

チャ樹冠面温度により散水間隔を変える節水型の散水氷結防霜の検討  
 Examination of a Water-saving Type Sprinkler System with a Variable Time-step  
 Temperature-based Controller for the Protection of Tea Shoots from Frost

菅野 正道 \*

Kanno Masamichi \*

## 1. 背景

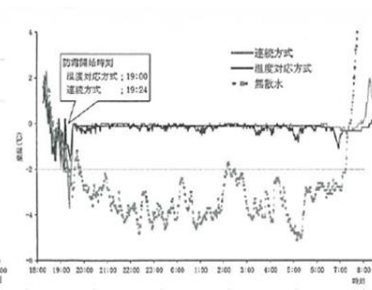
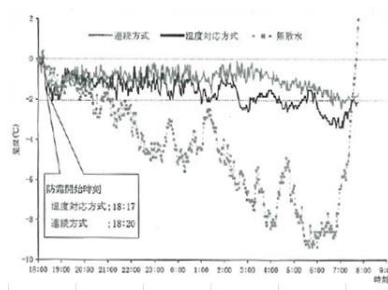
茶園の気象災害の中で最も被害程度が大きい災害は凍霜害であり、現在実用化されている防霜法の中では散水氷結法は最も効果が高いとされているが、同法は大量の使用水量確保が必要であることから、全国の実施面積は 2,550ha にとどまっている（社団法人日本茶業中央会:平成 23 年度版茶業関係資料）。また、茶園の過湿や窒素肥料の溶脱などの影響も懸念されることから、用水量の節減に対する要望は大変強いものがある。

今回実施に至った鹿児島県曾於南部地区では、灌漑計画立案当初の茶園面積は 400ha であったが近年規模拡大が図られ 970ha まで拡大した。その為、節水することで散水氷結防霜の面積を拡大し、より安全を求める生産者グループからの強い要望が上がり、新たなシステム誕生と導入に至った画期的な例として紹介させて戴く。

このシステム開発ではソフト面が最重要課題であった為、鹿児島県農業開発総合センター茶業部（現大隅分場長）田中敏弘氏を中心に、2005 年度より節水防霜システムへの取組みを開始した。

## 2. 安全な節水氷結防霜

散水量を制限すること並びに低温条件下の安定散水を目的に、スプリンクラーは金属製の 15FJK、15PJK、ライザーは水圧昇降式 PRT-15 を使用した（写真 1、写真 2）。散水制御は温度センサー感知により電磁弁を開閉することで、出水・止水を制御し茶樹への散水を行った。凍霜害が発生する葉面温度は $-2.4^{\circ}\text{C}$ と考えられ、樹冠面の温度を $-1.0^{\circ}\text{C}$ 以下にならない制御法を追求した結果、平均散水深  $2.85\text{mm/h}$  が最低必要水量と判断された（図 1、図 2）。3 年間に亘る基礎試験・フィールド試験の並行実施を経て、連続散水の 40%の水量で安全な防霜ができるシステムが完成した。



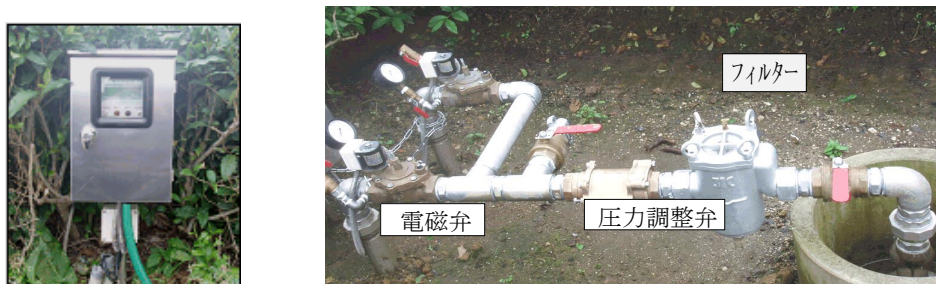
【写真 1】スプリンクラー 上 15FJK・下 15PJK    【写真 2】ライザー PRT-15    【図 1】平均散水深  $2.2\text{mm/h}$  条件での葉面推移、連続散水も  $0^{\circ}\text{C}$  以下    【図 2】平均散水深  $2.85\text{mm/h}$  条件では間断散水でも  $0^{\circ}\text{C}$  付近で安定

## 3. 配水組織計画との整合性

営農計画上の安全な節水防霜システムは確立できたが、現場の状況は既に用水計画に基づき組織

容量が決定されているため、生産者の希望には未だ届かないシステムであった（低温が地域全域に及ぶと面積が拡大された場合には、給水量が不足し全域が霜害に陥る危険性が考えられた）。

1 かんがいブロックの供給水量範囲内で散布面積を拡大するために、1 枚の圃場を二分割してそれぞれの区画を均等（100 秒）周期で交互散水を繰り返す方法を採用し、フィールド試験結果では良好な数値が得られ、現在の普及拡大に繋がっている（写真 3）。



【写真 3】 給水コントロール部

#### 4. 更なる進化を追及して

更に現在では氷結した氷の温度変化で水量をコントロールする方法（0℃交互制御）を実施に移している。2011 年 3 月は気温が低く推移し、鹿児島気象台より霜注意報が 18 回発令され、この 1 ヶ月のダムからの取水量は 140 万 m<sup>3</sup>（有効貯水量の 22.2%）に及び、30 年に 1 度の想定外の異常気象であった。このため、曾於南部土地改良区と茶業振興会が中心となり説明会や実演会を繰返した結果、地域の畑かん受益茶農家全体で 0℃交互制御の導入を進めることが決定された。

この制御方法の大きな特徴は、氷温（センサーが-0.3℃以上を示すと散水を停止、-0.4℃を感知すると交互散水を開始）を維持する制御で樹冠を守り、特に早朝の止水時間を 2 時間短縮できることで、従来の交互散水制御に比べ 57%使用水量削減に至った事である。

この事例では大霜害が連続して発生した気象的背景に加え、官・学・産及び受益関係者が参加してそれぞれの役割を分担・連携し、茶生産者からの節水に対する大きな要望にタイムリーに技術開発を実行したことが大きな要因であることを示している。

#### 5. 新たな課題

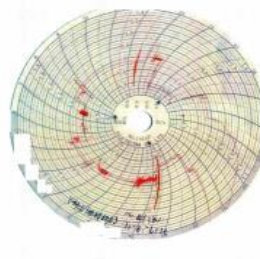
農業用水が上水道の様に給水・止水を繰り返す使用方法は他に例を見ない。パイプラインの圧力変動・ハンチングによるウォータハンマー現象と見られる事象が発生しており、原因究明と改善措置が急務である。

日本農業も世界と向き合い生抜く基盤づくりが求められ、畑地灌漑はライフラインである。ご参集の方々の技術や知恵を戴き、農業生産技術向上と日本農業全体の発展を願うものである。

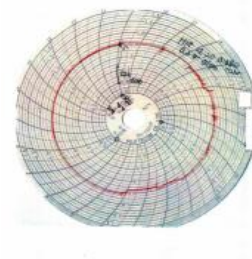
（農業土木事業協会発行 JAGREE No.83 号 P52～54 投稿、写真 4、図 3、図 4）



【写真 4】 樹脂製フィルター



【図 3】 某地区圧力変動状況



【図 4】 制御弁交換改善後