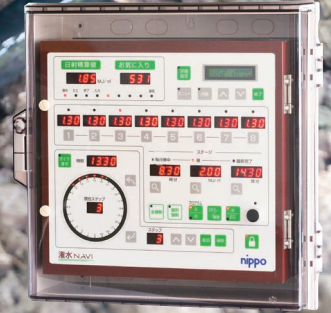


「灌水NAVI」による 日射比例灌水の導入

～灌水制御の考え方と「灌水NAVI」各機能の解説～



株式会社ニッポー・アグリ事業部
ふか だ まさ ひろ
深田 正博



ハウス内環境のモニタリングにはじまり、炭酸ガスの施用など環境制御の取り組み初期段階において、意外に盲点となっているのが、次のような地下部の環境に関わる事項です。

- ① 土壌の団粒構造の維持
- ② 排水対策
- ③ 正確な点滴チューブの選択
- ④ 過不足のない灌水技術

①②は根の呼吸を確保するため、③④は灌水ムラをなくすために重要です。今回は④を実践するために必要な日射比例灌水技術、そしてそれをつかり制御する「灌水NAVI」とその機能を紹介いたします。

1 灌水制御の基本的な考え方

●蒸散と吸水

植物は気孔を開いて蒸散をしつつ、根からは水を吸収（補給）しています。言いかえると、蒸散は根が水を吸収し続けることで維持され、土壌水分が不足すると蒸散が続けられずに、植物は気孔を閉じて乾燥から身を守るということになります。

「蒸散と吸水」は、植物自身の温度を太陽熱から守り、光合成などに使うと同時に肥料（の一部）を吸収し、そして気孔を開き光合成に必要な炭酸ガスを取り込むために行われます。いわば、植物の営みの根幹に関わることなので

「過不足のない灌水」で植物の気孔を開くことは、あらゆる作物栽培において重要です。

●日射比例灌水とは

第1図は「日射量の増減」と、葉からの「蒸散量の増減」が強い相関関係にあることを示しています。日射による植物や周辺環境への影響として、例えば「葉面が暖まる」といったことはイメージしやすいと思います。

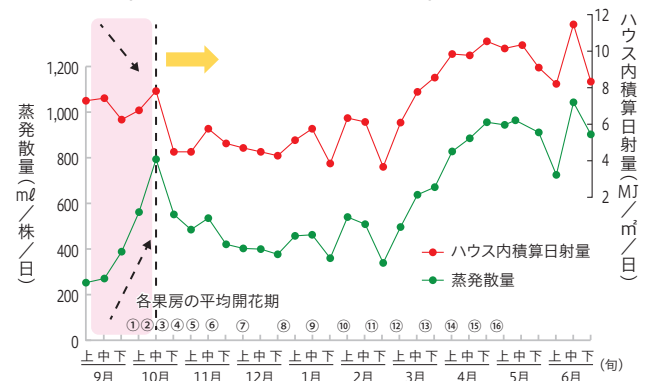
葉からの蒸散量は、根からの吸水量の90～95%に相当すると言われております。ということは蒸散量が分かれば、灌水するべき量のおよその目安になります（実際はロス分を割増して灌水します）。つまり蒸散量を見ながら灌水量を加減すると過不足ない灌水ができるということですが、実際には蒸散量を現場で計測するのは困難なので、ほぼ同じ動きをする日射量を基に灌水量を調節することで、日中に気孔を閉じさせない適切な灌水制御を行います。

2 「灌水NAVI」でできること

●飽差による補正

いくら日射が強くても葉の周りの空間が湿っていれば、思うように蒸散は進みません。特に低い軒高ではハウスは過湿になる場面が多いため、日射量から求めた灌水量を、飽差に基づいて差し引く補正をすることで、より実際

■第1図 日射量と蒸散量の関係
トマト長期栽培におけるハウス内積算日射量、蒸発散量および日射比例灌水量の推移
(2008高知県農業技術センター)



注1) 蒸発散量は重量法で測定し、約40ℓ容器で2株を株間15cmで栽培。
注2) 定植から約2週間は手灌水とし、以降は灌水量100mℓ/株/回での日射比例灌水制御。

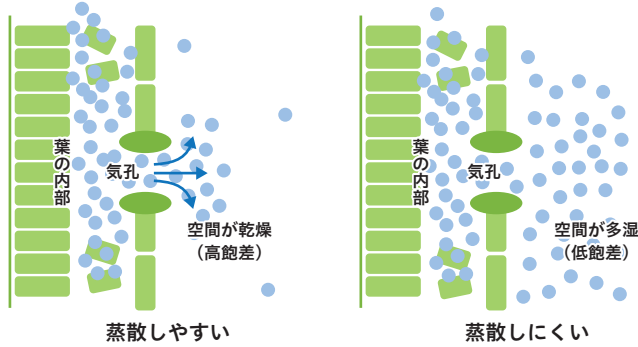
●蒸散開始と同時に灌水

朝の植物の蒸散開始より前に灌水を開始すると、浸透圧により過剰に吸収した水分を体外に逃がすことができず、個々の細胞が膨らんで葉や節間の軟弱徒長、果実の裂果につながります。逆

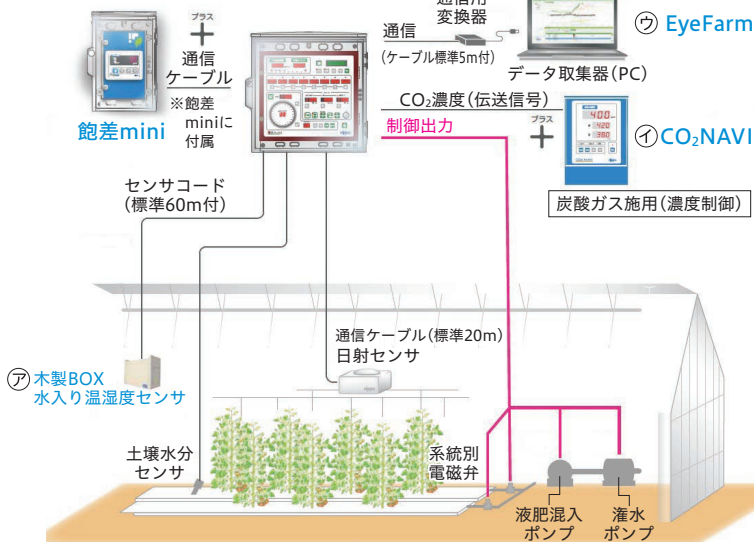
の蒸散量に合った灌水制御を行うことができます。逆に春先などの過剰な乾燥時は、日射ベースの判断より灌水量を割増します。

「灌水NAVI」を含め、ニッポーの灌水制御機器群はこの補正を行う機能を導入している機器で、国内ハウスで起きうる灌水ムラを解決することができます（第2図、オプションで温度・湿度センサの追加が必要です）。

■第2図 葉の周辺の飽差と蒸散



■第3図 「灌水NAVI」の機能拡張機器



に遅すぎると気孔が閉じて午前中の光合成を棒に振ることとなります。「灌水NAVI」は蒸散開始時(調節可能)に灌水を開始することができる機能を備え、このようなトラブルを回避します。

●「灌水NAVI」の拡張性とその他の機能

「灌水NAVI」は、単体でもさまざまな機能を備えています。オプションの機器を使ったり、PCに接続したりすれば、利便性がより向上します(第3図)。オプション機器では、検定器並の高精度を誇る①「木製BOX水

入り温湿度センサー」や、①緻密な灌水により、十分に気孔を開けてから連携すると効果的な、炭酸ガス濃度の自動制御器「CO₂ NAVI」があります。また、PCに接続し、無償で利用可能な解析ソフト「Eye Farm」を使えば蓄積された日射量、温・湿度、二酸化炭素濃度などの各種データのグラフ化や解析などが行えます。

その他、右記の主な機能に加え、①低日射、低飽差域を考慮し日射量を積算、②8系統を最大4グループに分け、グループごとに一斉灌水、液肥を配分、

「灌水NAVI」を導入し、トマトの越冬栽培にチャレンジ!
 利用者 の声 滋賀県甲賀市 富川育久さん



今までは15aのハウス2棟で、キュウリ(抑制栽培)とトマト(半促成栽培)を作付けし、灌水はタイマーで管理していましたが、今回「灌水NAVI」による日射比例灌水と、炭酸ガスの局所施用を導入し、ハウス1棟でトマトの越冬栽培にチャレンジしました。

日射比例灌水を導入し、残暑が厳しい時期に灌水状況を確認したところ、晴天日は1日7~8回灌水しているのに対し、曇天日は1~2回程度で、灌水量の大きな違いに驚きました。その結果、これまで晴天時の日中に発生しがちだったおれを見かけなくなり、データに基づいて適切な灌水を行ってくれていることを実感しています。

これまではおれるようなら手動設定で灌水を行っていましたが、灌水した直後に曇ることもあり、回数やタイミングを図るのが非常に難しく、気を遣っていました。しかし、その判断を「灌水NAVI」に任せられることが分かったので、精神的な負担が減り、他の作業に労力を割けるようになったのは大きな変化です。以前は、出荷を休んでいた1~3月にも出荷が可能になり、品目分散もできるようになりました。さら



↑操作盤を見れば現在の設定や履歴がひと目で分かり、設定変更などの操作もタッチキーとツマミで簡単に行える。

に、これまで作業に追われていたキュウリの管理にも手が行き届き、収量アップにつながりました。

はじめてトマトの越冬栽培に取り組みましたが、冬季の天候に恵まれたことも幸いし、栽培途中ではありますが、着果や肥大の具合は合格と感じています。今後は設定をさらに工夫して、より自分の圃場や施設にあった灌水量を検証していきたいと思っています。

③灌水ストレスによる生育調整、④地域ごとの日の出、日の入り時刻に連動、⑤2種類の設定を保存・切り替え、⑥タイマーなどの機能により、灌水を最大限サポートします。

ご紹介したように「灌水NAVI」はさまざまなデータを基に細やかな灌水管理を行うことが可能です。ですが、

土壌の保水性、排水性、根域、チューブ、畝の奥行きなど、圃場ごとに条件が異なるなかでは、一般的な設定値にするだけだとうまくいきません。ニッポが開催する勉強会では土耕における圃場ごとの設定値を探す手法をお伝えしていますので、ニッポ各営業所にお問い合せください。