | 28 | 8.53 | 34 |

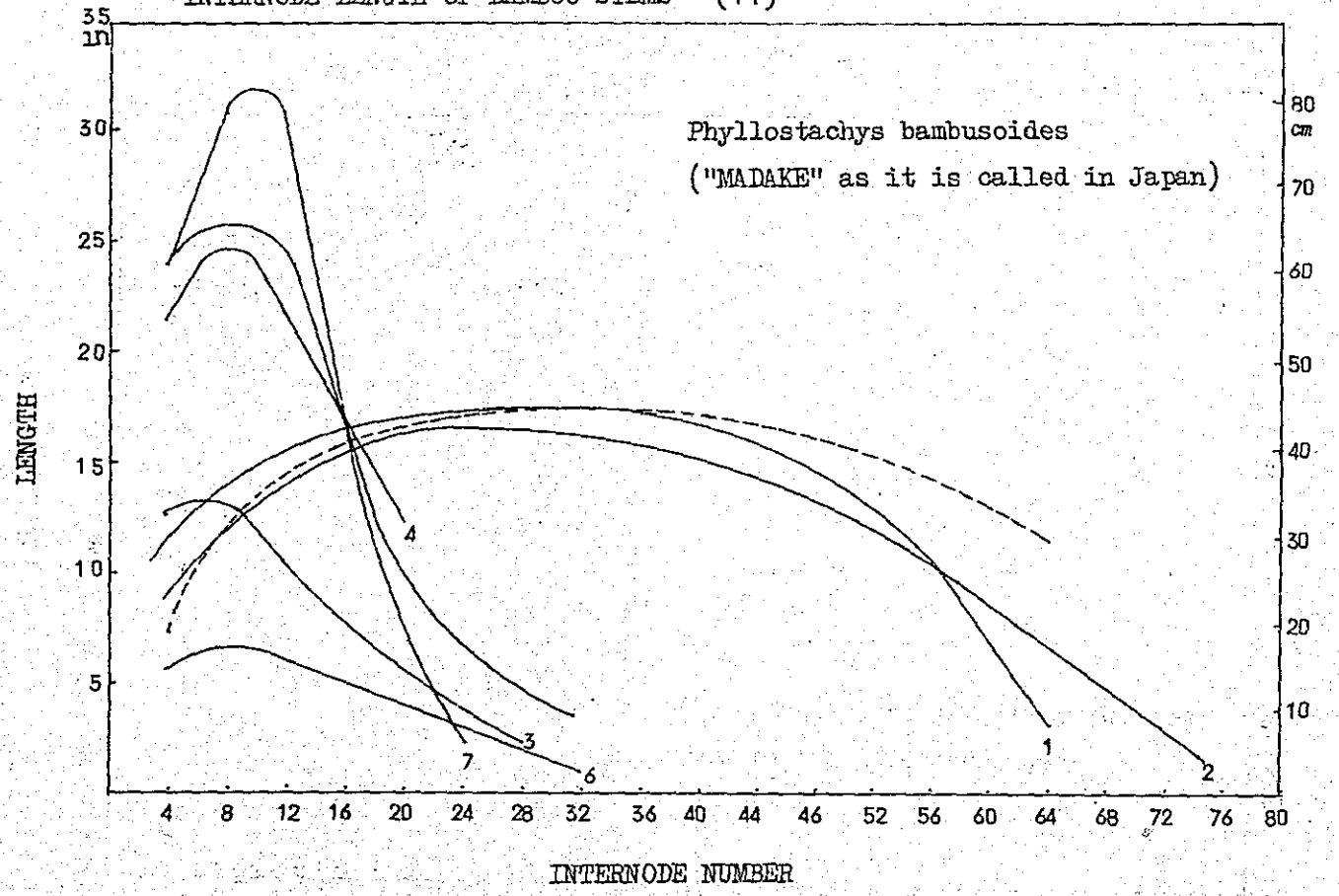
The explanation of measured bamboo stems



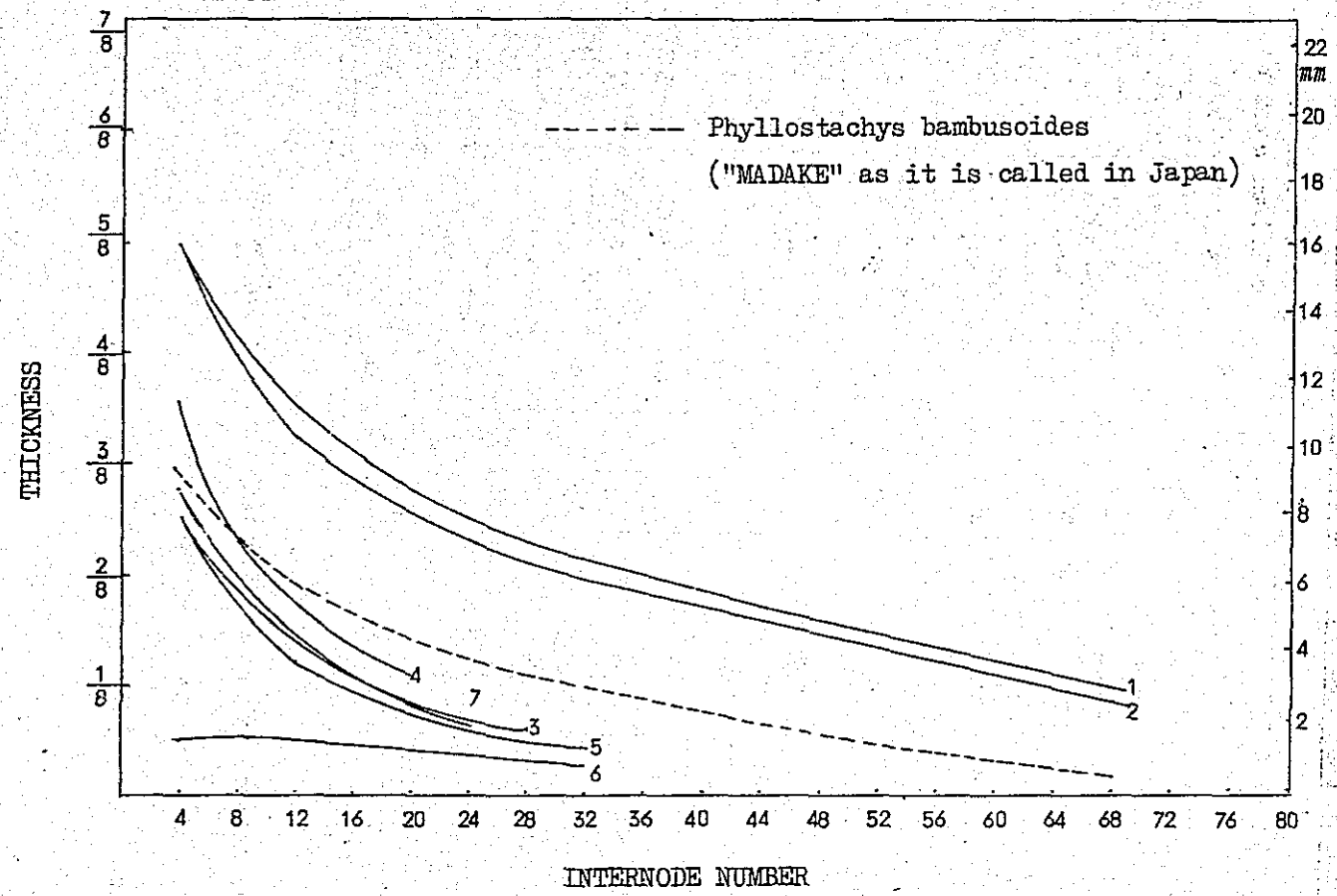
INTERNODE CIRCUMFERENCE OF BAMBOO STEM (10)



INTERNODE LENGTH OF BAMBOO STEMS (11)



INTERNODE THICKNESS OF BAMBOO STEMS (12)



The moisture content of raw bamboo stem with - few node (13)

| | | | | | moisture content measured-day | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 10 Mar. '66 | 30 Apr. '66 |
| cut day | 9 Mar. '66 | material number | No. 1 | up | more than 30% | 18% |
| | | | No. 2 | down | more than 30% | 16% |
| | | | No. 1 | up | more than 30% | 13% |
| | | | No. 2 | down | more than 30% | 18% |
| | 10 Dec. '65 | | No. 1 | up | 25% | 17% |
| | | | No. 2 | down | 19.5% | 17% |
| | | | No. 1 | up | more than 30% | 20% |
| | | | No. 2 | down | 27% | 18% |
| | | | No. 4 | up | 17% | 15% |
| | | | No. 7 | up | 25% | 18% |

The measuring tool: KETT moisture content measure.

up: 80" (1m) from the bottom.

down: 20" (50cm) from the bottom.

The moisture content of raw internode bamboo stems (14)

| | | moisture content measured day | |
|---|---|---|---|
| | | 10 Mar. '66 | 30 Apr. '66 |
| material number | No. 1 | 19% | 15% |
| | No. 2 | 24.5% | 18% |

The material were cut on 10 Dec. '66.

The measuring tool: KETT moisture content measure.

The moisture content of resin extracted internode material (15)

| | | resin extracted day '66 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 17 Mar. 1st time | 24 Mar. 2nd time | 31 Mar. 3rd time | 7 Apr. 4th time |
| | | moisture content measured by day 30 Apr. '66 | | | |
| material number | No. 1 | 13% | 14.5% | 15% | 16% |
| | No. 2 | 14% | 15% | 16% | 17% |

The material were cut on 9 Mar. '66.

The measuring tool: KETT moisture content measure.

The moisture content was measured while fresh stems on 10 Mar. '66 and it was found more than 30%.

Specific gravity (16)

Material cut day: 9 Mar. '66

Resin extracted day: 17 Mar. '66

Moisture content measured day: 10 Mar. '66

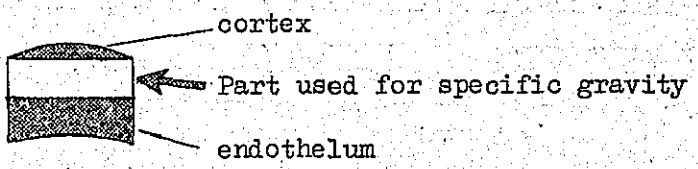
Size of test piece: W 1.5cm × L 8cm × T 0.5cm

Size of bamboo stem: 13" of circumference

15" of length

5/16" to 3/8" of thickness

Diagram showing the position of test piece




Result

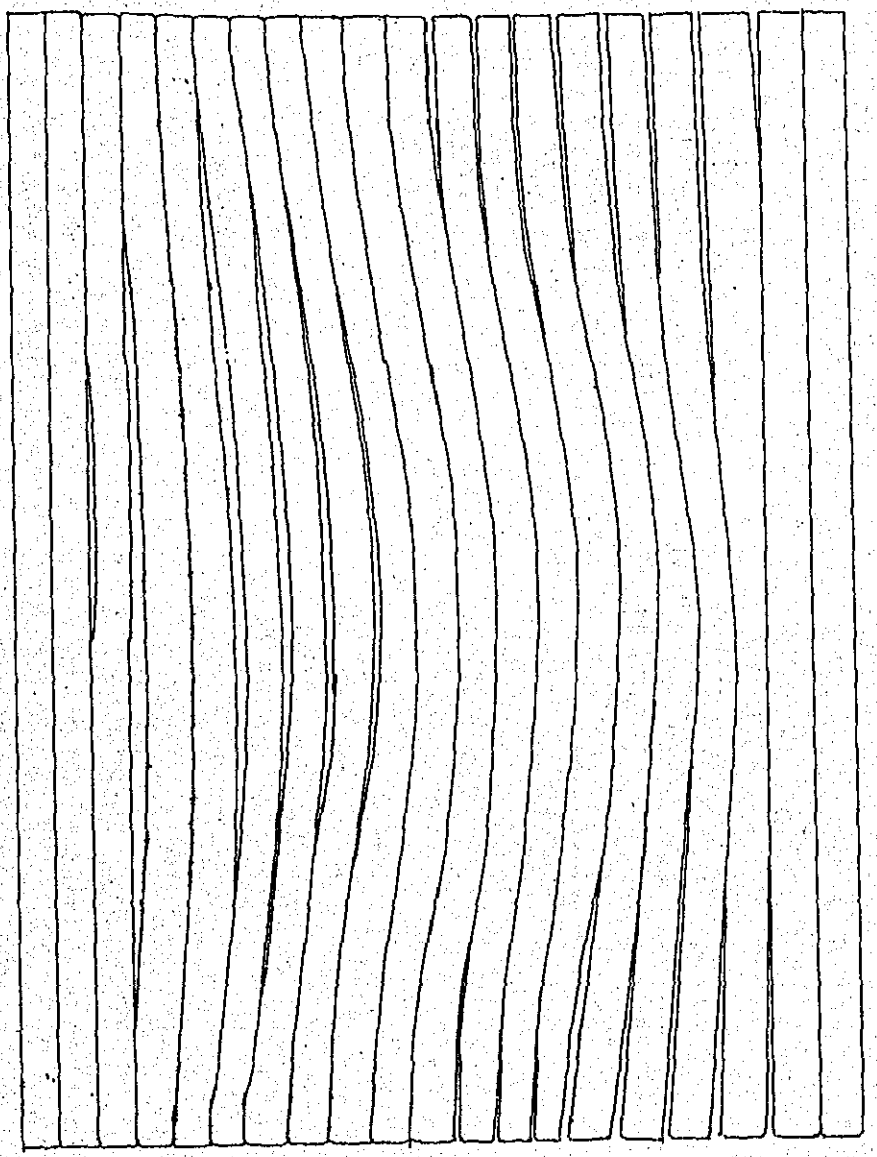
$$5.45g + 5.55g + 5.80g + 5.80g + 5.90g = 28.50g$$

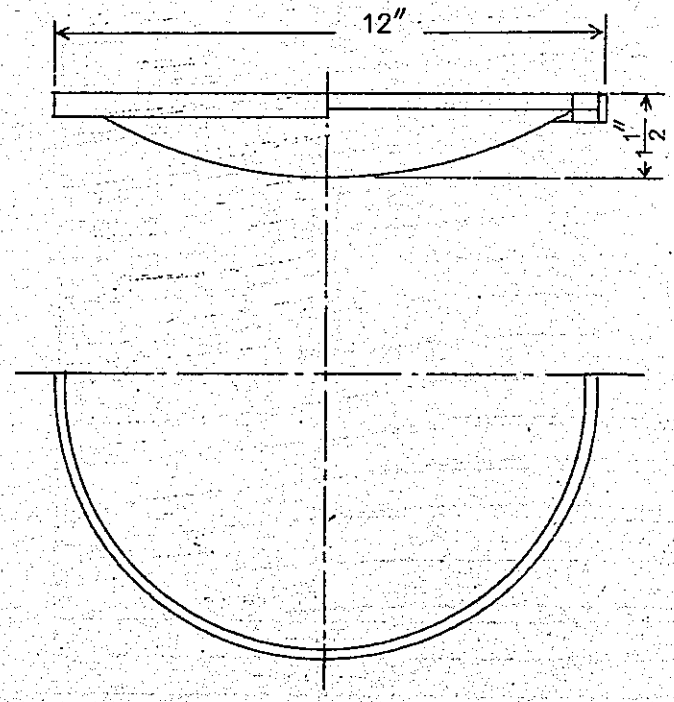
$$28.50g \times 1/5 = 5.70g$$

$$1.5 \times 8 \times 0.5 = 6$$

$$\frac{5.70}{6} = 0.95 \text{ (specific gravity)}$$

Diagram showing a stem after splitting (open stem) (17)






weaving "gozame" (18)

size "higo": W 3/32"

L 5" — 2"

T 0.7 mm

Q 144 pc (110 + 34)

frame: 1. W 1/4"

L 40-1/2" (37 + 3-1/2)

T 3 mm

Q 1 pc

2. W 5/16"

L 40-1/2"

T 3 mm

Q 2 pc

processing test:-

margin finishing:-

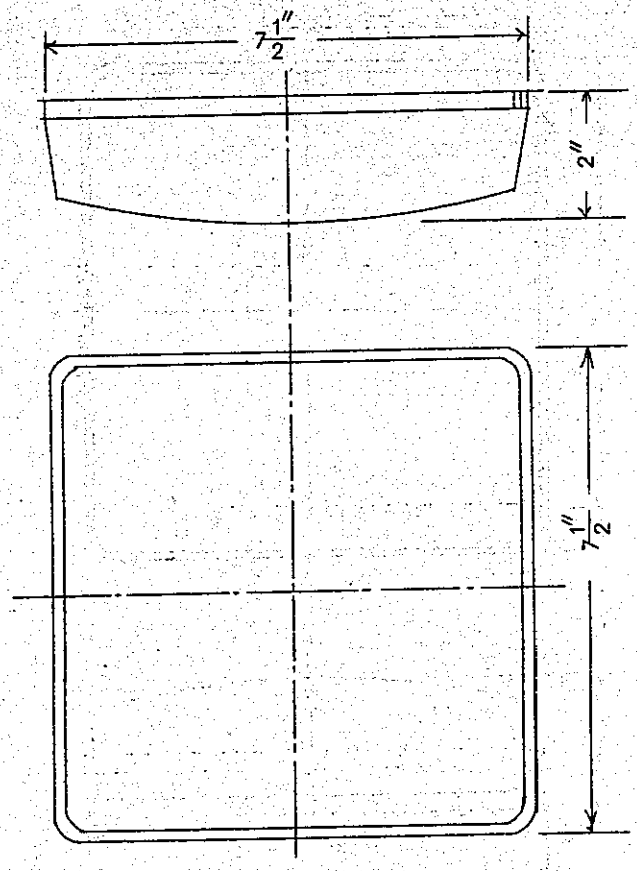
"yamato" by cane

round frame:-

natural curve

folded weaving:-

natural curve




weaving "yotsume" (19)

size "higo": W 3/16"

L 14" — 5"

T 0.4 mm

Q 72 pc

frame: W 5/16"

L 31-1/2" (28-1/2 + 3)

T 2 mm

Q 2 pc with one small

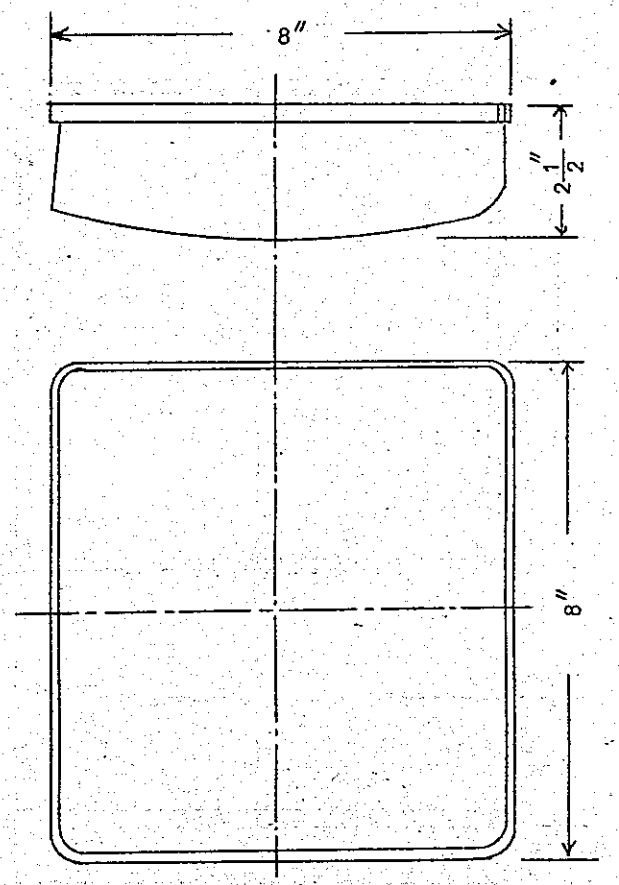
processing test:-

folded weaving:-

heated corner by iron

square frame:-

heated curve by candle fire




weaving "shihoajiro" (20)

size "higo": W 7/37"

L 15" — 5"

T 0.3 mm

Q 92 pc

frame: W 9/32"

L 31-1/2" (28-1/2 + 3)

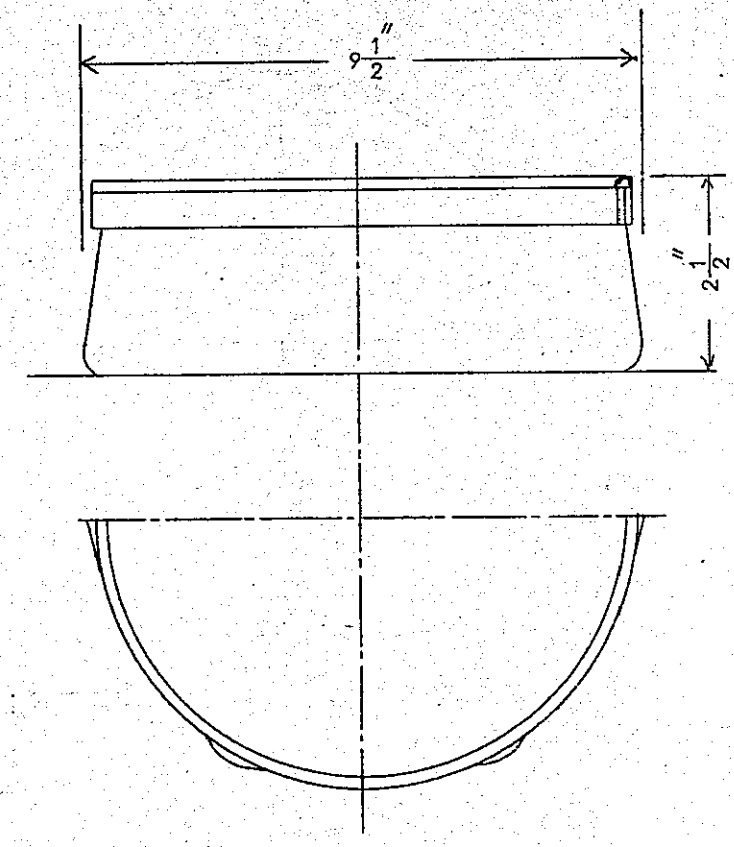
T 2 mm

Q 2 pc with one small

processing test:-

folded weaving:-

natural curve




weaving "asanoha" (21)

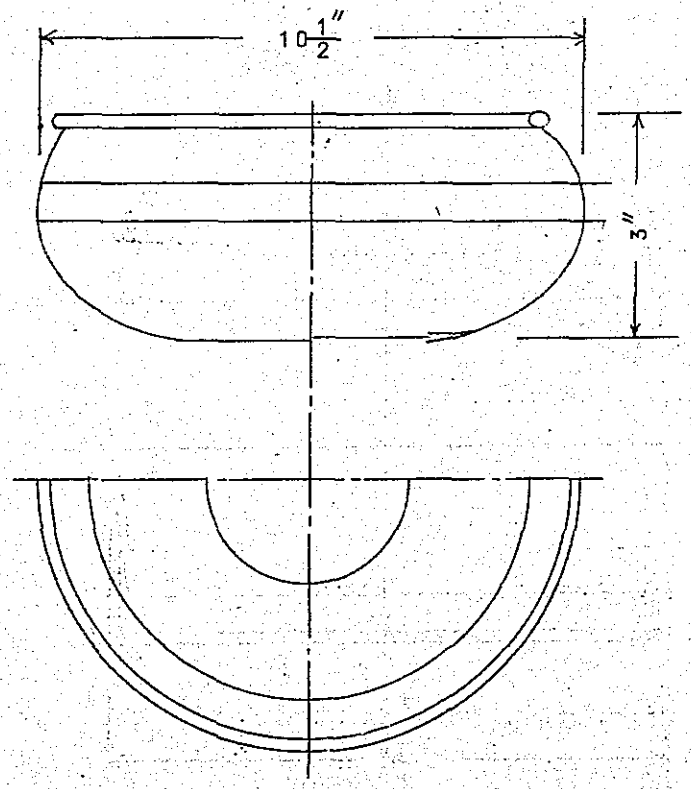
size "higo": W 3/16"
L 14" — 10"
T 0.4 mm
Q 60 pc

frame: W 5/16"
L 32" (28-1/2 + 3-1/2)
T 2 mm
Q 2 pc with one small

processing test:-

margin finishing:-

"sendanmaki" by cane




weaving "uzura" "masuajiro" (22)

size "higo": (u) W 3/32"

L 12"

T 0.6 mm

Q 90 pc

(m) W 9/32"

L 6-1/8"

T 0.5 mm

Q 40 pc

middle frame:-

W 9/16"

L 35-1/2" (32 + 3-1/2)

T 2 mm

Q 1 pc

processing test:-

margin finishing:-

frame by weaving end

The resin extraction (wet system) (23)

medicine used in this test:-

caustic soda (Sodium Hydroxide HaOH)

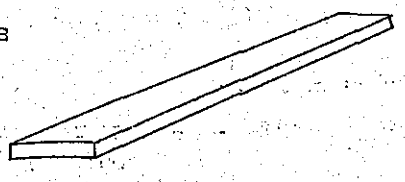
treating methods:-

boiling water 1 : caustic soda 0.03%

It is boiled test pieces in the liquor for 10 minutes and wipe and dry.

experimentation:-

test pieces



W 1/2" × L 3" × T 1/16"

(16 pc × 2 = 32 pc)

medicine mixture:-

boiling water 1000 cc: caustic soda 0.3g

" 30000 cc: " 9g

The dyeing (24)

colours used in this test:-

M I K E T O N colours

treating methods:-

1. colours:-

test piece weight 1 : 5% ---- black (BL)
" 1 : 1% ---- red (R), blue (RL), yellow (G)

stabilizer for dyestuff:-

few drops S C O A R C L

2. activator (glaubers salt);-

test piece weight 1 : 20% ---- natrum sulfic acid (sodium sulfate, anhydrous)

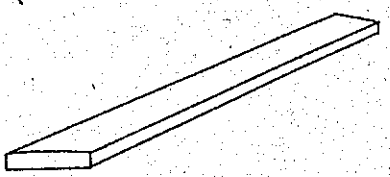
3. bathing ratio:-

test piece weight 1 : 20 times ---- boiling water

It is boiled test pieces in the liquor for 30 minutes and wash and dry.

experimentation:-

test pieces (resin extracted material)



W 1/2" × L 3" × T 1/16"

(18 pc × 4 = 52 pc)

18 pc equal 40g of one colours

colours and medicine mixture:-

1. test pieces weight 40g : 2g ---- black
" " : 0.4g ---- red, blue, yellow
2. " " : 8g ---- natrum sulfic acid
3. " " : 800cc ---- boiling water

The bamboo resin extraction samples:- (25)

(by wet method)

| | nontreated | treated |
|---|---|---|
| material No. 1 | "hyohi" cortex with the siliceous film | |
| | "gaihi" cortex without the siliceous film | |
| | "hyohi" discoloured cortex with the siliceous film | |
| | "chuhi" part between cortex and endothelium | |
| material No. 2 | do | do |
| | do | |
| | do | |
| | do | |
| | do | |

This material was left cut for three months before treated.

left cut day 10 Dec. 1965
treated day 4 Mar. 1966

The dyeing test piece samples (26)

| | black (BL) blue (RL) | red (R) yellow (G) |
|---|---|---|
| material No. 1 | "hyohi" cortex with the siliceous film | |
| | "gaihi" cortex without the siliceous film | |
| | "hyohi" discoloured cortex with the siliceous film | |
| | "chuhi" part between cortex and endothelium | |
| material No. 2 | do | do |
| | do | |
| | do | |
| | do | |
| | do | |

This material was left cut for three months before treated, that was treated by resi extraction.

left cut day 10 Dec. 1965
dyed day 9 Mar. 1966

The resin extracted (by dry method) and:- dyed test piece samples (27)

| | | |
|---|---|---|
| material No. 1 | material true colours | (cortex with the siliceous film) |
| | resin extracted colours | ( do ) |
| | black (BL) | ( do ) |
| | red (R) | ( do ) |
| | blue (RL) | ( do ) |
| | yellow (G) | ( do ) |

This material was left cut for three months before treated, that was treated by resin extraction.

left cut day 10 Dec. 1965
dyed day 9 Mar. 1966

The prevention of mold damages (28)

medicine used in this test:-

M O N I S I D E

treating methods:-

1. water 1 : 0.5% ---- MONISIDE
2. " 1 : 1.0% "
3. " 1 : 1.5% "
4. " 1 : 2.0% "
5. " 1 : 2.5% "

It is dropped test pieces in the liquor for 30 minutes and wash and dry.

experimentation:-

test pieces (resin extracted material)

W 1/2" × L 6" × T 1/4"

(8 pc × 6 = 48 pc)

medicine mixture:-

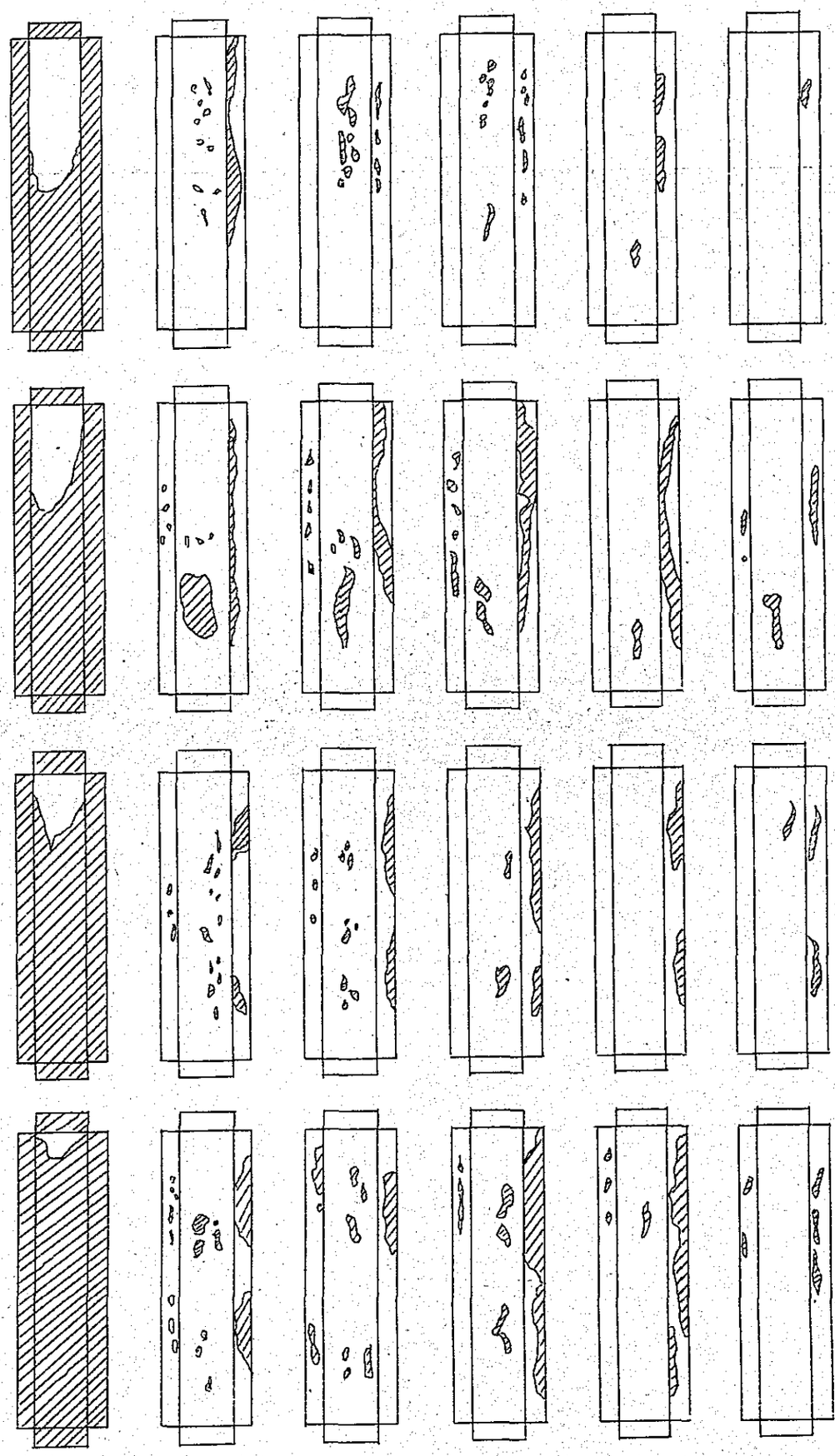
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | water 500cc | : 2.5cc | ---- | MONISIDE |
| 2. | " " | : 5 cc | | " |
| 3. | " " | : 7.5cc | | " |
| 4. | " " | : 10 cc | | " |
| 5. | " " | : 12.5cc | | " |

period of experimentation

25 Mar. 1966 to 25 Apr. 1966

Mold damage experiment appearance (29)

| | | prevention of mold damage | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nontreat | treat | | | |
| | | | 0.5% | 1.0% | 1.5% | 2.0% | 2.5% |
| material No.1 | resin extraction treat | | | | | | |
| | resin extraction nontreat | | | | | | |
| material No.2 | resin extraction treat | | | | | | |
| | resin extraction nontreat | | | | | | |



The adhesion (30)

Adhesion agents used in this test (water soluble)

acetic acid vinyl line (emulsion):-

B O N D - CH7

urea and resin line:-

Y U R O I D

using methods:-

BOND original liquid
original liquid + water

YUROID original liquid + herdening liquid
90 : 10

original liquid + herdening liquid + water
90 : 10

mixing:-

BOND-CH7 + YOROID
50 : 50

The coating (31)

paint used in this test:-

M A R B L A C K  L A C Q U E R

C A S H E W

using methods:-

MARBLACK

original liquid + hardening liquid (10%)

o.l + h.l + weak solution (for MARBLACK)

things painted by brushing are dried after 30-60 minutes.

CASHEW

original liquid

o.l + weak solution (for CASHEW)

things painted by brushing are dried after 24 hours

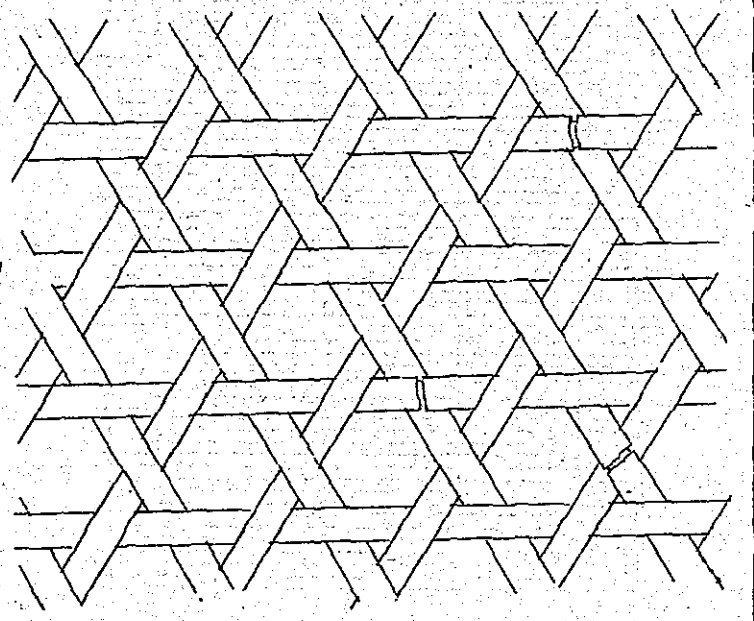
LACQUER

o.l + weak solution (for LAQUER)

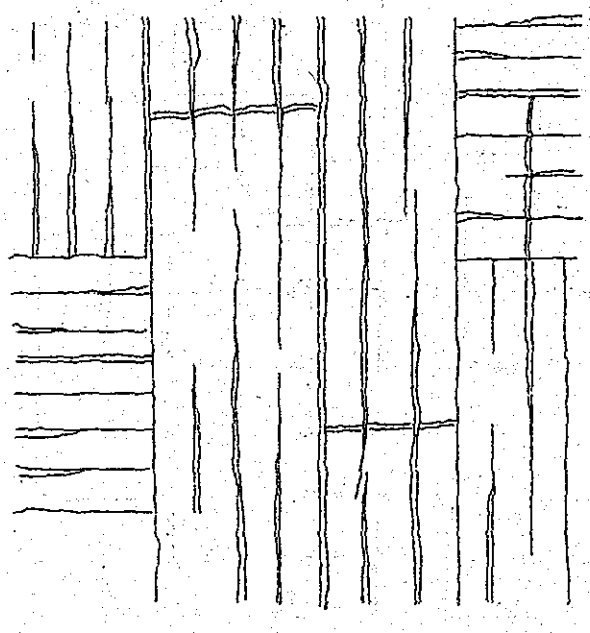
things painted by brushing are dried after 10 minutes

The weaving method for making bamboo basket in Tanzania (32)

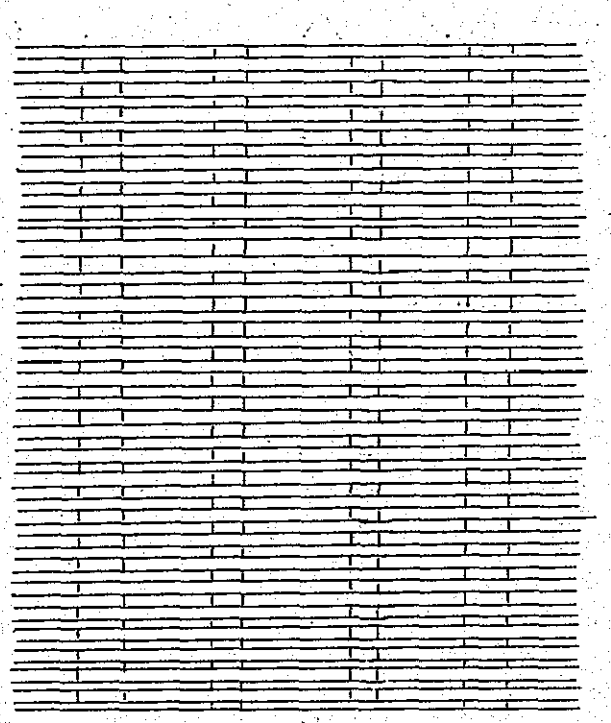
(1)



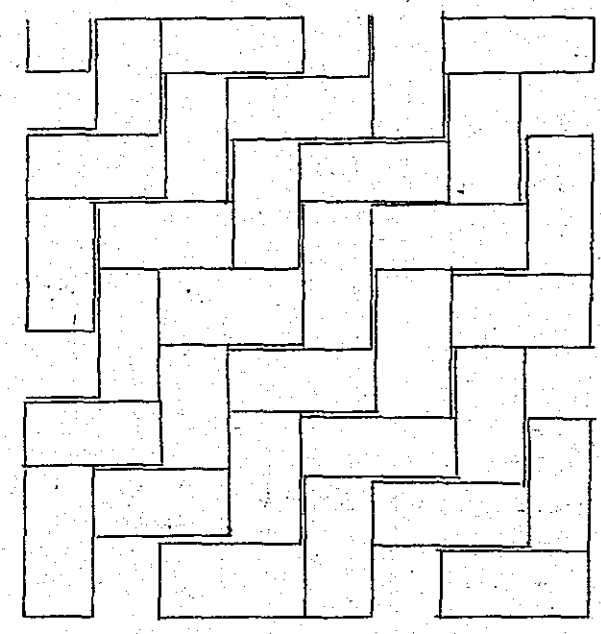
(2)



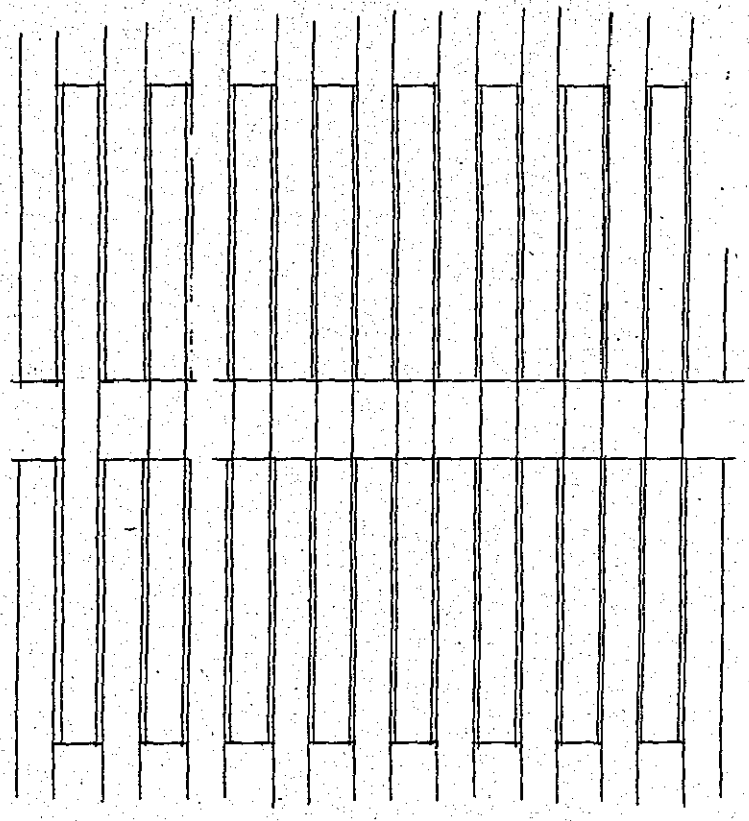
(3)



(4)



(5)



The bamboo industrial development system