

平成22年度計画基礎諸元調査(南薩地区)結果概要(調査期間: H22~24)

1 調査概要

近年、施設園芸の進展や営農形態の多様化等による多様な水需要が生じている。用水計画においてこれら水需要に対応するための調査・計画手法を明らかにするために鹿児島県の国営かんがい排水事業南薩地区での現地調査や室内調査を組み合わせ、栽培管理用水のうち、風食防止及び土壌消毒、温度調節、凍霜害防止の4項目について検討する。

1) 調査場所及び調査内容

調査場所: 鹿児島県南九州市大野岳実験施設(図1)及び九州大学(風洞実験)

(1) 気象調査

ウェザーステーション(写真1)を用いて雨量、日射量、風向、風速、気温、湿度のデータ収集

(2) 土壌調査

粒度分布、土壌水分特性曲線

(3) 土壌水分及び土壌温度調査

TDRセンサー(写真2)及び温度センサーを埋設しデータロガーにより自記記録

(4) 水量調査

流量計、温度センサー付自動弁

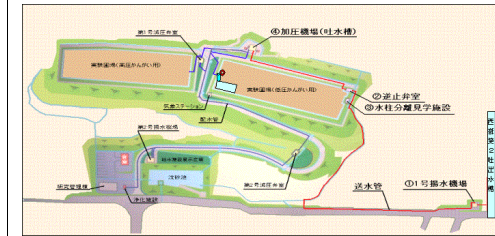


図1 大野岳実験施設



写真1 ウェザーステーション



写真2 TDRセンサ

2. 調査結果

【風食防止用水】

飛土測定装置(写真3)を用いた現地調査及び風洞装置(図2、写真5)による室内調査により、かん水量と飛土低減量の関係を整理した。

(1) 飛土量現地調査

現地に、地上10、30、60、100cmの高さに容器をつけた飛土測定装置(写真3)を設置し、12月14日の降雨後、干天が続いた12月20日までの6日間の飛土量を測定した結果、高さ10cm地点(写真4)の容器だけに飛土観測され30、60、100cm地点の容器では観測されなかった。



写真3 飛土測定装置 写真4 10cm地点飛土

(2) 飛土量風洞実験

1) 実験方法

- ①風洞実験は、風洞実験装置(図2、写真5)を風洞内の地表面から10、25、40cmの高さに容器を設置し実験を行った。
- ②風乾した現地土をマイクロシメータに充填し風洞内に隙間なく設置し、ファンにより風を発生させ風速2~10mの範囲内で2mごとに段階的に変化させ、各段階ごとに飛土量を測定した。
- ③②の風速に加え、土壌水分を風乾状態から段階的に湿潤状態にし、土壌水分状態と飛土量の関係を調査した。

2) 実験結果

- ①図3より風速が大きくなるにつれ採取量及び検知数も大きくなっている。また、図4より体積含水率が大きくなるにつれ採取量及び検知数も小さくなる。
- ②風土量は高さが低くなるほど飛土量が増加することが確認できた。
- ③体積含水率によらず風速が増加するにつれ、土粒子の飛砂量が増え、また、体積含水率10%では2.6% (風乾) に比べ飛砂量が大幅に押さえられ、体積含水率17%を超えると、風速が6m/sを超えても著しく飛土量が少なくなった。

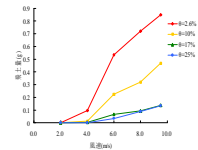
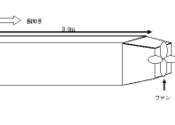
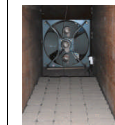


図3 風速と飛土量の関係

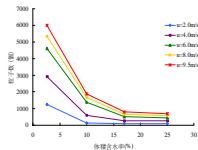


図4 体積含水率と飛土量の関係

写真5 風洞実験装置

図2 風洞実験装置

3) 風土予測シミュレーションと風洞実験

風土量予測シミュレーションモデルによる妥当性を確認するため風洞実験で測定した結果と比較をした。風速における実測値と計算値の相対誤差を求めたところ、風速6.0m/sでは19.04%、風速8.0m/sでは1.76%、風速9.5m/sでは10.31%であったことから、計算値は実測値に近似しており、シミュレーションモデルの妥当性が検証された。

4) 風土予測シミュレーション結果

- ①飛土量予測モデルにより様々な風速及び土壌水分状態に応じて、どの程度かん水すれば風食を抑制できるか明らかにすることが可能と判断される。
- ②表1にかん水量、体積含水率および風速と飛砂量の関係より風速6.0m/s~9.5m/sのとき、体積含水率が約17%を下回ると飛土量が増加する傾向にある。この土壌水分状態まで低下しないようなタイミングでかん水を行う、風食防止が可能である。
- ③この土壌水分状態に達するために必要な最低限のかん水量を表1のとおり求められた。

表1 かん水量、体積含水率および風速と飛砂量の関係

かん水量	u=6.0m/s	u=8.0m/s	u=9.5m/s	
3.23mm	θ=2.6%	13.24g	18.85g	23.96g
2.64mm	θ=10%	6.66g	9.48g	12.05g
2.62mm	θ=17%	1.86g	2.65g	3.37g
	θ=25%	1.63g	2.31g	2.94g

【土壌消毒用水】

8月に試験ほ場にハウス(写真6)5.0m×2.0mを設置し土壌水分計(TDR)、温度センサーを5、15、25、35、45cmの各層に埋設しチューブかんがいによりほ場容水量程度(40mm)のかん水を1度行った後、黒マルチで地表を覆いハウスを締切り土壌水分と地温のデータを観測した。土壌水分は、各層とも一定量の水分を保ち落ち着き、土壌温度は、気温が上がり、日射がある日については、消毒効果温度を確保した。



写真6 ハウス

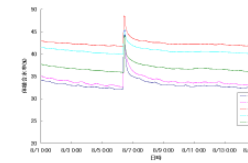


図5 ハウス内体積含水率

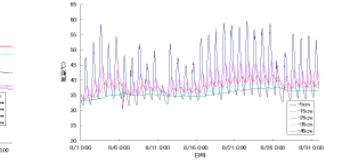


図6 ハウス内土壌温度の変化

【凍霜害防止用水】

大野岳実験施設試験ほ場(写真7)に温度センサー付自動弁(写真8)を設置し、散水開始温度1℃、散水停止温度2℃に設定しパレイショを植え付け、データ収集を行っている。



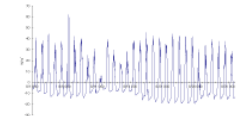
写真7 試験ほ場



写真8 温度センサー付自動弁

【温度調節用水】

1月に試験ほ場に設置したハウス(写真6)5.0m×2.0mに土壌水分計(TDR)、温度センサーを5、15、25、35、45cmの各層に埋設し、また、地表面に熱流計を設置し測定する。チューブかんがいにより散水し地温、土壌水分量、地中熱フラックスのデータ収集を行っている。



3 成果の活用状況

改定予定の計画基準「農業用水(畑)」の技術書に算定手法及び留意事項として整理し活用する。

4 今後の予定

平成23年度は、本年度調査を踏まえ、凍霜害防止用水を重点的に現地調査を行い、風食防止用水等については、本年度調査結果や、関連資料等を検討し調査、計画手法の取りまとめを行う。