

散水灌漑圃場における作物の自己集水効果の定量評価

Quantification of the water collection effect by crop in the spray-irrigated field.

弓削こずえ^{*}，下瀬耕三郎^{**}，阿南光政^{***}，中野芳輔^{*}

Kozue YUGE^{*}，Kousaburou SHIMOSE^{**}，Mitsumasa ANAN^{***}，and Yoshisuke NAKANO^{*}

1.はじめに

作物圃場において，降雨や散水灌漑によって水が供給された場合，一部は作物体によって遮断され，葉面に貯留される。また，作物体に当たった水分は，跳ね返って作物体から離れた箇所に流下したり，葉から茎を伝って集水され根群域近傍の土壤面に到達する。特に，土壤面マルチ栽培が行われている圃場では，茎から流下する成分は作物体の生長にとって有効な水分であり，その量は作物体によって異なる（丸居ら，2005）。本研究は，散水灌漑圃場における効率的な灌漑計画の策定のため，作物体が集水し，根群域土壤面付近に到達する水分量を定量化することを目的とする。

2.実験方法

本研究では散水によって作物体が受ける水分は，Fig.1 に示したような成分に分類できるとした。集水量とは，作物体に当たった水が茎を伝って土壤面に到達する成分と定義する。特に，マルチ栽培が行われている圃場では，この成分はマルチの植え孔から土壤面に到達し，作物の生育に有効なものと考えられる。葉面貯留量とは，葉面に蓄えられる水滴あるいは葉面に浸透し，葉の濡れに関わる成分である。土壤面到達量とは，作物体に当たった水滴が跳ね返って下方に流下する成分と作物体に当らずにそのまま土壤面に到達する成分である。これらの成分を分離定量化するため，九州大学内の実験用ハウスの中に簡易的な散水装置を

設置して実験を行った。この装置の下にポットに移植したカツオナおよびキャベツを設置して実験を行った。まず，ポットの全面を隙間なくマルチングし，初期状態の重量を測定する。その後，散水装置によってポットに散水してマルチ表面の水を拭き取り，15分ごとにポットを秤量した。これによって，葉面貯留量の経時変化を測定する。次に，実際のマルチ栽培を模して，作物体の茎周辺の間隙を開けてマルチングし，散水後秤量した。この量が葉面貯留量と集水量の和である。最後にマルチを外して散水し，重量を測って葉面貯留量，集水量および土壤面到達量の総和を測定した。

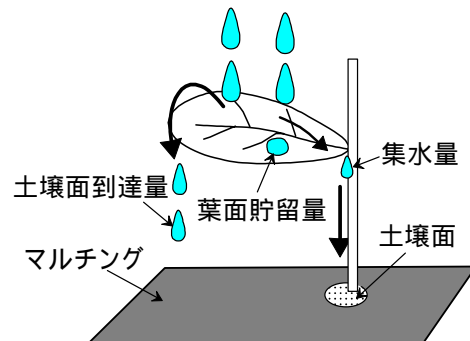


Fig.1 Intercepted water components of the spray-irrigated field.

3.葉面貯留量の経時変化

Fig.2 は，カツオナの葉面貯留量の経時変化を示している。実験開始後15分までは葉面貯留量は一定の速度で増加している。その後，勾配が緩やかに変化している。これは，葉面から土壤面に落下する水量が増加することを示している。さらに，実験後

35分経つと葉面貯留量が一定の値に収束している。これは、葉面が飽和状態に達し、葉面へ入る水量と流下する量が平衡に達したことを示している。一方、Fig.3はキャベツの葉面貯留量の経時変化である。カツオナと同様、初期の段階には一定の速度で葉面貯留量が増加しているが、次第に増加の程度が減少している。また、キャベツの場合は葉面が飽和に達するのは115分後であり、カツオナとは大きな違いが生じていた。

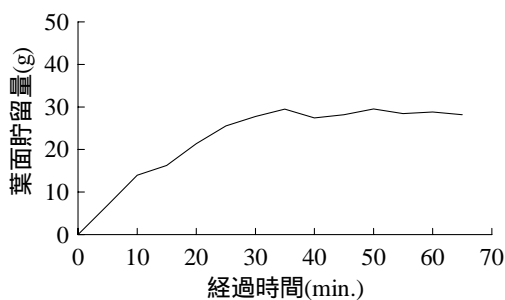


Fig.2 Leaf water storage (leaf mustard).

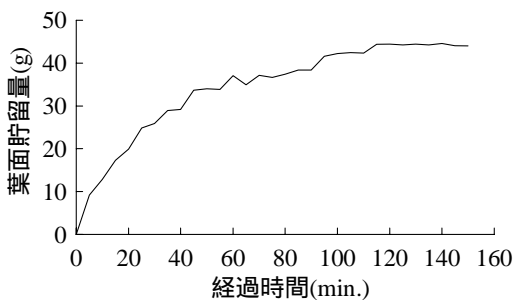


Fig.3 Leaf water storage (cabbage).

4. 集水量の定量評価

Fig.4は75分間の実験によって定量化したカツオナの葉面貯留量、集水量および土壌面到達量を示している。この図より、カツオナは葉面貯留量の割合が最も高い。また、この領域に散水された水分の約30%は集水量であり、これは作物の根群域に供給され、作物の生長に有効な成分であると考えられる。一方、Fig.5は150分間実験を行って測定したキャベツの葉面貯留量、集水量および土壌面到達量を示している。この図より、キャベツの場合はこの領域に散水される水分の約70%は土壌面到達量であ

り、集水量は6%程度であった。

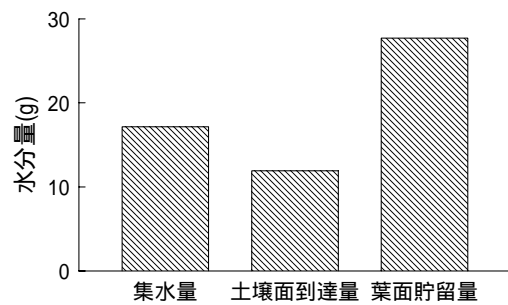


Fig.4 Amount of the intercepted water components (leaf mustard).

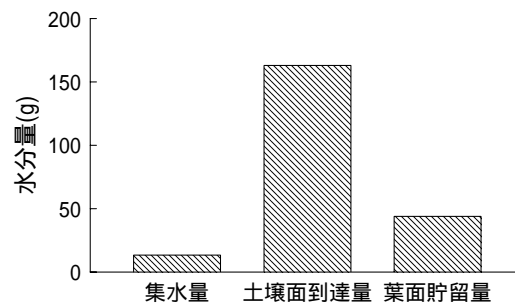


Fig.5 Amount of the intercepted water components (cabbage).

5. まとめ

本研究では、散水灌漑圃場の作物体によって集水される水量を定量化することを目的とし、散水装置を用いて実験を行った。まず、散水によって作物体が受ける水分を葉面貯留量、集水量および土壌面到達量の3成分に分類した。葉面貯留量の経時変化を測定し、作物の種類によって葉面における水分の貯留特性が異なることが明らかになった。また、3成分を定量化した結果、作物の種類によってこれらの割合に大きな違いが生じることが明らかになった。これらは、作物の立体幾何や葉面の状態によって集水効果に大きな違いが生じているためであると考えられる。今後は、これらの特性をパラメーターにした集水効果の定量化モデルを構築し、様々な条件の散水圃場における集水効果を定量化したい。

引用文献 丸居篤，弓削こずえ，原口智和，中野芳輔：マルチ栽培における土壌水分消費と地下水への窒素負荷，畑地農業，506，2-12（2005）