資料

冷水灌水が鉢内地温とシクラメンの生育におよぼす影響

小宮書之助*・武永順次**

The Effect of Watering of Cold Water on the Soil Temperature of Pot and the Growth of Cyclamen

Shonosuke KOMIYA and Junji TAKENAGA

1 はじめに

シクラメンの夏越し対策の一環として、1959年頃より高冷地育苗が始められ、1963年頃より急速に普及する傾向にあったが^{(1),(2),(6)~(9)}、その後、受け入れ側の管理者の熟練度、平坦地と高冷地間の輸送問題、平坦地と高冷地間の山上げと山下げの時の気象環境の差異に起因する生育障害など種々の問題点が明らかになり、広く定着するまでには至らなかった³⁾。高冷地育苗を行う場合、場所によっては灌水用の水源として、低温な川水や湧き水を利用している所もある。このような所では、毎日の冷水灌水がシクラメンの生育に何らかの影響を及ぼすものと思われる。

このような観点から、著者らは冷水灌水が鉢内地温とシクラメンの生育に及ぼす影響を明らかにすることを目的として本試験を行った。

2 試験方法

1) 試験場所

試験は明治大学生田校舎内実験農場及び東京農工大学農学部附属農場(1978年~1983年)において行った。

2) 供試品種及び栽培管理

両農場とも試験には東京農工大学農学部附属府中農場の慣行に従って育苗したシクラメン品種「Vuur-baak」を用いた。供試苗は5月下旬~10月下旬の

間、雨を防ぐためファイロン板「サンコール」(日東紡績KK製、ポリエステル農業用ガラス繊維強化板)の屋根を設けた温室外の育苗棚(地上からの高さ70cm、幅180cm、長さ1400cm、屋根の高さ180cm)上で栽培した。その後10月下旬から11月上旬に霜のおりのおそれが大きくなった段階で温室内に移し、試験を継続した。病害虫防除、追肥、鉢替えなどの栽培管理は、すべて府中農場の慣行に従って行った。

3) 試験区の構成

冷水灌水区と水道水灌水区の2区を設けた。冷水は水道水を冷蔵庫で冷却するか、または水道水に氷を入れ、10℃になるように調整して使用した。冷水灌水の時刻と期間は予備試験の結果から、期間を7月10日~9月20日とし、鉢内地温が最高となる以前の灌水で地温の低下が図られることから、毎日灌水時刻を12時30分とし、供試鉢数は両区それぞれ40鉢とした。

4) 調査

(1) 水道水温：毎日の灌水直前に20cm用の曲管地中温度計(東京鈴木製作所製)を用いて、ポリバケツに入れた水道水温を観測した。

(2) 鉢内地温(深さ5cm)：鉢内の灌水直前と直後の地温を、両区にあらかじめ設置しておいた5cm用曲管地中温度計(東京鈴木製作所製)を用いて毎日観測した。

(3) 露場の気温、天気及び全雲量並びに鉢内地温

平成8年7月7日 受理

*元明治大学農学部〒214川崎市多摩区東三田1-1-1

**東京農工大学農学部附属農場〒183 府中市幸町3-5-8

* School of Agriculture, Meiji University, Higashimita 1-1-1, Tama-ku, Kawasaki 214

** Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agri. and Tech. Fuchu, Tokyo 183

の観測：試験期間中に、少なくとも24時間は快晴または晴れの天気が継続すると予想される日を選び、昼夜を通して毎日観測を行った。

(4) 生育調査：シクラメンの葉数、花蕾数及び開花数について、7月10日から10～15日間隔で12月15日まで調査を行った。

3 結果および考察

1) 各年の気象変動

1978年～1983年の6カ年の気象変動とシクラメンの生育に及ぼす影響をみるために、各年次の7月から9月にかけての関東・甲信地方の「ツユ入り」と「ツユあけ」を表1に、旬平均気温⁴⁾の年偏差を図1に示す。1978年の関東・甲信地方は6月11日にツユに入ったが(平年に比べて2日遅い)、7月4日にはツユがあけ(平年にくらべて14日早い)、その後はきびしい暑さが続いた⁵⁾。1980年は6月8日にツユに入り(平年にくらべて1日早い)、7月21日にツユ

があけた(平年にくらべて3日遅い)。しかしながら、その後に「ツユのもどり」となり、盛夏期にかけて気温があがらず、とくに8月上旬の平均気温は平年にくらべて6℃低かった^{4),5)}。

以上のように1978年と1980年の夏は、まったく正反対の様相を呈したので、本稿ではこの両年の結果について考察した。

1978年及び1980年の8月の生田における毎時の灌水直前と直後の鉢内地温(深さ5cm)は表2-1及び表2-2に示す通りである。冷水灌水区における灌水直前と直後の温度差は晴天日において大きく、雨天日において小さいことが、明確に認められた。晴天日においては最高気温が高い日ほどその差が大きくなり、また曇天日においても最高気温が30℃以上を示す日にはその差が大きいことが認められた。1978年は高温の日が多かったので、冷水灌水区の灌水直前と直後の温度差が10℃以上を示した日が合計28日間あった。

表1 関東・甲信地方の「ツユ入り」および「ツユあけ」の期日

項目 年次	ツユ入り日	ツユ明け日
1978	6月11日(平年に比べて-2日)	7月4日(平年に比べて+14日)
1979	6月7日(" +2日)	7月24日(" -6日)
1980	6月8日(" +1日)	7月21日(" -3日)
1981	6月11日(" -2日)	7月8日(" +10日)
1982	6月17日(" -8日)	8月4日(" -17日)
1983	6月12日(" -3日)	7月26日(" -8日)

(注)・ツユ入りの早い年は+の記号で表示
・ツユ明けが遅い年は-の記号で表示

図1 旬平均気温の年偏差

表 2-1 灌水直前と直後の鉢内地温（深さ 5 cm）
1978年 8 月（生田）

項目 日	冷水灌水区			水道水灌水区			12 時			最高気温 (℃)
	灌水直前 (℃)	灌水直後 (℃)	差 (℃)	灌水直前 (℃)	灌水直後 (℃)	差 (℃)	天 気	全 雲 量	水道水温 (℃)	
1	25.7	17.5	8.2	26.0	25.2	0.8	●	10	23.3	32.7
2	30.7	18.5	12.2	33.5	29.1	4.4	⊙	2	24.8	32.9
3	29.9	17.3	12.6	31.6	28.2	3.4	⊙	8	24.0	30.5
4	28.6	16.3	12.3	30.4	27.6	2.8	⊙	9	23.2	33.6
5	33.4	19.0	14.4	35.6	30.7	4.9	⊙	8	23.6	34.3
6	33.4	21.4	12.0	35.4	31.0	4.4	⊙	8	24.4	34.7
7	33.4	19.0	14.4	36.0	30.8	5.2	⊙	3	24.0	33.4
8	33.4	20.2	13.2	34.8	31.0	3.8	⊙	9	24.0	34.3
9	34.1	20.9	13.2	35.6	30.8	4.8	⊙	9	23.9	34.3
10	31.7	19.0	12.7	32.9	27.6	5.3	⊙	10	24.4	34.5
11	35.2	21.2	14.0	35.9	27.1	8.8	⊙	10	25.0	34.6
12	35.2	19.5	15.7	36.0	29.8	6.3	⊙	8	24.6	35.5
13	35.3	20.8	14.5	35.6	31.7	3.9	○	1	23.3	34.5
14	33.5	18.0	15.5	34.1	27.3	6.8	⊙	5	24.1	32.5
15	34.7	19.4	15.3	35.4	31.5	3.9	⊙	7	24.0	35.8
16	34.8	19.1	15.7	35.5	27.0	8.5	⊙	5	24.2	34.7
17	28.0	19.3	8.7	28.6	27.0	1.6	●	10	25.0	29.2
18	30.7	17.1	13.6	26.4	25.5	0.9	⊙	10	24.0	32.0
19	32.7	19.0	13.7	32.7	29.3	3.4	⊙	6	23.9	32.3
20	34.0	20.3	13.7	33.9	31.4	2.5	⊙	4	24.5	33.1
21	34.0	16.8	17.2	34.1	27.6	6.5	○	1	24.1	36.0
22	37.0	23.4	13.6	36.8	30.0	6.8	⊙	2	24.8	36.5
23	36.2	17.8	18.4	36.0	27.8	8.2	⊙	3	24.0	36.2
24	33.2	21.0	12.2	34.5	29.3	5.2	⊙	7	24.0	37.4
25	31.4	20.4	11.0	31.6	29.0	2.6	⊙	7	23.7	31.0
26	31.4	21.6	9.8	31.2	27.6	3.6	⊙	4	24.4	32.0
27	33.2	21.6	11.6	33.2	28.3	4.9	⊙	5	23.8	32.0
28	32.2	21.9	10.3	32.3	29.3	3.0	⊙	9	23.5	33.5
29	34.7	21.2	13.5	34.5	29.8	4.7	⊙	7	24.7	33.8
30	34.0	19.0	15.0	33.9	29.5	4.4	⊙	10	23.3	33.9
31	30.5	18.0	12.5	30.8	27.8	3.0	⊙	8	23.5	32.0

水道水灌水区でも、灌水直後には鉢内地温の低下がみられたが、灌水直前と直後の温度差が10℃以上を示した日は1日も認められなかった。1980年は曇雨天が多く気温の低い日が多かったので、冷水灌水区の灌水直前と直後の温度差が10℃以上を示した日は、わずかに3日であった。また、水道水灌水区では、曇天日の灌水直前の鉢内地温が水道水温より低い場合には、灌水によって鉢内地温はわずかながら上昇することが認められた。なお、水道水温は気温

の高低、天気は全雲量の多少などに対応して変動しているようであった。

鉢内気温の経時的变化の一例を図2に示す。8月8日9時以降鉢内地温は急激に上昇し、大幅に気温を上まわっているが、12時30分の灌水により13時の鉢内地温は冷水灌水区では8℃、水道水灌水区では4℃低下し、冷水灌水区の鉢内地温は気温を下まわった。鉢内気温は、その後再び上昇して気温を上まわったが、15時をピークに下降し、8月8日20時か

表 2 - 2 灌水直前と直後の鉢内地温 (深さ 5 cm)
1980年 8 月 (生田)

項目 日	冷水灌水区			水道水灌水区			12 時			最高気温 (℃)
	灌水直前 (℃)	灌水直後 (℃)	差 (℃)	灌水直前 (℃)	灌水直後 (℃)	差 (℃)	天 気	全 雲 量	水道水温 (℃)	
1	20.6	19.5	1.1	20.4	21.2	+0.8	☉	10	21.6	23.6
2	21.2	16.9	4.3	21.2	21.7	+0.5	☉	10	21.8	23.0
3	19.4	16.1	3.3	19.2	19.9	+0.7	●	10	20.5	20.5
4	19.8	15.0	4.8	19.5	20.1	+0.6	●	10	20.8	21.8
5	23.3	17.6	5.7	22.5	21.2	1.3	☉	10	21.2	26.7
6	23.9	18.2	5.7	23.1	20.4	2.7	☉	10	20.5	25.0
7	25.3	19.2	6.1	25.1	21.9	3.2	☉	10	20.5	26.8
8	20.5	17.3	3.2	20.5	20.8	+0.3	☉	10	20.9	23.2
9	25.7	18.5	7.2	25.7	23.9	1.8	○	8	21.6	27.3
10	26.0	19.0	7.0	26.1	23.1	3.0	☉	10	20.5	27.4
11	28.0	18.6	9.4	29.1	24.7	4.4	⊙	7	22.2	29.4
12	29.2	20.4	8.8	30.5	26.2	4.3	⊙	6	22.9	30.1
13	29.5	19.2	10.3	31.1	28.7	2.4	⊙	6	22.0	30.4
14	31.4	20.1	11.3	31.4	28.3	3.1	⊙	7	23.3	31.8
15	32.3	18.3	14.0	32.7	28.7	4.0	⊙	7	23.9	33.8
16	21.9	17.5	4.4	22.0	21.9	0.1	●	10	22.1	23.6
17	25.7	21.2	4.5	25.8	24.8	1.0	☉	10	22.5	27.0
18	25.7	23.2	2.5	26.2	24.0	2.2	☉	10	22.5	27.2
19	27.2	21.2	6.0	27.6	24.6	3.0	⊙	8	23.2	29.4
20	25.6	17.5	8.1	25.7	24.5	1.2	●	10	22.7	26.0
21	26.6	20.4	6.2	27.1	25.8	1.3	☉	10	22.8	27.8
22	22.7	18.1	4.6	22.7	23.2	+1.5	☉	10	23.6	24.9
23	25.3	19.6	5.7	25.3	24.3	1.0	●	10	22.6	26.2
24	28.8	21.8	7.0	30.4	28.7	1.7	⊙	4	24.2	31.6
25	24.5	18.7	5.3	24.9	24.3	0.6	☉	10	22.9	27.0
26	19.1	15.6	3.5	18.9	19.9	+1.0	●	10	20.1	20.9
27	19.0	16.4	2.6	18.9	19.9	+0.9	●	10	20.2	22.6
28	24.7	19.7	5.0	24.9	24.0	0.9	☉	10	22.2	26.4
29	23.3	19.3	4.0	23.5	23.5	0.0	☉	10	22.9	26.1
30	26.5	22.3	4.2	27.1	25.7	1.4	☉	10	22.4	28.2
31	22.6	17.7	4.9	22.6	22.2	0.4	☉	10	21.5	26.2

ら 9 日 5 時までの間は、ほぼ気温と同じ値となった。
9 日 7 時から 8 時にかけて一時的に鉢内地温が気温
を下まわったが、これは、この時刻に一時的に雲量
が増えたことと育苗棚の柱の陰の入ったことによる
ものと思われる。9 時以降は前日と同様の経過をた
どり、12 時 30 分の灌水により 13 時の鉢内気温は冷水
灌水区で約 6℃、水道水灌水区では約 2℃低下した。
8 月 8 日の方が 13 時の鉢内地温の低下割合が大きか
ったのは、8 日の方が気温が高かったことによるも

のと思われる。

以上の結果から 12 時 30 分に冷水灌水を行うことによ
って、鉢内地温の最高があらわれる 13 時から 14 時
ごろの地温を低下させ、とくに晴天で高温の日にお
いて、その低下割合の大きいことが明かになった。

2) 生育の推移

(1) 生田におけるシクラメンの葉数の推移を図 3
に示す。7 月、8 月が著しく高温（最高気温 30℃以
上の日数が 7 月中に 27 日間、8 月中に 30 日間）であ

図2 鉢内地温の時刻別変化 (1983年8月8日9時～8月9日15時)

図3 葉数の推移：生田
(注) n=40・最終調査日12月15日の実数値で英小文字の同列異符号間に有意差あり (STUDENT'S t-TEST P<0.05)

図4 花蕾数の推移：生田

(注) $n=40$ ・最終調査日12月15日の実数値で英小文字の同列異符号間に有意差あり

(STUDENT'S t -TEST $P<0.05$)

図5 開花数の推移：生田

(注) $n=40$ ・最終調査日12月15日の各年において実数値の英小文字の同列異符号間に有意差あり

(STUDENT'S t -TEST $P<0.05$)

った1978年は、8月末までの葉数増加はほとんど認められなかったが、9月の気温低下とともに急激な増加を示した。とくに冷水灌水を9月20日に打ち切り、その後は水道水による灌水をした冷水灌水区では9月から11月上旬にかけて葉数が直線的に増加し、12月15日の最終調査日まで水道水灌水区を上まわった。

他方、7月、8月が低温（最高気温が30℃以上の日数が7月中に7日間、8月中に5日間）であった。1980年は9月末までの葉数の増加は1978年を上まわったが、10月以降からの増加はきわめて緩慢であった。最終調査日の12月15日現在の葉数については1978年の冷水灌水区は64.9枚と同年の水道水灌水区

表3 葉数と花蕾数及び開花の推移・府中

調 査 月 日	年 次 試 験 区 ・ 項 目	1978年		1980年	
		冷 水 灌 水 区	水 道 水 灌 水 区	冷 水 灌 水 区	水 道 水 灌 水 区
7.15	葉 数 (枚)	26.4	23.9	24.2	22.3
7.30		30.9	28.0	24.3	24.2
8.15		32.5	30.0	25.7	25.7
8.30		34.2	31.6	29.8	28.3
9.15		36.9	34.5	34.2	31.2
9.30		37.5	35.0	39.0	35.5
10.15		40.6	36.5	40.6	38.4
10.30		49.1	46.3	42.3	41.0
11.15		53.7	50.2	45.8	45.5
11.30		58.5	54.0	49.6	49.8
12.15		61.5 ^a	56.9 ^a	53.3 ^a	52.2 ^a
7.15	花 蕾 数 (個)	3.2	2.3	2.5	2.2
7.30		3.6	2.6	4.4	4.1
8.15		3.9	2.9	8.0	10.3
8.30		4.4	3.0	9.8	11.0
9.15		5.0	3.4	14.0	14.8
9.30		5.2	3.8	19.5	19.5
10.15		8.1	6.0	23.1	26.8
10.30		11.8	6.3	26.4	33.3
11.15		16.1	9.7	31.8	34.8
11.30		20.9	14.8	35.3	37.7
12.15		25.5 ^a	22.8 ^a	42.0 ^a	43.4 ^a
7.15	開 花 数 (個)	0.3	0.3	0.3	0.2
7.30		0.3	0.0	0.5	0.4
8.15		0.5	0.1	0.3	0.2
8.30		0.1	0.1	0.6	0.1
9.15		0.1	0.0	0.4	0.3
9.30		0.0	0.0	0.4	0.3
10.15		0.0	0.0	0.6	0.2
10.30		0.7	0.1	1.1	0.7
11.15		0.7	0.2	1.4	1.2
11.30		0.8	0.3	2.3	4.2
12.15		1.9 ^a	1.7 ^a	5.3 ^a	6.3 ^a

(注)・n=40

・最終調査日12月15日の実数値で英小文字の同列異符号間に有意差あり
(STUDEN'S t-TEST P<0.05)

表4 最終調査時における分解調査の結果・生田（各年12月15日）

年次	項目 試験区	草高	株張り	総生体重	葉身+ 葉柄重	塊茎重+ 根重	塊茎の 大きさ	総葉面積	平均 葉面積	最大 葉面積
		(cm)	(cm)	(g)	(g)	(g)	(cm)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)
1978年	冷水灌水区	12.9	26.7×25.0	580	225	355	5.1	1999.5	31.6	58.5
	水道灌水区	11.9	26.0×23.8	550	300	250	4.4	1981.1	29.6	53.8
1980年	冷水灌水区	11.5	26.0×24.0	280	185	195	3.7	1156.0	23.1	42.0
	水道灌水区	11.0	25.0×22.5	380	192	188	4.7	1132.8	22.5	50.4

54.6枚, 1980年の冷水灌水区52.2枚及び水道灌水区52.0枚の3区, それぞれに対して有意差が認められた ($P<0.05$).

(2)花蕾数の推移を図4に示す. 1978年の花蕾数の増加は11月20日までは試験区間に差異が少なく, 11月末以降, 冷水灌水区の増加が著しく大きくなった. 1980年は冷水灌水区が水道灌水区に比べて僅かに増す傾向で推移して, 11月20日以降はその差が大きかった. 12月15日現在の実数値は1978年の冷水灌水区が38.3個で最も多く, 他区との間に有意差が認められた ($P<0.05$).

(3)開花数の推移を図5に示す. 1978年は1980年に比較して開花が遅れるとともに開花数も少なく, 最終調査日の12月15日では冷水灌水区の2.4個に対し, 水道灌水区が5.4個であった. 同年は7月～8月がともに最高気温が30℃以上の日が多かったため, 花芽が分化してもその後の発育が停滞し⁶⁾, 花蕾の発現もおくれて, 開花がおくれたものと思われる. 即ち, 最終調査日から10日後の12月25日現在の開花数は冷水灌水区が17.0個, 水道灌水区が14.5個であった.

1980年は9月下旬より開花を始め, 開花数も1978年より多く, 最終調査日のそれは冷水灌水区が12.5個, 水道灌水区は15.0個であった. また, それ以後の推移は12月25日で冷水灌水区が18.0個, 水道灌水区が20.5個で最終調査日とほぼ同じ傾向が見られ, 試験区間に有意差は認められなかった.

(4)府中におけるシクラメンの生育調査を表3に示す. 両年とも, いずれの項目においても試験期間にほとんど差異が認められなかった. これは, 府中農場は水道水源として水温の低い深層井戸を使用しているために夏期においても水道水温は約15℃であり, 試験に用いた冷水 (10℃) との差が生田におけるほど大きくなかったことに起因しているものと思われる.

(5)最終調査日における分解調査の結果を表4に示す. シクラメンの総生体重は暑夏年の冷水灌水区が水道灌水区に比べて重く, 冷夏年 (1980年) は両区同じである. また, 両年の地上部は水道灌水区が重く, 地下部では冷水灌水区が重い傾向を示している. 他の部位は年次と区分の差が認められなかった.

(6)以上の結果より, 1978年のように夏の暑さがきびしい年には, 夏の期間冷水を灌水することによって, シクラメンの生育様相について秋から初冬にかけて葉数と花蕾数 (図3, 4) が増加し, 水道灌水区に対して最終調査日の12月15日現在で有意差が認められた ($P<0.05$). また, 花蕾と開花数 (図4, 5) の総数も増加の傾向を示した. 一方, 1980年のような冷夏年には, 冷水灌水区は水道灌水区に比べて, 葉数並びに花蕾と開花数の総数で僅かに増す傾向が見られた.

高温年における夏期の冷水灌水による地温の低下が, 根の活性が生育にもたらす影響について今後検討したい.

4 摘 要

1) 1978年の暑夏年と1980年の冷夏年における冷水灌水和水道灌水区がシクラメンの生育に及ぼす影響について比較した.

2) 1978年は冷水灌水直前と直後の鉢内地温 (深さ5 cm) の差が大きく, 温度差が10℃以上に達した日が8月中に28日あったが, 1980年はわずか3日であった.

3) 生田における毎時観測の結果によると, 12時30分に冷水灌水を行うことによって, 鉢内地温の最高があらわれる13時から14時ごろの地温を大幅に低下させることが明かになった.

4) 生田における秋期から初冬にかけてのシクラメンの葉数と花蕾数の増加割合および開花数は, 1978年においては, 最終的には冷水灌水区が水道水

灌水区より増加する傾向が認められた。1980年においては試験区間に、ほとんど差異が認められなかった。

5) 府中においては、各年次とも、シクラメンの生育については試験区間に明らかな差異が認められなかった。これは水道水源として水温の低い深層井戸を使用していることに起因しているものと思われる。

文 献

- 1) 箱崎美義, 武永順次, 小宮書之助, (1967) シクラメンの高冷地転地育苗に関する研究, 明大農研報, 21: 23-38
- 2) 箱崎美義, 武永順次 (1972)・シクラメンの高冷地転地育苗に関する研究(2), 明大農研報, 29: 147-159
- 3) 三浦泰昌 (1978). シクラメンの生理特性からみた平たん地の夏越し対策, 農耕と園芸, 37: 128-130
- 4) 日本気象協会 (1978) ~ (1983). 東京都気象月報, 日本気象協会
- 5) 日本気象協会 (1979) ~ (1984). 気象年鑑, 大蔵省印刷局
- 6) 坂田吉彦 (1970). シクラメン: 122-129, 加藤書店
- 7) 鶴島久男 (1966). 鉢物の新しい作り方と経営(10) シクラメンの高冷地育苗, 農業及び園芸41: 1564-1568, 養賢堂
- 8) 鶴島久男 (1968). 花卉園芸ハンドブック: 475-476, 養賢堂
- 9) 横木清太郎, 神谷円一 (1972). 温室・ビニールハウス園芸ハンドブック: 549-550, 養賢堂
- 10) 小宮書之助・武永順次 (1980). 冷水灌水がシクラメンの生育に及ぼす影響(1), 昭和55年度秋季大会研究発表要旨(園芸学会): 340-341
- 11) 小宮書之助・武永順次 (1990). シクラメン栽培における遮光処理の省力化について, 農作業研究: 第25巻別号・45-46
- 12) 小宮書之助・武永順次 (1992). シクラメン栽培における遮光処理の省力化について(2), 農作業

研究: 第27巻別号・81-82

Summary

The authors conducted some experiments from 1978 to 1983, to make clear the effect of watering by cold water (10°C) upon the growth of cyclamen (Vuur-baak) cultivated under same conditions every year.

The results obtained are summarized as follows.

1. The summer in 1978 was very hot and in 1980 was very cool.
2. In 1978, the soil temperature at 5 cm of cyclamen pot dropped remarkably after watering by cold water. The number of days that the difference between before and after watering overed 10°C, was 16 days in July, 27 days in August and 6 days in September. The temperature of city water fluctuated every day according to the air temperature and to the total amount of cloudiness in Ikuta.
3. In 1980, the number of days abovementioned was only 3 days in August in Ikuta.
4. The results of hourly observation for 15~16 August 1978 and for 8~9 August 1983 in Ikuta revealed that watering by cold water at 12:30 failed markedly the maximum of soil temperature.
5. In Ikuta, the fresh leaves and flower buds of cyclamen were superior at the plot of water in 1978 and no differences observed in 1980.
6. In Fuchu, no significant differences were observed on these characters of cyclamen at both plot every year. The source of water supply at the Experimental Farm is so deep that the temperature of city water is low (about 15°C) in summer. Then it seems that no significant differences of the growth of cyclamen are according to the small difference of water temperature at both plots.