

土壌水分が小ギク ‘春日 Y2’ の開花に及ぼす影響

辻本直樹・印田清秀*・原田優生**

Soil Moisture Effects on Flowering of Small-flowered
Chrysanthemum ‘Kasuga Y2’

TSUJIMOTO Naoki, INDA Kiyohide and HARADA Yui

Key Words: flower bud development, flowering date, soil temperature, volumetric moisture content
キーワード: 地温, 花芽発達, 開花日, 体積含水率

小ギクは仏花として恒常的に消費される品目であり, 国内における出荷量は4億1700万本と切り花全体の約12%を占める(農林水産省, 2020)。特に8月中旬の旧盆には, 仏壇や墓前に仏花を供える機会が増えることから小ギクの需要が高まる。この短期間の需要に対応するため, 産地では電照栽培の導入を進めているが, 近年の異常気象により開花時期が変動し, 計画的な出荷が困難な状況にある。一方, 花きの流通では1990年代以降, セリ取引の比率が低下し, 相対取引の比率が上昇しているため(内藤, 2023), 市場からは正確な事前出荷情報の提供が求められている。これらのことから, 今後, 有利販売を行うためには, 出荷情報の早期提供に対応した安定生産技術の開発に取り組む必要がある。筆者らはこれまでに花蕾の成長速度について, 人工気象器内では気温との間に高い相関が見られ, 気温が高くなるほど成長速度が低下することを明らかにしてきた(印田ら, 2023)。一方で, 露地栽培では同程度の気温下でも人工気象器内に比べ花蕾の成長速度が低下したことから, 気温以外の要因の関与が考えられる。花蕾の発達に影響する要因の一つとして土壌水分が考えられ, これまでに高畝での小ギクの到花日数の増加は土壌の乾燥が影響していることが報告されている(地宗ら, 2021)。そこで土壌水分が小ギクの開花に及ぼす影響を調査したので結果を報告する。

材料および方法

実験は奈良県農業研究開発センター内の硬質フィルム展張鉄骨ハウス内で実施した。供試品種には8月咲き小ギク ‘春日 Y2’ (中嶋ら, 2020) を用いた。

ハウス内に幅75 cm, 長さ800 cm, 深さ25 cmの木製の隔離ベッドを設け, 山土とピートモスを2対1の割合で深さ20 cmまで充填し, スーパー菊8号(170 kg/10 a), エコロング413-140(103 kg/10 a), BMヨウリン(18 kg/10 a)を全量元肥全層施肥(N-P-K=28.0-25.0-25.3 kg/10 a)した。2020年3月13日に場内露地圃場にて越冬させた親株から採穂後, 200穴セルトレイにて育苗し, 4月10日に各区44株を条間36 cm, 株間12 cmの2条植えで南北方向に反復なしで定植した。定植後, ハウスの天窓および側窓は常時開放とした。4月22日に摘心, 5月26日に1株当たり4本に整枝した。処理区は2020年7月16日以降の土壌中の体積含水率について15%以上を目標に管理する高湿区, 10%から15%を目標に管理する中湿区, 5%から10%を目標に管理する低湿区の3区を設けた。体積含水率はデータロガー(ZL6, METER Group, Inc. USA)および土壌水分センサー(TEROS-11, METER Group, Inc. USA)を用い, 小ギクの根域が多く分布しているとされる(地宗ら, 2021; 中野ら, 2006)深さ約3 cmから15 cmの範囲を5分間隔で測定するとともに, スマートフォン用ソフトウェア(ZENTRA Utility, METER Group, Inc. USA)を用い体積含水率をリアルタイムで確認し, 体積含水率が各処理区の目標値となるようホース灌水により調節した。土壌水分センサーは各区の群落中央部の東側株間に設置し, 同時に深さ8 cmの地温を測定した。各区の群落中央部に当たる16株の切り花を開花日に収穫し, 切り花長, 頂花下がり長および節数を調査した。開花日は頂花の管状花最外列の開花時とし, 頂花下がり長は花房の先端から頂花までの距離とした。

*現 奈良県北部農業振興事務所

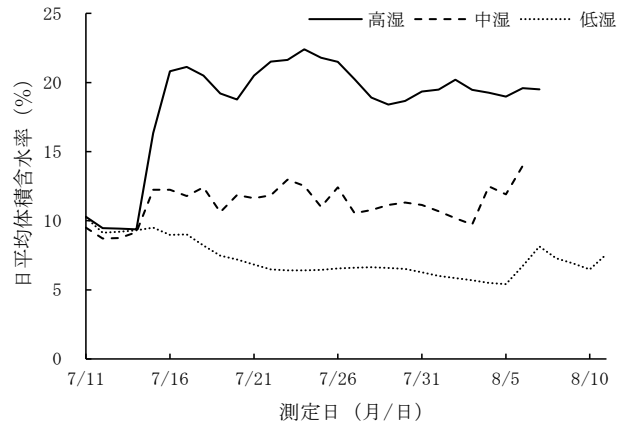
**現 奈良県農業水産振興課

結果および考察

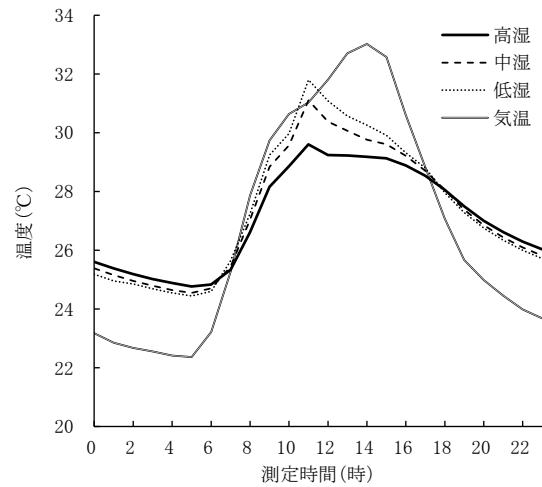
本実験は、8 月旧盆の正確な事前出荷情報に寄与することを目的として、7 月中旬に情報提供することを想定して実施した。7 月中旬以降の土壌水分が小ギクの生育に及ぼす影響を調べるため、7 月 16 日に処理を開始した。処理開始から各処理区の平均開花日までの日平均体積含水率は、高湿区は 16.3～22.4%，中湿区は 9.7～14.0%，低湿区では 5.4～9.5%で推移した（第 1 図）。灌水時に記録された最大体積含水率は高湿区で 31.7%，中湿区で 23.6%，低湿区では 11.5%であった。本実験で用いた土壌は山土が約 7 割を占める固相率の高い組成であるために、高湿区において十分に灌水しても体積含水率は 3 割程度に留まったと考えられる。

また、処理開始から 8 月 7 日までの、各処理区における測定時間別の地温および気温は第 2 図のとおりである。全ての処理区において 5 時台に最低値、11 時台に最高値を記録した。12 時以降、速やかな地温の低下が見られるが、これは 2 条植えの東側株間にセンサーを設置したため、設置箇所が植物体の影に入ったことが影響していると考えられる。7～18 時にかけて、地温は常に低湿区が最も高く、次いで中湿区、高湿区の順であった。一方、日中に比べると差は小さいが、夜間では高湿区が最も高く、次いで中湿区、低湿区の順であり、日中と順位が逆転した。地温は土壌の種類や状態に影響され（八鍬，1955），本実験では各処理区の地温差は土壌と水分の比熱および地表からの蒸発量に起因していると考えられる。伊東・日下部（1951）も飽水区、自然水分区、風乾区を設けた実験で同様の結果を報告している。本実験では、処理区の土壌水分の不均一を最小化するため、手灌水により水分調節を行った。マルチ資材が被覆されていないことによる地表からの熱放出も地温差の要因の一つと考えられる。

上記の条件下で‘春日 Y2’を栽培したところ、到花日数に差が見られた（第 1 表）。高湿区では 23.3 日、中湿区では 22.3 日であり有意差が認められなかったが、低湿区では 27.9 日となり中湿区に比べ到花日数が 5.6 日増加した。小ギクでは花芽発達期の高温により花芽発達が抑制され、開花遅延を引き起こすことが報告されているが（間藤ら，2009；森ら，2019），処理開始から 8 月 7 日までの平均最高地温は、中湿区 32.0℃に対し、低湿区 32.6℃であり差は 0.6℃に留まった。高湿区では 30.3℃であり中湿区と



第 1 図 各処理区における平均開花日までの日平均体積含水率の推移（2020 年）



第 2 図 各処理区における測定時間ごとの地温および気温（2020 年 7 月 16 日～8 月 7 日の平均）

第 1 表 土壌水分が小ギク‘春日 Y2’の到花日数および切り花品質に及ぼす影響

土壌水分	到花日数 ² (日±SD)	切り花長 (cm)	頂花下がり長 (cm)	節数 (節)
高湿	23.3 ± 5 (8/8) a ²	99 a	4.7 a	42 a
中湿	22.3 ± 5 (8/7) a	99 a	5.2 a	42 a
低湿	27.9 ± 4 (8/12) b	99 a	5.5 a	42 a

² 処理開始から開花までに要した日数を示す

括弧内は平均開花日を示す

² 同一カラム内の異なる英小文字間には Steel-Dwass の多重比較法で有意差 (p<0.05) あり (n=16)

の差は 1.7℃であった。0.6℃と差がわずかであるという点と、中湿区よりも地温が低い高湿区で開花促進が見られていないことから、低湿区での開花遅延は日中の地温の上昇が主要因ではないと考えられる。

土壌水分についてはこれまでに、高さ 20 cm の畝では 10 cm の畝に比べ、体積含水率が低くなり乾燥状態が継続することにより、到花日数が増加する

(地宗ら, 2021) ことや, 養水分ストレスが生育抑制につながる(後藤ら, 2001) ことが報告されている。また, 極度の乾燥は光合成を抑制し, 同化産物が減少するため, 花芽発達が阻害される場合が多いと言われている(藤沢, 1993)。中湿区は地宗ら(2021) が到花日数の増加を報告した処理区と同程度の体積含水率であったが, 本実験では到花日数の増加は見られなかった。土壌水分の影響が小さかったことについては, 地宗ら(2021) の実験では処理期間が定植から開花まで 95 日程度であることに對し, 本実験の処理期間は 22 日程度と短かった点, また根域分布の違い等から生じる品種間差が原因として考えられる。一方, 低湿区では, 体積含水率が中湿区より更に低い 7%程度で推移したため, 土壌の水ポテンシャルが著しく低下し, 強い水ストレスが生じたと考えられる。ただし, 処理開始時には花首伸長が既に進んでいる状態であったとともに, たとえ水ストレスにより処理後の一日当たりの伸長量が低下しても到花日数が増加した分, 結果として開花時の切り花長や頂花下がり長に対する土壌水分の影響が見られなかったと推察される。

以上より, 8 月旧盆出荷作型における小ギク‘春日 Y2’では, 7 月 16 日以降の体積含水率が低く推移すると, 開花が遅延することが示された。‘春日 Y2’では, 発蕾後の平均気温が 22.4°Cの条件に対し 28.4°Cの条件では到花日数が 5.7 日増加する(印田ら, 2023)。土壌の体積含水率が 7%程度の条件でも同程度到花日数が増加したことから, 乾燥は高温とともに対策が必要であり, 花芽発達の抑制を回避し, 需要期に計画的に出荷するためには, 灌水により土壌水分を十分に確保することが重要と考えられる。また, 土壌水分が及ぼす影響については, 地上部の生育量や根域も関連すると考えられるため, 複数品種の比較などによる検証が必要である。

引用文献

地宗紀良, 瀧 勝俊, 大竹敏也. 深耕, 高畝処理が

- 露地栽培の小ギクの根域及び切り花品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 2021, 53, 155-162.
- 藤沢一博. 土壌水分(開花制御). 農業技術大系花卉編. 農文協, 1993, 1, 219-225.
- 後藤丹十郎, 高谷憲之, 吉岡直子, 吉田裕一, 景山 詳弘, 小西国義. 根域制限下でのキクの生育抑制に及ぼす養水分ストレスの影響. 園学雑. 2001, 70(6), 760-766.
- 印田清秀, 辻本直樹, 原田優生. 気温が小ギクの花蕾の成長に及ぼす影響. 奈良農研セ研報. 2023, 54, 36-39.
- 伊東祐政, 日下部正雄. 土壌水分の異なる場合の地温の日変化. 農業気象. 1951, 6(3-4), 176-178.
- 間藤正美, 工藤寛子, 山形敦子, 佐藤孝夫, 柴田 浩. 7 月下旬咲き小ギクにおける気温およびエセフォン処理が開花に及ぼす影響. 園学研. 2009, 8(2), 201-208.
- 森 義雄, 中野善公, 林 祐貴, 高橋重一, 久松 完, 住友克彦. 夏秋小ギクにおける高温による開花遅延およびフロリゲン遺伝子 FTL3 の発現抑制の品種間差. 園学研. 2019, 18(4), 381-390.
- 内藤重之. 花き卸売市場における取引改革の経緯とその影響-大阪鶴見花き地方卸売市場の事例を中心として-. 農業市場研究. 2023, 32(2), 26-34.
- 中嶋大貴, 印田清秀, 虎太有里, 仲 照史, 辻本直樹, 角川由加, 倉田 淳, 山本尚明. 春日 Y2. 2020. 品種登録 27845.
- 中野明正, 野上雅弘, 上原洋一. 有機物施用および施肥位置が小ギクの根系分布および $\delta^{15}N$ 値に与える影響. 農業および園芸. 2006, 81(10), 1096-1100.
- 農林水産省. “令和元年産花きの作付(収穫)面積及び出荷量”. 作況調査(花き). 2020-10-14. https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kaki/, (参照 2024-08-25).
- 八鍬利助. 地温に関する研究. 農業気象. 1955, 10(3-4), 153-155.