

現地での気象観測にもとづいた簡易な最低気温予測方法の検討

Prediction of minimum air temperature with simple methods and local meteorological observations

○上田悠生・三浦健志・諸泉利嗣

UEDA Yu・MIURA Takeshi・MOROIZUMI Toshitsugu

1. はじめに

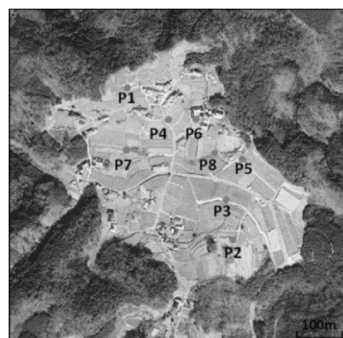
カルスト台地上の果樹園地域(ブドウ栽培)を対象に、凍霜害の防止・軽減に役立てるため、筆者らは現地に気象機器を設置、ネットを介して測定値を研究室へ転送し、翌朝の最低気温を予測してHPにアップするシステムを構築した。現在、予測方法をより簡便なものとするため検討を行っている。本報告では夜間の風が気温低下に及ぼす影響を確認し、晴天無風日における予測の精度を検証する。また予測に使用する重回帰式は測定データより求めているが、そのデータとしていつのものをを用いるのが適当か検討した。

2. 測定の概要

対象地区はドリーネ地形となっており、図1に示すP5において気温、相対湿度、風速、放射(4要素)、降水量を、また周辺7か所で気温を測定した。

3. 結果と考察

・夜間の風速と予測精度との関係 晩霜害を想定し、2011年から2015年の4月について検討する。夜間(18~6時)の気温、風速、純放射の推移を示す。図2は2015年4月26~27日、図3は15~16日の夜間で、ともに晴天であった。26~27日の夜間はほぼ無風で、気温は滑らかに降下して測定地点間の気温差が拡大した。一方15~16日の夜間は断続的に1~2m/s程度の風が吹き、それに連動した2~3℃の気温上昇が確認された。



P1 : 463m
P2 : 457m
P3 : 442m
P4 : 440m
P5 : 434m
P6 : 430m
P7 : 429m
P8 : 427m

図1 測定地点配置図(岡山県新見市豊永赤馬)

Fig.1 Overview of observation points.

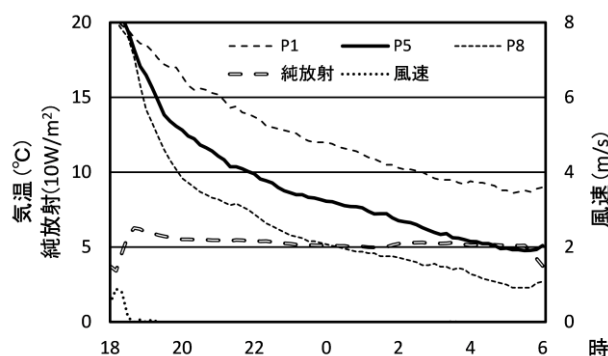


図2 4月26日から27日にかけての夜間の
気温、風速、純放射の推移

Fig.2 Changes of air temperature, wind velocity
and net radiation at night of Apr. 26-27.

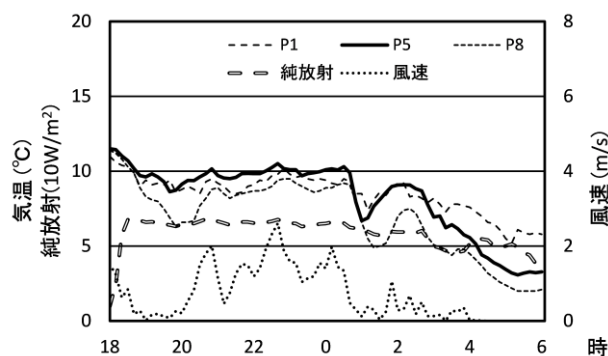


図3 4月15日から16日にかけての夜間の
気温、風速、純放射の推移

Fig.3 Changes of air temperature, wind velocity
and net radiation at night of Apr. 15-16.

現在、気温・湿度・予測直前1時間での気温低下量を説明変数とし、翌朝までの気温低下量を推定する重回帰式を定めて予測を行っている。図4は2011～2014年のデータで回帰式を定め、2015年のデータで検証したものである。従来の式を晴天無風日に当てはめるとRMSE=1.83℃(●)であり、気温低下量の大きい日に過小評価となる傾向がある。晴天無風日(ここでは20～6時最大風速0.5m/s以下かつ18～6時積算純放射量2MJ/m²以上の日)に絞って予測式を定めるとRMSE=1.61℃(△)に改善し、過小予測も減った。さらに晴天無風日に限定した場合、気温のみを変数とした予測式でもRMSE=1.59℃(+)と同程度の値となった。

・重回帰分析のデータ期間の検討 現在は予測式を求めるに当たり、過去の同月データから月ごとに重回帰式を作成している。しかしこの手法では少なくとも前年から測定を開始することが必要である。ここでは前年までのデータを使わない方法として、予測日の直近の測定データから予測式を作成し、データ期間などの検討を行った(図5)。対象は2012～2015年までの各年4月である。データ日数が15～30日以下のときは日数が増えるにつれて精度がよくなるが、それ以上になるとあまり変化しなかった。データ期間が延びて予測対象日と異なる気候でのデータが増えた場合、予測精度が悪化すると予想したが、一貫した傾向は見られなかった。また過去の同月データにもとづく従来の予測式は、過去4年間分のデータを用いた式でRMSE=2.77℃、1年間分のデータによる式ではRMSE=2.97℃となり(2015年で検証)、おおむね30日以上データをを用いれば、今回検討した方法でも劣らない予測精度を得られると分かった。

4. おわりに

放射冷却が強く起こる晴天無風日に限定して予測精度を上げる検討を行い、気温のみで簡便に予測できる可能性も見出された。また、予測日にいたるまでの30日程度のデータから作成した予測式が、従来の式と遜色ない精度を示し、手順を効率化できると分かった。今後は風速や純放射のデータを用いずに晴天無風日向けの予測を行えるか検討を加えたい。

現地での観測には新見市豊永の田中邦男氏をはじめ岡山県、新見市ならびに地区の方々にお世話になった。なお本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(C)一般、課題番号26450343、研究代表者三浦健志)の一部を利用して実施した。ここに記して関係各位にお礼申し上げる。

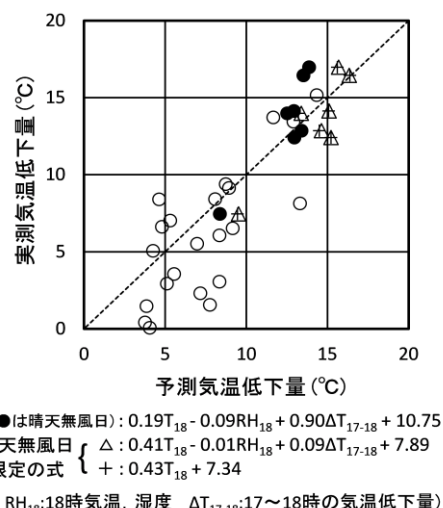


図4 気温低下量の18時での予測値と実測値の比較(P5)

Fig.4 Relationship between predicted drop in temperature at 18:00 and measured drop (P5).

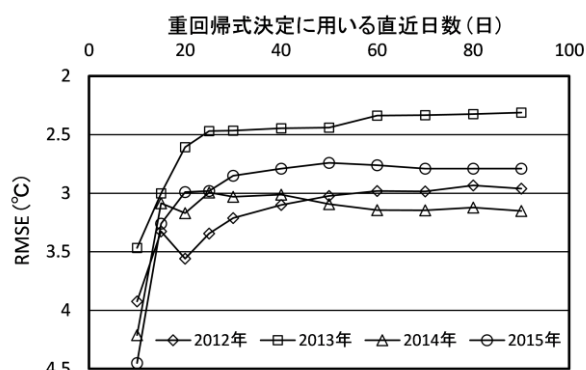


図5 直近X日間のデータから得られた重回帰式による予測の精度(P5)

Fig.5 Accuracy of predictions based on latest X days data and predictions with present method.