

イチゴ新品種の流通加工品質向上に関する研究

高藤紗世・佐野一成・徳田正樹・鶴岡克彦・櫛野智也
食品産業担当Study to Improve Distribution and Processing Quality
of Strawberry New CultivarSayo TAKAFUJI・Kazunari SANÔ・Masaki TOKUDA・Katsuhiko TSURUOKA・Tomoya KUSHINO
Food Industry Section

要 旨

イチゴ‘ベリーツ’の春期品質安定を目的として、時期別の果実品質を調査した。収穫時期別に、糖度・糖組成・硬度を明らかにした。糖度は品種間で差がある時期などは、判然としなかった。‘ベリーツ’は、‘さがほのか’と比べ50%着色から100%着色になるまでに、果皮硬度の減少幅が大きかった。果実の貯蔵日数毎の、糖度・硬度を明らかにした。

1. はじめに

大分県の育成したイチゴ‘ベリーツ’（品種名‘大分6号’）は、平成29年産から本格的に栽培が始まり生産量は増加している。これまでの主力品種‘さがほのか’と比較すると食味と着色に優れるが、気温の上昇する3月以降は食味と果実硬度が低下するため、市場評価の低下に繋がりブランド化に支障が出ていることから、生産者だけでなく流通関係者（JA、市場等）からも品質向上の要望は多い。

この問題を解決するために、冬期と春期のイチゴ品質を比較し、春期の‘ベリーツ’の品質向上に関与する要因を検討した。

2. 方法

2.1 植物材料

農林水産研究指導センター農業研究部で栽培したイチゴ‘ベリーツ’、‘さがほのか’を2020年12月、2021年2~5月に採取した。採取後直ちに予冷し、損傷を抑制するためにソフトトレイに詰めて運搬した。

2.2 硬度測定

クリープメーターR byE2-33005C（山電）、直径3mm円形プランジャーを用いて貫入速度1mm/sで測定した。イチゴ果実の赤道部に対し、瘦果を避けるようにプランジャー先端を貫入させた。遠藤（飛川）ら⁽¹⁾の方法に従い、果皮硬度(a)、果肉硬度(b)、真の果皮硬度(c)、芯の硬度(d)を算出した(Fig. 1)。

2.3 糖組成分析

硬度測定後の果実は分析までの間-30℃にて保存した。冷凍果実から熱水抽出により糖を抽出し、高速液体クロマトグラフを用いてスクロース(ショ糖; Suc)、グルコース(ブドウ糖; Glc)、フルクトース(果糖; Fru)を測定した。

2.4 鮮度保持試験

イチゴ果実の硬度測定後、ソフトトレイに詰めたのち、ポリラップで覆い、4つの温度条件(0℃・5℃・12.5℃・20℃)で貯蔵した。3~6日間貯蔵後、前述の方法で硬度および糖含量を分析した。

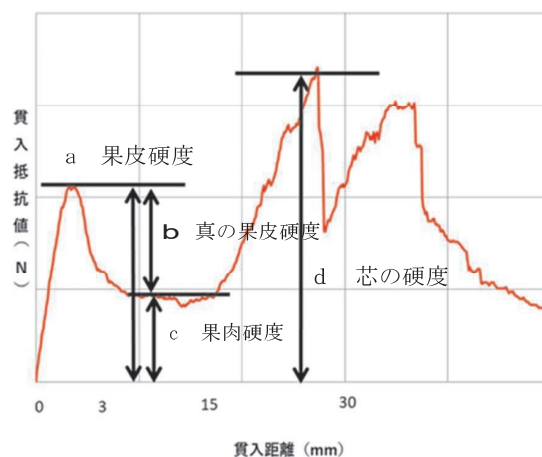


Fig. 1 クリープメーター測定における測定項目



Fig. 2 貯蔵試験開始前のイチゴ

3. 結果及び考察

3.1 品種ごとの硬度の差異 (収穫月 R1-R3)

R1-R2年産, R2-R3年産の‘さがほのか’および‘ベリーツ’の果実硬度の推移をFig. 3, 4に示した。

クリープメーターで測定できるイチゴ果実硬度には、表面果皮硬度、果肉硬度、芯の硬度の三つがあり、今回は表面果皮硬度から果肉硬度を引いた値を真の果皮硬度とし、果実硬度の指標として用いた。⁽¹⁾R2-R3年産の‘ベリーツ’は、着色度50%から100%へ着色していく過程で、果皮硬度の減少度が4月を除き‘さがほのか’と比べ大きかった(Fig. 4, Table 1)。R1-R2年産の3月, 5月においては3月の50%から100%着色における真の果皮硬度の減少度は同等, 5月は‘ベリーツ’の方が大きかった(Fig. 3)。R1の研究において、真の果皮硬度が、果実硬度とは相関が大きくない可能性に言及している⁽²⁾。収穫時期と着色度が同じ‘ベリーツ’および‘さがほのか’を咀嚼評価した際、同年同月において真の果皮硬度が高かった‘ベリーツ’よりも、‘さがほのか’の方がしゃっきりとした食感が感じられるサンプルが多かった。これは、市場で問題になっている‘ベリーツ’の春先の軟化具合が影響していると推察された。真の果皮硬度が、咀嚼時に感じる硬さとの相関が大きくないと仮定した場合に、‘ベリーツ’は着色が進むにつれ、果実構造内でなんらかの化学的・物理的变化があったため、着色度が上昇するごとに、真の果皮硬度が減少したと考えられる。一方‘さがほのか’は、着色度50%時の真の果皮硬度こそ、‘ベリーツ’よりも低い傾向にあるが、着色中

に真の果皮硬度の下落幅は大きくなく、‘ベリーツ’よりも化学的・物理的な変化が起きていないと推察された。このことから、いちごの食感の優劣を判断する指標としては、クリープメーター以外の評価指標も考慮すべきであると考えられ、物理量で測定する以外の指標を用いることも考えられた。より人間の咀嚼に近いブランジャーの導入により、人間の官能評価と近い評価ができる可能性も考えられた。

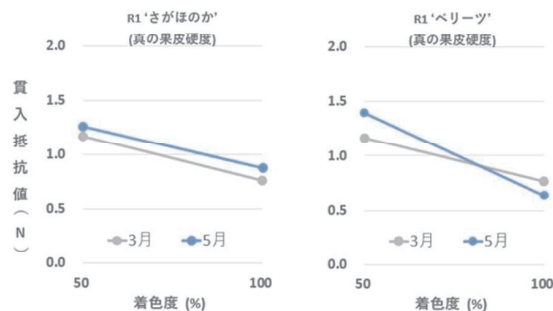


Fig. 3 果皮硬度の推移 (R2. 3-R2. 5)

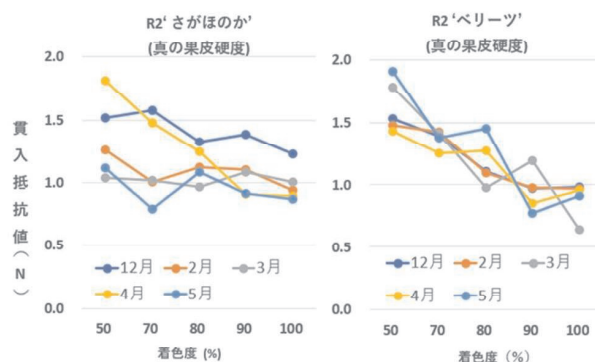


Fig. 4 果皮硬度の推移 (R2. 12-R3. 5)

Table 1 果皮着色による硬度の減少度 (50%着色⇒100%着色)

| | R1 | | R2 | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3月 | 5月 | 12月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 |
| ベリーツ | 0.41 | 0.76 | 0.54 | 0.51 | 1.14 | 0.47 | 1.00 |
| さがほのか | 0.41 | 0.39 | 0.29 | 0.32 | 0.04 | 0.92 | 0.25 |

3.2 品種ごとの糖度の差異 (収穫月 R2-R3)

令和2年12月から令和3年5月までの‘さがほのか’の全糖量をFig. 5に、‘ベリーツ’の全糖量をFig. 6に示した。R1-R2年産の結果(Fig. 7, 8)と同様に、どちらの品種も着色度が増すごとに糖含量は概ね上昇した。糖含量の上下動は個体差や気象条件などの外部要因に左右されたものと推察され、品種間の差を明らかに示すものではないと考えられた。スクロース・グルコース・フルクトースの組成比はどの着色度においても大きく変化することはないと、令和1年と同様な傾向を示した(デー

夕省略)。

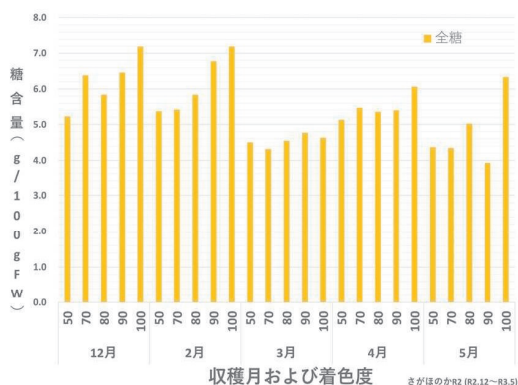


Fig. 5 R2 ‘さがほのか’の全糖含量 (R2.12~R3.5)

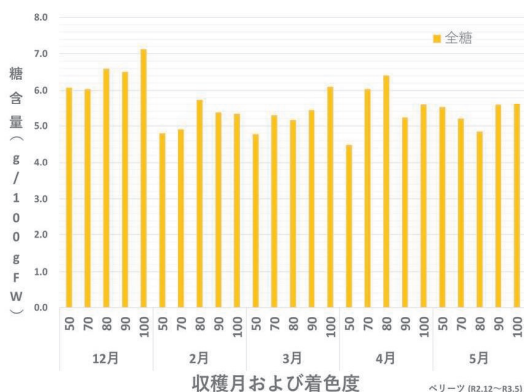


Fig. 6 R2 ‘ベリーズ’の全糖含量 (R2.12~R3.5)

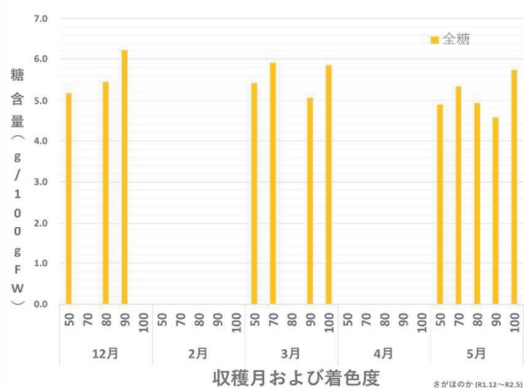


Fig. 7 R1 ‘さがほのか’の全糖含量 (R1.12~R2.5)

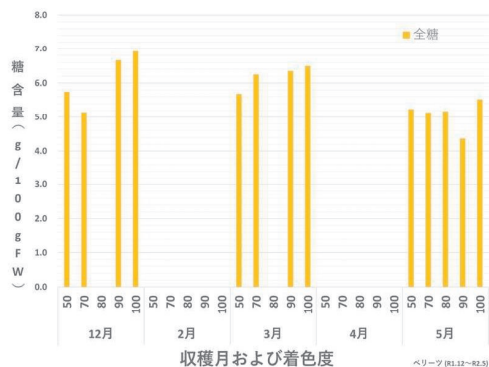


Fig. 8 R1 ‘ベリーズ’の全糖含量 (R1.12~R2.5)

3.3 貯蔵後の果実硬度の推移

令和2年3月および、令和3年3月のイチゴ青果の貯蔵中の硬度をFig.9に示した。令和2年は5℃、令和3年は0℃・5℃・12.5℃・20℃の温度で貯蔵した。果実は100%着色した‘ベリーズ’を用いた。令和2年は、貯蔵6日後に、貯蔵前より硬度が上昇した。令和3年は、貯蔵3日後に、どの温度帯も一度硬度が上昇したが、6日後に貯蔵前と同程度に減少した。貯蔵終了後に12.5℃と20℃にて果実の発酵臭や果肉部分の変色などの外観の変化が認められた。貯蔵中の果実硬度の変化は、貯蔵場所の湿度等、様々な要因が考えられる。貯蔵条件を見直し、流通現場での調査など必要と思われた。

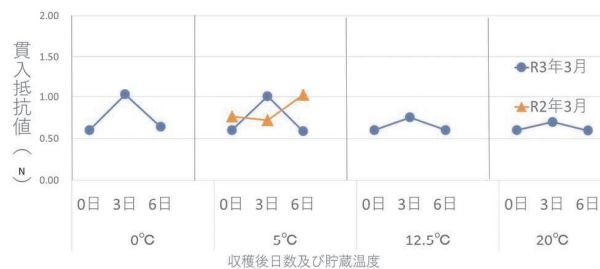


Fig. 9 ‘ベリーズ’の貯蔵中の真の果皮硬度 (R2年3月, R3年3月) ※100%着色果実を使用

3.4 貯蔵後の糖含量

令和2年および令和3年3月の‘ベリーズ’の貯蔵中の全糖の推移をFig.10, Fig.11に示した。R2年は、貯蔵中はほぼ変化が無く、R3年は貯蔵日数が増えるごとに全糖量は減少した。

糖含量の年次変動は個体差や気象条件などの外部要因に左右されたもの、分析者が途中交代し分析値に差が出た可能性があり、貯蔵条件の差を明らかに示すものでは

ないと考えられた。

び分析にご協力いただいた花きグループ花きチームにお礼申し上げます。



Fig. 10 R2年3月‘ベリーツ’の貯蔵中の全糖

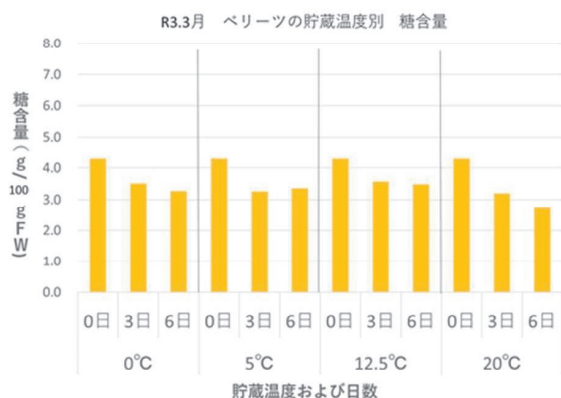


Fig. 11 R3年3月‘ベリーツ’の貯蔵中の全糖

参考文献

- (1) 遠藤(飛川)ら, イチゴ果実における見かけ弾性率の貯蔵, 収穫時期による変化および遺伝資源評価. 農研機構研報九沖農研 67:1-14 (2018)
- (2) 安部ら, イチゴ新品種の流通加工品質向上に関する研究. 大分県産業科学技術センター研究報告書 (2019, 2020)

4. まとめ

熟度進行による硬度変化量を比較すると, ‘さがほのか’と‘ベリーツ’には品種によって特徴がある可能性が示唆された. 3月は‘ベリーツ’の硬度変化が大きく, 4月は‘さがほのか’の硬度変化が大きいため, 各時期に合わせて, 早採り(熟度70%以下)を行うことが, 流通現場において軟弱化対策になる可能性がある. また着色度50%の‘ベリーツ’の硬度が‘さがほのか’より高い傾向があったため着色50%での早採りが流通上の課題解決につながるか今後検討をする必要がある. 50%や70%着色での収穫後の貯蔵中における硬度や糖含量の変化について, 確認が必要と思われる. さらに短いスパンでの確認や, 急速に冷却した場合の硬度の挙動についても検討が必要と考えられた.

謝辞

本研究を行うにあたり, 試料を提供いただいた大分県農林水産研究指導センター農業研究部果菜類チームおよ