農業気象(*J. Agr. Met.*) 45 (2): 111–115, 1989

台湾の農業気象事情

鈴木義則・早川誠而

(山口大学農学部農業環境学研究室)

A Report on the Conditions of Agricultural Meteorology in Taiwan

Yoshinori SUZUKI and Seiji HAYAKAWA

(Faculty of Agriculture, Yamaguchi University,)
Yoshida, Yamaguchi City 753, Japan

1. はじめに

「台湾における傾斜地と山岳地帯の微気候に関する特別研究」というテーマのもとに、国立屏東農業專科學校徐森雄教授等と国際共同研究を実施するため、1988. 7. 26–8. 3の8日間訪台した。その中で台湾各地の農業や農業研究施設、農業気象観測施設を見る機会に恵まれた。ここにその一端をご紹介します、台湾の農業気象への取組に認識を深めていただくと同時に、今後本学会の方々のご指導をお願いできればと希望する。

今回は台北の行政院農業委員会、中央気象局、同近郊の桃園農業改良場、台中の台中農業改良場、嘉義の気象観測所、阿里山測候所、屏東農專等を訪問し、台湾の西部縦断を果たしたことになる。

今回の訪問に当たっては上述の機関をはじめ多くの方々に暖かい歓迎と高配を賜わった。水土保持学会李三畏理事長、農業委員会卞六安課長、同王新傳技正、気象局張領孝副局長、測政組組長楊之遠農学博士、応用気象組組長林民生理学博士、農業気象科曾文柄科長、嘉義気象観測所王主任、同李炳和研究員、農林庁・各地の農業改良場等の蘇匡基副庁長、張學琨場長、謝順景場長他の皆様(順不同)、阿里山測候所賴景祥所長、屏東農專徐森雄教授、案内役兼運転手の皆様に紙面を借りて深甚なる謝意を表す。特に徐森雄教授には通訳をはじめ全行程の案内役を心暖まる気配りの中で果たしていただいた。心からお礼を申し上げる。

2. 台湾の自然と農業の概況

台湾は中国第一の島で、北緯 $21^{\circ} 45' - 25^{\circ} 38'$ に位置し、面積は $36,000 \text{ km}^2$ で日本の九州とほぼ同じである。人口は1948万人(1986年)、農業人口は22%、耕地面積88万ha、一戸当たりの耕地面積1.19haである。亜熱帯気候区に属するが、ほぼ中央部を南北に走る3000m級の中央山脈の影響を受けて、日射や雲、降雨の時間的空間的変動が大きく、温度、湿度、風に現われる気候差も大きい。低温による気象災害もかなりの頻度で発生している。主要農産物は、米、野菜(スイカ、トマト、白菜、ニンニク、アスパラガス他)、果樹(バナナ、柑橘、ブドウ、レンブ他)、サトウキビ等で国内需要を充足し、輸出もされている。

3. 各機関のこと

農業全般の行政事務は総理府行政院農業委員会が担当し、三民主義のもとに富の平均化と土地の完全利用を政策の基本においている。農業気象に関係のある行政組織を参考までに述べる。農業委員会の中に林業処資源企画科と資源保育科とがあり、前者は農地、傾斜地を、後者は農地保全、水土保持を管轄する中で関与している。中央気象局は交通部に所属し、各地の測候所を統括しており、その一部に農業気象の試験研究部門をおいている。各地の農業試験所や農業改良場は台湾省政府農林庁に所属している。農業気象独立の試験研究機関はなく、研究室が改良場に設置され始めたところである。

3.1 農業委員会

農業委員会は、農業における予算、研究の企画、推進等の中枢機関の位置付けにあり、台湾全土の農業振興を司どっている。農業気象については上述の各部局とのコミュニケーションを図りながら新しい研究や情報ネットワークを展開すべく努力中である。

3.2 中央気象局

レーダードームをシンボルに威厳のあるたたずまいを示す中央気象局は、入構許可証を必要とした。この農業に対する主な仕事は農業気象旬報の発行と独自の農業気象研究の推進である。前者は35年間も継続して発行されており、台湾各地105カ所の旬毎の気象データ—気温、降水量、日照時間等—と、その月の旬の天気概況、気候の概略（旬平均気温及雨量分布図、同平年偏差図を含む）の他に、農業に対する気象の影響の具体的事例等（農情及其災害）を盛りこんだパンフレットである。これは各研究所や改良場に届けられ、農業現場の者に非常に重宝がられているという。とはいえ、気象データの取り扱いには自由ではない面があるらしく、気象と農業災害との密接な関連を認識する試験場等や農家からは的確な詳しい情報の提供に対する要望が強い。このため、各地の農業気象観測所の整備を含め情報の収集伝達の効率化を狙っての改革も進められつつある。後者については後述する。

3.3 台湾省桃園区農業改良場

台北市から自動車で1時間30分ほどのところに本場（写真1）がある。作物改良課、作物環境課、農業推广課で組織され、これらの他に2カ所の分場と工作所からなる。場長の張學琨農学博士、楊映選研究員から研究の説明と場内の案内を受けた。農業気象の問題点は、秋から冬にかけて卓越する北東季節風のため、野菜、水稻等は防風施設がないと50%に及ぶ減収が起ることである。しかし、開花期—登熟期において南西風の場合は逆に収量増加を招くとのことであった。また沿岸域の工業地帯（主に火力発電所）からの汚染物による大気汚染の被害もあり、対策に苦慮していた。

写真1 桃園区農業改良場本館

気象観測施設の本体は格納舎の一隅を改善して空調を施した室内に大切に設置されていた。停電対策用の蓄電池の大きさには驚かされた。

3.4 台湾省台中農業改良場

台湾全土の農業を監視し、振興を図る農業研究・普及の中枢に相当する所である。場長の謝順景博士のご案内で最新設備を誇る場内を見学させていただいた。特に感銘を受けたのは場長の熱意と歴代場長指揮下の技術普及における現場対応の濃密さで、国家、農民団体からの感謝状や賞杯が山とあったこと（写真2）、ラジオ、テレビ放送用のミニスタジオが完備していたことであった。気象用のデータ集録装置は独立の空調完備のコンクリート造りの独立棟に納められていた。

ここでは、台湾各地の試験研究機関の人のための我々を講師とした農業気象講演会（総合司会：農林庁蘇匡基副庁長）が催された（後出）。

写真2 技術対応へのお礼の賞杯
— 台中農業改良場にて

3.5 嘉義気象観測所

北回歸線から車で10分位の所にある当場は、周囲を水田地帯で囲まれている。ここでは農業気象を担当する李炳和氏と梁仁有嬢が中央気象局の楊之遠博士や曾文柄農業気象科長の指導のもとに、農業現場を代表する広い試験圃場で観測や理論的研究を精力的に行っている。例えば、防風垣前後の生育の差異の発現機構、日射遮蔽による高温環境の改善法、空力法の適用等があり、梁氏が

写真3 嘉義測候所露場 — 鉄塔は農業気象用の設備

スライドを使って研究内容を紹介して下さった。試験圃場は気象露場(写真3)に接近しており、別棟になった農業気象研究室は空調がなされ、日本製、米国製等の観測機器やコンピュータが大事に使われている(写真4)。

3.6 国立屏東農業専科学校

高雄から車で約1時間の所、屏東市郊外に位置している。近い将来の大学昇格を前提にして、1年前に当地へ移転し規模拡大が図られたとのことで、敷地の広大さと建物の立派さは見事である。水土保持学科教授の徐森雄博士は九州大学農業気象学教室留学により学位を得た後、台湾の農業気象研究の中心的役割を果たしており、牽引者として活躍しておられる(写真5)。ここでは一家をあげての歓迎を受けた。現在の研究課題は台湾の水収支気候特性の解明、特定地域の微気象構造の研究、外壁の被蔭植物の存在形態とハウスクリマの研究等、実に精力的に研究を展開している。熱収支、放射収支等の微気象観測装置も完備し日本の大学以上の充実ぶりであった。農業委員会も彼をバックアップし、農業気象の信頼できる重要観測点として器具の刷新、補強等に対して積極的に援助しているとのことであった。研究室では夏休みにもかかわらず男女学生がきびきびと働いていた。

写真4 嘉義測候所内の農業気象用測定装置と李炳和氏

写真5 屏東農專教授徐森雄博士

3.7 阿里山測候所

海拔約2300mに位置する阿里山測候所は、台湾でも高い気象観測点である。高地のあるいは高層の気象資料提供者として貴重な位置づけを持っている。所長の頼景祥氏は農学部出身とのことであった。風景にマッチした木造の館内には気象データ集録装置、コンピュータ、ファックスその他の送受信装置が完備していた。気象露場には放射能検出用の装置もあった。訪問した7月末でも下界の猛暑が嘘のようなほどで肌寒かった。晴れ間がのぞいたかと思うと霧が視界をさえぎり山の天気の変わ

りやすさを見せた。この低温多湿の環境は、わさびの栽培を可能にし、一方、林木の成長を巨大なものにしており、杉はことのほか大きかった。

阿里山に向かう途中の傾斜地には茶園(写真6)があり、千数百米の標高を連続する形で栽培が行われている。茶園の標高差は茶の品質に反映されて銘柄を産み出し、ウーロン茶の市価では数百米ごとに価格差があって高地産ほど高くなっている。いうなれば気象資源が評価されたものといえよう。台湾にはここ以外にも多くの高山型茶園があって同様な傾向があるとのことであった。

写真6 阿里山中腹の茶園

4. 農業気象講演会と農業気象シンポジウムの概要

農業気象講演会が1988年7月29日台中農業改良場で、また農業気象シンポジウムが8月3日中央気象局でそれぞれ農業委員会、気象局、大学、各地の試験研究機関の約100名を集めて行われた。両会とも時間不足となるほど積極的に質問が飛び交い、現場の抱える問題の重要性と多様性を示し、農業気象への関心の深さと熱気を感じさせられた。

前者は我々を講師とした農業気象講演会であった。まず鈴木が傾斜地の気象の成立機構と農業生産と題して、微気象とその植物への影響について日本での事例を紹介しながら微気象の重要性と気象資源の考え方を示し啓蒙を行った。続いて、早川が日本における農業気象災害とその対策というテーマのもとに、災害の事例を紹介しながら、その発生のメカニズムや防止策等について解説と啓蒙を行った。

主な質問は次の通りである。防風林や防風施設等の問題 — 防風効果をあげるにはどうしたらよいか。霜害防止のための燃焼法にはどのようなものがあるか、またその効果や経済性は。防霜ファンの設置密度とその防止範囲は。農業気候資源の利用法は。公害対策、特にSO₂に対する防止策は、等。

後者の農業気象シンポジウムでは台湾各地の試験研究

機関の管轄地域ごとに問題となっている農業気象関連事項の紹介と行政、気象局に対する要望がなされた。なお、鈴木には開始直後に考え方の基本について、早川には終了時に総合的助言が求められた。

台湾側の検討の主な内容は以下のようである。

冬季は寒害、夏季は高温障害が問題である。

冬季の雨は低温を促進する。田植えは2月では温度が不足するため、3月中旬以降とする必要がある。一方、温度があって収穫を延ばし過ぎると次の田植えに影響が出、その1日遅れは1%の減収となる。インディカを採用すれば出穂期を3週間早めうるので、行政はこのことを考慮すべきであろう。

冬季の高温は病虫害を多発させる傾向がある。低温が長くなると生育遅延が起こり、耐病力も低下する。現在はイモチ病は20年間で最も軽い状態になっている。とはいえ病虫害は農業多用ではなく気象力を加味して対策すべきである。

高温障害は台湾の農作物に大きな問題である。水稻の生育には気温、地温、水温がきくが、水温が気温よりきいている。地下水や井戸水など低温水を灌漑すると効果が高い。嘉義、台南の2期作目の収穫が高いのは低温水灌漑による。

台風・雨水害：台風による4-9月の多雨で水害がひどい。傾斜地ではエロージョンが多発するため、水土保持部門で植生・被覆法・等高線栽培等の対策研究をしている。蔬菜は施設栽培に向かっている。パパイヤは雨の影響を受け、バナナは風害を受ける。リュウガン、レイシは台風により落果が起こる。茶では収穫期の雨も重要で品質を低下させ価格を低下させる。

フェーン災害も起こるが、フェーンは6-12時間続き、風8-12m/s、昇温5-8℃であると減収は30%に達する。対策は防風林やスプリンクラーの散水で可能である。

潮風害は海岸地帯であり、30-40%減収もみられる。

低温害：レンブ(Wax apple)を冬に開花させたいが12月になると、低温のため落果がひどく落果率80%になることもある。対策には燃焼法もあるが、ホルモン処理も有効である。リュウガン、レイシも低温により落果が起こる。

霜害は台湾中部の高山地帯で茶樹に対して問題である。茶樹は気象に関係が深い。時期ごとの気象の差異が生育・収穫時期に存ばす影響、中でも湿度が大事だが本格的な実験はされていない。経験的なものだけでは不十分である。農業気象データを茶研究所報告にも入れて欲しい。もし、過去10年のデータを気象局からいただければ生育と気象の関係を解析できる。

このように、作物と気象の関係が大切であり、耕作法

と気象をいい方向にすることが大切で土壌、作物学、気象でチームを作って研究する必要がある。そして要望したいこととして、病虫害担当者を気象にはりつけてもうまくいかないので、訓練と養成方法を考えて欲しい。テーマはもっと面的に展開すべきで、点の研究は役に立たない。新しい気象測器—データロガー類—は故障しがちだが、日本のメーカーは来てくれない。測定機の信頼度を保つために検定を気象局でやっていただきたい。

台湾大学、中興大学、屏東農專の発言の要旨は次の通りであった。農業気象は水利にとっても重要である。台湾の水資源において第一位は農業用水であるため、正しい雨量と蒸発散データが面的に必要である。今や観測の時代からデータ利用の時代に入ってきた。地温と土壌水分を環境条件に入れることが大切。台湾の土壌調査が進んでいるので、時期別土壌種別に灌漑水量を気象データから求められる蒸発散から算出すべきではないか。また、作物栽培時期別に適地適作をどう考えるか、実験地の土壌をよく考慮せよ。もしある地点のデータが他に利用できればそれは面となる。

行政院農業委員会のコメントは次の通りであった。気象観測ネットワークがあっても、要はデータをどう使うかである。台湾のデータが面を形勢するものになって欲しい。観測データに基づいて動態的な考え方をどうするか、気象災害の長期、中期的、短期的な対応の考え方をどうするか、気象局は作物に応用できるデータをとるべきである。台風はどんな作物にどのくらい被害を与えるか、農民にどう普及させていくべきか、応用システムをつくるべきだ。できれば年、月、旬ごとにそういうデータを提供すべきであろう。行政も責任がある。相互に連絡を密にしないと長続きしない。

観測ネット等のハードウェアと人間にかかわるソフトウェアの両面をやるつもりである。5、10年計画で進めたい。台湾の他の機関との共同で進めるが、日本にもご協力いただきたい。

質疑としては、気象データの取り扱いと気象法との関わり、気象データのディスク化への依頼、地下水汲み上げ—地盤沈下—海水進入—水土保持不十分の関係にも目を向けるべきだし、酸性雨のpHの測定をすべきではないか等があった。これらに対して気象局は前向きの姿勢を示しつつも、法的、予算的に問題があるとのことであった。

最後に司会の中央気象局張領副局長が、「気象局の責任の重さを益々感じた。台中改良区ですでに観測をしているが、気象局も管理していきたい。専門観測員を改良場にもおいてほしい。本日の検討会は気象局にとっても良かった。益々行政院、農業改良場などとの関係を密

にすべきと感じた。とてもいい第一歩となった。」との締めくくりを行った。

なお、来春農業気象資源について中国語を話せる外国人を招待して講習会を行うことにしているとのことで、農業気象の研究・事業の進め方は一気呵成の勢いをもっていると感じた。そう遠くない時期に世界をリードするものになりうると予感したことであった。このことは台

湾の大都市に見られる物理的・人的エネルギーの強烈な発露ぶりからも十分可能であろうと判断された。

最後に、今後の農業気象のありかたとして、人類共通の責務である食糧生産と環境保全に寄与することを目標に、その発展を国際的協力関係の中で図る必要があることを指摘して報告を終わることにする。