

カットリンゴの嗜好性に寄与する評価指標の検討

田沢純子

((地独) 青森県産業技術センターりんご研究所)

Examination of parameters contribute to apple slices

Junko TAZAWA

(Apple Research Institute, Aomori Prefectural Industrial Technology Research Center)

1 はじめに

近年、食の外部化や健康志向等が高まる中、カットリンゴは簡便に摂食できるため、消費需要が高まっている。また、これまで一般的であったジュース加工より高い収益性が期待できるため、生産者や実需者からも注目されている。現状では生産量の多い‘ふじ’が多く用いられているが、消費者の嗜好性は検討されておらず、原料確保の判断基準や加工適正についての情報が不足している。そこで本研究では、極早生種、早生種、中生種、晩生種を供試し、カットリンゴの試食アンケート調査と果実品質の実測値等を比較することで、嗜好性と相関が高い客観的評価指標を明らかにすることを目的とした。

2 試験方法

(1) 供試品種および加工

青森県産業技術センターりんご研究所圃場に植栽されている12品種について収穫直後または貯蔵後の果実を供試した(表1)。カットリンゴの加工は株式会社アップルファクトリージャパン(青森県平川市)に委託し、加工方法は皮付きまたは皮無しを設定した。また、カット後に果肉が変色しにくい難褐変性品種について検討するために、一部の品種は酸化防止処理ありおよび無しを設定した。

(2) 食味アンケート調査

りんご研究所職員およびその家族、知人を対象に試食アンケート調査を実施して食味および外観について1(悪い)~5(良い)の5段階評価値を得た。調査は2019年に計7回(1月9日、2月15日、5月24日、6月20日、8月16日、9月20日、11月1日)行った。

(3) 果実品質等の評価および統計分析

供試品種の果実品質(糖度、酸度、硬度)を定法により調査した。また、果肉CI(crispness index)¹⁾²⁾をクリーブメータ(RE-33005C,(株)山電)を用いて得た破断変形1~8mmまでの力学値(350点のデータ)から得た二次微分値 $D2t=2 \times Ft - (Ft-1+Ft+1)$ (Ft は時間 t での力)の絶対値の総和として算出した(図1)。果肉の色調評価には皮無し加工品のみを供試し、色彩色差計(MINOLTA, CR-300)を用いた。各品種3つのサンプルを供試し、各3か所についてカットリンゴの果肉色(L値、a値およびb値)を測定し、その平均値とした。Rv.4.0.5ソフトウェア(R Core Team 2021)を使用してこれらの数値と食味アンケート調査結果との相関解析を行った。

3 試験結果及び考察

(1) 食味アンケート評価結果

約100名から回答を得た。回答者の構成は男性40%、女性60%で、男女間で嗜好性に有意差はなかった(データ省略)。10歳未満~60歳以上の幅広い年齢層から回答を得、30代~50代が60%と半数以上を占めた。食味評価値の平均値は2.6~4.5、外観評価値の平均値は2.6~4.4の範囲で分布した。酸化防止処理無しの場合、難褐変性品種‘あおり27’の外観評価値は‘ふじ’より高い傾向であった。また、‘あおり16’では、皮付きが外観評価値が高かった(データ省略)。

(2) 果実評価結果

糖度は13.3~16.4(°Brix)、酸度は0.18~0.64(g/100mL)、糖酸比は21.41~80.00、硬度は13.1~23.1(lbs)、CIは24.47~45.95の範囲で分布した。色彩色差計での測定値について、L値は74.18~83.76、a値は-5.06~0.05、b値は13.70~31.24の範囲であった(データ省略)。

(3) 食味アンケート調査結果と果実品質等との相関関係

食味評価と有意な相関がみられたのは糖度およびCIであり(表2)、いずれも数値が高いほど食味評価値が高い傾向がみられた。食味評価値と糖度に有意な相関がみられたことから甘い品種が好まれている可能性が示唆されたが、糖酸比とは有意な相関がみられなかった。本研究では酸味のある品種が2品種(‘あおり24’および‘あおり25’)のみであったことから、今後は‘ジョナゴールド’や‘シナノゴールド’等の酸味のある品種を追加して評価する必要があると考えられた。果肉質の指標としてはCIと食味評価値との間に有意な相関がみられた($R=0.57$)(図2)。一方、硬度とは有意な相関がみられず($R=0.24$)(図3)、食味の嗜好性を示す指標としてはCIが有効であると考えられ、金丸ら(2018, 2021)の報告と同様の結果であった。食味の評価が低い品種について硬度とCIの数値を比較したところ(図4)、CIが30を下まわった場合は硬度が維持されていても評価が低下しており、果肉が柔らかいというコメントが散見された。

外観評価値については、色彩色差計によるa値およびb値との間で負の相関がみられた(表3)。これらの数値は高くなるにつれて赤色および黄色の色調が強くなることを示すことから、果肉が褐変しているような印象を与え、外観評価値が低くなるものと考えられた。

4 まとめ

食味については糖度およびCI、果肉の色調についてはa値およびb値をカットリングの嗜好性評価に活用できると考えられた。本研究で得られた知見を加工用原料の選択に利用することで、より消費者に好まれるカットリングの流通と消費拡大への寄与が期待される。

引用文献

- 1) 金丸京平, 神山かおる, 小仁所邦彦, 泉克明, 2018. リンゴ果肉の食感の客観的評価方法の検討. 園芸学研究 17 別2:370.
- 2) Kanamaru, K.; Kohyama, K.; Konisho, K.; Izumi, K. 2021. Instrumental Evaluation of Flesh Texture in Apple Cultivars. Hort. J. 90 (3) : 270-279.

表 1 供試品種

実施日	被験者数	加工方法		供試品種
		果皮	酸化防止剤	
1/9	103	無	有及び無	ふじ (11/10)、メロー ※ (11/13)、あおり27 ※ (10/22)、あおり24 (10/18)、あおり25 (10/25)
2/15	109	有	有及び無	ふじ ※ (11/6)、あおり27 ※ (10/22 CA)、あおり24 (10/22 CA)、あおり25 (10/25 CA)
5/24	99	無	有	有袋ふじ (10/30 CA)、あおり15 (11/2 CA)、あおり21 (11/19 CA)
6/20	108	無	有	ふじ (11/7 CA)、あおり15 (10/29 CA)、あおり21 (11/19 CA)
8/16	111	有及び無	有	あおり16 (8/13)
9/20	105	無	有	つがる (9/9)、紅はつみ (8/30)
11/1	126	有	有	あおり27 (10/24)、こうたろう (10/27)、シナノスイート (10/25)

注) 括弧内の日付は収穫日、CAはCA貯蔵果実、※は酸化防止処理無しサンプルも作成。実施日1/9~6/20は2018年産、8/16以降は2019年産果実を供試。

表 2 アンケート調査による食味評価値と果実調査結果との相関関係

	食味評価値	糖度 (° Brix)	酸度 (g/100mL)	糖酸比	硬度 (lbs)	CI
食味評価値	-	0.63**	-0.32	0.24	0.24	0.57**
糖度 (° Brix)		-	-0.30	0.39*	0.20	0.11
酸度 (g/100mL)			-	-0.92**	0.05	0.37
糖酸比				-	-0.14	-0.42*
硬度 (lbs)					-	0.37
CI						-

注) **, *はピアソンの積率相関係数がそれぞれ1%水準、5%水準で有意であることを示す。(n=26)

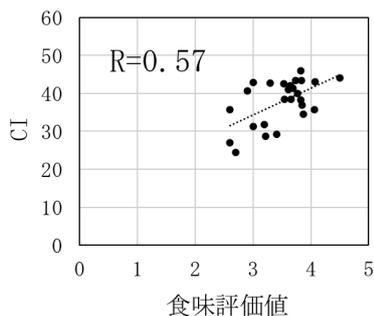


図 2 食味評価値と CI との相関関係

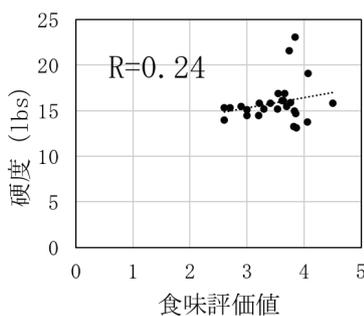


図 3 食味評価値と硬度との相関関係

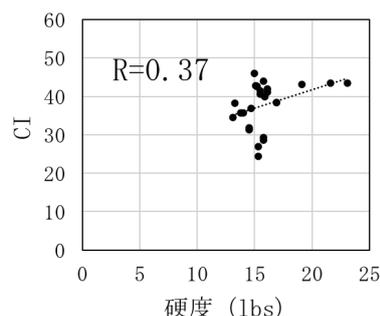


図 4 CI と硬度との相関関係

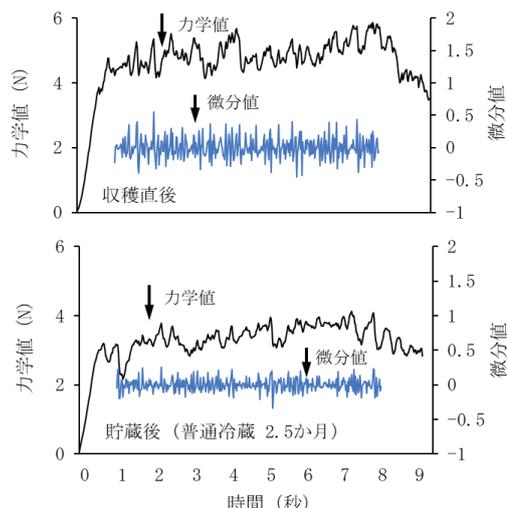


図 1 クリープメータによる破壊試験の結果 ('あおり 27')

表 3 アンケート調査による外観評価値と色彩色差計による測定値との相関関係

	外観評価値	L値	a値	b値
外観評価値	-	0.06	-0.59*	-0.64**
L値		-	0.08	-0.41
a値			-	0.13
b値				-

注) 1. **, *はピアソンの積率相関係数がそれぞれ1%水準、5%水準で有意であることを示す。(n=16)
2. 果肉の色調: L (+明~-暗)、a (+赤~-緑)、b (+黄~-青)の色相