林學會雜誌

第十二卷 第二號

(昭和五年二月發行)

論 說

海岸黑松林の幹偏心生長

Exzentrisches Wachstum der Stämme von Strandschwarzkiefern, von Tokuni Kaburaki.

(昭和四年十月二十二日受理)

林學博士 鏑 木 徳 二

樹木の幹枝根の偏心生長に就ては、早くより人の注意を惹いたけれども、之が原因の探究は漸く前世紀の後半に屬する。針葉樹枝には上方偏心(Hypotroph)多く、濶葉樹枝には、下方偏心(Epitroph)頻發する理由として、針葉樹枝は抗壓力大なるを要し、濶葉樹枝は牽引抗力強きを要する爲なりと云ふ、理學的構造説を唱へる者がある(Mezger, 1908)、即針葉樹は壓逼される方側の生長促され、濶葉樹は反之牽引される側に生長盛であると云ふ。然し精細に觀察する時は、枝の年齢及部位に依て、偏心の方向移動する場合あり、單なる理學現象として首肯し難いのである。Zaccard(1925)氏は、枝の偏心生長は機械的刺撃であると唱へ、E. Münch 氏(1927)は幹の偏心生長は、風壓に依る形成細胞の純刺激作用で、振動の爲、風上部と風下部との細胞液の濃度及組成に變化を生じ、曳て生長に差を表はすのであらうと、推定して居る。

嘗て、幹の偏心生長は、樹冠の偏生に依ると臆測したこともあつたが、H. Cotta 氏(1806)は、樹液は専ら其需要の多い部分に向て流れると

唱へ、樹液の流動する部位に生長行はれるものに非ずして、樹液は生長部に向て、流動することを暗示したのであつた。R. Harig 氏 (1896) は、掬の片側樹冠の幹が、各側同一なる肥大生長を營むことを確め、著者も、嘗て之を驗索する必要に逼られ、ニセアカチャ四年生樹及オホシマザクラ六年生樹各三本宛、樹冠の半を截斷し、爾後發生する同側の萌芽は、總て之を摘採し、生長停止後伐採して、地上二尺迄の幹部、四個所より、圓板を切取り年輪幅を測定したるに、オホシマザクラは、枝を拂ひし方側の生長僅に劣つたが、ニセアカチャは正圓の生長を成せることを知り得たのである。

Mer 氏 (1889) は、傾斜せる幹の下側部が、其上側部よりも肥厚するは、重力の影響なりと説いたけれども、前記瀾葉樹枝の下方偏心を爲すに徴し、本説の妥當で無いことは明である。其の外光線的作用を、偏心生長の原因に數へる者もあるけれども、風壓の影響なりと考定する説が多しである。R. Harig 氏は、風壓の爲幹は偏心するものにて、年輪狹き部分は風上であると述べて居る。氏に先ち、既に Hofmeister; Nördlinger (1874) 兩氏は、幹偏心と風壓との關係を認め、Nördlinger 氏は、針葉幹は風下に生長促されると論じた。Schwainfurch 氏 (1867) は紅海々岸の樹木は、幹の南側が北側より肥厚せるは、同地方の恒風北風なるに由ると斷じた。又 Flury 氏 (1926) は被壓木は支配木と違ひ、機械的構造上の要求少い爲、幹基部の肥厚生長早く停止すると稱し、幹基部の肥厚は、風壓抵抗を増す爲に現はれると論じて居る。以上の如く幹偏心を誘起する素因及機能に關し、尙確定説を得ないのであるが、風の素因説は、最肯綮に當ると思ふ。

松類は偏心生長の顯著なる樹種である。著者は、海岸黒松防潮林に就いて、幹の傾斜方向に偏心生長の有無、及主風向に平行の直徑（傾斜方向に一致せる直徑）が、之と直角を爲す方位の直徑より、幾許長きかを知る爲め、先年常陸海岸林に就て、測定を行つたことがある。

測定箇所は、河原子及水木兩海岸にして、前者は林齡二五—二八年樹高三—四間のもの五十本、後者は林齡四〇—五〇年樹高七—八間のもの三十二本より成り、共に主風向東北東の影響を受けて、幹の多くは西南西に傾けるも、幾部異りたる方向に傾ける例外を混生して居つた。左に測定成績を要約すれば、

個 所	主風向の直徑之と直角の直徑より大なるもの		主風向の直徑之と直角の直徑と等しいもの		主風向の直徑之と直角の直徑より小なるもの	
	本 数	全數に對する%	本 数	全數に對する%	本 数	全數に對する%
河原子	三九	七八・〇	三	六・〇	八	一六〇
水 木	二一	六五・六	二	六・三	九	二八・一
平 均		七三・二		六・一		二〇・七

個所	直徑以下六・一・九	同・一・一二	同・一・一五	同・一・二〇	同・一・二四	同・一・二七	同・一・三〇	同・一・三三	同・一・三六	同・一・四五	平均直徑
	六・一・九	九・一・一二	一二・一・一五	一五・一・二〇	一八・一・二四	二一・一・二七	二四・一・三〇	二七・一・三三	三〇・一・三六	三三・一・四五	
河原子	一本	一本	二七本	八本	三本	本	本	本	本		一〇・五六糎
水木					四	九	六	四	一	四	二七・七六

個所	河原子	水木
〇・〇〇四%	四本	三
一・一三三・一三〇%	八本	三
一・一三三・一三〇%	一〇本	四
一・一四四・一五〇%	五本	三
一・一五五・一六〇%	二本	三
一・一六六・一七〇%	三本	一
一・一七七・一八〇%	三本	一
一・一八八・一九〇%	三本	
九・一〇〇・一〇〇%	二本	三
一〇・一〇・一一〇%	本	
一〇・一〇・一二〇%	本	一
一〇・一〇・一三〇%	一本	
一〇・一〇・一四〇%	一本	
四九・〇%	本	一

第四表 全林平均直徑及直角直徑に對する

主風向直徑の大なる平均百分率

個所	本數	幹傾斜方向の直徑合	平均直徑	幹傾斜方向の直徑合	平均直徑	主風向直徑の直徑より大なる平均百分率
河原子	五〇	五三六・八	一〇・七三	五二一・一	一〇・三八	三・二三
水木	三二	九〇〇・四	二八・一二	八七五・八	二七・三六	二・七八
平均						三・〇一

第五表 主風向直徑が直角直

徑より小なる百分率

個所	本數	平均百分率	最大値	最小値
河原子	八	一・七九%	三・六一%	〇・八〇%
水木	九	五・四五	一四・四五	〇・一二

本測定は個處及本數少く、隨て之より直に結論を求め得ないけれども、然し松樹幹の偏心生長は、風の直接作用であることは疑ない所である。偏心生長を爲す理由即機能に關しては、前既に述べたる通りである。主風向直徑が、之と直角を爲す直徑より大なる割合は、第四表に依れば平均三%内外で一〇%以上のものもあり、時に五〇%の異例さへ觀測したのであるけれども、風に依る偏心率は數%に止るものゝ様に想はれる、偏心生長即橢圓形幹が、同一體積の圓形幹より風壓抗力大なることは、下の式より明である。

$$\lambda = \frac{P l^3}{3 E I}$$

P は荷重、 l は桿長、 λ は P 端に於ける屈撓率、 E は弾力係數、 I は重力の斷面の慣性能率を示すもので、 λ と I とは、斷面の形狀に従つて色々に變化するものである。斷面が直徑 d の圓形なれば、 $I = \frac{\pi}{64} d^4$ にて、又斷面が同一面積にて、長軸 h 短軸 b の橢圓形なる時は $I = \frac{\pi}{64} b h^3$ である。夫故に

$$P l^3 (圓形) = \frac{3}{64} \cdot \frac{\pi E \lambda}{l^3} d^4 \quad P l^3 (橢圓形) = \frac{3}{64} \cdot \frac{\pi E \lambda}{l^3} b h^3$$

$$\frac{3}{64} \cdot \frac{\pi E \lambda}{l^3} = 1 \quad \text{之れ故に}$$

$$P l^3 = d^4, \quad P l^3 = b h^3$$

即同一斷面積を有する橢圓幹と、圓幹の風壓抗力を比較すると、前誘導式の示す通り、橢圓幹の方は、常に圓幹より大きいのである、兩者の軸比が、2:1の時は、抗力倍大きく、3:1の時は三倍大きい。樹木幹の歪は、前述の如く左程著しく無い故、風壓抗力の増加倍或は三倍に高まることは無いけれども、第三表水木に於ける特例木は、約五〇%抗壓力高いのである。然し著者は、風衝地に生育する樹幹の偏心生長は、機械的作用に原因する事を豫定するものでは無いことを、斷つと置き度い。(昭和四、一〇、一二)

参考文献

Berichte d. deut. Botanischen Gesellschaft. M. Bisgen u. E. Münch: Bau und Leben unserer Waldbäume. 1927.

木曾ヒノキ林の成立と舊幕の施業案

(昭和四年四月十四日林學會春季大會席上演)

大久保 寛一

第一節 緒言

森林の成因を知る事は、施業上極めて重要な問題なれども、森林は夫々獨特の環境により成立せしものにして、一概に地質或は氣象の關係のみを以て、簡単に斷定する能はず、されど次に掲ぐる三浦平に於ける森林の成立は、幾多ある成因中の一たるを失はず。

イ、木曾御料林の位置

木曾御料林は、長野縣西筑摩郡の大部分を占め、東は鹽尻平野に近き鳥居峠より、西は美濃平原の東北端なる恵那山東部に及び、北には御嶽、乗鞍の火山聳え、南は駒ヶ嶺山系屏風の如く屹立す。御嶽の西方に發する王瀧川は、東流して阿寺山脈北側の水を受け、上松町の北方に至りて木曾川に注ぐ。三浦平は王瀧川の上流王浦御料林の一部なり。

ロ、地質

從來地質學者の認むる第三紀に於ける中部日本の地殻の變動は、此の地方の飛驒平原を二千米内外隆起準平原にせしめたり。之が漸次開析せ