雑木林の氣象

梅谷 博 貞

(中央氣象臺)

The Microclimate of a Coppice

H. UMETANI

(Central Meteorological Observatory)

1. 緒 言

中央氣象台産業氣象課接気候掛では昭和 24 年 8 月 8 日 13 時より 8 月 10 日 14 時迄、東京都北多摩郡清瀬村清戸下宿の雑木林に於いて雑木林の氣象状態を調査する目的で、他掛の應援を得て毎時観測を行つた。ここにその結果の一端を報告する。

観測を行つた雑木林の周囲は畠地で、大體平地になつていたが雑木林の北側は少々傾斜して低くなつていた。林の概略は歩測及び目測調査の結果第 1 圖の如くであつた。第 1 圖に太線で示したのは測線で、この観測線は南北に眞直ぐ引き、雑木林の中の下草を刈つて観測路を作り、この線に沿つて測器を設置した。林の中の測線の長さは 340 m で、林外南北に測線を 30 m 延長して林外の

測點を設けた。第 1 圖上段はこの測線に沿つて見た林の粗密度の状況である。測定した氣象要素は気温、日射量、蒸發量、風向風速で、日射量はロビッチ日射計を林の南端の南方 30 m 外方及び南縁より 40 m 内方の測點に、蒸發量は水面蒸發計を日射計と同位置に、風向風速は簡易風速計をこれらと同位置及び林の北縁の北側外方 30 m に設置して観測した。気温は棒狀溫度計 27 本を林縁、林空地附近は 10 m 毎にその他は 20 m 毎に地上 1.2 m の高さに吊して観測した。

2. 氣 温

8 月 8 日 13 時より 10 日 14 時迄、棒狀溫度計で雑木林内外の気温を毎時観測したが、その結果を isopleth で表わして見ると次のことが分つた。

(1) 林空地の較差が大きいこと 即ち林空地では温度の高い範圍及び低い範圍の幅が共に廣く、isopleth 上に暖帶、冷帶(假にこの様に名づける)が現われた頃の同一時刻の値を見ると大體林空地に最高値及び最低値が出ている。このことは後にも述べるが圖でもよく現われていた。

(2) 林内の気温は北側の方が一般に低い 林空地を挟んで二つの林があるが、同一の林内に於いては林の北部に低い値が出ている。殊に冷帶の出現時に顯著であり、このことは第 2 圖でも分る。

(3) 林内の粗密が気温に影響している 第 1 圖と比較して見るに、暖帶冷帶が現われる時の状況及び isopleth の曲線は明らかに林内の粗密度によつてきまり、灌木が低く密に茂つた所は一般に温度高く、杉や檜等の混つた樹高の高い所は樹冠の下は粗であり、大體温度は低く、等温線も平行的である。粗密變化の少い、樹高も一樣な林空地の南側の雑木林の等温線は比較的平行的である。

(4) 温度上昇は急激であり、冷却は緩慢である 第 2 圖で分るが暖帶から冷帶に移行する場合、等温線は粗であり、逆の場合は密である。

(5) 冷却の場合小冷域が出来易い 上述の

第 1 圖 雑木林の状況 (樹高は擴大して示す)

様に温度上昇は急激だから等温線は平行的であるが、温度下降の時は緩慢で 20 時以後曲線が複雑になり小冷域が出現する。

以上の isopleth に現われたことは第 2 圖にもよく出ている。第 2 圖は同一時刻に於ける温度の分布を示す。

第 2 圖

林外北側及び林空地の南測點 (11 番) の気温はいずれも較差が大きい。これも林の気温効果と考えられる。灌木地は晝夜を通じて高温である。同一林内では北程温度が低い。林縁より林内外約 10 m 迄特殊な温度變化をしている。

林内外の気温示度は最低時頃には温度差は小さく、略々 2~3 度以内であるが、気温が上昇を始めてから最高時気温迄は温度差が大きく 5 度近くに達している。

次に気温較差について林内外の分布を見ると別表の如くなる。但し 9 日の値では夜間に最低値が出たが、一應朝方の低温値と最高値の差をとつた。即ち較差は林空地が最も大きく、同じ林空地でも林の北に當る所が最も大きく、林縁の南外はこれにつぎ、林空地の中央は稍小さい。林空地の次に林外の然も林の北側 (北方 30 m) が大

きい。林外では林縁に近い程較差が大きいようであるが、然も林縁の北側が大きく出るとは興味がある。状況の同じ雑木林内では較差は北に行く程大となるが、大した差は現われない (林空地の南側の雑木林)。然し状況が異なると樹高低く密に茂っているような所は比較的較差が大きい。喬木類が混り樹高が高く下部が粗である所の較差は一般に小さい。

8 日 15 時より 10 日 14 時迄の 48 時間の値の平均値を以つて林内の平均気温の分布を示せば第 2 圖 (太線) の如くなる。この圖に於いても今迄述べて來たことが大體あてはまる。即ち林内の状況が一様な時は北に行く程温度は低くなり、状況が一様でないときは粗密度樹高等が温度分布を決定しているようである。林縁内外約 10 m は林内と林外で互に作用し合つて特殊な状況を示し、林縁の北側の林外地が一般に高温を示す。林内温度は夏季に於いては一般に林外温度よりも低い。

3. 蒸 發 量

雑木林中に南側より 40 m 入つた所 (測點 7 番) へ 1

第 3 圖 林内外の蒸發量變化 (●...● 林外 x...x 林内)

〔右下圖は林内と林外の関係 (×印は晝間、●印は夜間)〕

雑 木 林 内 外 較 差 分 布

測 點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
状 況	林外	"	"	林縁	林内	"	"	"	"	林縁	林空	"	"	林縁
9 日 較 差	12.2	12.0	12.7	11.5	11.5	11.9	11.8	12.2	12.4	12.7	15.2	13.2	14.5	12.9
10 日 較 差	14.9	15.8	16.8	14.3	14.0	14.5	14.8	15.0	14.6	15.1	19.1	17.5	18.1	17.7
測 點	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
状 況	林内	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	林外	
9 日 較 差	11.9	11.4	12.3	13.3	11.3	11.0	11.1	11.0	12.7	12.3	11.3	10.7	14.0	
10 日 較 差	14.6	14.6	15.1	17.2	13.9	14.6	13.8	14.0	15.8	16.5	13.7	14.0	18.2	

箇所、及び林外南側 30 m の所 (測點 1 番) へ一箇所、水面蒸發計を夫々設置し秤量によつてこれを毎時觀測した。その觀測結果中 9 日の分を示すと第 3 圖の如くなる。こゝで負の値が出ているのは露が夜間結ぶことと、夜間懐中電燈の下で作業するので裏面に附着した土や塵芥の誤差と考えられる。又秤量する時風があると秤量の値に誤差が生じる。第 3 圖について見ると 6 時より 19 時迄の比較的誤差の少いと考えられる間では林内と林外の蒸發量が大概比例していることが分る。15 時の値が小さく出ているのはこの時蒸發計内の水を追加した爲で水温及び水量變化によるものであろう。

第 3 圖 (右上) は林内蒸發量と林外蒸發量を夫々兩軸にとつたもので、かなりばらついてはいるが一應一次的關係と假定して近似式を求めると、林内蒸發量を y 、林外蒸發量を x とすれば略々 $y=0.2x$ なる關係が成り立ち林内蒸發量は林外蒸發量の約 1/5 と考えられる。なお 8 月 8 日と 10 日の半日づつの資料を一緒にして見た所、林内蒸發量 y は $y=0.27x$ となりやはり約 1/4 程度の似た値となつた。

4. 日射量

ロビッチ日射計を使用して雑木林の内、南側林縁より 40 m 中 (測點番號 7 番) 及び雑木林の外 30 m (測點番號 1 番)

第 4 圖 林内外の日射量變化 (ロビッチ)

より雑木林日射量は林外のものに大概比例していることが分る。林外では日出より 10 時迄日射量増大し、10 時

より 14 時迄大概一定となるが、林内では 8 時頃より 16 時頃迄大概一定した値をとつている。これは樹冠、立木による日射エネルギーの減少と考えられる。林内日射量を縦軸に林外日射量を横軸にとると第 4 圖 (右上) の如くなる。これを計算すると $y=ax^b$ の形の實驗式が得られ、9 日の資料では $y=0.033x^{1.35}$ となるがかなりばらついていて、朝夕の小さい値を除いて見ると大概 $y=0.21x-b$ で近似出来る。この 0.21 の係数は 3 日間の觀測結果につき大概一定していたが末項 b は日によつて異つた値を示している。然し林内の値は日中では略々林外の 1/5 程度になるようである。

5. 結 語

以上雑木林内外について気温、蒸發量、日射量について毎時觀測を行つた結果を考察し、林内の気温及びその較差の分布が粗密度、樹高に左右され、林空地、林外の較差は林内より大きく、気温分布は最低時頃は小さいが最高時頃に大きくなり、又林縁内外 10 m 附近が特殊な氣象を示すこと等について述べた。又林内蒸發量は林外の約 1/4 程度、林内日射量は林外の 1/5 程度であつた。然しこれらはこの雑木林のこの季節に於ける結果で、加之觀測調査も非常に不完全で今後條件方法等を吟味して追試したいと考えている。なお風については殆んど無風狀態の爲結果を出せなかつた。

欄筆に當り絶えず懇切な指導を賜つた日下部正雄氏、觀測に協力援助を載いた當課の化學、生物、觀測掛の諸兄に對し深く感謝の意を表するものである。

Résumé

We observed hourly the temperature (1.2 m above the ground), the evaporation and the intensity of the insolation through a coppice near Ōwada from Aug. 8th to 10th, 1949. The temperature distribution through the coppice depended upon the density of it and a special change was observed near the verge of it.

In the coppice the amount of the evaporation was about 1/4 and the intensity of the insolation was 1/5 as much as the outside the coppice.