

水田における水温の水平分布特性

誌名	九州農業研究
ISSN	04511581
著者名	丸山,篤志 大場,和彦 工藤,正臣
発行元	九州農業試験研究機関協議会
巻/号	67号
掲載ページ	p. 8-8
発行年月	2005年5月

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
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



水田における水温の水平分布特性

丸山篤志・大場和彦・工藤正臣¹⁾
 (九州沖縄農業研究センター・¹⁾ 宮崎県西臼杵農業改良普及センター)

Atsushi Maruyama, Kazuhiko Ohba and Masaomi Kudo :
 Horizontal Variation in Water Temperature of Paddy Field

水田の水温は水稻の生育に影響を与える重要な要素である。著者らはこれまでに、平衡水温モデルを用いて気象観測値から水田水温を推定する方法について研究を行ってきた¹⁾。しかし、実際の水田水温が常に平衡温度に達しているとは限らず、かんがい時には水口と水田中央部の水温が大きく異なることが知られている。そこで、水田の水口から水尻にかけて水温の水平分布の連続観測を行い、それらを平衡水温モデルによってどの程度まで推定できるのかを検討した。また同時に、かんがい時における水温の水平分布の特徴についても調べた。

1. 方法

宮崎県西都市の水田において、1999年の水稻の移植期(3月27日)から出穂期(6月30日)まで、水田内の5地点(水口から2, 10, 20, 30, 80m)において表層水温(水面-1 cm)を10分毎に測定した(第1図)。30mの地点では気象要素(気温, 湿度, 日射量)の測定も同時に行い、平衡水温モデル¹⁾によって水田水温の日平均値を推定し、各地点の水温の日平均値と比較した。

2. 結果および考察

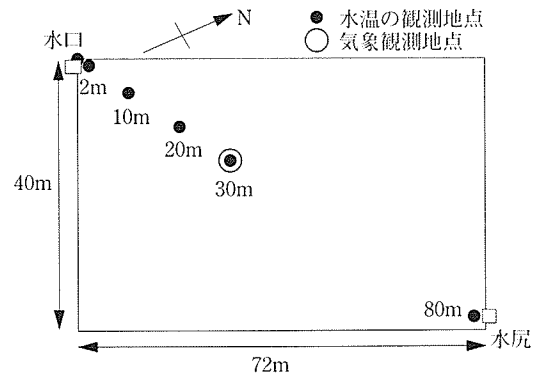
平衡水温モデルによって推定された水温の季節変化は各地点における実際の水温の季節変化とよく一致していたが、地点あるいは日によって誤差が2℃以上となっているケースもみられた(データ略)。これらの誤差の原因として、かんがいや降雨によって水田水温が平衡温度と大きく異なっていたことが考えられる。そこで、観測期間中の全ての日をかんがい日(かんがいが行われた日)、降雨日(かんがいが行われず、かつ降水量が10mm以上認められた日)、通常日(前記2つのどちらにも当てはまらない日)の3種類に分類し、それぞれの場合における推定値のRMSE(2乗平均平方根誤差)を算出した(第1表)。かんがい日の場合は2 m地点と10m地点の誤差が他の地点よりも大きいのが、降雨日の場合は地点による誤差の違いはあまりみられない。また、通常日の場合は2 m地点を除く全ての地点で誤差が1℃以下と小さい。これらの結果から、どの地点の水温を推定する場合にも、かんがいや降雨のある日は誤差が大きくなるが、特にかんがいが行われた場合は水口に近い地点ほど誤差の大きくなることが確認された。

かんがいによって水田内にどのような水温差が形成されるのかを知るため、水温の水平分布の経時変化を調べた(第2図)。4月7-8日の水温をみると、かんがい後の18時から21時にかけて、10m地点と80m地点との間に約4℃の水温差が形成されていることがわかる。また、24時から翌朝6時にかけては内側の地点(10m・20m・30m)と外側の地点(2 m・80m)との間に水温差が形成されていた。しかし、このような水温差はかんがいが行われなかった4月5-6日にも同様に形成され

ていたことから、この内側と外側との水温差は、かんがいによってではなく、水田畦からの熱伝導あるいは水田の不陸による水深の違いの影響を受けて形成されたものと考えられる。次にかんがいの影響を時期別に比較すると、水温の勾配から判断する限り6月16-17日、4月28-29日、4月7-8日の順、すなわち時期が遅いほどかんがいの影響が大きく、水温の水平分布に大きな差がみられた。これは、水稻群落の繁茂によって日射の影響が小さくなることに加え、4月から6月にかけて水田水温とかんがい水温との差が大きくなるためと考えられる。

引用文献

- 1) 丸山篤志・大場和彦・黒瀬義孝: 農業気象 54, 247-254, 1998.

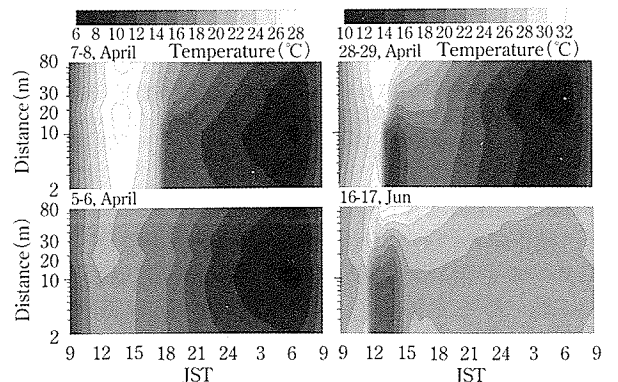


第1図 水温の観測地点と水口からの距離

第1表 水温の測定値に対する推定値のRMSE (単位:℃)

種類	(日数)	2 m	10m	20m	30m	80m
かんがい日	(15)	1.85	1.87	1.15	1.32	1.18
降雨日	(26)	1.42	1.46	1.26	1.34	1.33
通常日	(52)	1.40	0.92	0.69	0.80	0.74
全期間	(93)	1.49	1.28	0.96	1.07	1.01

注) RMSE: 2乗平均平方根誤差。



第2図 通常日(4月5-6日)と各時期のかんがい日(4月7-8日, 4月28-29日, 6月16-17日)における水温の水平分布の時間変化