

ペルー国アマゾン林業開発現地実証調査

写真集

平成 2 年 3 月

JICA LIBRARY



1212430[1]

国際協力事業団

ICA
709
88.3
FDF
RARY

林開発
JR
89-44

ま え が き

ペルーアマゾン実証プロジェクトの実績ダイジェストとしての写真集である。

本写真集と別途用意されている中間報告書および最終報告書を併せて、ご覧いただくと、プロジェクト活動の成果を、とらえることが可能であり、かつアマゾン地域で植林事業を志す方々に一つの指針を与えるものと確信するものである。

〔解説〕 横田明彦（森林生態専門家） 大角泰夫（推進委員会委員）



1212430 [1]

人 工 更 新

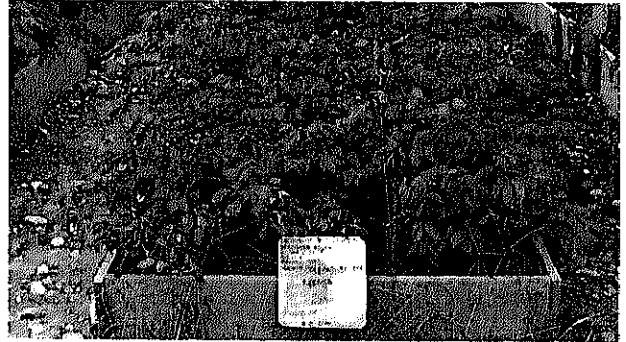
(播種作業)

播種方法は種子の大きさ・形によって異なる。発芽期待率、成苗率、得苗率、山行率を勘案して面積当りの播種量を決定する。



(移植前のコパイバの苗)

移植に適した大きさに成長した幼苗は播種床から苗床あるいはポットに移植。30～50cmに育った段階で山出し。



(A)

(30m幅列状植栽地の地ごしらえ)

植栽木の照度の確保が比較的容易であるため、東西を基本とする。BOLAINAやPARO SANGRE A.のような光要求度が高い種類に適している。

(A)



(B)

(B)
(5m幅列状植栽の
CEDRO COLORADO)

東西方向に、保残帯を必要な幅で設定しながら植え穴を掘り、必要に応じてマウンドを作り苗木を植栽。



(C)

(C)
(10m幅列状植栽—果植
えーのBOLAINA BLANCAと
CEDRO)

東西方向伐開、西側木寄せ方法で二列植栽。写真は果植えであるが、この方法では害虫防除はできない。

(D)
(30m幅列状植栽地に植え
られた5年生のBOLAINA
BLANCA)

板・函材などの比較的安価な素材として利用されており、成長もきわめて速く、保育管理が容易な樹種。



(D)

天 然 更 新

(TORNILLO天然更新地の受光伐)

相対照度50%程度にまで中・小径木を中心に切り除く方がよい。CAOBA や CEDROではあまり照度を高めると害虫の被害が増大するので注意が必要。



(天然更新地内で落下直後に発芽したTORNILLOのメバエ)

照度50%程度の受光伐であれば十分な湿度は確保でき発芽と稚樹成長が可能。



(地床に落ちたTORNILLOの種子)

自然に落下した種子は、適当な湿度があれば落下直後から発芽が始まるので地床処理は必要ない。



(発芽2年半後のTORNILLO)

稚樹の発生密度が高い場合はほとんど刈り出しをすることなく幼樹の密生した林分となる。2~5m程度に育てば天然更新は終了したと考えてよい。



(E)



(F)

(E)

(発芽後6ヶ月のTORNILLOの稚樹)

適切な照度、湿度及び土壌条件であれば、半年で40~50cmにも成長する。

(F)

(成功したTORNILLOの天然更新)

熱帯天然林の管理・育成に天然更新の導入が効果的であることが判明した成功例。開始から7年経過した現在15mを越えている。

苗畑

（苗畑全景）

苗畑面積は約1ha、40種以上の在来広葉樹苗木を、多い年には6万本以上生産した。苗床は光との関係で東西方向に並び、播種床や床替え床には日覆いがしてある。



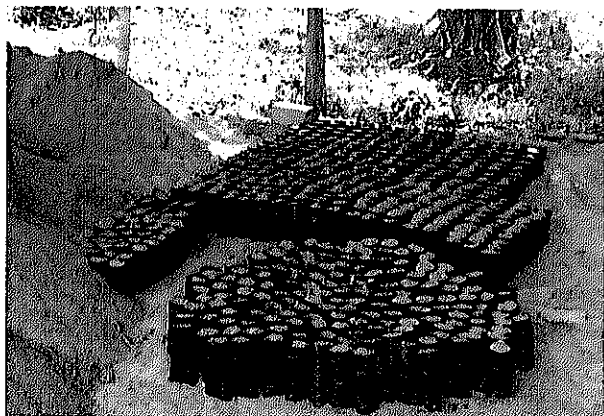
（撤水施設）

5月～10月までの期間は特に雨が少ないため養苗中の苗木に撤水する必要がある。撤水は、苗畑内に設置した送水管に移動式噴射パイプを接続しておこなう。

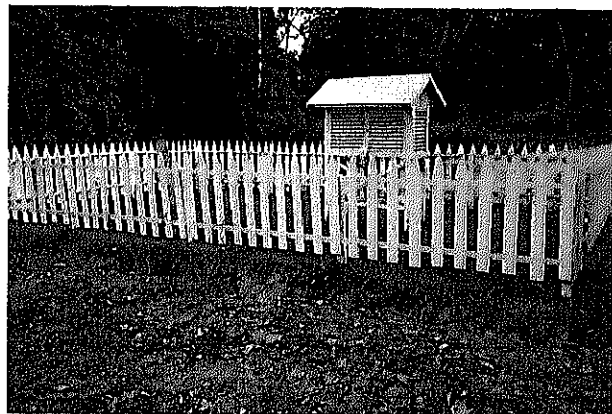


（ポットへの移植作業）

床替え床で大きくなった苗木のうち、造林地での活着率の悪い樹種は、ポット（ポリ袋）に移植し養苗する。

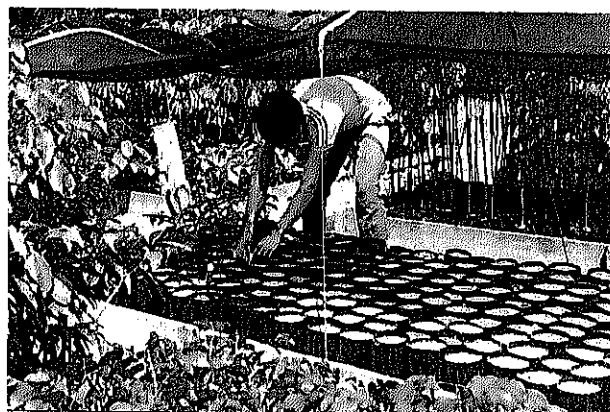


写真の三角形の建物は作業所、その後は苗畑管理事務所兼倉庫。事務所左側に気象観測用の百葉箱がある。



（種子発芽中の播種床【樹種はTornillo】）

種子は、最も発芽率が良いとり蒔きが原則。播種後は、種子が少し表面に出る位まで土をかけて軽く締め、日覆いをしておく。発芽後、成長に応じて日覆いの調節を行う。



（苗床用土）

播種床用には土と砂をほぼ同量、床替え床やポット用には土、砂、モミガラ鶏糞を各々2対1対0.5の割合に調製したものを使っている。



人 工 更 新 樹 種

(AZUCAR HUAYO -*Hymenea oblongifolia* 他 *Hymenea* 属樹種)

人工更新対象に加えられた樹種で、材は比重が高く、重構造材として汎用性がある。つき板としても利用できる。成長は総じてあまり速くなく、立地的には Acrisol に植栽することがのぞましい。



(CAOBA-*Swietenia macrophylla* および *S. mahoganii*)

世界の貴重材の一つ。特に家具材として価値がきわめて高い。成長は速い。マホガニーマダラメイガの被害は薬剤防除で造林は可能。光要求度が高く、適性立地は C-ambisol。



(MARUPA-*Simarouba amara*)

住宅用構造材等の利用性能は比較的高い。成長速度もきわめて高い。水が貯るところ以外は造林可能。Acrisol と Cambisol で成長良好。



(CEDRO-*Cedrela odorata* と BOLAINA BLANCA-*Guazuma crinita*)

CEDRO 材はペルーでは高価であるが、虫害がひどく、造林はきわめて困難。木材は全ての用途に利用できる。ほとんどの立地で造林可能で、成長も速い。BOLAINA は軽軟な材で、板材、函材、合板に利用される。成長はきわめて速く、Gleysol で特に良好。



(GOMA HUAYO PASHACO-*Parkia* sp)

材はきわめて軽軟で、強度を要しない函や合板として利用。成長はきわめて速く、早期資本回収に利用可能。高い照度条件を好み、立地条件もあまり好みしない。造林に当たっては二番手の種類。



(ISHIPINGO-*Amburana cearensis*)

高級化粧板や高級家具材として評価が高い。造林は容易であるが、分枝しやすく通直性がきわめて低い。被陰には強く、側圧が強くなる狭いラインで育てる方がよい。Acrisol と Cambisol に適している。



種 子

(*Achiote caspi* [*Bixa platycarpa*, Bixaceae])

種子の採取時期は、果実が黒褐色になり開裂し始めた頃が目安。1 kg当たりの粒数は10,000、結実周期はほぼ毎年。常温で1年以上の貯蔵が可能。



(*Bolaina blanca* [*Guazuma crinita*, Sterculiaceae])

種子採取時期の目安は、毛の色が褐色、表面が乾燥した時。さく果で、種子1 kg当たりの粒数は860,000、結実周期は毎年。25℃で1年間程度の貯蔵が可能。



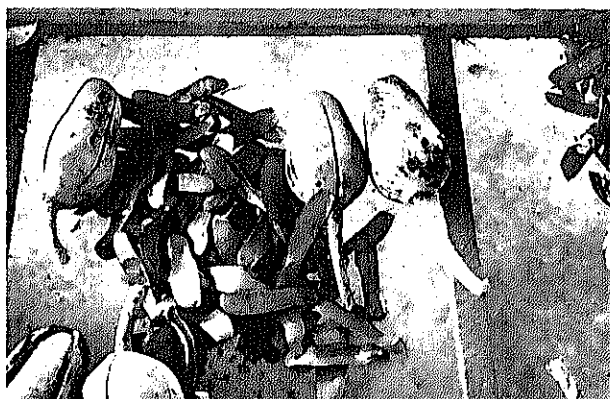
(*Cedro blanco* [*Cedrela fissilis*, Meliaceae])

種子採取時期の目安は、全体が黒っぽく乾燥し、果実に裂け目が入ってきた時。さく果で、1 kg当たりの粒数は8,571。結実周期はほぼ毎年。常温でも1年以上の貯蔵が可能。



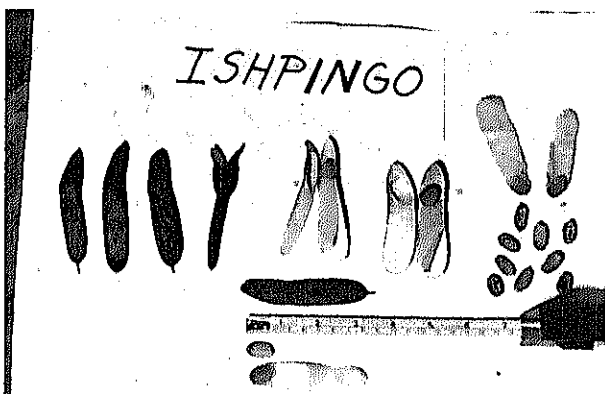
(*Caoba* [*Swietenia macrophylla*, Meliaceae])

種子採取時期は、果実の色がやや褐色を帯びてきた時。さく果で、種子1 kg当たりの粒数は1,540、結実周期は不明。常温でも1年以上の貯蔵が可能。



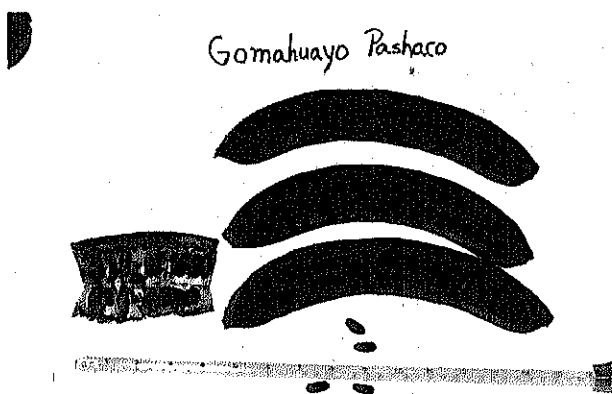
(*Ishpingo* [*Amburana Cearensis*, Fabaceae])

種子の採取は、果実の色が黒くなり乾燥し、先端部が割れ始めた時。豆果で、種子1 kg当たりの粒数は1,540、結実周期は3年以上。貯蔵温度は15℃前後で1年程度の貯蔵が可能。



(*Goma huayo pashaco* [*Parkia oppositifolia*, Mimosaceae])

種子の採取は、莢のいろが黒くなった時が目安。豆果のため莢ごと1週間程度水に漬け柔らかくなってから取り出す。結実周期はほぼ2年。5℃～常温の貯蔵で1年以上の貯蔵が可能。



苗 木

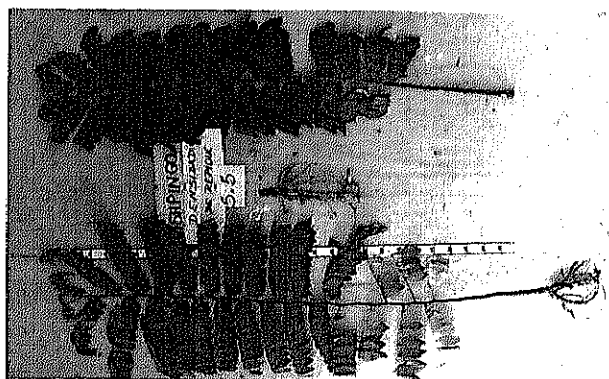
(Caoba)

1 m²当たりの種子蒔き付け量は480g、仕立本数は430本。床替本数は床替床で30本、ポットで35本。苗長50cmの山出し規格になるまでに約7ヵ月かかる。蛾や鼠の害を受け易い。



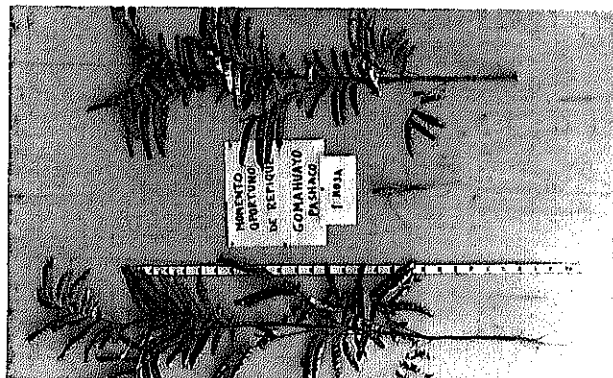
(Ishpingo)

1 m²当たりの種子蒔き付け量は348g、仕立本数は360本。床替本数は床替床で30本、ポットで35本。苗長50cmの山出し規格になるまでに4ヵ月かかる。



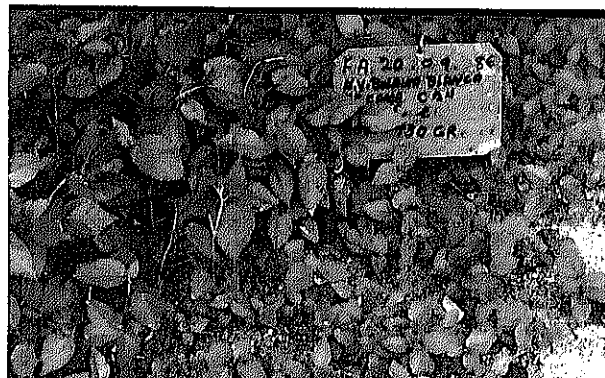
(Goma Huayo Pashaco)

1 m²当たりの種子蒔き付け量は577g、仕立本数は650本。床替本数は床替床で25本、ポットで30本。苗長60cm、根元径12mmの山行き規格になるまでに6ヵ月かかる。種子の発芽促進処理（ヤスリ）が必要。



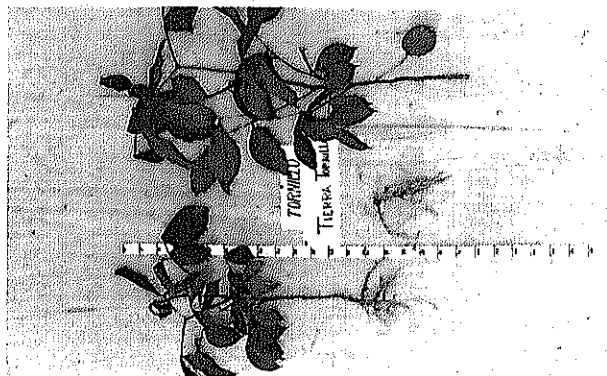
(Bolaina blanca)

1 m²当たりの種子蒔き付け量は7g、仕立本数は800本。床替本数は、床替床で30本、ポットで35本。苗長50cmの山行き規格になるまでに6ヵ月かかる。



(Tornillo)

1 m²当たりの種子蒔き付け量は282g、仕立本数は280本。床替本数は、床替床で36本、ポットで35本。苗長30cm、根元径6mmの山行き規格になるまでに約9ヵ月かかる。立枯病の発生に注意する。



(Marupa)

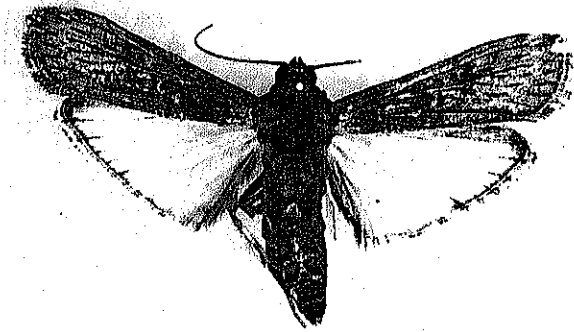
1 m²当たりの種子蒔き付け量は833g、仕立本数は400本。床替本数は、床替床で30本、ポットで365本。苗高50cm、根元径13mmの山行き規格になるまでに9ヵ月かかる。立枯病に注意する。



虫 害

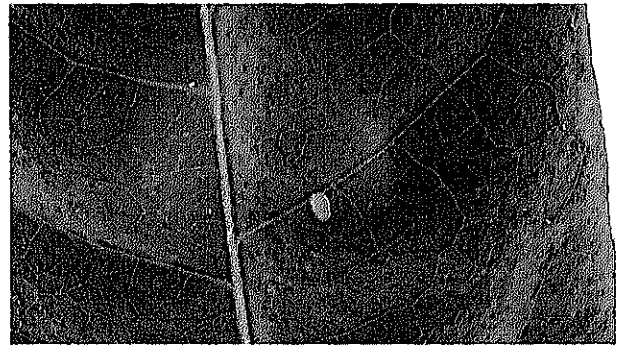
(*Hypsipyla grandella* Zellerの成虫 (♂))

中南米地域に広く生息し、マホガニーやセドロの幼木の新梢部・新葉部を集中的に食害する蛾。



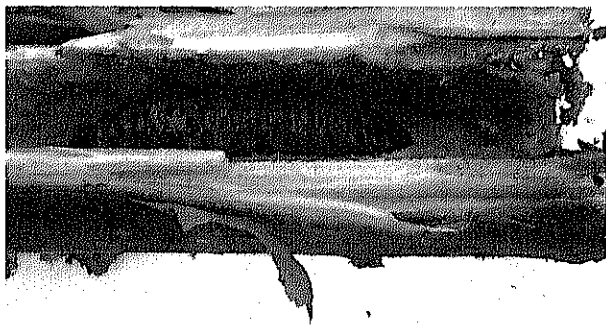
(セドロ新葉表面に産みつけられた*Hypsipyla* の卵)

普通1ないし2個の卵を新葉の表面や葉柄、幹の窪みに産みつける。卵の大きさは約1mm、幅約0.65mm。



(セドロ新梢内を食害する*Hypsipyla* 老熟幼虫)

卵は3日で孵化し、幼虫は新葉の葉柄、葉軸、新芽、新梢から樹体内に穿入し、内部組織を食害しながら脱皮を繰り返す。



(セドロ新梢の被害部)

新梢部表面は、虫糞や木ズが糸で綴られて固まり、発散される物質が新たに*Hypsipyla* を誘引し被害を大きくしていると考えられている。



(枯死寸前のセドロ植栽木)

孵化した幼虫は、形成層や軟らかい木部を食害しつつ成長するので、「巻枯らし」状態になり、樹勢は衰えやがて枯死する。

(*Hypsipyla* の蛹)

幼虫は、5回の脱皮を繰り返した後、繭を出して蛹化。期間は10日前後。



(何回も被害を受けたセドロ植栽木)

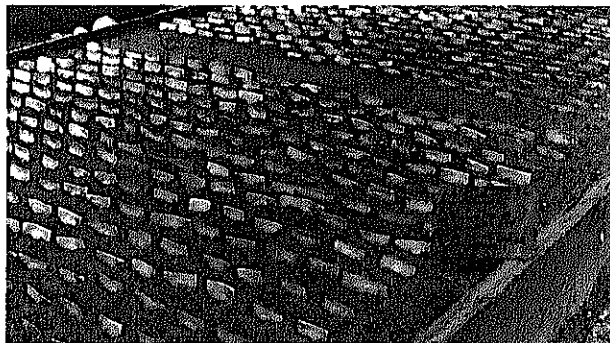
新梢部に被害を受けた木は、被害部位より下から2次枝をぼう芽するが、これも食害される。この繰り返りで樹形は筍状となる。



TORNILLO の播種から成木まで

(TORNILLOの播種)

種子は羽を持ち飛散に適している。羽の一部を切り、播種しやすい形に調整し、消毒後、1㎡当たり 280粒を立てに蒔きつける。発芽はすぐに始まり、本葉が二枚で段階で苗床に移植する。



(天然更新7年生のTORNILLO)

適切な照度条件に調整した結果、設定後7年で 15mまで成長し、困難とされる天然更新が成功した例。

(G) (天然更新試験地の TORNILLO稚樹)

調節後、成長を始めた時期の稚樹。天然更新の成否の鍵は光条件の調節と空中湿度の維持。



(G)

(H) (TORNILLOのラインプラン ティングー3.5 年生)

植栽後 3.5年生経過した伐開幅5mの列状植栽地の例で、すでに 8 m程度となっている。耐陰性の高いこの樹種の性質をよく表しており、狭い幅でも成長は非常によい。



(H)

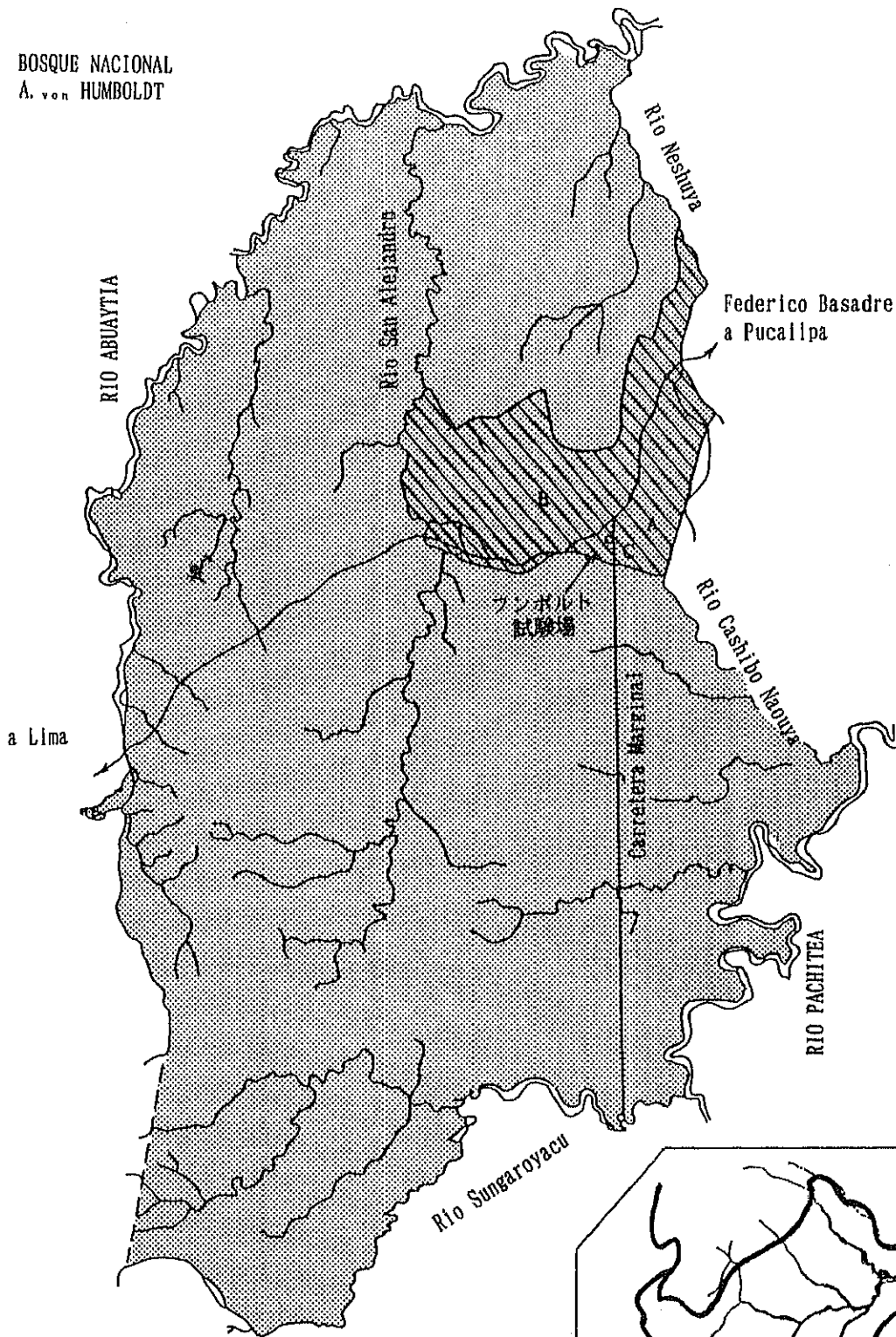
(I) (TORNILLO-Cedrelinga catanaeformis)

アマゾン全域に生育するマメ科植物で、適性な立地条件では成長は速く通常 50m以上にも成長。通直性に富み、材は汎用性に富む。材価も高く、ペルーアマゾン地域では CAOBA、CEDRO、ISHPINGO、について高価。ラインプランティング樹種として好適。

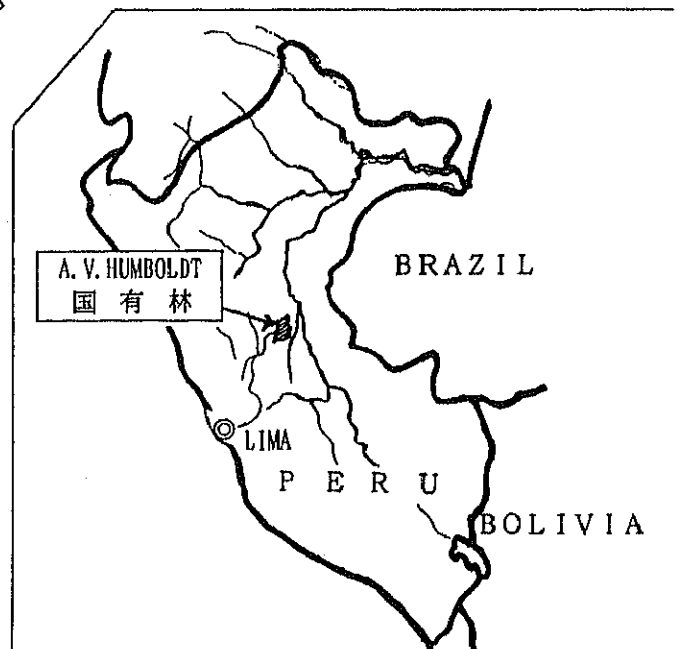


(I)

フンボルト国有林位置図



フンボルト国有林 652,300ha
フンボルト試験場供用区(斜線部分) 56,500ha



JICA