

研究报告

营林部份第2号

1960年7月6日

福建南平杉木林 气象效应初步观测研究报告

中国林业科学院林业科学研究所
福建省林业科学研究所
福建省气象局

目 录

前 言.....	(1)
一、試驗研究地区自然状况.....	(1)
二、光变化特征.....	(2)
三、溫度变化特征.....	(4)
四、湿度变化特征.....	(10)
五、降水蒸发变化特征.....	(18)
六、小結.....	(21)

福建南平杉木林

气象效应初步观测研究报告

前 言

森林在不断生长发育的过程中，相应地也改变着气候。这在很久前就已提出，并經苏联学者的长期研究。苏联卓越的林学家莫洛作夫早在1926年就提出：“任何森林，都能改变它所在的环境，以前自由的落在地面的那种光能，在森林形成以后，便发生量和質的变化。降水这一水流以前也是同样毫无制約地落到地面的，現在已是遭到某些形态的变化了。因为在森林所在的范围内，空气的流动有所改变，最后在林冠和地面建成了一个非常活跃的新环境，就是說这里产生一层枯枝落叶层，它随着森林所引起的大气变化将强烈地影响下面的土壤，其中，正如大家知道的白昼的光綫較弱，降水穿过林冠較少，空气比較湿而冷，常常是靜寂无风。”由此可見森林是改造自然有力的武器，但在不同的森林組成結構情况下，气象因素季节与昼夜的变化强度是不同的。

森林不仅改造自然，同时气候也是林木生长发育过程一項重要因素，当林木逐渐生长郁閉以后，造成了自己独有的环境，从而森林本身又和这种气候环境中的空气分子发生了密切的关系。一旦破坏，将会直接影响它的生长发育。但在怎样的气候环境下，最适宜林木生长发育呢？通过长期的定位观测试驗，将会进一步摸清森林改造自然和林木生长发育的規律，为林木丰产和大地园林化提供可靠的數據。

福建南平林业气象試驗站，在福建省林业科学研究所，福建省气象局及中国林业科学研究院共同领导下，发挥了集体力量，1959年开展了观测研究。现将初步成果整理编写发表，以供参考，如有錯誤之处，請批評指正。

一、試驗研究地区自然状况：

南平位于东經 $118^{\circ}10'$ 、北緯 $26^{\circ}38'$ 、浙閩交界的仙霞岭之南，閩贛交界的武夷山之东，全境皆为丘陵地。气候属于南亚热带山地区域，沒有严寒的冬季，有較明显的干湿季节。1—6月降水量超过蒸发量，7—12月降水量低于蒸发量。

南平溪后乡的土壤，一般发育为山地紅黄壤。由于气候高温多雨，岩石风化比較迅

速。因此这里土壤一般具有的特点是土层深厚的砾质中壤土。土壤疏松透水、保水，以及通气排水性良好，有机质含量颇丰呈酸性反应，但养分含量尚多，土壤比较肥沃。因此土壤条件比较好。杉木多系人工插条的纯林，生长迅速，木材蓄积量高。

观测点设在三面环山的谷地安曹下(地名)，山坡坡度20—45°，谷底海拔200米，山高约50米，土壤系由花岗岩母质发育的黄壤，土层深厚在1.5米以上，疏松的土层厚达40厘米左右，杉木的吸收根主要分布在30—60厘米处最多。

安曹下这片杉林，为全国闻名的一片丰产林，年龄为41年，郁闭度在70%以上，平均树高29.2米，胸径26.0厘米，每亩木材蓄积量为78立方米。

林下植物绝大多数为生长茂密的蕨类，以观音座莲(*Angiaspteria Fokienensis*)，华南毛蕨(*Cyclosorus Parasiticus*)，单叶双盖蕨(*Diplozium lanceum*)，柯氏蹄盖蕨(*Athyrium Goringianum*)最多，高0.5—2.0米，复盖度80—90%，在这些蕨类植物下悬钩子(*Rubus tephrodes* var. *ampliflorus*)、求米草(*OpTismenus undlalfalius*)、牛膝(*Achyranthes bidentata*)，成片状分布，并有鸭跖草(*Commelina Communis*)，散生其间。

林内下木种类较多，主要有絨楠、红栲、牛奶树、黄瑞木、撑伞树、牛冬青等，一般高为1—2米。

这种群落反映了林地透光度小，土壤湿润肥沃的环境条件。

在山下梯田部分杉木生长比较茂盛的地方，设立了长期的和流动的观测点，分别进行不同梯度(深度)的光、温度(空气温度，土壤温度)、湿度(空气湿度，土壤湿度)风、降水、蒸发等气象要素的观测。

二、光变化特征：

光照可分直射光和散射光。直射光就是日照；散射光不是由太阳直接照射来的光线。林内直射光较少而散射光很多。

据59年观测，全年总日照时数为1622.8小时，估实照时数的36%，其中干季日照百分率可达71%，使土壤干燥、土壤温度可偶达62.9°C以上，但在观察点的林内，对阳光发生阻碍作用主要是林冠。林冠对于太阳辐射来的阳光有多种反应，有的被反射而出，有的被林冠吸收，其余的部分才能透过林冠到达森林的内部，因此林内的阳光一般为直射光与散射光所组合而成，这种光能变化的强弱依森林本身及太阳高度，日照强度等变化而转移。据59年干季林内林外光照观测的初步分析，林外空旷地光照与林内之

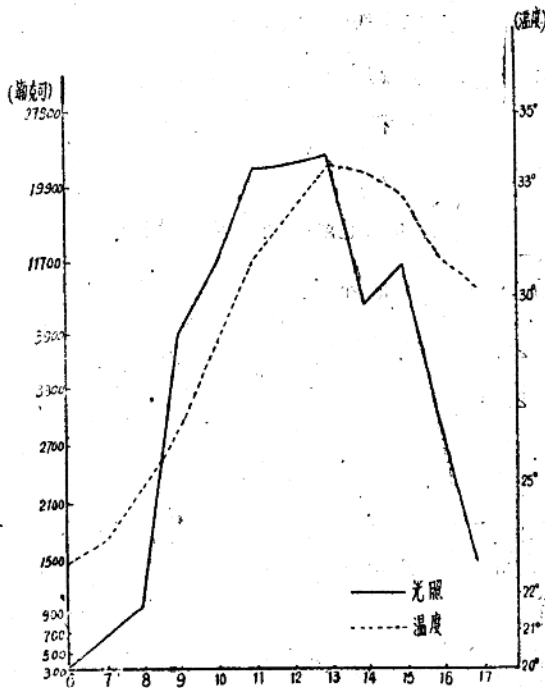
比平均为36%，也就是被森林阻擋光能被吸收和反射的光达64%。

前面已敘述，林内光能的变化，与太阳高度有关，自日出至日落的一天变化中，以中午林内光照最强，现将59年7月26日一天的变化列表如下：

表1 林内外光照度的变化(勒克司)

时 間 (小时)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
林内光照	388	663	1,000	3,938	11,625	22,060	22,500	23,250	6,950	10,000	2,850	1,325
林外光照	3,200	4,250	4,800	60,000	77,000	83,000	86,000	93,000	80,000	60,000	13,000	20,000
%	12	16	21	7	15	27	26	25	9	17	21	7

(表一)說明当日出以后，林内外都先后得到阳光的照射，林外沒有任何阻擋，光照迅速增大，而林区由于林冠的阻碍，不易进入林内，但由于太阳辐射的散射和反射，光照也在逐渐增加，但比林外相差较大，而当太阳高度逐渐增高时，林内的光照相应的也随着上升，中午11—12时当太阳直射时，林内光照迅速增加，变为一天中最大，13时以后，林内散射光增加。我們认为中午直射光，在提高林木周围环境(水和空气)的温度时，对林木生长有害，因此在炎热的白天减少直射日光是有必要的。



图一 林内温度随光照变化曲线

图一为59年7月26日温度与光的变化，初步分析它们两者关系是成正相关的。同样的，光照与湿度等气象因子也是相关的，在此不一一叙述。因此，在林内光照改变，其它气象因子将随之改变。在林木生长发育过程中，光照的控制是有意义的。总的来讲林内光照是决定于森林的组成、结构、年龄、太阳高度（季节和日变）等条件的。

三、温度变化特征：

森林区域内，温度的变化，一天中，极端温度（最高温度与最低温度）的出现，首先是林冠表面，其次是林地表面附近。这是因森林的存在至少有二个活动面的原因。

表2 林内不同高度温度变化

层次 \ 时间	夜间平均 $^{\circ}\text{C}$	昼间平均 $^{\circ}\text{C}$	日平均 $^{\circ}\text{C}$	最高温度 $^{\circ}\text{C}$	最低温度 $^{\circ}\text{C}$	高度(米)
林冠表面	9.7	14.3	11.6	24.5	4.0	29.5
林冠内	10.8	13.9	11.2	22.3	4.3	28.5
林冠下	10.7	13.0	11.4	20.2	5.0	21.0
林下藓类	11.1	12.2	10.9	18.1	5.2	0.5

〔表二〕为59年6月观测结果，日出前，林下较差是微弱的，日出后，林冠层附近气温迅速上升，在一天当中，二个极值的出现均为林冠表面。中午是温度在林冠出现最高时间，太阳在日落的过程中，温度也随之逐渐降低。夜间因冷却辐射的作用，林冠表面附近温度又转变为最低。而在林内由于林冠阻碍，风速小，乱流作用不大，温度变化是缓慢的。

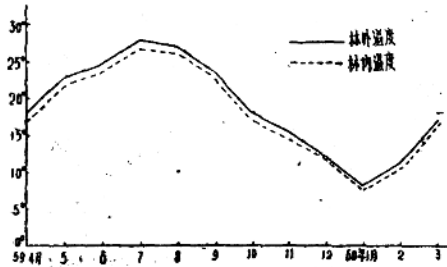
表3 林下近地层不同梯度温度变化

高度(厘米)	夜间平均 $^{\circ}\text{C}$	昼间平均 $^{\circ}\text{C}$	平均温度 $^{\circ}\text{C}$	最高温度 $^{\circ}\text{C}$	最低温度 $^{\circ}\text{C}$
150	21.9	25.2	23.2	26.4	20.8
50	21.9	25.0	23.1	26.3	21.4
20	21.9	25.0	23.1	26.2	21.8
5	22.0	24.9	23.2	25.6	21.3

近地层温度垂直变化对林木和林下植物生长发育，有很大的关系。因它们是直接生活在这层空气分子中。

〔表三〕为59年7月的平均，可看出，林内温度变化规律与林外有显著不同，不但昼夜变化振幅小，同时林内近地层温度变化，在白昼为放热型；而夜间为受热型，这种

变化可以使白昼温度不易过高，夜间温度不易过低，因此在林内霜冻少，对林木生长非常有利。从林内外温度变化关系来看，更可以说明这个问题。



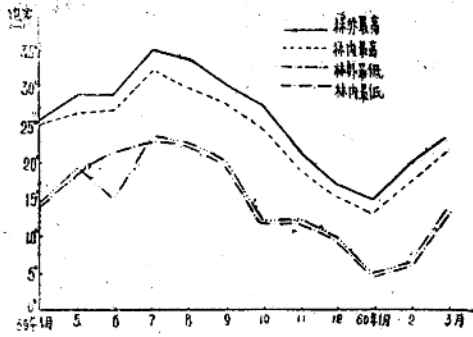
图二 林内外温度月变化曲线

表4

林内外温度月变化

月	月平均气温			月平均最高			月平均最低		
	林外	林内	差值	林外	林内	差值	林外	林内	差值
4	18.2	17.2	1.0	25.4	25.2	0.2	15.0	13.9	1.1
5	22.9	21.8	1.9	28.9	26.6	2.3	19.0	18.8	0.2
6	24.6	23.4	1.2	28.8	26.7	2.1	15.0	21.0	-6.0
7	27.8	26.6	1.2	35.2	32.3	2.9	23.2	22.9	0.3
8	27.0	25.8	1.2	34.0	30.0	4.0	22.9	23.7	0.2
9	23.9	22.8	1.1	30.4	27.7	2.7	20.1	19.7	0.4
10	17.9	16.9	1.0	27.7	24.3	3.4	11.9	11.6	0.3
11	15.4	14.6	0.8	21.2	18.9	2.3	12.1	11.7	0.4
12	12.2	11.6	0.6	16.8	15.2	1.6	9.7	9.3	0.4
1	8.0	7.3	0.7	14.9	12.7	2.2	4.6	4.4	0.2
2	11.0	10.1	0.9	19.7	17.2	2.5	6.1	6.0	0.1
3	17.1	16.4	0.7	23.5	21.7	1.8	13.8	13.6	0.2
全年	18.8	17.9	1.0	25.5	23.2	2.3	14.4	14.6	0.8

(表四)为59年至60年十二个月林内外2米高气温观测结果。林内外气温全年差值为 1.0°C ，夏季差别较大；林内比林外低 1.2°C ，冬季二者之差不太明显，而冬季平均气温林内也较林外低 0.7°C 左右，但从极端最低来看，冬季林内还是比林外气温高 $0.1-0.3^{\circ}\text{C}$ 。在冬季各月，林内外变化不太明显，主要是当地没有显著而严寒的冬季。因此，在该地区杉木生长时期在全年来讲是相当长的。



图三 林内外最高最低温度变化曲线

表5 林内外四季温度变化

季节	平均温度 °C			最高温度 °C			最低温度 °C		
	林外	林内	差值	林外	林内	差值	林外	林内	差值
春	19.4	18.5	0.9	25.9	24.5	1.4	15.7	15.4	0.5
夏	26.5	25.3	1.2	32.7	29.7	3.0	22.6	22.2	0.4
秋	19.1	18.1	1.0	26.4	23.6	2.8	14.7	14.3	0.4
冬	10.4	9.7	0.7	17.1	15.0	2.1	6.8	6.5	0.3

林内外温度一天的变化是比较显著，如59年7月27日林内外近地层小气温变化，如前面叙述过，林内因林冠的存在，白昼是放热型，夜间为吸热型。但在林外观测结果正好与林内相反，白昼它为吸热型，夜间为放热型。

表6 林内外24小时不同梯度温度变化

高度(厘米)	小时	温度 (°C)												最高	较差
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23		
150	林内	23.7	23.4	22.7	23.3	26.6	30.5	33.6	31.0	28.9	27.2	26.8	25.1	33.7	9.0
	林外	23.8	23.5	22.3	24.9	30.6	34.3	36.5	36.8	34.8	29.2	27.9	26.1	42.7	
50	林内	23.5	23.5	22.7	23.3	26.3	30.2	33.3	31.1	28.8	26.8	26.5	24.9	33.3	9.8
	林外	23.7	23.5	22.5	25.3	31.2	34.9	37.8	37.6	34.5	29.4	28.1	26.1	43.1	
20	林内	23.7	23.5	22.8	23.3	26.7	30.1	33.1	31.5	28.8	26.8	26.3	24.9	32.9	11.0
	林外	23.8	23.3	22.5	24.9	31.2	35.1	37.5	37.5	34.3	29.5	28.4	26.1	43.9	
5	林内	23.8	23.9	23.9	23.5	25.7	29.5	33.2	31.8	28.8	26.9	25.3	25.1	31.9	12.3
	林外	23.9	23.6	23.9	25.5	31.7	35.0	39.5	39.3	36.3	30.4	28.9	25.3	43.3	

〔表六〕7月26日的变化，林内外极值出现的时间是不一致的。日出以后林内外温度先后增高，而林外变化比较迅速，中午13时左右林内由于日光的直射温度升达最高，13时以后温度逐渐下降，而林外温度还不断增高至15时左右。在夏季中午林内外最高温度振幅可至 12.3°C 左右。

综合以上观测结果，全年林外空旷地气温皆高于林内。

夏季林内气温较空旷地低 $3.6-4.1^{\circ}\text{C}$ ，而冬季林内气温仅较空旷地低 0.1°C 左右。由此可见，森林影响受热作用较散热作用强。

林内土壤温度季节或昼夜变化与空旷地同样是不一致的。在林内，森林和枯枝落叶的复盖，夏季和白昼阻擋了太阳的光热，冬季和夜间阻擋了土壤的冷却辐射，从而减小了土壤温度的变幅。观测结果，林内外，地表至各层土温变化，以夏季差别最大，冬季在林内外为辐射支出期间，林内由于林冠的存在，近地面长波辐射不易到达外层空间，因此往往林内高于林外，其变化特点是林内近地层冬暖夏凉。

据〔表七〕（见下页）59年至60年十二个月观测结果，林内地表年平均地温较空旷地低 2.4°C ，但在夏季的月分里林内外可差达 19.0°C ，七月地表最高平均温度为 53.6°C 时，而同一月林内地表平均最高温度仅有 34.6°C ，但随着深度增加，这种现象是逐渐缓慢下降的，因为林内外土壤温度变化趋势是一致的。冬季的各月分，林内外土壤温度变幅较小，但林内土壤温度高于林外空旷地土壤温度 $1.6-3.1^{\circ}\text{C}$ 之间。

土壤温度各月随深度的递增（冬季和夜间）或递减（夏季和白昼）初步观测林内，一般在20厘米深度以下土壤温度的变化即在 1°C 左右。但在林外，由于辐射冷却和辐射增热比较迅速，季节或昼夜比较显著，因此变化在40厘米以后才比较的稳定。

林内土壤吸收太阳辐射，无疑比空旷地土壤为少，同时在林内无论短波辐射或长波辐射都被树冠阻擋，因此，特别在夏季各月林内外土壤温度日变差异更为显著。

〔表八〕是一月与七月林内外昼夜变化的月平均，据观测的结果，冬季（一月）昼夜林内外变化，自地表至土壤各层，变幅都较小，7时林外地表温度比林内低 1.2°C ，13时林外比林内地表温度高 11.9°C ，土壤深度愈深，变幅愈小。40厘米以后，7时两者差 1°C 左右，13时也不超过 3°C 。

夏季（七月）从〔表八〕与〔表九〕（见下页）可见，中午林外土表温度可达 68.2°C ，而林内仅有 38.5°C ，两者差可达 29.7°C ，同一日林外与林内最低温度在夜间林内确比林外高 0.5°C 。愈向土壤深层，两者这种较差逐渐减小，但林内各层土壤温度比林外相应

林内外土壤温度的月变化

表7

项目	表		最		低		5 厘米		10 厘米		15 厘米		20 厘米		40 厘米		80 厘米		160 厘米		
	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	
4	21.417.1	4.336.123.113.014.014.2-0.221.016.6	4.420.717.2	3.520.616.4	4.220.516.2	4.3															
5	26.421.8	4.640.626.713.919.020.0-1.026.421.2	5.226.022.0	4.026.121.0	5.126.120.7	5.4															
6	27.023.3	3.727.726.5	1.221.921.8	0.126.922.7	4.236.923.413.526.822.5	4.326.722.3	4.4														
7	33.826.6	7.253.634.619.024.423.8	0.632.825.7	7.133.226.4	6.832.925.5	7.432.925.3	7.6														
8	32.625.8	6.851.331.419.924.023.7	0.329.125.3	3.832.326.1	6.232.325.5	7.832.525.4	7.1														
9	27.823.1	4.743.928.015.923.520.8-0.326.522.8	3.728.123.8	4.228.123.4	4.728.223.514.727.423.3	4.127.223.2	4.0														
10	23.317.2	6.146.521.525.011.614.4-2.823.517.4	6.124.018.4	5.624.118.1	6.024.418.3	6.124.418.8	5.624.919.8	5.125.420.9	4.5												
11	17.915.1	2.831.817.414.411.513.5-2.018.415.4	3.019.016.2	2.819.416.0	3.419.916.2	3.719.916.9	3.021.518.0	3.523.419.2	4.2												
12	14.412.2	2.224.514.210.3	9.410.9-1.514.612.4	2.215.215.3-0.115.612.9	2.716.113.1	3.016.214.2	2.018.015.6	2.420.517.8	2.7												
1	10.7	8.3	2.423.511.212.3	3.9	6.2-2.310.8	8.8	2.011.3	9.6	1.711.8	9.3	2.512.2	9.4	2.812.811.0	1.814.712.8	1.917.716.1	1.6					
2	14.610.2	4.433.614.718.9	4.7	7.8-3.113.910.3	3.614.010.9	3.114.110.4	3.714.310.4	3.914.311.2	3.114.812.0	2.816.414.8	1.6										
3	19.716.0	3.733.619.713.912.714.3-1.618.915.6	3.318.916.3	2.618.815.5	3.318.715.2	3.518.314.9	3.418.016.1	1.9													
平均	20.518.1	2.427.422.415.014.916.0-1.121.817.9	3.922.618.8	3.822.818.0	4.823.718.1	5.6															

林内外土壤温度日变化

表8

日	地 表		5 厘米		10 厘米		15 厘米		20 厘米		40 厘米													
	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外	林内	林外												
7	13	13	7	7	13	13	7	7	13	13	7	7												
1	7.2	6.0	9.6	21.5	8.3	8.2	9.1	14.8	9.3	9.5	9.6	12.3	9.2	10.9	9.2	11.8	9.3	11.9	9.4	12.0	11.0	12.8	11.0	12.6
7	24.2	29.1	30.9	50.4	24.2	27.6	27.5	45.8	25.3	28.6	27.3	39.5	25.0	29.1	25.5	36.8	25.1	29.7	25.2	35.0	26.6	26.1		

各层土壤温度低得多，一般在 2°C 以下。

土壤温度在林内这种变化特点是年振幅，昼夜振幅很小，夏季或白昼温度不易升高，冬季或夜间土壤温度不易出现过低，这种变化对杉木生长颇为有利。这一点从〔表十〕（见下页）林内外各层土壤温度昼夜振幅可看出，这是59年7月27日林内外一昼夜的变化，林内地表最高温度振幅为 10.7°C ，而林外竟达 25.1°C ，林内20厘米则无变化，而林外还达 3.7°C 。

表9 林内外1、7月不同深度土壤温度变化

深度 (厘米)	测点	月 最 高		月 最 低	
		1	7	1	7
地 面	林 外	31.7	61.4	-1.1	23.4
	林 内	14.0	34.5	-0.5	23.0
地面最高	林 外	34.3	68.2	—	—
	林 内	16.4	38.5	—	—
地面最低	林 外	—	—	-3.2	22.1
	林 内	—	—	-1.6	22.6
5	林 外	21.1	52.5	3.0	20.0
	林 内	13.6	28.9	4.2	22.9
10	林 外	18.4	43.8	5.4	25.3
	林 内	13.8	28.5	5.4	23.9
15	林 外	17.8	40.7	6.6	25.7
	林 内	12.8	27.0	5.8	23.6
20	林 外	16.8	40.1	8.1	26.1
	林 内	12.6	26.4	6.2	23.9
40	林 外	15.8	—	9.6	—
	林 内	12.9	27.7	9.2	24.8
80	林 外	15.9	—	13.6	—
	林 内	14.8	—	11.5	—
160	林 外	18.9	—	16.6	—
	林 内	17.0	—	15.4	—
320	林 外	23.6	—	22.0	—
	林 内	—	—	—	—

表10

林内外各层土壤温度昼夜振幅

深度	振幅	林 内		林 外	
		最高	最低	最高	最低
最 高		10.7		25.1	
地 表		7.2		24.2	
5 厘 米		3.2		18.6	
10 厘 米		1.6		11.6	
15 厘 米		0.1		7.4	
20 厘 米		0.2		3.7	

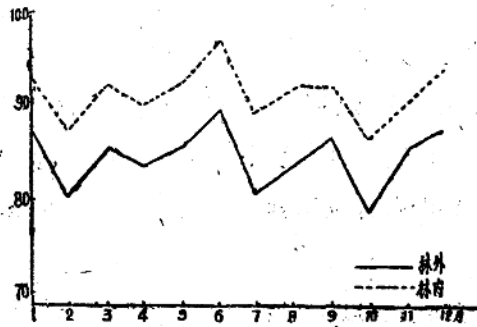
四、湿度变化特征:

湿度在全年各月变化中,林内相对湿度和绝对湿度均高于空旷地,因森林的存在,森林的蒸腾和蒸发作用,进入空气中的水汽比林外多,加上风速小,温降低,从而乱流作用变弱,水分不易散失。

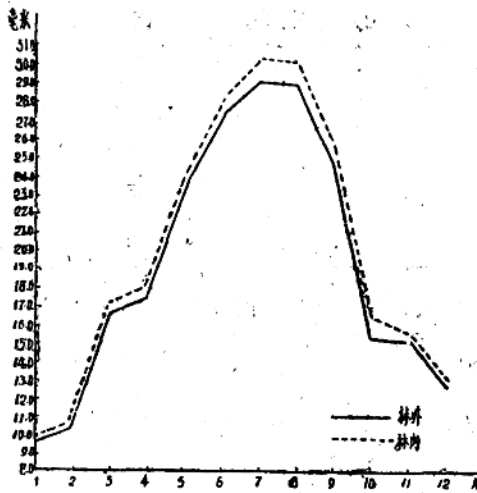
表11

林内外湿度月变化

项 目 月	相 对 湿 度			绝 对 湿 度		
	林 外	林 内	差 数	林 外	林 内	差 数
1	87	93	6	9.6	9.9	0.3
2	80	87	7	10.3	10.9	0.6
3	85	92	7	16.6	17.2	0.6
4	83	90	7	17.4	17.9	0.5
5	85	92	7	23.5	24.1	0.6
6	89	97	8	27.4	28.2	0.8
7	80	89	9	29.1	30.3	1.2
8	83	92	9	29.0	30.2	1.2
9	86	92	6	24.6	25.6	1.0
10	78	86	8	15.1	16.4	1.3
11	85	90	5	15.1	15.7	0.6
12	87	94	7	12.6	13.2	0.6
年 平 均	84	91	7	19.2	19.9	0.7



图四 2米高林内外相对湿度变化图



图五 2米高林内外绝对湿度变化图

根据〔表十一〕2米高林内外湿度观测结果，全年平均相对湿度林内为91%，林外为84%，两者相差7%，全年各月差值在5—9%之间，1—6月林内外相对湿度均较高，两者差值也较小，7—12月（特别是温度较高的7—8月间）林外相对湿度比湿季要低3%，而林内仍保持86%以上，因而林内外相对湿度两者差更大。

绝对湿度变化特征与相对湿度是相似的，夏季最高在7月分，林内达29.1毫米，林

外为30.3毫米，两者差为1.2毫米。最低出现在一月分林内9.6毫米，林外为9.9毫米，两者差值不大，仅有0.3毫米。

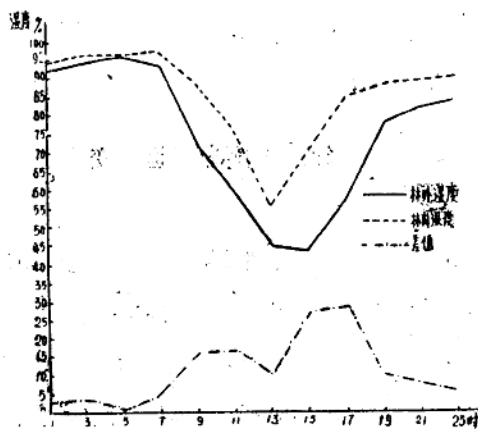
绝对湿度在全年变化中，林内19.9毫米，林外为19.2毫米，两者相差0.7毫米。我们认为该地区全年温度较高，没有严寒冬季，因此，林外地面空旷，垂直涡动对流旺盛，上升气流和涡动地水汽从底层带入较高的气层中，下层水汽更少，森林中空气垂直交换很弱，气温高时蒸发和蒸腾作用更盛，进入空气中水汽量多，所以全年林内绝对湿度大于林外。

相对湿度一天中昼夜变化，以夏季最显著，由（表十二）59年7月26日昼夜变化中可见，夜间五时前后，气温最低，饱和水汽压小，林内和林外相对湿度都较大，两者差为零。日出后，林外首先开始增热，空气变干，而林内还保持夜间温度，因而相对湿度林内外差值逐渐增大。中午13时左右，由于太阳直射，林内湿度迅速下降，两者差别较小，约10%。17时林内温度便低，湿度增大，因此二者之差达28%。

表12 林内外相对湿度昼夜变化(%)

时 間	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
林 內	94	96	96	97	88	76	55	70	85	88	89	90
林 外	92	94	96	93	72	59	45	43	57	78	82	84
較 差	2	2	0	4	16	17	10	27	28	10	7	6

因此，观测结果，白天相对湿度，林内最低值出现在午后13时左右，林外出现在15时左右，与最高温度时间相符。



图六 林内外相对湿度日变曲线

(图六)表明,相对湿度最低时,两者差值并非最大,因林内水汽长时间积蓄,乱流交换作用不盛,所以黄昏时气温一开始降低,相对湿度就显得比林外高得多,从而出现了一天中林内外相对湿度最大差值。同样绝对湿度变化也是这样,与温度一致,兹不赘述。

表13 林内外相对湿度昼夜变化垂直分布

时 間 (小时)		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
5 厘米	林内	97	97	98	98	95	81	65	77	92	93	93	97
	林外	87	88	94	71	57	44	35	36	48	78	79	79
20 厘米	林内	95	97	98	97	91	75	62	74	90	92	91	93
	林外	90	92	97	73	60	42	36	36	50	78	77	80
50 厘米	林内	95	95	98	97	89	72	55	75	91	92	90	92
	林外	93	97	97	73	60	42	39	35	51	79	77	86
150 厘米	林内	94	96	96	96	87	68	50	72	89	91	87	92
	林外	95	96	97	73	63	43	40	37	52	80	85	81

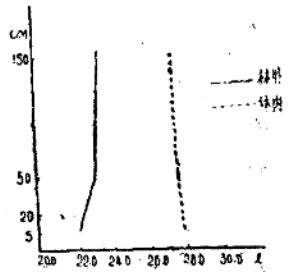
林内外近地层相对湿度垂直变化较剧烈,在夏季表现特别明显,(表十三)为7月26日观测结果,相对湿度昼夜变化,林内150厘米向下逐渐递增,13时150厘米相对湿度最低,而林外自150厘米向下逐渐递减,13时在5厘米出现最低。

林内外相对湿度变化规律完全相反,因森林本身的作用,促使水分不易散失。

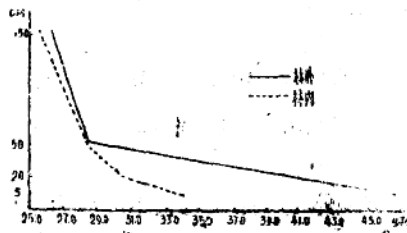
表14 林内外绝对湿度昼夜垂直变化

时 間 (小时)		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
150 厘米	林外	22.0	23.1	26.3		25.2	32.2	26.3	39.5	27.8	32.5	29.1	26.7
	林内	28.0	27.4	27.2	28.6	31.9	32.7	25.6	32.5	31.6	26.8	27.8	26.9
50 厘米	林外	21.7	23.0	26.5		25.2	32.4	28.5	41.9	27.7	32.6	28.7	26.9
	林内	28.2	27.6	27.0	28.8	32.3	32.4	26.5	35.3	32.5	27.6	28.2	27.4
20 厘米	林外	20.8	22.4	26.5		24.9	33.5	41.2	42.4	28.0	32.6	29.0	26.9
	林内	28.5	27.7	27.4	28.8	32.6	33.6	30.7	36.1	33.5	28.2	28.6	27.5
5 厘米	林外	29.8	22.2	26.4		25.0	32.5	47.0	45.8	29.2	33.1	29.4	27.0
	林内	29.0	27.8	27.2	29.1	33.3	35.4	34.3	37.1	34.5	28.9	29.0	28.0

绝对湿度昼夜变化如(表十四)7月26日观测结果,林内变化较缓慢,24小时变化向下逐渐递增,15时5厘米出现最大值。林外绝对湿度与气温变化是一致的。日出前与林内变化相反,自150厘米向下逐渐减,日出后变化趋势与林内,13时林外变化剧烈,向下递增很快,5厘米处在热季达最大,150厘米与5厘米处二个高度绝对湿度相差20.7毫米,这跟前所述气温差异情形相似。



图七 夜間三时林内外绝对湿度垂直变化曲线



图八 13时林内外绝对湿度垂直变化曲线

土壤湿度变化,直接影响森林生长发育,林地土壤湿度变化与树种、年龄、植被、枯枝落叶,及其土壤结构有密切关系。在林内测点分别在谷地,不同坡向的上坡、中坡、下坡,林外曠地进行定期观测结果初步分析。据(表十五)所见:林内土壤湿度各月变化,土壤表层较湿,较深土层:则变干,我们认为林内由于有高大林木遮蔽,土壤表面很不易得到充分热能,空气温度,土壤温度较低,近地地表层湿度常年较高,同时地表伏盖一层枯枝落叶与腐殖质。

表15

林内不同地段土壤温度变化

位 置 深	2 月 分						3 月 分						4 月 分									
	上 坡		中 坡		下 坡		上 坡		中 坡		下 坡		上 坡		中 坡		下 坡					
	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡	阴坡	阳坡				
10	37	29	39	29	35	25	29	41	28	38	26	35	30	33	49	40	42	37	35	30	34	
20	26	27	31	20	33	28	24	31	27	30	30	32	24	27	36	26	35	33	33	24	30	
30	27	24	21	28	33	26	25	31	29	30	27	31	28	30	35	31	32	39	32	31	29	
40	30	26	27	27	30	25	23	30	29	30	26	32	28	21	31	32	29	31	29	23	26	
50	28	28	23	22	31	22	23	30	26	29	19	31	26	20	32	34	32	30	30	30	23	25
60	26	26	23	25	27	23	19	31	25	31	20	28	24	21	29	31	32	27	26	30	22	
70	25	28	22	19	30	21	19	27	31	26	25	34	25	18	27	33	32	30	30	28	23	
80	14	28	21	18	29	23	22	23	33	30	24	33	24	23	26	26	30	28	30	28	22	
90	23	26	21	22	27	21	21	27	35	25	25	29	19	20	23	34	26	26	32	26	23	
100	24	26	22	22	31	25	25	27	31	29	23	27	21	22	23	34	29	23	29	22	23	
110	22	26	20	17	25	23	22	31	26	27	25	29	20	27	30	34	27	27	32	24	24	
120	20	23	22	22	28	22	25	26	28	27	22	26	22	25	27	35	31	31	34	21	27	