

## 4. ブルーベリー葉の機能性を活かした商品開発

宮崎県食品開発センター 食品開発部 主任技師 松浦 靖  
株式会社なな葉コーポレーション 代表取締役 亀長 浩蔵

### (1) シーズ研究 (又は開発) の概要

宮崎県では健康機能性の高い食品素材としてブルーベリー葉に着目し、産学官が連携して研究に取り組んできた。そこで得られた研究成果を十分に活用することにより、エビデンスに基づいた新規食品を開発し、商品化に成功した。



図1 ブルーベリー葉茶「ベリーフ」

左：ゴールド (ブルーベリー葉 100%)

中：グリーン (ブルーベリー葉 + 緑茶葉)

右：ピンク (ブルーベリー葉 + 紅茶葉)

(公設試の技術) 加工・機能性評価

(大学の技術) 栽培・育種、機能性評価

(企業の技術) 商品開発

### (2) 開発の端緒

#### テーマとの出会い

宮崎県食品開発センターでは、平成15年から「バイオマーカーによる県産農産物の機能性評価に関する研究」をテーマとし、農産物の機能性評価を開始した。宮崎県総合農業試験場から提供されたサンプル50作物79品種151部位の抗酸化活性を測定した結果、茶やハーブ類に高い抗酸化活性が認められた。試験中、測定予定になかったブルーベリー葉が持ち込まれ、抗酸化活性を測定した結果、緑茶に匹敵するほどの高い活性を示した。これまでの試験結果を契機に、これまでにブルーベリー葉の健康機能性に着目した研究は行われていなかったことから、ブルーベリー葉に注力する取組が始まった。

#### 人との出会い

平成16年1月に宮崎県地域結集型共同研究事業 (科学技術振興機構) の採択を受け、県内初となる産学官大型共同研究プロジェクトを開始した。(公財) 宮崎県産業振興機構 (旧：宮崎県産業支援財団) を管理法人として、大学、県および県内食品企業が参画し、「食の機能を中心としたがん予防基盤技術創出」というテーマに取り組んだ。宮崎県食品開発センターで行っていた研究もこの事業の一部に組み込まれ、新たな展開を始めることになった。研究では栽培から加工、販売までをそれぞれ得意分野とする研究者が集まり、研究が一気に加速した。

### (3) 目標の設定

ブルーベリー葉の高抗酸化活性を保持するための加工法を確立するとともに、お茶としての飲用を想定した抽出方法を提案する。

### (4) 社会的価値

平成25年の健康茶市場は560億円となり、3年連続で成長している。美容、ダイエット商材の需要が高く、ブルーベリー葉茶も抗脂肪肝作用、血圧上昇抑制作用などの生活習慣病予防対策を訴求した商品として上市することができた。エビデンスに基づいた商品として、少しずつでは

あるが知名度を高め、国民の健康維持に寄与している。

### (5) 具体的なシナリオ

本研究開発は、平成 20~21 年の地域イノベーション創出研究開発事業（経済産業省）の支援を受け、実用化研究に取り組んだ。ブルーベリー葉の事業化を具体的に進めるため、各機関は以下の役割分担により研究開発を推進した。事業終了後は、葉の栽培から加工に至るまでの一連の流れを構築することができ、平成 23 年 4 月に茶葉を商品化することができた。

その後も、各省の支援を受けながら、(株)なな葉コーポレーション、宮崎大学、宮崎県食品開発センターは産学官での連携を強化し、新たな展開を模索している。

- (株)なな葉コーポレーション：商品開発
- 宮崎大学：葉収穫のための栽培技術の確立、機能性評価
- 宮崎県食品開発センター：葉加工時の成分変化の把握、製品に含まれる成分分析

### (6) 研究成果

#### 主な成果

#### ①高機能・高品質なブルーベリー葉茶の開発

緑茶などの不発酵茶は、ポリフェノール成分の酸化重合を防ぐために、加工初期において殺青（酵素失活）を行う。ブルーベリー葉も緑茶と同様、殺青工程を設け、その後熱風乾燥を行った。殺青した葉の乾燥品は、殺青しなかった試料に比べ、総ポリフェノール、プロアントシアニジン含量および抗酸化活性は高く、機能性を高く保持していた（図 2）。これを踏まえ、現場での茶葉加工では殺青工程を設けている。

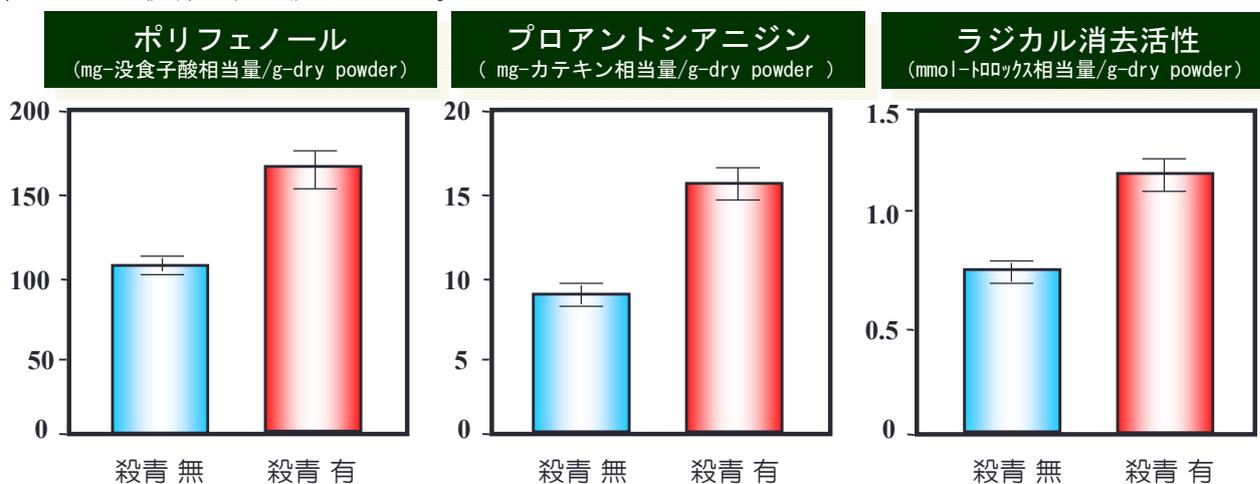


図 2 殺青の有無によるポリフェノール含量および抗酸化活性の違い

殺青処理無：生葉を 80℃で 5 時間熱風乾燥

殺青処理有：生葉をスチームで 2 分間蒸した後、80℃で 5 時間熱風乾燥

茶葉加工において、抗酸化活性保持に重要なポイントは押さえたものの、おいしさには課題が残った。熱風乾燥したブルーベリー葉茶の風味は青臭く特徴的であった。この特徴香を改善するため、九州の一部で採用されている釜炒り製法により加工を行った結果、青臭みが低減し、釜炒り独特の風味が付与されたことで、嗜好性にも優れた茶葉を開発することができた（図 3）。



図3 ブルーベリー葉茶の加工において重要な殺青工程と釜炒り工程

A：殺青機へ生葉が投入される様子， B：殺青機（円筒）の出口から蒸された葉が出てくる様子， C：殺青後の蒸された葉が釜炒り機で加工される様子

### ②有効性成分の溶出特性と嗜好性

ブルーベリー葉茶の飲用にあたっては、抽出温度や時間の違いが有効成分の溶出に影響を及ぼすため、溶出特性を把握する必要がある。ブルーベリー葉茶の味は、ポリフェノールと有機酸であるキナ酸により作り出され、程よい渋味とさわやかな酸味が特徴である。図4、5の結果より、高温、長時間での抽出は、収斂味を有するプロアントシアニジンの抽出率を高める。機能性を求め過ぎると渋味が増し、嗜好性も低下することから、機能性と嗜好性のバランスが重要となる。お茶としての摂取目安については、過去の安全性試験や細胞を使った *in vitro* 試験、また官能試験結果により求めた。現在では、これらの結果を踏まえ、ブルーベリー葉茶商品に推奨の飲み方の表示をしている。

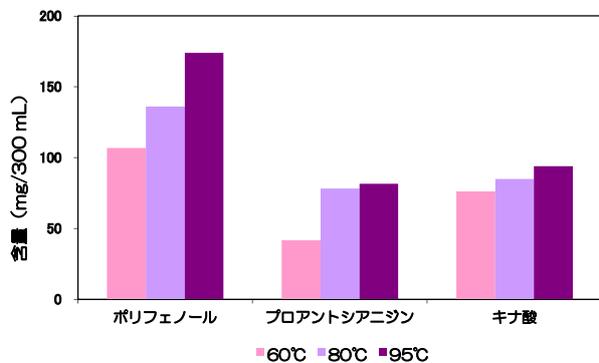


図4 抽出温度が成分溶出に及ぼす影響

0.5%茶葉を用いて5分間抽出

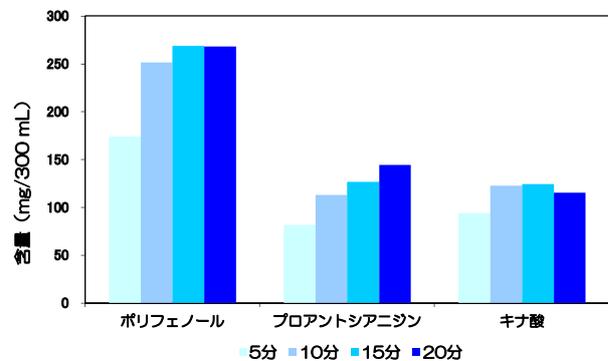


図5 抽出時間が成分溶出に及ぼす影響

0.5%茶葉を用いて95°Cで抽出

これまでの試験結果より、ブルーベリー葉熱水抽出物（以下、BLEx）の抗酸化活性はポリフェノール含量と正の相関が認められ、ポリフェノール成分の関与が示唆された。そこで、BLExに含まれるポリフェノール成分をHPLCで分析した結果、プロアントシアニジン、クロロゲン酸、ルチン等を検出した（図6）。次に、これらの成分をカラムクロマトグラフィで分画し、抗酸化活性を評価した結果、プロアントシアニジンを含む画分の抗酸化活性が最も高く、BLExの高抗酸化活性に大きく関与していることが示唆された。関与成分を明らかにしたことにより、機能性を訴求した食品を扱う上では、非常に説得力のあるものとなった。

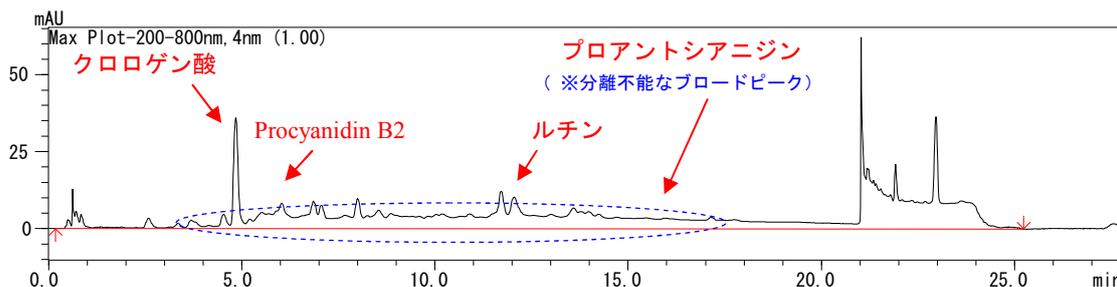


図6 ブルーベリー葉熱水抽出物のポリフェノールクロマトプロファイル

### 企業化に至ったキーポイント

長年の研究によりブルーベリー葉茶はほぼ完成していたものの、先が見えない新規食品の製品化には企業参入も鈍く、事業化に遅れが出ていた。また、ブルーベリー葉を食品として利用するにあたっては食経験が乏しいことから、安全性試験の実施が不可欠であった。平成22年には新需要創造フロンティア育成事業（農林水産省）に採択され、この中で亜急性毒性試験（90日間反復投与試験）を実施した。それまでの30日間反復投与試験、ヒト過剰摂取試験等の結果も踏まえ、ブルーベリー葉熱水抽出エキスの安全性を確認し、エビデンスに裏付けされた食品を提供できるようになった。

一方、平成21年8月に宮崎ブルーベリー葉栽培連絡協議会が設立され、20戸を超える生産者において栽培普及が図られるようになった。その後、平成23年1月に協議会会員数名により宮崎大学発ベンチャー企業「株式会社なな葉コーポレーション」が設立され、製品化に至った。このように、高い健康機能性を有するものの、食経験が十分とは言えない新規食品素材を製品化に結びつけることができたのは、大学、県、そして栽培者をはじめとする関係者の協力があってこそのものであった。

### (7) 到達点

ブルーベリー葉はポリフェノール豊富で、抗酸化活性が高く、生活習慣病予防効果が期待できる商品として販売している。平成23年4月に釜炒り茶製法を利用したブルーベリー葉茶「ベリーーフ」の販売が開始された。また、ブルーベリー葉新規食品のさらなる展開を図るため、ブルーベリー葉熱水抽出エキス末を利用したサプリメントとして、平成24年5月に「ブルーベリー葉の力」、平成25年3月に「ベリーーフゴールドプラス」の販売が開始された。

宮崎県では独自ブランドを確立するため、ラビットアイブルーベリーの品種交雑から、世界初の葉専用品種「くにさと35号」を宮崎大学と（公財）宮崎県産業振興機構（旧：宮崎県産業支援財団）が共同で品種登録した（第23433号）。今後はこの品種の栽培普及を進めていく予定である。

### (8) 開発に携わった研究者の思い

宮崎県食品開発センター 主任技師 松浦 靖

当初、ブルーベリー乾燥葉は、湯に浸したときに青臭く、また渋味が強かったため、風味改善が必要でした。そこで、伝統的な釜炒り製法を採用したことや、お茶加工に適した原料の特性を調べることで、風味良い茶葉を開発できたことは、大変嬉しいことでした。引き続き、産学官が連携し、得意分野を担当することで、ブルーベリー葉産業をさらに加速させていきたいと思いま

す。

株式会社なな葉コーポレーション 代表取締役 亀長 浩蔵

宮崎ブルーベリー葉事業は、世界的に見ても珍しく、前例がない事業です。それだけにくつもの障壁を乗り越える必要があります。県と大学が研究してきたエビデンスは素晴らしくそれらの障壁を乗り越える力を私たち生産者・販売者に与えるものです。この研究成果を持って宮崎から世界へ新しい健康商材を発信し産地化・特産化するのが私の責務と考え、事業展開してまいります。

### (9) ディスカッション

Q. 今後はどのような展開を考えていますか。

A. ブルーベリー葉産業のさらなる発展には、効率良いブルーベリー葉収穫や加工法の検討、また未利用茎を利用した新規素材の開発などの課題が残されています。この課題解決のためには、今後も産学官が連携して様々な取り組みを進めていく必要があると考えています。

近い将来、広範囲な分野においてブルーベリー葉素材が利用されることを期待しています。

## 企業情報

■名称：株式会社なな葉コーポレーション      ■代表者：代表取締役 亀長 浩蔵

■創業：2011年1月      ■資本金：7,500,000円      ■従業者数：6人

■所在地：〒886-0007 宮崎県小林市真方760番地

■TEL：0985-27-3851      ■FAX：0985-27-3857      ■URL：<http://www.nanaha-miyazaki.co.jp/>

### ■主力商品

- ・ブルーベリー葉茶「ベリーフ」
- ・ブルーベリー葉のカ（サプリメント）
- ・ベリーフゴールドプラス（サプリメント）