

分担研究報告書

分担研究課題 食薬区分の量的規制に関する研究

研究分担者 内山 奈穂子 国立医薬品食品衛生研究所 生薬部第二室長

研究協力者 辻本 恭 国立医薬品食品衛生研究所 派遣研究員

研究分担者 袴塚 高志 国立医薬品食品衛生研究所 生薬部長

研究分担者 合田 幸広 国立医薬品食品衛生研究所 副所長

研究分担者 西川 秋佳 国立医薬品食品衛生研究所 客員研究員

研究分担者 小川 久美子 国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター 病理部長

センナ茎およびハネセンナ含有健康食品における Sennoside の定量分析

ハネセンナは「医薬品的効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質(原材料)リスト」(非医薬品リスト)に掲載されており、キャンドルブッシュ、ゴールデンキャンドル等の名称で、痩身、便秘の解消などの目的で健康食品として広く使用されている。一方、類似の植物として挙げられるセンナは、小葉が日本薬局方(日局)に記載されている医薬品であり、葉軸、葉柄、果実を含め「専ら医薬品として使用される成分本質(原材料)リスト」(医薬品リスト)に掲載されている。センナにおいては、茎のみが非医薬品リストに掲載されている。しかしながら、原材料にセンナ茎と表示された市販製品の中には医薬品の常用量に近い含量の Sennoside が検出され、製品中には「専ら医薬品」であるセンナの小葉や葉軸、果実などが混入していた例が報告されている。我々はこれまでに、センナ茎およびハネセンナ(キャンドルブッシュ、ゴールデンキャンドル)を含む製品中の Sennoside の検出・定量を目的とし UPLC-MS を用いた分析法の検討を行い、Sennoside A、B を単独のピークとして検出することを可能にした。今回、その条件を用いて市販のセンナ茎およびハネセンナ(キャンドルブッシュ、ゴールデンブッシュ)含有健康食品の分析を行い、Sennoside (Sennoside A および B の合計)の定量分析を行った。センナ茎含有健康食品においては全てのサンプルから Sennoside が検出され、ハネセンナ含有健康食品においては 42 製品中 37 製品から Sennoside が検出された。また、ハネセンナ含有健康食品のうち 4 製品について 1 日あたりの Sennoside 摂取量が通常医薬品として用いられる用量(12 mg/日)を超過するものが見られた。

研究協力者

丸山卓郎:国立医薬品食品衛生研究所 生薬部
第一室長

徳本廣子:国立医薬品食品衛生研究所 非常勤
職員

細江潤子:国立医薬品食品衛生研究所 非常勤

職員

川原信夫:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・
栄養研究所 薬用植物資源研究センター長

林 茂樹:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・
栄養研究所 薬用植物資源研究センター 種子

島研究部 主任研究員

安食菜穂子:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター 種子島研究部 研究員

A. 研究目的

ハネセンナ (*Cassia alata*) は「医薬品的効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質(原材料)リスト」(非医薬品リスト)に掲載されており、キャンドルブッシュ、ゴールデンキャンドル等の名称で、痩身、便秘の解消などの目的で、健康食品として広く流通している。

類似の植物として挙げられるセンナ (*Cassia angustifolia* Vahl および *Cassia acutifolia* Delile) は、小葉が日本薬局方(日局)に掲載されている医薬品であり、葉軸、葉柄、果実を含め「専ら医薬品として使用される成分本質(原材料)リスト」(専ら医薬品リスト)に掲載されている。一方、茎は非医薬品リストに掲載されており、非医薬品として扱うことができる。しかしながら、センナ茎には Sennoside A、B などの瀉下作用を有する Sennoside 類が含有されている。原材料にセンナ茎の表示がある市販製品の中には医薬品の常用量に近い含量の Sennoside が検出され、製品中には「専ら医薬品」であるセンナの小葉や葉軸、果実などが混入していた例が報告されている [1]。

ハネセンナにおいても Sennoside 類が含まれているため、市販のハネセンナ(キャンドルブッシュ)を含む製品に関する健康被害事例も報告されている [2]。これまで、UPLC-MS による Sennoside およびその類縁化合物の定量分析を目的とした条件検討を行い、Sennoside A および B を独立したピークとして得る条件を見出している [3]。本研究では、その条件を市販のセンナ茎またはハネセンナ含有健康食品に適用し、製品中に含まれる Sennoside の定量分析を行った。

B. 研究方法

【実験材料】

試薬:Sennoside A、B は和光純薬工業より購入した。

栽培品:ハネセンナ *Cassia alata* は 2015 年 11 月および 2016 年 12 月に国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター 種子島研究部より供与された栽培品の植物体の一部(花、植物体上部の主茎と葉、植物体中部の主茎と側枝および側枝の葉、植物体下部の主茎)を使用した (Table 1)。

市販製品:日局センナは、国内メーカーを通じて入手したものを使用した (Table 1)。

センナ茎含有健康食品 (18 種、Table 2) およびハネセンナ含有健康食品 (42 種、Table 3):インターネットで市販されているものを入手し使用した。

【試料および調製法】

70% MeOH 溶液の調製

市販の日局センナ (5 種、Table 1)、ハネセンナ葉 (2 種、Table 1)、センナ茎含有健康食品 (18 種、Table 2) およびハネセンナ含有健康食品 (42 種、Table 3) を検体として分析を行った。各検体をミキサーミル MM400 (Verder Scientific 社製) にて粉碎した (20 Hz, 30 sec)。得られた粉末試料 100 mg を秤量し、70% MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) 2.5 mL に懸濁し、超音波処理 (10 min) の後遠心分離した (1500×g, 10 min)。上清を分離し、残渣を再度 70% MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) 2.5 mL に懸濁し、超音波処理 (10 min) の後遠心分離した (1500×g, 10 min)。分離し併せた上清を 5 mL にメスアップし、20 mg/mL (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) 溶液として試料原液とした。この原液を 70% MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) で希釈 (1→10) し、2 mg/mL (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) 試料溶液として LC-MS 分析条件に附した。

熱水抽出による 50% MeOH 溶液の調製

粉末試料 100 mg を秤量し、熱水 5.0 mL に懸濁し、湯浴 (70 °C) 中マグネティックスターラーを用いて攪拌した。攪拌子を除去した後遠心分離し (1500×g、10 min)、上清を分離した。上清に水を加え 5 mL にメスアップし、MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.2 mg/mL 含有) で希釈 (1→2) し、10 mg/mL 試料原液とした。この原液を 50% MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) で希釈 (1→5) し、2 mg/mL (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) 試料溶液として LC-MS 分析条件に附した。

【分析条件】

[高分解能 LC-MS] 装置: UltiMate 3000 RS LC system および Q Exactive Quadrupole-Orbitrap ハイブリッド型質量分析計 (Thermo Fisher Scientific 社製)、カラム: ACQUITY UPLC HSS T3 column (100×2.1 mm、particle size 1.8 μm、Waters 社製)

質量分析条件 イオン化: エレクトロスプレーイオン化 (ESI) 法、Positive and negative mode、Capillary temperature: 320 °C、Vaporizer temperature: 300 °C、Desolvation gas: helium、Splay voltage: 4.0 KV、Cone voltage: 35.0 V、Normalized collision energy: 30.0 V、mass spectral range: m/z 150-2000。キャリブレーション: LTQ Velos ESI Positive Ion Calibration Solution および ESI Negative Ion Calibration Solution (何れも Pierce 社製) を使用した。

HPLC 条件

移動相: A: 0.1% ギ酸水溶液、B: 0.1% ギ酸-メタノール
グラジエント条件: 5%B to 35%B (0-10 min), to 65%B (10-40 min), to 95%B (40-40.1 min, 5 min hold), 0.1 mL/min, カラム温度 40 °C

C. 研究結果

検量線

標準原液を 70% MeOH (内部標準として Nonyl 4-hydroxybenzoate 0.1 mg/mL 含有) で希釈し、0.25 ~ 5 μg/mL の検量線用標準試料溶液を調製した。この溶液について LC-MS 測定を行い、(-)-ESI-MS クロマトグラムについて Sennoside A、B については、 $m/z = 861$ のクロマトグラムを用いてピーク面積を測定し、内部標準物質については、 $m/z = 263$ のクロマトグラムを用いてピーク面積を測定した。相対検量線法により Sennoside A、B の検量線を作成した (Fig. 1)。

健康食品を検体とした 70% MeOH 抽出液の定量分析

まず、センナ茎含有健康食品とハネセンナ含有健康食品から 1 種ずつ選択し、それらの LC-MS 分析を行い Sennoside A、B が含まれている事を確認した。選択した健康食品は、センナ茎含有健康食品においては、原材料の先頭にセンナ茎が記載されているもの (S-9) を選択した。ハネセンナ含有健康食品においては、原材料がキャンドルブッシュとのみ記載されているもの (H-40) を選択した。その結果、両製品ともに $m/z = 861$ の LC-MS クロマトグラムにおいて Sennoside A、B のピークが検出され、健康食品中に Sennoside が含まれている事を確認できた (Fig. 2)。

次に、日局センナ (5 種)、ハネセンナ葉 (2 種)、センナ茎含有健康食品 (18 種) およびハネセンナ含有健康食品 (42 種) について分析を行った。まず、センナ茎含有健康食品について、その定量値を図表に示した (Table 4, Fig. 3A)。全ての検体から Sennoside A、B が検出され、さらに、製品記載の用法を参照し、Sennoside の量を Sennoside A の量と Sennoside B の量の和として 1 日当たりの最大摂取量を算出した (Table 4, Fig. 3B)。センナ茎含有健康食品においては、Sennoside 摂取量が医療用医薬品の最低服用量で摂取される量 (12 mg/日) を上回るものが無かったものの、>10 mg/日と算出されたものが 2 検体存

在した(S-9、16)。次に、ハネセンナ含有健康食品についての定量値を図表に示した(Table 5、6、Fig. 4A)。ハネセンナ含有健康食品においては、分析に供した 42 検体中 37 検体から Sennoside A、B が検出された。さらに、製品記載の用法を参照し、1 日当たりの最大摂取量を算出したところ(Table 5、6、Fig. 4B)、Sennoside 摂取量が医療用医薬品の最低服用量で摂取される量を上回るものが 4 検体存在した(H-22、34、39 および 40)。

健康食品を検体とした熱水抽出液の定量分析

これまでの分析結果の中から、センナ茎およびハネセンナ含有健康食品について各 2 検体を選択し、日局センナ 1 検体とハネセンナ葉 1 検体を追加した計 6 検体について熱水抽出を行った。得られた熱水抽出液について LC-MS 分析と定量分析を行った。その結果を 70% MeOH で抽出した場合と比較すると、全ての検体において Sennoside の抽出量は低下した。

D. 考察

本研究で用いたセンナ茎含有健康食品からは、Sennoside 摂取量が医療用医薬品の最低服用量で摂取される量(12 mg/日)を上回るものが無かったものの、全ての検体から Sennoside A、B が検出された。一方、ハネセンナ含有健康食品においては、Sennoside A、B が検出されなかった検体もみられたが、Sennoside 摂取量が医療用医薬品の最低服用量で摂取される量を上回るものが 4 検体存在した。一日あたりの Sennoside 摂取量が多量になる検体について、熱水抽出を行ったところ、Sennoside 抽出量が 70% MeOH 抽出時との比較で 38~80% と低下していた。この原因については、①溶媒の差異による Sennoside の溶解度の低下、②多成分系による Sennoside の溶解度の低下、③ Sennoside の熱分解、が考えられた。①については、Sennoside A、B ともにジカルボン酸であり、非極性官能基であるビスアントラキノン骨格に 2 つのグルコースが結合しているとい

ったその構造上の特徴から低い溶解性が予想される。日本薬局方においては弱塩基性の炭酸水素ナトリウム水溶液に溶解させることから、中性の水に対する溶解性が低いことが示唆される。②については、凝析・塩析により Sennoside の溶解度が低下することが考えられたが、その場合キャンドルブッシュ 100% と原材料に記載されている検体(H-40)の抽出量が大幅に低下している現象(70% MeOH に対して 39%)と矛盾している。③については、Sennoside が Rhein-8-glucoside に分解してしまう、といった報告もあり [4]、高温下での抽出条件において分解反応が起きてしまっていることが考えられる。また、実験操作上、70% MeOH での抽出は超音波処理によって行っているのに対し、熱水での抽出は湯浴中マグネティックスターラーによる攪拌操作となった。この差異が抽出量の変化に現れていることも考えられる。また、センナ葉においては切度、粉末度、抽出法によってセンノシドの抽出量が大きく変化することが報告されており [5]、含有健康食品の抽出操作についても検討が必要であると考えられる。

E. 結論

これまでの検討で確立した Sennoside A、B の LC-MS による検出条件をセンナ茎およびハネセンナ含有健康食品に適用し、定量分析を行った。その結果、ハネセンナ含有健康食品のうち 4 検体から 1 日あたりの摂取量が医療用医薬品の最低服用量で摂取される量を上回る量の Sennoside が検出された。しかしながら、Sennoside の抽出量は抽出溶媒、抽出操作により大きく左右される可能性が考えられるため、試料調製操作について検討する必要があるものと考えられる。

F. 研究発表

1. 学会発表
該当無し
2. 誌上発表

該当無し

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当無し

H. 参考文献

- [1] 国民生活センター; ダイエットなどをうたった「健康食品」ーセンナ茎を使った茶類を中心にー、2005年9月7日、http://www.kokusen.go.jp/news/data/n-20050907_1.html (accessed: March 2018).
- [2] 国民生活センター; キャンドルブッシュを含む健康茶ー下剤成分(Sennoside)を含むため過剰摂取に注意ー、2014年1月23日、http://www.kokusen.go.jp/news/data/n-20140123_1.html (accessed: March 2018).
- [3] 内山奈穂子ら. LC-MS を用いた *Cassia* 属ハネセンナおよびセンナの分析に関する研究. 厚生労働行政推進調査事業費補助金 医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業 無承認無許可医薬品の調査・分析及び量的概念を含む専ら医薬品の規制に関する研究 平成29年度 総括・分担研究報告書(H27-医薬-指定-010) 研究代表者 袴塚 高志、2018年3月、pp. 69-78
- [4] センノシド標準溶液の安定性の検討及び分解物の解析：高橋 美津子、桜井 克巳、斉藤 貢一、分析化学、61(4)、341-346(2012)
- [5] 痩身を標榜する健康茶から検出された医薬品成分について：浜野 朋子、瀬戸 隆子、塩田 寛子、上村 尚、上田 有理、早乙女 芳明、小団扇 浩、金丸 正孝、東京都立衛生研究所 研究年報、52、43-47(2001)

Table 1. 使用サンプル

No.	試料	形態	産地	入手時期
S-1	日局センナ	刻み	インド	2015年7月
S-2	日局センナ	刻み	インド	2016年
S-3	日局センナ	粉末	インド	2015年8月
S-4	日局センナ	刻み	インド	2016年
S-5	日局センナ	刻み	インド	不明
HS-1	ハネセンナ葉	全形	日本	2016年12月
HS-2	ハネセンナ葉	全形	日本	2015年12月

Table 2. センナ茎含有健康食品

		植物一般名	製品形態	原材料
Senna	S-1	センナ茎	ティーバッグ 264g(9g×33袋)	プーアル茶、センナ茎(食品用)、烏龍茶、黒大豆(大豆・遺伝子組換えでない)、ライ麦(黒麦)、杜仲葉、桑の葉、グアバ葉、ショウガ、ラフマ葉、ハマナスの花、コウライニンジン
Senna	S-2	センナ茎	カプセル17.94g(1粒重量299mg、1粒中の内容量250mg×60カプセル)	乳糖、センナ茎エキス末、ゼラチン、有胞子性乳酸菌末、グリセリン脂肪酸エステル、乾燥生菌粉末
Senna	S-3	センナ太茎	ティーバッグ 355.2g(7.4g×48ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、カッシーア・アラタ、玄米、みかんの果皮、ゴーヤ
Senna	S-4	センナ茎	80.0g(100mg×800粒)	キダチアロエ葉末、ギンギシ末、ハトムギ末、エビス草種子末、キダチアロエ葉エキス、ギンギシエキス、ドクダミ末、でん粉、センナ茎末、クマザサ末、乳糖、センナ茎エキス末、有胞子性乳酸菌末、カンゾウ末、セルロース、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、香料
Senna	S-5	センナ茎顆粒	ティーバッグ 180g(3g×60包)	プーアル茶、センナ茎顆粒、烏龍茶、杜仲茶、ハトムギ、ハブ茶、サラシアオプロング
Senna	S-6	センナ茎エキス	ティーバッグ 3g×16袋	はぶ茶、センナ茎エキス(センナ茎エキス、デキストリン)派茶、どくだみ、キダチアロエ
Senna	S-7	センナ茎エキス	ティーバッグ45g(1.5g×30袋)	ローズヒップ、センナ茎エキス(センナ茎エキス、デキストリン)ハイビスカス、ローズハッツ、レモングラス
Senna	S-8	センナ茎	36g(300mg×120粒)	難消化性デキストリン、デキストリン含有センナ茎エキス末、有胞子性乳酸菌粉末(乳糖、有胞子性乳酸菌)、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸カルシウム、シェラック、カルナウハロウ
Senna	S-9	センナ	ティーバッグ84g(3.5g×24ティーバッグ)	センナ茎、半発酵茶、ルイボステイ、ダンディライオン、キクラゲ、後発酵茶、サラシア、グアバ
Senna	S-10	パンシヤクキ(食用センナの茎)	粒タイプ31g(115粒相当)	パンシヤクキ(食用センナの茎)、麦芽糖、ぶどう糖、セルロース、マテ、なたね油粉末、アオイの葉、カキの葉、ビワの葉、ハスの葉、オレンジの皮、パパイヤの皮
Senna	S-11	食用センナ茎	20g(2g×10包)	サイリウムハスク末、難消化性デキストリン(小麦を含む)、センナ茎エキス末、イソマルトオリゴ糖、ハトムギエキス末、有胞子性乳酸菌末、澱粉、ビフィズス菌末、パントテン酸Ca、甘味料(アスパルテームL-フェニルアラニン化合物)、リン酸Ca。(原材料の一部に乳成分を含む)
Senna	S-12	センナ茎	41g(約150粒相当)	セルロース(食物繊維)、センナの茎、クロレラ、抹茶、大麦若葉、乳酸菌、緑茶(日本)、コラーゲン、香料
Senna	S-13	食用センナ茎	33g(125粒相当/約25日分)	パンシヤクキ(食用センナの茎)、麦芽糖、ぶどう糖、セルロース、シナモン、なたね油粉末、ビール酵母、マテ、アオイの葉、ビワの葉、ハスの葉、カキの葉、パパイヤの皮、オレンジの皮(オレンジ)、ハブ茶、ウーロン茶、キダチアロエ、桃の花、桑の葉、緑茶(中国)、ドクダミ、サイリウム(増粘剤)、クエン酸、キトサン(カ)、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、オリゴ糖
Senna	S-14	センナ茎	ティーバッグ70g(5.0g×14ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、カッシーア・アラタ、玄米、みかんの果皮、サラシア、ゴーヤ、乳酸菌
Senna	S-15	センナ茎	ティーバッグ177.6g(7.4g×24包)	はぶ茶、センナ茎(食用部位)、玄米、ギムネマ、杜仲葉、オレンジピール
Senna	S-16	センナ太茎	ティーバッグ(7g×24ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、チコリー、ダンディライオン、ヘリアンテス・ツペロス
Senna	S-17	センナ茎	ティーバッグ60g(2g×30パック)	センナ茎、エビスグサ、ハトムギ、ドクダミ、ギムネマ、蓮ノ葉
Senna	S-18	センナ茎	ティーバッグ144g(6.0g×24袋入)	センナ太茎、玄米、はぶ茶、大麦、ローズヒップ、ルイボステイ、松葉

Table 3. ハネセンナ含有健康食品

	植物一般名	製品形態	原材料
H-1	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 90g(3g×30包)	キャンダルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、エビスグサ、桑葉、タマネギ皮、タンポポ根、南蛮毛、ドクダミ、ハトムギ、マテ茶、酵母醱酵米、乳酸菌(殺菌)、香料(ブルーベリー)
H-2	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 4g×30包	キャンダルブッシュ、大麦麦芽、難消化性デキストリン、ルイボス、ハトムギ、オオバコ種子、どくだみ、キダチアロエ、高麗人参、夕顔果実末
H-3	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 40g(2g×20包)	コレウスフォルスコリ、ルイボス、ショウガ末、ハブ茶、甜茶、キャンダルブッシュ
H-4	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 90g(3g×30包)	キャンダルブッシュ、ハブ茶、ハトムギ、クコ葉、クマザ、エンメイ草
H-5	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 120g(4g×30袋)	キャンダルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実末、香料(ラズベリー)
H-6	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 60g(3g×20包)	キャンダルブッシュ、はと麦、黒豆、ハブ草、コーン、コーンシルク、ドクダミ、サンペンズ、アマチャヅル、枇杷葉、クコ葉
H-7	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 3g×30袋	レモングラス、キャンダルブッシュ、ババイヤ葉
H-8	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 15g(1.5g×10パック)	キャンダルブッシュ、ハイビスカス、ローズレッド、ペパーミント、赤シソ、ローズオイル
H-9	キャンダルブッシュ	24.75g(1粒の重量250mg×99粒)	マルトース、トマトパウダー、サケ白子抽出物、キャンダルブッシュ、でん粉、ギョバ含有乳酸菌発酵エキス、オルニチン、アカメガシワ抽出エキス、グリシン、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、L-リジン塩酸塩、L-アルギニン、L-テアニン
H-10	キャンダルブッシュ	22.5g(250mg×90粒)	キャンダルブッシュ末、イソマルトオリゴ糖、有胞子性乳酸菌、桑の葉末、サラシアレチキュラータエキス末(サラシアレチキュラータ・デキストリン)、ガルシニアカンボジアエキス末、ジンジャーエキス末(ジンジャーエキス・デキストリン)、白インゲン豆エキス末(白インゲン豆エキス・デキストリン)、微粒二酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、キトサン、(原材料の一部に乳・エビ・カニを含む)
H-11	キャンダルブッシュ	22.5g(250mg×90粒)	キャンダルブッシュ末、イソマルトオリゴ糖、有胞子性乳酸菌、桑の葉末、サラシアレチキュラータエキス末(サラシアレチキュラータ・デキストリン)、ガルシニアカンボジアエキス末、キトサン、ジンジャーエキス末(ジンジャーエキス・デキストリン)、白インゲン豆エキス末(白インゲン豆エキス・デキストリン)、微粒二酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、(原材料の一部に乳・エビ・カニを含む)
H-12	キャンダルブッシュ	120g(4g×30袋)	キャンダルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実末、香料(ラズベリー)
H-13	キャンダルブッシュ	2.5g×30包(75g)	キャンダルブッシュ、ハトムギ、サラシア根(サラシノール)、大麦若葉、ハブ茶、玄米、サンペンズ、ギムネマ、ルイボス、ローズヒップ
H-14	キャンダルブッシュ	120g(4g×30包)	キャンダルブッシュ、プーアル、杜仲茶、ジャスミン茶、ばらの花、みかんの皮、ローズヒップ、フェネル、クミスクチン、生姜、メリロート、紅花、田七人參
H-15	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 60g(4g×15包)	キャンダルブッシュ、セイロン紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実末、香料
H-16	キャンダルブッシュ	120g(4g×30包)	キャンダルブッシュ、玄米、エビスグサ、カワラケツメイ、プーアル、サラシア、ギムネマ、右蓮花、キダチアロエ、タマネギの皮、コレウスフォルスコリ、ガルシニア、どくだみ、ゴボウ根、タンポポ根、ツルナ、クコの葉、ウーロン、ハスの葉、麻の実、ショウガ、クマザサ、黒大豆、杜仲葉、ハトムギ、桑の葉、バナナ、オオバコ、紅花、ゆず皮、シソ葉、リンデン、麦芽
H-17	ゴールデンキャンダル	ティーバッグ 14g(2g×7パック)	ごぼう、ゴールデンキャンダル、緑茶(紅茶)、緑茶(プーアル茶)
H-18	ゴールデンキャンダル	ティーバッグ 14g(2g×7パック)	緑茶(ほうじ茶)、ゴールデンキャンダル、緑茶(プーアル茶)、しょうが、杜仲茶
H-19	ゴールデンキャンダル	ティーバッグ 14g(2g×7パック)	黒豆、ゴールデンキャンダル、緑茶(プーアル茶)、杜仲茶
H-20	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 60g(4g×15袋)	ハブ茶、キャンダルブッシュ、プーアル茶、烏龍茶、レモングラス、ギムネマ、ルイボステイ
H-21	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 80g(4g×20袋)	はぶ草、キャンダルブッシュ、プーアル茶、烏龍茶、レモングラス、ギムネマ、ルイボス
H-22	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 4g×30袋	キャンダルブッシュ、エビスグサ、ハトムギ、ほうじ茶、カワラケツメイ、杜仲葉、明日葉、クミスクチン、ツルナ
H-23	キャンダルブッシュ	48g(320mg×150粒)	植物発酵エキス末(デキストリン、植物発酵エキス)、乾燥酵母、還元麦芽糖水飴、キャンダルブッシュエキス末、野草発酵エキス末(デキストリン、野草発酵エキス)、センナ茎エキス末(センナ茎エキス、デキストリン)、L-カルニチンフマル酸塩、酵母ベクチド、植物発酵食品、フルーツ・野菜エキス末、乾燥野菜粉末、穀物麹、穀物発酵エキス末、コエンザイムQ10、サラシアレチキュラータエキス末、フルボ酸エキス末、セルロース、ステアリン酸Ca、微粒酸化ケイ素、(原材料の一部に小麦、オレンジ、キウイフルーツ、バナナ、りんご、大豆、やまいも、ゴマ、カシューナッツを含む)
H-24	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 90g(3g×30包)	ハトムギ、ハブ茶、ウーロン茶、プーアル茶、キャンダルブッシュ、杜仲茶、ギムネマシルベスタ、ルイボス
H-25	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 90g(3g×30包)	ルイボス、プーアル、キャンダルブッシュ、杜仲茶、モリシガ
H-26	ゴールデンキャンダル	ティーバッグ 12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンダル、ハイビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリブ、香料
H-27	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンダル、ハイビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリブ、香料
H-28	キャンダルブッシュ	25.2g(280mg×3粒×30袋)	アフリカマンゴノキエキス末、ニームリーフエキス末、L-カルニチンフマル酸塩、キャンダルブッシュエキス末、マンゴージンジャーエキス末、パントテンサンカルシウム、ショ糖エステル、ステアリン酸カルシウム、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ビタミンックス(V.C、V.E、ナイアシンアミド、V.B1、V.B2、V.B6、V.A、葉酸、V.D、V.B12)、安定剤(キサンタンガム)
H-29	キャンダルブッシュ	20g(250mg×80粒)	キャンダルブッシュ、でん粉、ギョバ含有乳酸菌発酵エキス、L-オルニチン塩酸塩、アカメガシワエキスパウダー、サケ白子抽出物(DNA含有)、乾燥トマト、麦芽糖、結晶セルロース、グリシン、L-リジン塩酸塩、L-アルギニン、ショ糖エステル、L-テアニン、増粘剤(ベクチン)
H-30	ハネセンナ	3g×20包	コーンスターチ、ハネセンナエキス末、マルチオール、難消化性デキストリン、フラクトオリゴ糖、レモンパウダー、クエン酸、酸化マグネシウム、香料、増粘剤(ドロキシプロピルメチルセルロース)、微粒酸化ケイ素
H-31	キャンダルブッシュ	90g(250mg×360粒)	マルトース、デキストリン、キャンダルブッシュ末、L-カルニチン酒石酸塩、L-オルニチン塩酸塩、サラシアレチキュラータエキス末、白いんげん豆抽出物、コレウスフォルスコリエキス末、ジンジャーエキス、アカメガシワエキス末、セルロース、クエン酸、香料、ショ糖脂肪酸エステル、微粒二酸化ケイ素、甘味料(アスパルテーム-Lフェニルアラニン化合物)、キトサン、酸化マグネシウム、香料、(原材料の一部に乳を含む)
H-32	ゴールデンキャンダル	ティーバッグ 12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンダル、ハイビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリブ、香料
H-33	キャンダルブッシュ	300g(15g×20袋)	ハブ茶、ウーロン茶、キャンダルブッシュ、茶葉、玄米、大麦、甘草、大豆、キダチアロエ、どくだみ、ゴボウ、ルイボス、ハトムギ、カキ葉
H-34	キャンダルブッシュ	90g(9g×10パック)	コーヒン、キャンダルブッシュ、キャンダルブッシュエキス
H-35	キャンダルブッシュ	15g(250mg×60粒)	モリシガサ、乳糖、麦芽糖、黒しょうが末、イソマルトオリゴ糖、青パパイヤ果皮エキス末、キャンダルブッシュ末
H-36	キャンダルブッシュ	22.77g(1粒の重量230mg×99粒)	還元麦芽糖水飴、キトサン(カニ、エビ由来)、白インゲン豆エキス、キャンダルブッシュ末、ミルクカルシウム、サラシアレチキュラータエキス、ギムネマエキス、L-カルニチンフマル酸塩、黒コショウ抽出物、結晶セルロース、植物油脂、ビタミンB1
H-37	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 48g(2g×24パック)	キャンダルブッシュ(インド)、赤烏龍茶(中国)
H-38	キャンダルブッシュ	錠剤 約60g(250mg×240粒)	キャンダルブッシュ末
H-39	キャンダルブッシュ	錠剤 40g(200mg×200粒)	キャンダルブッシュ末
H-40	キャンダルブッシュ	茶葉 100g	キャンダルブッシュ100%
H-41	キャンダルブッシュ	粉末 150g	キャンダルブッシュの葉
H-42	キャンダルブッシュ	ティーバッグ 75g(2.5g×30包)	キャンダルブッシュ、ウーロン茶、杜仲茶、ハトムギ、エビスグサ、ドクダミ、クマザサ、オオバコアカメガシワ、甘草黒米、黒大豆、黒ごま、黒松の実、黒加倫

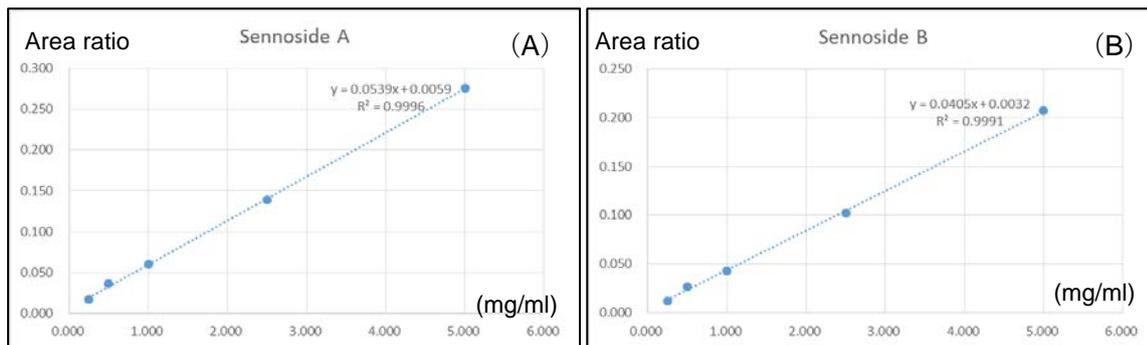


Fig. 1. (A) Sennoside A, (B) Sennoside B の検量線

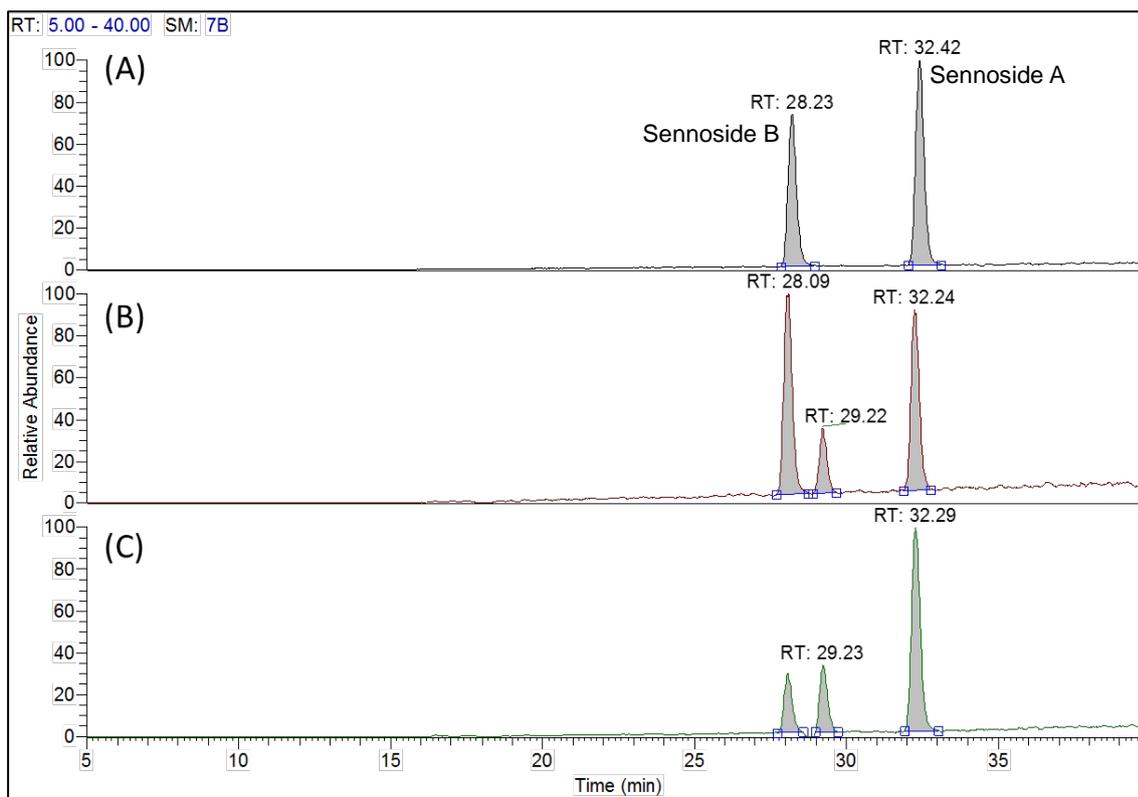


Fig. 2. LC-MS ($m/z = 861$) クロマトグラム : (A) Sennoside A, B 標準溶液; (B) センナ茎含有健康食品 (S-9) 抽出液; (C) ハネセンナ含有健康食品 (H-40) 抽出液

Table 4. センナ茎含有健康食品における Sennoside の定量分析

センナ茎・センナ茎エキス					製品表示推奨摂取量		定量値			
		植物一般名	製品形態	原材料	用法	1日量(g)	1日量上限(g)	sennoside 含量 (mg/g)	sennoside (mg/day)	sennoside (mg/day) max
Senna	S-1	センナ茎	ティーバッグ 264g(8g×33袋)	プーアル茶、センナ茎(食品用)、烏龍茶、黒大豆(大豆・遺伝子組換えでない)、ライ麦(黒麦)、杜仲葉、桑の葉、グァバ葉、ショウガ、ラフマ葉、ハマナスの花、コウライニンジン	1包/日	8.00	8.00	0.19	1.54	1.54
Senna	S-2	センナ茎	カプセル17.94g(1粒重量299mg、1粒中の内容量250mg*60カプセル)	乳糖、センナ茎エキス末、ゼラチン、有胞子性乳酸菌末、グリセリン脂肪酸エステル、乾燥生菌粉末	2~4粒/日	0.50	1.00	3.24	1.62	3.24
Senna	S-3	センナ太茎	ティーバッグ 355.2g(7.4g*48ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、カッシーア・アラタ、玄米、みかんの果皮、ゴーヤ	1包/日	7.40	7.40	1.12	8.29	8.29
Senna	S-4	センナ茎	80.0g(100mg×800粒)	キダチアロエ葉末、キシキシ末、ハトムギ末、エビス草種子末、キダチアロエ葉エキス、キシキシエキス、ドクダミ末、でん粉、センナ茎末、クマザサ末、乳糖、センナ茎エキス末、有胞子性乳酸菌末、カンゾウ末、セルロース、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、香料	2粒/日	2.00	2.00	0.35	0.70	0.70
Senna	S-5	センナ茎顆粒	ティーバッグ 180g(3g×60包)	プーアル茶、センナ茎顆粒、烏龍茶、杜仲葉、ハトムギ、ハブ茶、サラシアアオブロンガ	1~2包/日	3.00	6.00	0.23	0.68	1.35
Senna	S-6	センナ茎エキス	ティーバッグ 3g×16袋	はぶ茶、センナ茎エキス(センナ茎エキス、デキストリン)浜茶、どくだみ、キダチアロエ	1包/日	3.00	3.00	0.84	2.52	2.52
Senna	S-7	センナ茎エキス	ティーバッグ45g(1.5g×30袋)	ローズヒップ、センナ茎エキス(センナ茎エキス、デキストリン)ハイビスカス、ローズハイツ、レモングラス	1包/日	1.50	1.50	1.04	1.56	1.56
Senna	S-8	センナ茎	36g(300mg×120粒)	難消化性デキストリン、デキストリン含有センナ茎エキス末、有胞子性乳酸菌粉末(乳糖、有胞子性乳酸菌)、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸カルシウム、シェラック、カルナウバロウ	4粒/日	1.20	1.20	2.32	2.78	2.78
Senna	S-9	センナ	ティーバッグ84g(3.5g×24ティーバッグ)	センナ茎、半発酵茶、ルイボスティ、ダンディライオン、キクラゲ、後発酵茶、サラシア、グァバ	1包/日	3.50	3.50	3.28	11.49	11.49
Senna	S-10	バンシャクキ(食用センナの茎)	粒タイプ31g(115粒相当)	バンシャクキ(食用センナの茎)、麦芽糖、ぶどう糖、セルロース、マテ、なたね油粉末、アオイの葉、カキの葉、ビワの葉、ハスの葉、オレンジの皮、パパイヤの皮	5~6粒/日	1.35	1.62	1.13	1.53	1.84
Senna	S-11	食用センナ茎	20g(2g×10包)	サイリウムハスク末、難消化性デキストリン(小麦を含む)、センナ茎エキス末、イソマルトオリゴ糖、ハトムギエキス末、有胞子性乳酸菌末、澱粉、ビフィズス菌末、バントテン酸Ca、甘味料(アスパルテームL-フェニルアラニン化合物)、リン酸Ca、(原材料の一部に乳成分を含む)	1包/日	2.00	2.00	2.04	4.08	4.08
Senna	S-12	センナ茎	41g(約150粒相当)	セルロース(食物繊維)、センナの茎、クロレラ、抹茶、大麦若葉、乳酸菌、緑茶(日本)、コラーゲン、香料	5~6粒/日	1.35	1.62	2.21	2.98	3.57
Senna	S-13	食用センナ茎	33g(125粒相当/約25日分)	バンシャクキ(食用センナの茎)、麦芽糖、ぶどう糖、セルロース、シナモン、なたね油粉末、ビール酵母、マテ、アオイの葉、ビワの葉、ハスの葉、カキの葉、パパイヤの皮、オレンジの皮(オレンジ)、ハブ茶、ウーロン茶、キダチアロエ、桃の花、桑の葉、緑茶(中国)、ドクダミ、サイリウム(増粘剤)、クエン酸、キトサン(カ)、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンB6、ビタミンB12、ビタミンC、オリゴ糖	5~6粒/日	1.35	1.62	1.34	1.81	2.17
Senna	S-14	センナ茎	ティーバッグ70g(5.0g×14ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、カッシーア・アラタ、玄米、みかんの果皮、サラシア、ゴーヤ、乳酸菌	1包/日	5.00	5.00	1.54	7.72	7.72
Senna	S-15	センナ茎	ティーバッグ177.6g(7.4g×24包)	はぶ茶、センナ茎(食用部位)、玄米、ギムネマ、杜仲葉、オレンジピール	1包/日	7.40	7.40	1.05	7.79	7.79
Senna	S-16	センナ太茎	ティーバッグ(7g×24ティーバッグ)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、チコリー、ダンディライオン、ヘリアンthus・ツベロス	1包/日	5.00	5.00	2.09	10.44	10.44
Senna	S-17	センナ茎	ティーバッグ60g(2g*30パック)	センナ茎、エビスグサ、ハトムギ、ドクダミ、ギムネマ、蓮ノ葉	1~2包/日	2.00	4.00	1.24	2.48	4.97
Senna	S-18	センナ茎	ティーバッグ144g(6.0g×24袋入)	センナ太茎、玄米、はぶ茶、大麦、ローズヒップ、ルイボスティ、松葉	1包/日	6.00	6.00	1.28	7.69	7.69
Senna	SCD-1	JPセンナ	刻 500g			1.50	3.00	12.20	18.31	36.61
Senna	SCD-2	JPセンナ	刻 500g			1.50	3.00	10.58	15.87	31.74
Senna	SCD-3	JPセンナ	粉末 500g			3.00	6.00	11.13	33.39	66.78
Senna	SCD-4	JPセンナ	刻 500g			3.00	6.00	11.32	33.97	67.94
Senna	SCD-5	JPセンナ	刻 500g			3.00	6.00	9.40	28.20	56.40

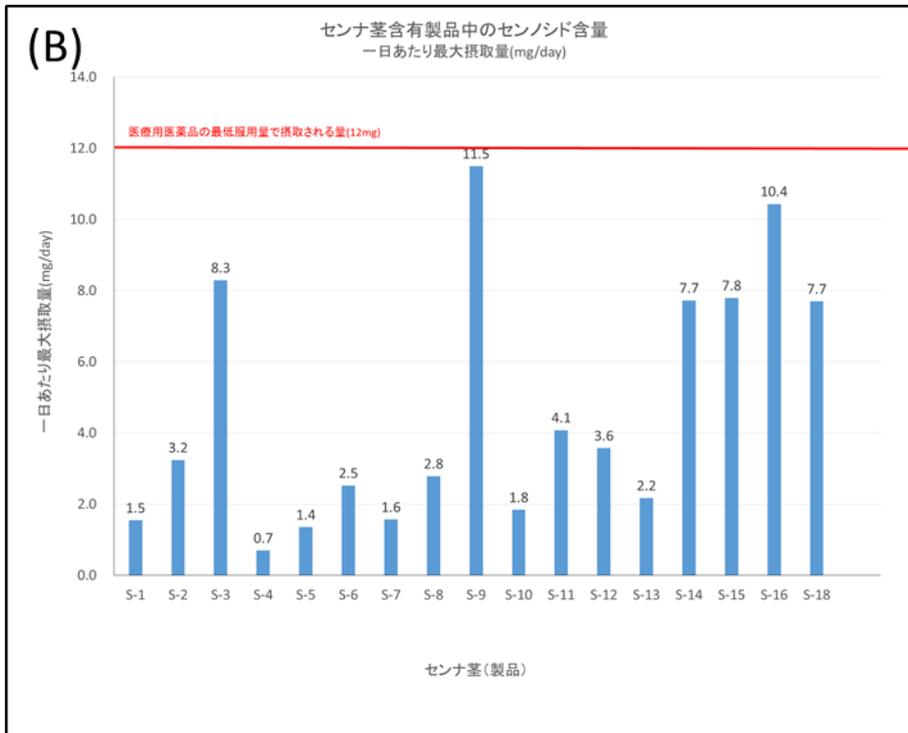
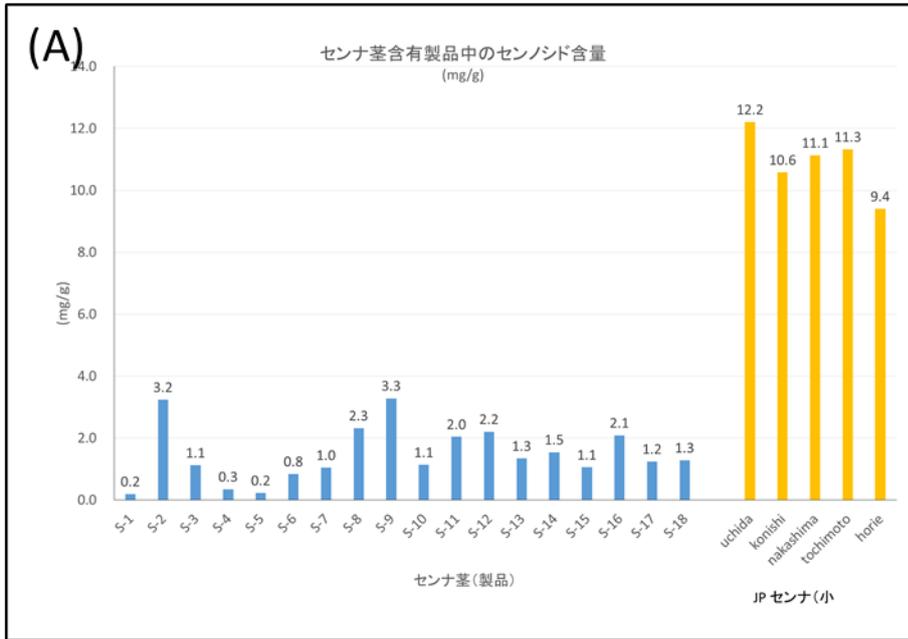


Fig. 3. (A) センナ茎含有健康食品および局方センナ（小葉）における Sennoside の含有量. (B) センナ茎含有健康食品における Sennoside の一日あたり最大摂取量

Table 5. ハネセンナ含有健康食品における Sennoside の定量分析(1)

キャンドルブッシュ・ゴールデンキャンドル・ハネセンナ					製品表示推奨摂取量		定量値			
		植物一般名	製品形態	原材料	用法	1日量(g)	1日量上限(g)	sennoside 含量 (mg/g)	sennoside (mg/day)	sennoside (mg/day) max
Hanesenna	H-1	キャンドルブッシュ	ティーパック 90g(3g×30包)	キャンドルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、エビスグサ、桑葉、タマメギ皮、タンポポ根、南蛮毛、ドクダミ、ハトムギ、マテ茶、酵母醗酵米、乳酸菌(殺菌)、香料(ブルーベリー)	1包/日	3.00	3.00	1.68	5.05	5.05
Hanesenna	H-2	キャンドルブッシュ	ティーバッグ 4g×30包	キャンドルブッシュ、大麦若葉、難消化性デキストリン、ルイボス、ハトムギ、オオハコ種子、どくだみ、キダチアロエ、高麗人參、夕顔果実茶	1包/日	4.00	4.00	1.42	5.68	5.68
Hanesenna	H-3	キャンドルブッシュ	ティーバッグ 40g(2g×20包)	コレウスフォルスコリ、ルイボス、ショウガ末、ハブ茶、甜茶、キャンドルブッシュ	1包/日	2.00	2.00	ND	0.00	0.00
Hanesenna	H-4	キャンドルブッシュ	ティーパック 90g(3g×30包)	キャンドルブッシュ、ハブ茶、ハトムギ、クコ葉、クマゲ、エンメイ草	1包/日	3.00	3.00	3.25	9.74	9.74
Hanesenna	H-5	キャンドルブッシュ	ティーパック 120g(4g×30袋)	キャンドルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実茶、香料(ラズベリー)	1包/日	4.00	4.00	2.10	8.39	8.39
Hanesenna	H-6	キャンドルブッシュ	ティーバッグ 60g(3g×20包)	キャンドルブッシュ、はと麦、黒豆、ハブ草、コーン、コーンシルク、ドクダミ、サンベンズ、アマチャヅル、枇杷葉、クコ葉	1包/日	3.00	3.00	1.86	5.58	5.58
Hanesenna	H-7	キャンドルブッシュ	ティーバッグ3g×30袋	レモングラス、キャンドルブッシュ、ハバヤカ葉	1包/日	3.00	3.00	1.16	3.49	3.49
Hanesenna	H-8	キャンドルブッシュ	ティーバッグ15g(1.5g×10/パック)	キャンドルブッシュ、ハイビスカス、ローズレッド、ペパーミント、赤シソ、ローズオイル	1包/日	1.50	1.50	1.93	2.89	2.89
Hanesenna	H-9	キャンドルブッシュ	24.75g(1粒の重量250mg×99粒)	マルトース、トマトパウダー、サケ白子抽出物、キャンドルブッシュ、でん粉、ギャバ含有乳酸菌発酵エキス、オルニチン、アカメガシワ抽出エキス、グリシン、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、L-リジン塩酸塩、L-アルギニン、L-テアニン	3~6粒/日	0.75	1.50	0.02	0.02	0.03
Hanesenna	H-10	キャンドルブッシュ	22.5g(250mg×90粒)	キャンドルブッシュ末、イソマルトオリゴ糖、有胞子性乳酸菌、桑の葉末、サラシアレチキュラータエキス末(サラシアレチキュラータ・デキストリン)、ガルシニアカンボジアエキス末、ジンジャーエキス末(ジンジャー・エキス・デキストリン)、白インゲン豆エキス末(白インゲン豆エキス・デキストリン)、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、キトサン、(原材料の一部に乳・エビ・カニを含む)	3粒/日	0.75	0.75	4.16	3.12	3.12
Hanesenna	H-11	キャンドルブッシュ	22.5g(250mg×90粒)	キャンドルブッシュ末、イソマルトオリゴ糖、有胞子性乳酸菌、桑の葉末、サラシアレチキュラータエキス末(サラシアレチキュラータ・デキストリン)、ガルシニアカンボジアエキス末、キトサン、ジンジャーエキス末(ジンジャー・エキス・デキストリン)、白インゲン豆エキス末(白インゲン豆エキス・デキストリン)、微粒酸化ケイ素、ステアリン酸Ca、(原材料の一部に乳・エビ・カニを含む)	3粒/日	0.75	0.75	4.44	3.33	3.33
Hanesenna	H-12	キャンドルブッシュ	120g(4g×30袋)	キャンドルブッシュ、紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実茶、香料(ラズベリー)	1包/日	2.00	2.00	1.55	3.10	3.10
Hanesenna	H-13	キャンドルブッシュ	2.5g×30包(75g)	キャンドルブッシュ、ハトムギ、サラシア根(サラジノール)、大麦若葉、ハブ茶、玄米、サンベンズ、ギムネマ、ルイボス、ローズヒップ	1包/日	2.50	2.50	0.69	1.72	1.72
Hanesenna	H-14	キャンドルブッシュ	120g(4g×30包)	キャンドルブッシュ、プーアル、杜仲茶、ジャスミン茶、ぼらの花、みかんの皮、ローズヒップ、フコチン、クミスクチン、生薑、メリロート、紅花、田七人參	1包/日	4.00	4.00	1.53	6.10	6.10
Hanesenna	H-15	キャンドルブッシュ	ティーパック60g(4g×15包)	キャンドルブッシュ、セイロン紅茶、難消化性デキストリン、ローズヒップ、ルイボス、夕顔果実茶、香料	1包/日	4.00	4.00	1.87	7.47	7.47
Hanesenna	H-16	キャンドルブッシュ	120g(4g×30包)	キャンドルブッシュ、玄米、エビスグサ、カワラケツメイ、プーアル、サラシア、ギムネマ、石蓮花、キダチアロエ、タマメギの皮、コレウスフォルスコリ、ガルシニア、どくだみ、ゴボウ根、タンポポ根、ツルナ、クコの葉、ウーロン、ハスの葉、麻の葉、ショウガ、クマザサ、黒大豆、杜仲葉、ハトムギ、桑の葉、バナハ、オオハコ、紅花、ゆず皮、シソ葉、リンデン、麦芽	1包/日	4.00	4.00	2.52	10.09	10.09
Hanesenna	H-17	ゴールデンキャンドル	ティーパック14g(2g×7/パック)	ごぼう、ゴールデンキャンドル、緑茶(紅茶)、緑茶(プーアル茶)	1包/日	2.00	2.00	0.70	1.41	1.41
Hanesenna	H-18	ゴールデンキャンドル	ティーパック14g(2g×7/パック)	緑茶(ほうじ茶)、ゴールデンキャンドル、緑茶(プーアル茶)、しょうが、杜仲茶	1包/日	2.00	2.00	0.68	1.37	1.37
Hanesenna	H-19	ゴールデンキャンドル	ティーパック14g(2g×7/パック)	黒豆、ゴールデンキャンドル、緑茶(プーアル茶)、杜仲茶	1包/日	1.80	1.80	1.22	2.20	2.20
Hanesenna	H-20	キャンドルブッシュ	ティーパック60g(4g×15袋)	ハブ茶、キャンドルブッシュ、プーアル茶、烏龍茶、レモングラス、ギムネマ、ルイボスチ	1包/日	4.00	4.00	2.32	9.29	9.29
Hanesenna	H-21	キャンドルブッシュ	ティーパック80g(4g×20袋)	はぶ草、キャンドルブッシュ、プーアル茶、烏龍茶、レモングラス、ギムネマ、ルイボス	1包/日	4.00	4.00	2.12	8.49	8.49
Hanesenna	H-22	キャンドルブッシュ	ティーパック4g×30袋	キャンドルブッシュ、エビスグサ、ハトムギ、ほうじ茶、カワラケツメイ、杜仲葉、明日葉、クミスクチン、ツルナ	1包/日	4.00	4.00	4.26	17.05	17.05

Table 6. ハネセンナ含有健康食品における Sennoiside の定量分析(2)

キャンドルブッシュ・ゴールデンキャンドル・ハネセンナ					製品表示推奨摂取量		定量値			
		植物一般名	製品形態	原材料	用法	1日量(g)	1日量上限(g)	sennoiside 含量 (mg/g)	sennoiside (mg/day)	sennoiside (mg/day) max
Hanesenna	H-23	キャンドルブッシュ	48g(320mg×150粒)	植物発酵エキス末(デキストリン、植物発酵エキス)、乾燥酵母、還元麦芽糖水飴、キャンドルブッシュエキス末、野草発酵エキス末(デキストリン、野草発酵エキス)、センナ茎エキス末(センナ茎エキス、デキストリン)、L-カルニチン fumarate、酵母ベータD、植物発酵食品、フルーツ・野菜エキス末、乾燥野菜粉末、穀物糖、植物発酵エキス末、コエンザイムQ10、サラシアレチキュラータエキス末、フルボ酸エキス末、セルロース、ステアリン酸Ca、微粒酸化ケイ素(原材料の一部に小麦、オレシジ、キウイフルーツ、バナナ、りんご、大豆、やまいも、ゴマ、カシューナッツを含む)	5粒/日	1.60	1.60	0.61	0.98	0.98
Hanesenna	H-24	キャンドルブッシュ	ティーバッグ90g(3g×30包)	ハトムギ、ハブ茶、ウーロン茶、プーアル茶、キャンドルブッシュ、杜仲茶、ギムネマシルベスタ、ルイボス	1包/日	3.00	3.00	0.31	0.93	0.93
Hanesenna	H-25	キャンドルブッシュ	ティーバッグ90g(3g×30包)	ルイボス、プーアル、キャンドルブッシュ、杜仲茶、モリンガ	1包/日	3.00	3.00	1.25	3.76	3.76
Hanesenna	H-26	ゴールデンキャンドル	ティーパック12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンドル、ハビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリーブ、香料	1包/日	1.80	1.80	0.89	1.59	1.59
Hanesenna	H-27	キャンドルブッシュ	ティーパック12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンドル、ハビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリーブ、香料	1包/日	1.80	1.80	1.57	2.82	2.82
Hanesenna	H-28	キャンドルブッシュ	25.2g(280mg×3粒×30袋)	アフリカマンゴノキエキス末、ニームリーフエキス末、L-カルニチン fumarate、キャンドルブッシュエキス末、マンゴーステアリン酸エステル、パントテン酸カルシウム、ショ糖エステル、ステアリン酸カルシウム、結晶セルロース、微粒酸化ケイ素、ビタミンミックス(V.G、V.E、ナイアシンアミド、V.B1、V.B2、V.B6、V.A、葉酸、V.D、V.B12)、安定剤(キサンタンガム)	3粒/日	0.84	0.84	ND	ND	ND
Hanesenna	H-29	キャンドルブッシュ	20g(250mg×80粒)	キャンドルブッシュ、でん粉、ギャバ含有乳酸菌発酵エキス、L-オロニチン塩酸塩、アカメガシワエキス末パウダー、サケ白子抽出物(DNA含有)、乾燥マト、麦芽糖、結晶セルロース、グリシン、L-リジン塩酸塩、L-アルギニン、ショ糖エステル、L-チロニン、増粘剤(ペクチン)	4粒/日	1.00	1.00	0.31	0.31	0.31
Hanesenna	H-30	ハネセンナ	3g×20包	コーンスターチ、ハネセンナエキス末、マルチオール、難消化性デキストリン、フラクトオリゴ糖、レモンパウダー、クエン酸、酸化マグネシウム、香料、増粘剤(ヒドロキシプロピルセルロース)、微粒酸化ケイ素	1~2包/日	3.00	6.00	ND	ND	ND
Hanesenna	H-31	キャンドルブッシュ	90g(250mg×360粒)	マルトース、デキストリン、キャンドルブッシュ末、L-カルニチン酒石酸塩、L-オロニチン塩酸塩、サラシアレチキュラータエキス末、白ひんげん豆抽出物、コレウスフォルスコリエキス末、ジンジャーエキス末、アカメガシワエキス末、セルロース、クエン酸、香料、ショ糖脂肪酸エステル、微粒酸化ケイ素、甘味料(アスルテム・Lフェニルアラニン化合物)、キトサン、酸化マグネシウム、香辛料、(原材料の一部に牛乳を含む)	6粒/日	1.50	1.50	ND	ND	ND
Hanesenna	H-32	ゴールデンキャンドル	ティーパック12.6g(1.8g×7パック)	ゴールデンキャンドル、ハビスカス、ローズヒップ、コーン、緑茶(プーアル茶)、ジンジャー、ウコン、南蛮毛、オリーブ、香料	1包/日	1.80	1.80	2.49	4.49	4.49
Hanesenna	H-33	キャンドルブッシュ	300g(15g×20袋)	ハブ茶、ウーロン茶、キャンドルブッシュ、茶葉、玄米、大麦、甘草、大豆、キダチアロエ、どくだみ、ゴボウ、ルイボス、ハトムギ、カキ葉	1包/日	15.00	15.00	0.32	4.79	4.79
Hanesenna	H-34	キャンドルブッシュ	90g(9g×10パック)	コーヒー、キャンドルブッシュ、キャンドルブッシュエキス	1包/日	9.00	9.00	2.00	17.98	17.98
Hanesenna	H-35	キャンドルブッシュ	15g(250mg×60粒)	モリンガ末、乳糖、麦芽糖、黒しょうが末、イソマルトオリゴ糖、青パパイヤ果皮エキス末、キャンドルブッシュ末	2~4粒/日	0.50	1.00	0.04	0.02	0.04
Hanesenna	H-36	キャンドルブッシュ	22.77g(1粒の重量230mg×99粒)	還元麦芽糖水飴、キトサン(ウニ、エビ由来)、白インゲン豆エキス、キャンドルブッシュ末、ミルクカルシウム、サラシアレチキュラータエキス末、ギムネマエキス末、L-カルニチン fumarate、黒コショウ抽出物、結晶セルロース、植物油、ビタミンB1	3~6粒/日	0.69	1.38	0.09	0.06	0.13
Hanesenna	H-37	キャンドルブッシュ	ティーバッグ48g(2g×24パック)	キャンドルブッシュ(インド)、赤烏龍茶(中国)	1包/日	2.00	2.00	1.52	3.05	3.05
Hanesenna	H-38	キャンドルブッシュ	錠剤 約60g(250mg×240粒)	キャンドルブッシュ末	8粒/日	2.00	2.00	3.74	7.48	7.48
Hanesenna	H-39	キャンドルブッシュ	錠剤 40g(200mg×200粒)	キャンドルブッシュ末	4~20粒/日	0.80	4.00	4.88	3.91	19.53
Hanesenna	H-40	キャンドルブッシュ	茶葉 100g	キャンドルブッシュ100%	茶葉3~6g/日	3.00	6.00	7.83	23.50	47.01
Hanesenna	H-41	キャンドルブッシュ	粉末 150g	キャンドルブッシュの葉	1g/日	1.00	1.00	2.71	2.71	2.71
Hanesenna	H-42	キャンドルブッシュ	ティーバッグ75g(2.5g×30包)	キャンドルブッシュ、ウーロン茶、杜仲茶、ハトムギ、エビスグサ、ドクダミ、クマザサ、オオバコアカメガシワ、甘草黒米、黒大豆、黒ごま、黒松の実、黒加齢	1包/日	2.50	2.50	2.80	6.99	6.99
Hanesenna	ハネセンナ葉・種子島産1	ハネセンナ		ハネセンナ葉				3.78		
Hanesenna	ハネセンナ葉・種子島産2	ハネセンナ		ハネセンナ葉				3.25		

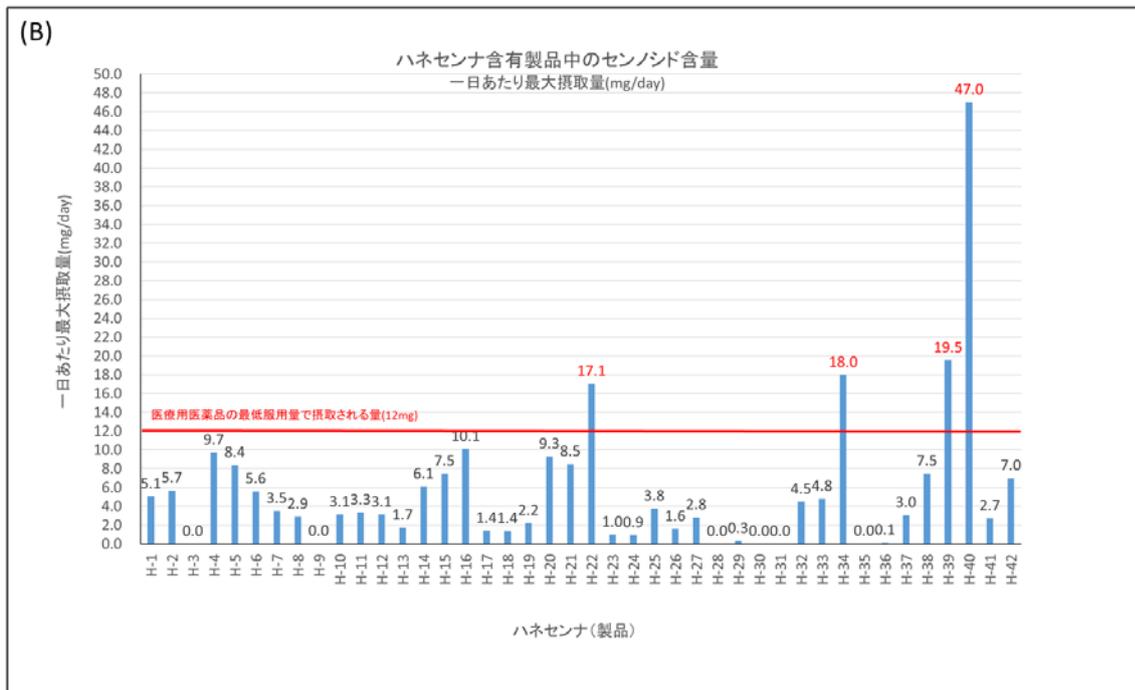
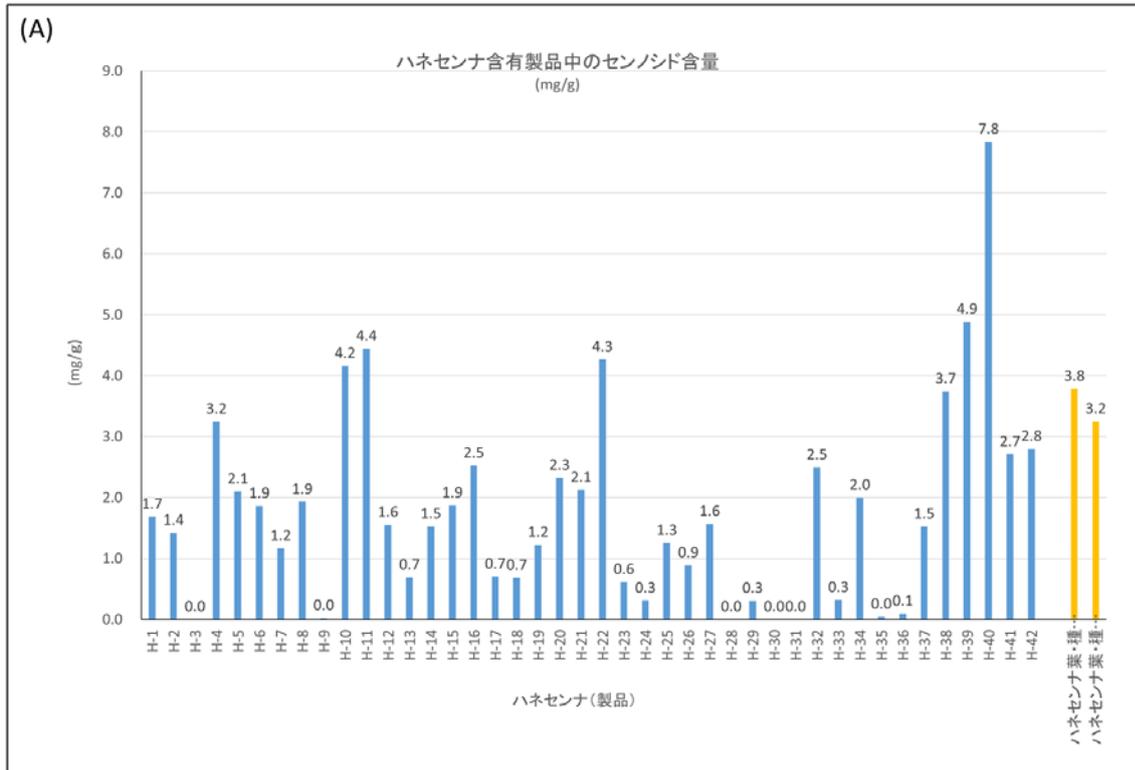


Fig. 4. (A) ハネセンナ含有健康食品およびハネセンナ葉（栽培品）における Sennoside の含有量. (B) ハネセンナ含有健康食品における Sennoside の一日あたり最大摂取量

Table 6. 抽出溶媒の違いによる定量分析結果の比較

抽出条件比較(熱湯抽出と70%MeOH室温・超音波)							
サンプル	植物	製品形態	表示成分	用量	抽出法	試料中のセンノシド量 (mg/g)	抽出効率(熱水での抽出量÷ 70%MeOHでの抽出量)
						total sennoside	
S09	センナ	ティーバッグ84g(3.5g ×24ティーバッグ)	センナ茎、半発酵茶、ルイボスティー、 ダンディライオン、キクラゲ、後発酵 茶、サラシア、グアバ	1包/日	熱湯抽出	1.55	47.1%
					70%MeOH	3.28	
S16	センナ太茎	ティーバック(7g×24 ティーバック)	はぶ茶、センナ太茎(食用部位)、チコ リー、ダンディライオン、ヘリアンツス・ ツペロス	1包/日	熱湯抽出	1.63	78.1%
					70%MeOH	2.09	
H22	キャンドルブッシュ	ティーバック4g×30 袋	キャンドルブッシュ、エビスグサ、ハト ムギ、ほうじ茶、カワラケツメイ、杜仲 葉、明日葉、クミスクチン、ツルナ	1包/日	熱湯抽出	1.16	46.1%
					70%MeOH	2.52	
H40	キャンドルブッシュ	茶葉 100g	キャンドルブッシュ100%	茶葉3~ 6g/日	熱湯抽出	3.04	38.7%
					70%MeOH	7.83	
senna_cd4	センナ	刻 500g	センナ葉		熱湯抽出	8.11	71.6%
					70%MeOH	11.32	
hanesennna_2016	ハネセンナ		ハネセンナ葉		熱湯抽出	3.14	81.1%
					70%MeOH	3.87	