

フロログルシン塩酸反応によるモモ‘清水白桃’の硬核期の判定

大浦 明子・倉藤 真弓*・藤井雄一郎

Determination of Stone Hardening Stage by Phlorogluciol - HCl Reaction of ‘Shimizu Hakuto’ Peach

Akiko Oura, Mayumi Kurafuji and Yuichiro Fujii

緒言

モモ‘清水白桃’は硬核期に発生する核割れや生理的落果により生産が不安定なことが問題である。このため、核割れの恐れがある硬核期の摘果を避けることが推奨されており、硬核期の正確な把握が重要となっている。一方、近年は果実の生育期間の気象条件により成熟期の変動が大きいことから、満開後の日数や気温に基づく収穫期の予測が試みられているが、実用化は難しいのが現状である。ところが、志村ら(2001)および羽山ら(2007)は、モモ‘あかつき’の硬核開始までの果実発育は気温の影響が大きい、硬核開始以降の果実発育は気温の影響が少ないことを明らかにしており、羽山ら(2007)は硬核開始から収穫最盛期までの日数は年次による差が少なくほぼ一定であるとしている。これらのことは、硬核開始の時期を正確に把握できれば、収穫期の予測が可能であることを示唆している。このため、硬核期を正確に把握することは、本県のモモ主力品種‘清水白桃’の生産安定と収穫期予測に有意義と考えられる。

硬核期について、岡山県では従来、核内壁の硬さを測定することで判定してきたが、調査者により誤差が生じやすいことが問題であった。そこで、本研究では、阿部ら(2001)が考案し、志村ら(2001)および羽山ら(2007)がモモ‘あかつき’の硬核期の判定で使用した、核のリグニン化の度合いをフロログルシン塩酸反応(八濱・上代, 1946)による染色程度で判別し指数(硬

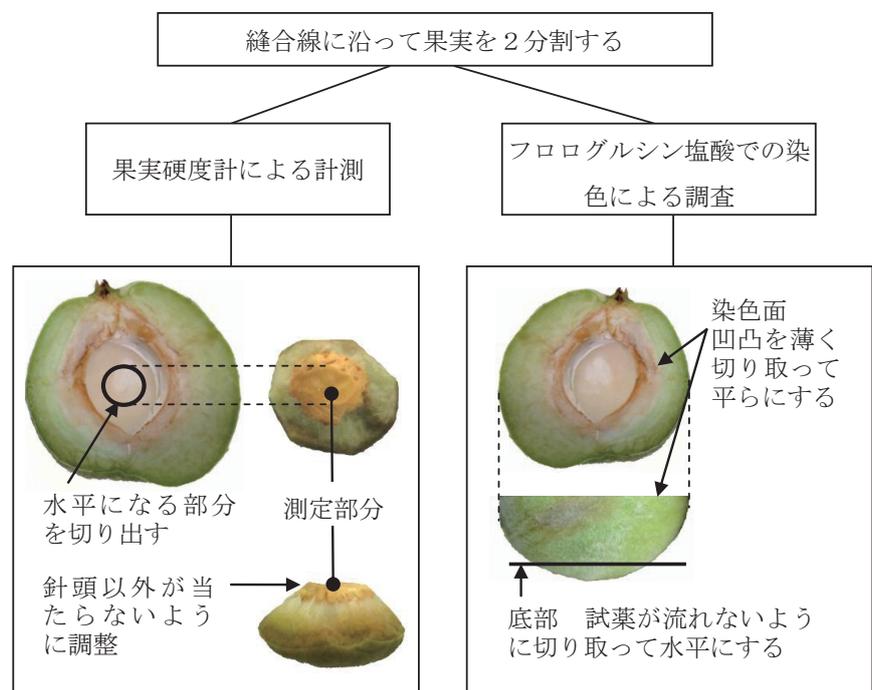


図1 果実の調整方法

2011年10月7日受理

*現岡山県備前県民局農林水産事業部岡山農業普及指導センター



図2 モモ‘清水白桃’におけるフロログルシン塩酸反応による核の染色程度と硬核指数

表1 モモ‘清水白桃’における満開日から硬核開始日までの日数および日平均気温積算値

調査年	満開日	満開日から硬核開始日まで		満開日から硬核開始日までの	
		の日数 (日)		日平均気温積算値 ^z (°C)	
		核内壁硬度 ^y	硬核指数 ^y	核内壁硬度 ^y	硬核指数 ^y
2009年 (a)	4月10日	48	51	782.0	844.4
2010年 (b)	4月9日	45	55	657.9	835.0
差 (a-b)	1日	3日	-4日	124.1	9.4

^z 満開当日の値は含まない

^y 硬核判定法

核指数) で表す方法がモモ‘清水白桃’に適用できるかを検討するとともに、積算温度による硬核期予測についても検討した。

材料および方法

岡山県農林水産総合センター農業研究所に植栽されているモモ‘清水白桃’7樹を用いて2009年および2010年に、満開日、硬核指数の推移、核内壁硬度の推移について調査した。満開40～65日後に2～3日おきに各樹6～9個の果実を無作為に採取し、縫合線に沿って果実を2分割した後、測定に供した。すなわち、分割した一方は果実硬度計 (KM-5 円錐形、藤原製作所製) で核内壁硬度を計測し、硬核期の判定は、これまでの試験結果に基づき、核内壁の硬度の平均が3kgfに達した日を硬核開始日、4kgfに達した日を硬核終了日とした。なお、核内壁硬度は核の内側に果実硬度計の針頭を垂直にあて計測するため、針頭以外の部分が核に触れないように、縦断面を面取りして水平面を切り出して測定した (図1)。

分割したもう一方はフロログルシン塩酸で核のリグニンを染色し、福島県果樹試験場の基準 (志村ら, 2001) を参考に作成した硬核指数によって硬核期の判定を行った (図2)。試薬はフロログルシン塩酸 (フロログルシン1gをエタノール50mlに溶解し濃塩酸25mlを加えた液) にアクリル系増粘剤を0.5%の濃度で添加し粘性を持たせたものを使用した。試薬が流れ落ちないように染色面が水平になるように底部を切り取り、染色ムラをなくすため染色面の凹凸を薄く切り取り平らになるように果実を調整した (図1)。十分な量の試薬を染色面全体に処理した後、5分間静置し、核の染色程度から硬核指数を判定した。硬核指数は11段階 (0～5を0.5単位) とし、硬核指数の平均が1に達した日を硬

核開始日、4に達した日を硬核終了日とした (図2)。

なお、開花前から収穫終了まで、温度記録計 (TR-71U, T&D社製) を供試樹の樹冠下の地面から1.5mの高さに設置し、1時間間隔で気温を測定した。

結果

核内壁硬度は両年とも硬核開始の基準となる3kgfから3.5kgf付近で、しばらく停滞した後に急激に上昇するパターンを示した。2009年は満開40日後で2.98kgf、満開45日後で2.97kgfであり硬核開始とする3kgfに近かったが3kgf未満であったため、確実に3kgfを上回った満開48日後を硬核開始日とした。2010年は、調査を開始した満開45日後にはすでに硬核開始と判定する3kgfを超えていたため、実際には、この日以前に硬核開始日があった可能性があるが、満開45日後を硬核開始日とした。満開日から硬核開始日までの日数は、2010年に比べて2009年が3日長かった (図3, 表1)。一方、硬核指数は0.5付近から急激に上昇するパターンを示した。2009年は満開50日後に、2010年は満開54日後に硬核指数が0.93であり硬核開始の基準となる硬核指数1に近かったが1には達していなかった。しかし、2日後の満開52日後および満開56日後では硬核指数はそれぞれ1.57および1.69となり急激に上昇したため、硬核開始日は硬核指数が0.93に達した日の翌日、すなわち、2009年は満開51日後、2010年は満開55日後とした。満開日から硬核開始日までの日数は2010年に比べて2009年が4日短かった (図3, 表1)。

2009年および2010年の満開日から硬核開始日までの日平均気温積算値は、核内壁硬度で判定した場合は、それぞれ782.0°Cと657.9°Cであり、124.1°Cの差があった。一方、硬核指数で判定した場合は、それぞれ844.4°Cおよび835.0°Cとなり9.4°Cの差であった (表1)。

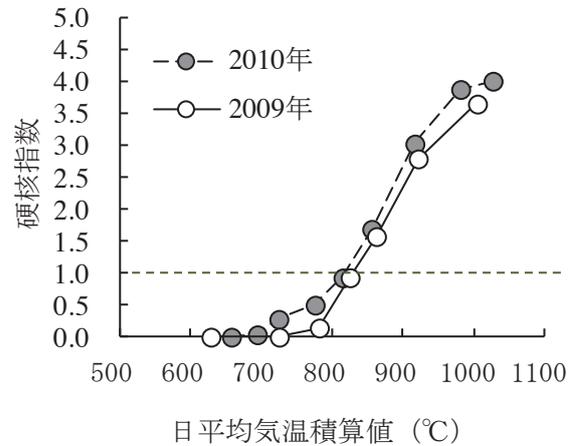
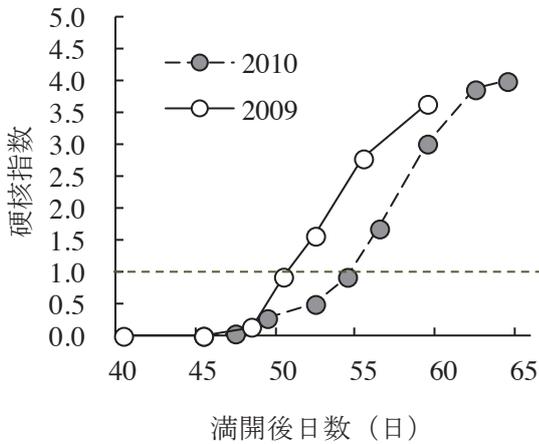
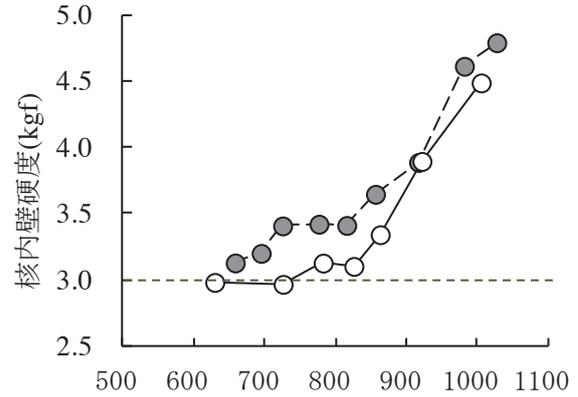
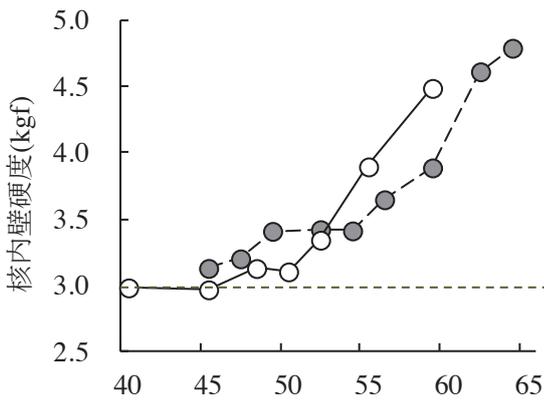


図3 モモ‘清水白桃’における満開後日数と核内壁硬度および硬核指数^zとの関係

^z硬核指数はフロログルシン塩酸による核の染色程度から判断

図4 モモ‘清水白桃’における日平均気温積算値^zと核内壁硬度および硬核指数^yとの関係

^z日平均気温積算値は満開当日の値は含まない

^y硬核指数はフロログルシン塩酸による核の染色程度から判断

そこで、満開後の日平均気温積算値と核内壁硬度および硬核指数の推移をみると、核内壁硬度の推移は年次によって大きな差がみられたのに対して、硬核指数の推移は年次による差が小さかった (図4)。

考 察

モモ‘清水白桃’の硬核開始日を把握するため、従来から行っている核内壁硬度から判定する方法と、阿部ら (2001) のフロログルシン塩酸による染色を利用した硬核指数から判定する方法とを2009年および2010年の2か年について比較した。まず、核内壁硬度から判定する方法では、硬核開始日の判定基準である硬度3kgf付近の計測値が数日間続き、硬核開始日を判定しにくいことが明らかとなった。このことが、調査者によって

誤差が生じる原因と考えられた。一方、硬核指数から判定する方法では指数が短期間で上昇し、硬核開始日を正確に判定できていると考えられた。

次に、両方法で判定した硬核開始日について、満開日からの日数および日平均気温積算値を比較すると、硬核指数で判定した場合、2010年に比べて2009年が満開日から硬核開始日までの日数は4日短く、日平均気温積算値の差は9.4°Cと小さくほぼ一致した。羽山ら (2007) は、満開日から硬核開始日までの日数は気温と密接な関係にあり、気温が高いとこの日数が短くなるとしている。このことは、硬核指数で判定した硬核開始日が、両年とも満開日から硬核開始日までの日数が異なったにもかかわらず、この期間の日平均気温積算値がほぼ一致した本研究の結果を裏付けるものであ

る。一方、核内壁硬度で判定した場合、満開日から硬核開始日までの平均気温が2010年に比べて2009年が高かったにもかかわらず硬核開始までの日数が長かった事を示しており、羽山ら（2007）の報告と一致しない。

以上のことから、モモ‘あかつき’で用いられたフロログルシン塩酸反応を利用した硬核指数から硬核期を判定する方法は、従来の核内壁硬度に基づく判定方法に比べて高い精度での硬核開始日の判定が可能であり、本県のモモ‘清水白桃’の硬核期の判定に利用できると考えられた。さらに、満開日から硬核開始日までの日平均気温積算値が2か年ではあるがほぼ一致したことから、今後データを蓄積することで、積算温度による硬核期予測、さらには収穫期予測に活用できる可能性が示唆された。

摘要

モモ‘清水白桃’は硬核期に核割れや生理的落果が生じやすく、栽培管理上、硬核期を正確に判定することが重要である。これまで、果実硬度計による核内壁硬度を測定し、硬核期の判定を行っていたが誤差が生じやすい。そこで、2009年および2010年にフロログルシン塩酸による核の染色を利用した硬核指数から硬核期の判定が可能であるかを比較検討した。その結果、従

来の核内壁硬度による硬核開始日の判定に比べて、硬核指数による判定が、誤差が生じにくいことが明らかとなった。また、2009年、2010年とも満開日から本法で判定した硬核開始日までの日平均気温積算値は一致した。このことから、今後データを蓄積することで積算温度による硬核期や収穫期予測の可能性が示唆された。

引用文献

- 阿部薫・井上重雄・志村浩雄他（2001）幼果期から新梢成長期の作業，モモの作業便利帳．農山漁村文化協会，東京，pp.42.
- 羽山祐子・藤丸浩・岩谷章生・伊藤明子・阪本大輔・岡田眞治・檜村芳記（2007）果実発育期間中の気温がモモ‘あかつき’果実の発育に及ぼす影響．園学研，6(2): 201-207.
- 志村浩雄・渡邊栄子・増子俊明・阿部薫・杉浦俊彦（2001）モモ‘あかつき’の硬核期の特定と果実発育のモデル化．園学雑，70(別2): 222.
- 八濱義和・上代昌（1946）リグニンの呈色反応，リグニンの化学．日本評論社，東京，pp.44.

Summary

The physiological fruit drop due to pit splitting during stone hardening stage causes instable production of ‘Shimizu Hakuto’ peach. It is important to know the timing of the stone hardening stage exactly for the cultivation management such as fruit thinning in proper timing. The stone hardening stage is judged by the hardness of inside wall of the pit measured with a fruit hardness tester until now. However, there is a problem in the measurement because of relatively larger error in its value measured by different investigators. Therefore, we compared this authentic method and the new method of the stone hardening index by the phlorogluciol-HCl reaction to identify the stone hardening stage. The result shows that the method of the stone hardening index is better from its smaller error in the evaluation. As we studied about the relationship between timing of the initiation of stone hardening stage and the accumulated daily mean air temperature, it is concluded that the stone hardening stage would be initiated when the young fruit was exposed a certain amount of accumulated temperature.

These results indicate that if we would gather enough data about temperature and stone hardening index, it would be possible to utilize not only the prediction of the stone hardening stage but also the prediction of maturation period by the accumulated daily mean air temperature in ‘Shimizu Hakuto’ peach.