

バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動

果実から果皮へのカリウムの移動の様子を探る

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科2年 岡崎颯太 松尾知幸 武尾陽 小田理央 濱野紗妃 松田菜

本研究では、バナナの果皮に含まれるカリウム・窒素・リンの成分量の変化を調べ、市販の肥料の成分量と比べたのち、成分量の変化の大きかったカリウムに焦点を絞り実験を続けた。

バナナが熟す過程での果皮の有無がカリウムの移動に影響を与える

- バナナ中のカリウムは果皮が緑色から黄色に変化するときに果実から果皮に移動する
- 黄色から黒色に変化するときには果皮の細胞がもろくなり細胞から染み出やすくなる

1 研究動機と目的

バナナは世界の果物生産量の17%を占める、日本で最も輸入量の多い果物であるが、バナナの廃棄率は40%である。そのため、バナナの果皮を使って液体肥料を作り、有効活用しようと考えた。

当初はバナナの果皮から液体肥料を作るためにバナナの果皮に含まれる植物の3大栄養素(窒素、リン、カリウム)を追熟の段階ごとに調べることが目的であった。しかし、その研究途中にカリウムの追熟での変化量が著しいことに気づき、カリウムのみを焦点を当てた研究に切り替えた。

バナナの果皮に含まれるカリウムが追熟の過程でどのように移動するかを調べる。

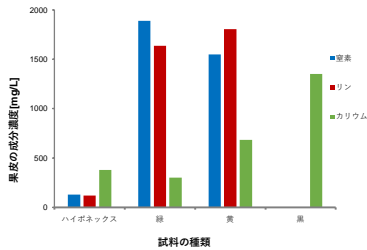
2 実験 I

目的 バナナの成熟によって果皮に含まれる窒素・リン・カリウムの成分量の変化を調べる。

実験方法 緑・黄・黒のバナナの3種類を用いて、それぞれの果皮5gを約1cm角に細かく切り、脱塩水40mlに浸して、30°Cのインキュベーター内で5日間放置し、それぞれの濃度を測定した。



実験結果及び考察



緑バナナのカリウムを除くすべての場合、市販の液体肥料であるハイポネックスと比較すると、ハイポネックスよりも高い濃度となった。また、窒素とリンはバナナが熟しても濃度に大きな変化は見られなかったが、カリウムはバナナが熟すにつれて濃度が大きくなった。

3 実験 II

目的 バナナが熟すにつれてなぜカリウム量が変化するのかについて、以下の仮説を立て、検証した

- 仮説**
- バナナが熟していく過程でカリウムイオンが果実から果皮へ移動していく
 - バナナが熟すことで組織が柔らかくなり、カリウムイオンが脱塩水中に溶出しやすくなる

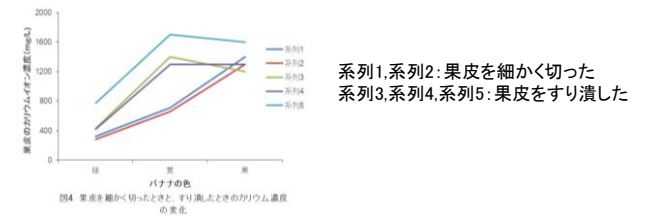
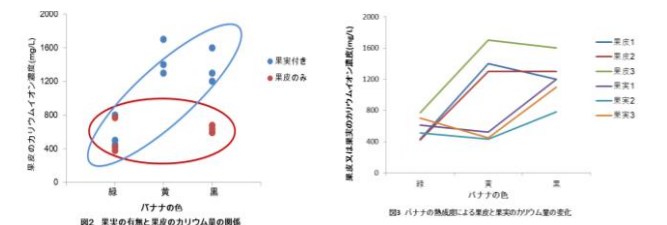
実験方法

- 果皮が緑色の時に果実と果皮を分離させたバナナと、分離せずにそのまま熟させたバナナの果皮をそれぞれ同一個体から緑・黄・黒のときに採取する。
- 同一個体の果皮と果実をそれぞれ緑・黄・黒の時に採取する。

i) ii)のそれぞれの作業の後に、採取した試料を質量比が(果実または果皮:脱塩水=1:10)となるように脱塩水と混合する。その後、30秒で13400回転の遠心分離器にかけ、脱塩水中に溶け出したカリウムイオンの濃度を比較。

また、ii)では脱塩水に浸す前に、果皮を細かく切って浸す場合と細かくすりつぶして浸す場合に分ける。

実験結果



考察

i) 図2の結果から、果実付きの場合のみ緑→黄のときにカリウム量が増加したことから、果皮のカリウム量が増加することに果実が関係していることが推測できる。また、図3から果実のカリウム量が減少したときに果皮のカリウム量が増加したため、熟す過程でカリウムは果実から果皮に移動していると考えられる。そして、図3からカリウム量の大きな変化があるのは緑→黄に変化する時のみであるため、この段階でカリウムが果実から果皮に移動していると考えられる。逆に、黄→黒になるときは果実の有無で増加量にあまり差がなかったため、黄→黒になるときは果皮果実間でのカリウムの移動はほとんどないと考えられる。

ii) 図4の結果から、果皮の細胞壁がもろくなり、カリウムが果皮の細胞から染み出していると考えられる。また、果皮をすりつぶしたときに黄→黒の段階でカリウム量にあまり変化が見られないことから、i)で考察したようにカリウムが果実から果皮に移動するのは緑→黄になるときのみで、黄→黒になるときはほとんど起こらないと考えられる。

4 今後の展望

本研究ではカリウム量の計測の条件をバナナの追熟具合のみで比べたため、他の条件でも実験を行ってみたい方がより正確な結果が出ると期待できる。また、今回の研究では各実験で2個体ずつのデータを取っていないが、バナナはどうしても植物であるため個体差があると考えられるので時間があるのなら更なるデータを取り精度を上げたい。