

# 果実の特性を活用した加工品開発と流通利用の現状と展望

小宮山 美弘

テクノ・サイエンスローカル事務所

## はじめに

果実は栽培環境が気候に左右される地域特性が高い園芸産物である。しかも収穫後の流通期間は限定的であるとともに流通市場においては品質に一定の規格があり、また、生産農家の生産意欲に大きな影響を及ぼす価格変動がある。こうした中で、国においては農商工連携、地域資源活用事業等地域振興を旗印に公的補助金を使って各地域で盛んに各種の果実加工品が開発されているが、消費者の購買意欲を掻き立てる製品は少ない。この理由として大きいのは、こうした取組みが地産地消等のかげ声の中で、一部の消費者には受け入れられているものの、生産側に立った視点からのみの活動であるからであろうと思われる。地域活性化に関する事業の中での活動としては理解されるが、幅広い消費者ニーズを捉える視点が希薄という大きな課題がある。消費者視点に立っていない商品は市場に受け入れられないのは当然である。加工品流通市場においては、消費者の選択が本物志向、産地原料表示等に関心があるのはもちろんであるが、原料特性の主張力や表現力、あるいは販売価格、おいしさが大きな要因になっている。加工原料の場合、実際の取り引きでは、農家を含む出荷側の事情から余剰産品、規格外品、品質不良原料の提供といったケースが圧倒的に多いこと

から、産業側では加工技術や調味技術等により消費者ニーズに対応していかざるを得ない。このような現況から産地を主張する製品は、生産拠点周辺以外に全国ブランドとしての確立に至った事例は多くはない。

果実生産量が減少し、消費量の拡大が進まない中、加工品は輸入品に圧倒されつつある現状において、どのような考え方で加工品開発を展開していくか、著者が取り組んできた技術開発研究も含めた事例を紹介しながら、消費者ニーズの捉え方や加工品の販売・広報戦略の最新事例を挙げて展望してみたい。

なお、本稿では流通利用の分野も加工品への利用の中に含めた考えで進めていくをご了解願いたい。

## 1. 果実の生産状況と加工用途の年次別推移

わが国の主要果実の生産量は昭和55年には690.6万トンであったが、平成21年には337.9万トンと50%以下に低下しており、その大きな要因は、柑橘類特に温州ミカン的大幅な減少であり、栽培面積からも明らかである(表1)。最近の果実栽培面積と生産量の推移を個別果実の推移を比較しても減少傾向に歯止めはかかっていない(表2)。こうした中で、消費量に大幅な減少が見られないのは、輸入量の3倍を越える増大傾向で

表1 日本の果実の消費量、生産量等の推移

	昭和55年 1980	平成2年 1990	7 1995	12 2000	17 2005	20 2008	21 2009
1人当たり消費量 (kg/年)	38.8	38.8	42.2	41.5	43.1	40.1	39.3
国内生産量 (万t)	619.6	489.5	424.2	384.7	370.3	341.1	337.9
輸入量 (万t)	153.9	297.8	454.7	484.3	543.7	488.9	482.5
栽培面積 (万ha)	42.2	34.2	31.0	28.1	25.9	24.8	24.4
うんしゅうみかん	14.0	8.1	7.1	6.2	5.5	5.1	5.0
その他かんきつ	6.2	4.3	3.7	3.3	3.0	2.9	2.9
りんご	5.1	5.4	5.1	4.7	4.3	4.2	4.1
その他果樹	16.8	16.4	15.2	13.9	13.1	12.6	12.4

資料：農林水産省「耕地及び作付面積統計」、「食料需給表」

表2 国産果実の栽培面積と収穫量

	H19		H20		H21		H22	
	栽培面積 (ha)	収穫量 (t)	栽培面積 (ha)	収穫量 (t)	栽培面積 (ha)	収穫量 (t)	栽培面積 (ha)	収穫量 (t)
ミカン	52,400	1,066,000	51,200	906,100	49,900	100,300	48,900	786,000
その他の柑橘類	29,600		29,100		28,700		28,400	
りんご	42,100	840,100	41,700	910,700	41,100	845,600	40,500	786,500
ブドウ	19,800	209,100	19,600	201,000	19,400	202,200	19,000	184,800
日本ナシ	15,200	296,800	15,000	328,200	14,700	317,900	14,400	258,700
西洋ナシ	1,870	29,600	1,840	33,500	1,800	33,600	1,760	26,200
モモ	11,200	150,200	11,100	157,300	11,000	150,700	10,900	136,700
オウトウ	4,960	16,600	4,950	17,000	4,900	16,600	4,880	19,700
ビワ	1,780	5,710	1,760	71,100	1,730	6,650	1,690	5,700
柿	24,300	244,800	24,000	266,600	23,600	258,000	23,200	189,400
ケリ	23,800	22,100	23,300	25,300	22,900	21,700	22,500	23,500
ウメ	18,700	120,600	18,500	121,000	18,200	115,200	18,000	92,400
スモモ	3,260	21,900	3,240	26,000	3,200	20,900	3,180	20,900
キウイフルーツ	2,570	32,800	2,510	38,400	2,460	35,000	2,400	26,500

農水省統計資料より

あり、この要因としては価格が大きな比重を占めていることは言うまでもない。また、多様な嗜好変化の中で、新しい果実や香味に特徴のあるものにシフトしていることも否めない。そこで果実の中で加工に使用される国産原料の現況はどうか。国産原料果実の生産量に対する加工用途別の比率を主要4果樹（ミカン、りんご、ブドウ、モモ）で比較した場合、平成18年では、ミカンとブドウは8～9%、りんごとモモでも13～14%まで低下してきている。また、この加工

用途主要加工品間の比率を見ると、ブドウのワイン利用を除いて果汁が圧倒的に多く、加工品中の比率は増加している。缶詰はミカンとモモが中心であるが、減少の一途を辿っており、モモは果汁の割合が増加している。ブドウはワインへの加工割合が圧倒的に高く推移しており、特徴的な加工品といえる（図1）。この最も加工比率の高いジュースでは、輸入量の増大が続いており、各種ジャム類についても国産比率は高いものの輸入品の増大は明らかである（図2）。こうした現状を見

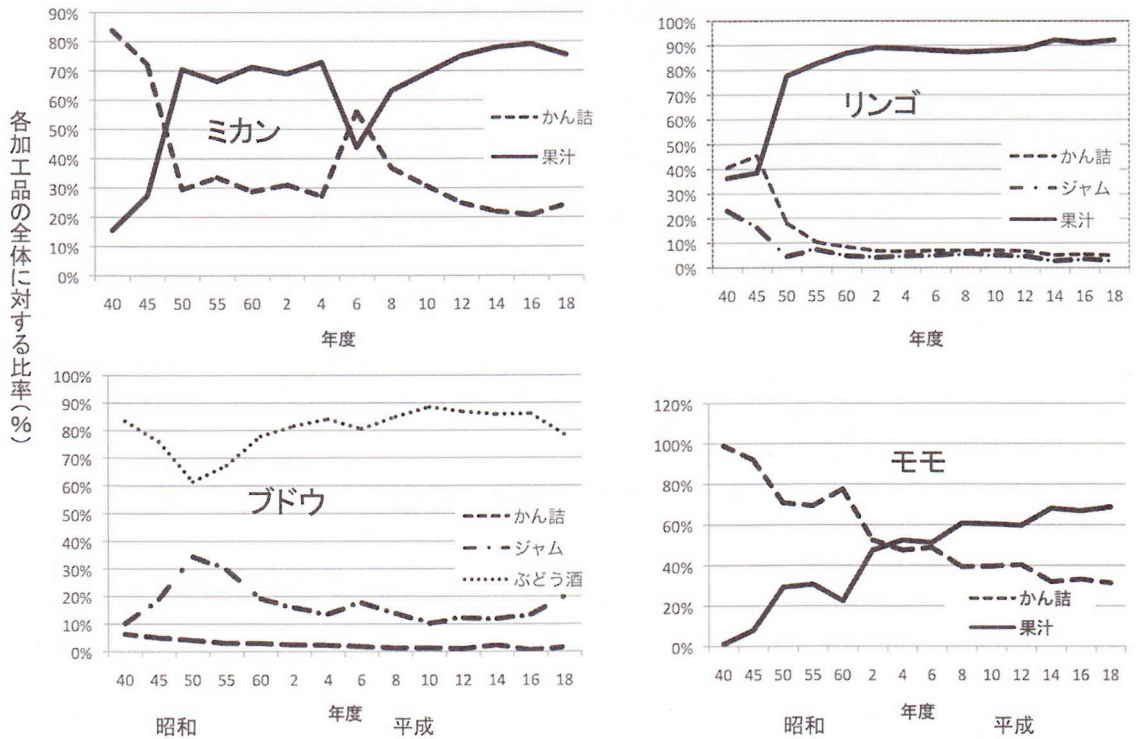
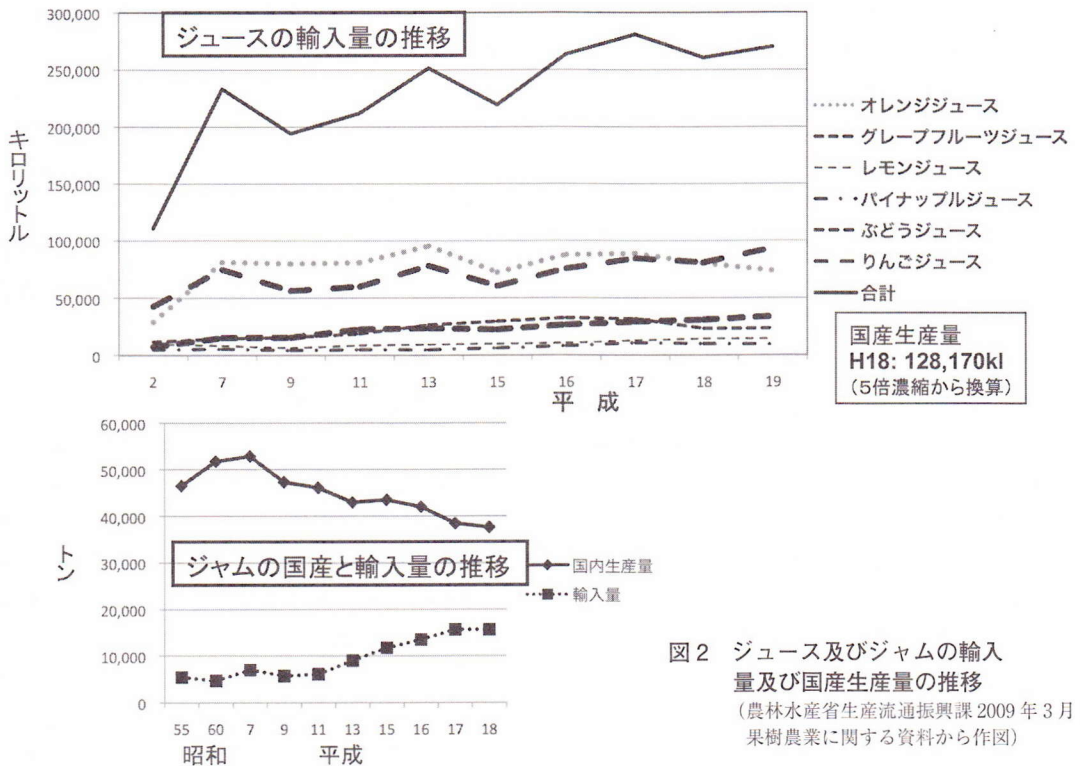


図1 主要果実の加工用途における加工品の割合の年次別推移  
 果樹農業に関する資料(2009):農水省生産局流通振興課より作図



でも国産果実の加工への利用率は減少していることは明らかである。

## 2. 果実の加工や流通利用の定義

果実加工や流通利用を行う場合に最も重要なことは何を目的として加工を行うかである。消費者の選択眼が一段と高まっている昨今、開発コンセプトを明確にすることが消費者の心を捉えることとなる。当然のことながら加工品の種類により原料の選択や活かし方が大きく異なってくる。何を作るかを決めた時、原料特性をどのように活かして加工品を作っていくかによって製品の主張力が大きく異なってくる。したがって、この抽象的な表現である果実加工や流通利用を消費者に届ける商品の主張力から見た場合、その目的によって原料果実の選択も異なってくるので、これを整理しておくことが目的を達成するためのポイントとなる。そこで以下に整理してみた。

### 1) 加工の定義

原材料に手を加えて前と違ったものを作ることであり、収穫期果実とは異なった製品とならなければならない。

### 2) 狭義の果実加工

果実自体をそのまま利用し、その原料特性や形態がほぼ活かされている加工品であり、生鮮原料を想起させる製品である。

ジュース、ジャム、缶詰、乾燥果実、糖含浸果実、調理果実、ワイン等

### 3) 広義の果実加工

- ①生鮮果実の特性と形態を活かし、他の食品(菓子類等)とのコラボレーションによる利用  
ケーキ類のトッピング、フルーツポンチ等
- ②生鮮果実の特性と形態を活かし、ライフスタイルの変化に対応した利用  
カット販売(スイカ等)、カットフルーツ等
- ③果実の色、香味成分、機能性成分等の特性を活かした食品への利用(果実の主体性はない)  
調味関係食品(ソース、果実等)、菓子類等嗜好食品、健康食品、機能性食品

### 4) 原料果実の品質保持、品質改善を目的とした貯蔵技術

以上の定義には含まれないが、収穫後の果実が流通過程を経る段階でその品質は変動するので、品質向上・改善・保持に関する貯蔵技術もさらに広い意味で加工に含まれると考えられる(流通利用)。

これに含まれる技術としては以下のようなものがある。

キュアリング、追熟技術、貯蔵技術(冷蔵、氷温やチルド貯蔵、CA貯蔵、MA包装、エチレン除去技術等)

ここでは個別の技術についての説明は省略するが、こうした技術を用いて果実の品質低下の防止、果実の官能的品質の向上、果実内の各種栄養成分や機能性成分の増強等が図られる。なお、貯蔵技術の中には各種機能を有した包装フィルムを用いて行う場合が多いことを付記しておく。

こうして分類することにより、対象果実のどのような特性に焦点を絞って技術開発を進めるのが明らかになってくるとともに、主張する目的が明確になる。

## 3. 果実加工産業の現状

わが国の果実加工(流通利用は除く)に供される果実は、既述の通り生鮮物流通市場外として考えられている場合が多いので、企業側は低価格の原料供給を望む。したがって低品質で量的や価格変動も大きく、国産原料の需給バランスは年によって極めて不安定になり、輸入原料への依存度が高くなっている。また、加工原料の利用形態から果実品質の寄与度が小さく、結果として原料供給側の生産意欲は低い。一方生鮮物としての流通技術は低温流通を始めとした多くの貯蔵技術が試みられ、実用化されている。流通環境が整備された現在、果実においても鮮度要求が高いので、加工度が高くなると国産果実の原料としての品質評価は低下せざるを得ない。一方消費者の多様でかつ目まぐるしく変わる嗜好の中で、季節性の高い果実の消費量の拡大には限界があり、生産者側からみても消費者ニーズにマッチした、付加価値の高い加工品や革新的な鮮度保持技術の開発等には

大きな期待も寄せられていることも事実である。

#### 4. 果実加工の考え方

果実加工においても原料果実の特性をどのように発揮させるかが重要な課題であり、それが消費者の関心や購買意欲をそそるものである。しかし、例えば農産物直売所や観光拠点で販売されている加工品の多くは従来型のものに「地産地消」のみをセールスの目玉とし、加工技術や品質、嗜好特性には劣るものが多く、またパッケージデザインにも工夫が見られないものもある。また、果実の直売においても、採りたて、朝取り等鮮度の高さを標榜したものも多いが、実際の品質について客観的な評価を導入したものは多くはない。一方企業戦略として取り組む場合は、こうした調査を十分行っているため、消費者ニーズにマッチしたものが作られていく。現在果実類においても機能性食品としての消費拡大が展開されており、これを大きな推進力としている。実際に各種学会においてもこうした研究が枚挙に暇がない。しかし、消費者のニーズは最終的には美味しいもの、食べやすいもの、加工品自体とその周辺文化に感動するもの、そして低コストのものが勝利者となる。果実は太陽の恵みであることを考えると、こうした観点から果実加工において戦略を構築していかなければならない。

具体的には以下のような考え方で進める必要性がある。

##### ○技術的課題と解決手法

- 1) 果実の物理化学的特性の精査と把握、客観的評価の明確化と評価技術の導入
- 2) 果実の特徴を活かす加工品の選定と加工技術の導入
- 3) 加工品品質向上のための品質の安定化と向上のための技術検証とその応用
- 4) 果実の収穫前後の生理化学的特性の把握と変動要因を解明し、それに基づいた利用技術の開発  
(鮮度保持技術、追熟技術、輸送技術、ハンドリング技術等)

##### ○消費者ニーズと販売戦略と連動する技術開発

- 1) ライフスタイルの変化に伴う嗜好や食形態変化に伴う技術開発と商品開発 (例カット果実の品質安定化や品質向上、利便性を高める剥皮技術等)
- 2) 本物志向に伴う高品質加工技術の開発 高圧処理技術、非加熱殺菌技術等
- 3) 顧客満足度を最重要課題とする技術開発と商品認知度の向上戦略 食感性工学的な考への応用等

#### 5. 果実の品質と加工品製造のための嗜好性や品質向上のための解決手法

##### 1) 果実の化学成分分析と加工適正

通常加工適正という表現によって成分調査を行って果実の物理化学分析を明らかにするが、農産物はあらゆる条件によって分析値が変動する。したがって分析方法やデータの取り扱いに比較の十分な配慮がなされない。特に加工原料の場合は、最終的に原料特性の影響が大きいためだけでなく、香気成分等の生成が果実の生理代謝によって大きく変動するので、収穫後といえどもその取り扱いには慎重を要する。著者が行った果実の収穫後の品質調査の結果、通常収穫後品質の向上の見られない温州ミカンにおいて、ショ糖が増大する現象を観察し、ショ糖合成系の活性化が推察された。また、モモ果実にも同様な現象があり、品質との関係を検証する必要がある (図3)。さらに、甘味はブドウ糖と果糖であるとされてきたカキ果実が、実は果実には非常に強いインペルターゼ活性が存在し、軟化とともにショ糖が加水分解され、ブドウ糖と果糖が生成してくることが判明した。しかもこの酵素活性は極めて高いこともわかり、糖転移反応もあることから、加工技術によってその品質が変わってくる。その上カキ果汁やスモモ果汁中に褐変阻害物質が存在し、加工過程での利用技術の可能性を明らかにし、この利用を提案した。また、ワインでは2007年に発売された甲州種ブドウで醸造したワインに特徴香を付与したワイン「きいろ香ワイン」(グレープフルーツ様香)が話題になった。この香りは3MH (3-メルカプトヘキサノール) であり、このプレカーサーはブ

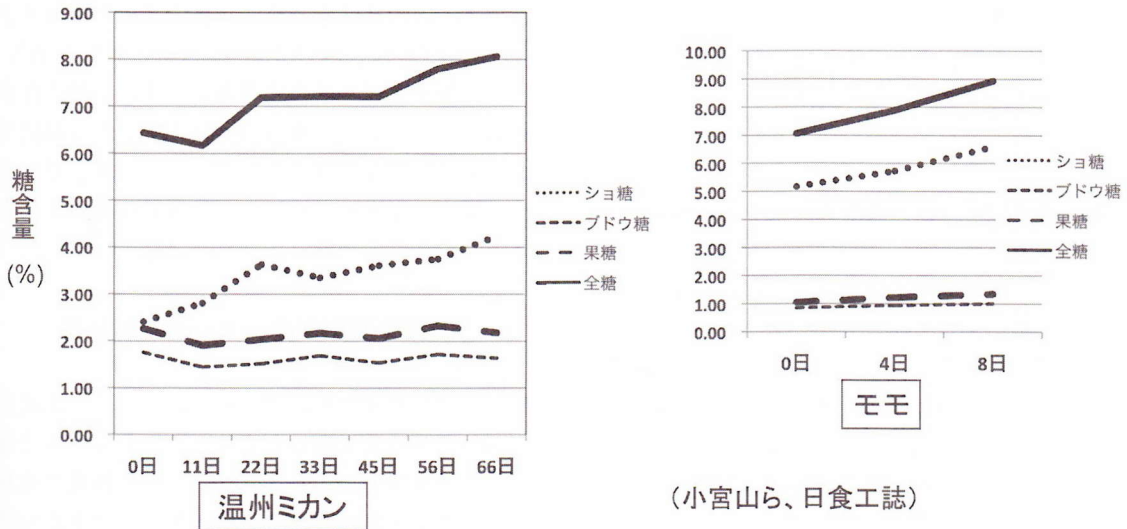


図3 温州ミカンとモモの貯蔵中の糖含量と糖組成の変化  
(貯蔵条件 20 ± 3℃ 湿度 80%)

ドウの成熟度によって異なり、収穫時期をどのように決定するかが話題となり、従来の収穫期とは異なる時期を選定することになった。こうしたことから果実の成分分析が糖酸比や官能評価といった簡易な調査で品質を評価していただくだけでなく、消費者に主張できる物理化学的特性を見いだす分析もその加工品等の特性を主張できる大きな要因にもなる。

## 2) 果実加工品の選定

果実の特性を残しながらどのような加工品を製造するかは、果実の香味成分、組織学的特徴、色等を事前調査して試作加工を行う。市場調査を行っても、ジュース等の飲料、ワイン、ジャム、缶詰、糖果、乾燥果実、果実茶といったこれまでの商品と同様な製品になることが多い。こうした製品は地域振興、産地振興という観点で作り手側からの視点が重用視されるので新たな商品の創造は困難であり、土産品の価値を超えることは多くない。

一方、科学的、技術的に考えて製造が困難な製品を創造したり、提案したりする場合も多くなっているが、アイデアはともかく、技術的検証が不可欠である。

## 3) 加工品の品質向上のための加工技術

ビジネスとして加工品を市場に送り出す場合

は、品質向上のための徹底した技術的裏付けによって作られる必要がある。既述のように加工適正から得られた成分特性や生理学的特性を把握し、官能評価を行いながら実施しなければならない。最近の商品の嗜好特性はテクスチャーが大きな要素を占めており、例えばジャム製造の場合はゲル化理論、果汁では粘度、缶詰は硬度や弾性等の因子が嗜好に大きな要素を占める。これらを解決するためには、ペクチン含量や組成と共に pH や糖の影響、果汁中の品質を左右する各種酵素活性、細胞壁の化学的組成の制御等のための酵素活性制御技術を用いる。また視覚的評価の多い赤色素であるアントシアニンの安定化技術やクロロフィルの分解防止技術、破碎時の酵素的褐変の制御技術等も駆使しなければならない。こうした加工技術の確立には果実の物理化学的特性や酵素化学的な基礎データを総合的に利用する必要があり、時間と労力を要することは理解する必要がある。しかし、新たな商品を創造して行く場合に、まず第一に、方法論は何でも良いので、とりあえず試作加工品を作り、その結果として起きる課題を理論的な裏付けを行いながら改善、解決していく学際的な側面が実際には重要である。理論よりまず作るという考えである。企業が提案している商品に対して、地域観光拠点で販売されている加工品に

果  
実

はこうした取組手法が欠けているものが多いのは、地域産物を加工すれば何とか販売できるといふ考えが障害となっている。常にスピード感を持った顧客第一主義を念頭に開発していかなければならないのである。

#### 4) 果実の鮮度保持技術とそれを応用した加工技術

鮮度保持技術は加工カテゴリーに包括するかどうかは判然としないので詳細は省略するが、CA貯蔵、MA貯蔵を狙いとしたフィルム包装貯蔵、果実の品質保持のための緩衝輸送技術やこれを応用した簡易貯蔵技術は既に普及している。また、エチレン除去剤等の化学薬剤の利用も含まれている。著者らはかつてスモモの高温貯蔵について一連の研究を行ったが、この高温時の果実の特性を応用して糖液抽出法により短期間で爽やかな非破砕のウメ果汁を製造して特許として製造したことがある。このように貯蔵中の果実の特性変化を加工技術に利用していくのも新たな加工品を作り上げるヒントになる。

### 6. 消費者ニーズに対応した商品開発

現在のように消費者の嗜好が多様化・高度化した時代においては、固定化した概念ではなく、現状のライフスタイルを見据えたニーズを捉えた製品開発が果実の消費拡大にとって特に重要である。ニーズには顕在的なものと潜在的なものがあり、カット果実のような食形態変化に伴うカット時の品質特性の改良・改善研究、高齢化に対応した食べやすい果実の開発、果実をくり抜いてシャーベットやアイスクリームを充填したコラボレーションによる菓子化した果実等の開発は消費者が求めるニーズに対応した商品と言えることから、各種の幅広いニーズ発掘手法が必要である。例えばカゴメが開発したトマトもこうした事例である。ハンバーガーやサンドイッチあるいはピザ等に用いられるトマトは食形態からドリップが少なく肉質がしっかりとしていることが要求される。こうしたニーズから各種の品種の選別と冷凍及び解凍技術から開発されている。また剥皮の煩雑さにより国産栗の消費に限界があったことから、新

たに剥皮の容易性を具備した農水省果樹研究所が品種改良した「ぼろたん」栗も良い事例である。一方今後求められるのは潜在ニーズに心理的欲求を満たすウォンツ (Wants) を加味した商品開発である。単に果実を加工するという概念ではなく、徹底的に消費者側に立った商品開発が求められるものと考えられる。

### 7. 果実加工に求められる新技術開発

こうした商品開発には、それに対応した新技術の開発が不可欠であると同時に実用化レベルに進展させるプロセスが必要である。基礎研究で成功しても実用化に至らない場合が多いのが実状であり、実用技術に成功しても市場に受け入れられる価格設定が重要である。例えば鮮度や果実らしさを追求する場合、著者らは九州大学名誉教授の篠島豊氏らの「マイクロバブル超臨界二酸化炭素法」の研究を非加熱殺菌果汁商品の開発に応用し、民間企業と共同で実用レベルに改変して実用装置を開発して商品化した。ホテル等からの委託製造で販売したが、最終的に価格が大きな障害となって持続的な販売を断念せざるを得なかったことを経験した。同様な研究として高電圧パルス研究、ケア食品のための新技術である衝撃波や凍結含浸法を利用した果実の軟化技術等、研究段階、実用化段階の新技術があるが、最終的に利便性とコストが普及の最重要課題となる。

### 8. 果実加工品の開発から販売戦略、地域認知度拡大戦略手法

#### 1) 顧客満足度を中心とした

##### 食感性工学手法による商品開発

消費者ニーズを顧客満足度の視点から製品開発を行う手法については、従来アンケート調査や社長が最終的に決定するという統計的、感覚的手法が主流であったが、可能な限り客観的評価を製品開発に応用しようという試みである。製品の内的属性である物理化学的特性と商品名やメーカー、原材料などの質的情報データを人の知覚や嗜好からくる美味しさと外的要因である認知やそれに伴

う行動傾向からの美味しさを合致させて商品開発を行う。解析要因を変数または計数として定め、数理モデルを用いて解析すると、特定商品が重視される評価を得るための最適配合設計に有用な情報が見られる手法である（東京大学名誉教授 相良泰彦氏の商品開発モデル）。こうした徹底した客観的顧客満足度を中心とした消費者視点の思考が重要である。

## 2) 消費者視点に立った地域産品の

### 品質向上のための競争と認知度向上戦略

ブドウの主力加工品であるワインは諸外国では品質レベルの競争によりその認知度の向上と販売戦略を展開している。2003年7月日本においてワイン造りが始まって以来130年を経て初めてメーカー毎に品質競争を行う国産ワインコンクールを立ちあげた。基本的には山梨のイメージアップ

を図ることが目的ではあったが、山梨のリーダーシップにより全国のワイン振興を図るという未来志向が成功に導いた。全国を行脚してその趣旨を理解していただき、また英国及び仏国にも単身乗り込み、審査員の招聘等も実現して世界への情報発信にも大きな足がかりを作ることができた。現在さらに海外への国産ワインの進出にも業界は挑戦している。作り手の想いと消費者の潜在的ニーズを捉え、地域間、企業間のエゴを排除した事業である。しかも国産ブドウのみという困難な枠組みも構築でき、国産ブドウの振興にも寄与できた。

以上、果実原料の特性を科学的な視点から捉えて加工や流通利用への拡大に関する現状と展望を技術的視点から述べたが、個別の課題については機会があればまた、解説してみたい。