

食品中の褐変物質の精製と機能性に関する研究

高山 侑樹

1. 緒言

食品を加熱・貯蔵すると全体的に茶色く変化することがある。これを褐変という。褐変反応の一つであるメイラード反応により生成される褐変物質メラノイジンは、抗酸化作用¹⁾や抗変異原作用²⁾、整腸作用³⁾などを有することが知られている。しかしながら、メラノイジン本体の分子構造や化学的性質についての解明は進んでおらず、不明な点も多い。また、褐変物質の生成には、メラノイジンの生成条件である糖とアミノ酸・タンパク質以外の成分も関与するため、得られた全ての褐変物質がメラノイジンであるとは言い難い。

そこで、本研究では、メラノイジンを含む褐変物質の性質を明らかにするため、褐変物質を比較的多く含有しているコーヒーと麦茶に着目し、複数の分画操作を組み合わせることで、褐変物質の精製を試み、併せて機能性についても検討した。

2. 実験方法

2.1 実験試料

コーヒー及び麦茶を 24 時間透析（分画分子量：3,500）させたものを逆相吸着剤 HP-20 にて水溶出したものを「水面分」とし、20%、40%、60%メタノールで溶出し混合したものを「20-60% MeOH 画分」として比較検討した。

2.2 全糖の定量

アンスロン硫酸法により求め、グルコース相当量として算出した。

2.3 ゲル濾過 HPLC による粗画分の分析

TSKgel Super SW3000 (i. D. 4.6×30cm) にかかけ（流速 0.35ml/min、試料量 5 μ l）、280nm（タンパク質検出波長）と 405nm（メラノイジン検出波長）で分析した。

2.4 ポリフェノール定量法

Folin-Denis 法にて総ポリフェノールを定量した。

2.5 抗酸化能測定法

DPPH ラジカル消去法および ABTS ラジカル消去法にて抗酸化活性を評価した。

2.6 Fe²⁺捕捉能

バゾフェナントロリンジスルホン酸二ナトリウムによる比色定量法で評価した。

3. 結果および考察

3.1 全糖量

コーヒーと麦茶ともに、水画分が 20-60%MeOH 画分より有意に高値を示した。

3.2 ゲル濾過 HPLC 分析

コーヒーの水画分と 20-60%MeOH 画分では、検出波長 280nm、405nm のそれぞれにおいて、やや重なるように別のピークが検出された。麦茶の水画分と 20-60%MeOH 画分では、検出波長 280nm、405nm のそれぞれにおいて別のピークが検出された。

3.3 ポリフェノール含有量

コーヒーと麦茶ともに、20-60%MeOH 画分が水画分に比べ高値を示した。

3.4 抗酸化能

DPPH ラジカル消去法、ABTS ラジカル消去法の両方で、コーヒーと麦茶の 20-60%MeOH 画分の方が水画分より抗酸化能が強いことを示した。

3.5 Fe²⁺捕捉能

コーヒーと麦茶ともに、対照に比べ水画分、20-60%MeOH 画分で有意に強い Fe²⁺捕捉能を示した。特にコーヒーの 20-60%MeOH 画分が最も強い Fe²⁺捕捉能を示した。

以上のことから、①透析と逆相吸着剤 HP-20 を併用すると性質が異なる褐変物質が得られたため、褐変物質の精製が可能であると推察された。②コーヒーと麦茶の水画分で全糖量が多く定量されたことから、糖のみで反応するカラメル化反応で生成された褐変物質を多く含むことが推察された。特に麦茶の水画分は、カラメル化反応で生成された褐変物質の割合が高いと推察された。③20-60%MeOH 画分では、特にコーヒーで強い抗酸化能、Fe²⁺捕捉能を示し、総ポリフェノール含有量も高いことが確認された。麦茶でも水画分に比べて抗酸化能、Fe²⁺捕捉能で強い活性を示したが、コーヒーより強い活性を示さなかったことや総ポリフェノール含有量がそれほど多くないことから、メイラード反応で生成される褐変物質メラノイジンよりもコーヒーに含まれるクロロゲン酸や麦茶に含まれる没食子酸などのポリフェノール類が反応して生成された褐変物質が抗酸化能や他の機能性に大きく関与すると推察された。④コーヒーはクロロゲン酸が関与した褐変物質メラノイジンの割合が高く、麦茶は褐変物質メラノイジンの割合が高いことが推察された。

参考文献

- 1) Borrelli, R. C., Visconti, A., Mennella, C., Anese, M., Fogliano, V., Chemical characterization and antioxidant properties of coffee melanoidins, *J. Agric. Food Chem.*, **50**, 6527-6533 (2002).
- 2) Chuyen, N. V., Maillard reaction and food processing, *Adv. Exp. Med. Biol.*, **434**, 213-235 (1998).
- 3) Borrelli, R. C., Fogliano, V., Bread crust melanoidins as potential prebiotic ingredients, *Mol. Nutr. Food Res.*, **49**, 673-678 (2005).