

## 施設栽培におけるスターチスの作物係数の推定 Estimation of crop coefficient of statice in greenhouse cultivation

○荻原諒也, 中村公人, 濱 武英

Ryoya Ogihara, Kimihito Nakamura, Takehide Hama

**1. はじめに** 農林水産省（2024）によると、わが国の花卉の作付・収穫面積（令和4年）は15,909 ha, 産出額は3,684 億円である。全国での農業産出額に占める花卉の割合は約4%と決して大きくなないが、たとえば、愛知県では県内農業産出額の19%を占めるなど、地域によっては重要な産業である。花卉栽培では品目に応じた適切な水管理が必要になるが、土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水（畑）」（以下、基準書）（農林水産省, 2015）には花卉に関する情報がほとんど掲載されていない。本報告では、切り花類の一つであるスターチス（ハナハマサジ, *Limonium sinuatum*）の作物係数を求める目的とした。スターチスの出荷量は、きく、切り枝、カーネーション、ばら、ガーベラに次ぐもので、全国での作付面積は166 ha, 出荷量は和歌山県が54%を占める（農林水産省, 2023）。

**2. 方法** 和歌山県御坊市に位置するスターチスの施設栽培において、土壤水分・気象観測を行った。スターチスは9月上旬に定植され、3~7月に開花し、収穫が隨時行われるが、調査圃場では4月上旬頃まで収穫がなされた。幅約40 cm, 高さ約20 cmに畝立てされ、畝の中央部に灌水チューブが設置され、畝全体にマルチシートが敷設された。灌水チューブ（幅50 mm）には75 mm間隔で直径0.6 mmの孔がある。土性は深さ0~30 cmまでは砂壤土、壤土、深さ30~70 cmは壤土、軽埴土である。深さ5, 15, 25, 35, 50, 70 cmの体積含水率を誘電式土壤水分計（CS616, Campbell製）、深さ5, 15, 25, 35 cmの圧力水頭をテンシオメータ（DIK-3041, 大起理化製）により10分間隔で測定した。ハウス外の気温、湿度、降雨量、日射量、風速、及びハウス内の気温、湿度、4成分放射収支（CNR4, Campbell製）を10分間隔で測定した。

基準書での作物係数は、蒸発面のアルベドを水面での値0.06としてペンマン式で求められる蒸発位から10年確率で決定した基準蒸発位に乗じることで、基準蒸発散量（水が十分供給された環境下での蒸発散量）を求めるものとして定義される。したがって、本調査で得られたハウス内の実測気象観測値から計算される蒸発位に対して、灌水後の土壤水分減少過程から得られる日消費水量の比を作物係数として算出した。有効土層は深さごとの体積含水率の変化から40 cmとした。日単位の土壤水分量変化と蒸発位の計算では日の区切りを0時で統一した。

### 3. 結果と考察

(1) 土壤水分減少期間の取り方 基準書では、土壤水分減少法の期間の取り方として、灌水や降雨後24時間経過後から日単位の減少量を求め、1日で土壤水分量の差が小さい場合は2~3日単位で計算するとある。しかし、24時間経過後に重力排水が終了するかどうかは現場の土壤水分特性に依存することに加え、土壤水分減少期間（以下、減少期間）の長さの取り方が日消費水量や作物係数に与える影響が明確ではない。したがって、様々な減少期間の取り方による日消費水量と作物係数への影響を調べた。

まず、有効土層内の土壤水分量の0時の値の日変化量が灌水によって正になった時点から日

\* 京都大学農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University

キーワード：花卉、作物係数、土壤水分減少法

変化量が連続して負である日数が3日間以上である灌水のない期間を抽出した。ただし、7日間より長い場合は7日間までとした。これは、およそ7日を超えると、灌水後の土壤水分量の減少速度が大きく低下することから、日消費水量の過小評価を避けるためである。そして、減少期間の開始時点を土壤水分量の日変化量が正になった直後の0時とした場合、その1日後、2日後、…とした場合を検討した。また、減少期間の終了時点は、それぞれの開始時点から1日後、2日後、…、抽出期間終了時とした。

**Fig.1**に結果の例を示す。開始時点が早いほど、日消費水量と作物係数の値は大きくなることがわかる。また、減少期間が長くなるほど両者はほぼ低下し、日消費水量は約1mm/dの幅、作物係数は約0.4の幅の範囲内に収束している。

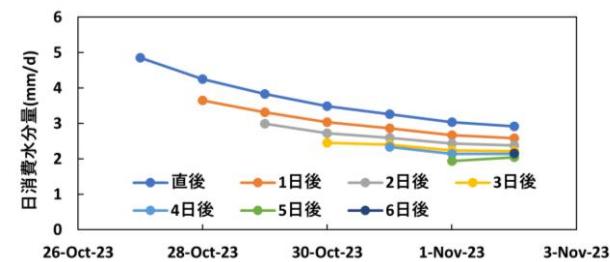
(2) 作物係数の経時変化 作物係数の算定のための適切な減少期間を決める際には、測定されたpF値を参考にし、有効土層内のpF値が約1.5になった時点を減少期間の開始時点とした。この条件では、有効土層内の土壤水分量の日変化量が正になってから1日後が減少期間の開始時点となる場合が多かったため、これを採用した。一方、減少期間の終了時点の取り方が作物係数に及ぼす影響は小さいものではない。ここでは、土壤水分量が比較的多いときの減少期間とするために、例として、開始時点から3日後を終了時点として作物係数を算出した。

4回の作付期間での作物係数の経時変化を**Fig.2**に示す。Case 0は検討した減少期間から得られた値をすべて示したもの、Case 1は減少期間のSMEPが下層で大きくなる等の場合を除外したもの、Case 2はさらに生育期間中の明らかに過大あるいは過小な値を除外したものである。Case 2より、定植直後は0.4~0.6、生育期である10月下旬~12月上旬に0.8~1.3、開花・収穫期に入る3月は0.4程度となった。ただし、2022年度では、2、3月で減少が見られなかった。

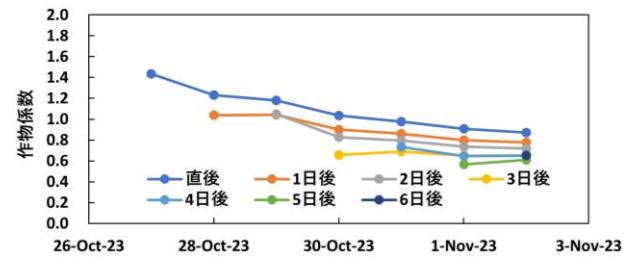
4. おわりに さらにデータを蓄積してとくに開花・収穫期の作物係数の値を明らかにするとともに、土壤水分減少期間の終了時点の最適な設定方法を検討する必要がある。

謝辞：調査協力農家、名田周辺土地改良区、近畿農政局の調査ご協力に感謝申し上げる。

引用文献 農林水産省(2024)：<https://www.maff.go.jp/seisan/kaki/flower/attach/pdf/index-102.pdf>、農林水産省(2023)：令和4年産花きの作付(収穫)面積及び出荷量、[https://www.maff.go.jp/tokei/kekka\\_gaiyou/sakumotu/sakkyou\\_kaki/sakutuke/r4/index.html](https://www.maff.go.jp/tokei/kekka_gaiyou/sakumotu/sakkyou_kaki/sakutuke/r4/index.html)、農林水産省(2015)：土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水(畑)」

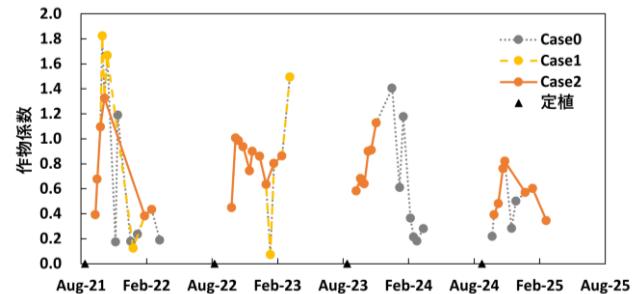


(a) 日消費水量への影響 Effect on daily water consumption



(b) 作物係数への影響 Effect on crop coefficient

**Fig.1** 土壤水分減少期間の違いが日消費水量と作物係数に及ぼす影響 Effect of soil water reduction period on daily water consumption and crop coefficient



**Fig.2** 作物係数の経時変化 Temporal change in crop coefficient

4回の作付期間での作物係数の経時変化を**Fig.2**に示す。Case 0は検討した減少期間から得られた値をすべて示したもの、Case 1は減少期間のSMEPが下層で大きくなる等の場合を除外したもの、Case 2はさらに生育期間中の明らかに過大あるいは過小な値を除外したものである。Case 2より、定植直後は0.4~0.6、生育期である10月下旬~12月上旬に0.8~1.3、開花・収穫期に入る3月は0.4程度となった。ただし、2022年度では、2、3月で減少が見られなかった。

4. おわりに さらにデータを蓄積してとくに開花・収穫期の作物係数の値を明らかにするとともに、土壤水分減少期間の終了時点の最適な設定方法を検討する必要がある。

謝辞：調査協力農家、名田周辺土地改良区、近畿農政局の調査ご協力に感謝申し上げる。

引用文献 農林水産省(2024)：<https://www.maff.go.jp/seisan/kaki/flower/attach/pdf/index-102.pdf>、農林水産省(2023)：令和4年産花きの作付(収穫)面積及び出荷量、[https://www.maff.go.jp/tokei/kekka\\_gaiyou/sakumotu/sakkyou\\_kaki/sakutuke/r4/index.html](https://www.maff.go.jp/tokei/kekka_gaiyou/sakumotu/sakkyou_kaki/sakutuke/r4/index.html)、農林水産省(2015)：土地改良事業計画設計基準 計画「農業用水(畑)」