

(研究資料)

「足立式フレーム」再現によるチューリップ切り花の 球根冷蔵半促成栽培の試み

Semi-Forcing culture of refrigerated tulip bulbs using the Adachi frame method

吉岡孝行

Takayuki Yoshioka

東京都農林総合研究センター 江戸川分場

摘 要

実験に供試する足立式フレームは、東京都農林総合研究センター江戸川分場のほ場内に設置した。対照に一重および二重パイプハウスを設け、チューリップ切り花の無加温による球根冷蔵半促成栽培を行った。その結果、①栽培期間中における平均気温は、足立式フレーム 10.1℃、一重パイプハウス 9.8℃、二重パイプハウス 11.9℃を計測した。各施設とも生育後半から気温が上昇、やや低めながらも、切り花生産に求められる温度が得られる。②足立式フレームと一重パイプハウスの切り花長および切り花重には強い正の相関を認め、足立式フレームは、花の形質に優れるがっしりした良質な切り花、一重パイプハウスからは、コンパクトに整う切り花が得られる。二重パイプハウスは、室温変化が大きいなどの影響により、不揃いな形質の切り花となる。③足立式フレームは、朝夕の薦の取り扱いとガラス戸の換気操作が負担になる。ハウス用自動換気コントローラは、資材費も比較的安価なことから、パイプハウスの温度管理省力機材として活用できる。④ダーウィン・ハイブリッド系「オレンジクイーン (Orange Queen)」は、予冷 20℃43 日、本冷 5℃63 日の冷蔵処理を行うことで、採花に要する積算温度 500~600℃、積算地温 530~620℃が示唆された。⑤「オレンジクイーン」は、切り花長、切り花重とも優に認め、花卉が鮮やかなオレンジ色の美しいチューリップであることなど、今日のチューリップ切り花生産に結びつく栽培技術上の知見を得た。

キーワード：チューリップ、フレーム、切り花、球根冷蔵、無加温、半促成栽培

東京都農林総合研究センター研究報告 14: 49-59, 2019

はじめに

かつて、東京都足立区のチューリップは、「足立の花」として広く知られ、最盛期には年間600万本もの切り花が生産された(東京都経済局農林部, 1968)。このチューリップ生産は、足立区島根の鴨下金三が開発した「足立式フレーム」に追うところが大きいと言われる(東京都花卉生産組合連合会, 1968, 足立花卉農業協同組合, 1978)。2015年6月、幸いなことに「足立式フレーム」が農家の納屋に保存されており、また、かつてのチューリップ生産者が92歳の高齢ながら現役の農家でおられることがわかった。「足立式フレーム」とは、いかなるものなのか興味を持たれた。そこで、一度途絶えていた施設を再現し、足立式フレームによる実際の栽培を試み、今日のパイプハウスによるチューリップ生産に結び付けるべく資とするための検証を行った。

チューリップ切り花生産と「足立式フレーム」

東京府農事試験場(現東京都農林総合研究センター)第4代場長・佐間は、1905年にチューリップ露地栽培を取り上げ、早咲き八重、ダーウィン種など7品種の特性をはじめ、栽培法から球根の貯蔵技術などを紹介した。そして、東京府農事試験場は、花き23品目の球根植込み試験(1912)、収益比較試験(1916)に取り組み、最も収益高い品目がチューリップであるとした。1畝あたり51円85銭という金額は、森田ら(1983)の物価指数調査で今日の金額で換算すると1aあたり約47,000円となり、1916年当時、チューリップが如何に着目されていたかが知れる。

一方、1909年、東京府農事試験場の小山田浩二の指導のもとに鴨下は温室を建設した(島崎, 1993)。1917年、小山田は南葛飾郡の松江村農会において球根の植え方について講習会を行い、1919年、東京府農事試験場第2分場は、新宿御苑で開催された観賞花品評会にチューリップ27品種を出展した(鎌形, 1988)。鴨下のチューリップ促成栽培の始まりには諸説あるが(東京都花卉生産組合連合会, 1968, 足立花卉農業協同組合, 1978), 鴨下(1950)が直接語る「チューリップのフレーム栽培をはじめて20余年になる・・・」があり、これから推察すると1930年頃からフレーム栽培を始めたと思われる。当時の暖房温室では燃料費がかさむことから苦心の末に、鴨下(1950)は、ガラス戸が5尺×3尺、前ガラス1尺5寸~2尺、後方4尺、定植床の幅6尺で傾斜をつくり、長さ10間を1枠の基準とし、フレームとして大きく、保温と採光の

効果に優れるなどの特徴をもつ「足立式フレーム」を開発した(足立区立郷土博物館常設展示図録, 2009)。

足立区のチューリップ球根処理は、戦前は予備冷蔵を安行(埼玉)のムロが使われ、本冷蔵を神田、動坂の民間施設(日本冷蔵)で行った。1937~1940年は足立の花の全盛期となり、チューリップは球根仕入れ量6000箱(600万球)、切り花出荷は600万本に達した。

その後、1941年9月、第二次食糧増産対策要綱による不要不急作物作付制限規則の発令によって、一切の花き栽培が禁じられたため(日本種苗協会, 2008)、チューリップ生産も一旦は途絶えたが、戦後の1952~1955年頃には、330~400万本にまで生産を復活させた。生産者は、この足立式フレームにより、戦後の燃料不足の時代に暖房を使わないでチューリップ切り花の年末出荷を実現させた。1952年のチューリップ市況は、30本400円などの高値で取引され、これを報じる「農耕と園芸」は75円/冊であった(佐藤, 1952)。そして1955年、銀座松屋で開催された園芸文化協会主催のチューリップ花展に、足立区の生産者は108点を展出した(鴨下, 1956)。1953年には都費80万、区費20万円で5坪の冷蔵庫(収容能力600箱)が足立花卉農協によって建設された(足立花卉農業協同組合, 1978)。更に、1962年には、大型冷蔵庫(収容能力3000箱・300万球)が建設された(足立花卉農業協同組合, 1998)。1962年、足立区には温室130戸・4803坪が導入され、施設戸数で都全体農家の40%、面積で46%を足立区の生産者が占めた(東京都総務局統計部, 1968)。

しかし、1963~1964年頃からの病害(フザリウム被害)、球根価格の高騰、そして新興産地の出現などによって所得率が悪化、足立花卉農協の組合員が最盛期には300名に達したが、1968年には160名になるなど、生産者は徐々に減った。小林(1989)は、1988年、作付6戸、面積720m²、球根促成者は、他産地との競合もあって風前の灯といった状態であると報告した。生産上の問題点として、施設の老朽化、管理の煩雑さ、温度調節のむずかしさなどを挙げている。チューリップは1958年制定の足立区紋章にアレンジされ、1982年に足立区の花に指定されている(足立花卉農協, 1978)。

I. 足立式フレームによるチューリップ切り花の球根冷蔵半促成栽培

緒言

東京都農林総合研究センター江戸川分場は、球根冷蔵処理の方法、冷蔵の温度、冷蔵期間(1959)、鶴島(1961)は、大型フレームを使った半促成栽培、そして中山(1993)

は、無加温 2~3 月出し栽培など、チューリップの無加温による半促成栽培技術を明らかにしてきた。

しかし、足立式フレームを使った報告は少なく、考案者・鴨下がチューリップ栽培 20 年の体験をもとに実際の栽培方法を紹介しているのみである(鴨下, 1950)。そこで、足立式フレームによるチューリップ切り花の球根冷蔵半促成栽培を、パイプハウスによるチューリップ切り花の球根冷蔵半促成栽培と比較した。

材料および方法

1. 供試材料

実験に供試する足立式フレームは、東京都農林総合研究センター江戸川分場のほ場に、2017 年 12 月に棟正面が南方になるよう設置した(図版 1)。大きさは横 185cm, 縦 170cm, 前方 80cm, 後方 120cm の傾斜をもたせ前面と天井をガラス戸で覆い, 側面を藁(福島産・草丈 90cm)で囲った。対象のパイプハウスは間口 5.4m, 奥行 12m, 棟高 3m の大きさで, フィルム(農業用ポリオレフィン系特殊フィルム・UV カット厚さ 0.15mm・三菱ケミカルアグリドリーム製)および側面に防虫ネット(網目 0.8mm・サンサンネットソフライト・ナチュラルアルミ入り・日本ワイドクロス製)を展開した(以下「一重パイプハウス」と略・図版 2)。パイプハウス内には間口 2.5m, 奥行 5m, 棟高 1.8m となるパイプハウスを建て, 一重パイプハウスと同じ展開フィルムを覆った(以下「二重パイプハウス」と略・図版 3)。これら 2 つのパイプハウスの側面には, ハウス用自動換気コントローラ(GREEN TOP・エヌアイシステム製)を左右側面に取り付け, ハ

ウス内室温を制御できるものとした。足立式フレームは晴天日に 10 時 30 分~15 時 00 分を目安に換気を行い, 夜間は藁(藁製 180×90cm・厚 10mm)を被った。換気は, かつて農家で行われていたガラス戸中央の棧にレンガ(10×12×5cm)を挟む方法に従い, パイプハウスは 25℃設定による室温制御とした。施肥は N-P₂O₅-K₂O を成分量で各 8kg/10a を, 環境分解型被覆肥料(エコロング 14-11-13・70 日タイプ・ジェイカムアグリ製)および普通化成(化成 8-8-8・片倉コープアグリ製)を使い, 窒素成分が均等となるよう施用した。チューリップは, 新潟市赤塚産「オレンジクイーン」, 球周 11cm 球を供試した。球根は 2017 年 9 月 20 日から 43 日間 20℃で予備冷蔵し, 11 月 2 日から 63 日間 5℃による本冷蔵を行った。2018 年 1 月 5 日, 株間 9cm, 条間 9cm に球根の 1/3 程度を地上部に出して定植, 1 区 12 球の 2 反復とした。灌水はジョウロを使って 1 回/週, 6L/m², 頭上からの手灌水を行った。温度は, 小型防水データロガー(TR-5・テイアンドデイ製)を使って温度センサーを室温地上 1m の高さ, 地温 10cm の位置に埋設して, それぞれ 20 分間隔に計測した。雄しべの開葯を確認した時点で採花を行い, 切り花長, 切り花重, 葉長などの切り花形質を調べた。

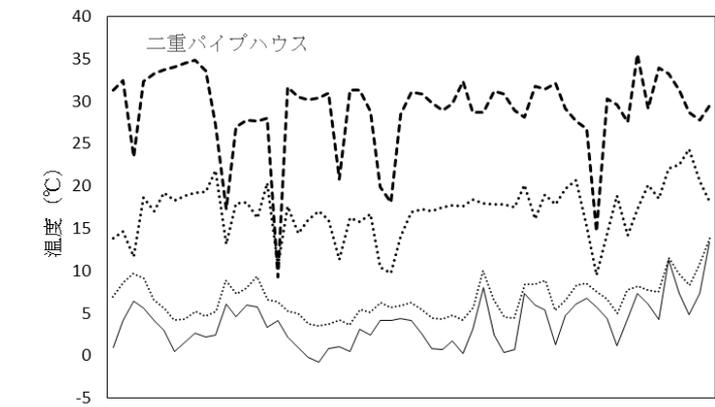
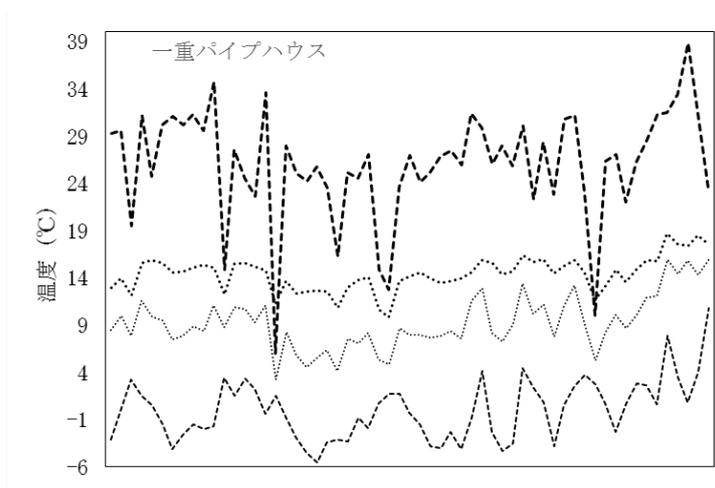
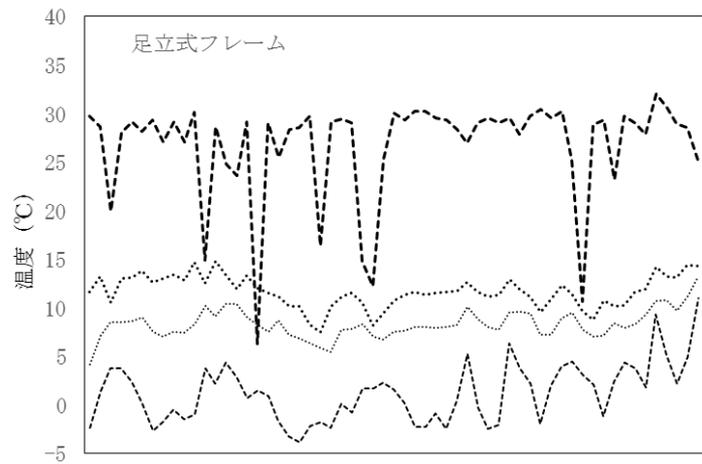
結果

(1) 室温と地温

表 1 に足立式フレーム, 一重および二重パイプハウスの 1 月 6 日から採花日までの室温, 地温およびこれら 2 つの積算値, 図 1 に足立式フレーム, 一重および二重パイプハウスの植え付けから 3 月 5 日までの室温と地温の最

表 1 採花日数と足立式フレーム, 一重パイプハウスおよび二重パイプハウスの室温と地温

	採花日数 (日)	室温 (°C)				地温 (°C)			
		平均	最低値の 平均	最高値の 平均	積算値	平均	最低値の 平均	最高値の 平均	積算値
足立式フレーム	55	10.1	1.0	26.8	555.5	9.8	8.1	11.5	544.0
一重パイプハウス	56	9.0	-0.3	26.0	504.0	11.0	8.1	14.3	616.0
二重パイプハウス	51	11.9	3.3	28.8	606.9	10.5	6.2	16.6	536.0



1月6日 1月13日 1月20日 1月27日 2月3日 2月10日 2月17日 2月24日 3月3日 (2018年)

——室温・最低値 - - - - 室温・最高値 地温・最低値 - · - · - 地温・最高値

図1 足立式フレーム、一重パイプハウスおよび二重パイプハウスにおける室温と地温の最高値と最低値

高値および最低値の推移を図示した。室温の平均は、二重パイプハウス>足立式フレーム>一重パイプハウスの順で高く、一重パイプハウスに比べて足立式フレームで1.1℃、二重パイプハウスで2.9℃上昇した。地温は足立式フレーム、一重および二重パイプハウスとも最高値・最低値の差が室温に比べて小さく推移し、足立式フレームは最も寒暖の差が小さなものとなった。足立式フレームの採花日数は55日で、採花の地点での積算温度は556℃、地温544℃で、平均温度はそれぞれ10.1℃、9.8℃であった。採花日数は二重パイプハウス51日が最も早く、

採花の地点での積算温度は607℃、地温536℃、平均温度はそれぞれ11.9℃、10.5℃であった。最も遅い一重パイプハウスは積算温度504℃、地温616℃、平均温度はそれぞれ9.0℃、11.0℃であった。1月22日、2月2日および2月22日には降雪があり、特に1月22日には、夕方から翌朝にかけて都心で23cmの積雪を記録した(気象庁)。雪による影響は、各施設の室温に明瞭に現れ、最高値が著しく低下したが、室温最高値は栽培期間中、ほぼ一定の温度で推移した。各施設とも、室温最低値および地温は、栽培経過に伴う上昇傾向を認めた。

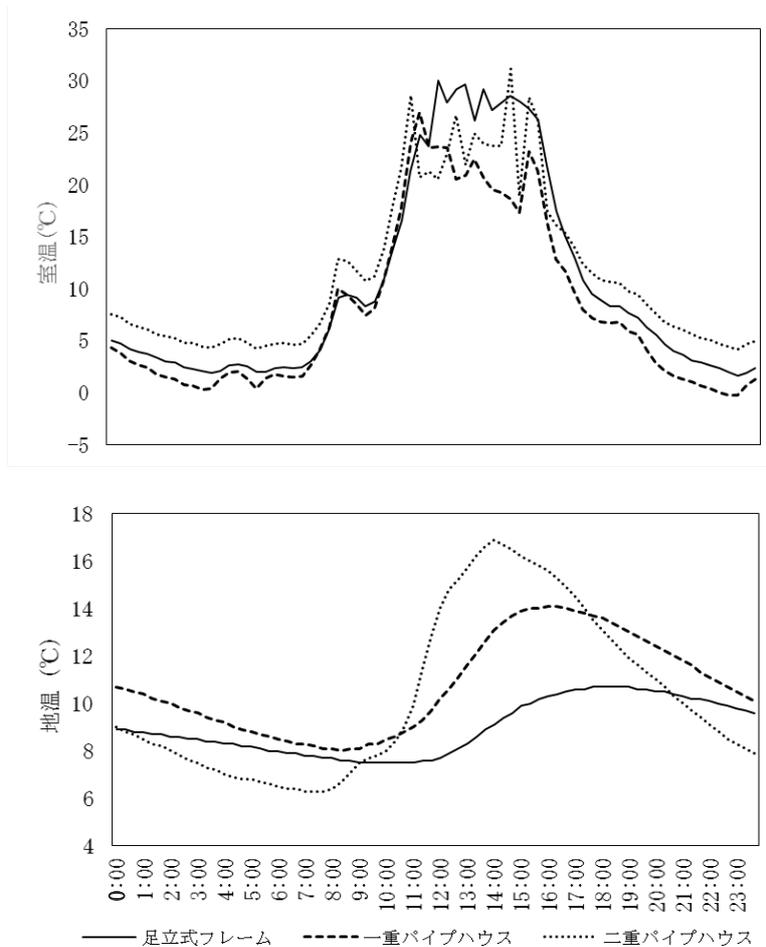


図2 2018年2月4日における足立式フレーム、一重パイプハウスおよび二重パイプハウスの平均室温と地温

図2に定植後30日の2月4日における足立式フレーム、一重および二重パイプハウスの平均室温と地温を図示した。室温は日中高く、夜間に低い日変化を明瞭に示し、地温は室温より遅れて気温上昇する傾向がみられ、室内を25℃設定に制御した一重および二重パイプハウスは、日中25℃前後で推移していたのに比べ、足立式フレームは30℃近くまで上昇した。地温は、二重パイプハウス、一重パイプハウス、足立式フレームの順で高く、一重および二重パイプハウスは日中と夜間の温度差を大きなも

のとした。足立式フレームは1日を通して温度差が最も小さく推移した。特に足立式フレームの温度差は小さいものとなり、10℃前後で推移した。

(2) 到花日数と切り花品質

図3に足立式フレーム、一重および二重パイプハウスにおける採花日と採花数を示した。最も早かった二重パイプハウスは全体の9割を2月15日に切り花が得られ、採花日が集中した。一重パイプハウスは2月17日に始ま

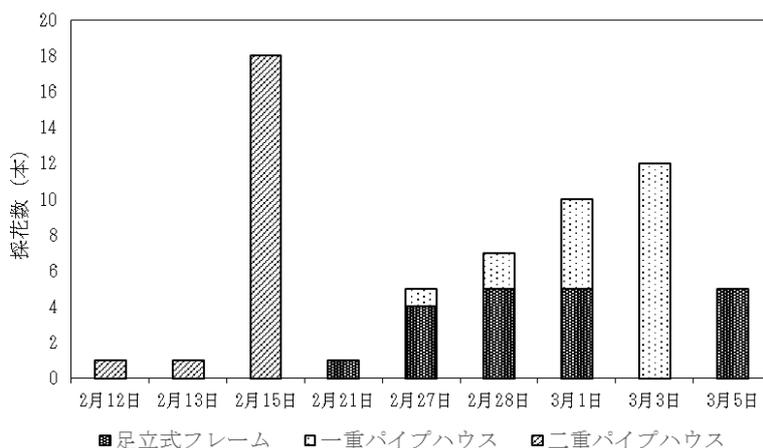


図3 足立式フレーム、一重パイプハウスおよび二重パイプハウスにおける採花日と採花数

り、全体の半数を3月3日に採花した。足立式フレームは採花に2月17日から3月5日までの12日間を要し、ほぼ均等となる切り花が毎回得られた。採花日における到花日数は、二重パイプハウス 51 日、足立式フレーム

55 日、一重パイプハウス 56 日であった。図4に採花日における足立式フレーム、一重および二重パイプハウスの切り花長と切り花重を示した。足立式フレームと一重パイプハウスの切り花長および切り花重には強い正の相

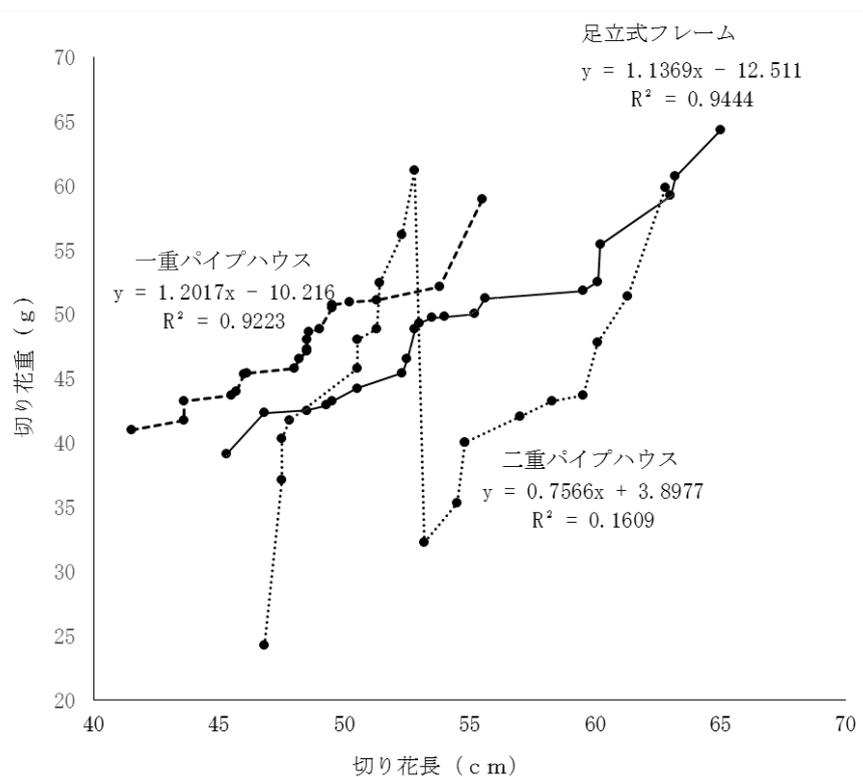


図4 足立式ファーム、一重パイプハウスおよび二重パイプハウスにおける採花日の切り花長、切り花重 (n=20)

関が認められた。一重パイプハウスの切り花長，切り花重が小さいものになったのに比べて，足立式フレームは切り花長，切り花重がともに大きくずっしりしたものになった。二重パイプハウスの切り花長，切り花重は標準偏差が大きく，大小とりまぜの切り花が得られた。表 2 に，足立式フレーム，一重および二重パイプハウスにおける切り花形質を示した。脚長と葉色は有意差を認め，

脚長は足立式フレーム，二重パイプハウス，一重パイプハウスの順で大きく，葉色は一重パイプハウス，足立式フレーム，二重パイプハウスの順で高かった。足立式フレームは切り花長，切り花重，草丈，茎径，花首長，葉長で大きく，ボリュームのある切り花が得られたのに比べ，一重パイプハウスはコンパクトな切り花となった。

表2 足立式フレーム、一重パイプハウスおよび二重パイプハウスにおけるチューリップ「オレンジクイーン」の切り花形質

	切り花長 ^{a)} (cm)	切り花重 (g)	草丈 ^{b)} (cm)	茎長 ^{c)} (cm)	花首長 ^{d)} (cm)	花長 ^{e)} (cm)	脚長 ^{f)} (cm)	葉長 ^{g)} (cm)	脚径 (mm)	葉数 (枚)	葉色 (SPAD)
足立式フレーム	54.5±2.1	49.4±6.6	42.2±3.0	48.9±5.4	22.7±3.7	5.8±0.6	9.0±0.9a	22.6±2.4	9.5±0.5	3.2±0.7	58.7±2.7b
一重パイプハウス	48.1±3.3	47.5±4.2	38.0±3.4	42.4±3.3	19.6±2.0	5.8±0.5	6.9±0.8c	12.8±1.3	9.5±0.3	3.3±0.6	61.6±2.6a
二重パイプハウス	53.7±4.8	44.6±9.1	40.0±3.8	47.4±4.6	23.1±2.9	6.4±0.5	8.0±1.0b	20.2±2.4	8.9±0.5	3.1±0.3	55.3±3.6c

a) 地際部から花の先端までの長さ

b) 地際から花弁の基部までの長さ

c) 止め葉の基部から花弁の基部までの長さ

d) 蕾の付け根から先端までの長さ

e) 地際部から第一葉の基部までの長さ

g) 平均±標準偏差

Tukey 法による多重検定により異なる英文字間には 5%水準で有意差があることを示す。(n=20)

考 察

チューリップの耕土の深さは 40cm 位が理想とされ，深耕 30cm 以上が効果的で排水良く表土が固まらないことが必要条件である（池田.1970，川田ら.1982）。またチューリップの糸状の根は，多汁質であるから特に弱く，定植後の土壌乾燥を避けるため，十分な灌水が必要である（稲葉，1969）。このため筆者は，2017 年 12 月 22 日に 30cm の深さとなる転地返しをスコップ使って行い，各施設ともジョウロで 1 回/週，6L/m²を頭上から手灌水で行った。球根は二重パイプハウス，一重パイプハウス，足立式フレームの順で出芽し，定植後 2 週間には良好な生育を目視した。

チューリップの温度環境が生育・品質に及ぼす影響に関しては，促成栽培においては数多く報告される（穂坂.1954，西井.1970，伊藤.1984）が半促成栽培では報告が少ない。促成栽培は昼間の換気には十分注意を払い，高温にならないようにすることが栽培上の重要なポイントとなるが，青木らは（1978），第 1 期の植え付け後 3 週間は平均室温 10℃前後，第 2 期（4-5 週）ではそれよりやや高めめの 12~13℃程度，第 3 期（6-7 週）や第 4 期（8 週から開花まで）では高温にすれば加速度的に伸長することを明らかにし，生育ステージに応じた温度管理法を提唱した。本実験は無加温による半促成栽培の作型であるため，気象等の影響に左右され，環境コントロー

ルには一定の制約を受けるが，青木らの知見を参考に管理を行った。その結果，栽培期間中における平均気温は，足立式フレーム 10.1℃，一重パイプハウス 9.8℃，二重パイプハウス 11.9℃を計測しており，やや低めの温度ながらも，青木が提唱するデータに近い結果が得られた。特に，各施設とも室温最低値において生育後半（青木が提唱する第 3 期以降）に上昇したことで切り花生産にとっても好ましい生育環境下にあった。

足立式フレームは，かつて農家で行われていたガラス戸中央の棧にレンガを挟む方法による換気を行った。足立式フレームは朝夕の薦覆いの取り扱いとガラス戸 1 枚あたり約 10kg の重さの換気作業は，労力面で負担であった。この点ハウス用自動換気コントローラによる温度管理は省力化となり，資材費も比較的安価なことから，都内のパイプハウスへの機材として活用できると思われた。ハウス用自動換気コントローラによる温度制御設定することで，より高品質な切り花が生産できると考える。

池田（1970）はトライアンフ系「ウイリアムピッド（William pitt）」を基準に，切り花長 40cm 以上で切り花重 35 g 以上あると「良質」，40cm 以上あっても 30 g 以下は「貧弱」にみられるとした。本実験からは，各施設とも切り花長 48cm 以上，切り花重 44 g 以上の切り花を採花することができた。トライアンフ系とダーウィン・ハイブリッド系とは品種系統を異にするため，一概に比較できないが池田の提唱する切り花に求められる品質

を、十分に兼ね備える切り花が得られた。足立式フレームと一重パイプハウスの切り花長および切り花重には強い正の相関を認め、取り分け足立式フレームからは、新潟県が定めるチューリップ切り花規格2Lを優に超える、脚長の大きい、切り花の形質に優れるがっしりした花が得られた。また、供試の「オレンジクイーン」は、脚長、脚径の大きい鮮やかなオレンジの美しい花色をもつチューリップである(図版4)。なお、二重パイプハウスは採花までの日数が51日と最も早く、葉色薄い大小とりまぜの不揃いな切り花となったが、これは栽培期間中の室温および地温の最高値・最低値における温度差の大きさ、特に、晴天日などは30℃以上の室温を計測しており、こうした室温上昇が影響し、不揃いな切り花形質になったものと考えられる。

青木ら(1983)は、トライアンフ系「オレンジカッシニ(Orange Cassini)」における植付けから採花までの調査から、到花日の地点での積算温度と地温および平均温度を明らかにし、「オレンジカッシニ」における積算値、到花日数の目標値を提唱した。本実験における各施設の採花までの積算温度および積算地温は、足立式フレーム556℃、544℃、一重パイプハウス504℃、616℃、二重パイプハウス607℃、536℃であり、これらの結果から、今回供試したダーウィン・ハイブリッド系「オレンジクイーン(Orange Queen)」は、積算温度500~600℃、積算地温530~620℃となることが示唆された。

また、チューリップの促成栽培では、球根の冷蔵処理方法が重要であり、球根の冷蔵開始前に花芽を充分発育させておくことが重要である(伊藤, 1984)。本実験における球根は、新潟市赤塚産の球周11cmを供試し、予冷20℃43日、本冷5℃63日の冷蔵処理を行った。オランダのJAN de wit en zomen B,V社が公表する「オレンジクイーン」のE, P, W(Earliest Planting week)は50日としており、促成栽培で問題となるブラインドなどを生じなかったことから、オランダ同様の球根処理が適切であると思われた。

謝 辞

本実験にあたり足立区の増田久助氏、内田宏之氏には、足立式フレームを提供して頂いた。特に、増田氏からは足立区におけるチューリップ栽培史をはじめ、足立式フレームによるチューリップ栽培法などを詳しく教えて頂いた。また、東京都中央農業改良普及センター東部分室の吉原恵子主事からは、現地への手配および江戸川分場の新規課題の作成にあたってたいへんお世話になった。そして、新潟県花卉球根農協の代表理事組合長・豊島正

人氏からは球根の手当等でたいへんお世話になった。ここで深く御礼を申し上げる。

引用文献

- 青木宣明・吉野蕃人・沢田 譲・井上威,(1976) .コンピュータ制御による球根切り花に関する研究(第2報) 島根大学農学部研究報告.第10号:9-13.
- 青木宣明・吉野蕃人・沢田 譲・井上威,(1978) コンピュータ制御による球根切り花に関する研究(第4号) 島根大学農学部研究報告.第12号:12-19.
- 青木宣明・吉野蕃人(1983), 花芽のステージと冷蔵温度及び植え付け後の生育初期温度が促成チューリップの生育と開花に及ぼす影響.園学雑.52(1):34-44.
- 足立花卉農業協同組合,(1978), 足立花卉農協30年の歩み.東京:11-14.47-48.65-67.70-71.
- 足立花卉農業協同組合,(1998) 足立花卉農協50年の歩み.東京:9.42-51.
- 東京都経済局農林部,(1968) 足立区における技術確定調査結果-主幹作目切り花:3-9.
- 足立区立郷土博物館,(2009) 足立区立郷土博物館常設展示図録-花づくりの発展.東京:42-43.
- 馬場 昂,(1971) チューリップの栄養整理(2).農業および園芸.第2号:49-52.
- 穂坂八郎,(1954) チューリップ促成問題と栽培,新種苗,40:6-8.
- 池田幸弘,(1970) チューリップ無冷蔵球による半促成栽培.農業および園芸.第10号:85-89.
- 稲葉久仁雄,(1969) チューリップの促成栽培 農業および園芸 第8号 79-83.
- 伊藤 健,(1984) チューリップの切り花促成栽培における生産技術上の諸問題(第2報) 新輸入品種の低温処理法について.京都府農業研究所研究報告:第12号:1-8.
- 社団法人日本種苗協会,(2008) 日種協のあゆみ.東京:42-44
- 鎌形初太郎,(1988) 南葛飾郡農会史・第13巻,106:10-15.155:21-23.
- 鴨下金三,(1948) 二十年の体験・チューリップ栽培の実際技術.農耕と園芸.4(9):20-22.
- 鴨下金三,(1950) チューリップ促成20年の体験.農耕と園芸.通号別(3):125-129.
- 鴨下久三,(1965) チューリップ切り花生産講座.農耕と園芸.10(6):73-76.
- 鴨下久三,(1956) 促成に向くチューリップの新品種(2).農耕と園芸.10(7):86-87.

- 鳴下久三, (1956) チューリップ促成の苦い体験. 農耕と園芸. 11 (7) : 82-83.
- 鳴下久三, (1957) チューリップ 30 年の体験から生まれた暮れ出しの温度処理. 農耕と園芸 12 (8) : 57-58.
- 鳴下久三・鈴木松雄・藤戸重篤, (1957) チューリップの促成日本一に聞く. 農耕と園芸 12 (9) : 125-137.
- 川田敬一・川戸義行・文屋千代・竹田 義, (1982) 促成チューリップのブランドおよび異常咲防止技術について. 京都府農業研究所研究報告. 第 10 号 : 1-11.
- 小林俊明, (1989) 農業改良普及事業指導活動報告書. 第 21 報. (足立区における花卉生産と今後の方向) 東京都産業労働局農林水産部 : 270-280.
- 森田優三, (1983) 金融経済. 金融経済研究所編 : 255-303.
- 三原義秋編著, (1980) . 温室設計の基礎と実際. 養賢堂. 東京 : 1-2.
- 西井謙治, (1970) チューリップ促成栽培と品種. 農業および園芸. 第 11 号 : 85-91.
- 中山正仁, (1993) チューリップの無加温 2~3 月出し栽培. 農耕と園芸. 48 (12) : 130.
- 作間餘三郎, (1905) 花卉と盆栽. 大倉書店. 東京. 55-60, 74-76.
- 佐々木広巳, (2002) 農耕と園芸, 4. 180-181.
- 佐藤春吉, (1952) . 切り花市況. 農耕と園芸. 27 (7) : 64.
- 島崎信房, (1993) 花翁 (鳴下農園物語) . 朝日ソノラマ. 東京 : 264-265. 344.
- 東京府農事試験場, (1912) 東京府農事試験場業務功程. 明治 45 : 33.
- 東京府農事試験場, (1916) 東京府農事試験場業務功程. 大正 5 年 : 17.
- 東京都花卉生産組合連合会, (1968) . 東京の花 (第 17 回日本花き生産者大会記念誌) : 39. 42. 59-64.
- 東京都総務局統計部, (1968) 東京都農業経営基本調査報告. : 36.
- 東京都農業試験場, (1959) 東京都農業試験場 60 年史. : 131.
- 鶴島久男, (1961) 大型フレームを使ったチューリップの半促成栽培 園芸新知識 16 (5) 35-37.

Semi-forcing culture of refrigerated tulip bulbs using the Adachi frame method

Takayuki Yoshioka

Abstract

Tulips used to be widely known as the ‘flower of Adachi’. During the peak season, the area produced six million cut flowers annually, which is the largest amount produced in Japan (Kamoshita 1957, Tokyo Metropolitan Government Agriculture and Forestry Department 1968). This large-scale production of cut tulip flowers was made possible mainly by the ‘Adachi frame’, which was invented by Kinzo Kamoshita who was a resident of Adachi ward of Tokyo (Tokyo Flower Growers’ Association 1968). In 2015, a well-preserved Adachi frame was found in the shed of a 92-year-old farmer. This discovery got me interested in how the Adachi frame could be applied to the production of tulips at present. Therefore, I conducted an experiment by making a replica of the Adachi frame for use in future tulip production in Tokyo. The experiment was conducted on an experimental field at the Edogawa Branch of the Tokyo Metropolitan Agriculture and Forestry Research Center. To test the Adachi frame, I prepared one single-layered and one double-layered plastic greenhouse next to the Adachi frame which faced south, and conducted semi-forcing cultures of cut tulip flowers from refrigerated bulbs without providing heat.

1. The average temperature during the cultivation period was 10.1°C in the Adachi frame, 9.8°C in the single-layered greenhouse and 11.9°C in the double-layered greenhouse, which is slightly low but acceptable for the production of cut flowers.
2. The cut tulip flowers that were produced in the Adachi frame were sturdy, large in height, with excellent flower shape, while the flowers produced in the single-layered greenhouse had a compact flower shape with dark grassy leaves. The double-layered greenhouse was hotter and produced unevenly shaped flowers.
3. The Adachi frame requires a relatively heavy manual ventilation work as the glass door is about 10 kg. Automatic ventilation controllers for greenhouses reduce the labor required for temperature control. As material costs of the Adachi frame are relatively low, this method is well suited for use in greenhouses in Tokyo.
4. The *Orange Queen* of the Darwin Hybrid family produced flower heads with a circumference of approximately 11 cm. When the bulbs were stored at 20°C for 43 days, and later at 5°C for 63 days, the cut tulip flowers could be harvested in the total accumulated room temperature of 500 to 600°C from the planting and 530 to 620°C in the total ground temperature.
5. The *Orange Queen* is a beautiful tulip with bright orange-colored flower heads. The cut flowers are considered to have excellent length and weight.

Keywords: tulip, frame, cut flower, refrigerated tulip bulbs, with out adding heat, semi-forcing culture

Bulletin of Tokyo Metropolitan Agriculture and Forestry Research Center, 14: 49-59, 2019

* Corresponding author: t-yoshioka@tdfaff.com



図版 1 足立式フレーム



図版 2 一重パイプハウス



図版 3 二重パイプハウス



図版 4 ダーウィン・ハイブリッド系
「オレンジクイーン (Orange Queen)」