

## モモの成熟期における反射フィルムマルチが 樹体および果実形質に及ぼす影響

赤阪信二・今井俊治

キーワード：モモ，成熟期，反射フィルムマルチ，光環境，果実形質

モモの果実糖度は、成熟期の日照不足や多量の降雨によって著しく低下するため、栽培上大きな問題となっている。また、樹の下部に着生した果実は、相対照度が低いため糖度も低い傾向にある<sup>10)</sup>。

樹冠下の光環境を改善し、糖度の高い果実を安定して生産する手段として、光をよく反射するアルミ蒸着フィルムを用いたマルチ栽培により、糖度と着色の向上効果が得られている<sup>11, 12)</sup>。一方、利用するマルチ資材の種類や栽培条件によっては、増糖効果が安定しないと報告もある<sup>6)</sup>。ウンシュウミカンでのアルミ蒸着フィルムを用いたマルチ栽培では、過度の反射光に起因する果実障害（日焼け）の発生や、作業性の低下（眩しさ）も報告されている<sup>2)</sup>。さらに、通気性がない資材による広範囲なマルチ処理では、土壌中の炭酸ガス濃度が高まり、樹勢低下など樹体への悪影響が指摘されている<sup>8)</sup>。

そこで、光の反射率が高く、非透水性で通気性を有し、耐久性が高いことから、ウンシュウミカンの反射フィルムマルチ栽培資材として近年広く普及しているフラッシュ紡糸法不織布<sup>7)</sup>（商品名タイベック；1000AG、以下反射マルチ）を用いて、光環境やモモの樹体および果実形質に及ぼす影響について調査した結果、新たな知見が得られたので報告する。

### 材料および方法

#### 1. 試験期間、場所および供試材料

本試験は、1993～1996年までの4年間にわたって、現地圃場（阿部農園；賀茂郡大和町大草）で行った。供試樹は、開心自然形整枝とした樹齢7～10年生の‘浅間白桃’を処理区あたり2～3樹とし、毎年異なる樹を用いた。なお、現地圃場の土壌条件は、細粒赤色土の壤土であった。

#### 2. 反射マルチ処理方法

反射マルチの処理期間は、収穫前の1か月間（7月上旬～8月上旬；1993年は7月6日～8月6日、1994年は7月7日～8月3日、1995年は7月7日～8月8日および1996年は7月9日～8月8日）とした。マルチの処理範囲は写真1のように樹冠下を含めた圃場全面とし、対照区は無被覆（裸地条件）とした。なお、マルチ資材は通気性を有するが不透水性であるため、マルチ資材の下に稲ワラを敷いて傾斜を付け、降った雨は園外に排除した。土壌水分管理は、両区ともに主幹から1m北側で、地表下30cmの土壌水分吸引圧がpF2.6～2.7に達した時点で1樹当たり約200Lかん水した。

#### 3. 調査項目および方法

##### 1) 環境要因と茎径の日変化

光量子量は、太陽の直射光と反射光をともに測定できるセンサー（LI-COR社製LI-193SA；写真2）を南北方向の樹列中央で高さ1mの位置に設置して測定した。なお、土壌水分は、主幹から北側1mの地表下30cmにテンシオメーター（大起社製；DIK-3020）を設置して測定した。

モモ樹体の体内水分状況を把握するため、茎径の日変



写真1 反射マルチの処理状況  
（広島県賀茂郡大和町大草；阿部農園）



写真2 球形光量子センサー (LI-193SA)

化を測定した。茎径の変化は、直径約20mmの2年枝に歪みセンサー (MINEBEA社製; UL-20GR) を取り付けて晴天日 (1995年7月27日) に測定した。

## 2) 果実形質

果実形質は、目どりの成熟期に達した平均的な20~30果を収穫し、果実糖度 (Brix), 1果重および核割れ果率を調査した。果汁の糖組成は、1994年産果実について各区6果の果汁をイオン交換水で10倍に希釈し、フィルター (ADVANTEC TOYO社製; DISMIC-25 Cellulose Nitrate 0.45 $\mu$ m) で濾過後、HPLC (日本分光社製; SUGAR SC1001, カラム温度70 $^{\circ}$ C) で測定し、果汁100gあたりのg数であらわした。

# 結 果

## 1. 環境要因と茎径の日変化

処理期間中の晴天日 (1995年7月27日) における光量子量、土壌水分吸引圧および茎径の日変化を図1に示した。光量子量は、午前8時30分頃までは処理による差は見られないが、それ以降から11時までおよび13時30分から16時30分までは反射マルチ区のほうが対照区より高くなった (図1-A)。両区で見られる日中の光量子量の低下は、センサーが枝葉の影になったためであり、見かけ上反射マルチ区が対照区に比べて低下したのはこのことによる。1日の総光量子量は、反射マルチ区が対照区より58%多くなった。

土壌水分吸引圧は、区による大きな差はなく、pF1.7~2.2の範囲内で推移した (図1-B)。なお、24時の対照区ではpF1.9、反射マルチ区ではpF2.2となった。

茎径の日変化は、対照区では9時、反射マルチ区では8時以降に肥大から収縮に転じた (図1-C)。茎径が最も収縮した時刻は何れの区も14時であった。また、その収縮量は対照区では0.11mm、反射マルチ区では0.19mmであった。14時以降は両区とも茎径が回復に転

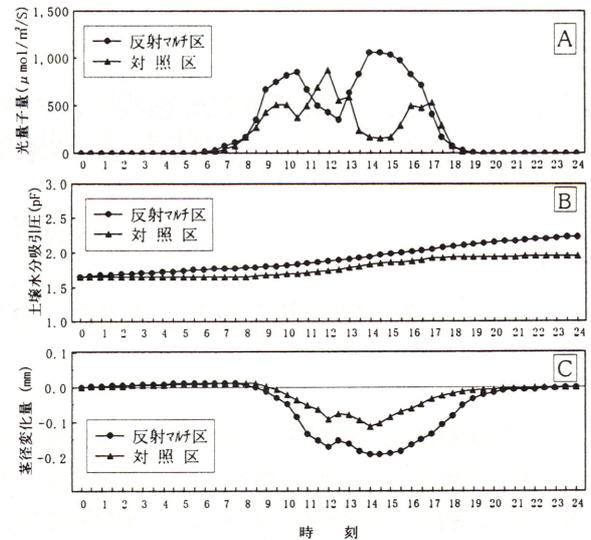


図1 モモ樹への反射マルチ処理が光量子量、土壌水分および樹体に及ぼす影響

マルチ資材には、フラッシュ紡糸法不織布を使用。光量子量は、太陽の直射光と地表面からの反射光を併せた値。調査日: 1995年7月27日

表1 反射マルチ処理がモモの果実糖度に及ぼす影響

年 度	反射マルチ区 (%)	対 照 区 (%)	有意性
1993年	10.4 ± 1.3	9.2 ± 1.6	*
1994年	11.7 ± 0.7	10.6 ± 1.4	**
1995年	12.0 ± 1.2	10.6 ± 1.2	**
1996年	12.8 ± 1.0	11.9 ± 0.6	**

被覆期間は、いずれの年度も収穫前の約1ヶ月間。マルチ資材には、フラッシュ紡糸法不織布を使用。供試樹は、'浅間白桃' 7~10年生。

じた。なお、12時30分頃に茎径が一時的に回復に転じたのは、光量子量の低下に伴ったものである。

## 2. 果実形質

1993~1996年の各年の果実糖度は、対照区の9.2~11.9度に対し、反射マルチ区では10.4~12.8度であり、毎年反射マルチ区が対照区に比べ8~13%高かった (表1)。

1果重は、対照区の209~294gに対し、反射マルチ区では238~313gであり、毎年反射マルチ区が対照区に比べ7~12%大きかった (表2)。

核割れ果率は、対照区の17.0~40.0%に対し、反射マルチ区では7.0~20.7%であり、毎年反射マルチ区が対照区に比べ10.0~25.0%低かった (表3)。なお、官能による果実の食味調査では、何れの処理区および年度も渋味は認められなかった。

表2 反射マルチ処理がモモの1果重に及ぼす影響

年 度	反射マルチ区 (g)	対 照 区 (g)	有意性
1993年	313 ± 65.4	294 ± 42.5	NS
1994年	283 ± 27.6	254 ± 34.9	**
1995年	258 ± 44.0	227 ± 47.1	*
1996年	238 ± 56.0	209 ± 30.9	NS

被覆期間は、いずれの年度も収穫前の約1ヶ月間。  
マルチ資材には、フラッシュ紡糸法不織布を使用。  
供試樹は、'浅間白桃' 7~10年生。

表3 反射マルチ処理がモモの核割れ果率に及ぼす影響

年 度	反射マルチ区 (%)	対 照 区 (%)
1993年	15.0	40.0
1994年	7.0	17.0
1995年	20.7	33.3
1996年	7.1	28.6

被覆期間は、いずれの年度も収穫前の約1ヶ月間。  
マルチ資材には、フラッシュ紡糸法不織布を使用。  
供試樹は、'浅間白桃' 7~10年生。

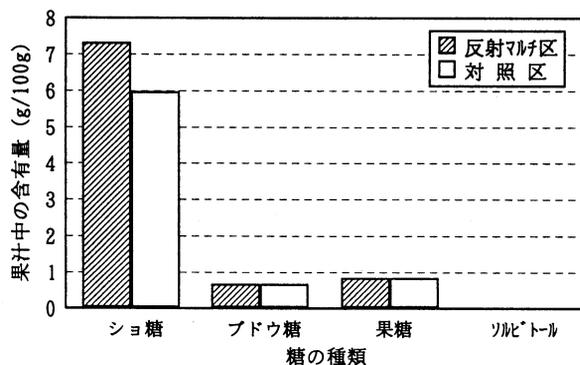


図2 反射マルチ処理がモモの糖組成に及ぼす影響  
1994年産'浅間白桃'の6果の平均値。

1994年産果実の糖組成を図2に示した。果汁100g当たりの糖の含有量は、ショ糖では反射マルチ区が対照区に比べ約1.3g多かったが、ブドウ糖および果糖ではほとんど差が見られなかった。なお、ソルビトールはいずれの区でも検出されなかった。

## 考 察

筆者ら<sup>1)</sup>は、モモの果実糖度と最も相関の高い気象要因は収穫前20日間の日照時間であることを明らかにしたが、反射マルチ処理においても収穫前30日間の光環境条件が果実糖度に大きく影響することが明らかとなった。

反射マルチ処理は、寡日照・多雨であった1993年、多日照・少雨であった1994年および1996年のいずれの年においても果実糖度と1果重を増加させた。この結果は、結果枝周辺の相対照度とモモの果実糖度および1果重の間には高い正の相関があるとされる報告<sup>10)</sup>および遮光によって果実糖度と1果重が減少する報告<sup>1)</sup>と一致し、反射マルチによる光量子量の増加が光合成量を高め、果実糖度と1果重が増加したと考えられる。筆者ら(未発表)がモモの3年生樹を用いて行った試験では、反射マルチ処理により樹全体の光合成速度は約31%増加したが、今回の試験においても、光量子量の推移と茎径の日変化から、蒸散量が増加、すなわち光合成能が高まったといえる。また、反射マルチ区では、4か年ともに対照区より核割れ果率が低かった。一般には1果重が大きくなるほど核割れ果率は高まる傾向にあるが、本実験では1果重が大きくなったにもかかわらず核割れ果率が低く、この原因については明らかでなかった。

モモの果汁に含まれる糖類のうち、ショ糖が収穫前2週間で急増することが報告されているが<sup>5)</sup>、反射マルチ処理による光合成の促進は、果汁中のショ糖のみを増加させ、ブドウ糖や果糖の上昇には影響しないことが明らかとなった。

ブドウの樹体に強い水ストレスを与えない土壌水分吸引圧は、生育ステージによって異なりpF2.1~2.3の範囲<sup>3)</sup>、ナシではpF2.2~2.5の範囲<sup>4)</sup>であるとされる。モモでは、今回の調査から、土壌水分吸引圧がpF2.6~2.7でのかん水では果実肥大の抑制や果実の渋味発生には影響が見られなかった。しかし、果実発育第3期においての土壌の乾燥が果実の渋味の発生と密接に関係することから<sup>9)</sup>、降雨による雨水の土壌への浸透を遮断する反射マルチ栽培では、かん水施設の整備が必要と考える。

## 摘 要

1. 樹冠下全面へのフラッシュ紡糸法不織布による反射マルチ処理は、太陽の直射光とマルチからの反射光を合わせた光量子量を無被覆条件より58%増加させた。
2. 反射マルチ区では、無被覆区より蒸散が促進され、日中の茎径の収縮量も大きくなった。
3. 収穫前1か月間の反射マルチ処理は、無被覆区より果実糖度が8~13%高まり、1果重も7~12%増加した。また、核割れ果は、無被覆区より10~25%減少した。
4. 反射マルチ処理により増加する糖の種類は、ショ糖のみであり、ブドウ糖や果糖への影響は見られなかった。

以上のことから、フラッシュ紡糸法不織布による反射マルチ処理は、果実糖度の上昇や品質の安定性、収量増から見て、効果的な技術と考えられる。

## 謝 辞

本試験を行うにあたり、現地での試験を快く引き受けて頂いた上、貴重なご助言をいただいた阿部農園（賀茂郡大和町大草）の阿部雅昭氏に対し、心よりお礼を申し上げます。また、本研究の実施にあたり、多大なる協力やご助言をいただいた農業改良普及員と果樹研究所職員の皆様に深く感謝の意を表す。

## 引用文献

- 1) 赤阪信二・古井シゲ子・今井俊治・小笠原静彦・藤原多見夫：1998. 成熟期における環境要因の違いがモモの果実形質に及ぼす影響. 広島農技セ研報 66 : 47-51.
- 2) 平野高司・関和雄・相賀一郎・河瀬憲次：1995. シートマルチによるウンシュウミカンの栽培環境の改善. 生物環境調節33 : 113-122.
- 3) 今井俊治・岩尾憲三・藤原多見夫：1991. ブドウの生体情報の測定と解析による土壌水分管理法の指標化（第3報）土壌の乾燥と茎径ならびに果粒肥大の日変化特性. 生物環境調節29 : 19-26.
- 4) 今井俊治・本田敏夫・藤原多見夫：1994. ナシ‘幸水’における果実、幹径の日変化に及ぼす土壌水分の影響. 生物環境調節33 : 155-162.
- 5) ISHIDA, M., A. INABA and Y. SOBAJIMA: 1971. Seasonal changes in the concentration of sugars and organic acids in peach fruits. Sci. Rep. Kyoto Pref. Univ, Agr. 23: 18-23.
- 6) 各務裕史・片岡正治・繁田充保・海野孝章：1985. 開発果樹園（ブドウ・モモ）の生産性向上技術〔5〕. 農及園60 : 53-57.
- 7) 河瀬憲次・望岡亮介・尾形凡生・高辻豊二：1993. 温州ミカンのシートマルチ栽培と資材開発〔2〕. 農及園68 : 899-905.
- 8) 木原武士・奥田均・岩垣巧・広瀬和栄：1990. ウンシュウミカンに対するマルチ資材が果実品質と土壌中の炭酸ガス濃度に及ぼす影響. 園学雑59別1 : 30-31.
- 9) 久保田尚浩・工藤正吾：1992. モモ果実の渋味とポリフェノール含量に及ぼす土壌乾燥の影響. 園学雑61 : 31-37.
- 10) 末澤克彦・若林義則：1991. モモの果実品質に及ぼす光条件の影響. 香川農試研報42 : 33-39.
- 11) 田中謙：1975. 果樹に対する反射フィルムの利用と効果〔1〕：1975. 農及園50 : 1011-1015.
- 12) 田中謙：1975. 果樹に対する反射フィルムの利用と効果〔2〕：1975. 農及園50 : 1123-1126.

## Effects of Reflective Sheet Mulching during Maturation Period on Physiological Response and Fruit Quality in Peach

Shinji AKASAKA and Shunji IMAI

### Summary

The study was carried out for four years (from 1993 to 1996) to estimate the influence of reflective sheet mulching in peach trees compared with non-mulching at Abe-Farm (Oogusa Daiwa-cho Kamo-gun Hiroshima). The surface of the ground under the peach trees was covered with white porous non-woven sheet during the fruit maturation period (for about a month before harvest). Soil moisture was kept automatically under pF 2.7. Seven to ten-year-old, 2 to 3 'Asama Hakuto' peach trees per block were used each year. The concentration of sugars in the fruit juice was analyzed in 1994.

1. The total PPF (Photosynthetic Photon Flux), in the treated plots, from the sun together with the reflective sheet mulch, increased by 58%.
2. Transpiration from leaves was accelerated, and the diameter of two-year-old stems was decreased much more than that of those in the non-mulching treatment in the daytime. But the stem diameter of both treatments recovered at night.
3. For the different years of the trial, soluble solids content of the fruit juice increased by percentages ranging from 8 to 13, and fruit weight increases ranged from 7 to 12% per year. Also, the rate of pit splitting decreased by a range of from 10 to 25%.
4. The concentration of sucrose in the fruit juice increased by 23%. But glucose and fructose did not increase.
5. These results indicate that the treatment with reflective sheet mulching during the maturation period increases the quality of fruit and yield in peach.

**Key words:** peach, maturation period, reflective sheet mulching, light environment, fruit quality