

機能的天然色素素材開発に向けた黒ウコン色素の化学構造解明と安定性に関する研究

奈良女子大学生生活環境学部食物栄養学科・教授 菊崎 泰枝

■ 目的

黒ウコン (*Kaempferia parviflora*) は原産国のタイで長年民間薬や飲料等の着色に利用されてきたショウガ科植物で、日本でもこの数年その機能的な研究が進み、老化予防素材として注目されている。筆者らもこれまでに黒ウコン根茎から 29 種の化合物を単離・構造決定し、その特徴的成分である 13 種のポリメトキシフラボノイドの化学構造と α -グルコシダーゼ阻害作用、抗変異原性および抗アレルギー作用との関連を明らかにしてきた。一方で、黒ウコンのもうひとつの特徴である紫色の色素についての知見はない。そこで、色素を抽出し熱安定性を調べたところ、水溶性で高い熱安定性を示したことから、天然着色料としての利用が可能と考えた。本研究では、熱安定性に寄与する黒ウコンの色素成分の構造を明らかにし、機能的な高い天然色素素材への利用を見据え、その基礎的知見を得ることを目的とした。

■ 方法

1. 黒ウコン乾燥根茎を酸性含水メタノールで抽出し、メタノールを除去後酢酸エチルと水で分配し、水溶性の粗色素 A を得た。粗色素 A を MCI ゲルを担体としたカラムクロマトグラフィー (c.c.) に供し水溶出させたのち、酸性含水メタノールで溶出し、さらにセファデックス LH-20c.c. で分子サイズの順に分画した。分子サイズの小さい画分について ODS c.c. を繰り返し行い、2 種の化合物を単離し機器分析を行った。
2. 各色素画分をクエン酸緩衝液に溶解し、常法によって色価を測定した。色価を 60 換算になるように調製した色素液を 90°C で保存し、経時的に 500 ~ 550nm の吸光度を測定して退色率を算出した。
3. 色素画分を 100°C で 3 時間塩酸加水分解した。酵素分解は pH5.0 の酢酸緩衝液中で 1 ~ 3 時間、37°C の条件で行った。HPLC や TLC によって加水分解物の分析、定量を行った。

■ 結果および考察

黒ウコン乾燥根茎を酸性含水メタノールで抽出し脂溶性成分を除去した粗色素 A の収率は 13.2% で、このうちの 82% は非色素水溶性画分であった。18% の色素画分を分子サイズによって分画し、色価と熱安定性を測定したところ、分子サイズの小さい画分ほど色価が高く、逆に熱安定性が低い傾向を示した。分子サイズの小さい画分からペオニジン 3-O-ルチノシドとマルビジン 3-O-ルチノシドを単離・構造決定し、さらに数種のアントシアニンの存在がわかった。また、これらのアントシアニンの性質が分子サイズの小さい画分の色価と熱安定性を反映していた。一方、熱安定性の高い分子サイズの大きな画分は重合体で、酸および酵素加水分解物の分析により、重合体の一部としてペオニジン、マルビジン、シアニジンおよびルチノースを含むことが判明したが、今後、分子量および未解明の部分構造を明らかにし、重合体の構造の全容を解明する必要がある。

■ 結語

黒ウコン根茎色素は、低分子のアントシアニンと低分子アントシアニンを部分構造にもつ重合体で形成され、熱安定性には重合体の寄与が大きいことがわかった。