

# 水収支法と渦相関熱収支法による水田蒸発散量の比較

## Comparison of Evapotranspiration from Paddies by Water Balance and Eddy Correlation Heat Balance Methods

松田 周・増本隆夫・久保田富次郎

MATSUDA Shuh , MASUMOTO Takao , KUBOTA Tomijiro

### 1. はじめに

北浦と鹿島灘に挟まれた鹿島台地では、従来から用水の安定的確保が課題となっている。当地地における水資源の安定的確保を図るには、まず台地の水文現象を的確に把握することが必要となるが、これまでの検討から台地畑や水田からの蒸発散量の正確な推定が難しいことが分かっている。そこで、渦相関法による現地での直接的な蒸発散量測定と地目別の推定を検討している。ここでは、その前段階として、水田ライシメータにおいて渦相関熱収支法と水収支法による蒸発散量の比較結果を報告する。

### 2. 水田ライシメータの概況および観測・営農方法

(1)水田ライシメータの概況 所内にあるコンクリート製畦畔と土壌深 60cm のゴムシート底を持つ 30 × 70m 水田を水田ライシメータに設定した。ここでは、灌漑用水を流入管のバルブ操作、排水を地表部では角落し、地下部ではバルブ操作で管理している。

(2)観測方法 水収支法：同水田への流入成分である雨量、流入量を雨量計、電磁流量計、流出成分である地表排水、暗渠排水を三角堰、電磁流量計、水田内貯留水深である表面水位、地下水位をフロート式水位計、水圧式水位計により、30 分間隔で測定した。

渦相関熱収支法：鉛直風速、水蒸気変動量および気温をそれぞれ 3 次元超音波風速温度計、湿度変動計および温湿度計で 1/10 秒間隔で測定した。また、所内露場の日射量、放射収支量、地温および水田ライシメータ内の水温を 30 分間隔で計測した。

(3)営農方法 コシヒカリを 5 月 18 日に移植した。中干しは行わず、水位が 5 ~ 15cm で推移するように調節した。また、落水は 9 月 10 日、稲刈りは 9 月 20 日に行った。

### 3. 結果と考察

水田ライシメータにおける水収支要素の一部および草丈の変化を Fig.1 に示す。地表水位と地下水位は落水までほぼ一致しているため、湛水期間中は表面水位変化を水田内貯水量の変化として扱えることが分かった。日別漏水量は所内露場の蒸発計蒸発量が 0 である時間帯(0 時 ~ 4 時)の水収支が

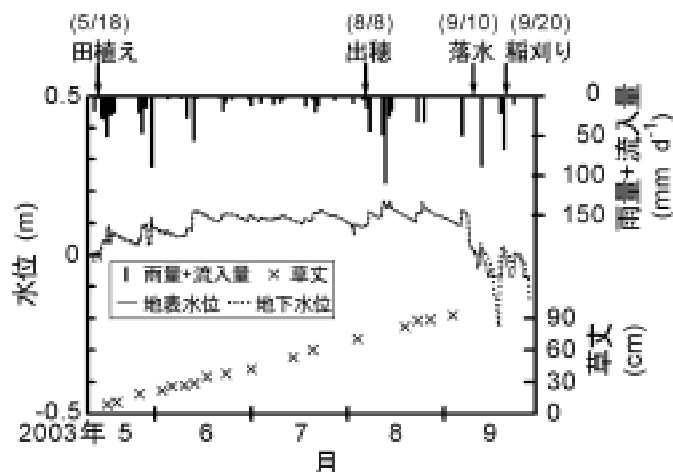


Fig.1 水田ライシメータの雨量+流入量、水位、草丈の変化  
Change of precipitation and irrigation water, water level, grass length in the paddy lysimeter

ら推定した。その結果より得られた日蒸発散量を Fig.2 に示す。7月は蒸発散量が小さく、6、8月が大きいことが分かった。

渦相関法による蒸発散量の測定を行ったが、湿度変動を正確に計測できなかったことにより、蒸発散量を過小評価した。そこで、渦相関法から顕熱フラックスを求め、純放射量、水体の貯熱変化量、水の流出入に伴う移動熱量、地中熱伝導量を推定することで、残差である蒸発散量を算定した（渦相関熱収支法）。計算間隔を1時間とし、その結果から求めた日蒸発散量を Fig.2 に示す。蒸発散量は6月に大きく、水収支法との波

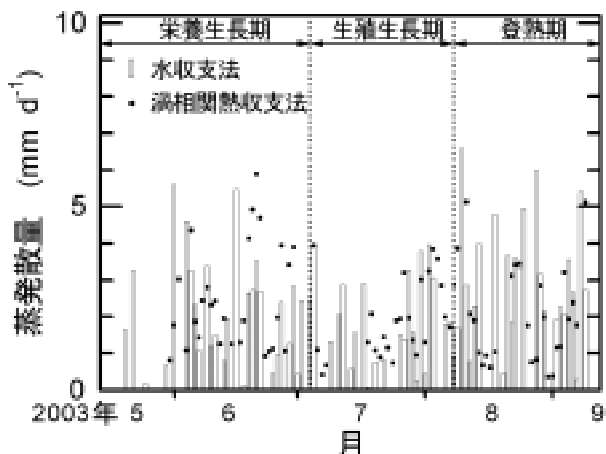


Fig.2 水収支法と渦相関熱収支法による日蒸発散量の変化  
Change of daily evapotranspiration by eddy correlation heat balance and water balance methods

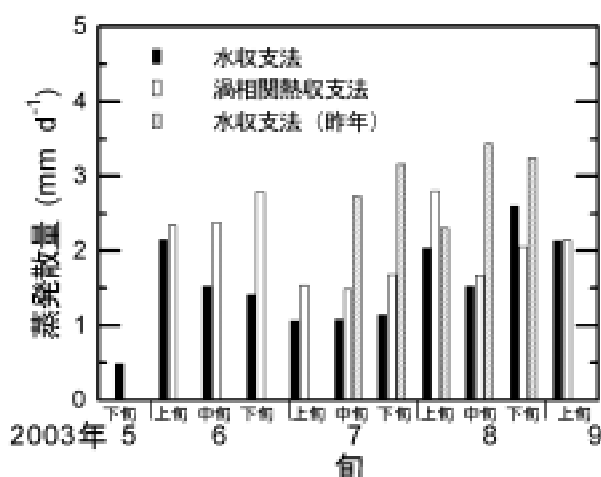


Fig.3 旬別平均日蒸発散量の変化  
Change of daily evapotranspiration of 10-day average by eddy correlation heat balance and water balance methods

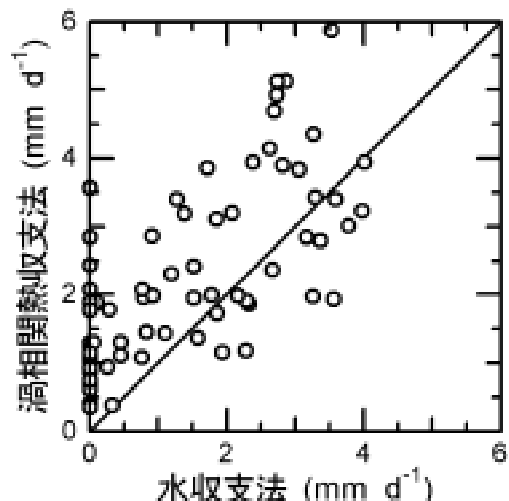


Fig.4 水収支法と渦相関熱収支法による日蒸発散量の比較  
Comparison of daily evapotranspiration by eddy correlation heat balance and water balance methods

形は一致しているとは言えなかった。旬別平均日蒸発散量の変化を Fig.3 に示す。水収支法による蒸発散量のピークは6月上旬と8月下旬にあるのに対し、渦相関熱収支法では6月下旬と8月上旬にある結果になった。一方、2003年は冷夏により蒸発散量が小さく、水収支法による比較では2002年の約6割であることが明らかになった。水収支法と渦相関熱収支法による日蒸発散量の比較を Fig.4 に示す。この結果から両者が一致しているとは言えず、熱収支観測における各要素の正確な測定が重要であることが分かった。

#### 4. おわりに

本研究では、渦相関熱収支法と水収支法による水田蒸発散量の比較を行った。今後は観測の精度を上げて、両法による蒸発散量の比較検討を行う。