

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）

既存添加物の品質向上に資する研究

(20KA1008)

令和3年度研究分担報告書

既存添加物の有効成分の解明

～既存添加物ニガヨモギ抽出物の成分分析～

研究分担者 西崎雄三 国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部 主任研究官

研究要旨

天然由来の苦味料ニガヨモギ抽出物の成分規格を設定するために、本抽出物の含有成分について LC/MS を用いて検討した。観察された主要ピークの精密質量 MS から成分の同定を試みたところ、本抽出物は苦味成分として absinthin, anabsin 及び anabsinthin を含んでいた。その他の成分としてフラボノイドである artemetin, またリグナンである yangambin, epiyangambin, diayangambin, sesartemin, episesartemin A, episesartemin B 及び diasesartemin の 7 成分が確認された。標品が市販されている苦味成分 absinthin を本抽出物の指標成分として、HPLC 分析及び TLC 分析を検討した。HPLC 分析では、absinthin の絶対検量線が良好な直線性を示すことから、成分規格試験の定量法及び確認試験としての運用が期待できたが、別に absinthin 標品の規格化が必要であり、その際、absinthin 標品の価格や絶対純度について考慮する必要があった。TLC 分析では順相条件及び逆相条件について検討した。両条件とも absinthin の濃度に比例した明瞭なスポットが確認できたことから、標品を用いずとも Rf 値を規定することにより、absinthin の確認試験を設定できると考えられた。本研究成果をもとにニガヨモギ抽出物の成分規格試験の作成を進めていくこととした。

研究協力者

加藤菜帆 日本大学

生物資源科学部

石附京子 国立医薬品食品衛生研究所

食品添加物部

中島 馨 国立医薬品食品衛生研究所

食品添加物部

増本直子 国立医薬品食品衛生研究所

食品添加物部

杉本直樹 国立医薬品食品衛生研究所

食品添加物部

A. 研究目的

ニガヨモギは、ヨーロッパとアジアのさまざまな地域に分布する黄色い花を咲かせるキク科に属する多年生植物で、ワームウッドとして知られており、駆虫効果、食欲不振及び消化不良の治療として古くから使用されてい

る。その抽出液は特異な苦味と香りを有することから、一時製造禁止となったが、ブランデーにニガヨモギを浸したお酒、アブサン酒などのアルコール飲料にも含まれている。

日本ではニガヨモギを基原とする天然由来の苦味料としてニガヨモギ抽出物がある。しかしながら、本抽出物は第9版食品添加物公定書に成分規格が未設定のままであり、その品質及び化学的安全性を確保するための成分規格の設定が急務とされている。ニガヨモギ抽出物は、既存添加物名簿収載品目リストの基原・製法・本質において、「キク科ニガヨモギ (*Artemisia absinthium* LINNE) の全草より、水又は室温時エタノールで抽出して得られたものである。主成分はセスキテルペン（アブシンチン等）である。」と記載されている。ニガヨモギそのものの含有成分については、いくつかの論文により報告されており、例え

ば、特徴的な苦味成分としてセスキテルペンラクトンの *absinthin*, *anabsin*, *ketopelenolide b*, *anabsinthin* が含まれている (Fig. 1)¹⁾。また、この他にリグナン類である *sesartemin*, *epiyangambin* がマウスに投与すると自発運動と隔離誘発性の攻撃性を低下させると報告され²⁾、このうち、*epiyangambin* は抗血小板凝集活性を示すことが報告されている^{3,4)}。さらに、フラボノイド類も含有成分として確認されており、*artemetin* は高い抗炎症、抗腫瘍及び抗増殖活性を示したと報告されている^{5,6)}。

このようにニガヨモギにはセスキテルペンラクトンの *absinthin* をはじめとする複数の成分が含まれており、これまで多くの研究がなされている。一方、食品添加物の成分組成に関する情報としては、*absinthin* と *anabsin* の2成分が報告されているのみで⁷⁾、その他の含有成分についての報告はない。

そこで本研究では、ニガヨモギ抽出物の品質を明らかにし成分規格及び規格試験法を設定するための基礎的データを得るために、ニガヨモギ抽出物の成分分析を行うこととした。さらに同定した成分につき、HPLCによる定量分析やTLCによる定性分析を実施し、ニガヨモギの品質を確保するための公定分析法として運用可能か評価した。

B. 研究方法

B-1) 試料及び試薬

ニガヨモギ抽出物 (A650, A657 及び C2232 の計3試料 (英数字は当部管理番号)) は、日本食品添加物協会を通じて入手した。これらの性状は、黄褐～暗褐色の液体であった。また、生薬として流通しているニガヨモギ (以下、クガイ (苦艾) (C2229, C2230 及び C2235) (英数字は当部管理番号)) は、(株) ツムラを通じて入手した。

Absinthin (Cat No A111600), *1,4-BTMSB-d₄* (Cat No 024-17031, 100% mass fraction), エタノール (99.5) (エタノール; Cat No 055-00457), 硫酸 (Cat No 22100038) 及びバニリン (Cat No 228-00685) は富士フィルム和光純薬 (株) より購入した。メタノール (Cat No

25183-2B) は関東化学 (株) 製の HPLC 用を使用した。重ジメチルスルホキシド (DMSO-*d*₆; Cat No 151874) は ISOTEC 社製のものを使用した。

水は、ピューリック ω (オルガノ (株) 製) により精製した超純水を用いた。その他の溶媒はすべて市販の特級品あるいは HPLC 用を用いた。

B-2) LC/MS 分析

セミマイクロ天秤を用いて、よく攪拌させたニガヨモギ抽出物製品約 20 mg と 200 mg を精密に量りとり、50%エタノール水溶液を加えて 2 mL に定容したものを LC/MS 用試料液とした (それぞれ 10 mg/mL と 100 mg/mL に相当)。

クガイについては、約 5 g を量りとり、50%エタノール水溶液 100 mL を加えて 4°C で 41 時間静置し、ろ過した (Cat No. 80621102, 東洋濾紙 (株) 製)。このろ液 20 mL をホールピペットで正確に量りとり、減圧乾固し、残さに対して水 10 mL 及び酢酸エチル 10 mL を加えてふり混ぜ、遠心分離機 (H-80R, (株) コクサン) で 3,000 rpm, 10 分間の遠心を行った。酢酸エチル層を取り出して減圧乾固し、残さに 50%エタノール水溶液 1 mL を正確に加えて溶解させたものを 100 μL 取り出し、50%エタノール 900 μL 加えて LC/MS 用試料液とした (100 mg/mL に相当)。

LC 条件: 装置, ACQUITY UPLC H-CLASS

(Waters 社製); カラム, ACQUITY UPLC BEH C18 (2.1×100 mm, 1.7μm, Waters 社製); カラム温度, 40°C; A 液, 10%メタノール水溶液; B 液, メタノール; グラジエント, 0.0 min (60:40) →20.0 min (60:40) →50 min (30:70) →60 min (0:100); 流速, 0.2 mL/min; 測定波長, 210 nm; 注入量, 2 μL.

MS 条件: 装置, Xevo G2 QTof (Waters 社製); ソース温度, 120°C; 脱溶媒温度,

450 °C; 脱溶媒ガス流量, 800 L/hr; コーンガス流量, 50 L/hr; キャピラリー電圧, 2.5 kV; コーン電圧, 30 V; 走査範囲, m/z 100~1000; イオン化モード, ESI (pos.).

B-3) 成分 11 の単離・精製

クガイ (C2229) 400 g に 50% エタノール水溶液 8 L を加えて 4°C で 48 時間抽出した後、濾紙でろ過した。ろ液を約 4 L 以下まで減圧濃縮した後、酢酸エチル 4 L を加えて抽出した。静置後、酢酸エチル可溶部を取り出し減圧乾固して、残さ 12.56 g を得た。この残さをエタノール 70 mL に溶解し、サンプルット (Sfär Silica Samplet 60 µm 35 g, Cat No SAS-04450350 Biotage 社製) に負荷した。このサンプルットをフラッシュ自動精製システム (Isolera One, Biotage 社製) にのせて、シリカゲルカラム (Sfär Silica HC D 350 g, Cat No FSUD-0443-0350, Biotage 社製) 上で、ヘキサン/酢酸エチル混液 (1:1) 及びエタノールを用いて、ステップワイズに溶出させ、約 500 mL ずつ 11 のフラクションに分画した。LC/MS で確認を行い、成分 11 が溶出した画分を集めて減圧乾固し、粗成分 11 (0.63 g) を得た。さらにシリカゲルカラム (Sfär Silica HC D 10 g, Cat No FSUD-0443-0010, Biotage 社製) に負荷し、クロロホルム/アセトン混液 (15:1) を用いて、成分 2 を含む画分を集めた後、分取 LC ((株) 島津製作所製) を用いて成分 11 を精製した。

精製物は DMSO-*d*₆ に溶解させた後、NMR (Royal プローブ付 JNM-ECA600 (600 MHz) (日本電子 (株) 製)) を用いて、分子構造を確認した。

B-4) HPLC による Absinthin の定量

Absinthin 約 1 mg を精密に量りとり、エタノールを加えて 5 mL に定容したものを検量線用標準原液とした (200 µg/mL)。この標準原液に対して、50% エタノール水溶液を加えて、5 濃度の検量線用標準液 (12.5, 25, 50, 75, 100 µg/mL) を調製し、HPLC に付した。

Absinthin のピーク面積と標準液濃度 (µg/mL) の関係から絶対検量線を作成し、「B-2) LC/MS 分析」で調製した試料液中の absinthin の濃度を求めた後、式 (2) に示すように、ニガヨモギ抽出物中の absinthin 含量 (Cont.A) を求めた。

$$Cont.A = \frac{Conc.A \times V}{W_{sample}} \quad \text{式 (2)}$$

ここで、*Conc.*, 絶対検量線から求めた試料液中の absinthin 濃度 (µg/mL); *V*, 試料液量; *W*, 採取量。

B-5) TLC を用いた absinthin の確認試験の検討

薄層板に負荷する試料液は「B-2) LC/MS 分析」で調製した 7 種類 (検量線標準原液, 添加物製品は 200mg で調製した 3 試料及びクガイ 3 試料) のものを用いて 5 µL ずつ負荷し、以下の逆相条件と順相条件に従って展開した。なお、薄層板はあらかじめ 110 °C で 1 時間以上乾燥させたものを用いた。

逆相条件: 薄層板, TLC ガラスプレート RP-18 F_{254S} (Cat No 1.15389.0009, Merck 社製); 展開溶媒, メタノール/水混液 (3:2)。風乾後, 10% 硫酸溶液を噴霧し, 110 °C に設定したホットプレート (Fisher Scientific 社製) に乗せ呈色を観察した。

順相条件: 薄層板, TLC ガラスプレート シリカゲル 60 F₂₅₄ (Cat No 1.05715.0009, Merck 社製); 展開溶媒, 酢酸エチル/トルエン混液 (5:4)。風乾後, バニリン・硫酸溶液 (1→10) を噴霧し, 2 分間静置した後に呈色を観察した。呈色が観察できなかった場合, 110 °C に設定したホットプレートに乗せ呈色を観察した。本順相条件は, 第 5 版自主規格に記載のニガヨモギ抽出物 (暫定規格) の方法を採用している。

C. 結果及び考察

C-1) ニガヨモギ抽出物及びクガイの LC/MS 分析

ニガヨモギ抽出物 3 試料 (A650, A657 及び C2232) の含有成分を確認するため, クガイ 3 試料 (C2229, C2230 及び C2235) とあわせて, LC/MS による分析を行った (Fig. 2)。LC/MS による分析の結果, 6 試料のクロマトグラムは類似しており, ニガヨモギに特有のクロマトパターンと考えられた。クロマトグラム上には 1~11 の主要なピークが観察され, これらの PDA スペクトル及び MS スペクトルは

試料間で一致した。このことから、成分 **1**~**11** はニガヨモギに共通した成分と考えられた。また、A650 と C2232 の入手年は、それぞれ 2005 年と 2021 年であるが、クロマトパターンに大きな差異がなかったことから、2005 年から現在にかけて、ニガヨモギ抽出物の基原・製法・本質は変わっていないが支持された。

C-2) ニガヨモギ抽出物製品の成分解析

LC/MS 分析で得られた m/z の値から成分 **1**~**11** の同定を試みた。

成分 **1** は m/z 519.2721 を与えた。元素組成分析の結果、分子式として $C_{30}H_{40}O_6Na$ が考えられ、観測された m/z は absinthin $C_{30}H_{40}O_6$ の $[M+Na]^+$ に相当する分子イオンと考えられた。別に absinthin 標品を用いて、保持時間、PDA スペクトル及び MS スペクトルの比較を行ったところ、すべて一致し、成分 **1** を absinthin と同定した。

成分 **2** は m/z 535.2667 を与えた。元素組成分析の結果、分子式として $C_{30}H_{40}O_7Na$ が考えられた。観測された m/z は anabsin $C_{30}H_{40}O_7$ の $[M+Na]^+$ に相当する分子イオンと考えられた。

成分 **3** は m/z 519.2721 を与えた。元素組成分析の結果、分子式として $C_{30}H_{40}O_6Na$ が考えられた。観測された m/z は anabsinthin $C_{30}H_{40}O_6$ の $[M+Na]^+$ に相当する分子イオンと考えられた。

成分 **4**~**6** はいずれも m/z 469.1821 を与えた。分子式として $C_{24}H_{30}O_8Na$ 、また互いに異性体と考えられたことから、観測された m/z は $C_{24}H_{30}O_8$ の $[M+Na]^+$ に相当する分子イオン、すなわち、yangambin, epiyangambin 及び diayangambin と考えられた。

成分 **7**~**10** は m/z 453.1529 を与えた。分子式として $C_{23}H_{26}O_8Na$ 、また互いに異性体と考えられたことから、観測された m/z は $C_{23}H_{26}O_8$ の $[M+Na]^+$ に相当する分子イオン、すなわち sesartemin, episesartemin A, episesartemin B 及び diasesartemin と考えられた。このうち、Sesartemin はニガヨモギから単離された報告があり⁸⁾、すべての成分がニガヨモギ属で報告されている⁹⁾。

成分 **11** は m/z 411.1055 を与えた。元素組成

分析の結果、分子式として $C_{20}H_{21}O_8$ が考えられ、観測された m/z は artemetin $C_{20}H_{20}O_8$ の $[M+H]^+$ に相当する分子イオンと考えられた。別に、この成分を単離・精製して NMR に付したところ、artemetin に由来する 1H シグナルを確認できたことから (Fig. 5)、成分 **11** を artemetin と同定した。

以上の同定及び推定の結果から、ニガヨモギ抽出物はセスキテルペンラクトンである absinthin, anabsin 及び anabsinthin を含んでおり、これらが本抽出物の本質、すなわち苦味成分であり、成分規格試験の指標成分として有用と考えられた。その他の成分としてはフラボノイドである artemetin, またリグナンである yangambin, epiyangambin, diayangambin, sesartemin, episesartemin A, episesartemin B 及び diasesartemin の 7 成分が確認された。

C-3) ニガヨモギ抽出物中の absinthin 含量

ここまでの結果から、ニガヨモギ抽出物はセスキテルペンラクトン、フラボノイド及びリグナンの複数の成分が混在する多成分系であることが分かった。添加物製品の品質を確保する上で、添加物の本質を担う成分のモニタリングは重要な試験項目である。今回確認された成分の情報からニガヨモギ抽出物の指標成分として、標品が購入可能かつ PDA 検出においてクロマトグラムにピークが分離良く観察された absinthin が適当と考えられた。そこで、成分規格試験として absinthin の HPLC 定量法を検討することとした。

absinthin 標品の濃度とピーク面積の関係を示す絶対検量線を HPLC 上で作成したところ、12.5-100 $\mu g/mL$ の範囲で $R^2 = 0.9994$ と良好な直線性を示した (Fig. 3)。作成した絶対検量線からニガヨモギ抽出物中の absinthin 含量を算出したところ、約 0.23%~0.78%であった (Table 1)。ただし、今回 HPLC 分析に付した添加物製品は全て液体製品であることから、absinthin の含量を規定する場合は、別に乾燥減量試験を実施する必要がある。

C-4) TLC を用いたニガヨモギ抽出物中の

absinthin の確認試験

成分規格試験を作成するにあたり、極力、高価な試薬や装置を用いず、食品添加物事業者や検査機関で簡便に実施できるように配慮することも重要である。

これまでの結果からニガヨモギ抽出物は多成分系であり、さらには異性体をもつ成分が複数含まれていることから、分離能に特化した HPLC による absinthin の定量は、成分規格試験として有用である。一方、absinthin 標品は 20,000 円/mg と非常に高価であり、さらに absinthin をはじめとするセスキテルペンラクトンは配座異性平衡や骨格転位を起こすことから純度コントロールが難しい物質であり、定量用標品や同定用標品としての規格化が困難と考えられる。

これに対して TLC は、適当な固定相で作られた薄層を用い、混合物をそれぞれの成分に分離する方法であり、薄層板さえ用意できれば、誰もが簡便に実施できる試験である。また Rf 値を規定することにより、目的の標品がなくとも、物質の確認試験として運用することができる。そこで、ニガヨモギ抽出物中の absinthin について、TLC を用いた確認試験を検討することとした。TLC 条件は、逆相条件と順相条件を検討することとした。逆相条件では展開溶媒にメタノール/水混液 (3:2)、順相条件では酢酸エチル/トルエン混液 (5:4) を検討することとした (第 5 版既存添加物自主規格に採用されている条件)。先の「C-3) ニガヨモギ抽出物中の absinthin 含量」で、Absinthin 濃度が明らかとなった LC/MS 分析試料液を用いて検討した。

逆相条件では Rf 値 0.14 に absinthin に由来する茶色のスポットが確認された (Fig. 4)。順相条件では、バニリン・硫酸を噴霧したあと、2 分間静置してスポットを観察したが、スポットが肉眼では確認できなかった。そこで、110°C に設定したホットプレートに乗せ呈色を観察したところ、Rf 値 0.19 に absinthin のスポットが確認された (Fig. 4)。両条件とも、各試料の absinthin のスポットの濃さは、薄層板に負荷した試料の absinthin 濃度と相関しており、他

の夾雑成分の影響を受けていないと考えられた。

D. 結論

本研究はニガヨモギ抽出物の成分規格設定を念頭に、本抽出物中の成分分析を行った。LC/MS 分析の結果、ニガヨモギ抽出物はセスキテルペンラクトンである absinthin、フラボノイドの artemetin 及び yangambin をはじめとするリグナン類を主要な成分として含むことを明らかとした。このうち苦味成分である absinthin を指標として HPLC による定量分析及び TLC による確認試験を検討したところ、両手法とも他の夾雑成分の影響を受けることなく absinthin をモニタリングできることを明らかにした。本研究成果をもとにニガヨモギ抽出物の成分規格及び試験法を進めていく予定である。

E. 参考文献

- 1) Aberham, A., Cicek, S.S., Schneider, P., Stuppner, H. Analysis of sesquiterpene lactones, lignans, and flavonoids in Wormwood (*Artemisia absinthium* L.) using high-performance liquid chromatography (HPLC)-mass spectrometry, reversed phase HPLC, and HPLC-solid phase extraction-nuclear magnetic resonance. *J. Agric. Food Chem.*, 58(20), 10817-10823 (2010).
- 2) MacRae, W.D., Towers, G.H. An ethnopharmacological examination of *Virola elongata* bark: A South American arrow poison. *Journal of Ethnopharmacology*, 12(1), 75-92 (1984).
- 3) Castro-Faria-Neto, H.C., Martins, M.A., Silva, P.M., Bozza, P.T., Cruz, H.N., de Queiroz-Paulo, M., Kaplan, M.A., Cordeiro, R.S. Pharmacological profile of epiyangambin: a furofuran lignan with PAF antagonist activity. *Journal of lipid mediators*, 7(1), 1-9 (1993).
- 4) Chen, J.J., Chang, Y.L., Teng, C.M., Chen, I.S. Anti-platelet aggregation alkaloids and lignans

from *Hernandia nymphaeifolia*. *Planta medica*, 66(3), 251–256 (2000).

- 5) Sertić, J.A., Basile, A.C., Panizza, S., Matida, A.K., Zelnik, R. Anti-inflammatory activity and sub-acute toxicity of artemetin. *Planta medica*, 56(1), 36–40 (1990).
- 6) Ko, W.G., Kang, T.H., Lee, S.J., Kim, N.Y., Kim, Y.C., Sohn, D.H., Lee, B.H. Polymethoxyflavonoids from *Vitex rotundifolia* inhibit proliferation by inducing apoptosis in human myeloid leukemia cells. *Food Chem Toxicol.* 38(10), 861–865 (2000).
- 7) Yashiro, T., Sugimoto, N., Sato, K., Yamazaki, T., Tanamoto, K. Analysis of absinthin in absinth extract bittering agent, *Japanese Journal of Food Chemistry and Safety*, 11(2), 86–90 (2004).
- 8) Tulake, A., Jiang, Y., Tu, P.F. Nine lignans from *Artemisia absinthinum* L. *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*, 21(4), 360–363 (2012).
- 9) Ickovski, J.D., Pavlović, J.Lj. Mitić, M.N., Palić, I.R., Kostić, D.A., Petrović, G.M., Stojanović, G.S. Furofuran lignans of *Artemisia* genus: Isolation, biosynthesis and biological activity. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 85(5), 575–600 (2020).

F. 研究業績

1. 学会発表等

- 1) 西崎雄三, 石附京子, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品添加物中の窒素定量分析~燃焼法 vs ケルダール法~. 食品化学学会第27回総会・学術大会(2021.6.10)(川崎市(Web)).
- 2) 建部千絵, 藤原由美子, 長久保直也, 増本直子, 西崎雄三, 石附京子, 久保田浩樹, 杉本直樹, 多田敦子, 佐藤恭子: 相対モル感度を用いた食用タール色素中の 6, 6'-オキ

シビス(2-ナフトレンスルホン酸) 二ナトリウムの定量法の検討. 食品化学学会第27回総会・学術大会(2021.6.10)(川崎市(Web)).

- 3) 高木映里, 高橋未来, 増本直子, 西崎雄三, 杉本直樹, 佐藤恭子, 井之上浩一: 高速向流クロマトグラフィーによる既存添加物シタン色素の成分解析. 食品化学学会第27回総会・学術大会(2021.6.10)(川崎市(Web)).
- 4) 日置冬子, 多田敦子, 西崎雄三, 古庄紀子, 石附京子, 久保田浩樹, 建部千絵, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品添加物ジフェノコナゾールの規格試験法の検討及び異性体組成分析. 食品化学学会第27回総会・学術大会(2021.6.10)(川崎市(Web)).
- 5) 長井理夏子, 内倉崇, 好村守生, 増本直子, 西崎雄三, 杉本直樹, 佐藤恭子, 天倉吉章: 既存添加物ショウガ抽出物の成分解析. 第60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(2021.10.23-24)(松山市).

2. 論文発表等

2-1. 論文

- 1) 増本直子, 西崎雄三, 中島馨, 杉本直樹, 佐藤恭子: 相対モル感度に基づくシングルリファレンス GC 法及び HPLC 法によるカラシ抽出物及びセイヨウワサビ抽出物中のイソチオシアン酸アリルの定量. *食衛誌*, 62(3), 73-78 (2021).
- 2) Takahashi M, Morimoto K, Nishizaki Y, Masumoto N, Sugimoto N, Sato K, Inoue K: Study on the synthesis of methylated reference and their application in the quantity of curcuminoids using single reference liquid chromatography based on relative molar sensitivity. *Chem. Pharm. Bull.*, 70(1), 25–31 (2022).

G. 知的財産権の出願. 登録状況

なし

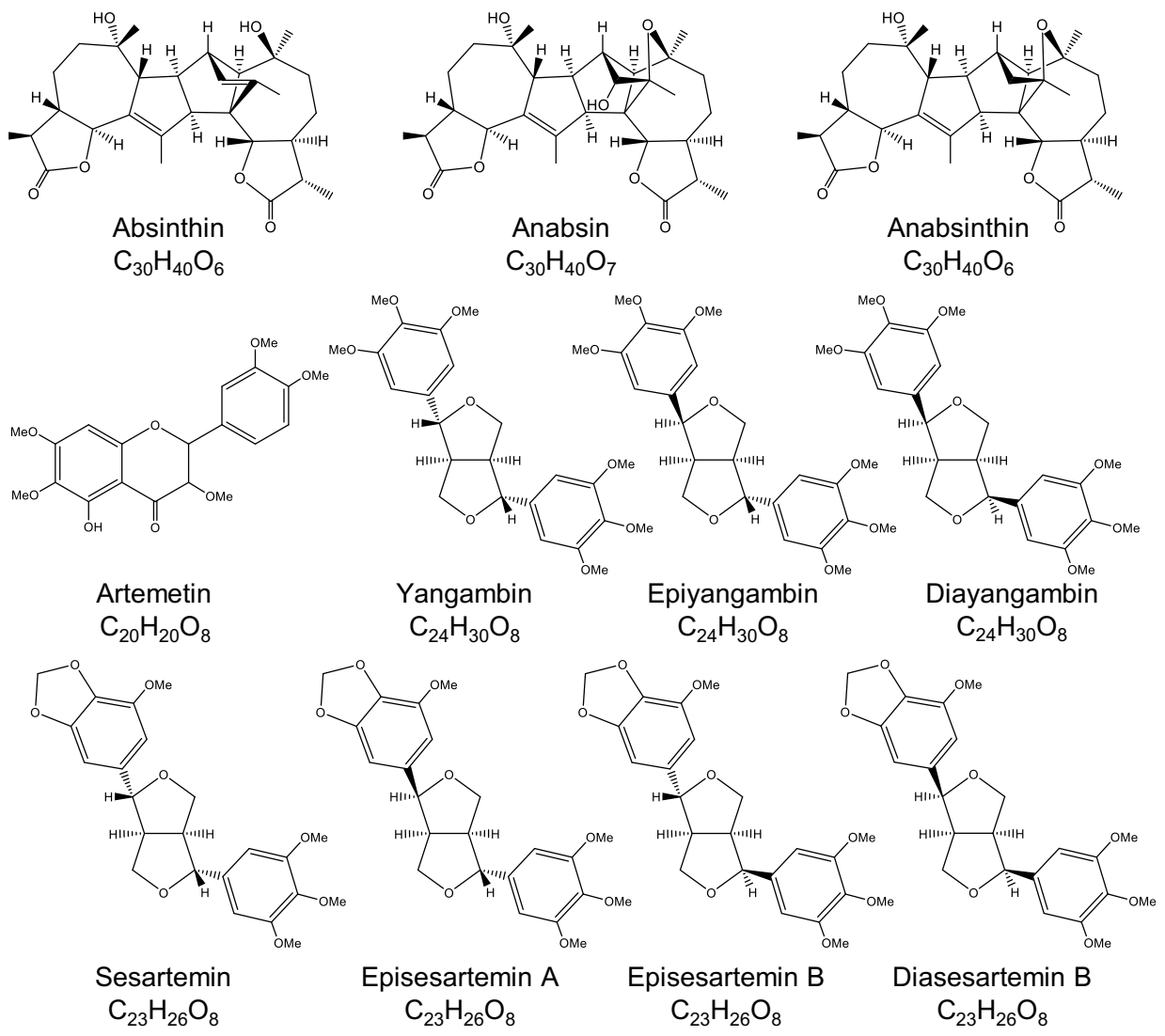


Fig. 1. ニガヨモギ抽出物中の主要成分

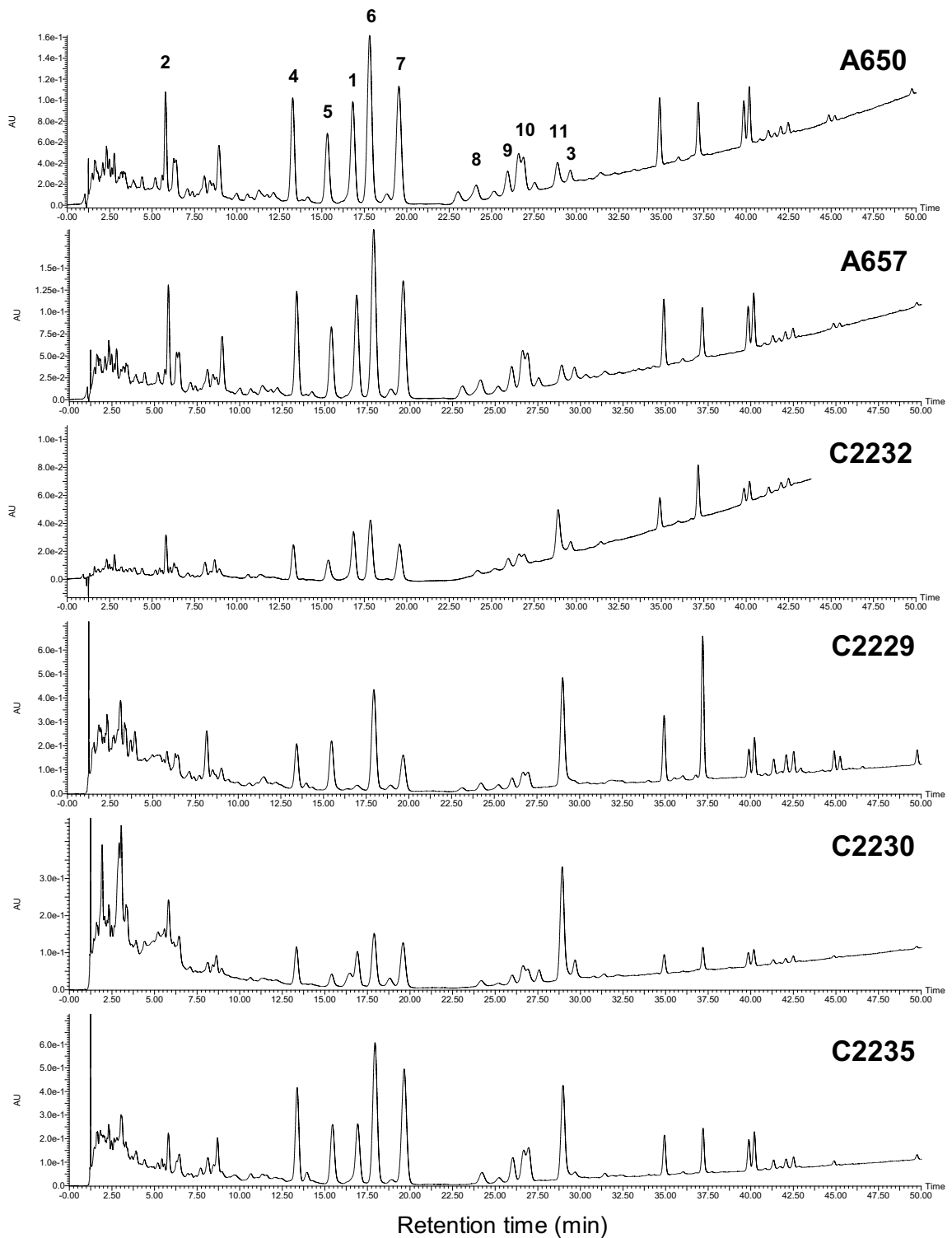


Fig. 2. ニガヨモギ抽出物およびクガイのHPLCクロマトグラム
 A650, A657, C2232 : 添加物製品. C2229, C2230, C2235 : クガイ. クロマトグラ
 ム : 210 nm ± 4 nm.

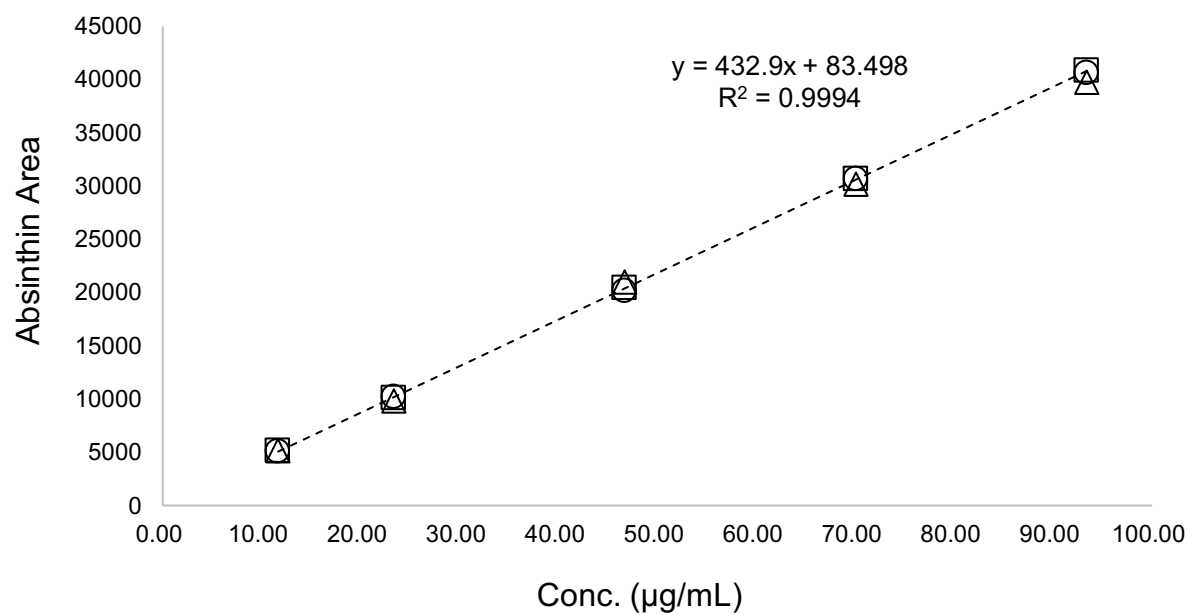
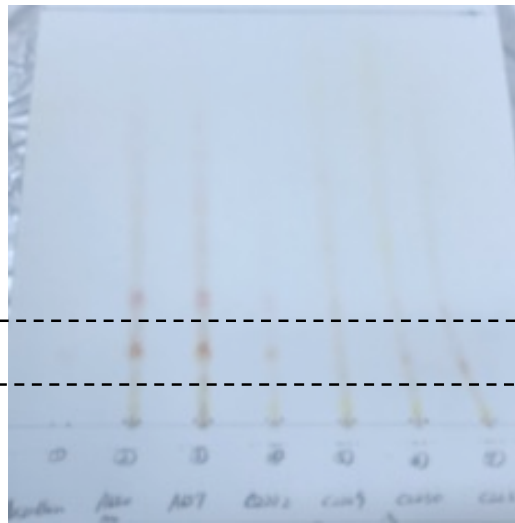


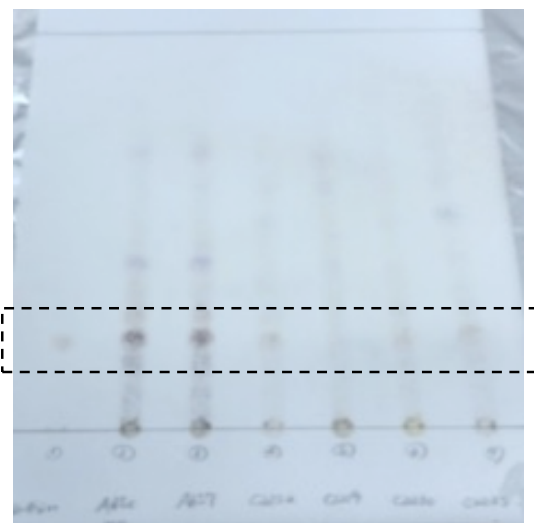
Fig. 3. Absinthin標品の絶対検量線
 検出は210 nm ± 4 nm. △ : n1, ○ : n2, □ : n3.

逆相条件



Std (200 $\mu\text{g/mL}$)
A650 (657 $\mu\text{g/mL}$)
A651 (802 $\mu\text{g/mL}$)
C2232 (231 $\mu\text{g/mL}$)
C2229 (14.4 $\mu\text{g/mL}$)
C2230 (46.0 $\mu\text{g/mL}$)
C2235 (176 $\mu\text{g/mL}$)

順相条件



Std (200 $\mu\text{g/mL}$)
A650 (657 $\mu\text{g/mL}$)
A651 (802 $\mu\text{g/mL}$)
C2232 (231 $\mu\text{g/mL}$)
C2229 (14.4 $\mu\text{g/mL}$)
C2230 (46.0 $\mu\text{g/mL}$)
C2235 (176 $\mu\text{g/mL}$)

Fig. 4. 逆相及び順相条件によるabsinthinのTLC分析結果
逆相条件はRf値0.14, 順相条件ではRf値0.19にabsinthinのスポットが確認された. 試料に記載された濃度 ($\mu\text{g/mL}$) はabsinthinの濃度.

Table 1. Absinthin 定量結果 (wt%)

	ニガヨモギ抽出物				クガイ	
含量	0.66%	0.78%	0.23%	0.01%	0.05%	0.17%
RSD	1.9%	1.1%	2.0%	5.9%	2.0%	0.7%

試料調整 1 回, 測定は非連続に 3 回行った.