

連載講座 「栽培環境における気温の観測技法と利用」 を始めるにあたって

福岡峰彦***・桑形恒男**・吉本真由美**・石郷岡康史**

(*農研機構 食農ビジネス推進センター)
(**農研機構 農業環境変動研究センター)

Opening remarks for the lecture series
“On-site observation and use of air temperature in agriculture”

Minehiko FUKUOKA***, Tsuneo KUWAGATA**, Mayumi YOSHIMOTO** and Yasushi ISHIGOOKA**

(*Agri-Food Business Innovation Center, NARO)
(**Institute for Agro-Environmental Sciences, NARO)

1. 背景

近年、農業の現場では夏季の異常高温などにより生じる農作物の生育障害への対応が求められている。また、いわゆるスマート農業のように、情報通信技術を活用し、データに基づく栽培過程の解析やそれに基づく高度な栽培管理を行うには、栽培環境における気象要素を精度よく捉えることが基礎となる。一方、農業気象を専門としない農業関連の研究者や技術者がこのような課題に取り組もうとするとき、栽培が行われている現場で自ら気象観測を行うために必要な知識と技法を体系的・実践的に習得できる場はこれまでほとんどなかった。

作物の環境応答を解明しようとするとき、多くの手間を掛けて供試作物を丁寧に栽培し、そこから植物側の情報を詳細に得たとしても、植物側に生じた種々の現象を説明するために用いる気象要素の観測方法がもし間違っていれば、その試験を通じて得ようとしていた両者の関係性から汎用性が失われたり、誤った解釈を導いたりしかねない。また、このような不確かな関係性を用いて気候変動に対する農業生産の将来予測を行えば、その結果は信頼性を欠くものとなる恐れがある。

とはいえ、農業気象を専門としない農業関連の研究者や技術者にとっては、自らの試験目的を踏まえた上で望ましい気象観測とはそもそもどのようなものなのか、どういった要因で観測値に違いが生じるのかを理解することは必ずしも容易ではなく、それを学べる場もほとんどなかった。このような知識面での制約に加えて、気象観測に多額の費用を投じることについては、農業気象を専門としない農業関連の研究者や技術者にとっては心理的な抵抗や予算上の制約が大きいと想像される。正しく観測を行うことについて、その重要性の認識を彼らと共有できたとしても、市場に高額な観測装置しかなく、費用面での制約が解消されないままであれば、結局はその実施が阻まれる可能性があった。

たとえば、屋外において気温を観測する場合、温度センサーを日射に晒した状態で測定すると、得られる温度の値は真の気温よりも高くなる。そのため、精度よく気温を観測するには、日射を遮る筒にセンサーを格納し、ファンにより筒内に外気を強制的に導入して大気とセンサーの熱交換を促す仕組みを備えた「強制通風筒」を用いる必要がある。しかし、市場には10万円程度からの高額な製品しか見当たらなかったことから、著者らはまず費用面での制約を取り除く必要があると考え、大量生産される建築資材を活用することで2万円程度で自作できる低コスト強制通風筒「NIAES-09」を開発した。続いて、この強制通風筒が農業環境技術研究所の平成21年度「普及に移しうる成果」(福岡ら, 2010)に採択されたのを機に、これを教材として活用し、農業気象を専門としない農業関係の研究者や技術者が自ら気温を観測して利用するために必要な知識と技法を、講義と実習を通じて習得できる場を設けることで、知識面での制約を取り除くことを著者らは構想した。

2. 農林交流センターワークショップ 「栽培試験における気温の観測技法と利用」の概要

上記の構想を具体化させたのが、農林水産省農林水産技術会議事務局筑波事務所と農業環境技術研究所が2013年に共催した第171回農林交流センターワークショップ(以下、WS)「圃場試験における気温の観測技法と利用」(独立行政法人農業環境技術研究所, 2014)である。続いて2014年に開催した第181回WS (http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11052297/www.affrc.maff.go.jp/tsukuba/top/event/workshop/workshop_2014/181ws.html)からは「栽培試験における気温の観測技法と利用」と改題し、回を追うごとに徐々に内容を充実させながら、年1回の開催が続いている(近年は農林水産省農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センターと農研機構農業環境変動研究センターの共催)。

6度目の開催となった第210回WS(2018年6月) (http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11067929/www.affrc.maff.go.jp/tsukuba/top/event/workshop/ws_2018/210ws.html)までの受講者数は66名に上り、種苗・肥料・農薬・飲料・医

薬品メーカーや開発コンサルタント、地方公共団体、国立研究開発法人に所属する研究者および技術者や、大学教員、農業者など、幅広い所属と専門分野からの参加を得てきた。WSにおける受講者とのやりとりは、講師陣にとって異分野から多くの気付きを与えられる貴重な機会であり、農業気象に関する専門的知見がさまざまな場面で求められていることを毎回認識させられている。そのことが、このWSの運営に少なくない労力を要しながらも、著者らが取り組みを続ける原動力となっている。

このWSにおいて受講者は、

- 1) 容易に自作可能な強制通風筒「NIAES-09S」を製作してその構造を学んだ後、
- 2) 製作した強制通風筒を使い、さまざまに設定された観測方法や観測条件の下で観測実習を行うとともに、
- 3) 講義を通じて理論や知識を身に付け、
- 4) 最後に観測実習で得たデータを解析し、観測方法や観測条件の違いが観測値に及ぼす影響（たとえば福岡ら、2014）を実感する、

というのがおおよその構成である。強制通風筒の材料費と温湿度データロガーの実費負担は必要だが、製作した強制通風筒は温湿度データロガーとともに持ち帰れるので、それぞれの受講者が取り組んでいる課題の現場ですぐに活用できる。

3. 連載講座の構成

今号から始まる連載講座「栽培環境における気温の観測技法と利用」は、これまで開催してきたWSのカリキュラムを基礎として、次に挙げるテーマについてWS講師陣で

ある本稿の著者らが分担して執筆する。

- 気温観測の理論と注意点
- 気温・湿度観測に用いられるセンサー
- 農耕地の気温は AMeDAS の気温とどう違うのか
- NIAES-09S 改の製作法
- 観測マストの建て方
- 圃場を代表する気温はどの高さで観測すべきか
- 植物の体温はどのようにして決まるのか
- 気象観測データのまとめ方

本連載講座は実習を含むWSの内容を全て伝えるものではないが、WSと同様、農業気象を専門としない農業関連の研究者や技術者を想定読者として、現場で気温を観測する際の疑問に答えうる、実用的な手引となることを目指したいと考えている。

引用文献

- 独立行政法人農業環境技術研究所, 2014: 農林交流センターワークショップ「圃場試験における気温の観測技法と利用」開催報告. 農業と環境 **165** (<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/magazine/165/mgzn16505.html>).
- 福岡峰彦・桑形恒男・吉本真由美, 2010: 低コストで高精度の気温測定を可能にする強制通風筒. 研究成果情報(農業環境技術研究所) **26**, 6-7.
- 福岡峰彦・吉本真由美・桑形恒男・石郷岡康史, 2014: 栽培試験で用いられる簡易な放射シールドが気温の観測値に及ぼす影響. 関東の農業気象 **40**, 6-9.