

暖地農業における農業気象の利用

佐 野 洋

(宮崎県総合農業試験場)

九州地方の気候は大きく区分した場合暖帯に入り地域的に区分すると亜熱帯型から山地気候型までであり作物も暖地型から寒地型まで多様に亘るため、施設内およびほ場、園地における微気象のちがいに對する農業気象的手法による技術対応が要請される。以下3つの問題をとり上げてのべる。

(1) 施設園芸における高温対策

暖地の施設園芸はその温暖性のため、加温に要する燃料消費量については有利な面もあるが日中の温暖性は春から夏にかけての高温期にはハウス内の気温は必要以上に高くなる。したがってこの期間の環境調節方法についての要望も多いが一般に自然換気が多く、1部省力の意味で強制換気も行なわれている。これらの選択はハウス栽培の経済性からみて投資の限界があり、ここでは強制換気と簡易冷房する場合の効果の限界、問題点についてのべる。強制換気の必要換気量 (V m^3/min) は矢吹の式が一般に使われている。

$$V = \frac{So(1-\alpha)\Lambda}{Cp \cdot \rho \cdot \Delta\theta}$$

So : ハウス内正味放射量 ($\text{Cal}/\text{m}^2/\text{min}$)

Cp : 空気の比熱, P : 空気の密度, A : 床面積

$\Delta\theta$: ハウス内設定温度 iTa と外気温 oTa の差

α : 繁茂時は0.5とする。

この式ではハウス内に入射する正味放射量(純放射量)が必要となる。純放射計の値がないので野菜試および岩切の示している推定式を利用し宮崎県佐土原町における農試電試型日射計による外の日射量から求めたハウス内正味放射量を月別に算出した。換気扇の設備数を決めるに當って高温の出現傾向を知る必要があるので宮崎県内でビニールハウスの集中している年平均気温16~17℃の地域で20℃および25℃以上の最多出現頻度を県内で農業気象観測の始まった昭和40年から昭和50年までについて検討した。20℃以上の出現日は年次差があるが1月でも多い所は5回出ており、4月になると大幅に増加する。25℃以上の出現頻度は4月中旬以降に出る所が多く、7~8回の所があり5月になると20回以上出る所もある。月別最高、最低気温極値を調べてみると3月が25℃、4月が29.6~30.8℃となり30℃の設定温度の近くになり、最低気温は4月には0℃以下の日があるが5月になると5.6℃以上となり、夜間でも大幅にすそ明けが可能とな

る。ハウス内設定温度を30℃、内外温度差は3月10℃、4月5℃として1,000 m^3 当り必要換気量を計算すると3月1,267 m^3/min 、4月2,777 m^3/min で300 m^3/min の能力の換気扇では3月4台、4月9台、5月は30℃の維持がむつかしくなり、自然換気ですそあけの方が経済的であるということになる。一方最近造成されているガラスハウス団地の様な場合は投資効率をあげるためには周年利用の考え方も出て来て高温期を通過せねばならないが半月平均でも6月中にはハウス内は40℃付近になり、梅雨あけ後は45~50℃にもなる。自然換気による場合は大幅な開放率が必要であり、強制換気でも1,000 m^3 当り20台以上ないとハウス内を35℃以内に維持できない。そこで簡易冷房のうち細霧冷房法の可能性を検討してみると、外気温よりやや高い所もあるがほぼ外気温と同じかやや低目になる。この場合換気量当り噴霧量は5g/ m^3 で床面積100 m^2 当り噴霧ノズル数は12箇で噴霧時は相対湿度は100% 近くなり、この点が問題であるが9時から15時の高温時の処理でカーネーションの場合は病害の発生は2ヵ年とも認められなかったので他の作物については噴霧量を減らして気化率を高め検討する必要がある。

(2) 暖地型牧草の秋播限界性

牧草には大別して寒地型牧草と暖地型牧草があり、九州においては大部分寒地型牧草が栽培されているが夏季の高温のため生育が抑制される。そこで夏の豊富な太陽エネルギーをより利用する能力をもつ暖地型牧草の導入が考えられているが、春播の場合初期生育がおそく、雑草に優占される欠点もあるので秋播する場合の気象的限界性を検討した。暖地型牧草としてはダリスグラス、バヒアグラスを対象とした。これらの牧草は-2℃の低温で枯葉をはじめ、-2~-4℃8時間で全葉が変色する様になる。播種後30日間の積算気温と越冬歩合の相関を1971、1972年両年についてみると、両草種とも、火山灰土および沖積土ともに相関係数 $V=0.9$ 前後あり高い相関を示した。従ってこれを播種限界区分の指標とすることにし、660℃を限界の積算気温、690℃を安全を見越した限界積算気温とした。宮崎県内の分は年次間変動も検討して秋播限界区分を行なった。図1は1972年の熊本鹿兒島、宮崎3県142ヵ所の農観のデータによって、660℃を指標として、8月26日、9月1日、6日、11日を起点として、南九州における秋播の播種区分を作ったもの

であるが、年次間の変動を検討すれば実用的にも安全性の高いものになる。

次にイタリアンライグラス（極早生系、早生系）と暖地型牧草との秋播混播により地表温は暖地型牧草だけの単播に比べて高く、越冬性が良くなり、播種後30日間の積算気温を指標とすると、ダリスグラス560℃、バヒアグラスで600℃となり、宮崎県南沿海地方では単播が9月10日に対し混播では9月1杯播種可能ということになる。

（3）日向夏の適地判定

南九州のような暖地においても冬季は、日中日照時間即ち晴天が多く温暖であるが、反面、夜間は放射冷却がすすみ、予想以上に低温になることがあり、最近10年間の最低気温のデータをみても、宮崎県沿海地方で-10℃位の低温になることがある。このような気象条件下で冬季樹上で越冬する晩柑のうち日向夏について低温によるす上りの発生条件、適地判定について検討した。

日向夏の果実の低温によるす上りは凍結時間が2時間ではじめ、4時間以上になると急激に増加する。一方凍結温度は-3℃以下で凍結するものがはじめ、-4℃以下になると大部分のものが凍結する。以上の点から-4℃が限界温度とみられる。

宮崎地方気象台の観測資料によって低温のリターンベリオド（RP）をみると、RP 12.7年が-6.4℃、RP 7.6~8.4が-5.8℃、RP 4.0~4.2が-5.5℃であるが既成の栽培地でRP 12.7年でもす上り果の発生しなかった所を適地、RP 8~12.0年では中程度のす上り果が発生するがRP 4.0~4.2ではす上り果の発生しない所を限界的適地とし、宮崎地方気象台との最低気温の相関回帰直線を求めて比較することにした。また調査時以後植生の変化によって微気象も変る。これらの年次比較をしてみると土地造成時の裸地状態から果樹の植栽された状況の変化するに従って傾斜地の位置によっては低温化の傾向が認められる。反面幼木に比べて成木の方が樹冠内部の温度が高くなるし、粗植に比べると密植の方が樹冠周辺の温度が高い点なども認められるので適地判定に当たって検討すべき事項として考慮すべきである。

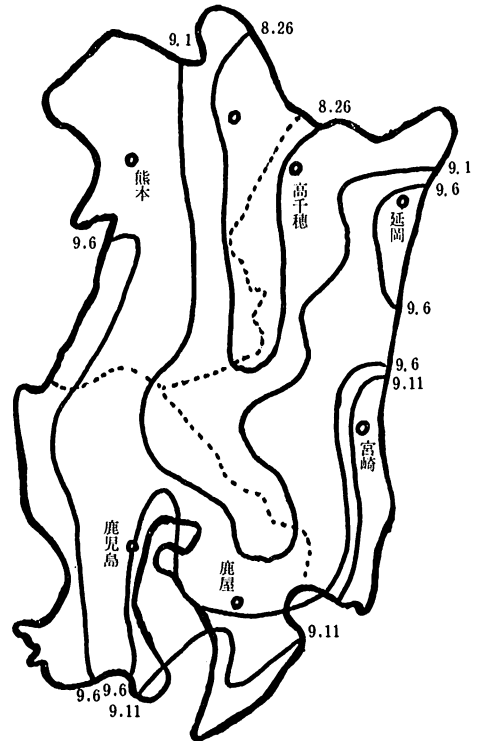


図-1 暖地型牧草の秋播限界区分 (1972)

以上の様に暖地農業においては作型をつくる可能性の範囲が広いので高温期から低温期に亘って派生してくる農業気象的問題をトピック的にとりあげてのべたが昭和39年頃から南九州3県では農業気象観測所が展開されており出来るだけそのデータを活用した。これらの観測所は昭和52年度からは気象庁のアメダス観測体制切替により箇所数が1/2~1/3に減少するので農業面での利用価値の減少は免かれない今後補足的観測体制が望まれる。

文献省略