

温度履歴を利用したチャ冬芽耐凍温度の推定法

【要約】 推定しようとする日の23日前からの日平均気温を利用し、設定した下限温度以下および上限温度以上の積算値（温度履歴）からチャ冬芽の耐凍温度が推定できる。その推定誤差は±1℃程度で、メッシュ気温を用いた現地集団茶園への適用も可能である。

農業技術振興センター茶業指導所

【実施期間】 令和2年度～令和4年度

【部会】 農産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

早春期におけるチャ冬芽の耐凍性は、茶園における防霜ファン稼働の目安となる重要な情報であり、それに応じた稼働開始温度の制御は効率稼働に有効である。現在は電解質漏出測定法（忠谷、2019年）を利用して耐凍温度を特定し、ホームページ等で生産者に情報発信しているが、本法はやや測定が煩雑で迅速性に欠けることが課題である。そこで、チャ冬芽の耐凍性を簡便かつ迅速に把握するために、温度履歴を利用した推定手法について検討する。

【成果の内容・特徴】

①従来法（電解質漏出測定法）でチャ冬芽の耐凍温度を特定するためには、煩雑な手法を用いて6～36時間を要していたが、日平均気温の低温域および高温域の積算（温度履歴）を利用すると、わずかな時間での推定が可能である（図1）。

②チャ冬芽の耐凍温度は次のモデルで推定できる。

$$\text{耐凍温度} = 0.00013 \times T_m^2 + 0.04960 \times T_m - 7.50237$$

$$T_m (\text{温度履歴}) = \sum \{ (\text{日平均気温} - \text{下限温度}) \times \text{忘却関数} + (\text{日平均気温} - \text{上限温度}) \}$$

※ 日平均気温 < 下限温度、上限温度 < 日平均気温の場合のみ積算

下限温度=3.5℃、上限温度=14.0℃ 積算日数23日

忘却関数： $k / \{ \log(t-n+1) \}^c + k$ （低温部分のみを重み付け）

$k = 18.7$ 、 $c = 3.4$ t =積算日数、 n =積算開始日からの経過日数

③様々な気象条件であった過去4年の茶業指導所内気温データをモデルに当てはめると、推定誤差が±1℃以下と小さく、推定精度は高い（図2）。

④現地集団茶園のメッシュ気温データを当てはめた場合でも推定誤差は±1℃前後となり、実用レベルの推定が可能である（図3）。

【成果の活用面・留意点】

①チャの主要品種「やぶきた」に適用できる。

②本法は、地点ごとの日平均気温を専用のExcelシートに入力すれば、短時間での推定が可能である。

③推定したチャ冬芽耐凍温度は、防霜ファンの稼働設定温度の目安として利用する。測定地点の微気象や安全性を考慮し、稼働設定温度は、耐凍温度より+4℃とする。

④温度履歴の考え方は、木村ら（2015、2018年）を参考にした。また、忘却関数のパラメータはKimuraら（2021年）の「やぶきた」のパラメータを使用した。

[具体的データ]

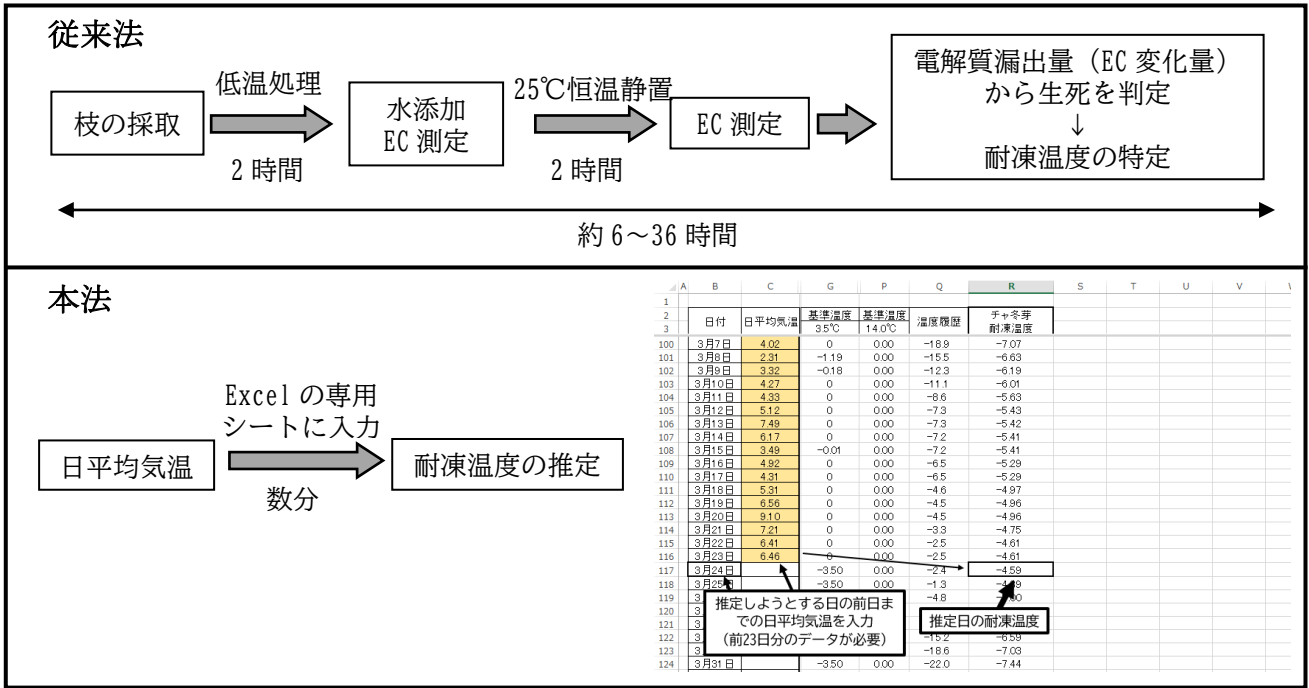


図1 チャ冬芽耐凍温度の推定手法

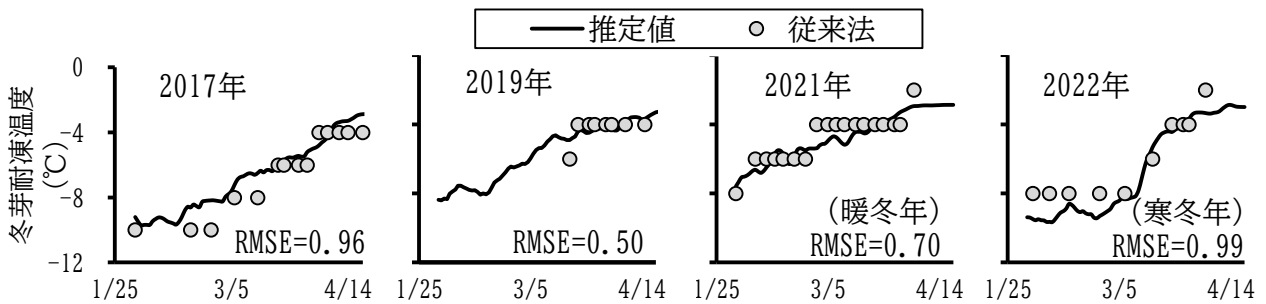


図2 所内気温データを利用した推定モデルによる各年次の推定精度

注) RMSE (推定誤差) = 二乗平均平方根誤差、図3も同じ。

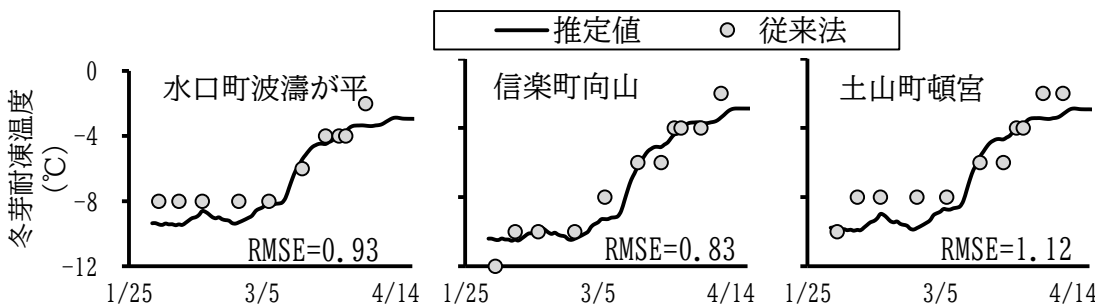


図3 集団茶園のメッシュ気温データを利用した場合の推定精度 (2022年)

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名：茶栽培をサポートする情報発信の高度化とリアルタイム計測システムの検証

・研究担当者名：忠谷浩司 (R2~R4)

・その他特記事項：

成果を令和4年度茶研究会で発表。