

## 県産ブルーベリーの加工適性評価と加工技術の確立

廣瀬正純・堀 元司  
食品産業担当

### Evaluation of Processing Suitability and Technological Development to Manufacture of Blueberry Produced in Oita Prefecture

Masazumi HIROSE・Motoshi HORI  
Food Industry Group

#### 要 旨

県産ブルーベリー果実を品種・系統別に品質評価した結果、ハイブッシュ系統は果実が大きく食味はやや劣るが食感が優れており、ラビットアイ系統は果実が小さく食感は劣るが食味が優れていることが明らかになった。

品種・系統別の加工適性については、果汁加工適性は色調の点でラビットアイ系統がやや優れ、ジャム加工適性はゲル化の難易を除けば特に品種・系統間差はなく、冷凍果実適性はドリップがやや多いものの食感の優れるハイブッシュ系統が優れることが明らかになった。シロップ漬け加工についてはブルーベリー自体の適性が低いものと思われた。

一次加工品として今年度は、ピューレー、シロップ漬け、乾燥粉末について製造技術を検討した。ピューレーについては前処理として加熱処理することにより品質が向上すること、シロップ漬けについては製造後2ヶ月までは果実の色調が安定しないこと、乾燥粉末については酵素処理した搾汁残さを原料として使用することが製造上のポイントであった。

#### 1. はじめに

近年、消費者の安全・安心志向を背景に県内の食品加工企業においても県産原料を使用した加工品開発の意向が強くなっている。本県はブルーベリーの栽培が盛んで原料果実が入手可能なことから、県産ブルーベリーを使用した加工品を製造している企業が多く、新規加工品の開発、現在の加工品の品質向上に関する要望も多い。本県のブルーベリーは品種が多く加工に適した品種が明らかでないうえ、加工技術も確立されておらず、加工適性の解明と加工技術の確立が課題となっている。

そこで、県産ブルーベリーの品種別加工適性を明らかにするとともにピューレー等の一次加工技術を開発し、既存製品の品質向上を図る。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 主要品種の品質特性と加工適性の解明

九重町において、ブルーベリーのハイブッシュ系統の品種、ブルータ、ブルージェイ、パークレイ、ブルークロップ、ジャージー、ブリジッタ、レイトブルーおよびラビットアイ系統の品種、ブライトウェル、ブライドルー、ティフブルー、デライトをそれぞれ収穫盛期に完

熟果実を採取した。

採取した果実はクーラーボックス内で冷やしながらかち帰り、重量測定、官能評価をした後、-30℃で冷凍保管し、後日分析及び加工適性評価に供した。

果実のBrixは果実の搾汁液を屈折糖度計で測定し、酸度は搾汁液5~10gを0.1N水酸化ナトリウム溶液で滴定することにより測定した。果実のアントシアニンは、果実をペースト状にすり潰したものを1%塩酸メタノールで抽出し、530nmの吸光度を測定後シアニジンとして濃度を算出した。果実の食感、果皮の硬さ、果肉のザラツキ感を官能評価で5段階評価した。

果汁加工適性としての搾汁率の測定は、果実を解凍後そのままハンドブレッサーで搾汁するとともに、ペクチナーゼ3S(ヤクルト工業製)で処理後同様にハンドブレッサーで搾汁し、それぞれ果汁の重量を測定した。果汁のアントシアニン含量は、ペクチナーゼ処理後搾汁した果汁を1%塩酸メタノールで抽出し、530nmの吸光度を測定後シアニジンとして濃度を算出した。果汁の香り強度は、果汁5gをニオイセンサーを取り付けた密閉容器内に入れ室温で測定値が安定した時の数値で示した。

果実のドリップ量の測定は、-30℃で凍結しておいた

果実をピーカー内で18時間室温で放置し完全解凍した後  
に果実の重量を測定した。

シロップ漬けへの加工適性を評価するため、内容量  
120g用ビンに果実を60g、Brix23のシロップ液を52g  
入れた後密封し、80℃で30分間加熱殺菌後室温に保存し  
た。これを30日後、60日後に開封し、果実とシロップ  
液のBrix、酸度、果実の外観、色調を調査した。

ジャムへの加工適性を評価するため、果実重量に対して  
60%の砂糖を添加後Brix55まで加熱、濃縮し、冷却後のゲ  
ル化程度を調査した。

### 2.2 果汁等一次加工技術の確立

今年度は、ピューレー、パウダー、シロップ漬けにつ  
いて加工技術の検討を行った。

ピューレーについては、裏漉し前のブランチング処理  
の効果を検討した。果実を80℃で5分間加熱後裏漉し処  
理し、無処理で裏漉し処理したものと品質を比較した。

パウダーについては、搾汁残さ利用時の酵素処理の必  
要性、シロップ漬けについては、標準的な製造法を適用  
し、その結果をもとに試作を繰り返し、最適な製造法へ  
改善した。

## 3. 実験結果及び考察

### 3.1 主要品種の品質特性と加工適性の解明

品種、系統と果実重、Brix、酸度を Fig. 1 ~ 3 に示し  
た。

果実重は、品種によるばらつきがあるものの、ハイブ  
ッシュ系統の品種は、ラビットアイ系統の品種に比べて  
果実が大きい傾向がみられた (Fig. 1)。

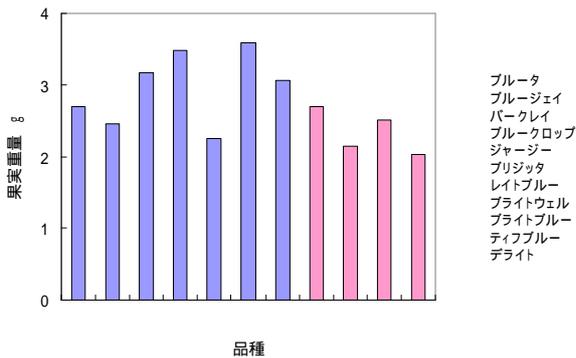


Fig.1 品種と果実重量

Brixは、ハイブッシュ系統が低く、ラビットアイ系統  
が高い傾向が見られたが (Fig. 2)、酸含量はばらつきが  
大きいもののハイブッシュ系統がラビットアイ系統より  
も高い傾向であった (Fig. 3)。

果実の食感の官能評価結果を Fig. 4 Fig. 5 に示した。  
果皮の硬さは明らかにハイブッシュ系統が軟らかく、果

肉のざらつきも明らかにハイブッシュ系統が少ないこと  
から、ハイブッシュ系統はラビットアイ系統に比べて食  
感が優れていると思われた。

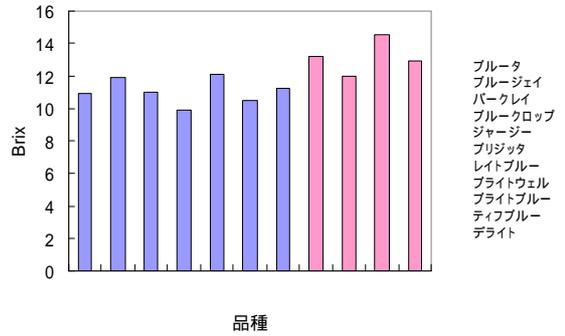


Fig.2 品種とBrix

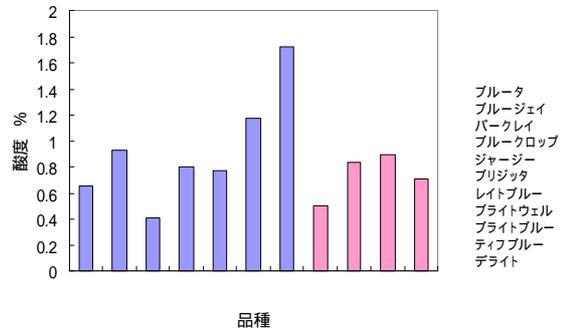


Fig.3 品種と酸度

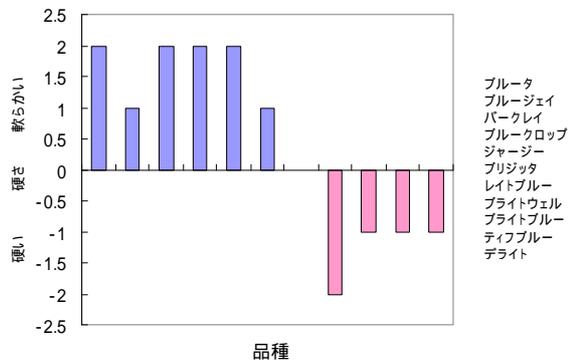


Fig.4 品種と果皮の堅さ

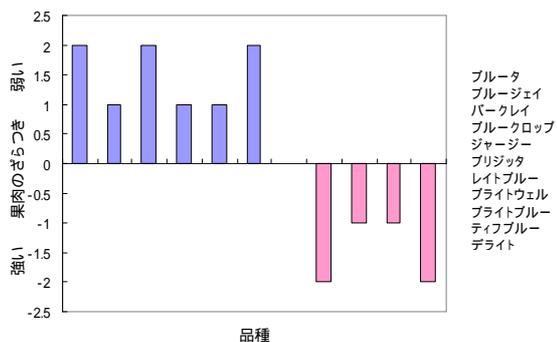


Fig.5 品種と果肉のざらつき

品種、系統とアントシアニン色素含量を Fig.6 に示した。品種によるばらつきが大きいものの、ハイブッシュ系統がラビットアイの系統に比べてアントシアニン含量が高い傾向がみられた。

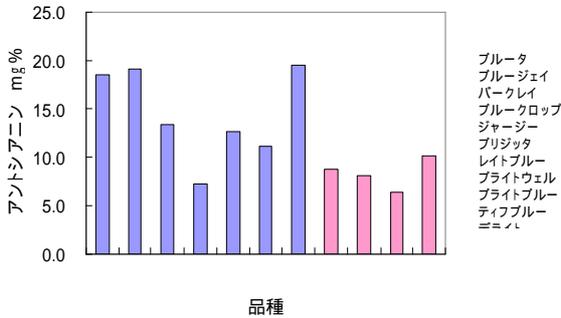


Fig.6 品種とアントシアニン含量

果汁への加工適性を評価するため品種別の搾汁率を Fig.7 に示した。酵素処理の有無にかかわらずハイブッシュ系統とラビットアイ系統で搾汁率に大きな差はみられなかった。

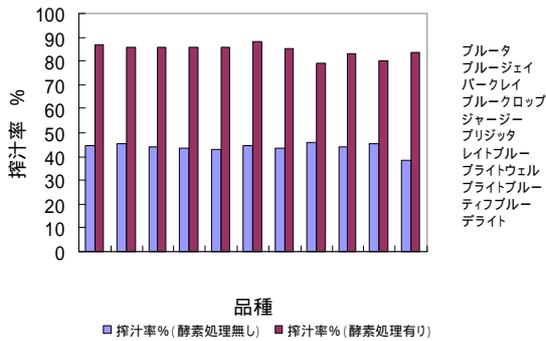


Fig.7 品種と搾汁率

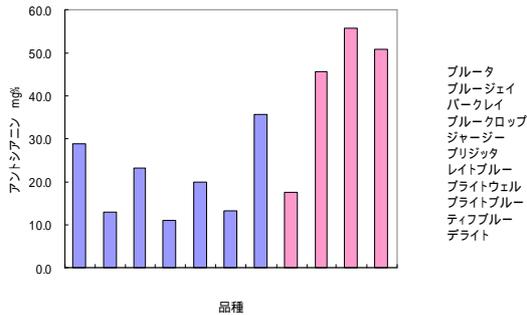


Fig.8 品種別果汁中アントシアニン含量

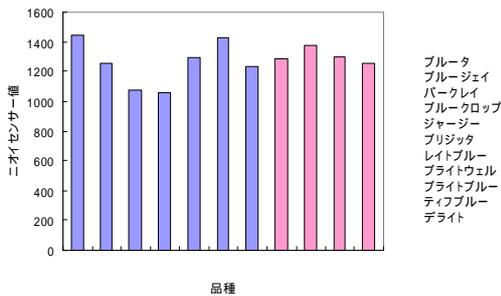


Fig.9 品種別果汁の香り強度

果汁中アントシアニン含量、香りの強さを調査し、結果を Fig.8 と Fig.9 に示した。

果汁中アントシアニン、香りの強さは系統間差よりも品種によるばらつきが大きかった。

冷凍果実への加工適性を評価するため、冷凍果実を解凍した場合のドロップ率調査した。結果を表6に示したが、品種間差が大きく、系統による差は明らかでなかった。

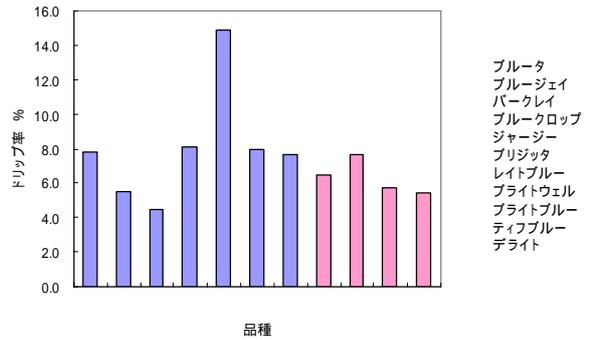


Fig.10 品種別解凍時のドロップ率

品種別にシロップ漬けを製造し、30日後と60日後に品質を調査した。シロップ漬け果実のBrixと酸度を Table 1 に示したが、Brixはハイブッシュ系統が低く、酸度はハイブッシュ系統が高く果実の品質を反映していた。

Table 1 品種別シロップ漬け製造30日後のBrixと酸度

系統	品種名	Brix	酸度 %
ハイブッシュ	ブルータ	16.3	0.40
	ブルージェイ	16.5	0.54
	パークレイ	16.1	0.32
	ブルークロップ	15.7	0.39
	ジャージー	17.2	0.36
	プリジッタ	16.2	0.74
	レイトブルー	17.0	0.80
ラビットアイ	ブライトウェル	18.0	0.37
	ブライトブルー	18.3	0.37
	ティフブルー	18.0	0.36
	デライト	17.8	0.23

Table 2 品種別シロップ漬け果実の色調

系統	品種名	果実色調	
		30日後	60日後
ハイブッシュ	ブルータ	3	4
	ブルージェイ	2	3
	パークレイ	2	3
	ブルークロップ	2	3
	ジャージー	4	4
	プリジッタ	1	2
	レイトブルー	2	3
ラビットアイ	ブライトウェル	2	3
	ブライトブルー	2	3
	ティフブルー	1	2
	デライト	2	3

色調は数字が大きい程色が濃い。2以下は商品性無し。

Table 3 品種別シロップ漬け果実の損傷程度

系統	品種名	果実損傷程度	
		30日後	60日後
ハイブッシュ	ブルータ	3	3
	ブルージェイ	3	3
	パークレイ	3	3
	ブルークロップ	3	3
	ジャージー	1	2
	ブリジッタ	3	3
	レイトブルー	2	3
ラビットアイ	ブライトウェル	1	2
	ブライドブルー	2	2
	ティフブルー	1	1
	デライト	2	2

果皮損傷程度は数字が大きい程損傷が大きく3以上は商品性無し

シロップ漬け果実の色調と果実損傷程度を Table 2, Table 3 に示した。製造 30 日後はブルータとジャージー以外は果皮色が薄くなり商品性が無かったが、製造 60 日後にはブリジッタ、ティフブルー以外は色が戻り商品性が回復した。果皮損傷程度はハイブッシュ系統がラビットアイ系統に大きく、今回の実験における製造方法ではハイブッシュ系統はほとんど商品性が無くなった。

ペクチンを添加せずに糖度 55 のジャムを製造した場合のゲル化の状況を表 9 に示した。パークレイ、ブリジッタ、ブライトウェル以外はペクチンを添加することなくゲル化した。糖度 60 未満でペクチンを添加せずにゲル化するのはブルーベリーをジャムへ加工するメリットと思われる。

Table 4 品種別ジャムのゲル化の難易

系統	品種名	ゲル化程度(常温)	ゲル化程度(冷蔵)
ハイブッシュ	ブルータ		
	ブルージェイ		
	パークレイ		
	ブルークロップ		
	ジャージー		
	ブリジッタ		
	レイトブルー		
ラビットアイ	ブライトウェル	-	
	ブライドブルー		
	ティフブルー		
	デライト	-	

### 3.2 果汁等一次加工技術の確立

ブルーベリー果実をピューレー加工する前に 80 で 5 分間加熱処理したものと、加熱処理無しにピューレー化したものとを比較した。

Table 5 加熱処理とピューレーの収率、品質

	ピューレー収率%	Brix	香りセンサー値	粘度
加熱処理	68.2	13.9	553	良好
加熱なし	75.9	11.6	838	不足

Table 5 に示したように、加熱処理することにより香り強度とピューレー収率が低下したが、ピューレーとして重要な粘性が付加されBrixも上昇するため、前処理としての加熱することが必要であると思われた。

Table 6 酵素処理の有無とパウダーの収率および品質

酵素処理	パウダー収率 %		色調			吸湿
	対果実	対搾汁残さ	L	a	b	
処理あり	2.8	42.5	24.5	12.2	3.14	-
処理なし	4.3	21.6	21.0	11.2	2.39	+

ブルーベリーパウダーを製造するには、コスト面から搾汁残さを利用するのが望ましい。そこで、搾汁時の酵素処理の影響をみるため、ペクチナーゼ処理して搾汁した残さと無処理で搾汁した残さを原料にパウダー化して、パウダーの収率、品質を調査した。

結果を Table 6 に示したが、酵素処理することにより搾汁率が向上するため残さの収率は低下するが、酵素処理しないで搾汁した残さは糖分が多くベタつきがあり、粉碎は可能であるが、パウダーに吸湿性があるとともに、品種によっては完全に乾燥するのが困難であった。パウダーの色調は、酵素処理残さで製造したパウダーが L 値が高くやや色が薄かったが、その差はわずかであった。

Table 7 品種別シロップ漬け製造 30 日後の果実とシロップ液の Brix

品種名	果実	シロップ液
ブルータ	16.3	16.2
ブルージェイ	16.5	16.8
パークレイ	16.1	16.4
ブルークロップ	15.7	15.6
ジャージー	17.2	17.4
ブリジッタ	16.2	16.1
レイトブルー	17.0	17.1
ブライトウェル	18.0	18.2
ブライドブルー	18.3	17.9
ティフブルー	18.0	18.2
デライト	17.8	17.7

ブルーベリーシロップ漬けの果実とシロップ液の Brix を Table 7 に示したが、製造 30 日後には果実とシロップ液の Brix が同じになっており、製造 30 日後には果実とシロップ液の糖分が平衡に達していることがわかった。しかしながら、Table 2 に示したように製造 30 日後は果実色素がシロップ液に溶出しており、果実に色が戻るまではその後 30 日はかかることから、製品の出荷は製造 60 日以降にする必要がある。

また、今回設定した殺菌条件では品種、特にハイブッシュ系統では果皮の損傷が大きいため温度条件等を今後検討する必要があると思われた。