

(別紙様式第3号)

学位論文要旨

氏名: 曾根 一純

題目: イチゴにおける果実品質向上および省力化に関する育種学的研究

Title: Breeding Studies of Fruit Quality Improvement and Labor-Saved of Harvesting and Preparation in Strawberry.

本研究は、イチゴ栽培の省力化の鍵となる収穫・調製作業に関わる形質の解明と商品性の向上を目的として、省力化に関する果房関連形質および果実品質関連形質の品種間差異と遺伝性について明らかにするとともに、更なる高付加価値を有するイチゴ品種の育成を目的として、機能性成分である高いアスコルビン酸含量を育種目標とした選抜手法を確立し、これら成果に基づく品種育成とその選抜効果について検討した。

1. 果実における果実品質関連形質の品種間差異および遺伝性

国内外のイチゴ品種165点を用いて、2年間にわたり促成作型と露地作型における糖・有機酸の含量とそれらの組成を調査した結果、全糖含量(スクロース(Suc)+フルクトース(Fru)+グルコース(Glu))は21.5~96.6mg/gFWに分布し、平均含量は48.8mg/gFWであった。日本品種は外国品種に比べ有意に高かった。また、Suc含量の全糖含量に占める割合(Suc比率)は品種間差異が大きく、日本品種のうち1981年以降に育成された品種は、それ以前に育成された品種と比較して有意に高かった。また、全酸含量(クエン酸+リンゴ酸)は5.3~18.7mg/gFWに分布し、平均含量は10.7mg/gFWであった。リンゴ酸含量が全酸含量に占める割合(Mal比率)は品種間差異が大きく、平均値は20.0%であった。全酸含量は日本品種が外国品種と比べ有意に低く、Mal比率には日本品種および外国品種の間に大きな差異はみられなかった。

糖・有機酸の含量・組成について主成分分析を行った結果、第1主成分はSuc含量、第2主成分ではGlu+Fru含量、第3主成分はMal比率を表し、累積寄与率は97.7%であった。また、第1・第2主成分のスコア散布図では、日本品種と外国品種との間に、さらに日本品種では育成年度により分布域に明確な違いがみられた。このことは、日本品種は外国品種に比べて、全糖含量およびSuc含量の高い品種が多く、近年Suc比率を高める方向に育種が進んできたことが伺われた。さらに、糖および有機酸の組成比率は、いずれも高い広義の遺伝力を示し、育種初期段階で選抜圧を加えることにより、効率的な選抜が可能であると考えられた。

2. 果実における糖・有機酸の含量およびその収穫期間を通じた安定性と食味官能評価との関係

イチゴの国内品種29点と外国品種14点を用いて、促成および露地栽培における糖・有機酸の含量・組成を調査し、食味官能評点と糖・有機酸の含量・組成ならびにこれらの収穫期間を通じた変動係数との関係を検討した。その結果、食味官能評点の優れる品種群は、劣る品種群と比較して全糖含量、糖酸比およびSuc/有機酸比率が有意に高く、全有機酸含量が有意に低かった。また、食味官能評点の変動係数が小さい品種群は、高い品種群と比較して糖・有機酸の含量・組成に違いはみられなかったが、全糖含量、Suc比率、Glu比率および収穫期間を通じたCit比率の変動係数が有意に小さかった。

食味官能評点はSuc/有機酸比率、Suc比率/Cit比率とその変動係数およびGlu比率の変動係数を説明変数とする重回帰式により比較的良く説明され、糖酸比、特にSuc含量が高く、糖有機酸組成が収穫期間を通じて安定した品種ほど食味評価が優れると考えられた。また、食味官能評点の変動係数はGlu比率の変動係数、全糖含量

の変動係数およびCit比率の変動係数を説明変数とする重回帰式により比較的良好に説明され、全糖含量および糖・有機酸の組成の安定性が高い品種ほど収穫期間を通じた安定性は優れる傾向がみられた。以上の結果、食味が優れ、なおかつ収穫期間を通じた食味評価の安定性の高い品種を選抜するためには、糖酸比、特にSuc比率が高く、全糖含量および糖・有機酸の組成の収穫期間を通じた安定性が高い系統の選抜が有効と考えられた。

3. イチゴ果実におけるアスコルビン酸(AsA)含量の品種間差異および収穫時期による変動特性とその遺伝

国内外から導入したイチゴ品種について、2ヵ年にわたり促成および露地栽培におけるAsA含量の品種間差、収穫時期間の変動を調査するとともに、平均果重、果皮色等の果実品質関連形質との関係を検討した。

AsA含量は15.9~114.8mg/100gFWの範囲に分布し、平均は59.1mg/100gFWであり、含量および時期的安定性には幅広い品種間差がみられた。Finlay・Wilkinson(1963)による回帰係数を用いて環境変動に対する安定性を検討したところ、高含量品種ほど環境変動に敏感な傾向がみられたが、‘さちのか’等は高いAsA含量を有するが、環境変動に対して比較的鈍感であり、育種素材として有望であった。

AsA含量は、全糖含量およびSuc比率との間に有意な正の相関がみられ、AsA含量の収穫期間を通じた変動係数は、Suc比率およびGlu/Fru比率の変動係数との間に正の相関を示した。従って、AsA含量が安定して高い品種を育成する場合は、糖含量が高く、かつ糖組成の安定性の高い育種素材の利用が有効と考えられた。さらに、AsA含量は量的遺伝を示し、広義の遺伝率は0.712~0.903と高かった。高含有品種間の組み合わせでは相加的効果がみられ、高含有系統を数多く得るためには高AsA含有系統間の交配が有効と考えられた。

4. イチゴの収穫・調製作業に関わる果房形態特性とその遺伝

イチゴ栽培で総労働時間の約2/3を占めている収穫・調製作業の省力化が可能な果房形態特性を明らかにするため、省力化に関わる大果性および果実の大きさの揃いに着目し、選抜指標となる果房形態構成要素を明らかにするとともに、大果で果実の大きさの揃った果実生産が可能な果房形態について検討した。

果重は、着果節間の長さ×直径の積(‘着果節間長径’と呼ぶ)および第1節間から果実までの節間長を説明変数とする重回帰式によって説明され、着果節間が太くて長いものが大果となる傾向にあった。さらに、草勢による変化が小さく、果実の大きさと相関が高い節間長径比率は量的遺伝を示し、広義の遺伝率も正逆交配において0.795~0.873、自殖第1代では0.879~0.895と比較的高かった。

果重のばらつきは、着果節間長径の変動係数との間に有意な正の相関がみられ、着果節間の長さ×太さが揃っているほど果実の揃いが優れる傾向にある。さらに、節間長径比率の変動係数は、量的遺伝を示すとともに中間親よりもやや子房親側に偏った分布を示し、子房親の影響を強く受けた。広義の遺伝率は正逆交配において0.686~0.810、自殖第1代では0.601~0.826と比較的高かった。

促成栽培に適した大果で果実の大きさの揃いが優れる品種の育成には、着果節間が太くて長い果梗を持ち、果梗径および果梗長が揃った‘Pajaro’型の直枝型形質をもつ果房形態が選抜指標となり、なおかつ休眠性の浅い形質を併せ持つ品種間の交配と連続出雷性に十分配慮した選抜が有効であると考えられる。さらに、果実の大きさおよび揃いの選抜には、収穫後の果房の形態調査から得られる節間長径比率およびその変動係数を用いることにより、収穫時の一果重調査が不要となり、選抜の効率化が可能と考えられた。

これらの研究成果に基づいて、収穫・調製作業の省力化が可能な品種‘カレンベリー’および‘おおきみ’を育成した。‘カレンベリー’は病害抵抗性と受精能力が優れ果実の揃いが良い特性を生かして、家庭菜園向けの品種として、‘おおきみ’は、贈答用を中心とした大果系品種として利用が進められている。

さらに、促成栽培に適し、‘とよのか’並みの収量性と収穫期を通じて高いAsA含量と抗酸化活性を有する‘久留米60号’を育成した。