

沖縄イチゴ未来プロジェクトⅤ

～沖縄における持続可能なイチゴ栽培を目指して～

沖縄県立中部農林高等学校 園芸科学科 植物バイオ専攻

I みどり戦略との関連性

沖縄県内での持続可能なイチゴ栽培に向け、イチゴ炭疽病による被害抑制に関する研究と、沖縄の環境に適した耐暑性、耐病性に優れた沖縄県オリジナルイチゴ品種の育種に関する研究が続いている。この取り組みが実現できれば、沖縄県内のイチゴ農家の生産向上と沖縄県内に県産イチゴが多く流通し、県外からのイチゴと苗の輸送を減らし、コスト削減、CO2排出削減、環境負荷を抑えられ、SDGs目標達成にも繋がると感じている(図1、図2)。関連性は以下の通り。

- 1 高い生産性と両立する持続的生産体系への転換
- 2 地球にやさしいスーパー品種等の開発・普及
- 3 環境にやさしい農業経営と付加価値の高い農産物販売の推進
- 4 品種開発力の強化
- 5 脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進



図1 イチゴの育種が生産向上に



図2 県内での育苗の必要性

II テーマ設定理由

私たちは、学校設定科目「沖縄の農業」の授業で、沖縄県のイチゴ栽培について学習した。沖縄県でのイチゴ栽培に興味を持った私たちは、科目「課題研究」の授業で沖縄県宜野座村のイチゴ農家を訪問し、沖縄県のイチゴ栽培の現状について調査した(図3)。訪問したイチゴ農家によると、「沖縄県産のイチゴ品種が無いことから、県外で育種された品種を栽培しています。」「県外産の苗は沖縄の気候に適していないため、病害虫対策や栽培管理がとても大変で、収穫量も安定せずとても苦労しています。｣と、沖縄県内でのイチゴ栽培には多くの課題があることを知った(図4)。

「イチゴ農家の悩みを解決したい。｣と感じた私達は、科目「植物バイオテクノロジー」で学んだことを活かし、沖縄オリジナルイチゴの育種と沖縄県における持続可能なイチゴ栽培を目指し「沖縄イチゴ未来プロジェクト」をスタートさせた。



図3 沖縄県イチゴ栽培の現状調査



図4 沖縄県イチゴ栽培の課題

III これまでの取り組み

2020年、沖縄県初のイチゴ品種に向け人工交配による育種をスタート。茎頂培養によるイチゴの増殖実験を行い、培養苗の大量増殖に成功。2021年、冷凍花粉による花粉の長期保存と交配方法を確立。2022年、沖縄の気候に適した優良株を選抜。イチゴ農家圃場で試験栽培を実施。2023年、耐病性、耐暑性に優れた品種を優良株「中農イチゴ1号」とした。2024年、イチゴ炭疽病の発症原因を調査。高温多湿条件で発症することが分かった。

IV 到達目標

昨年度の課題から、次のような到達目標を設定した。

- 1 イチゴ炭疽病による被害を抑制する。
- 2 耐病性、耐暑性に加え、果実の甘さ、硬さ、色、香り、大きさの良い新たな交配種の選出を行う。

V 実施計画

実施計画は次のように設定した。

- 1 内部殺菌法による炭疽病フリー苗の培養
- 2 イチゴ農家での炭疽病フリー苗の実証栽培
- 3 低温処理によるイチゴ炭疽病の抑制
- 4 新たなイチゴの育種
- 5 イチゴ農家での試験栽培と生育調査

VI 実施結果

1 内部殺菌法による炭疽病フリー苗の培養

宜野座村イチゴ農家から「毎年イチゴ炭疽病の被害にとっても悩まされています。」「皆さんのバイオ技術を活用して、無病苗を提供して欲しいです。｣と、無病苗提供の依頼を受け、組織培養での増殖に取り組んだ。組織培養での実験結果からコンタミ率が78%と、コンタミ率の高さが課題となった。コンタミ発生のほとんどが、植物体の表面からではなく内部からの発生が原因ではないかと考えた。そこで、ランナーの内部も殺菌することによってコンタミ率を抑え、炭疽病フリー苗を多く増殖できるのではないかと仮説を立て、植物体の内部殺菌による無菌培養を行った。

7種類の有効塩素濃度(0%,0.01%,0.05%,0.1%,0.2%,0.3%,0.4%)の殺菌液で内部殺菌を行い、殺菌濃度の違いによるコンタミ率を調査。イチゴ農家の圃場で炭疽病の症状が多くでている品種からランナーを採取し、5cmの長さ に調整。ランナーを24時間内部殺菌後、有効塩素濃度0.5%殺菌液に8分間表面殺菌(図5)。クリーンベンチ内でランナーの先端組織を摘出し、1/2MS培地に置床を行った。置床1カ月後の観察の結果、コンタミ率は有効塩素濃度0.1%殺菌液では50%という結果となった。さらに細かく3種類の有効塩素濃度(0.125%,0.15%,0.175%)でコンタミ率、出芽率を再調査。0.175%殺菌液でコンタミ率20%、出芽率80%という結果を得られた(図6)。



図5 ランナーの内部殺菌



図6 内部殺菌実験結果

2 イチゴ農家圃場での炭疽病フリー苗の実証栽培

内部殺菌法によって増殖した炭疽病フリー苗の効果を実証するため、炭疽病フリー苗を親株としてランナーによる苗の増殖を行い、イチゴ農家の圃場に定植(図7)。定植7か月後の生育調査で、県外産苗の約7割が炭疽病による被害を確認。炭疽病フリー苗では約1割の被害となり、内部殺菌法による炭疽病フリー苗が炭疽病の抑制に効果があることを実証することができた(図8)。私たちが考案した内部殺菌法の技術はこれまでに事例がなく、新しい技術となる。短時間に大量の炭疽病フリー苗を増殖することが可能となり、イチゴ炭疽病被害の抑制につながる大発見となった。



図7 炭疽病フリー苗実証栽培



図8 定植7か月後の生育調査

3 低温処理によるイチゴ炭疽病の抑制

昨年度のイチゴ農家での調査結果から、気温27℃以上、湿度80%以上の条件で炭疽病の症状が多く発症していた。高温多湿の条件が発症の原因と考えた(図9)。親株を低温処理することで、炭疽病の発症を抑制することができるのではないかと考え、低温処理実験を行った。

イチゴ農家から炭疽病の症状が出ているイチゴ苗を提供していただき、温室栽培区、低温処理区での比較実験を行った。低温処理区はインキュベーターで-2℃に設定し3カ月間処理を行った。温室栽培区では、約9割の株が炭疽病の症状を発症し枯れてしまった。低温処理区では、全て枯れることなく炭疽病の症状も確認されなかった。

低温処理によって炭疽病の抑制効果があることを確認でき、イチゴ農家にとって大きな朗報となった(図10)。



図9 炭疽病の発症条件



図10 低温処理による抑制効果

4 新たなイチゴの交配と無菌培養

新たな品種を育種するため、イチゴ農家で栽培している4品種と「中農イチゴ1号」を親株とし交配を行った(図11)。交配後の生育観察を行った結果、順調に生育した4つの交配種を収穫することができた。収穫した4つの交配種から種子を採取し、無菌播種での培養、鉢上げを行い、無菌室で底面給水を行いながら育苗を行った(図12)。生育が良かった19株の交配種を選抜することができた。



図11 内部殺菌実験結果



図12 無菌培養の順化・鉢上げ

5 イチゴ農家での試験栽培と生育調査

無菌播種で培養した19株の交配種のうち、生育が旺盛で花芽分化が早い5株をさらに優良株として選抜した。苗の状態をイチゴ農家に見てもらおうと「病害虫の被害もなく、苗の状態もすごく良いです。」「この苗をこちらに定植し、試験栽培していきたいしょう。｣と、イチゴ農家の圃場での新たな交配種の試験栽培をスタートさせた。5株の優良株を定植。定期的にイチゴ農家の圃場に行き生育観察を続けた。定植2カ月後、2つの交配種に結実を確認し、果実を収穫することができた。品種登録に向け、「果実に関する11項目の形質」について調査した。調査の結果、中農1号♀×SN♂No1の果実は、糖度10.5度、硬さあり、赤色、香りあり、円錐形、重さ20gの果実となった(図13)。イチゴ農家からは、「炭疽病の症状もなく、株も旺盛です。多くの花芽を持ち、果実の硬さと形、色、香り、味も良いですね。この交配種はすぐ期待できます。｣と、高い評価をいただき、「中農イチゴ2号」として優良株品種に選定した。育種を続けて5年、イチゴ農家が希望する美味しい沖縄オリジナルイチゴ品種をついに確立した(図14)。



図13 中農イチゴ2号の形質



図14 イチゴ農家からの評価

VII まとめ

- 1 内部殺菌法による炭疽病フリー苗の培養技術を確立した。
- 2 炭疽病フリー苗が炭疽病抑制に効果があることを実証できた。
- 3 低温処理によって炭疽病の抑制効果があることが分かった。
- 4 新たなイチゴの交配と無菌培養で19品種の交配種を選抜した。
- 5 沖縄オリジナルイチゴ品種「中農イチゴ2号」を確立した。

VIII 今後の課題

- 1 低温処理株から苗の増殖を行い、炭疽病の抑制効果を調査。
- 2 「中農イチゴ2号」株の増殖とブランド化を目指す。
- 3 新品種として農林水産省への品種登録の手続きを開始する。
- 4 特許庁に沖縄イチゴのブランド名を考え、商標登録出願を行う。

IX 最後に

「中農イチゴ2号」は現在、イチゴ農家と連携し10月に定植を行い、ブランドイチゴとして沖縄県初の販売に向け動き出している。持続可能なイチゴ栽培に向け、県民に愛される美味しいイチゴ、全国、世界に誇れる沖縄オリジナルイチゴを目指しこれからも研究を続けていく。