



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Studies on Aromatic and Antioxidative
Compounds in the Rhizomes of Smaller Galanga
(*Alpinia officinarum* Hance) from Vietnam)

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: LY NGOC TRAM メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2633

氏名(本国籍)	LY NGOC TRAM (ベトナム社会主義共和国)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博甲第292号
学位授与年月日	平成15年3月13日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物資源科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学位論文題目	Studies on Aromatic and Antioxidative Compounds in the Rhizomes of Smaller Galanga (<i>Alpinia officinarum</i> Hance) from Vietnam (ベトナム産高良薑 (<i>Alpinia officinarum</i> Hance) の香気及び抗酸化性に関する研究)
審査委員会	主査 岐阜大学 教授 加藤 宏 治 副査 岐阜大学 教授 山内 亮 副査 静岡大学 教授 碓氷 泰市 副査 信州大学 教授 細野 明 義

論文の内容の要旨

ガランガル (*Alpinia officinarum* Hance、和名 高良薑) の根茎は、ベトナムで調味料や家庭薬として広く利用されている。本論文は、ベトナム産ガランガルの根茎の有用成分と考えられる (1) 精油、(2) 香気に関与する配糖体、(3) 抗酸化に関与する物質についてそれらの単離、構造解析を行うとともに、その有用性について検討したものである。

1. 精油 (香気成分)

新鮮なガランガル根茎と乾燥した根茎を破碎した後、水蒸気蒸留によって精油成分を、乾燥重量1.0 g 当りそれぞれ4.0 mg 及び 2.7 mg 得た。得られた精油は、シリカゲルカラムで炭化水素画分と含酸素化合物画分に分けた後 GC 及び GC-MS 分析を行った。その結果、28 種の炭化水素と 29 種の含酸素化合物を同定した。新鮮根茎からの炭化水素画分は全精油中の 25% で、含酸素化合物画分は 75% であった。一方、乾燥した根茎では、それぞれ約 42% と 58% であった。新鮮根茎の成分は、1,8-cineole (50.0%)、exo-2-hydroxy-cineole acetate (11.2%)、 β -caryophyllene (6.4%)、 α - and β -pinenes (1.7% と 2.6%)、 β -bisabolene (2.6%)、chavicol (2.0%)、limonene (2.0%)、4-terpineol (1.6%)、chavicol acetate (1.2%) 及び methyl eugenol (1.0%) であった。乾燥根茎の成分は、 β -bisabolene (9.6%)、1,8-cineole (8.2%)、chavicol acetate (5.9%)、chavicol (5.3%)、eugenyl acetate (3.7%)、 α -farnesene (3.3%)、methyl eugenol (3.3%)、 β -caryophyllene (2.9%)、 α -bisabolol (2.6%)、spathulenol (2.5%)、farnesyl acetate (2.4%) 及び 4-hydroxy-cinnamyl acetate (2.3%) であった。新鮮根

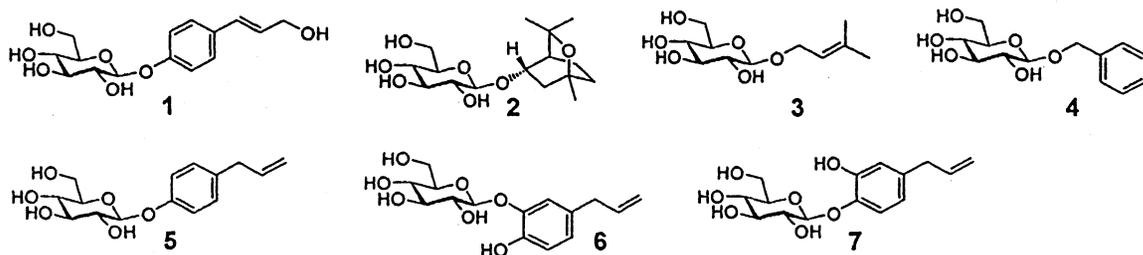
茎では 1,8-cineole が全精油の 50%を占め特徴的であったが、乾燥根茎では新鮮根茎に含まれたモノテルペン炭化水素 (7.7%) は検出されず、乾燥根茎を特徴づける量的に多い成分は認められなかった。これらの精油成分の違いは、ガランガルの新鮮根茎と乾燥根茎の香りの差であると判断した。

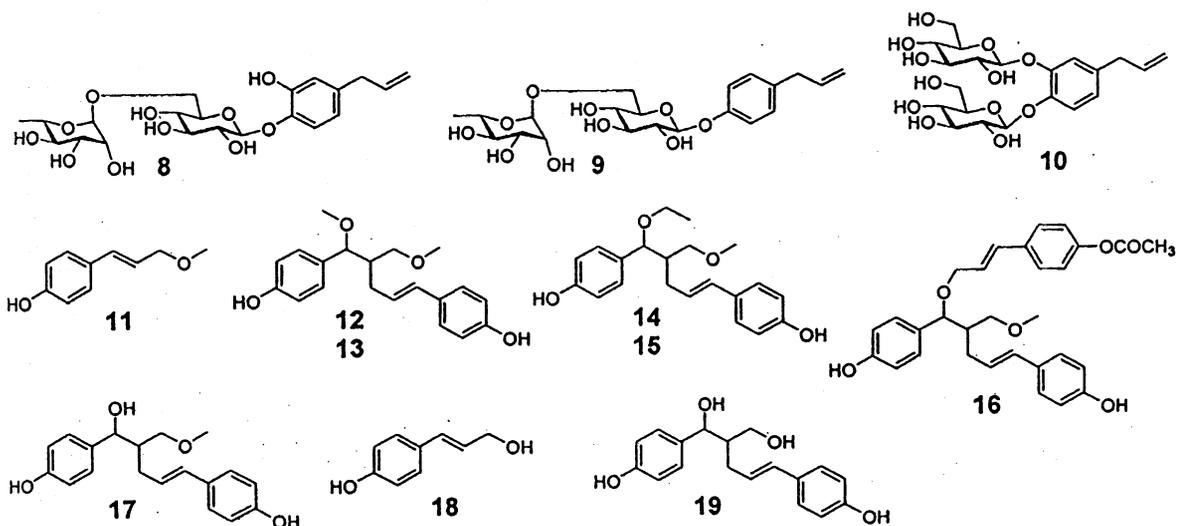
2. 香気成分前駆体としての配糖体

新鮮なガランガル根茎をメタノール中で破碎後、加熱還流抽出した。メタノール抽出物は Amberlite XAD-2 カラムクロマトグラフィーに供し配糖体画分を得た。配糖体画分は各種クロマトグラフィーによって分離し、最終的に配糖体 1~10 を単離した。配糖体 1~10 の構造は、各種機器分析の結果、4-[(1*E*)-3-hydroxy-1-propenyl]phenyl β -D-glucopyranoside (*p*-coumaryl alcohol β -D-glucopyranoside、1)、(1*R*,3*S*,4*S*)-*trans*-3-hydroxy-1,8-cineole β -D-glucopyranoside (2)、3-methyl-but-2-en-1-yl β -D-glucopyranoside (3)、benzyl β -D-glucopyranoside (4)、1-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (chavicol β -D-glucopyranoside、5)、1-hydroxy-2-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (demethyleugenol β -D-glucopyranoside、7)、1-*O*-(6-*O*- α -L-rhamnopyranosyl- β -D-glucopyranosyl)-2-hydroxy-4-allylbenzene (demethyleugenol β -rutinoside、8)、1-*O*-(6-*O*- α -L-rhamnopyranosyl- β -D-glucopyranosyl)-4-allylbenzene (chavicol β -rutinoside、9) 及び 1,2-di-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (10) と決定した。これらの配糖体のうち、1、2、4 及び 5 は既知化合物であり、3 及び 6~10 は新規化合物であった。また、化合物 2~5 及び 9 は、それぞれ香気成分である (1*R*,3*S*,4*S*)-*trans*-3-methyl-hydroxy-1,8-cineole、3-methyl-but-2-en-1-ol、benzyl alcohol 及び chavicol の前駆体と推定した。このうち、化合物 5 と 9 を構成する chavicol は、精油中に存在することをすでに確認している。

3. 抗酸化物質

新鮮なガランガル根茎にメタノールを加え加熱還流抽出し、得られた抽出物を Amberlite XAD-2 に吸着させ、水洗後メタノールで溶出させた。メタノール溶出面分は各種クロマトグラフィーによって精製し、抗酸化物質 11~19 を単離した。単離した化合物のうち、主成分として *p*-coumaryl methyl ether (11) と *p*-coumaryl alcohol (18) を同定した。また、残りは新規化合物である (4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-1-methoxy-2-methoxymethyl-4-pentene の立体異性体 (12 と 13)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-1-ethoxy-2-methoxymethyl-4-pentene の立体異性体 (14 と 15)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-1-[(2*E*)-3-(4-acetoxyphenyl)-2-propenoxy]-2-methoxymethyl-4-pentene (16)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-2-methoxymethyl-4-penten-1-ol (17) 及び (4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-2-hydroxymethyl-4-penten-1-ol (19) と決定した。これらの化合物のうち、12~18 はリノール酸メチルの自動酸化に対して α -トコフェロールと同程度、また 19 は α -トコフェロールよりも強い抑制作用をそれぞれ示した。





審査結果の要旨

本論文は、ベトナムで調味料や家庭薬として広く利用されているガランガル (*Alpinia officinarum* Hance、和名 高良薑) 根茎の有用成分である (1) 精油、(2) 香気に関する配糖体、(3) 抗酸化に関する物質についてそれらの単離、構造解析を行うとともに、その有用性について検討したものである。以下はその概要である。

1. 精油 (香気成分)

新鮮及び乾燥した根茎から水蒸気蒸留で得た精油成分をシリカゲルカラムで炭化水素画分と含酸素化合物画分に分けた後 GC 及び GC-MS 分析を行い、28 種の炭化水素と 29 種の含酸素化合物を同定した。新鮮根茎での主成分は、1,8-cineole (50.0%)、exo-2-hydroxy-cineole acetate (11.2%)、 β -caryophyllene (6.4%)、 α - and β -pinenes (1.7%と 2.6%)、 β -bisabolene (2.6%)、chavicol (2.0%)、limonene (2.0%)、4-terpineol (1.6%)、chavicol acetate (1.2%)及び methyl eugenol (1.0%)であり、乾燥根茎での主成分は、 β -bisabolene (9.6%)、1,8-cineole (8.2%)、chavicol acetate (5.9%)、chavicol (5.3%)、eugenyl acetate (3.7%)、 α -farnesene (3.3%)、methyl eugenol (3.3%)、 β -caryophyllene (2.9%)、 α -bisabolol (2.6%)、spathulenol (2.5%)、farnesyl acetate (2.4%)及び 4-hydroxy-cinnamyl acetate (2.3%)であった。

2. 香気成分前駆体としての配糖体

熱メタノール抽出物から、最終的に配糖体 1~10 を単離した。それらは、4-[(1*E*)-3-hydroxy-1-propenyl]phenyl β -D-glucopyranoside (*p*-coumaryl alcohol β -D-glucopyranoside、1)、(1*R*,3*S*,4*S*)-*trans*-3-hydroxy-1,8-cineole β -D-glucopyranoside (2)、3-methyl-but-2-en-1-yl β -D-glucopyranoside (3)、benzyl β -D-glucopyranoside (4)、1-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (chavicol β -D-glucopyranoside、5)、1-hydroxy-2-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (6)、1-*O*- β -D-glucopyranosyl-2-hydroxy-4-allylbenzene (demethyleugenol β -D-glucopyranoside、7)、1-*O*-(6-*O*- α -L-rhamnopyranosyl- β -D-glucopyranosyl)-2-hydroxy-4-allylbenzene (demethyleugenol β -rutinoside、8)、1-*O*-(6-*O*- α -L-rhamnopyranosyl- β -D-glucopyranosyl)-4-allylbenzene (chavicol β -rutinoside、9) 及び 1,2-di-*O*- β -D-glucopyranosyl-4-allylbenzene (10)と決定した。これらの配糖体のうち、3 及び 6~10 は新規化合物である。

3. 抗酸化物質

熱メタノール抽出物から、最終的に抗酸化物質 11~19 を単離した。主成分である *p*-coumaryl methyl ether (11) と *p*-coumaryl alcohol (18) は既知化合物であったが、残りは新規化合物である (4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-1-methoxy-2-methoxymethyl-4-pentene の立体異性体(12 と 13)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxy-phenyl)-1-ethoxy-2-methoxymethyl-4-pentene の立体異性体(14 と 15)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxy-phenyl)-1-[(2*E*)-3-(4-acetoxyphenyl)-2-propenoxy]-2-methoxymethyl-4-pentene (16)、(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxyphenyl)-2-methoxymethyl-4-penten-1-ol (17) 及び(4*E*)-1,5-bis(4-hydroxy-phenyl)-2-hydroxymethyl-4-penten-1-ol (19) と決定した。これらの化合物のうち、12~18 はリノール酸メチルの自動酸化に対して α -トコフェロールと同程度、また 19 は α -トコフェロールよりも強い抑制作用をそれぞれ示した。

最後に、これら単離同定した各化合物の理化学的性質、生化学的性質からガラングル根茎の食品素材あるいは医薬品としての有用性について考察している。

以上について討議した結果、審査委員は全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として充分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

- 1 Volatile components of the essential oils in galanga (*Alpinia officinarum* Hance) from Vietnam. Food Sci. Technol. Res., 7(4), 303-306, 2001.
- 2 Isolation and structural elucidation of some glycosides from the rhizomes of smaller galanga (*Alpinia officinarum* Hance) J. Agric. Food Chem., 50(17), 4919-4924, 2002.