

# 臺灣熱帶雨林生態之研究

## (二) 植被之研究

章 樂 民<sup>(1)</sup>

臺灣省林業試驗所森林生物系

### 一、緒 言

(Introduction)

一般對於本省林業經營之觀點，無論在學術研究方面，或實地造林方面，大都着重於暖、溫、寒等帶之研究，而忽視熱帶林業之經營，實不足包含本省整個林業經營之意義，蓋林業之經營，對於國家經濟之繁榮，與人民之需要，實非有多角形之發展，不足以為功，熱帶森林樹種繁多，應用廣大，非但林業大有可為，且更有裨於農業之發展，在理論上言之，熱帶雨林分佈區域內，為發展熱帶農林事實之適當環境，本省熱帶雨林之分佈，各學者意見不一，且均缺乏實際調查與研究，本研究針對此一問題，於 53 年度着手計劃，分兩年內完成之，53 年度先就本省環境因子 (Environmental factors) 及植物形相 (Plant physiognomy) 兩項首加研究，已得有初步之結論；即本省熱帶雨林分佈地區僅限於本省南部熱帶氣候圈內，由氣候因子之研究，本省熱帶雨林形成上僅在氣候最低要求之限制上邊緣 (Tropical rain forest near climate limit)，故熱帶雨林發育上自受限制，因而貧弱而不明顯，由植物形相之觀察，本省多少尚有相似之處，例如雨林特有之植物形相如板根 (Plank-Buttresses) 及支柱根 (Stilt roots)，幹生花 (Cauliflorous) 等現象，為熱帶雨林特有之形相，且甚為普遍而常見者，而在本省雨林中較少發現，偶有發現僅限於少數科屬，大型藤本植物 (Lianes) 及着生植物 (Epiphytes) 種類豐富，亦為熱帶雨林之特色，而本省熱帶雨林中，大型藤本植物種類較少，而着生植物則較多。僅就環境因子及植物形相兩項進行研究與探討，尚嫌不足，至於天然植被如何？尚待進一步之瞭解，故本年度 (54) 再就本省熱帶雨林天然植被之生態結構 (Ecological Structure)，植物區系之組成 (Floristic composition)，植被演進之關係 (Successional relationship) 等，作進一步之研究，期以獲得最後之結論，此研究之完成，將有助於今後本省熱帶農林事業之發展焉。

本計劃之完成蒙國家長期發展科學委員會之補助，研究進行期間得業師林所長渭訪多予以指導，謹此一併誌謝。

### 二、本省熱帶二期雨林之性態

(General feature of tropical secondary rain forest of Taiwan)

本省熱帶雨林其分佈地區為低海拔 500m 以下丘陵地帶，以至山腳平地，此等地區最適於熱帶農林事業之發展，由於人口密度之增大，以及適應經濟發展之需要，天然雨林早已破壞而成為農耕地，今日所見之熱帶雨林均屬於新開墾地及舊開墾地，因荒廢後而產生之熱帶二期雨林 (Secondary rain forest)，或伐採殘存之二期雨林，鬱閉已破壞，立木度疏，從植物形相方面觀察，一般

(1) 臺灣省林業試驗所技正。

Senior Specialist, Department of Bio-Forestry, Taiwan Forestry Research Institute

熱帶雨林層次通常不完全僅有 ABC 三個層次 (Stratification)，有時甚至僅有 AB 二個層次，優勢樹高平均在 15m. 上下，僅見有小型藤本植物及着生植物，雨林組成種類甚少，且均為生長迅速之陽性植物 (Intolerant species)，反之二期雨林優勢種則較多，凡此種種不若典型熱帶雨林 (Typical rain forest)，俱有明顯 A. B. C. D. E. 五個層次，A 層優勢種樹高均在 42~28m.，大型藤本植物及着生植物特多，樹冠過度鬱閉，林內深黑而庇蔭 (deep shade)，組成雨林種類豐富，優勢種較少而單純，有時為單一優勢 (Single dominant)。顯示與典型熱帶雨林有極明顯之差異，此種情況，今日世界熱帶雨林分佈地區大致相似，尤其是東南亞一帶熱帶雨林，大都亦已破壞，所見者亦多屬二期雨林。據 Van Steenis (1933) 氏「在南蘇門答臘 (South Sumatra) 之觀察，第二期雨林植物形相，與原始雨林 (Primary rain forest) 大異，僅見有二個層次，其上方層次為血桐 (*Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg.)，高僅 10m.，下方層次則為密集之灌木如馬櫻丹 (*Lantana camara* L.) 高僅 2~3m.」，Chevalier (1909) 氏「曾調查象牙海岸 (Ivory coast) 原始雨林植物種類豐富，數量達 250~300 種，組成雨林之優勢種較少，有時為單一優勢 (Single dominant)，反之在二期雨林中，種類無疑甚少，僅有 30 種，而組成雨林之優勢種則較多，極少有單一優勢者，有時在二期雨林之優勢種，在即始雨林甚難發現」。此等情況，與本省二期雨林情況，甚為相似。

### 三、本省熱帶二期雨林植物區系之關係

#### (Floristic affinities of tropical secondary rain forest of Taiwan)

熱帶雨林為地球上主要植物羣系型 (Formation type) 之一，其分佈區域廣及舊世界熱帶地區 (Palaetropical region)，及新世界熱帶地區 (Neotropical region)，不論即始雨林或二期雨林，其植物區系組成種類上各地均俱有共通性，尤其以二期雨林最為顯著，一般言之熱帶二期雨林種類可分為三類，即汎熱帶種 (Pantropical Species)，舊熱帶種 (Paleotropical Species)，及新熱帶種 (Neotropical species)，其他則為該地區之固有種 (Endemic) 及栽培後馴化種 (Naturalized Species)，此等種之分佈本省雨林中均可發現。據 Burkill's (1919) 於新加坡曾研究原始雨林與二期雨林植物之科 (Family) 作比較分析結果發現有甚大差異，在二期雨林中大戟科 (Euphorbiaceae)，蕁麻科 (Urticaceae) 及桑科 (Moraceae) 植物種類極多，而桃金娘科 (Myrtaceae)，紅樹科 (Rhizophoraceae)，樟科 (Lauraceae) 植物種類較少但個體密度甚大，在馬來亞區域原始雨林中除桃金娘科及樟科外，其他各科植物均甚豐富，龍腦香科植物 (Dipterocarpaceae) 為熱帶雨林中特有之科，但僅見於馬來亞及菲律賓之極盛相森林中 (Climax forest)，此科植物本省不產但有栽培，在馬來亞二期雨林完全不發現，茜草科植物 (Rubiaceae) 在馬來亞原始雨林中只有少數種類，Burkill's 氏所作分析僅限於小面積區域內，按諸實際並不如是之簡單，以本省熱帶二期雨林所包括科大致二期雨林之幼年林，主要科為大戟科 (Euphorbiaceae)，漆樹科 (Anacardiaceae)，榆科 (Ulmaceae)，蕁麻科 (Urticaceae)，桑科 (Moraceae)，菊科 (Compositae)，馬鞭草科 (Verbenaceae)，莎草科 (Cyperaceae)，錦葵科 (Malvaceae)，茜草科 (Rubiaceae) 等，及其他種屬較之多科之植物，而大戟科植物種屬多且個體密度亦較大，在二期雨林之壯年林中，所包含科甚多，但每一科所包含種屬甚少，除上述諸科植物外，主要者尚有樟科 (Lauraceae)，五加科 (Araliaceae)，紫金牛科 (Myrsinaceae)，省姑油科 (Staphyleaceae)，無患子科 (Sapindaceae)，紫草科 (Boraginaceae)，芸香科 (Rutaceae)，山茶科 (Thaceae)，胡桃科 (Juglandaceae)，豆科 (Leguminosae) 等，至於屬 (Genus) 及種 (Species) 則與汎熱帶及新舊熱帶多有共通性，據 P. W. Richard 氏曾指出在南美熱帶二期雨林主要林木為 *Cecropia* Spp., *Vismia guiamensis*, *Miconia* Spp., *Inga* Spp., *Byrsonima* Spp., 等林木為二期雨林之指標植物 (Indicator plant)。Kenoyer (1929) 亦在南美觀察二期雨林初期優勢種為 *Cecropia*,

以後爲 *Carludovica palmata*, *Trema* sp., *Cecropia* Spp., *Apeiba* Sp., *Ochroma* Spp., *Cordia* Sp. 等，其優勢草類則爲 *Imperata*, *Cyperus*, *Scleria* 等。Stehle (1935) 氏觀察南美中部二期雨林爲 *Cecropia peltata*, *Hibiscus tulipiflorus*, *Ochroma Pyramidalis*, *Oreopanax dussii*, *Cyathea*, *Gleichenia*, *Schefflera* 等屬植物，主要灌木爲 *Croton* Spp. *Miconia*, *Lantana* 等屬，藤本植物爲 *Canavalia*, *Pachyrrhizus*, *Phaseolus*, 草本爲 *Ageratum*, *Ipomoea*, *Hyptis*, *Thalia*, *Altemonthera* 等屬物。Ross's 氏曾觀察非洲西部二期雨林初期主要優勢種爲 *Musanga Cecropioides*, *M. harteri*, *Trema guineense*, *Vernonia confusa*, *V. frondosa*, *Fagara macrophylla*, *Mallotus*, *Rhodamnia*, *Rhodomyrtus* 等種屬植物，其優勢草類甚爲簡單主要爲 *Leptapis cochleata*，其次爲 *Imperata* 屬。Vemoesen 氏曾觀察非洲剛果之二期雨林初期優勢種爲 *Musanga cecropioides*, *Trema guineensis*, *Harungana madagascariensis*, *pycnanthus argolensis*，中期爲 *Bosqueia*, *Conophoryngia*, *Alstonia*, *Funtumia*, *Albizia*, *Pentaclethra*, *Sterculia*, *Ricinodendron*, *Fagara*, *Ficus* 等屬植物，以後又恢復原始雨林狀態，其林下草本爲 *Imperata*, *Fterium* 兩屬植物。上述南美及非洲洲二期雨林優勢種與本省二期雨林比較，在種屬上有若干共通性。又據 P. W. Richards 氏曾指出印度——馬來亞區，二期林主要林木爲 *Macaranga tanarius*, *Trema orientalis*, *Mallotus* Spp., *Rhodamnia*, *Elaeocarpus*, *Glochidion* 等種屬。Jochems (1928) 氏於蘇門答臘開墾地取樣調查二期雨林之優勢種爲 *Macaranga tanarius*, *Trema orientalis*, *Macaranga denticulata*, *callicarpus tomentosa*, *Melochia umbellata*，次優勢種爲 *Commersonia bartramia*, *Ficus fistulosa*, *Ficus taxicaria*, *Millettia atropurpurea*, *pithecellobium lobatum*，主要灌木爲 *Desmodium polycarpum*, *Lantana camara*，主要草類爲 *Dryopteris arida*, *Imperata cylindrica* var. *major*，草類藤本性植物爲 *Argyreia capitata*, *Lygodium Scandens*, *Merremia vitifolia*, *M. Umbellata*, *pericampylus glaucus* 等。Symington (1933) 氏亦曾作同樣研究，唯樣區設置於原始林林緣未經耕作地，其初期優勢種爲 *Macaranga tanarius*，其後則有 *Trema orientalis* 發生同時並有少數散生耐火樹種如 *Antidesma ghaesembilla*, *Bauhinia malabarica*, *Acacia farnesiana* 等，其優勢草木爲 *Physalis minima*, *Amaranthus viridis* 等。Withford (1906) 及 Brown (1919) 兩氏於菲律賓觀察二期雨林，略似馬來亞其優勢種爲 *Macaranga tanarius*, *Trema orientalis*, *Bischofia javanica*, *Psidium guajava*, *Melochia umbellata*，等，優勢草類則爲 *Imperata cylindrica*, *Saccharum Spontaneum* 等。Marr (1938) 氏於新幾內亞觀察二期雨林，亦略似馬來亞區，其優勢種仍爲 *Macaranga tanarius*, *Trema orientalis*, *Geunsia*, *pipturus* 等種屬，*Imperata* 仍爲優勢草本植物。以上所述馬來亞、蘇門答臘、菲律賓、新幾內亞等地之二期雨林優勢種及屬 (Genus) 共通者甚多，尤其以馬來亞區最爲接近，由於熱帶二期雨林結構及形相差異甚大，53年度從本省環境因子及植物形相兩項研究，以判斷本省熱帶雨林之分佈，及存在與否，其正確性遠不及植物地理區系關係之研究較爲可信，蓋植物及環境因子影響下直接反應之產物也。

吾人試就本省熱帶二期雨林主要木本植物及草類之種與屬俱有共通性者，略舉如下。

表1. 舊熱帶——本省與馬來亞共通種及屬 (Table 1. Indo-Malayan elements)

*Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg. 血桐

*Trema orientalis* Bl. 山黃麻

*Mallotus paniculatus* (Lamk.) Muell.-Arg. 白匏仔

*Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. 粗糠紫

*Bischofia javanica* Blume. 重陽木

*Bridelia monoica* (Lour.) Merr. 土蜜樹

- Callicarpa longifolia* Lamk. 長花紫珠  
*Champereia manillana* (Blume) Merr. 山吉子  
*Clerodendron paniculatum* L. 白龍船花  
*Croton cascarilloides* Raeusch 邱氏巴豆  
*Diospyros eriantha* Champ. 烏杆柿  
*Ehretia microphylla* Lamk. 小葉厚殼  
*Ficus beecheyana* Hook. et Arn. 中奶榕  
*Ficus harlandii* Benth. 猪母乳  
*Ficus vasculosa* Wall. 白榕  
*Glochidion philippicum* (Cavan.) C. B. Robinson 菲律賓面頭棵  
*Homonoia riparia* Lour. 水柳仔  
*Mallotus repandus* (Willd.) Muell.-Arg. 蔓白匏仔  
*Phyllanthus indicus* (Dalz) Muell.-Arg. 刺格  
*Phyllanthus reticulatus* Poir. 蔓刺格，葉下株  
*Lantana camara* L. 馬櫻丹  
*Randia spinosa* (Thumb.) Poir. 對面花  
*Blumea* 走馬胎屬  
*Millettia* 蕁藤屬  
*Litsea* 山胡椒屬  
*Eugenia* 蒲桃屬  
*Antidesma* 枯里珍屬  
*Vitex* 蒲姜屬  
*Imperata* 白茅屬  
*Amaranthus* 刺莧屬  
*Eupatorium* 淨蘭屬  
*Ageratum* 蝶仔草屬  
*Nephrolepsis* 石葦屬  
*Broussonetia* 構樹屬  
*Helicia* 山龍眼屬

表2. 舊熱帶——本省與菲律賓共通之種及屬 (Table 2 plphilippine elements)

- Acacia confusa* Merr. 相思樹  
*Aglaia ellipticfolia* Merr. 橢圓葉樹蘭  
*Aglaia formosana* (Hay.) Hay. 臺灣樹蘭  
*Croton cascarilloides* Raeusch 邱氏巴豆  
*Claoxglon hrachyandrum pax et Hoffm.* 假鐵莧  
*Deitiza pulchra* Vidal. 白埔姜  
*Ehretia resinosa* Hance 臺灣厚殼樹  
*Ficus megacarpa* Merr. 光葉愛玉子  
*Goniothalamus amuyon* (Blanco) Merr. 臺灣哥納香  
*Hydrangea integrifolia* Hay. 全緣葉八仙花  
*Gonocaryum callerianum* (Bail) Becc.  
*Neonauclea reticulata* (Havil.) Merr. 檳仁舅

- Illigera luzonensis* (Presl.) Merr. 呂宋清藤  
*Premna odorata* Blanco. 毛魚木木  
*Semecarpus gigantifolia* Vidal. 臺東漆  
*Pterospermum niveum* Vidal. 條葉翼子樹  
*Phyllanthus indicus* (Duls) Muell.-Arg. 刺格  
*Mullotus panieulatus* (Lank) Muell.-Arg. 白匏仔  
*Mullotus philippioum* (Cavan) C. B. Robinson. 粗柴紫  
*Boehmeria zollingeriana* Weddell 莎麻  
*Leea manillensis* Walp. 菲律賓火筒樹

表3. 新熱帶——本省與南美洲共通之屬 (Table 3, South America elements)

- Trema* 山黃麻屬  
*Cordia* 破布木屬  
*Ficus* 榕屬  
*Croton* 巴豆屬  
*Cyathea* 櫟欓屬  
*Lantana* 馬櫻丹屬  
*Hibiscus* 錦葵屬  
*Truperata* 白茅屬  
*Macaranga* 血桐屬  
*Leea* 火筒樹屬  
*Diospyros* 柿屬  
*Sterculia* 蘋婆屬  
*Fagara* 崖椒屬

表4. 舊熱帶——本省與非洲中西部共通之屬 (Table 4 Centre and west Africa elements)

- Trema* 山黃麻屬  
*Macaranga* 血桐屬  
*Fagara* 崖椒屬  
*Leea* 火筒樹屬  
*Phyllanthus* 葉下珠屬  
*Pteridium* 猫蕨屬  
*Imperata* 白茅屬  
*Diospyros* 柿屬  
*Allbizia* 合歡屬

#### 四、臺灣熱帶雨林之植物生活形配列

##### (The Biological spectrum of tropical secondary forest of Taiwan)

植物生活形 (Life forms of plant) 乃環境概況之指示者，尤其可表示一地區內之植物氣候，由此可知植物生活形配列情況，乃氣候直接反映者，熱帶降雨林分佈地區，均屬高溫多雨重濕氣候，植物在此種環境中生長，其表現生活形配列，依 P. W. Richards 之解析與溫帶森林有明顯之差異，熱帶雨林其生活形配列，大致地上植物 (Phanerophytes) (包括喬木 (Trees) 灌木 (Shrubs) 等) 最為豐富，在雨林中實際上無真正灌木存在，所謂灌木多屬高大木質者，或大

型藤本狀樹木，半地植物（Hemicryptophytes）幾乎完全不存在，地中植物（Geophytes）雖有但甚為稀少，夏季一年生植物（Therophytes）完全不存在，而着生植物（Epiphytes）包括各類型植物最多，地表植物（Chamaephytes）略多佔第三位，故熱帶雨林應為地上植物氣候（Phanerophytes Climate）。N. Y. Sandwithin (1929) 氏於英屬圭那亞（Moraballi Creek, British Guiana）地方，調查原始雨林及二期雨林各佔一半，全部物約 400 種，但蕨類植物不計在內，作成植物生活形配列圖 1. (Fig. 1)，由圖 1 顯示地上植物佔 66% 最大，其次為着生植物 22%，再次為地表植物佔 12% 最小。本省熱帶雨林均屬二期雨林，其植物生活形配列與 Raunkaier 氏典型熱帶雨林生活形配列稍有差異，茲根據作者於各地調查資料，計 12 樣區每一樣區面積為  $20 \times 20\text{m}^2$ ，全部植物計 201 種，作成一生活形配列圖 2。

表 5. 臺灣熱帶二期雨林生活形種數表（根據 Raunkaier 氏系統）

Table 5. Life forms of tropical secondary rain forest of Taiwan (according to Raunkaier (1934))

地上植物 (Phanerophytes)	種數 (Number of species)
Trees	82
Shrubs	32
Lianes and other climbers	25
着生植物 (Epiphytes) (Including hemi-epiphytes Herbaceous and Loranthaceae not including Fern)	17
地表植物 (Chamaephytes)	39
半地中植物 (Hemicryptophytes)	0
地中植物 (Geophytes)	2
夏一年生植物 (Therophytes)	4

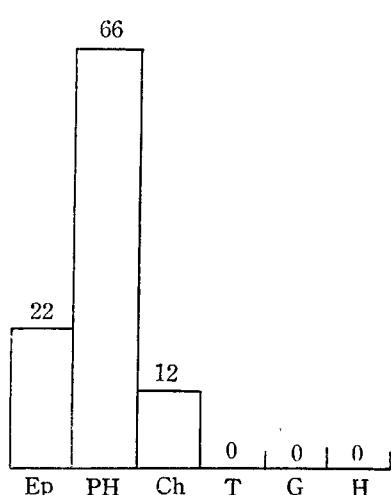


Fig. 1. Raunkaier Biological Spectrum of tropical rain forest at Moraballi Creek, British Guiana

圖 1. Raunkaier 氏植物生活形配列圖（英屬圭亞那熱帶雨林）

附註：Ep 着生植物 (Epiphytes) Ch 地表植物 (Chamaephytes) G 地中植物 (Geophytes)  
pH 地上植物 (Phanerophytes) T 一年生植物 (Therophytes) H 半地中植物 (Hemicryptophytes)

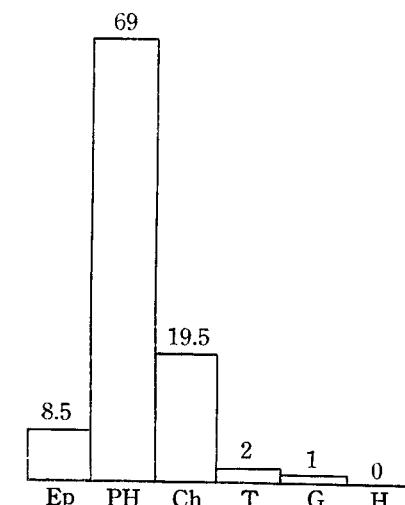


Fig. 2. Raunkaier Biological Spectrum of Tropical Secondary rain forest of Taiwan

圖 2. 臺灣熱帶二期雨林 Raunkaier 氏植物生活形配列圖

由 Fig. 1 及 Fig. 2 所示，地上植物兩地所佔百分率為 66% 及 69% 尚見接近，故熱帶雨林乃地上植物氣候 (Phanerophytes Climate)，差異較為顯著者即本省二期雨林中，着生植物百分率僅 8.5% 低於圭亞那 22%，而地表植物 19.5% 高於圭亞那 12%，推想其原因，由於本省均屬於二期雨林，早期林地多受人為破壞，如伐採燒墾等，成林時間短，林地乾燥，鬱閉不良，好濕而耐蔭之着生植物難以生長，且森林尚在演進中 (Succession) 因而地表植物種類多而複雜，自不若原始雨林着生植物多，地表植物種類少而單純，至於一年植物僅限於極少數之菊科植物，地中植物亦僅限於極稀少之天南星科植物，大體言之尚稱符合。

## 五、臺灣熱帶二期雨林植被類型

### (Vegetation types of tropical secondary rain forest of Taiwan)

本省熱帶二期雨林均屬於幼年林及中年林，其植被尚在演進而未達氣候極盛相 (Climatic climax)，茲依據植物區系組成 (Floristic Composition) 可分下列類型：

I 山黃麻、白劄仔、血桐、克蘭樹聯合中途羣叢 (Trema-Mallotus-Macaranga-kleinhovia Alliance Associes)：

此類型熱帶二期雨林，多發生於燒墾耕作後再荒廢時間甚短，林地乾燥，日照充足，初期發生之幼年林，此類植物均屬陽性植物生長迅速成林，依植物區系組成方式，可分為三型：

- |  |                     |
|--|---------------------|
| (1) Trema-Mallotus type<br>(2) Trema-Mallotus-Macaranga type<br>(3) Kleinhovia-Mallotus-Trema type | } Alliance Associes |
|--|---------------------|

上述三種植被型，其分佈區域遍及全省平地以至丘陵地，以南部最為顯著，植被通常僅有二個層次 (Stratum)，即上方為喬木層，下方為灌木，藤本植物，草本植物等，着生植物甚少，喬木層優勢種為山黃麻 (*Trema orientalis* Bl.)，白匏子 (*Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg.)，血桐 (*Macaranga tanarius* Muell.-Arg.)，克蘭樹 (*Kleinhovia hospita* L.) 等，血桐多見於東南部，克蘭樹僅見於東南部，此外屬喬木者尚有野桐 (*Mallotus japonicus* Muell.-Arg.)，粗糠柴 (*Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg.)，山漆 (*Rhus succedanea* L.)，牛乳榕 (*Ficus harlandii* Benth.)，九丁樹 (*Ficus nervosa* Heyne)，構樹 (*Broussonetia papyrifera* L' Herit.) 穩果榕 (*Ficus haouli* Blanco)，濺葉榕 (*Ficus hayatae* Sata.)，榕樹 (*Ficus retusa* L.)，烏榕 (*Ficus Wightiana* wall.)，赤血仔 (*Glochidion dasypphyllum* K. Koch)，香港面頭果 (*Glochidion hongkongense* Muell.-Arg.) 細葉面頭果 (*Glochidion rubrum* Blume)，卵葉土蜜樹 (*Bridelia balansae* Tutcher)，土蜜樹 (*Bridelia monica* (Lour.) Merr.)，赤皮 (*Styrax suberifolius* Hook. et Arn.) 樹杞 (*Ardisia sieboldii* Mig.)，江某 (*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms.) 山香圓 (*Turpinia formosana* Nakai)，烏杆柿 (*Diospyros eriantha* Champ.)，薯豆 (*Elaeocarpus japonicus* Sieb. et Zucc.)，小葉厚殼 (*Ehretia mierophylla* Lam.) 厚殼仔 (*Ehretia thyrsiflora* Nakai)，長花厚殼 (*Ehretia longiflora* Champ.) 糙葉樹 (*Aphananthe aspera* Blanco)，擬赤楊 (*Alniphyllum pterospermum* Mats) 臺灣沙朴 (*Celtis formosana* Hay.)，無患子 (*Sapindus mukorossi* Gaertn.)，楓香 (*Liquidambar formosana* Hance) 等，主要灌木類則有柴珠 (*Callicarpus* Spp.) 裡白櫻木 (*Aralia bipinnata* Blanco)，懸鈎子 (*Rubus* Spp.) 臺灣櫟木 (*Aralia decaisneana* Hance)，九節木 (*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.) 馬櫻丹 (*Lantana camara* L.)，刺格 (*Phyllanthus indicus* (Dalz.) Muell.-Arg.)，鹽膚木 (*Rhus javanica* L. var. *Roxburghii* Rehd. et Wils.)，柃木 (*Eurya* Spp.)，繡球花 (*Viburnum* Sp.)，山胡椒 (*Litsea cubeba*

person.)，崔椒 (*Fagara cuspidata* (Champ.) Engl.) 吳茱萸 (*Evodia* Sp.) 胡頹子 (*Elaeagnus* Sp.)，土蜜樹 (*Bridelia* Sp.) 邱氏巴豆 *Croton cascarilloides* Raeush.) 等，主要藤本植物為葛藤 (*Pueraria thunbergiana* Benth.)，猿尾藤 (*Hiptage benghalensis* (L.) Kurz.)，瓜馥木 (*Fissirtigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.)，菊花木 (*Bauhinia championii* Benth.)，雷藤 (*Millettia taiwaniana* (Matsum.) Hayata.)，拔葜 (*Smilax* Spp.)，臺灣鈎藤 (*Uncaria hirsuta* Haviland)，雞屎藤 (*Paederia chinensis* Hance)，菲島火筒樹 (*Leea manillensis* Walp.) 乳藤 (*Ecdysanthera rosa* Hook et Arn.) 等，主要蕨類 (Fern) 及林下雜草如卷柏 (*Selaginella* Spp.)，瓦草 (*Cyclophorus lingua* Desv.)，石松 (*Lycopodium* Spp.)，耳基假石葦 (*Nephrolepis cordifolia* Presl.)，芒箕骨 (*Dicranopteris linearis* (Burm. fil.) Venderw.)，大葉雙囊蕨 (*Diplazium maximum* (Don.) C. Chr.)，細葉鐵蕨 (*Rumohra aristatum*) 金星草 (*Dryopteris* Spp.)，月桃 (*Alpinia speciosa* Schum.)，小菅草 (*Micanthus sinensis* Anders) 白茅 (*Imperata cylindrica* Beauv. var. *Koenigii* Honda)，密花芋麻 (*Boehmeria densiflora* Hook. et Arn.)，刺莧 (*Amaranthus spinosa* L.) 鬼針草 (*Bidens bipinnata* L.)，艾 (*Blumea* Spp.)，茄 (*Solanum* Spp.)，香附子 (*Cyperus rotundus* L.)，野菰 (*Aeginertia indica* L.)，一枝香 (*Vernonia cinerea* Less)，清飯藤 (*Polygonum chinense* L.) 毛茛 (*Clementis* Spp.)，颶風草 (*Panicum plicatum* Lamk.)，八仙花 (*Hydrangea* Spp.)，山葡萄 (*Vitis* Sp.)，白埔姜 (*Deutiza pulchra* Vidal.)，甘蔗葦 (*Saccharum spontaneum* L.) 等。其中優勢種如山黃麻 (*Trema orientalis* Bl.)，白匏仔 (*Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg.) 血桐 (*Macaranga tanarius* Muell.-Arg.)，及草本植物如白茅 (*Imperata cylindrica* Beauv.) 均屬於舊世界熱帶 (Palaetropic) 之二期雨林優勢種，在本省二期雨林亦相同，此等植物均為本省熱帶二期雨中之指標植物 (Indicator plant)。此種聯合中途羣叢 (Alliance Associoes) 其植被尚在激烈演變中 (Succession) 且維持時間甚短，即為其他植物所侵入。

#### II 楠、榕、山黃麻、黃杞聯合中途羣叢 (*Machilus-Ficus-Trema-Engelhardtia* Alliance Associoes)

此類中途羣叢依植物區系組成方式不同，由下列三林型聯合而成者：

- |                                       |   |                    |
|---------------------------------------|---|--------------------|
| (1) <i>Machilus</i> forest type       | } | Alliance Associoes |
| (2) <i>Machilus-Ficus-Trema</i> type  |   |                    |
| (3) <i>Machilus-Engelhardtia</i> type |   |                    |

上述三種植被型，乃前述山黃麻，白匏仔，血桐，克蘭樹聯合中途羣叢演變中途狀態，故其組成份子已參與中性林木，層次仍不明分，熱帶雨林植物形相上之特徵，如藤本植物及着生植物豐富，在此羣叢中已大為增加，而陽性植物與中性植物競爭甚烈，成平衡狀態，立木度中等，漸趨鬱閉。其優勢種為大葉楠 (*Machilus kusanoi* Hay.)，瑞芳楠 (*Machilus zuihoensis* Hay.) 猪腳楠 (*Machilus thunbergii* Sieb. et Zucc.)，九丁樹 (*Ficus nervosa* Heyke)，白榕 (*Ficus vasculosa* Wall.)，常綠榕 (*Ficus septica* Burm. f.)，小西氏榕 (*Ficus Konishii* Hay.)，黃杞 (*Engelhardtia formosana* Hay.)，山黃麻 (*Trema orientalis* Bl.) 等，其他主要林木仍為前述 I 中途羣叢相同，唯參與有中性植物如山龍眼 (*Helicia formosana* Hemsl.)，紅淡 (*Adinandra formosana* Hay.)，臺灣冬青 (*Ilex formosana* Max.) 俄氏虎皮楠 (*Daphniphyllum oldhami* (Hemsl.) Rosenth.)，杜英 (*Elaeocarpus elliptica* (Thunb.) Nakai.) 等，灌木類新增加者水金京 (*Wendlandia formosana* cowan.) 椴 (*Eurya* Spp.)，杜莖 (*Maesa* Spp.) 等，藤本植物種類較多，除上述 I 羣叢種類外尚有伯拉木 (*Blastus cochinchinensis* Lour.)，羊角藤 (*Morinda umbellata* L.)，絡石 (*Trachelospermum foetidum* Nakai)，鳳

藤 (*Piper futokadzura* Sieb. et Zucc.)，廣東山葡萄 (*Ampelopsis cantoniensis* Planch.)，臺灣木通 (*Akebia longeracemoea* Mats.)，多葉石月 (*Stauntonia hexaphylla* f. *obovata* Wu.)，柚葉天南星 (*Pothos seemanni* Schott.) 桤樹藤 (*Epipremnum mirabile* Schott.) 等，主要草類為蕨類植物如 *Asplenium willfordii* Mett. *Selaginella plana* Hieron., *Lycopodium* Spp., *Asplenium davalliodes* Hook., *Asplenium* Sp., *Aspidium griffithii* Diels, *Arthropteris obliterate* J. Sm., *Coniogramme fraxina* Diels., *Cheileanthus* Sp., *Diplazium maximum* Hook., *Diplazium esculentum* Sw., *Dryopteris triphylla* C. Chr., *Dryopteris sparsa* Kuntz., *Polypodium Wrightii* Mett., *Polypodium ellipticum* Thunb., *Pteris semipinnata* L. 等，林內尚有散生之臺灣筆筒樹 (*Cyathea metteniana* Copel.)，桫欓 (*Cyathea spinulosa* Wall.)，及 *Cyathea* Spp. 之木本羊齒，此等木本羊齒乃亞熱帶雨林 (Subtropical rain forest) 最常見者，且喜生長於溪傍或山凹之蔭濕地，林內雜草則有秋海棠 (*Begonia* Sp.)，心草 (*Elatostema lineolatum* Forest var. *major* Thwait)，闊葉赤車使者 (*Elatostema edule* C. B. Rob.)，冷水花 (*Pellionia scabra* Benth.)，等陰濕草類，此外則與前述 I 羣叢相同之陽性草類，林內棕梠科植物如黃藤 (*Calamus margaritae* Hance)，山棕 (*Arenga engleri* Becc.)，此科為常為熱帶森林特有，而本省此科植物種類甚少 (固有種)。綜合言之，前述 I 及 II 兩聯合中途羣叢，從植物形相 (Physiognomy) 觀察，一面略似熱帶雨林，一面又似亞熱帶雨林，顯示本省熱帶雨林發育上，不甚完整，又從植物區系組成 (Floristic composition) 上觀察，其中不乏舊熱帶種類，但亦有熱帶雨林特有之種類，例如 *Macaranga*, *Mallotus*, *Trema*, *Acacia*, *Phyllanthus*, *Ficus*, *Morus* 等屬植物均為舊熱帶二期雨林中最常見者，本省二期雨林每一屬之種類雖少，但亦有之，棕梠科植物在熱帶雨林中種類甚多，而本省雨林中種類極少，在亞熱帶或溫帶雨林 (Subtropical and temperate rain forest) 中，下層多量木本羊齒植物及小形棕梠科植物，此種情況與本省熱帶雨林情況，極為相似，樟屬 (*Cinnamomum*) 為熱帶雨林較多種類且為優勢種，楠木屬 (*Machilus*) 為亞熱帶雨林較多種類，而本省雨林恰好相反。總之本省雨林從多方面研究結果，本省熱帶雨林發育極為貧弱。

在本省南部雨林發育較為豐富，其原因或由於溫度略高，但仍在雨林溫度最低要求，所以代表雨林形相者為白肉榕雨林 (*Ficus cuspidato-caudata* Forest) 相伴此一森林而生長者，計有重陽木 (*Bischofia javanica*)，榕 (*Ficus retusa*)，小梗黃肉楠 (*Actinodaphne pedicellata*)，土樟 (*Cinnamomum reticulatum*)，止宮 (*Allophylus Timorensis*)，山棕 (*Arenga engleri*)，柿 (*Diospyros* Spp.)，苦苓舅 (*Koelreuteria formosana*) 無患子 (*Sapindus mukorossi*)，石苓舅 (*Glycosmis Pentaphylla*)，番仔林投 (*Pleomele angustifolia*)，翼核木 (*Ventilago elegans*) 火筒樹 (*Leea manillensis*)，柿葉茶茱萸 (*Gonocaryum calleryanum*)，瓊楠 (*Beilschmiedia erythrophloia*) 等林下多巴豆 (*Croton cascarilloides*)，九節木 (*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.), *Nervilia aragonana*, *Lasianthus* Spp., *Lantana camara*, *Vitex* Sp. 等。此種雨林限於局部小面積內，並不多見。

## 六、臺灣熱帶雨林二次植被演變之研究

(Studies on the secondary succession of tropical rain forest of Taiwan)

二次植被演變開始以至極盛相 (Climax) 在時間上不若原始植被演變 (Primary succession) 之長久，其植被演變呈急速前進，Richards 氏曾指出沉熱帶各地區雨林二次植被演進，大致初期為草地期 (Herbaceous Stage) 其優勢種為一、二種短命草類如白茅 (*Imperata*)，甘蔗蕡 (*Saccacharum*) 莎草 (*Cyperus*) 同時混生少數陽性樹幼苗，維持時間甚短，不超過一年，第二

期雖稱為灌木期 (Shrubs stage)，但不甚明顯，二次雨林初期之優勢種如山黃麻 (*Trema*)，白匏仔 (*Mallotus*)，血桐 (*Macaranga*) 等立即發生，迅速生長成雨林雛形，此類林木生命不超過 20 年，即為其他林木所侵入。第三期為林地期 (Woodland stage)，以後林地種類愈見增加，漸次發現原始雨林種類侵入愈趨原始雨林狀態，時間上至少約 25 年以後，但演變結果，無論時間如何長久，仍難恢復原始狀態，A. Chevalier 氏曾謂在柬埔寨 (Cambodia) 若干熱帶雨林在四、五百年前可能遭受破壞，現在原始雨林與該區域之未受破壞原始雨林，有相當差異，發育成為氣候極盛相 (Climatic climax)，恐須甚長時間，其成林之原動力，主要為風，鳥類傳播種子所促進者。本省熱帶二期雨林植被演變情況，誠如 Richards 氏所指出情況頗為相似，誘導二次植被演變之原因，主要為伐採，火災，燒墾等，其中以燒墾人為因素為最主要原因，根據 48 個樣區 (Sample plots)，每一樣區面積為  $10 \times 10\text{m}.$ ，分析研究結果大致可分為下列若干時間：

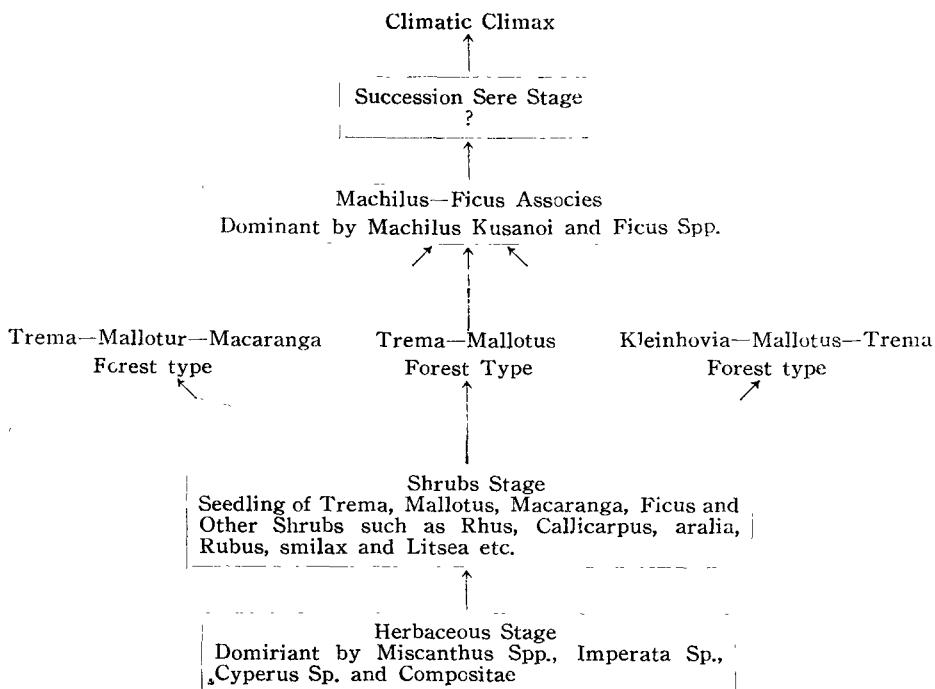
(1) 草地期 (Herbaceous Stage)：當開墾地荒廢後，在當年雨期若干草類迅速發生，其種類如香附子 (*Cyperus rotundus* L.)，朱穗苔草 (*Carex baccans*) 臺灣蘆竹 (*Arundo formosana*)，菅草 (*Micanthus* Spp.)，野黍 (*Panicum* Spp.) 白茅 (*Imperata cylindrica* Beauv var Sp.)，球米草 (*Oplismenus* Spp.) 甘蔗草 (*Saccharum spontaneum*)，*Carex* Spp. 等，其中以菅草、白茅、香附子佔優勢，同時亦發現有若干菊科植物如艾 (*Artemisia*)，臺灣澤蘭 (*Eupatorium formosnum*)，鬼針草 (*Bidens bipinnata*)，*Blumea* Spp.，一枝黃花 (*Solidago Virgaurea* L.)，一枝香 (*Vernonia cinerea* Less.)，藿香蘇 (*Ageratum conyzoides* L.) 等。此等菊科植物多屬於一年生者，偶而亦見有山黃麻、山漆、白匏子、構樹、血桐等幼苗於雜草中。並見有少數蕨類。

(2) 灌木時期 (Shrubs stage)：此時期實際上為陽性初期幼樹高不及 1.5m. 如山黃麻 (*Trema orientalis*)，白匏仔 (*Mallotus* Spp.)，血桐 (*Macaranga tanarius*)，無患子 (*Sapindus mukorossi*)，山漆 (*Rhus succedanea*)，榕 (*Ficus* Spp.)，克蘭樹 (*Kleinhowia hospita*)，厚殼 (*Ehretia* Spp.) 等幼樹，與若干灌木及藤本植物如鹽膚木 (*Rhus javanica* L. var. *Roxburghiana*)，土密樹 (*Brdelia* Spp.)，拔葜 (*Smilax* Spp.)，山香圓 (*Turpinia formosana*)，紫珠 (*Callicarpus* Spp.) 檻木 (*Aralia* Spp.)，山胡椒 (*Litsea cubeba*)，葛藤 (*Pueraria thunbergiana*)，懸鈎子 (*Rubus* Spp.) 等，及上述木本科、莎草科、菊科等草本植物，三者共同生存時期。

(3) 山黃麻——白匏仔——血桐——克蘭樹時期 (*Trema-Mallotus-Macaranga-Kleinhowia* stage) 此時期與植被型 I，完全相同，而林下(1)時期之草類大部但已淘汰，僅有局部性存在，灌木類較(2)時期種類大見增加。

(4) 楠——榕時期 (*Machilus-Ficus* stage) 此時期與植被型 II，亦相似，楠類 (*Machilus* Spp.) 佔最優勢樹高達 20m.，尤其以大葉楠 (*Machilus kusanoi*) 最為豐富，其次則為前述多種榕類 (*Ficus* Spp.) 此時期植被尚在演變中唯演變最後結果，當為氣候極盛相 (Climatic climax) 恐須較長時期，由於本省原始雨林，早已破壞，所見者均屬二期雨林，其原始雨林天然植被如何，實難以推想矣。至於植被演進之原動力，亦當為風，鳥類傳播所促進者。

茲列簡圖如下以示其演變順序：



## 七、結論 (Conclusion)

根據環境因子，植物形相，植被狀況三項研究之結果，吾人得最後之結論如下：

- 由環境因子之研究，本省雨量允足，溫度高，而溫度尚嫌略低，蘭嶼為熱帶雨林分佈區，本省南部（嘉義以南）雖為熱帶雨林但已達雨林氣候限制之邊緣，東北部、中西部已超出熱帶氣候圈以外，自無雨林之分佈。本省南部因受溫度較低之影響，雨林發育極為貧弱，其分佈地區限於海拔高500m. 以下之平地，山腳以至丘陵地帶。土壤對於雨林分佈上無直接限制作用，本省南部雨林分佈地區，大體上言之均為熱帶紅壤 (Tropical red earth) 與熱帶黃壤 (Tropical yellow earth) 間雜，本省土壤大致上與汎熱帶雨林分佈區，情況相似。
- 熱帶雨林每俱有一定之植物形相，如結構俱有五個層次 (Stratum)，板根及支柱根發達，幹生花現象顯著，藤本植物·着生植物豐富，樹皮薄而平滑有光澤，此類雨林特有之形相，本省多少尚有相似之處但因溫度尚嫌低及南部季風之影響，此類植物形相不甚顯著又不普遍，且僅限於少數地區及少數科屬植物，亦足證明本省雨林發育貧弱。
- 從植被之研究，本島無原始雨林，(蘭嶼不在研究範圍內)所見者均屬於熱帶二期雨林之幼年林或中年林，植被未達氣候極 (Climatic climax)，盛相組成植物區系 (Floristic composition) 之種類，俱有汎熱帶種 (Pantropical species) 及舊熱帶種 (Paleotropical species)，以舊熱帶之印度——馬來亞區 (Indo-Malayan region) 最為接近，而有共通之種 (Species) 及屬 (Genus)。
- 綜合上述，本省溫度雖嫌稍低，但雨量尚充足，且雨林分佈區在本省南部平地以丘陵地帶，此等地區最適於熱帶農林事業之發展，由熱帶林木種類言之，與馬來亞、菲律賓甚多共通之種及屬已如上述，足以顯示本省地理環境適於發展熱帶農林事業，又從本省熱帶林木形相論，雨林特有之形相，亦以南部較為顯著，亦足顯示，本省南部高溫多雨適於熱帶農林事業之發展。
- 由植被之研究，本省熱帶雨林，均屬於二期雨林，經濟價值甚低在天狀態不受人為干涉情況

下，植被之發展與林相之改變，恐須甚長之時間，對於土地利用上言，極不經濟，反不如實施皆伐重建人工林為佳，但在經營上應有適當之制分：

(1) 恒春半島最南端及沿海平地，就溫度上言，甚適於純熱帶性經濟林木之栽植，但雨量分佈甚不均勻，乾濕季區分過於明顯，冬季雨量尤少，終年受季風之影響，其天然植被近於季風林(Moonson Forest)，林木生長受季風限制甚大，蓋在熱帶區域內溫度限制幅度較小，而雨期，雨量分佈及風力在產業上之重要性，常特別顯著，在此區域內不適於純熱帶性經濟林木之生長，以發展熱帶農業較為適當，如以發展熱帶林木，則在選擇林木上受甚大之限制，此區季風林生態及分佈尚待進一步之瞭解，環境區似應作詳細區分若干小環境區。

(2) 本省東南部如高雄、屏東及臺東以南之地區，此區天然植被為熱帶雨林分佈區，本區溫度尚高，雨期及雨量分佈不若恒春較南端一帶有明顯之區分，受季風影響亦小，在理論上言之，熱帶雨林分佈區域內，為發展熱帶農林事業最佳之環境，故適於本省熱帶林業之發展，林上選擇上較為自由，不受環境因子上之限制。

(3) 本省西南部包括臺南嘉義等地，此區亦在熱帶範圍內，其天然植被雖然亦係熱帶雨林，但已近於雨林氣候上之極限(Tropical rain forest near Climatic limit)，對於溫度及雨量要求過於敏感之林木，生長欠佳，故純熱帶性之經濟林木，則不甚適宜，故林木選擇上多少受有若干限制。

(4) 東北部及西部，已超出熱帶範圍，就森林氣候上言之，已屬於暖帶區域，此等地區，人口稠密，土地早已被開發利用，自無發展熱帶林業之需要。

6. 依環境因子及天然植被生態概況，吾人將今後發展本省熱帶林業作一原則性之初步劃分，今後應如何選擇適當熱帶林木，不外乎下列之途徑：

(1) 就本省固有林木中，選擇有經濟價值適當樹種，確定本省熱帶造林本位樹種，但種類已甚少。

(2) 過去日據時代引進栽植已獲成功者，及光復迄今已18年歷年引進栽植樹種不在少數，尚在觀察試驗中者，均應重加檢討其得失，不能放置不問。

(3) 繼續派遣人員向國外輸入熱帶有用林木，進行栽培試驗，不失為發展本省熱帶林業手段之一，但引種者必須對於本省熱帶林業有深切之瞭解，配合當前經濟發展之需要，尤其原產地環境因子必須與本省相似，作有計劃之引進及分區栽培試驗，不能如過去無計劃紛亂引種，此項工作必須由帶林業有研究者協助下完成之。

## 八、參考文獻 (Literature cited)

- (1) P. W. RICHARDS: *The tropical rain forest an Ecological study* Cambridge at the University press (1952).
- (2) NICHOLAS POLUNIN: *Introduction to plant geography* McGraw-Hill Book Co. Inc. London 1960.
- (3) HUI-LIN LI: *Woody Flora of Taiwan* Livingston Publishing Co. Pennsylvania 1963.
- (4) CLEMENT: *Plant succession and Indicator* The H. W. Wilson Co. N. Y. 1928.
- (5) 正宗嚴敬：森林植物生態學 朝倉書局 1962
- (6) 河田杰森林生態學講義 東京養賢堂 1932
- (7) 正宗嚴敬：植物地理學 東京養賢堂 1936
- (8) 神谷辰三：植物地理學 古今書院 1935
- (9) 柳智、葛錦昭、楊炳炎：臺灣主要林型調查 林試所報告72號 1961
- (10) 章樂民：大元山植物生態之研究 林試所報告70號 1961
- (11) 鍾補勤、章樂民：南插天山植物生態初步調查 林試所報告41號 1954

- (12) 章樂民：臺灣熱帶降雨林生態之研究(一)環境因子及植物形相之研究 林試所報告 1964
- (13) 章樂民：南勢溪常綠闊葉樹林生態之研究 林試所報告 1960
- (14) 劉業經：樹木學 中興大學農學院叢書第三版 1964
- (15) 劉棠瑞：臺灣植物分佈論 臺大實驗林 1959
- (16) 金平亮三：增補臺灣樹木誌 中央研究所林業部 1936

**九、英 文 摘 要**  
**(Sumary in English)**

**AN ECOLOGICAL STUDIES OF TROPICAL  
 RAIN FOREST OF TAIWAN**  
**(2) Vegetational Studies**

LO-MIN CHANG

Department of Bio-Forestry, Taiwan Forestry Research Institute

1. According to the environmental factors, plant physiognomy and vegetational studied, we determined that the tropical rain forest are found on the lowland below 500 m. altitude in south part of Taiwan where the temperature and pumidity is high, rain fall is abundant and vegetation is laxuriant.

2. Most of tropical rain forest of Taiwan is the secondary growth stand, because the large area of lowland is now under cultivation and the original forest were cut over during the early stage. Only occasionally are a few semi-natural rain forest still preserved.

3. Phytogeographically, the floristic composition of secondary rain forest of Taiwan is closest to Indo-Malayan region, example is given in table 1.

4. The Raunkaier Biological spectrum of tropical secondary rain forest of Taiwan based on 12 plots show as follows: Epiphytes 8.5%, phanerophytes 69%, chamaephytes 19.5%, Therophytes 2%, and Geophytes 1%.

5. Only two vegetational types are found in rain Forest recognized as follows

- |                                |   |                   |
|--------------------------------|---|-------------------|
| 1. Trema—Mallotus type         | } | Alliance Associes |
| Trema—Mallotus—Macaranga type  |   |                   |
| Kleinhovia—Mallotus—Trema type |   |                   |

Dominant by *Trema orientalis*, *Mallotus pariculatus*, *Macaranga tanarius*, *kleinhovia hospita*, etc.

- |                            |   |                   |
|----------------------------|---|-------------------|
| 11. Machilus type          | } | Alliance Associes |
| Machilus—Ficus type        |   |                   |
| Machilus—Engelhardtia type |   |                   |

Dominant by *Machilus kusanoi*, *Ficus septica*, *Ficus nevosa*, *Ficus konishii*, *Ficus vasculosa*, *Ficus cuspidata*, *Engelhardtia formosana*, etc.

6. The studies of secondary succession in 48 sample plots. There are four stage can be recognized:

(1) The herbaceous stage, a floristically rich community consisting mainly of herbaceous plant (species of *Micanthus*, *Imperata*, *cyperus*, *carex* and *compositae*) and together with some seedling of tree which dominant in stage II and III (species of *Trema*, *Mallotus*, *Macaranga*, *Rhus*, *Ficus*, *kleinhovia*, *sapindus* etc.); (II) The shrubs stage, together dominant with numerous seedlings of tree, shrubs and herbs (III) *Trema*—*Mallotus*—*Macaranga*—*Kleinhovia* stage, dominant by two or more number of species; according to the floristic composition three type may be recognized; these are *Trema*-*Mallotus* type, *Trema*—*Mallotus*—*Macaranga* type and *kleinhovia*—*Mallotus*—*Trema* type; and (IV) *Machilus*—*Ficus* stage, The vegetation developed more and more rich, many dominant trees, lianes and epiphytes are found in this community and the ground vegetation are also becomes more and more sparse then the succession sere will be contintue progressing till the climatic climax forest is formed.

The secondary rain forest of this region is often interfered with by felling, burning and caltivating etc. In this way deflected succession are started leading to the development of grasland or to the denudation of the bare rock.

