

翌朝の最低気温予測方法の検討

Research of minimum air temperature prediction method of the following morning

○井上雄貴・三浦健志・諸泉利嗣

INOUE Yuuki・MIURA Takeshi・MOROIZUMI Toshitsugu

1. はじめに ピオーネの生産量は岡山県が全国一位であり、県の北西部を中心に栽培されている。その主産地の一つである新見市ではぶどう園がカルスト台地上に点在しており、春先の凍霜害に遭いやすい。凍霜害を防止もしくは被害を最小限に抑えるには、夕方の時点で翌朝の最低気温を予測し、対策を取る必要がある。そこで本研究では、放射収支等微小気象観測を実施している麦畑(岡山県玉野市七区)での測定値を基に、翌朝の最低気温を有効放射と日照時間から予測する方法を検討した。また同様な検討を新見地域気象観測所(新見のカルスト台地に位置する)のデータでも行った。

2. 気温低下のメカニズム 図1に夜間の放射のやりとりを示す。地面から上向きに射出される地表放射と、大気中から下向きに射出される大気放射の差である有効放射により、地表面温度が減少し、それに伴い地表面近傍の気温が低下する(放射冷却)。ここでは放射冷却の程度を17時から最低気温までの気温低下量(17時-最低気温差)により評価する。

3. 夜間気温の変化状況 図2に2008年3/1~4/14の気温(麦畑, 高度150cm, 30分平均値)の夜間を中心とした日変化を重ねて示す。気温は測定期間中に最低約-4℃まで下がった。次に夕方からの気温低下を明瞭に示すために17時を0度とした気温変化を図3に示す。気温は17時以降急激に下がり、大半の日は午前6時前後に最低となっている。17時からの気温低下は最大で約15℃となった。

4. 考察

・気温低下量と有効放射との関係 有効放射と気温の低下状況の一例を図4に示す。1/27~28の夜間は

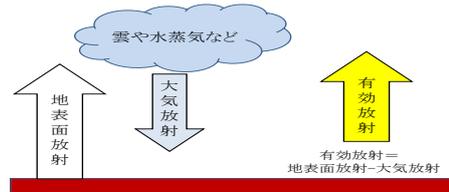


図1 夜間の放射のやりとり
Balance of radiation at night

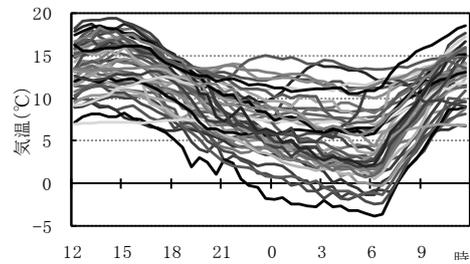


図2 気温の日変化(2008.3/1~4/14)
Daily change of air temperature

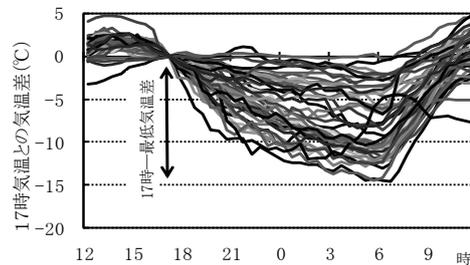


図3 17時を基準とした気温の日変化
Daily change of air temperature

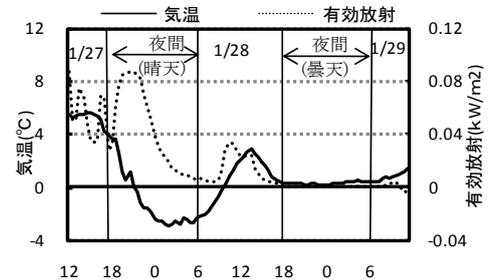


図4 有効放射と気温の変化(1/27~1/29)
Change of air temperature and effective radiation

晴天で有効放射が大きく気温の低下も大きいですが、1/28~29の夜間は曇天で有効放射が小さく気温の低下も小さい。つづいて17時から最低気温起時までの気温低下量(17時-最低気温差)とその間の積算有効放射量との関係を示すと高い相関($r=0.795$)が認められ(図5)、さらに放射冷却のあまり起こらない風の強い日(風速2m/s以上)を除くと相関係数は $r=0.854$ とより高くなった。また凍霜害対策のためには夕方の時点で翌朝の最低気温を予測することが必要である。そこで、図6に17時時点での有効放射(17:00~17:30の平均値)と17時-最低気温差の関係を示す。相関係数 $r=0.765$ と17時の有効放射との関係でも相関が認められた。

・気温低下量と日照時間との関係 一般的ではない有効放射の代わりに一般気象観測項目である日照時間から推定を試みる。17時の有効放射と同日の日照時間(近傍の玉野地域気象観測所測定値)との関係を図7に示す。 $r=0.766$ 程度の相関が認められた。そこで図5の有効放射量を日照時間に変えると、相関係数が $r=0.784$ と高くなった(図8)。昼間の気象状況と表す日照時間に対しての方が相関が高くなったことは興味深い。

図9に新見地域気象観測所での日照時間と17時-最低気温差の関係を示す。新見の方が玉野のよりも気温の下降度が大きく、相関も高くなった。直線回帰すると $y=0.91x+5.04$ ($r=0.821, RMSE=2.12$)が得られた。

5. おわりに 17時の時点の有効放射を測定することで翌朝の最低気温の予測ができると分かった。またアメダスでも観測している日照時間から、最低気温を予測することも可能である。この時、風速を考慮するとより精度の高い最低気温予測ができると考えられる。

現在、新見のぶどう園にて気温、有効放射等の測定を行っており、今後は地形や標高などの現地地形を解析し、最低気温予測方法のより詳細な検討を行う予定である。

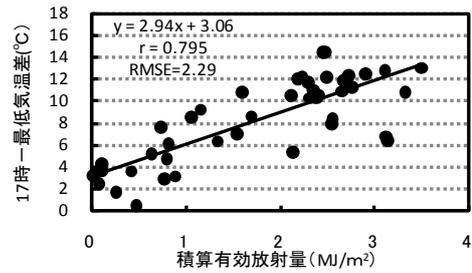


図5 夜間の積算有効放射量と最低気温差
Relation between accumulated effective radiation and minimum air temperature

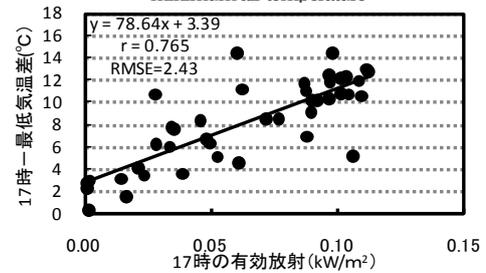


図6 17時の有効放射と最低気温差
Relation between effective radiation and minimum air temperature

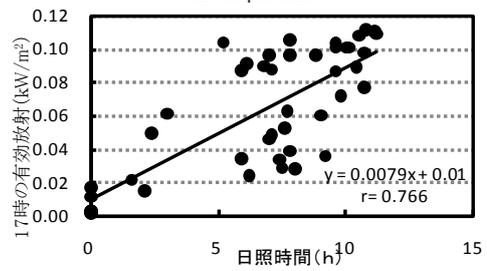


図7 日照時間と17時有効放射の関係
Relation between sunshine duration and effective radiation

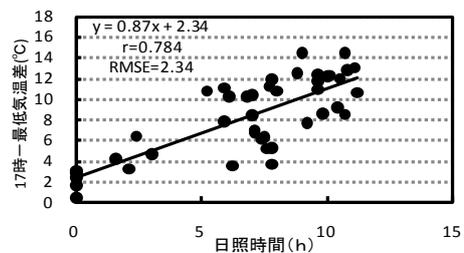


図8 日照時間と最低気温差(玉野)
Relation between sunshine duration and minimum air temperature at Tamano

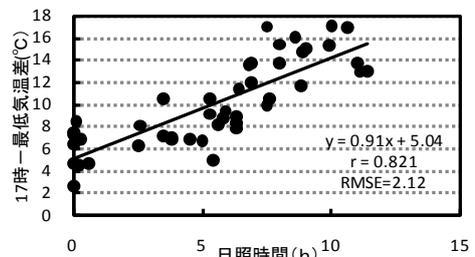


図9 日照時間と最低気温差(新見地域気象観測所)
Relation between sunshine duration and minimum air temperature at Niimi