

硝子室の微気象について

Iwao ÔTA: Some Observations of Microclimate in Glass-Room.

太 田 巖*

目 次

I 調査の目的.....	85
II 硝子室の位置及び状態.....	86
a 硝子室の位置.....	86
b 硝子室の状態.....	86
c 窓扉の開閉状態.....	87
III 観測した気象諸元及び観測の方法.....	87
IV 観測の結果.....	88
1 気 温.....	88
a 気温の日変化.....	88
(1) 冬季(12, 1, 2月).....	90
(2) 春季(3, 4, 5月).....	90
(3) 夏季(6, 7, 8月).....	90
(4) 秋季(9, 10, 11月).....	90
b 日平均気温の変化.....	90
c 毎日最高, 最低気温及びその変化.....	92
d 気温の年変化.....	95
2 湿 度.....	95
a 湿度の日変化.....	95
b 日平均湿度の変化.....	95
c 天気及び風による湿度の変化.....	96
3 蒸発量.....	96
V 硝子室内の温度分布.....	96
VI 結 論.....	97

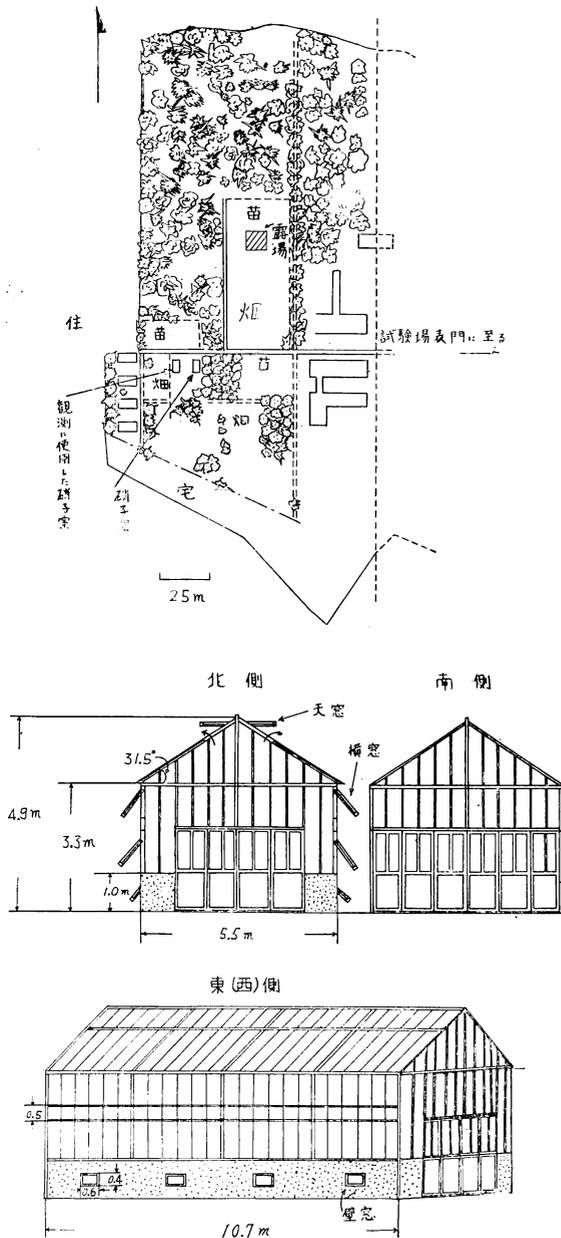
本報告は硝子室の内部の気象を、露場における一般気象と比較し、硝子室の特色を調査したものである。

I 調査の目的

一般に硝子室は、植物を栽培するとき雨雪が当たらないよう、しかもそのたの条件は野外と変わらないようにしようとする目的で使用されているが、これを使用する場合に気象状態が野外

* 防災部・気象及び風害研究室員

第1図 硝子室の位置及び構造



とどの位異なるか、又その内部において場所による相違がどのくらいあるかを知っておくことは必要なことである。しかしまだ硝子室の気象は充分調査されていないので、これを明らかにする目的を以つて本場の西端にある硝子室につき昭和26年2月より27年1月まで1ケ年間にわたり気象観測を行い調査した。

II 硝子室の位置及び状態

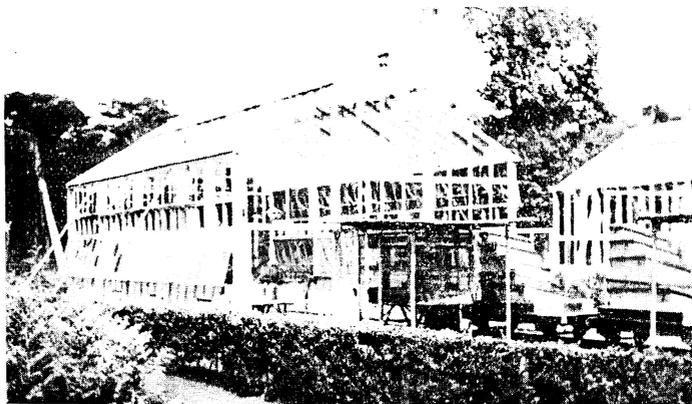
a 硝子室の位置 (第1図参照)

本観測に使用した硝子室は林業試験場内西端、気象観測露場の南南西約 90m に位置し、北側には約 30m を距てて樹令 50 年樹高 14m のアカマツ、ヒメコマツ、チョウセンゴヨウ、クリ等の見本林があり、南方は約 18m 距てて樹令 35 年、樹高 10m のトネリコバノカエデ、ヒメコマツ、アカメガシワ等があり、東側には約 9m 距てて同形大の硝子室があり、西方には幅約 20m の苗畑を距てて

官舎がある。従つて本硝子室の位置は概して通風良好、日照充分、乾湿の適当な所を選んである。

b 硝子室の状態 (第1図参照)

本硝子室の構造は両屋根式で南北に細長く、東西に面しており、通風は東西の下開式の天窓、横窓、壁窓並びに南北の開扉によつて行われる。なお本硝子室は昭和 26 年 1 月新築完成



本試験に用いた硝子室全景

のもので観測開始当初の2月～3月は室内一杯にトロッコが南北に3列に並び、4月～11月は東側のトロッコには傾斜床が3箇、中央には少数の水耕栽培用のポット、西側には多数のやはり水耕栽培用のポットが置かれ、西側のものであれば風間晴天のときに軌道により室外に出してあつた。12月～1月は上記植物はトロッコ上(高さ0.7m)に置かれたままであつた。

c 窓, 扉の開閉状態

2月 ～ 4月12日 窓, 扉ともに全部閉じる。

4月13日～7月上旬 天窓は昼夜間とも閉めて他は風間開け夜間は閉める。

7月中旬～9月15日 風夜間ともに開ける。

9月16日～10月13日 天窓は昼夜間とも閉めて他は風間開け夜間は閉める。

10月14日～11月上旬 天窓及び横窓は昼夜間とも閉め南北の扉のみ風間は開ける。

11月上旬～ 全部閉める。

各窓を明けたときの角度は

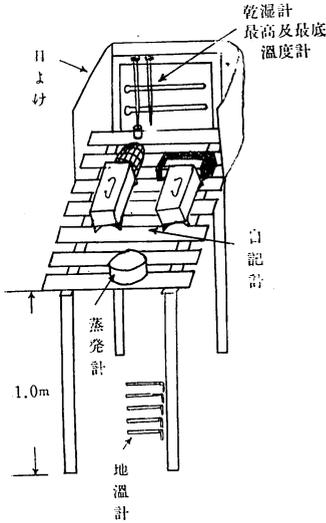
天窓では 約 30° 横窓上, 下 ともに約 30° 壁窓 約 40°

なお, 降雨のさいは適宜窓を閉じた。又台風ルースの通過した10月15日は終日, 窓, 扉は閉じたままであつた。

Ⅲ 観測した気象諸元及び観測の方法 (第2図参照)

硝子室と野外(苗畑内の気象観測露場)で測定した気象諸元は地上1mの気温・湿度・最高及び最低気温・蒸発量並びに地温である。硝子室内の観測場所としては, 南北間の中央部で幾分東寄りのトロッコの間隙を選び, 高さはトロッコ上のポットの高さに一応基準を置いて1mとした。観測器材は空気の流通のよいように透しの枠の上に置き, 特に感応部に日射が直接あたらないよう主として東, 南, 西, の三面を15cm距てて白エナメルを塗つたトタン板で遮蔽した。

第2図 硝子室内の観測器材



なお、曲管地温計は破損を防ぐためこの枠の下に設置した。

観測諸元、測点の位置並びに使用観測器材は次のとおりである。

気	温	地上1 m	週巻自記温度計
	最高及び最低気温	"	ラサフオード式、横掛けの最高最低温度計
湿	度	"	週巻自記湿度計
	"	"	乾湿計
地	温	地表面	曲管地温計
		地中5 cm	"
		" 10cm	"
		" 20cm	"
		" 30cm	"

蒸 発 量 露場では芝生上、硝子室ではトロッコ上 中央气象台型径20cm 蒸発計
野外にては以上の外、次のものを観測した。

風 速 地上2 m ロビンソン風速計電接回数自記器

雨 量 自記雨量計

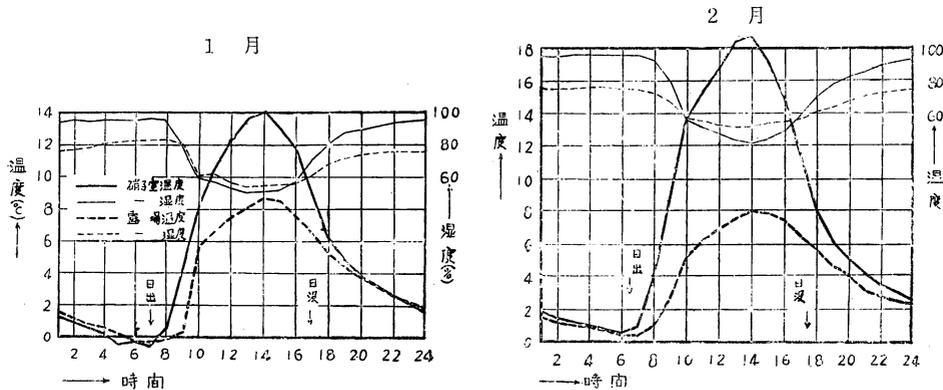
なお以上述べたうち、自記計によるものを除いて全部、毎日午前10時の1回観測を行つた。
なおこの外、僅か冬季の2日間ではあつたが硝子室内の温度分布を熱電対温度計で測定した。

IV 観測の結果

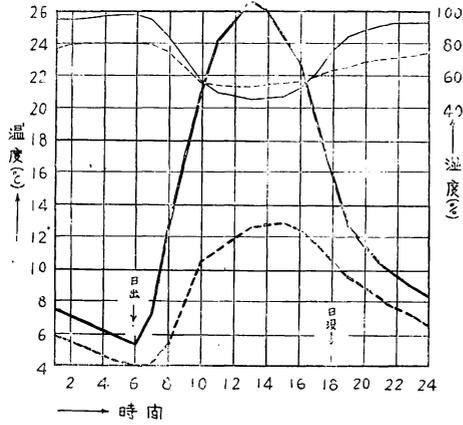
1 気温

a 気温の日変化 (気温の月別平均日変化を示せば第3図の如し)

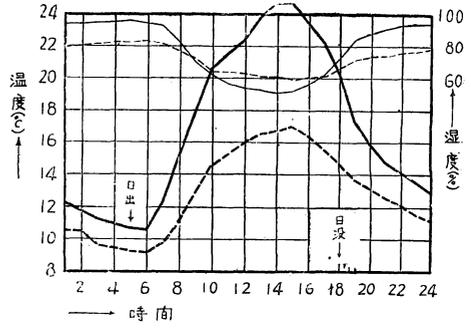
第3図 温度、湿度の日変化



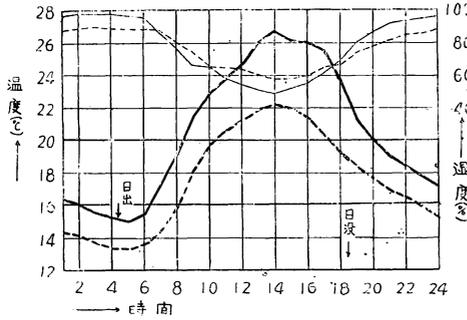
3 月



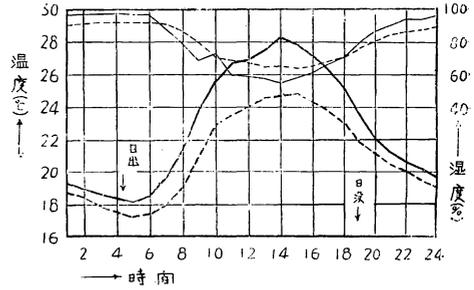
4 月



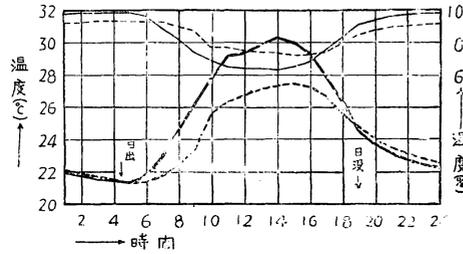
5 月



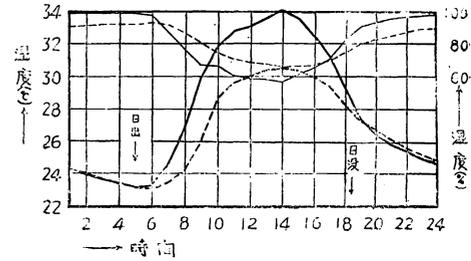
6 月



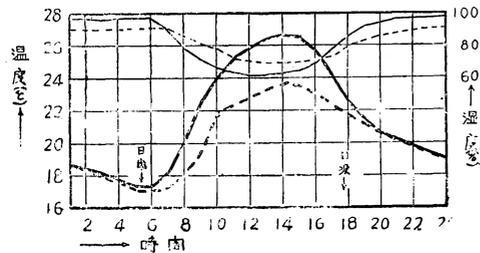
7 月



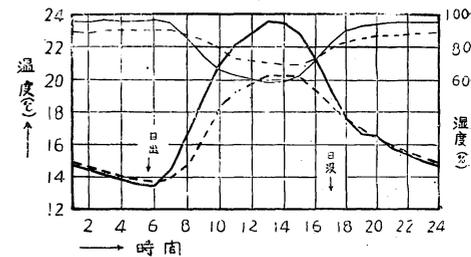
8 月

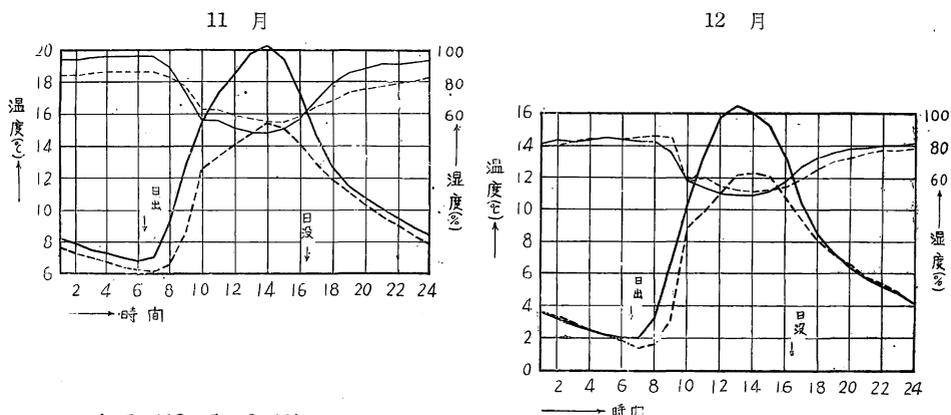


9 月



10 月





(1) 冬季 (12, 1, 2 月)

日の出前まで気温は室内も野外もほとんど同温度まで降っているが日の出後は室内の方が野外より早く昇温し、日中はすつと室内が高温である。この差は 12, 1 月より 2 月の方が大きく、2 月の 14 時の気温を比較すると、野外の 8°C に対して室内は 18.8°C に達し、その差は 10°C 以上におよんでいる。

(2) 春季 (3, 4, 5 月)

この季の特徴は、風間は勿論高いが夜間も室内が約 2°C 野外より高いことである。また風間の温度差が 3, 4, 5 月と月を追って小さくなっているのは、窓や扉の開放状態の相違によるものと認められる。

(3) 夏季 (6, 7, 8 月)

7, 8 月の夜間の気温についてみると、室内と野外との差はほとんど認められない。ところが 6 月はやはり室内が高温である。この違いは、やはり窓の開放状態の相違によるものと認められる。7, 8 月のように全部開放しておいても、日中なお室温が野外より 3°C 内外高いのは、明らかに硝子室の特性といえよう。

(4) 秋季 (9, 10, 11 月)

9, 10 月は 7, 8 月と窓や扉の開閉状態に差があつたが、平均日変化では大差ない。11 月は全部閉め切つたことが効いて、夜間も室温がやや高く、風間の温度差は扉を開いていたときより大きくなり約 5°C に達した。

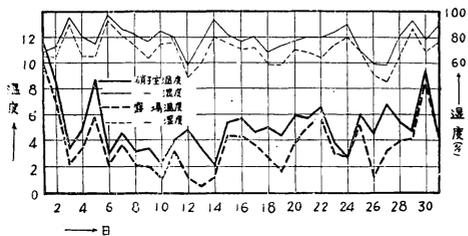
これらのことから、硝子室内の気温は、窓や扉を全部開放したときに、夜間は外気温とほとんど等しくなるが風間は室内の方がなお常に高温で、最高気温の現われる 14 時頃には、外気温との差が約 3°C あること、春先に窓や扉を全部しめておくと、平均して日中の温度差は、10°C 以上に達し、夜間も室内が若干高温であること、冬季は全部閉じて夜間の室温は野外の気温と同じ位に降ることがわかつた。

b 日平均気温の変化 (日平均気温の変化を月別に示せば第 4 図の如し)

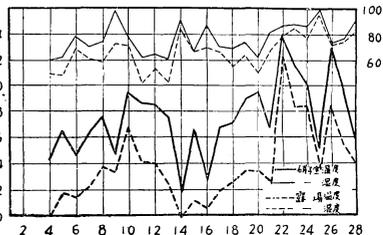
日平均気温の変化をみると天気変化の影響が強く現われている。

第 4 図 日平均気温及び湿度の変化

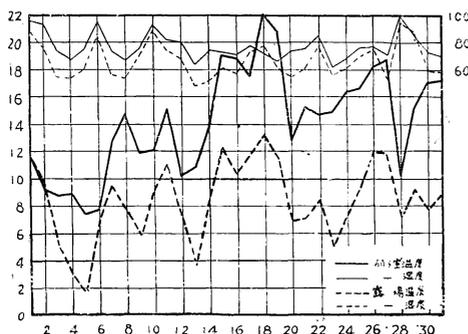
1 月



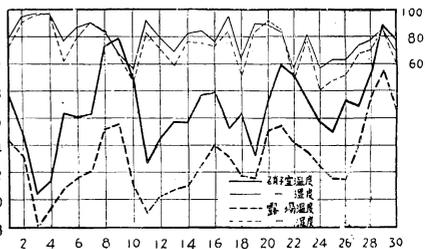
2 月



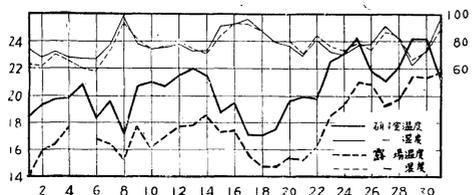
3 月



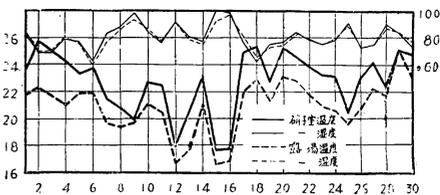
4 月



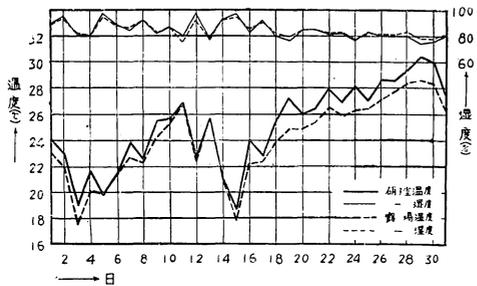
5 月



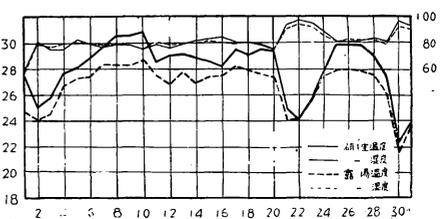
6 月



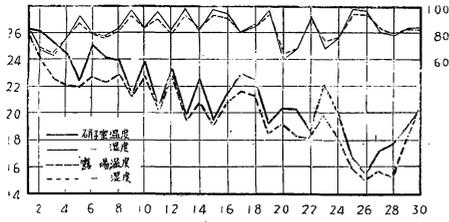
7 月



8 月



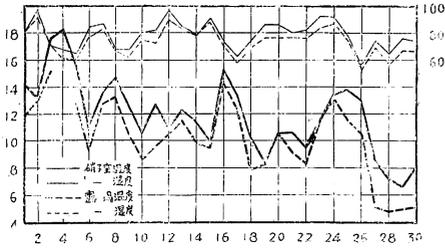
9 月



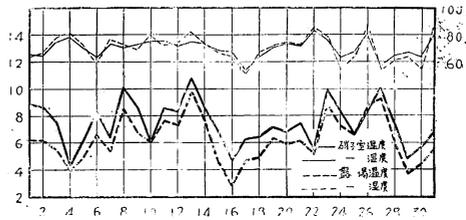
10 月



11 月



12 月

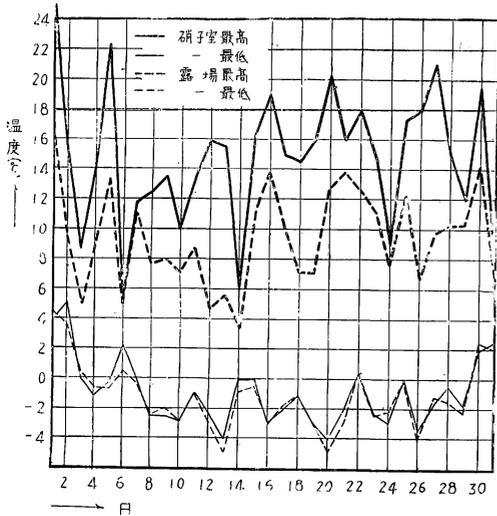


c 毎日最高、最低気温及びその変化（毎日最高、最低気温の変化を月別に示せば第5図の如し）

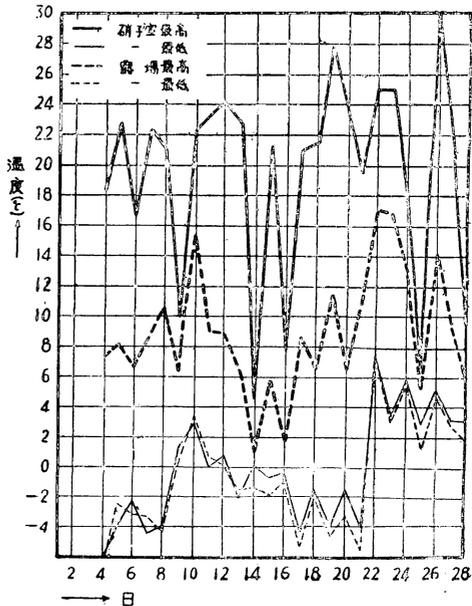
最低気温は3月より6月にかけては硝子室内がやや高く、時には 4°C 位野外より高いこともあるが、その他の月には大した違いはなかつた。しかし最高気温について調べてみると、晴天時における気温の上昇は硝子室において極めて大きく、特に3月には野

第5図 毎日最高、最低気温の変化

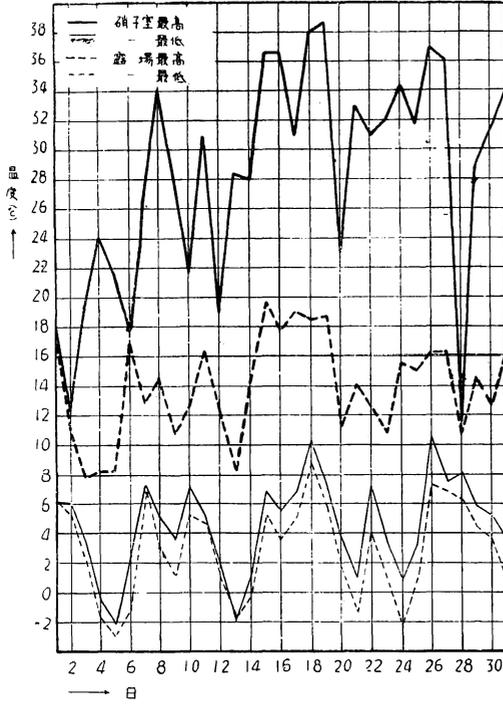
1 月



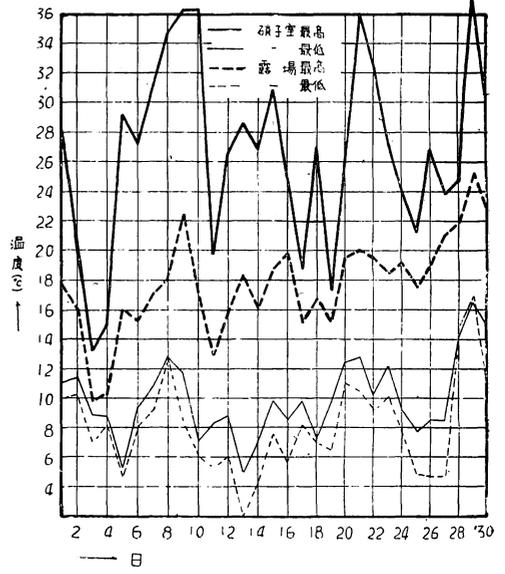
2 月



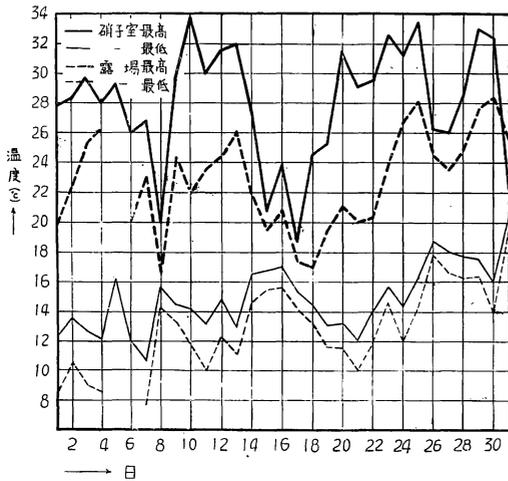
3 月



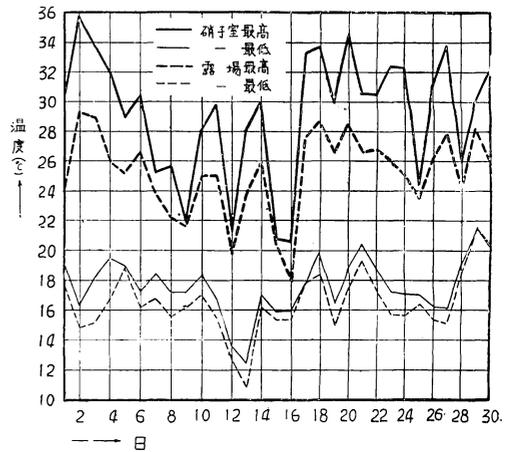
4 月



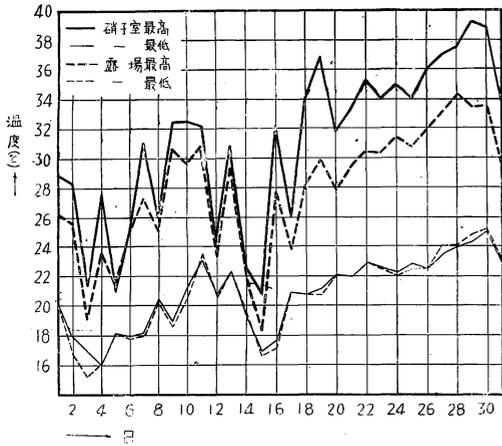
5 月



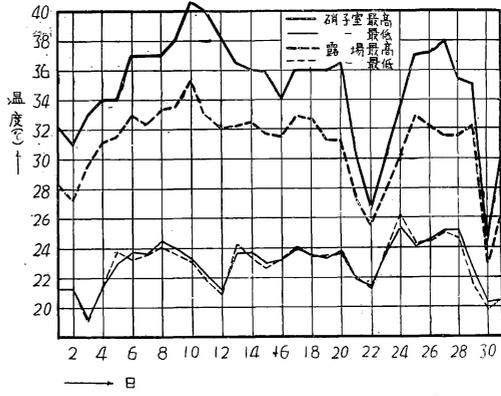
6 月



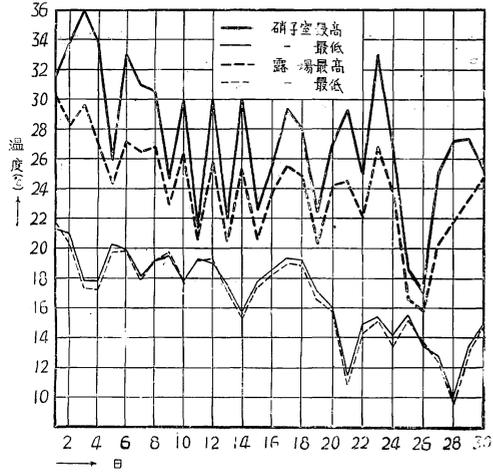
7 月



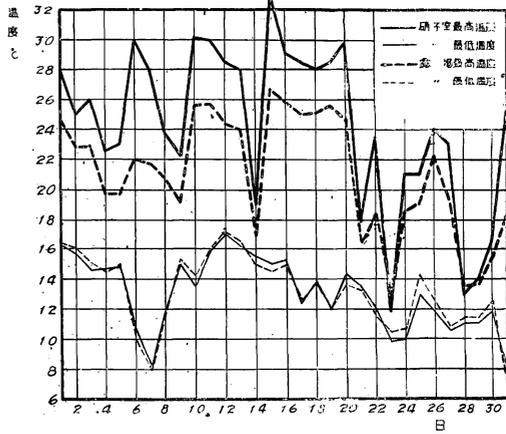
8 月



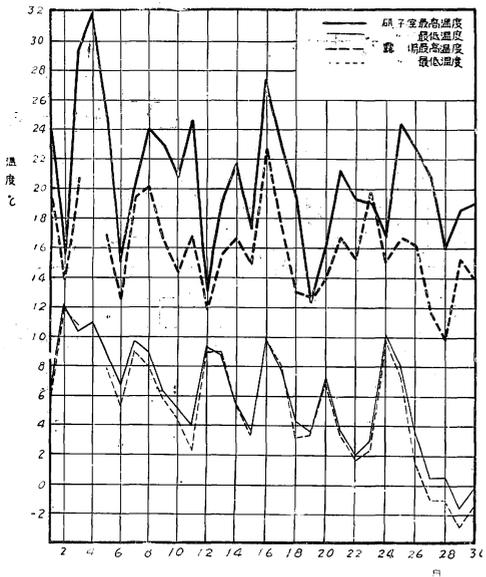
9 月



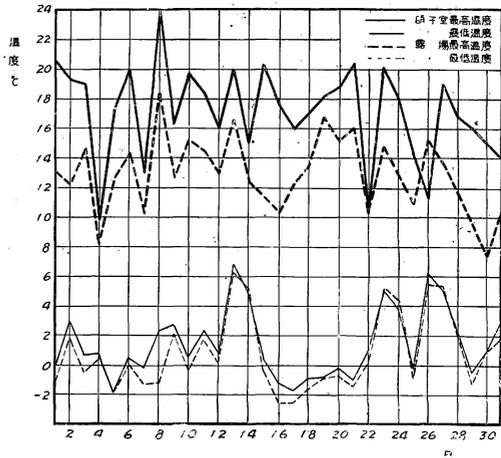
10 月



11 月



12 月



外に比して 20°C 以上も高いことがしばしばあつた。窓や扉が全部閉ざされており、野外の風速が大きいときは、室内の最高気温は著しく高く、夜間にはかえつて最低気温が野外より低くなる傾向がある。窓や扉が開放されているときは、この傾向は相当弱められる。

曇、雨天の場合は室内外の温度差が非常に小さくなる。

d 気温の年変化 気温につき、各月の最高並に最低の極、毎日最高並に最低の月平均及び月平均気温の1年間の変化を図示すれば第6図の如し。

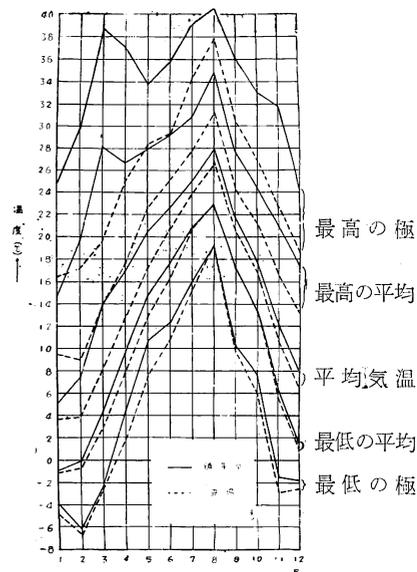
2 湿度

a 湿度の日変化 (湿度の月別平均、日変化を示せば第3図の如し)

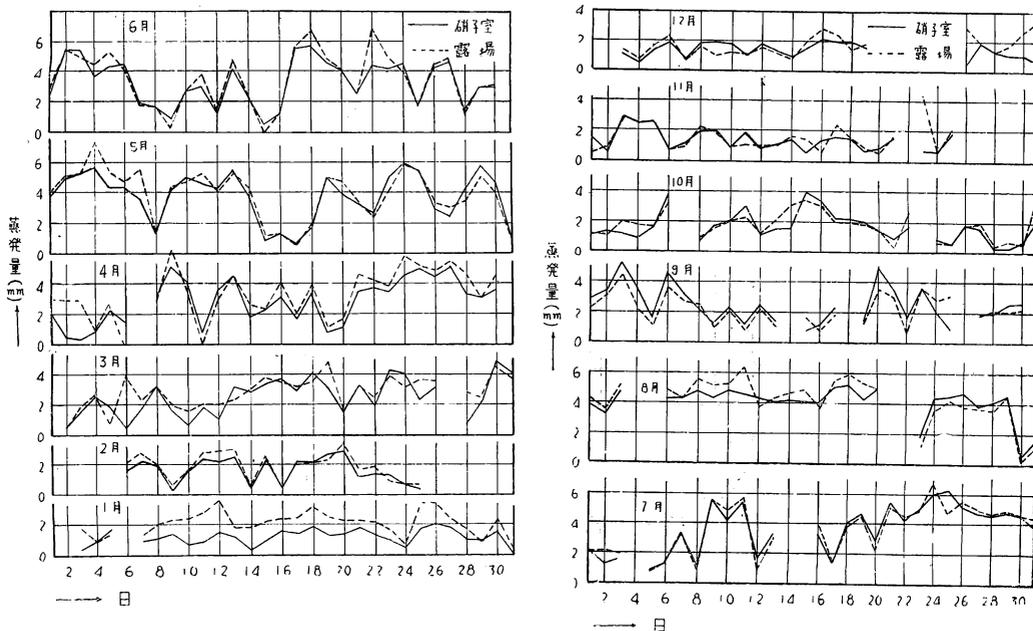
年間を通じ、日の出後しばらくすると(この時間は季節的により長短があるが)、室内の湿度は野外より低くなり、日没少し前より翌朝までは逆に高くなる。その程度は季節によつて相違がある。

b 日平均湿度の変化 (日平均湿度の変化を

第 6 図
各月の最高、最低の極、毎日最高並に最低の月平均及び月平均気温の年変化



第 7 図 蒸発量 の 変化 (mm)



月別に示せば第4図の如し)

気温と同様に天気の変化の影響が強く現われる。

c 天気及び風による湿度の変化

一般に風間において快晴のときは室内の湿度は野外より低くなり、曇、雨天のときは高くなる。又夜間風の強いときは、室内の湿度は野外より著しく高い傾向が認められる。

3 蒸発量 (毎日の蒸発量を月別に図示すれば第7図の如し)

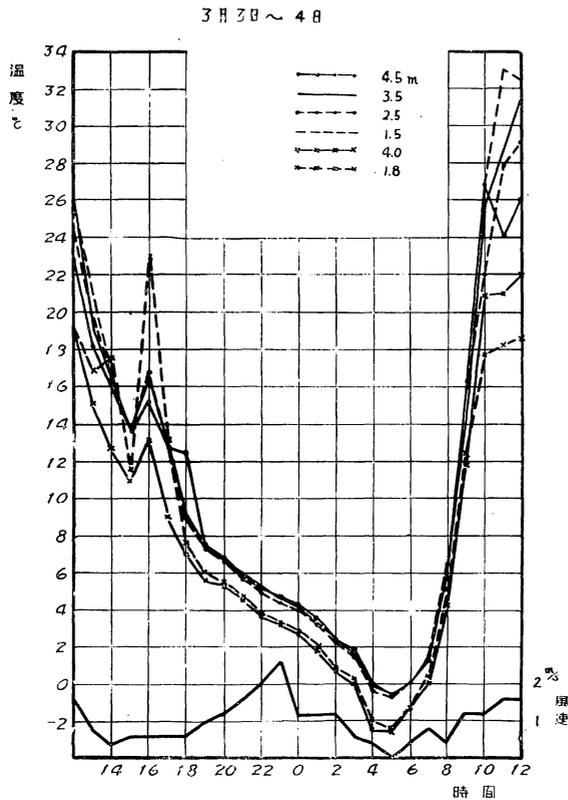
蒸発量は硝子室では一般に野外に比し少く風の強いときは特に著しくなる。しかし天気がよく室内の気温が著しく昇るときには、硝子室の方が多いことがある。

曇、雨天の時は差が少い。

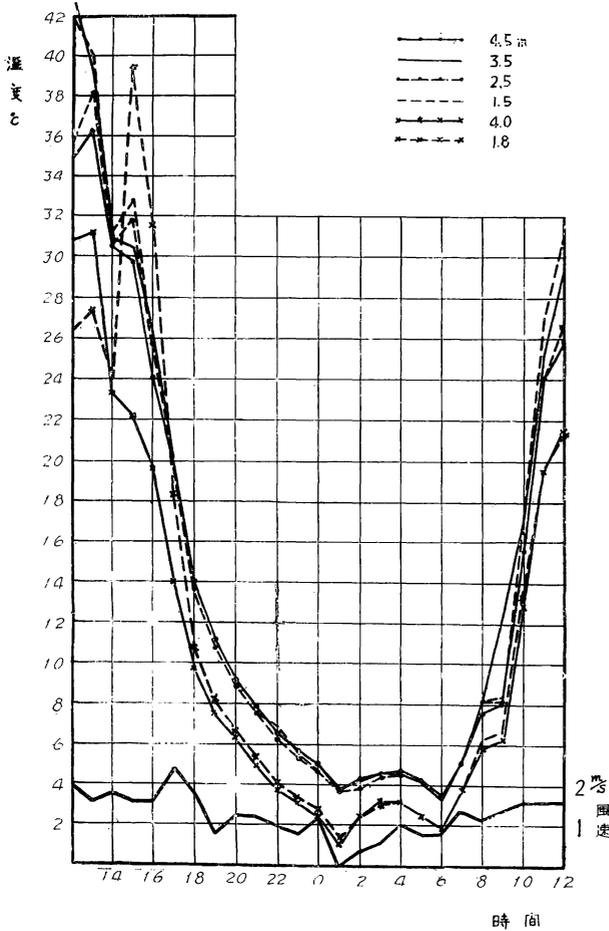
V 硝子室内の温度分布

硝子室内に配置された植物の環境がその位置によつてどの位異なる気温下にあるかを知る目的で、室内の気温分布を熱電対温度計で毎時測定した。測定したのは昭和26年3月3日12時

第8図 硝子室内各高さにおける気温の変化



第 9 図 各高さにおける気温の変化
3月8日～9日



から4日 12 時までと、3月8日 12 時から 9日 12 時までの 2回で、天気の良い日であつた。各窓や扉は全部閉じてあつた。測定した位置は次の通りである。

室内中央での地上高さ 1.0m
(これだけは普通の硝子製温度計で測定した)

室内中央での地上高さ 1.5
" 2.5
" 3.5
" 4.5

他に室内東側横窓の中央で硝子面より約 2 cm 離れて高さ

1.8 m

室内東側天井の中央で硝子面より約 2 cm 離れて高さ 4.0 m

観測の結果を示すと第 8, 9 図の如し。

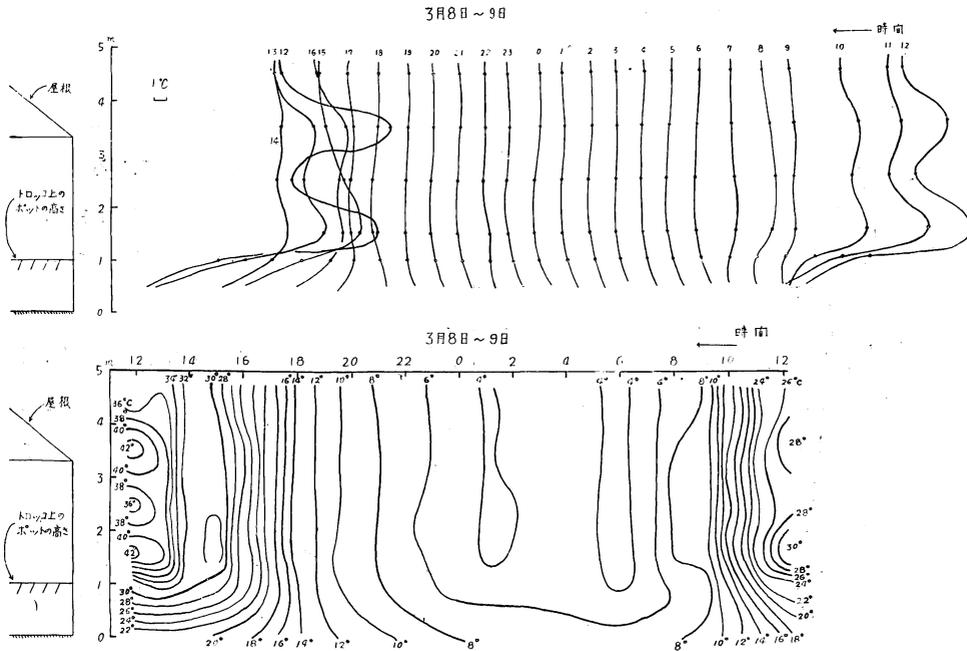
観測の結果判明したことは 17 時頃から翌日 8 時頃までの間に、硝子室中央の各高さ及び硝子

面近くの各気温の変化が、僅少の温度差で非常によく似ていること、日中は地表面より 1.5 m 以上の高いところが、それ以下より高温であるが夜間は大体これと逆の傾向が認められたこと(これはトロッコが存在が影響していたためと考えられる)、及び硝子面近くの気温が室の中央における気温よりも 2~3°C 低いことであつた。(第 8, 9, 10 図参照)

VI 結 論

これまでに述べた如く硝子室内の気象は窓や扉の開閉状態及び天気によつて野外と種々異なること、また位置による相違も大分わかつたので、硝子室を使用する場合はこれらの特徴をよく考慮し、その使用目的にそうよう、窓や扉の開閉状態を適当に調節し、また中に置く植物の配置を適当にかえるなどの措置が必要であると思われる。

第10図 硝子室内の気温垂直分布



終りに臨み観測に御便宜を与えられた塘隆男技官及び観測に従事された林敬太技官，助手益田文子氏並びに種々御教示を賜わつた武田京一技官，岡上正夫技官に厚く感謝の意を表する。

参 考 文 献

影井剛介：フレーム内の温度について 中央気象台彙報 第4冊 昭7
 伊東四郎，影井剛介：フレームの温度について 気象集誌 第11巻 3号 昭8
 赤井清康：冬季部屋の冷却について 気象集誌 第14巻 12号 昭11
 齋藤博英：室内の気候について 中央気象台研究時報 第2巻 13号 昭26
 赤井清康：寒地家屋の保温について 天気と気候 第4巻 8号 昭12
 島山久尚，平山 操：二重硝子窓の効用，天気と気候 第1巻 7号 昭9
 高木輝治：温室園芸 昭14
 林 弥栄：林業試験場内の植物 昭24

Résumé

Some comparisons of the microclimates in the glass-room and in the field were observed during the period of one year from February 1951.

The microclimates in the glass-room differed from those in the field according to opening conditions of windows and doors of the glass-room and weather conditions, and each position in the glass-room showed different microclimatic conditions. For the proper use of glass-room it is necessary to control adequately the opening conditions of windows and doors and to adequately shift the arrangement of plants.