

稲沢市地場産野菜・薬用植物「明日葉」のLED水耕栽培管理技術の確立と 明日葉加工品の地域普及活動



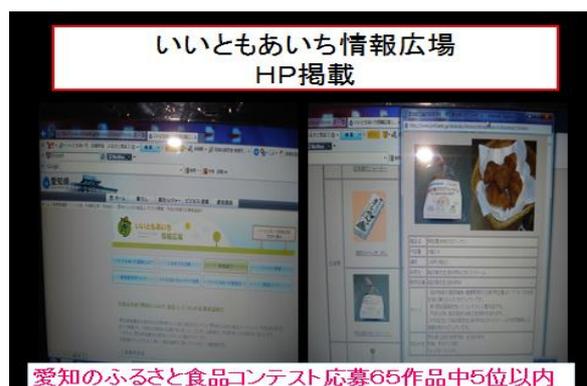
実施担当者 愛知県立稲沢高等学校
農場長 教諭 長谷川 光隆

1. はじめに

稲沢市の農業活性化のため、平成23年度から稲沢市のマスコットキャラクター「いなッピー」の頭を飾る地場産野菜「明日葉」の生産拡大と加工品の製造を本校生活科学科農業クラブのプロジェクト活動として行ってきた。平成24年度に、明日葉米粉シフォンケーキ、平成25年度に明日葉フルーツ（イチジク）大福を地元企業の協力により商品化した。これらの活動は、中日・朝日・日本農業新聞等にも掲載された。また、平成24年度第7回全国高校生パソコンテストでは、全国から303名の応募があり、書類審査の後、本選に出場できる18名に選ばれ、「明日葉クロワッサン」で入賞した。さらに、平成25年度全国産業教育フェア愛知大会企業家コンテストで、応募28校中、第1次審査を通過し、11校に選ばれ、研究発表を行った。平成26年度の目標は、明日葉クロワッサンの商品化とLED水耕栽培管理技術の確立を図ることである。

2. 平成26年度のプロジェクト活動成果

平成26年8月に愛知県が主催する愛知のふるさと食品コンテストでは、応募65作品中、明日葉クロワッサンが総合順位で5位に選ばれた。



愛知のふるさと食品コンテスト5位

平成26年10月30日に举行された愛知県立稲沢高等学校創立100周年記念式典では、国会議員、県議員、市町村長、中学校長、高等学校長、各企業の社長など約300名の来賓の方々と本校生徒600名と教職員60名に明日葉クロワッサンを配布し、大変好評であった。

平成26年10月4日行われた一宮市のお菓子フェア、11月14日に行われた文化祭（稲高祭）、11月22日に愛知県教育委員会主催のあいちさんフェスタ in 一宮においても、地域住民が大勢来校され、明日葉クロワッサン販売活動を実施した。また、11月20日に名古屋の吹上ホールで行われた農林水産省のアグリビジネス創出フェアに出展、本校生活科学科生徒が明日葉プ

プロジェクト活動について、ブースツアー等で大学教授、企業関係者をはじめとする来場者等に説明をしたことにより、明日葉を多くの人に広く普及させ、認知していただくことができた。



お菓子フェア明日葉クロワッサン販売



アグリビジネス創出フェア出展

また、明日葉のLED水耕栽培を播種から行い、生活科学科の生徒は、目をきらきらと輝かせて、明日葉プロジェクト活動に取り組み、毎日欠かさず、栽培環境、生育調査を行っている。実験から、LED水耕栽培の明日葉は、土耕のそれと比較して還元型ビタミンCが、1.5倍に増加した。



明日葉LED水耕栽培・栽培環境生育調査

明日葉LED水耕栽培は、10月から実施している。1回目の播種は4月に行ったが、栽培環境の整備ができず、暑さのため、本葉が伸長しなかった。2回目の播種は、7月に行ったが、猛暑のため、かびが発生し、2ヶ月後も発芽しなかった。3回目の播種は9月下旬に行い、11月上旬に発芽し、その後LED水耕栽培装置で順調に生育し、1月上旬に収穫できた。4回目の播種は、12月中旬に行い、1月中旬に発芽した。また、10月に中谷医工計測技術振興財団、12月に稲沢市役所の企業立地推進課長が、明日葉LED水耕栽培の様子を視察された。

3. 平成26年度商品開発した高付加価値明日葉加工品（キーワードは、健康・機能性食品・低カロリー・糖質オフ）

- (1) 明日葉天ぷら（LED水耕栽培の明日葉＋フィリップスノンフライヤー使用）
- (2) 明日葉卵巻き（LED水耕栽培の明日葉＋愛西市養鶏場の鶏卵使用）
- (3) 明日葉ラーメン（LED水耕栽培の明日葉＋糖質オフ（大豆粉・ふすま粉））
（小麦粉・米粉に次ぐ第3の粉 大豆粉）
- (4) 3大アレルギー対応明日葉シフォンケーキ（明日葉パウダー＋米粉＋豆乳＋山芋）

4. 明日葉プロジェクト活動における生徒の様子

明日葉プロジェクト活動を通して、生徒のコミュニケーション能力の向上を見ることができた。

第7回全国高校生パンコンテスト入賞、起業家コンテスト1次審査通過、中谷医工計測技術振興財団と大垣共立銀行から、助成金が頂けることになり、最初、生徒は、受け身の姿勢であったが、徐々に生徒自らが、今何をしなければ

ならないのか、考えて積極的に発言・行動に移すことができるようになり、生徒の明日葉プロジェクト活動に対する興味・関心の高まりを感じることができた。

高齢者福祉施設ケアハウス信竜での明日葉饅頭交流会においては生活科学科の生徒は、家庭科目「生活と福祉」の授業を受けており、その学習内容の実践の場として、有意義な時間を過ごすことができた。交流会の最初に代表生徒が挨拶を行い、生徒が前日に準備した明日葉生地と漉し餡を使って高齢者に明日葉饅頭作りを教えた。蒸している時は、折り紙を一緒に行い、会話を楽しむことができた。最後に生徒代表がお礼の挨拶を言う。利用者の方から、「若い人が来てくれるととても楽しいし、若返ります。」と言われた。生徒の実習ノートを見ると、最初は何を話したらよいかわからなかったが、折り紙を教え合っている時にはお互いにうち解け、楽しく明日葉饅頭作りができた、感想欄に書いている。この経験を通して、生徒はコミュニケーション能力の育成ができた。



ケアハウス信竜明日葉饅頭交流会

また、施設長から貴校の生徒で介護職希望の生徒がおれば、是非紹介して頂きたいと言われ、一昨年、実際に、ケアハウス信竜に就職した生活科学科の生徒がいる。この訪問がきっかけで、生徒の中には介護福祉に興味・関心を持ち、介護福祉関係の大学、短大、専門学校に進学して、介護福祉士、社会福祉士等の資格を取得し、他の高齢者福祉施設に就職した多くの生活科学科の生徒がいる。

明日葉米粉クロワッサンの商品化では、さくらファームの店員に、生活科学科の生徒がご指導を受け、一宮市のお菓子フェア、文化祭（稲高祭）、あいちさんフェスタ in 一宮で、販売することができ、生徒も大変自信を深めることができた。店員の方のご指導を受けることにより、主体的にプロジェクト学習に取り組む態度の養成や、生徒の協調性、責任感及びコミュニケーション能力の育成ができた。

平成26年度の活動で、平成25年度までの活動との大きな相違は、生活科学科生徒の半数以上が、明日葉プロジェクト活動に参加したことである。生活科学科3年5組、2年5組の生徒の半数以上が参加した。（明日葉クロワッサン製造販売配布）また、LED水耕栽培の明日葉を利用した商品開発に、2年5組の生徒が中心に積極的に取り組むことができた。

5. 平成26年度のプロジェクト活動課題

実際に活動を行ってみると4つの課題がでてきた。

(1) 周年栽培を考えると均一な温度管理が必要で、培養液温の管理は一部できたが、エアコン設置等空調関係の栽培環境の整備ができなかった。(2) 既存のpH計、EC計が老朽化し、正確な計測が一部できなかった。(3) 水耕栽培と土耕栽培による栄養成分の比較等を厳密に行うことができなかった。(4) pH、ECの比較対照区の相違が生育に及ぼす影響の調査ができなかった。それを受けて平成27年度は、以下のようにプロジェクト活動を進めていきたい。

6. 平成27年度のプロジェクト活動計画

平成27年4月～平成28年3月にかけて、LED水耕栽培装置（3段以上の多段栽培方式で3次元立体空間を利用し、小面積で多収量を得る。）を活用して、薬用植物（明日葉）の播種から栽培管理、収穫までを行い、LED植物工場（水耕周年栽培管理）技術の確立を図る。この最大のメリットは、LED利用の複合環境制御技術により、栽培環境（室温、湿度、照度等）のコントロール

はもとより、培養液温度、pH、EC、培養液組成の自動管理、省力化、無人化ができ、周年栽培（年間7回収穫）が可能になり、大量生産できるようになる。LED利用の光熱費の経費算出や、草丈、本葉数、葉身長、葉幅、新鮮重、SPAD値等の生育測定を行うことにより、明日葉LED水耕周年栽培植物工場の実用化に向けて検討する。LEDは大幅に消費エネルギーの節約と二酸化炭素の排出を抑えることができ、環境に優しい農業が実践できる。水耕栽培の課題としては、初期投資が必要であるが、健康ブームもあり、今後、薬用植物の需要が見込まれるので、回収は可能であると考えている。

また、明日葉機能性食品開発（3大アレルギー対応食品開発）を行う。明日葉機能性食品開発については、日本食品分析センターに明日葉栄養成分・機能性成分分析、機能性成分の生体調節機能の解析、カルコン、クマリンの含有率分析等を依頼し、機能性成分を高含有する明日葉の開発、薬用植物明日葉の機能性食品開発（がん予防、血糖値上昇抑制等）を目指す。

食物アレルギーの子供が増加する中、大学・短期大学と連携し、アレルギー対応明日葉加工食品の開発を推進する。アレルギー対応明日葉シフォンケーキ等を検討している。小麦粉の代わりに米粉、鶏卵の代わりに山芋、牛乳の代わりに豆乳を利用すると良いと愛知文教女子短期大学の教授からアドバイスを受け、試行実験中である。

7. まとめ

(1) 「明日葉」という稲沢市の地域特産野菜を教材として取り入れ、明日葉農家、愛知西農協、地元企業と産業技術交流の機会を増やすことができた。また、地域農業の発展のために、アレルギー対応明日葉シフォンケーキの製造で、愛知文教女子短期大学と高大連携を通して、プロジェクト学習を深化させ、地域社会の農業の発展に貢献できる産業技術の研究に努めた。

(2) 科目「課題研究」「総合実習」「食品製

造」におけるプロジェクト研究において、生徒が主体的に地域の方に、明日葉農家、明日葉パウダー製造工場、地元食品会社訪問等を通して、意見交換を行うこと、また、各種コンテストに積極的に応募し、全国高校生パンコンテストで入賞するなどにより、チャレンジ精神やコミュニケーション能力等を向上させることができた。

(3) 将来のスペシャリストとして必要な専門分野の基礎的・基本的な知識・技術を科目「フードデザイン」「食品製造」「生活と福祉」の授業、実験・実習を通して身につけ、地元企業と明日葉米粉クロワッサンの商品開発、高齢者福祉施設での明日葉饅頭製造交流会等、地域社会との連携交流活動を展開する等を通して、学んだことを地域住民とともに実践し、生徒は意欲的に学習し、基礎的な知識・技術の定着を図ることができた。今後、機能性を生かす研究の充実、発展を図りたいと考えている。

(4) 生徒が、愛知県学校農業クラブ連盟プロジェクト発表会県大会に出場し、グループ全員で研究の成果を協力して発表する機会が与えられ、生徒の主体的に発表する態度、表現能力の育成ができた。

(5) 明日葉生産拡大のため、薬用植物明日葉のLED水耕栽培管理技術を、確立することができた。公益財団法人中谷医工計測技術振興財団の科学教育振興助成金と、大垣共立銀行のアグリビジネス助成金をいただけることになり、LED水耕栽培装置の明日葉栽培実験により、生徒の自然科学、社会科学（経営分析、原価計算等）の取り組みに対する、各種科学分野に関する思考力、創造力、判断力、表現力等の育成に努力していきたいと考えている。

謝辞

平成26年度、貴財団の科学教育振興助成金を受け、薬用植物明日葉の水耕栽培管理技術の確立を図るべくプロジェクト研究活動を実施しています。貴財団に対して厚くお礼申し上げます。

参考文献

- (1)奥山徹：奇跡の明日葉 ハート出版
(1999)
- (2)溝田博史：THE 水耕栽培
財団法人 富民協会 (1986)
- (3)養液栽培研究会：養液栽培マニュアル21
株式会社 誠文堂新光社 (1998)
- (4)佐竹元吉：薬草の科学 日刊工業新聞社
(2014)