

臺 灣 演 習 林 產

規那樹ノ分類卜染色體數

副 手 松 本 賢 三

臺灣演習林產規那樹ノ分類ト染色體數

目 次

緒 論	63
第一、Cinchona 屬ノ分類	63
第二、臺灣演習林產規那樹 2 種ト雜種ノ分類	65
第三、核學的研究	66
1 材料及ビ研究方法	67
2 觀察結果	68
引 用 文 獻	
附 圖	

緒 論

規那樹ハ茜草科ニ屬スル植物デ、其ノ樹皮ヨリキニーネヲ製スルヲ以テ、本科ノコーヒー樹ト共ニ重視セラルルモノデアル。Weddell, Kuntze 及ビ Howard ノ諸氏ハ規那樹ノ分類ヲ研究シタ人々デ氏等ニヨリ多クノ種ガ報告サレテ居ル。規那樹種間ノ種々ナル雜種ニ就テハ從來ヒブリダト稱スルノミデ詳細ノ記載ハナイ。又規那樹ノ核學的ノ研究モ現在發表サレタモノハナイ。

筆者ハ京都帝國大學臺灣演習林内サクシルブラ區27號、ヒブリダ區26號及ビレドゲリアナ區25號造林地ニ栽培サレテ居ル規那樹 (Cinchona Ledgeriana, C. succirubra 及ビ兩者ノ雜種)ニ就キ昭和7年12月中旬ヨリ約3ヶ月ニ亙ツテ主トシテ雜種ノ分類並ビニ核學的ノ研究ヲ試ミタ。依ツテ此處ニ其ノ研究結果ヲ報告スルモノデアル。

尙本研究ハ林學教室沼田教授ノ依囑ニ依リ行ツタモノデ終始御懇篤ナル御指導ヲ賜リタル沼田教授及ビ農林生物學教室木原教授ニ對シテ深く感謝ノ意ヲ表ス。併セテ材料採集ニ就キ原產地ニ於テ種々御援助下サツタ京都帝國大學演習林井上技手ニ感謝ス。

第一 Cinchona 屬ノ分類

Cinchona 屬ハ Engler 及ビ Prantl 兩氏ニ從ヘバ Rubiaceae (茜草科)中ノ Cinchonoideae-Cinchoninae-Cinchonae ニ屬シ約30-40種ヲ含ム。本屬一般ニ就テノ形態的特徴ハ、胎座ハ隔壁ニ沿ツテ附着シ、葉ハ草狀 (Krautig)、又ハ革質 (lederig) デ、漆蠟ヲ有シテ居ナイ。蒴ハ壁ニ沿ヒ下方ヨリ上方ニ裂開スル。例ヘバ Cinchona 屬ニ近縁ナル Remija 屬ト比較スルニ此ノ屬デハ蒴ガ上方ヨリ下方ニ向ツテ裂開スル。

Hooker 及ビ Jackson 兩氏ノ Index Kewensis ニハ本屬ニ200種程ノ種名ガ擧ゲテアルガ、其ノ中變更サルルモノ、同一種トナルモノ等アリテ、大體60種位含ンデ居ル。然シ乍ラ實際ニ於テハ大約30種程度ガ一番確實デアリ、其レニ雜種或ハ品種ガ附加サレルノデアラウ。南印度 Nilgherris ノ規那樹栽地ノ嘗テ監督者デアツタ M. A. Lauson 氏ハ1886年 London ニ開催サレタ Colonial and Indian Exhibition ニ就テノ記事ニ於テ規那樹ノ重要ナルモノトシテハ14種ヲ擧ゲテ居ル。併シ乍ラ A. Groothoff 氏ノ著書ニ依レバ現在ハ研究ノ結果 C. Ledgeriana 及ビ C. succirubra ノ2種ガ重視セラルルモノデ其ノ他ハ歴史的興味ヲ有スルノミデアル。

屬以下ノ分類ニ就テハ一般ニ Weddell, Kuntze 及ビ Howard ノ諸専門家ノ分類方法ニ從フモノガ多イ。Howard 氏ハ38種記載シテ居ルガ、其ノ後種々ニ増減アリ、之ヲ Weddell 氏ハ其ノ著 Note sur les Quinquinas 中ニ尙 33 種ヲ擧ゲ 18 種ノ外ノモノハ亞種ニ編入シテ居ル。又氏ハ全體ヲ次ノ5個ノ種 (Stirps) ニ分類シタ。即チ 1). Stirps Cinchona officinalis, 2). Stirps Cinchonae rugosae, 3). Stirps Cinchonae micranthae, 4). Stirps Cinchonae Calysayae, 5). Stirps Cinchonae ovatae ノ5 Stirps デアル。Kuntze 氏ハ4種類ニ規那樹ヲ分チ、多クノモノヲ雜種ニ取扱ツタ。

斯ノ様ニ屬以下ニ於テハ諸専門家モ其ノ分類方法ヲシテ居ルガ、今試ニ Howard 及ビ Weddell 兩氏ノ分類方法ヲ組合シ其ノ中間ヲ取レバ次ノ表ニ見ラレル。

Section	I	Officinalis	C. officinalis Linn. C. Utitusinga. Pav., C. Condaminea Howard, 等
Sect.	II	Rugosae	C. pitayensis Wedd., C. pahndiana How. 等
Sect.	III	Calisayae	C. Calisaya Wedd., C. microcarpa Wedd., C. Ledgeriana Wedd.
Sect.	IV	Ovatae	C. succirubra Pav., C. ovata Ruiz et Pav., C. cordifolia Mutis.
Sect.	V	Micranthae	C. scrobiculata H. et B., C. peruviana How., C. micrantha Ruiz et Pav. 等

學名ニ就テハ各研究者ガ異ツタ學名ヲ用フルタメ他ノ植物ニ於テ時々見ラレル如ク非常ニ複雑シテ居ル様デアル。Cinchona ノ名ハ ペルー總督 Del Cinchon 伯爵夫人 ノ名ヨリ取ツタモノデアラウガ、M. M. La Condamine 氏ガ Cajanuma ヨリ Linnaeus 氏ニ送付シタ規那ノ標本ニ 1742 年氏ガ Cinchona L. ト記載シタノガ屬名ノ最初デアル。種名トシテハ 1753 年 C. officinalis L. トシタノガ最初デアル。

C. Ledgeriana ノ學名ハ、其ノ最初ノ採集者 Charles Ledger 氏ニ出タモノデアルガ、C. Ledgeriana Moens. トスルモノ、Calisaya Wedd. var. Ledgeriana Moens. 或ハ How. トシテ變種ニ入レルモノ等アリテ様デハナイ。併シ乍ラ本報告ニ於テハ以下種トシテ取扱ヒ Ledgeriana Moens. ヲ用フルヲ適當ト信ズ。

雜種ニ就テノ記録ハ詳細ニ記述サレタモノガ殆ド見ラレナイ。併シ乍ラ、多クノ研究者ノ結果ヲ綜合スルニ規那樹ハ一般ニ其ノ種間ニ於テハ人工交雜モ容易デアリ、又自然交雜モ屢起ル故ニ非常ニ雜種ヲ作ル事ガ多イ。

又變異ノ範圍モ大キク、例ヘバ C. officinalis ヨリ挿木ニ依リテ増殖サレタルモノノ間ニハ officinalis, condaminea, uristanga 等ノ形態ヲ持ツモノガ生ジタ事ガ報告サレテ居ル。此ノ事實ヲ如何程信

ズベキカハ此處＝斷言ハ出來ナイガ、挿木＝依リテモ相當ノ變異ガ生ズルノニ比スレバ況ンヤ種子ヨリ生ジタル子孫＝於テハ自然交雜ノ結果＝依ルカ、非常＝廣イ變異ヲ示スハ當然ト思ハレル。此ノ點ヨリスレバ種ヲ決定スルハ非常＝困難デアリ、此レ迄種名ノ變更或ハ同一トサレタ事ノ多キモ想像＝困難デハナイ。演習林＝於テモサクシルブラ區ニハ殆ド見ラレナカツタガレドゲリア區ニ於テハ多クノ雜種ト思ハレルモノガ混在シテ居タ。

第二 臺灣演習林產規那樹 2 種ト雜種ノ分類

本演習林＝栽培セラレテ居ル規那樹ハ未ダ樹齡 3 年程ナレバ形態ノ特徴ヲ充分發現シテ居ルモノハ少イ。本演習林ノ規那樹ハ東京帝國大學演習林栽培ノ瓜哇產規那樹ヨリ種子＝依ツテ増殖サレタモノデ、其ノ種類ハ *C. succirubra*, *C. Ledgeriana* 及ビ *hybrida* ト稱スル兩者ノ雜種ノ 3 種類デアル。雜種ハ其ノ起原ガ人工交配＝依ツタモノカ又ハ自然交配＝依ツタモノカ不明デアル。

一般＝種々ナ規那樹ノ種間ノ雜種ハ兩親ノ特長ヲ著シク發現シ、又其ノ成分＝於テモ興味アル場合ガアルノデ (Groothoff; 32頁) 之ヲ形態學上ヨリ次ノ如ク α , β , γ , 及ビ δ , ノ 4 型＝分類シタ。分類の基礎＝シタモノハ主トシテ葉形＝在ルケレドモ、葉色、毛茸ノ有無、樹冠、樹幹ノ形態等モ夫々特異ナモノガアルカラ充分參酌シタ。尙前述ノ如ク雜種ノ分類＝就テハ今後充分生育シタ時ニ或ハ變化スルモノアルヤモ知レナイ。

Cinchona succirubra Pav. (寫眞1、第1圖及ビ第3圖9)

樹皮ハ赤皮ト稱セラレル種デ、樹幹ハ太イ直幹デアル。下枝ハ生長ト共ニ枯落チル。枝ハ稍々柔軟デ樹冠ハ圓キピラミツト狀、花ハ花瓣ノ中部ニ向ヒ美麗ナ薄薔薇色ヲ表ハシ花瓣ノ縁ニ向ヒ毛茸ヲ持ツテ居テ芳香ガアル。萼ニハ毛小ク實ハ稍々コツブ狀デ長形ノ萼トナル。生長旺盛デ葉ハ圓形ニ近イ卵形、支脈間デハ襞トナリ葉縁ニ於テ波狀ヲ呈シテ居ル。葉脈特ニ主脈ノ下面ニハ毛茸ガアツテ、黃綠色、光澤ヲ有シテ居ル。葉質薄ク葉ノ大サハ平均約 22×16 cm⁽¹⁾

雜種 α (寫眞2、第3圖1~8, 11)

全貌ハ *C. succirubra* ト殆ド等シク花ハ芳香ヲ持ツモノモアツテ、薄薔薇色ナレド殆ド白色ニ

1) 任意ニ採集シタ 80 枚ノ葉ノ平均値、尙樹齡ト共ニモツト大トナリ、*C. succirubra* ニ於テハ約 50×30 cm 位ニモ達スル。

近イ。葉質薄ク皺ガ有ルケレド著シクナイ。色ハ深緑ニ近ク光澤ハ稍々少シ。葉形ハ *C. succirubra* ニ似テ居ルガ先端ハ鋭イ。大サハ約20×12cm。

雜種 β (寫眞3、第3圖12)

C. succirubra ト *C. Ledgeriana* トノ正ニ中間ニ位シ、全貌ハ前者ニ近イ。生長モ旺盛ナモノデアル。花色ハ薄薔薇色ヨリ白色ニ互リ、芳香ヲ有スルモノモアル。葉ノ色澤ハ雜種 α ニ稍々等シク皺ハ殆ド見ラレズ、先端ハ鋭ク大サハ約22×7cm。

雜種 γ (寫眞4、第3圖13)

C. Ledgeriana ノ生長旺盛デ壯麗ナ樹冠ヲ有スルモノニ類ス。葉片ノ幅廣ク長サ *C. Ledgeriana* ト等シク、大サ約11×4cm。

雜種 δ (寫眞5、第3圖14)

樹ハ稍々紡錘形ノ樹冠ヲ持チ、花ハ稍々薄薔薇色ノモノモアリ、芳香ヲ持ツ。花瓣ニハ毛茸ガアツテ實ハ長卵形ノ蒴トナル。葉質ハ稍々厚ク光澤ハ乏シク深綠色デアル。葉形ハ長橢圓形デ大サハ約10×5cm。

***C. Ledgeriana* Moens. (寫眞1、第2圖及ビ第3圖10)**

樹皮ハ黃皮又ハレツヂャー皮ト稱セラルルモノデ樹冠ハ稍々紡錘形、樹勢貧弱、全體的ニ纖細デアル。花ハ白色又ハ稍々有色デ芳香ヲ有シテ居ル。花瓣ニハ毛茸ヲ縁ニ向ツテ有シ、實ハ長卵形ノ蒴トナル。葉ハ長橢圓形、葉質厚ク天鵝絨狀デアル。光澤乏シク深綠色、大サハ約11×3cm。

第三 核學的研究

規那樹ノ核學的研究ハ今日迄何等發表サレタモノガ無イ。今試ニ茜草科 (*Rubiaceae*) ニ屬スル植物ノ染色體數ヲ舉レバ次表ノ如ク非常ニ少ク其ノ數ハ區々デアル。

Rubiaceae

<i>Honstonia caerulea</i>	16		Stevens
<i>Coffea arabica</i>	8	16	von Faber
<i>C. liberica</i>	8	16	„ „
<i>Cracianella gilanica</i>	10		Lloyd

<i>C. Macrostachya</i>	10	„
<i>Asperula cynanchia</i>	12	„

(Tischler 1927年及ビ Gaiser 1930年=依ル)

本研究ハ主トシテ染色體數ヲ決定スル=アツテ、尙之=依リ規那樹ノ分類上何等カノ指針ヲ與ヘルモノデハナイカト試ミタモノデアル。

1, 材料及ビ研究方法

用ヒタ材料ハ既ニ記載シタ *Cinchona Ledgeriana*, *C. succirubra* 及ビ兩者ノ雜種 α , β , γ , 及ビ δ ノ6種類デ、其等ノ蕾芽及ビ根端ハ造林地ニ育成サレテ居ルモノヨリ直接ニ採集シタ。一般ニ大樹木ノ根端ハ採取困難デアリ、且ツ又他ノ植物ノ根端ト混合スル患アレバ豫備トシテ苗圃ニアル挿木ノ根端ヲモ利用シタ。挿木ノ根端ハ採取ハ容易デアルガ、其ノ種類ヲ混同スル場合ガアルカラ之ハ唯ダ參考トシタノミデアル。蕾芽ハ之ヲ充分採集出來ナカツタ。例ヘバ *C. Ledgeriana* ノ如キハ全造林地ノ中僅ニ試験ニ供シタ レドゲリアナ 區25號造林地内ノ2本ガ蕾芽ヲ着ケテ居タノミデアル。然モ其ノ中ノ1本ハ既ニ若イナガラ結實シテ居リ、他ノ1本モ殆ド之ニ近ク發育シテ居ツテ其ノ數ハ極メテ少カツタ。其レ故花粉母細胞ノ成熟分裂ノ方面ハ全部之ヲ行フ事ハ出來ナカツタ。

根端モ蕾芽モ共ニ バラフィン 切片法ニ依リ ブレバラート ニシタ。

固定液ハ始テデアル爲メ一般的ニ用フル次ノ2液ヲ使用シタ。

Carnoy 氏液	{ 無水 <u>アルコホル</u>	6 c.c.
	{ <u>クロロフォルム</u>	3 c.c.
	{ 氷 醋 酸	1 c.c.
Nawaschin 氏液 A	{ 1% <u>クローム酸</u>	10 c.c.
	{ 氷 醋 酸	1 c.c.
	B. <u>フォルマリン</u>	4 c.c.

Carnoy 氏液ハ蕾芽ニ使用シ固定時間30~40分ノ後普通ニ 95% アルコホル ヨリ順次 70% アルコホル ニ下シテ貯藏シタ。之ノ結果ハ最良トハ云ヘナイ。

Nawaschin 氏液ハ A, B ヲ固定直前ニ混合シテ根端ノ固定ニ用ヒタ。固定時間5時間ノ後水洗スル不便ヲ除キ直ニ 30% アルコホル ヲ以テ3回程洗ヒ順次%ヲ上ゲテ 70% アルコホル ニ貯藏シタ。之ノ固定ハ相當良イ結果ヲ得タ。

尙根端ニ於テモ其ノ結果ヲ豫想出來ナカツタ爲メ此ノ外 La Cour 氏 “2 Bd” 液ヲ僅カナガラ試

ミタ。

La Conr 氏 “2 Bd” 液	1% <u>クローム酸</u>	100 c.c.
	1% <u>重クローム酸加里</u>	100 c.c.
	2% <u>オスミウム酸</u>	30 c.c.
	5% <u>醋 酸</u>	30 c.c.
	<u>サ ボ ニ ン</u>	0.1 gr.

此ノ液ニ根端ヲ24時間固定シ後水洗24時間ニシテアルコホルノ Seriesニ移シタノデアアルガ、結果ハ良クナカツタ。多分液ハ内容ノ變化及ビ不充分ナル水洗ニ影響サレタ爲メデアアラウ。

染色ハ Haidenhein 氏ノ Haematoxylin 法ニ依ツタ。パラフィン切片ハ厚サヲ次ノ様ニシタ。

蕾 芽	10 μ
根 端	8 μ 又ハ10 μ

以上ノ外 Aceto-carmin 法ニ依ル Smear 法ヲ併用シタ。コレハ 70% アルコホルニ貯藏サレタ材料ヲ研究スルニ便利デアツタ。結果ハ相當良カツタガ染色體ガ小サイタメ詳細ノ決定ハヤハリ パラフィン切片法ノ ブレバラートニ依ツタ。

2, 観 察 結 果

観察シ得タ規那樹ノ染色體數ヲ擧ゲルト

	n	2n
<i>Cinchona succirubra</i>		34
雜 種 α	17	34
" β	⁽¹⁾ 17	34
" γ	⁽²⁾ 17	34
" δ		34
<i>C. Ledgeriana</i>		34

根端細胞ニ於テハ表ノ如ク全部34箇ノ染色體ヲ數ヘル事ガ出來タ。コレハ造林地ニ育成サレテ居

1) デアキネシス及ビ第二分裂中期ニ於テ數フ。

2) デアキネシスニ於テ數フ。

ル樹カラ直接ニ採集シタ材料ニ於テモ、又揮木カラ採ツタ材料ニ於テモ等シク34デアツタ事ニヨリ確實デアル。染色體ノ形態ハ棒狀 (rod-shaped) ノモノ最モ多ク、他ハ V 字形(V-shaped)或ハ J 字形 (J-shaped) ノモノガ見ラレタ。然シ、之等ハ其ノ曲折部ニ狭窄 (Constriction) ノ有無ガ明デナイカラ、嚴密ナル意味ニ於テハ、其ノ形態ヲ云々スル事ハ出來ナイ。唯ダ其ノ間花粉母細胞ノ中期ニ於テモ分ル様ニ大小ノ差ハアル。又乳首 (head) 或ハ附隨體 (Satellite) ノ稀ニ見ラレタ染色體モアツタガ其ノ數ハ不明デアル。依ツテ Cinchona 屬ノ2種及ビ4雜種ノ染色體數ノ間ニハ差ヲ見出ス事ハ出來ナカツタ。

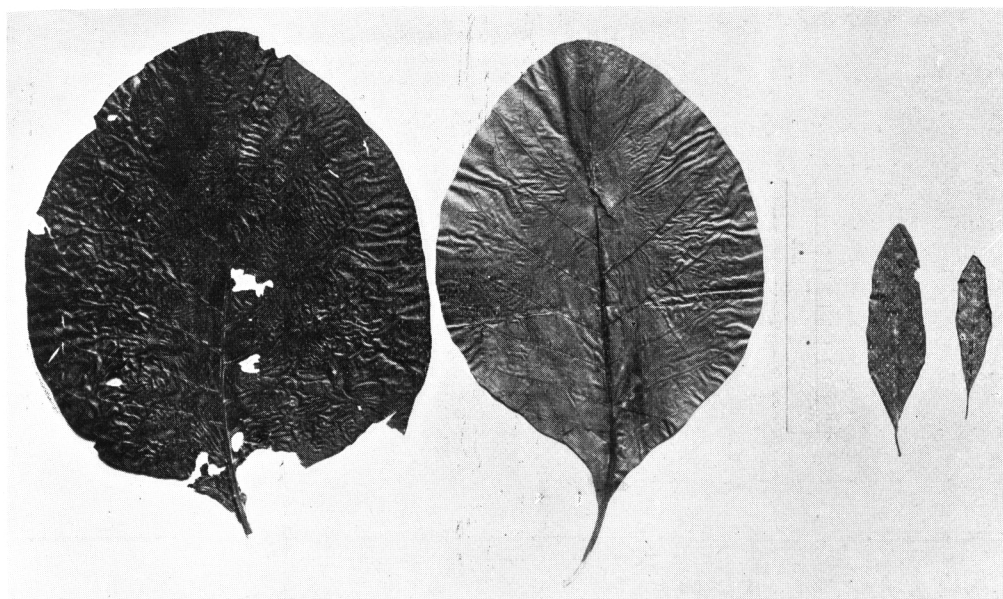
花粉母細胞ノ分裂中期 (Metaphase) ハ僅ニ雜種 α ニ於テ見ラレタ。前期 (Prophase) ノ狀態ハ本研究ニハ省略スルガ、デアキネシスニ於テ明ニ17箇ノ双生子 (Gemini) ガ存在スル(第3圖1及ビ2) 第3圖4ハデアキネシスノ稍々初期ニ近イモノデアルガ、此ノ時期ニハ仁 (Nucleolus) ハ比較的大キク、染色體ヨリ良ク染色サレル。然シ乍ラ、遅イデアキネシスト思ハレル時期ニ於テハ、仁ノ形態ガ崩レテ來ル爲メカ染色體トノ區別ハ困難ニナリ、恰度18箇ノ双生子ガ存在スルガ如ク見ラレル場合ガアル。第3圖1ハ中期ニ於ケル核板 (Nuclear plate) 上ノ染色體デアルガ全部稍々角ノアル球形ヲナシテ居ル。其ノ數ハ17箇デ、之ヲ Aceto-carmin 法ノ Smear 法ニ依ルモノデハ四角ナ形ヲナシ、形態ハ大部膨脹シテ大キイ(第3圖2)。第3圖3ハ16箇ノ二價染色體 (bivalent chromosomes) ト2箇ノ一價染色體 (univalent chromosomes) ガ現ハレテ居ル。其ノ現ハレル瀬度ハバラフィン法ニ係ル標本ニ1箇ノミ現レ、Smear 法ニ於テハ皆無デアツタ事カラ之ハ偶然ノ現象デ意味ハナイト思ハレル。又他ノ分裂期間、即チ後期 (Anaphase) 或ハ第二分裂ヲ通ジテ一價トオボシキモノハ1箇モ見ラレズ、全く正規ナル分裂ヲナス。花粉母細胞ニ於テ染色體ノ數ヘラレタモノハ雜種ノ α , β 及ビ γ ノ3雜種ノミデアツタガ他ノ C. succirubra, C. Ledgeriana 及ビ雜種 δ モ當然染色體ノ數ハ相等シイト思ハレル。

之ヲ要スルニ以上6種類ノ Cinchona 屬ノ規那樹ハ形態的ニ2種4雜種ニ分類ハセラルガ核學的ニハ何等差異アルヲ認メル事ハ出來ナカツタ。

引 用 文 獻

1. Bailey, L. H.; Standard Cyclopedia Horticulture. Vol. II, C-E 1917, London.
2. Baillon, H.; Histore des Plantes. 7, 1880, Paris.
3. Engler, A. und Gilg, E.; Syllabus der Pflanzenfamillien. 1924, Berlin.
4. Engler, A. und Prantl, K.; Die natürlichen Pflanzenfamilien. IV. Teil. Abteil. 4 u. 5, 1897, Leipzig.
3. Flückiger, F. A.; Die Chinarinden. 1883, Berlin.
6. Goiser, L. O.; Chromosome Numbers in Angiosperms II. Bibbiographia Genetica. 1930, Hague.
7. Groothoff, A. (臺灣總督官房調査課譯); 蘭領東印度ニ於ケル規那ノ栽培. 大正12年, 臺北.
8. Hooker, J. D. and Jackson, D.; Index Kewensis. Tomes. I, A-J, MDCCCXCV Oxford.
9. 金平亮三; 熱帶有用植物誌. 大正5年, 臺北.
10. Koorders, S. H.; Exkursionsflora von Java. III Band, 1912. Jena.
11. Owen, T. C.; The Cinchona Planter's Manual. 1881, Colombo.
12. Tischler, G.; Pflanzliche Chromozomen Zahlen. Tabulae Biological. IV. 1927, Berlin.
13. Watt, G.; Dictionary of The Economic Products of India. Vol. II, 1889, Calcutta.
14. Watt, G.; The Commercial Products of India. 1908, London.

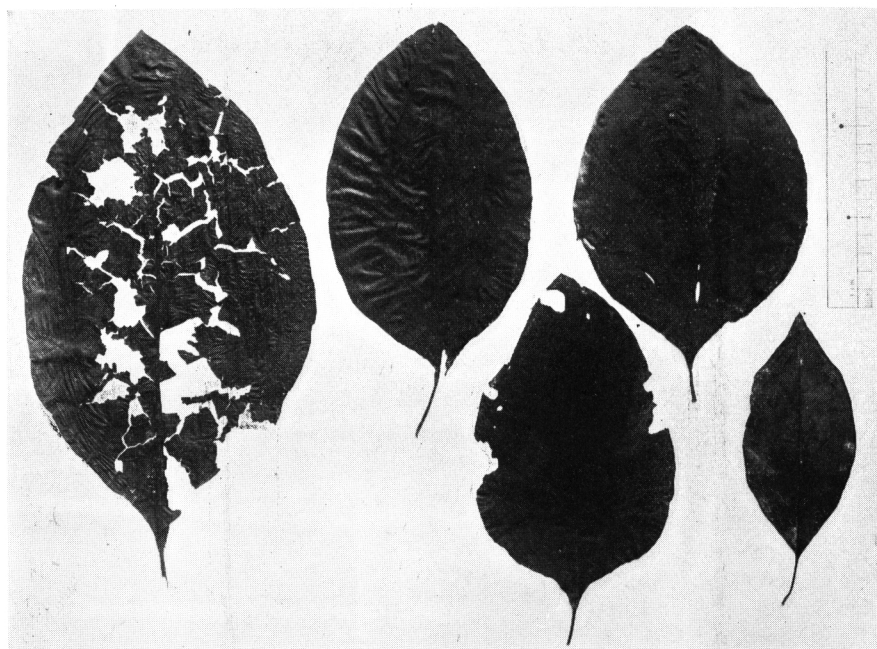
寫 真 1.



(左) *C. succirubra* Pav. × Ca.

(右) *C. Ledgeriana* Moens. × Ca.

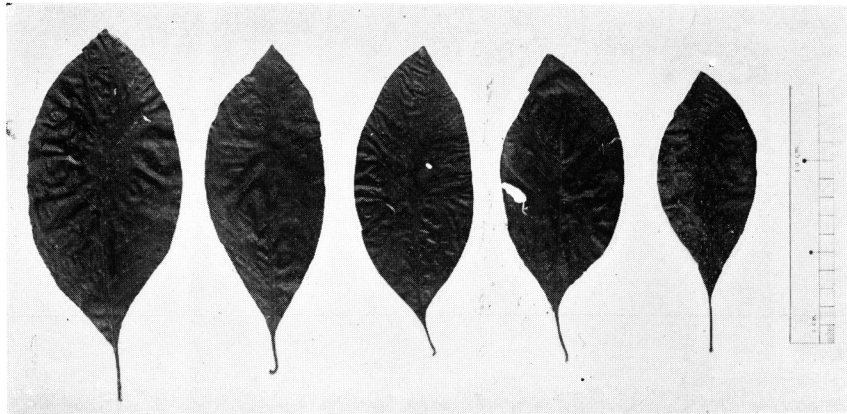
寫 真 2.



雜種 α

× Ca.

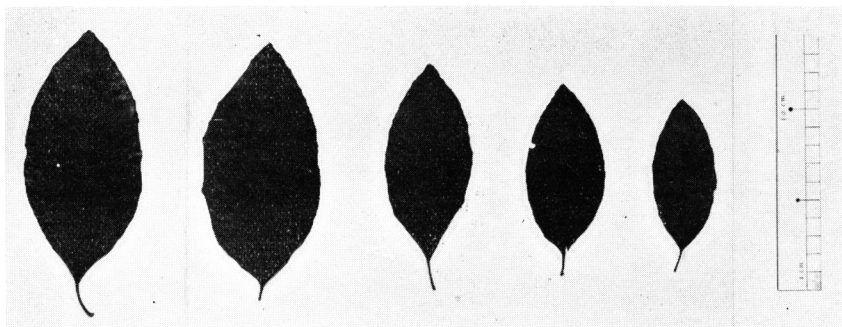
寫真 3.



雜種 ̢

× Ca.

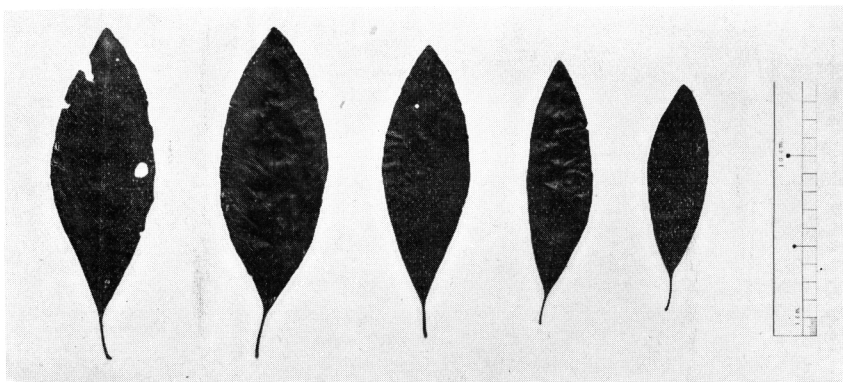
寫真 4.



雜種 ̣

× Ca.

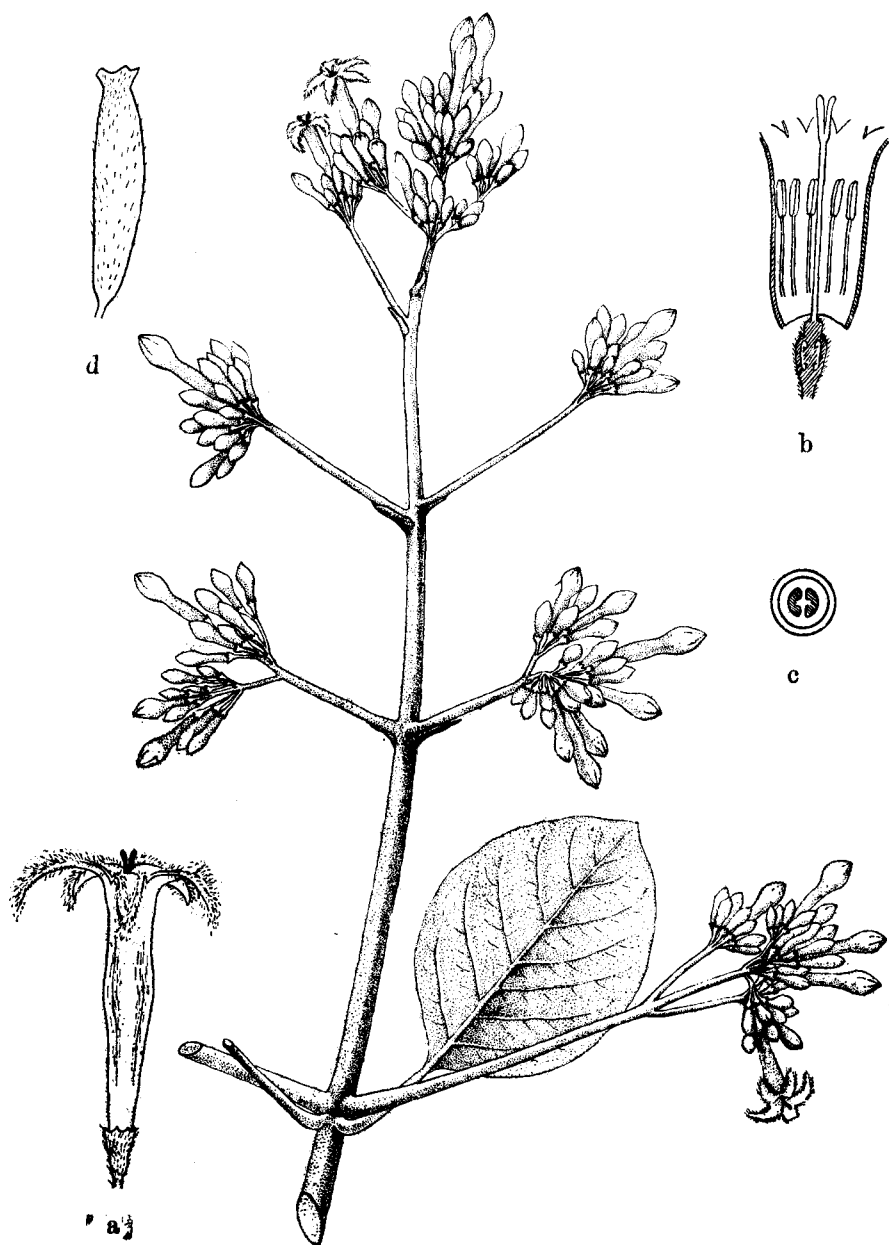
寫真 5.



雜種 ̤

× Ca.

第 1 圖



C. succirubra Pav.

× Ca.

a. 花

× Ca.

b. 花部ノ内部

× Ca.

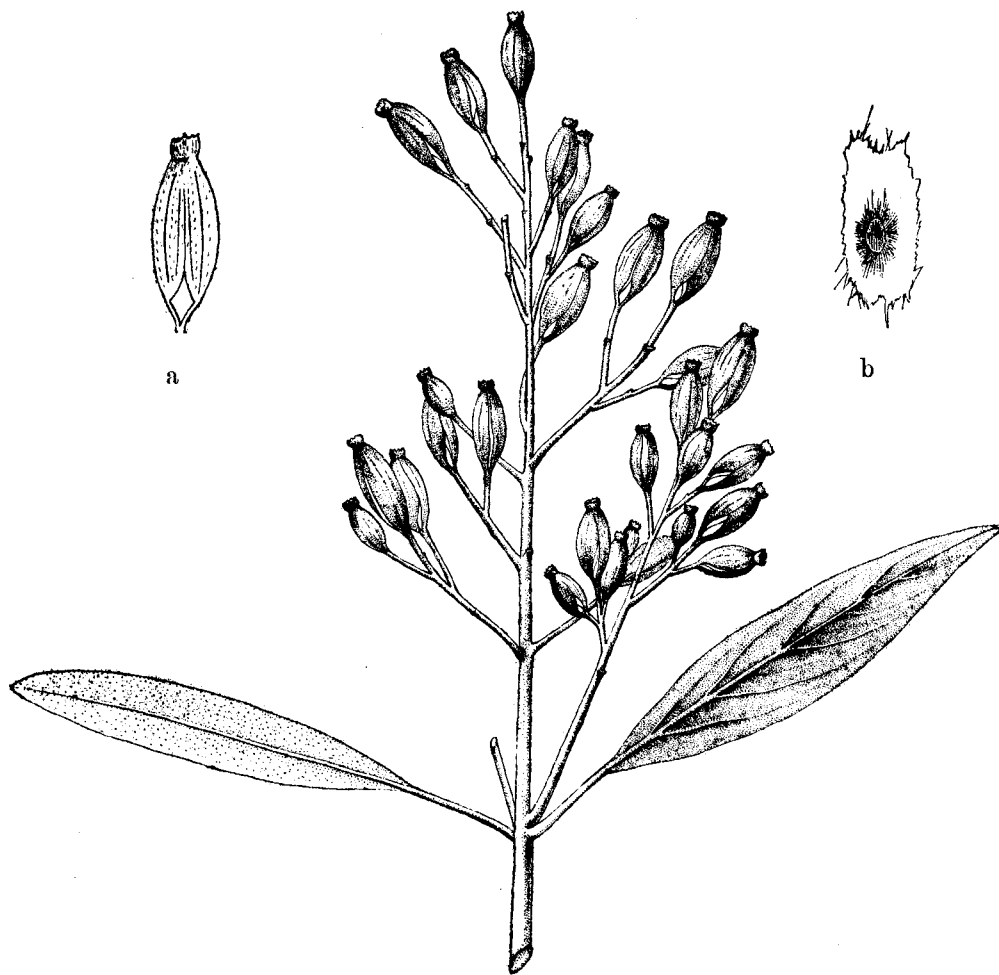
c. 子房ノ横断模型圖

× Ca.

d. 未熟ナル蒴(裂開セズ)

× Ca.

第 2 圖

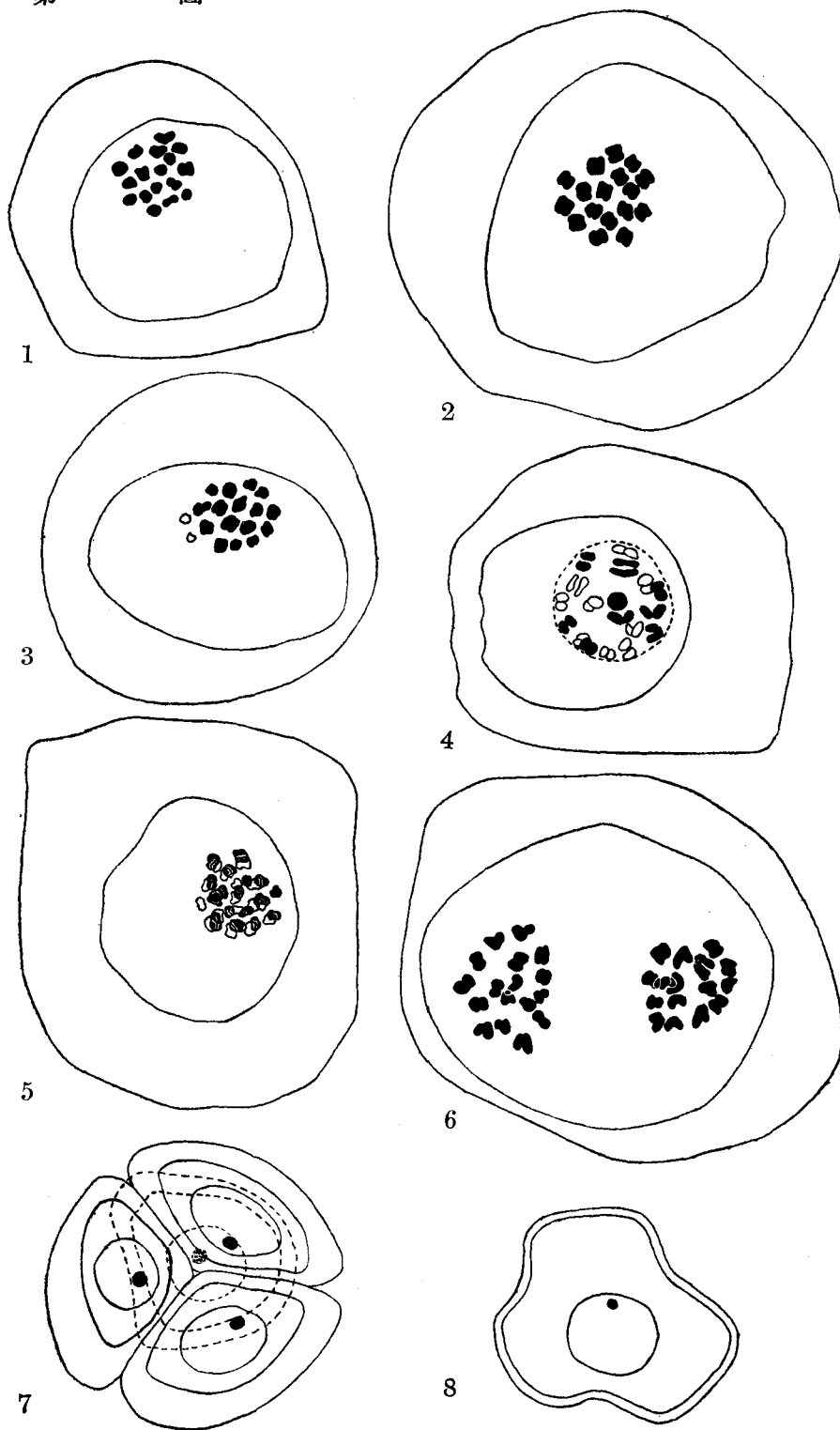


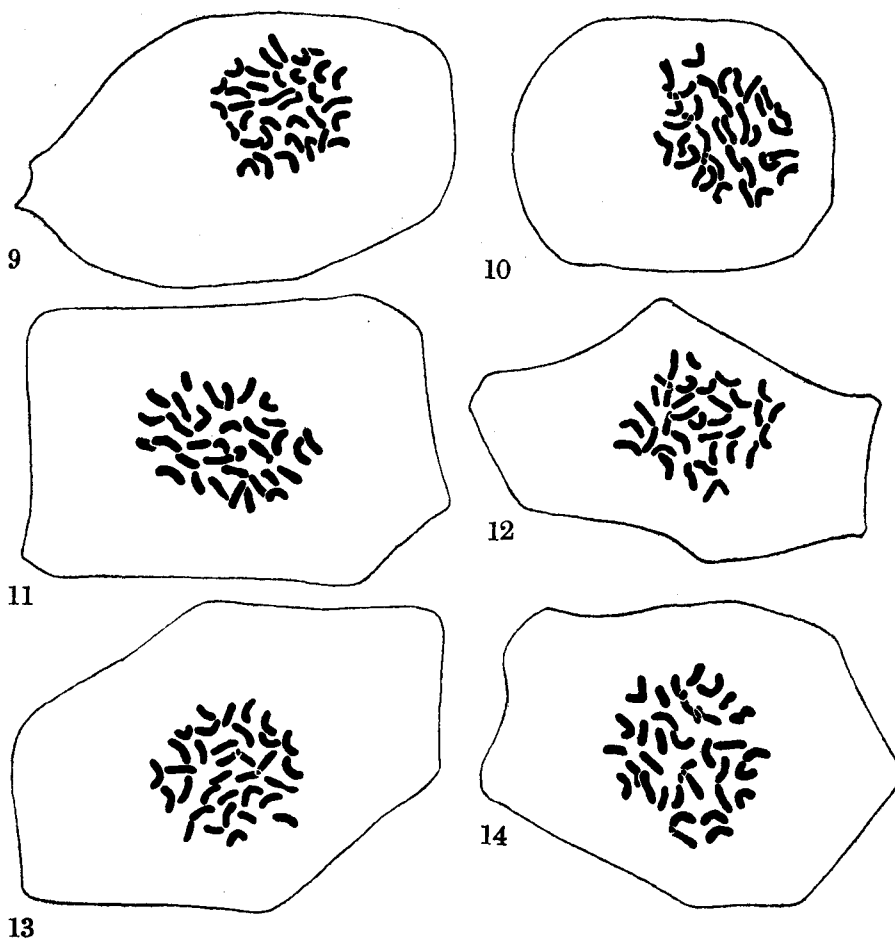
C. Ledgeriana Moens. × Ca.

a. 成熟セル蒴(裂開ス) × Ca.

b. 種子 × Ca.

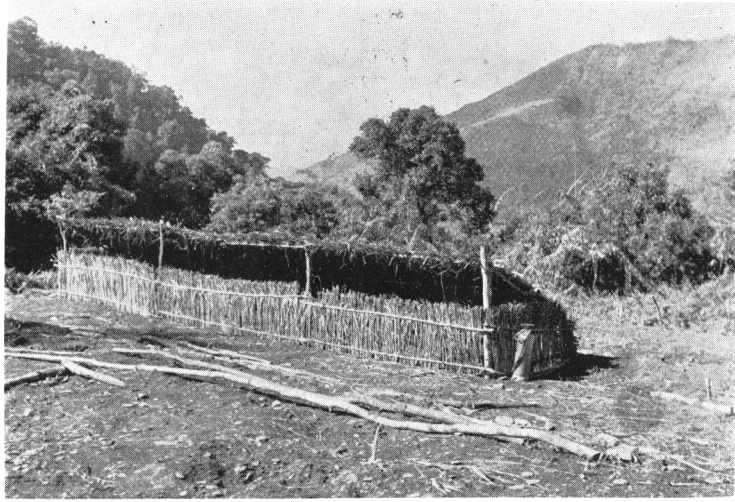
第 3 圖





全圖ハ Zeiss ノ Ok. 15 及ビ Obj. 1/12 ヲ用ヒ Abbe ノ Zeichenapparat ニ依リ寫生ス
倍率凡ソ2600倍。

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 雜種 α ノ花粉母細胞、成熟分裂中期極面觀 | 2 同上 (smear 法) |
| 3 同上、16箇ノ二價染色體及ビ2箇ノ一價染色體ヲ示ス | 4 同上、親和期、中央ノ黒キ球ハ仁 |
| 5 同上、後期極面觀 | 6 同上、第二分裂中期 |
| 7 四分孢子 | 8 未熟ノ孢子 |
| 9 <i>C. succirubra</i> Pav. ノ體細胞分裂中期極面觀 | 10 <i>C. Ledgeriana</i> Moens. 同上 |
| 11 雜種 α 同上 | 12 雜種 β 同上 |
| 13 雜種 γ 同上 | 14 雜種 δ 同上 |



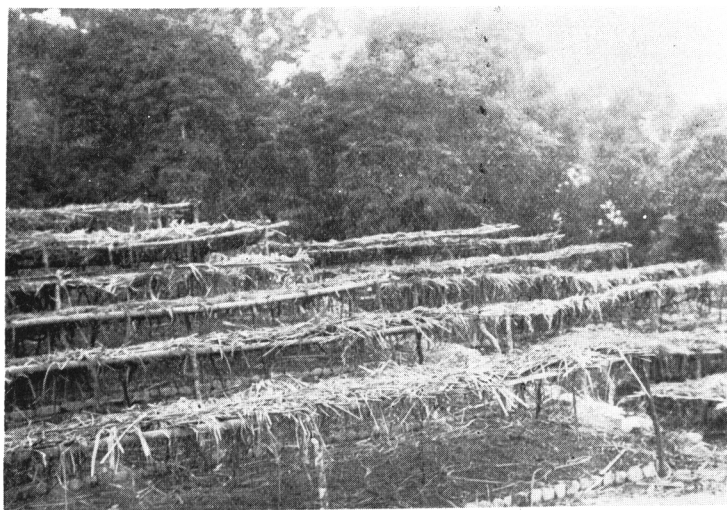
第 1 圖

規 那 樹 播 種 床 全 貌



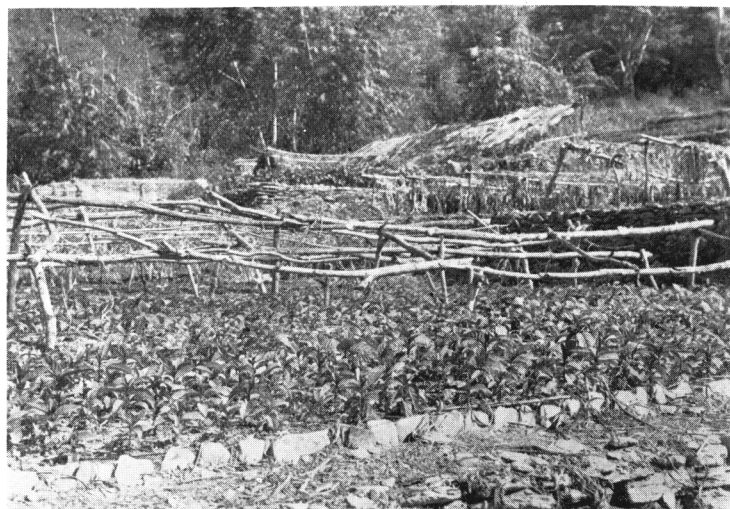
第 2 圖

同 上 內 部、 床 替 前



第 3 圖

床 替 直 後 ノ 状 態



第 4 圖

床替苗が充分生長シ漸次覆ヲ除キツツアル所



第 5 圖

將ニ山出セントスル苗木 (サクシルブラ種)



第 6 圖

植栽後1年4ヶ月 (サクシルブラ種)



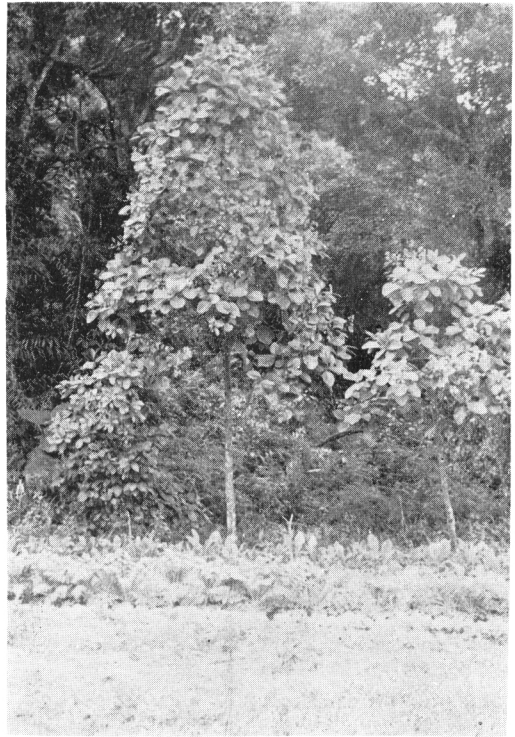
第 7 圖

挿木苗、6ヶ月 (サクシルブラ種)



第 8 圖

挿木苗、満1年 (サクシルブラ種)



第 9 圖

京大演習林ニテ最古ノ規那樹、5年6ヶ月ノ
時ノ樹高 9m、胸高周圍53cm(ヒブリダ種)



第 10 圖

ヒブリダ種試験地 (樹齡4年6ヶ月)



第 11 圖

レッドゲリアナ種 (4年生)



第 12 圖

ヒブリダ種 r (4年生)