

落葉果樹の生育に及す光の影響

第1報 果樹苗木の生育と光度

高馬 進・北沢 昌明

Influence of light to growth of deciduous fruit trees.

Part I. Intensity of light to growth of young fruit trees.

Susumu Kōma and Masaaki Kitazawa.

I. ま え が き

日光が果樹の生長、開花、結実に及す影響の大きいことは既に知られた所である。最近栗、くるみ等の山林果樹が治山治水の關係から、又は食糧増産の見地から各地で増植がすすめられている。此等山林果樹は放任栽培にても結実すると云われて、果樹栽培の原則を全く無視した様な取扱が多い。

此等山林果樹は日光に対して鈍感であるのか？、そうでないとすれば、普通の果樹の様に栽植距離の研究、剪定に依る通風採光等直ちに現金支出を多からしめない有益な管理が残されている。

本実験を実施した理由はこゝにある。

II. 実験材料とその方法

(イ) 実験材料 実験場所は長野県伊那市郊外にある標高 760m の信大農学部農場内で、供試樹は 1 年生のカシクルミ (実生苗)、オニクルミ (実生苗)、と 2 年生の桃 (山桃砧白桃) と 1 年生の苹果 (丸葉海棠砧紅玉) を用いた。

栽植に当つて用いた土は温床用に作った培養土を用い、1951年 4 月 30 日 直径 1 尺の植木鉢に定植した。冬は凍結による植木鉢の破損を防ぐ為め地中に埋没した。根部の發育を抑制しない様に第 2 年目 (1952) 4 月に直接地中に植込んだ。

尚苹果は冬枯死したため前年と同様一年生苗を用いた。

(ロ) 実験方法

ヨシズを用いて四方と天井を一枚で囲つたヨシズ 1 枚区、四方と天井を二枚で囲つたヨシズ 2 枚区及び露地のまゝの標準区の三区を設け、この中に上記のポットを並べた。

鉢植する前に苗木の全長、基部の太さ、全重を測定して甚しく生長量に差異のない苗木を選んだ。

第 1 表の様である。

第 1 表 定植直前に於ける各区樹体の大きさ

	個 体 数	カシクルミ			オニクルミ			モ			リ			ゴ			ク			リ
		全長	基部の直徑	全重	全長	基部の直徑	全重	全長	基部の直徑	全重	全長	基部の直徑	全重	全長	基部の直徑	全重	全長	基部の直徑	全重	
標準区	5	37.6	20.1	134.7	28.8	9.1	34.3	35.0	12.2	127.3	61.0	10.7	55.3	58.0	17.2	148.7				
ヨシズ1枚区	5	36.3	20.3	133.3	27.8	12.6	41.8	47.3	10.8	122.0	66.0	10.0	50.3	60.0	16.1	130.3				
ヨシズ2枚区	5	36.6	20.0	103.7	29.0	9.8	41.0	44.3	12.2	146.7	62.0	12.5	78.0	60.0	18.5	165.3				

枝條の生長量を比較する爲め、活着が充分であると思われた頃 (1951. 6. 29) より 1 ヶ月毎に頂枝の全長、基部直徑、全葉数、分枝数を調査した。但し栗は遮光区が殆んど枯死したので実験から除去した。同

化量は7月31日、9月7日の2回晴天日に punch Method によつて直径 1cm. の円板を 50 枚打抜き測定した。

9月30日から5日置きに各区毎の落葉期の早晚を調査した。7月に葉面積をプラニメーターで測定した。

第2年目 (1952) には4月に1年生枝の全長、幹の太さ、全重量を測定した。8月1日及び8月29日の両回30枚を打抜いて前年同様同化量を測定した。桃のみ花芽を着生したので、各區別に生成数を調べた。(1952, April)

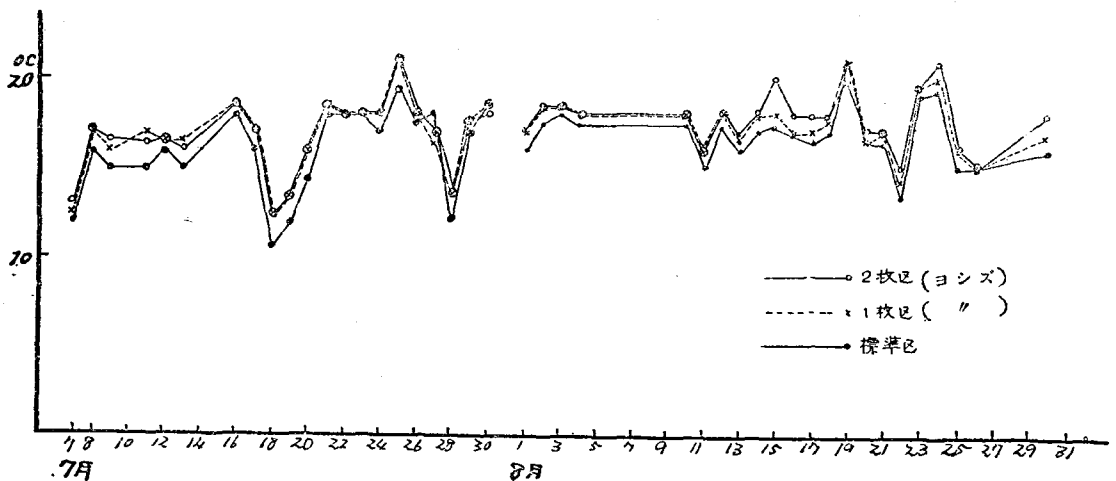
12月5日一齊に堀上げ、幹の太さ、頂枝、次枝の長さ、根長を測定し、水洗し、2—3日蔭干して後、地上部、地下部の風乾重を測定し、1年生枝、2年生枝の重量をも測定した。

尙葉、新梢及び根の水分含量を測定した。

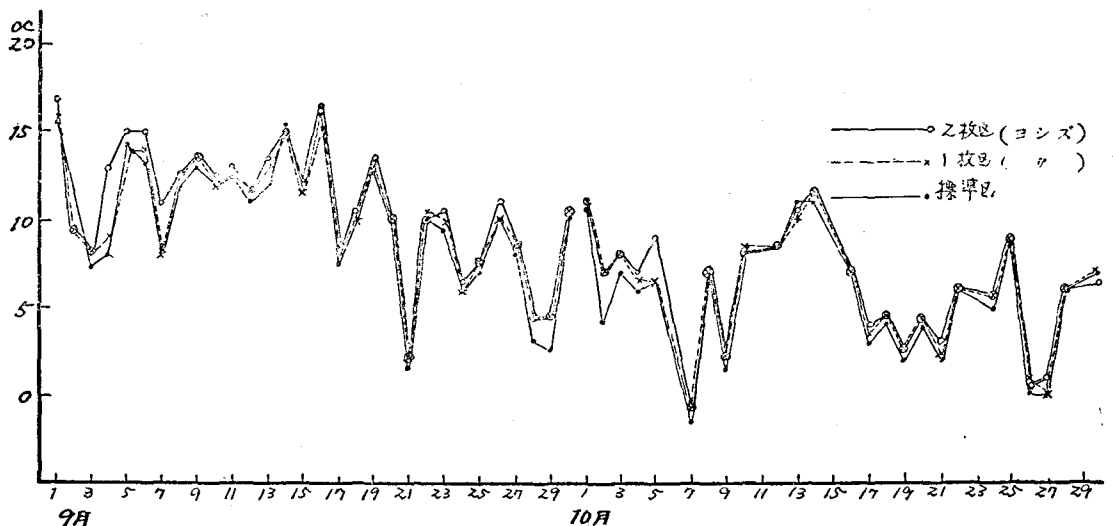
実験期間中各区毎に最高最低寒暖計及び乾湿度計を吊し、ヨシズ内の温度及び湿度を測定すると同時に地中寒暖計に依り、地下 3cm. の地温を測定した。

ヨシズ内の最高最低温度と湿度並びに地温は第1図より第8図までに示した。この測定結果より見る

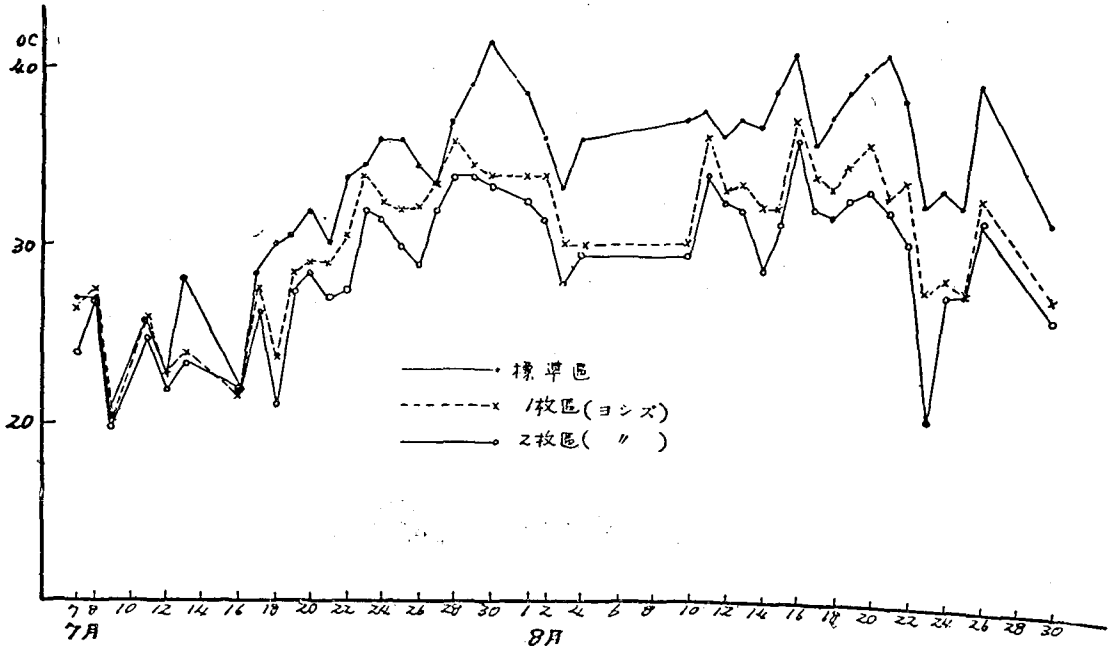
第1図 最低温度 (I) (1951.7.7—8.31)



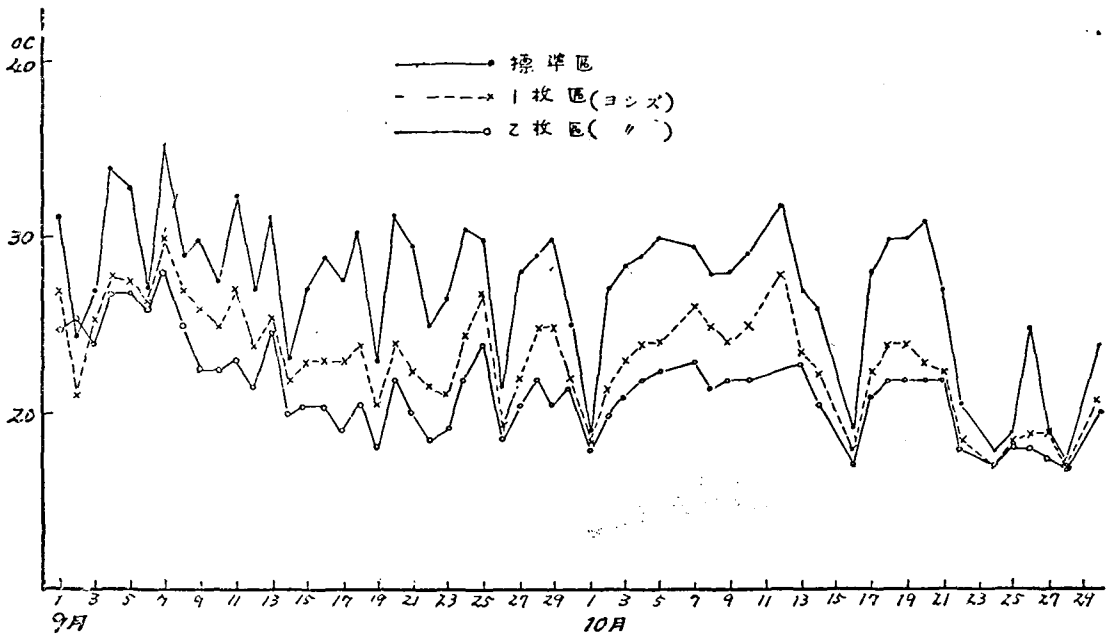
第2図 最低温度 (II) (1951.9.1—10.30)



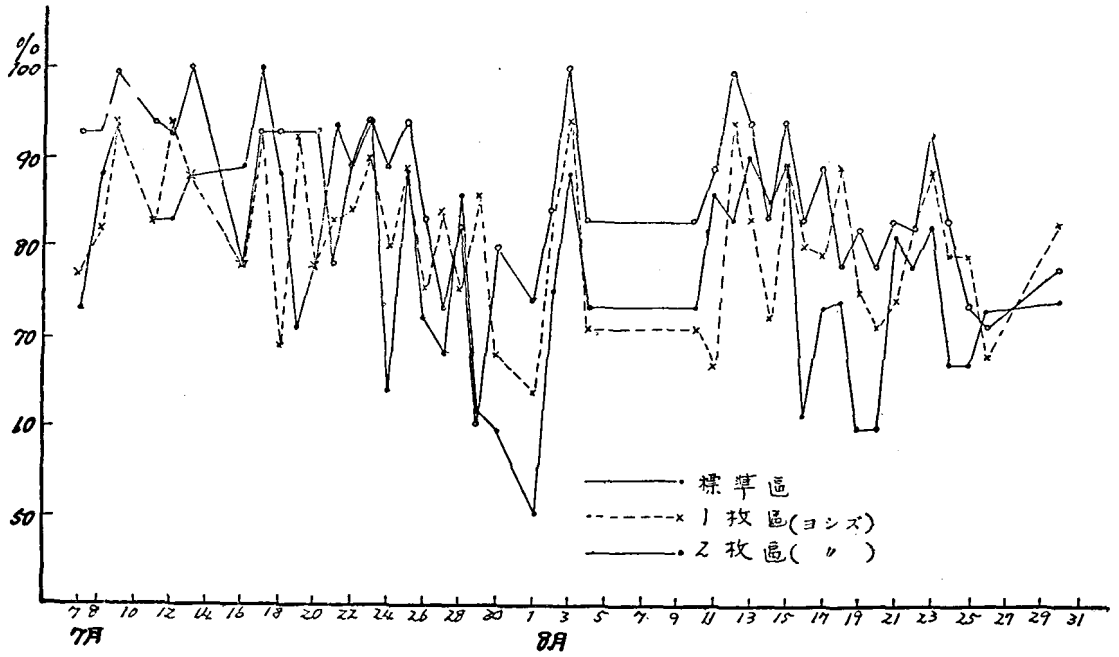
第3図 最高温度(I) (1951.7.7—8.30)



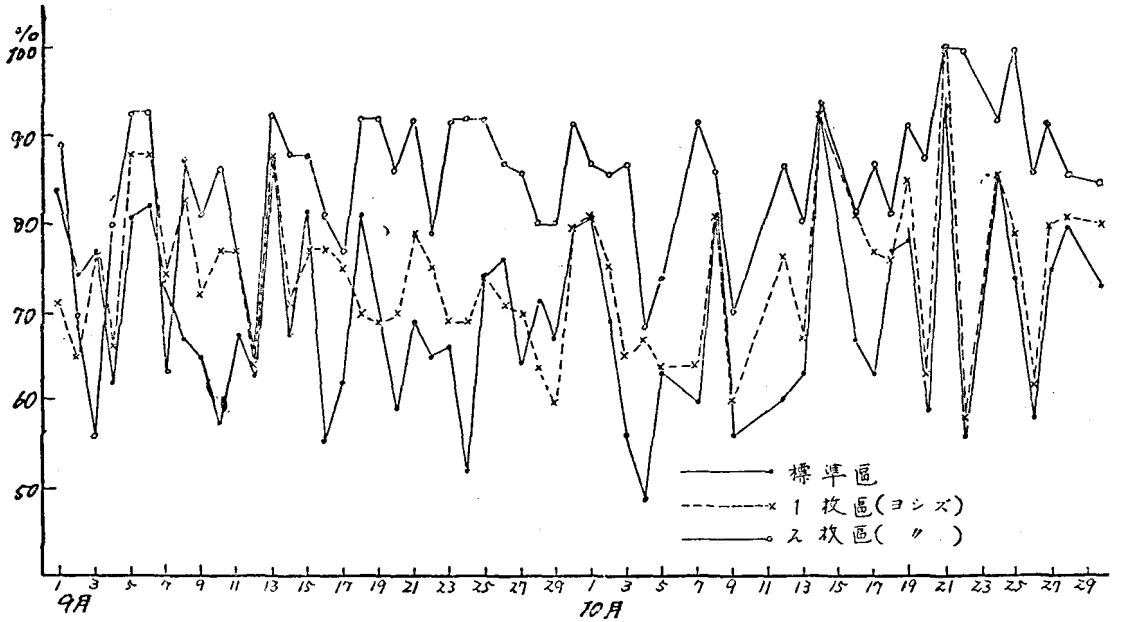
第4図 最高温度(II) (1951.9.1—10.30)



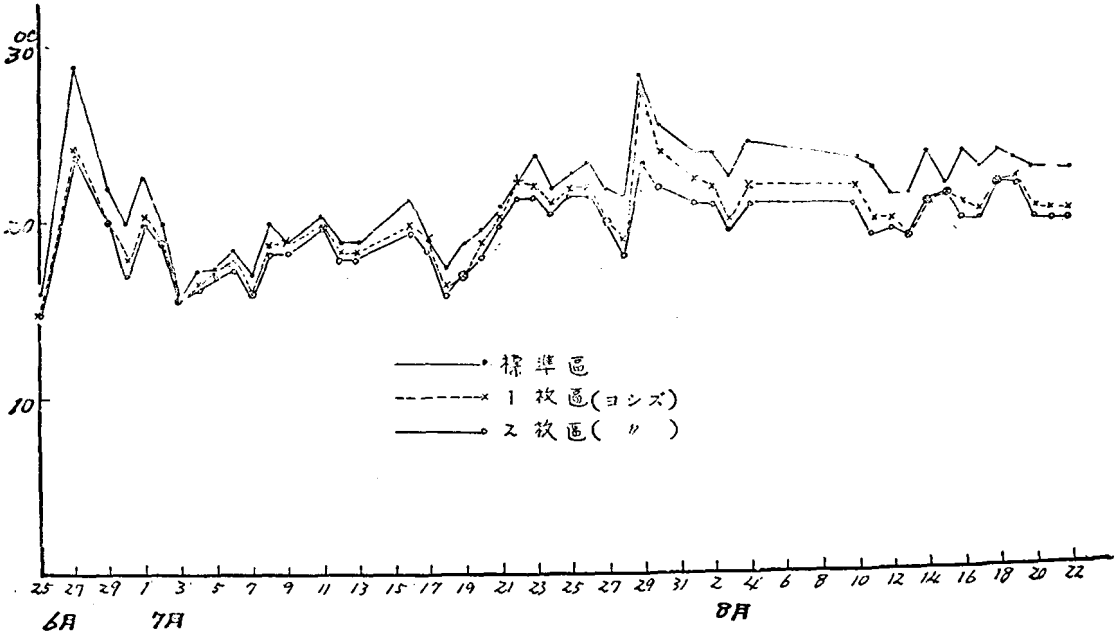
第5図 湿度(I) (1951.7.7—8.31)



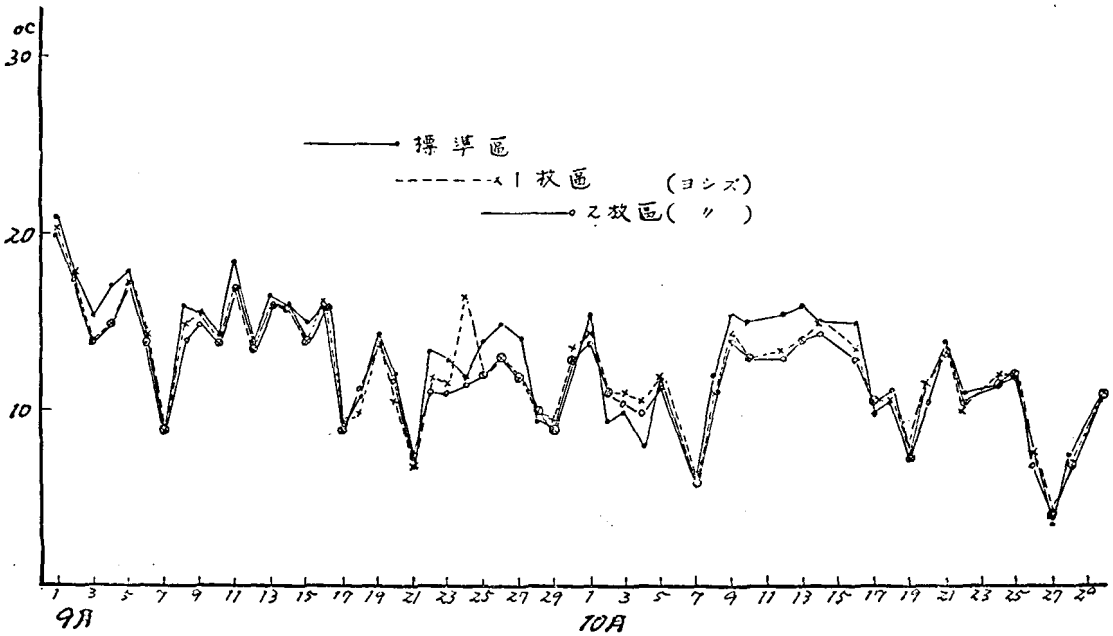
第6図 湿度(II) (1951.9.1—10.30)



第7図 地温(I) (1951.6.25—8.22)



第8図 地温(II) (1951.9.1—10.30)



と、最低温度は7~10月頃は標準区が最も低く、ヨシズ2枚区が最も高い傾向を示しているが、その差は非常に少い。此に対し最高温度は同期間中で標準区が最も高く、ヨシズ2枚区が最も低い。丁度最低温度と逆の関係を持つている。且つ3区間の最高温度の差は最低温度の場合よりも著しく大きい。従て標準区の温度較差は最も大きく、ヨシズ2枚区は最も少い。(第1~第4図)

湿度は概して標準区が最も低く、ヨシズ2枚区が最も高い傾向を示している。(第5,6図)

地下3cmの地温は概して標準区が最も高く、ヨシズ2枚区が最も低い傾向を示しているが、その差は比較的少い。

尙光度は1951.8月午前10時(晴天)東京光電式照度計2型を用い、1/20フィルターを用いて10ヶ所測定した所、標準区は40,000-50,000(平均44,000)ルクス、ヨシズ1枚区は15,000-25,000(平均18,000ルクス)、ヨシズ2枚区は4,000-12,000(平均5,800)ルクスであつた。

Ⅱ. 実験結果

(1) 樹体の生育に及ぶ影響

1951, 1952年の2回に亘る生育期間を経た果樹苗木の生体重の変化を見ると、第2表の様に標準区は4種の果樹の何れに於ても著しく増量を示しているが、ヨシズ2枚区では桃は2割、ガシクルミは

第2表 果樹苗木の生育に及ぶ日光強度の影響 (1951, 1952)

	カシクルミ			オニクルミ			モ			リンゴ		
	26年4月	27年4月	27年12月	26年4月	27年4月	27年12月	26年4月	27年4月	27年12月	26年4月	27年4月	27年12月
標準区	134.7 (100)	228.5 (169)	335.7 (249)	34.3 (100)	89.3 (260)	260.8 (760)	127.3 (100)	296.2 (233)	490.5 (385)	55.3 (100)	132.0 (238)	—
ヨシズ1枚区	133.3 (100)	197.5 (148)	363.4 (273)	41.8 (100)	99.7 (238)	254.0 (607)	122.0 (100)	213.6 (175)	302.2 (248)	50.3 (100)	88.9 (177)	—
ヨシズ2枚区	103.7 (100)	120.9 (116)	140.6 (135)	41.0 (100)	52.6 (128)	70.6 (172)	146.7 (100)	211.1 (144)	178.0 (121)	78.0 (100)	62.4 (80)	—

(註) リンゴは枯死株を出した

3割、オニクルミは7割の増量であつた。1年目では苹果の様に少なくなつてゐるものもあつた。ヨシズ1枚区は相当の生育を示してカシクルミの如き場合もあるが、概して標準区よりは少々劣つてゐる。

樹幹の肥大生長量(直径)を見ると、第3表の様に概して標準区は他区より大きい、ヨシズ1枚区との差は比較的少い。ヨシズ2枚区が著しく肥大生長が劣つてゐる。

第3表 幹の肥大生長量(直径) 1952

調査年月 区別	カシクルミ			オニクルミ			モ			リンゴ		
	1951.4	1952.4	1952.12	1951.4	1952.4	1952.12	1951.4	1952.4	1952.12	1951.4	1952.4	1952.12
標準区	20.1 (100)	23.2 (115)	23.3 (116)	9.1 (100)	12.5 (137)	16.8 (185)	12.2 (100)	15.1 (124)	19.6 (161)	10.7 (100)	11.4 (107)	—
ヨシズ1枚区	20.3 (100)	21.0 (103)	23.5 (116)	12.6 (100)	15.5 (123)	18.2 (144)	10.8 (100)	14.0 (130)	14.8 (137)	6.7 (100)	11.1 (166)	—
ヨシズ2枚区	20.0 (100)	21.3 (107)	21.3 (107)	9.8 (100)	10.9 (111)	11.6 (118)	12.2 (100)	13.5 (111)	13.5 (111)	12.5 (100)	12.6 (101)	—

樹幹の肥大生長の増加の傾向は各果樹共樹体の重量の増大と略同様の傾向を示している。

生長の終了後樹体を地上部と地下部とに分割して生体重を測定した所、第4表の様な結果を得た。

第4表 果樹苗木の地下部重量と地上部重量 1952

	カシクルミ				オニクルミ				モム				リンゴ			
	地下部	地上部	合計	T/R率	地下部	地上部	合計	T/R率	地下部	地上部	合計	T/R率	地下部	地上部	合計	T/R率
標準区	240.5	95.1	335.7	39.6	204.4	56.3	260.8	27.5	245.7	244.8	490.5	99.6	43.7	34.1	77.8	78.0
ヨシズ1枚区	253.8	109.6	363.4	43.2	199.8	54.2	254.0	27.1	124.9	177.3	302.2	141.9	26.1	33.2	59.3	127.0
ヨシズ2枚区	88.2	51.8	140.0	68.7	48.3	22.3	70.6	46.2	87.2	90.8	178.0	104.2	18.6	16.2	34.8	87.1

リンゴは1年生苗

これに依ると、地下部については桃、蘋果は明かに標準区が最も重く、次はヨシズ1枚区で、ヨシズ2枚区は最も軽い。オニクルミは標準区、ヨシズ1枚区の間には殆ど変化がない。カシクルミはヨシズ1枚区が標準区よりその値が大きいが、これ亦両者の間に殆ど変化がないと考えた方がよいと思う。併しクルミの類もヨシズ2枚区は他区に比して著しくその値が小さいことは注意を要する。

地上部についても標準区とヨシズ1枚区の間には殆ど差異が認められないが、ヨシズ2枚区は両区に比べて著しく生育が劣っている。

次に此等の場合の T-R 率を見ると、概して標準区が小さく、ヨシズ2枚区が大きい。従ってヨシズ2枚区は樹体も貧弱な上に、地上部に比して地下部の發育が他の2区より劣っていることを示している。この点は写真(B)にも明かに示されている。

Shading と分枝数との関係を調べた所、第5表の様な結果を得た。リンゴの1年生接苗では殆ど判

第5表 分枝数の多少に及ぶ影響 1952

	カシクルミ			オニクルミ			モム			リンゴ		
	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区
1951. 6. 29	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0
7. 25	6.7	3.3	2.3	1.0	2.0	2.0	9.0	6.3	5.0	2.0	3.0	3.0
8. 27	7.0	3.3	2.3	2.7	2.0	2.0	9.0	6.0	5.0	2.0	3.0	3.0
1952. 4. 12	7.0	2.3	2.3	2.7	2.3	2.0	8.3	5.7	5.0	2.0	3.0	3.0
12. 10	12.7	5.3	3.3	2.7	2.0	2.0	19.3	9.3	5.3	—	—	—

明しなかつたが、カシクルミ、オニクルミ、モムでは2年目に明かな差を示している。即ち、第1年目には Shading の影響も少なかつたが、第2年目には明かに影響が現われたものと思う。即ち、カシクルミ、モムに於て標準区に分枝数は他の2区に比し著しく多く、次いでヨシズ1枚区、更に2枚区になると少なくなっている。オニクルミのみその差が著しく少いのは何か外に原因がある様に思われる。

写真を通覧しても明かに推察される様に、ヨシズ1枚区は徒長性強く且つ直立的であるが、標準区はより開張性で、徒長性は少々少い。ヨシズ2枚区は少々徒長的な傾向も見られるが、貧弱であり、開張性は桃に見る様に著しい。尙老衰状態に入ることが著しく早いことを思わせる。

(2) 新梢の生長に及ぶ影響

第一年目における新梢全長の増大量を調べた所、第6表の様な結果を得た。

カシクルミ、モム、リンゴでは標準区の新梢伸長量は最も大であるが、オニクルミのみは最も小さくなっていることは注目に値する。モムのみは他の3種の果樹に比し、伸長量が各区共著しく多いのは樹令が異なることに依ると思われる。兎に角、多く遮光することに依つて新梢の伸長を抑制することが想像

第 6 表 日光強度が新梢の伸長量に及ぼす影響 1952, April.

	カシクルミ			オニクルミ			モ ㇿ			リ ン ゴ		
	1951.4 全長	1952.4 全長	1952 1951比	1951.4 全長	1952.4 全長	1952 1951比	1951.4 全長	1952.4 全長	1952 1951比	1951.4 全長	1952.4 全長	1952 1951比
標準区	cm 37.7	cm 70.7	% 187.5	cm 28.8	cm 13.1	% 45.4	cm 35.0	cm 167.6	% 478.8	cm 61.0	cm 128.6	% 210.8
ヨシズ1枚区	36.3	22.9	63.5	27.8	20.4	73.4	47.3	128.9	272.5	66.0	116.4	176.4
ヨシズ2枚区	36.7	16.7	45.5	29.0	17.7	61.0	44.3	113.2	255.5	62.0	42.8	65.8

される。

第二年目に頂枝及び次枝の伸長量を調査した所、第7表の様にカシクルミ及び桃ではヨシズ1枚区の伸長量が標準区より大きく、オニクルミ及び苹果では標準区がヨシズ1枚区より稍々大きい。カシクルミでは標準区の伸長がヨシズ2枚区よりも劣つてゐることは注意を要する所である。

第 7 表 新梢(頂枝・次枝)の伸長量 (cm) 1952 Dec.

	カシクルミ			オニクルミ			モ ㇿ			リ ン ゴ		
	新梢数	全長 (cm)		新梢数	全長 (cm)		新梢数	全長 (cm)		新梢数	全長 (cm)	
頂枝		次枝	頂枝		次枝	頂枝		次枝	頂枝		次枝	
標準区	12.7	4.3	3.8	2.7	14.0	11.0	19.3	28.4	20.0	4.0	49.7	56.0
ヨシズ1枚区	5.3	19.1	9.9	2.0	14.2	7.4	9.3	44.5	64.0	4.0	44.3	45.5
ヨシズ2枚区	3.3	9.8	5.0	2.0	6.8	5.0	5.3	9.0	18.0	3.7	23.6	19.4

新梢の生体重を測定した所、カシクルミでは第8表の様に標準区は新梢が12本余の多数発生しているのに、生体重は僅かに5g余で、ヨシズ1枚区より著しく少い。オニクルミの新梢は標準区が最も大きく、ヨシズ1枚区は之に次いでゐる。桃、苹果も同様な傾向を示している。

第 8 表 果樹苗木の新梢生長量 (1952. Dec.)

	カシクルミ		オニクルミ		モ ㇿ (白桃)		リ ン ゴ (紅玉)	
	新梢	2年枝	新梢	2年枝	新梢	2年枝	新梢	2年枝
標準区	5.3 ^g	20.8 ^g	12.4 ^g	7.1 ^g	49.3 ^g	48.9 ^g	19.4 ^g	—
ヨシズ1枚区	13.0	12.9	9.7	11.0	41.1	30.7	13.6	—
ヨシズ2枚区	4.3	4.9	3.4	4.3	3.4	6.7	3.4	—

リンゴは1年生苗と取り換えた

次に頂枝、次枝の充実度を知る為めに、伸長量とそれに着生している芽の数から節間の長さを出して見た所、第9表を得た。即ちカシクルミ、オニクルミ、桃、苹果共にヨシズ1枚区が節間が長い傾向が

第 9 表 新梢の節間の長さ (cm) 1952. Dec.

	カシクルミ			オニクルミ			モ ㇿ			リ ン ゴ		
	新梢本数	節間の長さ		新梢本数	節間の長さ		新梢本数	節間の長さ		新梢本数	節間の長さ	
頂枝		次枝	頂枝		次枝	頂枝		次枝	頂枝		次枝	
標準区	12.7	0.65	0.65	2.7	1.06	1.02	19.3	1.34	1.08	4.0	1.30	1.39
ヨシズ1枚区	5.3	1.60	1.52	2.0	1.14	0.75	9.3	2.02	1.64	4.0	1.63	1.46
ヨシズ2枚区	3.3	1.54	0.84	2.0	0.77	0.81	5.3	1.03	1.19	3.7	1.51	1.24

ある。即ち、徒長性があることを示している。併し此等頂枝の基部直径を測定した所、第10表の様に概して標準区は太く、ヨシズ2枚区は最も細い。

第10表 頂枝の基部直径の肥大量 (mm) 1951

	カシクルミ			オニクルミ			モ			リンゴ		
	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区
1951. 6. 29	5.2	6.0	5.5	6.1	4.8	4.8	3.6	3.5	3.2	3.9	3.8	3.1
7. 25	6.8	6.5	5.8	6.9	5.2	5.5	4.2	4.2	3.4	3.9	3.7	3.3
8. 27	7.5	7.4	5.9	6.9	7.0	5.7	5.3	5.0	3.8	7.0	4.6	3.4

次に頂枝の生長経過を見た所、第11表の様に、カシクルミはその伸長増加歩合に於て標準区とヨシズ2枚区との間に殆ど差がない。即ち、遮光による影響が余り見られなかつた、勿論短期間の為めかも知れない。之に対しオニクルミ、及び桃は標準区とヨシズ2枚区との間に稍々その差を認めることが出来る。その上両者共ヨシズ1枚区が最も伸長増加歩合が大きい。苹果は標準区とヨシズ2枚区との間に著しい差を示し、明かに耐陰性の弱いことを示している。

第11表 日光強度が頂枝の伸長経過に及ぶ影響 1951

調査月日	カシクルミ			オニクルミ			モ			リンゴ		
	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区
1951. 6. 29	cm 14.5 (100)	cm 8.5 (100)	cm 6.6 (100)	cm 5.2 (100)	cm 5.0 (100)	cm 6.3 (100)	cm 21.7 (100)	cm 21.2 (100)	cm 18.3 (100)	cm 7.1 (100)	cm 8.9 (100)	cm 8.6 (100)
7. 25	20.9 (144)	10.4 (122)	9.3 (141)	9.1 (175)	11.2 (224)	9.1 (144)	28.8 (133)	35.4 (167)	22.4 (122)	17.7 (249)	25.4 (285)	9.3 (108)
8. 27	21.7 (159)	11.1 (131)	9.7 (147)	10.6 (204)	11.2 (224)	10.5 (167)	30.4 (140)	47.8 (225)	22.5 (123)	69.5 (978)	47.0 (523)	9.9 (115)

(3) 根に及ぶ影響

第4表にも示した様に、標準区における地下部の生長は各果樹共明かに地上部に比し旺盛であるが、ヨシズ1枚区になると、種類に依つては地上部よりも劣るもの(苹果、桃)もある。更にヨシズ2枚区では遙かに地下部の生長が標準区、ヨシズ1枚区より劣っている。この点は写真でも明かに示されている。

各株毎に分枝根の長いものを測定した所、第12表の結果を得た。即ち、各果樹の標準区の根長を100として、ヨシズ1枚区及び2枚区の比数を出して見た所、何れの果樹も標準区より短くなつている。中でもヨシズ2枚区は最も短い。

第12表 日光強度が根長に及ぶ影響 1952. Dec.

	カシクルミ			オニクルミ			モ			リンゴ		
	調査本数	根長平均	比	調査本数	根長平均	比	調査本数	根長平均	比	調査本数	根長平均	比
標準区	15 ^本	78.3 ^{cm}	100	15 ^本	95.0 ^{cm}	100	15 ^本	83.1 ^{cm}	100	15 ^本	44.2 ^{cm}	100
ヨシズ1枚区	15	59.5	76	15	72.9	77	15	50.5	61	15	28.9	65
ヨシズ2枚区	15	47.7	61	15	51.3	54	15	31.2	38	15	23.4	53

(4) 葉に及す影響

頂枝に着生する葉数を経過的に調べた所、第13表に示す様にオニクルミ、カシクルミはヨシズ1枚区2枚区共調査開始期に比し殆ど葉数が増加していないが、標準区のみは増加を示している。且つ標準区は

第13表 頂枝に着生する葉数の増減に及す影響 (※: 全樹葉数) 1951

	カシクルミ			オニクルミ			モ			リ		
	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区
1951. 6. 29	8.3	6.3	6.0	8.3	6.0	6.0	28.7	19.7	17.7	9.5	9.5	12.0
7. 25	12.0	7.7	5.7	11.0	6.7	6.3	31.7	31.0	18.7	14.5	17.0	10.0
8. 27	14.0	6.3	5.7	11.3	7.5	5.7	33.0	32.3	17.0	38.0	21.0	8.5
1951. 8. 27 [※]	44.3	15.0	11.0	15.3	11.3	11.3	160.0	102.3	80.7	70.0	62.5	45.5

ヨシズ1枚区、2枚区よりも葉数が多い。桃、苹果では標準区、ヨシズ1枚区いづれも8月までの間に葉数の増加を示しているが、ヨシズ2枚区は6月下旬以降両果樹共葉数の増加は殆どない。却て減少さえ示している。又リソゴでは標準区が葉数最も多く、次でヨシズ1枚区で、最も少いのはヨシズ2枚区である。桃では標準区とヨシズ1枚区の間に殆ど葉数に変化はないが、ヨシズ2枚区は著しく少い。

平均1枚の葉面積を測つた所、第14表の結果を得た。即ち、カシクルミでは、標準区が最も少く、ヨ

第14表 葉面積に及す影響 1951. July (cm²)

	調査葉数	平均葉面積		
		カシクルミ	オニクルミ	モ
標準区	20	38.85	25.25	29.30
ヨシズ1枚区	20	57.95	70.05	57.75
ヨシズ2枚区	20	64.50	47.15	56.95

シズ2枚区が最も大きい。此等3区の間に5%の危険率で有意差があつた。オニクルミに附ても各区の間に有意差があつたが、この場合はヨシズ1枚区が最も大きく、標準区はカシクルミ同様最も小さい。モに附ては標準区と他の2区との間には差の検定で有意差があつたが、ヨシズ1枚区と2枚区の間には有意差がなかつた。即ち、桃ではヨシズ1枚区、2枚区は殆ど変化はなく、標準区が最も小さい。

葉の同化量をヨシズの有無に依り比較調査した所、1951、1952年共カシクルミ、桃及びオニクルミに附ては標準区が最も多く、ヨシズ2枚区が最も少い。特にヨシズ2枚区は8月下旬乃至9月上旬に於て標準区の約3割程度である。7月下旬頃では1951年でヨシズ2枚区が標準区の約2~3割程度であるのに対し、1952年8月1日の

第15表 葉の同化量に及す影響 (A) (A. M. 8-P. M. 5) (G) 1951

	カシクルミ		モ	
	7月31日	9月7日	7月31日	9月7日
標準区	0.0174 (100)	0.0182 (100)	0.0102 (100)	0.0155 (100)
ヨシズ1枚区	0.0072 (41)	0.0161 (88)	0.0057 (56)	0.0143 (92)
ヨシズ2枚区	0.0032 (18)	0.0048 (26)	0.0025 (25)	0.0045 (29)

調査では6~7割の同化量を示している。これは測定日の晴曇、気温の高低等の影響によるものと思われる。

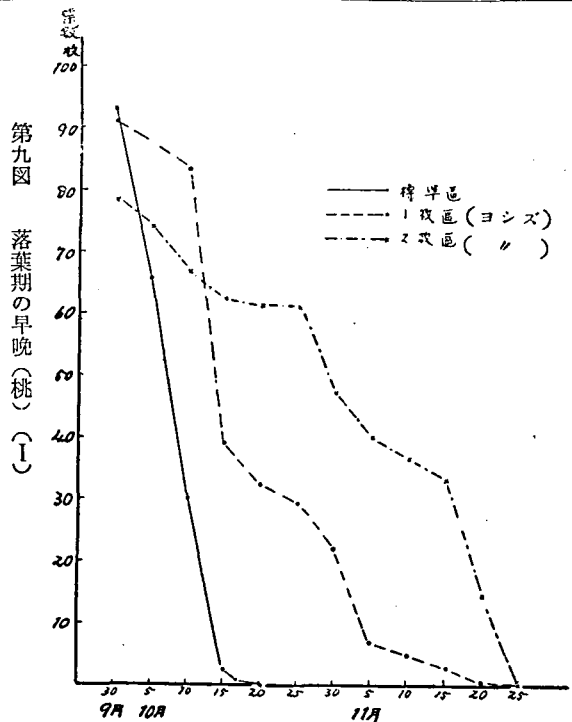
第16表 葉の同化量に及ぼす影響 (B) 1952 (A. M. 9—P. M. 3) (g)

	カシクルミ		オニグルミ		モロ	
	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日
標準区	0.0021 (100)	0.0044 (100)	0.0017 (100)	0.0043 (100)	0.0025 (100)	0.0063 (100)
ヨシズ1枚区	0.0013 (62)	0.0024 (55)	0.0013 (76)	0.0024 (56)	0.0021 (84)	0.0038 (60)
ヨシズ2枚区	0.0016 (76)	0.0015 (34)	0.0011 (65)	0.0013 (30)	0.0018 (72)	0.0018 (29)

第17表 落葉期の早晚に及ぼす影響 1951

月日	カシクルミ			オニグルミ			モロ		
	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区	標準区	1枚区	2枚区
9月30日	30.0	12.7	10.5	11.7	11.3	9.3	93.6	91.0	79.0
10月5日	28.3	12.3	10.5	10.0	10.3	9.3	66.0	87.7	74.7
10月10日	27.3	12.3	10.5	9.7	10.3	9.3	30.3	83.7	66.7
10月15日	12.7	9.0	10.5	5.3	7.7	6.7	3.3	38.7	62.3
10月20日	9.7	8.3	10.5	5.0	7.7	6.3	1.3	32.3	61.3
10月25日	4.0	8.3	10.5	2.7	7.3	6.3	0	29.6	61.3
10月30日	2.0	7.0	10.5	1.3	5.7	4.3		22.0	47.7
11月5日	0.7	5.3	9.0	0.3	2.3	2.7		6.7	40.0
11月10日	0	2.0	3.0	0	0.7	0.7		4.7	36.3
11月15日		0	0		0	0		3.3	33.7
11月20日								0.7	15.0
11月25日								0	0

Shading に依つて葉の機能が十分に発輝されない場合には、落葉期の遅速があるものと思われる。今回9月30日から5日置きに葉数を調査してヨシズの有無に依る落葉の遅速を調べた。第17表及び第9図に依ると、標準区は急速に落葉を終る傾向があるが、ヨシズ1枚区及び2枚区になるにつれて徐々に落葉を完了している。オニグルミの場合はヨシズ1枚区と2枚区の間には殆ど差異のない位にゆるやかに落葉を完了している。



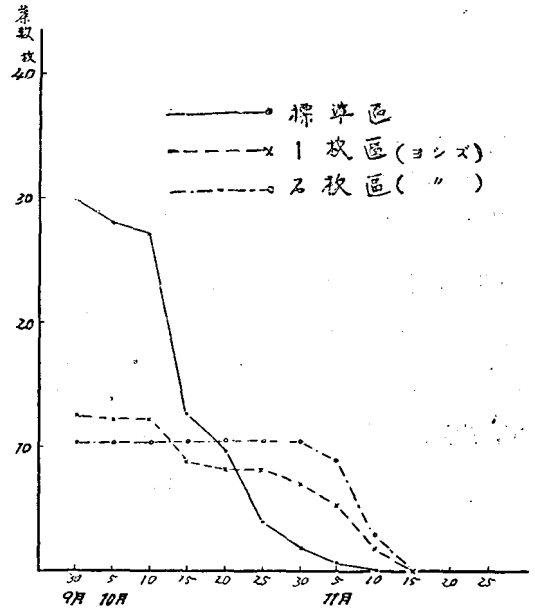
(5) 花芽の生成に及ぶ影響

Shading に依て花芽着生状況に異状が起ることが想像される。クルミ及び苹果は若い苗の爲め花芽着生は不能であるが、桃は2年生であつたので花芽が多少着生した。桃を Shading して1ヶ年経過した時に花芽着生状況を調べた所、第18表を得た。同じ材料を当1ヶ年 Shading して花芽着生状況を調べた結果が第19表である。

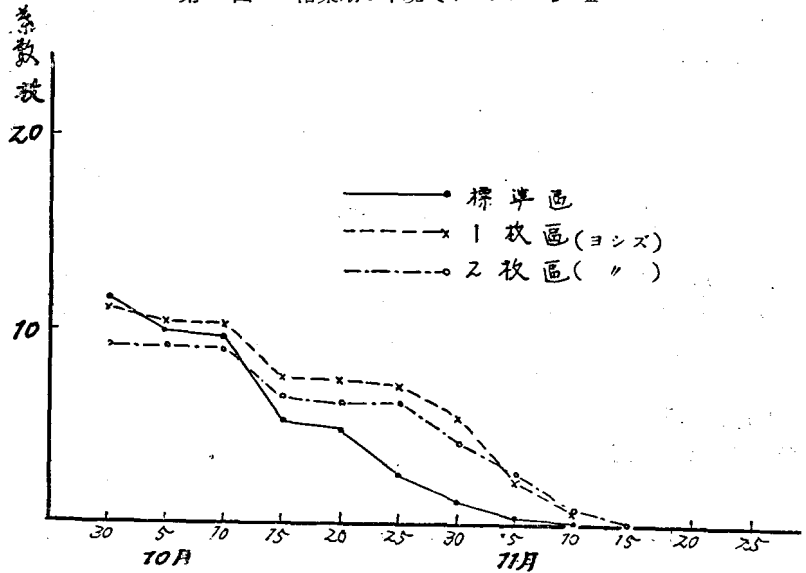
1ヶ年 Shading した結果を見ると、葉芽数に対する完全花芽率は標準区が約118%であるのに対し、ヨシズ1枚区は44%、ヨシズ2枚区は48%で、標準区は最も多いが、ヨシズ2枚区がヨシズ1枚区と殆ど変わらないか却て多い傾向を示している。Shading を2ヶ年継続して、頂枝、次枝別に葉芽に対する花芽率を調べた所、標準区(頂枝)は45%であるのに対しヨシズ2枚区は47%であつて殆ど変化がない、次枝では標準区32%であるのに対しヨシズ2枚区は22%である。

頂枝も次枝も共にヨシズ1枚区には花芽の生成がなかつた。

第9図 落葉期の早晩(カシクルミ) II



第9図 落葉期の早晩(オニクルミ) II



第18表 桃(白桃)の花芽生成に対する影響 1952. April

	標準区		ヨシズ1枚区		ヨシズ2枚区	
	ヶ	%	ヶ	%	ヶ	%
全葉芽数	66.0	100	60.7	100	51.3	100
花芽(1芽のもの)	59.3	89.8	19.7	32.5	18.3	35.6
芽(2芽のもの)	18.7	28.3	7.3	12.0	6.7	13.1
枯死葉芽数	0	0	13.0	21.4	3.0	5.8
枯死花芽数	2.3	3.5	3.7	6.1	1.0	1.9

第19表 頂枝 次枝別花芽生成に及す影響 1952. Dec.

	頂 枝			次 枝			合 計		
	葉芽数	花芽数	花芽率	葉芽数	花芽数	花芽率	葉芽数	花芽数	花芽率
標 準 区	20.0	9.0	45.0	18.7	6.0	32.1	38.7	15.0	38.8
ヨシズ1枚区	19.3	0	0	17.3	0	0	36.7	0	0
ヨシズ2枚区	7.0	3.3	47.1	9.0	2.0	22.2	16.0	5.3	33.3

(6) 樹体の水分含量に及す影響

空気中の関係湿度は第5,6図に示した様にヨシズ2枚区が生育期間に最も高く、次でヨシズ1枚区で、標準区が最も低い傾向を示している。従て、この影響の為め葉からの蒸散に多少を来し、延て葉中の水分含量に差を生ずることが想像される。今8月上旬と下旬の2回、葉中に含まれる水分含量を測定して、生体に対する比率で示すと、第20表の様である。尙乾物に対する水分%は第21表の通りである。

第20表 葉の水分含量に及す影響 1952

	カシクルミ		オニクルミ		モ ㇿ	
	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日
標 準 区	61.51 (100)	47.18 (100)	64.89 (100)	63.36 (100)	64.95 (100)	61.14 (100)
ヨシズ1枚区	66.01 (107)	59.94 (127)	69.95 (108)	65.13 (103)	70.21 (108)	71.58 (117)
ヨシズ2枚区	71.89 (117)	74.67 (158)	77.20 (119)	72.91 (115)	69.07 (106)	66.25 (108)

第21表 葉の水分含量(乾物に対する水分比)

	カシクルミ		オニクルミ		モ ㇿ	
	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日	8月1日	8月29日
標 準 区	160.0	89.3	184.8	172.9	185.3	157.3
ヨシズ1枚区	194.2	149.6	232.7	186.7	235.6	251.8
ヨシズ2枚区	256.0	294.7	338.6	269.1	223.3	196.3

20及び21表を通覧すると、葉の水分含量は概してヨシズ2枚区が最高で、標準区が最低であるが、桃のみはヨシズ1枚区が最高で、標準区が最低である。

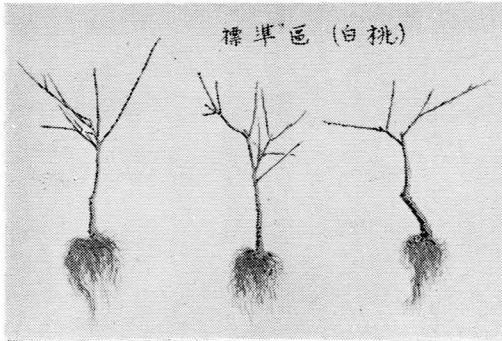
新梢の水分含量についてはカシクルミ、オニクルミはヨシズ1枚区が最高であるが、標準区とヨシズ2枚区との間には差が少い。桃、苹果ではヨシズ2枚区が最高で、標準区が最低の傾向を示しているが、

第22表 新梢及根(2年生)内の水分含量に及す影響 1952. Dec.

	カシクルミ		オニクルミ		モ ㇿ		リ ン ゴ	
	新 梢	根 部	新 梢	根 部	新 梢	根 部	新 梢	根 部
標 準 区	51.89 (100)	66.18 (100)	46.31 (100)	59.31 (100)	50.23 (100)	54.53 (100)	50.94 (100)	52.21 (100)
ヨシズ1枚区	54.05 (104)	67.53 (102)	56.06 (121)	64.74 (109)	54.59 (108)	66.14 (121)	51.52 (101)	57.23 (110)
ヨシズ2枚区	51.82 (99)	68.37 (103)	47.07 (102)	69.11 (116)	54.79 (109)	63.34 (116)	57.22 (112)	61.46 (118)

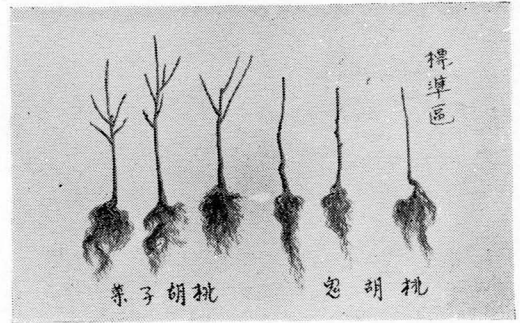
遮光と地上部及び地下部の発育 (A)

1952. March 写

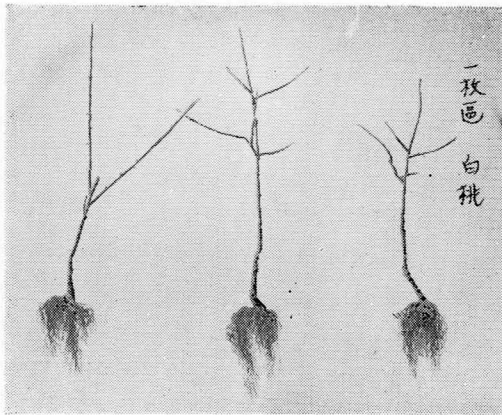


(I) 標準区

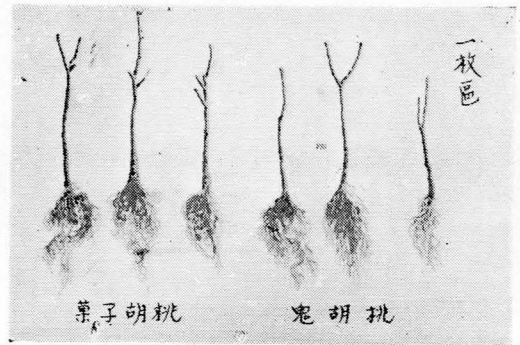
1952. March 写



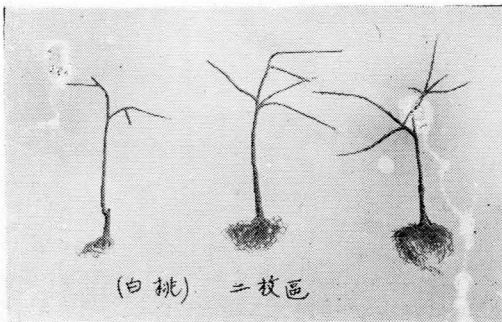
(I) 標準区



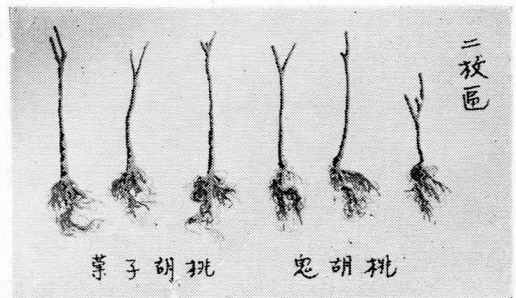
(II) ヨシズ1枚区



(II) ヨシズ1枚区

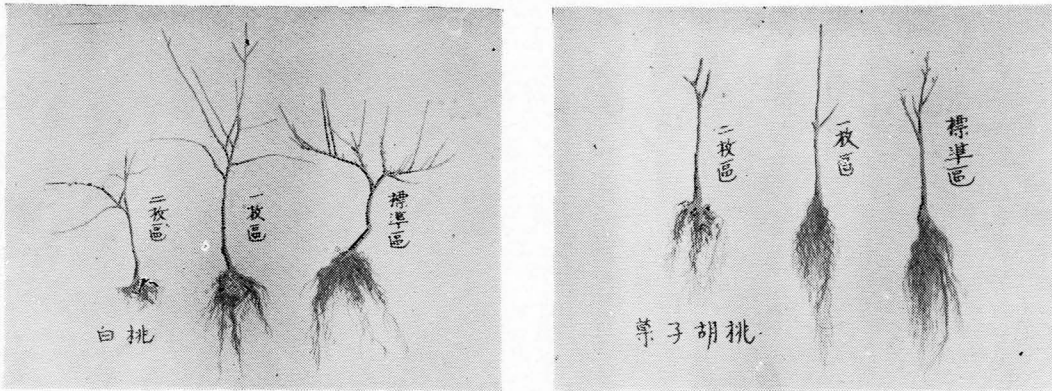


(III) ヨシズ2枚区



(III) ヨシズ2枚区

遮光と地上部及び地下部の発育 (B)



1952. Dec. 写

桃ではヨシズ1枚区と2枚区の間に明かな差は不明であり、苹果では標準区とヨシズ1枚区との間に明かな差はない。

根部の水分含量は概してヨシズ2枚区が最高で、標準区が最低の傾向を示しているが、桃のみはヨシズ1枚区の方が2枚区より多い。併し桃の標準区は依然として最低である。

Ⅲ. 考 察

一般に果樹は光が弱く、水分が充分にある場合には所謂徒長的生長をするが、充実しないものである。即ち、体積生長をするが、重量生長は抑制される。

現在クルミの栽培は勿論栗の栽培でも、園地の如き栽培をしているものでも剪定其他の管理をすることなく放任して、自然の結実に任せているものが多い。自然に放任した場合には不都合な場所にも枝條が伸長して日光の透通を不良にし、Shading を多く作るものである。小林博士 (1943) は葉面を葉片で覆うと無処理の場合に比して日光強度は18%程度に低下し、それに伴つて同化量も27%程度に減少すると述べている。Heinicke 氏 (1939) もリンゴの無剪定樹の樹冠内部や下部に於ては、樹冠の頂部に比し1~10%位の光度であると云つていることから、枝の交錯することは同化作用に悪影響があることが想像される。

今回生体重に対する Shading の影響の強く現れたのは苹果が第1であつて、次でオニクルミ、モミ、カシクルミの順序である。幹の肥大生長で見た場合は苹果がその影響大きく、次でオニクルミ、モミ、カシクルミの順序の様に思われる。地上部の生育に相当の悪影響を与えている。

浅見博士 (1934)、藤井博士 (1941)、Shirley (1929) 氏等は光度の減少に伴い、茄子トマトその他の植物の T-R 率が增大することから、光線の不足が地下部の生育を著しく制限することを指摘している。地上部に対し、相当の影響を与えている Shading は地下部に対しても第4表で見る様に著しい影響を与えている。カシクルミ、オニクルミの T-R 率がヨシズ2枚区は標準区より遙かに高いのは地上部の生育量よりも地下部の生育量が著しく少い為めであつて、根に及ぶ Shading の影響が大きいことを示している。この点は桃に於ても苹果に於ても略同様であるが、苹果はたゞ1ヶ年の影響のみで強く現れていない。小林、吉村両氏 (1953) も遮光が根に著しい影響を及ぼすことを述べている。

Chandler 氏 (1925) は Shading によつて枝分れが減少することを述べている。浅見博士等 (1934) は茄子を材料として、窒素供給が同一の時では、日覆は茎重及分枝数を少なくすることを指摘している。今回の成績でも概してヨシズを覆うことに依て、分枝数が減少している。このことは果樹を栽培するに

当つて結果枝を多くする必要があるので、不利を招く場合が多い。又分枝数が少くなると、徒長枝の如き強勢な枝條を發生することが多くなり、この点からも結実量を減少する結果となる。

小林博士¹⁹⁴³は枝梢の伸長量は受光度に反比例して増加すると報告している。本実験では、新梢の伸長作用に対する強い Shading の影響は1年目では苹果及びカシクルミに於て明かに見られるが、桃及びオニクルミにては比較的明かでない。更に1ヶ年生育せしめた後に於いて Shading が新梢に及した影響は頂枝については桃は著しく伸長を抑制されているし、オニクルミも相当の影響をうけている。併しカシクルミは他に比して新梢数に著しい差がある為め不明である。又苹果は1ヶ年の経過のみで明らかではないが、その傾向は認められる。

このことは新梢の伸長作用のみでなく、肥大生長を見ても略同様の傾向を示している等の点より強度の Shading は枝條の伸長作用並びに肥大生長に対し抑制的作用をなすことが認められる。

小林博士等や Chandler 氏も遮光を極端に実施する場合は枝條は衰弱して枯死することを報告している。

先きに Shading は地下部の生長量が地上部の生長量に比し、著しく少くなることを述べたが、各果樹の根群中分岐根の長いものを測定した所、Shading を強くする程、根の伸長作用を抑制する。この様に Shading の影響が地下部に明瞭に現われることは小林博士の実験と全く一致している。

Chandler (1925) 氏は Shading すると葉数が減少することを述べているが、筆者等もカシクルミ、オニクルミ、モミ、リンゴ共に同一傾向にあることを認めた。

更に各区の葉面積を測定した所、カシクルミではヨシズ2枚区が最大で、第2位がヨシズ1枚区、第3位が標準区であるのに対し、オニクルミはヨシズ1枚区が最も大きく、次でヨシズ2枚区、第3位が標準区であつた。桃に於ても略同様の傾向である。Chandler 氏も Shading すると葉は大きいが、厚さはより薄くなると述べている。この様にヨシズの覆をした区程葉面積が拡大することは光線が弱いだけに多量の光を受け様とする生物の適応性の現れである。

このことは同化量を調べると明かに判明することで、小林博士(1943)も晴天が続けば一定程度まで日増しに葉の乾物重は増加し、雨天が続けば日増しに減少すると報告している。今回筆者等の同化量測定の結果も1951年7月31日にはカシクルミでは標準区が100に対し、ヨシズ1枚区は41、ヨシズ2枚区は18であり、桃では100に対し56及び25であつた。

9月7日ではカシクルミが100に対し88及び26であり、桃は100に対し92及び29であつた。ヨシズ被覆区と標準区との間に差が少いものは1日中晴天でなかつた場合に現われたものである。

この様に標準区の葉はヨシズ被覆区の葉よりも機能を十分發揮するので、適期が来ると自然に落葉するが、ヨシズ被覆区の葉は枝條内炭水化物の不足の為め晩くまで枝上に残存することが想像される。今回の実験の結果を見ても、桃は著しく標準区が早く落葉を終つているがヨシズ被覆区は遅れている。カシクルミ、オニクルミも同様この傾向があるが、著しい差は認められなかつた。

Gourley 氏(1941)は Shading することに依り、葉芽も減少し、此等の芽が花芽に分化することも抑制される。従て花数も減ると云つている。今回筆者等の桃の実験の結果を見ても、全葉芽数は次第に減少しているが、花芽の葉芽に対する歩合は標準区が最も高く、ヨシズ1枚区、2枚区は略同様に少い。これを2ヶ年経過して見ると、ヨシズ1枚区には頂枝、次枝共花芽が出来なかつたが、標準区、ヨシズ2枚区には花芽が現れた。これは写真でも分る様にヨシズ1枚区の桃の枝は直立して徒長枝的性質を現すに対し、ヨシズ2枚区は細いけれども、水平枝となつている所に差異を生じたものと思う。

前述した様に試験区が各々環境的に異なる為めに、特に遮光による葉の硬化程度の違いや、関係湿度に差を生づる為め、葉の蒸散作用に影響を來し、葉内水分含量に差を生ずることが想像される。浅見博士(1934)は日覆は窒素供給同一では、窒素及び水分含量を高め炭水化物を低下さすことを指摘してい

れる。今回の実験がらもカシクルミでは兩回共ヨシズ2枚区が水分最も多く、標準区が最も少い。オニクルミでも同様の結果であるが、桃はヨシズ1枚区が最も多く、標準区が最も少い。以上のことから遮光区即ち、関係湿度の多い区は葉内水分も従つて多くなる傾向を示している。併し新梢の水分含量はカシクルミ、オニクルミ共ヨシズ1枚区が最も多いが、桃、苹果はヨシズ2枚区が多い傾向を示している。根では大体ヨシズ2枚区が多い。

このことは根に含まれている水分以外の物質例えば貯蔵物質がヨシズ2枚区に少いことを示している。

V. 摘 要

- (1) カシクルミ、オニクルミ、モ、及リンゴの苗木を用い、ヨシズで遮光して新梢生長量、分枝数、葉芽に対する花芽率、同化量、葉、新梢及び根の水分含量根長並びに地上部、地下部生体重を測定した。
- (2) 遮光することに依り、分枝数を減少し、葉芽数を減じ、葉芽に対する花芽率を減じた。
- (3) 強い遮光により、枝條の基部の肥大生長を抑制し、伸長作用に対しても抑制効果を示した。但しヨシズ1枚区では伸長作用が促進される種類も認められた。
- (4) 遮光は地上部の抑制効果よりも地下部を著しく抑制した。
- (5) 遮光は葉数を減少するが、葉面積を拡大した。
- (6) 遮光は同化機能を抑制した。
- (7) 遮光は葉の水分含量を増大した。
- (8) 耐陰性は栗、リンゴが最も弱く、カシクルミ、オニクルミ、モは比較的強い。

VI. 引 用 文 献

- 1) Chandler, H : Fruit Growing 1925.
- 2) 藤井健雄外 : トマトの落花に関する研究 第1報 光度の減少が落花に及ぶ影響
農及園 16-10,11 (1941) pp. 1600-1604 1739-1744.
- 3) 小林章, 吉村不二男 : 遮度が果樹の苗木の生育に及ぶ影響 園芸学研究集録6輯, 1953, pp. 64-63.
- 4) Gourley, J. H. : Modern Fruit Production (1941)
- 5) Gardner, Bradford and Hooker : Fundamentals of Fruit Production. 1922.
- 6) 小林章 : 日光強度が葡萄の葉の同化作用と根群並に枝梢の活動に及ぶ影響
園芸学会誌 14-3 pp. 198-212. (1943)
- 7) 浅見与七外 : 窒素供給と日覆が茄子の生長、結実並びに体内の窒素及び炭水化物含量に及ぶ影響
農及園 9-9,10 (1934) pp. 1895-1908, pp.2119-2134.

Summary

(1) Using the young trees of English walnuts, Japanese walnuts, peaches and apples, the tolerance to shading was observed by covering the plant-body with bamboo blinds through the growing season, namely, to the young shoot elongation, the shoot branching off, the flower buds percentage to leaf buds, assimilation, the water content in the leaf, shoot and root, lengths of roots, and shoot and root growth in dry weight.

(2) The number of the shoot branching off, leaf buds, and the flower buds percentage to leaf buds were diminished.

(3) The development of the shoot base and the elongation of the shoot were retarded by covering the plant-body to a extreme, but by light covering the elongation of the shoot on certain kinds of fruit young trees was accelerated.

(4) The root growth was retarded more severely than the shoot growth by covering the plant body.

(5) The covering the plant-body with bamboo blind diminished the leaf number, but enlarged the leaf area.

(6) The covering the plant-body retarded the assimilation and increased the water content in the leaf.

(7) Apples and chestnuts were less resistant and English walnuts, Japanese walnuts and peaches were comparatively resistant to shading.

各試験区の環境要素

(I) 最高温度

月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区
		°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C
1951. 6.27	—	29.1	29.0	1951. 8 1	38.5	34.0	32.5	1951. 9.1	31.0	27.0	25.0	1951. 10.1	19.0	18.5	18.0
29	—	23.0	22.0	2	36.0	34.0	31.5	2	24.5	21.0	25.5	2	27.0	21.5	20.0
30	—	18.0	17.0	3	33.0	30.0	28.0	3	27.0	25.5	24.0	3	28.5	23.0	21.0
1951. 7.1	—	23.0	21.5	4	36.0	30.0	29.5	4	34.0	28.0	27.0	4	29.0	24.0	22.0
2	—	27.5	26.0	5	—	—	—	5	33.0	27.5	27.0	5	30.0	24.0	22.5
3	—	17.0	17.5	9	—	—	—	6	27.0	26.5	26.0	6	—	—	—
4	—	22.5	20.0	7	—	—	—	7	35.5	30.0	28.0	7	29.5	26.0	23.0
5	—	27.0	23.5	8	—	—	—	8	29.0	27.0	25.0	8	28.0	25.0	21.5
6	°C	26.0	23.0	9	—	—	—	9	30.0	26.0	22.5	9	28.0	24.0	22.0
7	27.0	26.5	24.0	10	37.0	30.0	29.5	10	27.5	25.0	22.5	10	29.0	25.0	22.0
8	27.0	27.5	27.0	11	37.5	36.0	34.0	11	32.5	27.0	23.0	11	—	—	—
9	21.0	20.5	20.0	12	36.0	33.0	32.5	12	27.0	24.0	21.5	12	32.0	28.0	27.0
10	—	—	—	13	37.0	33.5	32.0	13	31.5	25.5	25.0	13	27.0	23.5	23.0
11	26.0	26.0	25.0	14	36.5	32.0	28.5	14	23.0	22.0	20.0	14	26.0	22.5	20.5
12	23.0	23.0	22.0	15	38.5	32.0	31.0	15	27.0	23.0	20.5	15	暴	風	雨
13	28.0	24.0	23.5	16	40.5	37.0	36.0	16	29.0	23.0	20.5	16	19.0	18.0	17.0
14	—	—	—	17	35.5	34.0	32.0	17	27.5	23.0	19.0	17	28.0	22.5	21.0
15	—	—	—	18	37.0	33.0	31.5	18	30.4	24.0	20.5	18	30.0	24.0	22.0
16	22.0	21.5	22.0	19	38.5	34.5	32.5	19	23.0	20.5	18.0	19	30.0	24.0	22.0
17	28.5	28.0	26.5	20	39.5	35.5	33.0	20	31.5	24.0	22.0	20	31.0	23.0	22.0
18	30.0	23.5	21.0	21	40.5	32.5	31.8	21	29.5	22.5	20.0	21	27.0	22.5	22.0
19	30.5	28.5	27.5	22	38.0	33.5	30.0	22	25.0	21.5	18.5	22	20.5	18.5	18.0
20	32.0	29.0	28.5	23	32.0	27.0	20.0	23	26.5	21.0	19.0	23	—	—	—
21	30.0	29.0	27.0	24	33.0	28.0	27.0	24	30.5	24.5	22.0	24	18.0	17.0	17.0
22	34.0	30.5	27.5	25	32.0	27.0	27.0	25	30.0	27.0	24.0	25	19.0	18.5	18.0
23	34.5	34.0	32.0	26	39.0	32.5	31.0	26	21.5	19.5	18.5	26	25.0	19.0	18.0
24	36.0	32.5	31.5	27	—	—	—	27	28.0	22.0	20.5	27	19.0	19.0	17.5
25	36.0	32.0	30.0	28	—	—	—	28	29.0	25.0	22.0	28	17.5	17.0	17.0
26	34.5	32.0	29.0	29	—	—	—	29	30.0	25.0	20.5	29	—	—	—
27	33.5	33.5	32.0	30	31.0	26.5	25.5	30	25.0	22.0	21.5	30	24.0	21.0	20.0
28	37.0	36.0	34.0	31	—	—	—	31	—	—	—	31	—	—	—
29	39.0	34.5	34.0												
30	41.5	34.0	33.5												

(II) 最低温度

月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区
	°C	°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C
1951. 6.27	—	9.5	9.2	1951. 8.1	16.0	17.0	17.0	1951. 9.1	15.5	16.0	17.0	1951. 10.1	10.5	11.0	11.0
29	—	6.5	—	2	17.5	18.5	18.5	2	11.0	9.5	9.5	2	4.0	7.0	7.0
30	—	19.0	16.0	3	18.0	18.5	18.5	3	7.5	8.0	8.0	3	7.0	8.0	8.0
1951. 7.1	—	22.0	21.0	4	17.5	18.0	18.0	4	8.0	9.0	13.0	4	6.0	6.5	7.0
2	—	18.0	17.5	5	—	—	—	5	14.5	14.0	15.0	5	6.5	6.5	9.0
3	—	16.5	16.5	6	—	—	—	6	13.5	14.0	15.0	6	—	—	—
4	—	13.5	13.5	7	—	—	—	7	8.0	8.0	11.0	7	-1.5	-1.0	-1.0
5	—	16.0	16.5	8	—	—	—	8	12.0	12.5	12.5	8	7.0	7.0	7.0
6	—	17.0	18.0	9	—	—	—	9	13.0	13.5	13.5	9	1.5	2.0	2.0
7	12.0	12.5	13.0	10	17.5	18.0	18.0	10	12.0	12.0	12.5	10	8.0	8.5	8.0
8	16.0	17.0	17.0	11	15.0	16.0	16.0	11	12.5	12.5	13.0	11	—	—	—
9	15.0	16.0	16.5	12	17.5	18.0	18.0	12	11.0	11.5	11.5	12	8.5	8.5	8.5
10	—	—	—	13	16.0	16.5	17.0	13	12.0	13.0	13.5	13	11.0	10.0	10.5
11	15.0	17.0	16.5	14	17.0	18.0	18.0	14	15.5	15.0	15.0	14	11.0	11.5	11.5
12	16.0	16.5	16.5	15	17.5	18.0	20.0	15	11.5	11.5	12.0	15	暴	風	雨
13	15.0	16.5	16.0	16	17.0	17.0	18.0	16	16.0	15.5	16.5	16	7.0	7.0	7.0
14	—	—	—	17	16.5	17.0	18.0	17	7.5	8.0	8.5	17	3.0	3.5	4.0
15	—	—	—	18	17.0	17.5	18.0	18	10.0	10.0	10.5	18	4.0	4.5	4.5
16	18.0	18.5	18.5	19	21.0	21.0	20.0	19	13.0	13.0	13.5	19	2.0	2.5	2.5
17	16.0	17.0	17.0	20	16.5	16.5	17.0	20	10.0	10.0	10.0	20	4.0	4.5	4.5
18	10.5	12.5	12.5	21	16.5	17.0	17.0	21	1.5	2.0	2.0	21	2.0	2.0	3.0
19	12.0	13.5	13.5	22	13.5	14.0	15.0	22	10.0	10.5	10.0	22	6.0	6.0	6.0
20	14.5	16.0	16.0	23	19.0	19.5	19.5	23	9.5	10.0	10.5	23	—	—	—
21	18.0	18.5	18.5	24	19.5	20.0	21.0	24	6.0	6.0	6.5	24	5.0	5.5	5.5
22	18.0	18.0	18.0	25	15.0	16.0	16.0	25	7.0	7.5	7.5	25	9.0	8.5	9.0
23	18.0	18.0	18.0	26	15.0	15.0	15.0	26	10.0	10.0	11.0	26	0	1.0	0.5
24	17.0	18.0	18.0	27	—	—	—	27	8.0	8.5	8.5	27	0	0	1.0
25	19.5	21.0	21.0	28	—	—	—	28	3.0	4.5	4.5	28	6.0	6.0	6.0
26	17.5	18.0	18.0	29	—	—	—	29	2.5	4.5	4.5	29	—	—	—
27	18.0	16.5	17.0	30	16.0	17.0	18.0	30	10.0	10.5	10.5	30	7.0	7.0	6.5
28	12.0	13.5	13.5	31	—	—	—	31	—	—	—	31	—	—	—
29	17.0	17.5	17.5												
30	18.5	18.5	18.0												
31	—	—	—												

(III) 関係湿度

月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区
		%	%		%	%	%		%	%	%		%	%	%
1951. 6.30	—	58	69	1951. 8.1	50	64	74	1951. 9.1	84	71	89	1951. 10.1	81	81	87
1951. 7.1	—	83	82	2	75	83	82	2	74	65	70	2	69	75	86
2	—	92	93	3	88	94	100	3	77	76	56	3	56	65	87
3	—	100	100	4	73	71	83	4	62	66	80	4	49	67	68
4	—	69	93	5	—	—	—	5	81	88	93	5	63	61	74
5	—	100	100	6	—	—	—	6	82	88	93	6	—	—	—
6	—	88	93	7	—	—	—	7	73	74	63	7	60	64	92
7	73%	77	73	8	—	—	—	8	67	83	88	8	81	81	86
8	88	82	93	9	—	—	—	9	65	72	81	9	56	60	70
9	94	94	100	10	73	71	83	10	57	77	87	10	—	—	—
10	—	—	—	11	86	67	89	11	68	77	76	11	—	—	—
11	83	83	94	12	83	94	100	12	63	64	66	12	60	77	87
12	83	94	93	13	90	83	94	13	87	88	93	13	63	67	80
13	88	88	100	14	85	72	83	14	67	71	88	14	93	93	93
14	—	—	—	15	89	89	94	15	82	77	88	15	暴風雨		
15	—	—	—	16	61	80	83	16	55	77	81	16	67	81	81
16	89	78	78	17	73	79	89	17	62	75	77	17	63	77	87
17	100	93	93	18	74	89	78	18	81	70	92	18	77	76	81
18	88	69	93	19	60	75	82	19	70	69	92	19	78	85	91
19	71	93	93	20	61	71	78	20	59	70	86	20	59	63	88
20	78	78	93	21	81	74	83	21	69	79	92	21	93	100	100
21	94	83	78	22	78	83	82	22	65	75	79	22	56	58	100
22	89	84	89	23	82	89	93	23	66	69	92	23	—	—	—
23	94	90	94	24	67	79	83	24	52	69	92	24	86	86	92
24	64	80	89	25	67	79	73	25	74	74	92	25	74	79	100
25	89	89	94	26	73	63	71	26	76	71	87	26	58	62	86
26	72	75	83	27	—	—	—	27	64	70	86	27	75	80	92
27	68	84	73	28	—	—	—	28	71	64	80	28	80	81	86
28	85	75	82	29	—	—	—	29	67	60	80	29	—	—	—
29	62	86	60	30	74	83	78	30	80	80	92	30	73	80	85
30	60	68	80	31	—	—	—					31	—	—	—
31	—	—	—												

(Ⅲ) 地 温 (地 下 3cm)

月 日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月 日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月 日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区	月 日	標準区	ヨシズ 1枚区	ヨシズ 2枚区
	°C	°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C		°C	°C	°C
1951. 6. 25	16.0	15.0	15.0	1951. 8. 1	24.0	22.5	21.0	1951. 9. 1	21.0	20.5	20.0	1951. 10.1	15.5	14.5	14.0
26	—	—	—	2	24.0	22.0	21.0	2	18.0	18.0	17.5	2	9.5	11.0	11.0
27	29.0	24.3	24.0	3	22.5	20.0	19.5	3	15.5	14.0	14.0	3	10.0	11.0	10.5
28	—	—	—	4	24.5	22.0	21.0	4	17.0	15.0	15.0	4	8.0	10.5	10.0
29	22.0	20.0	20.0	5	—	—	—	5	18.0	17.5	17.0	5	12.0	12.0	11.5
30	20.0	18.0	17.0	6	—	—	—	6	14.0	14.5	14.0	6	—	—	—
1951. 7. 1	22.9	20.5	20.0	7	—	—	—	7	9.0	9.0	9.0	7	6.0	6.0	6.0
2	20.0	19.0	19.0	8	—	—	—	8	16.0	15.0	14.0	8	12.0	11.0	11.0
3	16.0	16.0	16.0	9	—	—	—	9	15.5	15.5	15.0	9	15.5	14.5	14.0
4	17.5	16.5	16.2	10	23.5	22.0	21.0	10	14.5	14.0	14.0	10	15.0	13.0	13.0
5	17.5	17.5	17.0	11	23.0	20.0	19.0	11	18.5	17.0	17.0	11	—	—	—
6	18.5	18.0	17.5	12	21.5	20.0	19.5	12	14.0	13.5	13.5	12	15.5	13.5	13.0
7	17.0	16.0	16.0	13	21.5	19.0	19.0	13	16.5	16.0	16.0	13	16.0	14.0	14.0
8	20.0	19.0	18.5	14	24.0	21.0	21.0	14	16.0	16.0	16.0	14	15.0	15.0	14.5
9	19.0	19.0	18.5	15	22.0	21.5	21.5	15	15.0	14.0	14.0	15	暴	風	雨
10	—	—	—	16	24.0	21.0	20.0	16	16.0	16.5	16.0	16	15.0	13.5	13.0
11	20.5	20.0	20.0	17	23.0	20.5	20.0	17	9.0	9.5	9.0	17	10.0	10.5	10.5
12	19.0	18.5	18.0	18	24.0	22.0	22.0	18	11.0	10.0	11.5	18	10.5	10.5	11.0
13	19.0	18.5	18.0	19	23.5	22.5	22.0	19	14.5	14.0	14.0	19	7.5	8.0	7.5
14	—	—	—	20	23.0	20.5	20.0	20	12.0	10.5	11.5	20	11.5	11.5	10.5
15	—	—	—	21	23.0	20.5	20.0	21	7.0	7.0	7.5	21	14.0	13.5	13.5
16	21.5	20.0	19.7	22	23.0	20.5	20.0	22	13.5	12.0	11.0	22	11.0	10.0	10.5
17	19.0	19.0	18.5	23	22.0	21.0	21.0	23	13.0	11.5	11.0	23	—	—	—
18	17.5	16.5	16.0	24	23.0	22.0	21.5	24	12.0	16.5	11.5	24	11.5	12.0	11.5
19	19.0	17.0	17.0	25	22.0	20.5	20.5	25	14.0	12.0	12.0	25	12.0	12.0	12.0
20	19.5	19.0	18.0	26	21.5	20.5	20.0	26	15.0	13.0	13.0	26	8.0	7.5	7.0
21	21.0	20.5	20.0	27	—	—	—	27	14.0	12.0	12.0	27	3.5	4.0	4.0
22	22.5	22.5	21.5	28	—	—	—	28	9.5	10.0	10.0	28	7.5	7.0	7.0
23	24.0	22.0	21.5	29	—	—	—	29	9.0	9.5	9.0	29	—	—	—
24	22.0	21.0	20.5	30	21.0	19.0	19.5	30	12.5	13.5	13.0	30	11.0	11.0	11.0
25	23.0	22.0	21.5	31	—	—	—					31	—	—	—
26	23.5	22.0	21.5												
27	22.0	20.0	20.0												
28	21.5	19.0	18.0												
29	28.5	28.0	23.5												
30	25.5	24.0	22.0												
31	—	—	—												