

ブラッドオレンジ果汁の濃縮に関する考察と実験

1年2組 牧野 寿栄 1年2組 矢野 愛信 1年4組 宝本 拓夢
1年4組 大久保知哉 1年5組 仁尾 恵輔
指導者 窪地 育哉

1 課題選定の理由

今現在、市場に出回っているブラッドオレンジ製品の殆どは色素調整などの加工がされており、その本来の色を活かしている製品はごく僅かである。その原因として、ブラッドオレンジのアントシアニンと呼ばれる色素が極めて変容しやすいことがある。報告(平岡ら, 2011)によると、熱をはじめとして pH や時間経過でも変容する。この現状を鑑みて、私たちはブラッドオレンジの色味を加工せずに加熱、濃縮を行って製品化する事を共通目標とし実験を行った。

2 実験・研究の方法

冷凍庫で保存していたブラッドオレンジを解凍し、果汁を絞り、得られた果汁を遠心分離機にかけ、上澄みをブラッドオレンジ果汁として利用した。事前研究によって明らかになった加熱などによる色素の変容のしやすさを考えたとき、普通に熱しても色素の変容は大きくなると考え、対策として二つの実験を用意した。また、実際に熱してみても色素の変容も実験で明らかにした。全ての実験で、pH センサ(PS-2102)と糖度計 PEN-J を使用して酸度、糖度を計測し元々の果汁と比較した。

(1) 加熱実験

上記の方法で得たブラッドオレンジ果汁を 20 分間加熱し、加熱中や色素加熱後の酸度、糖度の変容を記録した。

(2) 真空沸騰実験

私たちは、加熱した際に色素が変容する理由は酸化にあると考えた。それを防ぐために、真空状態に置いた水が常温でも沸騰する真空沸騰と呼ばれる現象を利用して沸騰させて濃縮する実験を行った。真空ポンプ(日立 DW-60)を用いて減圧した。

(3) 凍結実験

この実験は、熱による色素の変容を防ぐために行った。冷凍庫に入れ凍結させた果汁を常温に置き融解、初めの方に溶け出てきた果汁を元々の 50%だけ別容器に移した。これを3度繰り返した。



図1 真空沸騰装置

3 実験の結果

(1) 加熱実験

先行研究にもあった通り目に見えて色素の変容が確認できた。この事から私たちの目的である色素の変容を抑えることはやはり難しい事がわかった。しかし、糖度は 15.4 から 32.2 に上昇している事がわかった。なお、酸度は 4.2 から 4.3 と変容は確認できなかった。

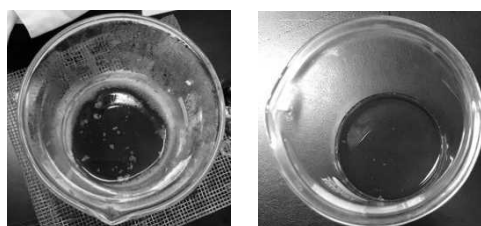


図2 加熱前(左)と加熱後(右)の果

(2) 真空沸騰実験

真空状態に置いた果汁は沸騰し、色素の変容

も無かった。しかし、果汁の水分を飛ばす事が出来ず、糖度 15.3、酸度 4.2 とともに上昇は確認されなかった。

(3) 凍結実験

この実験において、色素の大きな変容は確認されず、また実験前後での糖度の上昇も確認出来た。これを複数回行う事で**表 1**および**図 3**の様な結果が得られた。糖度の上がり幅は少しずつ少なくなって入るものの、確かに前回より上昇していることが確認された。ただ、いずれの実験においても酸度の上昇は確認されなかった。

表 1 凍結実験時の糖度と酸度の変化

実験回数(凍結回数)[回目]	糖度(Bx)	酸度(pH)
0	14.3	4.2
1	15.4	4.3
2	22.3	4.2
3	27.8	4.2

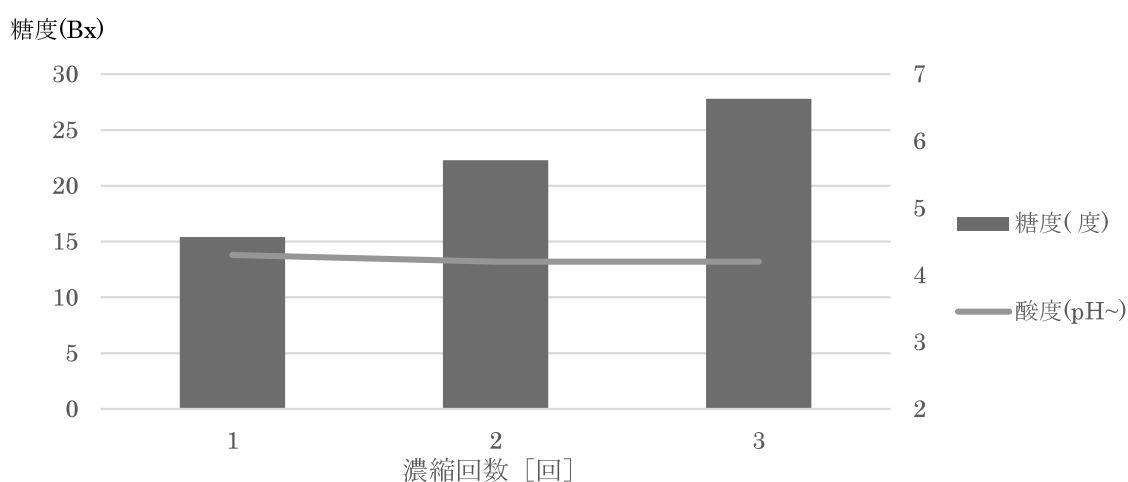


図 3 凍結実験時の濃度 (Bx) と酸度 (pH) の変化

4 結論と考察

これらの実験から得た結果を鑑みると、果汁に熱を加えず濃縮することにより色素の変容は殆ど防げ、糖度も上昇することがわかった。また、酸度が上昇しなかった理由として、果汁の酸が弱酸であり濃縮しても酸が強くなることが無いのだと考えた。これらのことから、当初の課題であった色素の変容を防ぎつつ濃縮することには成功したと言える。

5 今後の課題

今後の課題として、製品化を目的とする上での生産効率の悪さがある。遠心分離や凍結をする過程でかなり時間がかかってしまった。これには慣れていなかったということもあるが、やはりこのままでは製品にすることはできないという結論に至った。どのように効率化を図るのか、方法について考えるとともに実験の方法にも工夫を凝らしたい。

参考文献

- ・ 笹山新生, 開俊夫, 武士末純夫 (2011) 「ブラッドオレンジの加工技術に関する研究 (第 3 報)」 愛媛県産業技術研究所研究報告, No.49, 14-18