

## P・2 防霜対策のための果樹園の温度測定

福島県農業試験場 棚橋紺・荒川市郎・青田聡  
福島県果樹試験場 永山宏一・桑名篤  
ミライソフト 佐野龍一

〔キーワード〕フィールドサーバー インターネット 果樹園 霜害 温度計測

### 1 はじめに

春先の晩霜による霜害は、果樹生産上生産量や品質を低下させる気象災害であり、毎年県や地域ごとに防霜対策本部を設置し、被害の防止にあたっている。降霜は、主に春季の放射冷却等によって地表面近くの気温が低下し、作物の温度が低下することによって発生するが、気温の低下程度は果樹園の立地条件によって異なり、AMeDAS等の地域気象観測システムでは果樹園の位置や地域的な差を測定することが困難である。

近年、冬季から春季にかけて暖冬傾向が続いており、霜害に最も弱い開花期が年々早まる傾向が認められ、晩霜の被害にあたる確率は高まっているが、その一方で農家の高齢化や果樹園と住宅地の混住化により、従来のような防霜対策の体制が取りにくくなっており、晩霜対策が必要な日および地域や果樹園を出来るだけ限定する必要に迫られている。そのためには、果樹園の温度観測地点を多数設置し、リアルタイムのデータ収集が必要になり、本格的な観測装置を設置すると高額のコスト負担になり、栽培農家の経営を圧迫することになる。田上らは、パソコン通信を用いて、果樹園の気温を測定し、その結果をBBS等に掲載し、防霜対策に活用する方法を開発した。

近年、コンピュータネットワーク技術の進展により、インターネットのプロトコルを利用した無線LANにより離れた場所のコンピュータを相互に接続できるようになった。Hirafujiらは、フィールドサーバーを開発し、ほ場環境のモニタリングに活用している。筆者らは、昨年度から、フィールドサーバーを利用した現地ほ場のモニタリングについて検討しているが、本年度は果樹園における温度計測の方法と測定データのネットワークによる転送方法について検討したので、その事例を紹介する。なお、本研究は、福島県科学技術調整会議共同研究分科会の一環として実施したものである。

### 2 材料および方法

#### (1) 果樹園内の高さ別気温の測定

福島県果樹試験場（福島市飯坂町平野）の果樹園（リンゴ園）内に温度計測用のルーフトワーを仮設し、白金測温抵抗体 Pt100 をセンサーとする温度計（ロガー：HIOKI社 8420-50 メモリハイロガー）を設置し、高さ別の気温を測定した。測定位置は、地表面および地上 1.5m、2.5m とし、同時に 1.5m の湿度を測定した。温度センサーは、放射よけや通気等は行わなかった。

#### (2) フィールドサーバーによる果樹園内の気温の測定とインターネットによる転送

現地の桃園（福島県伊達郡国見町）にフィールドサーバーを設置し、高さ別の気温を測定し、インターネット経由で転送するネットワークを作成した。フィールドサーバーの構成は、前報と同様で、高さ別に2基設置し、一基には地表面の温度を測定するセンサーを付加した。フィールドサーバーの電源は、AC100Vの商用電源を使用し、連続運転とした。

### 3 試験結果および考察

#### (1) 果樹園内の高さ別気温の測定

放射冷却が起こるような日の日没から日の出までの果樹園内の気温は、地表面が低く、地上 1.5m と 2.5m の位置の差は小さかった。したがって、測定する高さは果樹の枝のある地上 1.5m から 2.5m の間 1箇所と地表面を測定すれば十分であると考えられる。なお、防霜対策として防霜ファンが設置されているが、このファンの効果が期待できるのは、ファンの近くに気温の逆転層が必要なことから、さらに高い位置の気温を測定する必要がある。

#### (2) フィールドサーバーによる果樹園内の気温の測定とインターネットによる転送

果樹園内にフィールドサーバーを設置し、無線LANで接続することにより、サーバーに計測データを蓄積することができた。また、インターネットに接続したパソコンからフィールド

サーバーの Web ページを定期的に参照し、測定結果を自動的に CSV ファイル等に蓄積することができた。今回使用した温度センサーは、精度が低いため気温の低下傾向を測定するのにとどまっているが、今後精度が高く安価なセンサーを接続することによって、精度の向上が期待できる。

#### 4 今後の課題

降霜の被害を最も受けやすいのは、つぼみや花であり、直接これらの部位を測定するセンサーと測定方法を検討する必要がある。

また、防霜対策上必要な明け方の気温について、深夜までの測定結果から推定することは、温度の低下が一定割合でなく急激に低下することがあるため困難と予想されるが、過去の低下事例等をパターン化するなどの対策が必要と考えられる。

さらに、果樹園内はスピードブレーヤが防除のため走行することから、走行の支障がないような設置位置と耐久性についても検討する必要がある。



図1 果樹園内の高さ別気温の測定

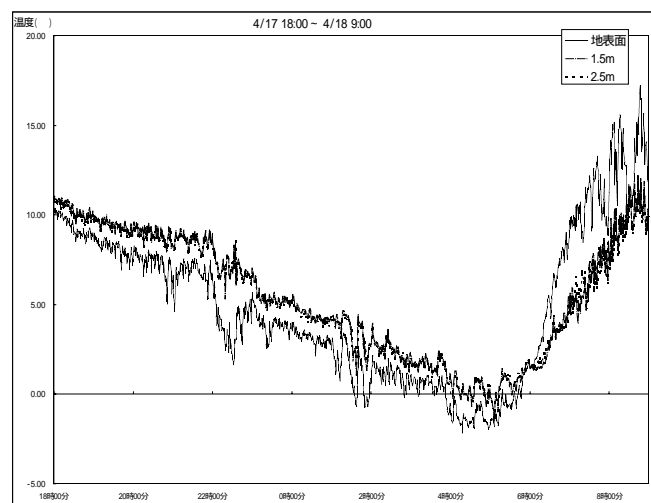
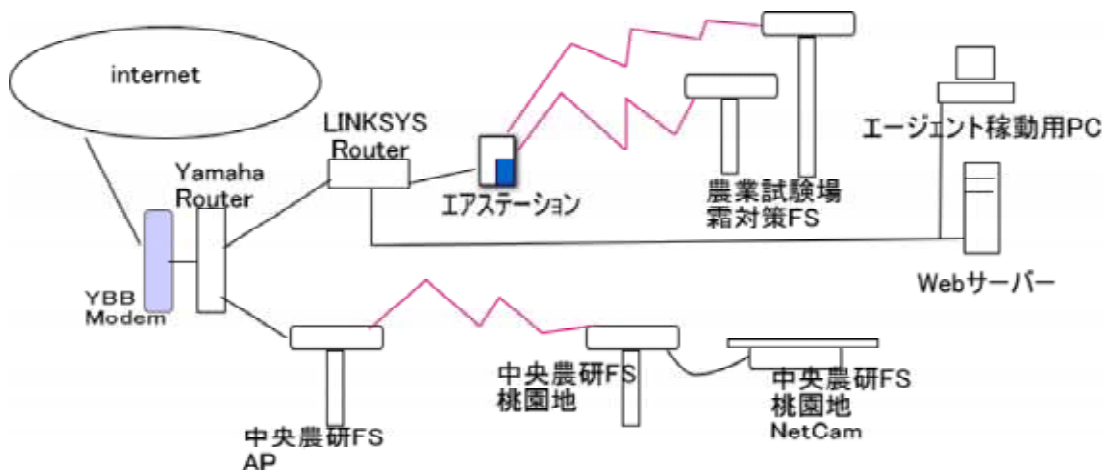


図2 高さ別の測定例（果樹試験場内）  
2005年4月17日～18日



※中央農研FSと福島農業試験場FSは別セグメントにして分けている  
※農業試験場FSデータをエージェント稼動用PCで収集して自Webサーバに転送

図3 フィールドサーバーとインターネットの接続