

# 健康茶から検出された加工センナに関する検討

誌名	食品衛生学雑誌
ISSN	00156426
著者名	高橋,美津子 宮澤,真紀 桜井,克巳 渡部,健二郎 小島,尚
発行元	[日本食品衛生学会]
巻/号	50巻6号
掲載ページ	p. 297-303
発行年月	2009年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 健康茶から検出された加工センナに関する検討

(平成 20 年 12 月 1 日受理)

高橋美津子<sup>1,\*</sup> 宮澤真紀<sup>2</sup> 桜井克巳<sup>1</sup>  
渡部健二郎<sup>1</sup> 小島 尚<sup>2</sup>

## Study on Processed Senna Found in Health Teas

Mitsuko TAKAHASHI<sup>1,\*</sup>, Maki MIYAZAWA<sup>2</sup>, Katsumi SAKURAI<sup>1</sup>,  
Kenjiro WATABE<sup>1</sup> and Takashi KOJIMA<sup>2</sup><sup>1</sup>Yokohama City Institute of Health: 1-2-17 Takigashira, Isogo-ku, Yokohama 235-0012, Japan;<sup>2</sup>Kanagawa Prefecture Institute of Public Health: 1-3-1 Shimomachiya, Chigasaki,

Kanagawa 253-0087, Japan; \* Corresponding author

Sennoside A and B were detected in 21 commercial health tea products surveyed in 2000-2007, but there were 8 products in which the leaves could not be identified as senna because the leaves had become discolored. The results of assay of sennoside levels and TLC chromatograms suggested that processed senna had been used in these products. Next, with reference to tea and health tea manufacturing methods, pharmaceutical senna was roasted or wet-processed experimentally. The results indicated that the discolored leaves contained in commercial health tea were most likely derived from senna leaves. Moreover, sennosides in medicinal doses were detected in some processed senna samples, and were determined to have a cathartic action in mice. Based on morphological confirmation and the results of component analysis, including sennoside, the discolored leaves found in commercial health teas were therefore determined to be senna leaves. There may be possible health risks, including diarrhea.

(Received December 1, 2008)

**Key words:** センナ senna leaf; 加工センナ processed senna; 健康茶 health tea; 健康食品 health food; センノシド A, B sennoside A, B; 高速液体クロマトグラフ HPLC; 瀉下効果 catharsis effect

## 緒言

近年、インターネットなどを中心にダイエットを目的としたいわゆる健康食品が数多く流通している。これらの中には、服用したことにより下痢、腹痛などの健康被害を起こした事例がある<sup>1)</sup>。いわゆる健康食品のうち、ティーバッグの形状をした健康茶などには、センナ茎を原料とする製品が多く存在する。センナの葉は医薬品となるが、茎は食品材料として利用できる<sup>2)</sup>。しかし、われわれは健康茶からセンナの茎以外にも、センナの葉を含む製品を確認している。2000～2007年において市販の健康茶を調査したところ、109製品中21製品にセンノシドA、Bを検出した。これらの製品はTLCおよびHPLCによる成分分析において、局方センナと同様の結果を得ている。しかし、21製品中8製品は葉が変色しているなど、局方センナとは外観上異なる点があり、センナ葉と断定できなかった。

センナ葉の変色にはさまざまな原因が考えられる。健康食品製造者によれば、健康茶などは香りを向上させるために焙煎をはじめとする加工を行うことがある。また、茶でも烏龍茶、紅茶などの発酵茶では、茶葉の色が生葉と比べて黒～褐色に変化しており、健康茶にはこれらを含む製品がある。そのほかにも原料の保存状況により葉が変色する可能性が考えられるが、センナ葉の変色に関する報告は見当たらない。そこで、加工によりセンナ葉が変色する可能性を検討することとし、焙煎茶のように焙煎する加工、また発酵茶のような処理、あるいは湿気による影響を受けた場合を想定し、局方センナを加湿した後乾燥を行う加工を施した。これら加工センナの形態観察やセンノシドA、B量を測定し、これらと健康茶に含まれる変色した葉とを比較した。また、変色したセンナは瀉下作用を有するか明らかではないことから、加工センナの瀉下作用を把握するため、マウスを用いて瀉下試験を行った。

\* 連絡先

<sup>1</sup> 横浜市衛生研究所: 〒235-0012 横浜市磯子区滝頭 1-2-17<sup>2</sup> 神奈川県衛生研究所: 〒253-0087 神奈川県茅ヶ崎市下町屋 1-3-1

Table 1. List of commercial samples

Sample No. *1	Acquisition year	Weight (g)/1 pack	Recommended dosage	Description on package
1	2000	2	1 bag/day	High mallow
2	2000	1.5	1 bag/once	Malva
3	2000	2	Unknown	Malva
4	2001	2	1-2 bag/day	Lotus, Cassia seed, Pu'er tea, Mulberry, Howthorn
5	2000	1.2	Unknown	Malva
6	2000	3	3 bag/day	Lotus, Malva, Oolong tea, Oriental senna (Ebisugusa), Mulberry, Chrysanthemum, Japanese apricot, Plantain, Gourd
7	2000	2	3-4 bag/day	Oolong tea, Lotus, Plantain, Cassia seed, Orange peel
8	2002	3	1 bag/day	Oolong tea, Cassia seed, Oriental senna, Senna stem
9	2002	3	1 bag/once	Oolong tea, Job's tears, Senna stem, roasted green tea, <i>Gymnema sylvestre</i> , Plantain, Malva, Kidachi aloe, Cassia seed, Rose
10	2000	1	1 bag/day	Malva, Japanese persimmon leaf, Loquat leaf, Lotusleaf, Orange peel, Papaya peel, Mate, Senna stem
11	2001	1.5	1 bag/day	Rosemary, <i>Galsinia</i> , Rosehip, Orange peel, Papaya peel, Malva, Japanese persimmon leaf, Loquat leaf, Lotusleaf, Senna stem, Mate, Bamboo glass, Dokudami
12	2001	3	1 bag/once	Pu'er tea, Senna stem, Job's tears, Oriental senna, <i>Galsinia</i> , Tochu tea, <i>Gymnema sylvestre</i>
13	2002	3	1-2 bag/day	Lotus, Wheat germ, Mulberry leaf, Kuei Hua tea
14	2002	3	Unknown	Oolong tea, Reisi, Lotus leaf, Japanese persimmon leaf, Oriental senna
15	2003	5	1 bag/once	Hamasuge, Bitter orange, Jasmin, Oriental senna, Pu'er tea, Senna stem
16	2004	2.6	1 bag/once	Senna stem, Perilla leaf, Blach tea, Cassia seed, Orange, Plantain seed, Ground ivy, Malva seed
17	2004	3	1 bag/once	Mulberry, Pu'er tea, Oriental senna, <i>Salacia</i> , Aloe, green tea, Senna stem
18	2000	2	1 bag/day	Hawthorn, Red beans, Haricots, Oolong tea, Cassia stick, Oriental senna Camomile
19	2000	2.5	1 bag/day	Hawthorn, Red beans, Haricots, Oolong tea, Cassia stick, Oriental senna, Camomile
20	2000	5	3 bag/day	Orange peel, Senna stem, Hawthorn, Kidachi aloe, Japanese persimmon leaf, Oriental senna (Ebisugusa), Dokudami, <i>Gymnema sylvestre</i> , Guava, Rooibos tea
21	2001	2	2-3 bag/day	Malva, Senna stem, Job's tears, Oriental senna

\*1 All samples were in tea bags.

## 実験方法

### 1. 材料

調査に用いた市販の健康茶のうち、センノシド A, B を検出した 21 製品についての詳細を Table 1 に示した。

### 2. 試薬および試料

センノシド A および B 標準品は、(財)日本公定書協会の局方標準品センノシド A およびセンノシド B を用いた。アセトニトリルおよびメタノールは、関東化学(株)製 HPLC 用を使用した。その他、試薬および溶媒などは市販特級品を用いた。

局方センナは山本漢方製薬(株)製を使用した。

### 3. 試料の調製

加工センナは、茶や健康食品製造者の情報など<sup>3)~6)</sup>を参考に、以下に示した方法でセンナに焙煎あるいは加湿などの加工を施した。

#### (1) 焙煎センナの作製<sup>3)~5)</sup>

局方センナ 20 g を家庭用ホットプレート (大きさ約 30 cm × 40 cm) を用いて 180~190°C でかくはんしながら加熱した。5 分間加熱したものを浅煎りセンナ、15 分間

加熱したものを中煎りセンナ、30 分間加熱したものを深煎りセンナとし、各試験に供した。なお、以下ではこの加熱したセンナを焙煎センナと称した。

#### (2) 加湿センナの作製<sup>3)~6)</sup>

葉に十分な水分を含ませるため、局方センナ 1 g に対して 2.5 mL の精製水を加えて湿らせた。夏季および冬季の温度も考慮し、湿らせたセンナを恒温槽で 5°C, 20°C および 40°C の各温度で 6 時間および 20 時間静置させ、その後、家庭用ホットプレートを用いて 80°C で約 2 時間乾燥させた。

あらかじめ 80°C で乾燥する過程でのセンノシド A, B 量減少の有無を確認した。以下、この加湿後、乾燥をしたセンナを加湿センナと称した。

なお、焙煎センナ、加湿センナおよび市販品の葉の色は、JIS (日本工業規格) Z8102:2001 色名帳に基づいて命名した。

#### 4. センノシド A, B の確認および定量

TLC によるセンノシド A, B の確認は、局方<sup>2)</sup>の「センナ」確認試験 (2) に準じて行った。TLC 板は Merck 社製

HPTLC Silica gel 60F<sub>254</sub> (100×100 mm)を用いた。

また、試料溶液の調製およびHPLCによるセンノシドA, Bの定量は小島らの方法<sup>7)</sup>に準じて行った。なお、センノシドAおよびB量の合計をセンノシド総量とした。

### 5. マウスを用いた瀉下試験

瀉下試験用試験溶液の調製および試験方法は、宮澤ら<sup>8)</sup>の報告に準じて行った。瀉下試験の陽性対照は局方センナ、陰性対照は精製水を使用し、絶食させた雄性 ddY マウス (10~14 週齢, 体重 38.1~44.4 g) を 3 匹 1 群として行った。

## 結果および考察

### 1. 市販の健康茶についての実態調査

市販の健康茶 109 製品について調査を行った結果、Table 2 に示したとおり 21 製品にセンノシド A/B を検出した。そのうちセンナの葉を検出した製品は No. 1~9 の 9 製品であった。

検体 No. 1~4 は、いずれもセンノシド総量 10 mg/包以上を含有していた。No. 3 は 19.2 mg/包含有し、局方センナ約 2 g に相当する量だった。このような製品を服用することにより下痢などの健康被害を生じる可能性があると考えられる。

No. 5 は、センナ葉のほかにセンナの色よりも緑が退色

した「くすんだ緑みの黄 (dl-gY)」色の葉も含んでいた (Fig. 1, A)。製品には 9.0 mg/包のセンノシドを含有し、HPLC クロマトグラム (Fig. 2, B) および TLC (Fig. 3, D) が局方センナと類似していた。

No. 6~9 はセンナの葉を確認したほか、Fig. 1(B) に類似し、葉の裏側に毛を有した黒色の葉が見られた。これらには 1.9~8.2 mg/包のセンノシドを含有していた。

No. 10~17 は、葉の裏側に毛を有した「ごく暗い緑 (vd-YG)~黒 (yg-Bk)」色の葉を検出した (Fig. 1, B)。センノシド総量は 1.4~7.6 mg/包と製品により異なっていた。黒色の葉について、TLC によるセンノシド A, B の確認を行った結果、局方センナのクロマトグラムと類似していた (Fig. 3, E)。

No. 18~21 はセンナ茎が検出され、センノシド総量が 0.4~4.8 mg/包であった。これは、センナ茎にセンノシドを含有する報告<sup>9)</sup>と一致するものであった。

以上の調査の結果、変色していたためにセンナと断定できなかったものが 8 製品あった。しかし、これらの外部形態、センノシド総量および TLC の結果から、センナが加工されたものが製品中に使用されていること、あるいは原料の保存状況などによる葉の変色が考えられた。製品中に含有していた変色センナには大別すると黒色のものと、センナの緑色が退色したものが見られた。これらの色の変化はセンナを加工したことに起因すると考え、茶の加工によく見られる焙煎および加湿の処理を施し、市販健康茶との比較検討を行った。

### 2. 焙煎センナの特徴および市販健康茶との比較

焙煎時間によるセンナの色の変化を Fig. 1 に示した。

Table 2. Sennoside contents and detected part of senna in commercial samples

Sample No.	Contents of sennoside (mg/bag)* <sup>1</sup>			Detected part of senna
	SA	SB	Total	
1	6.1	11.0	17.1	No. 1-4 Senna leaf
2	5.2	8.8	14.0	
3	6.9	12.3	19.2	
4	4.9	7.6	12.5	
5	4.3	4.7	9.0	Senna leaf Light-roasted senna
6	1.7	3.6	5.3	No. 6-9 Senna leaf Wet senna (mainly)
7	0.7	1.2	1.9	
8	1.5	2.3	3.8	
9	2.4	5.8	8.2	
10	2.3	5.3	7.6	
11	2.1	3.6	5.7	No. 10-17 Wet senna
12	0.5	0.9	1.4	
13	2.0	5.2	7.2	
14	1.0	2.1	3.1	
15	1.9	2.8	4.7	
16	0.8	1.5	2.3	
17	1.0	1.6	2.6	
18	2.0	2.8	4.8	No. 18-21 Senna stem
19	1.7	2.4	4.1	
20	0.2	0.2	0.4	
21	0.9	1.3	2.2	

\*<sup>1</sup> The quantification of sennosides and clean-up of sample solutions were performed according to Kojima *et al.*<sup>7)</sup>

Table 3. Sennoside contents in processed senna

Materials	Processing condition	Contents of sennoside (mg/g)* <sup>1</sup>		
		SA	SB	Total
Positive control (JP senna)		4.2	7.1	11.3
Roasted senna	Light	2.5	3.3	5.8
	Medium	0.4	0.5	0.9
	Dark	0.1	0.1	0.2
Wet senna	40°C for 6 hr	N.D.* <sup>2</sup>	N.D.	N.D.
	40°C for 20 hr	N.D.	N.D.	N.D.
	20°C for 6 hr	2.5	4.4	6.9
	20°C for 20 hr	1.9	3.4	5.3
	5°C for 6 hr	2.8	4.9	7.7
	5°C for 20 hr	2.6	4.4	7.0

\*<sup>1</sup> The quantification of sennosides and clean-up of sample solutions were performed according to Kojima *et al.*<sup>7)</sup> HPLC condition were as follows: Column: Inertsil ODS-3 (4.0 i.d.×100 mm), Mobile phase: 0.1% phosphoric acid solution-acetonitrile (4:1), Flow rate: 0.8 mL/min, Column temp.: 40°C, Inj. volume: 10 μL, Wavelength: 366 nm (UV)

\*<sup>2</sup> N.D.<0.01 mg/g

SA: Sennoside A SB: Sennoside B

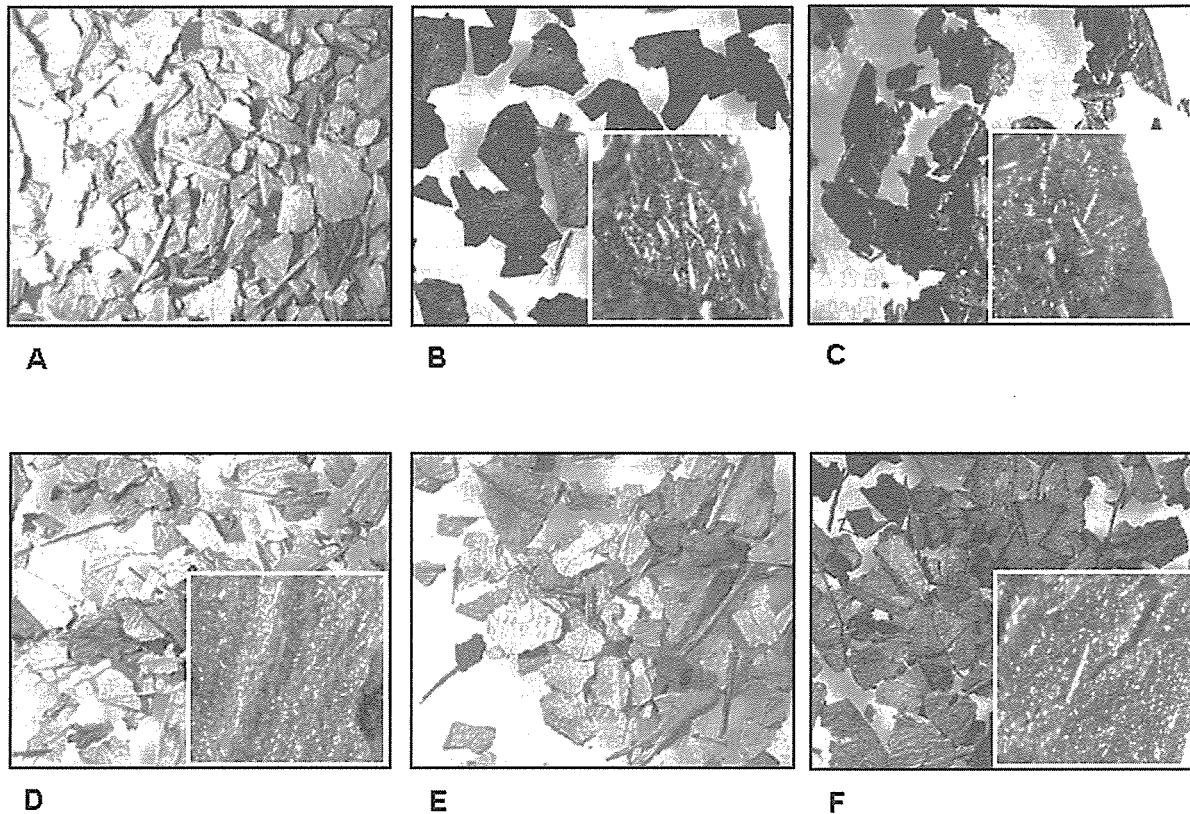


Fig. 1. Changes in color of senna leaves with different processing

Roasted senna was heated on a hot plate at 180–190°C.

Wet senna was treated with 2.5 mL of distilled per the every 1 g of senna. Next, it was kept at 5°C, 20°C or 40°C for 6 hours or 20 hours. After the treatment, the leaves were dried on a hot plate at 80°C.

The color of the leaves was described according to JIS (Japanese Industrial Standards) Z8102:2001 “Names of non-luminous object colours.”

The hairs of the abaxial leaves were not influenced by processing.

A Commercial health tea (Sample No. 5) Leaves color: dl-gY B Commercial health tea (Sample No. 10) Leaves color: vd-YG-yg-Bk C Wet senna Leaves color: vd-YG-yg-Bk D JP senna (control) Leaves color: dl-YG E Light-roasted senna Leaves color: dl-gY F Dark-roasted senna Leaves color: vd-rY 20×(Inset 70×)

センナの葉は焙煎することにより、局方センナ(D)の「くすんだ黄緑(dl-YG)」から、浅煎りセンナ(E)では「くすんだ緑みの黄(dl-gY)」, 中煎りセンナでは「暗い灰みの赤みを帯びた黄(dg-rY)」に変色した。深煎りセンナ(F)は「ごく暗い赤みの黄(vd-rY)」に変化した。焙煎では黒色には至らなかった。また焙煎してもセンナ葉の裏側の毛は脱落しなかった。

焙煎センナのHPLCクロマトグラムをFig. 2(D~F)に示した。浅煎りセンナのクロマトグラム(D)は局方センナ(A)と類似しており、中煎り(E)および深煎りセンナ(F)では、センノシドBおよびAのピークが減少した。

焙煎センナのセンノシド総量をTable 3に示した。浅煎りセンナ中のセンノシドAは2.5 mg/g, Bが3.3 mg/gであり、局方センナと比較しそれぞれ40%, 54%減少した。中煎りセンナではセンノシド総量が0.9 mg/g, 深煎りセンナでは0.2 mg/gであった。これらの結果から、局方センナは焙煎時間の延長とともに葉は暗褐色を帯びた色に変化し、センノシド総量が減少することが明らかになった。

また、市販品のNo. 5に含まれていた葉は、浅煎りセンナ葉の色および形態が一致し、センノシド量およびHPLCクロマトグラムの結果からも浅煎りセンナに類似していると考えられた。

### 3. 加湿センナの特徴および市販健康茶との比較

一般的な発酵茶の製造では、80°Cで茶葉を乾燥していることから<sup>3)~5)</sup>、センナ葉を発酵茶の様に加湿後、乾燥する際の温度条件を80°Cにしてセンノシド総量の影響を検討した。その結果、局方センナのセンノシド総量を100%とすると、5分乾燥で101±1.0% (n=3), 30分で105±2.9% (n=3), 2時間で105±6.2% (n=3)となり、80°Cの乾燥ではセンノシド量の減少は見られなかった。また、センナ葉の色も乾燥により変化しないことが確認された。

加湿センナの実体顕微鏡による形態観察結果をFig. 1(C)に示した。加湿センナの葉はいずれの処理条件でも「ごく暗い緑(vd-YG)~黒(yg-Bk)」に変色した。焙煎センナと同様に葉の裏側の毛は加湿処理による影響を受けないことが確認された。加湿センナのHPLCクロマトグラ

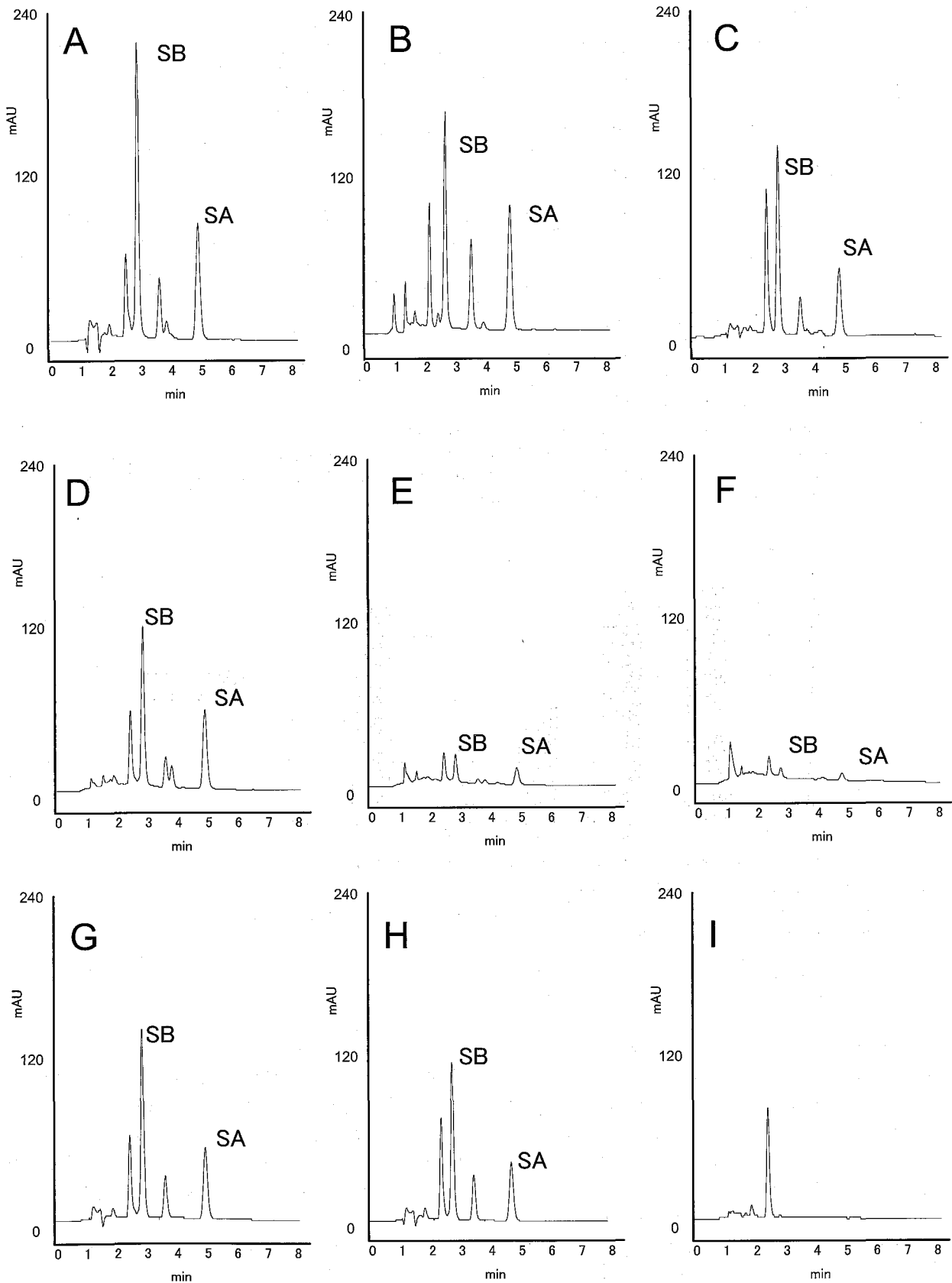


Fig. 2. HPLC chromatograms of commercial samples and processed senna

A JP senna B Commercial health tea (Sample No. 5) C Commercial health tea (Sample No. 10) D Light-roasted senna E Medium-roasted senna F Dark-roasted senna G Wet senna (5°C for hours) H Wet senna (20°C for 20 hours) I Wet senna (40°C for 20 hours)  
SA: Sennoside A SB: Sennoside B

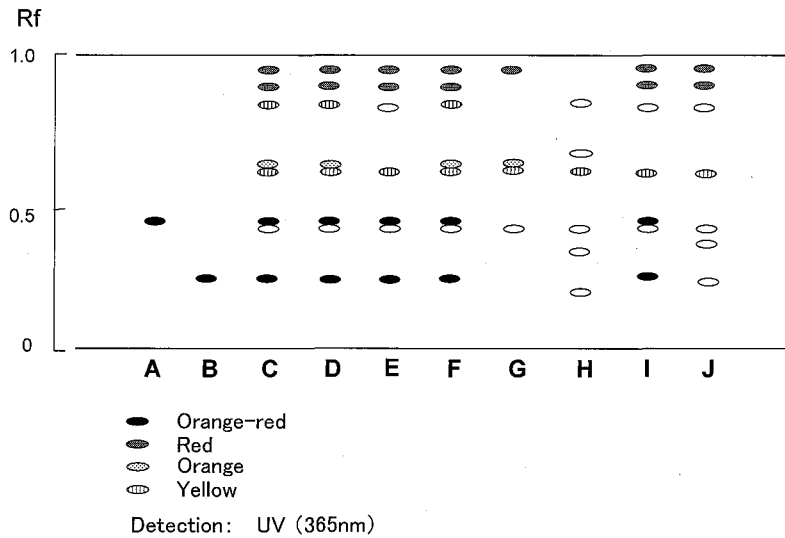


Fig. 3. TLC chromatograms of commercial samples and processed senna

A Sennoside A B Sennoside B C JP senna D Commercial health tea (Sample No. 5) E Commercial health tea (Sample No. 10) F Light-roasted senna G Medium-roasted senna H Dark-roasted senna I Wet senna (20°C and 5°C for 6 hours) J Wet senna (40°C for 20 hours)

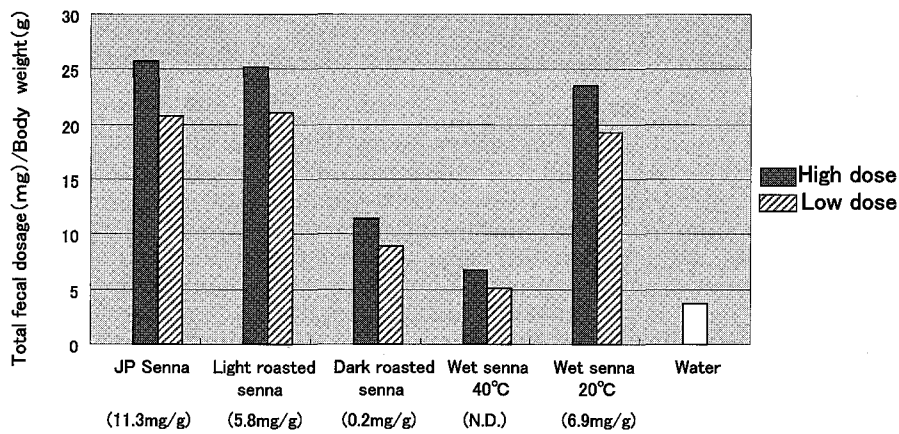


Fig. 4. The results of catharsis test with processed senna

Catharsis test was performed on 3 male mice/1 group according to Miyazawa *et al.*<sup>8)</sup>

High dose: 2 g/20 mL/kg, Low dose: 1 g/20 mL/kg

( ): Total contents of sennoside A and B

N.D.: <0.01 mg/g

ムを Fig. 2(G~I) に示した。40°C 20 時間処理 (I) ではセンノシド A, B が消失していた。5°C 6 時間 (G) および 20°C 20 時間 (H) の処理では、ピークの相対的な高さに変化が見られるものの、局方センナ (A) と同様にセンノシド A, B のピークを確認し、その他のピークも類似していた。

各処理条件における加湿センナ中のセンノシド総量を Table 3 に示した。40°C で処理させたセンナ中のセンノシドは、加湿時間に関係なくすべて消失した。一方 20°C で 6 時間および 20 時間処理では、センノシド総量がおのおの 6.9 mg/g および 5.3 mg/g であった。また、5°C で 6 時間および 20 時間処理では、おのおの 7.7 mg/g および 7.0 mg/g だった。これらの結果、センノシド総量は加湿時間より温度による影響を強く受けることが明らかとなった。センノシド量の変化には、葉に含まれる分解酵素

による影響が考えられる。茶葉やオリーブ葉を発酵茶にした場合、葉に含まれる酵素が成分を変化させると報告されている<sup>10), 11)</sup>。また、一般的に酵素は 45°C 付近まで温度上昇に伴って反応速度が増加することが知られている<sup>12)</sup>。今回の結果では 40°C において分解酵素の反応速度が高まり、センナ葉のセンノシドが分解された可能性が考えられる。

市販品 No. 10~17 に含まれていた黒く変色した葉は、加湿センナの葉の色と一致し、HPLC クロマトグラム (Fig. 2, C) も加湿センナ (G, H) と保持時間や溶出順序などがほぼ一致した。また、センノシド含有状況および TLC クロマトグラム (Fig. 3, E および I) の比較から、20°C あるいは 5°C の条件での加湿センナに酷似していることが明らかとなった。

今回の比較検討の結果、市販の健康茶には焙煎センナよりも加湿センナの葉を含む製品のほうが多く見られた。

#### 4. 加工センナの瀉下作用

加工センナの瀉下効果を把握するため、マウスを用いて瀉下試験を行った。センノシドが残存していた浅煎りセンナおよび20℃ 6時間における加湿センナの総糞量はFig. 4に示したとおり、それぞれ25.2 mg/gおよび23.5 mg/gで、陰性対照群の約6~7倍に増加していた。この結果は局方センナ投与群の糞量25.8 mg/gに近い値であり、また、投与量の多いほうが瀉下作用も強かった。下痢は試料投与1.5時間後から見られ、局方センナ投与群と同様の傾向にあった。一方、センノシドが含有されていない40℃加湿センナ投与群の糞量は6.7 mg/gで、陰性対照群との差異は認められなかった。

これより、加工センナでは糞量および瀉下開始時間などが局方センナに類似しており、また、その瀉下作用は加工センナ中に残存するセンノシドに影響されることが確認された。

#### まとめ

今回の調査事例により、センナが変色しているため、製品内容物の鑑別ができずセンナ葉と断定できなかったものは、著者らが実験的に作製した加工センナとの比較によりセンナ葉に由来する可能性が極めて高いことが判明した。市販の健康茶には、焙煎センナよりも加湿センナの葉を含む製品のほうが多く見られた。加工センナではセンノシドを薬用量含むものもあり、実際にマウスによる試験の結果、瀉下作用を有することが判明した。以上より、市販健康茶には加工されたセンナが使用されている場合があることから、これらの服用による下痢などの健康被害を未然に防ぐために注意喚起することが必要である。

#### 文 献

- 1) 独立行政法人国民生活センター報告(2005年9月7日)。ダイエットなどをうたった「健康食品」—センナ茎を使った茶類を中心に—。
- 2) Editorial Committee of Commentary of the Japanese Pharmacopoeia, ed. "Commentary of the Japanese Pharmacopoeia 15<sup>th</sup> Edition," Tokyo, Hirokawa Publishing Co., 2006, p. D-387-D-393. (ISBN 4-567-01511-8).
- 3) Huruya, K. Cha no Seizouhou (Manufacturing Methods for Tea). Shoku no Kagaku (Food Science Journal), 28, 43-55 (1976).
- 4) Yamanishi, T. Cha no Kagaku (Science of Tea). Tokyo, Shokabo, 1995, p. 23-98. (ISBN 978-4-7853-8567-5).
- 5) Muramatsu, K. Cha no Kagaku (Science of Tea). Tokyo, Asakurashoten, 1992, p. 52-67 (ISBN 978-5-2544-3031-8).
- 6) Obara, T. Kanmei Shokujirin. Tokyo, Jyusonbo, 1991, p. 649. (ISBN 4-915507-18-1).
- 7) Kojima, T., Kishi, M., Setsuda, S., Satake, M. Origin of sennosides in dietary supplements containing senna stem. Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan), 41, 303-306 (2000).
- 8) Miyazawa, M., Satoh, S., Kojima, T., Kishi, M., Nakao, T. Improved bioassay of senna leaf in health care foods. Bull. Kanagawa Pref. Health Lab., 26, 37-39 (1996).
- 9) Terauchi, M., Kanamori, H., Shinjyo, M., Kasami, N. Studies of *Cassia angustifolia* in healthy food. Bull. Hiroshima Pref. Technol. Res. Inst. P. H. and Environment Center, 2, 15-19 (1994).
- 10) Wickremasinghe, R. L. Tea. Adv. Food Res., 24, 229-286 (1978).
- 11) Inazu, T., Hujisawa, H. Practical study on manufacturing of fermented tea to utilize olive and tea leaves. Bull. Kagawa Pref. Ind. Technol., 3, 85-87 (2003).
- 12) Conn, E. E., Stumpf, P. K. "Outlines of Biochemistry," 3rd ed., Tokyo, Tokyokagakudojin, 1974, p. 170. (ISBN 978-4-8079-0019-6).



カレイ中の異臭原因物質 2,4-ジブロモフェノールおよび 2,6-ジブロモフェノールの分析 (報文)

田中康夫\* 高橋京子 細井志郎 日高利夫 中澤裕之  
食衛誌 50(6), 292~296 (2009)

カレイ中の異臭原因物質 2,4-ジブロモフェノール (2,4-DBP) および 2,6-ジブロモフェノール (2,6-DBP) の簡便な分析法を確立するため、溶媒で直接抽出する方法を検討した。試料中の 2,4-DBP および 2,6-DBP をアセトンおよび *n*-ヘキサンで抽出して、抽出液中の夾雑物をできるだけ硫酸で除去した後、窒素気流下で濃縮して GC/MS で測定する方法を確立した。本法での回収率は、カレイの皮および筋肉で 2,4-DBP が 89.4~96.5%、2,6-DBP が 81.4~86.2% といずれも良好な結果が得られたことから、本法は 2,4-DBP および 2,6-DBP の分析に適用できると考えられる。苦情品カレイの分析を行ったところ、2,6-DBP が皮から 0.10  $\mu\text{g/g}$ 、筋肉から 0.01  $\mu\text{g/g}$  検出され 2,4-DBP が皮から 0.02  $\mu\text{g/g}$  検出された。

\* 横浜市衛生研究所

超高速液体クロマトグラフィーによるガラナ含有健康食品中のテオフィリン、テオブロミンおよびカフェインの迅速分析 (ノート)

長谷川貴志\* 高橋市長 西條雅明 石井俊靖 永田知子

食衛誌 50(6), 304~310 (2009)

UPLC によるガラナ含有健康食品中のテオフィリン、テオブロミンおよびカフェインの迅速分析法を開発した。テオフィリン、テオブロミンおよびカフェインは抽出溶媒として水を用い、沸騰水浴上で 20 分間加熱して抽出を行い、UPLC で分析した。カラムには AQUITY UPLC BEH C18 を用い、10 mmol/L 酢酸アンモニウム緩衝液 (pH 4.0)-アセトニトリルのグラジエントで分析を行った。添加回収試験の結果、回収率はテオフィリンでは 97.6~98.7%、テオブロミンでは 97.3~99.7%、カフェインでは 97.1~105.4% であり、良好な結果を示した。定量限界は試料中濃度として、10  $\mu\text{g/g}$  であった。本法を市販の健康食品に適用した結果、1 製品 (錠剤) からテオフィリンが 4.45 mg/錠、テオブロミンが 5.48 mg/錠、カフェインが 139 mg/錠検出された。製品の表示どおりに当該製品を 4 錠摂取すると、テオフィリンは薬用量の 1/10、カフェインは薬用量を超えるため、本製品を摂取することによる健康への影響が懸念される。

\* 千葉県衛生研究所

清涼飲料水における微生物を原因とする苦情事例の解析 (調査・資料)

工藤由起子\* 後藤慶一 尾上洋一 渡辺麻衣子  
李 謙一 熊谷 進 小西良子 大西貴弘  
食衛誌 50(6), 315~320 (2009)

全国地方自治体に行った消費者からの清涼飲料水の微生物に関連する苦情の調査結果において、茶系飲料と果汁飲料で苦情事例が多く、果汁飲料は生産量に比して発生頻度が高いことが判明した。開封前の事例では流通時での容器の破損、開封後では消費者の消費方法が主な微生物汚染の原因になることが示された。汚染微生物の種類としてはカビが多いことが判明し、カビは制御の対象として重要であると考えられた。製造から消費までの必要な対応を考えると、製造工程では中小製造者の支援、流通過程では製造者による容器の破損防止のための運送・販売業者の啓発、消費では適切な消費方法についての消費者の啓発が必要であると思われた。これらの支援および啓発によって、清涼飲料水の苦情を減らすことが可能と考えられた。

\* 国立医薬品食品衛生研究所

健康茶から検出された加工センナに関する検討 (ノート)

高橋美津子\* 宮澤真紀 桜井克巳  
渡部健二郎 小島 尚  
食衛誌 50(6), 297~303 (2009)

2000~2007 年の市販健康茶の実態調査で 21 製品中にセンノシドを認めたが、葉が変色しているためセンナ葉と断定できなかったものが 8 製品あった。これらのセンノシド量および TLC の結果から、センナを加工したものが製品中に使用されていると考えられた。そこで茶や健康茶の製造法を参考に局方センナに焙煎または加湿の加工して検討を行った。その結果、市販健康茶に含まれていた変色した葉は加工センナとの比較によりセンナ葉である可能性が極めて高いと判明した。さらに、加工センナではセンノシドが薬用量検出されたものもあり、これらはマウスによる試験の結果、瀉下作用を有することが判明した。これより、市販健康茶に確認された変色した葉は形態の確認およびセンノシドを含む成分分析結果からセンナ葉に由来するものと断定し、下痢等の被害を含め注意喚起が必要であると考えられた。

\* 横浜市衛生研究所

ベンジルイソチオシアネートの抗菌効果 (ノート)

上井恵理 一色賢司\*

食衛誌 50(6), 311~314 (2009)

Benzyl isothiocyanate (BIT) 蒸気を利用した食品保存の可能性を Allyl isothiocyanate (AIT) 蒸気と比較して検討した。細菌および真菌に対する最小発育阻止濃度 (MIC) から、BIT 蒸気は乳酸菌を含むグラム陽性細菌に対して AIT 蒸気よりも高い抗菌効果を示した。グラム陰性細菌および真菌類に対しては AIT とほぼ同等の抗菌性を示した。マグロと豚挽肉の一般生菌数および餅に接種したカビに対して、AIT 蒸気は抗菌効果が見られたが、BIT 蒸気では効果は弱かった。BIT の食品保存効果を期待するには、対象食品と作用方法の選択、他の添加物との併用なども含めて、使用条件の検討が必要であると考えられた。

\* 北海道大学大学院水産科学研究院