

[成果情報名]農業支援情報の基盤となる 50mメッシュ気温データの作成手法

[要約]半年程度の気温観測値からアメダスポイントとの地点間温位差推定モデルを作成することで、50m 解像度の日平均・日最高・日最低気温データを、アメダスの全観測期間において作成できる。これは、圃場単位での精密栽培管理を実現する農業情報の基盤となる。

[キーワード]50m メッシュ気温、中山間地域、アメダス、放射冷却強度指標

[担当]気候変動対応・水稻高温障害対策

[代表連絡先]電話 0877-62-0800

[研究所名]近畿中国四国農業研究センター・傾斜地園芸研究領域

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

現在、利用可能な解像度 1 km のメッシュ気象情報は、中山間地域などでは、メッシュ内に 300m 以上の標高差が出て 2℃を超える誤差が生じる場合や、斜面温暖帯などの局地気象の評価が困難であるなどの問題がある。そこで、中山間地域などの複雑地形地域において、圃場単位の農業情報作成に資する 50mメッシュ気温データ作成手法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 各メッシュの気温は、基準地点（アメダスポイント）との気温差を推定して作成する。複雑地形地域では、標高に加えて、それ以外の立地条件が気温差に及ぼす影響を推定するため、本手法では標高の影響を除外できる温位に気温を変換して地点間温位差を推定するモデルを作成し、そのあと標高の影響を加える手順とする（図 1）。
2. 地点間温位差は、推定地点と基準地点のそれぞれの立地条件を反映した推定地点要素（Tesc）と基準地点要素（Tssc）に分離できる。各要素は、大気上層面と地上との温位差である放射冷却強度指標（RCS）を変数とする 1 次回帰式でモデル化できる（図 1 左）。
3. Tesc の推定モデルは、現地気温観測に基づく Tesc を RCS に応じてグループ分けし、数値標高モデルで作成した地形因子を説明変数とするステップワイズ重回帰分析で作成する。Tssc の推定モデルは、観測値から得られる回帰式として作成する（図 1 右）。
4. RCS に基づく推定モデルの作成には、放射冷却の弱い春（3～5月頃）と強い秋（10～12月頃）のいずれかのデータが必要であり、現地気温観測期間は、任意の時期から開始した半年程度以上が適当である。また、重回帰分析で選択される変数が 1～3 個であることから、観測点数は、地形の異なる 20 以上が適当である。
5. 作成された 50m メッシュデータは、従来の 1 km メッシュデータよりも中山間地域の気温分布を詳細に評価できる（図 2）。また、従来の地形因子解析法では不可能であった、観測値の存在しない期間（過去・未来）のデータ更新が可能である。
6. 兵庫県において作成した 2012 年 4～11 月の 50m メッシュ日平均気温データを観測値（40 地点）と比較したときの 2 乗平均平方根誤差（RMSE）は、0.5℃であった（図 3）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：全国の農業試験研究・普及機関職員、農業支援システム開発企業など
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：全国。2014 年現在、兵庫県立農林水産技術総合センターの“山田錦最適作期決定システム”および“山田錦高温障害警戒システム”の基盤データとして利用されている（山田錦作付面積 4,500ha）。また、和歌山県果樹試験場は、50m メッシュ気温情報から、最低気温出現率マップ、ミカンの開花日予測マップなどを作成している（ミカン作付面積 3,881ha）。これらはいずれも Excel で動作する。
3. その他：上層気圧面データは、高層気象台データ、気象庁の数値予報モデル GPV、領域気象モデルによるシミュレーションなどから取得できる。現地気温観測は 10 分間隔で行い、太陽電池式通風筒の中に温度ロガーを設置する簡易な装置で実施できる。

[具体的データ]

$$\theta = \theta_{\text{base}} + \Delta\theta$$

推定地点の温位 (θ) とアメダスポイントの温位 (θ_{base}) との差 ($\Delta\theta$) は、2つの要素 (T_{esc} および T_{ssc}) に分離できる。

$$\Delta\theta = T_{\text{esc}} + T_{\text{ssc}}$$

ここで、 T_{ssc} は、全観測地点における地点間温位差 ($\Delta\theta$) の平均 ($\overline{\Delta\theta}$) であるので、

$$T_{\text{esc}} = \Delta\theta - \overline{\Delta\theta}$$

このとき、各要素値は、放射冷却強度指標を変数とする1次回帰式でモデル化できる。

$$T_{\text{esc}} \ \& \ T_{\text{ssc}} = \alpha \cdot \text{RCS} + \beta$$

$\alpha \cdot \beta$: 地点特有の係数および定数

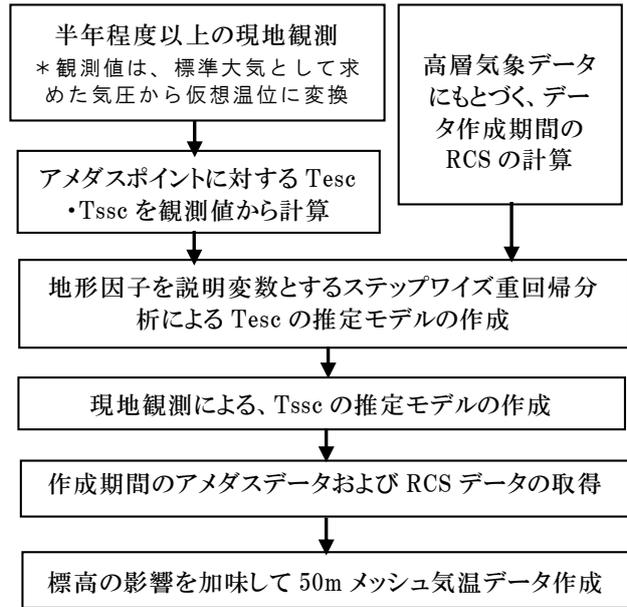


図1 地点間温位差の推定モデル (左) および 50m メッシュ気温データ作成フローチャート

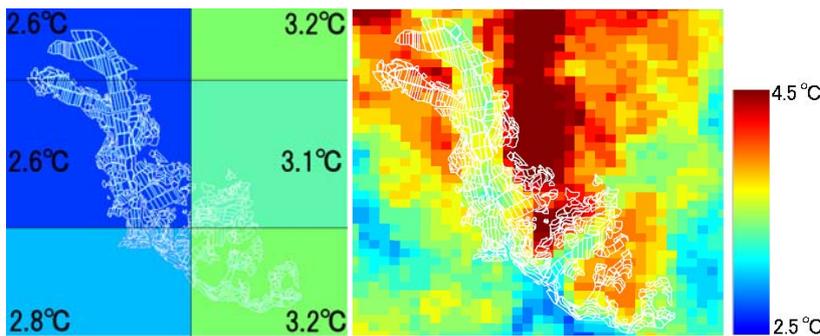


図2 中山間農地 (白抜きの地図) における、12月の1 kmメッシュ月平均気温分布 (左) と 50mメッシュ月平均気温分布 (右)

【表示内の標高差は 300m】

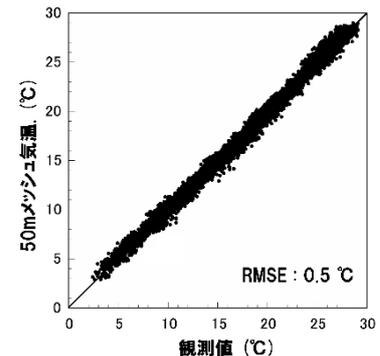


図3 日平均気温の観測値および 50m メッシュ気温データ

(植山 秀紀)

[その他]

中課題名：気候変動下における水稻の高温障害対策技術の開発

中課題番号：210a2

予算区分：交付金、競争的資金 (実用技術開発事業)

研究期間：2011～2014 年度

研究担当者：植山秀紀、加藤雅宣 (兵庫県)、池上勝 (兵庫県)、藤本啓之 (兵庫県)、川向肇 (兵庫県立大)

発表論文等：

1)植山(2013) J.Agric.Meteorol.、69(3): 215-227

2)植山、加藤、池上、川向、藤本(2015) J.Agric.Meteorol. 印刷中

3)特許第 4586171 号「気温推定方法及び気温推定システム」