

品目分類：茶，技術分類：栽培技術

冬芽の耐凍性に対応した防霜で秋冬期は大幅に節電できる			情報分類	普及情報
〔要約〕秋冬期において，冬芽の耐凍温度を調査，または情報を取得し，防霜ファンの稼働開始温度を耐凍温度より2～4 高い温度で設定することで，防霜ファンの使用電力量は大幅に削減できる。また，耐凍温度は，日平均気温15 以下の積算温度で推定できる。				
茶業部大隅分場			連絡先	099-474-0010
普及対象地域等	防霜ファンによる秋冬期防霜実施茶園	普及見込面積等	300ha	

〔背景・ねらい〕

大隅地域では，晩秋～冬期に冬芽の凍霜害が見られ，生産現場では，平成7年・8年度の技術情報をもとに防霜ファンの稼働温度と時期を設定して防霜対策を実施している。しかし，当時期の過剰な防霜ファンの稼働は，冬芽の耐凍性獲得を遅らせ，使用電力量の上昇を招くことから，冬芽の耐凍性に応じて防霜ファンを制御し，凍害回避と使用電力量を節減する。

また，冬芽の耐凍温度の調査は煩雑であり，現場で推定可能な手法を検討する。

〔成果の内容・特徴〕

- 1 定期的に冬芽の耐凍温度（LT10）を調査，またはその情報を取得し，その温度より2～4 高い温度で，稼働開始温度を設定して防霜ファンを稼働する（図1，図2）ことで，防霜に要する使用電力量は，慣行法に比べ大幅に削減できる（表1）。
- 2 「ゆたかみどり」と「やぶきた」の冬芽の耐凍温度（LT10）は，日平均気温の15 以下の有効積算温度を用いた多項式で，概略推定できる（図3，図4）。
- 3 ファン稼働中の茶園では，ファン柱からの距離によって葉温に1 程度の較差があり，また，気温は葉温より0.5 程度高い（表2）ため，ファンの稼働開始温度は，冬芽の耐凍温度（LT10）より少なくとも2 程度高めで設定する必要がある。

〔成果の活用面・留意点〕

- 1 冬芽の耐凍温度（LT10）とは，冬芽付き小枝を低温庫内で幾つかの低温に3時間遭遇させた場合，冬芽の被害発生が10%以下となった温度である。
- 2 茶芽は-1 に1日間遭遇しても凍害は発生しないことから，日平均気温が15 以上である時期のファンの稼働開始温度は，樹冠面気温で-1 程度に設定できる。
- 3 稼働開始温度を冬芽の耐凍温度（LT10）より，どの程度高めに設定するのは，〔成果の内容・特徴〕の3に記載した2 程度に加え，耐凍温度を調査する茶園と防霜対象茶園との気温較差を考慮する必要がある。また，防霜実施園が中切り園や深刈り園のように上位芽の比率が高い場合は，12月中旬までは，他の茶園より2 程度高めに設定する必要がある。
- 4 降霜日において樹冠面気温は（百葉箱内）気温より6 程度低いことから，防霜の終了は，冬芽の耐凍温度が当該地域の最低極温（百葉箱内気温）より6 程度低くなった時期とする。
- 5 秋冬期の使用電力量は，慣行区で1機当たり235kwh/年（表1 慣行区平均）となり，節電区は慣行の10%程度となる。10a当たりの使用電力料金は，1kwh当たり9.8円（深夜電力）で試算すると4,150円（10a当たりファン設置数2機（3.96kw）として計算）の削減となる。

〔具体的なデータ〕

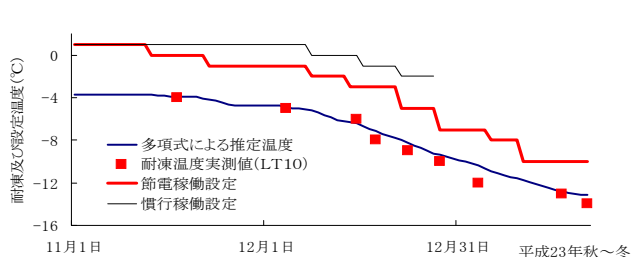


図1 ゆたかみどり冬芽の耐凍温度とファンの稼働温度

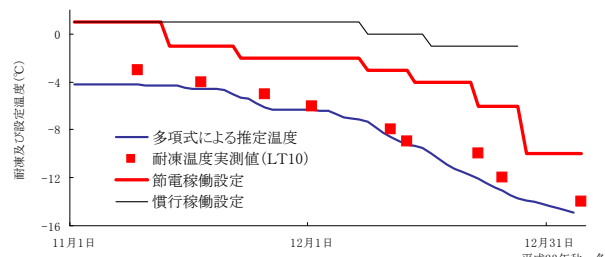


図2 やぶきた冬芽の耐凍温度とファンの稼働温度

注) 多項式による推定温度とは知覧での平成20, 21年の実測値から作成(参照: 図3, 4)

表1 秋冬期の防霜に要した1機当たりの使用電力量(制御用電力除く)			ゆたかみどり園		やぶきた園	
調査期間	節電区の温度設定方法	調査項目	節電*	慣行	節電*	慣行
平成22年	手動で耐凍	稼働日数(日)	3	10	3	11
11月24日夕～	温度より4℃	使用電力量(kwh)	9.0	134.5	15.0	153.5
12月28日朝	程度高め	(対慣行比率%)	7	100	10	100
平成23年	手動で耐凍	稼働日数(日)	9	16	4	17
10月31日夕～	温度より3～	使用電力量(kwh)	33.5	283	18.5	327.5
1月5日朝	4℃高め	(対慣行比率%)	12	100	6	100
平成24年	自動で耐凍	稼働日数(日)	0	14	0	16
11月1日夕～	温度より2～	使用電力量(kwh)	0	253.5	0	258.5
12月21日朝	4℃高め	(対慣行比率%)	0	100	0	100

注) 節電*の防霜ファンは、樹冠面とファン(地上7m)位置の気温差が2℃以上で稼働し、1℃以下になると停止する機能を有する機種を使用。但し、気温測定や制御に要する基本電力量(0.5kwh/day)は使用電力量に含めていない。

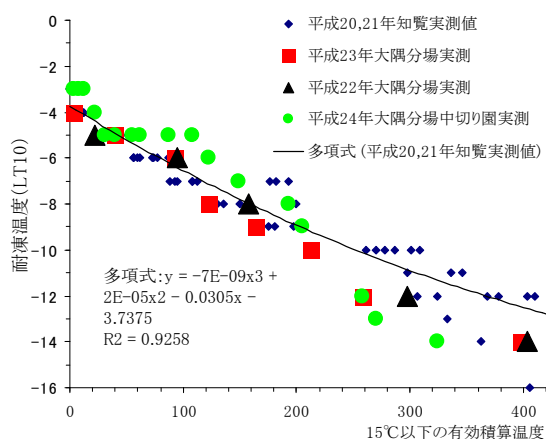


図3 ゆたかみどり冬芽の耐凍温度(LT10)

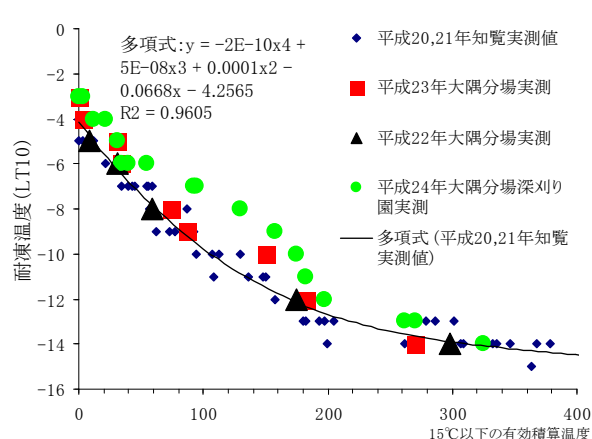


図4 やぶきた冬芽の耐凍温度(LT10)

注) 1. 15 以下の有効積算温度は11月1日を基準日として求めた値である。

2. 図3の多項式は Y (ゆたかみどりの耐凍温度) = $-7 \times 10^{-9} \times x^3 + 2 \times 10^{-5} \times x^2 - 0.0305 \times x - 3.7375$ を略記した式。なお、 x は耐凍温度を求める日の15 以下の有効積算温度。図4も同じ。

表2 防霜ファン稼働日におけるファン柱からの距離別最低温度比較(慣行)

平成24年 3月14日～4月8日 の7日間	10m 気温	5m 葉温	10m 葉温	20m 葉温	32m 葉温
の7日間	0.4	-0.1a	0.0a	-0.7b	-0.7b

注) 1. ファンは出力1.98kWで、地上7mに俯角35° 首振り角度60° として設置。

2. 10m位置の葉温と気温では5%水準で有意差が認められる。

〔その他〕

研究課題名: CO₂削減のための茶の節電型防霜法の確立

予算区分: 公募型

研究期間: 平成24年度(平成22～26年度)

発表論文等: 平成22年度 茶業研究報告110号(別冊)