

## ■小テーマ2-2

### 高機能性発現のための育種・栽培技術・加工技術の開発

高い機能性が確認されているモデル作物（キンカン、ダイズ、ブルーベリー果実）を材料として、高い機能性を発現するための栽培法確立、新品種の育成を目的とした。

フェーズⅡ以降は、特に優れた生理機能を保持する農作物資源として選抜したブルーベリー葉について、集中して研究開発を行った。

また、食品の各種加工工程が生理活性機能に及ぼす影響を明らかにするとともに、サブテーマ1との連携により、ウイルス発がんを抑制する高機能性食品を開発することを目的としている。

栽培環境ストレスについては、土壌水分、光（日射量、紫外線放射量）及び低夜温等栽培条件の検討を行った結果、栽培条件によって最大2.9倍に高まることを見いだした。特に、日射量やUV量が、ブルーベリーや大豆の高機能性発現に寄与することが確認された。ただし、収量なども加味すると、新品種作出と比較して、ストレス付加による生理機能向上では大きな効果を得ることができないとの判断に至った。

新品種育種については、キンカンについて、倍数性周縁キメラ育種法を開発し、果皮が厚くサイズが大きい品種の開発に成功した。また、ニガウリでは白色果系統が高いことを明らかにし、品種登録を行った。

ブルーベリー葉については、本県などの暖地に適するラビットアイ系が、抗酸化活性、HCV産生抑制活性、がん細胞増殖抑制活性のいずれも高いことを明らかにした。ブルーベリーの「葉」を目的とした栽培法として、密植栽培技術を確立した。また、収穫用機械についても基本技術の確立に至った。さらに、マイクロプロパゲーション法の確立により、高機能性

品種の迅速な増殖が可能となった。ブルーベリー葉について、特に生理機能の高い品種として「ラビットアイ」を選抜した。活性成分としては、プロアントシアニジンと同定した。この成分を指標とし、さらに生理機能の高い系統を選抜し、品種登録を行った。

ブルーベリー葉の実用化については、県内を中心として、勉強会を開催することで、栽培希望者を募り、栽培普及を進めている。新規農作物の普及には、非常に時間がかかると言われているが、5年間の本事業の成果を事業期間中に実用化へと導くことができたのは、関係者の努力の賜物と言える。

また、ブルーベリー葉を素材とした高機能性飲料の開発については、実用化段階に入った。

そのほか、ブルーベリー葉と同様に抗HCV活性を見出したサトイモ皮については、食品素材としての活用を目指して、基礎データが集積された。

甘藷乳酸発酵食品については、がん細胞増殖抑制活性、抗変異原性、インターフェロン分泌促進機能が確認された。プラント試験を実施中であり、大規模生産へ向けて企業が準備を進めている。

### 3) 研究テーマの推移

テーマの編成と推移について、概要を図2-3-2に示す。

フェーズⅠにおいては、疾病関連因子の探索、ウイルス発がん予防高機能性食品の探索、ハイスループット食品機能性評価法の基本条件の確立、高機能性農作物の選抜と栽培・育種法の開発など、基礎研究を推進した。これにより様々な研究シーズが創出された。特に、ウイルス発がん予防高機能性食品の探索については、抗HCV効果を有する農作物がスクリーニングさ

れるなど、顕著な成果をあげた。

高機能性食品の機能解明・応用研究を加速させるために、フェーズⅡに先駆けて、平成 17 年度に、テーマの再編を実施した。具体的には、肝がん、ATL と疾病ごとに個別に予防効果検証を行っていた研究テーマや、農作物に特化して生理機能解明を行っていた研究テーマなど、分散していた高機能性食品に関する研究テーマを統合することにより、テーマ 1-3「ウイルス発がんのための高機能性食品の探索及び有用性の検証」を構築した。本テーマは、医学と農学の融合領域であり、食品の生理機能解明へ向けて、作用機序解析や動物やヒトによる有効性確認試験、活性成分同定などが効率的に実施可能となった。

上記テーマ 1-3 による高機能性食品の研究開発の加速により、特に、ブルーベリー葉について、非常に優れた生理機能を有することが次々に明らかとなった。これを受けて、フェーズⅡ以降、テーマ 2-2 においては、4 種のモデル作物を対象として研究を進めてきたが、ブルーベリー葉を主軸として研究テーマを構築することとした。ブルーベリー葉については、本事業以前は、全く農作物としての実績がないものであり、栽培法等について、初期からの立ち上げとなったが、集中的に研究開発を進めることにより、事業終了までに、実用化段階の研究成果が創出され、農家への技術移転も図られている。

また、テーマ 1-1、1-2 といった医学系のテーマにおいても、フェーズⅠにおいて、有用なマーカーが探索されたことから、フェーズⅡでは、臨床応用へ向けた、応用研究を加速させた。

テーマ 2-1 では、中間評価時に、「信頼性の向上」について指摘を受けたため、評価項目の充実や推定精度の向上を目指し、システムの実用化を目指した研究テーマへの絞り込みを行った。また、宮崎大学工学部を新たに研究機関として追加することにより推定プログラムの開発を加速させた。

	雇用研究員	大学・研究機関	企業
<b>テーマ1 ウイルス発がんの機序解明と予防・治療法の創出</b> 研究リーダー:坪内博仁			
<b>テーマ1-1 ウイルス肝炎からの肝発がん機構・進展因子の解明とその予防・治療法の開発</b> サブリーダー:宇都浩文			
コホート研究等を用いた肝炎進展予測法及び肝がん発症前診断法の確立とその検証	高濱由香	鹿児島大学	中外製薬
HGF等生理活性物質による肝炎・肝硬変の予防・治療法の開発とその臨床応用	高見陽一郎	鹿児島大学 岡山大学	
生理活性物質を担持したナノキャリアによる肝疾患利用の試み	西片奈保子	宮崎大学医学部 鹿児島大学 県工業技術センター	清本鐵工 キヨモトテックイチ
<b>テーマ1-2 ATL発症機構の解明と発症前診断及び予防・治療法の開発</b> サブリーダー:岡山昭彦			
コホート研究を用いたATL発症危険度予測方法の提案	小林樹 高濱由香	宮崎大学医学部	
ATL発症関連因子群を用いた新規診断法の開発と臨床応用	石田洋一	宮崎大学医学部 京都府立医科大学	ケイジーエス (アドテック)
ATL発症関連因子を用いた治療法開発への応用		宮崎大学医学部	
<b>テーマ1-3 ウイルス発がん予防における高機能性食品の有用性の検証</b> サブリーダー:片岡寛章			
ブルーベリー葉が有する生理機能の解明	赤松絵奈 湯地久美子 石田洋一 高見陽一郎 高濱由香	宮崎大学医学部 宮崎大学農学部 鹿児島大学 県食品開発センター	雲海酒造 南日本酪農協同 中外製薬
ウイルス発がんの発症・進展抑制効果を有する機能性食品の探索			
<b>テーマ2 食の機能性活用のための基盤技術の開発</b> 研究リーダー:水光正仁			
<b>テーマ2-1 がん予防を目指した食品機能性評価法の開発</b> サブリーダー:西山和夫			
ハイスループット食品機能性評価法の確立とその検証	永濱清子	宮崎大学農学部	霧島酒造 くらこん
機能性予測プログラムの開発とその応用		宮崎大学工学部	
細胞系における各種生理機能評価法の確立と高機能性食品の評価	内田飛香	宮崎大学農学部	
バイオマーカー探索技術の確立	岩田喬子	宮崎大学農学部 九州大学	雲海酒造 南日本酪農協同
<b>テーマ2-2 高機能性発現のための育種・栽培技術・加工技術の開発</b> サブリーダー:杉本安寛			
ブルーベリー葉の栽培・育種技術の開発	佐藤真希子 赤木功	宮崎大学農学部 県総合農業試験場	雲海農園 雲海酒造
高機能性発現のための育種・栽培技術の開発	浅野陽樹		
機能性を活かす加工技術の開発	赤松絵奈	宮崎大学農学部 県食品開発センター	雲海酒造 霧島酒造 南日本酪農協同

図 2-3-1 研究体制

