

氏名	高 俊 平		
学位(専攻分野の名称)	博士(農学)		
学位授与番号	博 甲 第 985 号		
学位授与の日付	平成 3 年 9 月 30 日		
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文題目	青果物によるエチレン生成の誘導機作に関する研究		
論文審査委員	教授 稲葉昭次	教授 中村怜之輔	教授 岡本五郎
	教授 小林昭雄	教授 大和正利	

### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

植物が特定の発育段階や生理状態またはストレス環境下で突然示す多量のエチレン( $C_2H_4$ )生成の誘導機作について、 $C_2H_4$ が重要な生理機能を果たしている青果物を用いて調べた。まず最初に、定常状態でみられる微量 $C_2H_4$ (system I- $C_2H_4$ )と多量 $C_2H_4$ (system II- $C_2H_4$ )との関連性を調べ、つぎに $C_2H_4$ の直接の前駆物質であるACC(1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸)以外の物質からの $C_2H_4$ 生成の可能性を調べ、そのうえでsystem II- $C_2H_4$ 生成の新しい誘導モデル系の開発を行った。

1. バナナとリンゴ果実では、system I- $C_2H_4$ によるEFE(エチレン生成酵素)活性の促進がsystem II- $C_2H_4$ を誘導するように思われたが、普遍的なものではなく、system Iとsystem IIは独立した $C_2H_4$ 生成機構であると判断された。
2. system II- $C_2H_4$ の生成阻害条件のsystem I- $C_2H_4$ 生成への適用実験の結果からsystem I- $C_2H_4$ も基本的にはsystem II- $C_2H_4$ と同様にACC- $C_2H_4$ 系によって生合成されていることを確認した。
3. 植物油とエタノールからの直接的な $C_2H_4$ への転換の可能性の検討結果を通じて、 $C_2H_4$ の前駆物質ACC以外には存在しないと判断された。
4. 直流電流が青果物のsystem II- $C_2H_4$ を急激に誘導することを発見した。この $C_2H_4$ は、従来から知られているストレス $C_2H_4$ と誘導様相が酷似しており、また交流電流にはまったく誘導効果がなかったことから、電流ストレスによる $C_2H_4$ は新たなsystem II- $C_2H_4$ 生成のモデル系であることを確認した。このモデルは、よく知られている物理的、化学的及び生物的ストレスとはまったく異なる内容を含んでおり、system II- $C_2H_4$ の生成機構解明の今後の方向を示唆するものであった。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、特定の発育段階や生理状態、またはストレス環境下でみられる青果物のエチレン ( $C_2H_4$ ) 生合成の突然の誘導機作について検討を加え、新たなストレス条件の発見により今後の研究方向を示したものである。

バナナでは、system I - $C_2H_4$  (微量  $C_2H_4$ ) 生成中に 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) を  $C_2H_4$  に変換するエチレン生成酵素 (EFE) が一定レベルにまで活性化されると、system II - $C_2H_4$  (多量  $C_2H_4$ ) の生合成が誘導され成熟が始まった。低温による成熟速度の遅延、減圧と Mn 処理による微量  $C_2H_4$  除去及び norbornadiene (NBD) 処理による  $C_2H_4$  の作用性抑制は、いずれも EFE の活性化速度と system II - $C_2H_4$  の誘導速度を遅延させた。リンゴでも類似の現象を認めたが、ウメでは system I 期間中は  $C_2H_4$  生合成系に顕著な変化はなかった。このことから、system I と system II は互いに独立した  $C_2H_4$  生成機構であるとした。ウメ、トマト及びキュウリの system I - $C_2H_4$  生成は、ACC 合成酵素及び EFE の活性阻害剤処理によってほぼ完全に停止した。トマトの EFE 活性を高温により抑制すると、system II - $C_2H_4$  の生成は完全に停止したが、system I の抑制率は約 50% であった。これらのことから、system I - $C_2H_4$  も system II と同様に ACC を前駆体としていることはほぼ間違いないようであったが、トマトでは一部疑問が残った。植物油とエタノールがイチジクとカキの system II - $C_2H_4$  を急激に誘導したが、ACC 合成酵素や EFE の活性阻害剤及び NBD 処理で強く抑制されたことにより、これらの物質の直接的な  $C_2H_4$  への転換説を否定した。つまり、ACC 以外の  $C_2H_4$  の前駆物質の存在はほとんど考えられなかった。system II - $C_2H_4$  誘導の簡便な実験モデルの開発を検討し、直流通電が極めて短時間内に多量の  $C_2H_4$  生成を誘導することを認めた。その際、ACC 合成酵素及び EFE がほとんどラグタイムなしに誘導され、その誘導は両酵素の阻害剤の前処理により完全に阻害されたことより、新しいストレス  $C_2H_4$  の誘導モデルであることを確認した。交流電流には誘導効果がなかったことより、 $C_2H_4$  生成機作解明の手段として電流ストレスは、従来からの物理的、化学的及び生物的ストレス以上に有効であることを示した。

以上のように、本論文はこれまでの  $C_2H_4$  研究に新しい知見を付け加え、さらに研究遂行上の新手法の提唱も行っており、 $C_2H_4$  研究の発展に寄与するところが大きい。よって本審査会は、本論文を博士の学位論文として価値あるものと認める。