

コーヒーの焙煎時間による機能性成分 含量モニタリング

岩田 奈津紀

ユーザーベネフィット

- ◆ マルチデータレポートを活用することにより、複数分析の結果レポートを迅速かつ効率的に作成できます。
- ◆ 分析結果の転記とグラフの作成を自動で行い、人為的ミス防止します。

■はじめに

コーヒーには酸性から塩基性までの異なる物性の機能性成分が含まれています。アプリケーションニュースNo. 01-00280-JPでは、Shim-pack Scepter™ PFPPを用いたコーヒーに含まれる機能性成分の一斉定量分析法をご紹介します。

一方で、コーヒーに含まれる機能性成分の内、トリゴネリンは、コーヒー豆の焙煎によって減少することが知られています。また、クロロゲン酸はコーヒー豆の焙煎によって加水分解され、カフェイン酸やキナ酸を経てピロカテコールへ変化することが知られています¹⁾。

ここでは、焙煎時間に伴うコーヒー中の機能性成分の変化をマルチデータレポートに自動転記した例をご紹介します。

■焙煎時間の異なるコーヒーの分析

図1に対象成分であるトリゴネリン、ピロカテコール、クロロゲン酸、カフェイン酸の構造式を示します。

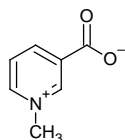
焙煎時間の異なる市販コーヒーの挽き豆10 gを150 mLの熱湯で抽出した液をサンプルとしました。0.2 μmのメンブランフィルターで過後、超純水で10倍希釈し、HPLCに供しました。なお、焙煎時間は150秒から210秒までの20秒ごとの4条件とし、焙煎温度は250℃としました。

表1に分析条件を、図2および図3に焙煎時間の異なるコーヒーのクロマトグラムを示します。

表1 分析条件

System	: Nexera lite
Column	: Shim-pack Scepter PFPP-120*1 (150 mm×4.6 mm I.D., 3 μm)
Flow rate	: 1.0 mL/min
Mobile phase	: A) 20 mmol/L Sodium phosphate buffer (pH 2.6) B) Acetonitrile
Time Program	: 0%B (0.00-1.00 min)→10%B (4.00 min) →20%B (10.00-12.00 min) →70%B (12.01-13.00 min) →0%B (13.01-18.00 min)
Mixer	: 180 μL
Column temp.	: 25 °C
Injection volume	: 5 μL
Vial	: SHIMADZU LabTotal™ for LC 1.5 mL, Glass*2
Detection (PDA)	: Ch1 : 270 nm, Ch2 : 325 nm (SPD-M40)

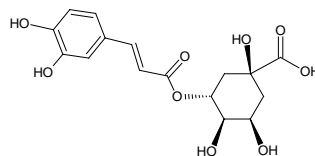
*1 P/N: 227-31057-05 *2 P/N: 227-34001-01



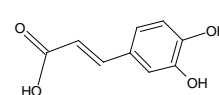
Trigonelline



Pyrocatechol

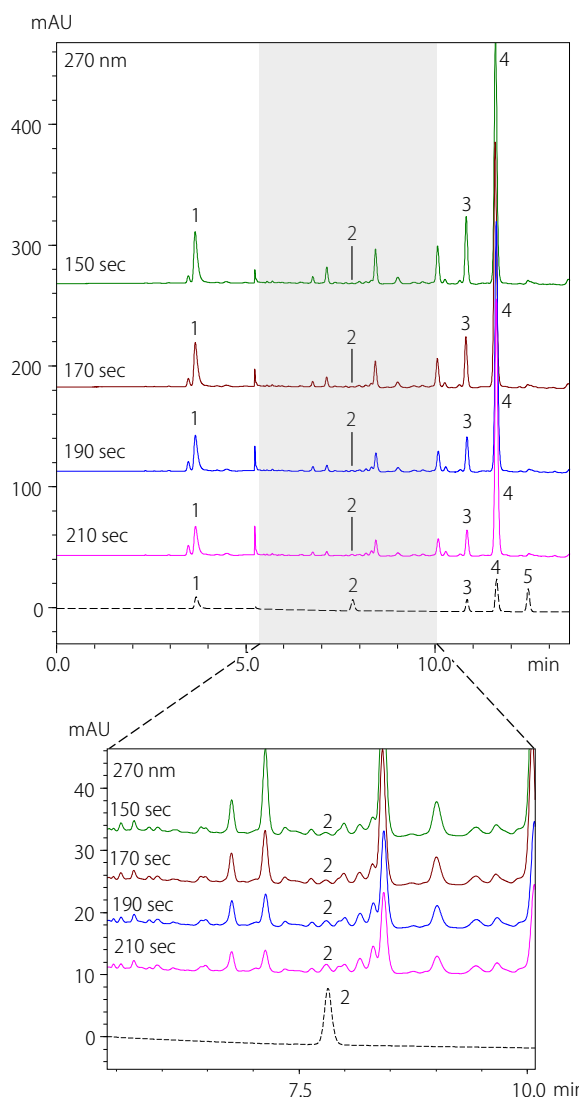


Chlorogenic acid



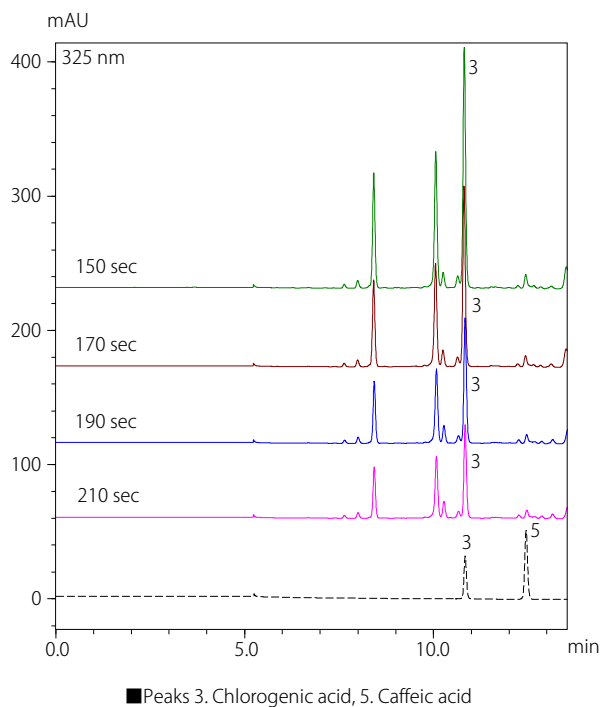
Caffeic acid

図1 対象成分4種類の構造式



■Peaks 1. Trigonelline, 2. Pyrocatechol, 3. Chlorogenic acid, 4. Caffeic acid 5. Caffeic acid

図2 焙煎時間の異なるコーヒーのクロマトグラム (270 nm)
(実線：コーヒー、破線：標準溶液)



■ Peaks 3. Chlorogenic acid, 5. Caffeic acid

図3 焙煎時間の異なるコーヒーのクロマトグラム (325 nm)
(実線：コーヒー、破線：標準溶液)

■ 検量線

対象の5成分について検量線を作成したところ、いずれも寄与率 $r^2=0.9999$ 以上と良好な直線性が得られました。図4に、代表してトリゴネリンとピロカテコールの検量線を、表2に全成分の検量線濃度範囲と寄与率を示します。

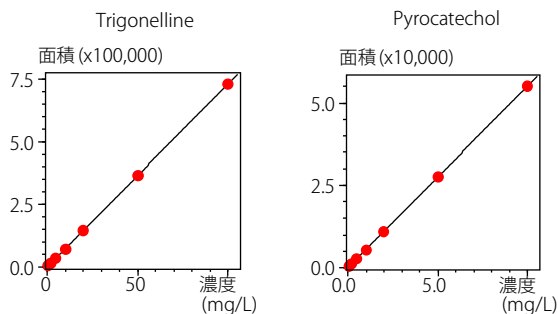


図4 検量線

表2 検量線濃度範囲と寄与率 (r^2)

Compound	Conc. range (mg/L)	r^2
Trigonelline	1-100	0.99999
Pyrocatechol	0.1-10	0.99999
Chlorogenic acid	1-100	0.99999
Caffeine	1-100	0.99999
Caffeic acid	0.1-10	0.99999

Nexera、Shim-pack Scepter、SHIMADZU LabTotalおよびLabSolutionsは、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。

■ マルチデータレポート*3の活用

マルチデータレポートは、バッチ分析が終了すると同時にその結果を表計算ファイルに自動的に転記する機能です。バッチ再解析時にも利用できるため、既に分析が終了したデータを自動転記することも可能です。この機能は、手作業による転記にかかる時間、および、人為的ミス等転記にかかるあらゆるリスクを排除することができます。

本稿では、焙煎時間の異なるコーヒーの分析結果からマルチデータレポートを使い、自動的に表計算ファイルを作成しました(図5)。図5のように焙煎時間を横軸に機能性成分の濃度を縦軸にプロットした濃度変化を表すグラフを作成することも可能です。そのグラフから、焙煎時間の増加によって、トリゴネリンとクロロゲン酸は減少し、ピロカテコールは増加しました。一方で、カフェインの濃度は焙煎時間によらずほぼ一定であることがわかりました。

*3 マルチデータレポートはLabSolutions™ DB/CS に対応

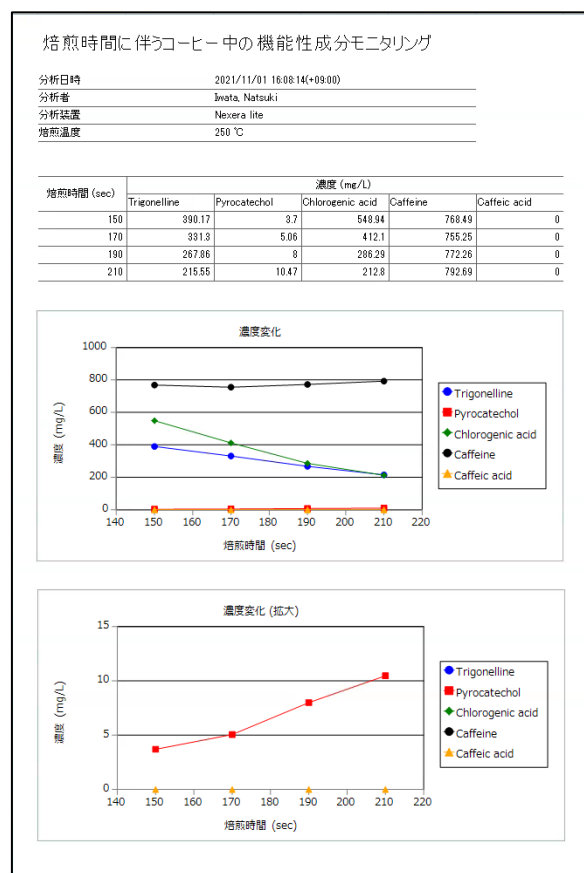


図5 マルチデータレポート

■ まとめ

マルチデータレポートを活用することにより、既報アプリケーションニュース (No. 01-00280-JP) で開発した分析条件を用いて、コーヒーの焙煎時間による各機能性成分の含有量をモニターすることができました。以上より、機能性成分を含む食品分野の研究開発に役立つことが期待されます。

[参考文献]

1) M. Kamiyama, J.K. Moon, H.W. Jang, T. Shibamoto, *J Agric Food Chem.* 63(7), 1996-2005 (2015).