

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
既存添加物の安全性確保のための規格基準設定に関する研究
（H26-食品-一般-001）

平成26～28年度分担総合研究報告書

研究分担課題：既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究
研究分担者 天倉 吉章 松山大学薬学部 教授

要旨 既存添加物名簿に記載されている生コーヒー豆抽出物,ゲンチアナ抽出物,モウソウチク抽出物,カキ色素の品質規格作成のための化学的検討として,製品中の含有成分について精査した.各種カラムクロマトグラフィーによる分離精製を繰り返し,生コーヒー豆抽出物から19種の化合物を単離,構造解析し,主検出成分を明らかにした.またDPPHラジカル消去活性を指標に有効成分について考察した.ゲンチアナ抽出物からは17種の化合物を単離,構造解析し,主成分,定性試験,定量分析について提案した.モウソウチク抽出物からは12種の化合物を単離,構造解析し,主検出成分について考察した.カキ色素については,縮合型タンニン高分子画分の存在が示唆されたため,製品中の平均分子量について検討した.これら結果に基づき,各添加物製品含有成分について,化学的特徴を考察することができた.

研究協力者

好村 守生 松山大学薬学部 講師
杉脇 秀美 松山大学薬学部 嘱託職員

A. 研究目的

既存添加物の多くは植物抽出物であり,多数の成分が含まれているため,その品質管理には詳細な成分解析に基づいた規格作成が必要であるが,未検討なものについては,その精査が求められる.本研究では,成分規格が設定されていない生コーヒー豆抽出物,ゲンチアナ抽出物,モウソウチク抽出物,カキ色素について,品質規格作成のための基礎的データの集積を目的に,製品中の含有成分について検討した.

B. 研究方法

生コーヒー豆抽出物,ゲンチアナ抽出物,モウソウチク抽出物,カキ色素について,それぞれ各種カラムクロマトグラフィー（YMC gel ODS-AQ, Sephadex LH-20, Chromatorex ODS等）による分離・精製を繰り返し,化合物の単離を行った.単離した各化合物については,機器分析データの標品との直接比較あるいは文献値との

比較によって化合物の同定,構造解析を行った.高分子画分の分析はゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）により行った.

C. 研究結果及び考察

生コーヒー豆抽出物から,19種の化合物〔3-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,4-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,5-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid (chlorogenic acid),3-*O*-*trans*-feruloylquinic acid,4-*O*-*trans*-feruloylquinic acid,5-*O*-*trans*-feruloylquinic acid,caffeine,3,4-di-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,4,5-di-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,*trans*-*p*-coumaroyl-L-tryptophan,3,5-di-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,ethyl chlorogenate,3-*O*-*trans*-feruloyl-5-*O*-*trans*-caffeoylquinic acid,*trans*-caffeoyl-L-tryptophan,vanillin,3-*O*-*trans*-caffeoyl-4-*O*-*trans*-feruloylquinic acid,4-*O*-*trans*-caffeoyl-5-*O*-*trans*-feruloylquinic acid,*trans*-feruloyl-L-tryptophan,*trans*-caffeoyl-L-tryptophan methyl ester〕を単離した.本検討から,主検出成分はcaffeine及びchlorogenic acidであり,またDPPHラジカル消去活性を指標とした酸化防止能の結果から,有効成分はchlorogenic acidをはじめと

するカフェー酸誘導体であることが示唆された。

ゲンチアナ抽出物からは、17 種の化合物〔anofinic acid, 2-methoxyanofinic acid, 5-hydroxymethyl-2-furfural, 2,3-dihydroxybenzoic acid, furan-2-carboxylic acid, loganic acid, gentiopicroside, isovitexin, sweroside, vanillic acid, gentisin, isogentisin, 6'-*O*-glucosylgentiopicroside, gentisin 7-*O*-primeveroside, isogentisin 3-*O*-primeveroside, swertiajaposide D, loganic acid 7-(2'-hydroxy-3'-*O*-β-D-glucopyranosyl)benzoate〕を単離し、確認試験として HPLC 及び TLC による定性、定量分析について、gentiopicroside 及び amarogentin を指標成分として分析する方法を提案した。

モウソウチク抽出物からは、11 種の化合物〔5-hydroxymethyl-2-furfural, 4-hydroxybenzoic acid, *p*-coumaric acid, *trans*-ferulic acid, *N,N'*-diferuloylputrescine, arbutin, tachioside, isochlorogenic acid, 3,4'-dihydroxypropiophenone 3-*O*-glucoside, koaburaside, lyoniresinol 9'-*O*-glucoside, propiophenone 4'-*O*-primeveroside〕を単離し、その構造を明らかにした。また、単離した化合物を標準品として HPLC 分析を行った結果、主成分として *p*-coumaric acid, 3,4'-dihydroxypropiophenone 3-*O*-glucoside, lyoniresinol 9'-*O*-glucoside を検出した一方、本製品中の主成分とされる 2,6-dimethoxy-1,4-benzoquinone はマイナー成分として観察されるのみであった。他の製品を分析し製品間における成分比較を行った結果、3 製品間で共通の成分が観察され、本研究で明らかにした成分が指標成分の候補となり得ることが考察されたが、ピークが検出されない製品もあり、製品間でのばらつきが認められた。また、既存添加物名簿において主成分とされる 2,6-dimethoxy-1,4-benzoquinone は今回の測定条件ではいずれの製品中にもほとんど検出されず、製品の同等性確保のためにも指標成分の提案が示唆された。

カキ色素については、製品の分離精製を繰り返し、HPLC でほぼ 1 ピークのフラクションを得

ることができたが、機器分析により構造解析を試みたところ、夾雑物が認められさらなる精製を計画中である。一方、製品には構造不特定の縮合型タンニン類が含まれることが示唆されたことから、高分子領域の分子量について GPC により測定し、重量平均分子量約 20 万であることが明らかとなった。今後これらの構造的特徴についても検討を要する。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Amakura Y, Yoshimura M, Yoshida T, Tada A, Ito Y, Yamazaki T, Sugimoto N, Akiyama H, “Chromatographic evaluation of the components of grape skin extract used as food additives”, *Jpn. J. Food Chem. Safety*, 22, 108-114 (2015).
- 2) Amakura Y, Yoshimura M, Morimoto S, Yoshida T, Tada A, Ito Y, Yamazaki T, Sugimoto N, Akiyama H, “Chromatographic evaluation and characterization of components of gentian root extract used as food additives”, *Chem. Pharm. Bull.*, 64, 78-82 (2016).

2. 学会発表

- 1) 天倉吉章, 好村守生, 森本沙羅, 吉田隆志, 多田敦子, 伊藤裕才, 杉本直樹, 山崎壮, 穠山浩, 既存添加物ゲンチアナ抽出物の成分研究, 日本食品化学学会第 20 回総会・学術大会, 2014 年 5 月 (東京)
- 2) 好村守生, 越智啓介, 多田敦子, 杉本直樹, 穠山浩, 天倉吉章, 既存添加物「モウソウチク抽出物」の成分研究, 日本生薬学会第 62 回年会, 2015 年 9 月 11 日 (岐阜)
- 3) 吉田晴菜, 杉脇秀美, 好村守生, 島村智子, 受田浩之, 多田敦子, 西崎雄三, 杉本直樹, 穠山浩, 佐藤恭子, 天倉吉章, 既存添加物「生コーヒー豆抽出物」活性画分の成分解析, 第 54 回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会中国四国支部学術大会, 2015 年 10 月 31 日 (高知)
- 4) 天倉吉章, 吉田晴菜, 杉脇秀美, 好村守生, 多田敦子, 西崎雄三, 杉本直樹, 佐藤恭子, 穠

山 浩，既存添加物「生コーヒー豆抽出物」の成分研究，日本食品化学学会第 22 回総会・学術大会，2016 年 6 月 3 日（高知）

H. 健康危機情報
なし

G. 知的財産権の出願，登録状況
なし