生態學に見たる我國の森林

Kawada, M.: The Characteristics of Forest Vegetation in Japan
viewed from the Ecological Standpoint

(昭和三年五月六日盛岡高等農林學校に於ける四學會聯合會席上講演)

河 田 杰

緒 論

一八〇〇年の末葉に於ける彼の有名なる獨逸の植物學者ドクトル、オスカー、ドルーデ氏は、かう云つて居ります、『植物と云ふものは、科學的の見地から之を三つの方面より研究し得らるゝものであつて、又其方面は只三つあるのみである、其一是系統學的の方面、其二是生理學的の方面、其三是外界の條件に關係せしめたる生活狀態の研究方面である。』(1)と、此語の必要にして充分なることは、恰く一般植物學者の認むる所であります。私共が日常接觸して居ります處の森林なるものは、樹木を離れては存在しないのでありますし、樹木と云ふものは、植物を離れては存在しないのであります、結局植物を離れては存在し得ない森林と云ふものを、林學なる一つの科學の對象として研究するときに、先づ以て之を二つの見地からすることが出来るのであります、即ち其一是植物學的の方面、其二是植物學的ならざる方面とすることが出来るのであります、而して更に進んで、林學の植物學的方面を又三つに分けて、之に只今申しましたドルーデ氏の見解を適用しますれば、其一是樹木なるものの系統學的の方面、其二是樹木なるものの生理學的の方面、其三是外界の條件をもととしたる樹木の生活の研究方面であります。然るに植物の生活狀態を研究する學問は云ふ迄もなく植物生態學であるのであります、しかも植物生態學は、或る單一の種の生態研究方面即ち「オート、エコロジー」と植物の社會的結合の生態研究方面即ち「シン、エコロジー」との二つの方面を持つて居りますから、森林は植物の社會的結合狀態のなりと云ふ意味に於いて、私が今日此席上で申し上げますことは、主として「シン、エコロジー」の方面より見たる我國の森林と云ふことにな

るのであります、従つて御話し致しますことの大部分は、天然原のものに關係して居りまして、人工により植栽せられたるものについては、餘り多くを申し上げずに、時間の經濟を計ることに致したいと思ひます。

生態學的に見たる森林の意義

森林と云ふものは、之を通俗的に云へば、種々の状態のもとに於ける樹木の集りであり、而して樹木と云ふのは何であるかと云へば、之を植物學的に云へば、或る共通的外觀及構造を有する植物の營養體に向つて、概括的に古來人間が云ひ慣はし來たれる植物の種類別呼稱の一つなのであります。即ち樹木と云ふ呼稱に相對する呼稱としては、草とか、蘚とか、蔓とか、藻とか云ふ呼稱があるのであります。されば樹木と云ふ語は、分類學上の單位なる種と云ふ語とは、無關係なのであります、之を例へて申しますならば、スギもブナも、タブノキも、サクラも、ケヤキも悉く樹木であると云ふが其間には、何等分類學的の連鎖を考へて云つて居るのではないのであります。逆に所謂草であるヘビイチゴも、所謂樹木であるサクラも之を分類學上に云ふ科と云ふ見地から云へば等しく一つの縁類の範圍に入つて居るのであります。

然らば此樹木なる語は之を學術的に解釋して如何なるものであるかと云ふと、之が即ち植物を、各其植物の生活状態をもととして、其營養體の外觀的特徴並内部の構造につき分類して附したる名稱、即ち生態學上に云ふ生育形(Growth Form)なのであります、生育形の分類はフムボルト、グリースバツハ、ワームシング、ドルーデ、ラウンキエール等の諸學者によつて、種々のものが發表されて居りますが、爰に其一例として御覽に入れますものはラウンキエール氏が植物の越冬する状態をもととして、生活形(Life Form)なる名のもとに分類したものを、獨逸のワルテル氏が具體化して圖示したものであります(2)。即ち此分類によりますと、樹木は Phanerophyton と云ふ形の中に含まれるものであります。而して前述せる通り、森林と云ふものは、種々の状態のもとに於ける樹木の集りであり、之を生態學的に云へば、主として樹木なる生育形によりて占領せられたる植物の共同生存状態を指す概括的の語であつて、同じ種類に屬すると認め得べき森林と云ふ語の中には必ずしも同じ分類學上の種を含むことを必要としないのであります、而して同じ様な外觀的特徴を有する樹木を、共通的に含むことを必要とするのであります、然るに植物學に於いて、數多の生育形が相寄つて一つの互に相關聯したる共同生存の状態を呈する現狀を名づけて、植生(Vegetation)と云ふのであります、此植生なる語を用ひて、再び森林の生態學的意義を定義すれば、樹木なる生育形が優勢を占めたる植生を森林と云ふと

云ふことになるのであります。

「ワルテル」氏原圖

第一圖

「ラウンキエール」氏の生活形

植生と環境

植生とは前述せる通り或る一團又は一區域内に於ける植物全部の生活状態を指して云ふものであります。故に、當然植生なるものは、其植生を主體として見たときに其植生自身以外の外界の種々の因子の影響を受くべきものであります。此外界の種々の因子の綜合を生態學的に云ひますと、環境(Environnement)と云ひ、或る自然界に於ける環境的の空間を環境區(Habiat)と云ふのであります。而して此「ハビタット」なる語は、林學の方から云ふ立地(Standort)又は「サイト」(Site)と云ふ語と大體其字義を一にするものであります。従つて「ハビタット」が同類又は同一であるときに、其所に生ずる植生も又同類又は同一ならんとする傾向を帯ぶることは勿論のことであります。

吾々は、日常眼前に展開して居る種々の植生を見て、之は森林である、又は之は原野である等のことを斷定して居りますが、吾々が森林を見て森林なりとし原野を見て原野なりとする根本は何にありやと云へば、決して其各之を占領する植物の分類學上の種に依つて居ることにあらずして、其各之を占領する主たる生育形の特徴を認識して居ることにあるのであります。即ち任意の二つの植生につき、之等相互の異同は實に其植生の外觀的特徴によりて定められ、而も植生の外觀的特徴を支配するものは、之が構成に與る主たる生育形にあるのであります。従つて「ハビタット」の因子の中で、生育形に及ぼす影響上最も力あるものが植生の分布を支配すると云ふことになるのであります。此で一寸環境の因子が

今世界に於ける植生分布の概況を圖示しますと、此第二圖のようになります(3)、此圖はシュワイツのドクトル、ブロックマン氏の原圖に依つたものでありますが、此圖について、氏は一つの假説的の模型圖を作つて説明して居ります、其圖は此第三圖であります、今此圖について極く簡単に其内容を説明致しますと次の様であります。

氏は植生分布を支配する主たる因子を、溫度及水分にありとなし、此圖を調製されたものでありますが、此圖には大體左の如き前提がある様に世界に於ける植生分布の大勢

に私には解釋せらるゝのであります。

(一) 極地に近づくに従ひ、漸次寒冷なる環境區を現出す。

「ブロックマン」氏原圖

(二) 内地に入るに従ひ、漸次乾燥せる環境區を現出す。

(三) 寒冷と云ふことは、時に生理的乾燥の原因をなす。

(四) 環境區内に水分の状態良好なれば、植生は常緑のものたんとする傾向あり、但し水分の状態良好なりと云ふことには二つの意味あり、其一は水として水分の適量なること、其二は空氣の湿度高きこと之なり。

即ち此圖を海岸に沿ひ、上から下に下りながら見ますと、溫度高くして降水量多き所程其繁茂狀態の旺盛なる常緑の植生を現出し赤道に沿ひ内地に到るに従ひ、其環境區は乾燥の度を増すが故に、常緑樹林は落葉樹林となり、草原

第二圖

第三圖

となり、砂漠となるのであります、而して此圖を對角線に沿ひ觀察すれば、前述せるが如く内地に到るに従ひ雨量を減じ、北に到るに従ひ温度を低下するのでありますから、此雨量の減じかたと、温度の低下しかたが、恰も一定の比を保つことが出来るならば、そこには一帯の比較的に空氣の湿度の高い地帯を現出し得る理であります、然れども、又他の一方から考へますと、内地に到るに従ひ、其雨量の絶對量は減じ北方に到るに従ひ植物は或る程度迄寒氣の爲に陥る生理的乾燥に堪へる必要があるものでありますから、普通の常綠樹林は、一層乾燥地性 (Xerophyllous) の特徴の顯著なる常綠小葉樹林植生 (Hartlaubwilder) に變化し、更に進んで北方寒冷の地に到れば、立派に乾燥地性の發露とも云ひ得べき常綠樹即ち常綠針葉樹林の植生を現出して居るのであります、即ち地中海沿岸地方の如く温暖ではあるが夏期乾燥する地方では、常綠小葉樹林植生が現はれ、其冬期に於ける空中湿度が割合に高い高山又は北方では常綠針葉樹林植生 (Fadelwilder) が發達するのであります、處が此温度の低下しかたと雨量の減じかたが、一定の比を保ち得ないで、其所に一層乾燥せる環境區を現出することがあるが、之には二つの場合があるのであります、其一是温度は相當に高いが内地なるが故に、一年中に非常に雨量の少ない期間が現出する、即ち其所に發達する植生は、其乾燥期間の甚だしき物理的乾燥に堪へなければならぬ場合であるし、其二是年平均を通ずれば、温度並に雨量の關係は常綠針葉樹林植生の現出する環境區よりは植物の生育に良好ではあるが、一年中の或る時期に於いて温度の降下しかたは其時期に於ける雨量と伴はず従つて其所に發達する植生は、一時甚しき生理的乾燥に陥ることに對する用意をしなければならぬ場合である。即ち其一の如き環境區に發達する植生は、乾燥期落葉樹林植生 (Bergirine Wälder) であり其二の如き環境區に發達する植生は、冬期落葉樹林植生 (Sommer Wälder) であるのであります、尙此圖に於いて、荒地及砂漠が比較的に北方に迄及んで居るのは、只今申し述べました通り、温度の低下しかたと雨量の減じかたが、或る比を保つに於いては、温度の絶對値とは無關係に、非常に乾燥せる環境區も亦現出し得ることを示したのであります。今假に此ブロックマン氏の假説を認むるものとして、氏が植生異同の標準としたる生育形の主なるものは何でありましょうか、之を數へますと、(1) 常綠の潤葉樹、(2) 落葉の潤葉樹、(3) 常綠の小葉樹、(4) 常綠の小灌木、(5) 常綠針葉樹、(6) 草形の六つに歸するのであります、然るに此圖を大觀するに、常綠と云ふことに標準を置けば、常綠植物の社會生活は、南にも現はれて居れば、北にも現はれて居る、又落葉と云ふことに標準を置けば、落葉植物の社會生活は亦南にも北にも現はれて居る、即ち兎に角植生の分布状態と云ふものは、或る程度迄は温度とは無關係であると云ふことが出来るのであります。

之で簡単に植物の外形及構造と、環境の因子との關係に就て、今日に於ける生態學上の定説を申しますと、下の様であります、植物の營養體

第 四 圖

等温線と植生分布の関係

第 五 圖

等降水量線と植生分布との関係

の外形及構造と最も密接なる関係のある因子は水分であつて、温度は種の分布區域即ち或る一地方の植物區系(Flora)を定める上には、重要なものではあるが、營養體の外形及構造上の特徴には、餘り密接な關係はないと云ふことになつて居るのであります。而も植生の外觀即ち形相(Physiognomy)は其之を構成する主たる生育形に依つて支配せらるることは、前述の通りであります。故に、植生の分布を支配するものは實に温度にあらずして、水分の状態にありと云ふことになるのであります。

米國のドクトル、リビングストン氏は第四圖及第五圖に示すが如く(4)、米國の植生を大別し、之を等溫線と等降水量線とに關係せしめました、此圖を見まするに多少局部に於いて不規則となるを免れませんが、概して等溫線は植生の堺線を直角に切つて居るのに對し、等降水量線は植生の堺線と並行して居る結局等降水量線に對する植生分布の状態の方が其等溫線に對するものよりも、一層相關關係が密接であると云ふことを結論しました、又米國のマック、ドーガル氏は、之について一つの面白い解釋を發表致しました、其要點は下の様であります、今日に於ける世界の植生狀態を大觀するに、大體に於て之を四つの型式に分つことが出来る、第一は森林、第二は草原、第三は常綠小葉樹林、第四は砂漠之である、而も之を夏期並冬期に於ける雨量の配布狀態に結び付けると此圖(第六圖)の如き傾向を持つて居る、即ちⅡは夏雨量の多きことを意味し、Ⅲは夏雨量の少なきことを意味し、Ⅳは冬雨量の多きことを意味し、Ⅴは冬雨量の少なきことを意味するとすれば、SWなる環境には森林が發達し、swなる環境には常綠小葉樹林が發達し、Ⅲなる環境には草原が發達し、Ⅳなる環境には砂漠が發達すると云ふのであります、而して其相互關係は圖上に線で結び合

が分布状態を支配する主たる環境の因子は、水分であると云ふことになるのであります。

然らば我日本の國は、一體之を自然に放置したときに如何なる植生が發達すべきかと云ふことを考へて見たいと思ひます、此にあります二つの圖(第七圖及第八圖)は共にハーディー氏の植物地理書(7)に依つたものでありまして、第七圖は世界を通ずる雨量圖、第八圖は世界を通ずる雨

第七圖
世界雨量圖

「ハーディー」氏原圖

第八圖
世界雨量配布圖

「ハーディー」氏原圖

量の配布圖であります、此圖に依りますと我日本は雨量中庸にして、且其配布は四季を通ずるものの中に含まれて居ります、此ことに、只今御覽に入れましたマツク、ドーガル氏の圖表を結び付けて、我國は之を大觀するときに、其全土を擧げて、森林植生を以て蔽はるべき環境區の中に

含まれて居ると云つて差支ないのであります、然らば更に進んで、我國の内部に於ける森林植生の細別的現狀は如何と云ふことを申し上げたいと思ひます。

我國森林植生の現狀

我國森林植生の大勢を通覽致しますと、下の様であります、我國森林植生の形相は大體に於いて先づ之を顯著なる特徵別に五つのものに分けることが出来る、今之等を各其分布區域について略説しますと、本州中部以西及び以南の常緑闊葉樹林、本州中部以東及び以北より北海道の西半部にかけての落葉闊葉樹林、北海道の東半部より南樺太の大部分及本州の高山地方の常緑針葉樹林、本州中部以西及び以南の海岸線に近きクロマツ林本州及四國、九州に亘つて不規則に現はれて居るアカマツ林之であります、即ち此大勢を見れば、溫度が植生の分布を支配して居る様に見えるのであります、進んで深く攻究致しますと、必しも然りとは云へないのであります、但し私が此に申し上げることは、絶対に溫度に關係なしと云ふではありません、もとより溫度も重大なる因子には相違ないが、其直接森林植生の分布を支配する因子は、決して溫度であると云ふわけにいかないのであります、寧ろ何か他のものではあるまいかと思はれるのであります、そこで溫度では我國の森林植生分布の狀態を説明できぬと云ふ主たる現象を擧げること致します。

(一) 我國の常緑針葉樹の植生は、必しも溫度寒冷なる地方にのみ現出して居らない、即ち常緑針葉樹なるものを一括して一種の生育形と見るときに、常緑針葉樹林の分布狀態は明に溫度を以て説明し得ざるものがあります、實例を云へばスギの天然林、ヒノキの天然林の如きものは顯著なるもので、之等のものは決してシラベ、タウヒ等の天然林と相伴なつて分布しては居らぬのであります、常緑針葉樹とは似てもつかぬ闊葉樹の植生と相伴なつて居るのであります。

(二) 又之等の常緑針葉樹林の植生は、落葉闊葉樹林、常緑闊葉樹林の現はれて居る地方を縦に貫いて分布して居るのであります、ヒノキ林の如きは、本州中部に於ては、明に落葉闊葉樹林と伴なつて居るが、京都附近、中國方面、四國方面等に現はれて居るものは、常緑闊葉林と相伴なつて居る、モミ林の分布狀態に到つては、一層此傾向が明である。又アカマツ林、クロマツ林の分布狀態に到つては、殆ど溫度では無關

係であると云つて差支ないのであります。

(三) 又明に其形相を異にし、其分布區域の大部分を異にせる二つの森林植生が、互に其中心とも覺しき地域に於ける冬期の溫度には、大した差がないと云ふ事實があるのであります、之はスギ林とヒノキ林との對照であります、冬期寒冷なる點に於ては、秋田地方も木曾地方も大した變りはないのであります、しかもスギ林とヒノキ林との分布は、大體には二つの異なる帶を形成して居る。

(四) 數多の生育形の相寄て成して居る植生と云ふことを離れて、一つの生育形と云ふことに就て觀察しましたが、我國の樹木の生育形の現はれかたは、決して溫度では説明できないのであります、顯著なる實例の二、三を申し述べますと、常緑闊葉樹と云ふものは決して溫暖多雨の地方にのみ限られては居らない、即ちシヤクナギ、ヒメアヲキ、ヤマゲルマ等のものは、悉く常緑の闊葉樹であつて寒冷なる地方に多きものである、又ササ類、蔓等を各一括して各一つの生育形と見るときに、共に南方より北方に到る迄現出して居る、又ケヤキの如き吾々が日常目撃して居るものは、落葉闊葉樹でありながら常緑闊葉樹が優勢を占むる地方にも、落葉闊葉樹が優勢を占むる地方にも現出して居るのであります。

斯くの如く、我國に於ける森林植生並生育形の現はれかたは、決して溫度では説明出来ないことは以上の如くであります、尙概括的に申し述べますと、世界の植生の分布狀態を大觀して、決して溫度を以て之を解くこと能はざることとは、既に前に述べました通りであります、此見地に立つて我國の森林植生の分布狀態のみが獨り溫度によつて、明確に説明し得ると云ふことは、前述せる種々の實例に俟つ迄もなく斷定し得ざるや蓋し明なるものがあらうと思ひます。

然らば、我國の森林植生分布の狀態を其環境に結びつけて如何に説明すべきかと云ふに、此説明がつくと云ふことは、我國の造林學の基礎をして一層確固たらしめ、且我國の總ての造林事業の安全度を一層高める上に於いて、最も重大なることであります、殘念ながら今日では何人も首肯するが如き結論はないのであります、以下之について少しく自分の考を申し上げて、大方の御參考に供したいと思ひます。

我國の森林植生の分布と環境因子との關係に就ての一考察

我國は之を環境の一區域と見るときに、そこには因子の結び付き方に、種々の特徴があるのであります。其要點を述べますと前述せるが如く

之を世界的に見るときには全體として年雨量が多く、且濕度高きこと、一年を通ずる雨量の配布が均一なること等が、顯著なる特徴であります。之を仔細に調べて見ますと、左の様であります。此に掲げました二つの圖（第九圖、第十圖）は、我國の一月と七月との等降水量線圖及等溫線圖であります。圖中破線が等降水量線で黒點を以て連ねた線が等溫線であります。之によりますと等溫線によつて可なり寒暑の差が激しいと云ふことが對照せられますし、又一月と七月との

第九圖

第十圖

降水量の配布状態は、甚しく異なつて居ること、又等溫線と等降水量線とは前に御覽に入れた米國のそれと同様に、やはり常に相交つて居つて平行と見做し得ないと云ふことになるのであります。尙此裏日本と表日本とで、年を通ずる雨量の配布状態が異なると云ふことが、植物の形態殊にスギの形態上に及ぼす影響の顯著なることに就いては、夙に白澤博士（8）によつて發表せられたる所ありますが、斯くの如く氣候それ自身が可なり複雑なるのみならず、之に加ふるに我國の地形、地質、土壤の分布状態等は、極めて複雑なるものがありまして、それ等の影響が相よつて非常に複雑なる環境を形成して居るのであります。此ことを實證するとも認むべき二、三の實例を挙げますと、前述せ

るが如く、蔓植物は之を世界的に見るときは、溫暖多雨地方の特殊の生育形であるにもかゝらず、我國に於ては北方のアカマツ林のアカマツの幹に、數種の所謂ツタがからまつて居るのを目撃します。斯くの如きことは、北歐等のアカマツ林には殆ど見ることの出来ぬことであります。

アカガシ

ウバメガシ

又水戸附近の海岸保安林内には、溫暖多濕地方に多き二、三の着生蘭の種類が、クロマツの幹に着生して居るのを發見するかと思へば、其下の地表には、北海道特産の植物が原生して居るのを見ると云つた様な具合でありまして、彼の米國のクレメンツ氏は(9)『氣候は道筋であつて終局の植生は結果である、それ故植生の見地に立つて云ふときは吾人は唯終局の植生を認識することによつて氣候を認識し得るが、其逆は必しも真でない』と云つて居りますが、此思想を之等の實況に宛てはめて見るときに、我國の局所々々の環境が如何に複雑せる綜合的影響のもとに形成せられて居るか云ふことは、略想像に難くないのであります、更に此事實に、彼の英國のヤツプ氏(10)によりて唱導せられたる環境區の分類の概念を入れて考へますと、面積的、區域的なる一般的環境の中に於ける相隣れる二個の點的にして、局部的なる個體環境相互間に於ける差は我國に於けるものは歐米諸國のそれに比して、概してより激しいものがある、従つて我國の環境を強ひて二、三の一般的環境區に分割したりとしても、其各の中に現はれて來る生育形と云ふものは、互に隣接環境區に於て優勢なるものの二、三を混することを免れ難いと云ふことになるのではあるまいかと思はれます、實例を云ひますと、北方又は高山地方の常綠針葉樹林の中にも、或る數種の落葉闊葉樹は必ず相伴つて居るものであるし、南方落葉闊

第十二圖 (著者原圖)

葉樹林、常緑闊葉樹林の中にも、常にスギ、ヒノキ、モミ、ツガの如き常緑針葉樹が混淆して来る、又此處に御覽に入れますが如く、同じく常緑闊葉樹林の中にも、アカガシ、マテバシイの如く、全縁にして葉が大きく、一見多雨地方に現はる形のものがあるかと思へば、ウバメガシの如く、彼の歐洲地中海沿岸の夏期雨量の少ないと云ふ特別な環境に、優勢を占めて居る一種の常緑小葉樹たるコルクガシと酷似して居るものと云ふ様なことであります。

茲に於いて、私は我國の森林植生と環境の因子との關係を想像して之を説明する二つの考察を持つて居ります、其考は勿論尙不充分なる點を免れませんが、兎に角此席上で皆様の御聞きに入れまして、御批判を乞ひたいと思ひます。

英國のタンスレー氏は(11)かう云つて居ります『より大なる植物社會の中には、より小なるものが存在し得る』と云ふことであります、それ故我國と云ふ一つの大なる環境區之を植生の大別から見ても、悉く森林植生を現出すべきものとしても、其中に細別的に幾多の種類の森林植生は現出し得るのであります、かゝる考と、既に御覽に入れましたマツク、ドーガル氏の圖表(第六圖参照)とを結び付けて考へますと、此圖(第十二圖)の示す様に、森林植生なる非常に廣き意味に於ける一定の植生が現はれ得る環境の中を又第二次の之と同様な意味に於ける

る小なる環境に分つことができるのである、(圖中實線は直接關係を示し、破線は傾向を示す)即ち第六圖に於てSWなる環境區を現はすに1'、SWなる環境區を現はすに2'、SWなる環境區を現はすに3'、SWなる環境區を現はすに4'なる記號を以てするとし、轉じて第十二圖を見れば等しく1'即ち同じく森林型式に屬する植生の中にも、又それが多少1'であつて、特に1'の傾向の強い環境區を1'とし、1'であつて稍2'の傾向の強い環境區を2'とし、1'であつて3'の傾向の強い環境區を3'とし、1'であつて4'の傾向の強い環境區を4'とする、更に此1'2'3'4'の四つの環境區の各が、やはり前述せると同様の意味を以て1'2'3'4'の四つの細別的な環境區に分れ得る、今此1'2'3'4'の上に現はるる森林植生の最後に落ちついた形相を想像するに、之は森林植生として最後の歸着點の形相であるから、之が所謂クレメンツ氏の云ふ極盛相(Climax Community)ではなからうかと思ひます、從つて1'2'3'4'の各はヤツブ氏の云ふ連續的環境區(Successional Habitat)であつて其の上に現はるる植生は、植生單位群(Plant Formation)であると云ふことになるのであります、ところが、吾々が現實に野外に於いて接する植生單位群なるものは、他の植生單位群との間に、一定の推移帶を存して連續的に相接して居るのであります、この事は此圖

第十三圖 (著者原圖)

第十四圖 (著者原圖)

上の如何なるものに相當するかと云へば、前に述べました通り1'2'3'4'の各と1'2'3'4'の各との關係は、1'2'3'4'の各と1'2'3'4'の各との關係に等しいのでありますから、1'2'3'4'の各を植生單位群の現はるべき環境區であると云ふことに對して1'2'3'4'の各を其の中の植生單位(Association)と見ることが出来るのであります、斯く見ると、例へば1'なる植生單位群の中に「1'3'」なる植生單位が現はれて居るかと思へば3'なる

植生單位群の中に「3'1''」なる植生單位は現はれて居る、此二つの植生單位は各其屬する植生單位群を異にして居るが、互に其形相が類似して來ることは想像し得らるゝのであります、即ち之等のものが植生單位群と植生單位群との境の邊に現はれて居ると思へば一つの解釋はつゝのであります、又「1'1''」とか或は「3'3''」なる植生單位は、各其屬する植生單位群の特徴を發揮して居る植生單位であつて、之等が其植生單位群の中心たるべき植生單位なのであります、更に此に夏冬と云ふ意味の代りに、單に其局所々々に於ける環境區の温度の高きとき温度の低きときと云ふことを代用し、雨量と云ふ字の代りに、其環境區に供給せらるる水分と云ふ字を代用致しますと、1'2'3'4''に依つて分割せられたる各の植生單位の中に、更に其小分けの1, 2, 3, 4, なる植物社會が現はれても差支へないのであります、之が即ち植物聚落 (Society) でありますし、此植物聚落は更に分れて幾つかの小さな純叢 (Climax) に分れるのであります、此純叢が分れたものが結局個體植物なのであります、かくして、世界の植生型式を四大別したのと同じ考を順次其次數を小さくして行くことによつて、結局一個々の植物が占領して居る有様に迄及び得ると思ふのであります、即ち此第十二圖は前に掲げましたタンスレー氏の思想を根とし、之にマツク、ドーガル氏の模型圖とヤツプ氏の環境區の分類上の見方とを對照したものであります、此考察によりて説明し得られはしまいかと思はるゝ二、三の例を申し述べますと次の様であります、又第十三圖は我國（臺灣、北海道を除く）の一月の百耗の等雨量線に關係せしめたるスギの天然林及スギの天然生所在地の分布圖であります、又第十四圖は七月に於ける二百耗の等雨量線並二十四度の等溫線に關係せしめたるヒノキの天然林及ヒノキの天然生の所在地の分布圖であります、スギは明に一月の百耗の等雨量線と密接の關係あることを示し、ヒノキは大體に於いて、七月の二十四度の等溫線よりも暖かく、且二百耗の等雨量線を中心として其天然生が分布して居る様であります、然るに夏期に於ける等雨量線圖（第十一圖參照）と比較しますると、日本海方面は、夏期に於いても相當に雨量が多い所がありますから、彼此對稱して判斷して見て之を此に掲げました第十二圖と對照致しますと、スギ林は同じく1'の中の1''即ち「1'1''」なる環境區に現はるる植生即ちC₁なる環境區の中で、特にC₁なる傾向の強い環境區に現はるる植生單位群に屬し、之に反してヒノキは夏期七月二百耗以上の雨量のある地方は他にもあるが、特に其温度二十四度以上の地方に現はれて居る點を考察すれば、1'でありながら2'の傾向の強い「1'2''」なる環境區即ちC₂の中で特にC₂なる傾向の強い環境區に現はるる森林植生的一種ではないかと思はれます、而してスギ、ヒノキが天然に混淆して現はるる地方は、前にも述べました通り二つの植生單位の推移帶に當るものであります

て、彼の丹波の奥又は兵庫縣と鳥取縣の境に近き地方等の如くスギが優勢を占めて、其間に點々ヒノキを交へて居る地方は「1'1'」なる植生單位群に屬して居つて、2'の傾向のつよき植生單位即ち「1'1'2'''」なるものであり、四國の或る地方の如くヒノキが優勢を占めて居つて局部にスギを交ふるものは「1'2'''」なる植生單位群に屬して居つて、1'なる傾向のつよき植生單位即ち「1'2'1'''」なるものであると見ることが出來はしまいかと思つて居ります、斯くの如く此第十二圖によりて、植生單位、植生單位群、及び植生單位群の型式を一括する植生單位大群の三者の關係を説明し、引いては植物の社會的生活狀態を個體植物の生活狀態に結びつけて説明し得はしまいかと思ふのであります、之が私の我國の森林植生の分布狀態を主として水分なる環境の因子に結びつけて説明せんとする第一の考察であります。

今一つの考察は、やはり森林植生の分布を支配する環境因子は、其環境區の中心に含まるる水分の總量に關するものであるとし、且水分の總量は其環境區内に於ける雨量(R)湿度(H)水分に對する土壤の條件(S)の三つに關係するものとし、此に一つの假說圖を作つたのであります、此處に一つの理想的の島がありまして、此島の周圍は海であるとする、此島の北は圖の上の方で南は下の方である、而して雨量は北から南に至るに従ひ多くなり、湿度は内地程減少し、保水力に關係せしめたる土壤の分布狀態は圖に示す通り、雨量・溫度と無關係に放射狀に分布されて居るとする、又此文字に附したる指數は其相互間に於ける比を示したものである、而して之等の因子を組合せて其指數の積を以て、之が綜合的結果と見、積の等しい個所には、水分に關して同一と見るべき環境區が出現するものとする、例へば

$$R_1 H_2 S_4 = R_4 H_1 S_2 = R_2 H_4 S_1 = 8$$

$$R_2 H_2 S_2 = R_6 H_2 S_4 = R_4 H_6 S_2 = 64$$

と云ふ様に解釋することにして圖を作つて見る、今RとSとを結合すると、第十六圖其一の様になるのであります、之は中心軸に對して對稱を保つ二つの因子を組合せて見ても其結果は不對稱となる、即ち雨量の配布狀態と土壤條件との結びつきかたに依つては或る種の植生の現はれかたが、一方に偏すると云ふことを示して居るものであります、例へば圖上A A'なる直線の上と下とを比較すると、32と云ふ植生は、A A'の上には現はれて居ない、又2なる植生は、主としてA A'の上のみ現はれて居る様なものである、我國のアカマツ林が、火山灰の地方と、か桂砂の地方に發達がよいと云ふこと、又假令溫暖多雨の海岸地方でも、土壤が砂質の個所とか、峯通りで雨水の流量量の多いとか云ふ地方に

はクロマツ林が成立するとか云ふが如きことは、此意味のものではないかと思ふのであります、次にHとSとを組合せますと、第十六圖其二に示す様に一般に内地程乾燥せる環境を現出するが、さりとて其局部に於ける土壤の性質は、常に之を亂さうとする傾向あるを示すものであります、氣候としては非常なる乾燥せる地方一帯に優勢を占めて居るアカマツ林地方に於ても、澤に沿ふ適潤地には帶狀に闊葉樹林等が現出して居るのは此意味であると思ひます、次にHとRとを組合せた圖(第十六圖其三)を見ますと、南方では内地に多き環境が漸次北方に到るに従ひ、海岸の方へ出てくることを示して居ります、我國のアカマツ林が南方に到るに従ひ内地に存し、北方に到れば漸次海岸地方に現はるに至る實例を云ひますと、新潟縣岩船郡の海岸林、陸前の松島等の如きものであります、斯ることは恐らく此意味のものではないかと思つて居ります、クロマツ林、ヒバ林、スギ林等にも多少之と類似した傾向が認めらるるのであります、更に進んで此R、S、Hの三圖を組合せますと、此最後の第十七圖の様になりますのでありますが、此圖の特徴が前三圖即ち因子を二つ宛組み合せたときの特徴を兼ね具ふことは云ふ迄ありません、のみならず、此最大積 Σ の區劃と Σ なる區劃とが相接して出ると云ふことなどは、或る一つの事實の説明になるのであります、即ち我九州の南部は溫暖多雨にして此地方のみが所謂針葉樹たるモミノキを伴はざる一面の常緑闊葉樹林でありまして、マツク、ドーガル氏等は特に此日本南部の森林植生を名づけて、溫帶多雨林(Temperate Rain Forest)等と呼んで居りますが、之がなぜかゝる旺盛なる植生狀態を呈するやと云へば、H、R、Sの三條件が具はつて、其積の値が非常に大である、即ち此圖の示す Σ の區域に當ると見ることができ、然るに其一局所に聳立して居る開闢岳の頂上の植生は如何かと云ふと、之は有名なる屹立した山でありますから、HとRとは如何に大であつても、雨水の流去量が非常に大であるし又岩石が多いから、土中水分の量も極めて少ない、のみならず、風衝が強いから蒸發量は非常に大であると見られる、それ故Sの値が非常に小である従つて、其結果として開闢岳の頂上と云ふ一種の社會的環境區(Communal Habitat)は、HもRも相當に大であるに係らず、可なり乾燥せる環境區であると云ふことになるのであります、此ことは彼の歐洲地中海沿岸の地方で溫暖であるに係らず、夏期雨量が少くない、即ちRもSも相當であるが、一年中の或時期に於いて、Hの値が非常に小さいと云ふ地方と綜合的結果を同じくすると云ふことになるのであります、然るに地中海沿岸の植生は、前述しました通り小葉の常緑樹が優勢を占めて居るのであります、翻つて我國の開闢岳の頂上の植生を見ますに、之を構成する植物の種は勿論彼の歐洲のそれとは異なりますが、イヌツゲを優勢とし、之にヒサカキ、ハルグミ、ツツヂ

等を伴ふ所の一種の常緑の小葉樹から成立つて居るのであります、即ちかくの如く自分としては、此處に御覽に入れました假説圖の觀念によつて我國の森林植生の分布状態を可なり細かく説明し得る様に思ふのであります、しかし、之を以て完全に説明されないのは勿論のことであり、如何となれば此圖の組立の根本には、植生の型式を定める環境の因子は、其環境區の中の水分の量であると云ふ假定があるからであります、しかし自然と云ふものは、しかく簡單なものではない、假令水分の總量が、其環境區の上に出現する植生の型式を支配するものであると云ふことは眞理であるとしても、それを定める因子が此に掲げたR、S、Hと云ふが如きもののみではないと思ふのであります、それ故之等の假説圖が完全に今日の我國の森林植生分布の現況を説明し得ないのであります、唯私が申上げたいと思ふことは、一環境區内の或る因子と云ふものは、更に其因子が第二次の因子の綜合、即ちそれ等の總和か、又は總積であると云ふ觀念で、ものを見たならば其所に何か一層深く、一層明にものを説明し得はしまいかと云ふ考察そのものであります、又もう一つ申し上げたいことは、此圖に示す通り其根本の假定は、極めて簡單なる、R、S、Hなる幾何學的のものであります、之等の三つを組合はせると、相當に複雑なる此最後の第十七圖の様になる。R、S、Hに關する根本の假定圖(第十五圖)を知つて、此最後の綜合圖に到達することは、割合に簡單であります、此最後の圖を見て、此根本の假定圖に溯ることは、中々困難なのであります、然し森林植生の群落的生態學(Synecology)の研究は、此困難なる航路を溯ることではなればなりません、而も之を闡明することは、我國に於ける造林學の基礎として最も重要なものであります、此意味から我國の造林學は、之に生態學的の考察を入れて研究する方面に於いて決してまだ行きづまつては居らない、否寧ろ其前途は實に洋々たるものがあります、之を結論として、今日の講演を了ることに致します。

尙前掲しました、スギ並ヒノキに關する分布圖はまだ調査の不充分な點のあることを免れませんが、しかし大勢は動かないと思ひまして、御覽に入れた次第であります。(昭和三年七月稿)

引 用 書 目

- (1) Drude, O., Deutschlands Pflanzengeographie, Stuttgart, 1896, S. 31.
- (2) Walter, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands, Jena, 1927, S. 133.
- (3) Brockmann-Jerosch, H., Baumgrenze und Klimacharakter, Zürich, 1919.
- (4) Livingston, B. E., and Shreve, F., The Distribution of Vegetation in the United States, as related to Climatic Conditions, Washington, 1921, p. 243, 280.
- (5) Mc Dougal, W. B., Plant Ecology, London, 1927, p. 187-193.
- (6) Warming, E., Oecology of Plants, Oxford, 1909, p. 34.
- (7) Hardy, M. E., The Geography of Plants, Oxford, 1920.
- (8) 白澤保美、杉の變種と品種、東京、大正五年東京林友第二十四號
- (9) Clements, F. E., Plant Indicators, Washington, 1920, p. 105.
- (10) Yapp, R. H., The Concept of Habitat, Cambridge, 1922, J. of Ecology, Vol. X.
- (11) Tansley, A. G., Practical Plant Ecology, London, 1923, p. 19.

第十五圖

其一

其二

其三

(著者原圖)

第十六圖

其 一

$R \times S$

$S \times H$

$H \times R$

其 二

其 三

(著者原圖)

第十七圖

$R \times S \times H$

(著者原圖)