

## ショウガ粉末の6-ジンゲロール分析法

作成者： 高知県工業技術センター食品科チーフ 森山 洋憲  
研究員 竹田匠輝

### 1. ショウガおよびジンゲロールについて

ショウガ (*Zingiber officinale*) は、熱帯や温帯の広い地域で栽培されているポピュラーな香辛料のひとつであり、様々な食品の薬味として主に用いられている。根茎の大きさによって小ショウガ群、中ショウガ群、大ショウガ群に分類される。また、栽培、収穫方法の違いにより、根ショウガ、葉ショウガ、芽ショウガに分けられる。小ショウガ群は早生で、分けつ多く、根茎は小さい。貯蔵性に富み、辛味が強く、芽ショウガ、葉ショウガ用とされる。中ショウガ群は分けつやや少なく、生食、漬物用とされる。大



ショウガ群は晩生で分けつ少なく、根茎は大型であり、主として漬物用に用いられる。

オルトメトキシフェノールを基本骨格とする 6-ジンゲロールは、ショウガ根茎に含まれている特有の辛味成分である。ショウガには側鎖長の異なる 8-及び 10-ジンゲロールも含まれている。

### 1. 1 ジンゲロール分析法と分析用サンプル

調製済みのショウガ粉末テストマテリアル 5g

### 1. 2 準備する機器・試薬など

#### (1) 機器等

- ・高速液体クロマトグラフシステム（グラジェント溶出機能、カラム恒温槽、UV 検出器）  
（分析システム例：ウォーターズ製デルタ 600 マルチソルベントシステム、2998 フォトダイオードアレイ検出器、カラムヒーター、Empower2）
- ・逆相クロマトグラフィー用カラム  
（例：ナカライテスク製 COSMOSIL 5C<sub>18</sub>-MS-II 5 μm、150mm×4.6mmI.D.）
- ・超音波装置（例：アズワン US-3R 発振周波数 40kHz、出力 12 W）
- ・試料濾過用フィルター（親水性テフロン膜、ポアサイズ 0.45 μm、13 mm 径）
- ・ディスポ遠心管（50mL 容）
- ・全量フラスコ（10mL、100mL、500mL、10000mL）
- ・ホールピペット（1 mL）

#### (2) 試薬

- ・エタノール（HPLC 用）（例えばナカライ製 HPLC 用 99.5%）
- ・トリフルオロ酢酸（HPLC 用）（例えばナカライ製 34840-34、10 mL）
- ・アセトニトリル（HPLC 用）（例えば ナカライ製 HPLC 用）
- ・純水（HPLC 用）（例：MQ 水）

### 1. 3 標準液などの調製例

#### (1) 6-ジンゲロール標準溶液（0.5mg/mL）

- 1) 6-ジンゲロール標準物質（SIGMA G1046-5MG、分子量：294.39）をエタノールに溶解し、0.5 mg/mL の標準溶液を調製する。  
この標準液を適宜希釈して用いる。

#### (2) 1%トリフルオロ酢酸溶液

- 1) 100mL 全量フラスコに約 50 mL の純水を入れる。
- 2) ホールピペットを用いて 1 mL の HPLC 用トリフルオロ酢酸を採取し、1)で用意したフラスコに入れる。
- 3) 純水で 100mL までメスアップする。

(3) 移動相 A (純水/アセトニトリル/1%トリフルオロ酢酸 (69.95 : 30.00 : 0.05))

- 1) 650mL の純水、300mL の HPLC 用アセトニトリル、50mL の 1%トリフルオロ酢酸をそれぞれ量りとり、混合する。

(4) 移動相 B (純水/アセトニトリル/1%トリフルオロ酢酸 (9.95 : 90.00 : 0.05))

- 1) 40mL の純水、720mL の HPLC 用アセトニトリル、40mL の 1%トリフルオロ酢酸をそれぞれ量りとり、混合する。

#### 1. 4 試料の調製

- 1) 50 mL 容ディスク遠心管に、ショウガ粉末約 0.5 g を精密に秤量する (Ws (g))。
- 2) ホールピペットを用いて遠心管にエタノール 20mL を加える。
- 3) 超音波装置に遠心管を設置し、20 分間の超音波処理を行う。
- 4) 超音波装置から遠心管を取り出し、5 分間放置する。
- 5) 遠心管の上清を採取し、HPLC 分析前処理用フィルター(例えば Millex-LH0.45  $\mu$ m、Cat No. SLLHH13NL) に通過させ、移動相 A で 1~5 倍に希釈 (希釈倍率 : N) する。これを HPLC 用試料溶液とする。

#### 1. 5 HPLC 分析条件

カラム : ナカライテスク製 COSMOSIL 5C<sub>18</sub>-MS-II 5  $\mu$  m、150mm $\times$ 4.6mm I.D.

カラムタイプ : 逆相クロマトグラフィー用カラム

カラム温度 : 40 $^{\circ}$ C

移動相 A : 純水/アセトニトリル/1%トリフルオロ酢酸 (69.95 : 30.00 : 0.05、v/v/v)

移動相 B : 純水/アセトニトリル/1%トリフルオロ酢酸 (9.95 : 90.00 : 0.05、v/v/v)

流量 : 1.0 mL/min

検出波長 : 228 nm

試料注入量例 : 10  $\mu$ L (1.4 試料の調製の項目 5) で得られる HPLC 用試料溶液)。

検出器の設定条件例 : サンプリングレート 10 ポイント/秒、タイムコンスタント 0.4 秒、波長分解能 1.2 nm (高知県工業技術センターの微量成分分離分取システム付属の Waters 製 PDA 検出器 2998 を 2D チャンネルで使用した場合)

グラジエント条件 : 直線的な濃度勾配で下表のように設定する。

時間 (min)	%A	%B
0.00	100	0
20.00	0	100
30.00	0	100
30.01	100	0
40.00	100	0

## 1. 6 計算方法

- 1) 6-ジンゲロール標準物質 (SIGMA G1046-5MG、分子量：294.39) のピーク面積を用いて検量線を作成する。
- 2) 検量線の回帰曲線 (直線を含む) の式を用いて、HPLC 装置に注入した試料溶液中の 6-ジンゲロール濃度 (mg/mL) を算出する (A (mg/mL))。
- 3) 試料溶液中の 6-ジンゲロール濃度 (mg/mL) から、下式によってショウガ粉末サンプル中の 6-ジンゲロール含量 (mg/g) を算出する。

$$6\text{-ジンゲロール含有量 (mg/g)} = 20 \times A \times N \div W_s$$

A : 検量線より求めた試料溶液中の 6-ジンゲロール濃度 (mg/mL)

Ws : 試料採取量 (g)

○その他

特になし

○参考文献

Wohlmuth, H., Leach, D.N., Smith, M.K. and Myers S.P., *J. Agrc. Food chem.*, 2005, 53, 5772-5778

—以上—