

水田と畑の放射収支の特徴と 放射収支計の機種の違いによる測定値の差異

吉崎文人・黒田訓宏（岡山大学大学院自然科学研究科）

三浦健志・諸泉利嗣（岡山大学環境理工学部）

はじめに

超音波風速計の普及に伴い潜熱と顕熱伝達を単独に計測可能となり、個別に測定された潜熱伝達、顕熱伝達、地中熱伝導の合計が純放射量に等しくならないという問題が指摘されている（Finnigan *et. al.*, 2003, 宮崎他, 2001）。その原因の一つとして純放射の測定値が過大ではないかという指摘もある。ここでは、昨年実施した水田と普通畑（冬瓜畑）での放射の測定結果から、日本で最も多く使用されている英弘精機製CN-11型（現MF-11型）とREBS社製Q*7型と比較した。さらにKipp&Zonen社製CNR1型を加えて現在測定を継続している。

測定方法

CN-11型とQ*7型は、ポリエチレンドームに覆われた黑色受光板の上下面温度差を計測する放射収支計で、CNR1型は長波・短波別、上下方向別に放射を独立測定するタイプである。

測定圃場と測定期間は以下の通りである。

水田：岡山県玉野市八浜，岡山大学農学部八浜農場，2003年7月9日～10月28日，2004年3月12～現在まで。

普通畑（冬瓜畑）：岡山県邑久郡牛窓町長浜，2003年5月30日～8月28日

両地点間の距離は直線距離で約23kmである。測定値は30秒に1回サンプリングされた値を30分平均値に直して用いた。

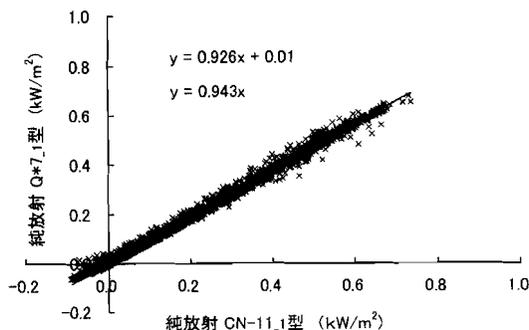


図2 Q*7型とCN11型の瞬間値の比較（牛窓，普通畑，2003）

測定結果と考察

1) 水田と畑の放射収支の特徴

典型的な晴天日であった7月17日の測定結果を図1に示す。両地点での測定値の差異は、湛水状態の水田と普通畑の違いにより説明できる。地表面のアルベドは水田面において12.9%，冬瓜畑では24.7%（日積算日射量に対する反射日射量の比）であった。そのため日射から反射日射を引いた吸収短波放射は水田の方が大きく，また水田面の方が表面温度も低く地表放射も畑に比べ若干大きいので，結果として水田面が受ける純放射は畑面より大きくなったものと考えられる。

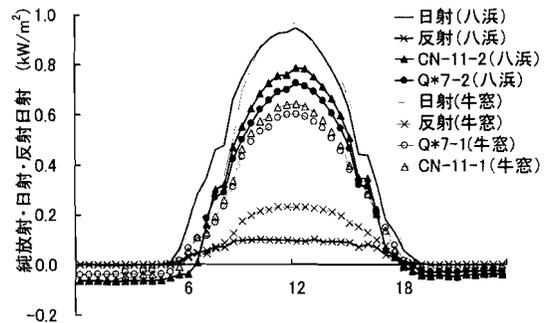


図1 日射および純放射等の日変化（2003.7.17）

2) 機種の違いによる測定値の差異

機種間の違いを見るため，2003年のCN-11型とQ*7型の牛窓・八浜両地点での関係をそれぞれ図2，3に示す。図中には1:1直線と回帰直線とその式を記入している。さらに，原点を通る回帰直線も加えている。CN-11型の測定値は6～8%程度Q*7型を上まわっているが両地点で若干係数も異なっている。

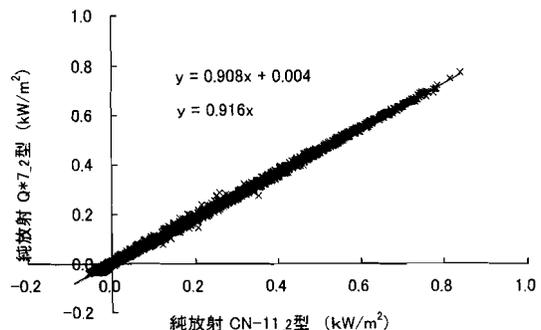


図3 Q*7-2型とCN11-2型の瞬間値の比較（八浜水田，2003）

そこで、機種および個々の計器による測定値の違いを詳細に調べるために同時観測を行った。図4, 5, 6は、それぞれQ*7型どうし, Q*7型とCNR1型, CN-11型とCNR1型との測定値を比較したものである。図4からQ*7型どうしの値の差はほとんどなく, 図5からQ*7型とCNR1型の測定値も同じ値を示している。また, 図6からCN-11型の測定値がCNR1型よりも6~8%大きいことがわかる。

おわりに

Q*7型, CNR1型はほぼ同じ値を示し, CN-11型がそれらより6~8%大きいという結論が得られた。ただし, CNR1型を交えた同時観測の期間は短いので今後も観測を継続していきたいと考えている。

謝辞

測定に際し牛窓町長浜の神寶正行氏, 岡山大学農学部八浜農場多田正人主任には色々お世話になった。ここに記して謝意を表する。

参考文献

Finnigan, J. J., Clement, R., Malhi, Y., Leuning, R. and Cleugh, H. A. 2003 : Are-evaluation of long-term flux measurement techniques. Part I : Averaging and coordinate rotation. *Boundary Layer Meteorology* 107, 1-48.

宮崎 真, 山本 晋, 2001 : 熱収支インバランス研究会報告, 天気, 48, 711-713.

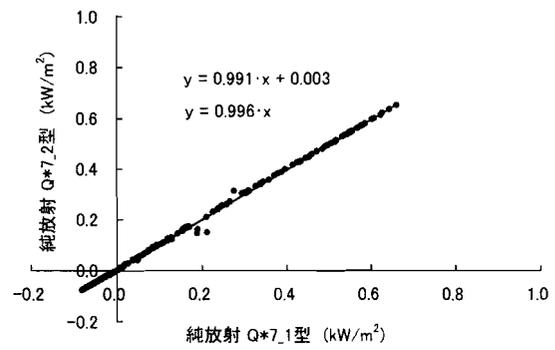


図4 Q*7-1型とQ*7-2型の瞬間値の比較 (2004. 3/24~ 3/29)

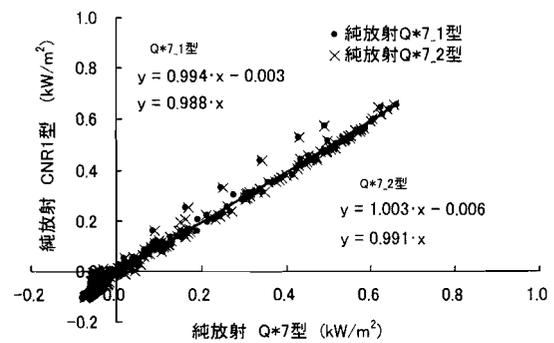


図5 Q*7型とCNR1型の瞬間値の比較 (2004. 3/24~ 3/29)

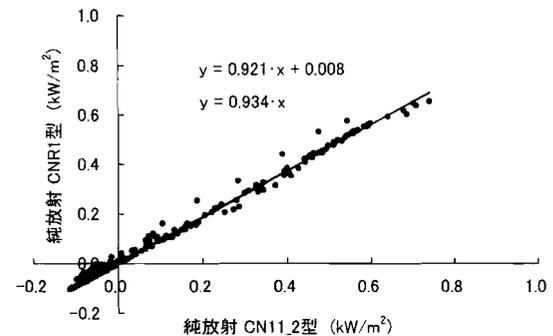


図6 CN11-2型とCNR1型の瞬間値の比較 (2004. 3/24~ 3/29)