

砂栽培メロンの実用化に関する研究(第2報) マルチ処理と地温, 生育の関係

遠山 柁雄* · 竹内 芳親* · 北村 栄* · 須崎 浩*
杉本 勝男*

Studies on the Practicality of Melon Cultivation by Sandponics Bed System (II) Relationship between Growth and Sand Temperature which Affected by Mulch Treatments

Masao TOYAMA,* Yoshichika TAKEUCHI,* Sakae KITAMURA,*
Hiroshi SUSAKI* and Katsuo SUGIMOTO*

Summary

Melon cv. Bonasu was cultivated by Sandponics Bed system. Each bed was covered by the three kinds of mulching materials. The black colour polyethylene film showed the best effects. The growth of melon plants improved with black film, and the sugar content of black film showed the highest value of 14.7%.

はじめに

高級ネットメロン栽培の自動化, 省力化技術を確立し, メロン栽培の工業化, すなわちメロン工場設立のための基礎研究を筆者らは行っている。ネットメロンの栽培は前報¹⁾に示したように, 砂栽培ベッド方式を導入, 使用することによって容易に行うことが可能となった。また, 得られたネットメロンの品質は糖度, ネットの出現, 玉のサイズ, 形状ともに優れたものが収穫され, 砂栽培ベッド方式がネット

メロンの栽培に適していることが明らかにされた。これはメロンの生育ステージに応じて水切り, 肥料抜き等のコントロールが砂栽培ベッド方式は極めて簡単であることに基づくと考えられる。また, 根系に対しても十分な酸素の供給が可能であり, 健全な根系の生育, 発達によって力強く, 太く, 密なネットが生成されたものと考えられる。

本報においてはメロン栽培に適した砂栽培ベッドを使用し, さらに栽培技術の合理化, 簡易化の可能な手法を見いだすためにマルチ処理によるベッド内

* 砂丘利用研究施設乾地生態部門

* Division of Arid Land Agro-ecology, Sand Dune Research Institute

水分、地温等の制御を容易にし、栽培技術の普遍化を求めようとした。特に、砂栽培ベッドは地表面から離し約20cm上面で固定されているため、夜間の地温伝達がなく、ベッド内地温は気温と同程度まで低下する。このことは春先の促成栽培など低温期でのメロンの生長に対して必ずしも適したものではない。このような考えに基づき、本報は砂栽培ベッドを3種類のマルチ処理を行い、無処理との比較の上で生育、果実の品質等を比較し、今後の砂栽培ベッドによるメロン栽培の実用化への種々問題点を探り、明らかにしようとした。

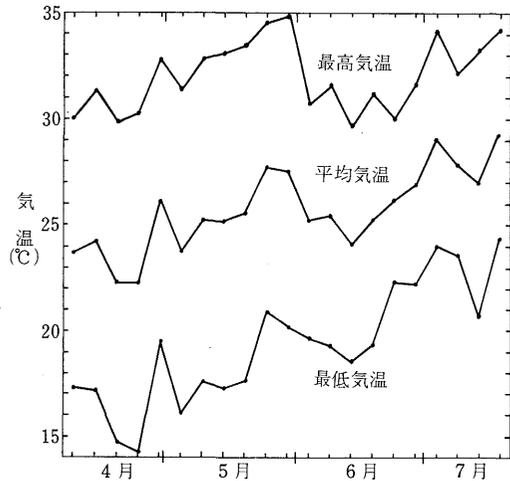
材料および方法

メロン品種は前報¹⁾と同様にボーナス(タキイ種苗)を使用した。1983年3月1日は種、3月8日径8cmの黒ポリポットに鉢上げ、4月2日に長さ10mの砂栽培ベッドに株間34cmで、29株定植した。定植苗は草丈約10cm、本葉4~5葉期であり、写真1~4にベッドの全景、写真5~8にそれぞれ拡大して示した。定植後タキロン・カラー・パイプ支柱(太さ11mm、長さ180cm)にスミトレーナー誘引具にて25~30cm間隔で誘引し、莖長180cmで頂芽を摘心した。

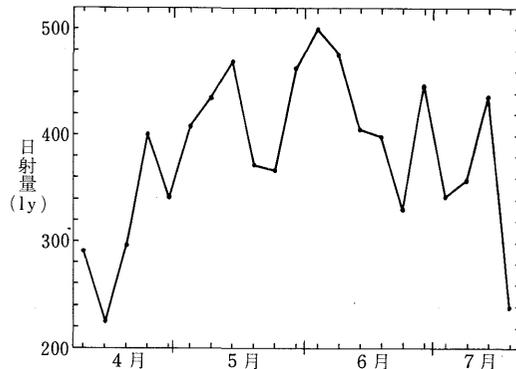
肥培管理は住友2号液肥、住友燐安液肥、スミライムを使用し、前報¹⁾と同様である。マルチ用資材は農業用黒色ポリエチレン・フィルム(黒ポリ区)、径2~3cmの玉小石(グラベル区)およびテイジン保温マット(保温マット区)の3種を用い、無処理と対比させ各処理1ベッドとした。

結果および考察

高温性作物であるメロンの栽培に関しては温度条件、特に冬期および春秋期の加温暖房は重要な環境要因の1つである。裏日本の鳥取においては、冬期の日照不足はメロン栽培に対して制御不能な環境条件であり、ネットメロン栽培の定植は安全性を考慮して、3月末~4月初旬に筆者らは行っている。しかしながら、この時期には夜間にメロンの生育適温を下回ることが時として見られる。まず、第1図は1983年春作メロン栽培期間中のガラス室内の最高、最低および平均気温の推移を示したものである。同



第1図 ガラス室内最高、最低、平均気温(5日毎平均)の変化(1983)



第2図 日射量(5日毎平均)の変化(1983)

様に第2図に戸外の日射量の推移に関して示した。それぞれの値は5日ごとの平均値である。

栽培期間中のガラス室内最高気温の5日ごとの平均値の推移を第1図でみると、30℃から35℃の範囲内であった。一方、期間中の最低気温は4月は14~20℃、5月は17~21℃、6月は18~22℃、7月は21~24℃の範囲内にあり、徐々に高まり推移した。平均気温の推移は最低、最高の中間値を示しながら、徐々に高くなった。栽培期間中、4月においては夜間の最低気温は生育に対する限界気温と考えられる15℃を8回、また5月20日に1回の計9回下回った。

また第2図に示した期間中の日射量の変化状況は4月上中旬は230~300ly/日で推移した。その後は約350~500ly/日の範囲内で推移し、特に6月上旬は500ly/日をわずかに上回った。

以上のように、第1図においてガラス室内の最高、最低および平均気温の変化を示した。一方、第3図には砂栽培ベッドの最高、最低地温とその平均地温

し、その後6月下旬までは30℃前後であった。これは第2図の日射量の推移に示されるように、日射量の多少が黒ポリ区の最高地温に強く関与した結果と考えられる。7月に入ると黒ポリ区の地温は徐々に上昇し、収穫前の7月上旬には35℃前後まで高まった。

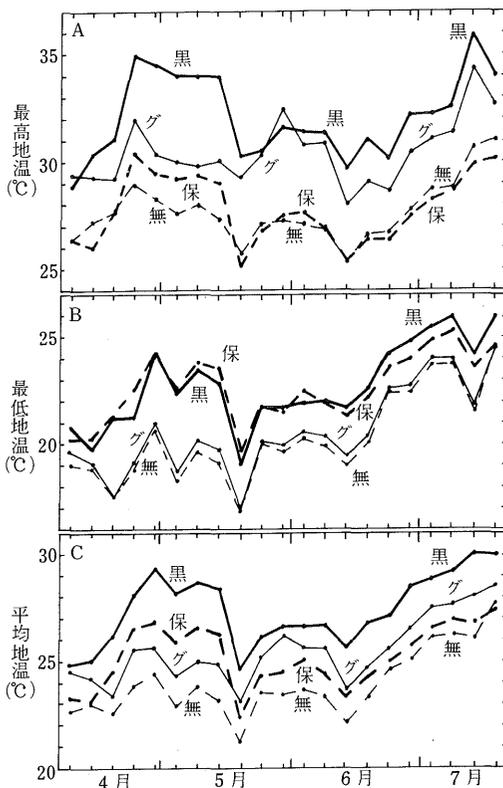
最高地温は黒ポリ区に次いでグラベル区が高く、5日間の平均値は5月上旬を除いて約1~2℃黒ポリ区より低く推移した。また、保温マット区は無処理区とほぼ類似した最高地温の推移を示した。以上、3種のマルチ処理と無処理の最高地温の推移について述べたが、最高地温は黒ポリ区とグラベル区、保温マット区と無処理区の2群に大別することができる。

次に5日ごとの最低地温の推移であるが、黒ポリ区が期間中最高で推移した。すなわち5月中旬に19℃まで低下したが、それ以外は22℃以上であり、7月には約25℃であった。黒ポリ区に次いで保温マット区が高く、前者より約1℃程度低く平行的に推移した。一方、グラベル区と無処理区が最も低く推移し、両区の間にはほとんど差がなく、5月中旬の約17℃を除くと20~24℃の範囲内で推移した。このように、5日ごとの平均の最低気温は黒ポリと保温マット区、グラベルと無処理区の2群に大別された。

最高、最低地温の推移は黒ポリ区はおおむね4区中最高、無処理区は最低であった。また、グラベル区と保温マット区は最高、最低地温の推移で相互に入れ代わり、最高地温はグラベル区が高く、最低地温はグラベル区が低かった。

また、最高と最低地温の平均値である平均地温の5日間の値は、黒ポリ区が最も高く、次いでグラベル区、保温マット区、無処理区の順であった。

以上の結果から、砂栽培ベッドに対する3種のマルチ資材を用いたベッドの保温に対しては黒ポリ区が最も効果があると示された。この実験中、夏期においては最高地温が上昇しすぎるとされる値が示されたが、万一異常高温になるとすれば、日中にマルチ除去を行うことも一法と考えられる。また、春・秋の低温期においては夜間黒ポリと保温マットの併用はより効果が促進されるであろう。ネットメロンは品質の優劣で価格は決定的に異なる。品質の劣つ



第3図 各マルチ処理区の最高、最低、平均地温(5日毎平均)の変化(1983)
(黒:黒ポリ区, グ:グラベル区, 保:保温マット区, 無:無処理区)

を5日ごとの平均値で示した。また、それらの地温は3種のマルチ資材それぞれと無処理区との比較を行った。定植直後の各マルチ処理区の状況は写真1~8に示したとおりである。

5日ごとの最高地温の推移に関しては、マルチ用の黒色ポリエチレン・フィルム(黒ポリ)被覆によるものが最高値を示した。5月上旬は約34℃で推移

た果実は全く商品価値はないが、優れた品質の果実は昼夜のマルチ資材の被覆、除去に対する生産コストの上昇を果実の値段で十分に補うことができると考えられる。なぜならば、地温によるマルチ資材の被覆、除去は地温の上下によって自動的に電動制御が可能であり、必ずしも困難な問題ではない。1 単位の栽培面積の拡大により、地温の上下によるマルチの被覆、除去の自動化は経済的に難しくないとと思われるからである。

黒ポリ区の地温が最高値を示し、無処理区に対してその値は5月中旬の最高地温で約4～6℃程度高く、また最低地温は約2～4℃高かった。第1表は期間中の日最高、最低地温から求めた平均地温の積

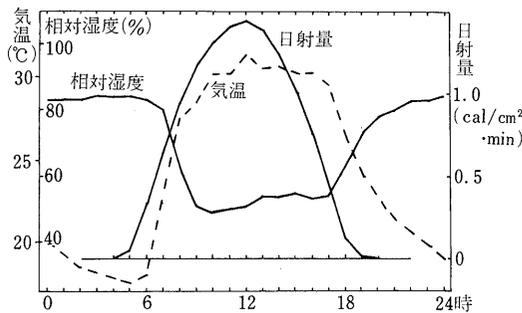
第1表 各マルチ処理区の平均地温の積算値、平均値

	黒ポリ	グラベル	保温マット	無処理
積算地温	2853.70	2653.65	2623.95	2492.45
平均地温	27.44	25.52	25.23	23.97

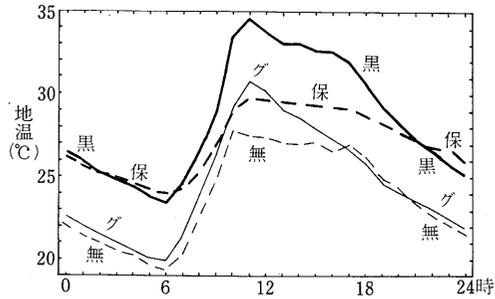
平均地温は積算地温を測定日数(104日間)除した

算値を示した。その結果、黒ポリ区2,854℃、グラベル区2,654℃、保温マット区2,624℃および無処理区2,493℃で最も高い黒ポリ区と最も低い無処理区との間の積算値は361℃の差が見られた。この差は無処理区積算値の約15%にあたる。

一方、第4図は快晴日(1983年5月12日)の1時間ごと24時間のガラス室内温湿度、戸外日射量の経時変化を示したものである。日射量の最高値は



第4図 日射量とガラス室内温、湿度の経時変化(1983. 5. 12)

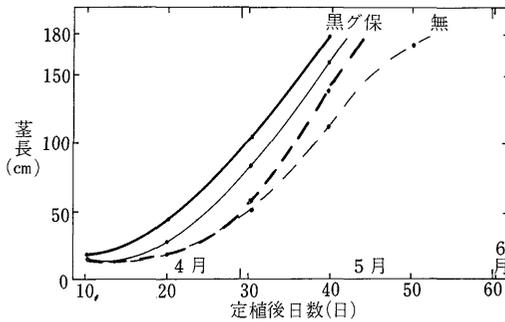


第5図 各マルチ処理区の地温の経時変化(1983. 5. 12)
(黒:黒ポリ区, グ:グラベル区, 保:保温マット区, 無:無処理区)

1.45 cal/cm²·minであった。ガラス室内気温は午前5時ごろ最低値の約18℃に低下した後、日射量の増加に伴って急上昇し、日中は30℃前後で推移し、日射量の減少に伴って気温は再び低下した。気温とは逆にガラス室内相対湿度は夜間85%から気温、日射量の上昇、増加に伴って減少し日中約50%で推移し、再び夜間増加し約80%に達した。

第5図に示す砂栽培ベッドの地温も日射量、気温の増加、上昇に伴って変化した。第3図で示した最低地温の傾向と同様に、5月12日の地温の夜間の経時変化は黒ポリと保温マット区、グラベルと無処理区がほぼ等しい値で推移した。日中は黒ポリ区が断然高く、最高は34.5℃に上昇した。最高地温は最も低い無処理区との間の差は約7℃であり、グラベルと保温マット区は両区の間の中程度の値であった。

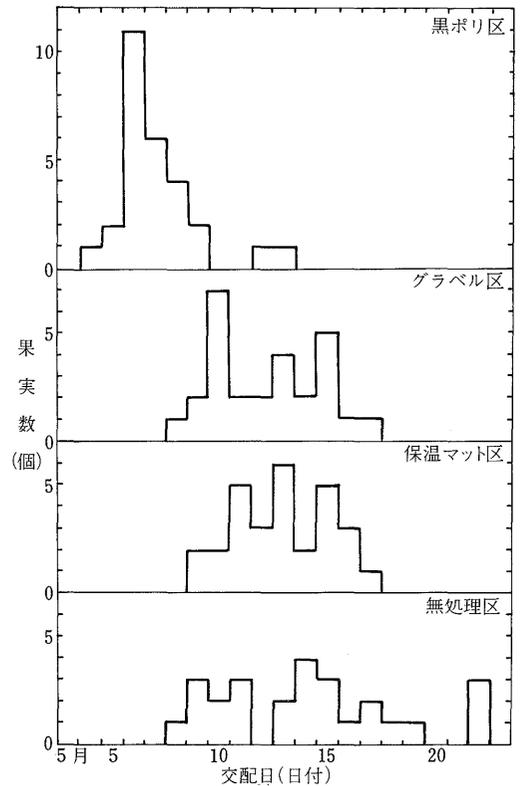
以上のように、地温の変化は無処理区が最高、最低とも最も低く、黒ポリ区がともに最高であることが示された。しかしながら、本報の目的はマルチ処理による地温の変化を調べることではない。第6図はメロンの茎長の伸長状況を定植後の日数で示したものである。黒ポリ区が最も生長が早く、定植後約40日で180cmに達し、頂芽の摘心を行った。続いてグラベル区と保温マット区が早く約43～45日、無処理区は定植後約53～55日で180cmに達し、黒ポリ区の1.4倍の日数を要した。このように黒ポリ区では、地温の上昇効果により5月中旬に頂芽摘心期に達し、極めて顕著な促成効果が示された。



第6図 各マルチ処理区の定植後日数と茎長の関係
(黒：黒ポリ区，グ：グラベル区，保：保温マット区，無：無処理区)

茎長伸長の促進に対する黒ポリ区の効果は雌花の開花促進に対しても茎長と同様に示された。すなわち第7図に交配日の分布を示したが、黒ポリ区が最も早い交配開始を示し、5月4日、すなわち定植32日目から開始し、29個体中93%にあたる27個体の交配が5月9日で終了した。このように他区より極めて早く、かつ短期間(4日間)で終了した。5月8、9日にグラベル区と保温マット区の交配が開始され、交配期間は約10日かかり、黒ポリ区に比較して交配開始日の遅延と生育のばらつきが示された。無処理区の場合はこの傾向が一段と顕著であり、5月8日に開始された交配は5月23日まで続き、他の3種のマルチ区に比較して最も生育のばらつきが大きかった。以上のように、黒ポリ区は生育の促進はもちろんのこと均一な生育を示し、同一ベッド内のばらつきが少なく、水管理、肥培管理等一律管理を行うことがより容易であることが示された。

砂栽培ベッドはベッド上下面からの酸素の供給が容易であり、健全な根群の生長を促進させると考えられる。また、水管理、肥培管理も容易であり、ネットメロンのようなこれらの水と肥料の管理で、収穫果実の品質の優劣が左右されるような作物に対しては、極めて適切な栽培方式である。前報に示したように、筆者らは自動かん水装置の開発を行い、水管理の完全自動化を可能とした。また、肥培管理もかん水と同時にを行い、施肥はもちろんのこと、肥料

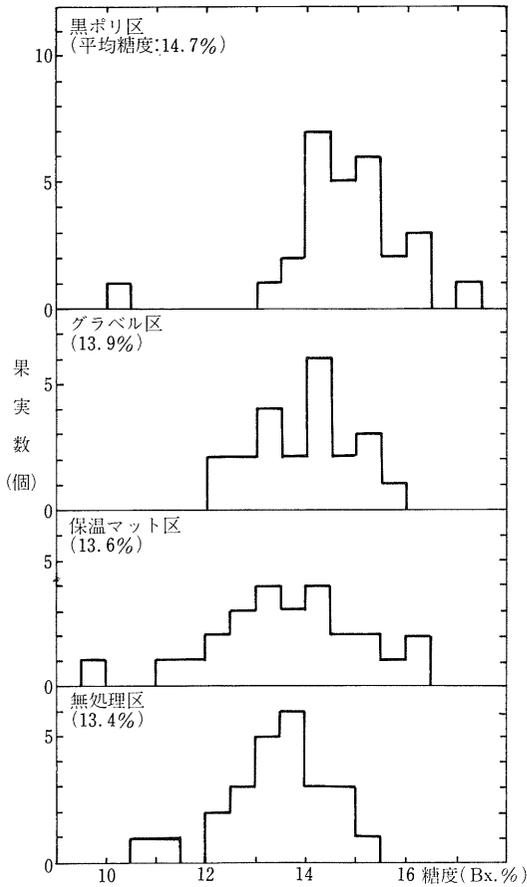


第7図 交配日(日付)の分布

切りも容易であるため、ネットメロンの栽培には最適な栽培方式と考えられる。

メロン栽培に適した砂栽培ベッドに黒マルチの処理を施せば、第6、7図に示したように茎長の伸長の促進が認められ、さらに交配日も促進をもたらし、また交配期間も短縮され、無処理区あるいは他のマルチ資材よりも一段と優れた結果をもたらした。これらの好結果は黒マルチによる地温上昇の効果と考えられ、また、砂表面からの水分蒸発が完全に抑制されたため、砂中の水分環境の均一化が生育の均一化を促し、さらに交配期間の短縮にもつながったと推測される。

次に、第8図はメロン果実で最も重要な糖度分布について各処理区ごとに示したものである。平均糖度(Bx)は黒ポリ区14.7%で最高であった。次いでグラベル区13.9%、保温マット区13.6%、無処理区13.4%の順であり、無処理区が糖度に関しても最も



第8図 糖度の分布

劣った。生育不良果実が黒ポリ区1個、保温マット区1個、無処理区1個見られたが、黒ポリ区の場合の糖度は13.1～17.2%の範囲内にあり、商品価値からみて、いずれも十分な糖度を有していたと考えられる。糖度と同様果実重も重要な要因になるが、本実験における果実重は平均して約1.6kgであり、処理区の間には差はなく、すべて商品価値からみて十分なサイズであった。

また、果重、糖度と同様に、ネットの発現状況に関しては写真9～12に、各区5個ずつ示した。ネットの発生状況は前報において、3種の施肥区すべての収穫果実について示したが、いずれも申し分のないネット状況であった。本報においてもネットの発現は前報と同一作であるので、各区5個体についてのみ示した。写真9～12に示されるように、本報においても収穫果実のネットの発現は申し分なかった。

果実糖度、果重、ネット発現状況などの果実の商

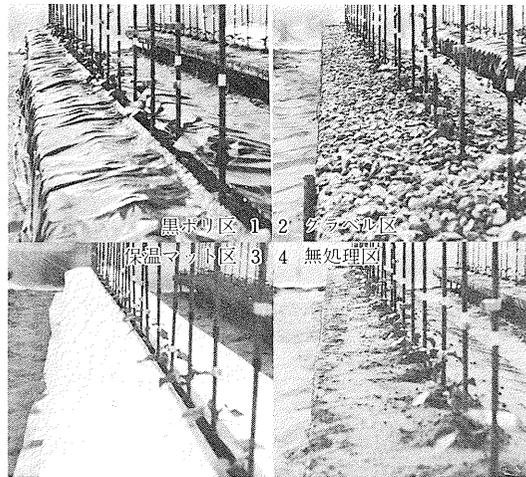


写真1～4 各マルチ処理のベッドの全景

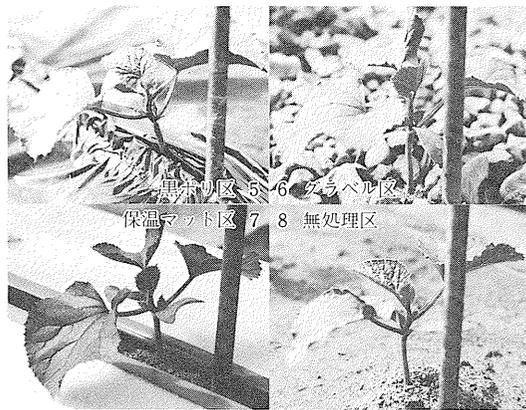


写真5～8 各マルチ処理の定植直後

品価値からみた品質と茎長伸長などから総合的に判断すれば、黒ポリ区が最も優れていると考えられる。しかしながら無処理区においても生育の遅延がみられたものの、品質面では十分に商品性の高いものであり、砂栽培ベッド方式がメロン栽培に適したものであると考えられる。

また、マルチ処理は春先の若い時期に地温を高めることが第1の目的であった。地温上昇に対する効果は十分に認められたが、問題点の1つとして春先の天候不順な時に作物葉からの蒸散量が少量であり、砂中水分の減少がなく、かん水施肥の同時方式では

作物体へ十分に、随時施肥できない点を感じられた。後の問題点であると示唆された。マルチ処理を併用しながら、これらの点の改良が今

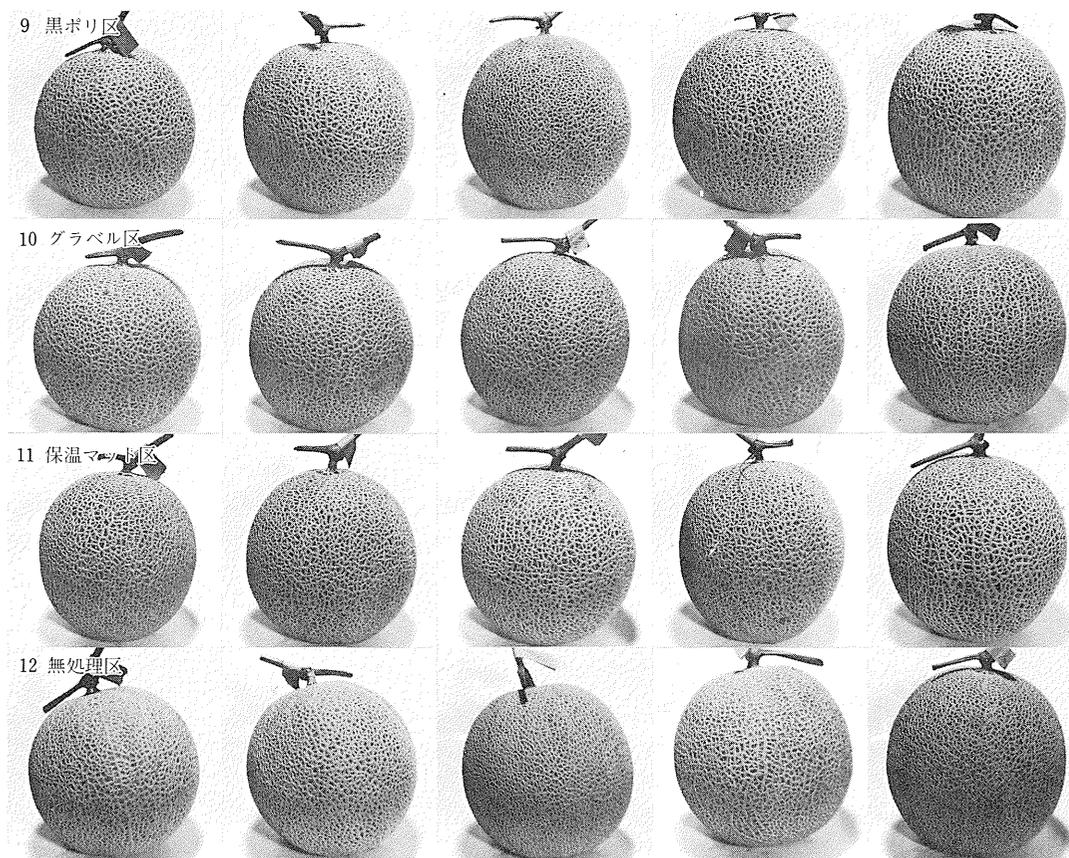


写真9～12 各マルチ処理の収穫果実

摘 要

砂栽培ベッド方式によるネット・メロン栽培の実用化を前提にした一連の研究である。地温上昇とベッド内水分の不均一を避け、さらにかん水量節約のためにマルチ処理を行った。マルチ資材は黒ポリエチレン、保温マット、小石の3種を用い、無処理と比較した。その結果、黒ポリ区は生育促進と均一化、

糖度の増加をもたらし、最も優れた結果が得られた。

引用文献

1. 竹内・遠山・北村・杉本. 1984. 砂栽培メロンの実用化に関する研究(第1報)品種「ボーナス」の生育、収量と3種の肥料との関係. 砂丘研究. 31(1): 36-50.