

イチゴ ‘あまおう’ の品質特性

第1報 収穫時期, 着色程度別の果実品質

堤 智博*・山下純隆・大森 薫

収穫時期や着色程度の異なるイチゴ ‘あまおう’ の果実品質について調査した。組成別の糖含量は、1月収穫果実において最も高く、糖含量に占めるスクロースの割合が高かった。全収穫期間を通して、6分着色の果実は糖含量がやや低いものの、これより着色が進んだ果実では、糖含量に着色程度の違いによる一定の傾向は見られなかった。組成別の酸含量は、12月収穫果実が最も高く、12月から2月にかけて低下傾向を示す。また、3月以降は再び増加傾向を示し、着色程度の違いによる差が大きくなり、着色程度が低いほど酸含量が高い傾向が見られた。食味評価は、1月収穫果実が特に味が濃く優れていた。3月以降の食味の低下やバラツキの原因は、着色程度による滴定酸含量の差が大きいこと、糖含量の減少、および糖・酸組成の影響が大きいことも示唆された。果実硬度は、12月、1月が他の時期と比べ相対的に硬く、2月以降は軟らかくなる傾向にあった。また、着色程度が低いほど果実硬度は硬い傾向が見られた。

[キーワード: あまおう, 収穫時期, 着色程度, 果実品質]

The Quality of Fruit in Strawberry ‘AMAOU’

1) Effects of harvest period and degree of coloration on the quality of fruit.

TSUTSUMI Tomohiro, Sumitaka YAMASHITA and Kaoru OOMORI (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent* 24:1-4(2005)

This study was carried out to clarify the effects of harvest period and degree of coloration on the quality of fruit in strawberry ‘AMAOU’. The compositive sugar content of fruit harvested in January was higher than those harvested in other periods, and the sucrose ratio to total sugar content was higher than the fruit harvested in other periods. Those fruits at the 6th degree coloration showed a little less sugar content; however, those fruits above the 7th degree coloration did not show an increase in sugar content in line with the acquired coloration. The compositive acid content of fruit harvested in December was higher than that harvested in other months. For the fruit harvested from December to February, the compositive acid content tended to decrease, whereas, the tendency was reversed after March. The difference in the acid content by the degree of fruit coloration; that is, the less coloration, the higher the acid content. The quality of fruit harvested in January got a very high mark in a tasting evaluation. It seemed that an interval of titratable acid content in relation to coloration, a decrease in sugar, compositive sugar and acid content greatly contributed to deterioration and variation in eating quality after March. The texture of the fruit harvested in December and January was relatively hard compared to those harvested in other periods, that is, those harvested after February tended to be tender. Also, when the degree of coloration was lower, the texture of the fruit tended to be hard.

[Key words: ‘AMAOU’, harvest period, the degree of coloration, the quality of fruit]

緒 言

平成14年度における本県のイチゴ作付面積は546ha, 出荷量は22,500t, 産出額も191億円¹⁾であり、栃木県に次いで全国第2位の産地規模である。また、近年、他県において従来品種から新品種への更新が進められているが、本県でもこれまでの主力品種であった ‘とよのか’ から、本県農総試が育成した、果実の着色が良く食味が良好で果実が大きい新品種 ‘あまおう(品種名 福岡S6号)’ への更新を進めている。

‘あまおう’ の市場人気は高く推移しているが、収穫時期や着色程度の違いによる食味の低下やバラツキが一部に見られ、食味の維持、食味のバラツキを少なくする等の改善が望まれている。

これまで、‘あまおう’ の品種特性として、‘とよの

か’ に比べて葉の老化が遅い、果実着色は良好で低温期にも濃赤となる²⁾などの報告があるが、収穫時期や着色程度の違いによる果実品質の差異についての報告はない。今後、全国的な ‘あまおう’ のブランドを確立していく上で、これらを明らかにすることは重要である。

そこで、収穫時期や着色程度の違いによる果実品質について調査を行い、果実の品質特性を明らかにしたので、その結果を報告する。

試験方法

朝倉郡三輪町の現地圃場にて ‘あまおう’ (作型は低温暗黒処理による促成栽培, 処理内容は10~16°Cで8月12日から9月6日までの26日間, 処理終了日に定植, 通称株冷II型) を2003年12月18日, 2004年1月19日, 2月28日, 3月18日, 4月22日の午前6:00から午前9:00の時間帯に「博多あまおう出荷規格表」の着色基準 (JA全農ふくれん作成) に基づいて、着色程度別 (6分, 7分, 8

* 連絡責任者 (食品流通部)

分, 9分, 10分着色)に収穫した。収穫した果実は, クッション付きのトレイに詰め, 直ちに農総試に持ち帰り, 分析を行った。

分析用に1回の分析毎に各試験区5果を供試し, 1果ずつ分析した。果実は, 果色が濃い表側と果色が薄い裏側を境に縦に切断し, 果実硬度と還元型ビタミンC(以下VCとする)含量の測定には表側を, また食味評価用には裏側を用いた。さらに果実硬度等の測定に用いた表側の残りを2重ガーゼで包み搾汁して, 可溶性固形分, 滴定酸含量, 糖・酸組成別含量を測定した。

1 可溶性固形分, 滴定酸含量

可溶性固形分含量は屈折糖度計(アタゴ社製), 滴定酸含量は果汁の一定量を希釈後, 0.1N-NaOHで中和滴定し, クエン酸換算で表した。

2 糖・酸組成別含量

糖組成別含量は, 可溶性固形分, 滴定酸含量の測定に用いた果汁を遠心分離した後, 10倍希釈し, 0.45μmメンブランフィルターで濾過した後, HPLC(カラム:AsahiPak NH 2 P-50, 移動層:アセトニトリル/水=75/25, 示差屈折計)により, スクロース, グルコースおよびフルクトースを分析した。

酸組成別含量は, 糖組成と同様に, 遠心分離, 希釈, 濾過した後, HPLC(カラム:Shim-Pack SCR-101H, 移動相:過塩素酸でpH2.1に調製した水, 紫外吸光検出器:210nm)により, クエン酸およびリンゴ酸を分析した。

3 果実硬度

果実硬度は, 直径5mmの円柱形プランジャーを装置したレオナーメーター(山電社製)を用いて, 試験区毎に5果の表面赤道部を測定した。試料台スピード0.5cm/minで測定し, 果実に10mm貫入したときの最大加重を果実硬度とした。

4 還元型VC含量

試験区毎の5果について, それぞれイチゴの一定量に5%メタリン酸溶液を加え, 乳鉢で磨砕し, 遠心分離, 希釈を行い, 差スペクトル法⁸⁾にて定量した。

5 食味評価

食味は, 甘味と酸味について, 5人のパネラーで官能評価を行った。評価基準は, 甘味については, 過剰なものを+, 適度なものを±, 少ないものを-とし, 酸味については, 過剰なものを+, 適度なものを±, 少ないものを-とした。

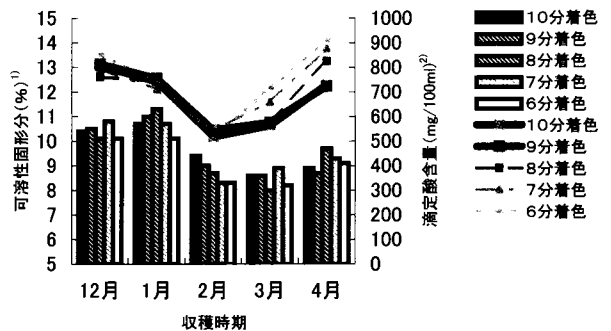
結 果

1 可溶性固形分, 滴定酸含量

第1図に可溶性固形分および滴定酸含量を示した。可溶性固形分は1月収穫果実が最も高く, 2月, 3月に低下したが, 4月にやや高くなる傾向にあった。また, 期間を通して6分着色のものがそれ以上の着色程度の果実に比べてやや低かったものの, 7分着色以上の着色程度では, 一定の傾向は認められなかった。滴定酸含量は12月から2月にかけて低下したが, 3月以降は高くなった。また, 12月から2月にかけて着色程度の違いによる滴定酸含量の差は小さかったが, 3月以降はその差が大きくなり, 着色程度が低いほど滴定酸含量が高かった。

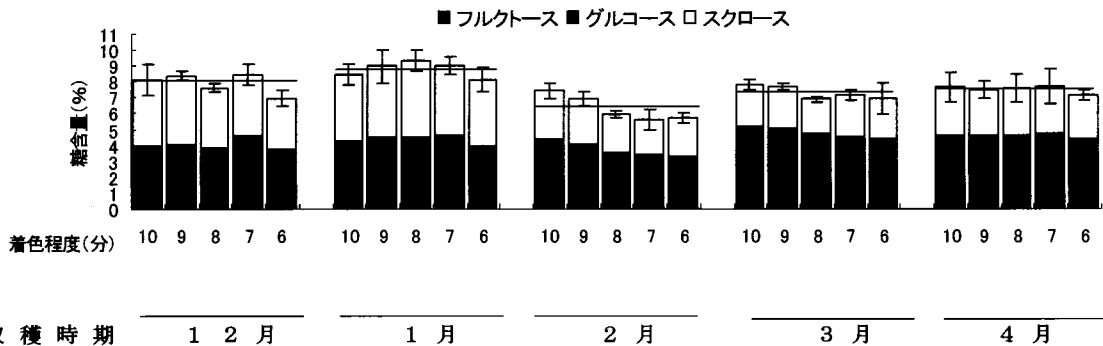
2 糖, 酸組成別含量

第2図, 第3図に糖, 酸組成別含量を示した。糖含量は1月収穫果実が最も高く, 6分着色から10分着色の平均では約9%であったが, 2月収穫果実では平均で約6%程度にまで低下した。全収穫期間を通じて6分着色の糖含量が他の着色程度のものに比べてやや低かったものの, 7分着色程度以上のものでは, 一定の傾向は認め



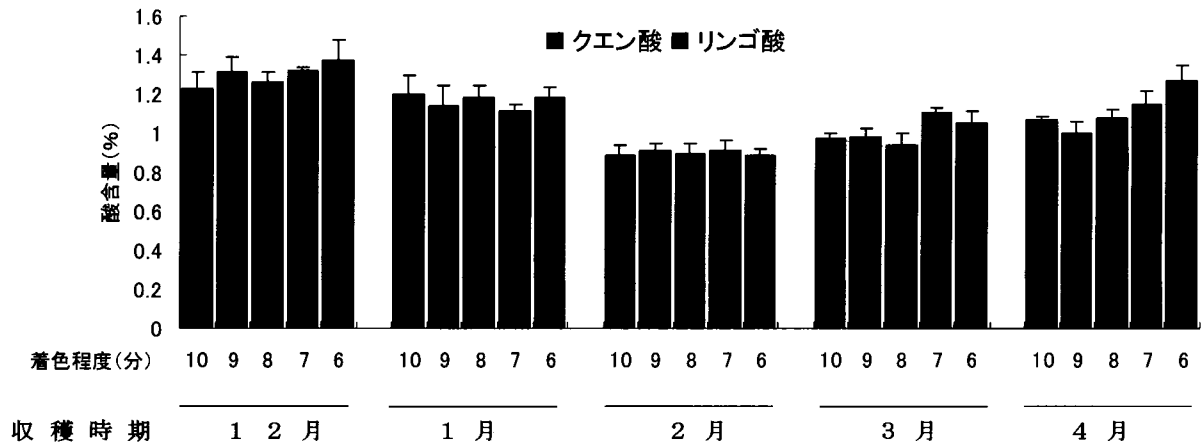
第1図 可溶性固形分と滴定酸含量の推移

- 1) 棒グラフは可溶性固形分を示す。
- 2) 折れ線グラフは滴定酸含量を示す。



第2図 糖組成の推移

- 1) 図中の—は平均値を示す。
- 2) vertical barは標準偏差を示す。



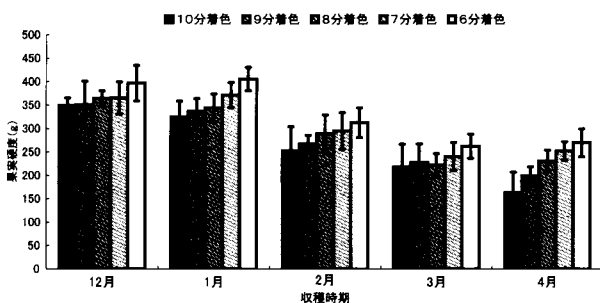
第3図 酸組成の推移

1) vertical bar は標準偏差を示す。

られなかった。これらの結果は可溶性固形分含量の結果と同様であった。また、1月収穫果実では、糖含量に占めるスクロース含量の割合が6分着色から10分着色までの平均では約50%と高かったが、3月収穫果実では約35%程度と低くなっていた。酸含量は12月収穫果実が最も高く、12月から2月にかけて低下傾向を示したが、3月以降は再び増加傾向となった。また、1月と2月収穫果実では、着色程度の違いによる一定の傾向は認められなかったが、それ以外の収穫果実では着色程度が低いほど酸含量が多かった。期間を通して、酸含量に占めるクエン酸含量の割合は、約60%から70%の間で推移した。

3 果実硬度

第4図に果実硬度を示した。12月、1月収穫果実の果実硬度は、他の時期と比べ相対的に硬く、2月以降は軟らかくなる傾向にあった。また、着色程度が低いほど、果実硬度は硬い傾向が認められた。

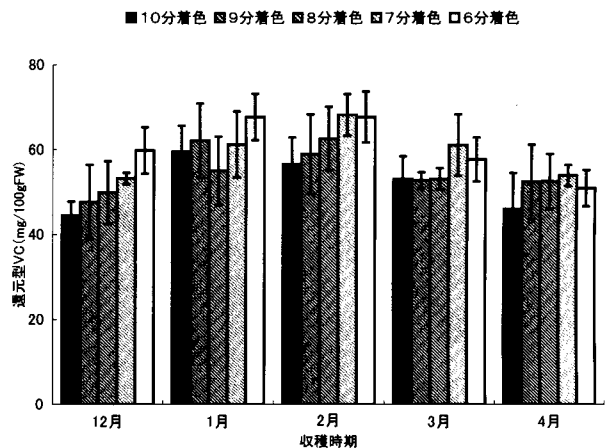


第4図 果実硬度の推移

1) vertical bar は標準偏差を示す。

4 還元型VC含量

第5図に還元型VC含量を示した。還元型VC含量は、1、2月収穫果実において高く、3月、4月収穫果実では、やや低くなる傾向が見られた。また、着色程度が低いほど、還元型VC含量はやや高くなる傾向が認められた。



第5図 還元型VC含量の推移

1) vertical bar は標準偏差を示す。

5 食味評価

第1表に収穫時期、着色程度別の食味評価を示した。12月および1月収穫果実では酸味が強く感じられるものは6分着色のみで、それ以外は甘味と酸味が適度で良食味であった。2月収穫果実では、10分着色のみが良食味であり、9分着色以下では、味が薄く味ぼけした感じであった。3月、4月収穫果実では、6分着色、7分着色で酸味が強く感じられたものの、8分着色以上のものは良食味であった。このように、収穫時期によって、同じ着色程度でも甘味と酸味の強弱が異なり、特に、1月収穫果実では、7分から10分の広い着色程度に渡って、食味が優れていた。

第1表 食味評価¹⁾

着色程度	収穫時期									
	12月		1月		2月		3月		4月	
	甘味	酸味	甘味	酸味	甘味	酸味	甘味	酸味	甘味	酸味
10分	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
9分	±	±	±	±	-	±	±	±	±	±
8分	±	±	±	±	-	±	±	±	±	±
7分	±	±	±	±	-	±	-	+	-	+
6分	-	+	-	+	-	±	-	+	-	+

1) 評価基準

甘味： +：過剰 ±：適度 -：不足
酸味： +：過剰 ±：適度 -：不足

考 察

野菜の品質を構成する要素には、嗜好特性や栄養特性などがある。その中でイチゴにおける主な品質構成要素は、嗜好特性として色や味および肉質、栄養特性としてアスコルビン酸や糖、酸などがあげられる。なお、味には甘味や酸味が大きく影響している。

2002年から市場に登場した‘あまおう’について、市場等の一部から特に、3月、4月の食味の低下やバラツキが指摘され、食味の維持、食味のバラツキを少なくする等の改善が求められている。このため、本試験においては、収穫時期別着色程度別に果実を収穫し、可溶性固形分含量、滴定酸含量、糖含量、酸含量と食味との関連について検討を行った。その結果、市場からの食味評価が特に高い1月収穫果実と比較して、3月、4月収穫果実については滴定酸含量が増加し、着色程度別にもその差が大きくなっていったことに加えて、糖含量も減少していた。これらのことが、3月、4月の食味低下や着色程度の違いに起因する食味のバラツキに最も大きく影響していると推察される。さらに、滴定酸含量や糖含量の影響だけではなく、糖や酸組成も関与していることも考えられる。つまり、糖組成別含量は、収穫時期によって糖含量に占めるスクロースの割合が異なっており、スクロースには、強い酸味や苦味などの他の味を和らげる作用があること⁴⁾、それぞれの糖で甘味度が異なることから、3、4月の食味の低下に関与していることが示唆される。一方、酸組成別含量は、収穫時期によって酸含量に占めるクエン酸含量の割合がやや変化するが、この傾向は、スクロースに見られるほど顕著ではなく、組成別含量では、酸より糖の食味に対する影響が大きいことが伺われた。なお、糖、酸組成別含量に関する報告では、国内外の160余りの供試品種で糖含量に占めるスクロース含量の割合は7.7~58.8%、酸含量に占めるクエン酸含量の割合は54.2~95.2%¹⁾となっている。これらと比較すると、‘あまおう’の糖含量に占めるスクロース含量の割合は、他品種と比べやや高く、酸含量に占めるクエン酸含量の割合は、他品種と比べ、やや低く位置付けられる。

また、消費者がイチゴを食べる時に最も期待する成分のひとつである還元型VC含量は、全収穫期間の6分着色から10分着色の平均で54.1mg/100gFWあり、‘とよのか’の55.5mg/100gFW⁶⁾と同程度であった。また、収穫

時期別のVC含量の推移について、イチゴ品種‘サンチーゴ’では、特に3月、4月収穫のものが顕著に多かった²⁾との報告がある。‘あまおう’では、他の時期と比べ1、2月収穫果実で比較的高くなっており、品種間差が見られた。VC含量に影響を与える要因について、果実が遮光されることによってVC合成速度は明らかに抑えられる⁵⁾という報告がある。‘あまおう’には、1番果房と2番果房との分化時期の開きが大きいことや果梗が比較的長い³⁾という特性があり、今後、このような生育特性とVC含量との関係についても明らかにしていく必要がある。

これらのことから、3月、4月に収穫する果実の一部で見られる食味低下やバラツキの要因は、1月に収穫する果実に比べて、着色程度による滴定酸含量の差が大きいこと、糖含量の減少、および酸味を和らげるスクロース含量の割合が低くなることであった。よって、良食味の果実を安定して供給するためには、3、4月では特に着色程度による収穫基準を厳守する必要があると思われる。しかし、収穫後の流通過程における品質変化など不明な点もあり、さらに、検討を行っていく必要がある。

引用文献

- 1) 福岡県 (2004) 平成15年度福岡県食料・農業・農村の動向. P12-13, P42.
- 2) 藤原孝之・森 利樹 (2000) イチゴ新品種‘サンチーゴ’果実のビタミンC、糖および遊離酸含量. 三重農技セ研報27: P37-43.
- 3) 三井寿一・藤田幸一・末吉孝行・伏原 肇 (2003) イチゴ新品種‘福岡S6号’、‘福岡S7号’の育成. 福岡農総試研報22: P61-68.
- 4) 鬼頭 誠・佐々木隆造 (1992) 食品化学. 文永堂, P33-34.
- 5) 篠原 温 (1987) 作物の品質と栄養生理. 農業技術体系土壌施肥編2: P121-126.
- 6) 曾根一純・望月龍也・野口裕司 (1999) 園学雑68(5): P1007-1014.
- 7) 曾根一純・望月龍也・野口裕司 (2002) 野菜茶業研究所研究報告1: P241-253.
- 8) 東野哲三・藤田修二 (1983) 差スペクトル法による総ビタミンCの定量とその果汁試料への適用. 日食工誌30: P414-420.