



○研究の背景

アスコルビン酸(以下 AA)はビタミンCのことであり、アスコルビン酸酸化酵素(以下 AAO)の作用などにより酸化され酸化型アスコルビン酸となる。酸化型 AA は分解されやすいため、効率よく摂取するには酸化を防ぐ必要がある。薬品で pH を変化させると AAO を失活させられるが、調理過程では薬品は使えない。そこで、食品を用いて AAO を失活させる方法を検討し、飲料水の pH や塩分濃度が AAO に与える影響を調べた。

○方法

AA 水溶液にリンゴ果汁を加え、10 分後の還元型 AA 濃度を測定した。

* 以下 AA とは還元型アスコルビン酸のことを示す

- 〈使用したリンゴ果汁〉
1. リンゴ一個とメタリン酸 20mL をミキサーで砕く。
 2. リンゴ果汁を絞り遠心分離器にかける。
 3. 上澄み液のみをリンゴ果汁とする。

液中 AA 濃度の測定に
小型反射式光度計
「RQ フレックス」を使用



図1 RQ フレックス

○実験 1：リンゴに含まれる AAO の作用について

$1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ に調製したアスコルビン酸水溶液 500mL にリンゴ果汁 20mL、50mL を加え、液中 AA 濃度を測定した。

結果

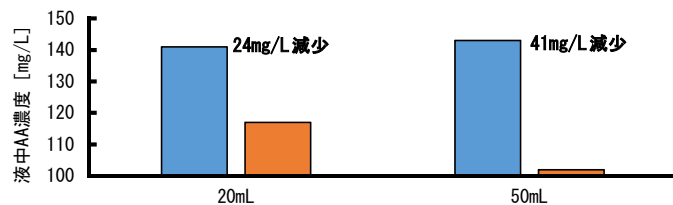


図2 リンゴ果汁を20mLと50mL加えた時のアスコルビン酸濃度変化

考察

基質であるアスコルビン酸の濃度が一定のまま、アスコルビン酸酸化酵素の割合のみが増加したため、酵素基質複合体の生成量が増加し、酸化反応速度が上昇した。

○実験 3：塩分濃度の変化による AAO の失活条件

1%、5%食塩水を用いてアスコルビン酸水溶液をそれぞれ作り、リンゴ果汁 50mL の場合のみを実験 1 と同様に行った。

結果

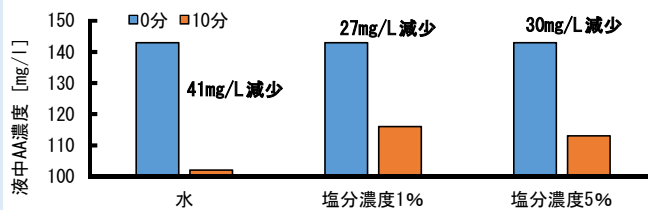


図5 リンゴ果汁を50mL加えた時の塩分濃度によるアスコルビン酸濃度の変化

考察

水だけの結果と比較すると、減少量は小さくなったが、AAO が失活したと考えられるコココーラ、アクエリアス(実験 2)と比較すると明確に減少したとは言えない。失活したかはわからなかった。

○実験 2：飲料水を用いた pH の変化による AAO の失活条件

AA 溶液の 2 分の 1 を、コココーラ (pH2.85)、アクエリアス (pH3.63)、紅茶 (pH5.60) に変え実験 1 と同様に行った。

結果

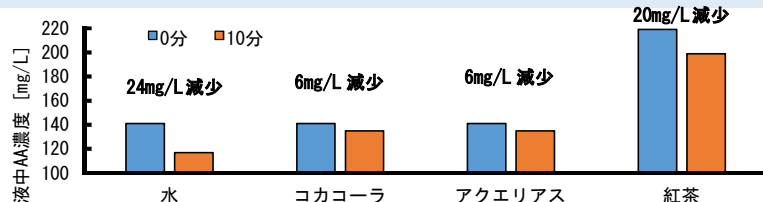


図3 リンゴ果汁20mL加えた時の飲料水によるアスコルビン酸濃度変化

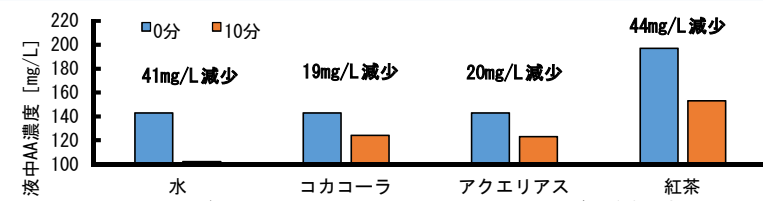


図4 リンゴ果汁50mL加えた時の飲料水によるアスコルビン酸濃度変化

考察

飲料水を用いて pH を小さくしても AAO は失活する。また、pH3.63 でも AAO は失活する。(先行研究 pH3 で失活、pH4 では失活しない)

仮説 塩化ナトリウムが液中で電離しイオンになることでタンパク質の構造を維持する水素結合などの静電的な結合を崩し、同じ物質量の砂糖を溶かしてもアスコルビン酸酸化酵素は失活しない。

○実験 4：塩分濃度と砂糖の変化による AAO の失活条件

0.5%、1%、5%、15%、25%食塩水と 5%、15%食塩水に含まれる食塩と物質量の等しい砂糖を加えた砂糖水を用いて実験 3 と同様に行った。

結果

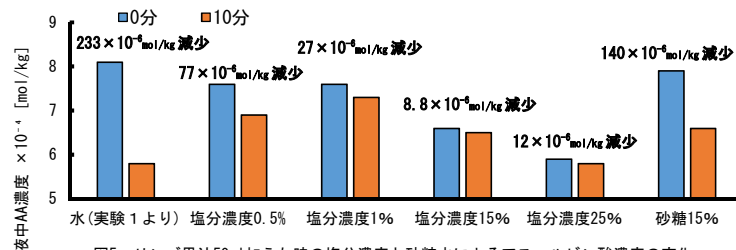


図5 リンゴ果汁50mL加えた時の塩分濃度と砂糖水によるアスコルビン酸濃度の変化

考察

塩分濃度がアスコルビン酸酸化酵素に影響を与える可能性は大きい。仮説が正しいと言える。

○結論：飲料水を用いて溶液の pH を小さくしても、先行研究と同様に AAO は失活するとわかった。pH3.63 でも AAO は失活する。

○今後の課題

1%、5%以外の食塩水を用いた実験やリンゴ果汁 20mL を加える実験を行い、塩分濃度の変化が AAO に与える影響について結論を出す。

○参考文献

“アスコルビナーゼの活性について” 岐阜県立恵那高等学校 2013-08-22
<https://school.gifu-net.ed.jp/ena-hs/ssh/H24ssh/sc3/31218.pdf>

○謝辞

石川県立大学の平山琢二先生には、測定器「RQ フレックス」をお貸しいただき、その使用方法をご指導いただきました。