

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	近 藤 友 大
論文題目	Effects of Mineral Nutrients on Passion Fruit Quality (無機栄養がパッションフルーツの果実品質におよぼす影響)		
(論文内容の要旨)			
<p>パッションフルーツはブラジル原産の亜熱帯果樹であり、現在は熱帯・亜熱帯地域で広く栽培されている。果実は高い酸含量と特徴的な香りを持ち、加工用や生食用として消費される。近年では、生食用果実を中心に、世界的に生産量・消費量が急増している。しかし、高い酸含量による食味の低下がさらなる消費拡大の妨げとなっている。また、生食用としては果実外観も重要な評価対象となる。このため、低い酸含量と優れた外観をもつ、高品質果実を生産する技術の確立が急務である。これまでに、気温や灌水量の制御によって高品質果実を生産する方法や、日射が果実品質におよぼす影響については報告されてきた。また着果負担を大きく減らすことで果実品質が向上することも報告されている。しかし、これらの方法はいずれも農家に高コストの負担を強いている。一方、肥培管理は栽培上重要であり、かつ比較的安価に行うことができるにもかかわらず、肥培管理、特に無機栄養管理が果実品質におよぼす影響は明らかにされていない。本研究は、一連の砂耕による栽培実験によって、窒素 (N)、リン酸 (P)、カリウム (K) が、パッションフルーツの果実品質に及ぼす影響を調査し、肥培管理のための基礎的な知見を明らかにした。</p> <p>第一章は序論であり、この研究の背景と目的を示すとともに、本論文の構成について記述している。</p> <p>第二章は、N 形態の影響について論じており、三節からなる。第一節では、N 形態が果実品質におよぼす影響について論じている。NH₄-N 主体の施肥によって、果実の酸含量が低下し、糖酸比が向上し、食味が向上すること、また、果皮の着色が促進され、皺が少なくなり、外観も向上することを明らかにした。従って、高品質果実生産のためには NH₄-N 主体の施肥が望ましいと考えられた。しかし、NH₄-N のみの施与で栽培を行うと、葉にネクロシスが発生し光合成速度が低下すること、NO₃-N を主体に施与すると、葉にクロロシスが発生することを示した。</p> <p>第二節では、NH₄-N または NO₃-N を過剰に施与することで発生した、ネクロシス及びクロロシスの害作用の詳細を明らかにした。100mM という高濃度で NH₄-N を施与すると、葉に NH₄-N が高濃度に集積し、深刻なネクロシスの発生を促した。一方で、100mM という高濃度で NO₃-N を施与すると、NO₃-N は蓄積しなかったものの、新しい葉で高頻度でクロロシスが発生した。葉中のK 含量が高く、葉中の Ca 含量が低かったことが、クロロシスの要因の1つであると考えられた。また高濃度の N 施与であっても、NH₄-N と NO₃-N が混合されていれば、害作用はないことを示した。</p> <p>第三節では、パッションフルーツの適度な栄養生長、花数の確保に適した NH₄-N と NO₃-N の比率を明らかにした。25mM という適当な N 濃度であっても、NH₄-N の単独施与では、ネクロシスが発生した。ネクロシスの発生した個体では、クロロフ</p>			

イル含量が低く光合成速度が低下した。NO₃-N を混合することで、施与した NH₄-N の濃度が高くとも、NH₄-N の害作用は回避された。NH₄-N の単独施与を除いて、施肥 N 形態が栄養生長に及ぼす影響はなく、目に見える障害も発生しなかった。花数は NH₄-N が 75% にまで増加するに従って増加し、また、N 施与量が多いほど増加した。従って、NH₄-N の単独施与は避けるべきだが、NH₄-N 主体の施与によって、栄養生長の減少なしに、花数が増加し、果実品質が向上することを示した。

第三章では、P が果実品質に及ぼす影響について明らかにした。P 施与濃度が 0mM から 10mM と増加するに従って、酸含量が 2.44% から 2.73% に増加し、糖酸比は 10mM で P を施与したときに最も低かった。また P の過剰施与によって果皮色の着色が抑制された。このことから、食味がよく外観の優れた果実の生産のためには、P の過剰施与は避けるべきであることを明らかにした。さらに、葉中の P 含量は P を施与しなかった処理区では 0.2% であり、10mM で施与した処理区では 1.2-1.6% であることを示し、植物体の P 濃度が増加しないような、慎重な P の肥培管理が必要であることを示した。

第四章では K が果実品質に及ぼす影響について明らかにした。K の施与濃度が 25mM から 0mM と減少するにしたがって、酸含量は 2.67% から 2.35% に低下した。また果汁の K 含量が少ないほど果汁の酸含量は低かった。K 施与濃度が低いほど、果皮の着色が促進され、皺が少なかった。葉中の K 含量は K を施与しなかった処理区では 1.4-2.2% であり、10mM で施与した処理区では 5.5-5.7% であったが、欠乏症も過剰症も観察されなかった。これらの結果から、葉内 K 含量を 2.0% 程度に保つことが、高品質果実生産のために有効であることを明らかにした。

第五章は、本研究の成果のまとめと、本研究の成果が今後のパッションフルーツの施肥管理に波及すると予想される影響について記述されている。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

現在、パッションフルーツの栽培面積・生産量は生食用果実を中心に、世界的に急増している。栽培の容易さと高価格が期待できることから、今後ますます生産量が増加することが予想される。生食用果実には高品質が求められるため、高品質果実生産のための栽培技術の確立が急務となっている。本論文は、無機養分がパッションフルーツの果実品質に及ぼす影響を明らかにすることにより、肥培管理のための重要な基礎的知見を示した点で非常に意義深い。本論文の評価できる点は以下のようによまとめられる。

1. パッションフルーツの品質に及ぼす窒素形態の影響を明らかにした。 $\text{NH}_4\text{-N}$ 主体の施肥を行うことによって、栄養生長や収量を損なうことなく、高品質果実が生産できることを明らかにした。また、パッションフルーツが、多くの畑作物と異なり、好 $\text{NH}_4\text{-N}$ 作物であることを明らかにした。
2. $\text{NH}_4\text{-N}$ または $\text{NO}_3\text{-N}$ の単独施与により顕著な害作用が生じること、これらを混合することで害作用が回避されることを明らかにした。過剰施肥による害の原因が不明だったため、パッションフルーツは N 要求量が多いにも関わらず、生産者は困難な肥培管理を余儀なくされてきた。本論文の成果により、十分な N 肥料を害作用なく施与することが可能となった。
3. $\text{NH}_4\text{-N}$ 主体の施肥であれば、N 施与量が多い程花数が増加することを明らかにし、過剰 N 施与によって花数が減少するとする生産者の常識を覆した。本論文の成果により、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 主体に施肥することで、花数、栄養生長ともに促進させることが可能となった。
4. P 及び K の施与量が多いと、果実品質が低下することを明らかにした。パッションフルーツは生育が旺盛であり、生産現場では、N 施与量は多く、P、K の施与量も多くなりがちであった。このような状況下で、P 及び K の多施肥によって果実品質の低下を招くことを明らかにした意義は大きい。

以上のように、本論文は無機栄養がパッションフルーツの果実品質に及ぼす影響を明らかにし、これらの知見によって、高品質生食用果実生産を目的とした好適な肥培管理が可能となった。この成果は、熱帯農業生態学、果樹園芸学、植物栄養学の発展に寄与するところが大きい。また、生産現場への多大な貢献が期待できる。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、平成 25 年 2 月 14 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。
要旨公開可能日： 年 月 日以降