等しい。此の點よりも長徑に近づくに従つて、實際面積よりも大きく、反對に短徑に近づくに従つて、實際面積よりも小さい。然しその差の實際面積に對する百分率は、 $\frac{1-k}{1} \times 100$ を超えない。此の極限値は前の場合の極限値の $\frac{1-k}{1-k}$ 倍に當る。

7. 假りに横斷面が相似で、樹幹曲線式の同型である多數の樹幹ありとし、各樹幹を一回宛測定し得た値から、斷面積の合計を求むる際には、其測定の方が各樹の長徑に對する角度につき、平均に分配されたとしても、其實際面積に對する正負の差は決して相殺し盡すものではない。

本稿を終ふるに當り、寺崎博士は Dr. O. Simony の幹形に關する論文を貸與せられたり。他日『假定』に就いて吟味をするとき、大いに參考となることと思ふ。茲に特記して、深謝の意を表す。

本論文の印刷に先づ、河田技師は、Chaturvedi, M. D. Measurements of the Cubical Contents of Forest Crops. 1926. を貸與せられた。同書には The Form of the Cross section of Trees. pp. 4-6, Errors involved in Calliper Measurements. pp. 11-24.

の題の下に、樹幹横斷面の楕圓形なることを結論し、

In conclusion it may be stated that almost all trees have elliptical cross sections with the major axis generally lying in the direction of the prevailing winds.

と言ひ、巧妙なる解き方によつて種々の誤差或は恒差のことを論じてゐる。同技師の好意を感謝すると共に興味を持たるゝ讀者諸兄の一讀を望む。

土壌中の水分と氣象要素との關係

S. Tamate, : Relation between the water contents of upper soil and some meteorological elements.

(昭和三年三月二十日受理)

玉手三葉壽

一、緒言

土壌水分は植物の生育上缺くべからざることとは言を俟たざる所にして、特に森林生態學的研究には最重要なる基礎的因子なり。淺層に於ける土壌水分の給源は、特殊なる場合の外は一般に降水量に基くこと明なり、即ち降水量の一部が土壌中に透下して土壌水分を補給するものなり。

土壤水分の量は季節に依りて變化し、一年の或定りたる時期に於ては略同様な値を示し、一年を周期として毎年略同様な變化を爲すものなり、之れ土壤は水分を降水により供給せられ、流去、滲透等に依りて消失せらるるものなるか、降水量、流去量、蒸發量、滲透量等は四季の變化に伴ひ毎年略同様な變化を爲すが故なり。

土壤の水分に關係を有する因子は頗る多岐に亘るものなれども、之を大別して氣象的因子及地的因子の二とすることを得べし、氣象的因子は之を細別すれば、降水量、蒸發量、氣溫、地溫、日照、空中濕氣、風等にして、地的因子は土壤の性質（主に物理的性質）、土層の構成狀態、土地の傾斜及方向、地上植物の有無及狀態等なり。氣象因子中降水量は、土壤水分の給源にして、降水量多量なれば土壤水分を増加せしめ、少量なるときは之を減退せしむべし。蒸發量は土壤水分の消失者にして、蒸發盛なるときは土壤水分を減少せしむること多し。氣溫、地溫、風、空中濕氣等は蒸發作用に關係を有し、間接に土壤水分に影響を及ぼすものなり。又地的因子中の流去、滲透は土壤水分の直接の消散者にして、其等の量大なれば、土中に保留せらるる水分を小ならしむ。土層の構成狀態は、例へば地下淺層に不透水層存在するときは、表土中に割合多くの水分が停留すべく、不透水層が深層にあるときは、滲透量多くなり表土中の水分を比較的少量ならしむべし。又土質は、土粒の小なるものは保水能大にして、土粒の大なるものは保水能小なるを以て、同様な狀態の土地に於ても、粘土質の所は土壤水分多く、砂質地の所は土壤水分少なし。又土地の傾斜急なるときは流去量を多からしめて土壤水分を少ならしめ、低地にありては地表水分が此處に集中するを以て常に土中水分を多量ならしむ。又地上に植物が存在するときは、通發作用に依りて土壤水分を減耗せしむ、若し其の植物が森林の如き喬大稠密なるものなるときは、通發量大なるのみならず、樹冠は降水の一部を保留して地上に落下する水量を少ならしめ、從て土壤水分を少なからしむる作用を爲すが、一方樹冠は地上に日蔭を作りて地溫を低下し蒸發量を減退せしめ、土壤水分の消散を輕減する作用をも爲すものなり。斯の如く土壤水分に關係する因子は多數にして且つ其の關係複雑なるが、歸する所、土壤水分は之を測定せる時及其の以前に於ける此等諸因子の錯雜せる影響の結果を示すものなり。

土壤水分に關係する因子は、前述の如く、之を大別して氣象的因子及地的因子の二に分ちて考ふことを得るを以て、地的因子を定まれるもの即ち一定せる土地に就て考ふるときは、土壤水分と氣象的各因子との間には或定まれる關係あるを見るを得べし。著者は目黒林業試驗場に於て、他の試験の爲、毎月土壤水分を測定しつつあるが、幸同所に氣象觀測の成績あるを以て其の成績を借り、土壤水分と降水量、蒸發量、地溫

等の土壤水分に關係深き氣象要素との關係につき考察を試みたり。土壤水分を測定せる場所は、平地にして地上植物全く無き裸地なれば、地的狀態より觀るときは、其の關係の最簡單なる所なるを以て、土壤水分と氣象要素との關係を觀察するには好箇の場所なり、唯觀測年限僅に二年にして短期に失するは、少しく遺憾とする所なり。

二、場所、測定の方法及結果

土壤水分測定の場所及氣象の觀測地は、何れも目黒林業試驗場苗圃内に於て、茲に述べんとする土壤水分は、深さ二十糎の箇所に於て測定したるものなり。其の箇所の土壤は黑色埴土にして粒徑分析の結果は左の如し。而して其の地の表土の深さは約四十八糎、其の下は赤色粘土層なり、地面は略水平にして從て流去量は無しと見て可なるべし、地面の雜草は常に除去して全くの裸地狀態と爲せり。

粒徑(糎)
含有割合(%)
四・〇—一・〇 二・〇—一・〇 一・〇—〇・五 〇・五—〇・二五 〇・二五以下
〇・〇八 二・六四 五・五四 一五・六一 七六・一三

土壤水分測定は、深さ二十糎を中心として其の上下各一糎厚さの土壤を採り、其の中に含有さるる水分を測定せるものにして、水分の量は土壤の絶乾重量に對する百分率を以て示せり。測定は毎月一回、其の月に於て土壤が乾濕何れにも偏せずと見らるるときに爲せるものなり、之は其の月の略平均狀態に於ける土壤水分を求めんが爲なれども、正確なる意味に於ては勿論月平均値と見ることを得ざるべきも、大略其の月中の乾濕何れにも偏せざる中庸狀態に於ける値と見て可なるべし。

茲に用ゐたる資料は大正十五年一月より昭和二年十二月までのものにして、土壤水分の各月の測定値並降水量、蒸發量、地溫(深さ二十糎)の觀測結果は次表の如し。

觀測成績

一九二六年	一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月												備考
	土 壤 水 分	降 水 量	蒸 發 量	土 壤 水 分	降 水 量	蒸 發 量	土 壤 水 分	降 水 量	蒸 發 量	土 壤 水 分	降 水 量	蒸 發 量	
一九二六年	六・〇	八・二	一・二	五・七	五・九	六・〇	六・八	五・八	四・五	四・九	六・〇	五・二	備
一九二六年	五・七	五・三	一・七	五・九	七・三	九・六	二・四	二・七	五・四	五・七	一・八	九・二	考
一九二六年	五・九	七・三	二・八	六・〇	九・六	二・四	六・八	五・八	四・五	四・八	四・七	三・三	日
一九二六年	六・〇	九・六	四・一	六・八	二・四	三・六	五・八	五・四	四・八	四・七	三・三	二・六	月
一九二六年	五・七	五・三	一・七	五・九	七・三	九・六	二・四	二・七	五・四	五・七	一・八	九・二	平
一九二六年	五・九	七・三	二・八	六・〇	九・六	二・四	六・八	五・八	四・五	四・八	四・七	三・三	均
一九二六年	六・〇	八・二	一・二	五・七	五・九	六・〇	六・八	五・八	四・五	四・九	六・〇	五・二	量
一九二六年	五・七	五・三	一・七	五・九	七・三	九・六	二・四	二・七	五・四	五・七	一・八	九・二	總
一九二六年	五・九	七・三	二・八	六・〇	九・六	二・四	六・八	五・八	四・五	四・八	四・七	三・三	量

地 一 九 二 七 年	地 溫	土 壤 水 分	降 水 量	蒸 發 量	地 溫
四・二度	六・〇%	二・二	一・六	四・二	一・三
五・一	五・四	三・四	一・六	一・六	一・三
七・〇	六・〇	二・七・四	二・三	二・三	一・三
一・二	五・一	一・三・〇	三・七	三・七	一・三
一五・六	五・三	一七・二八	四・四	四・四	一・三
一八・九	五・一	一三・七	四・〇	四・〇	一・三
二・六	五・二	九四・七	四・九	四・九	一・三
二五・九	五・三	一七・五	四・七	四・七	一・三
二五・七	—	—	—	—	一・三
一六・四	六・八	五五・五	二・三	二・三	一・三
一〇・七	六・三	七三・七	一・七	一・七	一・三
五・八	六・五	二五・五	一・二	一・二	一・三
—	—	—	—	—	一・三

前表に依りて土壤水分の年變化の狀況を觀るに、十二月、一月頃に於て最大を示し、二月、三月、四月は順次に少しく減少するも、一年を通じて見るときは水分多量の時期に屬し、五月、六月に一段の減少を示し、七月、八月に至りて急減し、八月に於て最小を示す、九月より増加し始め、十月、十一月と漸増し、十二月、一月に至りて再び最大に達す。之を概觀するに、土壤水分は各季節に於て多少の變化はあれども、七、八月の夏季に於て少く、十二月、一月の冬季に於て多きを見る。

三、土壤水分と降水量、蒸發量、地温との關係（其の一）

各月の土壤水分の變化と其月の降水量とは如何なる關係を有するやを見んが爲、前掲觀測表の數値を用ゐて兩者の相關係數を計算するに r_{12} を得たり、之に依りて見れば降水量は土壤水分に關係する程度頗る少なく、而かも逆の關係を示し實際の事實に相應ぜざるを觀る。又右と同様に各月の蒸發量と土壤水分との相關係數を計算すれば $r_{23} = -0.67$ を得、此の場合には兩者の關係は逆にして蒸發量多きときは、土壤水分減少する關係を示し、且つ其の關係稍密接なるを見る、又各月の地溫と土壤水分との相關係數を計算すれば $r_{13} = -0.48$ を得、此は蒸發量の
場合より關係低けれども、兩者の關係存在するを認むるを得べし。

斯の如く各月の土壤水分と降水量、蒸發量、地溫との相關々係を見るに餘り密接ならず、蒸發量に於ては關係を認め得るも、降水量に於ては全く反對の關係を示せり、之れ土壤水分と其の月の降水量とは、多年間の平均値に就きては相當の關係あるべきも、各回測定の土壤水分に對しては、測定日より以前にありし降水量、蒸發量、地溫に關係すべく其の月の降水量、蒸發量、地溫等を對比せしむることは妥當を缺くが故なるべし。但し蒸發量及地溫は日々連續的に變化するものなれば、採擇する時期が多少前後するとも結果には著しき差なきを以て、蒸發量、地溫は月平均値を用ゐても、稍關係を認め得べき相關程度を示すものなるべし。

次に各月の降水量、蒸發量、地温の代りに、土壤水分測定日前三十日の間にありし降水量、蒸發量、同期間の地温の積算温度を用ゐて土壤水分との相關係數を求めしに左の如し。

$r_{p-p} = 0.16$ 土壤水分と降水量との相關係數 $r_{p-e} = -0.67$ 土壤水分と蒸發量との相關係數 $r_{p-t} = -0.59$ 土壤水分と地温との相關係數

之に依て見れば降水量と土壤水分との關係は正の關係を示せども、關係程度は頗る少なし。蒸發量に於ては前記月蒸發量と比較せる場合と同様の關係程度なり。地温に於ては前記の場合より關係度少しく高まれるを見る。然れども之等を概觀するに、此等相關々係は土壤水分と氣象要素とは關係餘りに密接ならざるを語るものなり。想ふに之れ此處に採擇せる三十日の期間は餘りに長期にして、土壤水分には土壤水分測定日より三十日或は三十日以前にありし降水量、蒸發量、地温等は關係する程度比較的微小にして、比較的近日のものに影響すること多きを意味するものなるべし。由て次に三十日以下種々なる期間のものを採り、其れ等の土壤水分に對する相關々係を求めて、最關係を有する所の期間及土壤水分と氣象要素との關係度を考察せんとす。

四、土壤水分と降水量、蒸發量、地温との關係 (其の二)

土壤水分と氣象各要素との關係は季節に依りて其の關係程度を異にするを以て、精細なる考察を爲さんとするには各季節別に觀察せざるべからず、然れども今は觀測の資料少く、各季節に就て關係を考究するを得ざるを以て、概略の關係の考察に止めんとするものなるが、各季節中冬季のみを除外し、四月より十月までの期間を一括して、此の期間に於ける土壤水分と、氣象各要素との關係を考究せんとす。

土壤水分測定日の前日より遡り五日、十日、十五日、二十日と四種の期間を考へ、各期間の降水量、蒸發量、地温の積算温度を求め、之等と土壤水分との相關係數を計算せるに次の如し。

土壤水分と氣象要素との相關係數

	土壤水分と降水量	土壤水分と蒸發量	土壤水分と地温
r_{1-5} 土壤水分測定日前五日間の氣象要素を用ゐたるもの	0.36	-0.64	-0.75
r_{1-10} " " 十日間	0.16	-0.67	-0.73
r_{1-15} " " 十五日間	0.46	-0.79	-0.70

前表に依れば土壌水分と降水量との關係は、土壌水分測定日前十五日間の降水量を採るときは最關係深きを示す、換言すれば土壌水分には降水量に就ては土壌水分測定日前十五日間のものが最關係を有すと謂ふことなり、而し其の關係程度は餘り高からざれども、前記の三十日間のものを探りし場合に比較すれば兩者間の關係良好なりと謂ふを得べし。蒸發量に於ては降水量と同様に土壌水分測定日前十五日間のものに最關係を有し、其の關係度は頗る高く、兩者の關係密接なるを知るべし。地温に於ては土壌水分測定日前五日間のものに最關係を有し、降水量及蒸發量より一層近時の狀態に關係するを見る、而して其の關係度も相當高く、兩者の關係は可成り密接なるを觀るべし。

土壌水分に對し降水量及蒸發量は土壌水分測定日前十五日間のものに、地温は五日間のものに關係最密接なることは、四月より十月までの期間の平均に就ての事なれば、更に各季節を細に分ちて考ふれば、各要素と土壌水分との關係に多少の差異あるべきは勿論のことなり。例へば降水量に就ては、四月頃は土壌水分測定日前二十日間のものに、八月頃に於ては前十日間のものに最關係深き等の差異あり。又之と同様に關係の程度に於ても、各季節に於て差異あるべきは想像することを得べし。

五、蒸發量を加味せる降水量と土壌水分との關係

前項に於て土壌水分と降水量との關係は、土壌水分測定日前十五日間の降水量が最關係密接なることを述べたるが、降水量が土壌水分に影響する狀態を考ふるに、降水量の一部が地中に入りて土壌水分となるものなれども、降水なき期間には其の箇所の水分は下層への滲透と、空氣中への蒸發との爲に絶えず消失さるるなり、依て土壌水分測定日より五日前の降水量と、十日前の降水量とは假令其の量に於て同量なりとも、測定當日に於ける土壌水分に影響する程度は異なるべく、五日前のものは十日前のものに比して蒸發及滲透に依りて消失さるる量少きを以て、十日前のものよりも影響程度は大なるべし、即ち土壌水分測定日前遠き程其の日數に比例して、影響程度は減ずるものと考へざるべからず。土壌水分が蒸發（滲透に就ては暫く措き、此の場合蒸發のみにつきて考ふることとす）に依りて消失さるる割合は、測定日に接近すると共に漸次減少するものと考へ、今計算を簡單にする爲に土壌水分測定日前の日數を五日間毎に分ち、各五日間中の降水量は同一割合を以て失はるるものとし、消失割合及殘存割合を次の如く假定す。

期間(日)	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十
消失割合	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$														
殘存割合	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$														

論 說 土壌中の水分と氣象要素との關係(玉手)

殘存割合は土壤水分に影響する割合を示すもの、即ち有効降水量の割合なり。或期間の有効降水量を計算するには、各五日間の降水量を p_1, p_2, p_3 等を以て表はすものとすれば、土壤水分測定日前十五日間の有効降水量は $(p_1 + \frac{p_2}{2} + \frac{p_3}{3})$ にて求めらる。

又蒸發量は季節に依りて差異あり、夏季最多く、春秋季は之に比して少なし、今土壤水分の蒸發に依る消失量を考へんとするに當り、前述の經過日數を考慮すると同時に又季節に依る蒸發量の多少をも考へるを要すべし。今十月の蒸發量を一と假定すれば、各月の蒸發量の割合は大略次の如し、而して蒸發量の多量なるときは殘存水分少量となるを以て、土壤に殘留さるる水分は、蒸發量に反比例するものと考へ得べし。

月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月

蒸發量の割合 一・二〇 一・六四 一・六四 一・九〇 一・九〇 一・六四 一・〇〇

前述の土壤水分測定日前の期間の長短に依る消失割合と、季節による蒸發消失割合とを考へ入れ、或る期間の有効降水量を計算するには、例へば四月に於ける十五日期間の有効降水量は、 p_1, p_2, p_3 等を各五日間の降水量とすれば $\frac{1}{1.20} (p_1 + \frac{p_2}{2} + \frac{p_3}{3})$ の式に依りて求めらる。

右の如き方法に依りて蒸發量を加味せる降水量を、土壤水分測定日前五日、十日、十五日、二十日、二十五日、三十日の各期間に就て求め、之と土壤水分との相關係數を計算せるに次の如し。

$$r_{1-25} = 0.39 \quad r_{1-105} = 0.37 \quad r_{1-155} = 0.53 \quad r_{1-205} = 0.5 \quad r_{1-255} = 0.6653 \quad r_{1-305} = 0.6662$$

之を見れば、土壤水分測定日前二十五日間の有効降水量は相關係數最大にして、其の相關程度も降水量を其の儘に用ゐるとき ($r=0.46$) より適に大となる。斯く降水量に蒸發量の影響を加味せしむるときは、土壤水分との相關程度を著しく増大するを見る。右の計算は便宜上簡單なる數値を假定して、蒸發による影響を加味せるものなれども、尙精細に蒸發量の影響を考慮せば、之より相關程度大なるを見出し得べきは明なり。

六、土壤水分と各氣象要素との關係の比較

土壤水分に對する各氣象要素の關係は、前述の如く降水量にありては、土壤水分測定日前十五日間のものに關係最深く、其の相關係數は〇・四六なり。蒸發量にありては前と同様に十五日間の量に最多く關係を有し、其の相關係數は (一)〇・七九なり。地温にありては土壤水分測定日前五日間の積算温度に最多く關係を有し、其の相關係數は (一)〇・七五なり。今此等相關係數の大小に依りて關係度を判定すれば、土壤水分に關係すること蒸發量が第一にして、次に地温、降水量は三者中關係度最小なるものとなる。

斯く土壌水分の變化が其の給源たるべき降水量との關係よりも、其の消散要素たる蒸發量及地溫に關係深きは、如何なる理由に因るものなりやを考ふるに、土壌の孔隙に全く飽水せるとき最大の飽水量を測定せるに、表土は其の容積の約七六%、心土は約八二%なるを以て、表土層四十八厘中には三六〇耗（含有水分を降水高に換算して）、心土の厚さ一米の中には八二〇耗の水分を含有し得べし。故に年雨量一八〇〇耗は約二・三米の土層中に飽容せらるることとなる。然るに實際の測定に依る土壌の含水量は、平均に於て、右最大飽水量の約五〇%（表土、心土同様）に過ぎず。之れ降雨等によりて表土に多量の水分を供給せらるるときは速に下層に透下して、土壌保水能力に平衡する水量を保有するに至るべく又晴天の際蒸發によりて表土の水分缺乏するときは、下層の水分は上昇し、保水能力に平衡せんとすべし、然るに表土に水分過量の際の透下は比較的速にして、直に平衡状態となるべきも、蒸發に依る乾燥の際水分を補給する上昇は遅緩にして、蒸發水分を補給すること能はざる場合多きを以て、表土は寧ろ乾燥を見る方多かるべきなり。斯る故表土水分の變化は、給源たる降水量より、寧ろ消散者たる蒸發量に密接なる關係を示すものなるべし。又地溫は蒸發量に密接なる關係を有し、地溫高くなれば蒸發量多くなり、兩者略同様なる變化を爲すものなれば、土壌水分との關係に於ても降水量よりも關係深く、蒸發量と略同様なる關係度を示すは當然のこととなるべし。

七、土壌水分と氣象要素との關係

土壌水分に關係深き氣象要素なる、降水量、蒸發量及地溫に就き、其の關係を見たるに、四及五項に記せるが如く何れも關係密接にして、其の相關係數、土壌水分と降水量（蒸發量を加味せるもの）は〇・六七、土壌水分と蒸發量は（一）〇・七九、土壌水分と地溫は（二）〇・七五なり。之れは降水量、蒸發量、地溫等が土壌水分に各單獨に關係するものとして得たるものなるが、此等の氣象要素は相關聯して同時に土壌水分に影響を及ぼすものなれば、土壌水分に對する各氣象要素の部分相關係數を比較し見れば、土壌水分に對する各氣象要素の關係程度を適切に觀察するを得べく、又土壌水分と此等氣象要素との總相關係數を見れば、土壌水分と氣象條件との關係程度をも略知るを得べし。其の部分相關係數及總相關係數を計算せるに次の如し。

$$\begin{array}{llll} r_{p,wt} = 0.34 & \text{土壌水分と降水量との部分相關係數} & r_{w,e,t} = -0.45 & \text{土壌水分と蒸發量との部分相關係數} \\ r_{w,p,t} = -0.43 & \text{地溫} & R_{w,p,t} = 0.86 & \text{降水量、蒸發量、地溫との總相關係數} \end{array}$$

土壌水分と氣象各要素との總相關係數は〇・八六にして、土壌水分と氣象状態とは頗る密接なる關係を有するを知るべし。斯の如き密接なる

關係を示すは、想ふに此の地は前述の如く地的條件最簡單なる所にして、地的條件に影響さること少なきを以て、氣象條件と斯く密接なる關係を示すものなるべし。

八、摘 要

以上各項に述べたる處を摘約し、其の概要を記すれば左の如し。

(一) 土壤水分に關係する因子は多種多様なるも、大別して氣象的因子及地的因子の二に分つことを得べく、或定まれる土地に就て考ふれば、土壤水分は氣象的條件に支配され、氣象要素と或一定の關係を有するものなり。

(二) 目黒林業試験場苗圃に於て觀測せる結果に依れば、土壤水分は之を測定せる日以前の氣象狀態に關係を有し、降水量及蒸發量に於ては、土壤水分測定日前十五日間のものに、地溫は同五日間の積算溫度に最關係を有す。

(三) 土壤水分と各氣象要素との相關程度を、此等の相關係數に就て見るに

降水量 $r_{prec} = 0.34$ 蒸發量 $r_{veg} = -0.45$ 地溫 $r_{temp} = -0.43$

にして、蒸發量は關係最多く、次に地溫、降水量は三者中關係最少なし。又土壤水分に對する此等氣象要素の總相關係數は〇・八六にして、土壤水分と氣象條件とは關係頗る密接なるを知る。

(四) 前記の如く土壤水分の變化が、土壤水分の給源たる降水量より、其の消失者たる蒸發量及地溫に關係密接なるは、土壤は飽水能大にして、降水に依りて表土に水分が多量となる場合は、水分を下層に透下して表土は速に保水能平衡狀態に近き含水量に至る、然るに蒸發に依りて表土の水分消失さるる際も、下層より水分上昇して表土に水分を供給し保水能平衡狀態に至らんとするも、水分の上昇は遲緩にして蒸發量を補給するに伴はず、表土を乾燥せしむることとなるに依り、土壤水分の變化は降水量に關係するよりも、蒸發量及地溫に關係すること大なるものなるべし。由て單に土壤の水分の消失を防がんとするものならば、灌水するよりも、地溫を低下し蒸發量を低減せしむべき日蔭を與ふるを以て良とすべし。

(五) 本邦の如き降水量多饒なる地、殊に其暖候季にありては、土壤水分は降水量よりも蒸發量及地溫に關係すること大なるを以て、土壤水分は單に降水量のみによりて比較推定することを得ず、氣象要素としては蒸發量、地溫等を大いに考慮せざるべからず。

(六) 土壤水分は、氣象要素以外多數の因子に複雑なる關係を有するものなれば、間接に之を推定することは困難なり、之を知らんとせば直接實地測定に依らざるべからず。

森林樹木の稚苗圖說(七)

Y. Yanagita, : Illustration of the Seedling of Forest Trees.

(昭和二年六月十五日受理)

柳田 由藏

第七十三 しきみ *Illicium anisatum*, L. 木蘭科

子葉は厚質稍々多肉、楕圓形、兩端鈍尖、全緣、上面深綠色、下面帶黃綠色平滑無毛、脈は表面不明、裏面に稍々隆起す、但上部凹む、葉長二四—二五耗、幅一三—一四・五耗、柄長二—二・五耗あり。胚節は明瞭。軸は子柄(子葉の葉柄を意味す以下之に倣ふ)の基部より突條を流出す、此の兩突條の内部は淺き廣凹條をなす、軸は暗綠色平滑にして長さ通常四〇—六〇耗あり。新莖は暗淡綠色、兩柄の間より凹條を流下す。新葉は初め胚節に近き莖上に二對即ち四個の廣卵形の鱗片葉を接近して生ず(特)、鱗片葉は長さ二—三耗、幅二—四耗あり、完全葉は胚節を去る一〇—二〇耗の所に二葉を對生す。根と軸との分界點明にして、根部は漸次黑褐色に變ず、分界線には、多くの場合左右二側根を生ずる性あり(特)。該苗は一種の芳香を有す(特)。

第七十四 しりんぼ *Raphiolepis umbellata*, Makino. 薔薇科

此種類は子葉を地上に軸出することなく地下に止む、種皮は帶紫色に變ず、種子は地下にありて幾分膨大し、調査用のものは種子の長さ九耗直徑七・五耗あり。新莖の地上に現はるゝ迄には、甲拆後、多少の日數を要するも、莖は地下に於て、既に對生の鱗片葉を胚節に接近して生じ、第三葉は地上に單獨に互生的に生じ、未だ鱗片の域を脱せず、第四葉は稍々葉形を具ふるも尙ほ未だ鋸齒を有するに至らず、第五葉目に於て初めて通常の體を爲せる有鋸齒長楕圓形の葉となる、稚苗の多くは此の形式を踏む。新葉は帶紅色にして綿毛密布す。葉も亦柄及び葉裏一面に綿