

[成果情報名] ゴムシートとひずみゲージを用いたトマトの水ストレス評価センサ

[要約] 開発した水ストレス評価センサは、厚み約 1 mm のゴムシートに市販のひずみゲージを接着した簡素で安価なものであり、トマトの茎に容易に装着できる。本センサは高糖度トマトを安定生産するための給液量制御に利用できる。

[キーワード] 水ストレス、ひずみゲージ、ゴムシート、トマト、水ポテンシャル

[研究所名] 愛媛農水研・栽培開発室

[代表連絡先] 電話 089-993-2020

[区分] 近畿中国四国農業・野菜

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

トマトは適度な水ストレスを継続的に与えることで、糖度の高い果実を得ることができる。現在、植物体の水ストレスを高感度に継続して測定でき、一般の農家でも利用できる安価なセンサはない。そこで、安価で取り扱いの容易なゴムシートとひずみゲージによる、水ストレス評価センサを開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 開発したセンサは、厚み約 1 mm の帯状のネオプレンゴムシートに大ひずみゲージを接着した簡素なものであり、ゴムシートに 10% 程度の引張テンションを与えた状態で植物の茎に巻き付け（図 1）、茎の膨張・収縮によるゴム長の変化に対応した信号をひずみゲージ出力（以下、茎ひずみ値、単位は $\mu\epsilon$: マイクロストレイン）として得る。
2. 株もとは硬化がみられること、先端部付近は茎の肥大があることから（図 2）、ひずみセンサは、目的とする糖度の果実を得る約 1 カ月半前を目安に、第 1 果房直下約 10cm の位置に装着する。
3. 本センサで茎ひずみ値を 5 分毎に測定し、さらに外部環境補正（同環境に置いたガラス管に巻き付けたセンサの出力値を差し引く）を実施し、補正茎ひずみ値を得る。得られた補正茎ひずみ値と、それまでに得られた補正茎ひずみ値の最大値の差（以下、SP 値）を PC に記録する。SP 値が初期に設定した値に達すると、電磁弁を開け、給液を行う。
4. 試験は井関式ロックウール栽培に「CF 桃太郎はるか」（タキイ種苗株）を供試し、タイマ制御区（慣行給液）とひずみセンサ制御区（SP 値を $-300\mu\epsilon$ に設定）を設け、2010 年 10 月 5 日に株間 30cm、1 区 54 株で定植した。養液は大塚 A 処方（EC 2 dS/m）を用い、センサによる制御は収穫期に入った同年 12 月 21 日から開始した。
5. 制御開始後の給液量は、タイマ制御と比較してセンサ制御では不必要な給液が抑制され、給液量が明らかに減少する（図 3）。
6. 10 月上旬定植の作型で、12 月下旬からひずみセンサを用いて給液管理すると、タイマ制御する場合と比較して、3 月末までの収量は 2 割程度少ないが、果実糖度（Brix 値）は制御開始約 1 カ月で上昇し、2 月上旬以降は約 2% 高く推移する（図 4）。
7. センサで得た茎ひずみ値と葉の水ポテンシャルの関係を解析した結果、外部環境補正を加えることで、評価精度が向上した。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、2010 年 10 月定植の RW 栽培で得られた結果に基づくものである。
2. データの取得及び制御にはデータロガー（10ch タイプ）とノート PC が必要であり、1 セットで約 40 万円となる。なお、ゴムシート、ひずみゲージ及びリード線からなるセンサは、約 1,500 円であるが、毎作更新の必要がある。
3. 現在、センサと制御システムの製品化や他の品目への応用について検討している。

[具体的データ]

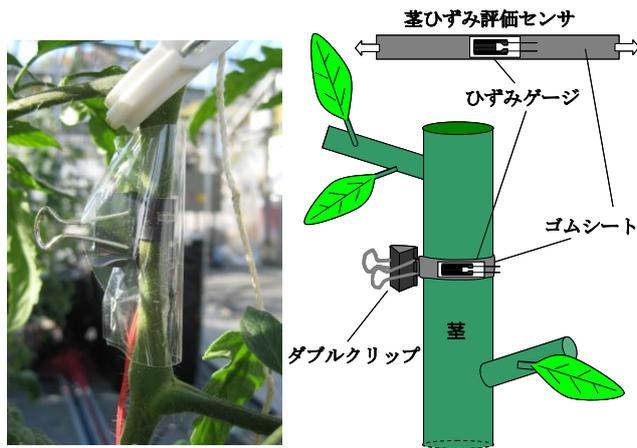


図1 センサの構造と設置状況
 ※試験ではセンサを紫外線カットフィルムで被覆

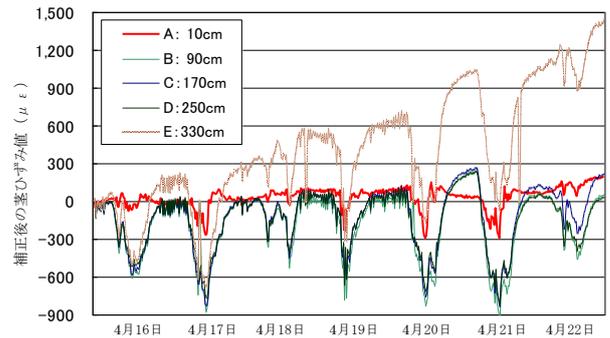


図2 センサ装着位置^zと茎ひずみ値の推移
 z: 株もとからの距離

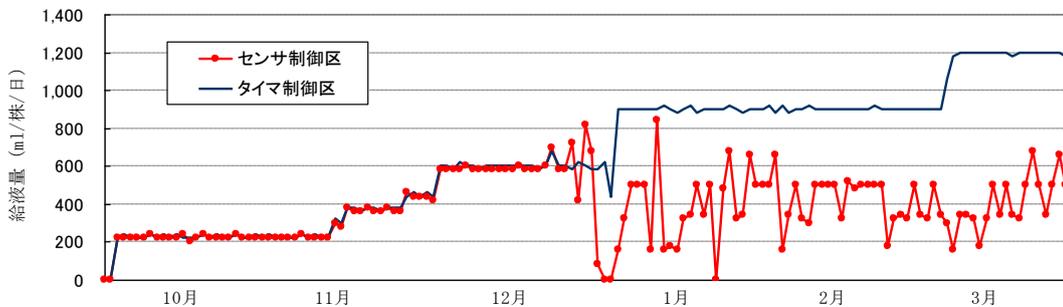


図3 制御区別の給液量の推移

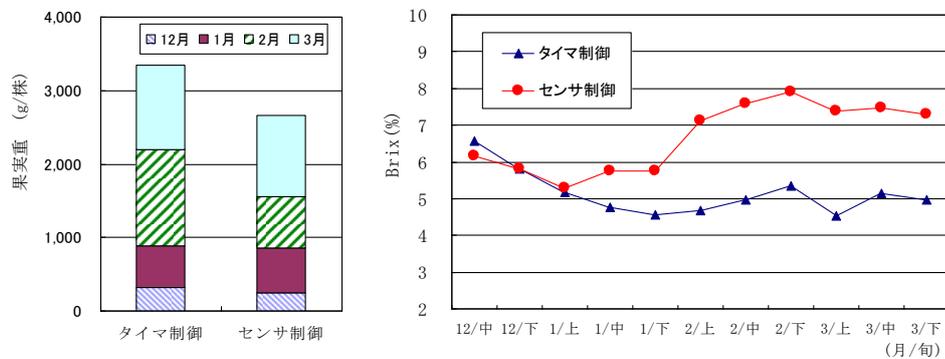


図4 制御区別の平均果実重(左)及び平均糖度(右)の推移
 (注) 果実重及び糖度は6株/区の平均値

(安西昭裕)

[その他]

研究課題名：接触式センサを利用した水ストレス診断システムのカスタマイズ

予算区分：競争的資金(研究成果最適展開支援事業)

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：安西昭裕、仙波浩雅(愛媛県産業技術研究所)

発表論文等：平成22年12月27日特許申請(特願2010-289282「植物の水ストレス評価装置及び評価方法」)