

屋上緑化における省力・節水型給水システムの開発

Development of the labor and water saving irrigation system for roof greening

○西垣敏治*、岩間憲治**

Toshiharu Nishigaki, Kenji Iwama

1. はじめに

都市部のヒートアイランド緩和策として屋上緑化や壁面緑化が用いられるが、その給水管理をきめ細かく実施するための労力やシステムコストを要する。そこで、土壌ポテンシャルの低下に応じて自動給水される地中灌漑システムを用いた低コストな緑化システムを考案し、その有効性について検証した。

2. 試験方法

供試作物としてマリーゴールド及びイチゴ(宝交早生)を選択した。表1に試験概要を表2に育苗培土(タキイ種苗製、屋上緑化用)の諸元を示した。試験は滋賀県立大学圃場実験施設内雨よけハウス(以下ハウス)内および大学校舎屋上(以下屋上)で実施した。それぞれの場所で地中灌漑法(図1、ホース径4.5cm、中心部の深さ5cm、以下地中区)やより接地しやすい接地灌漑法(図2、断面接地長さ7.6cm、以下接地区)、慣行灌漑法(地表面に直接散水、以下慣行区)を比較した。なお、これらの透水面として不織布(七王工業株式会社製トーチシートE)を用いた。また、地中区の透水ホース、接地区のU字管ともにマリオットタンクに接続し、植物の生育を妨げないようにホースおよびU字管内部の水圧をマリーゴールドで1.6~11.5cm H₂O、イチゴで-28.8~26.4cmH₂Oの間で調節した。なお、慣行区では土壌の乾燥具合に応じて1回当たりマリーゴールドで500mL、イチゴで1L給水した。またイチゴでは化成肥料を1株当たり7.5g(N:P:K=8:8:8)元肥として施肥した。

3. 試験結果1(マリーゴールド)

栽培期間中の平均気温はハウスで22.2℃、屋上で19.8℃であった。土壌水分は接地区が屋上、ハウスともに後半でpF4.0まで乾燥したが、その他はpF1.0~2.0に維持された。この状況下で、測定期間中の積算給水量(図3)は慣行区が屋上(14.0L/株)、ハウス(12.0L/株)

表1 試験概要
Experimental conditions

	イチゴ	マリーゴールド
容器面積(cm×cm)	80.0×56.3	69.5×37.0
土壌深さ(cm)	30.0	25.0
TDR設置数	2	1
TDR設置深(cm)	10.0, 20.0	20.0
給水条件	慣行, 地中, 接地	
栽植株数	4	5
使用土壌	育苗培土	
栽植日	2015/11/22	2015/8/7
試験開始日	2015/12/1	2015/8/25
試験終了日	2016/5 予定	2015/10/22, 24

表2 育苗培土の諸元
Soil conditions

N(mg/L)	390
P(mg/L)	330
K(mg/L)	360
乾燥密度(g/mL)	0.236
有効水分量(%)	12.6

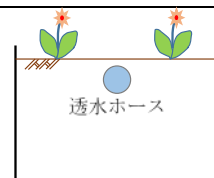


図1 地中灌漑法
Schematic image of the underground irrigation

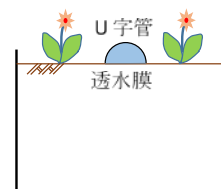


図2 接地灌漑法
Schematic image of the surface attachment irrigation

* 滋賀県立大学大学院環境科学研究科 Graduate School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture

** 滋賀県立大学環境科学部 School of Environmental Science, The University of Shiga Prefecture
キーワード: 屋上緑化、節水灌漑、土壌水分

共に最大であった。また屋上では接地区(5.1L/株)が地中区(4.2L/株)より多かったが、ハウスでは地中区(8.1L/株)が接地区(3.9L/株)より多かった。また屋上で慣行区の給水量は 14.2%しか削減出来なかったが、地中区は 48.1%削減出来た。草丈(図4)は終始屋上>接地区>地中区であったが、ハウスではどの区も同程度であった。また 9/2 の草丈に対する相対生長量は、屋上・ハウス共に有意差は見られなかった。さらに、降雨量を加算すると各区ともハウスより屋上が大きかったが、9/25 の屋上とハウスの各区の草丈について有意差はなかった (Steel-Dwass test, $p>0.05$)。

以上より地中区、接地区は慣行区と比べ、同じ生長量でも必要給水量は少なく、また降水をより有効的に利用できた。

4. 試験結果②(イチゴ)

屋上の試験区において積算給水量(図5)は地中区>慣行区>接地区であるのに対し、ハウスではマリーゴールドと同様に慣行区>地中区>接地区であった。ただし、屋上は特に地中区のマリオットタンクがよく転倒しており、ハウスでは接地区のU字管内部への空気侵入も頻繁に見られた。今後、精査して修正する予定である。

土壌水分は、ハウスの接地区 10cm 深が pF1.3~4.0 であった以外は全試験区で pF1.0~3.0 の間に維持された。また 20、10cm 深の土壌水分は屋上で 3 区共に 20cm 深>10cm 深であった。一方、ハウスでは慣行区、接地区で 20cm 深≒10cm 深であったのに対し、地中区で 20cm 深>10cm 深となった。なお、現時点までで個体が萎れるなどの水分ストレスは見られなかった。

イチゴの試験は現在も継続しており、今後収量や重量、糖度等の品質結果も含めて 3 給水法を比較、評価する予定である。

5. 今後の課題・展望

イチゴ試験終了後は、別途マリーゴールド及びサツマイモを用いた栽培試験を実施予定である。特に蔓性のサツマイモ試験では、屋上で葉面上、葉面下、コンクリート上で気温を測定し、気象緩和機能を評価する予定である。

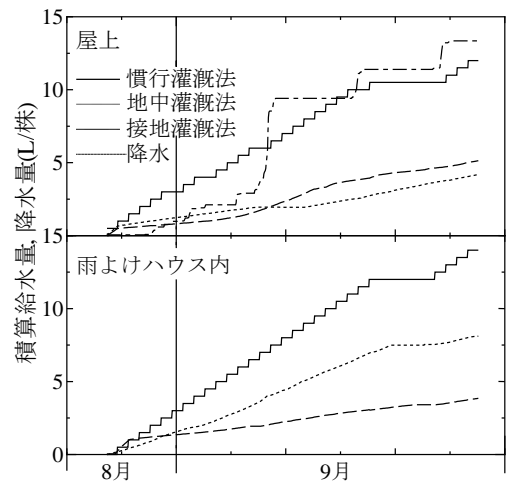


図3 マリーゴールド栽培時の積算給水量
Integrated water supplies during the marigold cultivations

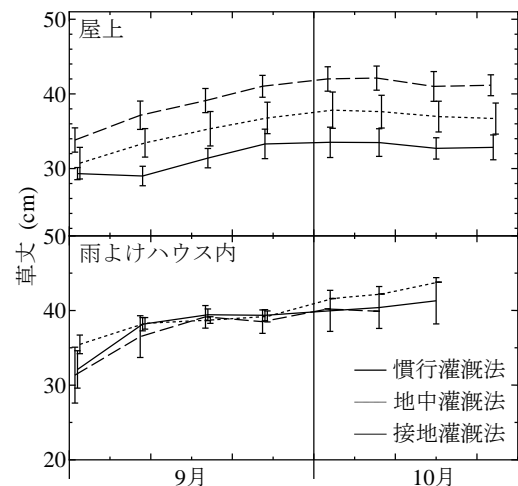


図4 マリーゴールドの草丈の変化
Changes of the plant length during the marigold cultivations

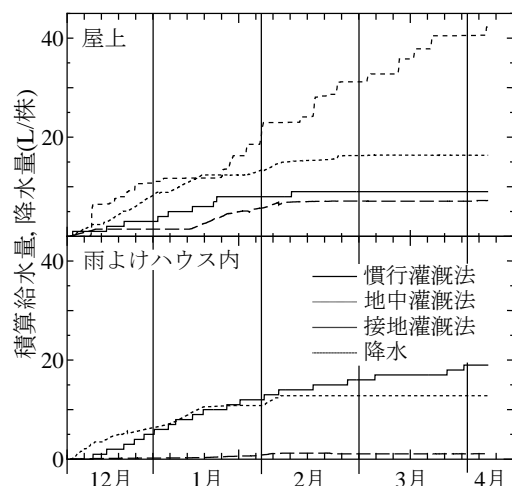


図5 イチゴの積算給水量の変化
Integrated water supplies during the strawberries cultivations