

冷水が地温に与える影響

上村法光・青木和年(熊本県農業研究センター)

Norimitsu UEMURA and Kazutoshi AOKI: Effect of Cold Irrigation Water on Soil Temperature in Plastic Hoase

施設野菜の栽培は、灌水技術がポイントのひとつであり、灌水法についての多くの技術が組み立てられていることは周知のとおりである。

私達はこれまで、冬季の灌水は、ある程度の水温になっている水を、天気がよく地温が十分に高まっている時に少量やるようにしてきたが、冷水が地温にあたる影響は調査していなかった。

そこで、冷水を灌水した場合に地温がどのように動くかを、恒温庫と圃場を使って調査した。

1. 材料及び方法

1) 恒温庫試験

恒温庫(5・10・15℃)の中に、土壌(厚層腐植質黒ボク土、赤井統)約40lを入れたコンテナ(42×32×40cm)を置き、それぞれの土壌表面下5及び10cmに自記温度計のセンサーを設置し、冷水(5℃)を降雨量換算で5及び10mmの灌水をして、温度変化をみた。

2) 圃場試験

当研究所のアクリル2連棟温室(スイカ栽培、ビニルマルチ、トンネル1重)で1畦当たり灌水チューブ(エバフロー使用)を2本ならべ、晴天日(H3.3.18実施)の10時30分に灌水(2mm)した。対照として晴天日(H3.3.19実施)の10時30分に灌水をせずに調査した。調査内容・方法は第1図のとおりである。

2. 結果及び考察

1) 恒温庫試験

5mm灌水では、5, 10, 15℃の各区とも、5及び10cmの深さでほんのわずかの地温降下(1℃以下)がみられた(第1表)。10mm灌水では、5mm灌水よりも地温降下はやや大きくなった(第2表)。

外気中では、外気温変化の影響が地温変化にみられるが、灌水前の地温が高かった分だけ、地温降下の幅は大きくなった。すべての場合に、約4時間後には灌水前の地温に戻った。

2) 圃場試験

灌水した位置にごく近いところの地温を約2℃程度低下させるが、約1時間後には再び上昇に転じた。そして、10cm以上深いところではほとんど影響を示さなかった(第3表)。また、灌水位置のpF値は約0.1程度低下したが、少し離れるとほとんど影響がみられなかった(第4表)。

しかし、灌水をしないときには、当然、地温は上昇しており(60分間約2.6℃上昇)、その差(約4℃)はマイナス要因となるであろう(第3表)。

したがって、ごく低温の水を灌水しても極端な地温低下はみられないが、灌水する場合は、天候に注意し、晴天日で、十分に地温を確保できる状態であり、しかも灌水後、再び地温が上昇する時間的余裕がある条件で実施する必要があると思われる。

第1表 5mm灌水時の土壌中温度変化(灌水の水温は5℃)(℃)

| 恒温庫の温度 | 温度計の深さ | 灌水後経過時間 | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 灌水前 | 10分 | 20分 | 30分 | 60分 | 90分 | 90分 | 90分 |
| 5℃ | 5cm | 5.7 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.6 |
| | 10cm | 6.0 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 10℃ | 5cm | 10.6 | 10.3 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.4 | 10.4 | 10.4 |
| | 10cm | 11.4 | 11.1 | 11.1 | 11.2 | 11.2 | 11.2 | 11.3 | 11.3 |
| 15℃ | 5cm | 15.0 | 14.7 | 14.7 | 14.7 | 14.6 | 14.6 | 14.6 | 14.6 |
| | 10cm | 14.5 | 14.2 | 14.7 | 14.5 | 14.4 | 14.5 | 14.5 | 14.5 |
| 外気温 | 5cm | 21.3 | 20.9 | 20.5 | 20.3 | 20.2 | 20.2 | 20.2 | 20.2 |
| | 10cm | | | | | | | | |
| 外気温 | | 25.9 | 25.4 | 25.1 | 25.1 | 24.2 | 24.2 | 24.2 | 24.2 |

第2表 10mm灌水時の土壌中温度変化(灌水の水温は5℃)(℃)

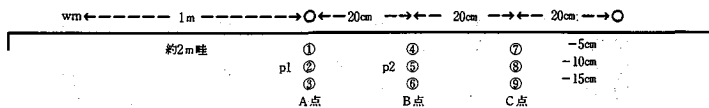
| 恒温庫の温度 | 温度計の深さ | 灌水後経過時間 | | | | | | | |
|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 灌水前 | 10分 | 20分 | 30分 | 60分 | 90分 | 120分 | 120分 |
| 5℃ | 5cm | 5.2 | 5.1 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.5 | 5.6 | 5.6 |
| | 10cm | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.6 | 5.9 | 6.1 | 6.0 | 6.0 |
| 10℃ | 5cm | 10.1 | 9.6 | 9.3 | 9.3 | 9.5 | 10.0 | 10.0 | 10.0 |
| | 10cm | 10.9 | 10.6 | 10.6 | 10.7 | 10.7 | 11.0 | 10.9 | 10.9 |
| 15℃ | 5cm | 14.5 | 14.4 | 13.9 | 13.7 | 13.6 | 14.0 | 14.1 | 14.1 |
| | 10cm | 14.3 | 14.2 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.1 |
| 外気温 | 5cm | 19.1 | 18.5 | 17.5 | 17.2 | 17.6 | 18.2 | 18.3 | 18.3 |
| | 10cm | 18.5 | 18.8 | 18.8 | 18.6 | 18.5 | 18.6 | 18.5 | 18.5 |
| 外気温 | | 23.6 | 23.7 | 23.9 | 23.8 | 23.4 | 22.2 | 21.2 | 21.2 |

第3表 圃場灌水での土壌中温度変化(℃)

| 月/日 時:分 | A点 | | | B点 | | C点 | | 水温 | 気温 |
|------------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| | -5cm | -10cm | -15cm | -5cm | -10cm | -5cm | -10cm | | |
| 3/18 10:00 | 22.9 | 23.2 | 23.8 | 23.4 | 22.7 | 23.0 | 22.0 | 8.0 | 25.5 |
| | 24.0 | 23.0 | 23.6 | 24.6 | 23.0 | 24.3 | 22.6 | 5.1 | 25.7 |
| | 23.0 | 23.3 | 23.6 | 25.9 | 23.6 | 25.7 | 23.5 | 3.7 | 30.2 |
| | 23.2 | 23.2 | 23.5 | 27.1 | 24.2 | 27.0 | 24.2 | 5.6 | 30.7 |
| 12:00 | 24.6 | 23.2 | 23.5 | 28.6 | 24.8 | 28.6 | 25.1 | 6.6 | 31.7 |
| | 26.7 | 23.5 | 23.6 | 30.5 | 25.8 | 30.5 | 26.3 | 7.6 | 32.9 |
| 3/19 10:00 | 23.9 | 24.3 | 24.7 | 24.3 | 23.9 | 24.4 | 23.4 | 8.5 | 28.3 |
| | 25.1 | 24.4 | 24.7 | 25.5 | 24.3 | 25.8 | 24.1 | 10.2 | 28.8 |
| | 26.5 | 24.7 | 24.8 | 26.9 | 25.1 | 27.4 | 25.0 | 14.1 | 30.7 |
| 11:30 | 27.7 | 25.0 | 24.9 | 28.3 | 25.8 | 29.0 | 26.0 | 15.5 | 29.6 |

第4表 圃場試験での土壌水分の変化(pF値)

| 月/日 時:分 | p1 (A点) | p2 (B点) |
|------------|---------|---------|
| 3/18 10:30 | 2.2 | 2.2 |
| | 2.1 | 2.2 |
| | 2.1 | 2.2 |
| | 2.1 | 2.2 |



第1図

wm: スイカ栽培位置 ①~⑨: 温度計設定位置 ○: 灌水チューブ 水温: 灌水チューブ
 p1, p2: 土壌水分計位置 -5, -10, -15cm: 測定した深さ 20cm 距離 気温: 畦面上30cm位置
 温度測定位置: 灌水チューブ直下A点(0cm), C点(40-20cm)で畦面下-5, -10,
 -15cm位置で測定(①~⑨)
 土壌水分測定位置: A点及びB点位置で-10cmの深さで測定(p1, p2)