

リンゴの加工適性を評価するための時間経過による果実成分の変化と品種間差

生物資源科学部 生物生産科学科 2年 伊東幸親

日野佑香

指導教員 生物資源科学部 生物生産科学科 准教授 櫻井健二

はじめに

リンゴ果実に含まれる成分は果実の成長とともに変化し、成分の量やバランスにより味に違いが生じる。酸味が強い品種や加熱することで香りが際立つ品種は加工用として利用されている。収穫時期の異なる果実を用いることで時間経過と果実成分の変化を調べる。また品種間でどのような差が生じているのか、加工適性、品種の特性・指標をまとめた。

材料および方法

供試リンゴ果実は、リンゴ品種‘アキタゴールド’‘秋田5号’（10月20日から11月17日まで7日ごとに計5回収穫・写真1）‘秋田紅あかり’‘秋映’‘玉林’‘紅の夢’‘ぐんま名月’‘紅玉’（9月15日から10月15日まで5日ごとに計7回収穫・写真2）‘シナノゴールド’‘シナノスイート’‘トキ’‘はるか’‘ふじ’の13品種を用いた。（写真3は左からこの順）



写真1. 収穫時期の異なる‘秋田5号’



写真2. 収穫時期の異なる‘紅玉’

以下4項目について測定した。材料の調整方法は、品種あたり果実3個を用い赤道面から垂直に2.5×2.5×1cm 状にカットした果実片を5箇所取り、残りの果実を種子、果皮を取り除きジュースにした。ジュースは1、2、3で、果実片は電子レンジ600wで1分間加熱し4の測定に用いた。



写真3. 試供品種リンゴ一覧

1. 糖度測定：デジタル糖度計 PR-1（アタゴ社）を用いて糖度（Brix）を測定した。
2. 酸度測定：中和滴定で酸度を測定し、リンゴ酸換算で表示した。
3. 総ポリフェノール定量：フォーリンーチオカルト試薬を用いて分光光度計で750nmにおける吸光度の測定し、没食子酸当量で表した。
4. 硬度の測定：TENSIPRESSER MODEL TTP-50BX IIを用いて果実片の硬さを測定した。Clearanceは0.1、Selector99でDeformation50%まで圧縮し、ピーク値をまとめた。

結果

収穫適期である10/15の‘紅玉’と11/10の‘秋田5号’を品種別のデータとして用いた。

〈糖度〉

糖度が高い品種は‘秋田5号’(15.8)、『シナノスイート’(15)、『ふじ’(14.8)で、低い品種は‘秋映’(11.1)『シナノゴールド’(11.2)であった(図1)。「紅玉」では収穫時期が進むにつれ、やや糖度が上昇し、『秋田5号』では低下した(図2・3)。

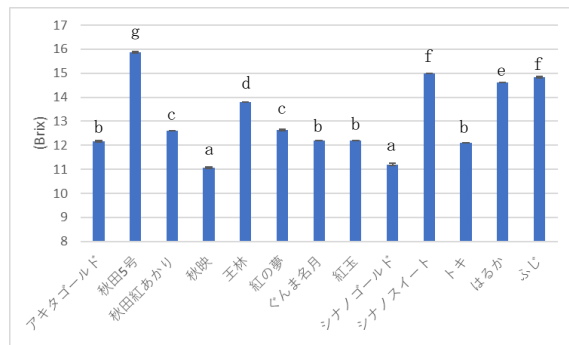


図 1. 品種別の糖度比較

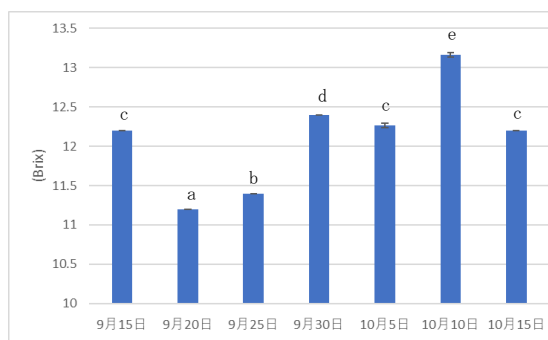


図 2. 収穫時期の異なる紅玉の糖度比較

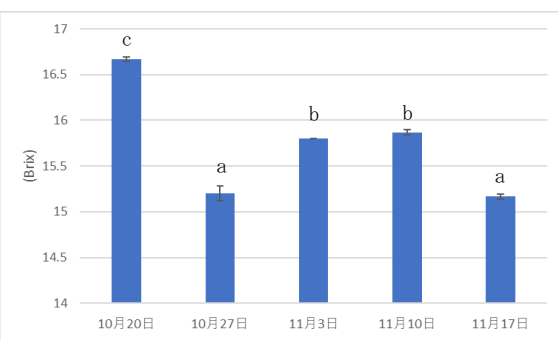


図 3. 収穫時期の異なる秋田5号の糖度比較

〈酸度〉

酸度が高い品種は‘紅の夢’(0.61)、『秋田5号’(0.54)、『紅玉’(0.49)で、低い品種は‘ぐんま名月’(0.15)、『トキ’(0.16)、『王林’(0.19)であった(図4)。

‘紅玉’『秋田5号』両品種とも収穫時期が進むにつれ、酸度が低下した(図5・6)。

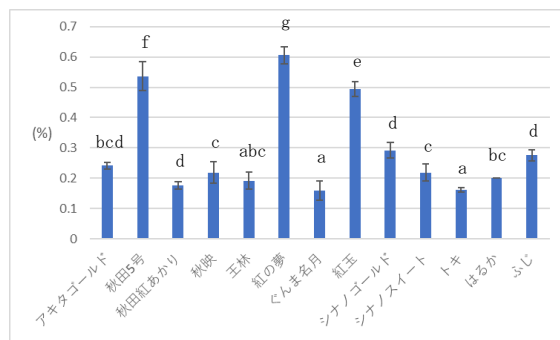


図 4. 品種別の酸度比較

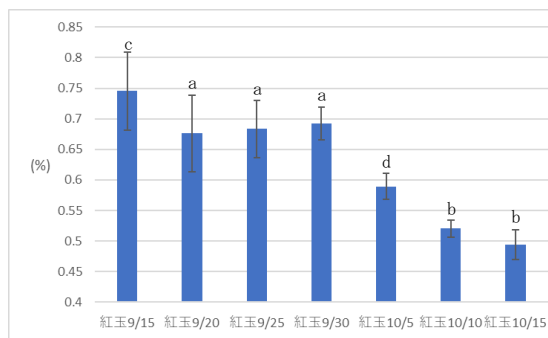


図 5. 収穫時期の異なる紅玉の酸度比較

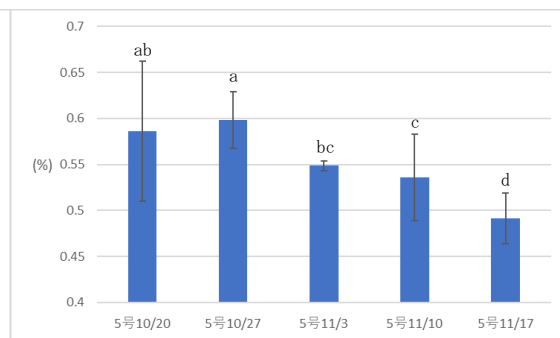


図 6. 収穫時期の異なる秋田5号の酸度比較

〈総ポリフェノール〉

総ポリフェノールが高い品種は‘秋田5号’ (2098.7)、『紅あかり’ (1966.8)、『シナノスイート’ (1779.6) で、低い品種は‘シナノゴールド’ (875.3)、『アキタゴールド’ (932.8)、『紅玉’ (1094.5) であった (図7)。
 ‘紅玉’では収穫時期が進むにつれ減少し (図8)、『秋田5号’は11/3収穫時に増加してから一定であった (図9)。

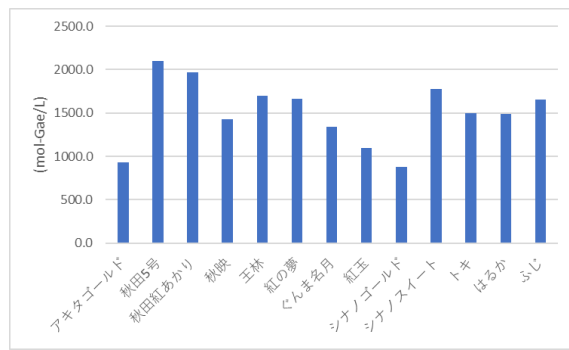


図7 品種別の総ポリフェノール量

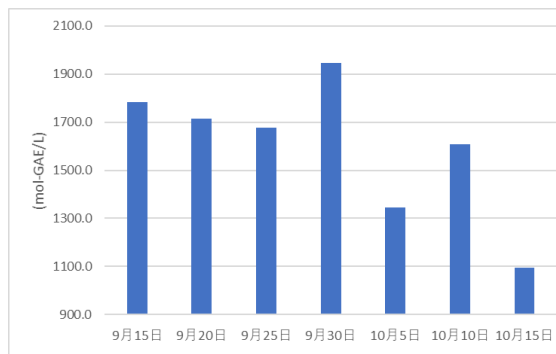


図8 収穫時期の異なる紅玉の総ポリフェノール量

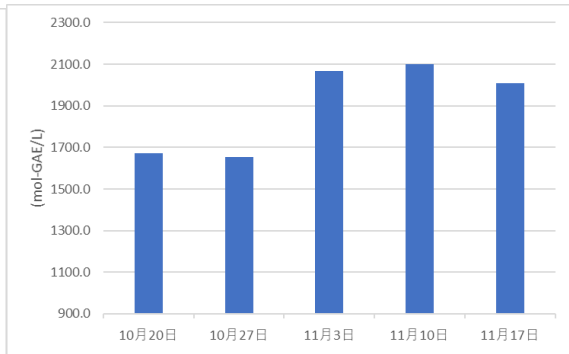


図9 収穫時期の異なる秋田5号の総ポリフェノール量

〈硬さ〉

加熱時の硬度が高い品種は‘秋田5号’ (8145.6)、『シナノスイート’ (2834.6)、『紅あかり’ (2512.2) で、低い品種は‘紅の夢’ (557)、『紅玉’ (730) 『アキタゴールド’ (1146) であった (図10)。
 ‘紅玉’では収穫時期が進むにつれ減少したが (図11)、『秋田5号’では緩やかな増加をしたのち大きく増加した (図12)。

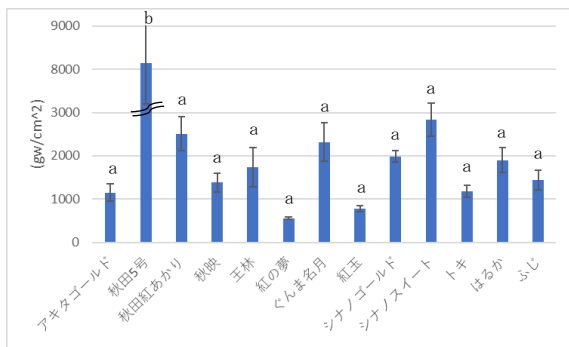


図10 加熱時の品種別の硬度の違い

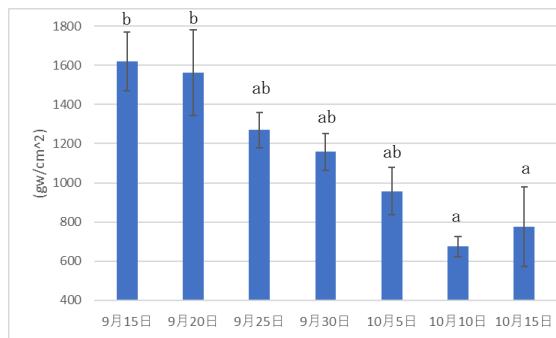


図11 加熱時の紅玉の硬度の違い

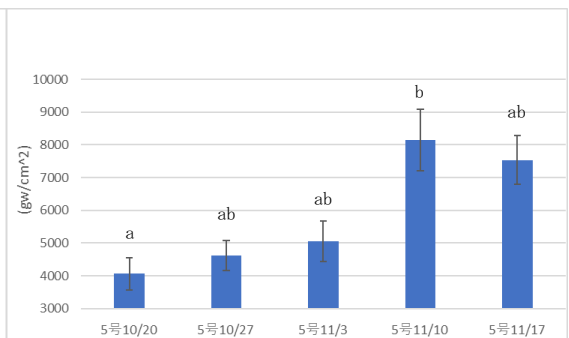


図12 加熱時の秋田5号の硬度の違い

Tukeyの多重比較検定により、異なる小文字間において5%水準で有意差ありを示す。

糖度と酸度の相関より、糖度 13 度・酸度 0.4%を境に 4 つのグループに分類できた。糖度 13 度未満・酸度が 0.4%未満の品種は‘アキタゴールド’‘秋田紅あかり’‘秋映’‘ぐんま名月’‘シナノゴールド’‘トキ’の 6 品種で、糖度 13 度以上・酸度 0.4%未満の品種は‘王林’‘シナノスイート’‘はるか’‘ふじ’の 4 品種であった。糖度 13 度未満・酸度 0.4%以上の品種は‘紅玉’‘紅の夢’で、糖度 13 度以上・酸度 0.4%以上の品種は‘秋田 5 号’であった。

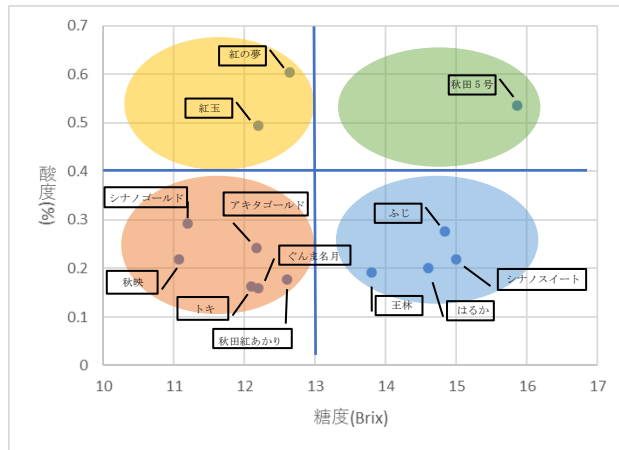


図 13 糖度と酸度の関係

総合考察

収穫時期の異なる果実を供試したことで成分の経時的変化を見ることができた。‘紅玉’では時間が経つとともに、糖度が増加し、酸度・総ポリフェノール量・硬さが低下した。このことから収穫適期の果実は酸度が抑えられ糖度が高く、食べやすくなっていることが考えられた。しかし時間が経ちすぎると総ポリフェノール量が減り、硬さも落ちてしまうことから、適期での収穫が必要になると考えられた。‘秋田 5 号’では同じように酸度の低下が見られたが、糖度も低下してしまうことから、適期よりも早い段階で収穫する方が良いと考えられた。他の品種と比べると、収穫期の糖度は 15.9 度と高く、甘味種である‘シナノスイート’等よりも高い値であった。酸度は 0.54 と加工用である‘紅玉’ (0.49) ‘紅の夢’ (0.61) と近い値で、酸味のある品種であることが分かった。加熱後の硬度では多くの品種が 500～3000 (gw/cm²) である中、‘秋田 5 号’は 8146 (gw/cm²) であり約 3 倍以上の硬度であることが分かった。このことから、例えばタルトタタンのような焼き菓子に使用した際に硬度を保ち、形を残すことができると考え、調理用リンゴであるクッキングアップルとしての利用価値は高かった。さらに‘秋田 5 号’を交雑親に用いることで、今まで以上に調理に適した品種の開発につながる可能性があると考えられた。以上のことから、‘秋田 5 号’は、その存在感のある味・特徴からも、他の県にはない新しい特産品として秋田を代表する品種になることが示唆された。

参考文献：I. 実験の基礎技術 1. 機能性成分の分析技術 1) 総ポリフェノールの定量法

(独) 農研機構 九州沖縄農業研究センター 沖 智之