

## モモの果実に文字や図柄を入れる方法

池田博彦・萩原栄揮<sup>1</sup>・佐藤博紀<sup>2</sup>・富田 晃

<sup>1</sup>現 山梨県果樹・6次産業振興課

<sup>2</sup> 山梨県産業技術センター

キーワード：モモ，着色抑制，付加価値

### 緒言

山梨県のモモ生産は全国1位であり、2018年の栽培面積は3400 ha<sup>1)</sup>で、全国の約33%を占め、大消費地である京浜地域に近い立地条件や、出荷量が多いことを活かし、有利な販売を展開してきた。しかし、近年では栽培者の高齢化により、栽培面積は漸減し、生産量も減少傾向にある<sup>2)</sup>。

一方、全国の果樹産地では、それぞれの産地の特色を活かすブランド化が進められ、有利な販売につながっている<sup>3)</sup>。このような背景から、山梨県産のモモのブランド力の維持や強化を図るため、新たな商材の開発が求められている。その中で、果実に文字や図柄を入れることにより、高価格販売や産地PRを行い、ブランド化を図る取り組みがある。この取り組みは主にリンゴで行われており、果実に直接シールを貼り付けて遮光し文字等を再現する方法が用いられている。しかし、モモは果実表面に毛じがあり、着色期における肥大率が大きいいため、リンゴのようなシール貼付の方法を用いることは困難である。

本試験では、モモ果実の着色を抑制し、文字や図柄を入れることが可能な新たな方法を開発し、その適応性を確認した。なお本研究は、2015年は山梨県総合理工学研究機構プレ研究、2016～2018年は山梨県総合理工学研究機構研究課題として実施した。

### 材料および方法

#### 1. モモ果実の着色抑制方法の検討(試験1)

文字入れ等の部分的な着色抑制技術の開発を進めるにあたり、2015年のプレ研究では着色抑制に用いる資材や方法の検討を行った。山梨県果樹試験場(標高440 m)の試験圃場に栽植された8年生の‘白鳳’、17年生の‘なつっこ’、14年生の‘幸茜’および5年生の‘ゆめかおり’各1樹を供試した。いずれも2本主枝の開心自然形整枝である。また、いずれの品種も二重袋(小林製袋、ピーチ撥水ミニ)を用いた有袋栽培とし、除袋後に白色の不織布反射マルチを樹冠下に敷設した。

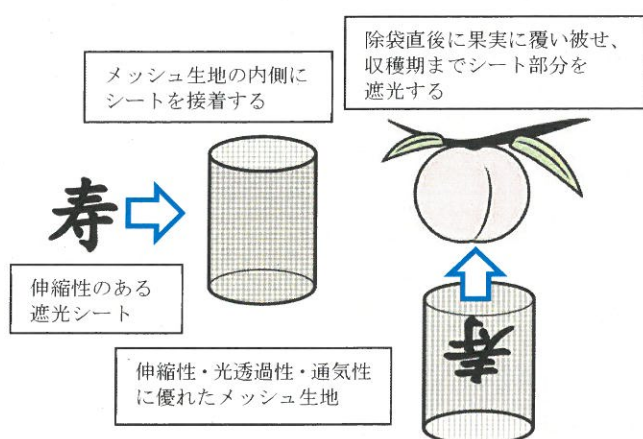
着色抑制方法として、果実表面に粘着シール貼り付け(処理区1)、図形等を切り抜いた果実袋による被覆(処理区2)、遮光シートを貼り付け、ゴム製の袋で被覆(処理区3)、遮光シートを貼り付け、光透過性伸縮ネットで被覆(処理区4)、黒色伸縮ネットによる被覆(処理区5)の試験区を設定した。各試験区は、試験中の評価により実施の可否を検討したため、供試品種ごとに実施試験区は異なり、各品種の試験区の設定は第1表に示したとおりである。また、試験区の設定や当たっては山梨県産業技術センターデザイン技術部の提案に基づき行い、必要な資材の提供を受けた。

各試験区の果実は、試験樹の樹冠中間部に位置する日当たりの優れる果実、3～5果を無作為に抽出した。慣行の栽方法培に基づき収穫2週間前に除袋し、各試験区の資材で収穫期まで処理した。

収穫した果実により、各着色抑制方法の特性を確認し、障害や病害の発生の有無、図形や文字の再現性を目視で確認し、実用性の有無を判断した。

第1表 着色抑制方法の試験区および供試品種の実施試験区

試験区	方法および使用資材	供試品種			
		白鳳	なつっこ	幸茜	ゆめかおり
1	果実表面に粘着シールを貼り付け	○		○	
2	図形等を切り抜いた果実袋による被覆		○	○	
3	遮光シート + ゴム製袋による被覆	○			
4	遮光シート + 光を透過する伸縮性ネットによる被覆		○	○	○
5	光を透過しない黒色の伸縮性ネットによる被覆	○			○



第1図 模式図により示したメッシュ資材を用いた文字や図柄を入れる方法



第2図 メッシュ資材で被覆した果実

## 2. 着色抑制方法が果実品質や商品化率に及ぼす影響(試験2)

試験1で、実用性があると確認された、光透過性伸縮ネットと遮光性シールを用いた着色抑制方法が、果実品質や商品化率に及ぼす影響について2016～2017年に試験した。なお、試験に供試した資材は、試験1の結果に基づき、山梨県産業技術センターデザイン技術部が改良・開発した、伸縮性遮光シートを接着した伸縮性のある光透過性のナイロン-ポリエチレン素材のメッシュ資材(以下、メッシュ資材とする)を用いた。

山梨県果樹試験場(標高440 m)の試験圃場に栽植された6年生(2016年次の樹齢、以下同じ)の‘夢みずき’、18年生の‘なつっこ’および15年生の‘幸茜’各1樹を供試した。いずれも2本主枝の開心自然形整枝である。二重袋(小林製袋、ピーチ撥水ミニ)を用いた有袋栽培とし、除袋後、樹冠下に白色の不織布反射マルチを敷設した。

試験に供試した果実は、試験樹の樹冠中間部に

位置する日当たりの優れるものを無作為に抽出した。2016年は、‘夢みずき’、‘幸茜’は10果、‘なつっこ’は15果を処理した。2017年は各品種30果を処理した。慣行の栽培方法培に基づき収穫2週間前に除袋し、メッシュ資材で収穫期まで果実を被覆した(第1図、第2図)。なお、着色を抑制する部位は、曲面が緩やかで凹凸が少ない果実側面とした。また、図柄の大きさは直径45 mmの範囲内に収まる大きさとした。

収穫後に果実重、硬度、着色、糖度、酸度などの果実品質を調査した。また、2017年に着色抑制処理の作業時間と、収穫した果実の商品化率を調査した。対照区は各試験樹の慣行の栽培方法による果実とした。

硬度は、ユニバーサル硬度計(藤原製作所)で果実赤道部を測定した。着色は目視により着色面積を1(0～20%)、2(21～40%)、3(41～60%)、4(61～80%)、5(81～100%)の5段階で評価した。糖度は、果汁の可溶性固形物含量を糖度計(ATAGO, PAL-1)

で測定し、屈折計示度で示した。酸度は、pH試験紙(ADVANTEC, BCG)で果汁のpH値を測定した。商品化率は、果実表面の図柄の再現性と障害の程度を目視で判断し、良・可・不可の三段階に分類し、以上のもので販売可能な商品と判断した。作業時間は、着色抑制処理の除葉からメッシュ資材被覆までを、被験者2人による各品種3果の平均作業時間で示した。

### 3. 着色抑制方法の品種適応性の検討(試験3)

2018年にメッシュ資材による、モモの着色抑制手法の適応品種を検討した。

山梨県果樹試験場(標高440 m)の試験圃場に栽植された、5年生の‘甲斐トウ果17’、8年生の‘夢みずき’、20年生の‘なつっこ’、17年生の‘幸茜’、15年生の‘さくら’および8年生の‘ゆめかおり’各1樹を供試した。いずれも2本主枝の開心自然形整枝である。また、いずれの品種も二重袋(小林製袋、ピーチ撥水ミニ)を用いた有袋栽培とし、除袋後に白色の不織布反射マルチを樹冠下に敷設した。

試験2と同様の方法による着色抑制の処理を行ったが、各品種の処理果実数は樹冠規模に応じて15~30果とした。対照区は各試験樹の慣行の栽培方法による果実とした。

収穫期に、果実重、硬度、糖度、酸度などの果実品質を調査した。また、果実表面の図柄の明瞭さ、着色、果点、障害の有無および商品化率を調査した。

果実品質の調査は、試験2に準じて行った。

図柄の明瞭さは、目視により1(不可)、2(可)、3(良)の3段階で評価した。着色は目視により着色面積を1(0~20%)、2(21~40%)、3(41~60%)、4(61~80%)、5(81~100%)の5段階で評価した。果点は、面の果点発生程度を目視により果0(無)~4(多)の5段階で評価した。着色抑制による障害は、目視により発生の有無を判断した。商品化率は、明瞭さが2以上で障害の無い果実の割合で示した。

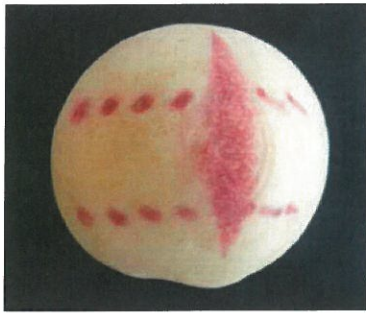
## 結果

### 1. モモ果実の着色抑制方法の検討(試験1)

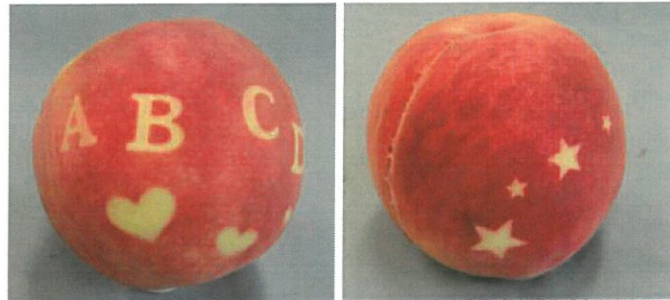
各試験区の特性と処理による結果を第2表に示した。試験区1の粘着シールの貼り付けでは、果皮表面の毛じが障害となり貼付が困難であった。試験区2の図柄などを切り抜いた果実袋で被覆する方法は、果実と袋が密着せず、文字や図柄の再現は不明瞭であった(第3図)。試験区3に用いたゴム製の袋は果実肥大により数日で破損した。試験区4の果実にシールを貼付した上から光透過性の伸縮ネットで被覆する方法は、収穫期まで安定した遮光が可能で、果実赤道面などの着色が良好な部位では文字等も明瞭に再現できた。また、果面障害の発生は認められなかった(第4図)。試験区5の黒色伸縮ネットによる被覆は、目の細かい資材の使用により、陽光面に日焼け状の障害が発生した。資材の目が粗いと、逆にネット素材による網目状の模様が目立った。

第2表 着色抑制方法の特性および実用性

試験区	方法および使用資材	特性	障害や病害の発生	図形や文字の再現性	実用性
1	果実表面に粘着シールを貼り付け	貼り付け直後にはがれる	—	—	×
2	図形などを切り抜いた果実袋による被覆	切り抜き部分と果実の密着が不十分 着色抑制部位を選べない	無	不明瞭	×
3	遮光シート + ゴム製袋による被覆	耐候性が弱く数日で破損 袋内結露が多い	—	—	×
4	遮光シート + 光を透過する伸縮性ネットによる被覆	着色抑制部位や形状の自由度大 ネット被覆した部位はやや着色が劣る	無	着色が多い 部位は明瞭	◎
5	光を透過しない黒色の伸縮性ネットによる被覆	目が細かいと日焼け発生 目が荒いと編み目の模様が目立つ	陽光面に 日焼け	不明	×



第3図 図形等を切り抜いた果実袋による着色抑制  
図形の再現は明瞭でなく、袋の破れによる着色も見られる(なつっこ, 2015)



第4図 遮光シート光透過性の伸縮ネットによる着色抑制  
遮光シートが果実に密着し、ネットによる着色抑制がないので、文字や図柄の再現は明瞭となる(幸茜, 2015)

## 2. 着色抑制方法が果実品質や商品化率に及ぼす影響(試験2)

着色抑制処理をした3品種の果実外観を第5図に示した。また、商品化率や1果あたりの作業時間を第3表に、果実品質を第4表に示した。

商品化率は、‘夢みずき’が86%、‘なつっこ’が86%で、ともに80%以上であった。しかし、着色期が曇雨天となった‘幸茜’は、着色不良の果実も見られ、商品化率は71%であった(第6図)。

また、1果あたりの作業時間は、ネット掛けと果実周辺の除葉を含め、‘夢みずき’は69秒、‘なつっこ’は71秒、‘幸茜’は56秒と、いずれの品種とも1分前後であった。

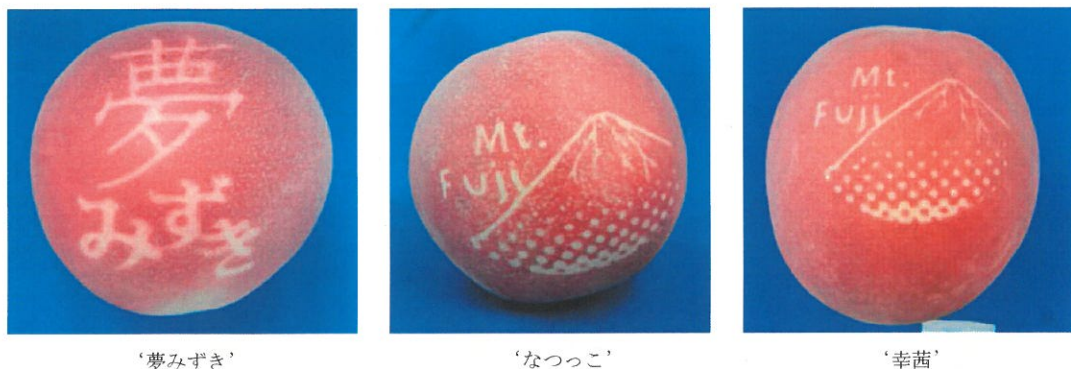
着色抑制処理による果実品質への影響は、いずれの品種とも認められなかった。

## 3. 着色抑制方法の品種適応性の検討(試験3)

試験に供試した6品種の果実外観を第7図に示した。また、図柄の明瞭さや商品化率を第5表に、果実品質を第6表に示した。

いずれの品種も着色抑制による文字入れは可能であった。しかし、‘甲斐トウ果17’の文字入れでは明瞭さの指数が1.9と低かった。また、‘さくら’は障害発生率が80%と高く、処理果実のほとんどに日焼け状の障害が認められた(第8図)。一方、‘甲斐トウ果17’および‘ゆめかおり’の障害発生率は20~29%の範囲であった。商品化率は‘夢みずき’、‘なつっこ’および‘幸茜’の3品種は80%以上で商品化率が高く、‘甲斐トウ果17’は53%、‘さくら’は20%で商品化率は低かった。

試験に供した全ての品種で、着色抑制処理による糖度や酸度への影響は認められなかった。



‘夢みずき’

‘なつっこ’

‘幸茜’

第5図 着色抑制処理を行った果実外観(2017)

第3表 着色抑制処理の商品化率と作業時間(2017)

品種名	商品化率 <sup>z</sup> (%)	作業時間 <sup>y</sup> (秒/果)
夢みずき	86	69
なつっこ	81	71
幸茜	71	56

<sup>z</sup>商品化率は、外観の仕上がりにより良・可・不可の3段階に分類し、  
以上の割合で示した

<sup>y</sup>作業時間は、除葉と被覆の時間で、作業者2人の平均で示した



第6図 着色不良の‘幸茜’ (2017)

第4表 メッシュ資材による着色抑制処理が果実品質へ及ぼす影響(2016~2017)

品種名	試験区	果実重 (g)	硬度 (kg)	糖度 (°Brix)	酸度 (pH)	着色 <sup>z</sup> (指数)
夢みずき	処理区	359.2	1.6	14.9	4.8	4.4
	対照	379.0	2.0	15.0	4.8	4.2
なつっこ	処理区	441.4	2.3	14.7	5.1	4.9
	対照	401.0	2.4	13.8	5.0	4.7
幸茜	処理区	547.3	2.3	15.9	4.6	4.5
	対照	522.1	2.3	15.0	4.5	4.4

<sup>z</sup>着色は果実の着色面積で、1:0~20%, 2:21~40%, 3:41~60%, 4:61~80%, 5:81~100%の5段階で評価した

第5表 モモの着色抑制処理による図柄の明瞭さ、商品化率(2018)

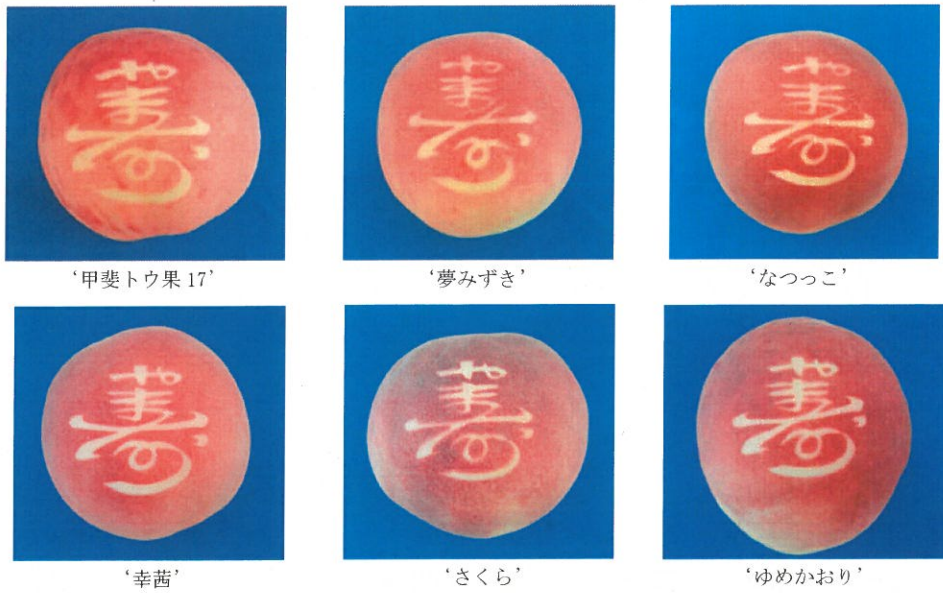
品種名	明瞭さ <sup>z</sup> (指数)	着色 <sup>y</sup> (指数)	果点 <sup>x</sup> (指数)	障害発生率 (%)	商品化率 <sup>w</sup> (%)
甲斐トウ果17	1.9	4.0	1.0	20	53
夢みずき	2.2	4.1	1.8	4	84
なつっこ	2.2	4.7	2.6	0	90
幸茜	2.0	4.3	2.0	0	81
さくら	2.3	4.4	3.4	80	20
ゆめかおり	2.1	4.5	1.0	29	71

<sup>z</sup>明瞭さは、1(不可),2(可),3(良)の3段階で評価した

<sup>y</sup>着色は果実の着色面積で、1:0~20%,2:21~40%,3:41~60%,4:61~80%,5:81~100%の5段階で評価した

<sup>x</sup>果点は発生程度を、0(無),1(微),2(少),3(中),4(多)の5段階で評価した

<sup>w</sup>明瞭さが2以上かつ障害発生がない果実の割合



第 7 図 着色抑制処理により図柄を入れた品種ごとの果実外観の比較(2018)



第 8 図 果面に発生した日焼け状の障害(さくら, 2018)

第 6 表 着色抑制処理がモモの果実品質におよぼす影響(2018)

品種名	処理区	果実重 (g)	硬度 (kg)	糖度 (°Brix)	酸度 (pH)	着色 <sup>2</sup> (指数)
甲斐トウ果17	着色抑制	345.9	2.2	15.5	4.6	4.0
	対照	334.9	2.2	13.2	4.5	4.2
夢みずき	着色抑制	372.2	1.3	13.3	4.8	4.1
	対照	403.6	2.5	14.2	5.0	4.7
なつっこ	着色抑制	423.7	2.3	16.4	5.1	4.7
	対照	415.2	2.7	15.6	4.9	4.5
幸茜	着色抑制	519.2	2.4	16.5	4.4	4.3
	対照	515.5	2.6	17.0	4.4	4.3
さくら	着色抑制	437.0	2.6	19.8	4.5	4.4
	対照	500.5	2.5	19.3	4.7	4.6
ゆめかおり	着色抑制	567.2	2.7	14.8	4.1	4.5
	対照	607.2	2.6	13.3	4.1	4.4

<sup>2</sup> 着色は果実の着色面積で、1:0~20%, 2:21~40%, 3:41~60%, 4:61~80%, 5:81~100%の5段階で評価した

## 考 察

モモは、成熟期になると、果実に光が当たることによって果皮細胞にアントシアニン色素が集積し、赤く着色する<sup>4)</sup>。また、着色の程度は品種により異なる。本試験では、この特性を活用し、特定の部位を被覆することで果皮の着色を抑制し、文字や図柄を再現することを目的とした。

試験1では、着色抑制の方法を比較した。実用性が認められたのは、遮光性シートを貼り付け、光透過性伸縮ネットで被覆する方法であった。この方法は、遮光シートが除袋から収穫期まで果皮表面に密着することで着色を抑制できた。さらに、光透過性伸縮ネットが果皮の着色を阻害しなかったことが実用性につながったと考えられる。

比較した他の方法では、遮光素材に伸縮性が無いため果実に密着させることが困難であったり、資材が果実肥大により破損してしまうなどの問題があった。それらの方法では文字や図柄の再現性が低く、実用化につながらなかったと考えられる。

試験2では、試験1の結果で実用性が高いと判断したメッシュ資材が、商品化率や果実品質に及ぼす影響を検討した。‘夢みずき’と‘なつっこ’は、文字や図柄が明瞭に再現され、商品化率も80%以上と高かった。これは、両品種とも着色が良好で果実肥大に優れる品種であり、併せて着色期の天候が安定していたことが要因と考えられる。

しかし、同じように着色が良好で果実肥大に優れる‘幸茜’では商品化率が71%と他の2品種に比べやや低かった。これは‘幸茜’の除袋から収穫期までの着色期にあたる、8月中～下旬の天候が不安定で曇雨天が多く、この時期の日照時間が、平年の77%と短かったことが、着色不良を誘発する原因<sup>4)</sup>になったと推察される。

また、メッシュ資材による着色抑制方法は、慣行の栽培管理方法と同等の果実品質であることから、果実肥大・着色が良好な品種では、商品化率も高く、実用性は高いと考えられる。しかし、着色期に曇雨天が多く日照時間が短い、着色不良を誘発する天候だと、商品化率が低下する可能性がある。このため、除袋時期以降に曇雨天が多い天候が予想される場合は、着色不良による商品化率

の低下を回避するため、除袋時期を早めるなどの対策<sup>5)</sup>で対応できる。

また、1果あたりの作業時間は60～70秒程度であったが、着色抑制処理の適期は、除袋直後の短い期間に限られる。このため、樹全体など大量の処理は難しいと推察され、取り組みに当たっては、契約栽培を前提にした生産が必要であると考えられる。

着色抑制方法の品種適応性を比較した、山梨県育成の‘甲斐トウ果17’は、明瞭さが検討品種の中でもっとも低かった。これは‘甲斐トウ果17’の特徴として、着色がやや薄く入る傾向<sup>6)</sup>があり、さらに早生品種のため除袋直後の果実の大きさがやや小さく、資材の密着性が悪いと、明瞭さが低下したものと考えられる。

‘さくら’で著しい発生が認められた果面障害は、高温による日焼け<sup>7)</sup>と類似の症状であると考えられる。‘さくら’は成木になると葉芽の着生が少なくなり<sup>8)</sup>、新梢の発生に偏りが大きく、果実周囲に葉が少なくなる。このことが、メッシュ資材の被覆による温度上昇につながり、障害の発生を助長したと考えられる。また、‘ゆめかおり’は極晩性品種で収穫が9月になる。このため、除袋から収穫までの期間が他の品種より長くなり、障害の発生が増えたものと推察される。

これらの結果から、着色抑制には‘夢みずき’、‘なつっこ’および‘幸茜’の3品種が適していると考えられた。

本試験では、モモの果実に文字や図柄などを入れる着色抑制方法を確立し、果実品質に対しては影響がないことを明らかにした。品種適応性について検討したが、適する品種と適さない品種があることが明らかになった。未検討の品種については、それぞれ詳細な検討が必要であると考えられる。また、気象、特に着色期の日照条件の影響が大きいと考えられるので、実施に当たっては、これらを考慮する必要がある。

## 摘 要

モモの果実に文字や図柄などを入れる着色抑制方法について、5つの方法を比較したところ、遮

光シートを貼り付け、光透過性伸縮ネットで被覆する方法が最も優れる方法であることを明らかにした。

2016～2017年に手法の適応性を、‘夢みずき’、‘なつっこ’および‘幸茜’で検討を行ったところ、いずれの品種も商品化率が70%～86%と高く、果実品質にも影響が認められなかった。

2018年に、前年に検討した3品種に加え、‘甲斐トウ果17’、‘さくら’および‘ゆめかおり’の6品種で着色抑制方法の適応性を検討したところ、‘夢みずき’、‘なつっこ’および‘幸茜’は商品化率が高く、適応性が認められた。しかし、‘甲斐トウ果17’と‘さくら’は商品化率が低く、また‘ゆめかおり’は障害発生率が高いため、着色抑制方法の適応性が低かった。

#### 引用文献

- 1) 山梨県(2019). 平成30年山梨県農業及び水産業生産額実績.
- 2) 農林水産省(2019). 品目別結果樹面積, 収穫量及び出荷量累年統計(昭和48年～)10もも山梨2017年. 作物統計調査作況調査(果樹)長期累年
- 3) 安田 満(211). 農産物のブランド化による地域活性化. 明星大学経済学部研究紀要Vol. 43 No. 1
- 4) 山梨県果樹園芸会(2007). 栽培の実際5 着色, 成熟期の管理. 桃の郷から : 54-57. 山梨県果樹園芸会. 山梨.
- 5) 富田 晃(2018). 除袋. 最新農業技術果樹vol. 11モモ生理, 品種と基本の技術 : 33, 農山漁村文化協会
- 6) 新谷勝広・秋山友了・雨宮秀仁・竹腰 優・佐藤明子・太田佳宏・三宅正則(2018). 果実高度が2.0kg以下に軟化しないモモ新品種‘甲斐トウ果17’. 園学研17別(2). 379.
- 7) 山梨県果樹園芸会(2007). 栽培の実際 8病虫害防除と生育障害. 桃の郷から : 61-85. 山梨県果樹園芸会. 山梨.
- 8) 新谷勝広・八重垣英明(2018)有望品種の栽培上の特性. 最新農業技術果樹vol. 11モモ生理, 品種と基本の技術 : 19-20. 農山漁村文化協会



## Method of putting characters and patterns on peach fruit

Hirohiko IKEDA, Eiki HAGIHARA<sup>1</sup>, Hiroki SATO<sup>2</sup>, Akira TOMITA

*Yamanashi Fruit Experiment Station, Ezohara, Yamanashi 405-0043, Japan*

Current address:

<sup>1</sup>Yamanashi Fruit and High Value-added Agriculture Promotion Division, Kofu, Yamanashi, Japan

<sup>2</sup>Yamanashi Department of Industry and Labor Industrial Technology Center, Kofu, Yamanashi, Japan

### Summary

Five methods of controlling the coloring of peaches by adding characters and patterns were compared. The best method was determined to be applying a light-shielding sheet and covering it with a light-transmitting stretchable net. Examining the adaptability of each variety showed that the commercialization rates of 'Yumemizuki', 'Natsukko', and 'Sachiakane' were high at 70% to 86%. Additionally, there was no effect on fruit quality in 2016-2017. The adaptability of the coloring control method was examined in six varieties: 'Kaitouka17', 'Sakura', 'Yumekaori' and three varieties that were tested in 2018. Results showed that 'Yumemizuki', 'Natsukko', and 'Sachiakane' had high commercialization rates and high adaptability. However, 'Kaitouka17' and 'Sakura' had low commercialization rates and low adaptability of the coloring control method. 'Yumekaori' had high obstacle fruit rates and low adaptability of the coloring control method.