

森林立地の地質學的岩石學的研究

第一報 四國西部に於けるスギ・ヒノキ・アカマツの
生長とその母岩との關係

大學院學生 小 出 博

Haku KOIDE : Geological and Petrological Study of the Forest Site.

[I] Study of the Growth of Sugi, Hinoki and Akamatsu, as related to the Geological Formation in the western Shikoku Island.

目 次

| | |
|-----------------|----|
| I. 緒 言 | 45 |
| II. 地 質 調 査 | 46 |
| A. 變 成 岩 | 46 |
| B. 水 成 岩 | 48 |
| C. 火 成 岩 | 54 |
| III. 森 林 調 査 | 59 |
| A. 變成岩上に於る林況 | 59 |
| B. 水成岩上に於る林況 | 60 |
| C. 火成岩上に於る林況 | 66 |
| IV. 議 論 並 に 結 論 | 69 |
| V. 摘 要 | 74 |
| VI. 引 用 文 献 | 75 |
| VII. 附 圖 の 説 明 | 76 |

I. 緒 言

四國西部高繩半島一帯に廣く發達してゐる花崗岩類 (granites) は、地質學上如何なる時代に貫入したものであらうか。從來の研究に依れば(8・10)、花崗岩はその南部に發達してゐる和泉砂岩統を貫き、是に接觸變成作用 (contact metamorphism) を及ぼしてゐるから、和泉砂岩統よりも新しい時代に屬すると考へられてゐたが、之に對しては疑があつた。此の疑問其他の地質學上の問題の解決を求めんがため、東京帝國大學理學部に於て、坪井誠太郎教授指導の下に、1934年夏期高繩半島一帯に互つて、地質學科中期學生10名によつて精細な地質調査が行はれた。その一班として著者は、愛媛縣溫泉郡西部及び周桑郡東部地域(第I圖版)の地質調査に参加する機會を得、先づその地質圖を完成する事が出來た。然し乍ら此度地質調査を實行した區域は、北は明神ヶ森及び東三方ヶ森を連ねる山嶺より、南は第三紀層及び石鎚山熔岩の北邊迄であつたので、本報告に於ける第三紀凝灰岩の分布と、石鎚山熔岩の東部とは、佐藤戈止氏の調査(10)をその儘借用したものである。本調査區域は比較的狹少であるが、結晶片岩系(crystalline schist)・上部古生層(upper palaeozoic)・白堊紀層(cretaceous)・第三紀層(tertiary)・第四紀層(quaternary)・花崗岩・安山岩類(andesites)等、多くの異つた地層並に岩石より構成せられてゐるから(第II圖版)、地質學上非常に興味ある地方である。

著者の關心はもとより、森林と地質並に岩石との間の關係に存するので、地質圖完成の機會に此方面の考察を加へて置きたいと思つて、1935年4月再び此地方に趣き、森林調査に従事し、林相の踏査を行ふこととした(第III圖版)。本地域に於ける森林の概略を述べると、その大部分が私有林であつて、公有林及び小面積の社寺有林が散在する。國有林は南方黒森峠より井内峠を経て陣ヶ森に至る山脈、及び拜志村上林にある外、尙川上村に約100町歩の官行造林を行つてゐる。私有林及び公有林に於ては、一般に餘り造林が行はれておらず、ナラ其他の潤葉樹を主とする矮林が大部分を占め、次いで天然生のアカマツ林が多い。スギの造林は林相圖に示した以外にも、谷筋に沿つて諸所に極めて小面積に行はれてゐる。殆んど全地域に互つて極く最近迄、盛んに火入れが行はれゐたため、今日尙カヤの類が繁茂し、時として點々アカマツの侵入した原野が諸所に残つてゐる。

森林調査はこのやうな大面積の地域を單獨で行つた結果、その數量的な生長状態を闡明する事は到底許されなかつた。従つて著者の肉眼的觀察を主とし、これに地方の經驗者の意見を參酌し、最も代表的と思はれる林相の寫眞、並に標準木の胸高周圍を測定し、是等に依つて生長状態を定める事とした。而して結晶片岩系・上部古生層・花崗岩等からなる地域に於

ては条榮太郎氏所有の造林地，和泉砂岩層中部及び下部の地域に於ては中川村々有林・日本赤十字社愛媛支部財産林・川上村模範林・伊豫林業株式會社等の各造林地，第三紀層並に古銅輝石安山岩 (bronzite-andesite) の上に於ては三内村音田部落有林・金毘羅寺所有の造林地，紫蘇輝石安山岩 (hypersthene-andesite) 及び上部和泉砂岩層に於ては國有林を，夫々の代表的な森林として調査し，又小面積の私有造林地をも参考とした。是等の森林は多く地方的習慣の下に，略同じやうな造林法並に手入れを受けて今日に到つた森林である。

森林立地學に於て，地質並に岩石に基礎を置いた從來の研究に依れば (3・4・5・6・7・13・15・16・17・20)，林木の生長と母岩との間には，極めて密接な關係のあることが結論されてゐる。例へば三波川層並に秩父古生層が本邦に於いて，スギの立地として最も勝れてゐる事は，田中壤氏 (16・17) 及び脇水鐵五郎博士 (20) の研究以來一般に認められてゐるやうである。この結論は主として，古來極めて集約な林業技術の下に，今日の繁榮を來した著名な林業地が，是等の地層並に岩石を母岩として成立したものが多く，と言ふ事實を基礎として下されたものであらう。

著者は本論文に於て，比較的近接した各地層並に岩石相互の間に，森林の立地としてどれほど優劣があり，且つ今日までに行はれた上記のやうな研究結果が，どの程度まで本地域の如き任意の個所に適用し得るかを見，更にその結果地層並に岩石と林木，殊にスギの生長との間にある系統的な關係を見出そうと試みた。この目的の爲には本調査地域の如く，各種の地層並に岩石が比較的狭い範圍内に發達する地域が，適當な場所である事は云ふ迄もない。且つ又本研究の如く，地層並に岩石の地位級を，極く大體論的に定めやうとする目的の爲には，かやうな森林に於て，上記のやうな調査方法でも許容されてよい事を確信する。但し，遺憾乍ら本調査は短時日の間に行つたものであつて，未だ充分とは言へないのであるが，二三の林木，殊にスギ・ヒノキ・アカマツの生長と母岩との關係に就いて，やゝ興味ある結果を得ることが出来たから，これを報告して大方の御叱正を得たいと思ふ次第である。

II. 地 質 調 査

A. 變成岩 (metamorphic rock)

本調査地域の變成岩類には，三波川層に屬する結晶片岩と接觸變成岩 (contact metamorphic rock) とがあるが，接觸變成岩は便宜上上部古生層の處で述べることにする。

別子層或は千原層 (besshi-series or chihara-series)

別子層を大別して綠色片岩層 (green-schist) と絹雲母石墨片岩層 (sericite-graphite-schist) と

に分つ。綠色片岩は圖幅(第Ⅱ圖版)の東部櫻樹村に、絹雲母石墨片岩はその西方、主として三内村河之内に發達してゐる。兩層とも一般に東西に近い走向をもち、傾斜は大體30度乃至60度で、地層の褶曲極めて著しく、數多の向斜構造及び背斜構造を示してゐる。綠色片岩層は紅簾石石英片岩(piedmontite-quartz-schist)の薄層を狭み、厚さ約1000m。絹雲母石墨片岩層は、時に綠泥片岩(chlorite-schist)と互層をなすこともあつて、その厚さ約1000m.である。兩層は斷層をもつて境してをり、その層位的關係は明かでない。今假りに、野田・神津兩氏(8)及び佐藤戈止氏(10)に倣ひ、別子層或は千原層としておく。その主要な岩石を記載すれば次の如くである。

a) 綠色片岩

肉眼的特徴。綠色・青綠色或は黄綠色の變質片狀構造(lepidoblastic texture)のよく發達した岩石で、曹長石(albite)よりなる特有の白色點紋(porphyroblast)を持つものがある。

顯微鏡的特徴。

陽起石(actinolite)。0.2mm. 乃至 0.3mm. の針狀、或は纖維狀結晶で、淡綠色を呈してをり、多色性や、顯著である。

斜黝簾石(clinozoisite)。0.1mm. 以下の粒狀、或は長柱狀の半自形結晶で、特徴のある干涉色を示してゐる。

石英(quartz)。0.2mm. 内外の粒狀結晶。一般に含量は餘り多くない。

綠泥石(chlorite)。0.3mm. 以下の裂片狀結晶であつて、淡き帶黄綠色を呈してをり、多色性が認められる。

綠簾石(epidote)。0.1mm. 内外の微粒結晶で、一般に中心部は無色に近く、周邊部は黄色を呈し、後者の方が鐵分の含量の多い事を示してゐる。

其の他。0.2mm. 内外の粒狀或は短柱狀の磷灰石(apatite)及びジルコン(zircon)・梶石(titanite)等。

點紋を有するものは變質斑狀構造(porphyroblastic texture)で、主として曹長石及び少量の石英よりなる點紋をもち、その大きさ0.3mm. 乃至 0.5mm. である。

佐藤氏(10)は本岩層を、陽起石及び綠簾石の含有量の多寡、及び點紋の有無によつて、角閃綠簾片岩(hornblende-epidote-schist)・綠簾角閃片岩(epidote-hornblende-schist)・點紋角閃綠簾片岩(spotted hornblende-epidote-schist)・點紋角閃片岩(spotted amphibole-schist)等に分けてゐるが、各岩相は互に漸移してをり、その間に明確な區別は出來ないから、便宜上是等を一括して綠色片岩としておく。

b) 紅簾石英片岩

肉眼的特徴。紅色・帯紅色・暗綠色・紫紅色等，紅簾石 (piedmontite) の含有量の多寡によつて種々の色を呈し，變質片狀構造をもつてゐるが，石英が多量となれば片狀構造は弱くなり，時としてやゝ塊狀となることがある。

顯微鏡的特徴。

石英。0.2mm. 内外の粒狀結晶，或は片理の方向に延びた結晶形を示し，著しい波狀消光が認められる。

紅簾石。0.1mm. 内外の短柱狀，乃至粒狀自形結晶で，特有の顯著な多色性を示してゐる。
白雲母(muscovite)。0.5mm. 内外の針狀或は片狀結晶で，大體として片理の方向に排列してゐる。

其の他。長柱狀，又は粒狀自形結晶の燐灰石，及び磁鐵礦(magnetite)・電氣石 (tourmaline)・赤鐵礦(hematite)・ジルコン等。

c) 絹雲母石墨片岩

肉眼的特徴。灰白色或は黒灰色で，特有の絹絲光澤を放つ。絹雲母及び石墨は片理に並列し，その間を主として石英が充填してゐる。變質片狀構造のよく發達した岩石である。

顯微鏡的特徴。

石英。0.1mm. 内外の粒狀，或はレンズ狀結晶で，一般に著しい波狀消光を示してゐる。

絹雲母(sericite)。0.1mm. 内外の針狀結晶で，主として片理に沿ひ帶狀に分布してゐる。

石墨(graphite)。一般に微粒結晶で，一定の結晶形を示さず，塵埃狀を呈し，片理に沿つて發達してゐる。

綠泥石。0.2mm. 内外の裂片狀結晶で，黄色—淡綠色の多色性を示す。含量は一般に餘り多くない。

其の他。柘榴石(garnet)・電氣石・磁鐵礦等。柘榴石は殆んど凡て斜方十二面體 (rhombic dodecahedron)の結晶である。

B. 水成岩(sedimentary rock)

1. 上部古生層

本層は圖幅(第II圖版)の北部を占め，角閃黑雲母花崗岩 (hornblende-biotite-granite) の南縁に沿つて細長い帶狀の分布をなし，從來の調査研究(8・10)では，和泉砂岩統が花崗岩の貫入に依つて，接觸變成作用を受けたものであると考へられてゐたのであるが，今回の調査の

結果、和泉砂岩統と東部では断層を以て境し、西部は不整合に被はれてをり、従つて和泉砂岩統よりも古く、恐らく古生層に属するものであらうと結論された(19)。著者は更に本層を構成する岩石が、湯山村に於ける上部古生層と稱されてゐるものに(10)、甚だよく類似してゐると云ふ事實から、今假りに上部古生層としておく。一般に東西に近い走向をもち、明神ヶ森—黒瀧断層線以東では北に60度内外、以西では南に50度内外傾斜してゐる。厚さは場所に依つて多少異なるが、平均 550m. 位である。

上部古生層を構成する岩石は粘板岩(clayslate)・變質粘板岩(metamorphosed clayslate)・ホルンフェルス(hornfels)・雲母片岩(mica-schist)等で、初め殆んどは全く接觸變成作用を被らぬ粘板岩類が、北行するに従つて變質粘板岩になり、更に片状構造のやゝ顯著なホルンフェルスに變じ、角閃黒雲母花崗岩に最も近く、従つて變質程度の高い所では、やゝ塊状のホルンフェルス中に灰白色のスカルン(skarn)を生じ、或は又雲母片岩に變じてゐる。ホルンフェルス、並にそのスカルンを作ふ部分は岩石の色が赤黒色で、恰も油の表面に見る様な色澤を示すために、此の地方の人々は油石と稱へてゐる。本岩は極めて硬い岩石であるが、加工の際に不規則な方向に割れ易いため、土木用石材としては最も不良材とされてゐる。然し轉石の形態・色澤及び模様等が雅致に富み、松山地方では庭石として賞用してゐる。

本層に属する主要な岩石は次の通りである。

a) 粘板岩及び變質粘板岩。黒色又は黒灰色を呈し、片状構造のやゝ顯著なものもあるが、一般には板状構造をもち、時としてやゝ塊状の露頭を示すことがある。主として石英・長石の微粒よりなり、軽度の變成作用を被つた粘板岩では、石英・長石の外に、接觸黒雲母(contact biotite)の葉片状微粒の結晶が點々と散在してゐる。其の他電氣石を少量含むこともある。

b) ホルンフェルス

肉眼的特徴。黒色・赤黒色或は帶青黒色を呈し、片状又は塊状の構造をもつてゐる。

顯微鏡的特徴。變質異粒構造(heteroblastic texture)又は蜂巢構造(honey-comb texture)を示し、角閃黒雲母花崗岩に近づくと共に、漸次變質等粒構造(granoblastic texture)となる傾向がある。

斜長石(plagioclase)。曹長石又は灰曹長石(oligoclase)等の酸性斜長石類よりなり、大きさは極めて微粒のものから、0.15mm. 内外の斑晶状のものまであつて、多く粒状結晶である。アルバイト双晶(albite twin)をなし、累帯構造(zonal structure)はこれを缺くものが多い。角閃黒雲母花崗岩に近づき、變質程度高まるに従つて、斜長石類の含量は漸次少くなり、遂に存在しなくなるやうである。

黒雲母(biotite)。大きさ 0.05mm. 乃至 0.1mm. の鱗片状結晶で、明瞭な褐色を呈し、多色性が強い。變質程度が高まるに従つて黒雲母の含有量は増加し、褐色は濃くなり、同時に屈折率も高くなる傾向があるやうである。

石英。極めて微細なものから、0.1mm. 内外の斑晶状のものまであつて、粒状結晶が普通である。

正長石(orthoclase)。微細のものから、時に斑晶状の大きさのものまであつて、粒状結晶をしてり、變質程度の高まるに従つて、漸次含有量を増加する傾向が認められる。

柘榴石。大きさ 0.15mm. 内外の粒状自形結晶で、殆んど無色に近く、光學異常(optical anomaly)を呈しない。

其の他。白雲母・燐灰石・ジルコン・磁鐵鑛等。

c) スカルン

肉眼的特徴。角閃黒雲母花崗岩に近づくに従つて、ホルンフェルスの中に幅1cm.内外の細長い、白色又は淡青色のスカルンを生じ、その中に柘榴石の肉眼的集合體を認めることが出来る。又スカルンを生じてゐる附近では、片状構造の發達が極めて顯著なものがあつて、それ等は雲母片岩と呼ぶのが妥當である。更にそれ等の中には、所謂進入片麻岩(injection gneiss) 状の構造をもつ岩石もある。

顕微鏡的特徴

透輝石(diopside)。無色、粒状又は不規則の他形結晶で、 $2V$ は大體 30 度位である。ラメラ一雙晶(lamellar twin)を形成してゐるものがある。

柘榴石。無色、不規則の他形結晶で、周邊部に於て光學異常を示すものがある。

斜黝礫石。粒状、半自形又は他形結晶。

其の他。楯石・黄鐵鑛(pyrite)・磁鐵鑛等。

又スカルンを生じてゐるホルンフェルスは、大きさ 0.13mm. 内外の短柱状、淡綠色の陽起石を多量に含有してゐる。

以上の鑛物成分から見て、本岩は石灰礬土硅酸鹽類ホルンフェルス(lime-alumina-silicate hornfels)であつて、石灰質粘板岩又は粘板岩質石灰岩より變成したものであらうと思はれる。

2. 上部白堊紀層(upper cretaceous)(和泉砂岩層)

和泉砂岩層は、本調査地域内で最も廣く發達してゐる地層であつて、主として岩相の相違に依り、次の3層に分つことができる。

下部 砂岩礫岩互層(sandstone and conglomerate) 主として北吉井村山之内の重信川北岸に、帯狀の發達をしてゐる。

中部 砂岩頁岩互層(sandstone and shale) 北吉井村山之内の重信川南岸、及び川上村の北部に發達してゐる。

上部 石英粗面岩質凝灰岩を狭む砂岩頁岩互層(sandstone and shale with liparitic tuff) 川上村の南部、及び三内村の北部一帯に廣く發達してゐる。

本層の北は、斷層及び不整合の關係をもつて上部古生層と境し、南も斷層に依つて中新層と境してゐる。又東は中央構造線、及びそれに沿つて噴出した安山岩類の岩脈が、結晶片岩系との境を形成してゐる。そして上・中・下部は皆整合に重なつてゐる。

a) 下部 砂岩礫岩互層

本層は和泉砂岩層の最北部を占め、略東西に長い帯狀の發達をしてゐる。一般に北70度乃至80度東の走向をもち、南方に70度内外傾斜して重なり、大體單斜構造をもつて南下し、中部砂岩頁岩互層に整合に被はれてゐる。厚さは約1500m.位。

本層を構成してゐる砂岩は、青灰色乃至黄灰色を呈し、中粒又は粗粒のものが多く、主として石英及び長石からなつてゐる。石英はやゝ丸味を帯び、燐灰石・ジルコン等を包裹してゐる。長石類は正長石・斜長石共に、石英より遙かに丸味を帯び、概ね變質して方解石(calcite)となつてゐるか、さもなければ主として高陵土(caoline)様の微粒結晶を生じてゐる。その他少量の磁鐵鑛・綠泥石・黒雲母・絹雲母・角閃石等を含有してゐる。厚さは50cm. 内外が普通であるが、厚いものでは1m. を越すものも決つて稀しくない。

礫岩は黒灰色乃至やゝ赤色を呈し、礫は殆んど皆球狀であるが、角稜あるものも少量含んでゐる。主として珪岩(quartzite)・角岩(hornstone)・ホルンフェルス・石英斑岩(quartz-porphry)・花崗斑岩(granite-phrphyry)・花崗岩等の礫より構成されてをり、花崗岩類には、黒雲母花崗岩(biotite-granite)と共に、角閃黒雲母花崗岩の圓礫が認められる。礫の大きさ平均6cm. 内外が普通であるが、上部古生層に近づくと共に漸次大きさを増し、15cm. に及ぶ花崗岩礫を含むものがある。これ等の礫は粗粒乃至中粒の砂で膠結せられてゐる。礫岩層の厚さは平均70 cm. 内外であるが、厚いものでは3m. を越すものも少くない。北吉井村黒瀧の北部で數多の化石を産するが、保存不完全で鑑識に堪えない。

b) 中部 砂岩頁岩互層

本層の走向は一般に北70度乃至80度東であつて、南方に50度内外傾斜してゐる。經座ヶ森及び神子野の北方に於いて、極めて近接し、一背斜と一向斜の構造を形成してゐる。厚さは

少くとも 2500m. 位あると思はれる。

砂岩は大體、下部砂岩礫岩互層の中に見られる砂岩と同じで、厚さ平均 1m. 内外であるが、時として 3m. に及ぶことがある。

頁岩は黒色で、石英及び長石の微粒からなつてゐる。往々扁平な圓礫に剝離する性質があつて、次第に細片に破碎し易い傾向がある。厚さ平均 1.5m. 内外であるが、下部は一般に薄く、大體 30cm. 内外であつて、上部に至るに従つて厚さを増し、川上村神子野の北方にある露頭では、遂に砂岩と同じ厚さとなり、更に上部では 3m. を越すものも少くない。

c) 上部 石英粗面岩質凝灰岩を狭む砂岩頁岩互層

本層の下部は一般に北70度乃至80度東の走向を示し、南方に30度内外傾斜してゐる。然し川上村附近・則之内一の谷附近・和田丸附近・檜皮田畔附近等では地層の錯雜甚だしく、到底一般の走向・傾斜を定めることはできない。殊に和田丸附近では複雑を極め、ここに相當大きな斷層のあることを暗示してゐる。この和田丸一音田斷層線の南方では、地層は再び整然と重合し、略東西の走向をもち、南方に30度乃至60度傾斜してゐる。厚さは少くとも2500m. 位と思はれる。

砂岩は黒灰色、灰色或は黄灰色等を呈し、中・下部に比較すればその厚さ一般に薄く、節理がよく發達してゐる。主として中粒乃至微粒の砂粒よりなり、強度の珪化作用 (silicification) を受けてゐるものが多く、珪質砂岩 (siliceous sandstone) と稱すべきものに變じてゐる。

頁岩は黒灰色乃至灰色を呈し、厚さは大體中部と同じ位である。珪化作用の結果として珪質頁岩 (siliceous shale) に變じてゐるものが多い。

石英粗面岩質凝灰岩は灰白色を呈し、有色礦物よりなる黒色の斑點をもつてゐる。石英・長石及び少量の鐵苦土珪酸鹽礦物 (mafic mineral) から形成せられてをり、石英粗面岩の微小な礫を含んでゐる。和田丸南方の路傍に露出してゐるものは、部分的に珪岩様の圓礫を多量に含有し、礫質砂岩 (conglomeratic sandstone) と稱すべきものもあるが、全體としては青灰色の粗糙な砂質凝灰岩 (sandy tuff) を形成してゐる。

3. 中新層 (miocene)

本層は結晶片岩系を不整合に被ひ、斷層に依つて和泉砂岩層と境してゐる。紫蘇輝石安山岩の熔岩は本層を被ひ、そのために分布區域は餘り廣くない。主として岩相の相違から次の三層に分つことが出来る。

下部 基底礫岩層又は礫質砂岩層 (basal conglomerate or conglomeratic sandstone) 三内村音田及び井内附近に分布してゐる。

中部 砂岩頁岩互層 三内村問屋の北方に分布してゐる。

上部 凝灰岩層 割石峠の南方に分布してゐる。

中部の頁岩層から潤葉樹の化石を産するが、保存不完全で鑑識に堪えない。従つて積極的に時代を決定しうる材料がないから、今假りに佐藤氏(10)に倣つて中新紀としておく。

a) 下部 基底礫岩層又は礫質砂岩層

本層は中新層の基底層であつて、中部砂岩頁岩互層によつて整合に被はれてゐる。淡褐色乃至黄灰色を呈してゐる。礫はよく圓磨されてをり、その大きさは平均10cm.内外で、珪岩・角岩を主とし、粘板岩・砂岩・頁岩・花崗岩等の圓礫よりなり、白色の花崗質砂粒に依つて膠着せられてゐる。礫の含有量が極めて少い部分があつて、これは寧ろ礫質砂岩と稱すべきものであらう。

三内村狩場の南方及び惣田谷附近には、殆んど結晶片岩のみからなる角礫質の礫岩層が發達してゐる。この礫岩層は暗綠色を呈し、主として綠色片岩礫よりなり、少量の絹雲母石墨片岩・珪岩等の礫を混じ、赤褐色粗粒の砂で膠結せられてゐる。綠色片岩礫の大きなものでは、60cm.を越すものも少くない。本層の厚さは約 200m. である。

b) 中部 砂岩頁岩互層

本層は主として砂岩よりなり、頁岩は一般に餘り厚くない。走向・傾斜は不定であるが、極く大體の傾向として東西に近い走向をもち、南方に20度内外傾斜してゐる。凝灰岩の爲に不整合的に被はれ、その厚さ約 200m. 位である。

砂岩は黄灰色又は灰白色を呈し、中粒乃至微粒のものが多く、主として石英・長石類よりなり、稀に新鮮な黒雲母を含んでゐる。

頁岩は灰色を呈し、主に長石類及び石英よりなり、一般に薄層であるが、三内村問屋の南方落し橋附近では、50cm.乃至稀に 1m. の厚さを有し、その中に潤葉樹の化石を多數に含有してゐる。然し乍ら保存不完全であるため全く鑑識に堪えない。

c) 上部凝灰岩層

中部砂岩頁岩を不整合的に被ひ、更に大部分が紫蘇輝石安山岩の熔岩によつて被はれてゐる。従つてその分布は、圖幅(第II圖版)の東南部に小面積を見るのみである。白色又は灰白色を呈し、普通は緻密なものが多いが、やゝ粗澁なものも決して珍しくない。大なる石英・長石等の粒子及び黒雲母の葉片よりなり、石英粗面岩質凝灰岩である。又稀には安山岩と思はれる破片を少量含有してをり、安山岩質凝灰岩(andesitic tuff)と稱すべき部分もある。厚さ約 150m. 位である。

4. 更新層(pleistocene)

更新層は山麓及び河岸等に發達して、段丘又は扇狀地を形成してゐる。殊に川上・松瀬川・日浦・和田丸等の附近には、大きな段丘がよく發達してゐる。本層は主として砂及び礫よりなり、砂は黄赤色乃至暗灰色を呈し、粗粒又は中粒であつて、礫は大きさ 20cm. 内外のものも多く、稀に角稜をもつものもある。日浦及び松瀬川に發達する更新層は、大きさ 2m. に及ぶ圓礫を含むことも決して珍しくない。本層を構成する材料として特種なものは、所謂音地式火山灰土であつて、その最もよく發達してゐる所は、三軒屋及び問屋附近の段丘である。然し音地そのものゝ露頭は極めて少く、本調査地域では林業上、餘り重要な意味をもつてゐないのではあるまいかと思はれる。

更新層は殆んど大部分が、水田又は耕地として利用せられてをり、僅に川上村音田附近に薪炭林並に矮松林を見得るのみである。三内村問屋附近に、小面積の杉の造林が行はれてゐるが、その生長は餘り良好ではない。

5. 現世層(recent)

現世層は多く河岸に發達し、粘土・砂・礫よりなる。又音地式火山灰土の影響は、現世層にも認める事が出来、川上の北部及び三内村徳吉附近では、俗にこれを黒音地と稱し、水田として最も劣悪な土壤を形成してゐる。

C. 火成岩(igneous. rock)

1. 角閃黒雲母花崗岩

角閃黒雲母花崗岩は圖幅(第II圖版)の北部、北吉井村山之内地方に發達し、既述の如く、上部古生層に接觸變成作用を及ぼし、和泉砂岩層によつて不整合に被はれてゐる〔註〕。従つて其の貫入時代は今日まで考へられてゐた如く、中生代末葉或は第三期初頭と云ふのではなく、明らかに和泉砂岩層の堆積以前、上部古生層堆積後で、恐らく古生代末葉であらう(19)。このことは地質學上極めて重要で、且つ興味深い問題であるが、本論文では餘り重要なことでないから、詳論は他の機會にゆずることとする。

岩石學的性質は次の通りである(第IV圖版1)。

A. 肉眼的特徴。白色中粒の岩石で、石英・長石類・黒雲母・角閃石等を識別することが出来る。

〔註〕 温泉郡北吉井村山之内字御子野西方の澤で、和泉砂岩層の礫岩が、角閃黒雲母花崗岩の上のつてゐる露頭を見ることが出来る。

B. 顕微鏡的特徴。花崗岩状構造(granitic texture)

石英。大きさ 0.5mm. 乃至 4.5mm. 通常 2.5mm. 内外の粒状他形結晶。波状消光が顯著であつて、明かに機械的碎屑作用を被つたことを示すものがある。

正長石。大きさ 1.0mm. 乃至 5.0mm. の、粒状又は不規則の他形結晶で、凡て多少變質を受けて高陵土化(kaorinisation)してゐるが、變質の程度は斜長石に比して遙かに弱い。ペルト構造(perthitic structure)を示すものがある。

斜長石。大きさ 0.5mm. 乃至 5.0mm. 通常 2.0mm. 内外の卓状他形結晶で、最大對稱消光角(maximum symmetry extinction angle)は20度より大きい。細かいアルバイト双晶をなし、累帯構造を示すものが普通である。凡て多少變質してをり、甚しいものは薄片の全面に絹雲母化作用(sericitisation)を受けてゐる。

黒雲母。大きさ 0.3mm. 乃至 3.0mm. 通常 1.5mm. 内外の卓状半自形或は自形結晶で、暗褐色を呈し、多色性が極めて強い。燐灰石・ジルコン・磁鐵鑛及び 0.3mm. 内外の褐簾石(allanite)等を包裹してをり、一部又は全部が綠泥石或は綠簾石に變質してゐる。

角閃石。大きさ 0.3mm. 乃至 1.3mm., 通常 0.8mm. 内外の短柱状・卓状或は稀に粒状の半自形結晶で、柱状劈開極めてよく發達してゐる。中心部は帶綠褐色を呈し、その周邊部は綠色の累帯構造を示し、多色性相當強い。燐灰石・ジルコン・磁鐵鑛等を包裹してゐる。

燐灰石。大なるものは長さ 0.4mm. に及ぶが、一般には 0.1mm. 内外の柱状結晶である。

ジルコン。大きさ 0.5mm. に及ぶ柱状自形結晶があるが、通常 0.1mm. 以下の粒状又は柱状結晶をなし、有色鑛物(mafic mineral)に包裹せられてゐるものが多い。

褐簾石。大なるものでは長さ 0.5mm. 巾 0.2mm. の短柱状自形結晶で、褐色或は黄綠色を呈し、多色性が相當強い。

磁鐵鑛。大なるものでは 0.5mm. 以上に及ぶが、通常は 0.05mm. 以下の微粒結晶で、有色鑛物に包裹せられるものが多い。

綠簾石及び斜黝簾石。極めて微細な粒状結晶が集合してゐる。恐らく長石類より變質したものであらうと思はれる。

榍石。大きさ 0.5mm. 内外で、特有の形態をもつてゐる。

2. 黒雲母安山岩(biotite-andesite)

黒雲母安山岩は、和泉砂岩層と結晶片岩系との境界をなす斷層線、即ち所謂中央構造線に沿つて噴出した岩脈で、檜皮峠附近では幅約 1000m. に及ぶ。日浦の東方に噴出してゐる黒雲母安山岩は、中新層を貫ぬいてゐるから、兩者とも恐らく中新層堆積後に噴出したもので

あらう。

岩石學的性質は次の如くである(第IV圖版2)。

A. 肉眼的特徴。帯青白色の緻密な岩石で、多數の黒雲母の肉眼的斑晶を認め得る。黒雲母の大きさは 6.0mm. に及ぶものが珍しくない。其の他長石類の斑晶もまた顯著で、相之谷附近より産するものは、柘榴石の肉眼的斑晶を多數含んでゐる。

B. 顯微鏡的特徴。過石基質漸移斑狀構造(perthite seriate porphyritic texture)。

a) 斑晶(phenocryst)。

斜長石。大なるものでは、大きさ 1.6mm. 以上に及ぶものもあるが、通常は 0.8mm. 内外である。卓狀又は短柱狀半自形結晶で、アルバイト双晶及び正の累帯構造を示してゐる。最大對稱消光角は29度以上である。變質して方解石を生じてゐるものがある。

石英。0.2mm. 内外の粒狀自形結晶。

黒雲母。暗褐色を呈し、強い多色性を持つてゐる。通常多少の燐灰石・磁鐵鑛等を包裹し、一部又は全部が綠泥石に變化してゐる。

柘榴石。周桑郡櫻樹村相之谷附近に産する黒雲母安山岩は、相當多量の柘榴石を含んでをり、その大きさ 0.7mm. 以上のものが珍しくない。特有の等方的(equidimensional)な自形結晶で、淡黄色を呈してゐる。恐らく鐵礬柘榴石(almandine)であらうと思はれる。

b) 石基(groundmass)。非顯晶質(aphanitic texture)

斜長石。大きさ 0.016mm. 内外の粒狀、又は短冊狀自形結晶で、最大對稱消光角は 21 度より大きい。分解して滑石(talc)様の鑛物に變じてゐる事がある。

アルカリ長石。單獨の粒狀結晶をなすこともあるが、短冊狀の斜長石の間を充填してゐることもある。屈折率から考へて恐らく曹微斜長石(anorthoclase)であらう。

石英。大きさ 0.01mm. 内外の粒狀結晶。

黒雲母。微少な葉片狀結晶で、多色性強く、綠泥石等に變じてゐることがある。

其の他。燐灰石・ジルコン・磁鐵鑛・玻璃(glass)等。

3. 古銅輝石安山岩

古銅輝石安山岩は、和泉砂岩層と結晶片岩系或は中新層との間の、斷層線に沿つて噴出した岩脈で、三内村音田の東部に分布し、その貫入時代は恐らく中新層の堆積後であらう。本岩は次に述べるやうに、所謂讃岐岩(sanukite)の一種と見るべきものであらう。

岩石學的性質次の如くである(第V圖版1)。

A. 肉眼的特徴。黒色の極めて緻密な岩石で、破碎する際貝殻狀斷口のやうな模様を残し

て割れる。長石類の微細な内眼的斑晶を認めることが出来る。

B. 顕微鏡的特徴。玻璃基流晶質漸移斑狀構造(hyalopilitic seriate porphyritic texture)

a) 斑 晶。

斜長石。大きさ 0.3mm. 内外の長柱狀，又は卓狀の自形結晶で，アルバイト双晶をなし，稀に透入双晶 (penetration twin) をも認めることが出来る。最大對稱消光角は35度以上であつて，累帶構造がよく發達し，負號のそれを示すことがある。

斜方輝石(rhombic pyroxene)。大なるものにあつては 1.0mm. に及ぶが，通常は 0.3mm. 内外の長柱狀又は粒狀の自形結晶で，光學的性質は負號のそれを示し，2V は大體 60 度位である。殆んど或は全く無色で多色性を缺き，この點から云へば，第一酸化鐵(FeO)の含有量が極めて少い古銅輝石(bronzite)と見るべきであるが，2V が小さく，略紫蘇輝石(hypersthene)に該當してゐるから，古澤氏(21)の報告してゐる，古銅輝石安山岩中の古銅輝石と同一の性質をもつてゐる。凡て周邊部又は割れ目に沿つて多少變質し，綠泥石・ウラル石 (uralite)等を生じてゐる。

磁鐵鑛

b) 石基。流狀構造(flow structure)

斜長石。大きさ 0.1mm. 内外の短冊狀，又は不規則の自形結晶。

斜方輝石。大きさ 0.1mm. 内外の長柱狀自形結晶で，殆んど凡て綠泥石・ウラル石等に變質してゐる。

其の他。磁鐵鑛・燐灰石・玻璃等。而して玻璃は脫玻璃作用 (devitrification) の結果弱い複屈折を示してゐる。

4. 紫蘇輝石安山岩

紫蘇輝石安山岩は，所謂石龜山溶岩であつて，圖幅(第II圖版)地域の南方，黒森峠から皿ヶ嶺に連る山脈に廣く分布し，中新層を被つてゐる。

岩石學的性質は次の如くである(第V圖版2)。

A. 肉眼的特徴。黒色，極めて粗糙な岩石で，長石類・輝石類等の大なる肉眼的斑晶を認めることが出来，斑狀構造 (porphyritic texture) が顯著である。

B. 顕微鏡的特徴 等石基質漸移斑狀構造。(sempatic seriate porphyritic texture)

a) 斑 晶。

斜長石。大なるものは 2.5mm. 以上に及ぶが，通常は 1.5mm. 内外のものが多い。短柱狀・卓狀又は粒狀の半自形結晶で，アルバイト双晶が普通であるが，稀にカールスバート双

晶 (carlsbad twin) 及びペリクリン双晶 (pericline twin) をなすものがある。累帯構造がよく発達し、ガス包裹物を多量に含み、極めて汚濁な、一見ポイキリチック構造 (poikilitic structure) に似た外観を示すものがある。最大対稱消光角は36度より大きい。

斜方輝石。大きさ 2.0mm. 以上に及ぶものもあるが、通常は 1.0mm. 内外である。短柱状又は粒状の自形結晶である。光學性負號結晶で、2V は大體70度位であるから紫蘇輝石に屬する。然し無色に近い帶黄色を呈し多色性は弱いから、第一酸化鐵 (FeO) の比較的少ない種類に屬するものと認められる。

石英。極く少量存在し、恐らく外來物であらうと思はれる。

其の他。磁鐵鑛

b) 石基 毛氈狀構造。

斜長石。短冊狀、又は不規則な粒状半自形結晶。

アルカリ長石 (alkali-feldspar)。0.06mm. 内外の葉片狀結晶で、屈折率から見て曹微斜長石であらうと思はれる。

斜方輝石。主として長柱状の自形結晶で、ウラル石に變質してゐるものが多い。

其の他。ジルコン・磁鐵鑛・燐灰石・玻璃等。玻璃は殆んど脱玻璃作用を受け、弱い複屈折を示してゐる。

5. 安山岩類

本調査地域には、中新層堆積後の噴出にかゝる、各種の安山岩類岩脈があるが、夫等は凡て幅數米内外にすぎず、地質學或は岩石學上の興味は兎も角として、森林立地上からは殆んど問題となり得ないから、安山岩類として一括し、簡単な記載に留めることとする。

a) 角閃輝石安山岩 (hornblende-augite-andesite) 三内村音田の南方、川上村奥松瀬川等にある。斜長石・輝石・磁鐵鑛・燐灰石等よりなる半晶質石基中に、斜長石・輝石・角閃石等の相當大きな斑晶をもつてゐる。音田の南方にある岩脈中の角閃石には、オパサイト椽 (opacite margine) がよく発達してゐる。又松瀬川水越の西北方のものは、石基中に多量の石英を含有し、角閃石石英安山岩 (hornblende-dacite) と呼ぶべきものである。

b) 複輝石安山岩 (two-pyroxene-andesite) 三内村和田丸南方に多く噴出してゐる。斜長石・單斜輝石 (monoclinic pyroxene)・磁鐵鑛・玻璃よりなる半晶質石基中に、單斜輝石・斜方輝石等の斑晶が存在し、斜長石の斑晶は殆んど或は全く認められない。

c) 橄欖輝石安山岩 (olivine-augite-andesite) 櫻樹村相之谷南方、伊之曾の北方等、主に結晶片岩系を貫いて噴出し、斜長石・橄欖石 (olivine)・輝石・玻璃・磁鐵鑛等よりなる、半晶

質流狀構造の石基中に、橄欖石・輝石等の大きな自形結晶の斑晶がある。輝石は斜方輝石・單斜輝石共に存在する。尙三内村音田の北方、縣道に沿つて噴出した古銅輝石安山岩の中に、含角閃石橄欖石兩輝石曹灰長石安山岩 (hornblende-bearing obivine-hypersthene-augite-labradorite-andesite) の露頭があるけれども、これは古銅輝石安山岩を貫く別の岩脈であるか、又古銅輝石安山岩の一つの岩相であるか明かでない。

d) 變質安山岩 (apo-andesite) 三内村則之内・音田・和田丸等の附近、川上村御子野附近等所に噴出し、斑晶斜長石は凡て方解石・絹雲母・滑石・高陵土等に變質し、極めて汚濁な外觀をもち、有色鑛物は主として綠泥石に變じ、そのために岩石が青灰色を帯びてゐる。和田丸の南方和泉砂岩層の中には、岩床 (sheet) となつて貫入してゐるものが多數露出してゐる。

III. 森林調査

A. 變成岩上に於る林況

既に述べたやうに變成岩類には、結晶片岩と接觸變成岩とがあるが、接觸變成岩上に於る林況は、便宜上水岩の所で述べることにする。

結晶片岩地域に於ては造林が最も盛に行はれてゐる。その中で良好な林相を呈する所は、三内村河之内の本谷及び櫻樹村滑川の谷筋に沿ふ一帯で、殊に本谷の南方にある坂本山は、その代表とも見るべき造林地である。この造林地の大部分は、愛媛縣新居郡条榮太郎氏の所有で、他に數十町歩の私有造林も行はれてゐる。

坂本山に於ける条榮太郎氏所有の造林地は (第III圖版A)、その面積約50町歩と稱せられ、スギ0.6 ヒノキ0.25、ナラを主とする落葉潤葉樹及びアカマツ林 (約300本)0.1、竹林0.05よりなり、スギ及びヒノキは共に、15年生より35年生に至る齡級のものを含んでゐる。谷筋の生長旺盛な林分では、30年生で胸高周圍平均約85cm. に及び、尾根の上に於てさへ、20年生で50cm. 内外の、極めて良好な生長を示してゐる (第VI圖版1)。樹高は15年生のもので平均10m. に達し、植栽後15年乃至20年を経過して後も尙、旺盛な生長を續けてゐることが觀察されてゐる。然しかゝる良好な生長を示すのは、主として本谷の東側、即ち綠色片岩層の地域に限られてをり、西側の絹雲母石墨片岩層よりなる地域では、生長やゝ劣り、20年生のもので胸高周圍約40cm. 内外、或はそれ以下のものが多い。此の事實は条氏の造林地に限らず、本谷に於て一般に觀察することが出来る現象である。

坂本山では明治末期まで盛に火入れが行はれ、火入れの行はれなかつた部分も、ミツマタ

が植栽されてゐた。その名残は現在も尙、杉の樹下に點々と矮少なミツマタの淡黄白色の花を留めてゐる。従つて林地の大部分は長期間に亙つて、全く裸地の状態に置かれてゐたのである。一般にこの地方では、火入れ跡地及びミツマタ植栽の跡地へ造林されたスギは、その生長が極めて不良であると云はれてゐる。然し坂本山の結晶片岩系の上では、この現象は殆んど認められない。

地勢は概して急斜又は險阻と稱すべく、斜面はやゝ階段狀の發達を示してゐる。従つて局部を除けば、土壤と稱し得る上層部は殆んどなく、僅に結晶片岩の扁平な礫が、淺く地表を構成してゐるに過ぎない。従つて森林はかゝる礫層の上か、或は極めて粗糙となつた母岩の上に、直に成立してゐると謂つてよい状態にあるのである。然るに土谷の南方、千原及び高月附近等比較的傾斜の緩い所では、反つてスギの生長は劣るやうである。一般に結晶片岩系及び古生層の地方では、地勢急峻で兩山相迫る地方の方が、スギの生長が良好であると云ふ事實は、既に田中壤氏(16)の指摘してゐるところである。

造林地の上部の尾根上に於ては、火入れ跡地に天然生のナラ及びアカマツが生育してゐる。ナラを主とする矮林はよく繁茂し、生長良好であるが、アカマツは葉の色が黒色を帯び、上長生長は年平均 50cm. 内外に過ぎず、樹幹はまがり、殆んど見るべき林相を呈してゐない。然し伊之曾西方の尾根上に於ては、結晶片岩系上に於ける最も優良なアカマツ林の一團を認めることが出来るが、このアカマツ林は、石墨石英片岩を挾有する綠色片岩層を、その母岩として成立してゐるものである。

櫻樹村千羽ヶ岳の對岸の溪谷に、30年生前後のスギの造林があるが、その生長は餘り良好ではなく、林木は概して殺梢な生長を示す傾向がある。この附近には紅簾石英片岩がよく發達してゐるが、紅簾石英片岩の發達してゐる地域で、スギの生長が劣ることは、落手の北方に於ても觀察することが出来る。

B. 水成岩上に於る林況

水成岩は本調査地域で最も廣範な面積を占め、各種の地層並に岩石を包括してゐるから、便宜上、上部古生層上に於る林況、砂岩頁岩互層上に於る林況、其の他の地層並に岩石上に於る林況、成層岩上に於る植生の一般的傾向の四項に分けて述べることにする。

1. 上部古生層上に於る林況

本調査地域の北部、即北吉井村山之内の重信川沿岸は、山林の荒廢著しく、大畑以北は殆んど全流域が、土砂扞止保安林に編入せられてゐる。従つて大部分の地域は天然生のナラ

を主とする薪炭林であつて、人工造林地は非常に少ない。而して山之内に於ける相當大面積の造林地は、上部古生層の地域に限られてゐると謂つてよい。

上部古生層の地形は、明神ヶ森—黒瀧斷層線の東部と西部で甚だしく異つてゐる。東部は急峻且つ複雑なる地形を示し、谷は深く刻まれ、數段の瀧を懸けてゐる。これに反して西部は谷淺く、山腹傾斜も概して緩慢で、福見觀音・黒瀧等の居住景觀をすら形成してゐる。然るに造林は東部によく行はれ、林相も東部の方がやゝ良好である。福見觀音南方の15年乃至20年生のナラの純林は、生長非常に旺盛で他にその比を見ない位である。

本層上で、造林が最も盛に行はれており、しかも優良な林相を呈する個所としては、山之内木地のアカゴ谷筋一帯が擧げられる。アカゴ谷の上流東三方ヶ森附近は、明治末期までモミ・ツガの見事な天然林であつたが、明治40年頃大規模の伐採が行はれ、その後大部分の土地は、造林が行はれずに放任されてある。現在ではナラ・シデ・リョーブ等が侵入し、その間にヒノキの稚樹が散在してゐる。唯だ廣見の河原を中心に周圍約50町歩は、条榮太郎氏所有の造林地で(第Ⅲ圖版B)、主としてスギを植栽し、その間に多少のヒノキを混淆してゐる。

この造林地は、上部古生層に於ける代表的な優良林で、變質粘板岩・ホルンフェルス・スカルンを伴ふホルンフェルス・角閃黒雪母花崗岩の4つの岩石上に跨つてゐる。この中變質粘板岩及びホルンフェルスを母岩とするスギの生長が最も旺盛である。そこでは樹齡35年生内外のもので、胸高周圍 1.30m. に及ぶものが珍しくない。平均 90cm. 位であつて、尾根の上ですら尙 80cm. に達するやうなものもある。樹高生長も極めて盛で、約25年生で 17m. 内外の樹高をもつ林分が稀しくない(第Ⅵ圖版2)。廣見の河原のやゝ下流に當つて、粘板岩上にも、略これと同様の生長状態を示すスギの造林地がある。これ等は結晶片岩系上の坂本山造林地と並んで、本調査地域での最も良好な林相を呈し、且つ植栽後20年を経てもなほ、旺盛な生長を續けつゝあることが觀察されてゐる。更に上部古生層上に成立したスギの材質は、通直で節の少い良材が多いと云はれてゐる。

スカルンを伴ふホルンフェルスの地域では、上記程の生長を示す所は見られない。スギ・ヒノキの混淆林での觀察に依れば、兩樹が殆んど同じ程度の樹高生長を示すか、或はスギの方が多少生長良好であることを認めることが出来る。

明神ヶ森—黒瀧斷層線の西部でも、福見觀音附近及びその南方の谷間に、相當良好な生長を示すスギの造林地が見受けられるが、その母岩はスカルンを伴ふホルンフェルスで、概して殺梢な林木が多いやうである。

2. 砂岩頁岩互層上に於る林況

砂岩頁岩互層の地域、殊に中部和泉砂岩層の上には、相當大きな面積の造林が最も多く行はれてゐる。即ち、伊豫林業株式會社造林地約40町歩(第Ⅲ圖版D)、川上村々有造林地約100町歩(第Ⅲ圖版E)、日本赤十字社愛媛支部造林地約100町歩(第Ⅲ圖版F)、官行造林地約100町歩(第Ⅲ圖版G)、北吉井村山之内部落造林地約30町歩(第Ⅲ圖版H)等が、その主なものである。

伊豫林業株式會社造林地は、明治40年頃造林せられ、林相は大體に於て、次に述べる川上村々有造林地(模範林)と大差がない。直徑生長は川上村模範林に比して、やゝ良好のやうである。本造林地は極めて粗植せられたため、造林後今日迄一度も間伐を行つたことがないが、近年漸く鬱閉の状態に達し、間伐の必要を認めるに至つたかと思はれる程である。従つて川上村模範林に於るよりも、遙かに殺梢な林木が多い(第Ⅵ圖版3)。ヒノキは直徑生長樹高生長共にやゝ良好のやうである。

川上村々有造林地は、明治38年より同41年の4ヶ年に渡つて造林せられ、全造林面積の0.7をスギが占め、0.3をヒノキが占めてゐる。谷筋の最も生長のよい所で、胸高周圍1m.内外に達するものもあるが、平均約70cm.を示す所が優良な林分である。樹高生長は餘り旺盛でなく殺梢の樹幹が多い。谷を離れて僅に尾根寄りになると、生長急激に衰へ、胸高直徑4cm.に満たぬものが非常に多い。要するに同じ谷筋であつても、生長やゝ見るべき所と極端に不良の所とを、確然と區別し得ることが本造林地の特徴である。ヒノキの生長は日本赤十字社愛媛支部造林地のそれに比較して、やゝ劣るかと思はれる。

日本赤十字社愛媛支部造林地は、主としてスギを植栽し、その間に小面積のヒノキを群狀に混淆してゐる。而して尾根筋にはアカマツの造林を行ひ、アカマツ林に對して近年強度の間伐を行ひ、その跡地にヒノキを植栽して二段林を構成しつゝある。造林年度は明治40年頃で、現在約30年生の一齊林である。

本造林地の成績を見ると、スギで特に直徑生長の旺盛なものでは、胸高周圍1m.に及ぶものも稀にあるが、通常50cm.内外のものが優良な林分である。樹高生長は餘り盛でないから、凡て殺梢の樹幹を形成してゐる。北部の官行造林地に接する附近の林分は、殊に生長不良であるが、これには間伐が充分行はれなかつたと云ふ、人爲の影響が可成りあるかと思はれる。何れにせよ樹冠は極度に鬱閉して、誠に不良な林相を呈してゐる。一般にやゝ急斜地の生長状態が、緩斜地のそれに比較して劣るやうである。スギと同時に植栽されたヒノキで、既に胸高周圍50cm.内外の生長を示す林分が少くない。即ち一般にヒノキは生長よく、良好な林相を呈してゐる(第Ⅶ圖版1)。又山稜上のアカマツ林も、胸高周圍60cm.内外

を示し、人工造林としては成功したものと謂つてよからう(第Ⅶ圖版²)。

官行造林は主としてヒノキを植栽し、山之内部落有林はスギ・ヒノキを造林してゐる。兩者とも漸く10年生内外であるから、その造林成績を判断することは困難であるが、現在までのところでは、相當良好な生長を示しつつあるかと思はれる。兩造林地ともに傾斜比較的緩慢で、土壤も厚く、多少粘土質の傾向をもつてゐるやうであるが、然し諸所に所謂音地式火山灰土の堆積を見ることが出来る。

三内村間屋の附近及び井内の附近等、中部中新層に屬してゐる砂岩頁岩互層の地域にも、小面積ではあるが、造林がよく行はれてゐる。間屋附近には、音田部落で最近15年間、毎年5町歩宛各所に植栽を行つた結果、小面積の造林地が散在してゐる。是等の中で大屋敷にあるスギの造林が、最も良好な林相を呈し、本層上のスギの生長状態を代表するものであらうと思はれる(第Ⅵ圖版⁴)。それに依れば、30年生乃至35年生の林分で、胸高周圍平均55cm. 位あるが、可成り殺梢な林木の多い傾向がある。概して中部和泉砂岩層と同じ様な林相を呈してゐる。坂本山の南方には、愛媛縣有のスギ造林地があるが、樹齡漸く15年位で、現在の所は可成り良好な生長を示してゐるやうである。

三内村井内附近では、スギよりもヒノキの方が反つて生長旺盛であり、20年生内外の林分で、胸高周圍平均28cm. 位を示してゐるものがある。

間屋の對岸に當つて、谷から上方にかけ帯狀にアカマツの一群が、非常に旺盛な生長を遂げてゐるのが見受けられる。井内附近でも亦、諸所にアカマツの良好な林相を散見することが出来る。

3. 其他の地層並に岩石上に於る林況

本項では礫岩・硅質岩・凝灰岩又はそれ等に關係のある地層を一括して、その林況を述べることにする。

砂岩礫岩互層、即ち下部和泉砂岩層の上で、やゝまとまつた造林地としては、僅に山之内重信川上流の柳谷附近から窓峠にかけて、周桑郡中川村々有造林地(第Ⅲ圖版C)が帯狀に、約25町歩ばかりあるに過ぎない。この外にも極く小面積の造林地が、諸所に散在してゐるが、これ等の造林成績は概して不良である。然し乍ら天然生のアカマツ林には、相當見るべきものがあつて、殊に藤之内附近には見事な林相を呈してゐる一團がある。

本層は、花崗岩地域に次いで山林の荒廢甚しく、大なる崩壊地が到る所に見受けられる。參謀本部五萬分之一地形圖の「松山北部」を見ても、山崩れの最も多いのは本層である。山腹傾斜は重信川の南岸に比較して、遙に緩慢であるに拘らず、殆ど手のつけられない大崩壊

地は寧ろ北岸の地域に多い。これは山腹傾斜と、地層の走向・傾斜との關係から、必然的に起つた結果であつて、同時にこのことが植生及び森林の取扱ひに對して、非常に重要な因子であるが、これに就いては後に述べる。

上部和泉砂岩層、即ち石英粗面岩質凝灰岩を挟む砂岩頁岩互層の地域では、檜皮峠附近・三内村則之内南方等に、小面積のスギの造林地があるが、概して生長不良である。且つ相當密植せられてゐるにも拘らず、殺梢な樹幹をもつものが多い。本層上の林相の特徴は、アカマツ林の非常に多い事で、而も鹽ヶ森附近及び皿ヶ森の南方、一ヶ谷の南方等には、實に見事な生長を遂げつゝあるアカマツの純林がある。

要するに本層はスギ・ヒノキの造林に適せず、寧ろアカマツに好適であるやうであるが、國有林久萬事業區32林班の林況は、この事實を一層明瞭に裏書きするものであると信ずるから、次に母岩を並記してその林況を表示しよう。

| 小 班 | 樹 種 | 樹齡又ハ植栽年度 | 地 位 | 母 岩 |
|-----|--------------------|------------|------|--------------------------|
| イ | アカマツ(天然林) | 約40年生 | 上 | 上部和泉砂岩層 |
| ロ | スギ・ヒノキ・アカマツ(スギが多い) | 明治23年 | 下 | 上部和泉砂岩層 |
| ハ | スギ・ヒノキ・アカマツ | 明治9年—明治16年 | 中—下 | 上部和泉砂岩層 |
| ニ | ヒノキ | 安政5年 | 中 | 上部和泉砂岩層 |
| ホ | スギ・ヒノキ・アカマツ | 明治16年 | 下 | 上部和泉砂岩層 |
| ヘ | スギ・ヒノキ・アカマツ | 明治23年 | 上又ハ下 | 南部—上部和泉砂岩層 北部—紫蘇輝石安山岩 |
| ト | ヒノキ | 明治36年 | 上 | 紫蘇輝石安山岩 |
| チ | ヒノキ | 明治23年 | 上 | 紫蘇輝石安山岩 |

下部中新層に屬してゐる礫岩層、或は礫質砂岩層の上に行はれてゐる造林は、三内村音田金毘羅寺の附近、及び狩場の南方等で見ることが出来るが、本層は分布區域が小さく、従つてみな小面積の造林に限られてゐる。一般に礫質砂岩上の造林地では、スギの生長が極めて不良であるが、結晶片岩礫よりなる礫岩層の上では、狩場附近で見られるやうに生長やゝ良好である。即ち礫岩の立地的價値が、礫の性質に左右せられるものであることは、理論的にも容易に考察することが出来るが、本層は誠にこの考察を證明する好個の例である。

凝灰岩層の地域では、造林は殆んど行はれてゐない。唯本層の北部に小面積のスギの造林地があるが、その生長は極めて不良である。落葉潤葉樹の類も餘り繁茂してをらず、僅に天然生のアカマツが生育しつゝあるにすぎない。大屋敷の北方に於て、石墨片岩が中新層の、石英粗面岩質凝灰質砂岩に被はれて露出してゐる附近には、アカマツの良好な林相を呈してゐるものがある。

4. 成層岩上に於る植生の一般的傾向

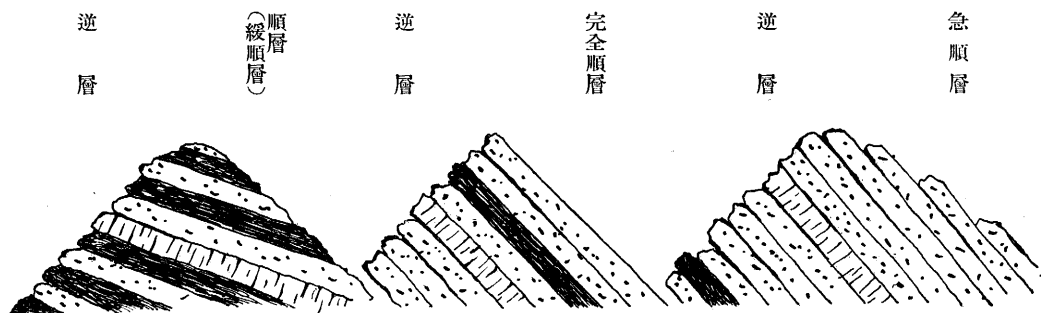
和泉砂岩層の上・中・下部並に中部中新層を通じて、著者は以下に述べるやうな三つの、誠に興味深い事実の存在を観察することが出来たのである。

1) 砂岩と礫岩、或は砂岩と頁岩が互層となつて露頭を形成してゐるとき、我々はその成層面に沿つて、アカマツ・ナラ等が根系を下し、生育を遂げてゐる事実を目撃することが出来る。この事實は本調査地域で、檜皮峠の西方・北吉井村山之内一帯の河岸・其他諸所の露頭で極く普通に観察することが出来る。

2) 成層面が直立してゐるとき、その上部にシイ・カシ等よりなる常緑潤葉樹の一團が、非常に旺盛な繁茂を遂げてゐるのが観察される。この現象は北吉井村荒木谷附近の河岸で、非常に特徴のある植物景觀を作つてゐる。

3) 成層面が傾斜してゐるとき、地層の傾斜と山腹の傾斜とが同一の方向をとる場合、この関係を順層と呼び、逆の方向をとる場合、この関係を逆層と呼ぶことを提案する。更に順層はこれを、地層の傾斜が山腹の傾斜よりも緩いか急であるかに依つて、緩順層(緩い場合)及び急順層(急な場合)を區別したい。而して兩傾斜が完全に一致する場合、これを完全順層と呼ぶこととする〔註〕。

以上著者の提案する新しい言葉を圖解すれば、次の圖で示される。



これ等の構造と植生との間にある關係に就いては、次のやうな觀察がなされる。

a) 逆層 逆層の關係にある露頭の上では、立派に密生した植物景觀を發達させることが出来る(第七圖版3)。この景觀は山之内一帯の河岸で、隨所に觀察することが出来る。

又廣い範圍に渡つて、逆層の關係にある地域を挙げれば、北吉井村山之内の重信川南岸・明神ヶ森一黒瀧斷層線以東の上部古生層の地域・三内村則之内南方等が主なものである。

〔註〕 順層・逆層・緩順層・急順層・完全順層等の熟語は、是等の關係を示す地質學上の言葉がないから、脇水博士の御同意と御助言により、假りに本論文で提案した。

b) 順層

イ) 完全順層 完全順層の関係にある露頭の上では、殆んど或は全く植物が生育してゐないか、又若し假りに地被があつても、極めて僅かの樹木或は草木の類が疎生してゐるに過ぎない(第Ⅷ圖版3)。この景觀は山之内一帯の河岸で諸所に觀察することが出来る。

ロ) 急順層 急順層の関係にある露頭の上では、よく繁茂した植物景觀が發達してゐる。且つ森林の生長も比較的良好であるが、逆層の関係よりも餘程劣るやうである。露頭面の上でのこの関係は、北吉井村木地のアカゴ谷附近でよく觀察され、又廣い範圍に渡つて、急順層の構造をもつてゐる場所を擧げて見ると、川上村々有造林地・伊豫林業株式會社造林地・下部和泉砂岩層・明神ヶ森—黒瀧斷層線以西の上部古生層地域等がある。

ハ) 緩順層 緩順層の関係にある露頭の上では、植物は殆んど完全な發育を遂げることが出来ず、且つ疎生してゐる傾向が見られる。この景觀も亦山之内一帯、及びアカゴ谷等で觀察することが出来る。然し廣い範圍で、一般の傾斜が緩順層を示すやうな場所は、本調査地域では存在しない。

尙逆層及び順層は、上に述べたやうな植生上の特徴以外に、山崩れと極めて密接な関係をもつてゐる。従つて是等の地下の構造が作業種を制約することは、著しい事實であると云ふことが出来るのである。一般に順層が逆層よりも、山崩れの可能性が大であることは、容易に考察することが出来る。これは本調査地域の實際にも非常によく當てはまることで、既に述べたやうに、下部和泉砂岩層の地域に大きな山崩れの多いのは、それが順層の関係にあつたと云ふ事實に依るものであらうと思はれる。而して山之内の重信川南岸が、北岸に比較して遙に急斜地であり乍ら、而も大規模の崩壊地が反つて少いのは、それが逆層の関係にあるからであらう。従つて順層の関係にある地域では、山林の濫伐は直に、他の如何なる場合に於るよりも容易に山林の荒廢を誘發するものである。故にかゝる地方での皆伐喬林作業には、殊に充分の警戒を怠つてはならない。

C. 火成岩上に於る林況

火成岩上に於る林況は、便宜上酸性岩及び中性岩の二つに分けて述べる。而して前者には角閃黒雲母花崗岩と黒雲母安山岩が、後者には古銅輝石安山岩と紫蘇輝石安山岩とが含まれる。

1. 酸性岩上に於る林況

花崗岩地域は東三方ヶ森及び白瀆附近のやうに、花崗岩に特有の崩壊地を形成し、所謂岩

石原 (block meer) が發達してゐる。谷は割合に深く刻まれてゐる處もあつて、そこでは兩岸は絶壁となつて迫り、ツガ・ナラ・シデを主とし、それにヒノキを少量混じた一團が、所謂極盛相を構成してゐる。

北吉井村木地のアカゴ谷上流にある、桑榮太郎氏所有の造林地の一部が、花崗岩地域に含まれてゐる。25年生位のスギ・ヒノキの混淆林であつて、ヒノキの方が遙に生長旺盛で、スギよりも常に 50cm. 位樹高が大である。スギは葉の色も赤色を帯び、樹幹も非常に殺梢な形のものが多く、殆んど見るべき生長を示してゐない。

本調査地域ではないが、温泉郡湯の山村及び立岩村には、花崗岩上にやゝ良好な生長を示すスギ造林地がある。これ等の地方で生産せられたスギ材は、一般に節が多く材質劣ると謂はれてゐる。このことは、花崗岩上のスギが樹幹曲り、良材を得難いと謂ふ田中壤氏 (16.・17) の觀察記載と、頗るよく一致してゐる。

雲母安山岩上に於ては、櫻樹村相之谷附近及び千羽ヶ岳東方の小さい谷間に、極めて小面積の造林が行はれてゐるに過ぎない。然して本岩上では夏期ですら、葉の色が赤色を帯び、生長は不良である。

檜皮峠の東方に於ては、山腹傾斜は非常に急峻であるが、天然生のアカマツが極めてよく繁茂してゐる。このアカマツ林は樹高生長が甚だ旺盛であつて、一年間に 1.0—1.5m. の生長をなすのが一般である。かくの如き優勢な生長状態は、本調査地域では比較的珍しいことである。

2. 中性岩上に於る林況

三内村音田金毘羅寺所有のスギ・ヒノキ造林地(第Ⅲ圖版I)は、古銅輝石安山岩の上であり、地勢極めて急峻であつて、生長状態は餘り良好でない。然し本岩上にある音田部落所有の造林地(第Ⅲ圖版J)は、地勢比較的緩慢で、樹齡は20年生内外のものも多く、生長状態はやゝ良好である。附近に絹雲母石墨片岩の上の造林があるが、それに比べると上長生長遙に劣る。且つ葉の色も結晶片岩系の上では深緑色を呈してゐるが、古銅輝石安山岩上では赤色を帯び、殊にこの傾向は、金毘羅寺所有造林地の林木に於て顯著に見受けられる。音田附近の本岩上には、生長旺盛なアカマツ林があり、又常緑潤葉樹がよく繁茂してゐる。

紫蘇輝石安山岩の上には、國有林高知營林局管内久萬事業區の、23林班から31林班までが帯狀に存在してゐる。その林況は、紫蘇輝石安山岩上の林況を代表し得るものであらうと思ふから、その大略を表示すれば次のやうである。

| 林班 | 小班 | 樹種 | 植栽年度 | 地位 | 備考 |
|----|--------------------------------------|--|--|--------------------------------|-------------------------|
| 23 | | スギ・ヒノキ・アカマツ | 明治44年—大正6年 | 中—下 | 地勢險阻 |
| 24 | い ろ は に | スギ・ヒノキ・アカマツ モミ・ツガ・ヒノキ(少量) ブナ・ナラ・カヘデ・モーカ・サク ラ・イ、ギリ・ケヤキ・シデ等 ヒノキ・アカマツ | 大正7年—大正9年 明治38年—明治43年 | 中 上 | 天然林 天然林 |
| 25 | | ブナ・ナラ・カヘデ・シデ・ケヤキ モーカ・イ、ギリ等 | 明治37年—明治42年 | | 林班全部天然林 |
| 26 | | ヒノキ・スギ(少量) | 明治6年—昭和7年 | 中 | 約20ヘクタールの天然林 あり |
| 27 | い ろ は に | ヒノキ・アカマツ・ケヤキ スギ・ヒノキ モミ・ツガ・ヒノキの群落 ヒノキ | 大正10年 大正15年 明治38年—明治43年 | 上 上 上 | 天然林 |
| 28 | い ろ は に ほ へ と ち | ヒノキ ヒノキ ヒノキ スギ・ヒノキ モミ・ツガ スギ・ヒノキ・ケヤキ スギ・ヒノキ モミ・ツガ | 大正8年 明治45年—昭和4年 大正6年—大正7年 明治33年 大正11年—大正13年 明治36年 | 上 中 上 上 上 上 | 天然林 天然林 |
| 29 | い ろ は | モミ・ツガ スギ・ヒノキ ヒノキ | 明治38年 大正元年—大正6年 | 上 上 | 天然林 |
| 30 | い ろ は に ほ へ と ち | モツ・ツガ スギ・ヒノキ ヒノキ スギ・ヒノキ スギ・ヒノキ・ケヤキ ナラ・フヂ・シデ・カヘデ ヒノキ ヒノキ | 明治35年 大正10年 昭和10年 昭和6年 大正5年—大正8年 明治43年—明治44年 | 上 下 中 上 | 天然林・林相良好 天然林 |

| 林班 | 小班 | 樹種 | 植栽年度 | 地位 | 備考 |
|----|--------|------------------|------|----|---------------|
| 30 | リ ぬ | ヒノキ ナラ・ブナ・シデ等 | 大正6年 | 中 | 天然林 |
| 31 | | ケヤキ・ブナ・ナラ | | | 天然林・ケヤキ多く生長よし |

以上の表から見て、紫蘇輝石安山岩の地域が大體に於て、スギ・ヒノキの生長に適してゐることは明かであらう。且つ拜志村上林にある32林班では、上部和泉砂岩層の所で表を示したやうに、紫蘇輝石安山岩の上に限つて、スギ・ヒノキが良好な生長を示してゐることも、この事實を證明するものであらうと思ふ。この外割石峠の東北に、川瀬村擔當區のヒノキ造林地があるが、35年生で矢張り上位の生長を示してゐる。

天然林にケヤキが多く、且つその生長の良好なことは、田中壤氏(17)の火山石地に於ける觀察とよく一致してゐる。更に又火山石の地に於ける優良な人工造林が、甚だ急峻でない所に多いと云ふ田中氏の觀察は、この場合にもり矢張妥當してゐる事がわかる。例へばスギ・ヒノキ・アカマツの造林成績不良な23林班は、地勢極めて險阻であるが、他の中乃至上位の成績を示す林班は、地勢比較的緩慢である。

IV. 論議並に結論

林木の生長が幾多の環境因子の、而もその有機的結合に制約せられてゐることは周知の事實である。従つてそれ等環境因子の中の一つを單獨に取り出して、それが林木に及ぼす影響を考察しようとするのは、多くの場合理論的に不可能である。森林立地の地質學的岩石學的研究もまた、當然この規範を脱することは許されない。

然し森林立地學上、土地的因子の一つとして、地質並に岩石が重要な部門を占めてゐることは、既に疑のないことである。そこで地質學並に岩石學上から見て、種々の性質が極めてよく類似してをり、殆んど或は全く差異を認め難いやうな岩相を一括して、これを森林立地の地質學的岩石學的研究の際の一つの單位とすることは、極めて必要であり且つ可能なことであらうと信ずる。逆に謂へば、他の環境因子を考察する際、地質並に岩石の影響を考慮する必要のない様な岩相を一括し、その上に立つ林木の生長状態を考察して、大體論的に地位級を定めることは必ずしも不可能ではない。

既に Hundeshagen 氏(5)は、岩石風化の結果生成した土壤を、地味の良否に従つて4級に分けてゐる。即ち第一級地では、他の環境因子が甚しく不良でない限り、土壤中に腐植を混

する事なく、地味に對して要求度の高い樹種及び草木を生育せしむることができ、かゝる土壤の上では、カバ・マツ等の樹木を見ることは稀であつて、地被も獨逸エニシダ(Pfrienmen)・ヒース(Heide)・エニシダ(Ginster)等より構成されてをらず、第二級地では、多少有機物を混じた場合にのみ、肥沃地を要する植物の正常な生長が得られ、若し土壤中の有機物が缺乏すれば、直に生長は衰え地力は減退する傾向があり、この種土壤の上には、屢々比較的地味を要しない樹種及び草木の類が生育し、獨逸エニシダ・エニシダ・ヒース等の地被が發達し、第三級地では、林木の生長は風化土壤中の有機物の量に左右され、従つて落葉層を注意して保留し、鬱閉を適度に保つた場合に限つて、ブナ・シデ・シナノキ・モミ・トウヒ等を生育せしめ、第4級地では、瘠惡な土地に耐える樹種及び灌木類すら、一般に完全な生長を遂げないと云ふ觀察を下し、而して第一級地にトラップ(trapp)・斑糲岩(gabbro)・粘板岩・綠泥片岩等を、第2級地に花崗岩・雲母片岩類・古い地質地代の砂岩類等を、第3級地にブント砂岩(Buntsandstein)・角礫岩(breccia)・若い地質時代の砂岩等を數へてゐる。

Sprengel氏(13)は、必ずしも森林立地學的見地からばかりではないが、一般に植物の生育と關係せしめて、土壤の地質學的岩石學的分類を試み、3つの地位級を分ち、1等地としてトラップ・玄武岩質凝灰岩(basaltic tuff)・斑糲岩・綠泥片岩等を、2等地として花崗岩・粘板岩・雲母片岩類・粘土質の膠結材をもつ砂岩(sandstone with clayey matrix)等を、3等地として角礫岩・多くの礫岩・砂岩・玻璃質溶岩(glassy lava)等を擧げてゐる。

Grebe氏(3)は地位を5級に分ち、1等地としてトラップ(玄武岩・輝綠岩・及びそれ等に相當する凝灰岩)・粘板岩等を、2等地として風化容易な花崗岩・粘土質のブトン砂岩等を、3等地として長石類の少い花崗岩・雲母片岩類・石英に富む堅い粘板岩・砂岩類等を、4等地として石英に富む花崗岩・雲母片岩類・礫岩質の硬砂岩(graywacke)等を數へてゐる。

Niklas氏(7)に依れば、花崗岩に由來する土壤は、地味の良否が地形に依つて非常に異り、急峻な所では、他の條件が最もよい場合にのみ、漸くトウヒの生育が期待されるが、一般にはマツ及びカバを生ずるにすぎず、安山岩に由來する土壤は、石英粗面岩及び粗面岩の土壤よりも肥沃であり、輝綠岩及び玄武岩土壤は粗腐植を生ずることなく、針葉樹よりも寧ろ、肥沃地を好む潤葉樹に適すると述べてゐる。

本邦に於て、殊にスギの立地として花崗岩の適當でないことは、既に田中壤氏(16:17)の觀察があるが、脇水博士(20)もこれと同様の觀察を行ひ、更に石英斑岩・石英粗面岩の上でもスギの生長は不良で、反つてヒノキ・マツの方が有利であり、安山岩類は一般にはスギの生長に適してをり、凝灰岩も、石英粗面岩質・石英安山岩質等の凝灰岩よりも、輝石安山岩質・玄

武岩質等の凝灰岩の方が、スギの立地としては上位にあることを述べてゐる。博士は又、吉野に於る秩父古生層の立地學的觀察の結果、珪岩・角岩帯を分ち、かゝる珪質岩類(siliceous rocks) よりなる地域では、スギの生長最も劣悪であることを記載してゐる。これと略同様の結論は、秩父地方の國有林に於る恰優氏(6)の研究の結果によつても得られてゐる。

以上諸氏の研究並に觀察は、要するに母岩と林木の生長の間に密接な關係のあることを示すもので、地層並に岩石の地位級を分たんとする著者の試みに、少なからぬ支持を與へるものである。殊にスギの生長と母岩との關係に就いては、從來稱へられてゐたことが、本調査地域に於ても亦、當てはまるのを認めることができる。而してスギの生長状態を基準とし、ヒノキ・アカマツのそれを参考として、著者の試みた母岩の地位級は次のやうなものである。

1 等地 スギの生長最も良好で、他の環境因子の制約が、餘り顯著でないやうに思はれる。綠色片岩・粘板岩・變質粘板岩・ホルンフェルス・紫蘇輝石安山岩。

2 等地 スギの生長相當良好な所と、極めて不良な所との差が甚しい。一般にスギよりもヒノキの生長の方が、良好であるやうな傾向が認められる。絹雲母石墨片岩・砂岩頁岩互層・古銅輝石安山岩・スカルンを伴ふホルンフェルス・綠色片岩礫よりなる礫岩。

3 等地 スギの生長不良で、他の環境因子が好適な場合にのみ、僅に生長を保ち得る。スギよりもヒノキの方が生長よく、アカマツは一般に良好な生長をなす。角閃黒雲母花崗岩・黒雲母安山岩・砂岩礫岩互層・礫岩・石英粗面岩質凝灰岩を挟む、主として珪質砂岩珪質頁岩の互層・凝灰岩。

以上の地層並に岩石の地位級を、更に火成岩(凝灰岩を含む)・變成岩(この場合結晶片岩のみを取扱ふこととする)・水成岩の三項に分ち、その内容を吟味して見ると、次の様な傾向を認めるのである。

A. 火成岩 Tamm 氏(15)の研究に依れば、Sweden に於ては林木の生長は、明かにその母岩の影響を受け、而も母岩の風化に際して生ずる石灰(CaO)の多寡が、極めて重要な關係をもつものであることが結論されてゐる。即ち、珪岩・角岩・ヘレフリンタ(Hälleflinta)等の上には矮小なマツ林を生じ、片麻岩(gneiss)・花崗岩等の上にはマツ及び針潤混淆林が生育し、風化に際して石灰を多く生ずるヒツペライト(hyprite)の上には、見事なトウヒ及び潤葉樹の繁茂した植物景觀が見られる。而して更に、母岩が鹽基性岩より構成されてゐる所では、ポドソール(podsol)は褐色土(brown soil)に變ずることを結論してゐる。又從來の研究の結果(1・3)、玻璃質火山岩は一般に、植物の生育にとつて極めて不良であるとされてゐるが、玻璃質になり易いと云ふ傾向は、岩石が酸性である程強いことは、謂ふまでもないことであ

る。要するにこれ等は岩石の酸性度が、植物の生育と極めて密接な関係をもつてゐることを示したものであるが、殊に本邦に於て、スギの立地に關する脇水博士(20)の觀察も、結局酸性岩となるほど、スギの生育が劣ると云ふことに外ならないのである。著者が上に決定した地位級に於ても、火成岩類とスギの生長の間に、これと同じやうな傾向を明かに認めることが出来る。即ち、酸性岩に屬する角閃黒雲母花崗岩及び黒雲母安山岩、更に酸性岩類と同一の岩石的性質をもつてゐる、石英粗面岩質凝灰岩等の上では、スギの生育不良であるが、中性岩に屬する紫蘇輝石安山岩及び古銅輝石安山岩は、スギの立地として夫々Ⅰ等地及びⅡ等地を占めてゐる。而して後者の方が前者よりも、やゝ酸性度が強いのである。又一般にスギは、土壤酸度が強い程生長劣り、やゝ石灰質の土壤を好むと云ふことが謂はれてゐるが、酸性岩類は酸性土壤を形成し易く(2・12・20)、又岩石中に存在する珪酸(SiO_2)の量と石灰の量とは、互に相反(antipathetic)の關係にあることが知られてゐる(18)。是等の事實は要するに、「火成岩上に於るスギの生長は、その母岩が酸性岩となるほど劣る傾向が見られる」と云ふ以上の結果に、少なからぬ妥當性を與ふるものである。

B. 變成岩 綠色片岩は鹽基性火山岩、並にそれに關係ある凝灰岩より變質せるものであることは、今日一般に認められてをり、化學成分はこれを裏書きするほど基性で、大體玄武岩に相當すべき火成岩的の性質を備へてゐる(14)。然るに絹雲母石墨片岩は、絹雲母石英片岩(sericite-quartz-schist)及び石墨石英片岩(graphite-quartz-schist)等と同一の性質をもつものであり、この兩者は珪酸に富む水成岩より變成せられたものである(14)。従つてこの場合も矢張り、火成岩と同様に「岩石中に存在する珪酸の量が少いほど、スギの生長には好適である」と云ふ事が謂ひ得るのである。

溫泉郡三内村本谷の南部坂本山造林地は、斷層を以つて綠色片岩と絹雲母石墨片岩が境してゐる。而して綠色片岩上に於るスギが、絹雲母石墨片岩上に於るよりも遙に生長良好であると云ふ事實は、他の環境因子並に Schwarz 氏(11)の示したやうな、他の岩石的性質が同一であるならば、岩石中に存在する珪酸の量が、植物殊に本論文の場合スギの生長と、極めて密接な關係をもつてゐることを示す好個の例である。

C. 水成岩 水成岩の地位級を見るに、大體粘土岩・砂岩・礫岩の順序でその立地的價値が低下してゐる。今砂岩及び頁岩の化學成分を比較して見ると、Clark 氏(1)並に Rosenbusch 氏(9)に依れば、253個の砂岩の平均化學成分に於て、珪酸は 78.86% を占め、371個のブント砂岩の平均化學成分の、84.86% は珪酸よりなつてゐる。然るに粘土岩は一般に珪酸の含有量遙に少く、78個の頁岩の平均化學成分は、58.38% の珪酸を含有し、51個の古生代

に屬する頁岩、及び27個の中生代並に新生代の頁岩の平均化學成分に於ては、夫々 60.00% 及び 55.43% の珪酸を含有してゐるに過ぎない。要するに砂岩は、珪酸の含有量が多いと云ふことで特徴づけられるものである。これ等の事實と、上部和泉砂岩が主として珪質砂岩・珪質頁岩よりなり、スギの生長が非常に劣悪であると云ふ事實とを併せて考察して見れば、矢張り珪酸の含有量の異なる岩石が、スギの立地として極めて不良な母岩であることが認められるのである。礫岩には更にこの傾向が顯著で、珪岩・角岩・花崗岩等の礫を主とする礫岩の上では、結晶片岩礫よりなる礫岩の上に於けるよりも、スギの生長が遙に劣つてゐる。この事實は岩石の化學成分、殊に珪酸の含有量が、スギの生長と極めて密接な關係にあることを、暗示してゐるものではなからうか。

然し乍ら水成岩で、殊にそれが互層の發達した成層岩の場合には、岩石そのものの化學成分よりも、地下の構造の方が植生に對して、重大な影響を及ぼすものゝやうである。「成層岩上に於る植生の一般的傾向」の所で述べた事を基礎として、次のやうな考察を行ふことが可能であらうと思はれる。

a) 成層面に沿つて、樹木・草木の類が生育を遂げてゐると云ふ觀察は、「成層岩を構成する各の單位層、即ち礫岩・砂岩或は頁岩の層の厚さが薄い程、植物の生育には好適であり、従つて生長も亦良好である」と云ふ結果を導くものである。岩石の割れ目が、植物の生育に對して緊密な因子であることは、既に周知の事實であるが、成層岩の各單位層の厚さが薄いと云ふことは、即この「割れ目が多い」と云ふことであつて、結局植生上の重要な土地的因子が、適當な状態にあると云ふことに外ならないのである。今各單位層が極めて薄くなつた場合には、それは片狀構造或は板狀構造と略類似することゝなるから、結晶片岩系及び粘板岩等と同じ程度の、森林生産の得られることが想像出来るのである。

和泉砂岩層はその單位層が、下部では厚く、上部ほど薄くなる傾向をもつてゐるが、その上に生育してゐる樹木・草木の類は、スギ・アカマツに限らず一般に、下部よりも上部に密生し、且つ良好な生長を示してゐる。この二つの事實の一致は、上に述べたやうな理論が、植生上の重要な一因子となつてゐることを示すものであらう。

b) 成層面が直立してゐるとき、その上に常緑潤葉樹等が、殊によく繁茂すると云ふ觀察から「一般に地層の傾斜が急になるほど、植物の生育は良好である」と云ふ結果が得られる。然しこれには例外があつて、次に述べる緩順層の場合がそれに該當するのである。

c) 成層面が傾斜してゐるとき、逆層の關係にある露頭面の上へのみ、繁茂した植物景觀を出現せしめることが、可能であると云ふ觀察から、直に「一般に逆順は順層より、急順層は

緩順層より、植物の生育に適してゐる」と云ふ結果を豫想することが出来るであらう。この結果の内容を今少し吟味して見ると、地層の傾斜が山腹の傾斜と完全に一致したとき、即完全順層の関係があるとき、その山腹上には、植物景觀の發達は殆んど望まれない(第七圖版3)。この場合が植生にとって最悪で、緩順層では地層の傾斜が緩くなるに従つて、植物の生育に好適となるのである。

地層が水平又は水平に近い川上村川上附近では、アカマツの生長状態が、血ヶ森・鹽ヶ森等に比較して劣る傾向があり、逆層の関係にある三内村則之内南方には、上部和泉砂岩層の上で、最も良好な林相のスギの造林地が見られる。殊に上部古生層の上では、順層と逆層によるスギの生長の相違を、かなり明瞭に認めることが出来るのである。更に順層の関係は、地表部が或層面に沿つて滑落し易い結果、大きな山崩れを誘發する危険性が非常に大きい。

b) 及び c) の結果は要するに、成層岩上の植物が、その成層面に根を下して發育を遂げてゐる事實、山腹傾斜面の上に於る地表部の崩落する可能性の頻度、或は土壤潜動 (soilcreep) の遲速、有機物堆積の多少、及び水分保持力の大小等、各種の植物生育に重要な條件、殊に理學的條件を比較吟味して見れば、容易にその妥當であることが認められるのである。

要するに成層岩の性質並に構造と、林木の生長の間には「成層岩を構成する各單位層の厚さが薄いほど、地層の傾斜が急なるほど、逆層は順層より、急順層は緩順層より、林木の生長に適してゐる」と云ふ関係の存在することが認められる。

以上今回の調査によつて得た、地層及び岩石の地位級の分類、並に火成岩・變成岩・水成岩の各と、主としてスギ・ヒノキ・アカマツの生長との間にある関係については、本調査地域に對してはかなり明瞭確實であるやうであるが、他の地方に對しても一般に、普遍的妥當性を有し得るか否かは將來の研究にまつことゝしたい。

V. 摘 要

東京帝國大學理學部地質學科に於て、坪井教授指導の下に1934年の夏期、四國西部高繩半島一帶の地域に地質調査が行はれた。その一斑として愛媛縣溫泉郡西部、及び周桑郡東部を含む地域の調査に参加する機會を得、これが調査完了後、再び同地方の森林調査を行ひ、その結果各地層並に岩石に依つて、植生がどんな影響を受けてゐるであらうか、殊にスギの生長が各地層並に岩石に依つて、どう違ふであらうかと云ふことを觀察し、更にこの觀察を先進諸學者の研究と對照吟味し、本地方に於ては次の様な事實の存在することを認めることが出来たのである。

1. 主としてスギの生長状態を基準に地位級を分つと、次の如き関係が認められる。

1等地) 綠色片岩・粘板岩・變質粘板岩及びホルンフェルス・紫蘇輝石安山岩。

2等地) 絹雲母石英片岩・砂岩頁岩互層・古銅輝石安山岩・スカルンを伴ふホルンフェルス・綠色片岩礫よりなる礫岩。

3等地) 角閃黒雲母花崗岩・黒雲母安山岩・砂岩礫岩互層・礫岩・石英粗面岩質凝灰岩を挟む、主として珪質砂岩珪質頁岩の互層・凝灰岩。

2. 他の條件が等しければ、火成岩に於ては、岩石が酸性になるほどスギの生長は不良である。

3. 他の條件が等しければ、結晶片岩及び水成岩に於ても、大體岩石中の珪酸(SiO_2)の量が増加すると共にスギの生長が劣り、殊に珪質岩の地域は地味最も劣悪である。

4. 礫岩は、それを構成する礫の性質の如何に依つて、地味甚しく異り、酸性岩及び珪質岩の礫よりなる場合は、地味極めて劣悪である。

5. 火成岩地域では、地勢急峻なる所がスギの生長不良であるが、結晶片岩系及び粘板岩(古生層)の山地では、地勢急峻で谷壁相迫る所の方が、生長良好な傾向がある。

6. 砂岩と礫岩、又は砂岩と頁岩の互層よりなる地域では、一般に砂岩・頁岩及び礫岩の厚さが薄いほど、林木の生長に好適であり、且つ成層面が、順層の関係にある場合に生長劣り、逆層の関係にある場合に、生長良好なる傾向が認められる。

7. 順層の関係にある山腹では、山崩の危険性極めて大である。従つてかかる地域での皆伐喬林作業は、大に警戒すべきものである。

8. 角閃黒雲母花崗岩の上では、スギよりもヒノキの生長がよく、一般に酸性岩及び珪質岩の上では、アカマツのよく繁茂する傾向が認められる。

終りに本研究に當つて、種々御指導を賜りたる脇水名譽教授・坪井教授・柴田講師・大政講師に心からなる感謝を捧げる。尙寫眞を調製せられたる中村得太郎氏・調査に際し多大の便宜を與えられた理學部松本達郎・小川雨田雄兩氏・愛媛縣林務課長伊藤隣一・三好肇・野中忠美諸氏並に久萬營林署武市義延氏に敬意を表する。

VI. 引用文獻

1. Clark, F. W. 1916. The Data of Geochemistry, 3 rd. ed.
2. 大工原銀太郎. 1916. 土壤學講義. 上卷.
3. Grebe, C. 1872. Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre in ihren Anwendung auf

die Forstwirtschaft. Wien.

4. Hausmann. 1823. Specimen de rei agrariae et salutariae fundamento Geologico. Göttingen.
5. Hundeshagen, J. Ch. 1830. Die Bodenkunde in land-und forstwirtschaftlichen Beziehungen. Tübingen.
6. 恰優. 1932. 秩父地方の地質と岩石に就て. 東京營林局林友, 第205號.
7. Niklas, H. 1930. Die Entstehung und Ausbildung der Mineralböden auf geologisch-petrographischer Grundlage (Blanck, E. Handbuch der Bodenlehre, 4 Bd.)
8. 野田勢次郎, 神津淑祐. 1910. 松山圖幅地質説明書. 地質調査所.
9. Rosenbusch, H. 1923. Elemente der Gesteinslehre. Vierte neu bearbeitete Auflage.
10. 佐藤戈止. 1931. 松山圖幅地質説明書. 地質調査所.
11. Schwarz, H. 1933. Über die Kennzeichnung des Standortes nach inneren Merkmalen. Allgemein. Forst-u. Jagd Ztg.
12. 關豐太郎. 1931. 土壤の生成及び類型. 岩波講座.
13. Sprengel, C. 1837. Die Bodenkunde oder die Lehre von Boden. Leipzig.
14. 鈴木醇. 1932. 日本結晶片岩. 岩波講座.
15. Tamm, O. 1921. Die Einwirkung der Gesteine auf den Waldboden. Medd. fr. Statens skogsförs. anst. H. 18, Nr. 3.
16. 田中壤. 1882. 杉樹論(第二). 林學協會集誌第11號.
17. 田中壤. 1887. 校正大日本植物帶調査報告.
18. 坪井誠太郎, 久野久. 1931. 本邦火山岩“輝石安山岩類”に就いて. 火山, 第1卷第1號.
19. 坪井誠太郎, 松澤勳, 東大地質學科中期學生一同. 1934. 四國高繩半島に於る和泉砂岩統と花崗岩との地質學的關係に就いて(豫報). 地質學雜誌, 第41卷, 第495號.
20. 脇水鐵五郎. 1928. 森林と地質學との相互關係. 鳥取山林會講演速記.
21. 吉澤甫. 1932. 所謂古銅石安山岩に就いて. 地質學雜誌, 第39卷, 第465號.

VII. 圖版の説明

| | | |
|--------|-----|---------------------|
| 第I圖版 | 位置圖 | $\frac{1}{200.000}$ |
| 第II圖版 | 地質圖 | $\frac{1}{50.000}$ |
| 第III圖版 | 林相圖 | $\frac{1}{50.000}$ |

極く大體の林相を示したもので, 小面積の造林地は省略した。

第IV圖版 酸性岩の顯微鏡圖 約60倍及び110倍

1. 角閃黑雲母花崗岩で, 角閃石(H)黒雲母(Bi)斜長石(Pl)正長石(Or)石英(Q)が

所謂花崗岩狀構造をなし、燐灰石(Ap)磁鐵鑛(M)ジルコン(Zr)等が有色鑛物に包裹されてゐる。

2. 黒雲母安山岩で、石英(Q)正長石(Or)斜長石(Pl)等よりなる半晶質石基中に、斜長石・黒雲母(Bi)柘榴石(G)等の斑晶が存在する。

第V圖版 中性岩の顯微鏡圖 約110倍

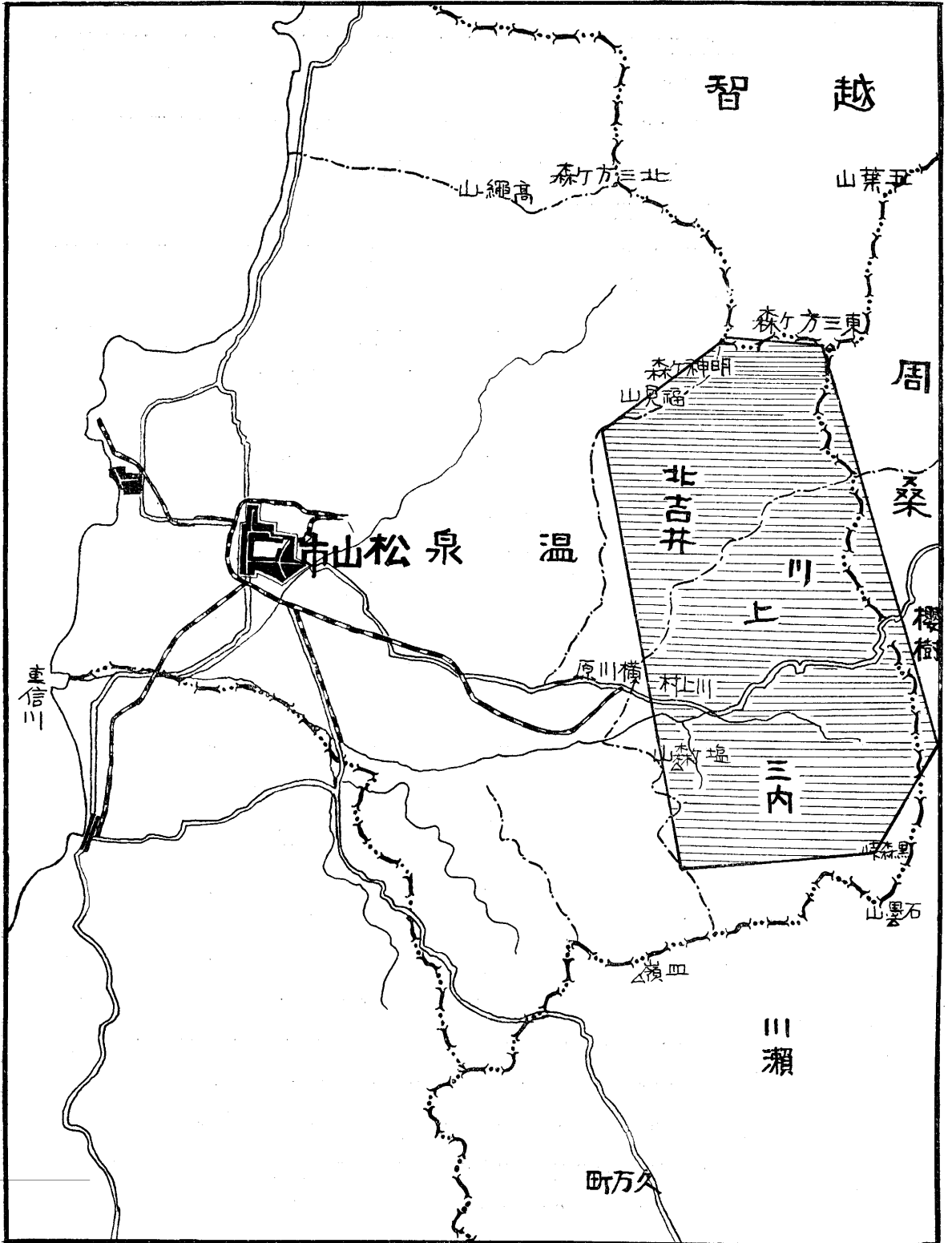
1. 古銅輝石安山岩で、斜長石・斜方輝石・磁鐵鑛等よりなる玻瓈基流晶質石基中に斜長石・古銅輝石(Br)の斑晶が存在する。
2. 紫蘇輝石安山岩で、斜長石・斜方輝石・磁鐵鑛・燐灰石等よりなる半晶質石基中に、斜長石・紫蘇輝石(Hy)・燐灰石等の斑晶が多數存在する。

第VI圖版 スギ造林地の林相

1. 愛媛縣温泉郡三内村河之内条榮太郎氏所有の坂本山。約25年生。1等地の林相で、通直な美林をなす。母岩は綠色片岩。
2. 愛媛縣温泉郡北吉井村アカゴ谷廣河原附近条榮太郎氏所有の造林地、約25年生。1等地の林相で、通直且つ良好な樹高生長をなす。母岩は上部古生層の變質粘板岩。
3. 愛媛縣温泉郡川上村奥松瀬川伊豫林業株式會社造林地。約30年生。2等地の林相で、やゝ殺梢な生長をなす。母岩は中部和泉砂岩層即ち砂岩頁岩互層。
4. 愛媛縣温泉郡三内村大屋敷。音田部落所有造林地。約27年生。2等地の林相で、殺梢な生長をなす。母岩は中部中新層即ち砂岩頁岩互層。

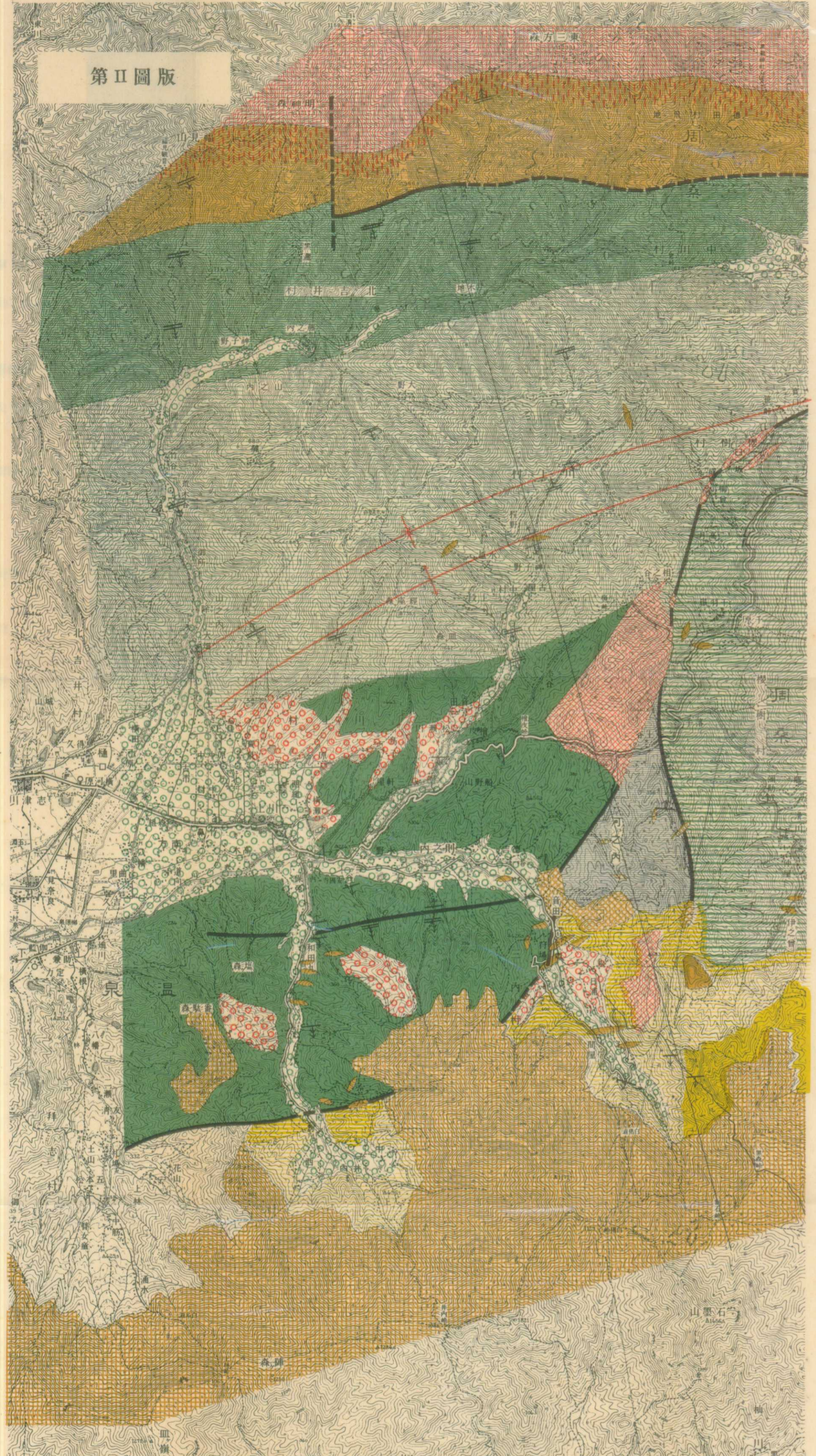
第VII圖版 ヒノキ及びアカマツの林相。並に成層面と植物生育との關係。

1. 愛媛縣温泉郡川上村日本赤十字社愛媛支部造林地のヒノキ。約20年生。ヒノキとしては生長良好で、母岩は中部和泉砂岩層即ち砂岩頁岩互層。
2. 愛媛縣温泉郡川上村日本赤十字社愛媛支部造林地に於けるアカマツの人工造林。約30年生。最近間伐を行ひヒノキを樹下植栽してゐる。アカマツの人工造林としては成功してゐるもので、母岩は中部和泉砂岩層即ち砂岩頁岩互層。
3. 愛媛縣温泉郡北吉井村山之内柳谷附近。砂岩礫岩互層地域で、成層面の傾斜と山腹傾斜とが一致せる側、即ち順層の關係にある側では一木も生育せず、成層面の傾斜と山腹傾斜とが相反する側、即ち逆層の關係にある側には、雜木及びアカマツがよく繁茂してゐる。



第II圖版

G
 白
 Gs
 木
 Sg
 川上村*有林
 Ssh
 御
 A
 Sst
 檢
 Am
 So
 七
 Ssh
 九
 TF
 八
 Ahy
 米
 So
 七
 九
 八
 米
 石
 七
 九
 八
 米
 石
 七
 九
 八
 米








- 現世統 Holocene
 - 粘土砂及礫 Clay Sand and Gravel
- 更新統 Pleistocene
 - 砂及礫 Sand and Gravel
- 中新統 Miocene
 - 凝灰岩 Tuff (Tf)
 - 砂岩及頁岩 Sandstone and Shale (Ssh)
 - 礫岩 Conglomerate (g)
- 上部白堊系 Upper Cretaceous
 - 砂岩頁岩及凝灰岩 Sandstone and Shale with Liparitic Tuff (Sat)
 - 砂岩及頁岩 Sandstone and Shale (Ssh)
 - 砂岩及礫岩 Sandstone and Conglomerate (Sg)
- 上部古生代 Upper Palaeozoic
 - 粘板岩 Clay-slate (Cs)
 - 變質粘板岩及ホルンフェルス Metamorphosed Clayslate and Hornfels
- 別子統 Besshi Series
 - 綠色片岩 Green-schist
 - 絹雲母石墨片岩 Sericite-graphite-schist (Se)
- 角閃黑雲母花崗岩 Hornblende-biotite-granite (G)
- 黑雲母安山岩 Biotite-andesite (Am)
- 古銅輝石安山岩 Bronzite-andesite
- 紫蘇輝石安山岩 Hypersthene-andesite (Ahy)
- 安山岩類 Andesite and its allies (A)

- 一等地
 - 綠色片岩
 - 粘板岩變質粘板岩及ホルンフェルス (但しスカルンを伴ふホルンフェルスの場合は二等地)
 - 紫蘇輝石安山岩 (中性火山岩)
- 二等地
 - 絹雲母石墨片岩
 - 砂岩及頁岩
 - 古銅輝石安山岩 (玻璃質中生火山岩)
- 三等地
 - 角閃黑雲母花崗岩 (酸性深成岩)
 - 黑雲母安山岩 (酸性火山岩)
 - 砂岩及礫岩
 - 礫岩又は礫質砂岩 (但し綠色片岩礫よりなる場合は二等地)
 - 砂岩頁岩及凝灰岩 (石英粗面岩質)
 - 凝灰岩 (石英粗面岩質)

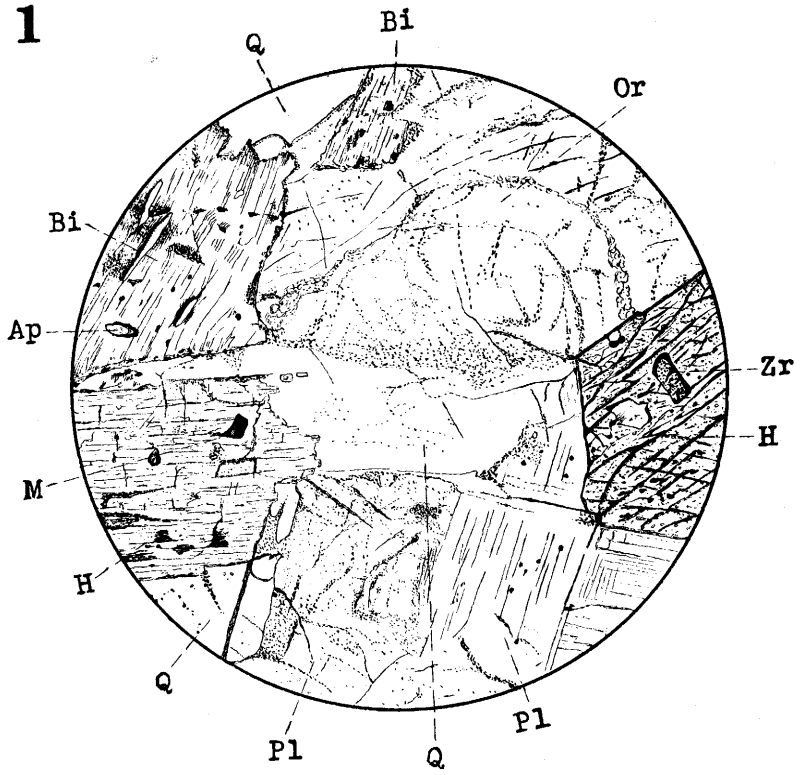
- 0°-10°
- 11°-30°
- 31°-50° 走向・傾斜
- 51°-70°
- 71°-90°
- 向斜軸
- 背斜軸
- 斷層

第III圖版

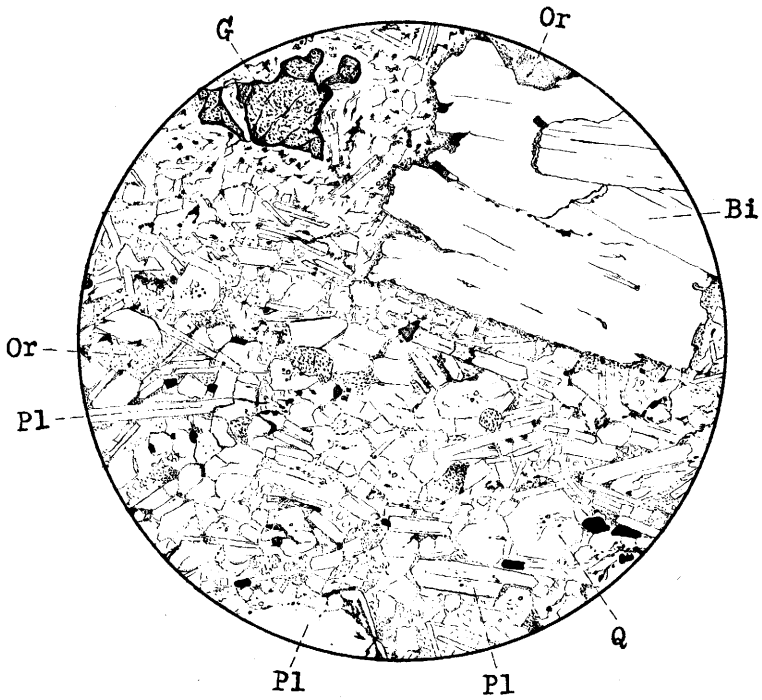


-  杉 檜 造 林 地
-  矮松林及び赤松を主とする喬林
-  落葉潤葉樹を主とし時に點々赤松を交ゆる矮林
-  カヤを主とし時に矮松を交ゆる火入跡及び原野
-  國 有 林
- A** 象榮太郎氏所有造林地
- B** 象榮太郎氏所有造林地
- C** 中川村々有造林地
- D** 伊豫林業株式會社造林地
- E** 川上村々有造林地
- F** 日本赤十字社愛媛支部造林地
- G** 官 行 造 林 地
- H** 北吉井村山之内部落造林地
- I** 金毘羅寺所有造林地
- J** 三内村音田部落造林地

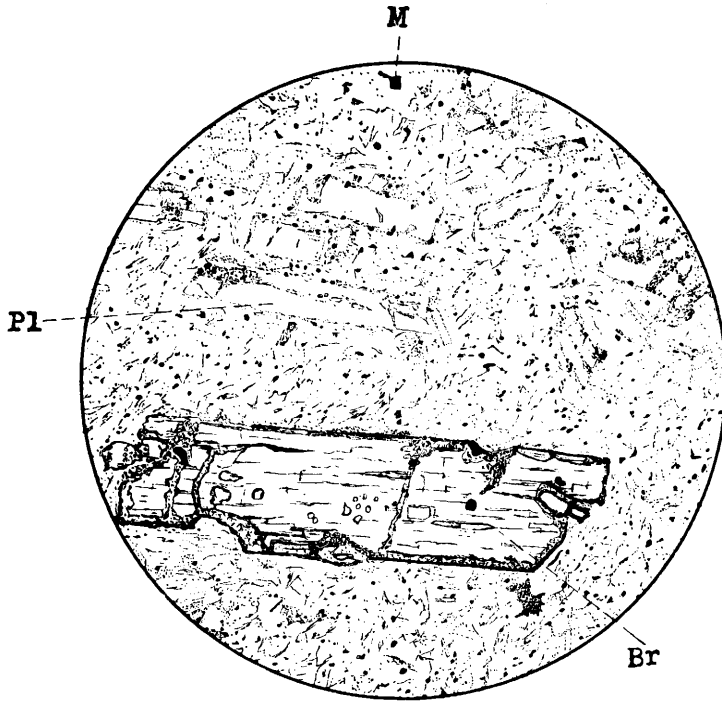
1



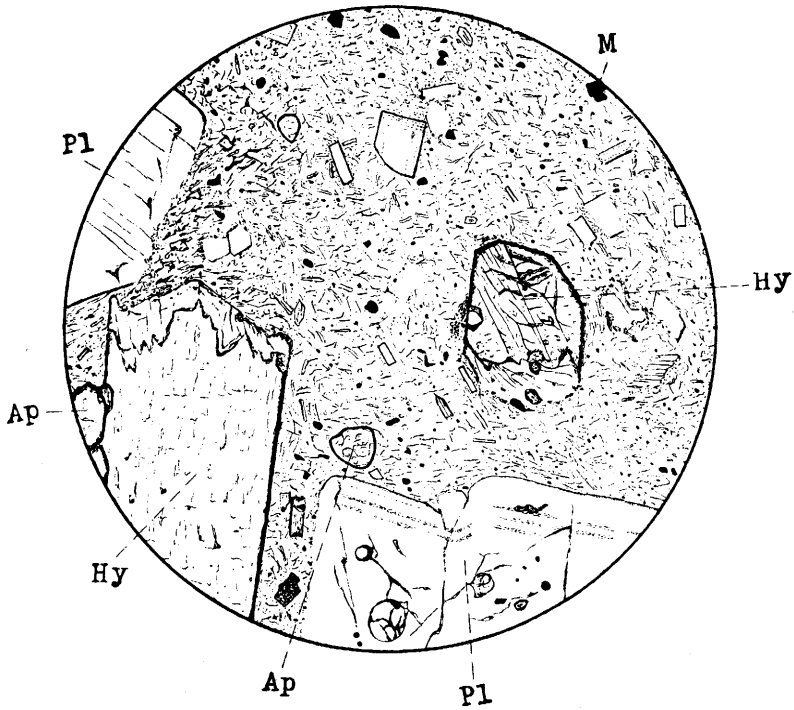
2



1



2



第 VI 圖 版

1



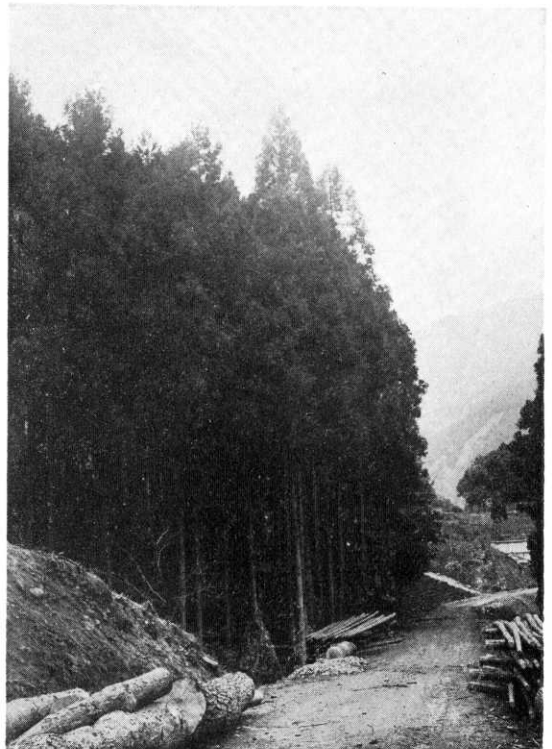
2



3



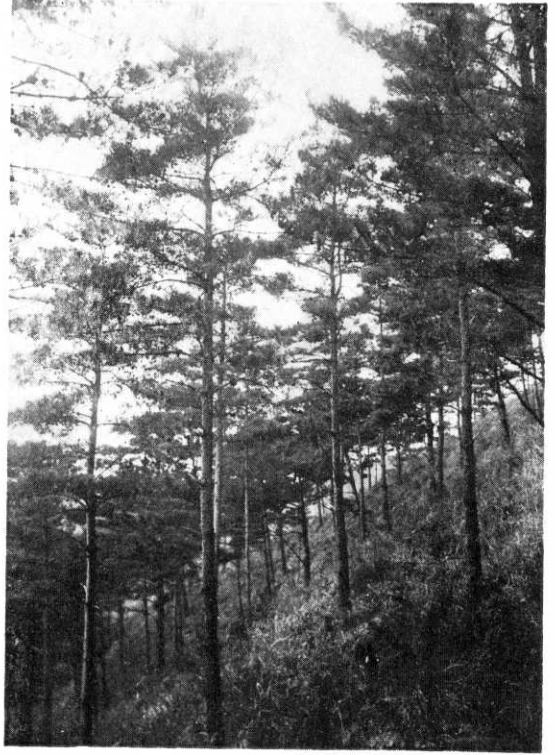
4



1



2



3

