

百合の土壤温度と湿度の影響

穂 坂 八 郎

(花卉園芸学教室)

Hachirô Hosaka: The effects of the temperature and humidity
of the soil on the lily.

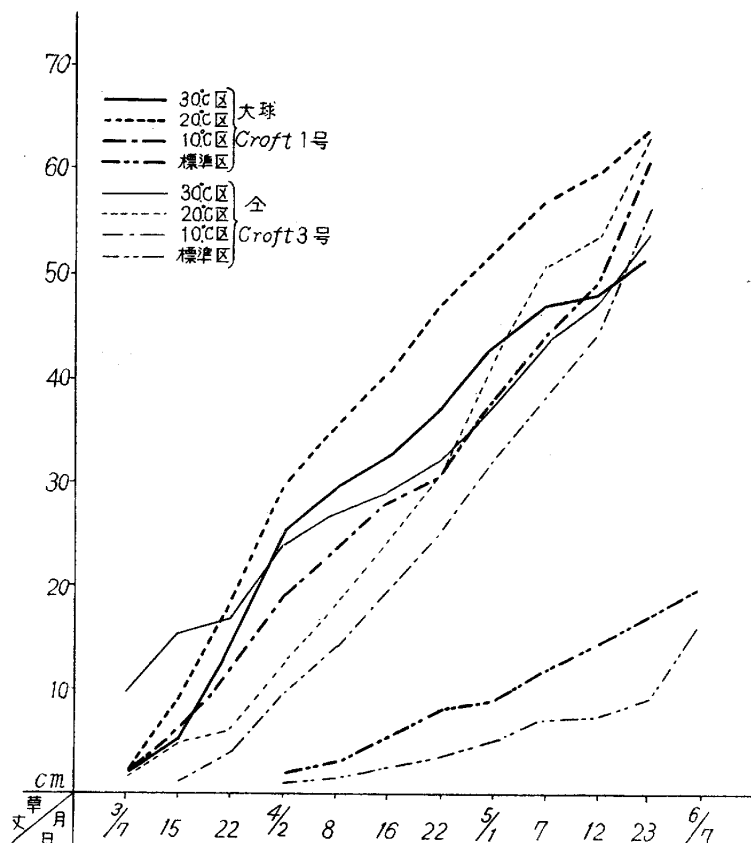
緒 言

百合は種類によって栽培適地を異にするが、自生地や栽培地の環境条件として、多くの人が述べられている点は、土質、温度、日光の強弱、乾湿等である。その原因を究明するため、筆者は太陽光線の強弱が百合の生育に及ぼす影響について、鹿の子百合、山百合、作百合、竹島百合について、生育上の差異のあることを 1951 年の園芸学会において発表した。今回は土壤温度の高低と、湿度の多少による影響について述べる。

本実験は文部省科学研究費を受け、百合の生育地に関する基礎的研究の一部である。ここに同省の御厚意に対し感謝の意を表わすと共に、実験に協力せられた岩佐吉純君に対し謝意を表する。

A. 地温の高低による影響

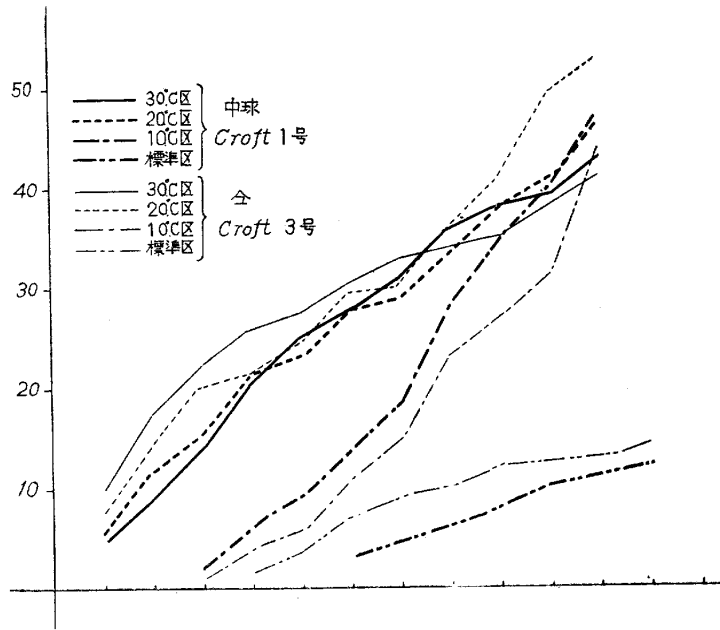
実験材料及び方法



第1図 百合の地温による生育図

1950 年アメリカから輸入をした Croft 1 号と 3 号を火山灰質壤土で栽培をし、球根の年次の等しい健全のものを選別した。大球と中球は 5 寸鉢に 1 球宛植え、小球は 2 球、木子は 3 球宛植え、各区 10 球を用いた。

地温の高低は、30°C 区、20°C 区、10°C 区とし、他に無処理の標準区を設けた。地温は特殊トランスを設けて自動調節器で調節をした。気温はなるべく一定にするため温床を用いたが、4 月以後の晴天には、自然に気温が上昇したため、10°C 区は 4 月に 12°C 5 月に 15°C になったので、6 月以後は各区共自然状態とし灌水、肥培は一様になった。



第 2 図

実 験 結 果

各区における生育表は、第 1 図に大球の Croft 1 号と 3 号の比較をなし、第 2 図は中球、第 3 図は小球、第 4 図は木子を比較したものである。

また地温の高低による地上部の莖、葉、花の調査は第 1 表の如くである。

地下部の球根の重量と肥大、木子については、第 2 表に示した。

土壌温度の差異による鱗片は、第 5 図に木子についての消長を示した。

考 察

鉄砲百合の原産地は、Wilson によると琉球と認められ、冬期は相当高温を好むものと想像される。また Laurie によると、生育温度として 15°C

第 1 表 地温の高低による影響

I 地 上 部

区 別	花茎長 cm	百分比	葉枚数	百分比	開花日 月 日	一本当 花数	花筒部長 さ cm	花 径 cm
大球 Croft 1 号								
30° 区	45.0	85	64	80	5.26	3	15.5	11.0
20° 区	52.5	100	80	100	5.28	3	16.0	11.5
10° 区	57.5	110	69	85	6. 5	3.5	15.8	12.3
標 準	28.0	54	45	56	6.20	2.5	15.0	11.5
大球 Croft 3 号								
30° 区	51.0	91	73	99	5.28	6	14.5	11.0
20° 区	56.0	100	74	100	6. 1	3	15.5	12.5
10° 区	58.5	104	69	93	6.11	2	14.0	12.5
標 準	23.0	41	47	64	6.23	2.5	15.5	12.0
中球 Croft 1 号								
30° 区	38.0	78	62	99	5.23	2	15.5	11.5
20° 区	48.5	100	63	100	6. 3	2	16.0	11.6
10° 区	49.5	102	58	92	6.10	2	14.5	12.7
標 準	26.0	54	43	68	6.21	2	14.5	11.0
中球 Croft 3 号								
30° 区	34.0	68	66	93	6. 2	2	15.0	11.0
20° 区	50.0	100	71	100	6. 3	4	15.8	12.5
10° 区	45.5	91	55	77	6.11	2	15.0	13.0
標 準	20.0	40	42	59	6.23	2	14.0	11.5
小球 Croft 1 号								
30° 区	35.0	74	61	103	6. 4	2	14.2	12.0
20° 区	47.0	100	59	100	6. 6	1	15.0	11.0
10° 区	42.0	88	49	83	6. 9	2	15.0	12.0
標 準	—	—	—	—	—	—	—	—
小球 Croft 3 号								
30° 区	33.0	73	53	112	6. 6	2	15.0	12.0
20° 区	45.0	100	47	100	6. 7	2	15.3	12.5
10° 区	42.5	92	48	102	6.14	1.5	13.5	13.0
標 準	19.0	42	37	79	6.25	1.5	13.8	11.0

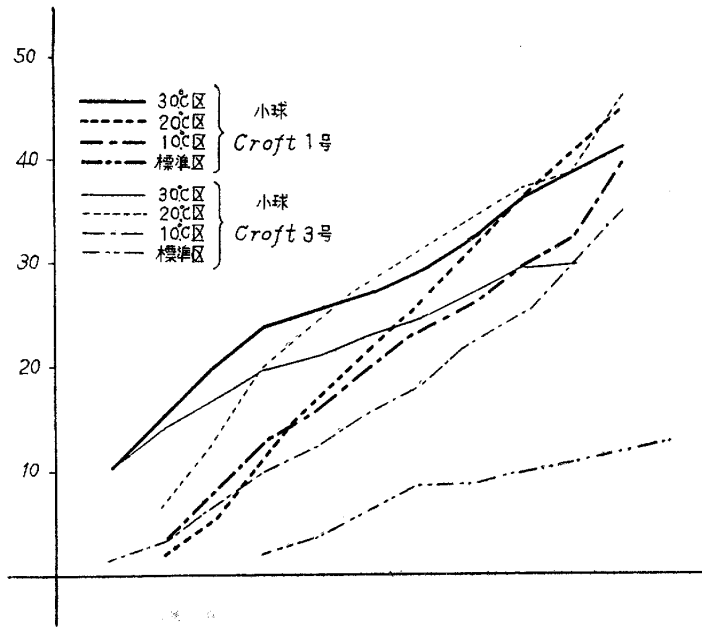
木子 Croft 1 号								
30° 区	31.0	97	35	95	不開			
20° 区	32.0	100	37	100	"			
10° 区	30.0	94	29.5	80	"			
標準	15.0	47	23	62	"			
木子 Croft 3 号								
30° 区	28.0	74	36	88	不開			
20° 区	37.0	100	41	100	"			
10° 区	31.6	85	33	80	"			
標準	16.0	43	25	61	"			

第 2 表 地温の高低による影響

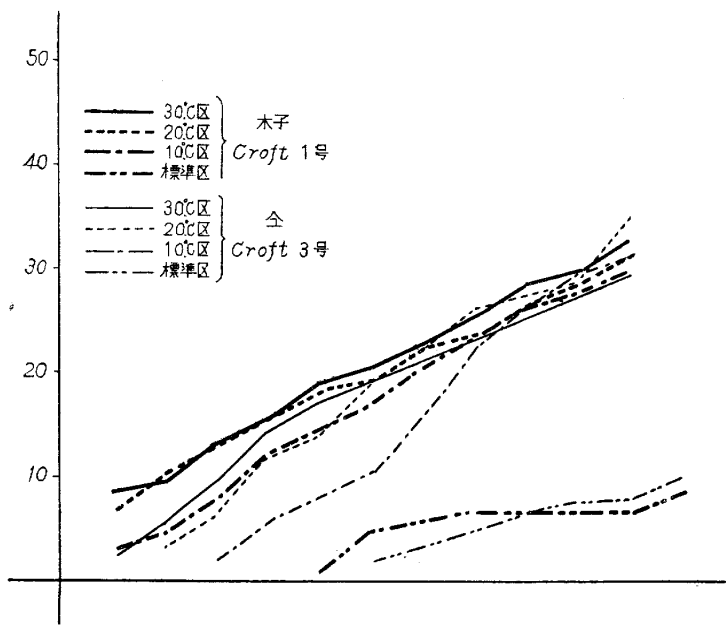
II 地 下 部

区 別	植付前重量 gr	收穫後重量 gr	重量 増加率	植付前 周 長 cm	收穫後 周 長 cm	肥大率	木子数	木子重量 gr
大球 Croft 1 号								
30° 区	64.5	51.5	80	18.2	18.0	98	4	16.7
20° 区	63.0	117.5	186	18.0	21.8	121	4	14.0
10° 区	65.7	75.8	116	18.3	20.7	113	2	11.7
標準	58.0	74.6	129	17.5	19.0	109	2	4.4
大球 Croft 3 号								
30° 区	65.0	78.5	121	18.5	19.7	106	3	9.6
20° 区	66.0	92.5	141	19.0	21.8	115	3	15.0
10° 区	65.5	83.9	128	18.3	21.3	116	1	2.3
標準	62.5	70.6	113	18.2	20.0	110	3	5.1
中球 Croft 3 号								
30° 区	35.5	47.5	134	14.5	15.5	107	0	0
20° 区	36.0	56.0	156	15.5	15.6	101	2	14.8
10° 区	34.5	39.0	113	16.0	15.0	93	6	9.7
標準	31.8	53.8	169	14.5	17.5	121	3	5.1
小球 Croft 1 号								
30° 区	25.0	37.0	148	13.0	14.5	112	2	8.0
20° 区	22.0	59.5	270	12.0	17.0	142	0	0
10° 区	22.0	50.4	229	12.0	15.5	129	0	0
標準	—	—	—	—	—	—	—	—
小球 Croft 3 号								
30° 区	21.0	27.9	133	12.5	13.5	108	1	0.3
20° 区	21.8	46.9	215	13.0	15.4	118	0	0
10° 区	21.8	31.0	142	13.0	14.3	110	1	1.9
標準	20.9	43.8	214	12.7	17.0	134	1	0.3
木子 Croft 1 号								
30° 区	10.5	25.5	251	8.0	12.0	150	3	12.5
20° 区	10.5	23.0	229	8.3	11.4	137	3	7.0
10° 区	8.5	16.9	199	8.0	10.6	133	2	6.4
標準	8.5	14.5	171	8.0	11.9	149	2	2.8
木子 Croft 3 号								
30° 区	10.5	20.9	199	8.5	11.3	133	2	3.8
20° 区	8.5	19.3	203	8.0	11.4	148	0	0
10° 区	8.5	21.6	254	8.0	12.5	156	1	0.8
標準	8.5	18.0	212	8.0	11.1	138	8	3.0

以上を必要とし、また標準区において明かのように、4 月上旬の平均気温 10°C 以上にならないと、殆ど座止状態で伸長をしない。この原種から改良をされた Croft は当然温暖地を好むものと思われる。また我が国の主産地は、小路、大塚、石橋、田村氏等が述べられているように、九州地方の温暖地の生育が早く、肥大率も優れている。然し従来から説かれた点からすれば、気温のみについて想像をされていた感がある。勿論太陽熱による関係から、地形や土質によって、間接的に気温の影響を受けて地温も上昇すべきである。



第 3 図



第 4 図

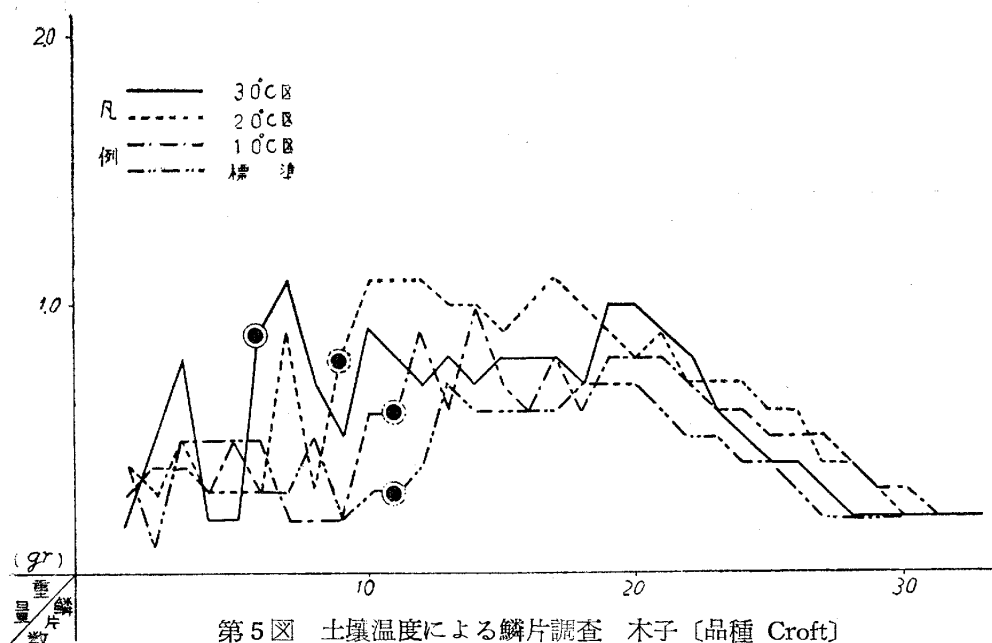
本実験は、出来るだけ気温は一定に保つようにしたが、多期中の 30°C 区は 8~12°C、20°C 区は 7.5~10°C、10°C 区は 3.5~8°C の差が現われ、4 月以後は各区共一様であつた。その影響を受けて、多量に貯蔵養分を有する大球は、中球・小球・木子よりも生育が早く、特に 20°C 区が始めから順調な生育をなした。その傾向は 1 号も 3 号も同様であつたが開花期は地温の高いものから順次に開花をなし、最後の草丈は、逆の関係を現わしている。然し小球以下になると、その傾向は判然としない。

これは花芽分化に多量の貯蔵養分を消費せられるが、穂坂、小杉氏等の実験で明かのように、15~18 度以上の温度を与えれば生長を始めるので 30°C 区、20°C 区は、10°C 区よりも花芽の分化が早くなる。且分化は茎出根の二次分根に関係をすることからも、30°C 区は早く花芽が分化すべきである。また球根の外側にある鱗片の消費も多く現われていることも、花茎の伸長のために早く崩解したものと解される。30°C 区の葉枚数は、20°C 区よりも少ない。

然るに 10°C 区の大球は、徐々に生

育しながら花芽の分化が行われ、且貯蔵養分が小球より多いため花茎が長くなったものと思われる。然るに小球以下になると、球根の貯蔵養分が少ないために、茎出根の活動如何が花芽の形成に密接の関係を与えることは、筆者が天蓋百合で実験をしたことと一致するので、Croft でも後天的条件に支配されたものと考えられる。

Croft 1 号と 3 号の品種間の差は多少認められるが、大球は中小球より貯蔵養分が多いので花数が多い。花の大きさは高温の 30°C 区よりも、10°C 区は生育期間が長いために稍々大きく、花筒部は 20°C 区が優れている。花の发育は、基根と茎出根の活動に左右されると思われるが、鉢植のためか判然としない。即開花時における根群の調査によると、10°C 区のもは、30°C 区、20°C 区よりも重量において優れ、比較的茎出根の一次分根が多く、その根の活動が盛んであつた。なお自然の気温は、5 月下旬より 6 月中旬が高温になって来たために完全生長をなしたためと思われる。この点は筆者、清水、小杉、Laurie 氏等の促成管理



第5図 土壤温度による鱗片調査 木子〔品種 Croft〕
(○今年の鱗片と前年の形成鱗片の境である)

に対する環境条件として、気温 20°C 以上を必要とする点と一致する。然るに標準区が甚だしく開花の遅れた原因は、温床外にあったために、地温も気温も常に低く、自然根の発育が遅れ、充分葉の形成も行われず生長しながら花芽を形成するため花数が少なく、草丈も低い結果となった。花の大きさにおいて余り差が見られなかったのは、この頃の生育環境が適当したからである。

球根の肥大率と重量増加率を検討してみると、開花球にあっては、何れも 20°C 区が優れている。特に Croft 1 号は、高温の 30°C の場合に鱗片の消費が多く、肥大率において劣るが、未開花の木子の場合には鱗片の消費が花芽の生育に関係が無いために、球根の重量と肥大率においては優れている。10°C 区と標準区は、生育が徐々に行われ生育が悪く、自然同化貯蓄の器官である鱗片の形成が少ない。従来気温の低い地方の球根の肥大率が悪いと述べられているのも、この実験と一致している。Croft 3 号は、1 号に比較すると、低温に対して強い関係か、中、小球では標準区が優れ、木子では 10°C 区が優れている。球根の肥大率においても同様の傾向がある。

球根販売の基準としては、周寸を標準とするが、それよりも鱗片の形成と重量が問題であり、且貯蔵養分を重視しなければならない。鱗片の乾物重においては、大球の場合地温に余り差が無い。木子では、30°C 区から 10°C 区迄は余り差が無く、自然区の温度の変化のある所では、水分量が多い。この点も、生育地の地温の変化の多い低温地が不良であることを証明していると思われる。

B. 土壤湿度の影響

実験材料及び方法

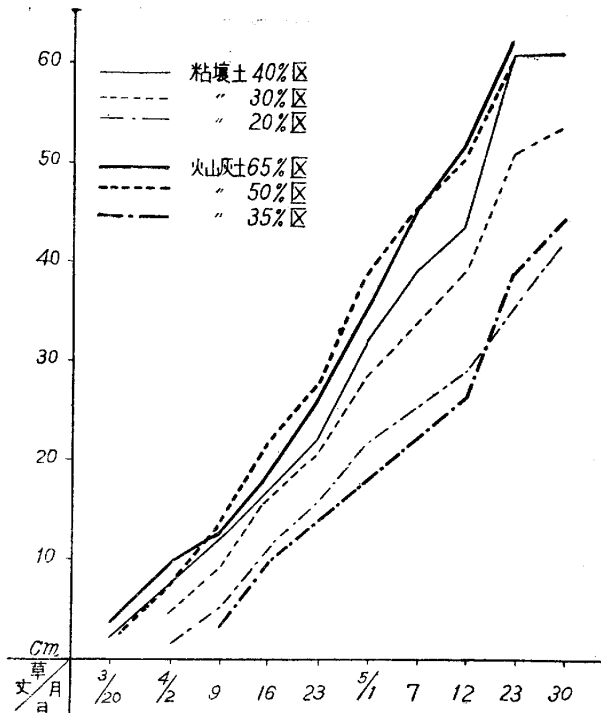
実験に用いた球根は、埼玉産の無病健全の黒軸鉄砲百合と、1950 年輸入をした Croft を 1 年試作をしたものの中から選別した。

土壤湿度は土壤の種類によって容水量が異なるので、黒軸鉄砲百合では、関東一帯にある火山灰質壤土と冲積粘質壤土を用い、Croft は、粘壤土を用いて、球根の大小による影響を調査した。百合は排水不良の場合に生育が不良のため、素焼の 1 尺鉢を用い、発育の緩慢な 3 月迄は隔日に、その後は毎日 10 時に総重量を測定して、失われた水分を加え、各区毎に調節した。即火山灰質壤土では、65% を多湿区、理想的湿

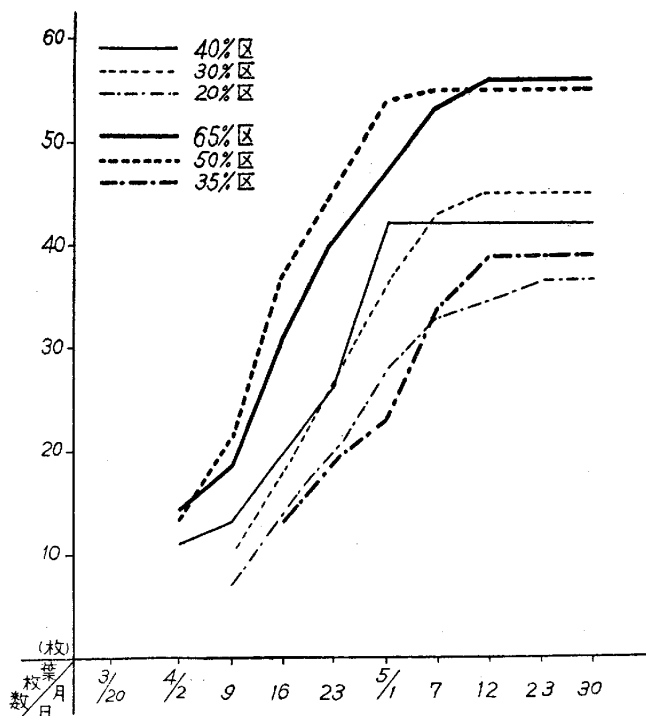
を 50%, 少湿区を 35%としたが、粘壤土の容水量は稍々少ないため、多湿区を 40%, 中湿区を 30%, 少湿区を 20%とした。この実験は硝子室内で行った。

実験結果

各区における生育表は、第 6 図に黒軸鉄砲百合の粘壤土と火山灰土を示し、第 7 図に葉枚数の増加の傾向を示した。また第 8 図は Croft の大球と木子の比較をなし、第 9 図にその葉枚数の増加を示した。



第 6 図 百合土壌湿度による生育図
品種〔黒軸鉄砲〕



第 7 図 同葉枚数の増加

向を示した。また第 8 図は Croft の大球と木子の比較をなし、第 9 図にその葉枚数の増加を示した。

湿度の多少による地上部、地下部の生育の影響は、第 3 表の如くで、各鱗片の消長を第 10, 11 図に示した。

考察

鉄砲百合の栽培は、宮沢、小路、石橋、盧、石井氏や筆者の視察した範囲では、埼玉、群馬県下では、腐植質を含む火山灰質壤土が粘壤土が多く、九州では粘壤土が多い。実際栽培者は、その年の天候において、乾湿の影響が多いと述べ、大塚、穂坂は土質、日光の強弱、温度、湿度等が直接生育に密接の関係のある点を指摘し、宮沢、小路、Griffith 等は土壌の排水、或は有機物の含有量等に関係すると述べているので、当然土壌湿度が問題とされている。大塚、穂坂、塚本氏等は、乾湿の極端な差のある所はで不良であると述べ、William N. Craig, Wood Cock と Coutts 氏は、百合の中で水湿を好む種類をあげているが、適度の湿度については述べていない。

土壌の種類によって当然容水量を異にするが火山灰質壤土は粘質壤土より常に多量の水分を含むので、本実験では、多湿区は 1782gr (478 匁)、中湿区では 1725gr (460 匁)、少湿区では 1368 gr (365 匁)、多量の水分を加えて含水量を一定に調節した。

黒軸鉄砲百合を火山灰質壤土で栽培すると中湿区と多湿区のもの、明かに生育が盛であるが、少湿区は甚だしく不良である。然るに粘質壤土においては、その程度の差は現わ

第 2 表 百合土壤湿度の影響

I 地 上 部

区 別	花茎長	百分比	葉枚数	百合比	葉の大きさ (長×巾)	開花日	一本当 花数	花筒部の 長さ cm	花 径 cm
火山灰土壤 (黒軸鉄砲)									
65%区	54.0	101	56	101	16.5×1.8	6月 6日	3	15.4	13.0
50%区	53.0	100	55	100	15.5×1.75	6月 4日	3	15.3	13.0
35%区	44.0	81	39	78	12.3×1.35	6月16日	2	13.5	12.0
粘壤土									
40%区	54.0	108	42	93	15.4×1.85	6月 8日	2	15.3	12.8
30%区	50.0	100	45	100	14.8×1.75	6月12日	2	15.1	11.8
20%区	32.0	64	36	80	13.5×1.6	6月15日	1.5	13.8	11.5
粘壤土 (Croft) 成球									
40%区	32.0	101	60	100	18.0×2.0	6月 2日	3	17.5	12.9
30%区	31.5	100	60	100	16.8×1.85	6月 3日	2.5	17.2	12.4
20%区	27.5	87	42	70	15.6×1.81	6月 7日	1.5	16.1	12.2
木子									
40%区	31.0	103	34	103	13.2×1.7	6月16日	1	15.6	12.6
30%区	30.0	100	33	100	12.4×1.4	6月18日	1	14.5	12.0
20%区	28.9	97	29.7	90	10.3×1.4	6月21日	1	12.8	11.5

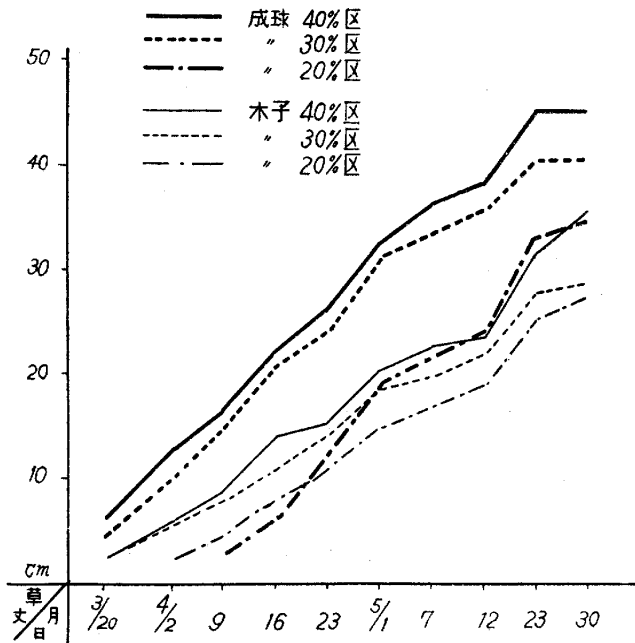
II 地 下 部

区 別	植付前 重量	收穫後 重量	重 量 増加率	植付前 周 長	收穫後 周 長	肥大率	木子数	木子重
火山灰土壤(黒軸鉄砲)	gr	gr		cm	cm			gr
65% 区	39.5	84.3	213	15.0	20.7	138	6	16.7
50% 区	40.0	60.3	151	14.8	18.5	125	4	12.6
35% 区	40.5	34.6	85	15.0	14.0	93	4	20.3
粘壤土								
40% 区	40.0	52.5	131	15.5	17.0	110	5	12.2
30% 区	41.0	63.4	152	14.9	18.0	121	4	11.8
20% 区	39.0	41.5	106	15.0	15.4	102	1	3.3
粘壤土 (Croft) 成 球								
40%	39.7	90.8	228	15.3	19.3	126	12	34.1
30%	39.5	59.8	151	15.0	18.3	122	6	18.5
20%	39.0	44.1	116	15.0	16.4	109	2	7.8
木 子								
40%	7.7	49.5	642	8.5	15.4	181	2	6.3
30%	7.7	35.4	459	8.5	13.4	157	1	4.5
20%	7.7	24.0	311	8.5	12.1	142	0	0

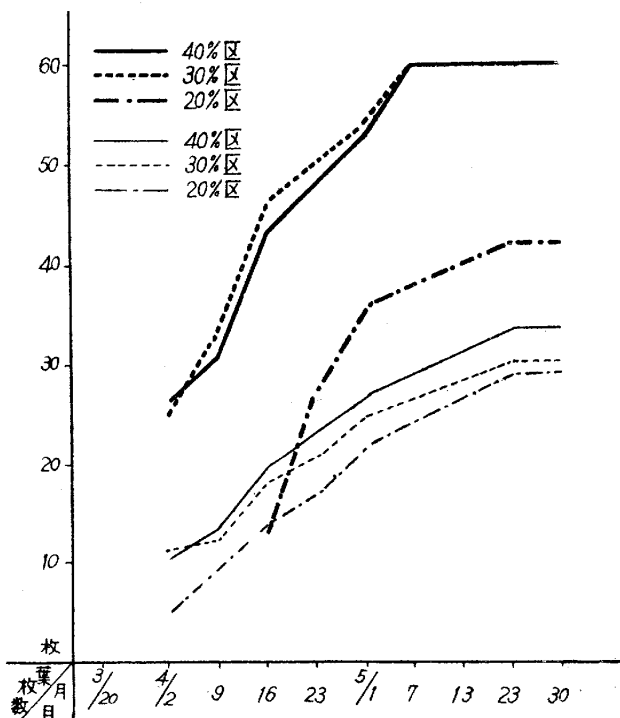
れていない。即火山灰土は粘壤土よりも早く乾くために生育が衰え、その結果葉の形成が少ない。且開花期は遅れ、開花数は少なく、花の大きさや花の生育が悪く、特に少湿区は不良である。この点は、大塚、田村、筆者等が、夏の乾燥は生育を不良にすると述べている点と一致している。

黒軸鉄砲百合と殆ど性質の等しい Croft を粘壤土で、球根の大きさの異なるものを栽培してみると、多湿区の 40%区が 30%区よりも生育が盛んで、少湿区は同様に不良である。その影響をうけ黒軸鉄砲百合と殆ど同様な傾向がみられるが Croft は稍々含水量の多い所を好むと思われる。特に葉枚数においては、大球の少湿区が目立って少ないが、木子ではその差が顕著でない。即大球になれば当然水分を多く要求すべきであるが、湿度の少ない関係からその害が現われたものと思われる。

百合の花芽分化からすれば、穂坂、小杉氏の実験で明かのように、球根の貯蔵養分、營養関係、生育環境条件等に支配されるから、大球では貯蔵養分だけでも或程度の生育を見る。土壤水分が不足すると生育度は衰え、葉の形成は少なく、花芽が形成されても数が少なくなることは、小鉢で栽培されて灌水の少ない時に見られる現象と等しい。少湿区の不良な環境はこれと同様な原因と思われるのである。



第8図 粘壤土に於ける成球と木子の湿度による生育図 品種〔Croft〕



第9図 同葉枚数の増加

地下部における鱗片の消費状態を調べて見ると、多湿区は少湿区に比較して各期の一鱗片の重量は重く、且形成数も多いので、全球根重量も大である。この傾向は、Croft の大球は木子に比較して顕著であって、粘壤土の40%位が適当していると思われる。その鱗片の乾燥歩合を調べて見ると、殆ど差は見られない。また肥大率においても、両品種共に40%区が優れ、20%区は不良であった。

黒軸鉄砲百合は、乾燥し易い火山灰質壤土であると、湿度の多少による差が甚だしく、35%の少湿区は、定植当時よりも25%の減少をしている。然るに粘壤土では、30%区の中湿区が重量、肥大率において優れている。また火山灰土の少湿区は甚だしく生育が不良であるが、粘壤土ではそれ程の被害も見られない。以上の点から、黒軸鉄砲百合では火山灰質壤土の65%内外、粘壤土の30%内外の湿度が適当するものと思われる。また Croft は黒軸鉄砲に比較して粘壤土の40%区が重量の増加率において優れ、且大球では、中湿区以上の時木子の着生が良好となる。この点からすれば、黒軸鉄砲百合よりも、Croft は重量増加率、肥大率において有利であると云える。また木子からの重量増加率と肥大率は大球より優れている。

〔参考文献略〕

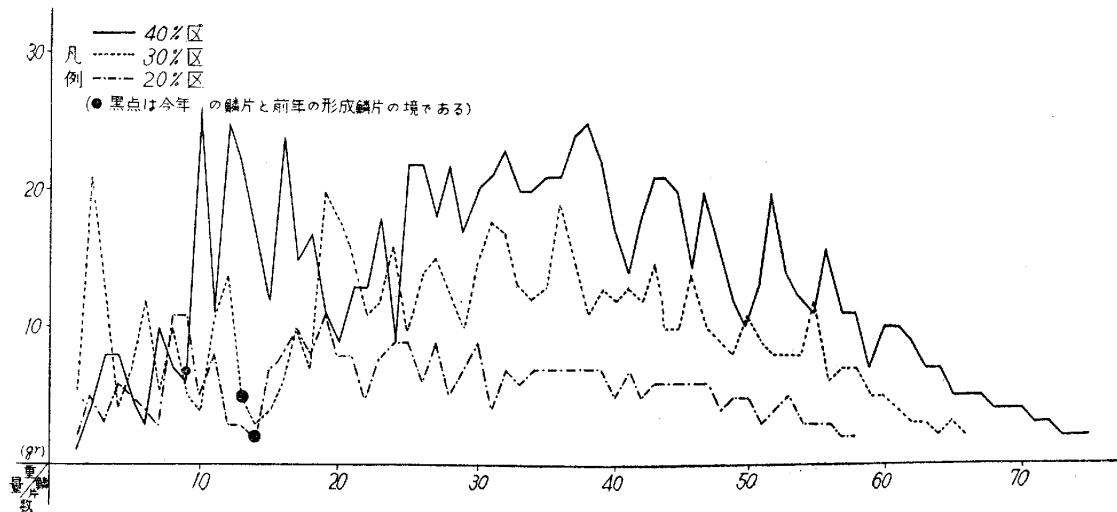
摘 要

本実験は百合の生育適地に関する基礎的研究の一部である土壌温度と、湿度の適否を判定するために行ったものである。土壌温度は

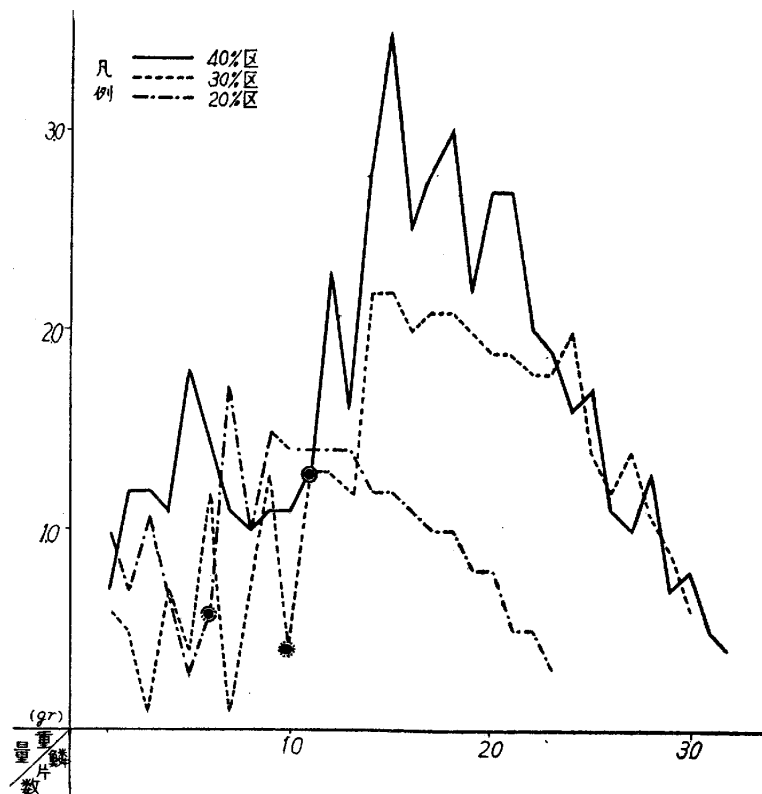
30°C, 20°C, 10°C 自然区に分って Croft lily を用い、また土壌湿度は粘質壤土を用い、40%, 30%, 20%に区別して黒軸鉄砲百合と Croft lily を用いた。なお火山灰質壤土では、65%, 50%, 35%区とし、次の実験結果を得た。

A. 土壌温度の高低の場合に次の結果を得た。

1. 地温の高い 30°C より 20°C の場合生育は優れ、10°C 以下になると甚だしく遅延する。
2. 定植から開花迄の日数は、地温の高い 30°C が早かったが草丈は低い。



第 10 図 土壤湿度による鱗片調査 (1) 成球〔品種 Croft〕



第 11 図 土壤湿度による鱗片調査 (2) 木子〔品種 Croft〕

3. 旧鱗片の消費は 30°C のものが早く、新鱗片の形成は 20°C が優れ、低温は不良である。
4. 葉面積と重量は 20°C 区 が葉枚数と共に優れ、球根の重量増加率と肥大率との関係は明かでなかったが自然状態の変温は不良であった。

B. 土壤湿度の多少による場合次の結果を得た。

1. 花茎の生育は、壤土でも粘壤土でも共に中湿区が旺盛であった。
2. 両品種共葉数、開花数、花の大きさ、開花期は生育度に正比例して中湿区が優れている。
3. 球根の重量増加率と肥大率は、黒軸鉄砲百合では、火山灰質壤土において 65%位、粘質壤土では 30%位が適当しているが、Croft では、粘壤土の 40%が良好であった。

Summary

This experiment is part of the basic investigation of the soil for bringing up lilies, and it was to examine what is the best temperature and humidity of soil. The temperature is classified into groups; 30° C, 20° C, 10° C. The *croft* lily was used.

The soil used was clayly soil 40%, 30%, 20%, *Lilium longiflorum* var. *gigantum* and *croft* lily were used. Besides Volcanic ashsoil 65%, 50%, 30%, were used for comparison.

(A) The effects from the temperature of soil are as follows :-

1. The plant will grow very well in the temperature 30° C-20° C, but very slow is the temperature lower than 10° C.
2. The days taken from planting till flowering were fewer but the plant was smaller.
3. The expenditure of the old scales was faster in 30° C.

The growth of new scales was better in 20° C and worse in lower temperature.

4. The breadth of the leaves and their weight were more in 20° C, but the relation between the ratio of increase of weight and their growth was not clearly seen.

(B) The effects caused by humidity are as follows :-

1. The growth of stems was most excellent in medium humidity.
2. In medium humidity both kinds showed excellent effects in proportion to their growth, in their number of leaves and flowers, and the size of flowers during their flowering time.
3. As to the ratio of increasing of bulbs and their growth volcanic ash (65%) and clay (30%) were fit very well for *L. longiflorum* var. *gigantum*, but clay (40%) was much better for the *croft*.