

加熱処理がカシスアントシアニンに与える影響

Influence of the anthocyanins in blackcurrant by heat treatment

高橋 匡

カシスの特徴的な色は、主として4種類の色素成分（アントシアニン）で構成されており、そのアントシアニンには抗酸化活性に加え、末梢血管の血流改善効果などの機能性が知られている。そこで、食品加工で行われる一般的な加熱処理（殺菌、乾燥）の条件が、カシスに含まれるアントシアニン量に与える影響を明らかにするための試験を行った。

図1にはカシスペーストの加熱に伴うアントシアニンの変化を示した。ここでは、アントシアニン4成分の合計量を算出し、加熱前の含有量を100とした比率で示したが、時間の経過に伴ってアントシアニンは減少すること、また、60℃、80℃、100℃と加熱温度が高くなるほど、残存率が低くなることが確認された。図2には凍結乾燥粉末と80℃で乾燥した粉末のアントシアニン含有量を示した。結果のとおり、凍結乾燥粉末に比べ、80℃で乾燥した粉末はアントシアニンが50%以下に減少しており、加熱温度の影響が大きいことが示された。

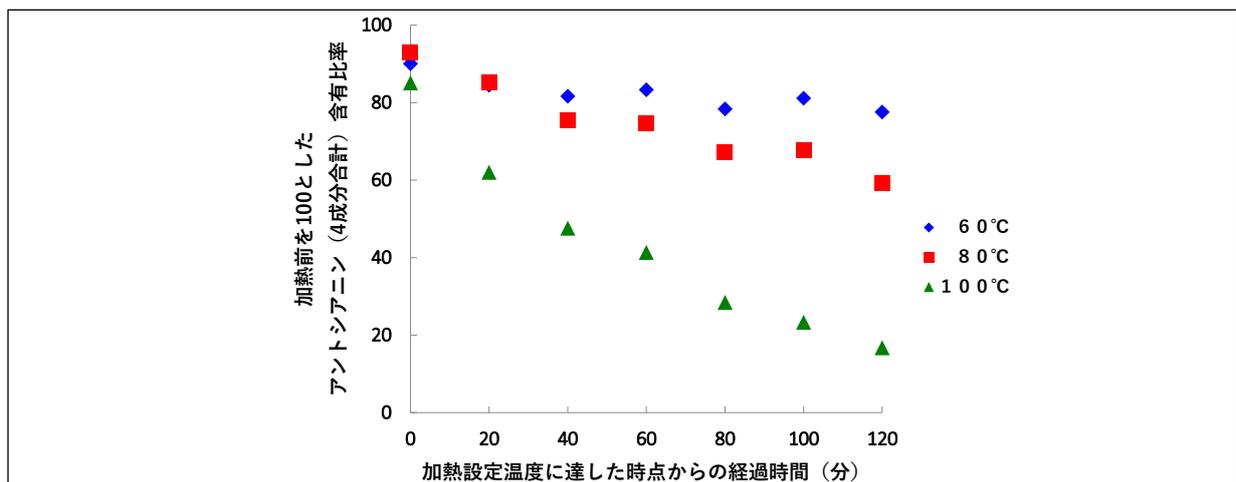


図1 カシスペーストの加熱時間に伴うアントシアニン変化

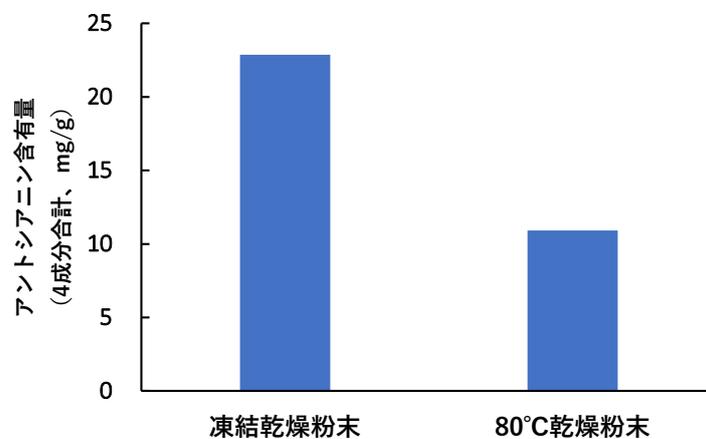


図2 乾燥方法によるアントシアニン含有量の違い

1. はじめに

カシスが有する爽やかな酸味や鮮やかな色合いを特徴とした加工品が増えている。カシスの特徴的な色は、主として4種類の色素成分（アントシアニン）で構成されており、そのアントシアニンには抗酸化活性に加え、末梢血管の血流改善効果などの機能性が知られている。そこで、食品加工で行われる一般的な加熱処理（殺菌、乾燥）の条件が、カシスに含まれるアントシアニン量に与える影響を明らかにするための試験を行った。

2. 実験方法等

2. 1 実験試料

青森県内で栽培、収穫されたカシスを使用した（使用直前まで -80°C で保管）。

2. 2 実験方法

冷凍保管しておいたカシスを解凍し、ワーリングブレンダーを用いてペースト状とし、ペースト状態での加熱処理と乾燥粉末処理を別々に行った。

ペースト加熱処理では、50mL チューブにペースト試料 20g を取り、試験管立てに入れた状態で温度を設定した水中に静置して加温した。加温時の設定温度は 60°C 、 80°C 、 100°C の3条件とした。加熱を開始してそれぞれのペースト品温が設定温度より 2°C 低い温度に達した時点を0分とし、20分おきに最長で2時間まで順次試料を回収して -80°C で保管した。

一方、乾燥粉末化は凍結乾燥と通風乾燥で行った。凍結乾燥には凍結真空乾燥機（アルバック、DFM-10N-04）を使用し、通風乾燥にはセラミックヒーター乾燥機（いすゞ製作所、ISS-30-1）を使用して、 80°C で10時間処理し、それぞれの乾燥物を得た。その後、いずれもワーリングブレンダーで粉碎し、目開き $150\mu\text{m}$ のふるいを通して乾燥粉末とした。

2. 3 アントシアニン分析

試料に抽出溶媒（1%塩酸/メタノール）を加えてホモジナイズし、室温下で振とう抽出後、遠心分離後の上清をメスフラスコに回収した。続けて遠心物に対して同様の抽出操作を2回繰り返し、先の上清と合わせ抽出溶媒を用いて定容後、フィルターろ過（ $0.45\mu\text{m}$ 、PTFE）し分析溶液とした。

アントシアニン分析は、野口らの方法¹⁾を参考に、以下の条件で行った。

<測定条件>

- ・カラム：日立、LaChrom C18-AQ、 $5\mu\text{m}$ 、 $4.6\times 250\text{mm}$
- ・カラム温度： 40°C
- ・流速：1.5mL/分
- ・検出波長： 540nm
- ・注入量： $20\mu\text{L}$
- ・移動相：2%リン酸（A）、2%リン酸：アセトニトリル=2：8（B）
- ・グラジエント：0-20分（10%→18%B）

<HPLC 構成>

- ・高速液体クロマトグラフ（日立、LaChrom Elite）
- ・送液ポンプ（日立、L-2130）
- ・オートサンプラ（日立、L-2200）
- ・カラムオープン（日立、L-2300）
- ・UV-VIS 検出器（日立、L-2420）
- ・データ処理システム（日立、D-2000 Elite 形 HPLC システムマネージャ）

<定量方法>

- ・標準物質：デルフィニジン-3-グルコシド、デルフィニジン-3-ルチノシド、シアニジン-3-グルコシド、シアニジン-3-ルチノシド（いずれも長良サイエンス株式会社製）
- ・各標準物質で検量線を作成し、測定試料の各ピーク面積値から含有量を算出した。

3. 結果および考察

カシスペーストの加熱に伴うアントシアニン量の変化を図1に示した。ここでは、アントシアニン4成分の合計量を算出し、加熱前の含有量を100とした比率で示した。結果のとおり、時間の経過に伴ってアントシアニンは減少し、60℃、80℃、100℃と加熱温度が高くなるほど、残存率が低くなることが確認された。

清涼飲料水の製造基準に定められている殺菌条件は「pH4.0未満のもの殺菌にあつては、その中心部の温度を65℃で10分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法で行うこと」とされており、カシスのみを原料としたジュースの場合、pHが4を上回ることはほぼ無いことから、アントシアニンを保持したい場合は過度な殺菌条件とならないよう留意する必要がある。また、加熱前のペーストと100℃で120分加熱したペーストを並べて比較したところ（写真1）、色調の違いは感じられるもののアントシアニン含量に5倍もの差があるようには見えず、目視による判断は難しいと思われた。

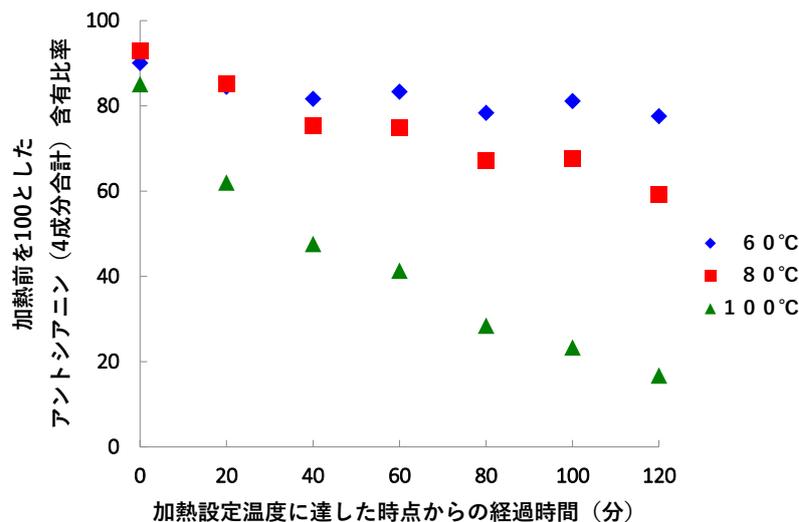


図1 加熱時間に伴うアントシアニンの変化



写真1 カシスペースト（左：加熱前、右：100℃加熱、120分後）

次に、乾燥方法の異なる粉末試料のアントシアニン含有量を図2に示した。その結果、凍結乾燥粉末に比べ、80℃で乾燥した粉末はアントシアニンが50%以下に減少していたことから、前述のペーストと同様に加熱温度が影響したものと思われた。また、2つの乾燥粉末を並べて撮影した写真2からも分かるように、凍結乾燥試料に比べ、80℃乾燥処理によって色合いが濃くなっていることが確認された。

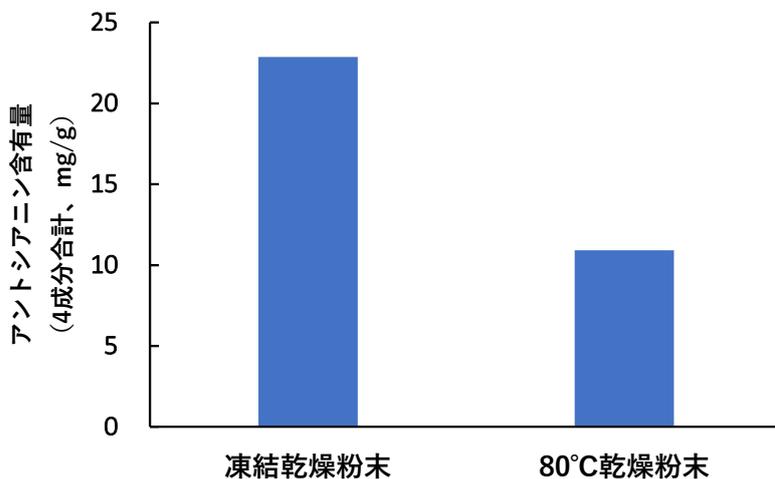


図2 乾燥方法によるアントシアニン含有量の違い

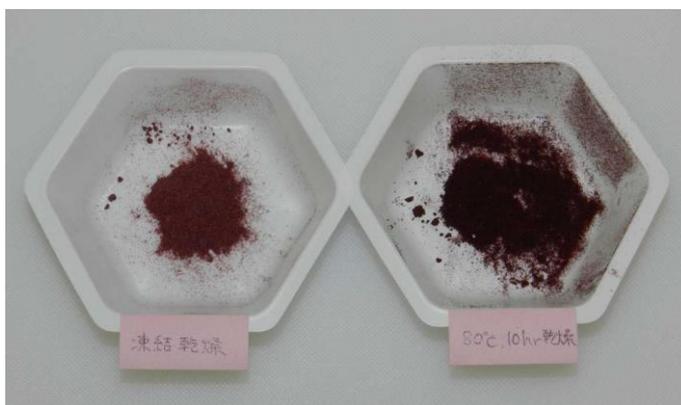


写真2 カシス乾燥粉末（左：凍結乾燥、右：80℃乾燥）

4. まとめ

- 1) カシスペーストを加熱処理した場合、カシスに含まれるアントシアニン4成分の合計量は、時間の経過に伴って減少し、60℃、80℃、100℃と加熱温度が高くなるほど、アントシアニンが減少しやすいことが確認された。
- 2) 乾燥方法の異なる粉末中のアントシアニン含有量を分析したところ、凍結乾燥粉末に比べ、80℃乾燥した粉末は50%以下に減少していた。

5. 参考文献

- 1) 野口茜、武田俊之、渡辺剛、保井久子、カシスエキスの抗インフルエンザウイルス作用、信州大学農学部紀要、第44巻、第1・2号、1-8、(2008)