

島津試験 CSC ニュース No.243

コーヒー豆の多面的評価

1. はじめに

コーヒーは、アルコールやお茶と同様に世界中の多くの国で飲用されています。その種類は多く、生産国やその地域、山などの名前、もしくは栽培品種や等級などと組み合わせて名付けられています。これらコーヒーの豆の良し悪しを評価する基準は、生産側においても消費側においても、いろいろな尺度が設定されています。例えば、「風味」「酸味」「苦さ」「後味」「コク」「印象度」「質感」「バランス」等です。今回、不良品と判定された豆、良品で焙煎時期の異なる豆を対象として、品質の違いを定量化できるかどうかを調べるため、以下の分析・測定を試みましたので、その内容を報告します。

小型卓上試験機 EZGraph500N による圧壊試験、弾力性の測定。

おい識別装置 FF-2A によるお味の強さ測定。

熱重量測定装置 TGA-50H による熱重量分析。

乾式自動密度計アキュピックによる密度測定。

2. EZGraph による圧壊試験、弾力性の測定

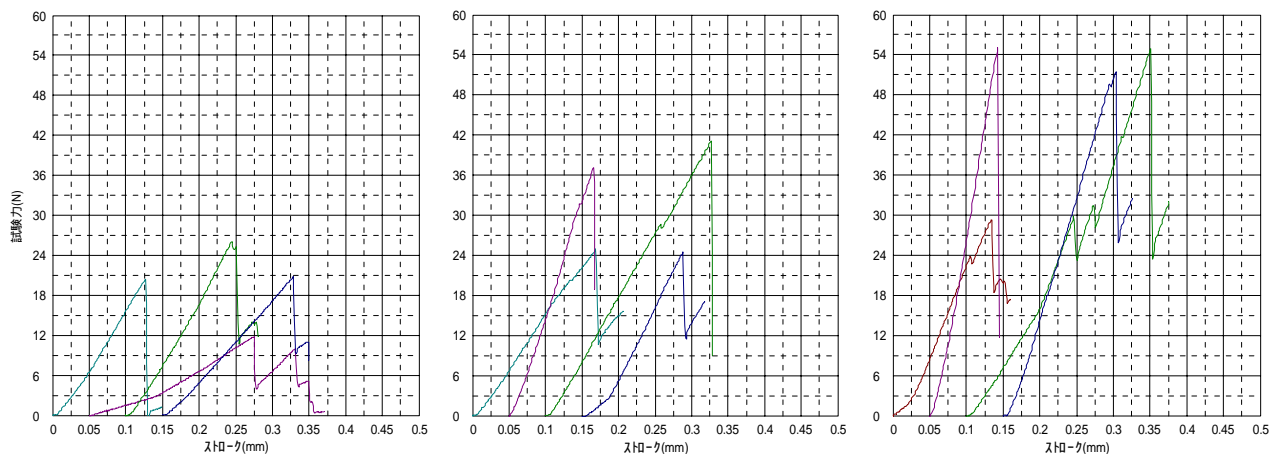
図1は、15mmの圧縮弾性試験治具を使用して圧壊試験を行い、弾力測定をしている様子です。



図1 コーヒー豆の圧壊試験の様様



図2 EZGraph 外観



〔不良コーヒー豆〕

〔コーヒー豆 2004年9月焙煎〕〔コーヒー豆 2005年11月焙煎〕

図3 試験力-ストローク線図

表1 3種コーヒー豆の4回平均値のデータ

| No. | 試料名 | 弾性率 MPa | 最大試験力 N | 最大変位 mm |
|-----|------------------|------------|------------|------------|
| 1 | 不良コーヒー豆 | 136.68 | 19.91 | 0.169 |
| 2 | コーヒー豆 2004.9月焙煎 | 220.91 | 32.09 | 0.162 |
| 3 | コーヒー豆 2005.11月焙煎 | 329.02 | 47.88 | 0.158 |

図3は、各試料について圧壊試験を4回した結果の試験力 - ストローク線図です。また、試験結果の平均値をまとめたものを表1に示します。最大試験力と弾性率は、いずれも2005年11月焙煎 > 2004年9月焙煎 > 不良コーヒー豆の順で明らかな差異が見取れます。つまり、今回の試験が、不良品と良品との区別、あるいは焙煎時期の違いを推定できる可能性を示しています。

3. におい識別装置 FF-2A によるコーヒー豆3検体のにおいの強さ測定

図4に、におい識別装置FF-2Aの外観を示します。

コーヒー豆2ロット、サンプル数5粒をサンプルバッグに入れ、乾燥窒素ガスを充填し、キャップで密閉します。室温下(25℃)で十分放置した後、測定に使用しました。



図4 におい識別装置 FF-2A 外観

図5に、捕集管モードでにおいを検出した10個のセンサ出力値(CH1~10)を、市販の表計算ソフトを使用してグラフ化した結果を示します。出力値は、それぞれのサンプル(コーヒー豆)について3点ずつプロットしてあります。図6は、センサ出力データを用いて、絶対値表現解析(島津オリジナル)を行い、各サンプルのにおいの強さを、官能的なにおいの強さの尺度である「臭気指数」に相当する値(臭気数値相当値)として示したものです。この値が大きいとおい(この場合、コーヒー豆の香り)が強いことになります。図5と図6から、コーヒー豆2005.11月焙煎がもっともおい強く、コーヒー豆2004.9月焙煎と不良コーヒー豆はほぼ同程度という結果となりました。

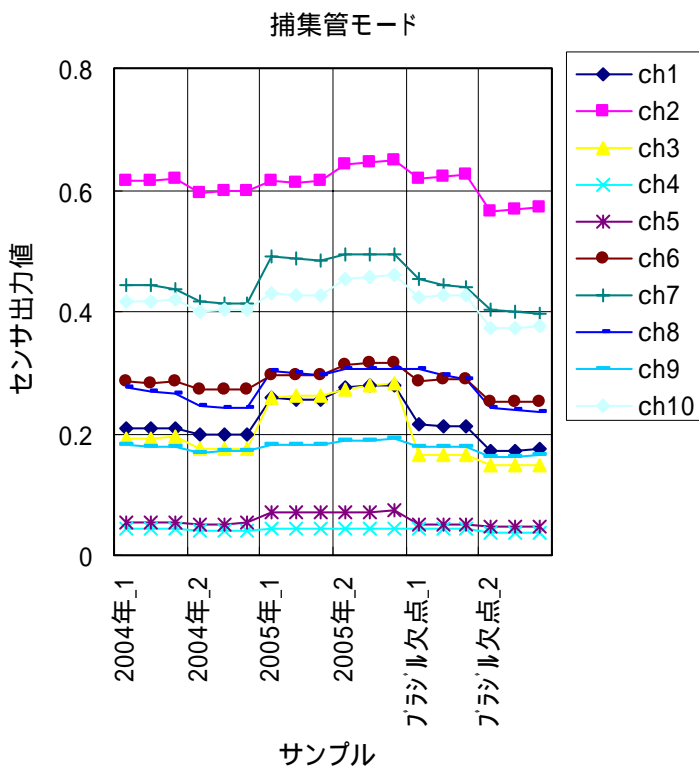


図5 センサ出力 (捕集管モード)

コーヒー豆
絶対値表現ソフト ASmell 条件
スタンダードモード

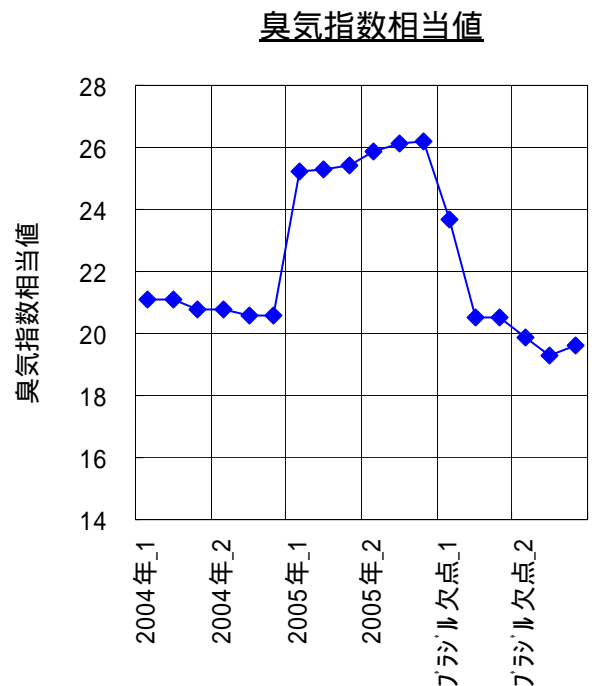


図6 臭気指数相当値

4. 熱重量測定装置 TGA-50H による熱重量分析

それぞれのコーヒー豆を熱重量測定装置 TGA-50H を使用して、熱重量分析を行いました。図7にTGA曲線を示します。30 ~ 180 の間での重量の減少割合を比較すると、

不良コーヒー豆(-3.1%)、コーヒー豆2004.9月焙煎(-2.2%)、コーヒー豆2005.11月焙煎(-1.3%)の順になりました。この結果から、コーヒー豆に含まれる揮発成分(水分含む)の違いが判ります。

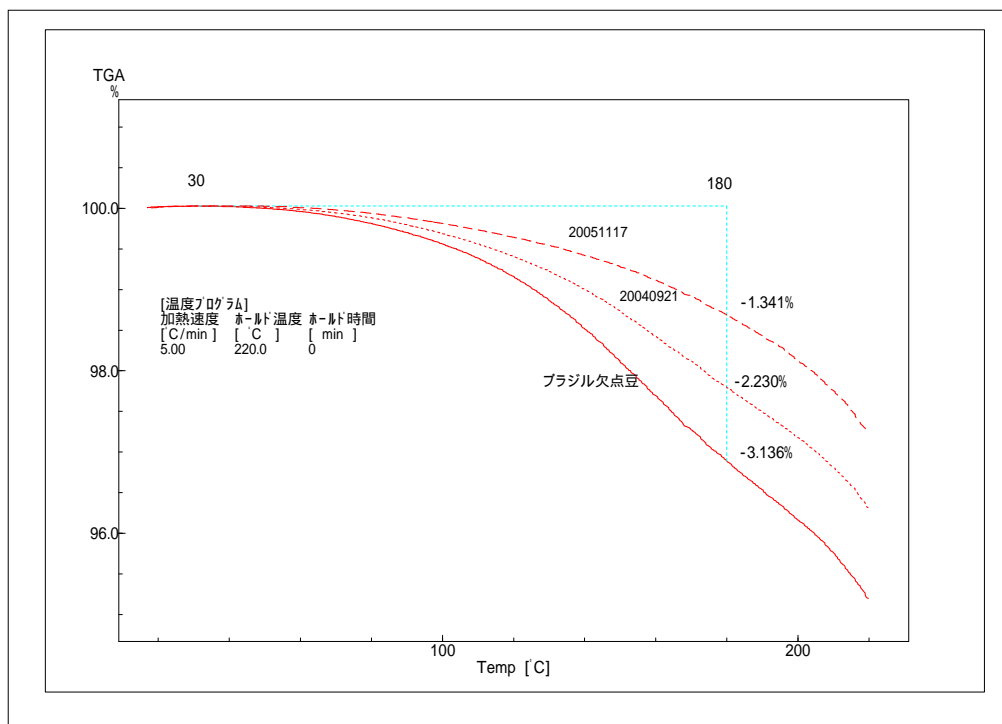


図7 コーヒー豆の TGA 曲線図

5. 乾式自動密度計アキュピックによる密度測定

密度測定は、下記のようにになりました。

| | |
|-----------------|--------------|
| 不良コーヒー豆（未粉碎） | = 0.6905g/cc |
| 不良コーヒー豆（粉碎後） | = 0.7406g/cc |
| 2004年9月焙煎（未粉碎） | = 0.6582g/cc |
| 2004年9月焙煎（粉碎後） | = 0.6762g/cc |
| 2005年11月焙煎（粉碎後） | = 0.7170g/cc |

良品、不良品の区別や、焙煎時期と相関のあるデータは得られていません。なお、粉碎後の密度が未粉碎品より大きくなっているのは、コーヒー豆が閉細孔（内部の空洞）を持つためと考えられます。

6. むすび

上記内容から、焙煎日が新しいほどコーヒー豆の強度が高くなることが判りました。また、においの強さや熱重量分析においても、焙煎時期の違いや良品/不良品の違いなどと相関のある分析データを取得することが出来ました。これらの測定・分析手法は、コーヒー豆の品質を客観的に評価できる可能性があります。

*本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の島津 Web で閲覧できます。
初版発行：2006年7月