

小笠原産パッションフルーツの風味に関する研究

[平成 22～24 年度]

廣瀬理恵子・町田真由美^{*1}・宮森清勝・岸野 靖・宗 芳光^{*2}・織田佐知子^{*3}・数野千恵子^{*3}
(食品技術センター・^{*1}調整課・^{*2}小笠原農セ・^{*3}実践女大)

【要 約】パッションフルーツの加工に用いる果肉を-20℃で 1 年間保存した場合、風味の変化は少ないが、生果収穫後、25℃で常温保存すると風味成分、糖、有機酸量などの減少が認められ、果実から果肉を取り出す時期の目安が得られる。

【目 的】

小笠原産パッションフルーツは主に生果で出荷されている。規格外の果実は果肉を取り出し、果汁など加工用途に用いられているが、風味に関する知見は少なく、保存条件を裏付する数値的根拠は見られない。そこで、小笠原産パッションフルーツの風味に関する特性把握を検討し、収穫後の保管および等級の違いなどが風味に及ぼす影響を考察することによって、パッションフルーツの特性を活かした加工に寄与することを目的とする。

【成果の概要】

1. パッションフルーツの風味を評価する方法として、呈味性に関しては糖度 (Brix)、滴定酸度に加えて糖および有機酸組成は HPLC、キャピラリー電気泳動法を採用した。香氣成分の分析は、SPME によるヘッドスペース、ポラパック Q を用いた固相抽出と高真空香氣蒸留法 (SAFE) を比較検討し、パッションフルーツの特徴となるピークが多く得られ、操作の効率的な固相抽出法を採用した (表 1)。
2. 生果の保存性については 5℃および 25℃の保存におけるパッションフルーツの糖組成 (ショ糖, ブドウ糖, 果糖), 全糖 (各糖の合計), 有機酸組成, 香氣成分の分析を行った。25℃保存でブドウ糖, 果糖の含有量に変化はみられないが, ショ糖の含有量は減少し, それに伴い全糖も減少する傾向がみられた。有機酸 (クエン酸, リンゴ酸) は, 5℃でもやや減少するが, 25℃での減少が著しかった (図 1, 2)。香氣成分は匂い嗅ぎ装置付きガスクロマトグラフ質量分析計で分析し, 匂いのあるピークは 13 ピーク検出された (表 2)。パッションフルーツの特徴香は, フルーティで甘い香りを持つ ethyl butyrate, ethyl hexanoate, 花様の香りを持つ ethyl 3-hydroxyhexanoate, 花およびカンキツ様の香りを持つ linalool, イチゴやパイナップルの重要な香氣成分で甘い香りを持つ furaneol が関与していると推定される。これら成分で ethyl butyrate, furaneol は 25℃保存で減少する傾向がみられ, ethyl 3-hydroxyhexanoate, furaneol は 5℃保存で増加する傾向がみられ, 香氣成分の総量は 25℃保存で減少の傾向がみられた (表 2)。総じて, 生果の場合は収穫後, 5℃の冷蔵保存をすると有機酸量含有量がやや減少するものの糖総量, 香氣成分の変化は少ないことが認められた。官能評価の「総合的なおいしさ」では保存期間 20 日間で 5℃は 25℃に比べて高い評価を得た。25℃では 4 日目以降の評価が低くなった。この結果より, 果実から果肉を取り出し, 冷凍保存する時期は 25℃で 3 日以内が望ましいと推定した (図 2)。

3. パッションフルーツの規格外（B，C級）となった果実は果肉を取り出し，冷凍保存をして，加工に用いられている。そこで，果肉の冷凍保存条件を-20℃として3，6，12，月後の果汁の糖組成，総糖量，有機酸組成を分析した結果，全体的に冷凍前に比べて，やや減少したが，12カ月間の冷凍保存中に大きな変化はなかった（図3）。

4. 収穫時期や栽培形態などの異なるパッションフルーツ（4月中旬収穫ハウス栽培A級，7月初旬収穫ハウス栽培B級，7月中旬収穫露地栽培A級）は糖総量に大差はないものの収穫時期が早いとショ糖含量の比率が高く，官能評価を行った結果，ハウスA，B間で酸味，甘味に有意差が見られた（表3，図4）。

【成果の活用・留意点】

1. 加工用素材としてのパッションフルーツは収穫後，常温に放置すると，香気成分，糖，酸の減少がみられたため，速やかに果肉を取り出し，冷凍保存する。
2. 栽培方法や環境の影響については今後さらにデータを蓄積する必要がある。

【具体的データ】

表1 パッションフルーツ抽出方法の相違による各香気成分量^aの比較

化合物	匂いの特性	KI ^b	Bases for Identification ^c	抽出方法	
				Porapak Q	SAFE
ethyl butyrate	fruity,sweet	1040	S,MS,KI	8.38±0.11	6.74±0.45,
2-heptanone	fruity	1180	MS	0.15,±0.00	0.13±0.02
ethyl hexanoate	fruity,sweet	1237	S,MS,KI	2.08±0.01	1.48±0.06
2-heptanol	oily, popcon-like	1328	MS,KI	0.48±0.00	0.35,±0.01
1-hexanol	green	135,9	MS,KI	0.11±0.00	0.09±0.00
acetic acid	acid	1446	MS,KI	0.25,±0.04	0.11±0.01
linalool	floral,citrus	15,5,2	S,MS,KI	0.01±0.00	0.02±0.00
unknown	sweat, cheese-like	1697	-	-	-
ethyl 3-hydroxyhexanoate	floral	1680	MS,,KI	0.82±0.01	0.71±0.03
1-methylbutyl butyrate	grass,toothpaste-like	1712	MS	1.31±0.02	1.12±0.03
hexanoic acid	apricot kernel	1844	S,MS,KI	0.18±0.00	0.10±0.00
β-ionone	floral	1927	S,MS,KI	0.5,2±0.03	0.31±0.02
4-hydroxy-2,5,-dimethyl-3(2H)-furanone (furanol)	sweet, caramel	2029	S,MS,KI	1.27±0.04	0.32±0.06
γ-decalactone	peach-like	2123	S,MS	0.01±0.00	0.01±0.00
計				15,.5,9±0.15	11.47±0.65

a) 各成分量はGCから得られた各ピーク面積と内部標準のピーク面積の比率から求めた。

b) Kovats index 保持指標

c) S: KI値と匂いが標準品と一致 MS: ライブラリー検索 KI: KI値が同カラムで分析された文献値とほぼ一致

※匂い嗅ぎ装置付きガスクロマトグラフ質量分析条件: カラムは DB-WAX (30m×0.25, mmi. d.) を使用した。

オープン温度は 40℃ (2分保持) から 200℃まで 2℃/min で昇温した。

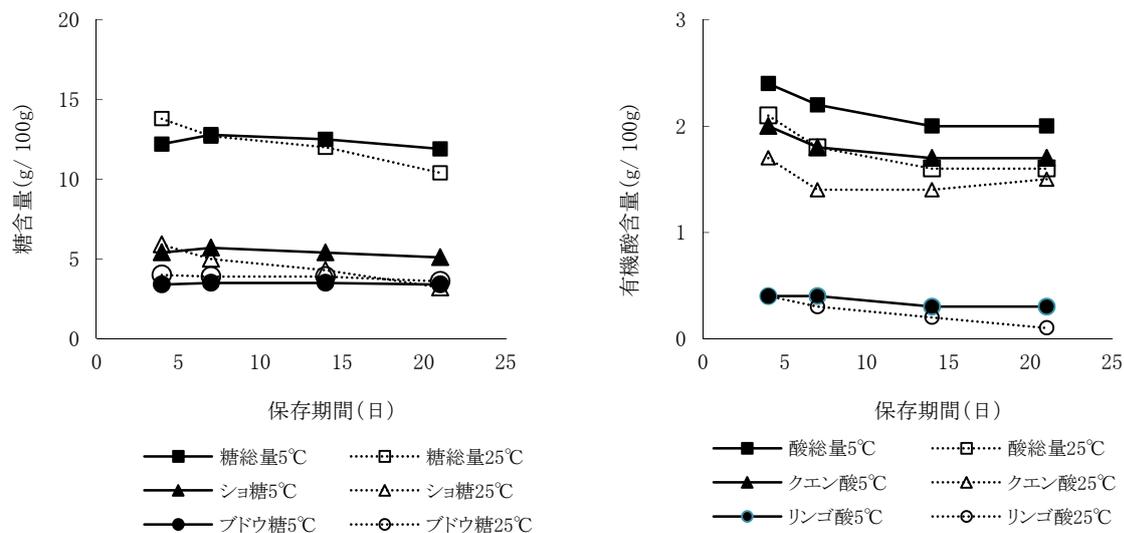


図1 パッションフルーツの貯蔵温度の違いによる有機酸および糖の含有量の比較

表2 パッションフルーツの貯蔵温度の違いによる各香気成分量^aの比較

化合物 (推定) ^b	匂いの特性	KI ^c	5℃			25℃		
			5日目	15日目	22日目	5日目	15日目	22日目
ethyl butyrate	fruity,sweet	1038	16.13	14.35	14.54	14.72	13.37	10.19
ethyl hexanoate	fruity,sweet	1231	3.28	2.50	2.22	1.25	1.66	1.01
2-heptanol	oily, popcon-like	1323	0.32	0.32	0.30	0.55	0.49	0.59
1-hexanol	green	1354	0.36	0.32	0.24	0.27	0.26	0.22
1-methylhexyl butyrate	metallic	1395	0.21	0.06	0.03	0.22	0.20	0.14
acetic acid	acid	1442	0.15	0.13	0.11	0.18	0.03	0.03
linalool	floral,citrus	1546	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
butanoic acid	sweat, cheese-like	1620	0.23	0.11	0.09	0.21	0.12	0.14
ethyl 3-hydroxyhexanoate	floral	1673	0.70	1.00	1.53	1.19	1.38	1.24
1-methylbutyl butyrate	grass,toothpaste- like	1702	1.80	0.79	0.99	0.73	0.83	1.15
4-ethylbenzaldehyde	apricot kernel	1712	0.24	0.23	0.15	0.10	0.14	0.21
hexanoic acid	apricot kernel	1838	0.66	0.33	0.26	0.85	0.56	0.79
4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanone(furaneol)	sweet, caramel	2027	2.62	3.66	6.83	2.61	1.03	0.76
計			26.92	23.96	27.46	23.08	20.39	16.82

a) 各成分量は GC から得られた各ピーク面積と内部標準のピーク面積の比率から求めた。

b) 化合物の推定はライブラリー検索 (NIST), 同カラムで分析した KI の文献値を参考にした。

c) Kovats index

※匂い嗅ぎ装置付きガスクロマトグラフ質量分析条件: カラムは DB-WAX (30m×0.25mmi.d.) を使用した。オープン温度は 40℃ (2分保持) から 200℃まで 2℃/min で昇温した。

※試料調製: 1 試料につき 6,7 個の果実から得た果汁から 50g を遠心分離後, Porapak Q 樹脂を充填したガラスカラムに供し, 香気成分を吸着させた。蒸留水でアミノ酸や糖などの水溶性成分を除去後, ジエチルエーテル 100ml で香気成分を脱着し, 内部標準 (cyclohexanone) を加えてから, 常圧下, 40℃で溶媒を留去して約 500μl に濃縮した。

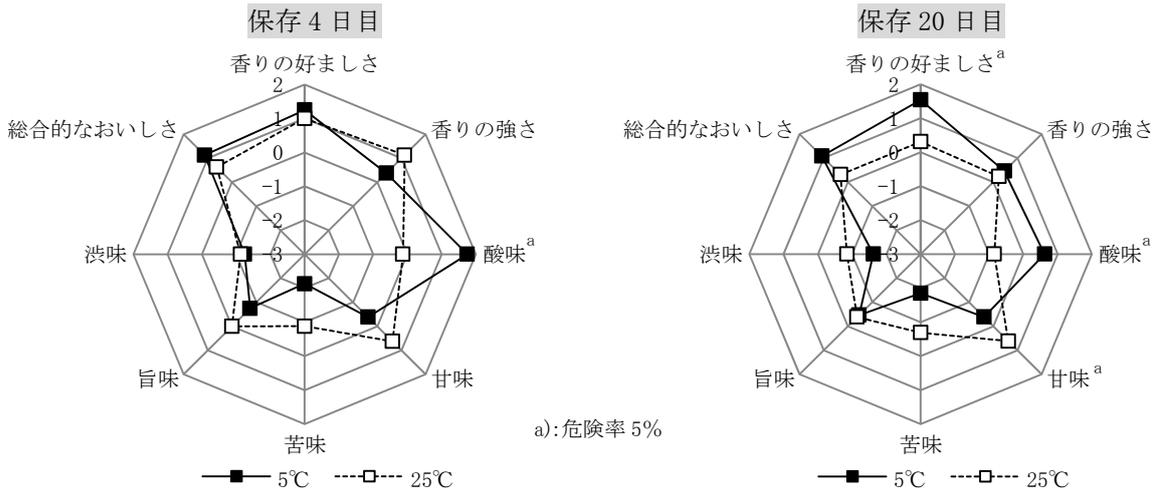


図2 パッションフルーツの保存温度の違いによる官能評価

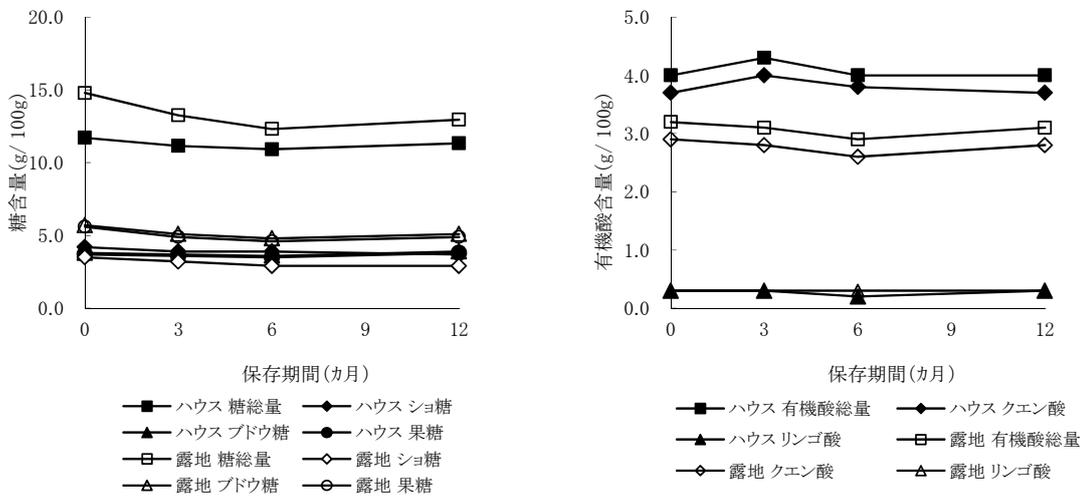


図3 パッションフルーツ果肉冷凍保存中の糖量および有機酸量の変化

表3 収穫条件の異なる果汁の糖量および有機酸量

	(g/100g)		
	ハウスA	ハウスB	露地A
糖総量	12.7	12.8	13.6
ショ糖	6.2	3.2	3.6
ブドウ糖	3.2	4.9	5.2
果糖	3.3	4.7	4.9
有機酸総量	3.5	3.7	3.3
クエン酸	3.0	3.3	3.0
リンゴ酸	0.5	0.4	0.3

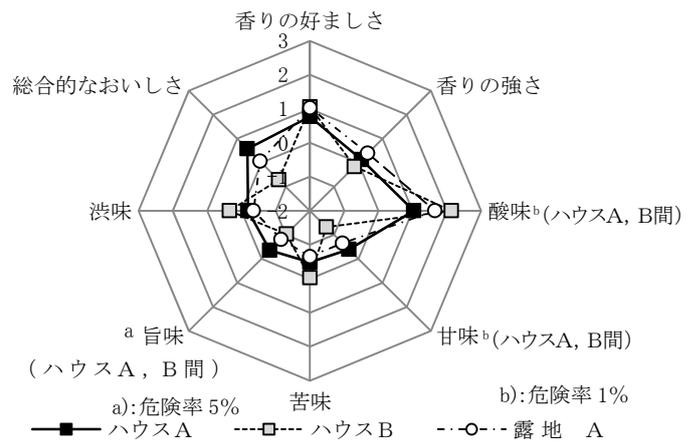


図4 収穫条件の異なるパッションフルーツの官能評価

【発表資料】

1. 織田佐知子・町田真由美・宮森清勝・数野千恵子（2011）日本調理科学会平成23度大会要旨集