

3. 気象観測システム

3.1 目的

気象の変動は農作物の栽培に大きな影響を与える。特に屋外における毎年繰り返す栽培試験において、農薬や肥料などの処理が農作物に及ぼす影響を明らかにするためには、年ごとの気象条件も加えて考える必要がある。栽培試験における気象データを計測する目的と、地域の植物生産を支援するための遠隔気象計測ステーションとして機能させる目的で、気象観測システムを設置した。本節では、システムの概要と、計測結果例について報告する。

3.2 システム構成

設置したシステムの構成を図 3-1 に示す。

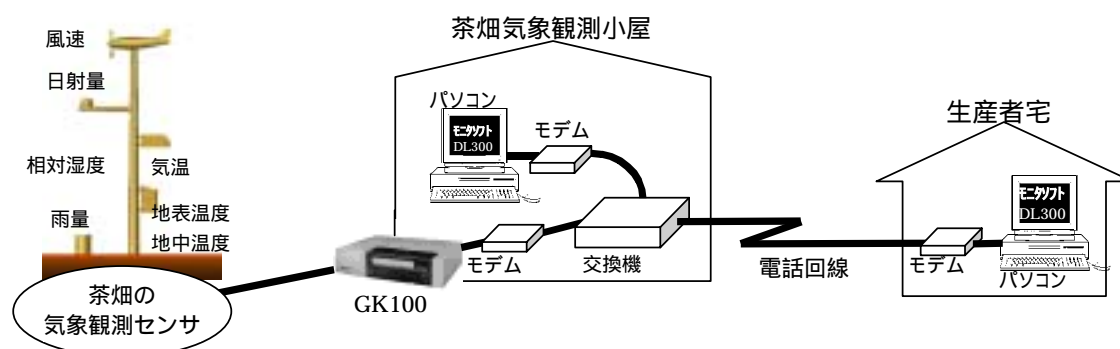


図 3-1 試験圃場オンライン気象観測システムの構成

表 3-1 計測記録項目

観測項目	センサ名	記録項目
日射量	SPD型日射センサ	日射量、日最高日射量、日積算日射量
風速	三風杯型風速計	風速、日最大風速、日平均風速
相対湿度	通風型温湿度センサ	相対湿度、日最高相対湿度、日最低相対湿度、日平均相対湿度
気温	通風型温湿度センサ	気温、日最高気温、日最低気温、日平均気温
雨量	転倒ます型雨量計	雨量、日積算雨量
地表温度	T型熱電対	地表温度、日最高地表温度、日最低地表温度、日平均地表温度
地中温度	T型熱電対	地中温度、日最高地中温度、日最低地中温度、日平均地中温度

圃場に設置されたセンサーで計測した気象データは、電気信号に変換されて、データ変換装置（イーエスディ製、GK100）に入力されて、デジタルデータに変換された。変換されたデータは、電話回線を通じて、気象観測小屋に設置されたパソコンに収集され、データベースに記録された。データ変換装置とパソコンは、無停電電源装置(UPS)に接続され、停電時にも途切れずに気象計測

が可能になった。生産者が気象観測小屋に電話をかけ、自分のパソコンに現在や過去の気象データを表示させることも可能にした。気象計測ソフトウェアは、イーエスディ製の DL300 を用いた。計測記録項目を表 3-1 に示す。計測は、10 秒毎に行い、それを 30 分ごとに集計してパソコンに記録した。

3.3 結果および考察

3.3.1 気象計測システム

圃場でのセンサ設置状況を図 3-2 に示す。手前側から、温湿度センサー、その奥の左が日射センサー、右が風速センサー、奥の円筒形が雨量センサーである。



図 3-2 圃場に設置した気象センサー

気象観測小屋に設置されたデータ変換装置とパソコンを図 3-3 に示した。現在のデータ項目数により、パソコンのデータベースに記録しないで、データ変換装置単独で記憶しておける期間は最近 6.8 日間であった。よって、茶畑と離れている生産者宅からでも電話回線を通じて約 1 週間に 1 度だけ、データ変換装置のデータをパソコンに集録することで、全期間の茶畑の気象データを得ることが可能であった。ソフトウェアの動作画面の例を図 3-4 に示した。それぞれの気象データを折れ線グラフ等で表示でき、現在値やその変動が一目で確認できた。また、パソコンに記録された気象データを表計算ソフトウェアで処理すると、標準偏差や線形相関など統計学的解析が可能になる。興味ある生産者は、地域気象観測システムとして利用しており、各個人のチャ栽培に、本システムで計測した気象データが活用される事例も認められた。



図 3-3 気象観測小屋に設置された気象観測システム

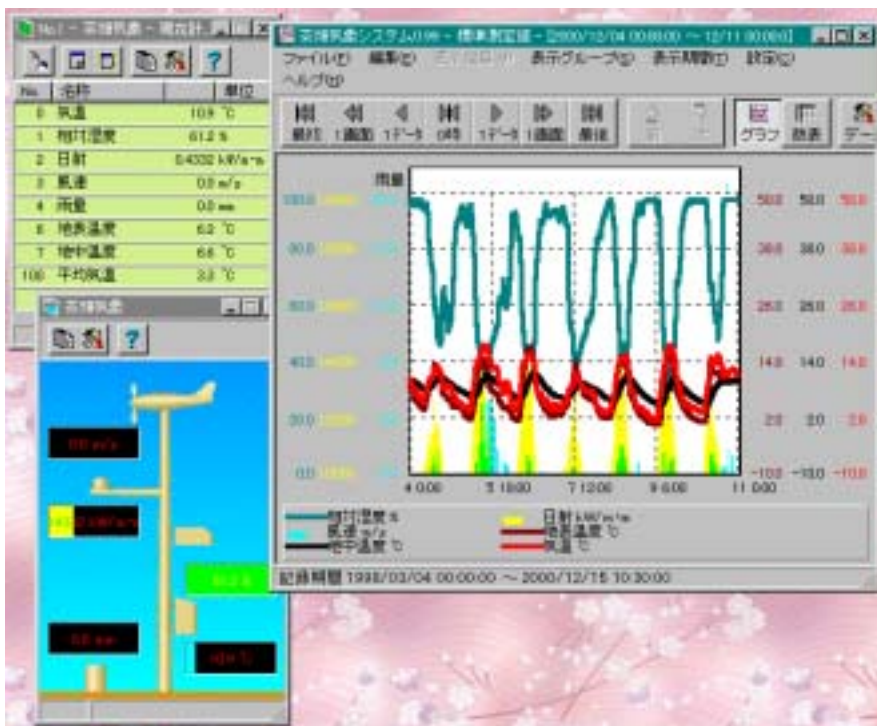


図 3-4 パソコンにおけるソフトウェアの動作画面例

3.3.2 測定例

(a) 気温と降水量の年変化

本システムで得られた 1998 年、1999 年の気温と降水量のデータと気象庁三島気象観測所の 30 年間平均値との比較を行ってみた。ただし、1999 年 8 月は、システム不調のため、欠測となっている。結果を図 3-5 に示した。

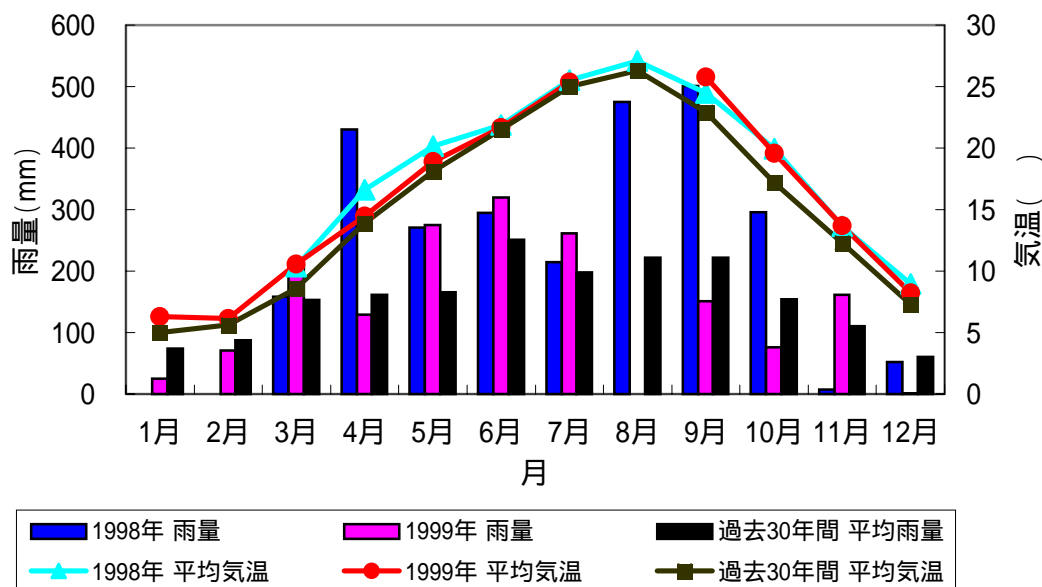


図 3-5 1998 年と 1999 年の気温と降水量の変化

圃場は、三島気象観測所より気温で 1~2 高めであることがわかる。1998 年と 1999 年と比較すると、春から初夏にかけて、1998 年は気温が高めに推移したことが示された。また、4 月と 9 月の降水量が 1999 年と比較して、極めて多かったことが示された。気象観測システムを用いることによって、この圃場の毎年の気象特性を検討可能であることが明らかになった。

(b) クリモグラフ

グラフの縦軸に積算日射量、横軸に平均気温をとり、月ごとのデータをプロットしたものをクリモグラフと呼ぶ。このグラフを用いると、水が十分に供給されている場合の植物の成育に関する気象特性を把握することが容易である。1998 年と 1999 年のクリモグラフを図 3-6 に示す。、1999 年と比較して、梅雨時期の 6 月を除いた 1998 年の前半は、日射量が少なかったことがわかる。図 3-5 の結果と照らし合わせると、1998 年は、雨が多く、晴れの日が少なく、また、春の気温が高めだったことが明らかになった。

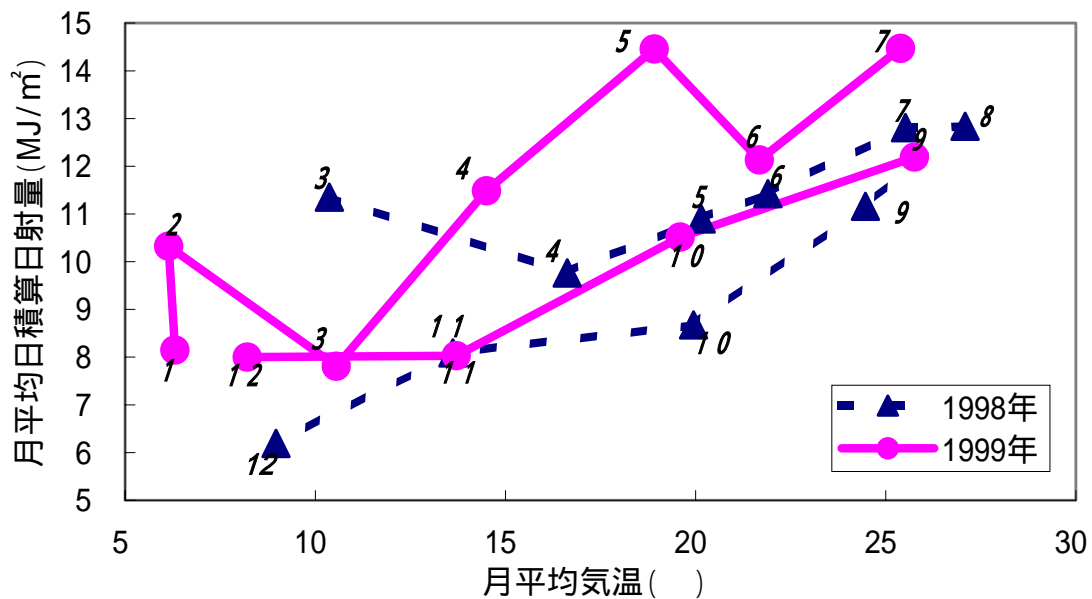


図 3-6 1998 年と 1999 年のクリモグラフ

(c) 積算気象データとチャ育成との関係

1998 年と 1999 年の気象条件の違いが明らかになった。そこで、実際のチャの育成にどのような影響があるのか評価するために、チャの萌芽日から一番茶摘採日までと、一番茶摘採終了日から二番茶摘採日までと、気温、降水量、日射量の各積算値を用いた評価を行った。萌芽日から一番茶摘採日までの積算気温(図 3-7)、積算降水量(図 3-8)、積算日射量(図 3-9)を示す。各グラフは、一番茶摘採日を基準にして、日付を前に遡って各気象データを積算した。また、萌芽日は、グラフの中に矢印で示した。試験圃場のチャは幼樹のため、まだ摘採することはできない。そこで、萌芽日および摘採日は、試験圃場近くのヤブキタ成園における記録値を用いた。

1998 年と 1999 年では、萌芽日から一番茶摘採日までに要した日数に 3 日の違いがあった。1999 年の方が摘採が遅れたわけであるが、図 3-7 の積算温度を見ると、両年の積算温度は、約 -480 °日、ほぼ等しい。これは、栽培上の知識とも一致し、1999 年は、萌芽日から摘採日までの気温が低めに経過したことが、摘採が遅れた原因であることが示されていた。また、1999 年の一番茶収穫量は 1998 年の約 7 割程度で不作であった。この原因の一つとして、図 3-8 に示した降水量の違いが考えられた。すなわち、萌芽日から摘採日までの積算雨量が、1998 年の約 6 割程度しかなかった。この降水量の少なさが、1999 年の収穫量の減少の一因ではないかと考えられた。図 3-9 の積算日射量のグラフでは、1998 年は、萌芽日から新芽の伸長時期の前半に日射量が多く(晴れた日が多く)、1999 年は、摘採日近くなってからの中盤から後半にかけての日射量が多い傾向が示されていた。同様にして、一番茶摘採終了日から二番茶摘採日までの積算気象データを図 3-10、図 3-11、図 3-12 に示した。

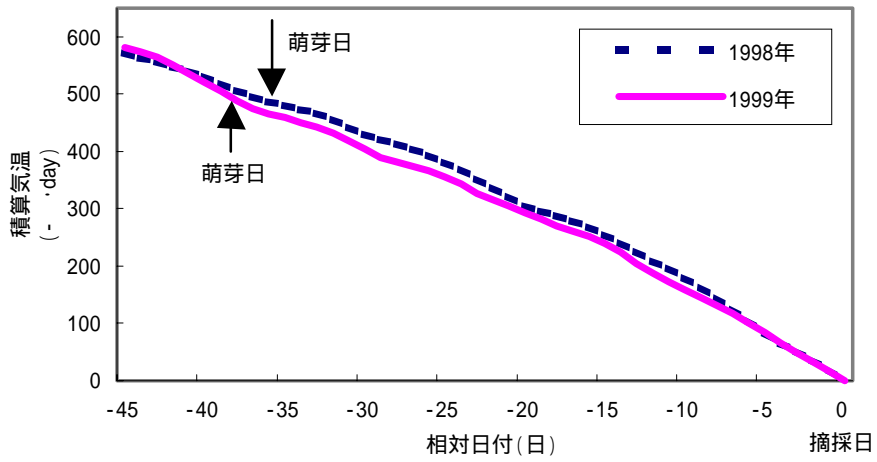


図 3-7 萌芽日から一番茶摘採日までの積算気温

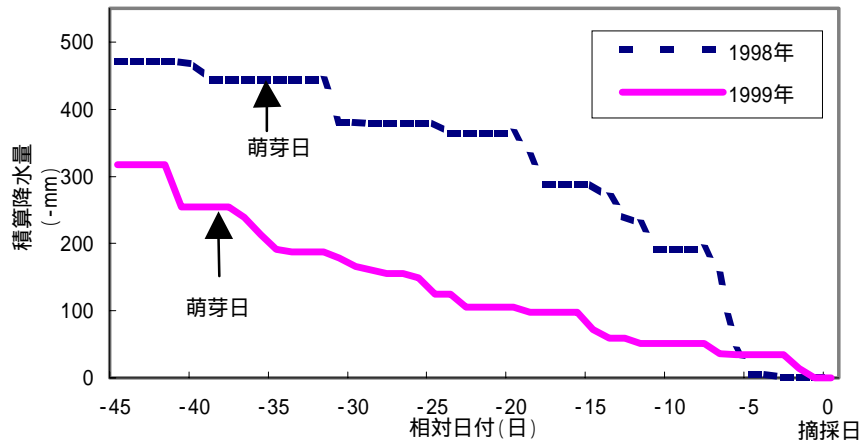


図 3-8 萌芽日から一番茶摘採日までの積算降水量

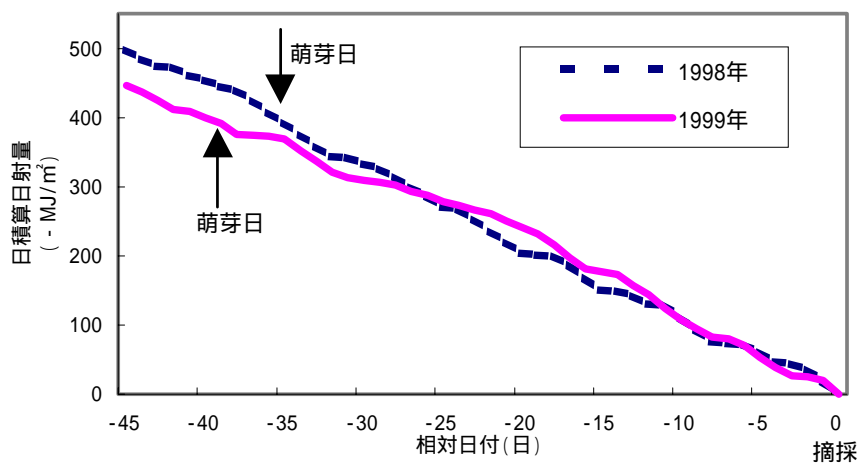


図 3-9 萌芽日から一番茶摘採日までの積算日射量

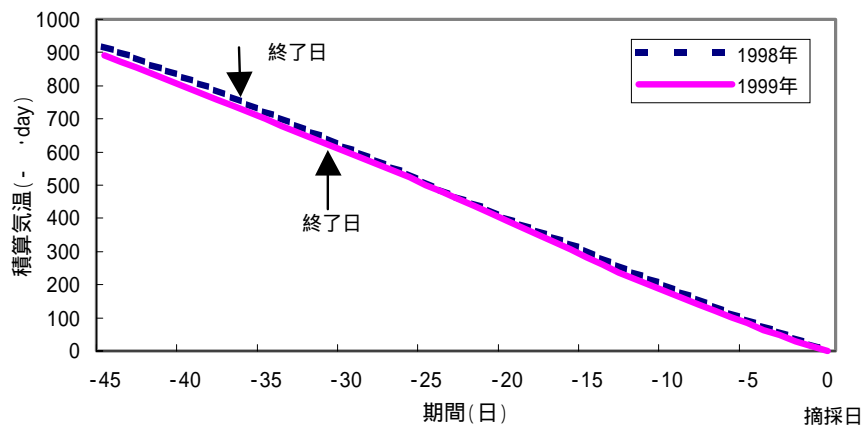


図 3-10 一番茶摘採終了日から二番茶摘採日までの積算気温

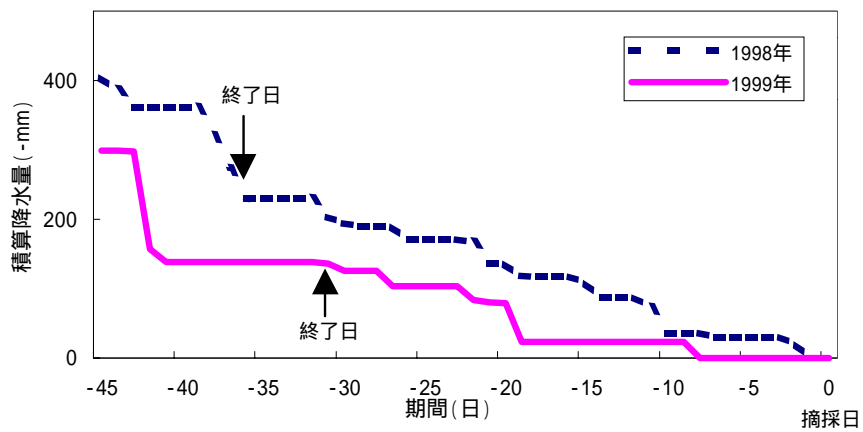


図 3-11 一番茶摘採終了日から二番茶摘採日までの積算降水量

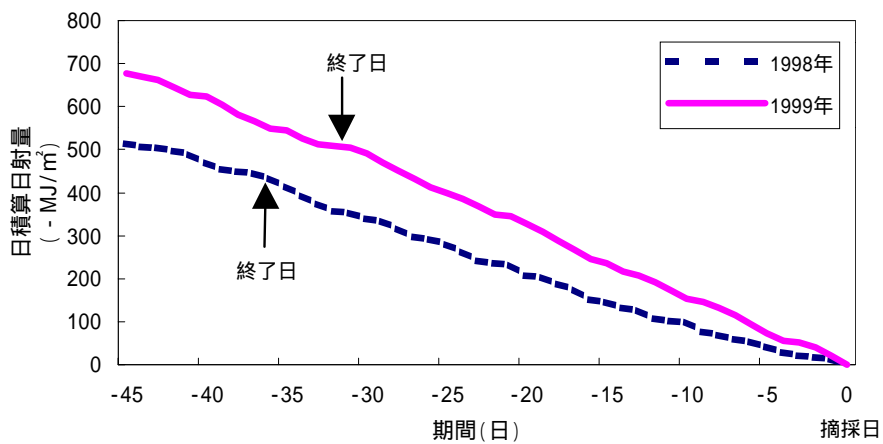


図 3-12 一番茶摘採終了日から二番茶摘採日までの積算雨量

この場合は、萌芽日から一番茶摘採日までの場合と異なり、両年で積算温度は一定にならなかった。つまり、二番茶の摘採日は、気温が制限要因になっていないことを示していた。1998年は降

水量が多く、1999 年は日射量が多かった。このような気象要因が、二番茶の摘採時期に影響を及ぼしたと考えられるが、その原因ははっきりとはわからなかった。

以上のことから、栽培試験で気象観測システムで計測した気象データを活用することによって、年ごとの気象条件の違いを的確に把握でき、チャの成育差が、気象要因にどの程度影響されているかを、ある程度明らかにできる可能性が示唆された。また、地域に計測した気象データを提供できることにより、生産者が気象条件を数値的に把握することが可能になった。