

冬期メロン栽培における金網ベットの 地中加温について

吉井宗利・村上汎司・田原三男
幾島通成・秋好広明

1. ま え が き

メロンの冬期栽培においては、ハウス内の気温はもとより地温の確保も重要である。特に金網ベット栽培では、地上との間に空間を設けるために地温の保持能力がとほしく、必要な地温を確保するにはなんらかの地中加温を行う必要がある。

当農場では、スリークオータ型のメロン専用温室で金網ベットによるメロン栽培を行っている。この冬期栽培において、ベットの一部に電熱線による地中加温を行った区を設け栽培した。そして、この加温区と無加温区の地温の測定を行い、状況を調査したのでこれを報告する。

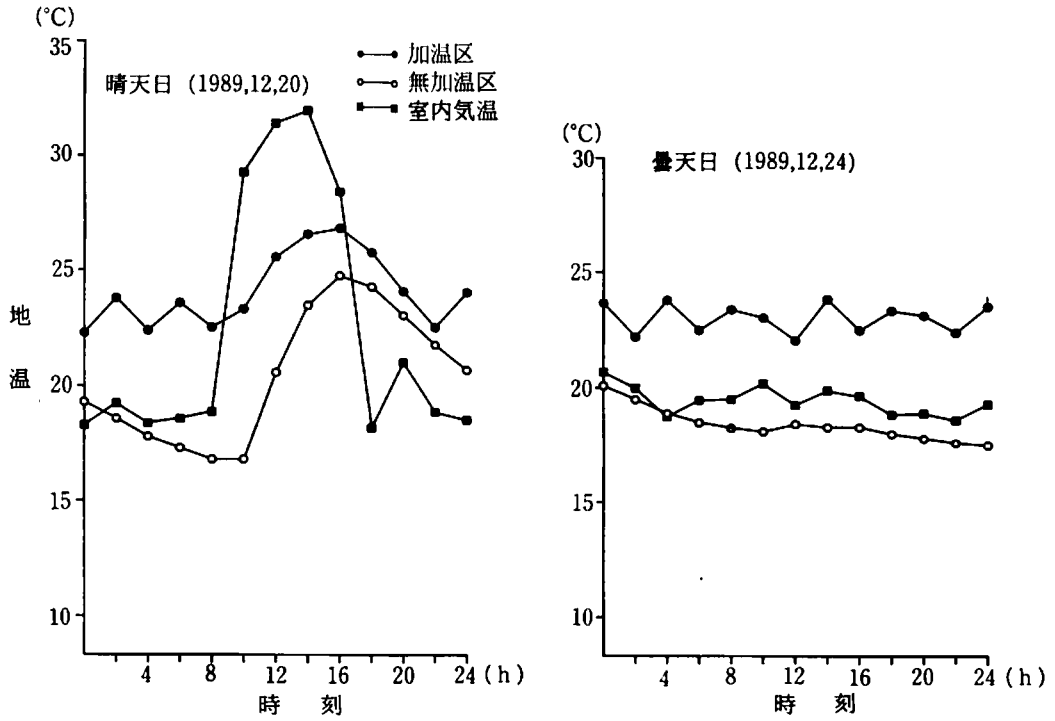
2. 調 査 方 法

アールスメロ R250 を用い、1989年11月15日は種、12月8日定植、1990年3月10日に収穫した冬期メロン栽培の定植から収穫までの全栽培期間で調査を行った。この栽培の温室制御目標設定温度は22時～6時：23℃、6時～9時：25℃、9時～16時：27℃、16～22時：24℃の4段階変温とし、制御はマイクロコンピュータにより管理した。また、暖房の目標設定温度は20℃とし、暖房実施中は温室内側にビニールを張り、二重カーテン機構とした。地中加温はスリークオータ温室の南から北側に、ひな段式に4ベットある南から3番目のベットで行った。長さ14m、幅0.6m、高さ0.2mのベットの東半分6.8mに、規格100Vの500W、長さ20mの電熱線を床から5cmの所に3条敷設し加温した。なお、この電熱線加温による地温のコントロールはグリーンコントローラで行い、制御目標地温は22℃とした。栽培は通常の管理で行ったが、灌水は地温への影響を考慮して、25℃に暖めた水を使用した。

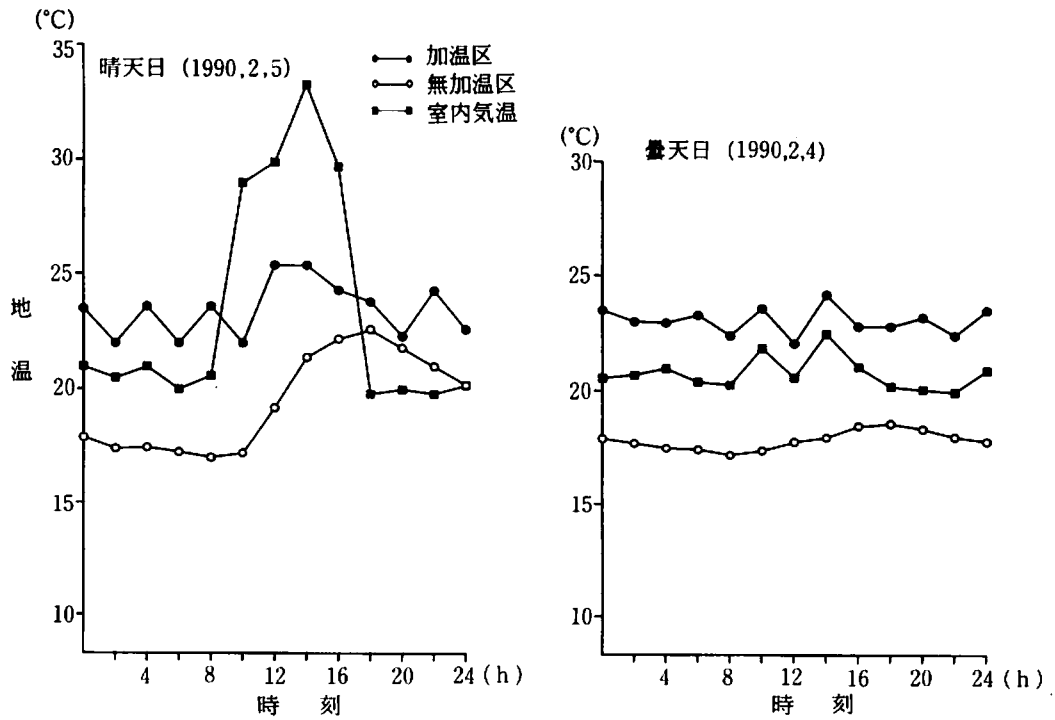
地温の測定は加温区と無加温区で、それぞれ2箇所ずつ選定し、メロンの根の分布が多いと思われる深さ5cmの所で行った。また、同じ箇所の地上50cmと100cmの室内気温の測定も同時に行った。測定には銅-コンスタンタン熱電対を使用し、2時間間隔でデジタル記録計に記録した。そして、それぞれの区の各時刻における測定値の平均値を求めて取りまとめた。

3. 調 査 結 果

図一はメロン栄養成長期における晴天日と曇天日の地温及び室内気温の日変化を示したものである。晴天日では加温区の地温は、地温を22℃でコントロールしているため夜間は22-23℃で経過した。また、日中は日射によって室内気温が上昇するとともに地温も上昇した。一方、無加温区では、



図一 1 栄養生長期における地温の日変化



図一 2 果実肥大期における地温の日変化

室内暖房を行っているにもかかわらず地温は夜から朝方にかけて下がりつづけ、日射によって室内気温が上昇し始めた後の10時頃に最低値の16.8°Cを記録し、その後上昇に転じた。そして、両区ともに16時頃最高値になった。このように、日射の熱によって両区ともに地温の上昇は認められたものの、無加温区の場合は、加温区に比べて地温の上昇が遅れるとともに最高値も低くなった。この日における加温区及び無加温区の平均地温はそれぞれ24.2、20.5°Cであり、また、最高地温及び最低地温はそれぞれ加温区で26.8、22.3°C、無加温区で24.8、16.8°Cであった。このように、無加温区では夜から昼頃にかけて地温は20°C以下となり、メロンの根の活性に必要と思われる20°C以上の地温が確保されないことがわかった。また、これと同時に、地上暖房による地温上昇への効果がきわめて少ないこともわかった。曇天日では、日射による地温の上昇効果がほとんどみられず、加温区での地温は、地温コントロールにより22—24°Cで経過した。また、無加温区では午後わずかながら地温の上昇傾向がみられたが、全体的には1日中20—17°Cでの低温で経過した。この曇天日における加温区、無加温区の地温の平均値はそれぞれ22.9、18.2°Cであり、また、最高値、最低値は、それぞれ加温区で23.9、21.9°C、無加温区で19.4、17.4°Cであった。このことにより、冬期における曇雨天日には加温を行わなければ、ほぼ1日中メロン栽培に必要な地温が確保されないことがわかった。

・図一2にメロンの栄養成長期が終わり果実肥大期における晴天日と曇天日の地温及び室内気温の日変化を示した。加温区の晴天日における日中の地温の変化は、栄養成長期と異なり、日射によって室内気温が上昇し始めた後の10時頃から始まり、その後12時頃には最高値になり、それから夕方にかけて下りて低下了した。無加温区の場合でも、10時頃から地温の上昇が始まったのは栄養成長期と同じであるが、最高値が表れるのが18時頃となって、栄養成長期とは少し傾向が異なり遅れた時刻に表れた。これは、晴天日の日中の地温は、前述したように、大きく日射の影響を受けていると思われる。この時期のメロンは生長が旺盛で、葉が床土をほとんど覆ってしまい、床土の受ける日射は大部分が葉の隙間からになる。したがって、床土の受ける日射は、太陽の角度によって大きく左右され、太陽の位置によって床土の受ける日射の量や場所が異なるためであると思われる。夜から朝にかけての地温は、日射の影響を直接受けないために、両区とも栄養成長期とほぼ同じ傾向を示した。この日の加温区と無加温区の平均地温はそれぞれ23.5、19.6°Cであり、また、最高地温、最低地温はそれぞれ加温区で25.4、22.0°C、無加温区で22.7、17.0°Cであった。これを栄養成長期と比べてみると、加温区では平均地温で0.7°C、最高地温で1.4°C低くなっている。また、無加温区の場合でも、それぞれ0.9、2.1°C低くなっている。栄養成長期と果実肥大期の調査を行った日の平均室内気温はそれぞれ22.9、23.6°Cであり、また、最高気温はそれぞれ33.3、33.7°Cであった。このように室内気温は果実肥大期の方がむしろ高めであるのに地温は低くなった。この地温の低下は、前述したように、果実肥大期になるとメロンの葉が床土をほとんど覆ってしまい、床土の受ける日射量が少なくなるためと思われる。一方、曇天日では地温は日射の影響を受けずに経過するため、加温区、無加温区ともに栄養成長期とほぼ同じ傾向で推移した。この日、加温区の場合は22.0—24.1°Cで、無加温区の場合は17.2—18.6°Cで経過して、平均地温はそれぞれ22.9、17.8°Cであった。

表一1には、この調査を行った定植から収穫までの全期間における加温区と無加温区の日別の平均

表-1 日別の地温

項目 日	1989, 12月						1990, 1月					
	加温区			無加温区			加温区			無加温区		
	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低
1							24.1	26.9	22.0	19.8	24.5	16.3
2							23.0	23.6	22.1	18.3	19.3	17.9
3							23.2	25.2	22.1	17.8	20.1	16.3
4							23.4	25.2	22.2	19.5	23.8	16.5
5							23.1	23.7	22.0	18.7	20.8	16.9
6							22.9	24.1	22.1	18.1	19.7	17.0
7							23.6	25.9	21.9	19.8	23.8	16.5
8							23.8	25.8	22.1	20.2	23.7	16.9
9							23.1	24.0	22.1	18.2	19.4	17.8
10	24.2	26.5	22.6	19.9	24.0	15.9	22.9	23.9	22.1	18.9	20.5	17.7
11	23.5	24.5	22.5	20.0	22.8	17.4	24.2	26.9	22.4	20.8	24.7	18.0
12	23.8	25.5	22.6	21.2	24.3	18.8	23.3	24.0	22.2	19.5	20.8	18.1
13	24.1	26.2	22.5	21.1	24.8	18.1	23.7	25.7	22.3	19.1	21.3	17.4
14	23.5	25.3	22.6	19.2	20.9	18.0	23.6	25.4	22.3	18.9	20.8	17.4
15	24.0	26.3	22.1	20.3	24.3	16.8	23.2	24.8	22.1	18.3	19.5	16.9
16	23.9	25.9	22.0	21.0	24.0	18.3	23.8	25.5	22.2	19.4	22.6	16.7
17	23.9	25.9	22.1	21.0	24.4	18.2	23.6	25.3	22.4	20.0	23.0	17.0
18	23.9	25.9	22.1	21.1	24.3	18.5	23.2	24.2	22.1	19.4	20.9	18.0
19	23.7	25.7	22.3	20.4	24.0	17.8	23.1	24.2	22.3	20.0	22.3	18.6
20	24.2	26.8	22.3	20.5	24.8	16.8	23.8	25.6	22.2	20.1	22.4	18.0
21	24.1	26.4	22.1	21.3	25.2	18.4	23.8	25.7	22.2	20.3	23.0	17.8
22	22.9	24.0	22.0	19.6	21.2	18.2	23.3	24.3	22.1	18.4	19.2	17.5
23	24.0	26.6	22.0	20.4	24.6	17.2	23.3	24.5	22.3	17.3	18.8	16.4
24	22.9	23.9	21.9	18.2	19.4	17.4	23.3	24.2	22.9	16.3	17.5	15.4
25	23.4	25.4	22.0	19.8	23.9	16.9	23.8	26.0	22.7	17.1	19.8	14.9
26	23.0	24.2	22.1	18.7	19.6	18.0	23.9	26.0	22.4	18.3	21.3	15.8
27	23.2	24.4	22.0	18.9	21.8	16.7	23.6	26.1	22.8	18.7	21.0	16.7
28	23.4	25.4	22.1	19.6	23.1	17.0	23.4	24.5	22.7	19.0	21.7	16.5
29	23.0	23.8	22.0	18.7	20.8	16.9	23.2	24.2	22.1	18.2	18.8	17.5
30	22.9	23.9	22.1	19.3	21.2	17.5	23.1	24.2	22.2	19.6	21.8	18.0
31	23.3	24.5	22.0	18.6	21.7	16.7	22.9	23.3	22.6	16.7	18.6	15.8
平均	23.5	25.3	22.1	19.9	22.9	17.5	23.4	24.9	22.2	18.8	21.1	17.0

項目 日	2月						3月					
	加 温 区			無 加 温 区			加 温 区			無 加 温 区		
	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低
1	23.1	24.0	22.2	18.1	21.3	16.3	22.9	24.0	22.0	18.5	18.9	18.2
2	23.1	23.8	22.5	19.1	22.3	16.5	23.3	25.1	21.8	19.4	22.0	17.7
3	23.1	24.2	21.9	18.1	18.7	17.5	22.9	23.8	21.9	19.2	19.7	18.7
4	22.9	24.1	22.0	17.8	18.6	17.2	23.7	25.3	22.2	20.4	23.7	17.5
5	23.5	25.4	22.0	19.6	22.7	17.0	24.2	26.6	22.3	21.1	23.7	18.5
6	23.1	24.1	21.8	19.2	20.4	18.0	23.9	26.2	21.9	20.8	23.5	18.8
7	23.2	24.2	22.2	20.0	22.8	17.8	22.7	23.8	21.5	18.8	20.4	17.5
8	23.1	24.2	21.9	18.8	19.5	17.9	24.1	28.1	21.4	20.0	24.4	16.4
9	23.5	25.1	22.1	19.5	22.6	17.1	24.0	26.9	21.9	20.8	24.9	17.3
10	23.3	24.1	22.0	19.8	22.3	17.6	24.9	28.6	22.5	21.4	25.5	17.8
11	23.3	24.5	21.8	20.2	21.9	19.2						
12	23.1	24.2	22.0	19.5	20.9	18.0						
13	23.3	24.6	22.2	19.8	22.8	17.1						
14	22.9	24.0	21.9	18.6	19.5	17.8						
15	23.4	24.3	22.4	19.7	22.9	17.5						
16	23.7	25.7	22.4	20.7	23.3	18.5						
17	23.7	25.8	21.9	20.6	23.5	17.9						
18	23.1	24.1	22.0	20.4	22.5	18.5						
19	22.9	24.0	22.1	19.9	20.8	18.8						
20	23.5	24.5	22.1	21.0	23.8	18.9						
21	23.5	24.5	22.2	21.3	23.8	18.8						
22	23.1	24.1	22.1	20.4	21.3	19.3						
23	23.0	24.2	21.9	19.6	20.0	19.2						
24	23.3	24.0	21.7	21.2	23.9	19.0						
25	22.9	23.8	21.9	19.9	20.8	18.9						
26	23.4	24.2	22.0	20.5	23.4	18.3						
27	22.8	24.1	22.1	20.9	23.3	18.5						
28	23.1	24.2	22.0	19.5	21.0	18.0						
平均	23.2	24.3	22.0	19.7	21.8	18.0	23.4	24.9	22.1	19.5	21.9	17.5

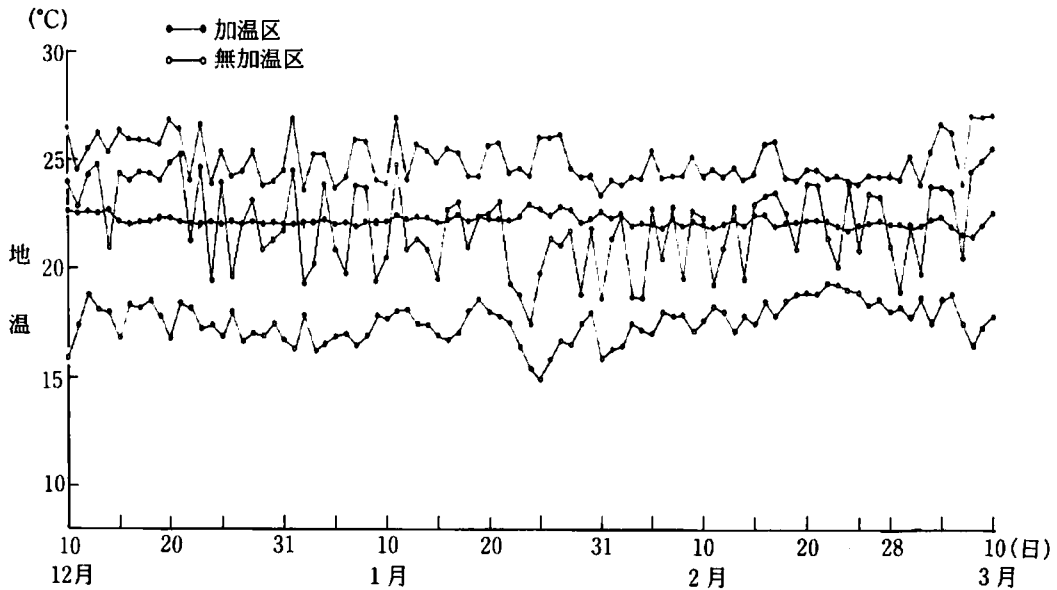


図-3 日別地温の最高値及び最低値

地温、最高地温及び最低地温を示した。また、図-3には表-1の実用資料とするため、この内の最高値と最低値を図示した。これらに示すように、栽培の全期間において、加温区では地温を22°Cにコントロールしているため、最低地温も20°C以上とメロン栽培に必要な地温が確保された。しかし、無加温区では最低地温はすべての日において20°C以下となり、最高地温でさえも曇雨天日を中心に20°C以下の日が20日あった。栽培期間を通しての加温区と無加温区の地温の平均値はそれぞれ23.4、19.5°Cであり、また、最高値の平均、最低値の平均はそれぞれ加温区で24.9、22.1°C、無加温区で21.9、17.5°Cであった。また、無加温区における最低値の極値は1月25日の14.9°Cであった。これらのことにより、冬期のメロン栽培では地温確保のために、なんらかの地中加温が必要であることがわかった。

4. あとがき

以上のように、金網ベットによる冬期のメロン栽培において地温保持のためには地中加温の必要性がわかった。そして、当農場の場合1ベットにおいて500Wの電熱線を2本用いれば、メロン栽培に必要な地温が確保されることがわかった。この調査結果をもとに、今後、有効な地温確保策をたて、メロン栽培をおこなって行きたい。

参 考 文 献

- 1) 吉井宗利, 藤田政利, 幾島通成, 福山寿雄 (1989) 冬期メロン栽培温室における保温処理が暖房特性におよぼす影響. 愛媛大学農学部農場報告 10: 33-43.
- 2) 三原義秋編著 (1983) 温室設計の基礎と実際. 養賢堂 199-200.