奈良春日山原始林を中心とした微氣候的觀測*

—— (2) 林内と林外との比較について ——

永 田 四 郎

(奈良學藝大學)

Micro-climatic observations in the primeval forest in Kasuga, Nara

(2) On the comparison between inside and outside of the forest.

S. NAGATA

(Nara Gakuhei University)

1. 緒 言

春日山原始林内の氣象分布、及び之と植物分布との關係の考察の結果⁽¹⁾、原始林内の極めて興味ある植物分布⁽²⁾は、勿論種々の因子により影響支配されているであろうが、氣象的因子、特に微氣候的要素が、割に大きく作用しているかの感を強くするものがある。此處では、今迄に得た觀測資料について、林内林外の比較を試みたい。

2. 原始林内と平地との比較

(1) 月別氣溫、湿度、雨量の比較表

(a) 林内は春日山原始林内南斜面妙見宮附近¹(標高約 275 米)、簡易觀測設備⁽³⁾により、同所附近在住大西氏の献身的協力による。(b) 林外は奈良市街北部育英高等學校(標高約 75 米、樫原測候所依託觀測所)の觀測。後者は前者の WNW. 直距離約 3600 米。

(2) 林内と林外との氣溫の差

第 1 表

	最高氣溫 (°C)		最低氣溫 (°C)		午前 10 時 氣溫 (°C)		午前 10 時 湿度 (%)		雨 量 (mm)	
	林 内	林 外	林 内	林 外	林 内	林 外	林 内	林 外	林 内	林 外
1949										
12	8.7(13.5)	11.1(18.1)	3.6(-2.5)	2.8(-3.6)						
1950										
1	7.0(13.0)	9.9(15.3)	1.4(-3.5)	1.6(-3.3)						
2	7.2(15.0)	8.9(17.2)	0.2(-4.5)	0.5(-4.1)						
3	9.9(15.5)	13.2(20.1)	2.1(-2.5)	3.2(-4.6)						
4	16.4(22.0)	20.2(27.6)	8.5 (1.5)	8.2 (0.7)						
5	20.6(24.5)	25.4(29.8)	13.4 (9.0)	14.0 (6.5)						
6	21.8(27.0)	27.0(35.3)	16.0 (11.0)	17.5 (10.0)	19.4	23.5				
7	26.2(29.0)	31.9(34.7)	21.2 (16.0)	22.3 (16.3)	23.7	28.8	88.55	67.13	157	93.8
8	27.9(29.0)	32.9(35.7)	21.2 (18.0)	22.6 (17.1)	23.5	28.9	90.87	68.24	194	184.0
9	24.3(28.0)	29.1(33.2)	18.4 (12.5)	18.5 (10.7)	21.3	25.9	88.00	67.10	195	154.8
10	17.5(22.0)	21.8(27.0)	11.7 (6.0)	11.1 (2.6)	14.4	18.5	91.43	70.55	158	129.2
11	13.2(19.5)	16.2(23.1)	7.5 (1.5)	6.7(-0.7)	10.2	13.0	89.40	72.87	133	85.2
12	7.2(11.0)	9.6(13.3)	1.7(-5.0)	1.1(-5.1)	4.2	6.4	91.13	70.19	110	87.7
1951										
1	5.6 (9.5)	7.9(12.3)	-0.3(-4.5)	-0.8(-5.5)	2.6	4.4			67	47.7
2	6.3(13.0)	9.7(19.6)	0.2(-3.0)	0.3(-4.0)	3.5	6.1			65*	44.5*
3	10.3(15.5)	12.9(18.0)	2.2(-4.5)	2.4(-3.5)	5.8	9.7			164	99.7
4	15.0(18.0)	18.1(22.1)	7.5 (2.5)	7.6 (1.5)	11.1	14.5			174	135.2
5	20.2(25.0)	24.8(30.2)	12.3 (7.5)	11.6 (4.9)	16.1	20.5	79.93	61.16	92	106.2
6	22.5(29.0)	26.5(31.2)	15.2 (12.0)	15.5 (10.6)	18.4	22.9	87.59	66.53	234	167.0
7	24.9(30.5)	30.0(36.1)	19.8 (15.5)	20.9 (15.6)	21.8	26.4	92.03	74.58	391	320.5
8	28.6(31.0)	34.6(37.4)	22.3 (21.0)	23.0 (20.8)	24.6	30.3	89.06	63.94	41	36.4
9	21.9(27.0)	26.4(31.0)	16.0 (12.0)	15.6 (10.6)	19.0	23.1	91.93	68.03	133	98.2

註: (1) 氣溫は高さ 1.5 米の月平均 (2) () 内は極値 (3) * 降雪を除く

* 昭和 26 年 5 月 6 日、26 年度總會に於て發表

第1圖

(a) [林内気温-林外気温]を、第1表の最高、最低、極値、午前10時気温について求め第1圖に示す。

(b) 最高気温は例外無しに林内が低いが、午前10時の気温と共に、その差が、冬1・2月頃最小、夏7・8月頃最大となつていて、規則正しい変化が見られる。(c) 最低気温は、林内外の差が前者程大でない。又規則正しい変化も明かでない。但し、春夏に於ては林内が低く、秋冬には林内が高い傾向が見られる。極値に於ては殆んど林内が高くなつてゐる。(d) 以上のことより、森林、特に樹冠は日傘の役目は大きい、灌叢の働きは小さい、換言すれば、短波輻射に対する作用大、長波輻射に対する作用小、但し、最低極値の差大なることより、急激な長波輻射冷却に対しては可成りの働きを示すと考えた。

(3) 湿度の比較

(a) 相対湿度は林内は極めて大きく年中殆んど90%前後である。水蒸気張力(氣壓補正はしてない)を求め

第2表

	7月	8月	9月	10月	11月	12月
林内	19.27	19.52	16.55	11.15	8.28	5.60
林外	19.74	20.17	16.65	11.16	8.11	5.03

ると之より、午前10時頃は大差無いことを知る。従つて此の場合の高濕は主として、林内の低溫による。(奈良市内の日中の水蒸氣張力は割に大きい様である。*)

(b) 1951年3月29日12時~3月30日12時、毎

2時間連続観測の平均で奈良學藝大學グラウンドと林内北部鶯瀧附近とを比較すると、地上0cmで林内87.1%グラウンド77.5%、1mで夫々73.7%、73.3%で、林内は特に地表面附近で高濕を示している。

(4) 雨量の比較

(a) 林内は平地より相當大である。(1950.7月~1951.6月の総雨量は林内が458ミリ大)。此の場合、單に高さ

第2圖

による降水量の變化⁽⁵⁾としては過大のようで、地形、樹木等の影響も加わるのであろう。(b) 各回の降水量が林内は一般に大(第2圖)であるが、時には林内のみの降水も見られる。

(5) 毎日の気温の比較

(a) 夏・秋・冬の季節代表として 1950 年 8 月, 同 11 月・1951 年 1 月を選び、最高・最低気温、主天候、雨量を比較すると第2圖の如くなる。

(b) 各季節とも、森林の気温變化の緩和作用が良く現れている。(c) 夏は最高気温の差が大、最低気温の殆んど一致している點、及び之等の振動の小さいことが目立つ。(d) 秋は特に最低気温が晴天に大きな差を示している。(e) 冬は最高気温の差が最小、秋同様に晴天に最低気温が大きな差を示している。

(6) 気温日變化の比較

(a) 第3圖は、妙見宮附近と樫原測候所との気温變化を圖中の日時の3例について比較したものである。(妙見宮は地上 1 m. アスマン通風温濕計使用)。

第 3 圖

(b) 此の例よりは、林内の夜間の平坦部が目立つ。而も之が 2 月・3 月・4 月と暖かになるにつれ短くなり、消えて行く傾向を認める。(c) 樫原は之と比して尖つてゐる。(d) 林内は或る温度附近になると平衡状態に達す

る。而も冬は早く之に達することを示している。

3. 林内と若草山との比較

(1) 春日山原始林と若草山は近接して並び、こんもりと樹木におおわれている前者と、裸山の後者とは氣象學的にも面白い對象であらう。以下の観測は、林内は鶯瀬上谷附近(林内北部、標高約 290 m)と、若草山三重目(標高約 300 m)とに於て、アスマン通風温濕計、曲管地中温度計を使用して行つたものである。

(2) 夏の比較

(a) 1950 年 9 月 22 日 18 時~23 日 16 時の連續観測の結果は第4表の如くなる。

(b) 気温は林内が平均 1.9°C 低いが、最大の差は最高気温に於て見られ、又振幅が林内は著しく小さい。

(c) 地中温度の差は、気温の差以上に大きい。最大の差

第 4 圖

第 3 表

			林 内	若 草 山
1 m 気温	最	高	19.0°C	22.6°C
	最	低	11.9°C	12.8°C
	平	均	14.4°C	16.3°C
1 m 湿度	最	高	100 %	90 %
	最	低	82 %	61 %
	平	均	92 %	79 %
1 m 水張			11.21 mm	10.87 mm
5 cm 地温	最	高	17.7°C	23.6°C
	最	低	15.0°C	19.6°C
	平	均	16.2°C	21.9°C
10 cm 地温	最	高	17.5°C	23.0°C
	最	低	15.9°C	19.9°C
	平	均	16.5°C	21.5°C
20 cm 地温	最	高	18.0°C	23.5°C
	最	低	17.5°C	22.0°C
	平	均	17.7°C	22.8°C

は最高時に見られる。(d) 湿度は林内が著しく大、水張も大で、林内の空中水分の量が多いことを示す。

(3) 冬の比較

(a) 第4圖は気温、地温の垂直分布の比較である。

(b) 気温、地温共に相當の開きがある。気温は 1 m 以下、地温は 5 cm 以淺の地表面附近で差が著しい。特に振幅の差は著しい。(c) 湿度を最大時、最小時について比較する。

(d) 湿度は晝夜共に林内が著しく大、水張も又大きい。林内の垂直分布は殆んど同じであるが、若草山の日中は、

第 4 表

		高さ 0 cm	10 cm	50 cm	100 cm
最 小	林 内 (15 時)	83 % (4.13 mm)	83(4.13)	83(4.08)	83(4.02)
	若 草 山 (16 時)	85(3.77)	60(2.66)	58(2.56)	55(2.43)
最 大	林 内 (23 時)	91(4.04)	90(3.83)	86(3.60)	90(3.60)
	若 草 山 (24 時)	79(2.90)	79(2.81)	79(2.81)	79(2.81)

() 内水張

地表面附近が大、高くなると著しく減少している。

4. 結 び

密生林の氣象的特徴は多く紹介されているが、以上述べた事項は、約2年間に亘り、多くの良き協力者と共に得た資料中の幾らかである。以て林内氣象検出の一助にでもなればと願うものである。本観測に終始熱心に協力下さつた本學々生數氏、及び林内在中大西・岸田兩氏に深甚の謝意を表するものである。

参 考 文 献

- (1) 永田四郎：奈良春日山原 始林を中心とした氣微象觀測 [1] 原始林内の氣象分布について。奈良學藝大學紀要 1 (3), (1952)
- (2) 郡場寛・小清水卓二：春日山の植物生態・關西自然科学研究會會誌 (5) 昭 26
- (3) 滑川忠夫・高須謙一：微細氣候の觀測並びに研究 (第1報) 服部報公會研究報告 昭 16
- (4) 永田四郎：奈良公園を中心とした氣象狀態の分布について(その一)。奈良學藝大學紀要 (3)(1952)
- (5) 原田泰：森林氣象學 昭 26

Résumé

In the 1st report, the relations between the distributions of plants in this Forest and their micro-climatic environments were related.

In this report, the comparisons between inside and outside of this Forest are taken up. i. e.

Comparisons between the Forest and Nara city on temperature, humidity, precipitation, and temperature variations (Fig 1~3, Table 1~3), and the Forest and Wakakusa-Yama in summer, winter; they seemingly represent good examples of "forest-climate".