事例16： 地方独立行政法人大阪市立工業研究所

機能性食品素材ラクトビオン酸カルシウム

本事例の製品
・ラクトビオン酸には、カルシウムの吸収を促進する効果あり
・機能性食品用(ヨーグルト・健康食品等)の素材として活用
・安全性が確かな菌(酢酸菌)を用いて製造することができる

学びキーワード： 技術ブランドと知財、相乗効果・相互補完

【概要】

◆大阪市立工業研究所は大正 5 年(1916 年)の設立で、主に化学分野に関する研究開発に取り組み、その成果を基盤として受託研究を中心とする技術支援を行ってきた。平成 20 年に地方独立行政法人へ移行し、現在 79 名の研究員を抱えている。研究員は受託研究の他、自主テーマに基づく基盤研究を 1 人 1 テーマ以上実施している。

◆糖質工学研究室では、日本人に多いカルシウム摂取不足を解消する素材として、余剰の乳糖を原料に生産可能なラクトビオン酸カルシウムに着目して研究開発を行った。

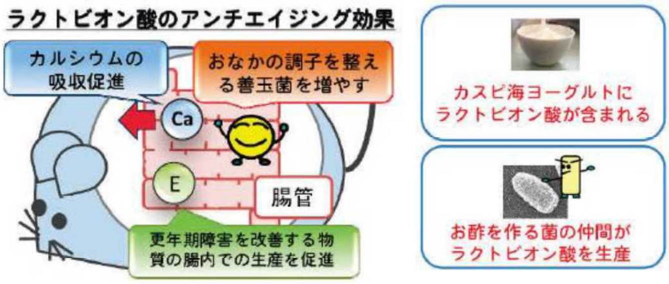
◆本事例では、ユニチカ㈱と共同研究を行い、食酢やナタデココの製造などに用いられる酢酸菌の 1 種を利用してラクトビオン酸を生産する技術を開発し、共同で特許を取得した。

◆食品の原料としてラクトビオン酸カルシウムを使うには、溶解性が高いこと、味が良いこと、吸収性が良いこと、価格が安いことが重要であり、さらに製造法に安全性を担保できなければならないが、それらの条件をすべてクリアできるものが開発できた。

◆2010 年 10 月からユニチカ㈱が量産・供給を開始したラクトビオン酸含有乳糖発酵物は現在、同社から事業を譲り受けた㈱ダイセルによって、雪印メグミルク㈱や不二製油㈱、小林製薬㈱などに販売され、ヨーグルトや健康食品として提供されている。

Fig16-1.本発明を用いた製品群

Fig16-2.本発明の機能



ラクトビオン酸は、乳糖(乳製品に含まれる糖質)由来の酸で、糖と酸の両方の性質を持っている。

カルシウムの吸収や腸内細菌による代謝産物の産生を促進する作用効果があり、腸の整調や、骨粗しょう症・生活習慣病の予防等、アンチエイジング素材として期待されている。

【本事例のポイント】

◎大阪市立工業研究所は化学系の研究分野を得意としており、研究者の 86%が博士号を保持していて、研究実績も多く、学会発表や講演会を通じて活躍しており、知名度も高い。

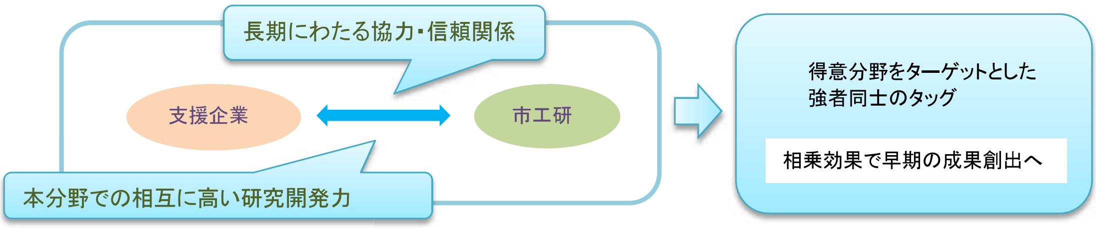
◎また、糖質関連の研究は 1950 年代から「国産甘藷澱粉の酵素糖化と酵素によるブドウ糖生産法の開発」、「整腸作用を持つオリゴ糖の開発」等のテーマで研究されており、本テーマの分野も 1997 年から実施する等、長い歴史と組織的な研究成果の蓄積がある。その結果、「大阪市立工業研究所=糖質関連の先進研究所」といった認知、すなわち技術ブランドを獲得していた。

“知財と技術ブランド” ⇒ 学び７（P14）

◎大阪市立工業研究所とユニチカ㈱は双方が研究所を有していて、双方共に本分野での高い研究開発力を有している。その両者がタッグを組み、毎月のように頻繁に打合せして、情報共有しながら開発を行った。さらに、双方とも風土がオープンで、研究員もオープンなスタンスで開発を行う等、長期にわたる相互の信頼関係に基づく風通しの良さが、成果創出の背景にある。

“相乗効果・相互補完” ⇒ 学び６（P13）

Fig16-3.本事例における相乗効果



◎ユニチカ㈱でも本分野での新事業を立ち上げることになり、ラクトビオン酸にそのとき興味を持ち、共同研究することとなった。企業単独で開発を行った場合には、リスクが高いテーマであったが、本研究所と共同研究を行ったため、リスクヘッジとなった。

取得した主な知的財産

■特許： 第 5100987 号（権利者：大阪市立工業研究所、㈱ダイセル、2012 年登録）

【今後の取り組み】

◆共同開発先は、以前のユニチカ㈱の大阪及び京都から現在、㈱ダイセルの新潟及び東京に移ったが、今後また共同開発の依頼があれば、一緒に研究開発を続けて行きたい。ダイセルに関わらず、大阪市立工業研究所では、大阪市内の中小企業のみならず、大企業であっても、また国内どの地域であっても、敷居を低くして積極的に受託研究に応じていきたいとしている。

出典等　『ラクトビオン酸』 大阪市立工業研究所　他

事例17： 地方独立行政法人鳥取県産業技術センター

マイクロ水力発電システム

本事例の製品
・用水路等で利用できる小規模な水力発電設備
・既存の水路を利用でき、かつ、装置自体も簡易構造
・水量の豊富な鳥取県に適した仕組み

学びキーワード： 様々な内外との連携、 地域（行政）課題

【概要】

◆鳥取県産業技術センターは、全国で東京都、岩手県に次いで平成 19 年度に地方独立行政法人に移行し、平成 27 年度は中期計画の第 3 期目に入り、新たな中期計画のもとで活動中である。「企業の皆さまの研究室です。」を謳い文句に、敷居を設けず企業に寄り添った公設試を目指して活動している。

◆平成 18 年に外部の研究評価委員会で却下された研究が、翌年の独法化後、理事長のトップダウンによるプロジェクト研究費で、産業技術センター単独の研究として復活した。本研究は、中山間地域の農業用水等（落差 1m～5m、流量 30～60L／秒）でも発電が可能なマイクロ水力発電装置を開発するというもの。

◆経常研究費による調査研究にはじまり、プロジェクト研究費による実証試験等のスタートアップ資金の獲得、その後農水省の環境技術プロジェクト事業（緑と水の環境技術革命プロジェクト事業）や、土地改良事業団体連合会が獲得した農水省の小水力等農業水利施設利活用実証事業（低コスト発電設備実証事業）の一部として実施した受託研究等の大型予算獲得に繋げ、実証試験と並行して事業のための活動を行ってきた。

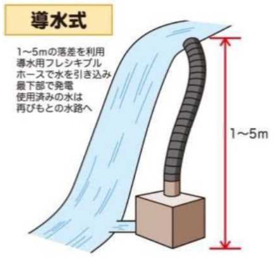


Fig17-1.本発明の構成と特徴

（上）本発明試作機の外観と内部構造

ダムなどをつくらず身近な既存施設を利用。大がかりな設備や複雑な構造でないため、
設置や保守が簡単に行える。
数メートルの落差があれば使用可能であり、中山間地域の地形を活かしての発電・
電力確保が可能。

◆水利権や固定価格買取制度を利用する場合の経済産業省の設備認定の制約が事業化の大きな障害になっているが、設置可能な地域の探索や広域的な販路開拓と設置ニーズ情報を収集するため、県の支援により共同研究先企業が首都圏に拠点を設置し営業活動展開中である。

【本事例のポイント】

◎本技術は鳥取県としての県政課題でもあり、県のニーズに応えるため、本センターとして開発に取り組んだ。その結果、開発に成功すると、県の後押しもあり、テレビ、新聞、雑誌等さまざまなメディアを通じ報道発表がなされ、本成果の認知度向上に大きく寄与した。他の県も関心を寄せ、自治体等からの視察も相次いだ。

“地域（行政）課題” ⇒ 学び９（P16）

◎水量変動に対する発電量の制御や、余剰電力の蓄積方法、電力会社との系統連系システムの構築等の課題を解決するため、電気制御系に実績を持つ企業に先ずは外注先として参加してもらい、本センターはハードの開発に注力した。のちに当該企業を中心とした共同研究契約の締結に漕ぎつけ、停滞していた研究がブレークスルーできた。

“相乗効果・相互補完” ⇒ 学び６（P13）

◎センターとして実験設備を有していなかったが、評価のためのデータ取得は欠かせなかった。また、実験もスケールアップやフィールドでの実証実験等が必要であった。そのような状況下、本研究者による働きかけが功を奏し、県の工業用水設備を実験施設として利用することの許可や、実証試験の実験場となる施設（養魚場）の提供を受けることができ、徐々に開発の段階を上げていく事ができた。

“様々な内外との連携” ⇒ 学び４（P11）

Fig17-2.本事例における開発のステップ

予算面で厳しい状況下、本研究者による働きかけにより、県の工業用水設備や養魚場を実験設備として活用するることができ、徐々に開発の段階を上げていく事ができた。

◎外部の研究評価委員会で継続研究が却下され、一度は断念した研究テーマを理事長がトップダウンによるプロジェクト研究費で復活させ、産業技術センター単独による研究を再開し地域特性を生かした実用研究に繋げた。研究の継続にはトップの決断と先を見通す力量に大きく影響される。

◎研究成果の事業化には、長期的なスパンで開発費を獲得する積極姿勢が重要。本事例では、調査研究（経常研究費）→実証試験（プロジェクト研究費）→事業化検討（農林水産省の競争的資金）→営業展開（県単独予算）→継続的改善（経常研究費）→周知活動（経常研究費）の各段階で費用を獲得し事業化を推進した。

取得した主な知的財産

■特許： 第 5504408 号（権利者：(地独)鳥取県産業技術センター、2014 年登録）

【今後の取り組み】

◆鳥取県では小水路の水利権や発電適地不足の問題が浮上しており営業展開が困難。県、企業、支援機関を巻き込んだ広域での顧客開拓が求められている。

出典等　『鳥取県産業技術センターにおけるマイクロ水力発電装置の開発概要』 鳥取県産業技術センター

事例18： 広島県立総合技術研究所

凍結含浸技術による軟らか食品の研究・応用

本事例の製品
・食材の見た目はそのままに軟らかさを変えられる
・高齢者や要介護者にも食べる楽しさを提供（食のバリアフリー化）
・食材を凍らせ、酵素液を染み込ませる（含浸）ことで軟らかく

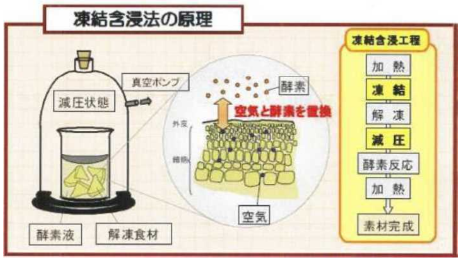
学びキーワード： 技術ブランドと知財、 パラダイムシフト

【概要】

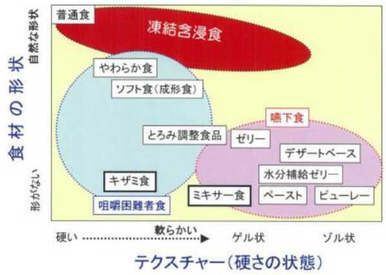
◆食材の形・風味・栄養を保ったまま軟らかくする凍結含浸法の開発は、広島県立総合技術研究所による、酵素による植物系食品素材の単細胞化技術の開発の研究に端を発する（1998 年～）。

◆初期の研究コンセプト（単細胞化）を得るために、食品素材内に酵素を導入する最適方法を求めて研究が続けられた。3 年間にわたる研究の結果、凍結解凍した食品素材を酵素液に漬けたまま減圧すると、細胞同士の隙間の空気が抜けて酵素が一気にしみ込み食材を軟らかくする効果を生み出すことが見い出され、この研究成果を 2002 年に特許出願、2005 年には登録されて、凍結含浸技術の基本特許となった。

Fig18-1.本発明の原理と関連技術との位置関係



自然の形状そのままに軟らかさを調整可能



◆その後、高齢者向け・要介護者向けの食品製造の視点から研究成果に着目した広島県内企業と外部資金を活用した実用化に取り組み、三島食品㈱との共同研究を経て、2007 年同社からレトルト軟らか食として、凍結含浸技術を使った第 1 号商品が上市された。

◆凍結含浸技術に関しては、2008 年以降も植物から肉に至る食材の展開、病院・介護食や検査食などの用途拡大に必要な基盤開発をプロジェクト型研究により網羅し、さらに簡易調理方法など現場応用開発の一部は企業との共同研究により継続している。成果は、延べ 50 社を超える企業に対して特許に基づいた技術移転が行われ、12 社・施設が軟らか食、介護食、宅配弁当、施設内給食などの商品・サービスを行っている。

◆2012 年からは、技術普及を推進するため、「バリアフリー食“凍結含浸”」ワークショップを結成し、市場創出に向けた啓蒙活動を展開している。これらの活動を通じ、食品業界・福祉介護業界では広く認知されるに至っており、技術ブランドとしての価値が高まっている。

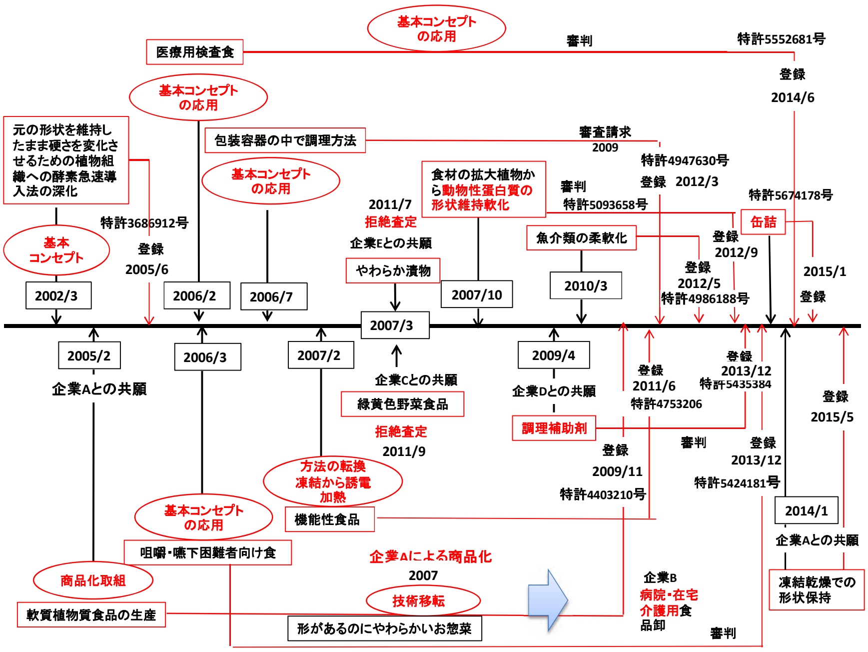
【本事例のポイント】

◎凍結含浸技術に関しては、2015 年現在、11 件(うち広島県単独 7 件)の特許が成立しており、これら特許網の効果として、「凍結含浸法＝広島県立総合技術研究所」という技術ブランドの確立に及び、2015 年現在、延べ 50 社を超える企業に対して特許に基づいた技術移転が行われ、軟らか食、介護食、宅配弁当、施設内給食などの商品・サービスが行われている。

◎この背景には研究成果を特許にして残すという本研究所の風土がある。その風土が基本特許の取得に繋がり、応用分野の研究で成果が出る都度、特許出願が行われ、特許網が張り巡らされる結果となった。

“知財と技術ブランド” ⇒ 学び 7 (P14)

Fig18-2.本事例の研究・開発及び主な知財取得の変遷



長年の研究を通じての特許取得等により、関連する技術の特許網(パテントポートフォリオ)を形成。

その結果、事業上でより優位性の高い状況を構築した。

＊特許情報等を基に作成

◎凍結含浸技術は、高齢化社会において介護食・病院食という分野で貢献できる技術であるとのコンセプトを見出した。この結果、本研究所としての具体的活動である「技術の PR、技術の移転に注力した 3 か年の凍結含浸プロジェクト事業」を経て、「凍結含浸技術をもって高齢者社会における貢献を果たす」という基本方針が確認され、発展形として「技術のブランド化を意識した凍結含浸本格普及プロジェクト事業」が展開された。

取得した主な知的財産
■特許: 第 3686912 号(権利者:広島県、2005 年登録) 他計 11 件

【今後の取り組み】

◆技術移転をより活性化するため、本研究所としては、普及に向けた啓蒙のため「凍結含浸法ガイドブック」の作成、「『バリアフリー食“凍結含浸”』ワークショップ」の活動を行っている。

出典等 『凍結含浸法ガイドブック』 広島県立総合技術研究所 他
(https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/26/tgworkshop.html)

事例19： 福岡県工業技術センター

高耐久性新型レールボンド

本事例の製品
・レールに電流が流れるよう、レール間の継ぎ目に接続する導線
・通過する電車の強い振動に耐える耐久性が重要
・端子の形状と施工法の改善で、振動耐久性が３倍増

学びキーワード： 様々な内外との連携、 ステップアップ支援 他

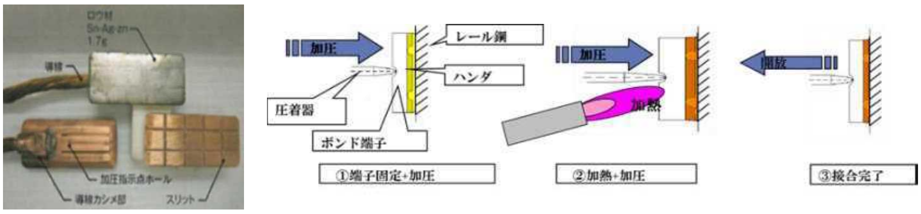
【特徴・概要】

◆電車のレールには電流が流れているが、レールには継ぎ目があるため、継ぎ目部に導線を取り付けて電流が流れるようにしている。その導線として使われているのがレールボンドで、電車を安全に走行させる役割を担っている。

◆レールボンドは軟銅線をより合わせ、両端にレール取付け用の端子を付けたもので、レールの種類や取付け場所などによって、断面積や長さ、端子の形状などが異なっている。レールボンドは大別すると、低温ロウ接式、溶接式、穴あけ式に分けられるが、国内の７割で使われているのが低温ロウ接式である。その低温ロウ接式ではローバック式ボンドと呼ばれる工法が広く普及していた。

◆福岡県工業技術センターが支援した㈱昭和テックスは、低温ロウ接式で耐久性に優れている HP（Hot Press）式ボンドを発明し、この分野に進出した。

Fig19-1.本技術の特徴



概平板のボンド端子に導電線を接続したもので、端子裏面には格子状のスリットを設け、予め端子裏面全体にはんだを溶着している。このボンドを、平板の端子を糊付けするように、レールにはんだ付けを行う工法で接合する。

◆レールボンドは電車が通過するたびに、強烈な振動が発生し、時間とともに端子部の破壊が進んでいく。そのため、レールボンドは耐久性が重要になっている。

◆新型レールボンドの開発にあたっては、レールボンド端子形状について、端子のかしめ部を短縮し、端子の内側にシフトしたことにより最大応力を 14%削減した。また、レールボンド施工時に、端子をバーナーで加熱する最適な加熱時間を見出し基準化した。これら開発により、振動耐久性が、従来端子の３倍以上を達成することができ、レールボンドのレールからの脱落を防ぐのに役立っている。

◆2013 年には㈱昭和テックスと本センター機械電子研究所が「高耐久性鉄道レールボンド及び施工法の開発」により第５回日本ものづくり大賞で「優秀賞」を共同受賞した。これが契機となり同社は、施工会社か

らメーカーへと本格的に転身していくことになった。

【本事例のポイント】

◎共同開発した㈱昭和テックス側には、レールボンドの開発によって、これまで下請け的な施工会社から自社製品保有型のメーカーへ脱却できる喜びがあり、また、どうせやるなら、レールボンドで世界一になろうとの気概があった。本センター側もそれに応える形で手厚い支援、企業との一体的な支援を継続していったため、開発を指向する企業にとって本センターは欠かすことのできない存在となった。

◎本センターと同社とは、10 年前、レールボンドの開発当初に行った、はんだ材開発の技術相談以来の関係で、測定試験の支援、機器操作方法の教授、技術開発支援等、各種支援の経験を積み重ねることにより、同社のスキル・知識も向上し、同社の総合力も徐々にステップアップしていった。その結果、現在はよりレベルの高い相談や支援が可能となっており、打音検査機等、新たな派生技術の開発への挑戦にも繋がっている。

“ステップアップ支援” ⇒ 学び５（P12）

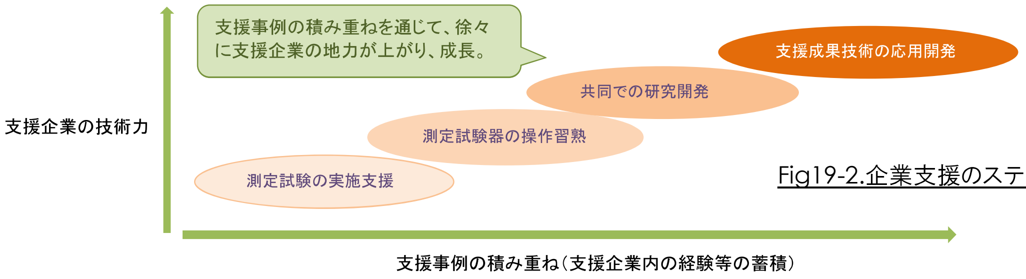


Fig19-2.企業支援のステップ

◎職員 1 人の対応では厳しく、必要な技術やスキルを持つ職員が複数（6 名）、組織的に連携することで、事業化へ結びつけることができた。さらに、技術的に弱い部分は、本センターだけでなく、必要に応じ大学の協力も得て、技術を補完し、産学官共同で研究を行った。

“様々な内外との連携” ⇒ 学び４（P11）

◎国内の約 7 割を占める低温ロウ接式のレールボンドは同社が参入するまで、他の 1 社が独占している状況であった。そこに同社が本センターの支援を得て、改良に改良を加えて技術的に優れた製品を開発することにより、技術を武器にした同社の参入が可能となった。なお、レールボンドは、同社が現在も施工しているレール周りの製品であり、また顧客が JR 九州であったこともあり、同社にとって戦略的に参入しやすい分野だった。

“ビジネスマインド” ⇒ 学び３（P10）

出願中の主な知的財産

■特許： 特開 2013-214423 号（出願人：㈱昭和テックス、福岡県、2012 年出願）

【今後の取り組み】

◆本センターは自身を「地域企業の発展を支援する実践的研究開発機関」と明確に位置づけ、アイデア段階から事業化に至るまで、具体的な支援をしていく方針である。

出典等　㈱昭和テックス ホームページ（http://www.showatecs.co.jp/） 内

事例20： 福岡県農林業総合試験場

イチゴ品種「福岡 S6 号」（あまおう）

本事例の製品
・福岡県を代表するイチゴに成長
・高級品種としてのブランド化定着に成功
・地域関係者の意識共有のもと早期に事業化

学びキーワード： 知財と技術ブランド、ビジネスマインド 他

【概要】

◆従来の本県イチゴの主要品種であった「とよのか」は、他県のイチゴ新品種「さちのか」や「とちおとめ」等に押され競争力を低下させていた。「とよのか」の欠点を補い競合品種に対する優位性を確保するため、福岡県農林業総合試験場は、着色性と大玉の 2 点に改良点を設定し、新品種を育成した。

◆多くの組み合わせの中から、本試験場の研究員の長年の経験とノウハウにより「久留米 53 号」を母、本県育成系統「92-46」を父とした交配組合せを選定した。その結果赤みが濃くツヤがあり、丸みを帯びた大きな果実の育成に成功。甘味、酸味とも強く、食味に優れる新品種が得られた。

「あまおう」の優位性
・「とよのか」の代替品として「福岡S6号」を選定。
・「とよのか」に比べ、果実が低温期にも濃赤で着色性良好。
・「とよのか」に比べ、果実は大きく省力化が図れる。
・果実の糖度、酸度が高く、食味が優れ、硬度は「とよのか」と同程度～やや高い。

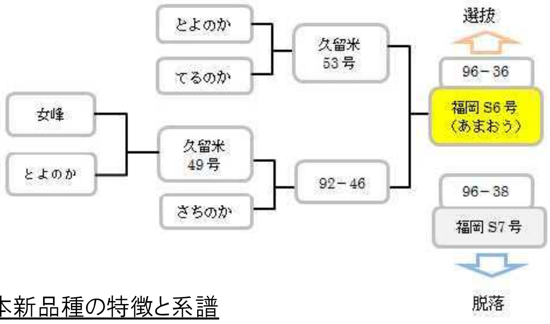


Fig20-1.本新品種の特徴と系譜

【本事例のポイント】

◎「さちのか」や「とちおとめ」等イチゴ優良品種の普及により、それまで市場を席捲していた「とよのか」の出荷単価が下落し本品種を生産していた福岡県イチゴ生産者が窮地に陥っていたが、福岡県は、市場、生産者、JA 等から得た的確な情報等をもとに、着色性と大玉に焦点を絞った明確な開発ターゲットを設定した上で開発に着手することで、この窮地の打開に繋がった。

“ビジネスマインド” ⇒ 学び３（P10）

◎生産者・県・JA 全農ふくおか及び地域 JA が一体となって新品種の導入・生産技術確立につとめたこと、データに基づいた対応策で、イチゴ生産者の苗全面更新に対する懸念やリスクを短期間に取り除くことがで

きたこと等により、県内のイチゴ生産者の苗を 2～3 年間ですべて従来の「とよのか」から「福岡 S6 号」(あまおう)に更新できた。他の要因としては、従来品種「とよのか」の出荷単価下落に対する生産者の危機感、「あまおう」のサンプル出荷に対する市場の高い評価等がある。

“スピード感ある取組み” ⇒ 学び 10

◎生産を県内に限定した許諾契約、「博多あまおう」ブランドの高級品質を維持・継続させるためのきめ細かな生産流通指導、違法苗の市場流通に対する警告・改善指導等、県の知財戦略に基づく品種保護とブランド化が機能している。

“知財と技術ブランド” ⇒ 学び 7 (P14)

◎生産者を含めた関係者すべてに対する種苗法や商標法遵守の啓発活動を県農産物知的財産権センターが継続して実施することにより、農産物に対する権利者意識の浸透、並びに知財マインドの向上に繋がった。

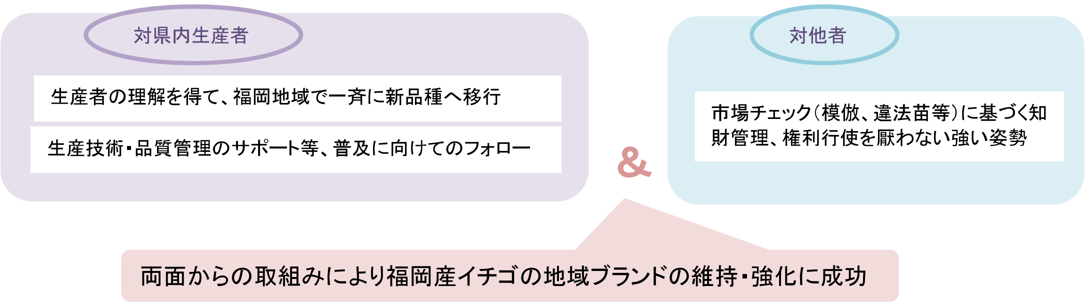


Fig20-2.本事例における取り組みとブランド確保

◎研究員の長年の経験とノウハウから身につけた「先読み力」により、多数の品種の組合せの中から最適と思われる交配組合せを選定し育種した。その結果、開発ターゲットに合致する 2 品種「福岡 S6 号」、「福岡 S7 号」が選抜された。これらを品種登録するとともに、市場ニーズや生産性、競争力等を勘案し最終的に「福岡 S6 号」を代替品種に選定した。

取得した主な知的財産
■品種登録: 第 12572 号(権利者:福岡県、2005 年登録)
■商標: 第 4615573 号(権利者:全国農業協同組合連合会、2011 年登録) 他 2 件

【今後の取り組み】

◆近隣国で「あまおう」が違法に生産並びに輸出・出荷され、福岡県からの正規輸出品が打撃を受けることに対する懸念から、近隣国(中国、韓国)への品種登録を実施している。

出典等 『ふくおか農林業のさらなる飛躍』 福岡県農林業総合試験場