

# 健康茶に含まれるセンノシドの試験検査について

石井 俊靖, 宮本 文夫, 長谷川貴志, 矢崎 廣久

## Examination of Sennosides in Healthy Teas

Toshiyasu ISHII, Fumio MIYAMOTO, Takashi HASEGAWA  
and Hirohisa YAZAKI

### Summary

For the judgement of contamination of senna in healthy tea, a simple and rapid analytical improved method was presented. Components of senna, sennoside A(SA) and sennoside B(SB) were analyzed by using high performance liquid chromatography(HPLC), based on Japanese Pharmacopoeia(JP). A powdered samples of SA and SB were extracted with 50ml of 70% methanol solution, and these filtrate were injected into HPLC. Amounts of SA and SB extracted from samples were almost equal to those by JP. SA and SB were found out 5 samples in 10 commercial healthy teas. These 5 samples were confirmed By TLC, and were originated from senna. The values of SB/SA in 5 samples were 1.10-2.48, presumed to the same source of senna, but rhubarb. Values of SA and SB obtained from powdered senna leaves and stems were different from those obtained from untreated them. It is useful to estimate actual form of senna that the comparison of values of SA and SB, obtained from powdered sample and untreated that. Intake of sennosides was investigated on the drinking of infusion prepared by boiling or soaking of 2 healthy teas. Determination of sennosides eluted from 2 healthy teas by boiling and soaking procedures were similar. Amounts of sennosides intake from one pack of healthy tea was 9~10mg.

### I. はじめに

近年、化学物質による誤食事故だけでなく、医薬品やその他の有害物質を食品等に混入させ、販売することにより国民の生命、健康を脅かす事態が発生している。最近の事例でも、いわゆる健康食品の中に医薬品やこれに類する物質を違法に混入させ、消費者に痩身効果等を期待させ、飲用させた結果、健康危害を引き起こすような事例が全国的に起きている。これらは、医薬品の範囲基準<sup>1)</sup>に違反した「無承認無許可医薬品」と位置付けられ、主に厚生労働省関係の研究所及び各都道府県の地方衛生研究所で試験検査が行われている。

従来から無承認無許可医薬品として問題となっていたもののひとつとして、健康茶に含まれるセンナ小葉がある。以前、センナの薬用部位は小葉のみであったが、最近、医薬品の範囲に関する基準が大幅に改正<sup>2)</sup>され、薬用部位として小葉に果実、葉柄及び葉軸が加わった。しかしながら、センナ茎については未だ食用とされており、センナ茎を含有する健康茶が数多く販売され、破碎加工されたものについては部位の見極めが困難な状況にある。これらの健康に影響を及ぼしかねない市販品を監視する目的でセンノシドの定性、定量試験が全国の地方衛生研究所を中心に行われ、その検査需要は年々増加している。通常、センノシドA (SA)、センノシドB (SB) の定量試験は、日本薬局方(局方)に準拠し行われる場合<sup>3,4)</sup>が多いが、操作的にはやや複雑である。そこで、

著者らはより簡便な操作方法で、また、局方と同等の抽出効率を得るための簡易定量法を検討することとした。

そして、この簡易定量法を用いて、市販の健康茶に含まれているセンノシドの試験検査を行った。更に、消費者が実際に飲用する場合の煎出及び浸出時のセンノシドの溶出状況についても調べたところ、興味深い知見が得られたので、それらの結果を報告する。

### II. 実験方法

#### 1. 試料

- 1) センナ小葉：局方品(1994年購入)を5~10mm幅に切断したもの
- 2) センナ小葉粉末：局方品を粉碎机で粉碎後、300 $\mu$ mのふるいにかけて中末としたもの
- 3) センナ茎状物質：市販の製品Fから分別した茎状物質
- 4) センナ茎状物質粉末：センナ茎状物質を粉碎机で粉碎後、300 $\mu$ mのふるいにかけて中末としたもの
- 5) ダイオウ末：局方品(1994年購入)を粉碎机で粉碎後、300 $\mu$ mのふるいにかけて中末としたもの
- 6) 健康茶：市販されている製品10品目(2003年購入)で、Table 1に概要を記載。

#### 2. 試薬

- 1) SA及びSB標準品：和光純薬工業株製 生薬試験用標準品
- 2) SA及びSB標準溶液：SA及びSBの標準品各10mgを精密に秤取し、1%炭酸水素ナトリウム溶液を加えて溶かし、全量を20mlとした。更に各々の濃度が100 $\mu$ g/ml及び50 $\mu$ g/mlとなるようにメタノールで希釈し、標準溶液とした。

千葉県衛生研究所

(2004年1月16日受理)

Table 1. Raw Materials of Healthy Teas

Sample	Country	Raw Materials
A	Japan	Gymnema sylvestire, <i>Houttuynia cordata</i> THUNB., Oolong tea, <i>Eucommia ulmoides</i> OILV. (tea), <i>Cassia occidentalis</i> L. (extract of tea), Root sea tangle, <i>Medicago sativa</i> L., <i>Aloe arborescens</i> MILL., Senna stem (food for)
B	Japan	<i>Herianhus tuberosu</i> (made in Australia)
C	Japan	<i>Rosa rugosa</i> THUNB., <i>Cltrus aurantlum</i> L. subsp. <i>amara</i> ENGLER, <i>Jasminum grandiflorum</i> L., <i>Cassia occidentalis</i> L. (tea), China tea (Puaru), Sanamukuhi stem (food for)
D	Japan	Oolong tea, <i>Coix lacryma-jobi</i> L. var. <i>ma-yuen</i> STAFF, Puaru, <i>Eucommia ulmoides</i> OILV. (tea), <i>Houttuynia cordata</i> THUNB., Gymnema, Genpicha
E	Japan	Puarucha, Senna stem, <i>Coix lacryma-jobi</i> L. var. <i>ma-yuen</i> STAFF. (tea), <i>Eucommia ulmoides</i> OILV. (tea), <i>Cassia occidentalis</i> L. tea, Gymnema sylvestire (leaf), <i>Salacia Reticulata</i>
F	Japan	Senna stem, <i>Coix lacryma-jobi</i> L. var. <i>ma-yuen</i> STAFF., OHTSU TIRE & RUBBER barley, Neikoucha, <i>Cassia occidentalis</i> L. (tea), Gymnema sylvestire, <i>Glycine max</i> MERR., <i>Salacia Reticulata</i> , Puarucha, <i>Perilla frutescens</i> BRITTON var. <i>acuta</i> KUDO, <i>Rosmarinus officinalis</i> L., <i>Malva verticillata</i> L., San-chi ginseng, Skin of the japanese orange, <i>Matricaria chamomilla</i> L.
G	Japan	Black tea, Unpolished rice, Roasted tea, Puarucha, <i>Eucommia ulmoides</i> OILV. (tea), <i>Cassia occidentalis</i> L. (tea), Gymnema sylvestire, <i>Salacia Reticulata</i> , Wheat germs, <i>Malva verticillata</i> L., <i>Rumex japonicus</i> HOUTT (root), <i>Aloe arborescens</i> MILL.
H	Japan	Oolong tea, Germination soybeans, Unpolished rice, Puarucha, <i>Eucommia ulmoides</i> OILV. (tea), <i>Cassia occidentalis</i> L. (tea), <i>Houttuynia cordata</i> THUNB., <i>Salacia Reticulata</i> , <i>Cassia obtusifolia</i> L., <i>Aloe arborescens</i> MILL.
I	Japan	<i>Cassia obtusifolia</i> L. (seed), Senna stem (food for), <i>Houttuynia cordata</i> THUNB., <i>Coix lacryma-jobi</i> L. var. <i>ma-yuen</i> STAFF, Unpolished rice, <i>Crataegus canea</i> SIEB. et ZUCC., <i>Aloe arborescens</i> MILL., <i>Malva verticillata</i> L. (leaf), <i>Plantago asiatica</i> L., <i>Panax schin-seng</i> NEES (extract), ganoderma
J	Japan	After fermentation tea, <i>Aloe arborescens</i> MILL., <i>Momovdica grosvenori</i> SWINGLE, <i>Cassia occidentalis</i> L. (tea)

3) 薄層板：HPTLCシリカゲル 60(メルク社製)、プレコート 20×10cm板

4) 薄層クロマトグラフィー (TLC) 用展開溶媒：1-プロパノール・酢酸エチル・水・酢酸 (40:40:30:1)混液

5) その他の試薬：アセトニトリルは、和光純業工業(株)製 HPLC用試薬を用い、水はHPLCグレードの精製水を用いた。その他の試薬は、すべて市販の試薬特級品を用いた。

### 3. 装置

高速液体クロマトグラフ (HPLC) 装置：Waters社製616型ポンプ、Waters社製CHM型カラムオープン、Waters社製996型 Photodiode Array (PDA) 検出器を用いた。

### 4. 試験方法

#### 1) HPLCによる定性及び定量試験

試料0.5gを用い、次の4種の方法で抽出液を調製し、0.45 $\mu$ mのメンブランフィルターでろ過したものをHPLC用試験溶液とし、HPLCに10 $\mu$ lを注入して保持時間及びUVスペクトルによりSA及びSBの確認を、ピーク高さにより定量を行った。本法による定量下限値は0.2mg/gである。

第I法 (局方の抽出方法)：試料に70%メタノール25mlを加え30分間振とう抽出後、遠心分離し上澄み液を分取する。その残渣に70%メタノール10mlを加え10分間振とう抽出後、遠心分離して上澄み液を分取する操作を2回繰り返して、全てのの上澄み液を合わせ70%メタノールで50mlとし、抽出液とした。

第II法：試料に70%メタノール25mlを加え30分間超音波抽出後、遠心分離し上澄み液を分取する。その残渣に70%メタノール10mlを加え10分間超音波抽出後、遠心分離して上澄み液を分取する操作を2回繰り返して、全てのの上澄み液を合わせ70%メタノールで50mlとし、抽出液とした。

第III法：試料に70%メタノール25mlを加え10分間超音波抽出

後、遠心分離し上澄み液を分取する。その残渣に70%メタノール10mlを加え10分間超音波抽出後、遠心分離して上澄み液を分取する操作を2回繰り返して、全てのの上澄み液を合わせ70%メタノールで50mlとし、抽出液とした。

第IV法 (簡易定量法の抽出方法)：試料に70%メタノール50mlを加え30分間超音波抽出後、必要に応じ遠心分離し、上澄み液を抽出液とした。

(HPLC条件)

カラム：SYMMETRY C18 (4.6mm I.D.×150mm)

移動相：アセトニトリル・水・酢酸 (7:43:1)混液

流量：1.0ml/min

カラム温度：50℃

取込波長：210~400nm

検出波長：340nm

注入量：10 $\mu$ l

#### 2) TLCによる確認試験

試料5gを用い、簡易定量法の第IV法によりTLC用試験溶液を調製し、第14改正日本薬局方「センナ及びダイオウの確認試験<sup>210)</sup>」の項に準じて行った。

#### 3) 市販健康茶の煎出及び浸出による溶出試験

煎出試験は、試料1gに100mlの水道水の沸騰水を入れ、そのまま加熱しながら煎出し、5分後、10分後に容器中央部より溶液の一部を採取して、0.45 $\mu$ mのメンブランフィルターでろ過したものをHPLC用試験溶液とした。また、浸出試験としては、試料1gに100mlの水道水の沸騰水に試料を浸漬し、室温で放置して2分後、5分後、10分後、30分後に容器中央部より溶液の一部を採取して、0.45 $\mu$ mのメンブランフィルターでろ過したものをHPLC用試験溶液とし、1)HPLCによる定性及び定量試験に準じて定量した。

### III. 結果及び考察

#### 1. 簡易定量法の検討

##### 1) 局方による抽出方法の検討

局方のSA及びSB成分の含量測定法<sup>3)</sup>は、センナ小葉の粉末における測定法である。実際に市販されている健康茶では、裁断された固形状態のものが含まれることがあるが、固形状態のものをそのまま測定した場合と、更にそれを粉末化処理した場合の試料を局方の方法で測定した際に生じるSA及びSBの抽出効率についての差異はよくわかっていない。

そこで、局方の方法により、センナ小葉、センナ小葉粉末、製品Fから分取した茎状物質及びこれを粉末にしたものを用い、試料の形態によるSA及びSBの抽出状況の違いを調べた。なお、局方の抽出残渣に抽出溶媒を加え、更に5分間ホモジナイズ抽出した結果をTable 2に示す。

固形状のセンナ小葉及び茎状物質では、SAとSBの抽出効率は48.8~66.8%であった。これに対し、センナ小葉粉末及び茎状物質粉末のSAとSBの抽出効率は100%で、残渣からSAとSBは全く検出されなかった。試料を粉末化することにより、センナ小葉だけでなく茎状物質のSAとSBも100%抽出された。このことから、局方の抽出方法では、固形状の試料の場合、SAとSBの抽出は不十分であり、試料の粉末化が必須条件であることがわかった。

##### 2) 超音波抽出方法の検討

局方では抽出方法として振とう抽出を行っているが、超音波抽出を行って測定している報告<sup>7)</sup>もある。

そこで、センナ小葉、センナ小葉粉末、センナ茎状物質及びセンナ茎状物質粉末を試料とし、70%メタノールを用いて超音波抽出を行い10分後、20分後、30分後、60分後及び90分後の抽出量を測定した。その結果をFig. 1に示す。試料を粉末にすると、20~30分後に抽出量がほぼ最大となり、以後90分まで抽出量は変わら

Table 2. Determination of Sennosides in Leaf, Stem and Powder of Those Samples by Japanese Pharmacopoeia

Sample	Sennoside A (mg/g)				Sennoside B (mg/g)			
	Value	Proportion (%)	Value	Proportion (%)	Value	Proportion (%)	Value	Proportion (%)
Leaf	2.65	(48.80%) <sup>a)</sup>	2.89	(53.92%)	5.57	(58.39%)	6.58	(66.80%)
Residue <sup>b)</sup>	2.78	(51.20%)	2.47	(46.08%)	3.97	(41.61%)	3.27	(33.20%)
Leaf Powder	4.69	(100.00%)	4.62	(100.00%)	10.60	(100.00%)	10.13	(100.00%)
Residue	ND <sup>c)</sup>	( - )	ND	( - )	ND	( - )	ND	( - )
Stem	2.67	(59.33%)	3.19	(61.58%)	3.04	(57.36%)	3.68	(59.16%)
Residue	1.83	(40.67%)	1.99	(38.42%)	2.26	(42.64%)	2.54	(40.84%)
Stem Powder	4.74	(100.00%)	4.77	(100.00%)	5.82	(100.00%)	5.88	(100.00%)
Residue	ND	( - )	ND	( - )	ND	( - )	ND	( - )

- a) ( ): proportion of extraction
- b) Sennoside in residue was reextracted by using homogenizer.
- c) ND: not detected (below 0.2mg/g)

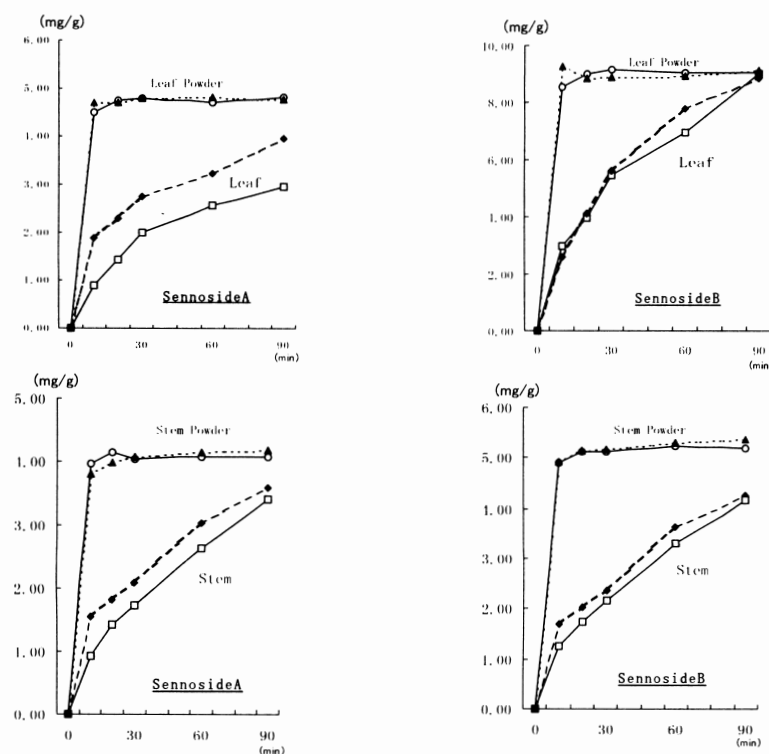


Fig. 1. Determination of Sennosides in Leaf, Stem and Powder of Those Samples by Extraction Method Use of Supersonic Waves

なかった。試料が固形状である小葉及び茎状物質は、90分の超音波抽出を行っても粉末試料の値に到達せず、その残渣物にSA及びSBが残存しているものと推測される。

### 3) 抽出方法の比較検討

局方の抽出操作は3回の振とう抽出及び遠心分離を行わなければならない、操作上やや複雑である。そこで抽出操作の簡略化を目的に4種の抽出方法について検討することとした。第I法は局方の抽出方法であり、第II法は第I法の振とう操作を超音波操作に変更した方法、第III法は第II法の抽出時間を短縮した方法、第IV法は超音波操作の抽出回数を1回とした方法である。なお、Table 2の結果より試料を粉末にすることでSA及びSBが100%抽出されることから、抽出溶媒として70%メタノールは溶媒組成を変え

ずにそのまま用いることとした。また、Fig.1の結果より、粉末試料を用いれば、30分以上の超音波抽出で抽出量が一定となることから、第II～IV法の抽出時間を30分以上となるように設定した。

センナ小葉粉末を試料として測定した結果をTable 3に示す。第I法における抽出量を100%とした時の各方法の抽出割合は、SAで100.7～104.6%、SBで100.4～103.3%であり、いずれの方法も第I法とほぼ同等であった。そこで、4方法の中で最も簡便な方法である第IV法を簡易定量法として、以降の試験操作に使用することとした。

### 2. HPLCによるSA及びSBの確認

センノシド標準溶液、製品F、JのHPLCクロマトグラム及び検出ピークのUVスペクトルをFig.2に示す。

Table 3. Determination of Sennosides in Leaf Powder by 4 Extraction Methods

Method	Sennoside A			Proportion to I (%)	Sennoside B			Proportion to I (%)
	Found (mg/g)	Average (mg/g)			Found (mg/g)	Average (mg/g)		
I <sup>a)</sup>	5.26	5.21	5.24	100.0	9.66	9.49	9.58	100.0
II <sup>b)</sup>	5.18	5.37	5.27	100.7	9.42	9.81	9.61	100.4
III <sup>c)</sup>	5.47	5.48	5.48	104.6	10.21	10.00	10.11	105.5
IV <sup>d)</sup>	5.33	5.24	5.29	101.0	9.80	9.97	9.89	103.3

- a) I : extraction method of Japanese Pharmacopoeia  
 b) II : extraction method use of supersonic waves (1 time of 30 min and 2 times of 10 min)  
 c) III : extraction method use of supersonic waves (3 times of 10 min)  
 d) IV : extraction method use of supersonic waves (1 time of 30 min)

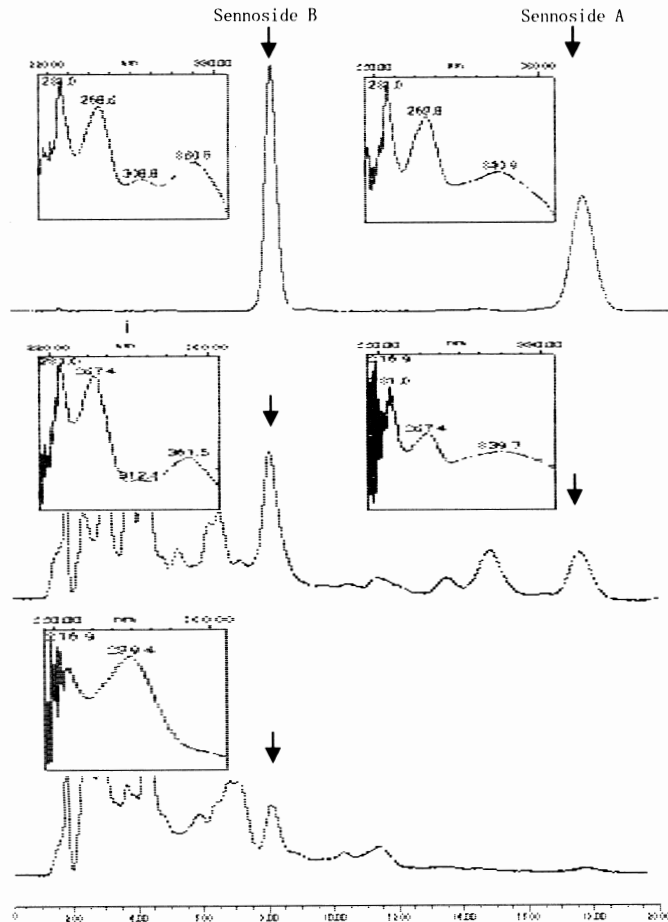


Fig. 2. HPLC Chromatograms and UV Spectrums of Standard Solution and Prepared Solutions from 2 Healthy Teas  
 I : Standard (SA, SB) II : Sample F III : Sample J

SA, SB標準溶液の保持時間はSBが約8.2分, SAが約17.8分であるが, 製品Fについても各保持時間付近にそれぞれピークを認め, SAとSBのUVスペクトルと一致した。Fと同様に製品A, C, E及びIからSAとSBを検出した。他の5品目からはSAのピークは検出されなかった。また, 製品JのようにSBの保持時間付近にピークが認められるものがあったが, そのピークのUVスペクトルはSBと一致していなかったため, 夾雑ピークと判断した。

3. TLCによるセンナ及びダイオウの確認

SA及びSBはセンナ以外にダイオウにも存在し, ダイオウ由来の可能性もある。しかしながら, 今回の市販品のように初めから細末化された形態のものについては検鏡等による判定は困難である。そこで, TLC法によりダイオウの存在の有無を確認し, 更にHPLCで検出されたSA及びSBの確認をも併せて行った。その結果, センノシドが検出された製品A, C, E, F及びI, センナ小葉粉末及びダイオウ末から標準品SA及びSBと一致する暗赤色のスポットが検出された。ダイオウ類に特有に観察される遊離アンスラキノン誘導体の黄橙色の蛍光スポット<sup>3)</sup>は, ダイオウ末以外にはいずれの健康茶からも確認できなかった。以上の結果から, 健康茶から検出されたSA及びSBは, センナ由来であると判断された。

4. 健康茶のセンノシド検出値による原材料の推定

健康茶10品目, センナ小葉及び茎状物質について, 粉末試料にした場合と製品を未処理試料とした場合のセンノシドの定量試験結果をTable 4に示す。

センノシドが検出された5製品の検出量はSAが0.68mg/g~1.53 mg/g, SBが0.77mg/g~1.88mg/gであった。センナ小葉におけるSA, SBの含有量は, 通常SAが約5 mg/g, SBが約8 mg/gで, その変動幅は約20%とされている<sup>3)</sup>。一方, ダイオウは, 現在最も流通している雅黄ではSA:SBの含量比が約2:1<sup>3)</sup>となっている。Table 4からセンナ小葉粉末のSAが4.8mg/g, SBが9.03mg/gで, SAとSBの含有比 (SB/SA) が1.88となり, 文献に近い値を示していた。また, 茎状物質については, SAが4.06mg/g, SBが5.14 mg/gで, SB/SAが1.27であった。センノシドが検出された各製品の粉末試料でのSB/SAは1.13~2.48であり, 通常, ダイオウのSB/SAは1以下であるので, 各製品から検出されたSA及びSBは, SAとSBの含有比からもセンナ由来であると推測された。

また, センナ小葉及び茎状物質を粉末化した時の検出量に比べ未処理試料の測定値の比率は, Table 4に示したようにセンナ小葉及び茎状物質では44~61%程度となり, 粉末化試料と未処理試料で大きな差が見られた。センノシドが検出された製品における比率は, 製品A及びCは100%に近い値であり, 製品E, F及びIは製品A及びCに比べ比率が低いが, センナ小葉及び茎状物質より高く中間的な値であった。これは, 製品A及びCがセンナの原材料を細切又は粉末化しているためと考えられ, また, 製品E, F及びIのセンナの原材料は, 細切程度の固形状態のものがかかり存在しているためと推測された。これらの知見から, 健康茶のセンノシド検査を行う際, 試料を粉末化したものと未処理のものどで定量し, その差からどのような状態でセンナを含有させているかを類推することができるものと思われた。

Table 4. Determination of Sennosides in Healthy Teas by Use of 2 Treatment Methods

Sample	Treatment	Sennoside A (mg/g)			Ratio	Sennoside B (mg/g)			Ratio
		Found	Average			Found	Average		
A	Powderization	0.71	0.68	0.69	1.00	1.76	1.66	1.71	1.00
	Untreatment	0.65	0.58	0.62	0.90	1.30	1.24	1.27	0.74
B	Powderization	ND <sup>a)</sup>	ND	—		ND	ND	—	
	Untreatment	ND	ND	—		ND	ND	—	
C	Powderization	1.02	1.04	1.03	1.00	1.44	1.46	1.45	1.00
	Untreatment	1.04	0.86	0.95	0.92	1.41	1.31	1.36	0.94
D	Powderization	ND	ND	—		ND	ND	—	
	Untreatment	ND	ND	—		ND	ND	—	
E	Powderization	0.67	0.69	0.68	1.00	0.74	0.80	0.77	1.00
	Untreatment	0.35	0.49	0.42	0.62	0.49	0.66	0.58	0.75
F	Powderization	1.64	1.41	1.53	1.00	2.04	1.73	1.88	1.00
	Untreatment	1.12	0.81	0.97	0.63	1.39	1.03	1.21	0.64
G	Powderization	ND	ND	—		ND	ND	—	
	Untreatment	ND	ND	—		ND	ND	—	
H	Powderization	ND	ND	—		ND	ND	—	
	Untreatment	ND	ND	—		ND	ND	—	
I	Powderization	0.93	0.90	0.92	1.00	1.27	1.21	1.24	1.00
	Untreatment	0.77	0.61	0.69	0.75	0.96	0.78	0.87	0.70
J	Powderization	ND	ND	—		ND	ND	—	
	Untreatment	ND	ND	—		ND	ND	—	
Senna Leaf									
	Powderization	4.79	4.80	4.80	1.00	9.15	8.90	9.03	1.00
	Untreatment	2.75	2.00	2.38	0.50	5.47	5.62	5.55	0.61
Stem									
	Powderization	4.05	4.07	4.06	1.00	5.12	5.15	5.14	1.00
	Untreatment	2.08	1.72	1.90	0.47	2.36	2.16	2.26	0.44

a) ND: not detected (below 0.2mg/g)

### 5. 健康茶の部位別のセンノシド検出量

現在、センナの葉用部位は小葉、果実、葉柄及び葉軸であり、茎は食用とされている<sup>1)</sup>ことから、検出されたSA及びSBがセンナの茎由来か葉用部位由来かの判別が重要となる。

そこで、センノシドが検出された健康茶5品目について、製品の外観をルーペで観察したところ、製品A及びCは固形部分の中に茎状及び葉状の物質が観察された。また、製品F及びIには粉末部分及び固形部分に茎状物質が多く観察されたが、葉状物質は観察されなかった。製品Eは、固形部分の量が製品A及びCと製品F及びIの中間的な状態で、茎状及び葉状の物質が観察された。これらの外観の観察結果を踏まえ、各試料を850 $\mu$ mのふるいを用いて粗末部分と固形部分に分別し、それらについてセンノシドの定量試験を行った。その結果をTable 5に示す。

製品A及びCは粗末部分からセンノシドが検出されたが、固形部分、茎状物質及び葉状物質からは検出されなかった。また、製品Eの葉状物質についてもセンノシドは不検出であった。一方、製品E、F及びIの粗末部分、固形部分及びそれぞれに含まれている茎状物質からはセンノシドが検出された。したがって、センノシドが検出された茎状物質には葉軸が含まれている可能性がある。更に、センナ茎も径が細いものであれば、葉軸などと同等量のセンノシドが含有されているとの報告<sup>2)</sup>もあるので、製品E、F及びIの茎状物質を拾い出し、葉軸との分別鑑定を試みたが、葉軸の確認は困難であった。また、仮に混入していても容易に判別できないよう細切化或いは粉末化されているために、外観的に茎状のものとの葉用部位との判別は困難であった。

### 6. センノシドが検出された健康茶における飲用時の溶出量

消費者が通常飲用する状況に合わせた摂取量を把握するため、各製品に記載された「作り方」に準じ、水道水を用い、煎出する方法と沸騰水を注ぎ浸出させる方法でセンノシドを溶出させ、各溶出量を測定した。その結果をTable 6及びTable 7に示す。

煎出及び浸出による差はあまりなかった。また、製品Cの経時的なセンノシド溶出量の変化は、センナ小葉粉末のデータと類似

した傾向を示し、製品Fの経時変化はセンナ小葉のそれと類似していた。これは、試料が粉末状態か固形状態かによってFig. 1に見られるような抽出状況に差が生じた。更に、Table 4と各検出量を比較するとほぼ同等以上であり、紙パック包装の製品中のセンノシドはほぼ完全に溶出しているものと考えられる。一般に数分から5分程度で煎出、浸出が行われ飲用に供されるものと考えると、1回の飲用で、製品Cでは総センノシドとして約2 mg/g、1袋5 gなので約10 mg、製品Fでは約3 mg/g、1袋3 gなので約9 mgのセンノシドを摂取していることとなる。

国が示している瀉下葉製造（輸入）承認基準によると、大人の一回最大服用量は総センノシドとして16 mg<sup>3)</sup>となっている。製品C、Fはこれを下回るものの、1回最大服用量16 mgは大人量であり、子供が飲用した場合、年齢によっては健康危害が懸念される場所である。更に、同承認基準では3歳未満のものを対象とする用法は認めていない。このことは、市販されている瀉下葉に添付されている注意書きにみられるとおり、乳児、幼児に対する安全性が確立していない<sup>4)</sup>として、使用者に注意を喚起している。ところが製品C、Fは、食品として販売されるため、飲用に対する制限はなく、健康茶として飲用することにより、予期せぬ健康危害を引き起こす可能性は低くないと思われる。

同様に、センナ小葉の粉末を緩下葉として用いる場合は、1回分量が0.25 g～0.5 gとなっている<sup>3)</sup>ことから、これを総センノシド量に換算すると3.25 mg～6.5 mgとなり、製品C、Fでは、大人でも充分緩下葉として作用する分量が含まれていることとなる。仮に、これらの健康茶に含まれているものがセンナ茎のみであったにせよ、センノシド成分が含まれていることで健康危害の発生が懸念される場所である。

健康食品による健康危害を未然に防止することが叫ばれている昨今、センナにおける規制のあり方については、センナの部位による規制ではなく成分名又は成分含量による規制にすべきものと考えられる。

Table 5. Determination of Sennosides in Parts of Healthy Teas

Sample	Part	Sennoside A (mg/g)	Sennoside B (mg/g)
A	Wretched part (51.7%) <sup>a)</sup>	0.82	1.84
	Solid part (48.3%)	ND <sup>b)</sup>	ND
	Stem	ND	ND
C	Wretched part (68.6%)	1.33	1.80
	Solid part (31.4%)	ND	ND
	Leaf	ND	ND
E	Wretched part (43.1%)	0.25	0.73
	Stem	0.89	1.48
	Solid part (56.9%)	0.20	0.68
	Stem	0.56	0.83
F	Wretched part (28.9%)	1.29	2.06
	Stem	3.42	4.62
	Solid part (71.1%)	0.49	1.06
	Stem	2.06	3.31
I	Wretched part (39.8%)	1.45	2.09
	Stem	1.09	2.08
	Solid part (60.2%)	0.37	0.92
	Stem	0.79	1.07

a) ( ): proportion of wretched part and solid part

b) ND : not detected (below 0.2 mg/g)

Table 6. Determination of Sennosides in Infusions by Boiling Procedure from 4 Samples

Sample	After Time (minute)	Sennoside A (mg/g)	Sennoside B (mg/g)	Total Sennoside (mg/g)
C	5	0.71	1.31	2.02
	10	0.81	1.38	2.19
F	5	1.03	2.03	3.06
	10	1.30	2.38	3.68
Senna Leaf Powder	5	5.22	9.04	14.26
	10	5.88	10.39	16.27
Senna Leaf	5	3.98	7.91	11.89
	10	5.02	9.58	14.60

Table 7. Determination of Sennosides in Infusions by Soaking Procedure from 4 Samples

Sample	After Time (minute)	Sennoside A (mg/g)	Sennoside B (mg/g)	Total Sennoside (mg/g)
C	2	0.68	1.13	1.81
	5	0.71	1.18	1.89
	10	0.74	1.26	2.00
	30	0.74	1.29	2.03
F	2	0.86	1.49	2.35
	5	1.19	1.84	3.03
	10	1.46	2.12	3.58
	30	1.59	2.33	3.92
Senna Leaf Powder	2	5.55	9.83	15.38
	5	5.96	10.16	16.12
	10	6.02	10.05	16.07
	30	6.16	10.17	16.33
Senna Leaf	2	2.03	4.07	6.10
	5	2.91	5.39	8.30
	10	3.64	6.59	10.23
	30	4.93	8.50	13.43

#### IV. まとめ

1. 局方の抽出方法では、SA及びSBを100%抽出するために、試料の粉末化が必要であった。また、70%メタノールを抽出溶媒とし、超音波抽出を30分間1回行った時のセンナ小葉粉末のSA及びSBは、局方の抽出方法と同等であったことから、この抽出方法を簡易定量法として用いた。
2. 健康茶10製品について、HPLC法によりSA及びSBの確認を行ったところ、5製品からSA及びSBが検出された。この検出されたSA及びSBは、TLC法によりセンナ由来であると判断された。また、5製品のSB/SA含量比は、SAを1とするとSBが1.10~2.48であり、ダイオウの含量比とは大きく異なり、センナ由来であることが裏付けられた。
3. 粉末化試料と未処理試料でSA及びSBを定量すると検出量に大きな差が見られた。そこで、検出された5製品を同様に試験したところ、製品A及びCは粉末化試料に近い状態であり、他の3製品は粉末化試料と固形状の試料が混合された中間的状态であることが検出量の差及び外観的観察から推測された。
4. センノシドが検出された5製品について、各部位を分別しSA及びSBの定量試験を行ったところ、製品A及びCは粗末部分から、製品E、F及びIは粗末部分、固形部分及びそれぞれに含まれていた茎状物質からSA及びSBが検出された。この茎

状物質を分取し、茎と葉用部位との分別鑑定を試みたが、判別は困難であった。

5. 煎出及び浸出試験の結果、検討した試料における煎出と浸出における溶出量の差はあまりなかった。健康茶1袋から溶出する総センノシド量は、製品Cが約10mg、製品Fが約9mgであった。

#### 文献

- 1) 厚生労働省医薬局長 “医薬品の範囲に関する基準の改正について” 平成15年3月27日、医薬発第243号 (2003).
- 2) 岩崎由美子 “チンネベリー・センナ全草の部位別センノシド含量について” 日本薬学会第123回年会 (2003)
- 3) Seto,T., Shioda,H., Satoh,K., Hamano,T., Onishi,K., Detection of Senna and Rhubarb Used Only as Drugs from Herbal Teas Advertising Effect of Weight Reduction., Jpn.J.Toxicol.Enviroin.Health, 44(3), 195-203 (1998).
- 4) Hamano,T., Seto,T., Shioda,H., Kamimura,H., Ueda,Y., Saotome,Y., Kouchiwa,H., Kanamaru,M., Medicinal Components Detected in Health Tea with Suggestive Expression for Weight Reduction., Ann.Rep.Tokyo Metr.Res.Lab.P.H., 52, 43-47 (2001).
- 5) 日本薬局方解説書編集委員会 “第14改正日本薬局方解説書”

- 東京, 廣川書店, D-651-D-659, (2001).
- 6) 日本薬局方解説書編集委員会 “第14改正日本薬局方解説書”  
東京, 廣川書店, D-687-D-695, (2001).
- 7) 国民生活センター “「センナ茎」等を利用したダイエット茶  
類の商品テスト” たしかな目No.152 3. (1990).
- 8) Ishida,M., Yokota,Y., Arisawa,M., Eziri,C., Comparative  
Study on Components of Various Parts of *Cassia  
angustifolia* (Senna). 富山薬研年報, 16, 86-92 (1989).
- 9) 厚生省薬務局長 “瀉下薬製造（輸入）承認基準について” 昭  
和57年5月17日、薬発第463号 (1972).
- 10) 日本医薬情報センター編 “医療薬日本医薬品集2003（第26版）”  
東京, じほう, 1158-1159.