

バナナにおけるグリーンチップ出現の仕組みの解明

兵庫県立神戸高等学校 岡田成翔 片山仁葵 櫻井聡乃 矢部航資

諸言

バナナの果実は気体のホルモンであるエチレンによって追熟が起こり、その過程で果皮が黄変する。ところが、果皮の両端はほかの部分よりも黄変が遅く緑色のまま残る（グリーンチップ）。黄変は緑色色素であるクロロフィルが分解されて進むことがわかっているが、黄変のプロセス全体は明らかになっておらず、またグリーンチップができる仕組みに関する研究は見当たらなかった。そこで、グリーンチップについて研究し、それができる仕組みを明らかにすることで、果皮の黄変のプロセスの解明につながると考えた。

目的

バナナの果皮でグリーンチップが現れる原因、仕組みを解明する



(<https://yahoo.jp/Ugtzab>)

仮説

- ①tipはcenterより果皮のエチレン受容能力が低い
- ②果肉から発生する物質が果皮の黄変を促進する

観察 ー仮説①の検証ー

フィリピン産 Cavendish 種を使用。電子顕微鏡を用いて果皮表面を500倍（気孔は5000倍）で観察した。

	緑バナナ	黄バナナ
tip		
center		
気孔		

- ・細胞の大きさはtipとcenterで大きな差はない
- ・tipには気孔が少なく、centerには多い
- tipはcenterより外気の影響を受けにくい可能性

追熟実験 ー仮説②の検証ー

■目的…以下の3点の真偽を調べる

- ①果肉と果皮の分離は黄変を促進する
- ②果肉から発生する物質が黄変を促進する
- ③接触の有無が黄変に関係する

■実験方法

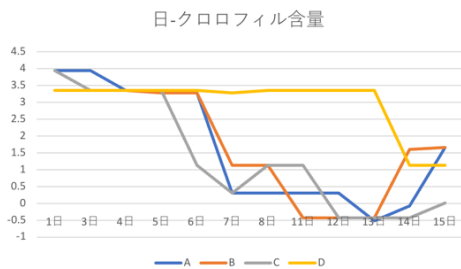
- 4種類の試料を作成する
 - 分離なし
 - 果肉と果皮を分離→再接触
 - 果肉と果皮を分離→非接触
 - 果皮のみ



- 15日間、1日ごとに果皮の様子を撮影する
- 画像データから色彩値(L,a,b)を測定し、既存の公式からクロロフィル含量を求める

$$\begin{aligned} & (\text{クロロフィル含量} [\text{mg}/\text{cm}^2]) \\ & = -0.106 \{ (L+b)/2 + a \} + 6.554 \end{aligned}$$

■結果



(縦軸；経過日数 横軸；クロロフィル含量)

■考察

- ①果肉と果皮の分離は追熟に大きく影響しない
- ②果皮のみでは追熟の進行が遅い
→果肉から果皮へ黄変を促す物質が移動している
- ③接触の有無は追熟に大きな変化を及ぼさない
→追熟を引き起こす物質は気体である

展望

- ・気体物質を特定する（エチレン、O₂、CO₂）
- ・黄変に必要な気体量を調べる

参考文献

- ・「In vivoにおけるバナナ(Musa sapientum L.)果実のエチレン誘導クロロフィル分解に関する研究」馬 旭偉・池田妃美子・門畑かおり・下川敬之
- ・「果実の成熟(追熟)とエチレン」兵藤宏 他

謝辞

ご厚意により加工場を見学させていただき、緑バナナを提供して下さっている株式会社ユニフルーティージャパン様、ご指導くださる神戸高校の先生方、そのほか本研究に関わる全ての方に感謝申し上げます。