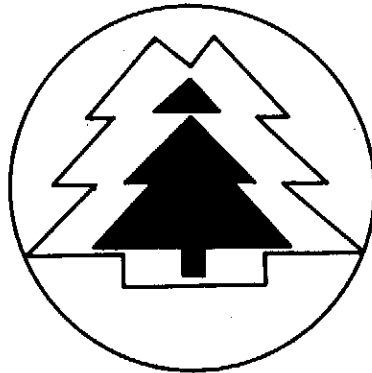


臺灣省農林廳林務局保育系列研究-83-02號

瑞岩溪自然保護區植群生態調查
(第二年)

Vegetation Study on the Zueyenshi Nature Reserve

陳信佑 陳明義 蔡進來 簡益章



主辦機關：臺灣省林務局南投林區管理處

執行機關：國立中興大學植物學系

中華民國八十二年八月

目次

| | |
|-------------------|----|
| I、前言 | 1 |
| II、調查方法 | 3 |
| 一、植群調查 | 3 |
| 二、稀有植物分布調查 | 3 |
| 三、臺灣紅豆杉及威氏粗榧之族群調查 | 3 |
| 四、野火調查 | 5 |
| III、結果與討論 | 6 |
| 一、植群分析 | 6 |
| 二、稀有植物之分布 | 13 |
| 三、臺灣紅豆杉與威氏粗榧之族群生態 | 19 |
| 四、野火角色之探討 | 27 |
| 五、面臨的問題與對策 | 32 |
| IV、引用文獻 | 37 |

I、前言

瑞岩溪自然保護區位於南投縣仁愛鄉，屬南投林區管理處埔里事業區第 132至 135林班（圖 1），面積約1450公頃，海拔高度自1210公尺至3416公尺，植物相豐富，包括有原生闊葉樹林、針闊葉樹混交林、針葉樹林、高山灌叢與草生地以及森林溪流生態系。本區之生物資源非常豐富，在植物方面有臺灣紅豆杉、紅檜、木荷、烏心石等珍貴樹木，以及能高灰木、裏白八角金盤、柳氏懸鉤子等稀有植物；動物方面有黑長尾雉(帝雉)、藍腹鷓、台灣黑熊、臺灣獼猴等。第一年度工作已就保護區內植群進行初步調查，並列舉保護區內主要植群及植物名錄、環境概況、動物概況、以及保護區目前所面臨的問題等。本第二年度工作則著重於植群分析、稀有植物分布、野火在保護區內角色的探討、以及區內混交林中最珍稀之臺灣紅豆杉與威氏粗榧之族群研究。並調查鞍馬山地區臺灣紅豆杉與威氏粗榧之天然下種情形加以比較。本年度之研究成果期能做為本保護區經營管理及珍稀植物復育之參考。

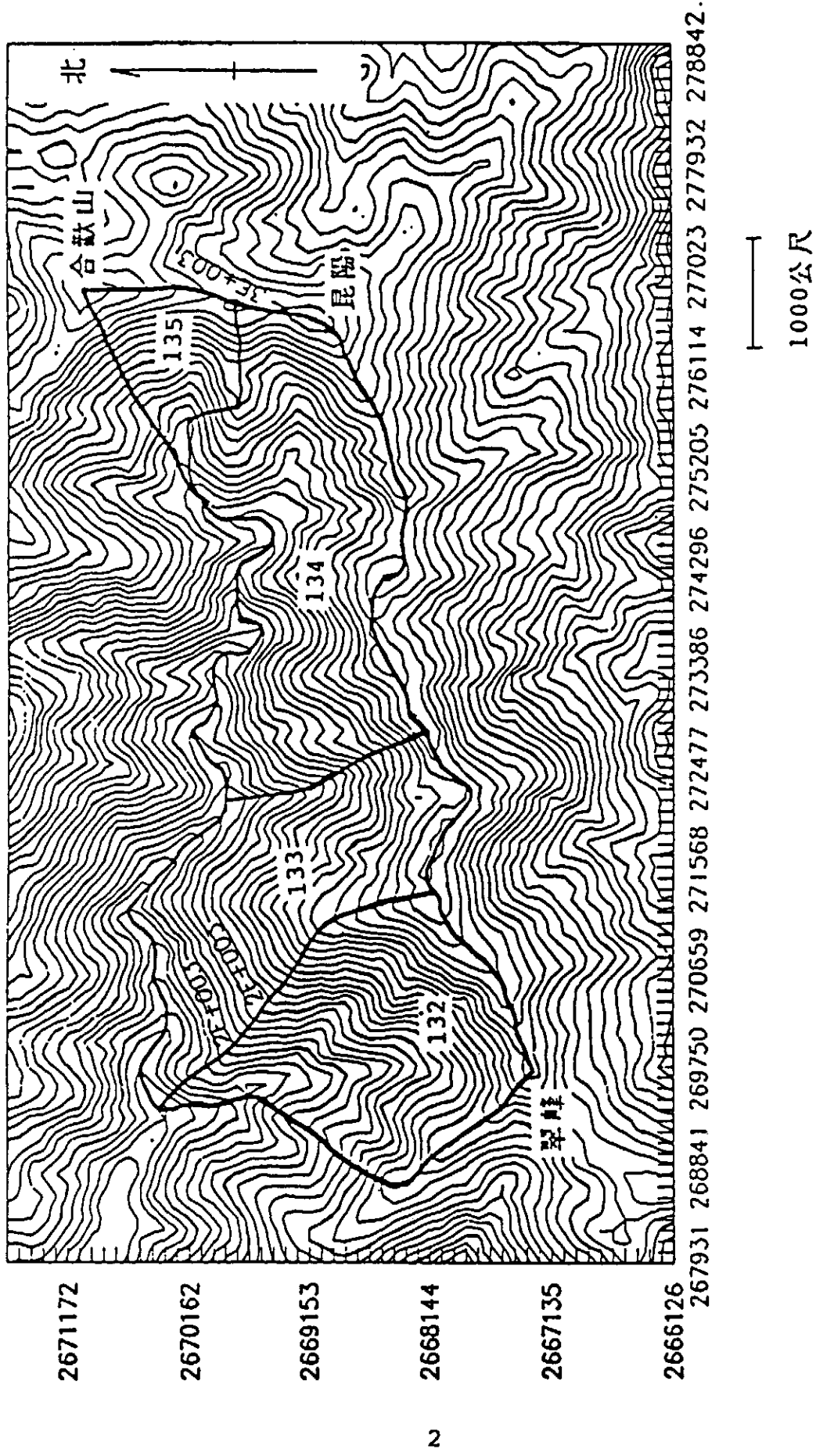


圖 1. 瑞岩溪自然保護區範圍圖。

II、調查方法

一、植群調查

區內植群之調查，是經初步勘察後，選定若干適當樣區加以調查，樣區分布位置如圖 2 所示。取樣的林相有闊葉樹林、針闊葉樹混交林、檜木林、鐵杉林及冷杉林。每個樣區大小為 10 公尺 × 25 公尺的長方形，再劃分為 10 個 5 公尺 × 5 公尺的小樣區合成組合樣區，記錄樣區內出現木本植物之種類以及胸高直徑，然後計算各樣區出現之植物種類的重要值。以此重要值為介量，根據 Motyka 公式計算各樣區間相似性指數矩陣，再依此進行群團分析並畫成樹形圖。

二、稀有植物調查

勘查保護區內重要稀有植物之種類及其分布位置，並標示於地圖上。

三、臺灣紅豆杉及威氏粗榧之族群調查

本保護區內臺灣紅豆杉及威氏粗榧族群調查樣區之設定，係選定其個體較集中之族群，臺灣紅豆杉取 200 公尺 × 50 公尺之面積，威氏粗榧取 100 公尺 × 50 公尺之面積，再分別劃分為 100 個及 50 個 10 公尺 × 10 公尺小樣區。分別記錄其胸高直徑，若胸高直徑未滿 1 公分者，則記錄其株數。部分威氏粗榧並以生長錐鑽取木芯，計算其年齡。為利比較，亦於東勢林區管理處鞍馬山之臺

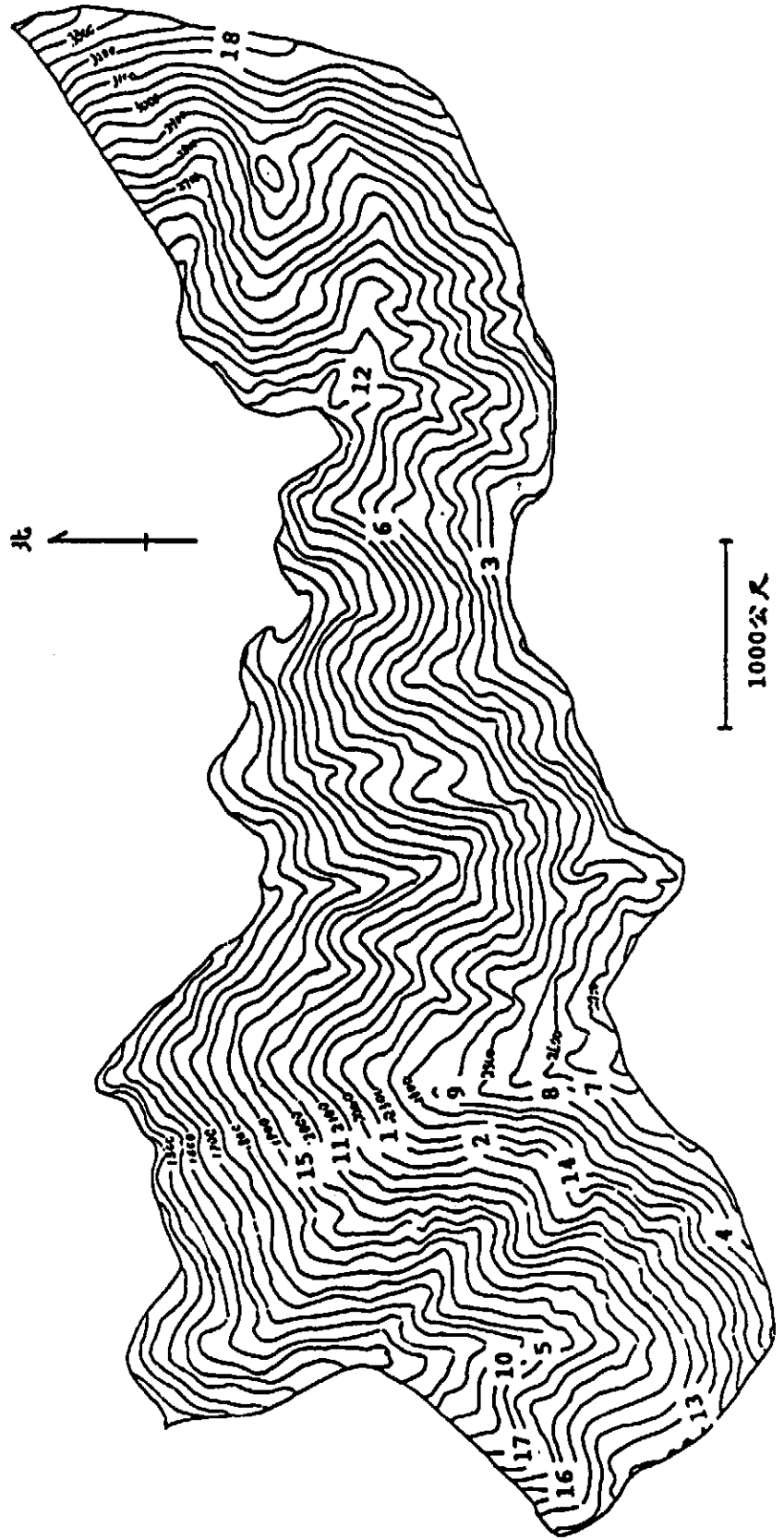


图 2. 样区分布图。

灣紅豆杉天然下種區劃定35公尺×22公尺大小的樣區，再劃分為770個1公尺×1公尺的小樣區，記錄每個小樣區中出現的幼樹株數。

四、火燒調查

以生長錐鑽取火燒疤痕木之木芯，或以鋸子鋸取楔形圓盤，追蹤火燒歷史等資料。

III、結果與討論

一、植群分析

瑞岩溪自然保護區內植群之分布，以海拔高度為主要影響因素，植群可區分為闊葉樹林、針闊葉樹混交林、針葉樹林、高山灌叢及草生地等四大類型，在區內調查到的維管束植物共 727 分類群，分屬 142 科 412 屬。植群調查取樣的樣區數共 18 個，樣區內出現的樹種有 114 種。保護區內基本植被變化並不大，主要因海拔高度及各樣區的微環境不同而有不同的優勢種變化。依各樣區調查所得資料，以 Motyka 公式計算出各樣區間的相似性指數矩陣如表 1。然後依此各樣區間相似性指數矩陣，進行群團分析，並據以畫成樹形圖如圖 3。

依圖 3 所示，若將相似性臨界值定為 10% 時，可分為四大群團，分別是：I、冷杉林帶；II、臺灣赤楊林；III、鐵杉林帶；IV、櫟林帶。其中，櫟林帶跨越了闊葉樹林到針闊葉樹混交林與檜木林。而事實上，闊葉樹林與針闊葉樹混交林在本區並無法很明確的區分，因為威氏粗榧的分布可低達海拔 1400 公尺之處；在海拔 2600 公尺的混交林中，從外觀上仍很難發現臺灣紅豆杉及威氏粗榧的存在。若將相似性臨界值提高為 30% 時，櫟林帶又可分為五個植群：A. 香楠—山肉桂林型；B. 鬼櫟—臺灣山香圓林型；C. 卡氏榧—森氏櫟—木荷林型；D. 臺灣紅豆杉—狹葉高山櫟—雲葉林型；E. 紅檜—鐵杉林型。此外，在森林界線（約海拔 3000 到 3300 公尺）以上的地方，常因強風或火燒干擾而缺乏喬木層，僅

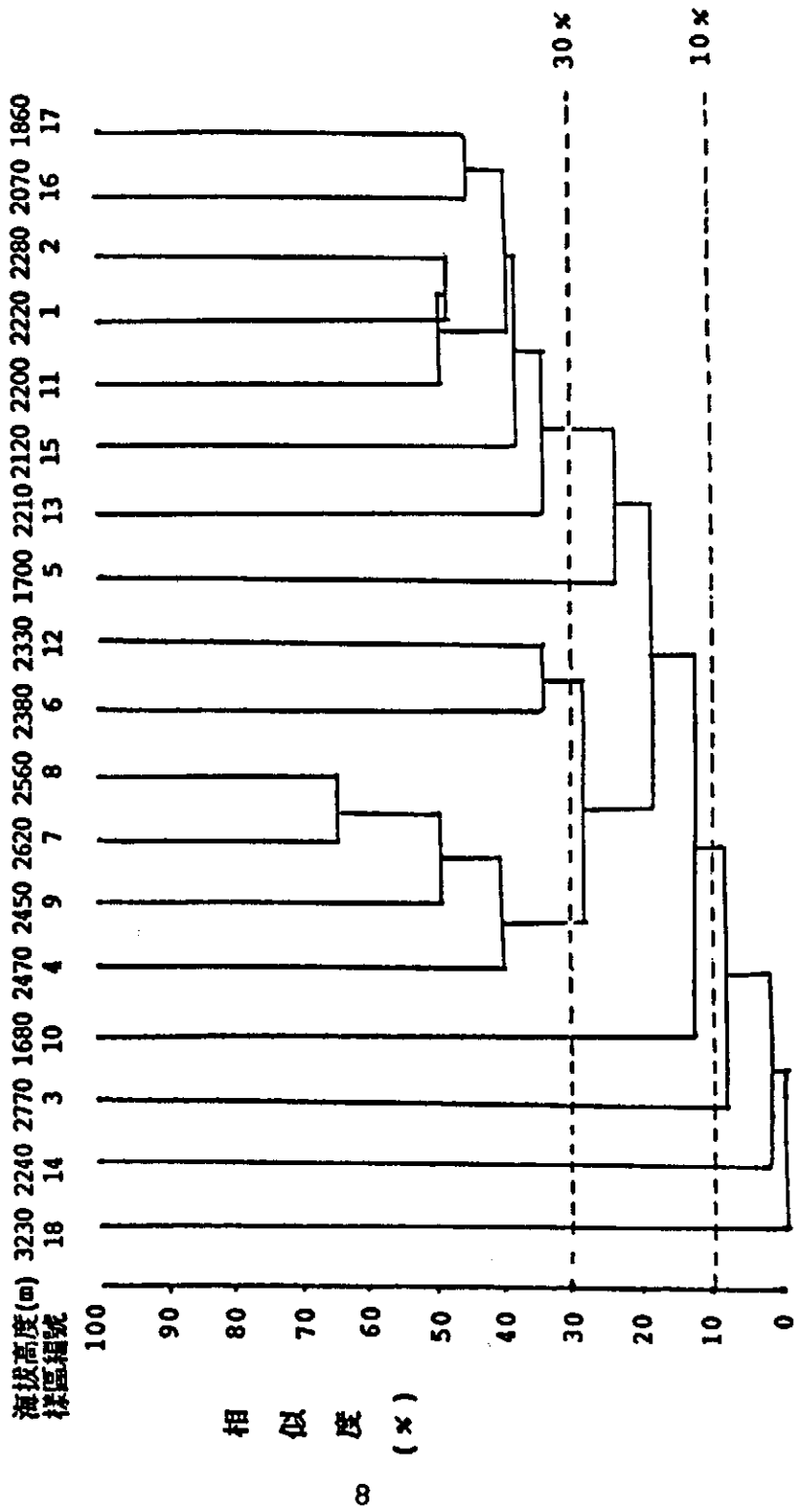


圖 3. 利用重要值指數計算樣區間相似性之樹形圖。

有少數刺柏、玉山杜鵑等低矮灌叢，以及主要由玉山箭竹構成的草生地，此可再特別劃出另一植物帶，即高山灌叢與草生地。各植群之特性，分述如下：

1. 冷杉林帶

分布於 134和 135林班海拔3000至3300公尺之間，除下緣與鐵杉混交外，多呈純林狀態。林緣處多有明顯火燒干擾，尤其以接近稜線處最多，但規模通常不大，罕有燒入林內的大火。其族群除火燒干擾外，可望維持穩定甚至成長。林下則密布玉山箭竹。

2. 臺灣赤楊林

臺灣赤楊林不冠以林帶的名稱，乃因其斷續分布於本區海拔1210公尺至2400公尺間之崩塌地，以及瑞岩溪主流與支流兩側，而非連續性林帶。瑞岩溪及其支流向源侵蝕非常劇烈，因此在溪流兩側造成了大片的崩塌地，形成大面積臺灣赤楊純林。水管路兩側當初亦因開路的關係，兩旁經常造成崩塌或土石覆蓋，亦多形成小塊臺灣赤楊純林。臺灣赤楊林之地被植物通常以五節芒、虎杖、臺灣澤蘭、懸鉤子等佔優勢。因臺灣赤楊屬陽性先驅樹種，喜好充足的陽光，故無論是因溪流侵蝕、開路或其他任何原因所造成的崩塌裸地上，均可見其迅速入侵成林。在其幼齡林中，常可見一些闊葉樹的小苗入侵，如雲葉、臺灣紅梓槭以及樟科、殼斗科等植物。較空曠處仍可發現一些臺灣赤楊小苗成群簇生，但一旦成林，則林下不再有小苗出現，而漸由入侵的其他闊葉樹種取代。由此可推測臺灣赤楊林乃演替過程中之過渡植群，若無

不斷之崩塌或火燒等干擾，則終將演替成為闊葉樹林或針闊葉混交林。崩塌地的演替過程以及臺灣赤楊的角色，如圖 4 所示。

3. 鐵杉林帶

分布於 134、135 林班以及 133 林班稜線附近，海拔高度自 2400 公尺至 3000 公尺之間，主要組成以鐵杉為主。上緣與臺灣冷杉混交，接近稜線處則常混有森氏杜鵑、銳葉桉木等。下緣則與檜木林相接，林中常混有雲葉、銳葉桉木、霧社木薑子、森氏櫟、狹葉高山櫟等闊葉樹。林中常可發現火燒干擾的痕跡，但火燒的規模通常都不大。由於此林帶上層優勢木以鐵杉為主，且其幼苗更新情形良好，因此植群結構穩定。地被則以玉山箭竹、臺灣瘤足蕨、毛蕊越橘等為主。

4. 櫟林帶

分布於 132、133 及 134 林班海拔 1300 至 2700 公尺之間，涵蓋了整個闊葉樹林和針闊葉混交林的範圍。其基本組成植物種類近似，大多廣泛分布於全區。主要樹種依海拔高度由上而下分別為雲葉、狹葉高山櫟、森氏櫟、八角金盤、卡氏槲、木荷、烏心石、香楠、鬼櫟、臺灣山香圓等，然因海拔高度及環境的差異，其間的優勢種和特徵種都略有不同。

在櫟林帶的五個林型中，香楠—山肉桂林型與鬼櫟—臺灣山香圓林型的代表是樣區 10 和樣區 5。它們的位置相近，海拔高度也接近，但二者之間卻分屬兩個不同林型，相似度只有 9.5%，顯示海拔高度越低，物種的歧異度有越高的趨勢。樣區 10 以香楠

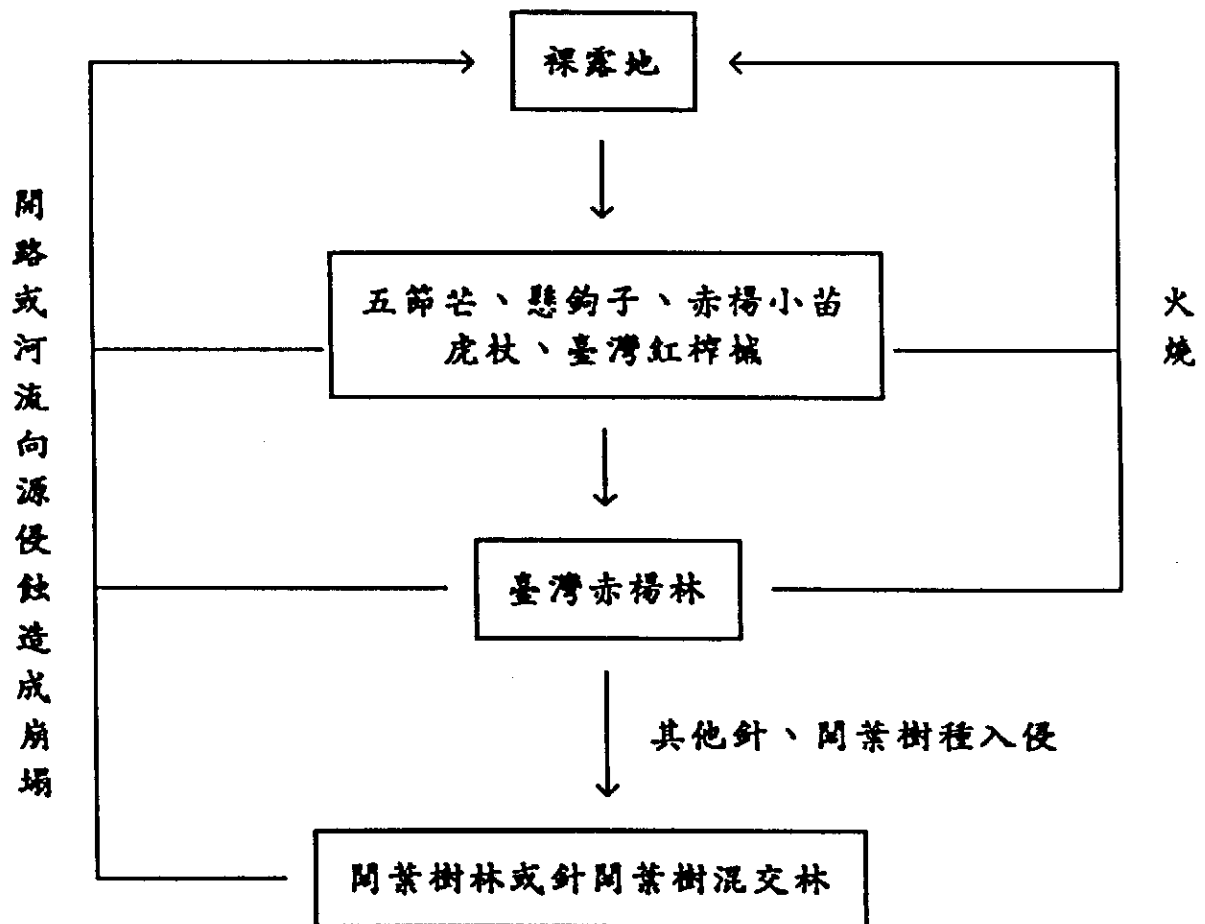


圖 4. 崩塌地之植群演替圖。

及山肉桂最優勢，樣區 5 則以鬼櫟與臺灣山香圓最為優勢，這兩個樣區的優勢樹種，幾乎可代表附近區域植被的共同優勢樹種。綜合此二樣區的特點，即可約略呈現附近海拔高度區域植被的縮影。卡氏櫟—森氏櫟—木荷林型的代表有樣區 13、15、11、1、2、16、17 等，都是以殼斗科的卡氏櫟、森氏櫟、鬼櫟以及木荷、烏心石、臺灣山香圓等植物為主要優勢樹種。雖然威氏粗榧族群在此林型內隨海拔高度漸增而逐漸增加，但在外觀上仍難發現此針葉樹的存在。紅檜—鐵杉林型則有樣區 6 和樣區 12，為檜木林與紅檜、鐵杉混交林。除優勢的紅檜、鐵杉外，林內亦有許多狹葉高山櫟、森氏櫟、雲葉等闊葉樹入侵，林下未發現紅檜小苗，因此本區有逐漸演替為闊葉樹林的趨勢。臺灣紅豆杉—狹葉高山櫟—雲葉林型之樣區有 4、9、7、8 等，以臺灣紅豆杉、狹葉高山櫟、森氏櫟、雲葉、八角金盤等為主要優勢樹種及特徵種。一般而言，臺灣紅豆杉的生育地環境多靠近稜線，小苗亦多在稜線附近及曾受干擾過的環境中發現。其餘伴生樹種則與紅檜—鐵杉林型相似。

櫟林帶的地被植物，主要以闊葉樓梯草、冷清草、蛇根草、沿階草以及蕨類植物為主，立地環境通常較為濕潤。

5. 高山灌叢與草生地

高山灌叢及草生地分布於昆陽到合歡山主峰一帶森林界線與稜線間的區域，海拔高度多在 3000 公尺以上，主要由玉山箭竹及高山芒組成。其間尚散生一些刺柏、玉山杜鵑、臺灣小葉、玉山圓柏等灌叢。

在此區域內經常可見火燒後的枯立木所形成的白木林，而且在與臺灣冷杉林交接的推移帶內可見許多臺灣冷杉小苗。由此推測，若無火燒之干擾，臺灣冷杉林有漸向草原推進的趨勢。值得注意的是，在臺灣冷杉林向玉山箭竹草原推進的過程中，並不是屬於置換式的侵入，而是互相融合，亦即上層由臺灣冷杉所佔據，而地被植物依然是玉山箭竹呈優勢。

有關保護區內植群及其分布，經重新整理後，可簡化為表 2 及圖 5、圖 6 所示。

二、稀有植物之分布

「稀有」(rare)為相對、比較性的形容詞，本文所列稀有植物之認定標準，係參考相關文獻，並參酌在保護區內實際分布之稀有程度，擇要列出。通常造成植物稀少的原因，可分為天然與人為兩大因素。造成植物稀少的天然力，主要有因地殼長期變動而造成的隔離與孑遺或邊緣分布種類，或因植物本身繁殖力弱或傳播遭遇障礙，或因其只能適應少數特定環境而使族群數目稀少，或因其為分布狹隘之固有種 (endemic species)，或因其演替過程之競爭或病害，以及其他不明原因等。至於人為部分，則主要因不當的開發行為如伐木、開墾等造成棲地的破壞或因藥用、園藝用途等而大量濫採所造成。

在本區所調查到之重要稀有植物種如下：

1. 霧社櫻花 *Prunus taiwaniana* Hay.

薔薇科落葉喬木；枝無毛。葉橢圓形，長 3-5cm，細鋸齒緣；托葉線狀披針形。花白色，二、三簇生，小梗有毛；花瓣 5，

表 2. 瑞岩溪自然保護區主要植群

| 植群類型 | 海拔高度(m) | 主要植物種類 |
|-------------|-----------|---|
| 高山草原 | 3000-3416 | 玉山箭竹、刺柏、玉山杜鵑、玉山圓柏 |
| 冷杉林 | 3000-3300 | 臺灣冷杉 |
| 鐵杉林 | 2400-3100 | 鐵杉 |
| 檜木林 | 2300-2600 | 紅檜、臺灣扁柏、雲葉、森氏櫟 |
| 針闊葉樹 混交林 | 2300-2750 | 臺灣紅豆杉、森氏櫟、狹葉高山櫟、雲葉 |
| | 2000-2300 | 紅檜、森氏櫟、卡氏櫟 |
| | 1400-2700 | 威氏粗榧、山肉桂、鬼櫟、卡氏櫟、森氏櫟、烏心石、木荷 |
| 闊葉樹林 | 1210-2000 | 饅頭果、牛乳榕、樟樹、山肉桂、卡氏櫟、木荷、臺灣山香圓、烏心石、鬼櫟、苦扁桃葉石櫟、短尾葉石櫟 |
| 赤楊林 | 1210-2400 | 臺灣赤楊 |

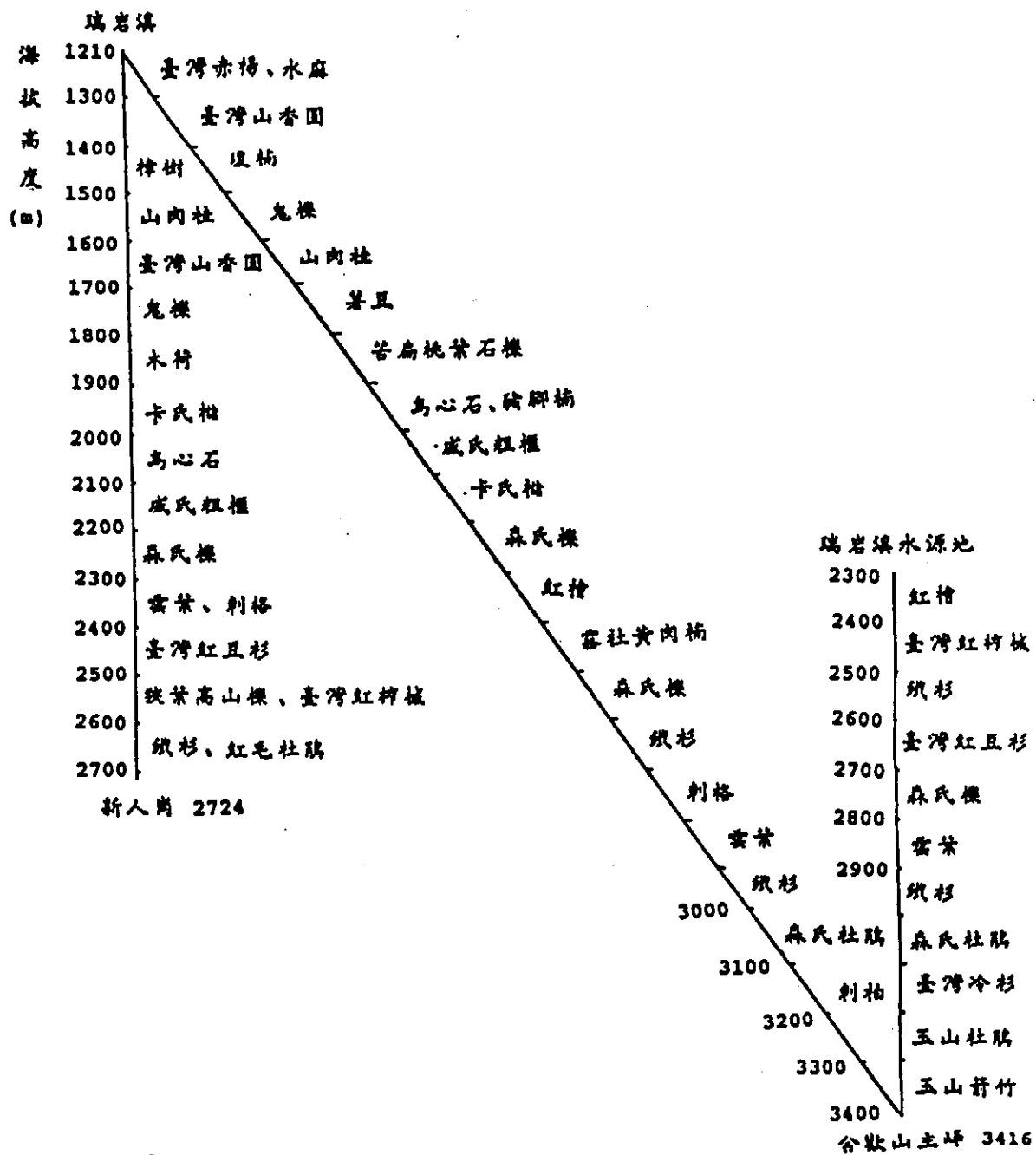


图 5. 植群剖面图。

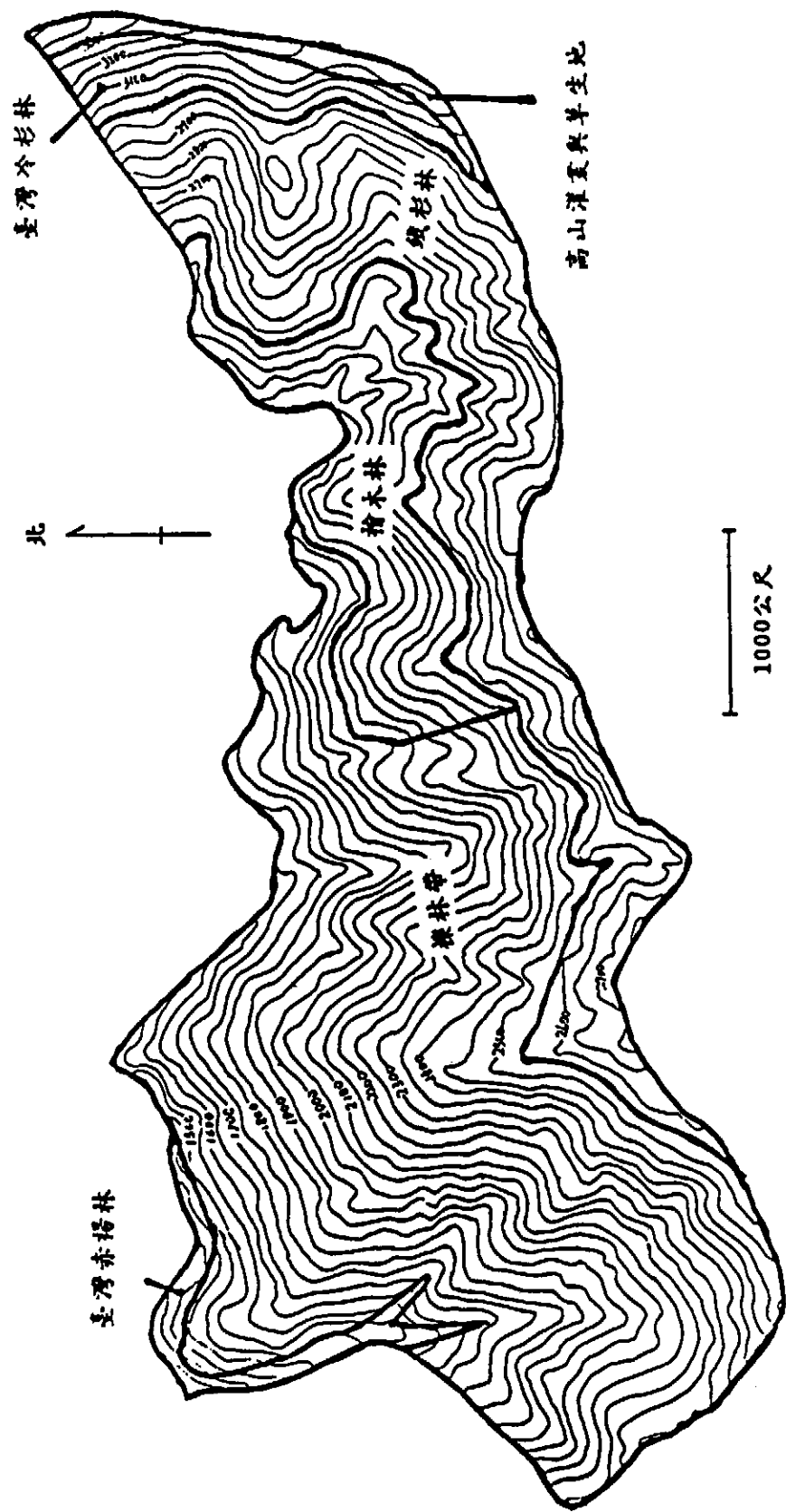


圖 6. 植群分布圖。

長橢圓形，先端二裂；子房卵形，無毛。果實廣橢圓形。特產於臺灣。族群稀少。

2. 李棟山懸鉤子 Rubus ritozanensis Sasaki

薔薇科攀緣狀或半直立小灌木，莖光滑，散生小刺。小葉9-11，稀7；小葉卵形或長橢圓形或闊卵形，稀3淺裂，長3-5.5 cm，重鋸齒緣；托葉線形。花粉紅色，頂生或腋生繖形花序。果圓形，紅熟。特產臺灣中北部中高海拔林下。族群稀少。

3. 柳氏懸鉤子 Rubus liui Y. P. Yang & S. Y. Lu

薔薇科攀緣狀灌木。常被銹色絨毛。葉橢圓狀披針形，托葉長橢圓狀披針形，先端剪裂。總狀花序腋生，花粉紅色。產於臺灣中北部中海拔山區。族群稀少。

4. 能高灰木 Symplocos nokoensis (Hay.) Kaneh.

灰木科灌木。葉光滑，橢圓、銳形至圓形，鈍鋸齒緣。花無柄，出自葉腋或三花聚成穗狀，萼光滑。產於臺灣海拔約3000公尺之高山。族群稀少。

5. 臺灣土當歸 Aralia taiwaniana Y. C. Liu et. F. Y. Lu

五加科多年生亞灌木。莖肉質，二回羽狀複葉，長可達35cm，具1-5羽片，每羽片具3-5小葉，小葉卵狀橢圓形，長5-12cm，寬3-6cm，紙質，兩面被毛。繖形花序，長約10cm；萼筒光滑，花瓣白色。果球形，紫黑色，徑3-3.5mm。特產本省中部中高海拔陰濕地區。族群稀少。

6. 裏白八角金盤 Sinopanax formosanus (Hay.) Li

五加科喬木或灌木，枝有褐色星狀毛及長毛，單葉大形，具長柄，3~5裂，有托葉。花無柄，繖形頭狀花序排成繖房花狀之

圓錐花。產於臺灣海拔2300~2650公尺之地區。族群稀少。

7. 著生杜鵑(川上杜鵑) Rhododendron kawakmii Hay.

杜鵑花科著生小灌木；小枝光滑。葉革質，倒卵形，先端圓，長4-5cm，寬2-2.5cm，花3-5朵頂生繖房狀；花梗與萼均具腺點；花冠具腺點；雄蕊10；子房卵形，具粗毛，蒴果長約1cm。特產臺灣高地樹幹上。族群稀少。

8. 無脈木犀 Osmanthus enervius Masam. et. Mori

木犀科常綠灌木。葉革質，長橢圓狀披針形，先端漸銳尖，全緣，長5-6cm，側脈兩面均不顯現。花5-8朵，叢生葉腋，花梗長約3mm，萼闊鐘形，4裂；花冠亦闊鐘形，4裂；雄蕊2。族群稀少。

9. 日本菟絲子 Cuscuta japonica Choisy

旋花科寄生植物，莖呈淡黃色、淡紫紅色或紫紅色，常有紫紅色瘤狀斑點，以逆時針方向纏繞寄主，莖上產生吸器入侵寄主，無葉。花序側生，少花或多花簇生成穗狀花序；苞片卵圓形，長約2mm，頂端銳尖；花萼5裂，背面常有紫紅色瘤狀突起；花冠淡青白色或淡紅色，鐘狀，長約3-5mm先端5淺裂，邊緣流蘇狀；子房球形，花柱細長，柱頭球狀，2歧。蒴果卵圓形，長約5-7mm，成熟時近基部蓋裂，種子1-2粒。本種為新紀錄種(廖與蔡，1990)，寄生在五節芒上，迄今所發現的產地僅有南投縣東埔一帶，以及本保護區而已。族群稀少。

10. 寒蘭 Cymbidium kanran Makino

蘭科地生草本植物。假球莖圓柱狀，其上生有4-6片葉子。葉子頗窄，彎曲，邊近乎無細齒。花莖直立達60公分長，具有5-

12朵排列疏鬆花朵。花苞線形。子房和花柄約 3.5公分長，綠色帶有紅褐或暗紫色。花略香，綠色具有紅褐條紋；萼片窄先端漸尖，萼片先端漸尖，綠色，諸脈或僅中肋處具紅褐色條紋；花瓣披針形，綠色，中肋為紅褐色；蕊柱 1.4-1.7公分長，彎曲，白色，先端淡綠色，腹面佈有紅褐斑；花粉塊4個，2對，黃色。因人為採集嚴重，野外個體極少。

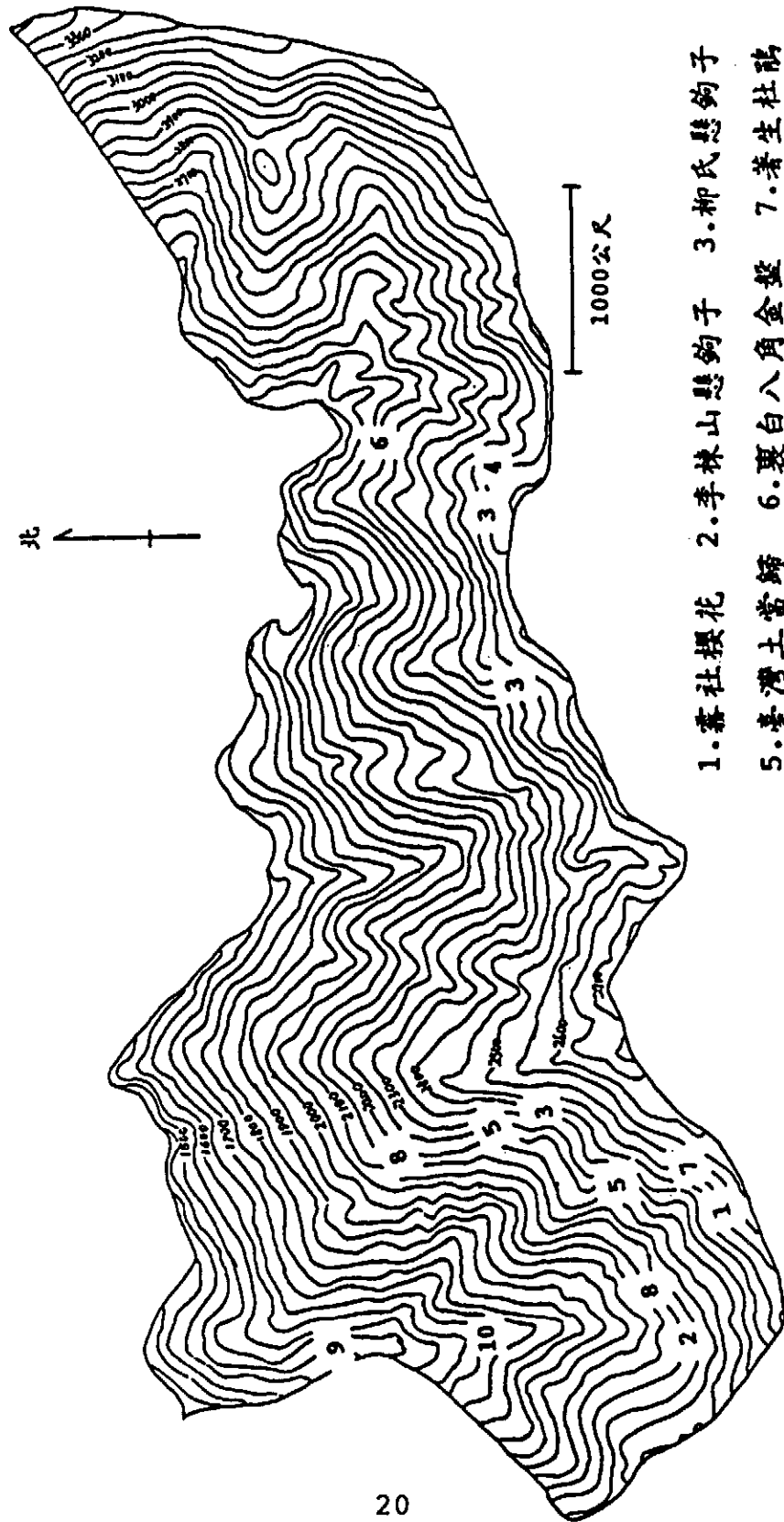
稀有植物之分布位置如圖 7。

三、臺灣紅豆杉與威氏粗榧之族群生態

臺灣紅豆杉與威氏粗榧均為臺灣產珍稀樹種，根據以往紀錄，均分布於中高海拔針葉樹林或混交林中，一般多呈零星分布，少有較集中之族群。有關此二樹種族群之研究尚缺。在本保護區中，此二者為混交林中之重要特徵種，也各有略為集中之族群分布，其保育亦甚受重視。就調查研究結果，概述如下：

1. 臺灣紅豆杉 *Taxus mairei* (Lemee & Levl.) S. Y. Hu ex Liu

臺灣紅豆杉屬紅豆杉科，為常綠喬木，小枝互生，葉線狀披針形，略鐮狀；長1.2~2.7cm，寬2~2.5mm，葉背具淡黃色氣孔帶。雌雄異株，雄花單一，腋生。雄蕊 6~14，相合為球形；花粉囊5~8，與花絲相結為盾形。雌花出自短枝，花芽具螺旋狀排列苞片。雌花具三對苞葉，胚珠 1，直生。種子堅果狀，外有紅色假種皮不完全包被，當年成熟；其與其他針葉樹之最大不同點在無樹脂道（謝萬權，1958）。心材呈褐至紅色，邊材淡黃色，因質地堅硬、色澤豔麗，通常用來雕刻神像或製作高級家具。近



- 1. 霧社櫻花 2. 李棟山懸鉤子 3. 柳氏懸鉤子 4. 能高灰木
- 5. 臺灣土當歸 6. 裏白八角金盤 7. 著生杜鵑 8. 無眼木犀
- 9. 日本菟絲子 10. 寒蘭

圖 7. 稀有植物分布圖。

年來更因有心人士炒作，價格飛漲，因此遭受壓力更形沉重。

臺灣紅豆杉除木材可供利用外，尚有藥用價值。本省民間常用其根部來治療糖尿病與癌症。最近幾年，本屬植物因其藥用價值而在全世界掀起一片熱潮，其萃取物泰克索（taxol）更被譽為二十一世紀人類對抗癌症希望之所在。

在本區中，臺灣紅豆杉之族群分布範圍自2300~2750公尺之間，分布呈散生及小群落狀，可能與雌雄異株以及雌雄個體之分布有關。族群調查樣區位於海拔2450公尺左右，沿稜線拉200公尺直線，然後垂直此線向下拉50公尺，形成長方形樣區，面積共1公頃。其中再劃分為100個10公尺×10公尺的小樣區，記錄各樣區中出現紅豆杉之胸高直徑。若胸高直徑未滿1公分者，則記錄株數。樣區中臺灣紅豆杉出現之位置與株數如圖8所列。

將樣區中所有出現之臺灣紅豆杉個體依胸高直徑予以分級，其結果如圖9所示。

由圖8中可看出臺灣紅豆杉多生長於靠近稜線處，其次是稜線下方地形轉折處之小崩塌地邊緣，其立地環境為石礫地，但地面覆蓋一層枯枝落葉。小苗的出現與其立地的微環境有關。通常小苗多出現在稜線附近以及因地滑造成的小崩塌地上緣，或枯倒的樹頭上方。此種生育地通常堆積有深厚的枯枝落葉層，並能獲得比一般林下更多的陽光，但日照也不至於太強烈。觀察臺灣紅豆杉種苗的萌發模式得知，苗木基部通常都深埋於枯枝落葉層中，可見在種子在萌發之前，已埋藏在枯枝落葉層中一段相當時間，可能在一年半以上，以等待適當的機會萌發、生長。

關於紅豆杉族群擴張的問題，神原茂樹（1989）曾研究日本

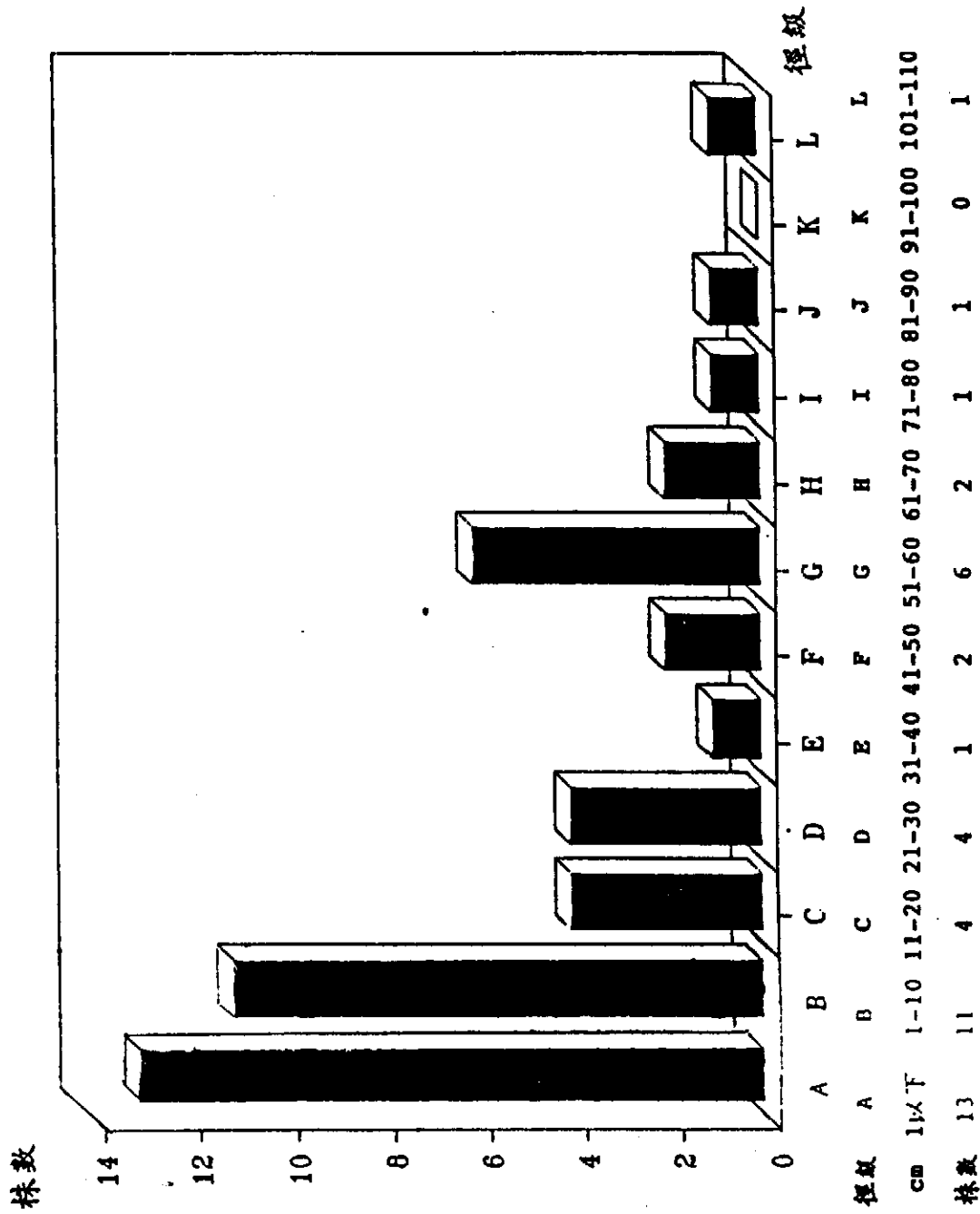


圖 9. 臺灣紅豆杉徑級—株數圖。

紅豆杉 (*Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc.) 之傳播機制，發現其種子主要靠動物傳播，取食者以鳥類最多，其次是齧齒類。臺灣紅豆杉之傳播，可能也是靠鳥類與齧齒類為主，少部分則可因有適當機會而在母樹附近萌芽。由現場觀察得知，母樹下常見大量種仁被攝食過之種殼，由此可見齧齒類對臺灣紅豆杉種子的攝取量相當大。有關臺灣紅豆杉種實之取食者與傳播者，尚待進一步的研究。另臺灣紅豆杉族群通常都是零星分布，可能與種源、傳播者及棲地環境有密切關係，零星的單一個體可能是由鳥類傳播，小族群則可能是天然下種或由齧齒類所傳播。

歸納臺灣紅豆杉族群建立的條件有：(1)必需有種源，亦即需有母樹或傳播者活動；(2)必需有適當的生育地環境，通常是富深厚枯枝落葉層的石礫地，地被植物稀疏，最好是地面曾遭攪動，以及適量的光照；(3)必需有適當的氣候條件，如適量的降水、濕度、溫度等。

圖 9 為臺灣紅豆杉徑級—株樹圖，顯示其族群徑級組成有波動現象，樣區中徑級最大的一棵為雌株，可能是樣區中最早入侵的母樹，然後經一段時間的成長之後結實，才有新的個體出現。之後徑級波動的現象，可能與結實週期及臺灣紅豆杉小苗萌發的條件有關，如地面的攪動、適當的光照、種實被取食的損害率、以及環境或氣候條件不良時等有關，值得進一步加以研究。

東勢林管處鞍馬山之臺灣紅豆杉天然下種調查樣區位於海拔高度 2420m，為 1964 年之伐木跡地，臺灣紅豆杉母樹為伐木作業時之集材柱。於 1966 年造林，造林樹種為臺灣二葉松，同時天然入侵許多華山松與雲杉。由此可知目前幼木的生育地環境曾受過

極大的擾動。調查區內的苗木胸徑大多未達 1 公分，由此推測大多數幼樹是在伐木及造林作業一段時間後才萌發的，調查面積共 770 平方公尺，幼樹共 109 株，密度極大。其幼樹分布如圖 10 所示。鞍馬山之另一臺灣紅豆杉調查樣區，位於海拔高度 2110m 處，母樹(雌株)下為原始林，優勢樹種以殼斗科植物及八角金盤為主，林冠鬱閉，地被植物以冷清草為主，未曾受重大干擾，林下無小苗。由此印証臺灣紅豆杉種子的萌發，應與當時立地環境的透光率、枯枝落葉累積量、地面的攪動以及適當的氣候條件等有密切的關係。

由於臺灣紅豆杉生長緩慢，在未遭干擾之原始林中幾無天然更新的能力，加上濫採、盜伐的結果，其族群正急遽減少中，因此相關的保護與復育措施，更形重要。關於保護措施，則以加強巡邏與避免不必要之採種為首要工作，以降低被盜伐之機會，並避免母樹受到嚴重傷害。復育工作則因種子萌發期間可能甚長，不易掌握，而且扦插苗的存活率不高（許博行等，1984；許博行，1984；許博行，1985）而略顯困難，利用被盜伐紅豆杉樹頭及一般母樹樹頭之萌蘗來培育扦插苗，可能是目前較迅速且可行的辦法，或可由此尋得臺灣紅豆杉復育的一線生機。

2. 威氏粗榧 *Cephalotaxus wilsoniana* Hay.

威氏粗榧又稱臺灣粗榧，為臺灣特有種。為三尖杉科之常綠中喬木，葉線形，先端突尖，長 3~4cm，寬 0.3cm，葉背氣孔帶白色。種實長約 2-2.5 公分、寬約 1.5- 2 公分，隔年成熟，成熟時呈褐紫色，有長梗。木材淡褐色，甚緻密，但因蓄積量小，而

母樹

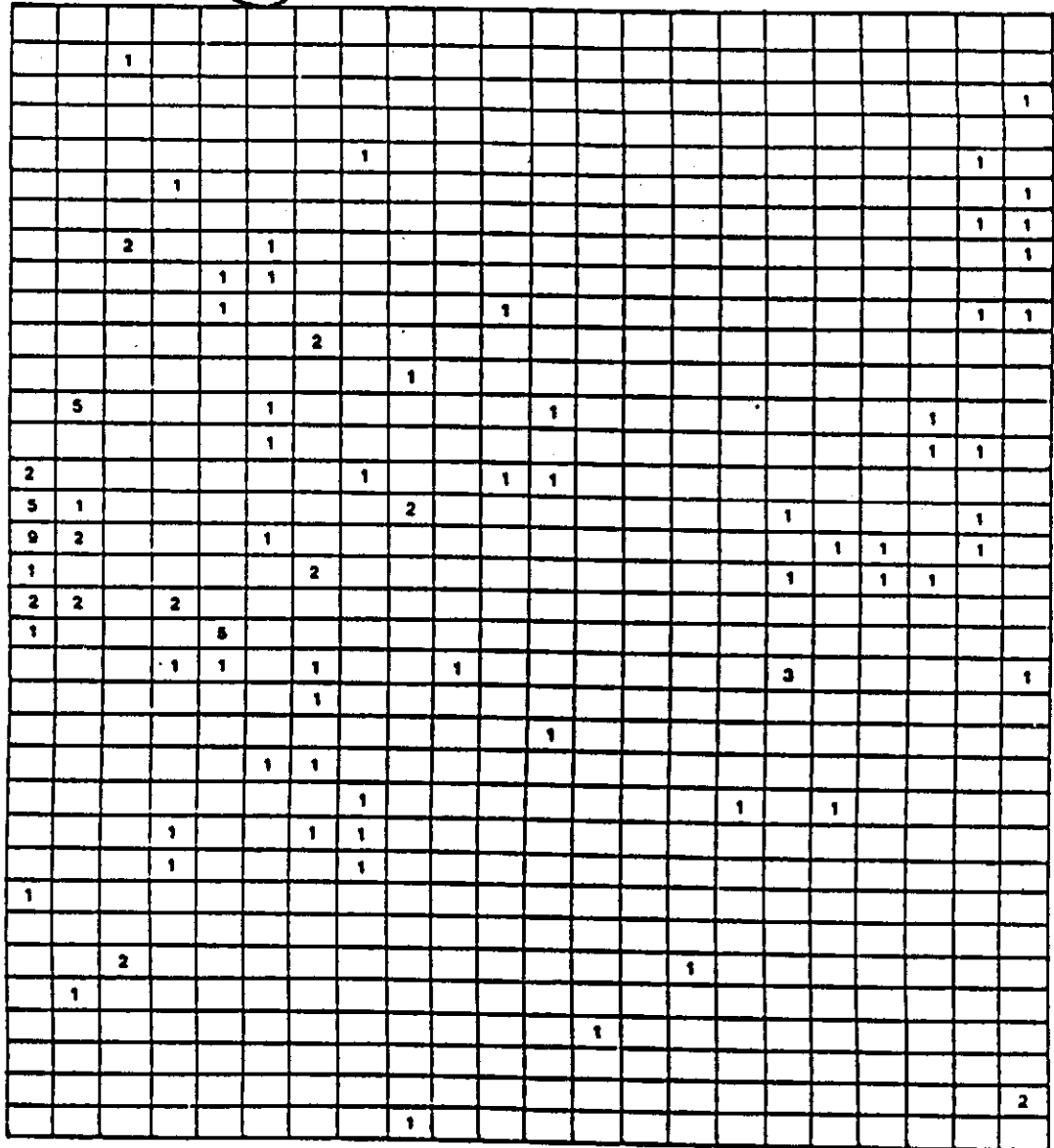


圖 10. 鞍馬山臺灣紅豆杉天然下種樣區幼樹分布圖。

少被利用。目前族群危機主要在於生育地遭破壞，以及被誤為紅豆杉而盜伐。本屬植物經研究亦有抗腫瘤功效，因此未來因藥用價值遭盜採之潛在壓力極大，必須加以重視。

在本保護區中，威氏粗榧族群廣泛分布於海拔1400~2700公尺之間，以2300公尺左右附近最密集。威氏粗榧為雌雄異株，族群之分散度或與雌雄個體之分布有關。調查樣區海拔高度約2350公尺，為地形轉折處之下方。樣區內之分布情形如圖11所示。利用生長錐鑽取其木芯計算其樹齡與直徑關係，如圖12所示。

圖13表示樣區中威氏粗榧之徑級及株數之關係，其徑級（樹齡）分布亦呈波動現象。在鞍馬山臺灣紅豆杉天然下種樣區中，同時發現總共有70棵威氏粗榧幼樹，顯示其遭遇與臺灣紅豆杉類似的問題，但不同的是威氏粗榧壽命較短，目前野外發現的最大個體直徑僅約50cm左右，高度則很少長到森林上層。生長在森林中下層的個體結實率極差，可能因此影響種子來源。但生長於林緣的植株，其結實量通常頗多。此外，威氏粗榧因種子較大，其傳播除天然下種外，因其假種皮具甜味，可食，並有很強之黏性，因此可能主要靠動物傳播，尤其是齧齒類動物。目前威氏粗榧之族群尚稱穩定，亦有自行緩慢更新之能力，其保育方法主要為避免現有棲地遭破壞為主，必要時，亦可利用播種或扦插方式加以增殖。

四、野火角色之探討

野火給人的印象通常與災害、負面價值聯想在一起，因為林火除了燒毀林木，造成經濟上的損失外，有時甚至會危害到人命

| | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 3 (1) | 2 | 1 | 3 | 3 |
| 0 | 2 (1) | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 2 | 4 (2) | 2 | 2 |
| 4 (1) | 2 (1) | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 2 (1) | 1 | 1 (1) | 1 (1) |
| 1 | 1 | 1 (1) | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 1 (1) | 0 | 1 |
| 1 (1) | 1 | 3 (1) | 1 | 0 |
| 2 (1) | 1 (1) | 1 (1) | 2 (1) | 3 (1) |

圖 11. 威氏粗榧樣區內株數一分布圖。括弧內表胸徑 1cm 以下幼樹數目。

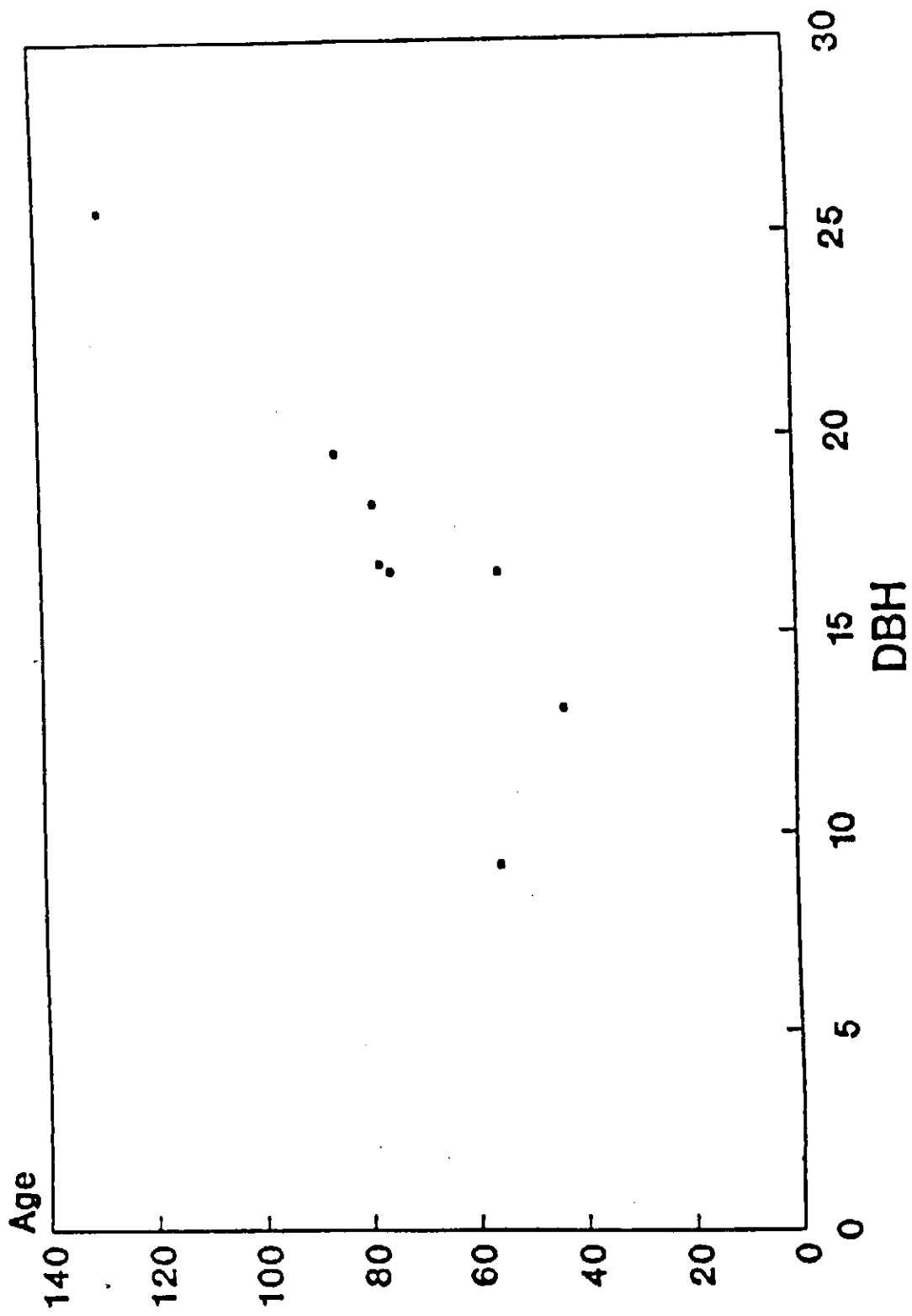
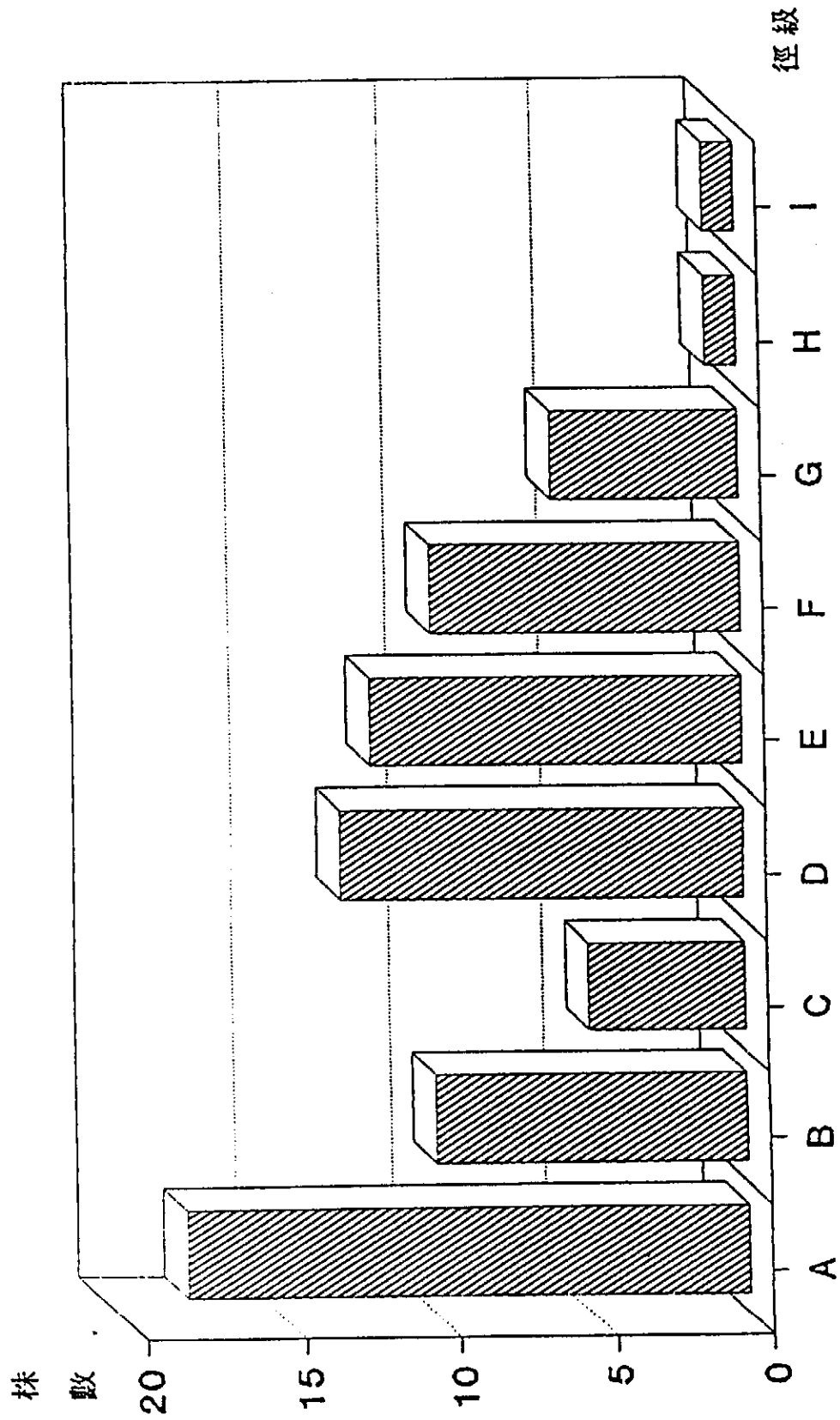


圖 12. 威氏粗榧胸徑 - 年齡圖。



徑級 A B C D E F G H I
 cm 1以下 1-5 6-10 11-15 16-20 21-25 26-30 31-35 36-40
 株數 18 10 5 13 12 10 6 1 1

圖 13. 威氏粗榧徑級一株數圖。

的安全。但換個角度來看，野火可以促進養分的循環，消滅病蟲害，促進植群的更新；而且在火燒過後，植物所長出的嫩葉或萌蘗，是草食動物所嗜食的食物，有利於野生動物的經營。因此野火的角色與價值，端看人類以何種眼光來看待。

在瑞岩溪自然保護區的針葉林中，經常可以發現火燒過後所留下的痕跡，如炭渣或火燒疤痕木等。據觀察結果，發生火燒的機率似與海拔高度成正比。箭竹草原由於燃料容易累積，最易發生火燒，在箭竹草原的積水小池中，即可挖出火燒後之碳渣。在與冷杉林交接的推移帶，火燒痕跡亦隨處可見，但冷杉林中則因濕度較大，火燒較少波及。鐵杉林中的火燒疤痕木也不少，尤其在稜線附近，幾乎都有多次火燒的痕跡。在檜木林與針闊葉樹混交林中，火燒的次數就少多了。至於闊葉樹林，則至今未曾發現有火燒過的痕跡。

火燒規模與強度亦與林相及海拔高度有關，在本區海拔高度越高，植物相越單純，燃料累積較容易，尤其是冬季，玉山箭竹枯黃，在乾季一遇火源，易引發野火。臺灣冷杉與鐵杉之植物體所含油脂亦多，有助於燃燒。此外，坡向亦是影響火燒強度與規模的重要因素之一，南向及東向坡通常較北向及西北向坡乾燥，所以一旦發生火燒，通常也較嚴重。

根據賴國祥(1992)的研究，臺灣亞高山地區臺灣冷杉、鐵杉與箭竹草生地推移帶樣區的火燒間隔，最短11年，最長164年，火燒週期約為80年；在合歡山區臺灣冷杉、鐵杉與箭竹草生地推移帶樣區的火燒間隔在30至115年之間，由此可知臺灣冷杉林與鐵杉林很容易受週期性火燒的干擾，但火燒週期並不很固定，應

與燃料堆積程度和火源產生的機率有關。

每一次野火的發生均屬單一的偶發事件，但其火燒規模與強度則受到當時的天候狀況、燃料堆積情形與地形等環境影響。譬如前述南向與東南向坡地上的火燒跡地大多僅殘存燒毀之冷杉樹頭，可見火燒的強度應該相當大。在超過稜線後的北向及西北向的林地濕度較高，在接近稜線附近的火燒跡地範圍通常都不大，僅在林緣附近有少數遭燒死的枯立木，以及未燒死而帶火燒疤痕的個體而已，昆陽附近的火燒跡地即為一例。有關臺灣冷杉與鐵杉林之演替過程以及火燒之角色如圖14和圖15所示。

至於起火原因，不外乎人為因素與雷擊。火燒跡地最常出現在稜線附近，此或與稜線上落雷機會較大有關。在132與133林班交界的稜線上發現有一株鐵杉曾遭四次火燒，由其年輪上的癒痕可推算出發生火燒的年代分別為1982、1978、1976以及1972年（圖16）。以現場環境推測，起火原因以雷擊的可能性最大。但火燒規模都很小，可能是因為引火後有及時雨加以熄滅。

由保護區經營的觀點來看，自然發生的林火，人類並不一定要積極介入。因為天然的火燒只能算是自然界中一個不定的生態因子。若非人為故意引起，人類應該尊重自然的自我調整能力。但人為不慎的引火行為仍應積極防範，以免因人為干擾頻繁，而嚴重影響生態系的平衡。

五、面臨的問題與對策

瑞岩溪自然保護區除水管路外，還未受到大規模破壞，但卻存有許多急待解決的問題，如水管路管理與引水問題，盜伐，打

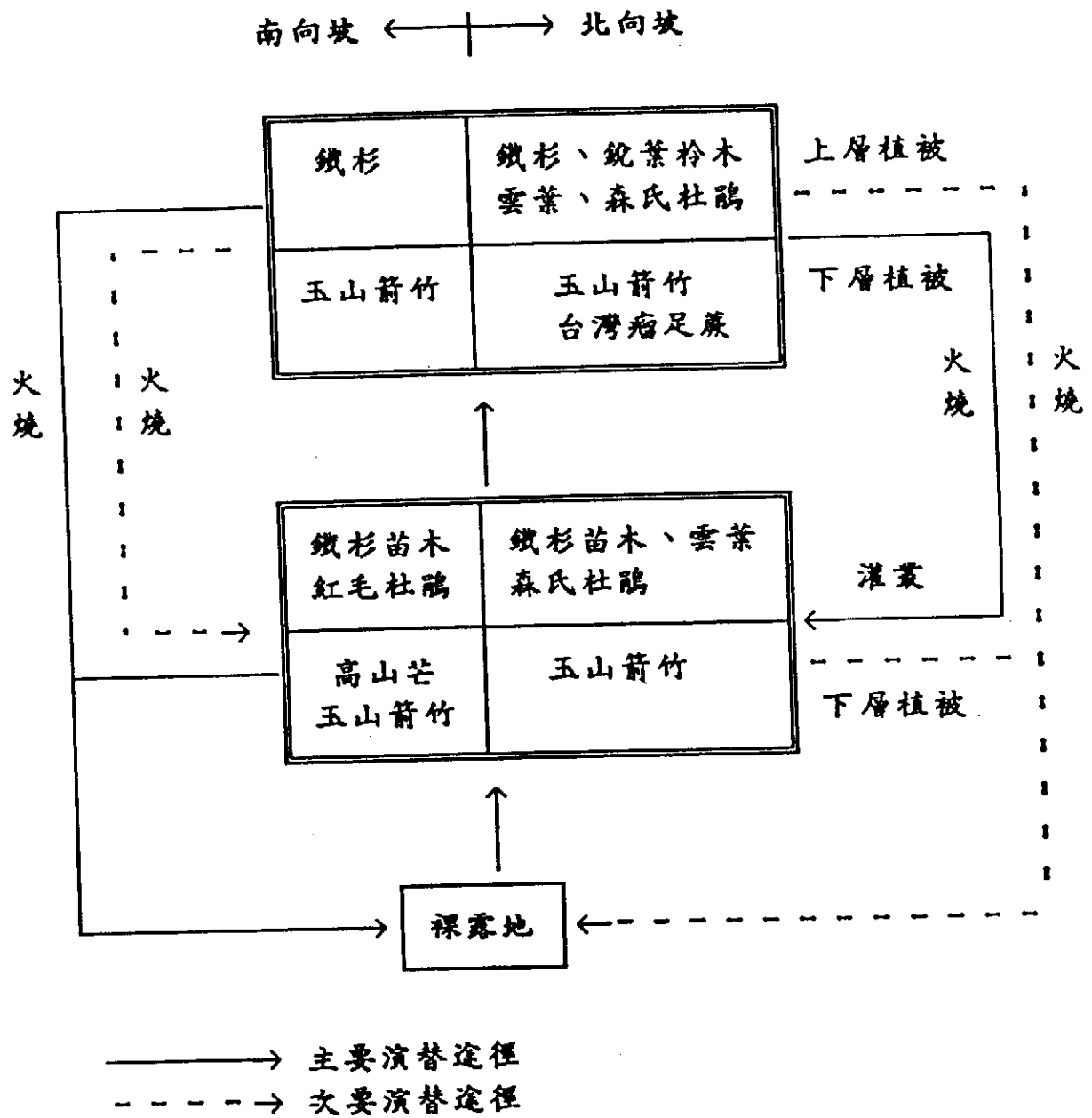


圖 14. 鐵杉林演替途徑及野火之角色。

南向坡 ←—————→ 北向坡

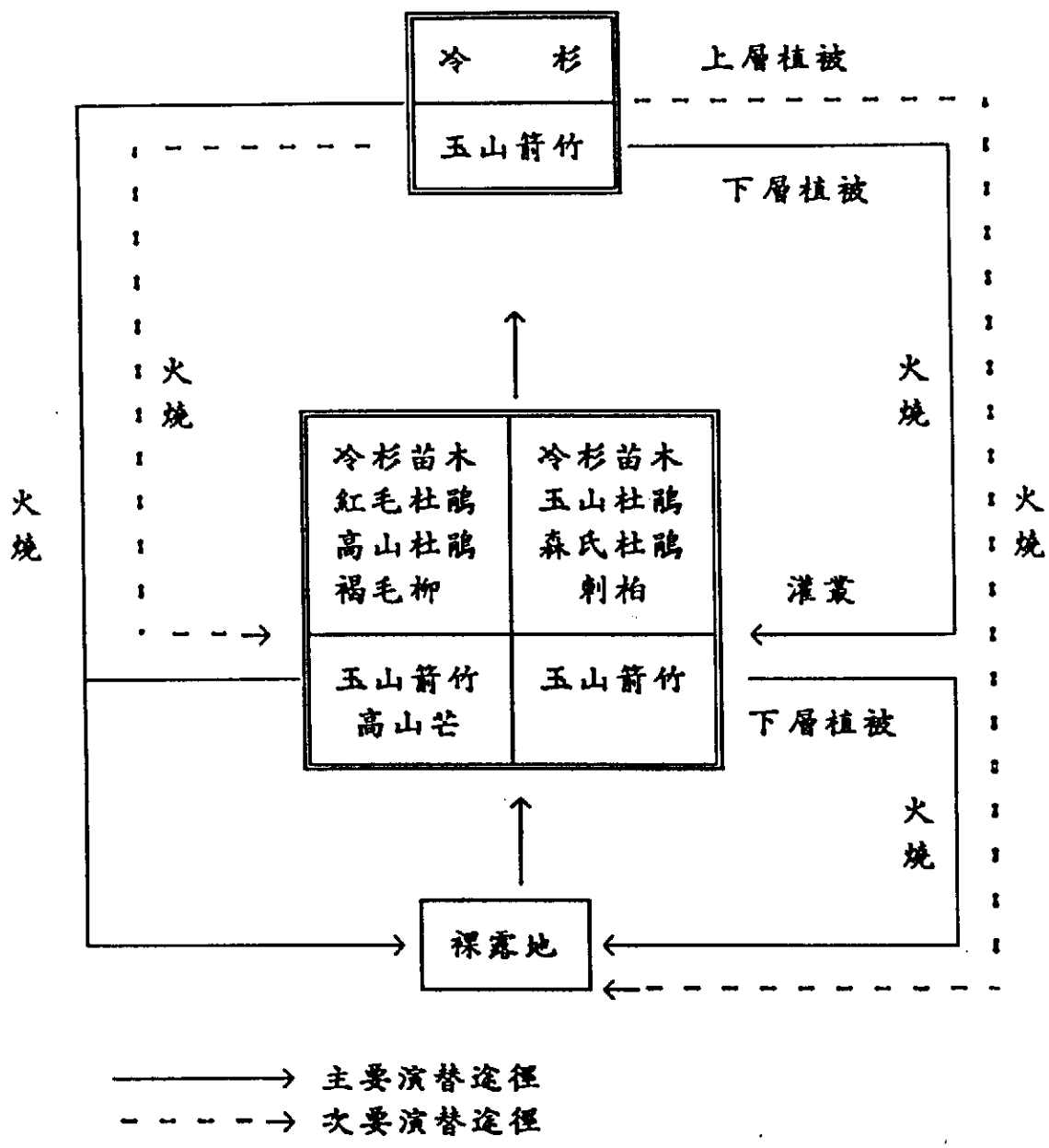


图 15. 冷杉林演替途径及野火之角色。

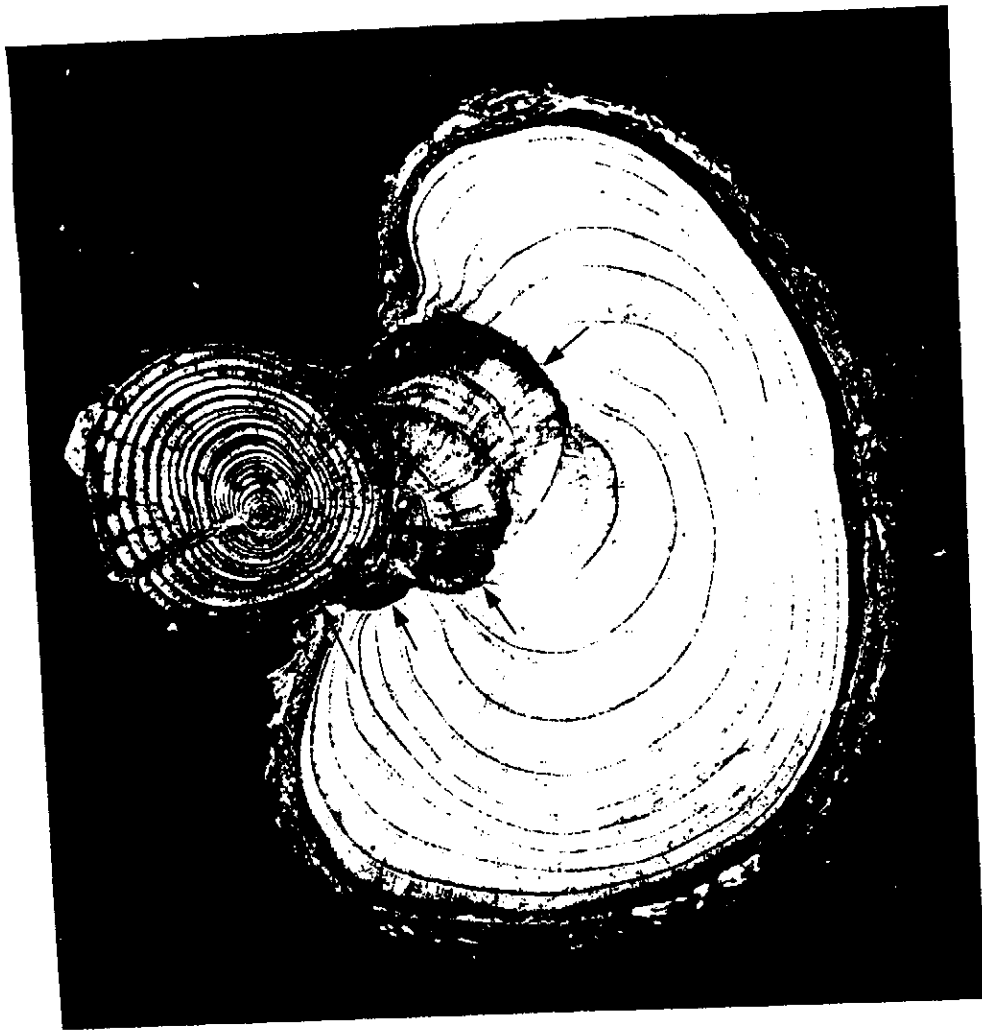


圖 16. 鐵杉火燒疤痕木。顯示曾分別於1972、1976、1978及1982年發生過四次火燒。

獵，人為火燒威脅，採種，採集蘭花、藥草、樹苗以及遊客污染及破壞等，為保育本保護區之資源，建議保育措施如下：

1. 任何人員進入保護區均需事先向管理單位提出申請，核可後始得進入。
2. 水管路之巡視與維護需事先登記，進行任何維護工程需待管理單位核可後，會同保育人員到場，方可施工。
3. 清境農場及附近果園之引水設施不得擴增或新設。
4. 珍稀植物需定期或不定期加以巡視監測，並隨時拆除野生動物陷阱與獵具。
5. 配合附近學校、教堂與警察機關，宣導保育觀念並嚴格取締打獵。
6. 儘速對保護區內之野生動物進行調查研究。
7. 針葉林區火燒機率頗高，若非人為縱火，一般位於稜線上之小規模林火，應可容忍。若發生於檜木林區，為保護珍貴資源，仍應儘可能加以撲救。

VII、引用文獻

1. 許博行 1984 臺灣紅豆杉插條繁殖試驗(Ⅱ) 高錳酸鉀溶液處理插穗對發根效應之探討 中華林學季刊 17(3):41-46。
2. 許博行 1985 臺灣紅豆杉半木質插穗插條繁殖試驗 興大實驗林研究報告(6):111-116。
3. 許博行 張峻德 1984 臺灣紅豆杉插條繁殖試驗(I) 興大實驗林研究報告(5):39-44。
4. 廖國瑛、蔡進來 1990 臺灣之新記錄植物—日本菟絲子 中華林學季刊23(2):23-25。
5. 賴國祥 1992 臺灣亞高山針葉林與草生地間推移帶動態結構之探討 國立中興大學植物研究所博士論文。
6. 謝萬權 1958 臺灣松柏部植物葉之解剖 臺灣省立農學院農林學報 7:53-119。
7. 神原茂樹 1989 イチイ *Taxus cuspidata* S. and Z. の種子散布におけるヤマガラ *Parus varius* T. and S. の役割 日本林學會誌71(2):41-49.





1. 遠望瑞岩溪自然保護區。



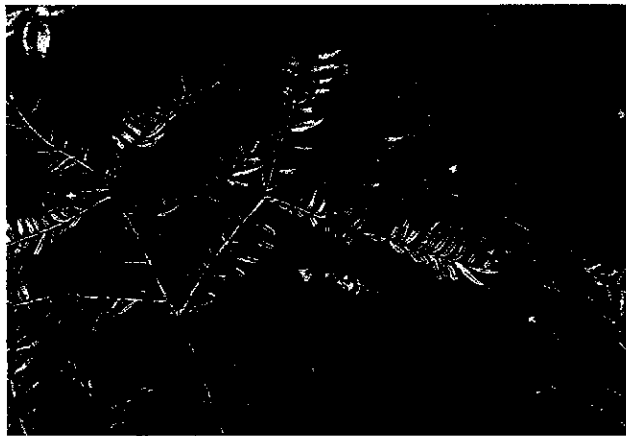
2. 翠峰附近十一月底之紅葉景觀。



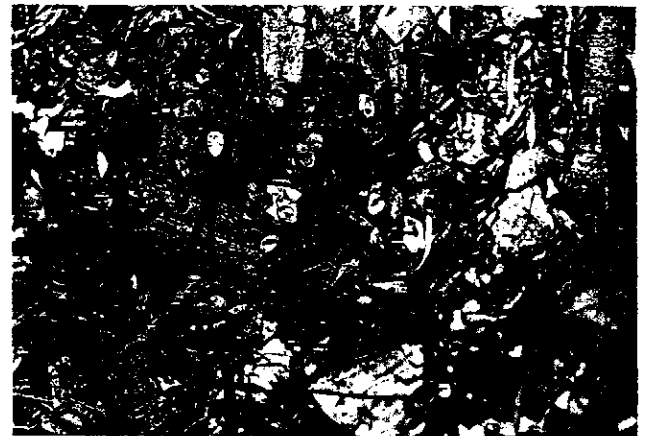
9. 威氏粗榧種實。



10. 臺灣紅豆杉雄花。



11. 臺灣紅豆杉種實。



12. 齧齒類動物取食臺灣紅豆杉種實。



13. 臺灣紅豆杉種實通常深埋於腐植質中，胚莖極長。



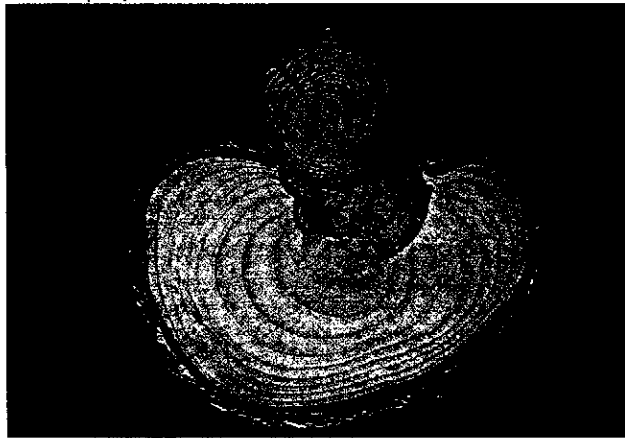
14. 臺灣紅豆杉幼樹之成長需適量的光照。



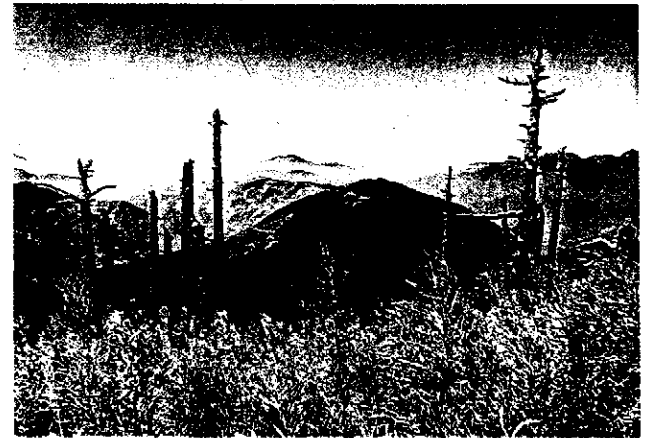
15. 南向坡火燒的規模與強度通常較北向坡大。



16. 北向坡通常較潮濕，火燒規模不及南向坡。



17. 稜線上之鐵杉於十年間遭受四次火燒。



18. 稜線上的火燒通常由雷擊引發，但一般規模不大，可能因及時雨而熄滅。



19. 鐵杉樹幹上之火燒疤痕。



20. 瑞岩溪支流景觀。

52 OK 93x104
96
doi

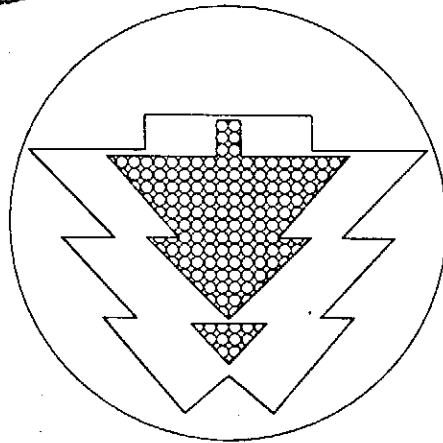
臺灣省農林廳林務局保育系列研究 83-06 號

南澳原始湖泊闊葉樹林自然保留區 生態演替監測研究

主持人：楊平世教授

研究人員：汪良仲、周文一、陳子英、

劉炯錫



主辦機關：臺灣省農林廳林務局
執行機關：臺灣大學植物病蟲害學研究所
昆蟲保育研究室

中華民國八十二年十二月