

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  
課題番号 H29-食品-一般-007

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

平成 31 年度(令和元年度)

総括・分担報告書

研究代表者	杉本 直樹	国立医薬品食品衛生研究所
研究分担者	増本 直子	国立医薬品食品衛生研究所
	天倉 吉章	松山大学
	井之上 浩一	立命館大学
	永津 明人	金城学院大学
	出水 庸介	国立医薬品食品衛生研究所
	大槻 崇	日本大学

令和 2 (2020)年 3 月

目次	1
1) 総括研究報告書	
既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究	3
研究代表者：杉本直樹	
2) 分担研究報告書	
1. 既存添加物の成分規格試験法に関する研究	
1) 既存添加物の成分規格の設定に関する調査研究(委託調査)	14
業務受託者：上田要一	
研究協力者：樋口彰	
研究協力者：林清	
研究協力者：卯津羅健作	
2) アナトー色素中の主色素成分の定量法の基礎検討	71
研究分担者：杉本直樹	
研究協力者：石附京子	
研究協力者：中島馨	
研究協力者：増本直子	
研究協力者：西崎雄三	
2. 既存添加物の基原同定手法に関する研究	
1) ペプチドを指標とした既存添加物酵素の基原同定法の検討	95
研究分担者：増本直子	
研究協力者：杉本直樹	
研究協力者：西崎雄三	
2) 香辛料抽出物と規格作成のための基原生物の選定	101
研究分担者：増本直子	
研究協力者：西崎雄三	
研究協力者：杉本直樹	
3. 既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究	
1) レイシ抽出物の成分解析	107
研究分担者：天倉吉章	
研究協力者：好村守生	
4. 既存添加物の含有成分解析に関する研究	

1)	チャ抽出物の成分規格の検討	113
	研究分担者：井之上浩一	
2)	シタン色素の成分規格の検討	125
	研究分担者：井之上浩一	
5.	qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究	
1)	qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究	136
	研究分担者：永津明人	
6.	qNMR を用いた既存添加物の分析手法に関する研究	
1)	RMS を用いた酵素処理ナリンジンの分析手法	146
	研究分担者：大槻崇	
7.	既存添加物の定量用標品の合成に関する研究	
1)	化学合成による既存添加物の定量用標品の供給に関する研究	154
	研究分担者：出水庸介	
	研究協力者：辻巖一郎	
3)	研究成果の刊行に関する一覧表	175

## 研究要旨

### 1) 既存添加物の成分規格試験法に関する研究

既存添加物の成分規格の整備のため、基原の和名及び学名を調査した。既存添加物に特有の基原製法本質及びこれに関連する酵素の基原微生物の確認等についても継続的に調査した。また、既存添加物の成分規格試験法設定として、アナトー色素の成分規格改正のため、HPLCによる分析法の基礎情報を収集した。

### 2) 既存添加物の基原同定手法に関する研究

昨年度に引き続き、メタボロミクス解析等で多用されるMascot searchを利用して既存添加物酵素の基原についてトレーサブル体系の構築を検討した。酵素のタンパク質から得たペプチドから科学的に基原情報が一定の精度で得られることが可能であった。「香辛料抽出物」の規格作成にむけて、学名と標準和名の検討、海外規格の調査とその基原生物との比較、天然香料の基原生物との比較を行った。さらに、香辛料抽出物の定義の設定のため、収集した情報を元に基原の記載案を作成した。

### 3) 既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究

既存添加物レイシ抽出物のTLC分析における指標成分について検討した。その結果、指標成分の候補としてlucidenic acid A及びlucidenic acid Dを見出した。

### 4) 既存添加物の含有成分解析に関する研究

日本食品添加物協会「既存添加物自主規格(第4版)」に記載されている既存添加物(チャ抽出物及びシタン色素)について、成分規格を検討した。これらの既存添加物に関して、シングルリファレンスHPLC定量法を構築した。分析対象物質の標品を用いなくても、相対モル感度を値付けすることで、簡便かつ再現性の高い定量法を適応することができた。

### 5) qNMRを用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究

既存添加物「香辛料抽出物」のうち、フェネグreek種子を原材料としたものの規格試験法へのアプローチとして、フェネグreekの指標成分として適切であろうtrigonellineの<sup>1</sup>H-qNMRを用いた定量の検討を行い、フェネグreek種子の抽出物中に含まれるtrigonellineの<sup>1</sup>H-qNMRを用いた定量法を確立した。また、コショウを原材料とした既存添加物の規格試験法へのアプローチとして、まず指標成分となりうる化合物piperineが<sup>1</sup>H-qNMRの指標成分になりうるかの検討を行なった結果、trigonellineが指標成分になることがわかった。



## 6) qNMRを用いた既存添加物の分析手法に関する研究

既存添加物酵素処理ナリンジン中のナリンジン及び主要な糖転位ナリンジン類の定量に酵素処理ヘスペリジンの定量法に規定されているグルコアミラーゼを用いた定量法，さらにRMSを用いた定量法の適用を検討した。

## 7) 既存添加物の定量用標品の合成に関する研究

従来の分析化学の手法では含量規格の設定が困難な添加物について，代替物質の定性用又は定量用標準品の安定供給を目的とした化学合成ルートの確立について検討した。サフランなどに含まれるクロシンを含めた，カロテノイド化合物について，完全化学合成による合成ルートの確立を目標とし，反応条件等に関して検討した。

### 研究分担者

杉本直樹 国立医薬品食品衛生研究所  
室長

増本直子 国立医薬品食品衛生研究所  
研究員

天倉吉章 松山大学薬学部  
教授

井之上浩一 立命館大学薬学部  
准教授

永津明人 金城学院大学薬学部  
教授

大槻崇 日本大学生物資源学部  
専任講師

出水庸介 国立医薬品食品衛生研究所  
部長

### 研究協力者

上田要一 日本食品添加物協会  
専務理事

樋口彰 日本食品添加物協会  
常務理事

卯津羅健作 日本食品添加物協会  
第7部会長

林 清 東洋大学

教授

石附京子 国立医薬品食品衛生研究所

研究員

中島 馨 国立医薬品食品衛生研究所

研究員

西崎雄三 国立医薬品食品衛生研究所

研究員

好村守生 松山大学薬学部

准教授

辻巖一郎 国立医薬品食品衛生研究所

主任研究官

### A. 研究目的

既存添加物 365 品目(枝番込み 382 品目，但し，香辛料抽出物を 1 品目(74 基原)とする)の内，第 9 版食品添加物公定書には 217 品目の成分規格が収載される。しかし，残り 164 品目(枝番込み)と香辛料抽出物 1 品目(74 基原)の成分規格が未設定であり，すなわち，既存添加物名簿に収載される全品目の内，国の成分規格が設定されるものは実質的に未だ半数以下に過ぎない。また，自主規格が設定されている品目に

についても、検証試験が不十分で信頼性が低い、有効性と有効成分が解明できていないもの等もあり、基原同定及び成分分析等を継続し、更に新しい概念に基づく評価・分析手法の導入を行う以外に、成分規格試験の設定、すなわち、既存添加物の品質確保は困難な状況にある。

昨年度に引き続き、本研究では、既存添加物の品質確保を目的に、(1) 成分規格が未設定である 164 品目及び香辛料抽出物(1 品目 74 基原)について、流通実態や自主規格の有無を調査する。(2) 基原が明確でないものについては基原種の調査を行う。また、含有成分や有効成分の解析を行い、成分規格試験法の設定に必要な指標成分を明らかとする。(3) 従来の分析化学の手法では含量規格の設定が困難なものについては、指標成分と同一の若しくは代替物質の定性用又は定量用標準品の全合成ルートを確立すると共に新規分析法の開発を行い、簡便且つ精確な規格試験法の設定を具現化する。(4) 分子生物学的手法を応用した酵素等の基原種の同定法を検討する。等、調査、基礎研究及びその応用による評価手法の確立を検討したので報告する。

## B. 研究方法

### 1. 既存添加物の成分規格試験法に関する研究

1) 食品添加物公定書への既存添加物の新規収載を目標に、検証用規格及び自主規格を含め成分規格の整備状況、安全性試験実施状況、国内外規格の有無等を調査してきたが、今年度は、既存添加物の原料となる基原生物の学名調査を行った。すなわち、第 10 版収載候補品目の基原・製法・本質に記載される基原種について、削除、変更又は拡大の必要性の有無の調査を行った。また、酵素品目につい

ては、基原種の同定、分類、考え方について継続して調査した。

2) 既存添加物アナトー色素は色価によりその品質が規定されている。主色素成分としてビキシン又はノルビキシンの 2 つのタイプの製品が流通しており、それぞれの定量法の確立が望まれている。既存添加物アナトー色素の主色素成分であるビキシン(Bx)及びノルビキシン(Nb)の定量法を検討した。スダン I (S1)及びスダン II (S2)をシングルリファレンスとして、それぞれの相対モル感度(Relative Molar Sensitivity: RMS)を求めた。RMS を用いた HPLC/PDA 分析により、製品中の Bx 及び Nb の含量を求めた。また、絶対検量線法で得られた含量と比較した。

### 2. 既存添加物の基原同定手法に関する研究

1) 既存添加物酵素ヘミセルラーゼ 7 製品を試料とした。製品に付帯する基原情報と Mascot search で同定した基原情報を比較・評価した。

2) 「香辛料抽出物」について、今後の規格作成に当たり、73 基原の基原生物に関する情報収集を行った。

### 3. 既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究

1) レイシ抽出物の品質規格作成に向けた成分データの集積を目的に、薄層クロマトグラフィー(TLC)分析による検討を行った。また、各種カラムクロマトグラフィーによる分離精製を繰り返し、化合物の単離を行った。

### 4. 既存添加物の含有成分解析に関する研究

1) カテキン類の部分骨格に注目し、セサモール(SM)、ジメトキシフェノール(DMP)及びジメ

トキシベンゼン (DMB) を単一参照標準 (Single-Reference: SR) 候補化合物とした。次いで、8 種のカテキン類及び 3 種の SR 候補化合物について、絶対検量線を作成し、RMS を算出した。本分析法を用いて、チャ抽出物製品中における各カテキン類の定量を実施した。

2) シタン色素中のサンタリン A 及び B の HSCCC の分離分析条件を検討した。また、単離精製物について、HPLC 純度評価を実施した。

5. qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究

1) フェネグリークを原材料とした既存添加物へのアプローチは、フェネグリークの特徴的な成分を trigonelline と同定した。<sup>1</sup>H-qNMR により trigonelline 濃度を算出した。コショウを原材料とした既存添加物、piperine の <sup>1</sup>H シグナルが独立して観測される溶媒を検討した。3 位のシグナル積分値を CRM である 1,4-BTMSB-*d*<sub>4</sub> のシグナルと比較し、trigonelline 濃度を算出した。

6. qNMR を用いた既存添加物の分析手法に関する研究

1) 既存添加物の成分規格試験法の効率化及び精度の向上を目指し、成分規格が未設定の酵素処理ナリンジン中のナリンジン及び主要な糖転位ナリンジン類の定量分析法として RMS を応用した方法を検討した。

7. 既存添加物の定量用標品の合成に関する研究

1) クロシンを合成標的とし、crocetin などのジ

カルボン酸を中間体として、①立体選択的な合成法、②縮合剤を用いた反応に関して検討を実施した。

#### C. D. 研究結果及び考察

1. 既存添加物の成分規格試験法に関する研究

1) 第 9 版食品添加物公定書未収載品について定義、製法、本質の基原生物の調査を行い、記載案を作成し、その理由・根拠をまとめた。酵素品目については、昨年度に引き続き、基原としての微生物について分類学の発達に伴う呼称の変更等への対応及び留意点について調査した結果をまとめた。

2) 添加物アナトー色素は色価によりその品質が規定されている。主色素成分として Bx 又は Nb の 2 つのタイプの製品が流通しており、それぞれの定量法の確立が望まれている。S1 及び S2 の 2 種を用い、それぞれの RMS を決定した。内標準物質として S1 及び S2 を用い、RMS との関係から Bx 及び Nb の含量を求めた結果、同一であった。食品添加物公定書の定量法として採用することを想定した場合、Bx と Nb の間に溶出する保持時間の短い S1 が内標準物質として適当であると考えられた。

2. 既存添加物の基原同定手法に関する研究

1) ペプチドを指標とした酵素製品の基原同定法について検討した。ヘミセルラーゼ 7 製品を試料とした。7 製品中 3 製品で酵素品目名と基原が一致するタンパク質がヒットした。他の 4 製品については、使用したデータベースに目的の基原由来タンパク質の登録がなかった。

2) 「香辛料抽出物」の基原としてふさわしいと判断し提案した 73 基原生物案を提案した。

提案した基原生物種の学名及び和名は、研究方法の項に示すとおり、これまでの調査結果に従い、和名は Ylist, 学名は Tropicos で標準とされているものを採用した。

香辛料抽出物の基原生物となっている種には日本に自生していないものも多く、そもそも和名が存在しない種が多く存在した。このような場合、第 9 版公定書作成時には、和名の代わりに学名のラテン語読みをカタカナ表記で記載していた。しかし、香辛料抽出物には、1 品目中の基原種が多くそのほぼすべてに和名が存在しないといったケースがあり、学名のラテン語読みをカタカナ表記することでわかりにくくなるものが複数あった。学名がある時点で基原種は一義的であること、カタカナ表記にすることで余計な混乱が生じることやそれを上回るメリットが感じられないことから、今回の基原種名の提案では、和名のないものは学名のみを記載することも併せて提案した。

### 3. 既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究

1) 既存添加物レイシ抽出物についての成分情報に関するデータは乏しい。レイシ抽出物の品質規格を設定するためには、少なくとも含有される特徴的な成分を同定し、それを指標とした試験法を設定する必要がある。この目的で、レイシ抽出物製品について各種カラムクロマトグラフィーを繰り返し、2 化合物を得た。構造解析した結果、それぞれ **lucidenic acid D**, **lucidenic acid A** と同定した。

### 4. 既存添加物の含有成分解析に関する研究

1) チャ抽出物中の 8 種のカテキン類の分離分

析を検討した。次いで、シングルリファレンス候補化合物を検討し、**SM**, **DMP** 及び **DMB** をシングルリファレンス候補化合物として選定した。次に、各シングルリファレンス候補化合物に対するカテキン類の **RMS** を求めた。算出した **RMS** を用いて、チャ抽出物中におけるカテキン類のシングルリファレンス **HPLC** 定量法を実施した。その結果、**UV** 検出器を用いたエピカテキンガレート及びエピガロカテキンガレートの定量値は、絶対検量線法と同等であり、シングルリファレンスの添加濃度を変更しても定量値の変化はごく僅かであった。**FL** 検出器を用いたエピカテキンの定量値を絶対検量線法と比較すると、**DMB** ではほぼ同等の定量値であったが、**SM** では大きく異なっていた。

2) シタン色素をヘキサン/酢酸エチル/メタノール/水溶液 (3/5/3/5, V/V)を用いて **HSCCC** による単離精製を検討した。その結果、270 mg のシタン色素から、サンタリン A 1.3 mg 及びサンタリン B 0.3 mg を単離精製することができた。また、これらについて **HPLC** 純度評価を実施した。

### 5. qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究

1) 「香辛料抽出物」のうちフェネグリークを主な基原とする「香辛料抽出物」中の規格基準を策定する場合の指標成分として **trigonelline** を対象として  $^1\text{H-qNMR}$  の測定を行った。**DSS- $d_6$** を認証標準物質として用い、**trigonelline** の 2 位の水素シグナルの積分値から含有率を算出した結果、単離によって得られた **trigonelline** 標品の **trigonelline** の含有率は  $71.3 \pm 0.3\%$ 、フェネグリーク種

子中ではロットにより 0.36~0.38%, 合わせて測定を行ってみたコーヒー種子中では 0.29~0.39%という数値が得られ, その  $^1\text{H}$ -qNMR 法を用いた定量で規格を定められる可能性を示した.

- 2) コショウなどの辛味成分である piperine の定量が 3 位プロトン(pyridine- $d_5$  中で 7.52 ppm)を用いて可能であることを示した. コショウを基原とする「香辛料抽出物」の規格基準の策定ができる可能性を示した.

#### 6. qNMR を用いた既存添加物の分析手法に関する研究

- 1) RMS を用いた酵素処理ナリンジン中の主要な糖転位ナリンジン類(ナリンジンのグルコースの 3 位にグルコースが  $\alpha$ -1,4 結合で順次 1~4 個結合した化合物)の定量への適用性について検討した. 酵素処理ナリンジンのグルコアミラーゼ処理により生成する成分のうち,  $\alpha$ -glycosyl naringin (Naringin-G)は市販の定量用試薬が存在しないものの, Naringin-G とナリンジンの分子量比を係数として用いることにより, ナリンジンから Naringin-G の定量が可能となることが明らかとなった.

#### 7. 既存添加物の定量用標品の合成に関する研究

- 1) 立体選択的なクロシン合成に関しては, 前年度で検討したルイス酸を使用した反応を現実化した. 結果としては反応基質であるジカルボン酸中間体の溶媒に対する溶解性の低さのため, 反応が進行しなかった. 一方, 縮合剤を用いた反応においては, 反応の進行が確認され, 連結対象である糖のアノマー位の立体を反映した生成物が得られることが示

唆された. 本手法により, クロシン類縁体を含むカロテノイド化合物の立体選択的な合成が可能となることで, 代替物質の定性用又は定量用標準品における品質の向上及び安定供給が期待できる.

### E. 結論

#### 1. 既存添加物の成分規格試験法に関する研究

- 1) 既存添加物の基原には様々な生物が用いられており, これらを正確に定義することは品質確保のために重要である. 食品添加物の新規指定や規格改正の手続きを円滑に進めるために, 「食品添加物の成分規格作成の解説」が既に公開されている. この解説の「3.6.2 化学的合成以外の添加物における定義~3.6.7 和名・学名の設定方法」に従い調査を行った. また, 酵素品目については, 基原の呼称変更等への対応及び留意点等を策定していく上で, 最新の科学技術による基原同定に関する情報をどのように考慮すべきか引き続き検討した.

- 2) 第 9 版食品添加物公定書には, 既存添加物「アナトー色素」の定量法として色価測定法が適用されている. HPLC を今後導入していくため, 主色素成分である Bx 及び Nb の定量用標品を必要としない方法として, 内標準物質 S1 又は S2 を用いた RMS を利用した方法を検討した. 現行法の色価測定法と提案する HPLC による定量値の差違を確認した結果, 現行法の色価測定法とほぼ同じ定量値を HPLC で導くことが可能であることが確認された. 指定添加物に分類される「水溶性アナトー」についても, 既存添加物「アナトー色素」に含有される Nb のカリウム塩又はナトリウム塩を主色素成分としていることか

ら、本法が適用可能と考えられた。

## 2. 既存添加物の基原同定手法に関する研究

- 1) 生物を原料とする食品添加物はその成分規格に基原種が規定され、安全性が確保される。したがって、規定された基原以外の製品を確認・監視できる手法の確立は重要な検討項目である。既存添加物(いわゆる天然添加物)である酵素の場合、その本質であるタンパク質から得たペプチドの質量情報と一致するものをデータベースから探索し、そのペプチドが帰属されるタンパク質の基原情報を確認する方法が有効と思われる。この考えに基づき、また基原同定法としての可能性を検討した結果、データベースの充実化とともに、本法はより精巧な解析が可能であると考えられた。
- 2) 既存添加物名簿収載品目の一つである香辛料抽出物について、規格案作成を見据えて基原の提案を行った。73種の基原について、食品添加物の成分規格作成の解説<sup>1)</sup>に従いながら、基原種として相応しいと思われる和名や学名を整備した。必要に応じて、類似する品目であると予想される天然香料や海外規格と比較しながら基原種の取捨選択を行った。本研究で提案した基原種原案をもとに、今後流通実態などを考慮しながら加筆修正し、香辛料抽出物の成分規格案の一部として採用する予定である。

## 3. 既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究

- 1) TLC分析により検出されるレイシ抽出物の特徴的な成分として、lucidenic acid A 及び D の2成分が見出された。また、HPLC分析に

よりこれら2成分以外の5成分(ganoderic acid A, B, C1, C2, H)のピークが認められた。

TLCによる確認試験では、一成分を指標とするのが相応しいが、レイシ抽出物については複数の成分を指標にする確認が適切であることが示唆された。

## 4. 既存添加物の含有成分解析に関する研究

- 1) チャ抽出物中のカテキン類の簡便且つ高精度な分析法を確立する目的で、シングルリファレンス HPLC の手法を検討した。シングルリファレンス候補化合物に対するカテキン類の RMS を求め、算出した RMS を用いて、チャ抽出物中におけるカテキン類のシングルリファレンス HPLC 定量法を実施した。その結果、UV 検出器を用いた場合、カテキン類が絶対検量線法と同等以上の精度で定量可能であることがわかった。
- 2) シタン色素中の主色素成分の定量法を構築する目的で、HSCCC によりサンタリン A 及び B の単離精製を試みた。サンタリン A 及び B の他、未知の色素成分が単離できた。未知の色素成分については更に検討が必要であると考えられた。

## 5. qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究

- 1) 香辛料抽出物の成分規格を設定するために<sup>1)</sup>H-qNMR を用いた基礎検討を行った。フェネグリークを基原とする「香辛料抽出物」中の規格基準を策定する場合の指標成分を検討し、フェネグリーク種子粉末中の trigonelline の定量条件を確立した。また、コショウについては、<sup>1</sup>H-qNMR により piperine の定量が可能であることが確認できた。コシ

ヨウを基原とする「香辛料抽出物」の規格基準の策定ができる可能性を示した。

## 6. qNMR を用いた既存添加物の分析手法に関する研究

- 1) 成分規格試験が未設定である酵素処理ナリンジンについて、第9版食品添加物公定書に記載されている酵素処理ヘスペリジンの定量法に規定されているグルコアミラーゼを用いた定量法及び昨年度の検討結果を参考に、この定量法の確立に関する検討を行った。また、グルコアミラーゼ処理により生成するナリンジン及び Naringin-G の含量及び $\alpha$ -グルコシル残基量を合算することにより、酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体含量の正確な定量が可能であることが明らかとなった。

## 7. 既存添加物の定量用標品の合成に関する研究

- 1) 食品添加物は分析用の標品入手が困難であり、定量分析法においてはクロマトグラフ法と比較して正確性に欠ける比色法、色価測定法が設定されている。既存(天然)添加物の規格試験設定をおこなうためには、「化学合成による既存添加物の定量用標品及び内部標準物質の安定供給」が重要となる。そこで、カロテノイド類を中心とした標品の化学的合成ルートの確立を目的に、クロシン類縁体の合成を検討した。今後、立体選択的な合成することで定量に用いる代替物質及び標品の安定供給が可能となると考えられる。

## F. 健康危機情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 増本直子, 西崎雄三, 石附京子, 中島馨, 杉本直樹, 多田敦子, 曹永晩, 小川久美子, 佐藤恭子: 香料 2,4-ジメチル-4-フェニルテトラヒドロフランの異性体存在比の決定. 食品化学学会誌, **2019**; 26: 63-67.
- 2) Masumoto N, Nishizaki Y, Maruyama T, Igarashi Y, Nakajima K, Yamazaki T, Kuroe M, Numata M, Ihara T, Sugimoto N, Sato K: Determination of perillaldehyde in perilla herbs using relative molar sensitivity to single-reference diphenyl sulfone. *J. Nat. Med.*, **2019**; 73: 566-576.
- 3) Suwannarach N, Kumla J, Nishizaki Y, Sugimoto N, Meerak J, Matsui K, Lumyong S: Optimization and characterization of red pigment production from an endophytic fungus, *Nigrospora aurantiaca* CMU-ZY2045, and its potential source of natural dye for use in textile dyeing. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **2019**; 103: 6973-6987.
- 4) Nishizaki Y, Masumoto N, Nakajima K, Ishizuki K, Yamazaki T, Kuroe M, Numata M, Ihara T, Sugimoto N, Sato K.: Relative molar sensitivities of carnosol and carnosic acid with respect to diphenylamine allow accurate quantification of antioxidants in rosemary extract. *Food Add. Contam., A*. **2019**; 36: 203-211.
- 5) 水本俊行, 中野扶佐子, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹: 相対モル感度を利用したヒハツ抽出物中のピペリン類の HPLC 定量分析. 食衛誌, **2019**; 60: 134-144.
- 6) 政田さやか, 水野沙稀, 小谷彩加, 藤原裕未, 内山奈穂子, 袴塚高志, 永津明人: ピペリン

及びモノグルコシルヘスヘペリジンを機能性関与成分とする機能性表示食品の製剤学的品質評価と溶出試験法の検討. *日食化誌*, 2019; **26**: 147-152.

## 2. 学会発表

- 1) 末松孝子, 小松孝典, 細江潤子, 内山奈穂子, 三浦亨, 鈴木裕樹, 山田裕子, 五十嵐靖, 丸山剛史, 嶋田典基, 日向野太郎, 杉本直樹, 合田幸広: 定量 NMR 法における試料調製条件の一考察: 吸湿性試薬の場合. 第 86 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第 110 回 計測自動制御学会力学量計測部会, 第 36 回 合同シンポジウム (2019.6.14)(京都市).
- 2) 増本直子, 西崎雄三, 丸山剛史, 五十嵐靖, 中島馨, 細江潤子, 内山奈穂子, 高岡真也, 吉田佐奈枝, 三浦亨, 山田裕子, 日向野太郎, 末松孝子, 小松功典, 嶋田典基, 山崎太一, 黒江美穂, 沼田雅彦, 井原俊英, 杉本直樹, 佐藤恭子, 合田幸広: 指標成分ペリラルデヒドの易分解性を考慮した局方生薬ソヨウの新しい分析法. 第 86 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第 110 回 計測自動制御学会力学量計測部会, 第 36 回 合同シンポジウム(2019.6.13)(京都市).
- 3) 合田幸広, 小出達夫, 細江潤子, 内山奈穂子, 杉本直樹, 村林美香, 小野誠, 小林謙吾, 藤峰慶徳, 横瀬俊幸, 清水仁, 大藤克也, 長谷部隆, 浅井由美, 江奈英里, 菊池純子, 清田浩平, 藤田和弘, 牧野吉伸, 八十歩直子, 小幡泰子, 山田裕子, 鈴木裕樹, 三浦亨, 水井浩司, 朝倉克夫, 末松孝子: 定量 NMR は, マスバランス法より標準物質の定量においてより経済的である. 第 86 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第 110 回 計測自動制御学会力学量計測部会, 第 36 回 合同シンポジウム (2019.6.13)(京都市).
- 4) 高橋未来, 高木映里, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 井之上浩一: カテキン類の一斉分析を目指したシングルリファレンス HPLC 定量法の開発 日本食品化学学会第 25 回総会・学術大会(2019.6)(松本市).
- 5) 松岡聖朗, 大槻崇, 藤裕志郎, 松下明里, 松田美優, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 松藤寛:  $^1\text{H-qNMR}$  に基づく相対モル感度を用いたゴマ若葉抽出物等に含まれるアクテオシドの定量について. 食品化学学会第 25 回総会・学術大会 (2019.6.7)(松山市).
- 6) 松岡聖朗, 大槻崇, 石附京子, 藤佑志郎, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 松藤寛: フラバノン配糖体定量分析への  $^1\text{H-qNMR}$  に基づく相対モル感度法の応用. 日本食品科学工学会第 65 回大会 (2019.8.31)(札幌市).
- 7) 水野沙稀, 藤原裕未, 内山奈穂子, 袴塚高志, 永津明人, 政田さやか: 機能性表示食品の品質評価に関する研究(5): イチョウ葉エキスに由来する機能性表示食品の崩壊性と溶出性について. 第 8 回食品薬学シンポジウム (2019.10.18.)(静岡市).
- 8) 小泉茉友, 中島馨, 増本直子, 鈴木俊宏, 兎川忠靖, 杉本直樹, 佐藤恭子: 標品不要! ステビオール配糖体の一斉定量分析. 第 5 回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム



- (2019.9.14)(東京).
- 9) 酒井有希, 増本直子, 大槻崇, 松藤寛, 杉本直樹, 佐藤恭子: 機能性表示食品中のルテインの SI トレーサブルな定量分析法の検討. 第 5 回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム (2019.9.14)(東京).
  - 10) 長久保直也, 建部千絵, 石附京子, 増本直子, 大槻崇, 松藤寛, 多田敦子, 杉本直樹, 佐藤恭子: Single Reference HPLC 法を用いた食用タール色素中の不純物の定量. 第 5 回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム(2019.9.14)(東京).
  - 11) 内山奈穂子, 細江潤子, 杉本直樹, 五十嵐靖, 丸山剛史, 三浦亨, 水井浩司, 山田裕子, 末松孝子, 小松功典, 日向野太郎, 嶋田典基, 合田幸広: 日本薬局方・定量用試薬の規格化を目的とした定量 NMR を用いたエボジアミン及びマンギフェリンの絶対純度の測定. 日本生薬学会第 66 回年会 (2019.9.22)(東京).
  - 12) Uchiyama N, Masumoto N, Hosoe J, Sugimoto N, Maruyama T, Igarashi Y, Suematsu T, Komatsu T, Yamada Y, Takaoka S, Miura T, Mizui K, Higano T, Shimada N, Goda Y: Determination of perillaldehyde in perilla herbs based on relative molar sensitivity (RMS) using a combination of <sup>1</sup>H-quantitative NMR and HPLC/UV. GA2019 (67th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research) (2019.9.3) (Innsbruck).
  - 13) Miura T, Sugimoto N, Suematsu T: General rules for quantitative NMR spectroscopy (JIS K0138:2018). qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville).
  - 14) Saito T, Suematsu T, Sugimoto N: Progress in proposal of an ISO standard for purity assessment by qNMR. qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville).
  - 15) Nishizaki Y: External Standardization in qNMR. qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville).
  - 16) 石附京子, 増本直子, 西崎雄三, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品添加物規格基準データベースの作成と公開. 第 56 回全国衛生化学技術協議会年会(2019.12.6)(広島市).
  - 17) 多田敦子, 堀江正一, 関戸晴子, 橋口成喜, 小林千種, 杉浦潤, 大槻崇, 中島安基江, 濟田清隆, 久保田浩樹, 建部千絵, 柳本登紀子, 寺見祥子, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品中の食品添加物分析法改正に向けた検討 (平成 30 年度). 第 56 回全国衛生化学技術協議会年会(2019.12.6)(広島市).
  - 18) 内山奈穂子, 細江潤子, 石附京子, 杉本直樹, 小出達夫, 村林美香, 小野誠, 小林謙吾, 藤峰慶徳, 横瀬俊幸, 大藤克也, 清水仁, 長谷部隆, 浅井由美, 江奈英里, 菊池純子, 清田浩平, 藤田和弘, 牧野吉伸, 八十歩直子, 大原拓郎, 山田裕子, 鈴木裕樹, 三浦亨, 水井浩司, 朝倉克夫, 末松孝子, 小浜亜以, 合田幸広日本薬局方外標準品インドシアニングリーンの恒温恒湿下における定量 NMR (qNMR)を用いた絶対純度. 日本定量 NMR 研究会(2019.12.13)(東京).
  - 19) 増本直子, 中島馨, 小泉茉友, 大内政輝, 西崎雄三, 石附京子, 鈴木俊宏, 兎川忠靖, 杉本直樹, 佐藤恭子: Single-reference HPLC 法によるステビオール配糖体の一斉定量.

日本定量 NMR 研究会(2019.12.13)(東京).

- 20) 西崎雄三:NMR 分析における外部標準法の有効性と分析値にバラつきを与える要因の整理. 日本定量 NMR 研究会(2019.12.13)(東京).
- 21) 内山奈穂子, 細江潤子, 杉本直樹, 石附京子, 丸山剛史, 五十嵐靖, 三浦亨, 山田裕子, 水井浩司, 高岡伸也, 末松孝子, 小松功典, 日向野太郎, 嶋田典基, 合田幸広: 日本薬局方・定量用試薬の規格化を目的とした定量 NMR を用いた吸湿性化合物の絶対純度の測定. 日本薬学会第 140 年会(2020.3)(京都市).
- 22) 天倉吉章, 好村守生, 村井望, 重松優里, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子: 既存添加物レイシ抽出物及びカキ色素の成分解析. 日本薬学会第 140 年会(2020.3)(京都市).

### 3. 総説・単行本

- 1) 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹: 食品分析の信頼性確保における定量 NMR に基づく相対モル感度の役割—分析種の定量用標品不要なクロマトグラフィーの開発—. FFI ジャーナル, **2019**; 224: 123-130.
- 2) Nishizaki Y, Masumoto N, Sugimoto N: Application of  $^1\text{H}$ -Quantitative NMR From the Viewpoint of Regulatory Science. Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering. Elsevier, **2019**, (DOI: 10.1016/B978-0-12-409547-2.14681-5)

## H. 知的財産の出願・登録状況(予定を含む)

なし

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の成分規格試験法に関する研究

～既存添加物の成分規格に関する調査研究(委託調査)～

業務受託者 上田要一 一般社団法人日本食品添加物協会 専務理事

**研究要旨** 既存添加物 365 品目（既存添加物名簿改正（令和2年2月26日）以前の品目数）の成分規格については、第9版食品添加物公定書に 89 品目が収載されたが、なお約 150 品目（約 160 規格）が未設定の状況で残る。

当協会は今までも既存添加物の食品添加物公定書への新規収載を目標に自主規格の策定を進めてきた。また、既存添加物について自主規格案の策定検討及び見直し検討を継続してきた。

しかしながら、国の成分規格が設定されていない既存添加物については、

- ・業界自主規格がない、またはあっても質が不十分
- ・添加物としての有効性と有効成分自体が不明確
- ・食品添加物としての流通実態が不明確
- ・正しい基原の原材料が使用されていることの確認が不十分

といった品目が多いことが指摘されている。これまでは、国が業界自主規格を技術的に検証した上で国の成分規格として整備してきた。上述の約 150 品目については規格設定が困難な品目が残ったと言えるが、今後も着実な成分規格の作成が必要である。

本年度は、既存添加物の品目ごとの基原生物の調査を行い、既存添加物名簿及び既存添加物収載品目リストの基原・製法・本質に記載されている基原種について、削除、変更又は拡大の必要性が生じているものの有無を確認した。

また、国の成分規格と日添協自主規格の整備状況、国内外の規格の有無等の調査及び厚生労働省による安全性評価の実施状況について公表されている内容を調査しまとめた。また、酵素品目については、昨年からの継続で基原種の同定、分類の考え方について調査した。

研究協力者

樋口彰 (一社)日本食品添加物協会  
常務理事

林 清 東洋大学  
食環境科学部食環境科学科  
教授

卯津羅健作 (一社)日本食品添加物協会  
第7(酵素)部会長

存添加物名簿及び既存添加物収載品目リストの基原・製法・本質に記載されている基原種について、削除、変更又は拡大の必要性が生じているものの有無を確認した。植物の学名は、Tropicos (<https://www.tropicos.org/home>)、和名はYList (<http://www.ylist.info/index.html>)、菌類の学名はNCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) の各データベースを確認し、これ以外を基原とするものはその出典を根拠とした。

## A. 研究方法

### (1) 既存添加物の成分規格の整備状況、国内外規格の有無等、安全性試験実施状況の調査

第9版食品添加物公定書未収載品について、本年度作成する検証用規格および自主規格を含め成分規格の整備状況、安全性試験実施状況、国内外規格の有無等を調査した。

### (2) 既存添加物の品目ごとの基原生物の調査

第9版食品添加物公定書未収載品について、既

### (3) 酵素品目に関する調査

食品添加物として用いられる酵素品目について、基原種の同定、分類、考え方について調査を継続的に行っている。昨年度は、酵素基原生物の分類学および同定技術の進歩により生じた呼称変更への対応及び学術情報に沿った確認等の実施について説明した。本年度については、食品添加物公定書に収載された添加物酵素の定義への基原の追加を想定し調査を行った。

## B. 研究結果

### (1) 既存添加物の成分規格の整備状況、国内外規格の有無等、安全性試験実施状況の調査

第9版食品添加物公定書未収載品について次の事項について調査を行い、部会別および品目順に Table 1（下記①，②，③），Table 2（下記④）にまとめた。

- ①自主規格（案）及び第10版食品添加物公定書成分規格案の作成状況
- ②試験法に関する第三者及び自社検証実施状況
- ③国内外規格の有無
- ④安全性評価の実施状況

### (2) 既存添加物の品目ごとの基原生物の調査

所定のデータベース検索により、和名・一般名、標準和名・別名、標準学名・別名を調査し、既存添加物名簿及び既存添加物収載品目リストの基原・製法・本質の記載との不一致や適当な該当名の有無他、問題点等を Table 3 にまとめた。

### (3) 添加物酵素の基原種の同定、分類の考え方について

酵素は、生体内で起こる種々の化学反応を触媒するタンパク質で多種多様な生物種に分布しており、その多様性、および温和な条件（温度、圧力、pHなど）で高い特異性（基質や反応）が発揮される特長があることにより、様々な分野において広く利用されている。また、その安全性の高さより食品分野においても幅広く利用されている。

酵素を食品添加物として使用する場合、食品添加物公定書に規定された規格への適合が必要となり、特にその基原は、食品添加物公定書のD. 成分規格・保存基準各条にある各々の酵素の定義に記載されたものに限定される。

ここにおいて、食品添加物公定書の規定に従って酵素の事業使用を円滑に行うため、以下の2点につき、対応の検討が必要であると思われる。本調査においてその対応策案の策定を行った。

生物種、特に微生物においては、分類学、および同定の技術・手法の進歩により、基原の呼

称が改正/変更されることが少なからず発生することがあるが、その際の食品添加物公定書収載の基原名の整備。

事業使用に際し、種々の課題の克服のための改良・開発は重要であり、広く自然界からより有用な酵素（およびその生産菌株）の探索が行われているが、発掘された酵素は食品添加物酵素に収載されているものであるが、その基原微生物が収載されていない場合の対応。

本調査の概要を以下に示す。

- 1) 酵素生産菌の基原名の呼称改正(変更)に際する対応策案
  - ・微生物の場合

当該微生物につき、細胞の形態観察、生理・生化学的試験に加え、最新の分類同定技術（例えば下記の解析）により同定を行う。なお、分類同定技術の進歩により適宜、同定法を最新のものに更新する。

（同定の指標となる遺伝子の配列解析）

細菌類：16S rDNA 解析など

糸状菌：ITS rDNA 解析、28S rDNA-D1/D2 解析、 $\beta$ -tubulin 遺伝子解析、calmodulin 遺伝子解析、TEF-1 $\alpha$  (transcribed elongation factor 1-alpha) 遺伝子解析など

酵母：ITS rDNA 解析、26S rDNA-D1/D2 解析など

（当該遺伝子配列を用いた相同性検索）

上記の解析で得られたDNA塩基配列を国際塩基配列データベース（DDBJ/ENA (EMBL) /GenBank）に対して相同性検索を行い、同定を行う。

（上記外の手法による解析）

細菌類、糸状菌、酵母につき、必要に応じ、MALDI-TOF MS法（※）も並行して行う。

（※）タンパク質マスペクトルパターンをデータベースと照合することで同定を行う手法。第17改正日本薬局方参考情報にも掲載されている。

また、当該微生物の同定において、必要に応じて、他の適切な最新技術も適用することが可能。

（学名について）

学名については、以下の情報源で用いられているものによることとする。なお、他の出典元とする場合はその根拠を示すこととする。

NCBI

① <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

② <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi>

以上の同定により得られた結果を下記の情報と照合し、その呼称改正(変更)の正当性を確認する。

- 分類学の成書等(例: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, *Index Fungorum*, MycoBank など)の呼称変更情報。

- 査読のある分類学分野の学術誌での呼称変更情報。

- 公的な菌株の保存機関(例: *American Type Culture Collection* など)の菌株情報にある呼称変更情報。

- 海外の主要国(参)の食品用酵素のポジティブリスト等における基原生物の属種に関する情報。

(参) 米国 GRAS、カナダ、オーストラリア・ニュージーランド、フランスなど

- その他、科学的に妥当と判断できる公的の情報。

ただし、下述のような事由により、直接、学術情報に沿った呼称変更の確認ができない場合は、従前からの製造記録等の客観的情報等に基づき、生産菌株の変更がないことを示し、最新の同定技術による最新の学名を正当な基原名とすることもできる、とする運用が妥当と考えられる。

・同定された時期が古く明確な呼称変更の確認ができない場合。

・他の機関・事業者からの譲渡等の菌株で確固とした同定記録がない場合。

また、動植物由来の酵素の場合、その基原となる生物種の分類、学術名の呼称変更などについては、学術情報(分類学の成書、査読のある学術誌など)に従い学名の確認・変更を行うことが妥当と考えられる。なお、学術名については、第9版食品添加物公定書の規格策定の際

によりどころとされた下記の URL で用いられているものによることとする。なお、他の出典元とする場合はその根拠を示すこととする。

Tropicos <http://www.tropicos.org>

和名:

YList <http://ylist.info/index.html>

2) 有用酵素の探索の結果、発掘された酵素は食品添加物酵素に収載されているものであるが、その基原微生物が収載されていない場合の対応。

当該微生物が、「非病原性の培養株以外のもの」、また「微生物の菌株として毒素を産生する可能性のある培養株を用いる場合、精製の過程で毒素を除去すること」は大前提となるが、食品添加物公定書に収載された添加物酵素の定義への基原の追加についての具体的な評価案として、「遺伝子組換え微生物を利用して製造された添加物の安全性評価基準」において検討される「宿主に関する事項」をベースとした以下の考え方を対応策案として提示する。

#### 【基原の追加に際する検討事項案】

1. 分類学上の位置付け(種名(学名)・株名等)等に関する事項

学名、株名等が明らかであり、その微生物が添加物製造に安全に利用されてきた経験、食用に利用されてきた歴史(食文化)又は産業上の使用経験等が明らかであること。例えば、第9版食品添加物公定書に収載されている添加物酵素の基原として収載されているものなど。

2. 病原性及び有害生理活性物質等の生産に関する事項

非病原性であること。また、有害生理活性物質を産生する場合、その種類、作用及び量が明らかであること。必要に応じて、当該菌株のアレルギー誘発性に関する知見が明らかであること。なお、病原性等に関しては、以下の情報等をベースにして確認する。

⇒国立感染症研究所病原体安全管理規定(病原体等のBSL分類)

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/from-biosafe/8136-biosafe-kanritaikei.html>

⇒ATCC (American Type Culture Collection)  
の Biosafety Level

⇒EFSA の QPS (the Qualified Presumption of Safety)

<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/qualified-presumption-safety-qps>  
など

### 3. 寄生性及び定着性に関する事項

当該微生物が、ヒトや他の生物に寄生又は定着するか否かが明らかであり、寄生・定着する場合、ヒトや他の生物に悪い影響を与えるか否かが明らかであること。

### 4. 病原性の外来因子(ウイルス等)に汚染されていないことに関する事項

当該微生物が病原性の外来因子(ウイルス等)に汚染されていないこと。

### 5. 当該微生物の近縁株の病原性及び有害生理活性物質の生産に関する事項

近縁の株において、病原性がある場合や有害生理活性物質を産生するものがある場合、添加物の製造に用いた当該微生物においては、同様の病原性や有害生理活性物質の産生等の有無について明らかであること。なお、有害生理活性物質等の産生が認められる場合には、当該微生物を用いた製造に安全性上の問題がないと判断できる合理的な理由があること。

### 6. なお、以下の事項は、議論の進み具合により必要となった際に提示する。

当該酵素およびその基原が、海外の主要国(※)の酵素リストに記載されていること。

(※) EU (仏国)、米国 (GRAS)、オーストラリア・ニュージーランド (FSANZ) それぞれの URL を以下に示す。

(仏国：加工助剤に関するリスト)

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000020667468>

(米国：GRAS Notice)

<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/?set=GRASNotices>

(米国：21CFR Chapter I Subchapter-B)

<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/21/chapter-I/subchapter-B>

(FSANZ：Food Standards Code Schedule 18)

<https://www.legislation.gov.au/Series/F2015L00452>

## C. 考察

既存添加物の品目ごとの基原生物の調査については、調査品目の半数以上で和名又は学名の不一致又は確認が困難との結果となった。今後の成分規格案作成において、予め整理すべき課題として扱うことが必要と考えられる。

## D. 謝辞

本年度の調査研究に際しては、国立医薬品食品衛生研究所食品部の佐藤部長をはじめとする諸先生方には多大なるご指導をいただいた。この場をお借りし心より感謝申し上げる次第である。



部会	用途分類	整理番号	既添番号	品数番号	未制番号	規格名称	成分規格の整備状況				国内外規格						備考	
							第10版案作成	第4版自主規格	参考事項	第3者検証項目(第10版)	自社検証項目(第10版)	食衛管理者問題	J E C F A 規格	F C C 規格	E U 規格	日本薬局方		外原添規
05	酸化防止剤	09300	093	04401	034	グアヤク脂												Guayaic Resin と同義 JP8取載
05	酸化防止剤	09500	095	04501	036	クエルセチン												
05	酸化防止剤/日特	11500	115	04601	043	クローブ抽出物												
05	酸化防止剤	12900	129	04701	051	酵素分解リンゴ抽出物												
05	酸化防止剤	13600	136	04801	053	ゴマ油不けん化物												
05	酸化防止剤	14100	141	04901	057	ゴマ油分酵素分解物												
05	酸化防止剤	17400	174	05001	074	精油除去ウイキョウ抽出物												
05	酸化防止剤	17800	178	06001	078	セージ抽出物												
05	酸化防止剤	19600	196	06101	086	単糖・アミノ酸混合物												
05	酸化防止剤	20200	202	06201	090	チャ抽出物												
05	酸化防止剤	23200	232	06301	101	生コーヒー豆抽出物												
05	酸化防止剤	25500	255	06401	110	ヒマワリ種子抽出物												
05	酸化防止剤	27600	276	06501	120	アロハワリ抽出物												
05	酸化防止剤	28700	287	06601	123	ヘゴ・イチョウ抽出物												
05	酸化防止剤	30600	306	06701	127	浸食子糖												
05	酸化防止剤	32800	328	06801	135	メラロイ抽出物												
05	酸化防止剤	35520	355	00021	-	ルチン(抽出物)(アズキ全量抽出物)												
05	酸化防止剤	35530	355	00022	-	ルチン(抽出物)(ソバ全量抽出物)												
05	酸化防止剤	36500	365	06901	152	ローズマリー抽出物												
06	光沢剤	03600	036	07001	011	カルシウム												
06	光沢剤	04200	042	07101	014	オレフィン												
06	光沢剤	09400	094	07201	035	グアヤク樹脂												
06	光沢剤	09900	099	07301	037	グッタハンカン												
06	光沢剤	10000	100	07401	038	グッタペルカ												
06	光沢剤	13800	138	07501	055	ゴム												
06	光沢剤	13900	139	07601	056	ゴム分解樹脂												
06	光沢剤	14200	142	07701	058	ゴマ油抽出物												
06	光沢剤	14400	144	07801	059	サトウキビロウ												
06	光沢剤	15200	152	07901	063	シエラックロウ												
06	光沢剤	15400	154	08001	064	シエラック												
06	光沢剤	18500	185	08101	082	ソルバ												
06	光沢剤	18600	186	08201	083	ソルバ												
06	光沢剤	19900	199	08301	087	チクル												
06	光沢剤	20300	203	08401	091	チルチ												
06	光沢剤	20500	205	08501	092	ツタ												
06	光沢剤	20800	208	08601	093	低分子ゴム												
06	光沢剤	23500	235	08701	102	ニガークタ												
06	光沢剤	12080	281	15101	121	粉末モミガラ												
06	光沢剤	29500	295	08801	124	ベニスエラチクル												
06	光沢剤	30700	307	08901	128	ポトハロウ												
06	光沢剤	31200	312	09001	129	マスチック												
06	光沢剤	31300	313	09101	130	マッサランドハチョコレート												
06	光沢剤	31400	314	09201	131	マッサランドバハラタ												
06	光沢剤	32100	321	09301	132	ミルラ												
06	光沢剤	33300	333	09401	140	モクロウ												
06	光沢剤	35800	358	09501	147	レツチエデハカ												









Table2 公定書未収載品目の安全性資料まとめ表

部会	分類	整理番号	既添番号	品目番号	数	平成8年度厚労科研報告			他の厚労科研報告			平成30年度厚労科研報告			他の安全性資料
						90日反復	遺伝毒性	他の安全性資料	90日反復	遺伝毒性	他の安全性試験	90日反復評価	遺伝毒性評価	他の安全性評価	
01	甘味料	1700	170	00101	071	ステビア末		○ステビア抽出物に類似				○ラット2年		○安全性に懸念なし	○JECFA(ステビアオール配賦体)
01	甘味料	2700	270	00201	118	ブラジルカンゾウ抽出物		○カンゾウ抽出物に類似							一般飲食物添加物
01	甘味料	A050	飲食	-	-	カンゾウ末									○JECFA ○食品安全委員会
02	着色料	2400	024	00301	006	アルミニウム		○JECFA EU							一般飲食物添加物
02	着色料	0470	047	00401	018	オレンジ色素			○11ラット13週	○11小核試験					○JECFA
02	着色料	0510	051	00501	020	カキ色素			○15ラット90日	○15小核試験					○食品安全委員会
02	着色料	0870	087	00601	029	魚鱗箔			○16ラット90日	○16小核試験					
02	着色料・製造用剤	0890	089	00701	030	金		○JECFA EU							○JECFA EU
02	着色料・製造用剤	0900	090	00801	031	銀		○EU							○EU
02	着色料	1140	114	00901	042	クロー色素			○15ラット90日	○15小核試験					
02	着色料	1160	116	01001	044	クロロフィル		○クロロフィルに類似							
02	着色料	1350	135	01101	052	骨炭色素		○植物炭本色系に類似							
02	着色料	1480	148	01201	062	シアナート色素			○18ラット13週	○18小核試験					
02	着色料	1590	159	01301	066	シタン色素		○染色体							
02	着色料	1650	165	01401	069	植物炭末色素		○EU							
02	着色料	2580	258	01501	113	アフラトキシン			○11ラット13週	○11小核試験					一般飲食物添加物
02	着色料	2820	282	01601	122	ベカンナツツ色素			○11ラット13週	○11小核試験					一般飲食物添加物
02	着色料	3240	324	01701	133	ムラサキヤマモイモ色素		○EU							一般飲食物添加物
02	着色料	3620	362	01801	149	ロウソク色素			○16ラット90日	○16小核試験					一般飲食物添加物
02	着色料	A010	飲食	-	-	アカコメ色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A020	飲食	-	-	アカダイコン色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A030	飲食	-	-	イカスミ色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A040	飲食	-	-	エルダーベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A060	飲食	-	-	克蘭ベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A070	飲食	-	-	サフラン色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A080	飲食	-	-	シソ色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A090	飲食	-	-	ストロベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A100	飲食	-	-	チコリ色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A110	飲食	-	-	リ色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A140	飲食	-	-	ハイバスクス色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A150	飲食	-	-	ブドウ果汁色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A160	飲食	-	-	ブラックベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A170	飲食	-	-	ブルーベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A180	飲食	-	-	ホイゼンベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A190	飲食	-	-	ポーターベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A200	飲食	-	-	ラズベリー色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A210	飲食	-	-	レッドカーラント色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A141	飲食	-	-	パープルキャロット色素									一般飲食物添加物
02	着色料	A011	飲食	-	-	アカジャガイモ色素									一般飲食物添加物
03	保存料	0740	074	01901	023	カラヨモギ抽出物			○25ラット90日	○25(28日)					一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	1130	113	02001	041	グレープフルーツ種子抽出物		○米圃							一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	1620	162	02101	068	ショウガ抽出物									一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	1750	175	02201	075	セイヨウアサビ抽出物			△23ラット90日	○23小核試験	○23(慢性毒性・発がん性併合試験)				一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	2160	216	02301	097	トウモロコシ水性抽出物		○米圃							一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	2680	268	02401	117	ブドウ果皮抽出物			○25ラット90日	○25小核試験					一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	3290	329	02501	136	モウソウチク乾質物		○くん液に類似							一般飲食物添加物
03	製造用剤/日持	3300	330	02601	137	モウソウチク抽出物			○11ラット13週	○11小核試験					一般飲食物添加物
04	増粘安定剤	0011	001	02701	001	アウレオバシシウム培養液(液体品)			○15ラット90日	○15小核試験					一般飲食物添加物

部会	分類	整理番号	品目番号	既添番号	数量	平成8年度厚労科研報告			他の厚労科研報告			平成30年度厚労科研報告			他の安全性資料			
						90日反復	遺伝毒性	他の安全性資料	90日反復	遺伝毒性	他の安全性試験	90日反復	遺伝毒性	他の安全性評価				
04	増粘安定剤	0012	001	02702	001	アウレオバシジウム培養液(粉末品)				○15ラット90日	○15小核試験							
04	増粘安定剤	0040	004	02801	002	アグロバクテリウムスクラングリガン				○16ラット90日	○16小核試験							
04	増粘安定剤	0130	013	02901	004	アマシートガム				○16ラット90日	○16小核試験							
04	増粘安定剤	0190	019	03001	005	アラビガララクトン	○単糖であるアラビノース、ガラクトースよりなる											
04	増粘安定剤/ガムベース	0400	040	03101	012	エレミ樹脂				○19ラット13週	○19小核試験							
04	増粘安定剤	0530	053	03201	022	カシアガム	○JECFA									○ラット28日 ○安全性に懸念なし		
04	増粘安定剤	0613	061	00001	-	カラギナン(ユウケマ藻末)	○JECFA(カラギナン)									○ラット28日 ○安全性に懸念なし		
04	増粘安定剤	0820	082	03301	025	キチン	○特定保健用食品として許可			○11ラット13週	○11小核試験					○ラット90日 ○ラット26週		
04	増粘安定剤・製造用剤	0840	084	03401	026	キトサン	○特定保健用食品として許可										○FSANZ ○米国	
04	増粘安定剤	0920	092	03501	033	グアーガム酵素分解物	○単糖										特定保健用食品原料	
04	増粘安定剤	1040	104	03601	040	グルコサミン											○EFS(発酵グルコサミン)	
04	増粘安定剤・製造用剤	1450	145	03701	080	サバクヨモキシードガム				○15ラット90日	○15小核試験							
04	増粘安定剤	2290	229	03801	089	トロアライ				○19ラット90日	○19小核試験							
04	増粘安定剤	2570	257	03901	112	ファーレラン	○JECFA 米国 EU											
04	増粘安定剤	3360	336	04001	143	モモ樹脂				○21ラット90日	○21小核試験							
04	増粘安定剤	3590	359	04101	148	レバン				○11ラット13週	○11小核試験							
05	酸化防止剤	0580	091	04201	024	カテキン				△20ラット年間反復投与・発がん性	○20小核試験							
05	酸化防止剤/日持	0760	076	04301	032	カンゾウ油性抽出物												
05	酸化防止剤	0930	093	04401	034	グアヤク脂	○JECFA			○11ラット13週	○11小核試験							○JECFA
05	酸化防止剤	0950	095	04501	036	クエルセチン	○64週 410日 発がん ○薬理 催奇形性											
05	酸化防止剤/日持	1150	115	04601	043	クローブ抽出物	○米国											
05	酸化防止剤	1290	129	04701	051	酵素分解リンゴ抽出物	○リンゴの果実を酵素分解したモノ											
05	酸化防止剤	1360	136	04801	053	ゴマ油不けん化物				○21ラット90日	○21小核試験							
05	酸化防止剤	1410	141	04901	057	ゴマ油酵素分解物				○18ラット13週	○18小核試験							
05	酸化防止剤	1740	174	05001	074	精油除去ウイキョウ抽出物				○15ラット90日	○15小核試験							
05	酸化防止剤	1780	178	06001	078	セージ抽出物												
05	酸化防止剤	1980	198	06101	086	単糖・アミノ酸複合物	○単糖及びアミノ酸の複合体											
05	酸化防止剤	2020	202	06201	090	チャ抽出物	○米国											
05	酸化防止剤	2320	232	06301	101	生コーヒー豆抽出物	○米国											
05	酸化防止剤	2550	255	06401	110	ヒマワリ種子抽出物	○8(復帰変異)											
05	酸化防止剤	2760	276	06501	120	プロポリス抽出物				△23(26週及び52週)	○25小核試験							○28発がん性
05	酸化防止剤	2870	287	06601	123	ペロイチョウ抽出物												
05	酸化防止剤	3060	306	06701	127	浸食子酸				△20ラット年間反復投与・発がん性	○20小核試験							
05	酸化防止剤	3280	328	06801	135	メラロイカ精油	○精油											
05	酸化防止剤	3552	355	00021	-	ルチン(抽出物)(アズキ全草抽出物)	○小核試験 ○540日 850日 ○発がん性											
05	酸化防止剤	3553	355	00022	-	ルチン(抽出物)(ソバ全草抽出物)	○小核試験 ○540日 850日 ○発がん性											
05	酸化防止剤	3650	365	06901	152	ローズマリー抽出物	○米国											
06	カム・光沢	0360	036	07001	011	ワルシロウ				○18ラット13週	○18小核試験							











Table3 和名・学名等調査まとめ表

整理番号・上3桁は令和2年2月26日既存添加物名簿改正(第4次削除)以前の番号を、下2桁は枝番号を示す。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
17000	ステビア末	名簿	ステビアの葉を粉砕して得られた、ステリオール配糖体を主成分とするものをいう。	・ステビア	・標準和名:アマハステビア ・別名:アワユキギク、ステビア	Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni	・標準和名が異なる。
17000	ステビア末	リスト	キク科ステビア(Stevia rebaudiana BERTONI)の葉を、粉末としたものである。主成分はステリオール配糖体(ステリオンド及びレバウソシド)である。	・ステビア(Stevia rebaudiana Bertoni)	・標準和名:アマハステビア ・別名:アワユキギク、ステビア	Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni	・標準和名が異なる。
27000	ブラジルカンゾウ抽出物	名簿	ブラジルカンゾウの根から得られた、ペリアンドリンを主成分とするものをいう。	・ブラジルカンゾウ	・別名:ペリアンドリン	Periandra dulcis MART.	・ブラジルカンゾウという和名及び Periandra dulcis MARTという学名はYlist には無い。
27000	ブラジルカンゾウ抽出物	リスト	マメ科ブラジルカンゾウ(Periandra dulcis MART.)の根より、水で抽出したもののより得られたものである。甘味成分はペリアンドリンである。	・ブラジルカンゾウ(Periandra dulcis MART.)	・別名:ペリアンドリン	Periandra dulcis MART.	・ブラジルカンゾウという和名及び Periandra dulcis MARTという学名はYlist には無い。
02400	アルミニウム	名簿		—	—	—	
02400	アルミニウム	リスト	<sup>27</sup> Al	—	—	—	
04700	オレンジ色素	名簿	アマダイの果実又は果皮から得られた、カロテン及びキサンチノールを主成分とするものをいう。	・アマダイ	・標準和名:・キンクネンボ(別名:スイートオレンジ、オレンジ、アマダイダイ) ・ネーブルオレンジ(別名:ネーブル、アマダイダイ)		・標準和名が異なる。 ・和名の範囲が異なる。
04700	オレンジ色素	リスト	ミカン科アマダイ(Citrus sinensis OSBECK)の果実又は果皮より、搾汁したもの、又は乾燥エタノール、ヘキサン若しくはアセトンで抽出し、溶媒を除去して得られたものである。主成分はβ-クリプトキサンチンの脂肪酸エステルである。黄色を呈する。	・アマダイ(Citrus sinensis (L.) OSBECK)	・標準和名:・キンクネンボ(別名:スイートオレンジ、オレンジ、アマダイダイ) ・ネーブルオレンジ(別名:ネーブル、アマダイダイ)	・キンクネンボ(Citrus sinensis (L.) OSBECK) ・ネーブルオレンジ(Citrus sinensis (L.) Osbeck var. brasiliensis Tanaka)	・標準和名、標準学名が異なる。 ・標準和名、標準学名の範囲が異なる。
05100	カキ色素	名簿	カキの果実から得られた、フラボノイドを主成分とするものをいう。	・カキ	・標準和名:カキノキ ・別名:カキ	Diospyros kaki THUNB.	・標準和名が異なる。
05100	カキ色素	リスト	カキノキ科カキ(Diospyros kaki THUNB.)の果実を発酵後、焙烘したもので、温時含水エタノールで抽出して得られたもの、又は温時弱アルカリ性水溶液で抽出し、中和して得られたものである。主成分はフラボノイドである。赤褐色を呈する。	・カキ(Diospyros kaki THUNB.)	・標準和名:カキノキ ・別名:カキ	Diospyros kaki THUNB.	・標準和名が異なる。
05700	魚鱗箔	名簿	魚類の上皮部から抽出して得られたものをいう。	・魚類			
05700	魚鱗箔	リスト	イワシ科マイワシ(Sardinops melanosticta TEMMINCK et SCHLEGEL)、タチウオ科タチウオ(Trichiurus lepturus LINNE)又はニシ科ニシン(Clupea pallasii CUVIER et VALENCIENNES)の魚体の上皮部を採り、室温時水又は弱アルカリ性水溶液で洗浄後、室温時エタノールで抽出して得られたものである。主成分は不明であるが、グアニンを含む。白色～淡黄灰色を呈する。	—	・標準和名:マイワシ、タチウオ、ニシン	・Sardinops melanosticta TEMMINCK et SCHLEGEL ・Trichiurus lepturus LINNE ・Clupea pallasii CUVIER et VALENCIENNES	

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
08900	金	名簿		—	—	—	
08900	金	リスト	<sup>197</sup> Au	—	—	—	
09000	銀	名簿	—	—	—	—	
09000	銀	リスト	<sup>107</sup> Ag, <sup>109</sup> Ag	—	—	—	
11400	クローロ色素	名簿	ソメモノイモの根から抽出して得られたものをいう。	ソメモノイモ	・標準和名：ソメモノイモ	—	
11400	クローロ色素	リスト	ヤマノイモ科ソメモノイモ ( <i>Dioscorea matsudai</i> HAYATA) の根より、熱時水、弱アルカリ性水溶液若しくはプロピレングリコールで抽出したもの、又は至室温時含水エタノールで抽出して得られたものである。赤褐色を呈する。	ソメモノイモ ( <i>Dioscorea matsudai</i> HAYATA)	・標準和名：ソメモノイモ	・標準学名: <i>Dioscorea cirrhosa</i> Lour.	・標準学名が異なる。
11600	クロロフィリン	名簿	—	—	—	—	
11600	クロロフィリン	リスト	『クロロフィル』を、温時アルカリ性エタノール水溶液で加水分解し、希硫酸で中和した後、含水エタノールで抽出して得られたものである。主成分はマグネシウムクロロフィリンである。緑色を呈する。	—	—	—	
13500	骨炭色素		骨を炭化して得られた、炭素を主成分とするものをいう。	—	—	—	
13500	骨炭色素	リスト	ウシ科ウシ ( <i>Bos taurus</i> LINNE var. <i>domesticus</i> GEMEL) 等の骨を、炭化した物である。主色素は炭素である。黒色を呈する。	ウシ科ウシ ( <i>Bos taurus</i> LINNE var. <i>domesticus</i> GEMEL) 等	・標準和名：ウシ ? ・ウシ族: <i>Bos taurus</i> 等	<i>Bos taurus</i> 等	・ウシの標準学名が異なる。 ・ウシの一般名、標準和名、標準学名、ウシ属の範囲が異なる恐れがある。
14900	シアナット色素	名簿	シアノキの果実又は種皮から抽出して得られたものをいう。	シアノキ	・標準和名：シアノキ	—	・標準和名が異なる。
14900	シアナット色素	リスト	アカテツ科シアノキ ( <i>Butyrospermum parkii</i> KOTSCHY) の果実又は種皮より、至室温時弱アルカリ性水溶液で抽出し、中和して得られたものである。褐色を呈する。	シアノキ ( <i>Butyrospermum parkii</i> KOTSCHY)	・標準和名：シアノキ	・標準学名: <i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaerth 別名: <i>Butyrospermum parkii</i>	・標準和名が異なる。 ・標準学名が異なる。
15900	シタン色素	名簿	シタンの幹枝から得られた、シタリンを主成分とするものをいう。	シタン	・標準和名：シタン ・別名：シタン	—	・標準和名が異なる。
15900	シタン色素	リスト	マメ科シタン ( <i>Pterocarpus santalinus</i> LINNE) の幹枝より、水、熱時プロピレングリコール又は温時エタノールで抽出して得られたものである。主色素はシタリンである。紫赤色を呈する。	シタン ( <i>Pterocarpus santalinus</i> L.)	・標準和名：シタン ・別名：シタン	<i>Pterocarpus santalinus</i> L.	・標準和名が異なる。
16500	植物炭末色素	名簿	植物を炭化して得られた、炭素を主成分とするものをいう。	—	—	—	
16500	植物炭末色素	リスト	植物を、水蒸気滅活法で高温に加熱し炭化したものである。主色素は炭素である。黒色を呈する。	—	—	—	
25800	フアフィア色素	名称	フアフィアの培養液から得られた、アスタキサンチンを主成分とするものをいう。	フアフィア	—	—	・標準和名が確認できない。
25800	フアフィア色素	リスト	酵母 ( <i>Phaffia rhodozyma</i> MILLER) の培養液より、至室温時アセトン、エタノール、含水エタノール、ヘキサントールはこれらの混合液で抽出し、溶媒を除去して得られたものである。主色素はアスタキサンチンである。橙色～赤色を呈する。	酵母 ( <i>Phaffia rhodozyma</i> MILLER)	—	・ <i>Phaffia rhodozyma</i>	

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
28200	ペカンナッツ色素	名簿	ピーカンの果皮又は渋皮から得られた、フラボノイドを主成分とするものをいう。	・ピーカン			
28200	ペカンナッツ色素	リスト	クルミ科ピーカン( <i>Carya pecan</i> ENGL. et GRAEBN.)の果皮又は渋皮より、熱時水若しくは含水エタノールで抽出して得られたもの又は熱時酸性水溶液で抽出し、中和して得られたものである。主色素はフラボノイドである。褐色を呈する。	・ピーカン( <i>Carya pecan</i> ENGL. et GRAEBN.)	・標準和名: ペカン	・ <i>Carya pecan</i> (Marshall) Engl. & Graebn.	・標準和名が異なる。
32400	ムラサキヤマイモ色素	名簿	・ヤマイモの塊根から得られた、シアニンアンシグルコシドを主成分とするものをいう。	・ヤマイモ	・標準和名: ヤマノイモ ダイショ(別名: ダイショ、グンハイドコロ)等		
32400	ムラサキヤマイモ色素	リスト	・ヤマノイモ科ヤマイモ( <i>Dioscorea alata</i> LINNE)の紫色の塊根より、室温時水又は弱酸性水溶液で抽出して得られたものである。主色素はシアニンアンシグルコシドである。紫赤色を呈する。	・ヤマイモ( <i>Dioscorea alata</i> LINNE)	・標準和名: ヤマノイモ ダイショ(別名: ダイショ、グンハイドコロ)等	・標準学名: ヤマノイモ( <i>Dioscorea japonica</i> Thunb.)	・標準和名が異なる。
36200	ログウッド色素	名簿	ログウッドの心材から得られた、ヘマトキシリンを主成分とするものをいう。	・ログウッド			
36200	ログウッド色素	リスト	・マメ科ログウッド( <i>Haematoxylon campechianum</i> )の心材より、熱時水で抽出して得られたものである。主色素はヘマトキシリンである。黒褐色を呈する。	・ログウッド( <i>Haematoxylon campechianum</i> )	・標準和名: ログウッド ・別名: アカミノキ	・ <i>Haematoxylon campechianum</i>	ログウッドではYlistヒットせず。アカミノキで検索するとヒットする。学名は <i>Haematoxylon campechianum</i> 。Tropicosでは、 <i>Haematoxylon campechianum</i> ではヒットせず。 <i>Haematoxylon</i> でヒットする。
7400	カワラヨモギ抽出物	名簿	・カワラヨモギの全草から得られた、カピリンを主成分とするものをいう。	・カワラヨモギ			
7400	カワラヨモギ抽出物	リスト	・キク科カワラヨモギ( <i>Artemisia capillaris</i> THUNB.)の全草より、室温時エタノール若しくは含水エタノールで抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留して得られたものである。有効成分はカピリン等である	・カワラヨモギ( <i>Artemisia capillaris</i> THUNB.)	・標準和名: カワラヨモギ	・ <i>Artemisia capillaris</i>	
11300	グレープフルーツ種子抽出物	名簿	・グレープフルーツの種子から得られた、脂肪酸及びフラボノイドを主成分とするものをいう。	・グレープフルーツ			
11300	グレープフルーツ種子抽出物	リスト	・ミカン科グレープフルーツ( <i>Citrus paradisi</i> MAQF.)の種子より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。主成分は脂肪酸及びフラボノイドである。	・グレープフルーツ( <i>Citrus paradisi</i> MAQF.)	・標準和名: グレープフルーツ	・ <i>Citrus paradisi</i> Macfad.	
16200	シヨウガ抽出物	名簿	・シヨウガの根茎から得られた、シヨウガオール及びジンゲロールを主成分とするものをいう。	・シヨウガ			
16200	シヨウガ抽出物	リスト	・シヨウガ科シヨウガ( <i>Zingiber officinale</i> ROSC.)の根茎より、室温時エタノール、アセトン又はヘキサンで抽出して得られたものである。主成分はジンゲロール類及びシヨウガオール類である。	・シヨウガ( <i>Zingiber officinale</i> ROSC.)	・標準和名: シヨウガ	・ <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
17500	セイヨウワサビ抽出物	名簿	セイヨウワサビの根から得られた、イソチオシアナートを主成分とするものをいう。	・セイヨウワサビ	・標準和名: セイヨウワサビ 別名: ワサビダイコン、ウマダイコン、ホースラディッシュ	—	・特になし
17500	セイヨウワサビ抽出物	リスト	アブラナ科セイヨウワサビ ( <i>Aморacia rusticana</i> P. GAERTN. B. MEYER et SCHERB.) の根を、粉碎後、水蒸気蒸留で抽出して得られたものである。主成分はイソチオシアナートである。	・アブラナ科セイヨウワサビ ( <i>Aморacia rusticana</i> P. GAERTN. B. MEYER et SCHERB.)	・標準和名: セイヨウワサビ 別名: ワサビダイコン、ウマダイコン、ホースラディッシュ	・ <i>Aморacia rusticana</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	・特になし
21600	トウガラシ水性抽出物	名簿	トウガラシの果実から抽出して得られた、水溶性物質を主成分とするものをいう。	・トウガラシ	・標準和名: トウガラシ ピーマン 等	—	・標準和名の範囲が異なる
21600	トウガラシ水性抽出物	リスト	ナス科トウガラシ ( <i>Capsicum annuum</i> LINNE) の果実より、室温時含水エタノールで抽出したもので、タンパク質、ペクチン、ビタミンCを含む。	・ナス科トウガラシ ( <i>Capsicum annuum</i> LINNE)	・標準和名: トウガラシ ピーマン 等	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Capsicum annuum</i> L. トウガラシ 標準</li> <li><i>Capsicum annuum</i> L. <i>Acuminatum</i> group ソラミトウガラシ 標準</li> <li><i>Capsicum annuum</i> L. <i>Cerasiforme</i> group ホシトウガラシ 標準</li> <li><i>Capsicum annuum</i> L. <i>Conoides</i> group シキトウガラシ 標準</li> <li><i>Capsicum annuum</i> L. <i>Grossum</i> group ピーマン 標準</li> <li><i>Capsicum annuum</i> L. <i>Longum</i> group ナカミトウガラシ 標準</li> <li><i>Capsicum frutescens</i> L. キダチトウガラシ 標準</li> </ul>	・標準和名、学名の範囲が異なる。
26800	ブドウ果皮抽出物	名簿	アメリカブドウ又はブドウの果皮から得られた、ポリフェノールを主成分とするものをいう。	・アメリカブドウ ・ブドウ	・標準和名: アメリカブドウ 別名: フルスカブドウ ・標準和名: ヨーロッパブドウ 別名: フドウ	—	・標準和名が異なる。
26800	ブドウ果皮抽出物	リスト	ブドウ科アメリカブドウ ( <i>Vitis labrusca</i> LINNE) 又はブドウ科ブドウ ( <i>Vitis vinifera</i> LINNE) のうち、生食用又は醸造用ブドウの甲州、シャルドネ若しくはリースリング種の果皮精粉より、室温時～微温時エタノールで抽出して得られたものである。主成分はポリフェノールである。	・ブドウ科アメリカブドウ ( <i>Vitis labrusca</i> LINNE) ・ブドウ科ブドウ ( <i>Vitis vinifera</i> LINNE) のうち、生食用又は醸造用ブドウの甲州、シャルドネ若しくはリースリング種	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準和名: アメリカブドウ</li> <li>・別名: フルスカブドウ</li> <li>・標準和名: ヨーロッパブドウ</li> <li>・別名: フドウ</li> <li>・等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <i>Vitis labrusca</i> L.</li> <li>・ <i>Vitis vinifera</i> L.</li> <li>・等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・標準和名、学名及び範囲が異なる。</li> <li>・ <i>Vitis</i> の標準和名に示される学名は、<i>Senna tora</i> が示され、<i>Tropicos</i> では <i>Cassia tora</i> が示され、<i>Senna tora</i> の synonym としてヒットする、<i>JECFA</i> では、<i>Cassia tora</i> となっている</li> </ul>
32800	モウソウチク乾質物	名簿	モウソウチクの茎を乾燥して得られたものをいう。	・モウソウチク	・標準和名: モウソウチク 別名: キョウコウチク	—	・特になし
32800	モウソウチク乾質物	リスト	イネ科モウソウチク ( <i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF.) の茎をチップ状にしたものを、減圧加熱下で乾燥したものであり得られたものである。	・イネ科モウソウチク ( <i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF.)	・標準和名: モウソウチク 別名: キョウコウチク	・ <i>Phyllostachys edulis</i> (Garrière) J. Houz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学名が異なる。 (<i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF は <i>invalid</i> になっている)</li> </ul>
33000	モウソウチク抽出物	名簿	モウソウチクの茎の表皮から得られた、2,6-ジメトキシ-1,4-ベンゾキノンを主成分とするものをいう。	・モウソウチク	・標準和名: モウソウチク 別名: キョウコウチク	—	・特になし
33000	モウソウチク抽出物	リスト	イネ科モウソウチク ( <i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF.) の茎の表皮を、粉碎したものであり、微温時エタノールで抽出して得られたものである。成分として2,6-ジメトキシ-1,4-ベンゾキノンを含む。	・イネ科モウソウチク ( <i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF.)	・標準和名: モウソウチク 別名: キョウコウチク	・ <i>Phyllostachys edulis</i> (Garrière) J. Houz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学名が異なる。 (<i>Phyllostachys heterocycla</i> MITEF は <i>invalid</i> になっている)</li> </ul>

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
01100	アウレオバシジウム培養液(液体品)	名簿	アウレオバシジウムの培養液から得られた、 $\beta$ -1,3- $\beta$ -1,6-グルカンを主成分とするものという。	・アウレオバシジウム	※菌類のため、未調査	—	・「アウレオバシジウム」は、学名のカタカナ読み(標準和名が確認できない。)
01100	アウレオバシジウム培養液(液体品)	リスト	黒酵母( <i>Aureobasidium pullulans</i> )の培養液より、分離して得られたものである。主成分は $\beta$ -1,3-1,6-グルカンである。	・黒酵母( <i>Aureobasidium pullulans</i> )	※菌類のため、未調査	<i>Aureobasidium pullulans</i>	・標準和名が確認できない。 ・学名は問題なし
01200	アウレオバシジウム培養液(粉末品)	名簿	アウレオバシジウムの培養液から得られた、 $\beta$ -1,3- $\beta$ -1,6-グルカンを主成分とするものという。	・アウレオバシジウム	※菌類のため、未調査	—	・「アウレオバシジウム」は、学名のカタカナ読み(標準和名が確認できない。)
01200	アウレオバシジウム培養液(粉末品)	リスト	黒酵母( <i>Aureobasidium pullulans</i> )の培養液より、分離して得られたものである。主成分は $\beta$ -1,3-1,6-グルカンである。	・黒酵母( <i>Aureobasidium pullulans</i> )	※菌類のため、未調査	<i>Aureobasidium pullulans</i>	・標準和名が確認できない。 ・学名は問題なし
04000	アグロバクテリウムスクシノグリカン	名簿	アグロバクテリウムの培養液から得られた、スクシノグリカンを主成分とするものという。	・アグロバクテリウム	※菌類のため、未調査	—	「アグロバクテリウム」は、学名のカタカナ読み(標準和名が確認できない。)
04000	アグロバクテリウムスクシノグリカン	リスト	細菌( <i>Agrobacterium tumefaciens</i> )の培養液より、分離して得られた多糖類である。主成分はスクシノグリカンである。	・細菌( <i>Agrobacterium tumefaciens</i> )	—	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> / <i>Rhizobium radiobacter</i>	学名がtumefaciensではなく、tumefaciensである。NCBIではRhizobium/Agrobacterium groupの中に存在するが、シノンバンクではRhizobium groupに統一されている。現在の分類ではRhizobium radiobacterが該当する。
01300	アマシードガム	名簿	アマの種子から得られた、多糖類を主成分とするものという。	・アマ	・標準和名:アマ ・別名:アカゴマ、ヌメゴマ、イチネンアマ	—	・特になし
01300	アマシードガム	リスト	アマ科アマ( <i>Linum usitatissimum</i> LINNE)の種子の胚乳部分より、室温時~温湯水又は含水アルコールで抽出して得られたものである。主成分は多糖類である。	・アマ( <i>Linum usitatissimum</i> LINNE)	・標準和名:アマ ・別名:アカゴマ、ヌメゴマ、イチネンアマ	<i>Linum usitatissimum</i> L.	・特になし
01900	アラビノガラクトン	名簿	—	—	—	—	—
01900	アラビノガラクトン	リスト	マツ科セイヨウカラマツ( <i>Larix occidentalis</i> NUTT.)又はその他同属植物の根又は幹より、室温湯水で抽出して得られたものである。成分は多糖類(構成糖はガラクトース、アラビノース等)である。	・マツ科セイヨウカラマツ( <i>Larix occidentalis</i> NUTT.)	・標準和名:無し	・Pinus nuttallii Parl.	・標準和名が無い。 ・学名が違わっている。 Tropicosで <i>Larix occidentalis</i> NUTTを確認すると、New Name Pinus nuttallii Parl.との記載がある。
04000	エレミ樹脂	名簿	エレミの分泌液から得られた、 $\beta$ -アミノリンを主成分とするものという。	・エレミ	・標準和名:マニラエレミ 別名:無し	—	・標準和名が異なる。 検討会審議済の新規取載資料の定義に反映済み
04000	エレミ樹脂	リスト	カンラン科エレミ( <i>Canarium luzonicum</i> A. GRAY)の分泌液を、乾燥して得られたものである。主成分は $\beta$ -アミノリンである。	・カンラン科エレミ( <i>Canarium luzonicum</i> A. GRAY)	・標準和名:マニラエレミ 別名:無し	・Canarium luzonicum (Blume) A. Gray	・標準和名が異なる。 検討会審議済の新規取載資料の定義に反映済み
05300	カシアガム	名簿	エビスガサモトキの種子を粉砕して得られた、多糖類を主成分とするものという。	・エビスガサモトキ	・標準和名:ホノミエビスガサ ・別名:ロツカクソウ、エビスガサモトキ、コエビスガサ	—	—

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
05300	カンシアガム	リスト	マメ科エビスグサモドキ ( <i>Cassia tora</i> LINNE) の種子の胚乳部を、粉砕して得られたものである。主成分は多糖類である。	・マメ科エビスグサモドキ ( <i>Cassia tora</i> LINNE)	・標準和名: ホソミエビスグサ ・別名: ロツカクソウ、エビスグサモドキ、コエビスグサ	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb. Synonyms: <i>Cassia tora</i> L.	・標準和名が異なる。 ・Ylistの標準和名に示される学名は、 <i>Senna tora</i> が示され、Tropicosでは <i>Cassia tora</i> は、 <i>Senna tora</i> の synonym としてヒットする。 JECFAでは、 <i>Cassia tora</i> となっている。
06101	ユーケマ薬末	名簿	※ユーケマ薬末は、カラキヤユーケマ薬末には括弧書きの定義なし。	—	—	—	—
06101	ユーケマ薬末	リスト	ミソ科キリンサイ属 ( <i>Eucheuma</i> ) の全葉を、乾燥、粉砕して得られたものである。	・ミソ科キリンサイ属 ( <i>Eucheuma</i> )	※海藻類のため、文献未調査	※海藻類のため、文献未調査	公定書収載品「加工ユーケマ藻類」の定義には、「キリンサイ属 ( <i>Eucheuma</i> 属)」の記載がある。
08200	キチン	名簿	—	—	—	—	—
08200	キチン	リスト	エビ、カニ等甲殻類の甲殻又はイカの甲を、室温時～温時酸性水溶液で炭酸カルシウムを除去した後、温時～熱時弱アルカリ性水溶液でタンパク質を除去したもので、N-アセチル-D-グルコサミンの多量体からなる。	・糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> )	糸状菌	<i>Aspergillus niger</i>	グルコサミンの原料としてキチンの定義と整合の必要がある。 検討会審議済のグルコサミン新規収載資料の定義には、由来生物として「糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> に限る。)」が追加されている。
08400	キトサン	名簿	—	—	—	—	—
08400	キトサン	リスト	「キチン」を、温時～熱時水酸化ナトリウム水溶液で脱アセチル化したもので、D-グルコサミンの多量体からなる。	・糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> )	糸状菌	<i>Aspergillus niger</i>	キトサンの原料としてキチンの定義と整合の必要がある。 検討会審議済のグルコサミン新規収載資料の定義には、由来生物として「糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> に限る。)」が追加されている。
09200	グアーガム酵素分解物	名簿	グアーの種子を粉砕し、分解して得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・グアー	・標準和名: グアー 別名: クラスターマメ	・ <i>Oyamopsis tetragonoloba</i> (L.) Taub.	・標準和名が異なる。(アが大さい)
09200	グアーガム酵素分解物	リスト	「グアーガム」を、酵素 ( $\alpha$ -ガラクトシダーゼ、ヘミセルラーゼ) で分解して得られたものである。主成分は多糖類である。	—	—	—	—
10400	グルコサミン	名簿	—	—	—	—	—
10400	グルコサミン	リスト	「キチン」を、塩酸で加水分解し、分離して得られたものである。成分はグルコサミンである。	・糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> )	糸状菌	<i>Aspergillus niger</i>	検討会審議済の新規収載資料の定義には、由来生物として「糸状菌 ( <i>Aspergillus niger</i> に限る。)」が追加されている。
14500	サバクヨモギシードガム	名簿	サバクヨモギの種皮から得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・サバクヨモギ	・標準和名: サバクヨモギ 別名: 無し	—	—
14500	サバクヨモギシードガム	リスト	キク科サバクヨモギ ( <i>Artemisia halodendron</i> TURCZ. ex BES.S., <i>Artemisia ordosica</i> KRASCHEN, <i>Artemisia sphaerocephala</i> KRASCH) の種子の外皮を、脱脂、乾燥して得られたものである。主成分は、 $\alpha$ -セルロースを基に本骨格に持つ、中性多糖類及び酸性多糖類である。	・キク科サバクヨモギ ( <i>Artemisia halodendron</i> TURCZ. ex BES.S., <i>Artemisia ordosica</i> KRASCHEN, <i>Artemisia sphaerocephala</i> KRASCH)	・標準和名: サバクヨモギ 別名: 無し ・標準和名: 無し ・標準和名: 無し	・ <i>Artemisia ordosica</i> Krasch. 及び <i>Artemisia sphaerocephala</i> Krasch. にば標準和名が無い。 ・検討会審議済の新規収載資料の定義に反映済み	・ <i>Artemisia ordosica</i> Krasch. 及び <i>Artemisia sphaerocephala</i> Krasch. にば標準和名が無い。 ・検討会審議済の新規収載資料の定義に反映済み
22900	トロアオイ	名簿	トロアオイの根から得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・トロアオイ	・標準和名: トロアオイ ・別名: ネリ	—	・特になし

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
22900	トロアオイ	リスト	アオイ科トロアオイ( <i>Abelmoschus manihot</i> (MED.))の根を、乾燥、粉砕して得られたものである。主成分は多糖類である。	・トロアオイ( <i>Abelmoschus manihot</i> (MED.))	・標準和名: トロアオイ ・別名: 本り	<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik.	・特になし
25700	ファーセララン	名簿	フルセラリアの全藻から得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・フルセラリア	※海藻類のため、文献未調査	—	
25700	ファーセララン	リスト	ススカケベニ科フルセラリア( <i>Furcellariafastigiata</i> HUD.)の全藻より、熱湯水又はアルカリ性水溶液で抽出して得られたものである。主成分は多糖類である。	・フルセラリア( <i>Furcellariafastigiata</i> HUD.)	※海藻類のため、文献未調査	—	
33600	モモ樹脂	名簿	モモの分泌液から得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・モモ	・標準和名: モモ	—	・特になし
33600	モモ樹脂	リスト	バラ科モモ( <i>Prunus persica</i> BATSCH)の幹枝の樹脂成分を、分離して得られたものである。主成分は多糖類である。	・バラ科モモ( <i>Prunus persica</i> BATSCH)	・標準和名: モモ	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	・特になし
35900	レバン	名簿	枯草菌の培養液から得られた、多糖類を主成分とするものをいう。	・枯草菌	※菌類のため、文献未調査	—	
35900	レバン	リスト	枯草菌( <i>Bacillus subtilis</i> (EHR.) COHN)によるシヨ糊又はラフィノースの発酵培養液より、分離して得られたものである。主成分は多糖類である。	・枯草菌( <i>Bacillus subtilis</i> (EHR.) COHN)	※菌類のため、文献未調査	<i>Bacillus subtilis</i>	・学名は問題なし
05800	カチキン	名簿	—	—	—	—	・記載なし
05800	カチキン	リスト	ツバキ科チヤ( <i>Camellia sinensis</i> OKZE)の茎若しくは葉、マメ科ベグアセヤク( <i>Acacia catechu</i> WILLD.)の幹枝又はアカボクガンビール( <i>Uncaria gambir</i> ROXBURGH)の幹枝若しくは葉より、乾留した後、水又はエタノールで抽出し、精製して得られたもの、又は熱湯水で抽出した後、メタノール若しくは酢酸エチルで分配して得られたものである。成分はカチキン類である。	・ツバキ科チヤ( <i>Camellia sinensis</i> OKZE) ・マメ科ベグアセヤク( <i>Acacia catechu</i> WILLD.) ・アカボクガンビール( <i>Uncaria gambir</i> ROXBURGH)	・標準和名: チヤノキ ・別名: チヤ、コバノチヤ、トウチヤ ・標準和名: ベグノキ ・別名: アセヤク、アセヤクノキ ・標準和名: ガンビールノキ	・標準学名: <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze ・標準学名: <i>Acacia catechu</i> (L.f.) Willd. ・標準学名: <i>Uncaria gambir</i> Roxb.	・標準和名が異なる。 ・標準学名が異なる。 ・標準和名が異なる。 ・標準学名が異なる。 ・標準和名が異なる。
07600	カンゾウ油性抽出物	名簿	ウラルカンゾウ、チヨウカカンゾウ又はヨウカンゾウの根又は根茎から得られた、フラボノイドを主成分とするものをいう。	・ウラルカンゾウ ・チヨウカカンゾウ ・ヨウカンゾウ	・標準和名: ウラルカンゾウ ・チヨウカカンゾウ ・ヨウカンゾウ	—	・標準和名が確認できない。 ・標準和名が確認できない。
07600	カンゾウ油性抽出物	リスト	マメ科ウラルカンゾウ( <i>Glycyrrhiza uralensis</i> FISCHER)、マメ科チヨウカカンゾウ( <i>Glycyrrhiza inflata</i> BATALINI)又はマメ科ヨウカンゾウ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> LINNE)の根又は根茎を水で洗滌した薄液より、至高温時～室温エタノール、アセトン又はヘキササンで抽出して得られたものである。主成分はフラボノイドである。	・マメ科ウラルカンゾウ( <i>Glycyrrhiza uralensis</i> FISCHER) ・マメ科チヨウカカンゾウ( <i>Glycyrrhiza inflata</i> BATALINI) ・マメ科ヨウカンゾウ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> LINNE)	・標準学名: <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch. ex DC.	・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。	
09300	グアヤク脂	名簿	ユソウボクの幹枝から得られた、グアヤコン酸、グアヤレチック酸及びβ-レーズンを主成分とするものをいう。	・ユソウボク	・標準和名: ユソウボク	—	・標準和名が確認できない。



整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
09300	グアヤク脂	リスト	ハマビシ科ユウボク ( <i>Guajacum officinale</i> LINNE) の幹枝を、加熱して得られたものである。有効成分は、グアヤク酸、グアヤクレチン酸及びβ-レシチンである。	ハマビシ科ユウボク ( <i>Guajacum officinale</i> LINNE)	標準和名：ユウボク	標準学名：Guaiacum officinale L.	
09500	クエルセチン	名簿	クエルセチン	—	—	—	
09500	クエルセチン	リスト	『ルチン(抽出物)』を、酵素又は酸性水溶液で加水分解して得られたものである。成分はクエルセチンである。	—	—	—	
11500	クローブ抽出物	名簿	チョウジのつぼみ、葉又は花から得られた、オイゲノールを主成分とするものをいう。	・チョウジ	標準和名：チョウジノキ ・別名：チョウジ	標準学名 <i>Syzgium aromaticum</i> (L.) Merr. & L. Perry	標準和名が異なる。
11500	クローブ抽出物	リスト	フトモモ科チョウジ ( <i>Syzgium aromaticum</i> MERRILL et PERRY) のつぼみ、葉又は花より、エタノール又はアセトンで抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。主成分はオイゲノール等である。	・フトモモ科チョウジ ( <i>Syzgium aromaticum</i> MERRILL et PERRY)	標準和名：チョウジノキ ・別名：チョウジ	標準学名 <i>Syzgium aromaticum</i> (L.) Merr. & L. Perry	標準和名が異なる。
12900	酵素分解リンゴ抽出物	名簿	リンゴの果実を酵素分解して得られた、カチキン類及びクロゲン酸を主成分とするものをいう。	・リンゴ	標準和名：リンゴ セイヨウリンゴ	—	標準和名が異なる。
12900	酵素分解リンゴ抽出物	リスト	バラ科リンゴ ( <i>Malus pumila</i> MILLER) の果実を搾汁し、バルブを分離した後、得られた汁を酵素処理し、精製して得られたものである。有効成分はクロゲン酸及びカチキン類である。	・バラ科リンゴ ( <i>Malus pumila</i> MILLER)	標準和名：リンゴ セイヨウリンゴ	標準学名 リンゴ: <i>Malus pumila</i> Mill. var. <i>asiatica</i> セイヨウリンゴ: <i>Malus pumila</i> Mill. var. <i>domestica</i> (Borkh.) C.K.Schneid	標準和名が異なる。 標準学名が異なる。
13600	ゴマ油不けん化物	既存	ゴマの種子から得られた、セサモリンを主成分とするものをいう。	・ゴマ	標準和名：ゴマ	—	
13600	ゴマ油不けん化物	リスト	ゴマ科ゴマ ( <i>Sesamum indicum</i> LINNE) の種子又は種子の搾油粕より、エタノールで抽出して得られたものである。主成分はセサモリンである。	・ゴマ科ゴマ ( <i>Sesamum indicum</i> LINNE)	標準和名：ゴマ	標準学名: <i>Sesamum indicum</i> L.	
14100	コメヌカ酵素分解物	名簿	脱脂米ぬかから得られた、フィチン酸及びペプチドを主成分とするものをいう。	・イネ (米ぬか)	イネ モチイネ 等	イネ モチイネ 等	標準和名が異なる。
14100	コメヌカ酵素分解物	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の種子より得られる脱脂米ぬかを酵素分解したもののより、水で抽出して得られたものである。主成分はペプチド及びフィチン酸である。	・イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)	イネ モチイネ 等	イネ: <i>Oryza sativa</i> L. 等 モチイネ: <i>Oryza sativa</i> L. Glutinosa group 等 イネ属: <i>Oryza sativa</i> L. 等	標準和名が異なる。標準和名のない種がある。 一般名 (イネ)、属名 (イネ属)、標準和名、学名がそれぞれ異なる。 イネ属 L. 以外にも学名の異なる多数の種がある。
17400	精油除去ウイキョウ抽出物	名簿	ウイキョウの種子から得られた、グルコシリンジナルアルコールを主成分とするものをいう。	・ウイキョウ	標準和名：ウイキョウ イタリウイキョウ ミヤマウイキョウ 等	—	標準和名が異なる。範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
17400	精油除去ウイキョウ抽出物	リスト	セリ科ウイキョウ ( <i>Foeniculum vulgare</i> LINNE) の種子を水蒸気蒸留した残渣より、熱時水で抽出し、濃縮して得られたものである。主成分は4-O- $\alpha$ -D-グルコシルシトルンナピテルアルコールである。	セリ科ウイキョウ ( <i>Foeniculum vulgare</i> )	イタリヤウイキョウ ミヤマウイキョウ 等	Bunium bubocastanum L. アレチウイキョウ 標準 Carum carvi L. ヒメウイキョウ 標準 Contoselinum tenuissimum (Nakai) Pimenov et Klijaykov ニオイウイキョウ 標準 Ligusticum tenuissimum (Nakai) Kitag. ニオイウイキョウ synonym Ferula communis L. オオウイキョウ 標準 Foeniculum vulgare Mill. ウイキョウ 標準 Foeniculum vulgare Mill. var. dulce (Mill) Thell. イタリヤウイキョウ 標準 Tilingia tachiroei (Franch. et Sav.) Kitag. ミヤマウイキョウ 標準	・和名・学名・範囲が異なる。
17800	セージ抽出物	名簿	サルビアの葉から得られた、カルボン酸及びフェノール性ジテルペンを主成分とするものをいう。	サルビア	セージ ペニバナサルビア ケンジョウサルビア 等	Salvia coccinea Buch. ex Etling. ペニバナサルビア 標準 Salvia farinacea Benth. ケンジョウサルビア 標準 Salvia officinalis L. セージ 標準 Salvia patens Cav. ソライロサルビア 標準 Salvia sclarea L. オニサルビア 標準 Salvia splendens Sellow ex Roem. et Schult. ヒコロモソウ 標準 Salvia viridis L. ムラサキサルビア 標準	・世界的に有名な <i>S. lavandulaefolia</i> V. AHL (スハニツユ セージ) 及び <i>S. tribora</i> L. (グリーンセージ) の標準和名・学名が記載されていない。 ・標準和名が異なる。範囲が異なる。
17800	セージ抽出物	リスト	シソ科サルビア ( <i>Salvia officinalis</i> LINNE) の葉より、水、エタノール又はヘキサンを抽出して得られたものである。有効成分はフェノール性ジテルペノイド(ジテルペン)及びカルボン酸である。	シソ科サルビア ( <i>Salvia officinalis</i> LINNE)	セージ ペニバナサルビア ケンジョウサルビア 等	Salvia coccinea Buch. ex Etling. ペニバナサルビア 標準 Salvia farinacea Benth. ケンジョウサルビア 標準 Salvia officinalis L. セージ 標準 Salvia patens Cav. ソライロサルビア 標準 Salvia sclarea L. オニサルビア 標準 Salvia splendens Sellow ex Roem. et Schult. ヒコロモソウ 標準 Salvia viridis L. ムラサキサルビア 標準	・世界的に有名な <i>S. lavandulaefolia</i> V. AHL (スハニツユ セージ) 及び <i>S. tribora</i> L. (グリーンセージ) の標準和名・学名が記載されていない。 ・和名・学名が異なる。和名・学名の範囲が異なる。
19600	単糖・アミノ酸複合物	名簿	アミノ酸と単糖類の混合物を加熱して得られたものをいう。	—	—	—	—
19600	単糖・アミノ酸複合物	リスト	アミノ酸と単糖類の混合物を、常圧下で加熱して得られたものである。	—	—	—	—
20200	チャ抽出物	名簿	チャの葉から得られた、カテキンを主成分とするものをいう。	チャ	標準和名: チャノキ 別名: チャ, コハナチャ, トウチャ	標準学名: <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	標準和名が異なる。
20200	チャ抽出物	リスト	ツバキ科チャ ( <i>Camellia sinensis</i> OKZE.) の葉より製した茶より、室温時、温時又は熱時、水、酸性水溶液、含水エタノール、エタノール、含水メタノール、メタノール、アセトン、酢酸エチル又はグリセリン水溶液で抽出したものであり得られたものである。成分としてカテキンを言む。なお、チャの葉の処理方法によりウーロンチャ抽出物と呼ばれるものがある。	ツバキ科チャ ( <i>Camellia sinensis</i> OKZE.)	標準和名: チャノキ 別名: チャ, コハナチャ, トウチャ	標準学名: <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	標準和名が異なる。 標準学名が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
23200	生コーヒー豆抽出物	名簿	コーヒーの種子から得られた、クロロゲン酸及びポリフェノールを主成分とするものをいう。	コーヒー	コーヒー ロブスタコーヒー コンゴコーヒー リベリアコーヒー ベンガルコーヒー 等	Coffea arabica L. コーヒーノキ 標準 Coffea canephora Pierre ex Froehner ロブスタコーヒーノキ 標準 Coffea canephora Pierre ex Froehner subvar. robusta (Linden ex de Wild) A.Cheval. ロ ブスタコーヒーノキ synonym Coffea congenensis Froehner コンゴコー ヒーノキ 標準 Coffea liberica Bull ex Hiern リベリア コーヒーノキ 標準 Psilanthus bengalensis (Heyne ex Rosem. et Schult.) J.-F.Leroy ベンガルコーヒー ノキ 標準	・標準和名が異なる。範囲が異なる。
23200	生コーヒー豆抽出物	リスト	アカネ科コーヒー (Coffea arabica LINNE) の種子より、温時アスコルビン酸又はクワン酸酸性水溶液で抽出して得られたものである。有効成分は、クロロゲン酸及びポリフェノールである。	アカネ科コーヒー (Coffea arabica LINNE)	コーヒーノキ ロブスタコーヒーノキ コンゴコーヒーノキ リベリアコーヒーノキ ベンガルコーヒーノキ 等		・和名・学名・範囲が異なる。
23500	ヒマワリ種子抽出物	名簿	ヒマワリの種子から得られた、イソクロロゲン酸及びクロロゲン酸を主成分とするものをいう。	ヒマワリ	ヒマワリ アフリカヒマワリ メキシコヒマワリ 等	Arctotis arctoides (Less.) O.Hoffm. ア フリカヒマワリ 標準 Venidium decurrens Less. ヒマワリヒド リ 標準 Gymnocoronis spilanthoides (D.Don ex Hook. et Arn.) DC. ミズヒマワリ 標準 Helianthus annuus L. ヒマワリ 標準 Helianthus argophyllus Torr. et A.Gray シロタヒマワリ 標準 Helianthus debilis Nutt. subsp. cucumerifolius (Torr. et A.Gray) Heiser ヒメヒマワリ 標準 cucumerifolius Torr. et A.Gray ヒメヒマ ワリ synonym Helianthus decapetalus L. ノヒマワリ 標 準 Helianthus laevigatus Torr. et A.Gray ヤ ナギヒマワリ 標準 Helianthus x multiflorus L. コヒマワリ 標準 Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray ニト ベギク 標準 Tithonia rotundifolia (Mill.) S.F.Blake メキ シコヒマワリ 標準	
27600	プロポリス抽出物	名簿	ミツバチの巣から得られた、フラボノイドを主成分とするものをいう。	ミツバチ	セイウミツバチ アフリカミツバチ トウヨウミツバチ ニホンミツバチ 等		・標準和名が異なる。範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
27600	プロボリス抽出物	リスト	ミツバチ科ミツバチ ( <i>Apis mellifera</i> LINNE- <i>Apis indica</i> RODOSZKOWSKI) の葉より、エタノールで抽出して得られたものである。主成分はフラボノイドである。	ミツバチ科ミツバチ ( <i>Apis mellifera</i> LINNE, <i>Apis indica</i> RODOSZKOWSKI)	セイウミツバチ アフリカミツバチ トウヨウミツバチ ニホンミツバチ 等	セイウミツバチ ( <i>Apis mellifera</i> Linnaeus) アフリカミツバチ ( <i>Apis mellifera scutellata</i> Lepelletier) トウヨウミツバチ ( <i>Apis cerana Fabricius</i> ) ニホンミツバチ ( <i>Apis cerana japonica</i> ) 等	・和名・学名・範囲が異なる。
28700	ヘゴ・イチヨウ抽出物	名簿	イチヨウ及びヘゴの葉から抽出して得られたものをいう。	イチヨウ及びヘゴ	ヘゴ イチヨウ		
28700	ヘゴ・イチヨウ抽出物	リスト	ヘゴ科ヘゴ ( <i>Cyathea fauriei</i> COPEL.) 及びイチヨウ科イチヨウ ( <i>Ginkgo biloba</i> LINNE) の葉を9:1の比率で混合し、熱湯水で抽出して得られたものである。	ヘゴ科ヘゴ ( <i>Cyathea fauriei</i> COPEL.) 及びイチヨウ科イチヨウ ( <i>Ginkgo biloba</i> LINNE)	ヘゴ イチヨウ	<i>Ginkgo biloba</i> L. <i>Cyathea spinulosa</i> Wall. ex Hook.	
30600	没食子酸	名簿	—	—	—	—	
30600	没食子酸	リスト	ウルシ科ヌルデ ( <i>Rhus javanica</i> LINNE) に発生する五椋子、フナ科 ( <i>Quercus infectoria</i> OIV.) に発生する没食子より、水、エタノール又は有機溶剤で抽出したタンニン、又はマメ科タラ ( <i>Caesalpinia spinosa</i> (MOLINA) KUNTZE) の葉の灰より、温湯水で抽出したタンニンを、アルカリ又は酵素 (タンナーゼ) により加水分解して得られたものである。成分は没食子酸である。	ウルシ科ヌルデ ( <i>Rhus javanica</i> LINNE)	ヌルデ	<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>chinensis</i> (Mill.) T.Yamaz.	
32800	メラロイカ精油	名簿	メラロイカの葉から得られた、精油を主成分とするものをいう。	メラロイカ	ティーツリー ?		・標準和名が確認できない。
32800	メラロイカ精油	リスト	フトモモ科メラロイカ ( <i>Melaleuca alternifolia</i> CHEEL) の葉より、水蒸気蒸留により得られたものである。成分は精油 (α-テルピネン及びγ-テルピネン等) である。	フトモモ科メラロイカ ( <i>Melaleuca alternifolia</i> CHEEL)	ティーツリー ?	<i>Melaleuca alternifolia</i> ? <i>Melaleuca cajuputi</i> Maton et Sm. ex R.Powell ?	・標準和名・学名・範囲が確認できない。
35520	ルチン (抽出物) (アズキ全草抽出物)	名簿	ルチン (抽出物): アズキの全草、エンジュのつぼみ若しくは花又はソバの全草から得られた、ルチンを主成分とするものをいう。	アズキ	アズキ シマアズキ ツルアズキ 等		標準和名が異なる。範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
35520	ルチン(抽出物)(アズキ全草抽出物)	リスト	マメ科アズキ ( <i>Azukia angularis</i> OHWI) の全草より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。主成分はルチンである。	マメ科アズキ ( <i>Azukia angularis</i> OHWI)	アズキ シマアズキ ソリアアズキ 等	<i>Vigna angularis</i> (Wild.) Ohwi <i>Abrus precatorius</i> L. トウアズキ 標準 <i>Adenanthera pavonina</i> L. ナンバンアカアズキ 標準 <i>Dunbaria merrillii</i> Ehmer コウトウノアズキ (temp.) 標準 <i>Dunbaria podocarpa</i> Kurz カイナンノアズキ 標準 <i>Dunbaria rotundifolia</i> (Lour.) Merr. タコサコノアズキ 標準 <i>Dunbaria villosa</i> (Thunb.) Makino ノアズキ 標準 <i>Macroptilium atropurpureum</i> (Mocino et Sessé ex DC.) Urb. クロノツルアズキ 標準 <i>Phaseolus atropurpureus</i> Mocino et Sessé ex DC. クロバナツルアズキ 等	・標準和名・学名が異なる。範囲が異なる。 ・ <i>Azukia angularis</i> OHWI が別名になっている。
35530	ルチン(抽出物)(ソバ全草抽出物)	名簿	ルチン(抽出物): アズキの全草、エンジュのつぼみ若しくは花又はソバの全草から得られた、ルチンを主成分とするものをいう。	ソバ	ソバ シヤクチソバ ダツタンソバ	<i>Fagopyrum dibotrys</i> (D.Don) H.Hara シヤクチソバ 標準 <i>Fagopyrum cymosum</i> (Trevir.) Meisn. シヤクチソバ synonym <i>Fagopyrum esculentum</i> Moench ソバ 標準 <i>Polygonum fagopyrum</i> L. ソバ synonym <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilb. ソバ synonym <i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gaertn. ダツタンソバ 標準	標準和名が異なる。範囲が異なる。
35530	ルチン(抽出物)(ソバ全草抽出物)	リスト	タデ科ソバ ( <i>Fagopyrum esculentum</i> MOENCH) の全草より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。主成分はルチンである。	タデ科ソバ ( <i>Fagopyrum esculentum</i> MOENCH)	ソバ シヤクチソバ ダツタンソバ	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench ソバ 標準 <i>Polygonum fagopyrum</i> L. ソバ synonym <i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilb. ソバ synonym <i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gaertn. ダツタンソバ 標準	・標準和名・学名が異なる。範囲が異なる。
36500	ローズマリー抽出物	名簿	マンネンロウの葉又は花から得られた、カルボニン酸、カルソノール及びロスマノールを主成分とするものをいう。	マンネンロウ	マンネンロウ	<i>Salvia rosmarinus</i> Schleid. ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L. マンネンロウ synonym)	・標準和名・学名が異なる。
36500	ローズマリー抽出物	リスト	シソ科マンネンロウ ( <i>Rosmarinus officinalis</i> LINNE) の葉又は花より、二酸化炭素、温時～熱時含水エタノール若しくはエタノールで抽出して得られたもの、又は温時～熱時へキサン、メタノール若しくは含水メタノールで抽出し、溶媒を除去して得られたものである。有効成分は、フェノール性ジテルペノイド(ロスマノール、カルソノール及びカルボニン酸等)である。	シソ科マンネンロウ ( <i>Rosmarinus officinalis</i> LINNE)	マンネンロウ	<i>Salvia rosmarinus</i> Schleid. ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L. マンネンロウ synonym)	・標準和名・学名が異なる。
03600	ウルシロウ	名簿	ウルシの果実から得られた、グリセリンハルミターを主成分とするものをいう。	ウルシ	標準和名: ウルシ等?		・標準和名の範囲の確認が必要
03600	ウルシロウ	リスト	ウルシ科ウルシ ( <i>Rhus verniciflua</i> LINNE) の果実より、醗酵、さらして得られたものである。主成分はグリセリンハルミターである。	ウルシ ( <i>Rhus verniciflua</i> LINNE)	標準和名: ウルシ等?	・標準学名 <i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F.A.Barkley 別名: <i>Rhus vernicifera</i> DC.	・標準和名の範囲の確認が必要 ・標準学名が異なる。
04200	オゾケライト	名簿					・基原が動植物(菌体)でない

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
04200	オゾケライト	リスト	ワックスシェールの鉱脈に含まれるロウを精製したものである。主成分はC29～C33の炭化水素である。	・ワックスシェール	-	-	・基原が動植物(菌体)でない
09400	グアヤク樹脂	名簿	ユソウボクの分泌液から得られた、 $\alpha$ -グアヤコン酸及び $\beta$ -グアヤコン酸を主成分とするものをいう。	・ユソウボク	標準和名: ユソウボク		
09400	グアヤク樹脂	リスト	ハマビシ科ユソウボク( <i>Guaiacum officinale</i> LINNE)の分泌液を、室温でエタノールで抽出し、ろ液からエタノールを留去して得られたものである。主成分は $\alpha$ -、 $\beta$ -グアヤコン酸である。	・ユソウボク( <i>Guaiacum officinale</i> LINNE)	標準和名: ユソウボク	・標準学名: <i>Guaiacum officinale</i> L.	
09900	グッタハンカン	名簿	グッタハンカンの分泌液から得られた、アミリンアセター及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	・グッタハンカン	-		
09900	グッタハンカン	リスト	アカテツ科グッタハンカン( <i>Palaquiumleioleocarpum</i> BOERL.)の幹枝より得られたラテックスを、熱時水で洗浄し、水溶性成分を除去したものであり得られたものである。主成分はトランスポリイソプレ及びヒアミリンアセターである。	・グッタハンカン( <i>Palaquiumleioleocarpum</i> BOERL.)	-	<i>Palaquium leioleocarpum</i> Boerl.	・標準学名不明 ・学名スペースなし
10000	グッタベルカ	名簿	グッタベルカの分泌液から得られた、ポリイソプレンを主成分とするものをいう。	・グッタベルカ	標準和名: グッタベルカノキ 別名: ガタハチャノキ		・標準和名が異なる。
10000	グッタベルカ	リスト	アカテツ科グッタベルカ( <i>Palaquium gutta</i> BURCK.)の幹枝より得られたラテックスを、熱時水で洗浄し、水溶性成分を除去したものであり得られたものである。主成分はトランスポリイソプレである。	・グッタベルカ( <i>Palaquium gutta</i> BURCK.)	標準和名: グッタベルカノキ 別名: ガタハチャノキ	・標準学名: <i>Palaquium gutta</i> (Hook.f.) Ba	・学名、標準和名が異なる。
13800	ゴム	名簿	ハラゴムの分泌液から得られた、ポリイソプレンを主成分とするものをいう。ただし、第208号の低分子ゴムを除く。	・ハラゴム	標準和名: ハラゴムノキ		・標準和名が異なる。
13800	ゴム	リスト	トウダイグサ科ハラゴム( <i>Hevea brasiliensis</i> MUELL.-ARG.)の幹枝より得られるラテックスを、酸性水溶液で凝固させ、水洗、脱水したものであり得られたものである。主成分はシスポリイソプレである。	・ハラゴム( <i>Hevea brasiliensis</i> MUELL.-ARG.)	標準和名: ハラゴムノキ	・標準学名: <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. <i>Hevea brasiliensis</i> (Kunth) Müll. Arg.	・学名、標準和名が異なる。
13900	ゴム分解樹脂	名簿	ゴム(前号のゴムをいう。)から得られた、ジテルペン、トリテルペン及びテトラテルペンを主成分とするものをいう。	・ハラゴム	標準和名: ハラゴムノキ		・標準和名が異なる。
13900	ゴム分解樹脂	リスト	トウダイグサ科ハラゴム( <i>Hevea brasiliensis</i> MUELL.-ARG.)の幹枝より得られるラテックスを、加熱分解したもので、又は酵素分解して得られた低分子の樹脂状物質である。主成分はC <sub>10</sub> ～C <sub>16</sub> のテルペノイドである。	・ハラゴム( <i>Hevea brasiliensis</i> MUELL.-ARG.)	標準和名: ハラゴムノキ	・標準学名: <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. <i>Hevea brasiliensis</i> (Kunth) Müll. Arg.	・学名、標準和名が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
14200	コメスカロウ	名簿	米ぬか油から得られた、リグノセリン酸ミリスルを主成分とするものをいう。	イネ(米ぬか油)	イネ モチイネ 等	イネ, <i>Oryza sativa</i> L. 等 モチイネ, <i>Oryza sativa</i> L. Glutinosa group 等 イネ属, <i>Oryza sativa</i> L. 等	・標準和名が異なる。 ・標準和名が異なる。標準和名のない種がある。 ・一般名(イネ)、属名(イネ属)、標準和名、学名がそれぞれ異なる。 ・ <i>Oryza sativa</i> L.以外にも学名の異なる多くの種がある。
14200	コメスカロウ	リスト	イネ科イネ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)の種子より得られる米ぬか油より、分離して得られたものである。主成分はリグノセリン酸ミリスルである。	イネ科イネ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)	イネ モチイネ 等		
14400	サトウキビロウ	名簿	サトウキビの茎から得られた、バルミチン酸ミリスルを主成分とするものをいう。	サトウキビ	標準和名: サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) ホソサトウキビ( <i>Saccharum barberi</i> Jesw.) 等	標準和名: サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) ホソサトウキビ( <i>Saccharum barberi</i> Jesw.) 等	・一般名、学名、標準和名が異なる。 ・一般名、学名、標準和名の範囲が異なる。
14400	サトウキビロウ	リスト	イネ科サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> LINNE)の茎の搾汁残渣より、分離、精製して得られたものである。主成分はバルミチン酸ミリスルである。	イネ科サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> LINNE)	標準和名: サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) ホソサトウキビ( <i>Saccharum barberi</i> Jesw.) 等	標準和名: サトウキビ( <i>Saccharum officinarum</i> L.) ホソサトウキビ( <i>Saccharum barberi</i> Jesw.) 等	・一般名、学名、標準和名が異なる。 ・一般名、学名、標準和名の範囲が異なる。
15200	シエラックロウ	名簿	ラックカイガラムシの分泌液から得られた、ろう分を主成分とするものをいう。	ラックカイガラムシ			
15200	シエラックロウ	リスト	カイガラムシ科ラックカイガラムシ( <i>Laccifer lacca</i> KERR)の分泌する樹脂状物質を、室温時エタノール又は温時アルコール性水溶液に溶解し、ろ液からろ過分を分離して得られたものである。主成分は樹脂酸エステルである。	カイガラムシ科ラックカイガラムシ( <i>Laccifer lacca</i> KERR)	ラックカイガラムシ ラックカイガラムシ( <i>Laccifer lacca</i> KERR)	ラックカイガラムシ( <i>Laccifer lacca</i> KERR)	
15400	ジェルトン	名簿	ジェルトンの分泌液から得られた、アミノリアセタート及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	ジェルトン			TropicosでJelutongを検索し、記載の学名は確認できたが、標準和名、別名を確認できなかった。
15400	ジェルトン	リスト	キョウチクトウ科ジェルトン( <i>Dyera costulata</i> HOOKF. <i>Dyera lowii</i> HOOKF.)の幹枝から得られたラテックスを、熱時水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミノリアセタート及びポリイソプレレンである。	キョウチクトウ科ジェルトン( <i>Dyera costulata</i> HOOKF. <i>Dyera lowii</i> HOOKF.)		<i>Dyera costulata</i>	標準和名、別名を確認する必要がありと思われる。
18500	ソルバ	名簿	ソルバの分泌液から得られた、アミノリアセタート及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	ソルバ			TropicosでSorvaを検索したが、記載の学名は確認できなかった。 学名や標準和名、別名を確認する必要がありと思われる。
18500	ソルバ	リスト	キョウチクトウ科ソルバ( <i>Gouma macrocarpa</i> BARB. RODR.)の幹枝から得られたラテックスを、熱時水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミノリアセタート及びポリイソプレレンである。	キョウチクトウ科ソルバ( <i>Gouma macrocarpa</i> BARB. RODR.)			Tropicosで学名は確認できなかった。 学名や標準和名、別名を確認する必要がありと思われる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
18600	ソルビンハ	名簿	ソルビンハの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソブレンを主成分とするものをいう。	ソルビンハ			Tropicosで学名は確認できなかった。 学名や標準和名、別名を確認する必要があると思われる。
18600	ソルビンハ	リスト	キョウチクトウ科ソルビンハ(Couma utilis MUELL.)の幹枝より得られたラテックスを、熱湯で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソブレンである。	キョウチクトウ科ソルビンハ(Couma utilis MUELL.)			Tropicosで学名は確認できなかった。 学名や標準和名、別名を確認する必要があると思われる。
19900	チクル	名簿	サボジラの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソブレンを主成分とするものをいう。	サボジラ			・標準和名が確認できない。
19900	チクル	リスト	アカテツ科サボジラ(Achras zapota LINNE)の幹枝より得られたラテックスを、脱水したものでより得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソブレンである。	アカテツ科サボジラ(Achras zapota LINNE)	Achras zapota LINNE		・標準和名が確認できない。
20300	チルテ	名簿	チルテの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソブレンを主成分とするものをいう。	チルテ			・標準和名が確認できない。
20300	チルテ	リスト	トウダイグサ科チルテ(Onidoscolus elasticus LUNDELL)の幹枝より得られたラテックスを、熱湯水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソブレンである。	チルテ(Onidoscolus elasticus LUNDELL)			・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。
20500	ツヌー	名簿	ツヌーの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソブレンを主成分とするものをいう。	ツヌー			・標準和名が確認できない。
20500	ツヌー	リスト	クワ科ツヌー(Castilla fallax COOK)の幹枝より得られたラテックスを、脱水したものでより得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソブレンである。	ツヌー(Castilla fallax COOK)			・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。
20800	低分子ゴム	名簿	ハラゴムの分泌液を分解して得られた、ポリイソブレンを主成分とするものをいう。	ハラゴム	ハラゴムノキ		・標準和名が異なる。
20800	低分子ゴム	リスト	トウダイグサ科ハラゴム(Hevea brasiliensis MUELL-ARG)の幹枝より得られるラテックスを、加熱分解して得られたもの、又は酵素分解して得られたものである。主成分はポリイソブレンである。	ハラゴム(Hevea brasiliensis MUELL-ARG)	ハラゴムノキ	Hevea brasiliensis (Wild. ex A.Juss.) Müll. Arg.	・標準和名が異なる。 ・標準学名が異なる。
23500	ニガーグッタ	名簿	ニガーグッタの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソブレンを主成分とするものをいう。	ニガーグッタ			・標準和名が確認できない。
23500	ニガーグッタ	リスト	クワ科ニガーグッタ(Ficus platyphylla DELILE)の幹枝より得られたラテックスを、熱湯水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソブレンである。	ニガーグッタ(Ficus platyphylla DELILE)			・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。



整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
28100	粉末モミガラ	名簿	イネのもみ殻から得られた、セルロースを主成分とするものをいう。	イネ	イネ モチイネ 等		・標準和名が異なる。
28100	粉末モミガラ	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) のもみ殻を、微粉砕して得られたものである。主成分はセルロースである。	イネ イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)	イネ モチイネ 等	イネ: <i>Oryza sativa</i> L. モチイネ: <i>Oryza sativa</i> L. <i>Glutinosa</i> group 等 イネ属: <i>Oryza sativa</i> L. 等	・標準和名が異なる。標準和名のない種がある。 ・一般名(イネ)、属名(イネ属)、標準和名、学名がそれぞれ異なる。 ・ <i>Oryza sativa</i> L.以外にも学名の異なる多数の種がある。
29500	ベネズエラチクル	名簿	ベネズエラチクルの分泌液から得られた、アミリンアセタート及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	ベネズエラチクル	—	—	・標準和名が確認できない。
29500	ベネズエラチクル	リスト	アカテツ科ベネズエラチクル ( <i>Manilkara williamsii</i> STANDL.) の幹枝より得られるラテックスを、脱水したものであり得られたものである。主成分はアミリンアセタート及びポリイソプレンである。	ベネズエラチクル ( <i>Manilkara williamsii</i> STANDL.)	—	—	・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。
30700	ホホバロウ	名簿	ホホバの果実から得られた、イコセ酸イコセニルを主成分とするものをいう。	ホホバ	—	—	・標準和名が確認できない。
30700	ホホバロウ	リスト	ツゲ科ホホバ ( <i>Simmondsia californica</i> NUTT.) の果実より採出したホホバ油より、分離して得られた高融点ロウ物質である。主成分はイコセ酸イコセニルである。	ホホバ ( <i>Simmondsia californica</i> NUTT.)	—	—	・標準和名が確認できない。 ・標準学名が確認できない。
31200	マスチック	名簿	ヨウニュウコウの分泌液から得られた、マスチカジエノン酸を主成分とするものをいう。	ヨウニュウコウ	・標準和名: なし	—	・標準和名がない
31200	マスチック	リスト	ウルシ科ヨウニュウコウ ( <i>Pistacia lentiscus</i> LINNE) の分泌液より、低沸点部を蒸留により除去し、熱時エタノールで抽出し、エタノールを留去して得られたものである。主構成成分はマスチカジエノン酸である。	ヨウニュウコウ ( <i>Pistacia lentiscus</i> L.)	・標準和名: なし ・別名: なし	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	・学名のLINE記載を修正 ・標準和名がない
31300	マッサランドバチヨコレート	名簿	マッサランドバチヨコレートの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	マッサランドバチヨコレート	・標準和名: なし	—	・標準和名がない
31300	マッサランドバチヨコレート	リスト	アカテツ科マッサランドバチヨコレート ( <i>Manilkara solimoensis</i> GILL.) の幹枝より得られたラテックスを、熱湯水で洗浄し、水浸成分を除去して得られたものである。主成分はアミリアセタート及びポリイソプレンである。	マッサランドバチヨコレート ( <i>Manilkara solimoensis</i> GILL.)	・標準和名: なし ・別名: なし	—	・標準和名がない
31400	マッサランドバチヨコレート	名簿	マッサランドバチヨコレートの分泌液から得られた、アミリアセタート及びポリイソプレンを主成分とするものをいう。	マッサランドバチヨコレート	・標準和名: なし	—	・標準和名がない

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
31400	マツサランドハババタ	リスト	アカテツ科マツサランドハババタ ( <i>Manikara huberi</i> (DUCKE) CHEVAL) の幹枝より得られたラテックスを、熱湯水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミノリアセテート及びポリイソプレレンである。	・マツサランドハババタ ( <i>Manikara huberi</i> (Ducke) A. chev.)	・標準和名: なし ・別名: なし	<i>Manikara huberi</i> (Ducke) A. chev.	・標準和名がない ・学名の記載方法が異なるか?
32100	ミルラ	名簿	ポツヤクの分泌液から抽出して得られたものをいう。	・ポツヤク	・標準和名: なし	—	・標準和名がない
32100	ミルラ	リスト	カンラン科ポツヤク ( <i>Commiphora mukul</i> ENGL.) の分泌液より、低沸点部を蒸留により除去し、室温時エタノールで抽出し、エタノールを留去して得られたものである。成分としてコモホルを含む。	・ポツヤク ( <i>Commiphora mukul</i> (Hooker) Stocks) Engl.)	・標準和名: なし ・別名: なし	<i>Commiphora mukul</i> (Hooker) Stocks Engl.	・標準和名がない ・学名の記載方法が異なるか?
33300	モクロウ	名簿	ハゼノキの果実から得られた、グリセリンハルミタートを主成分とするものをいう。	・ハゼノキ	・標準和名: ハゼノキ	—	—
33300	モクロウ	リスト	キクウルシ科ハゼノキ ( <i>Rhus succedanea</i> LINNE) の果実より、醗酵、さらしたもので得られたものである。主成分はグリセリンハルミタートである。	・ハゼノキ ( <i>Rhus succedanea</i> L.)	・標準和名: ハゼノキ ・別名: ロウノキ、ハゼ、リュウキユウハゼ	・ <i>Rhus succedanea</i> L.	・学名の LINNE 記載を修正
35800	レッチュエハカ	名簿	レッチュエハカの分泌液から得られた、アミノエステルを主成分とするものをいう。	・レッチュエハカ	・標準和名: なし	—	・標準和名がない
35800	レッチュエハカ	リスト	クワ科レッチュエハカ ( <i>Brosimum utile</i> (HBK) PITT) の幹枝から得られたラテックスを、熱湯水で洗浄し、水溶成分を除去して得られたものである。主成分はアミノエステルである。	・レッチュエハカ ( <i>Brosimum utile</i> (HBK) PITT)	・標準和名: なし ・別名: なし	—	・標準和名がない ・学名の記載方法が異なるか?
36300	ロシデインハ	名簿	ロシデインハの分泌液から得られた、アミノアセタート及びポリイソプレレンを主成分とするものをいう。	・ロシデインハ	・標準和名: なし	—	・標準和名がない
36300	ロシデインハ	リスト	アカテツ科シデロキロン属 ( <i>Sideroxylon</i> ) の幹枝より得られたラテックスを、脱水したもので得られたものである。主成分はアミノリアセテート及びポリイソプレレンである。	・シデロキロン属 ( <i>Sideroxylon</i> )	・標準和名: なし ・別名: なし	—	・標準和名がない
36400	ロシン	名簿	マツの分泌液から得られた、アビエチン酸を主成分とするものをいう。	・マツ	・標準和名: マツ属 ( <i>Pinus</i> )	・標準学名: マツ属 ( <i>Pinus</i> )	・学名が異なる。 ・名簿と学名の範囲が異なる?
36400	ロシン	リスト	マツ科マツ ( <i>Pinus pealustris</i> MILL.) の樹皮の分泌液より、低沸点部を蒸留により除去して得られたものである。主成分はアビエチン酸である。	・マツ ( <i>Pinus pealustris</i> MILL.)	・標準和名: マツ属 ( <i>Pinus</i> ) ・標準和名: ダイオウマツ	・標準学名: マツ属 ( <i>Pinus</i> )	・学名が異なる。 ・名簿と学名の範囲が異なる?
02800	イノマルトデキストラナーゼ	名簿	—	—	—	—	—
02800	イノマルトデキストラナーゼ	リスト	細菌 ( <i>Arthrobacter</i> ) の培養液より、水で抽出して得られたものである。	細菌 ( <i>Arthrobacter</i> )	—	<i>Arthrobacter</i>	—
02900	イタコン酸	名簿	イタコン酸	—	—	—	—

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
02900	イタコン酸	リスト	麹菌(Aspergillus terreus)による酸粉又は粗糖発酵培養液より、分離して得られたものである。成分はイタコン酸である。	麹菌(Aspergillus terreus)	—	Aspergillus terreus	
02700	イノアルファー苦味酸	名簿	イノアルファー苦味酸(ホップの花から得られた、イソフラボン類を主成分とするものをいう。)	ホップ	標準和名: Humulus lupulus L. var. lupulus ホップ 標準和名: Ptelea trifoliata L. ホップノキ 別名: Humulus lupulus L. カラハナソウ	—	標準和名、別名について、クワ科ホップの名称なし
02700	イノアルファー苦味酸	リスト	クワ科ホップ(Humulus lupulus LINNE)の雌花より、水、二酸化炭素又は有機溶剤で抽出し、処理して得られたものである。主成分はイソフラボン類である。	クワ科ホップ(Humulus lupulus LINNE)	標準和名: Humulus lupulus L. var. cordifolius (Miq.) Maxim. ex Franch. et Sav. カラハナソウ 標準和名: Humulus lupulus L. var. lupulus 別名: Humulus lupulus L. カラハナソウ	Humulus lupulus L.	標準和名、別名について、クワ科ホップの名称なし
04100	塩水湖水低塩化ナトリウム液	名簿	塩水湖水低塩化ナトリウム液(塩水湖水から塩化ナトリウムを析出分離して得られた、アルカリ金属塩類及びアルカリ土類金属塩類を主成分とするものをいう。)	—	—	—	
04100	塩水湖水低塩化ナトリウム液	リスト	塩水湖の塩水を、天日蒸散により濃縮し、塩化ナトリウムを析出分離し、残りの液体を通過したものである。主成分はアルカリ金属塩類及びアルカリ土類金属塩類である。	—	—	—	
08500	キナ抽出物	名簿	キナ抽出物(アカキナの樹皮から得られた、キニン、キニーネ及びビジンコニンを主成分とするものをいう。)	アカキナ	Cinchona succirubra Pav. ex Klotzsch アカキナノキ Cinchona pubescens Vahl アカキナノキ	—	標準和名か別名か不明瞭
08500	キナ抽出物	リスト	アカネ科アカキナ(Cinchona succirubra PAVON)の樹皮より、水又はエタノール等で抽出して得られたものである。有効成分はキニーネ、キニン及びビジンコニンである。	アカネ科アカキナ(Cinchona succirubra PAVON)	Cinchona succirubra Pav. ex Klotzsch アカキナノキ	Cinchona succirubra Pav. ex Klotzsch	標準和名か別名か不明瞭
08600	キハダ抽出物	名簿	キハダ抽出物(キハダの樹皮から得られた、ベルベリンを主成分とするものをいう。)	キハダ	標準和名(下記複数) Phellodendron amurense Rupr. キハダ Phellodendron amurense Rupr. f. molle (Nakai) W.T.Lee ケキノハダ Phellodendron amurense Rupr. var. japonicum (Maxim.) Ohwi オオノキハダ Phellodendron amurense Rupr. var. levallei (Dode) Sprague ミヤマキハダ Phellodendron amurense Rupr. var. wilsonii (Hayata et Kaneh.) C.E.Chang タイワンキハダ	—	・標準和名が異なる。 ・標準和名の範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
08600	キハダ抽出物	リスト	ミカン科キハダ (Phellodendron amurense RUPR.) の樹皮より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。主成分はベルベリンである。	ミカン科キハダ (Phellodendron amurense RUPR.)	標準和名 (下記複数) Phellodendron amurense Rupr. キハダ Phellodendron amurense Rupr. f. molle (Nakai) W.T.Lee ケキハダ Phellodendron amurense Rupr. var. japonicum (Maxim.) Ohwi オオハキハダ Phellodendron amurense Rupr. var. lavallei (Dode) Sprague ミヤマキハダ Phellodendron amurense Rupr. var. wilsonii (Hayata et Kaneh.) C.E.Chang タイワンキハダ	Phellodendron amurense Rupr.  ・標準和名・学名が異なる。 ・標準和名・学名の範囲が異なる。	
12000	ゲンチアナ抽出物	名簿	ゲンチアナの根又は根茎から得られた、アマロゲンチン及びゲンチオピクロシドを主成分とするものをいう。	ゲンチアナ	・標準和名: ゲンチアナ		
12000	ゲンチアナ抽出物	リスト	リンドウ科ゲンチアナ (Gentiana lutea LINNE) の根又は根茎より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。有効成分はゲンチオピクロシド (ゲンチオピクリン) 及びアマロゲンチンである。	ゲンチアナ	—	—	
12400	酵素処理ナリンジン	名簿	ナリンジン (第234号のナリンジンをいう。) から得られた、 $\alpha$ -グルコシルナリンジンを主成分とするものをいう。	—	—	—	
12400	酵素処理ナリンジン	リスト	『ナリンジン』とデキストリンの混合物に、シクロデキストリン・グルコシルトランスフェラーゼを用いてグルコースを付加させたものである。有効成分は $\alpha$ -グルコシルナリンジンである。	—	—	—	
16100	ジャマイカカッサ抽出物	名簿	ジャマイカカッサの幹枝又は樹皮から得られた、クアシン及びヒネオクアシンを主成分とするものをいう。	ジャマイカカッサ	・標準和名: ジャマイカカッサ		
16100	ジャマイカカッサ抽出物	リスト	ニガキ科ジャマイカカッサ (Quassia excelsa SW.) の幹枝又は樹皮より、水で抽出して得られたものである。有効成分はクアシン及びヒネオクアシンである。	ニガキ科ジャマイカカッサ	・標準和名: ジャマイカカッサ	・標準学名: Quassia excelsa SW.	
18200	粗製海水塩化カリウム	名簿	海水から塩化ナトリウムを析出分離して得られた、塩化カリウムを主成分とするものをいう。	—	—	—	
18200	粗製海水塩化カリウム	リスト	海水を、濃縮し、塩化ナトリウムを析出分離させた後、そのろ液を、室温まで冷却し、析出分離させたものである。主成分は塩化カリウムである。	—	—	—	
20900	テオブロミン	名簿	—	—	—	—	

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
20900	テオブロミン	リスト	アオギリ科カカオ ( <i>Theobroma cacao</i> LINNE) の種子、アオギリ科コーラ ( <i>Cola acuminata</i> SCHOETT et ENDL) の種子又はツバキ科チャ ( <i>Camellia sinensis</i> O. KZE) の葉より、水又はエタノールで抽出し、分離して得られたものである。成分はテオブロミンである。	アオギリ科カカオ アオギリ科コーラ ツバキ科チャ/ <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	標準和名: カカオ 別名: /カカオノキ 標準和名: ヒメコラノキ 標準和名: チャノキ 別名: チャ、コノノチャ、トウチャ	標準学名: <i>Theobroma cacao</i> L. 標準学名: <i>Cola acuminata</i> (Brenan) Shott et Endl. 標準学名: <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	標準和名が異なる。 標準和名が異なる。 標準和名が異なる。
23600	ニガヨモギ抽出物	名簿	ニガヨモギの全草から得られた、セスキテルペンを主成分とするものをいう。	ニガヨモギ	標準和名: ニガヨモギ 別名: アブサン		標準和名が異なる。
23600	ニガヨモギ抽出物	リスト	キク科ニガヨモギ ( <i>Artemisia absinthium</i> 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。	キク科ニガヨモギ	標準和名: ニガヨモギ 別名: アブサン	標準学名: <i>Artemisia absinthium</i> L.	標準和名が異なる。
35700	レイシ抽出物	名簿	マンネンタケの菌糸体若しくは子実体又はその培養液から抽出して得られたものをいう。	マンネンタケ	標準和名: マンネンタケ		
35700	レイシ抽出物	リスト	サルノコシカケ目マンネンタケ ( <i>Ganoderma lucidum</i> KARST) の菌糸体若しくは子実体、又はその培養液より、水、エタノール又は二酸化炭素で抽出して得られたものである。	サルノコシカケ目マンネンタケ	標準和名: サルノコシカケ目マンネンタケ	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	
12700	酵素処理レシチン	名簿	植物レシチン (第166号の植物レシチンをいう。) 又は卵黄レシチン (第346号の卵黄レシチンをいう。) から得られた、ホスファチジルグリセロールを主成分とするものをいう。	-	-		
12700	酵素処理レシチン	リスト	植物レシチン又は卵黄レシチンとグリセリンの混合物に、ホスホリパーゼDを用いて得られたものである。主成分はホスファチジルグリセロールである。	-	-		
17200	スフィンゴ脂質	名簿	米ぬかから得られた、スフィンゴシン誘導体を主成分とするものをいう。	イネ	標準和名: イネ モライネ 等 標準和名: コムギ マカロニコムギ 等		一般名と標準和名の名称・範囲が異なる。
17200	スフィンゴ脂質	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の種子又は小麦 ( <i>Triticum aestivum</i> LINNE) の胚芽から得られた米ぬかより、室温時～温時エタノール、含水エタノール、イソプロピルアルコール、アセトン、ヘキサン又は酢酸エチルで抽出したものでより得られたものである。主成分はスフィンゴシン誘導体である。	イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) 小麦 ( <i>Triticum aestivum</i> LINNE)	標準和名: イネ モライネ 等 標準和名: コムギ マカロニコムギ 等	<i>Oryza sativa</i> L. <i>Triticum aestivum</i> L. 等	一般名、標準和名、標準学名の名称・範囲が異なる。
18700	ダイズサポニン	名簿	ダイズの種子から得られた、サポニンを主成分とするものをいう。	ダイズ	標準和名: ダイズ 別名: (Glycine) 標準和名: ダイズ	<i>Glycine</i>	基準の範囲が異なる (ダイズ属)。
18700	ダイズサポニン	リスト	マメ科ダイズ ( <i>Glycine max</i> MERRILL) の種子を粉砕し、水又はエタノールで抽出し、精製して得られたものである。主成分はサポニン (シヤサポニン等) である。	ダイズ ( <i>Glycine max</i> MERRILL)	標準和名: ダイズ 別名: (Glycine) 標準和名: ダイズ	<i>Glycine max</i> MERRILL	基準の範囲が異なる (ダイズ)。
19500	胆汁末	名簿	胆汁から得られた、コール酸及びデソキシコール酸を主成分とするものをいう。	胆汁	-		

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
19500	胆汁末	リスト	動物の胆汁を、粉末化して得られたものである。主成分はコール酸及びビシコキソコール酸である。	・動物の胆汁	—	—	—
00900	アスペルギルス・テラレウス菌たん白質	名簿	アスペルギルス・テラレウスの培養液から得られた、糖タンパク質を主成分とするものをいう。	・限定なし	—	—	・基原の範囲が異なる(基原物質の限定なし)。
00900	アスペルギルス・テラレウス菌たん白質	リスト	糸状菌 ( <i>Aspergillus terreus</i> ) によるブドウ糖、澱粉及び大豆ミールの発酵培養液を除菌し、硫酸アンモニウムにより分離した後、脱塩して得られたものである。主成分は糖タンパク質である。	・ブドウ糖 ・澱粉 ・大豆ミール	—	—	・基原の範囲が異なる(基原物質の限定あり)。
03000	イナワラ灰抽出物	名簿	イネの茎又は葉の灰化物から抽出して得られたものをいう。	・イネ	・標準和名: イネ モライネ 等	—	・一般名と標準和名の名称・範囲が異なる。
03000	イナワラ灰抽出物	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の茎又は葉を灰化したものより、室温水で抽出して得られたものであって、アルカリ金属及びアルカリ土類金属を含む。	・イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)	・標準和名: イネ モライネ 等	<i>Oryza sativa</i> L 等	・一般名、標準和名、標準学名の名称・範囲が異なる。
04300	オゾン	名簿	—	—	—	—	—
04300	オゾン	リスト	O <sub>3</sub>	—	—	—	—
4400	オリゴガラクチュロン酸	名簿	—	—	—	—	—
4400	オリゴガラクチュロン酸	リスト	「ペクチン」をベクチナーゼで酵素分解し、限外ろ過して得られたものであって、ガラクチュロン酸の1~9重体の混合物からなる。	—	—	—	—
4600	オレガノ抽出物	名簿	オレガノの葉から得られた、カルバクロール及びチモールを主成分とするものをいう。	・ハナハッカ	・標準和名: ハナハッカ ・別名: オレガノ	—	・標準和名が異なる
4600	オレガノ抽出物	リスト	シソ科オレガノ ( <i>Origanum vulgare</i> LINNE) の葉より、室温水~温時エタノール、含水エタノール又はヘキササンで抽出して得られたものである。成分としてチモール及びカルバクロールを含む。	・ハナハッカ ・ハナハッカ ( <i>Origanum vulgare</i> L)	・標準学名: ハナハッカ ・別名: オレガノ	・標準学名: <i>Origanum vulgare</i> L	・標準和名が異なる
4800	海藻灰抽出物	名簿	褐藻類の灰化物から得られた、ヨウ化カリウムを主成分とするものをいう。	—	—	—	—
4800	海藻灰抽出物	リスト	褐藻類を焼成灰化したものより、水で抽出して得られたものである。主成分はヨウ化カリウムである。	—	—	—	—
5200	花こう斑岩	名簿	—	—	—	—	—
5200	花こう斑岩	リスト	花こう斑岩を洗浄、粉碎したものを、乾燥後、滅菌して得られたものである。	—	—	—	—
10100	クリストハバル石	名簿	—	—	—	—	—
10100	クリストハバル石	リスト	鉱床より採掘したクリストハバル石を、粉碎乾燥、800~1200℃で焼成、又は塩酸処理して得られたものである。	—	—	—	—

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
11800	くん液	名簿	サトウキビ、竹材、トウモロコシ又は木材を燃焼して発生したガス成分を捕集し、又は乾溜して得られたものをいう。	・サトウキビ ・マダケ ・トウモロコシ	・標準和名：サトウキビ ・標準和名：マダケ ・標準和名：トウモロコシ	・標準学名：Saccharum officinarum L. ・標準学名：Phyllostachys reticulata (Rupr.) K. Koch ・標準学名：Zea mays L.	種類が多いため、代表名を記載。
11800	くん液	リスト	—	—	—	—	—
12008	高級脂肪酸	名簿	動植物性油脂又は動植物性硬化油脂を加水分解して得られたものをいう。	・動植物	—	—	—
12008	高級脂肪酸	リスト	動植物性油脂又は動植物性硬化油脂より、加水分解したもののより得られたものである。	・動植物	—	—	—
13700	ゴマ柄灰抽出物	名簿	ゴマの茎又は葉の灰化物から抽出して得られたものをいう。	・ゴマ	ゴマ	—	—
13700	ゴマ柄灰抽出物	リスト	ゴマ(Sesamum indicum LINNE)の茎又は葉を灰化し、室温で抽出し、上澄み液をろ過して得られたものである。	・ゴマ(Sesamum indicum LINNE)	ゴマ	Sesamum indicum L.	—
14800	酸素	名簿	—	—	—	—	—
14800	酸素	リスト	O <sub>2</sub>	—	—	—	—
15500	分岐 シクロデキストリン	名簿	—	—	—	—	—
15500	分岐 シクロデキストリン	リスト	デンプン系、酵素処理し、非還元性環状デキストリンとして得られたものである。成分はシクロデキストリンである。	—	—	—	—
15800	シソ抽出物	名簿	シソの種子又は葉から得られた、テルペノイドを主成分とするものをいう。	・シソ	・標準和名：アカシソ チリメンシソ 等	【Y-list】 ・アカシソ(標準) ・Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Benth.) WDeane f.purpurea(Makino) Makino チリメンアオシソ(標準) ・Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Benth.) WDeane 'viridi-crispa'等	・標準和名・学名が異なる。 ・シソの標準和名・学名の範囲が異なる。
15800	シソ抽出物	リスト	シソ科シソ(Perilla crispa TANAKA)の種子又は葉より、酸性水溶液又は温時水エタノールで抽出したものである。主成分はテルペノイドである。	・シソ(Perilla crispa TANAKA)	・標準和名：アカシソ チリメンシソ 等	【Y-list】 アカシソ(標準) ・Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Benth.) WDeane f.purpurea(Makino) Makino チリメンアオシソ(標準) ・Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Benth.) WDeane 'viridi-crispa'等	・標準和名・学名が異なる。 ・シソの標準和名・学名の範囲が異なる。
16301	ウニ殻焼成カルシウム	名簿	うに殻、貝殻、造礁サンゴ、ホエイ、骨又は卵殻を焼成して得られた、カルシウム化合物を主成分とするものをいう。	・うに	ウニ(海胆、海栗)	—	—
16301	ウニ殻焼成カルシウム	リスト	うに殻を、焼成して得られたものである。主成分は酸化カルシウムである。	・うに	ウニ(海胆、海栗)	—	—

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
16302	造礁サンゴ焼成カルシウム	名簿	うに殻、貝殻、造礁サンゴ、ホエイ、骨又は卵殻を焼成して得られた、カルシウム化合物を主成分とするものをいう。	・造礁サンゴ	—	—	・造礁サンゴは、分類上の名前ではなく、サンゴ礁の形成にかかわるサンゴをまとめて呼ぶものである。
16302	造礁サンゴ焼成カルシウム	リスト	イシサンゴ目の(Scleractinia)の造礁サンゴを、焼成して得られたものである。主成分は酸化カルシウムである。	・イシサンゴ目 (Scleractinia)の造礁サンゴ	イシサンゴ目 (Scleractinia) ツノサンゴ目 (Antipatharia) 等	イシサンゴ目 (Scleractinia) ツノサンゴ目 (Antipatharia) 等	・造礁サンゴは、分類上の名前ではなく、サンゴ礁の形成にかかわるサンゴをまとめて呼ぶものである。 ・造礁サンゴの範囲が異なる恐れがある。
16303	乳清焼成カルシウム	名簿	—	—	—	—	—
16303	乳清焼成カルシウム	リスト	乳清(酸カゼインホエイ)より乳清タンパクと乳糖を分離、除去したものを、精製し焼成して得られたものである。主成分はリン酸三カルシウムである。	—	—	—	—
16800	水素	名簿	H2	—	—	—	・起源が生物ではない
16800	水素	リスト	H2	—	—	—	・起源が生物ではない
17300	生石灰	名簿	—	—	—	—	—
17300	生石灰	リスト	石灰石(limestone)を、焼成して得られたものである。主成分は酸化カルシウムである。	・石灰石 (limestone)	—	—	・起源が生物ではない ・石灰石の学名はみつからなかった。
17600	ゼイン	名簿	トウモロコシの種子から得られた、植物性タンパク質を主成分とするものをいう。	・トウモロコシ	—	—	・学名、和名がゼインとは異なる
17600	ゼイン (トウモロコシの種子から得られた、植物性タンパク質を主成分とするものをいう。)	リスト	イネ科トウモロコシ(Zea mays LINNE)の種子を粉末化したものより、エタノール又はアセトンで抽出し、精製して得られたものである。主成分はプロタミンに属する植物性タンパク質である。	・イネ科トウモロコシ (Zea mays L.)	・標準和名: トウモロコシ	・標準学名: トウモロコシ (Zea mays L.)	・学名、和名がゼインとは異なる
17700	ゼオライト	名簿	—	—	—	—	・起源が生物ではない
17700	ゼオライト	リスト	鉱床(deposit)より採掘したゼオライト(zeolite)を精製して得られたものである。主成分は結晶性アルミノケイ酸塩である。	・ゼオライト (zeolite)	—	—	・起源が生物ではない ・起源が生物ではない
17900	セピオライト	名簿	—	—	—	—	・起源が生物ではない
17900	セピオライト	リスト	鉱石セピオライト(Sepiolite)を、粉碎して得られたものである。主成分はイノケイ酸のマグネシウム塩である。	・セピオライト (Sepiolite)	・別名: 海泡石 (Meerschaum) ( <a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcssmen/dokagaku/1961/32/3/32_3_154_.pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcssmen/dokagaku/1961/32/3/32_3_154_.pdf</a> ) ・別名: ミーアッシュヤム、メッシュヤム(meerschbaum) (出典: <a href="https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B3%A1%E7%9F%B3">https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B3%A1%E7%9F%B3</a> )	・別名: 海泡石 (Meerschaum) ( <a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcssmen/dokagaku/1961/32/3/32_3_154_.pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcssmen/dokagaku/1961/32/3/32_3_154_.pdf</a> ) ・別名: ミーアッシュヤム、メッシュヤム(meerschbaum) (出典: <a href="https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B3%A1%E7%9F%B3">https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B3%A1%E7%9F%B3</a> )	・起源が生物ではない
18400	ソバ柄灰抽出物(ソバの茎又は葉の灰化物から抽出して得られたものをいう。)	名簿	—	—	—	—	・添加物名は加工した後のものなので学名等はない違う
18400	ソバ柄灰抽出物(ソバの茎又は葉の灰化物から抽出して得られたものをいう。)	リスト	タデ科ソバ(Fagopyrum esculentum MOENCH)の茎又は葉を灰化したものより、熱湯水で抽出して得られたものであって、アルカリ金属及びアルカリ土類金属を含む。	タデ科ソバ(Fagopyrum esculentum Moench)	・標準和名: ソバ	—	・添加物名は加工した後のものなので学名等はない違う
19801	柿タンニン	名簿	カキの果実、五倍子、タラ末、没食子又はミモザの樹皮から得られた、タンニン及びタンニン酸を主成分とするものをいう。	・カキ	・標準和名: カキノキ ・別名: カキ	—	・標準和名が異なる



整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
19801	柿タンニン	リスト	カキ科カキ(Diospyros kaki THUNB.)の葉より、搾汁したもの、又は水蒸ししくはエタノールで抽出して得られたものである。主成分はタンニン及びタンニン酸である。	カキ科カキ (Diospyros kaki THUNB.) ・カキ科カキ ・別名:カキ	標準和名:カキノキ科カキノキ ・別名:カキ	標準学名: Diospyros kaki Thunb.	標準和名が異なる
19802	ミモザタンニン	名簿	カキの果実、五倍子、タラ末、没食子又はミモザの樹皮から得られた。タンニン及びタンニン酸を主成分とするものをいう。	・ミモザ	標準和名:フサアカシア ・別名:ワットルジュ、ハナアカシア アカシア属:フサアカシア等		標準和名が異なる ・ミモザは標準和名、別名にもない
19802	ミモザタンニン	リスト	マメ科ミモザ(Acacia dealbata LINNE)の樹皮より、水又はエタノールで抽出して得られたものである。主成分はタンニン及びタンニン酸である。	・マメ科ミモザ (Acacia dealbata LINNE)	標準和名:フサアカシア ・別名:ワットルジュ、ハナアカシア	標準学名: Acacia dealbata Link	標準和名が異なる ・ミモザは標準和名、別名にもない ・ミモザが学名につくのはMimosa pudicaとして標準和名はオウキソウ ・一般名(ミモザ)、属名(アカシア属)、標準和名、標準学名の範囲がそれぞれ異なる。
20000	窒素	名簿	—	—	—	—	—
20000	窒素	リスト	N2	—	—	—	—
20200	チャ乾留物	名簿	チャの葉を乾留して得られたものをいう。	・チャ	標準和名:チャノキ ・別名:チャ、コハンチャ、トウチャ	標準学名: Camellia sinensis (L.) Kuntze	標準和名が異なる
20200	チャ乾留物	リスト	ツバキ科チャ(Camellia sinensis OKZE)の葉より製した茶を、乾留して得られたものである。有効成分は特定できないが、アミノ酸、カフェイン、タンニン、カテキンを含む。	・ツバキ科チャ (Camellia sinensis OKZE)	標準和名:チャノキ ・別名:チャ、コハンチャ、トウチャ	標準学名: Camellia sinensis (L.) Kuntze	標準和名が異なる
21200	鉄	名簿	—	—	—	—	—
21200	鉄	リスト	<sup>54</sup> Fe, <sup>56</sup> Fe, <sup>57</sup> Fe, <sup>58</sup> Fe	—	—	—	—
21400	銅	名簿	—	—	—	—	—
21400	銅	リスト	<sup>63</sup> Cu, <sup>65</sup> Cu	—	—	—	—
22700	トレハロース	名簿	—	—	—	—	—
22700	トレハロース	リスト	担子菌(Agaricus等)、細菌(Arthroacter, Brevibacterium, Pimelobacter, Pseudomonas, Thermus等)又は酵母(Saccharomyces等)の培養液又は菌体より、水若しくはアルコールで抽出して得られたもの、これを酵素によるでんぷんの糖化液より分離して得られたもの、又はマルトースを酵素処理して得られたものである。成分はトレハロースである。	・担子菌 (Agaricus等)、細菌 (Arthroacter, Brevibacterium, Pimelobacter, Pseudomonas, Thermus等)又は酵母 (Saccharomyces等)	—	—	—
23100	ナフサ	名簿	—	—	—	—	—
23100	ナフサ	リスト	—	—	—	—	—
23700	ニッケル	名簿	—	—	—	—	—
23700	ニッケル	リスト	<sup>58</sup> Ni, <sup>60</sup> Ni, <sup>61</sup> Ni, <sup>62</sup> Ni, <sup>64</sup> Ni	—	—	—	—
23900	ばい菌コマス抽出物	名簿	米ぬかから得られた、マルトールを主成分とするものをいう	・イネ	標準和名:イネ (別名:オカボ、リクトウ)モチイネ等	標準学名:イネ科イネ (Oryza sativa LINNE)等	標準和名、学名、範囲が異なる

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
23900	ばい煎コマス抽出物	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の米ぬかを脱脂し、ばい煎したものを、熱湯水で抽出後、温時エタノールでタンパク質を除去したものである。成分としてマルトールを含む。	・イネ	・標準和名: イネ (別名: オカボ、リクトウ) モチイネ 等	・標準学名: イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) 等	・標準和名。学名・範囲が異なる
24000	ばい煎ダイズ抽出物	名簿	ダイズの種子から得られた、マルトールを主成分とするものをいう。	・ダイズ	・標準和名: ダイズ	—	—
24000	ばい煎ダイズ抽出物	リスト	マメ科ダイズ ( <i>Glycine max</i> MERRILL) の種子を脱脂し、ばい煎したもので、熱湯水で抽出後、温時エタノールでタンパク質を除去して得られたものである。成分としてマルトールを含む。	・ダイズ	・標準和名: ダイズ	・標準学名: <i>Glycine max</i> (L.) Merr. subsp. max	—
24200	白金	名簿	なし	—	—	—	—
24200	白金	リスト	$^{197}\text{Pt}$ , $^{194}\text{Pt}$ , $^{195}\text{Pt}$ , $^{196}\text{Pt}$ , $^{198}\text{Pt}$	—	—	—	—
24600	パラジウム	名簿	—	—	—	—	—
24600	パラジウム	リスト	$^{102}\text{Pd}$ , $^{104}\text{Pd}$ , $^{105}\text{Pd}$ , $^{106}\text{Pd}$ , $^{108}\text{Pd}$ , $^{110}\text{Pd}$	—	—	—	—
24900	ヒアルロン酸	名簿	—	—	—	標準学名①: ニワトリ, <i>Gallus gallus domesticus</i> 標準学名②: 細菌 ( <i>Streptococcus zooepidemicus</i> )	・鶏冠の基原とニワトリの範囲が異なる恐れが強い。
24900	ヒアルロン酸	リスト	鶏冠より、微温時～温時水、アルカリ性水溶液若しくは酸性水溶液で抽出し、エタノール若しくは含水エタノールで処理、若しくは酵素処理した後エタノール若しくは含水エタノールで処理し、精製して得られたもの、又は細菌 ( <i>Streptococcus zooepidemicus</i> ) の培養液を、冷時～温時、除菌し、エタノール若しくは含水エタノールで処理し、精製して得られたものである。成分はヒアルロン酸である。	・鶏冠(鶏) ・細菌 ( <i>Streptococcus zooepidemicus</i> )	・別名: ムコ多糖	標準学名①: ニワトリ ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) 標準学名②: 細菌 ( <i>Streptococcus zooepidemicus</i> )	・鶏冠の基原とニワトリの範囲が異なる恐れが強い。
25600	ひる石	名簿	—	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
25600	ひる石	リスト	鉱床より採掘したひる石を、1000℃で焼成し、洗浄した後、乾燥して得られたものである。主成分はケイ酸塩である。	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
26200	フィチン(抽出物)	名簿	米ぬか又はトウモロコシの種子から得られた、イノシトールヘキサリン酸マグネシウムを主成分とするものをいう。	・イネ ・トウモロコシ	・標準和名: イネ (別名: オカボ、リクトウ) モチイネ 等 ・標準和名: トウモロコシ(別名: ー) フイリトウモロコシ 等	・ <i>Oryza sativa</i> L. 等 ・ <i>Zea mays</i> L. 等	・標準和名。学名・範囲が異なる ・リストに学名の記載なし
26200	フィチン(抽出物)	リスト	イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE) の種子より得られた米ぬか又はイネ科トウモロコシ ( <i>Zea mays</i> LINNE) の種子より、室温湯水で抽出して得られ	・イネ科イネ ( <i>Oryza sativa</i> LINNE)	・標準和名: イネ (別名: オカボ、リクトウ) モチイネ 等	・ <i>Oryza sativa</i> L. 等	・標準和名。学名・範囲が異なる ・リストに学名の記載なし

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
			たものである。主成分はイソシトルヘキサリン酸マグネシウムである。	・イネ科トウモロコシ( <i>Zea mays</i> LINNE)	・標準和名:トウモロコシ(別名:ー)フイットウモロコシ等	・ <i>Zea mays</i> L. 等	・標準和名。学名・範囲が異なる ・リストに学名の記載なし
26300	フェリチン	名簿	—	—	—	—	・基原の記載なし
26300	フェリチン	リスト	ウン科ウシ( <i>Bos taurus</i> LINNE)の脾臓より、熱湯水で抽出し、塩析法で分離し、膜ろ過により得られたものである。成分はフェリチンである。	・ウン科ウシ( <i>Bos taurus</i> LINNE)	・標準和名:ウシ ・別名:ー	・ <i>Bos taurus</i> L.	・特に問題なし
26600	ブタン	名簿	—	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
26600	ブタン	リスト	石油若しくは天然ガス成分中、n-ブタンの沸点付近の留分である。	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
27500	プロパン	名簿	—	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
27500	プロパン	リスト	石油若しくは天然ガス成分中、n-プロパンの沸点付近の留分である。	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
29700	ヘプタン	名簿	—	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
29700	ヘプタン	リスト	石油成分中、n-ヘプタンの沸点付近の留分である。	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
30200	ヘリウム	名簿	—	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
30200	ヘリウム	リスト	<sup>2</sup> He	—	—	—	・生物由来ではなく対象外
31801	貝殻未焼成カルシウム	名簿	貝殻、真珠の真珠層、造礁サンゴ、骨又は卵殻を乾燥して得られた、カルシウム塩を主成分とするものをいう。	—	—	—	—
31801	貝殻未焼成カルシウム	リスト	貝殻を、殺菌、乾燥し、粉末にして得られたものである。主成分は炭酸カルシウムである。	—	—	—	—
31802	骨未焼成カルシウム	名簿	貝殻、真珠の真珠層、造礁サンゴ、骨又は卵殻を乾燥して得られた、カルシウム塩を主成分とするものをいう。	—	—	—	—
31802	骨未焼成カルシウム	リスト	動物又は魚骨を、殺菌、乾燥し、粉末にして得られたものである。主成分はリン酸カルシウムである。	—	—	—	—
31803	真珠層未焼成カルシウム	名簿	貝殻、真珠の真珠層、造礁サンゴ、骨又は卵殻を乾燥して得られた、カルシウム塩を主成分とするものをいう。	—	—	—	—
31803	真珠層未焼成カルシウム	リスト	ウグイスガイ科アコヤガイ( <i>Pinctada fucata</i> )から得られる真珠の核を除いた真珠層を、殺菌、乾燥し、粉末にして得られたものである。主成分は炭酸カルシウムである。	ウグイスガイ科アコヤガイ( <i>Pinctada fucata</i> )	標準和名:アコヤガイ 別名:ベニコチョウガイ (出典:微小貝データベース <a href="https://bigai.world.coocan.jp/pic_book_data02/pearl.html">https://bigai.world.coocan.jp/pic_book_data02/pearl.html</a> )	Pinctada fucata martenisii	・“martensii”が付かないかが不明。 WikipediaではP. fucataが種:ベニコチョウガイ、P. f. martenisiiが亜種:アコヤガイとなっている。 ( <a href="https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%82%B3%E3%83%A4%E3%82%AC%E3%82%A4">https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A2%E3%82%B3%E3%83%A4%E3%82%AC%E3%82%A4</a> )

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
31804	卵殻未焼成カルシウム	名簿	貝殻、真珠の真珠層、造礁サンゴ、骨又は卵殻を乾燥して得られた、カルシウム塩を主成分とするものをいう。	—	—	—	—
31804	卵殻未焼成カルシウム	リスト	卵殻を、殺菌、乾燥し、粉末にして得られたものである。主成分は炭酸カルシウムである。	—	—	—	—
32700	メバロン酸	名簿	—	—	—	—	—
32700	メバロン酸	リスト	酵母 (Saccharomyces fibuligera) によるコーンスチラーリカー又はカゼン由来のペプトンを主原料とする発酵培養液より、有機溶剤で抽出して得られたものである。成分はメバロン酸である。	酵母 (Saccharomyces fibuligera)	標準和名: — ((Saccharomyces fibuligera) に該当する和名)	Saccharomyces fibuligera Klocker	学名に“L (Lindner) Klocker”が付く。
33100	木材チップ	名簿	(ハンハミ又はブナの幹枝を粉碎して得られたものをいう。)	ハンハミ、ブナ	・標準和名: ハンハミ セイヨウハンハミ 等 ・標準和名: ブナ ヨーロッパブナ 等 ・ブナ属: ブナ ヨーロッパブナ 等	—	・ハンハミの一般名、標準和名の範囲がそれぞれ異なる。 ・ブナの一般名、属名、標準和名、学名の範囲がそれぞれ異なる。
33100	木材チップ	リスト	カバノキ科ハンハミ (Corylus heterophylla FISCHER var. thunbergii BLUME) 又はブナ科ブナ (Fagus crenata BLUME) の幹枝を熱水殺菌したものを、粉碎して得られたものである。	ハンハミ (Corylus heterophylla FISCHER var. thunbergii BLUME) ブナ (Fagus crenata BLUME)	標準和名: ハンハミ 標準和名: ブナ 別名: シロブナ、ソバグリ、コハブナ、オオハブナ ブナ属: ブナ ヨーロッパブナ 等	・ハンハミ: Corylus heterophylla Fisch. ex Besser var. thunbergii Blume 等 ブナ: Fagus crenata Blume 等	・ハンハミの一般名、標準和名、学名の範囲がそれぞれ異なる。 ・ブナの一般名、属名、標準和名、学名の範囲がそれぞれ異なる。
33200	木炭	名簿	竹材又は木材を炭化して得られたものをいう。	竹、木	—	—	名簿では和名と学名の記載がないが、取載リストには指定されている。
33200	木炭	リスト	イネ科マダケ (Phyllostachys bambusoides SIEB. et ZUCC.) 若しくはイネ科モウソウチク (Phyllostachys heterocycla MIF.) の茎又はカバノキ科シラカバ (Betula platyphylla SUKAT. var. japonica HARA)、チヨウセンマツ (Pinus koraiensis SIEB. et ZUCC.)、ブナ科ウハメガシ (Quercus phylliraeoides) 等の幹枝又は種子を、炭化して得られたものである。	イネ科マダケ (Phyllostachys bambusoides SIEB. et ZUCC.) イネ科モウソウチク (Phyllostachys heterocycla MIF.) カバノキ科シラカバ (Betula platyphylla SUKAT. var. japonica HARA) チヨウセンマツ (Pinus koraiensis SIEB. et ZUCC.) ブナ科ウハメガシ (Quercus phylliraeoides) 等	マダケ: Phyllostachys reticulata (Rupr.) K. Koch モウソウチク標準学名: Phyllostachys edulis (Carrière) Houz. シラカバの標準学名: Betula platyphylla Sukacev チヨウセンマツの標準学名: Pinus koraiensis Siebold et Zucc. ウハメガシ標準学名: Quercus phylliraeoides A. Gray 等	・マダケの標準学名が異なる。 ・シラカバの標準和名が異なる。 ・チヨウセンマツの標準和名が異なる。	
33400	木灰	名簿	竹材又は木材を灰化して得られたものをいう。	—	—	—	—
33400	木灰	リスト	ブナ科ブナ (Fagus crenata BLUME) 等の幹枝を、灰化して得られたものである。	ブナ (Fagus crenata BLUME) 等	・Fagus crenata BLUMEの標準和名: ブナ 別名: シロブナ、ソバグリ、コハブナ、オオハブナ 等の標準和名: 不明	・ (シロブナ) の標準学名: Fagus crenata Blume ・他のブナの標準学名: 不明 ・等の標準学名: 不明	・Fagus crenata BLUMEは、日本原産のシロブナの学名であり、[い]ゆゆる『ブナ』と『ブナ (標準和名)』及び[び]つ範囲が大きくなる。 ・ブナ (Fagus crenata BLUME) は記載ミスと思われる。
33500	木灰抽出物	名簿	木灰(前号の木灰をいう。)から抽出して得られたものをいう。	—	—	—	—

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
33500	木灰抽出物	リスト	ブナ科ブナ (Fagus crenata BLUME)、クスノキ科クスノキ (Cinnamomum Camphora SIEB.) 等の幹枝を灰化して得られた灰化物を、精製して得られたものである。	ブナ (Fagus crenata BLUME) クスノキ科クスノキ (Cinnamomum Camphora SIEB.) 等	ブナ 別名: シロブナ、ソバグリ、コハブナ、オオハブナ ・Fagus crenata BLUMEの標準和名: ブナ ・Cinnamomum Camphora SIEB.の標準和名: クスノキ 別名: クス、ナンジャモンジャ、樟 等の標準和名: 不明	・ブナ: Fagus crenata Blume ・クスノキ: Cinnamomum camphora (L.) JPresl ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. nominale Hayata subvar. hosyo Hatus. ホウシヨウ ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. cyclophyllum Nakai マルノクスノキ ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. nominale Hayata クスノキダマシ	・Fagus crenata BLUMEは、日本産のシロブナの学名であり、『いわゆる『ブナ』と『ブナ (標準和名)』及び『ブナ (別名)』と異なる。 ・ブナ (Fagus crenata BLUME) は記載ミスと思われる。 ・クスノキは学名が異なる。以下の学名も含まれるか不明。 ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl f. linaloifera (Fujita) Sugim. ホウシヨウ ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. nominale Hayata subvar. hosyo Hatus. ホウシヨウ ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. cyclophyllum Nakai マルノクスノキ ・Cinnamomum camphora (L.) JPresl var. nominale Hayata クスノキダマシ
35300	リントーセルロース	名簿	ワタの単毛から得られた、セルロースを主成分とするものをいう	—	—	—	—
35300	リントーセルロース	リスト	アオイ科ワタ (Gossypium hirsutum LINNE) の葉の単毛を、精製して得られたものである。主成分はセルロースである。	ワタ (Gossypium hirsutum LINNE)	標準和名: キヌワタ 別名: リクチャム	Gossypium hirsutum L.	・和名が異なる。『ワタ』と『キヌワタ』、『ワタ』と『ワタ (Gossypium hirsutum LINNE)』で範囲が大きく異なる。
35600	ルテニウム	名簿	定義なし	—	—	—	—
35600	ルテニウム	リスト	98Ru, 98Ru, 99Ru, 100Ru, 101Ru, 102Ru, 104Ru	—	—	—	—
12201	香辛料抽出物 (アサノミ)	名簿	アサノミより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	アサノミ	・標準和名: アサ	—	—
12201	香辛料抽出物 (アサノミ)	リスト	アサノミより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	アサノミ	・標準和名: アサ	・Cannabis sativa L.	・リストに学名の記載がない。
12202	香辛料抽出物 (アサフェチダ)	名簿	アサフェチダより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	アサフェチダ	・標準和名: アギ	—	・標準和名が異なる。
12202	香辛料抽出物 (アサフェチダ)	リスト	アサフェチダより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	アサフェチダ ・実態: アサフェチダ (Ferula marthex BOISS又 は Ferula assa-foetida L)	・標準和名: アギ	・Ferula assa-foetida L. 又はその他の Ferula 属	・学名の記載がない。 ・標準和名が異なる。 ・アサフェチダの範囲及び学名が異なる。
12203	香辛料抽出物 (アジョワン)	名簿	アジョワンより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	アジョワン	—	—	・セリ科だが、該当する標準和名は見当たらず。
12203	香辛料抽出物 (アジョワン)	リスト	アジョワンより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	アジョワン ・実態: アジョワン (Trachyspermum ammi (L.) Sprague ex Turill)	—	・Trachyspermum ammi Sprague (= Ammi copticum Linne; Carum copticum (Linne) Bentham & Hooker f.) ・Carum roxburghianum Bentham et Hooker f. (= T. involucreatum (Roxburgh) Maire)	・セリ科だが、該当する標準和名は見当たらず。 ・学名の記載がない。 ・リストに学名が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12204	香辛料抽出物(アニス)	名簿	アニスより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・アニス	標準和名: アニス	—	
12204	香辛料抽出物(アニス)	リスト	アニスより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・アニス ・実態: アニス (Pimpinella anisum L.)	標準和名: アニス	・標準学名: Pimpinella anisum L.	・リストに学名の記載なし
12205	香辛料抽出物(アンゼリカ)	名簿	アンゼリカより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・アンゼリカ	・標準和名: アンゼリカ	—	
12205	香辛料抽出物(アンゼリカ)	リスト	アンゼリカより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・アンゼリカ ・実態: アンゼリカ (Archangelica officinalis (Moench) Hoffm.)	・標準和名: アンゼリカ	・標準学名: Archangelica officinalis (Moench) Hoffm.	・リストに学名の記載なし
12206	香辛料抽出物(ウイキョウ)	名簿	ウイキョウより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ウイキョウ	・標準和名: ウイキョウ イタリアウイキョウ ミヤマウイキョウ 等	—	・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12206	香辛料抽出物(ウイキョウ)	リスト	ウコンより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ウイキョウ ・実態: ウイキョウ (Foeniculum vulgare Mill.)	・標準和名: ウイキョウ イタリアウイキョウ ミヤマウイキョウ 等	Bunium bubocastanum L. アレチウイ キョウ 標準 Carum carvi L. ヒメウイキョウ 標準 Contoselinum tenuissimum (Nakai) Pimenov et Kljuykov ニオウウイキョウ 標準 Ligusticum tenuissimum (Nakai) Kitag. ニオウウイキョウ synonym Ferula communis L. オオウイキョウ 標 準 Foeniculum vulgare Mill. ウイキョウ 標 準 Foeniculum vulgare Mill. var. dulce (Mill) Thell. イタリアウイキョウ 標準 Tilingia tachiroei (Franch. et Sav.) Kitag. ミヤマウイキョウ 標準	・リストに学名の記載なし ・実態と和名・学名・範囲が異なる。
12207	香辛料抽出物(ウコン)	名簿	ウコンより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ウコン	・標準和名: ウコン	—	
12207	香辛料抽出物(ウコン)	リスト	ウイキョウより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ウコン ・実態: ウコン (Curcuma longa L.)	・標準和名: ウコン	・標準学名: Curcuma longa L.	・リストに学名の記載なし
12208	香辛料抽出物(オールスバイス)	名簿	オールスバイスより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・オールスバイス	・標準和名: オールスバイス	—	

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12208	香辛料抽出物(オールスハイス)	リスト	オールスハイスより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・オールスハイス ・実態: オールスハイス ( <i>Pimenta officinalis</i> LINDOR, Merr, <i>Myrtus pimenta</i> L. Merr又は <i>Pimenta dioica</i> Merr)	・標準和名: オールスハイス	・標準学名: <i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	・リストに学名の記載なし ・実態と学名・範囲が異なる。
12209	香辛料抽出物(オレガノ)	名簿	オレガノより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・オレガノ	・標準和名: ハナハッカ		・標準和名が異なる。
12209	香辛料抽出物(オレガノ)	リスト	オレガノより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・オレガノ ・実態: オレガノ ( <i>Origanum vulgare</i> L.) 又はその他の ( <i>Origanum</i> 属植物)	・標準和名: ハナハッカ	・標準学名: <i>Origanum vulgare</i> L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・実態と範囲が異なる。
12210	香辛料抽出物(オレンジピール)	名簿	オレンジピールより抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・オレンジ	・ネーブルオレンジ ・キンクネンボ ・ザボン ・キンカン ・ボンカン 等		・標準和名が異なる。
12210	香辛料抽出物(オレンジピール)	リスト	オレンジピールより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・オレンジ ・実態: オレンジ ( <i>Citrus sinensis</i> OSBECK、 <i>Citrus sinensis</i> OSBECK、 <i>Citrus reticulata</i> BLANCO)、 <i>Citrus japonica</i> Thunb、 <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck又は <i>Citrus reticulata</i> Blanco 等)	・ネーブルオレンジ ・キンクネンボ ・ザボン ・キンカン ・ボンカン 等	・ <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck var. <i>brasiliensis</i> Tanaka ・ <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck ・ <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr ・ <i>Citrus japonica</i> Thunb ・ ( <i>Citrus reticulata</i> Blanco 等	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・実態と範囲が一致しない。
12211	香辛料抽出物(カンショウ)	名簿	カンショウから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・カンショウ	・標準和名: カホクザンショウ	—	・標準和名が異なる。
12211	香辛料抽出物(カンショウ)	リスト	カンショウより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・カンショウ 【注解書: 基原物質】ミカン科の ( <i>Xanthoxylum piperitum</i> L.) の果実 (乾燥果)	・標準和名: カホクザンショウ	・標準学名: <i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・注解書と学名が異なる。
12212	香辛料抽出物(カッサア)	名簿	カッサアから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・カッサア	・標準和名: トンキンニツケイ	—	・標準和名が異なる。
12212	香辛料抽出物(カッサア)	リスト	カッサアより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。 【注解書: 基原物質】クスノキ科のケイ ( <i>Cinnamomum cassia</i> NEES ex BLUME) の樹皮、根茎、葉)	・カッサア 【注解書: 基原物質】クスノキ科のケイ ( <i>Cinnamomum cassia</i> NEES ex BLUME)	・標準和名: トンキンニツケイ 【Cinnamomum cassia (L.) D.Don】	・標準学名: <i>Cinnamomum cassia</i> (L.) D.Don	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・注解書と和名・学名が異なる。
12213	香辛料抽出物(カモミール)	名簿	カモミールから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・カモミール	・標準和名: ローマカミツレ ( <i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All) シノニム「 <i>Anthemis nobilis</i> L) ・標準和名: カミツレ ( <i>Matricaria chamomilla</i> L) 別名: カミツレ) ※カモミール、ドイツカモミールでは確認できず	—	・標準和名が異なる。範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12213	香辛料抽出物(カモミール)	リスト	カモミールより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・カモミール 〔注解書：基原物質〕キク科のカモミール ( <i>Anthemis nobilis</i> L. -ローマンカモミール、 <i>Matricaria chamomilla</i> L. var. <i>recutita</i> L. -ドイツカモミール)では確認できず	・標準和名：ローマカミツレ( <i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All) シノニム〔 <i>Anthemis nobilis</i> L.) ・標準和名：カミツレ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.) 別名：カミツレ〕※カモミール、ドイツカモミールでは確認できず	〔 <i>Anthemis nobilis</i> L.) 〔 <i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All〕 〔 <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・注解書と和名・学名が異なる。
12214	香辛料抽出物(カラシナ)	名簿	カラシナから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ただし、第64号のカラシ抽出物を除く。	・カラシナ マスタード Mustard	・標準和名：クロガラシ( <i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch) 別名：キクハバガラシ ・標準和名：シロガラシ( <i>Sinapis alba</i> L.) 別名：キクハバガラシ シノニム：Brassica hirta Moench シノニム：Brassica alba (L.) Rabenth. ・標準和名：カラシナ( <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.) 別名：セイヨウカラシナ ※オウカラシでは確認できず	・ <i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch ・ <i>Sinapis alba</i> L. ・ <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・注解書と和名・学名・範囲が異なる。
12215	香辛料抽出物(カルダモン)	名簿	カルダモンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・カルダモン	・標準和名：確認できず。	—	・標準和名：確認できず。
12215	香辛料抽出物(カルダモン)	リスト	カルダモンより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・カルダモン 〔注解書：シヨウガ科カルダモン( <i>Elettaria cardamomum</i> MATON var. <i>major</i> THAWAIFES -セイロンタイプ、 <i>Ecardamomum</i> MATON var. <i>miniscula</i> BURKHILL -マラバルおよびマインールタイプ)	・標準和名：確認できず。 ・標準学名：確認できず。	—	・標準和名：確認できず。 ・標準学名：確認できず。 ・リストに学名の記載なし
12216	香辛料抽出物(カレリーフ)	名簿	カレリーフから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・カレリーフ	・標準和名：オオバケツキツツ( <i>Bergera koenigii</i> (L.) Spreng. 別名：カレリーフ、ナンヨウザンショウ	・標準和名：Bergera koenigii L.	・標準和名が異なる。
12216	香辛料抽出物(カレリーフ)	リスト	カレリーフより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・カレリーフ 〔注解書：基原物質〕ミカン科のナンヨウザンショウ( <i>Chalcas koenigii</i> または <i>Murraya koenigii</i> SPRENG.)	・標準和名：オオバケツキツツ( <i>Bergera koenigii</i> (L.) Spreng. 別名：カレリーフ、ナンヨウザンショウ ※ナンヨウザンショウでは確認できず ※〔 <i>Chalcas koenigii</i> 〕では確認できず	・標準学名：Bergera koenigii L.	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・注解書と和名・学名・範囲が異なる。



整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12217	香辛料抽出物(カンゾウ)	名簿	カンゾウから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ただし、第76号のカンゾウ抽出物、第78号のカンゾウ油性抽出物を除く。	・カンゾウ	標準和名：カンゾウ(Glycyrrhiza glabra L.) ウラルカンゾウ(Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC) イヌカンゾウ(Glycyrrhiza pallidiflora Maxim) 等	標準学名：カンゾウ(Glycyrrhiza glabra L.) ウラルカンゾウ(Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC) イヌカンゾウ(Glycyrrhiza pallidiflora Maxim) 等	・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12218	香辛料抽出物(カンゾウ)	リスト	カンゾウより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・カンゾウ ・【注】基原：基原物質】マメ科のカンゾウ(Glycyrrhiza glabra L. var uralensis FISCH.)	標準和名：カンゾウ(Glycyrrhiza glabra L.) ウラルカンゾウ(Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC) イヌカンゾウ(Glycyrrhiza pallidiflora Maxim) 等	標準学名：カンゾウ(Glycyrrhiza glabra L.) ウラルカンゾウ(Glycyrrhiza uralensis Fisch. ex DC) イヌカンゾウ(Glycyrrhiza pallidiflora Maxim) 等	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載なし ・一般名、注、解書、標準和名、標準学名で範囲が異なる。
12219	香辛料抽出物(クチナシ)	名簿	クチナシから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・クチナシ	標準和名：クチナシ	—	—
12220	香辛料抽出物(クミン)	名簿	クミンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・クミン	標準和名：クミン	—	—
12221	香辛料抽出物(クレンソウ)	名簿	クレンソウから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・クレンソウ ・実態：セリ科のクレンソウ(Gardenia jasminoides ELLISまたはG. augusta MERR. var. glandiflora HORT.)	標準和名：クチナシ	・Gardenia jasminoides Ellis ・Gardenia augusta Merr. var. grandiflora (Lour.) Sasaki	・実態と学名の範囲が異なる。
12222	香辛料抽出物(クローブ)	名簿	クローブから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・クローブ	標準和名：オランダダガラシ	—	・標準和名が異なる。
12223	香辛料抽出物(クローブ)	リスト	クローブより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・クローブ ・実態：セリ科のオランダダガラシ(Nasturtium officinale RBR.)	標準和名：オランダダガラシ	Nasturtium officinale R.Br.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12224	香辛料抽出物(クローブ)	リスト	クローブより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・クローブ ・実態：フトモモ科のクローブ(Eugenia caryophyllata THUNBERG、またはSyzgium aromaticum MERR. et RERRY)	標準和名：クローブ ・別名：クローブ	—	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12223	香辛料抽出物(ケンノミ)	名簿	ケンノミから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ケン	・標準和名:ケン	—	・標準和名が異なる。
12223	香辛料抽出物(ケンノミ)	リスト	ケンノミより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ケン ・実態:ケン科のケンの(Papaver somniferum L.)	・標準和名:ケン	Papaver somniferum L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12224	香辛料抽出物(ケーパー)	名簿	ケーパーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ケーパー	・標準和名:フウチヨウボク	—	・標準和名が異なる。
12224	香辛料抽出物(ケーパー)	リスト	ケーパーより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ケーパー ・実態:フウチヨウボク科のフウチヨウボク(Capparis spinosa L.)	・標準和名:フウチヨウボク ・標準和名(Capparis spinosa L.):トゲフウチヨウボク	・Capparis micraeantha var. henryi (Matsum.) Jacobs ・Capparis spinosa L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・和名・学名の範囲が異なる。
12225	香辛料抽出物(コンヨウ)	名簿	コンヨウから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・コンヨウ	標準和名:コンヨウ属 コンヨウ インドナガゴシヨウ オキナフナスゴシヨウ ヒメゴシヨウ 等	—	・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12225	香辛料抽出物(コンヨウ)	リスト	コンヨウより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・コンヨウ ・実態:コンヨウ科のコンヨウ(Piper nigrum L.、Piper longum L.、Piper officinarum D.C.)	標準和名:コンヨウ属 コンヨウ インドナガゴシヨウ オキナフナスゴシヨウ ヒメゴシヨウ 等	Piper nigrum L. コンヨウ 標準 Piper longum L. インドナガゴシヨウ 標準 Piperomia okinawensis T.Yamaz. オキナフナスゴシヨウ 標準 Piperomia tetraphylla (G.Forst.) Hook. et Arn. ヒメゴシヨウ 標準 等	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・和名・学名の範囲が異なる。
12226	香辛料抽出物(ゴマ)	名簿	ゴマから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ゴマ	ゴマ	—	—
12226	香辛料抽出物(ゴマ)	リスト	ゴマより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ゴマ ・実態:ゴマ科のゴマ(Sesamum indicum L.)	ゴマ	・Sesamum indicum L.	・リストに学名の記載がない。
12227	香辛料抽出物(コリアンダ)	名簿	コリアンダから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・コリアンダ	コアントロ	—	・標準和名が異なる。
12227	香辛料抽出物(コリアンダ)	リスト	コリアンダより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・コリアンダ ・実態:セリ科のコリアンダ(Coriandrum sativum L.)	コアントロ	コアントロ・Coriandrum sativum L.)	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12228	香辛料抽出物(サツサfras)	名簿	サツサfrasから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・サツサfras	サツサfras タイワンサツサfras	—	・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12228	香辛料抽出物(サツサfras)	リスト	サツサfrasより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・サツサfras ・実態:クスノキ科のサツサfras(Sassafras verifolium NEES, 又は Sassafras albidum NEES)	サツサfras タイワンサツサfras	Sassafras officinale (L.) Nees et Th. Nees サツサfras 標準 Sassafras randaiense (Hayata) Rehder タイワンサツサfras 標準	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・学名の範囲が異なる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12229	香辛料抽出物(サフラン)	名簿	サフランから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・サフラン	サフラン属 サフラン ハナサフラン イヌサフラン 等		・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12229	香辛料抽出物(サフラン)	リスト	サフランより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・サフラン ・実態:アヤメ科のサフラン( <i>Crocus sativus</i> L.)	サフラン属 サフラン ハナサフラン イヌサフラン 等	<i>Crocus sativus</i> L. サフラン 標準 <i>Crocus vernus</i> (L.) Hill ハナサフラン 標準 <i>Colchicum autumnale</i> L. イヌサフラン 標準 等	・標準和名が異なる。範囲が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・学名の範囲が異なる。
12230	香辛料抽出物(サボリー)	名簿	サボリーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・サボリー	キダチハッカ属? キダチハッカ?		・標準和名の確認ができない。
12230	香辛料抽出物(サボリー)	リスト	サボリーより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・サボリー ・実態:シソ科のセイボリー( <i>Satureia hortensis</i> L., <i>Satureia montana</i> L.)	キダチハッカ属? キダチハッカ?	・ <i>Satureia hortensis</i> L. ? ・ <i>Satureia montana</i> L. ? ・ <i>Satureia viminea</i> ?	・リストに学名の記載がない。 ・標準和名・学名の確認ができない。
12231	香辛料抽出物(サルビア)	名簿	サルビアから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・サルビア	セージ ペニバナサルビア ケンヨウサルビア 等		・世界的に有名な <i>S. lavandulaefolia</i> V AHL(スハニツシュ セージ)及び、 <i>S. trilobora</i> L.(グリーンケセージ)の標準和名・学名が記載されていない。 ・標準和名が異なる。範囲が異なる。
12231	香辛料抽出物(サルビア)	リスト	サルビアより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・サルビア ・実態:シソ科のサルビア( <i>Salvia officinalis</i> L., <i>S. lavandulaefolia</i> V AHL, <i>S. trilobora</i> L.)	セージ ペニバナサルビア ケンヨウサルビア 等	<i>Salvia coccinea</i> Buch'hoz ex Etling. ペニバナサルビア 標準 <i>Salvia farinacea</i> Benth. ケンヨウサルビア 標準 <i>Salvia officinalis</i> L. セージ 標準 <i>Salvia patens</i> Cav. ソライロサルビア 標準 <i>Salvia sclarea</i> L. オニサルビア 標準 <i>Salvia splendens</i> Sellow ex Roem. et Schult. ヒコロモソウ 標準 <i>Salvia viridis</i> L. ムラサキサルビア 標準	・世界的に有名な <i>S. lavandulaefolia</i> V AHL(スハニツシュ セージ)及び、 <i>S. trilobora</i> L.(グリーンケセージ)の標準和名・学名が記載されていない。 ・リストに学名の記載がない。 ・和名・学名が異なる。和名・学名の範囲が異なる。
12232	香辛料抽出物(サンショウ)	名簿	サンショウから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・サンショウ	・標準和名:サンショウ ・別名:アツカワサンショウ、イボサンショウ	【Y-list】 ・サンショウ(標準) ・ <i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) D. C.	—
12232	香辛料抽出物(サンショウ)	リスト	サンショウより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・サンショウ ・実態:ミカン科サンショウ(・ <i>Zanthoxylum piperitum</i> D. C.)	・標準和名:サンショウ ・別名:アツカワサンショウ、イボサンショウ	【Y-list】 ・Rutaceae(ミカン科) ・サンショウ(標準) ・ <i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) D. C.	・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12233	香辛料抽出物(シソ)	名簿	シソから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう	・シソ	・標準和名: アカジソ ・別名: チリメンジソ 等	【Y-list】 ・アカジソ(標準) ・ <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Benth.) WDeane f. <i>purpurea</i> (Makino) Makino チリメンアオジソ(標準) ・ <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Benth.) WDeane 'virid-crispa' 等	・標準和名が異なる。 ・和名の範囲が異なる。
12233	香辛料抽出物(シソ)	リスト	シソより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・シソ ・実態: アカジソ( <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> )、アオジソ( <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Benth.) WDeane) 等	・標準和名: チリメンジソ(別名: - ) アカジソ(別名: - ) 等	【Y-list】 アカジソ(標準) ・ <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Benth.) WDeane f. <i>purpurea</i> (Makino) Makino チリメンアオジソ(標準) ・ <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton var. <i>crispa</i> (Benth.) WDeane 'virid-crispa' 等	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・和名・学名・シソ属の範囲が異なる。 ・学名全部の確認ができない。
12234	香辛料抽出物(シナモン)	名簿	シナモンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・シナモン	・標準和名: セイロンニッケイ ・別名: シナモン	【Y-list】 ・Lauraceae (クスノキ科) セイロンニッケイ(標準) ・ <i>Cinnamomum verum</i> J.Presl ・ <i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume はシニム ニッケイ(標準) ・ <i>Cinnamomum sieboldii</i> Meisn.	-
12234	香辛料抽出物(シナモン)	リスト	シナモンより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・シナモン	・標準和名: セイロンニッケイ ・別名: シナモン	【Y-list】 ・Lauraceae (クスノキ科) セイロンニッケイ(標準) ・ <i>Cinnamomum verum</i> J.Presl ・ <i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume はシニム ニッケイ(標準) ・ <i>Cinnamomum sieboldii</i> Meisn.	・標準和名が異なる
12235	香辛料抽出物(シヤロット)	名簿	シヤロットから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・シヤロット	・標準和名: シヤロット ・別名: エシヤロット、コモチタマナギ	【Y-list】 シヤロット(標準)	-
12235	香辛料抽出物(シヤロット)	リスト	シヤロットより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・シヤロット ・実態: エリ科シヤロット( <i>Allium ascalonicum</i> L.)	・標準和名: シヤロット ・別名: エシヤロット、コモチタマナギ	【Y-list】 ・シヤロット(標準) ・ <i>Allium cepa</i> L. var. <i>aggregatum</i> GDon ・ <i>Allium ascalonicum</i> L. はシニム	・学名が異なる。
12236	香辛料抽出物(ジュニパーベリー)	名簿	ジュニパーベリーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ジュニパーベリー	・標準和名: セイヨウネズ ・別名: ヨウジュネズ、セイヨウビヤクシン	【Y-list】 ・セイヨウネズ(標準) ・ <i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i>	・標準和名が異なる。
12236	香辛料抽出物(ジュニパーベリー)	リスト	ジュニパーベリーより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ジュニパーベリー ・実態: ヒノキ科セイヨウネズ(= <i>Juniperus communis</i> L.)	・標準和名: セイヨウネズ ・別名: ヨウジュネズ、セイヨウビヤクシン	【Y-list】 セイヨウネズ(標準) ・ <i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i>	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12237	香辛料抽出物(シヨウガ)	名簿	シヨウガから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・シヨウガ	・標準和名:シヨウガ ・別名:—	【Y-list】 シヨウガ(標準) ・ <i>Zingiber officinale</i> (Willd.) Roscoe	—
12237	香辛料抽出物(シヨウガ)	リスト	シヨウガより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・シヨウガ ・実態:シヨウガ科シヨウガ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	・標準和名:シヨウガ ・別名:—	【Y-list】 シヨウガ(標準) ・ <i>Zingiber officinale</i> (Willd.) Roscoe	・リストに学名の記載がない。
12238	香辛料抽出物(スターアニス)	名簿	スターアニスから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・スターアニス	・標準和名:トウシキミ ・別名:ダイウイキョウ	【Y-list】 トウシキミ(標準) ・ <i>Illicium verum</i> Hook. f.	・標準和名が異なる。
12238	香辛料抽出物(スターアニス)	リスト	スターアニスより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・スターアニス ・実態:ダイウイキョウ( <i>Illicium verum</i> Hook.)	・標準和名:トウシキミ ・別名:ダイウイキョウ	【Y-list】 トウシキミ(標準) ・ <i>Illicium verum</i> Hook. f.	・標準和名が異なる。実態とも異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12239	香辛料抽出物(スベアミン)	名簿	スベアミンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・スベアミン	・標準和名:ミドリハッカ ・別名:—	・標準和名が異なる。	
12239	香辛料抽出物(スベアミン)	リスト	スベアミンより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・スベアミン ・実態:シソ科スベアミン( <i>Mentha spicata</i> L. 又は <i>Mentha cardica</i> Gerard ex Baker)	・標準和名:ミドリハッカ ・別名:—	【Y-list】 <i>Mentha spicata</i> L. <i>Mentha spicata</i> L. var. <i>viridis</i> L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12240	香辛料抽出物(セイヨウワサビ)	名簿	セイヨウワサビから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・セイヨウワサビ	・標準和名:セイヨウワサビ ・別名:—		
12240	香辛料抽出物(セイヨウワサビ)	リスト	セイヨウワサビより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・セイヨウワサビ ・実態:アブラナ科セイヨウワサビ( <i>Armoracia rusticana</i> Gaertn. s.)	・標準和名:セイヨウワサビ ・別名:—	【Y-list】 <i>Armoracia rusticana</i> P. Gaert. <i>B. Mey. Et. Scherb.</i>	・リストに学名の記載がない。
12241	香辛料抽出物(セロリー)	名簿	セロリーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・セロリー	・標準和名:セロリ ・広義:セロリ		・標準和名が異なる。
12241	香辛料抽出物(セロリー)	リスト	セロリーより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・セロリー ・実態:セリ科セイヨウワサビ( <i>pium graveolens</i> L.)	・標準和名:セロリ ・広義:セロリ	【Y-list】 <i>Apium graveolens</i> L. <i>Apium graveolens</i> var. <i>Dice</i> (Mill.) DC.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。 ・学名が異なる。
12242	香辛料抽出物(ソーレル)	名簿	ソーレルから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ソーレル	・標準和名:スイバ ・別名:—		・標準和名が異なる。
12242	香辛料抽出物(ソーレル)	リスト	ソーレルより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ソーレル ・実態:タネ科スイバ( <i>Rumex acetosa</i> L.)	・標準和名:スイバ ・別名:—	<i>Rumex acetosa</i> L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12243	香辛料抽出物(タイム)	名簿	タイムから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・タイム	・標準和名:タチジャコウソウ ・別名:—		・標準和名が異なる。
12243	香辛料抽出物(タイム)	リスト	タイムより水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・タイム ・実態:シソ科タチジャコウソウ( <i>Thymus vulgaris</i> L.、 <i>Thymus vulgaris</i> var. <i>capitatus</i> Willk. & Lane、 <i>Thymus zygis</i> L.)	・標準和名:タチジャコウソウ ・別名:—	【Y-list】 <i>Thymus vulgaris</i> L. <i>Thymus vulgaris</i> var. <i>capitatus</i> Willk. & Lane <i>Thymus serpyllum</i> L. <i>Thymus zygis</i> L.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義／基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12244	香辛料抽出物(タマネギ)	名簿	タマネギから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・タマネギ	・標準和名：タマネギ ・別名：-		
12244	香辛料抽出物(タマネギ)	リスト	タマネギより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・タマネギ ・実態：ユリ科料タマネギ ( <i>Allium cepa</i> L.)	・標準和名：タマネギ ・別名：-	【Y-list】 <i>Amaryllidaceae</i> (ヒガンバナ科) <i>Allium cepa</i> L.	・科名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12245	香辛料抽出物(タマリンド)	名簿	タマリンドから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・タマリンド	・標準和名：タマリンド ・別名：-		
12245	香辛料抽出物(タマリンド)	リスト	タマリンドより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・タマリンド ・実態：マメ科タマリンド ( <i>Tamarindus indica</i> L.)	・標準和名：タマリンド ・別名：-	【Y-list】 <i>Tamarindus indica</i> L.	・リストに学名の記載がない。
12246	香辛料抽出物(タラゴン)	名簿	タラゴンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・タラゴン	・標準和名：タラゴン 別名：エストラゴン		
12246	香辛料抽出物(タラゴン)	リスト	タラゴンより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・タラゴン ・実態：キク科のタラゴン ( <i>Artemisia dracunculoides</i> PURSH-ロシア種)	・標準和名：タラゴン 別名：エストラゴン	<i>Artemisia dracunculoides</i> L.	・リストに学名の記載がない。
12247	香辛料抽出物(チャイブ)	名簿	チャイブから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・チャイブ			・チャイブの標準和名が確認できない。 ・ <i>Allium schoenoprasum</i> L.の標準和名が確認できない。
12247	香辛料抽出物(チャイブ)	リスト	チャイブより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・チャイブ ・実態：ユリ科のチャイブ ( <i>Allium schoenoprasum</i> L.)			・リストに学名の記載がない。 ・学名が異なる。
12248	香辛料抽出物(ディール)	名簿	ディールから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ディール	・標準和名：ディール		
12248	香辛料抽出物(ディール)	リスト	ディールより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ディール ・実態：セリ科ディール ( <i>Anethum graveolens</i> L.)	・標準和名：ディール	<i>Anethum graveolens</i> L.	・リストに学名の記載がない。
12249	香辛料抽出物(トウガラシ)	名簿	トウガラシから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・トウガラシ	・標準和名：トウガラシ ピーマン 等		・標準和名の範囲が異なる
12249	香辛料抽出物(トウガラシ)	リスト	トウガラシより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・トウガラシ ・実態：ナス科トウガラシ ( <i>Capsicum frutescens</i> L.)又は <i>C. annuum</i> L.)	・標準和名：トウガラシ ピーマン 等	<i>Capsicum annuum</i> L. (Accepted name) のシノニムとして <i>Capsicum frutescens</i> L. が記載されている。	・リストに学名の記載がない。 ・標準和名、学名の範囲が異なる。
12250	香辛料抽出物(ナツメグ)	名簿	ナツメグから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ナツメグ	・標準和名：ニクズク		・標準和名が異なる。
12250	香辛料抽出物(ナツメグ)	リスト	ナツメグより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ナツメグ ・実態：ニクズク科ナツメグ ( <i>Myristica fragrans</i> Houtt.)	・標準和名：ニクズク	<i>Myristica fragrans</i> Houtt.	・標準和名が異なる。 ・リストに学名の記載がない。
12251	香辛料抽出物(ニガヨモギ)	名簿	ニガヨモギから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ニガヨモギ	・標準和名：ニガヨモギ		
12251	香辛料抽出物(ニガヨモギ)	リスト	ニガヨモギより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ニガヨモギ ・実態：キンポウゲ科のニジェラ ( <i>Nigella arvensis</i> L.)	・標準和名：ニガヨモギ	<i>Artemisia absinthium</i> L.	・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義／基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12252	香辛料抽出物(ニジェラ)	名簿	ニジェラから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	・ニジェラ	・標準和名: ニジェラ		
12252	香辛料抽出物(ニジェラ)	リスト	ニジェラより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ニジェラ ・実態: キンボウガ科のニジェラ(スモールフェンネル)( <i>Nigella sativa</i> L.)	・標準和名: ニジェラ	<i>Nigella sativa</i> L.	・リストに学名の記載がない。
12253	香辛料抽出物(ニンジン)	名簿	ニンジンより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ニンジン	・標準和名: ニンジン		
12253	香辛料抽出物(ニンジン)	リスト	ニンジンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ニンジン ・実態: ニンジン( <i>Daucus carota</i> L.)	・標準和名: ニンジン	<i>Daucus sativus</i> Roehl.(Accepted name) 別名: <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>sativus</i> (Hofm.) Arcang.	・リストに学名の記載がない。
12254	香辛料抽出物(ニンニク)	名簿	ニンニクより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ニンニク	・標準和名: ニンニク オオニンニク セイヨウニンニク		・標準和名が異なる。
12254	香辛料抽出物(ニンニク)	リスト	ニンニクから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ニンニク ・実態: ニンニク( <i>Allium sativum</i> L.)-セイヨウニンニク <i>Allium sativum</i> L. forma <i>pekinense</i> MAKIKO-オオニンニク	・標準和名: ニンニク オオニンニク セイヨウニンニク	・学名: <i>Allium sativum</i> L. <i>Allium sativum</i> L. var. <i>pekinense</i> (Prokh.) F.Maek <i>Allium sativum</i> L. var. <i>sativum</i> 'Versicolor'	・リストに学名の記載がない。 ・標準和名・学名が異なる。
12255	香辛料抽出物(バジル)	名簿	バジルより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・バジル	・標準和名: ムボウキ	—	・標準和名が異なる。
12255	香辛料抽出物(バジル)	リスト	バジルから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・バジル ・実態: シソ科のスイートバジル( <i>Ocimum basilicum</i> L.)	・標準和名: ムボウキ	<i>Ocimum basilicum</i> L.	・リストに学名の記載がない。 ・標準和名が異なる。
12256	香辛料抽出物(パセリ)	名簿	パセリより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・パセリ	・標準和名: パセリ		
12256	香辛料抽出物(パセリ)	リスト	パセリから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・パセリ ・実態: セリ科パセリ( <i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)又は <i>Petroselinum crispum</i> NYM.)	・標準和名: ニセリ ・別名: オランダセリ	<i>Petroselinum crispum</i> NYM.	・リストに学名の記載がない。
12257	香辛料抽出物(ハッカ)	名簿	ハッカより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ハッカ	・標準和名: ハッカ		
12257	香辛料抽出物(ハッカ)	リスト	ハッカから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ハッカ ・実態: シソ科ハッカ( <i>Mentha arvensis</i> L. var. <i>piperascens</i> MAL.)	・標準和名: ハッカ	<i>Mentha canadensis</i> L. 別名: <i>Mentha arvensis</i> L. var. <i>piperascens</i> (Malinv. Ex Holines) H.Hara	・リストに学名の記載がない。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義／基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12258	香辛料抽出物(バニラ)	名簿	バブリカから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・バニラ	・標準和名：バニラ		
12258	香辛料抽出物(バニラ)	リスト	バニラより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・バニラ ・実態：ラン科のバニラ(Vanilla planifolia ANDREWS, Vanhiltense MOORE)	・標準和名：バニラ	Vanilla mexicana Mill. 別名：Vanilla planifolia Andrews	・リストに学名の記載がない。
12259	香辛料抽出物(バブリカ)	名簿	バブリカから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。				
12259	香辛料抽出物(バブリカ)	リスト	バブリカより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・バブリカ	・標準和名：トウガラシ		・標準和名が異なる。
12260	香辛料抽出物(ヒソップ)	名簿	ヒソップから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。				
12260	香辛料抽出物(ヒソップ)	リスト	ヒソップより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	ヤナギハッカ/シソ科のヒソップ(Hyssopus officinalis)	・標準和名：ヤナギハッカ ・別名：ヒソップ	・標準学名：Hyssopus officinalis L.	ヒソップは別名。ヤナギハッカが標準和名
12261	香辛料抽出物(フェネグリーク)	名簿	フェネグリークから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。				
12261	香辛料抽出物(フェネグリーク)	リスト	フェネグリークより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	コロハ/マメ科のフェネグリーク(Trigonella foeniculum)	・標準和名：コロハ ・別名：フェネグリーク	・標準学名：Trigonella foenum-graecum L.	フェネグリークは、フェネグリークの方が正しい。
12263	香辛料抽出物(ペパーミント)	名簿	ペパーミントから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。				
12263	香辛料抽出物(ペパーミント)	リスト	ペパーミントより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	シソ科のセイヨウハッカ/ (Mentha piperita Linn.)	・標準和名：セイヨウハッカ ・別名：ペパーミント	・標準学名：Mentha x piperita L.	・標準和名が異なる。 ・学名が異なる。
12264	香辛料抽出物(ホースミント)	名簿	ホースミントから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。				
12264	香辛料抽出物(ホースミント)	リスト	ホースミントより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	シソ科のヤマグルマハッカ(Monarda punctata)	Monarda punctata Linne ・標準和名：モンヨウヤグルマハッカ Monarda fistulosa Linne ・標準和名：ヤグルマハッカ	・標準学名：Monarda fistulosa L.	ヤマグルマハッカは、Ylistで検索できず
12265	香辛料抽出物(マジョラム)	名簿	マジョラムから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。				
12265	香辛料抽出物(マジョラム)	リスト	マジョラムより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	マヨラナ/シソ科のマヨラナ(Marjorana hortensis)	・標準和名：マジョラム	・標準学名：Origanum majorana L.	マヨラナは、Ylistで検索できず



整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義/基原・製法・本質	和名・一般名/学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12266	香辛料抽出物(ミョウガ)	名簿	ミョウガから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。	-	-	-	-
12267	香辛料抽出物(ミョウガ)	リスト	ミョウガより水、エタノール、二酸化炭素もしくは有機溶剤で抽出し得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	ミョウガ科のミョウガ(Zingiber mioga Roscoe)	・標準和名: ミョウガ	・標準学名: Zingiber mioga (Thunb.) Roscoe	
12267	香辛料抽出物(ラベンダー)	名簿	ラベンダーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ラベンダー	標準和名: ラベンダー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・別名: コモン・ラベンダー ・一般名: イングリッシュラベンダー	標準学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. ・別学名: <i>Lavandula officinalis</i> L., <i>L. spica</i> L., <i>L. vera</i>	
12267	香辛料抽出物(ラベンダー)	リスト	ラベンダーより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ラベンダー ( <i>Lavandula officinalis</i> Linne 又は <i>L.</i> )	標準和名: ラベンダー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・別名: コモン・ラベンダー ・一般名: イングリッシュラベンダー	標準学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. ・別学名: <i>Lavandula officinalis</i> L., <i>L. spica</i> L., <i>L. vera</i>	<i>L. officinalis</i> はシノニム (旧名?) <i>L. vera</i> DCはシノニム
12268	香辛料抽出物(リンデン)	名簿	リンデンから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・リンデン	標準和名: ラベンダー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・別名: コモン・ラベンダー ・一般名: イングリッシュラベンダー	標準学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. ・別学名: <i>Lavandula officinalis</i> L., <i>L. spica</i> L., <i>L. vera</i>	リンデンはY-リストに和名として掲載されていない。 種の異なるインドポダインジュと明確に区別するために本名称が正式名称として採用されたのではないかと考えられる。 よって、参考を示すような一般的にハーブとして流通しているリンデンをここに定めることは可能と考えられる。
12268	香辛料抽出物(リンデン)	リスト	リンデンより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・リンデン、ポダインジュ( <i>Tilia cordata</i> Mill または <i>T.</i> )	標準和名: ラベンダー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・別名: コモン・ラベンダー ・一般名: イングリッシュラベンダー	標準学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称: ラベンダー ・学名: <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. ・別学名: <i>Lavandula officinalis</i> L., <i>L. spica</i> L., <i>L. vera</i>	・ <i>Tilia vulgaris</i> L. var. <i>miqueliana</i> MAXIMは指定のWEB検索ではヒットしなかった。しかしながら、 <i>vulgaris</i> はラテン語で“common”を意味することから、元々のリンネによる命名が <i>Tilia vulgaris</i> L. (common Linden ⇒ 一般的なポダインジュ “byリンネ”) で、その一種という位置づけで西洋ポダインジュの命名が var. <i>miqueliana</i> MAXIMとされたものの、結局はポダインジュ等も含め完全に分離した名称となつて現在に至った可能性が有る。 ・リンデンはY-リストに和名として掲載されていない。それでも採用されたのは、種の異なるインドポダインジュとの混同を避けるためではないかと考えられる。よって、ここには、ポダインジュを標準名に持つ <i>Tilia miqueliana</i> Maxim. だけでなく、少なくとも <i>Tilia cordata</i> Mill. および <i>Tilia x vulgaris</i> は必要があり、一般的にハーブとして流通しているものは調査して取り入れることは可能と考えられる。

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12269	香辛料抽出物(レモングラス)	名簿	レモングラスから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	レモングラス	標準和名:レモングラス 別名:レモンガヤ、レモンウ	標準学名: <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称:レモングラス ・学名: <i>Cymbopogon citratus</i> STAFF var. <i>flexuosus</i> STAFF	
12270	香辛料抽出物(レモングラス)	リスト	レモングラスより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	レモングラス(Cymbopogon citratus STAFF, お)	Cymbopogon citratus STAFF 標準和名:レモングラス 別名:レモンガヤ、レモンウ Cymbopogon flexuosus STAFF	・ <i>Cymbopogon citratus</i> STAFF 標準学名: <i>Cymbopogon citratus</i> STAFF ・ <i>Cymbopogon flexuosus</i> STAFF Y-List にはなく、Tropicos があり、出典は 1906 年の文献、NCBI によると現在の学名は <i>Cymbopogon flexuosus</i> (Nees ex Steud.) Will Watson	アロマセラピー的には <i>C. citratus</i> STAFF は「真インド型」 <i>C. flexuosus</i> STAFF は「西インド型」との記載が見受けられる。香氣成分の構成が異なることと、いずれの学名も一般に認識されている模様
12271	香辛料抽出物(レモンバーム)	名簿	レモンバームから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	レモンバーム	標準和名:コウススイハツカ 別名:セイヨウヤマハツカ、レモンバーム、メリッサノウ、ハルム、バルサン	標準学名: <i>Melissa officinalis</i> L.	標準和名と異なるが、レモンバームあるいはメリッサの方が一般的
12272	香辛料抽出物(レモンバーム)	リスト	レモンバームより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	レモンバーム、西洋ヤマハツカ、メリッサ(Melissa)	標準和名:コウススイハツカ 別名:セイヨウヤマハツカ、レモンバーム、メリッサノウ、ハルム、バルサン	標準学名: <i>Melissa officinalis</i> L.	標準和名と異なるが、レモンバームあるいはメリッサの方が一般的
12271	香辛料抽出物(ローズ)	名簿	ローズから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	ローズ	標準和名:(おそらくは)バラ (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称:ローズ ・学名:キンミズヒキ(バラ)	<i>Rosaceae</i> もしくは <i>Rosa</i> spp. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称:ローズ ・学名: <i>Rosa damascena</i> MILL. var. <i>centifolia</i> L.	バラ、ローズで検索するとヒット数が多すぎて表示されないため <i>Rosaceae</i> もしくは <i>Rosa</i> spp. を該当する学名とするのがふさわしいと思われる
12272	香辛料抽出物(ローズ)	リスト	ローズより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	ローズ、バラ( <i>Rosa damascena</i> MILL., <i>R. centifolia</i> L.)	・ <i>Rosa damascena</i> MILL. 標準和名:タマスクバラ ・ <i>R. centifolia</i> L. 標準和名:セイヨウバラ ・ <i>R. gallica</i> L. 標準和名:ガリカバラ (別名フランスバラ)	<i>Rosa damascena</i> MILL. ・ <i>R. centifolia</i> L. => <i>Rosa x centifolia</i> L. ・ <i>Rosa gallica</i> L. (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称:ローズ ・学名: <i>Rosa damascena</i> MILL. var. <i>centifolia</i> L.	<i>Rosa centifolia</i> L. は本来 X が入るここに掲載された学名は例示に過ぎないため <i>Rosaceae</i> もしくは <i>Rosa</i> spp. を該当する学名とするのがふさわしいと思われる
12272	香辛料抽出物(ローズマリー)	名簿	ローズマリーから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	ローズマリー	標準和名:マンネンロウ 別名:ローズマリー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称:ローズマリー ・学名:マンネンロウ	標準学名: <i>Salvia rosmarinus</i> Schleid. シノニム: <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	標準和名が異なるが、別名の方が一般的

整理番号	既存添加物名称	区分	名簿定義・基原・製法・本質	和名・一般名／学名の記載	標準和名・別名	標準学名・別名	問題点等
12272	香辛料抽出物(ローズマリー)	リスト	ローズマリーより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ローレル			
12272	香辛料抽出物(ローレル)	名簿	ローレルから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ローレル	標準和名：ゲッケイジュ 別名：ローレル (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称：ローレル ・別名：月桂樹、ベイ、ローレル	<i>Laurus nobilis</i> L	標準和名が異なるが、食品業界では別名の方が一般的
12272	香辛料抽出物(ローレル)	リスト	ローレルより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ローズマリー、マンネンロウ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L)	標準和名：マンネンロウ 別名：ローズマリー (参)食品添加物活用ハンドブック(日本食品化学学会編) ・名称：ローズマリー ・学名：マンネンロウ	標準学名： <i>Salvia rosmarinus</i> Schield. シノニム： <i>Rosmarinus officinalis</i> L	標準和名が異なるが、別名の方が一般的
12273	香辛料抽出物(ワサビ)	名簿	ワサビから抽出し、又はこれを水蒸気蒸留して得られたものをいう。ニンニクから水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものをいう。	・ワサビ	標準和名：ワサビ 別名：カラフトワサビ	<i>Eutrema japonicum</i> (Miq.) Koidz シノニム： <i>Wasabia japonica</i> Matsumura	
12273	香辛料抽出物(ワサビ)	リスト	ワサビより、水、エタノール、二酸化炭素若しくは有機溶剤で抽出して得られたもの、又は水蒸気蒸留により得られたものである。	・ワサビ ( <i>Wasabia japonica</i> Matsumura)	標準和名：ワサビ 別名：カラフトワサビ	<i>Eutrema japonicum</i> (Miq.) Koidz シノニム： <i>Wasabia japonica</i> Matsumura	wasabi学名がシノニムであるが、こちらの方がわかりやすい

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年)研究分担報告書

既存添加物の成分規格試験法に関する研究

～アナトー色素中の主色素成分の定量法の基礎検討～

研究分担者 杉本直樹 国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部 室長

**研究要旨** 我々は、既存添加物の有効成分または指標成分の定量用標品の供給の問題を解消するため、分析対象物質の標準物質を必要としない定量分析法の開発を行っている。現在、第9版食品添加物公定書には、既存添加物「アナトー色素」の定量法として色価測定法が適用されている。これは主色素成分であるビキシシ(Bx)及びノルビキシシ(Nb)の定量用標品が流通していないためである。この問題を回避し、「アナトー色素」の定量法にHPLCを用いた方法を導入するために、RMSを利用した方法を検討した。その結果、現行法の色価測定法とほぼ同じ定量値がHPLCによる絶対検量線法で得られることが確認された。次いで、RMSを利用した方法と絶対検量線法での定量値を比較した結果、RMSによる方法で絶対検量線法による定量値とほぼ等しい値が得られることが確認できた。すなわち、色価測定法に代わる定量法として、Bx及びNbの定量用標品を用いる必要がないRMSを利用したHPLCによる定量法が有効であると結論付けられた。

研究協力者

石附京子 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員

中島馨 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員

増本直子 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員

西崎雄三 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員

のタイプが存在する。このため、「アナトー色素」は「本品は、ベニノキ(*Bixa Orellana* L.)の種子の被覆物から得られたもので、ノルビキシシを主成分とするもの及びビキシシを主成分とするものがあり、それぞれをノルビキシシ及びビキシシと称する。デキストリン、乳糖又は食用油脂を含むことがある。」と定義された。さらに、成分規格には、Nb及びBxに対応したものの2つが設定され、確認試験にはHPLCによる同定法がそれぞれ設定された。一方、純度既知あるいは高純度のNb及びBxが市場に流通していない。また、Bx及びNbは光に弱いため、保管中に徐々に分解して含量(純度)が低下することが知られており、含量(純度)を制御することが困難と予想され、仮にBx及びNbを単離精製し定量用標品が生産されたとしても非常に高価なものとなると考えられる。このような背景から、既存添加物「アナトー色素」及び「水溶性アナトー」の成分規格の定量法にはHPLCによる方法が設定できず、他の色素においても定量法として用いられている色価測定法が設定さ

#### A. 研究目的

第8版食品添加物公定書より、既存添加物「アナトー色素」を造塩反応により水溶性を増した、すなわち、指定添加物に分類される「水溶性アナトー」の成分規格が収載されている。一方、既存添加物「アナトー色素」の成分規格は、これまで業界の自主規格のみであったが、2017年11月30日に告示され、第9版食品添加物公定書に新規収載された。現在、既存添加物として流通している「アナトー色素」には、ノルビキシシ(Nb)又はビキシシ(Bx)を主成分とする2つ

れた。色価測定法は、色素濃度を相対的に評価する値であり、すなわち、同じ色価であっても、副色素成分と主色素成分を合算して相対値として求められるため、主色素成分の濃度が求められるものではない。このため、他の同系統の色素が混入しているとき、分離して測定することができず、合算値として測定されてしまう問題がある。このことを悪用すれば、実際には主成分の含量が規格値に満たない違反品であっても規格適合品として流通されることも可能であると考えられる。したがって、品質と安全性をより確保するためには、主色素成分を特異的に検出でき、その濃度を正確に求めることができる方法への更なる改正が必要と考えられる。

前述したとおり Nb 及び Bx は純度既知の定量用標品が流通していないことから、これらを定量用標品として新たに設定し、HPLC により絶対検量線法で定量分析を行う方法を公定法として設定することは現実的ではない。このような背景から、これまで我々が検討・開発してきた相対モル感度係数(RMS: relative molar sensitivity)(または重量ベースに換算した相対感度係数(RRF: relative response factor))を利用した新規定量法の適用を検討することとした。本法は、定量用標品を用いて絶対検量線を作成せずに、測定対象物質とは別の安価な標準物質と測定対象物質の RMS を利用する。すなわち、測定対象物質と同一の定量用標品を必要とせずに正確な定量値を簡便且つ迅速に求める方法である。本研究では、第 10 版食品添加物公定書の改正に向けて、「アナトー色素」中のビキシン(Bx)及びノルビキシン(Nb)の定量法として本法が適用可能かどうか、また、その定量精度が絶対検量線法や色価測定法と比較して妥当かどうか検証したので報告する。

## B. 研究方法

### B-1) 試料及び試薬

スダン I(S1)及びスダン II(S2)の正確な純度が付与された市販標準品は流通していないため、市販試薬について <sup>1</sup>H-qNMR で値付けして内標準物質として代用した(Fig. 1)。以下、本研究に

において使用した市販試薬等の情報を示す。なお、《 》内は当研究室の管理番号を示す。

内標準物質：スダンI(S1):Wako, 高速液体クロマトグラフ用, Cat. 193-14131, Lot. DSN3818, 冷蔵, 含量 98.0+% (HPLC) 《17-58a》, スダンII(S2): Wako, 高速液体クロマトグラフ用, Cat. 190-14141, Lot. DSH1598, 冷蔵, 含量 98.0+% (HPLC) 《18-03a》. <sup>1</sup>H qNMR 用基準物質: 1,4-BTMSB-*d*<sub>4</sub> (1,4-bis(trimethylsilyl)benzene-*d*<sub>4</sub>): Wako, TraceSure(R), Cat. 024-17031, Lot. KPQ4815, 99.9±0.5 % 《09-92a》, DEP (Diethyl Phthalate): 産業技術総合研究所/Wako, 認証標準物質, NMIJ-CRM4022-B/639-10081, Lot. 125, 99.98±0.01 % 《00-44b》. NMR 用重溶媒: 重ピリジン(Pyridine-*d*<sub>5</sub>): ISOTEC, Cat. 532975, Lot. EW0306 《08-90a》. LC 用溶媒: アセトニトリル(CH<sub>3</sub>CN): Sigma-Aldrich, HPLC 用, Cat. 34888. メタノール(MeOH): Sigma-Aldrich, HPLC 用, Cat. 34860. その他, 酢酸, *N,N*-ジメチルホルムアミド(DMF), テトラヒドロフラン(THF), アセトン, 水酸化カリウム(KOH)はすべて市販特級品を用いた。

### B-2) アナトー色素製品

日本添加物協会を通じて入手した既存添加物アナトー色素製品 27 品(Bx を主成分とするもの(9 製品 Bx1~Bx9), Nb を主成分とするもの(18 製品 Nb1~Nb18))を試料として用いた(Table 1)。なお, Table 1 の Voucher No. は当研究室の管理番号を示す。また, これらの製品の内, 添付情報により高純度とされた製品 Bx1 及び Nb1 の純度を <sup>1</sup>H-qNMR で値付けし, Bx 及び Nb の定量用標品の代用とした(Fig. 1)。

### B-3) <sup>1</sup>H-qNMR による純度測定

S1 を各 15 mg, 校正用 DEP 6 mg をそれぞれ別容器に精密に量りとり, 別に調製した濃度 0.15 mg/mL の 1,4-BTMSB-*d*<sub>4</sub> / pyridine-*d*<sub>5</sub> 溶液 1.5 mL をそれぞれに加えて溶解し, qNMR 用試料液とした。Bx1, Nb1 及び S2 についても同様に qNMR 用試料液を調製した。この試料液 0.6 mL を 5 mm φ NMR 試料管に移し, NMR 装置に付し Table 2 の条件で測定した。

qNMR 試料液中の qNMR 用基準物質 1,4-BTMSB- $d_4$  の濃度は、DEP の(2H, 7.54 ppm)シグナルとの積分比によりそれぞれ校正した。次に、1,4-BTMSB- $d_4$  のシグナル(18H, 0 ppm)を基準とし、Bx の 18 位(1H, 7.99 ppm), Nb の 18 位(1H, 8.16 ppm), S1 の 2',6',4 位(3H, 7.50 ppm), S2 の 2'位(1H, 7.81 ppm)シグナルの積分比からそれぞれの純度を算出した。各 qNMR 用試料液を 3 調製し、それぞれについて 3 測定を行い、得られた値の平均値を純度値(含量値)とした。なお、 $^1\text{H}$ -qNMR スペクトル解析には、ALICE2 for qNMR (JEOL 社製)を用いた。

#### B-4) 絶対検量線の作成と相対感度係数(RRF)及び相対モル感度(RMS)の算出

B-3)で調製した qNMR 用試料液の残液を正確に希釈し、LC 定量用標準液として用いた。すなわち、qNMR 用試料液の残液を混合し、アセトニトリルで希釈して、Bx, S1 及び S2 を混合したものをビキシン混合標準液(STD-Bx)とし、Nb, S1 及び S2 を混合したものをノルビキシン混合標準液(STD-Nb)とした。それぞれ 6 濃度に希釈し絶対検量線の作成に用いた(STD-Bx-LV1~6, STD-Nb-LV1~6, 各濃度  $n=3$ )。絶対検量線の作成に用いた各混合標準液の調製濃度を Table 3 に示す。

各混合標準液を Table 4 の条件の HPLC/PDA に付し、Bx, Nb, S1 及び S2 のピーク面積を求めた。各混合標準液中の Bx, Nb, S1 及び S2 の濃度を B-3)の  $^1\text{H}$ -qNMR 測定により算出した純度値で補正した後、濃度とピーク面積の関係から原点を通る絶対検量線(x 軸=濃度, y 軸=ピーク面積)をそれぞれ作成した。次いで、Bx の絶対検量線の傾きを S1 の絶対検量線の傾き(slope)で除し、Bx の S1 に対する相対感度係数( $\text{RRF}_{\text{Bx:S1}}$ )を求め、モル量に換算して相対モル感度( $\text{RMS}_{\text{Bx:S1}}$ )を算出した(式 1a, 1b)。同様に、 $\text{RRF}_{\text{Bx:S2}}$ ,  $\text{RRF}_{\text{Nb:S1}}$ ,  $\text{RRF}_{\text{Nb:S2}}$ ,  $\text{RMS}_{\text{Bx:S2}}$ ,  $\text{RMS}_{\text{Nb:S1}}$ ,  $\text{RMS}_{\text{Nb:S2}}$  を算出した。なお、HPLC の流速を 1.0 mL/min 及び 1.4 mL/min とした場合のそれぞれについて算出し、流速 1.0 mL/min のとき  $\text{RRF}_{\text{Bx:S1/1.0}}$ ,  $\text{RMS}_{\text{Bx:S1/1.0}}$ , 流速 1.4 mL/min のとき  $\text{RRF}_{\text{Bx:S1/1.4}}$ ,  $\text{RMS}_{\text{Bx:S1/1.4}}$  と添字で流速を区別して

表した。

$$\text{RRF}_{\text{a:IS}} = \text{slope}_a / \text{slope}_{\text{IS}} \quad \text{式 1a}$$

$$\text{RMS}_{\text{a:IS}} = \text{RRF}_{\text{a:IS}} / (\text{MW}_a / \text{MW}_{\text{IS}}) \quad \text{式 1b}$$

ただし、

a: ビキシン(Bx)又はノルビキシン(Nb)

IS: スダン I (S1)又はスダン II (S2)

#### B-5) HPLC によるビキシン(Bx)及びノルビキシン(Nb)の定量

S1 及び S2 各 20 mg を精密に量り取り ( $W_{\text{S1 or S2}}$ ), 混合してアセトニトリルで 100 mL に定容し、定量用内標準液とした。次に、アナトー色素製品(Bx1~Bx9, Nb1~Nb18)  $W$  mg を精密に量りとり、DMF で 25 mL (v) に定容した。この液 2.0 mL を正確に量り、DMF で 10 mL に定容し試料液とした。試料液と定量用内標準液を 1:1 で混合し(希釈率,  $F = 10/2 \times 2$ ), LC 定量用検液とした(調製  $n = 3$ )。なお、LC 定量用検液中の S1 及び S2 の濃度は、B-3)の  $^1\text{H}$ -qNMR 測定により算出した純度値で補正したのを用いた(式 2)。LC 定量用検液を Table 4 に示す条件の HPLC/PDA に付し、Bx, Nb, S1 及び S2 のピーク面積を求めた。絶対検量線定量法では、B-4)で求めた Bx 及び Nb の絶対検量線から検液中の濃度を計算し、RRF 及び RMS による定量法では、式 3a 又は式 3b により、検液中の S1 又は S2 の濃度から Bx 又は Nb の濃度を計算した。さらに、式 4 により、採取量と希釈率の関係からアナトー色素製品中の Bx 又は Nb の含有量(%)を求めた。

$$c_{\text{S1 or S2}} = (W_{\text{S1 or S2}} / 100) \times (P_{\text{S1 or S2}} / 100) \times (1/2) \times 1000 \quad \text{式 2}$$

ただし、

$c_{\text{S1 or S2}}$ : LC 定量用検液中のスダン I (S1)又はスダン II (S2)の濃度( $\mu\text{g/mL}$ )

$W_{\text{S1 or S2}}$ : 採取量(mg)

$P_{\text{S1 or S2}}$ :  $^1\text{H}$ -qNMR により求めたスダン純度(%)

1000: 単位換算(mg $\rightarrow$  $\mu\text{g}$ )

$$C_{Bx \text{ or } Nb} = \{(A_{Bx \text{ or } Nb} / A_{S1 \text{ or } S2}) \times c_{S1 \text{ or } S2}\} / RRF \quad \text{式 3a}$$

$$C_{Bx \text{ or } Nb} = \{(A_{Bx \text{ or } Nb} / A_{S1 \text{ or } S2}) \times c_{S1 \text{ or } S2}\} / \{RMS \times (MW_{Bx \text{ or } Nb} / MW_{S1 \text{ or } S2})\} \quad \text{式 3b}$$

ただし、

$C_{Bx \text{ or } Nb}$ : LC 定量用検液中のビキシシ(Bx)又はノルビキシシ(Nb)の濃度( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )

$A_{Bx \text{ or } Nb}$ : ビキシシ(Bx)又はノルビキシシ(Nb)のピーク面積

$A_{S1 \text{ or } S2}$ : スダン I (S1)又はスダン II (S2)のピーク面積

$MW_{Bx \text{ or } Nb}$ : ビキシシ(Bx)又はノルビキシシ(Nb)のモル質量

$MW_{S1 \text{ or } S2}$ : スダン I (S1)又はスダン II (S2)のモル質量

RRF: 内標準物質に対する測定対象物質の相対感度係数

RMS: 内標準物質に対する測定対象物質の相対モル感度

$$C_{Bx \text{ or } Nb} = (C_{Bx \text{ or } Nb} \times v \times F \times 0.1) / W \quad \text{式 4}$$

ただし、

$C_{Bx \text{ or } Nb}$ : アナトー色素製品中のビキシシ(Bx)又はノルビキシシ(Nb)の含有量(w/w%)

$C_{Bx \text{ or } Nb}$ : LC 定量用検液中のビキシシ(Bx)又はノルビキシシ(Nb)の濃度( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ),

v: 定容量(mL)

F: 希釈率 (ここでは 10/2×2)

W: アナトー色素製品の採取量(mg)

0.1: 単位換算 (0.001[単位変換  $\mu\text{g} \rightarrow \text{mg}$ ] $\times 100$ [%変換])

## B-6) 色価測定法によるビキシシ(Bx)及びノルビキシシ(Nb)の定量

第 9 版食品添加物公定書に収載される「アナトー色素」の成分規格に示された定量法(色価測定)に従った。

### B-6-1) ビキシシ(Bx)

アナトー色素製品試料 W mg を精密に量りと

り、テトラヒドロフラン 10 mL を加えて溶かし、更にアセトンを加えて正確に 100 mL (v)に定容した。その 1.0 mL を量りとり、アセトンで 100 mL に定容し(F = 100)、色価測定用検液とした(調製 n = 3)。Table 5 に示す条件下、アセトンを対照液として波長 482~490 nm の極大吸収部( $\lambda_{\text{max}}$ )における吸光度(Abs)を測定し、式 5 により色価( $E^{10\%}_{1\text{cm}}$ )を求め、更に色価を 309 で除して Bx の含量を求めた。

$$\text{色価}(E^{10\%}_{1\text{cm}}) = (\text{Abs} \times v \times F \times 100) / W \quad \text{式 5}$$

ただし、

Abs: 検液の吸光度

v: 定容量(mL)

F: 希釈率

W: 製品試料の採取量(mg)

### B-6-2) ノルビキシシ(Nb)

アナトー色素製品試料 W mg を精密に量りとり、0.5w/v%水酸化カリウム溶液を加えて正確に 200 mL (v)に定容した。その 1.0 mL を量りとり、0.5w/v%水酸化カリウム溶液で 200 mL に定容し(F = 200)、色価測定用検液とした(調製 n = 3)。Table 5 の条件下、0.5w/v%水酸化カリウム溶液を対照液として波長 476~484 nm の極大吸収部( $\lambda_{\text{max}}$ )における吸光度(Abs)を測定し、式 5 により色価( $E^{10\%}_{1\text{cm}}$ )を求め、更に色価を 287 で除して Nb の含量を求めた。

## C. 結果及び考察

### C-1) RMS を利用した HPLC による定量法の原理

アナトー色素に限らず、定量用標品の供給が困難であるため HPLC による定量法が適用できない品目は多数ある。この問題の解決には、我々は、測定対象と同一の定量用標品を用いずに別の純度既知の定量用標品を用いた HPLC による定量法を適用することが理想的であると考えている。我々は、相対モル感度係数(RMS: relative molar sensitivity)または重量ベースに換算した相対感度係数(RRF: relative response factor))を利用した新規定量法を検討してきた。

以下にその原理を示す。

濃度と感度の関係の絶対検量線は式 6 のように表される。また、カラムへの吸着や夾雑物の影響を殆ど受けないとき、y 切片は 0 となり ( $b=0$ )、濃度と感度は原点を通る比例関係が成り立つ。ただし、これらの関係は測定対象とした化合物の特性により異なるため、化合物毎に異なる比例関係の式で表され、一方が測定対象の化合物(a)、もう一方が別の化合物の標準品(std)であるとき、式 7a 及び式 7b が成り立つ。両者の傾きは濃度と感度の関係を表しているので、測定対象の化合物(a)の傾きを別の化合物の標準品(std)の傾きで除すと、測定対象の化合物の別の化合物の標準品に対する相対感度係数(RRF: relative response factor)が求められる(式 8)。または、測定対象の化合物(a)と別の化合物の標準品(std)について、それぞれ濃度と感度に比例関係が成立しているとき、ピーク面積と濃度は感度係数(RF: response factor)として表すことができる(式 9a 及び式 9b)。すなわち、RRF は、2 つの物質(a と std)の感度係数(RF: response factor)の比としても表すことができる(式 10)。

$$Y = \text{slope} \times X + b \quad \text{式 6}$$

ただし、

Y: 感度

X: 濃度

slope: 傾き

b: y 切片

ただし、 $b = 0$  のとき、

$$Y_a = \text{slope}_a \times X_a \quad \text{式 7a}$$

$$Y_{\text{std}} = \text{slope}_{\text{std}} \times X_{\text{std}} \quad \text{式 7b}$$

ただし、

a: 測定対象の化合物

std: 測定対象とは異なる化合物の標準品

$$\text{RRF}_{a:\text{std}} = \text{slope}_a / \text{slope}_{\text{std}} \quad \text{式 8}$$

$$\text{RF}_a = \text{area}_a / X_a \quad \text{式 9a}$$

$$\text{RF}_{\text{std}} = \text{area}_{\text{std}} / X_{\text{std}} \quad \text{式 9b}$$

$$\text{RRF}_{a:\text{std}} = \text{RF}_a / \text{RF}_{\text{std}} \quad \text{式 10}$$

ただし、

area: ピーク面積

RRF: 相対感度係数(relative response factor)

RF: 感度係数(response factor)

ここで、濃度を mol の単位で表示したものが相対モル感度 (RMS: relative molar sensitivity) であり、式 11 で表される。RRF が重量ベースの係数であるのに対して RMS は mol ベースの係数である。

$$\text{RMS}_{a:\text{std}} = \text{RRF}_{a:\text{std}} / (\text{MW}_a / \text{MW}_{\text{std}}) \quad \text{式 11}$$

ただし、

RMS: 相対モル感度(relative molar sensitivity)

MW: モル質量

RRF または RMS が精確に求められているとき、測定対象とは別の純度既知の化合物を標準品として測定対象の化合物の含量が求められる(式 12a 及び式 12b)。さらに、標準品として用いたものが認証標準物質(CRM: certified reference material)であるとき、これらの式からわかるように原理的には国際単位系(SI: International System of Units)にトレーサブルな定量値が求められる。

$$c_a = \{(A_a / A_{\text{std}}) \times c_{\text{std}}\} / \text{RRF} \quad \text{式 12a}$$

$$c_a = \{(A_a / A_{\text{std}}) \times c_{\text{std}}\} / \{\text{RMS} \times (\text{MW}_a / \text{MW}_{\text{std}})\} \quad \text{式 12b}$$

ただし、

$c_a$ : LC 定量用検液中の測定対象の化合物の濃度(重量ベースの濃度)

$c_{\text{std}}$ : LC 定量用検液中の標準品の濃度(重量ベースの濃度)

$A_a$ : 測定対象の化合物のピーク面積

$A_{\text{std}}$ : 標準品のピーク面積

$\text{MW}_a$ : 測定対象の化合物のモル質量



MW<sub>std</sub>: 標準品のモル質量

## C-2) RRF 及び RMS 算出のための測定試料の選定

### C-2-1) 内標準物質の選定

RMS 又は RRF を用いた定量法に利用する内標準物質の条件として、安価、高純度、純度既知、安定、入手しやすいものであること、測定対象の化合物と物理的な特性(極性、極大吸収波長等)が類似し、HPLC で試料中の夾雑物及び測定対象の化合物と分離すること、等が挙げられる。これらの条件を満たすと考えられた合成色素 26 種(当部保存試料)及びアナトー色素製品を HPLC/PDA に付し、ピーク形状、保持時間及び UV/Vis スペクトルを観察した。その結果、Bx 及び Nb と保持時間が近くピーク形状が良好で類似した極大吸収を持つものとしてスダン I (S1) 及びスダン II (S2) が選出された。スダン類は親油性アゾ化合物であり、発がん性が疑われるため、ほとんどの国で食品への使用は認められていないが、プラスチックや合成材料の着色に使用する工業用染料として広く使用されている化合物であり、高純度の試薬が安価に入手可能であることから、これらを内標準物質として選定した。

### C-2-2) ビキシシン(Bx)及びノルビキシシン(Nb)の選定

RRF 及び RMS を算出するために、測定対象である Bx 及び Nb については、比較的純度が高く、<sup>1</sup>H-qNMR 測定において夾雑物のシグナルが定量シグナルと分離すること、HPLC 測定において夾雑物のピークが十分に分離し且つそれらが内標準物質のピークと重ならないものであること、が要求される。入手できた市販試薬について <sup>1</sup>H-qNMR 測定を行ったところ、Bx 市販試薬 1 製品が純度 18%、Nb 市販試薬 3 製品が、1.4%、3.3%及び 73%であった。これらには明らかに夾雑物が <sup>1</sup>H-qNMR スペクトル上に多く観察された。従って、Bx 及び Nb 市販試薬には、RRF 及び RMS を算出に適したものがなかった。そこで、アナトー色素製品について同様に <sup>1</sup>H-qNMR 測定を行い調査したところ、試料番号 Bx1 及び Nb1 の純度が比較的高かったた

め、これらを用いることにした。なお、<sup>1</sup>H-qNMR による純度決定については C-4)に示した。

### C-3) HPLC/PDA 測定条件の検討

移動相(メタノール、アセトニトリル)及び酸(ギ酸、TFA、酢酸)、カラム(4 種)を用い、Bx、Nb、内標準物質 S1 及び S2 の分離を検討した。その結果、酸の種類に関係なく、メタノール：水混液の移動相では、S1 が Nb の異性体のピークと重なり、S2 が Bx のピークと重なった。アセトニトリル：水混液の移動相では、S1 は Nb と Bx のピークの間、S2 は Bx のピークの後に溶出することが確認された。この結果より、移動相は酢酸(1→50)：アセトニトリル混液(7：13)とし、9 版食品添加物公定書の「水溶性アナトー」、「アナトー色素(ノルビキシシン及びビキシシン)」の成分規格の確認試験の記載の通りとした。また、4 種類のカラムで保持時間を比較したところ、これらの保持時間に多少の変化は見られたが溶出順は変わらなかった(Fig. 2)。最終的に最も分離が良い条件を本研究における HPLC 条件とした(Table 4)。また、流速 1.0 mL/min と 1.4 mL/min の両条件について検討し、カラムや装置の違いでそれぞれの保持時間が変化した場合においても RRF 及び RMS を用いた HPLC による定量法が成立するかどうか確認した。

### C-4) <sup>1</sup>H-qNMR による(代用)標準品の純度測定

RRF 及び RMS を算出するためには、測定対象物とする化合物と内標準物質として用いた化合物の標準品の精確な濃度が必要である。C-2 で示したように、Bx 及び Nb の純度既知の市販標準品は流通していない。また、Bx 及び Nb は不安定であり分解しやすいため長期の保管には適さない。更に、内標準物質の候補とした S1 及び S2 についても純度既知の市販標準品は流通していない。よって、本研究では、それぞれ qNMR 試料液を調製し、<sup>1</sup>H-qNMR により正確な純度を値付けした後に、残液を混合・希釈して LC 用標準液とし、HPLC/PDA により絶対検量線をそれぞれ作成することとした。

<sup>1</sup>H-qNMR に適した qNMR 用重溶媒を検討した。すなわち、<sup>1</sup>H-qNMR 測定を行ったとき、定量に

用いるシグナルが夾雑物あるいは異性体と分離し、且つ、正確な定量が可能な強度( $S/N > 100$ )を持つ濃度に qNMR 試料液が調製できることを条件に qNMR 用重溶媒を検討した。アナトー色素製品については、acetone- $d_6$  及び  $CDCl_3$  には溶けにくく、DMSO- $d_6$  及び pyridine- $d_5$  によく溶けることが確認された。よって、アセトン及びクロロホルムを除外した。 $^1H$ -qNMR 測定の結果、DMSO- $d_6$  では、Bx と Nb のシグナル分離が悪く、また、DMSO- $d_6$  に TFA を添加しても改善されなかった。Pyridine- $d_5$  では、Bx と Nb の 18 位が分離し、定量用シグナルとして利用できることが確認された(Fig. 3, 4)。また、pyridine- $d_5$  では、S1 及び S2 についてもシグナルが分離して観察されたが、Bx と Nb のシグナルと分離できないシグナルが観察された(Fig. 3, 4)。以上のことから、qNMR 用重溶媒として pyridine- $d_5$  を用いることとし、Bx、Nb、S1 及び S2 をそれぞれ一つずつ溶解した qNMR 試料液を調製し、それぞれについて純度・濃度決定した後に、残液を混合・希釈して LC 用標準液とし、HPLC/PDA により絶対検量線をそれぞれ作成することとした。なお、酸化防止剤を添加しなくても、 $^1H$ -qNMR 測定及び LC 測定の間(約 24 h)、それぞれの化合物は安定であった。

1,4-BTMSB- $d_4$  を qNMR 用基準物質として一定量溶解した pyridine- $d_5$  溶液を予め調製し、この溶液に Bx、Nb、S1 及び S2 を溶解し、Table 2 の条件でそれぞれ  $^1H$ -qNMR 測定した。Bx の 18 位(1H, 7.99 ppm, d,  $J = 15.5$  Hz), Nb の 18 位(1H, 8.16 ppm, d,  $J = 15.5$  Hz), S1 の 2',6',4 位(3H, 7.50 ppm, m), S2 の 2' 位(1H, 7.81 ppm, d,  $J = 8.2$  Hz) を定量シグナルとした(Fig. 3, 4)。その結果、3 回調製、測定各 3 回の平均値は、Bx が  $72.3 \pm 0.41\%$ 、Nb が  $73.0 \pm 2.2\%$ 、S1 が  $97.1 \pm 0.53\%$ 、S2 が  $97.3 \pm 0.62\%$  となり、これらの値を純度値とした。

#### C-5) 絶対検量線作成と RRF 及び RMS の算出

qNMR 試料液の残液を混合・希釈して LC 定量用標準液に 2~400  $\mu\text{g/mL}$  (ただし、調製濃度) の 6 段階(blank, LV1~LV6) の Bx 標準液及び Nb 標準液を Table 3 に示すように調製し、Table 4 の

条件で HPLC/PDA 測定した。Nb, S1, Bx, S2 の順に溶出し、その保持時間は流速 1.0 mL/min の場合、11.1 分、23.5 分、28.5 分、47.8 分、流速 1.4 mL/min の場合、7.9 分、16.7 分、20.3 分、34.1 分であった(Fig. 2)。どちらの流速の場合も 4 成分は良好に分離した。それぞれの極大吸収波長は、Bx が 463 nm、Nb が 461 nm、S1 と S2 がそれぞれ 482 nm、497 nm 付近にブロードな吸収を示した。このように比較的近い極大吸収波長を示したため、第 9 版食品添加物公定書の「アナトー色素」の「ノルビキシン」及び「ビキシン」の確認試験(2)の HPLC 条件に倣い、本研究における検出波長を 460 nm とした。

次に、検出波長 460 nm ( $\pm 4$  nm), smoothing ( $\pm 3$  scans  $\times$  2 回) で得られたクロマトグラム上に観察された 4 成分のピーク面積を求め、それぞれ絶対検量線(y 軸=ピーク面積、x 軸=絶対濃度 ( $\mu\text{g/mL}$ )). ただし、絶対濃度は、C-4) の  $^1H$ -qNMR により算出したそれぞれの純度値により補正した値) を作成した(Fig. 5)。その結果、Nb の高濃度 LV6 が直線性を示さなかったため、4 成分とも直線性の得られた LV0~LV5 のデータを使用し、原点を通る絶対検量線を作成したところ、いずれも  $R^2 > 0.999$  であり、良好な直線性を示した。濃度と感度が比例関係を示すことが確認されたことから、それぞれの傾きより、Bx 及び Nb の S1 及び S2 に対する RRF 及び RMS を算出した(Table 6)。

得られた絶対検量線と RRF 及び RMS から、それぞれ残差% (= (定量値 - 調製値) / 調製値  $\times 100$ ) (ただし、調製値はそれぞれの純度により補正済み) を求めた。横軸に Bx 及び Nb の絶対濃度、縦軸に残差% をプロットした(Fig. 6)。その結果、絶対検量線及び RRF 及び RMS から算出された残差% はほぼ等しく、RRF 及び RMS より求められる定量値は絶対検量線によるものに匹敵することが確認された。残差% が 10% 以内の濃度範囲を再現性があるとみなし、絶対検量線と RRF 及び RMS の適用範囲としたとき、本法による定量分析の適用濃度範囲は LV2~LV5、すなわち、絶対濃度で Bx 及び Nb が 7~70  $\mu\text{g/mL}$ 、S1 及び S2 が 20~200  $\mu\text{g/mL}$  が適当と考えられた。

### C-6) 絶対検量線法と RMS による定量値の比較

絶対検量線法、C-5)で求めた RMS による方法を用い、アナトー色素製品中の Bx 及び Nb 濃度を求めた。第 9 版食品添加物公定書の「アナトー色素」の確認試験(2)に倣い、各製品試料を DMF に溶解後、S1 及び S2 を内標準物質として予め溶解したアセトニトリル溶液で等倍希釈したものを検液とした。流速 1.0 mL/min 及び 1.4 mL/min の条件で各製品試料中の Bx 及び Nb を定量した結果を Table 7, 8 に示した。絶対検量線法と RMS による方法から求めた含有量と比較したところ、同等の値が得られ残差% $(=(\text{RMS 定量値}-\text{検量線定量値})/\text{検量線定量値}\times 100)$ は 3%以内であった。また、流速 1.0 mL/min と 1.4 mL/min での定量値は殆ど等しいことから、保持時間の変化は影響されないことが示唆された。今回、内標準物質に S1 及び S2 の 2 種を用いたが、定量結果は同じであったので、食品添加物公定書の定量法として採用することを想定した場合、Bx と Nb の間に溶出する保持時間の短い S1 が内標準物質として適当であると考えられた。

### C-7) 色価測定法による定量との比較

第 9 版食品添加物公定書の「アナトー色素」の定量法(色価測定)の記載に従い試験した。Bx は「色価又は色価を 309 で除してビキシンの含量を求める。ただし、検液は次のように調製する。本品を精密に量り、テトラヒドロフラン 10 mL を加えて溶かし、更にアセトンを加えて正確に 100 mL とする。この液 1 mL を正確に量り、アセトンを加えて正確に 100 mL とし、検液とする。次の操作条件により測定を行う。操作条件 測定溶媒 アセトン、測定波長 波長 482~490 nm の極大吸収部」、Nb は「色価又は色価を 287 で除してノルビキシンの含量を求める。操作条件 測定溶媒 水酸化カリウム溶液(1→200)、測定波長 波長 476~484nm の極大吸収部」と規定されている。

各製品試料の UV/Vis スペクトルを測定したところ、極大吸収部( $\lambda_{\text{max}}$ )は、9 版食品添加物公定書の確認試験(3)に全て合致し、Bx で 452~460

nm 及び 482~490 nm, Nb で 448~456 nm 及び 476~484 nm に吸収があった。

また、色価測定法と HPLC による定量値の比較を行った。色価測定法で得られる定量値は Bx と Nb を区別できず合算値として求められるため、HPLC により絶対検量線法(絶対濃度で補正済み)で Bx と Nb で区別して求めたそれぞれの定量値の合算値を比較対象とした。Fig. 7 に各製品試料の定量値を示したが、ほぼ同じ値を示した。色価測定法が若干大きな定量値を示す傾向があったが、これは Bx 及び Nb 以外の異性体及び夾雑物を合算しているためと考えられる。また、色価測定法で用いている吸光係数は純度 100%の Bx 及び Nb より求められているとは考えづらく、この辺りが HPLC による定量値と若干異なる値を示す原因と考えられる。

### D. 結論

現在、第9版食品添加物公定書には、既存添加物「アナトー色素」の定量法として色価測定法が適用されているが、HPLCを今後導入していくにあたり、主色素成分であるBx及びNbの定量用標品を必要としない方法を検討した。入手できたBx又はNbを主色素成分とするアナトー色素製品を試料とし、現行法の色価測定法と提案するHPLCによる定量値の差を確認した。その結果、現行法の色価測定法とほぼ同じ定量値をHPLCで導くことが可能であることが確認された。S1及びS2に対するBx及びNbのRMSを検証し、RMSを利用した方法と絶対検量線法での定量値を比較した結果、RMSによる定量値が絶対検量線法による定量値とほぼ等しい値が得られたことから、Bx及びNbの定量用標品を用いる必要がない色価測定法に代わる定量法としてRMSを利用したHPLCによる定量法が有効であると結論付けられた。また、指定添加物に分類される「水溶性アナトー」についても、既存添加物「アナトー色素」に含有されるNbのカリウム塩又はナトリウム塩を主色素成分としていることから、本法が適用可能と考えられる。

### E. 参考文献

- 1) 第 9 版食品添加物公定書, 厚生労働省(2017).

- 2) 既存添加物名簿収載品目リスト注解書, 日本添加物協会(1999).
- 3) Nishizaki Y, Masumoto N, Yokota A, Mikawa T, Nakashima K, Yamazaki T, Kuroe M, Numata M, Ihara T, Ito Y, Sugimoto N, Sato K.: HPLC/PDA determination of carminic acid and 4-aminocarminic acid using relative molar sensitivities with respect to caffeine. *Food Addit. Contam.*, **2018**; 35: 838-847.
- 4) Saito N, Kitamaki Y, Otsuka S, Yamanaka N, Nishizaki Y, Sugimoto N, Numata H, Ihara T.: Extended internal standard method for quantitative <sup>1</sup>H NMR assisted by chromatography (EIC) for analyte overlapping impurity on <sup>1</sup>H NMR spectra. *Talanta*, **2018**; 184: 484-490.

## F. 研究業績

### 1. 学会発表等

- 1) 末松孝子, 小松孝典, 細江潤子, 内山奈穂子, 三浦亨, 鈴木裕樹, 山田裕子, 五十嵐靖, 丸山剛史, 嶋田典基, 日向野太郎, 杉本直樹, 合田幸広: 定量NMR法における試料調製条件の一考察: 吸湿性試薬の場合. 第86回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第110回計測自動制御学会力学量計測部会, 第36回合同シンポジウム(2019.6.14)(京都市)
- 2) 増本直子, 西崎雄三, 丸山剛史, 五十嵐靖, 中島馨, 細江潤子, 内山奈穂子, 高岡真也, 吉田佐奈枝, 三浦亨, 山田裕子, 日向野太郎, 末松孝子, 小松功典, 嶋田典基, 山崎太一, 黒江美穂, 沼田雅彦, 井原俊英, 杉本直樹, 佐藤恭子, 合田幸広: 指標成分ペリラルデヒドの易分解性を考慮した局方生薬ソヨウの新しい分析法. 第86回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第110回計測自動制御学会力学量計測部会, 第36回合同シンポジウム(2019.6.13)(京都市)
- 3) 合田幸広, 小出達夫, 細江潤子, 内山奈穂子, 杉本直樹, 村林美香, 小野誠, 小林謙吾, 藤峰慶徳, 横瀬俊幸, 清水仁, 大藤克也, 長谷部隆, 浅井由美, 江奈英里, 菊池純子, 清田浩平, 藤田和弘, 牧野吉伸, 八十歩直子, 小幡泰子, 山田裕子, 鈴木裕樹, 三浦亨, 水井浩司, 朝倉克夫, 末松孝子: 定量NMRは, マスバランス法より標準物質の定量においてより経済的である. 第86回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会, 第110回計測自動制御学会力学量計測部会, 第36回合同シンポジウム(2019.6.13)(京都市)
- 4) 高橋未来, 高木映里, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 井之上浩一: カテキン類の一斉分析を目指したシングルリファレンスHPLC定量法の開発. 食品化学学会第25回総会・学術大会(2019.6.7)(松山市)
- 5) 松岡聖朗, 大槻崇, 藤裕志郎, 松下明里, 松田美優, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 松藤寛: <sup>1</sup>H-qNMRに基づく相対モル感度を用いたゴマ若葉抽出物等に含まれるアクテオシドの定量について. 食品化学学会第25回総会・学術大会(2019.6.7)(松山市)
- 6) 小泉茉友, 中島馨, 増本直子, 鈴木俊宏, 兎川忠靖, 杉本直樹, 佐藤恭子: 標品不要! ステビオール配糖体の一斉定量分析. 第5回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム(2019.9.14)(東京)
- 7) 酒井有希, 増本直子, 大槻崇, 松藤寛, 杉本直樹, 佐藤恭子: 機能性表示食品中のルテインのSIトレーサブルな定量分析法の検討. 第5回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム(2019.9.14)(東京)
- 8) 長久保直也, 建部千絵, 石附京子, 増本直子, 大槻崇, 松藤寛, 多田敦子, 杉本直樹, 佐藤恭子: Single Reference HPLC法を用いた食用タール色素中の不純物の定量. 第5回次世代を担う若手のためのレギュラトリーサイエンスフォーラム(2019.9.14)(東京)
- 9) 内山奈穂子, 細江潤子, 杉本直樹, 五十嵐靖, 丸山剛史, 三浦亨, 水井浩司, 山田裕子, 末松孝子, 小松功典, 日向野太郎, 嶋田典基, 合田幸広: 日本薬局方・定量用試薬の規格化を目的とした定量NMRを用いたエボジアミン及びマンギフェリンの絶対純度の測定. 日本生薬学会第66回年会(2019.9.22)(東京)
- 10) Uchiyama N, Masumoto N, Hosoe J, Sugimoto N, Maruyama T, Igarashi Y, Suematsu T, Komatsu T, Yamada Y, Takaoka S, Miura T, Mizui K, Higano T, Shimada N, Goda Y: Determination of perillaldehyde in perilla herbs based on relative molar sensitivity (RMS) using a combination of <sup>1</sup>H-quantitative NMR and HPLC/UV. GA2019 (67th International Congress and Annual Meeting of the Society for

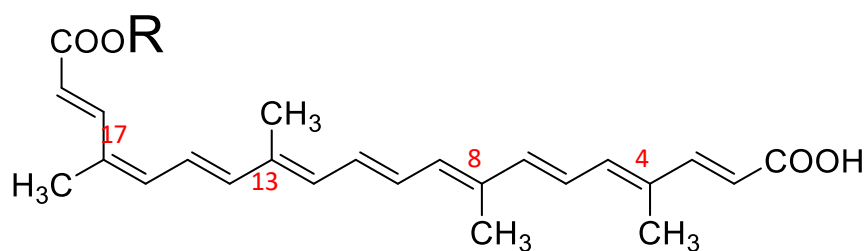
- Medicinal Plant and Natural Product Research) (2019.9.3) (Innsbruck)
- 11) Miura T, Sugimoto N, Suematsu T: General rules for quantitative NMR spectroscopy (JIS K0138:2018). qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville, USA).
  - 12) Saito T, Suematsu T, Sugimoto N: Progress in proposal of an ISO standard for purity assessment by qNMR. qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville, USA).
  - 13) Nishizaki Y: External Standardization in qNMR. qNMR summit 2019 (2019.10.2) (Rockville, USA).
  - 14) 石附京子, 増本直子, 西崎雄三, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品添加物規格基準データベースの作成と公開. 第56回全国衛生化学技術協議会年会(2019.12.6)(広島市).
  - 15) 多田敦子, 堀江正一, 関戸晴子, 橋口成喜, 小林千種, 杉浦潤, 大槻崇, 中島安基江, 濟田清隆, 久保田浩樹, 建部千絵, 柳本登紀子, 寺見祥子, 杉本直樹, 佐藤恭子: 食品中の食品添加物分析法改正に向けた検討(平成30年度). 第56回全国衛生化学技術協議会年会(2019.12.6)(広島市).
  - 16) 内山奈穂子, 細江潤子, 石附京子, 杉本直樹, 小出達夫, 村林美香, 小野誠, 小林謙吾, 藤峰慶徳, 横瀬俊幸, 大藤克也, 清水仁, 長谷部隆, 浅井由美, 江奈英里, 菊池純子, 清田浩平, 藤田和弘, 牧野吉伸, 八十歩直子, 大原拓郎, 山田裕子, 鈴木裕樹, 三浦亨, 水井浩司, 朝倉克夫, 末松孝子, 小浜亜以, 合田幸広日本薬局方外標準品インドシアニングリーンの恒温恒湿下における定量NMR (qNMR)を用いた絶対純度. 日本定量NMR研究会(2019.12.13)(東京).
  - 17) 増本直子, 中島馨, 小泉茉友, 大内政輝, 西崎雄三, 石附京子, 鈴木俊宏, 兎川忠靖, 杉本直樹, 佐藤恭子: Single-reference HPLC法によるステビオール配糖体の一斉定量. 日本定量NMR研究会(2019.12.13)(東京).
  - 18) 西崎雄三: NMR分析における外部標準法の有効性と分析値にバラつきを与える要因の整理. 日本定量NMR研究会(2019.12.13)(東京).
  - 19) 内山奈穂子, 細江潤子, 杉本直樹, 石附京子, 丸山剛史, 五十嵐靖, 三浦亨, 山田裕子, 水井浩司, 高岡伸也, 末松孝子, 小松功典, 日向野太郎, 嶋田典基, 合田幸広: 日本薬局方・定量用試薬の規格化を目的とした定量NMRを用いた吸湿性化合物の絶対純度の測定. 日本薬学会第140年会 (2020.3) (京都市).
- ## 2. 論文発表等
- ### 2-1. 論文
- 1) 増本直子, 西崎雄三, 石附京子, 中島馨, 杉本直樹, 多田敦子, 曹永晩, 小川久美子, 佐藤恭子: 香料 2,4-ジメチル-4-フェニルテトラヒドロフランの異性体存在比の決定. 食品化学学会誌, **2019**; 26: 63-67.
  - 2) Masumoto N, Nishizaki Y, Maruyama T, Igarashi Y, Nakajima K, Yamazaki T, Kuroe M, Numata M, Ihara T, Sugimoto N, Sato K: Determination of perillaldehyde in perilla herbs using relative molar sensitivity to single-reference diphenyl sulfone. *J. Nat. Med.*, **2019**; 73: 566-576.
  - 3) Suwannarach N, Kumla J, Nishizaki Y, Sugimoto N, Meerak J, Matsui K, Lumyong S: Optimization and characterization of red pigment production from an endophytic fungus, *Nigrospora aurantiaca* CMU-ZY2045, and its potential source of natural dye for use in textile dyeing. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, **2019**; 103: 6973-6987.
  - 4) Nishizaki Y, Masumoto N, Nakajima K, Ishizuki K, Yamazaki T, Kuroe M, Numata M, Ihara T, Sugimoto N, Sato K.: Relative molar sensitivities of carnosol and carnosic acid with respect to diphenylamine allow accurate quantification of antioxidants in rosemary extract. *Food Add. Contam., A*. **2019**; 36: 203–211.
  - 5) 水本俊行, 中野扶佐子, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹: 相対モル感度を利用したヒハツ抽出物中のピペリン類の HPLC 定量分析. 食衛誌, **2019**; 60: 134-144.
- ### 2-2. 総説
- 1) 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹: 食品分析の信頼性確保における定量 NMR に基づく相対モル感度の役割—分析種の定量用標品不要なクロマトグラフィーの開発—. *FFI ジャーナル*, **2019**; 224: 123-130.

2-3. 単行本

1) Nishizaki Y, Masumoto N, Sugimoto N: Application of <sup>1</sup>H-Quantitative NMR From the Viewpoint of Regulatory Science. Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and

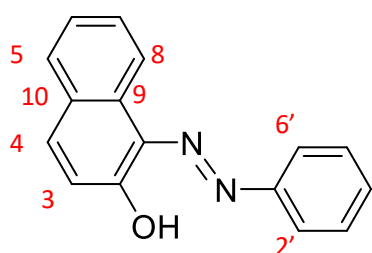
Chemical Engineering. Elsevier, **2019**, (DOI: 10.1016/B978-0-12-409547-2.14681-5)

**G. 知的財産権の出願. 登録状況**  
なし

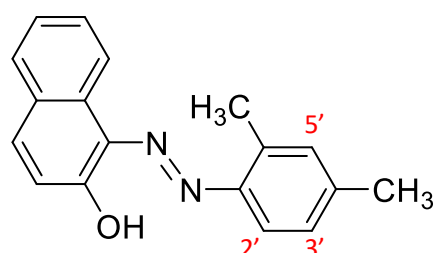


R = C H <sub>3</sub> : Bixin (**Bx**)  
 $C_{25}H_{30}O_4 = 394.511$

R = H : Norbixin (**Nb**)  
 $C_{24}H_{28}O_4 = 380.484$



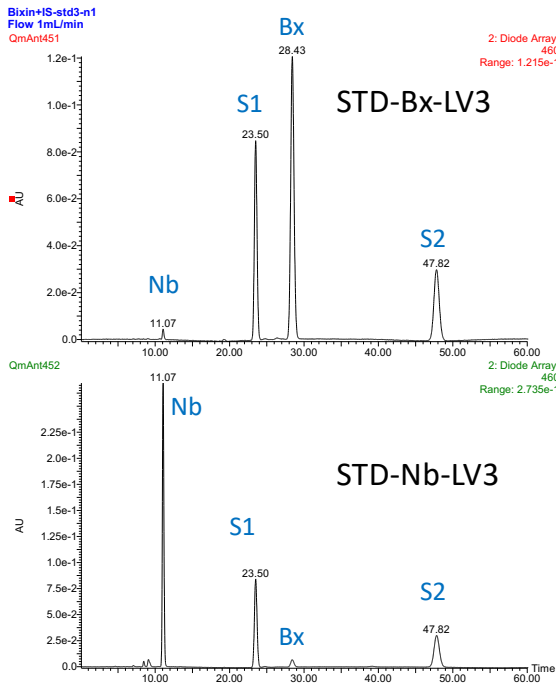
Sudan I (**S1**)  
 $C_{16}H_{12}N_2O = 248.285$



Sudan II (**S2**)  
 $C_{18}H_{16}N_2O = 276.339$

Fig.1 Structures of main pigments in Annatto extract, bixin (Bx) and norbixin (Nb), and appropriate internal standards in this study, sudan I (S1) and sudan II (S2).

(a) Flow rate 1.0 mL/min



(b) Flow rate 1.4 mL/min

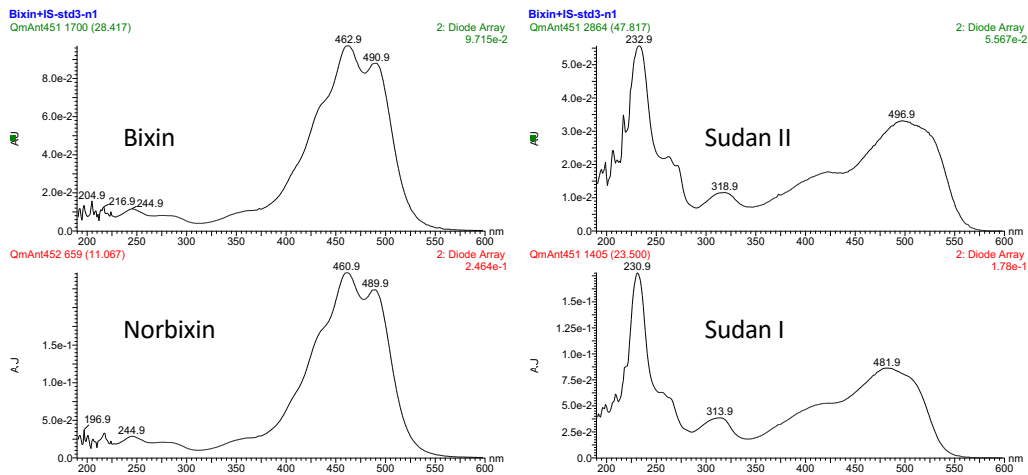
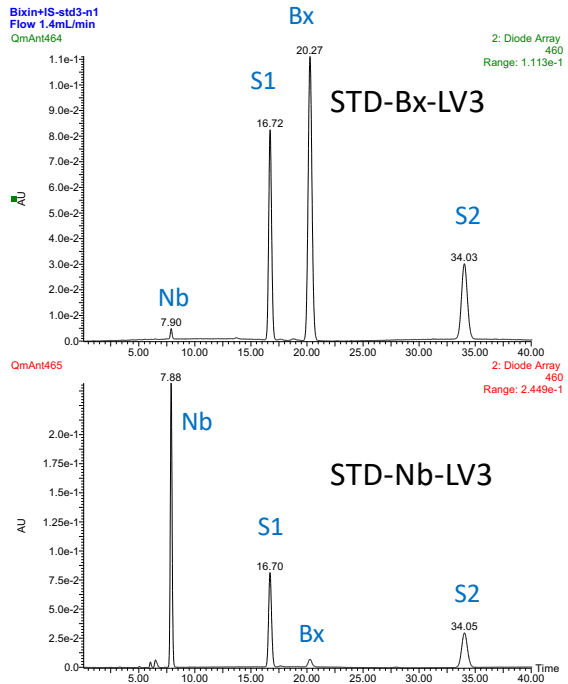


Fig. 2 The LC profiles of mixed standard solutions and PDA spectra of bixin, norbixin, sudan I and sudan II. The mixed standard solutions, STD-Bx-LV3 and STD-Nb-LV3, were applied onto HPLC/PDA. The concentrations of bixin, norbixin, sudan I and sudan II are 30  $\mu\text{g/mL}$ , 30  $\mu\text{g/mL}$ , 60  $\mu\text{g/mL}$  and 60  $\mu\text{g/mL}$ , respectively.



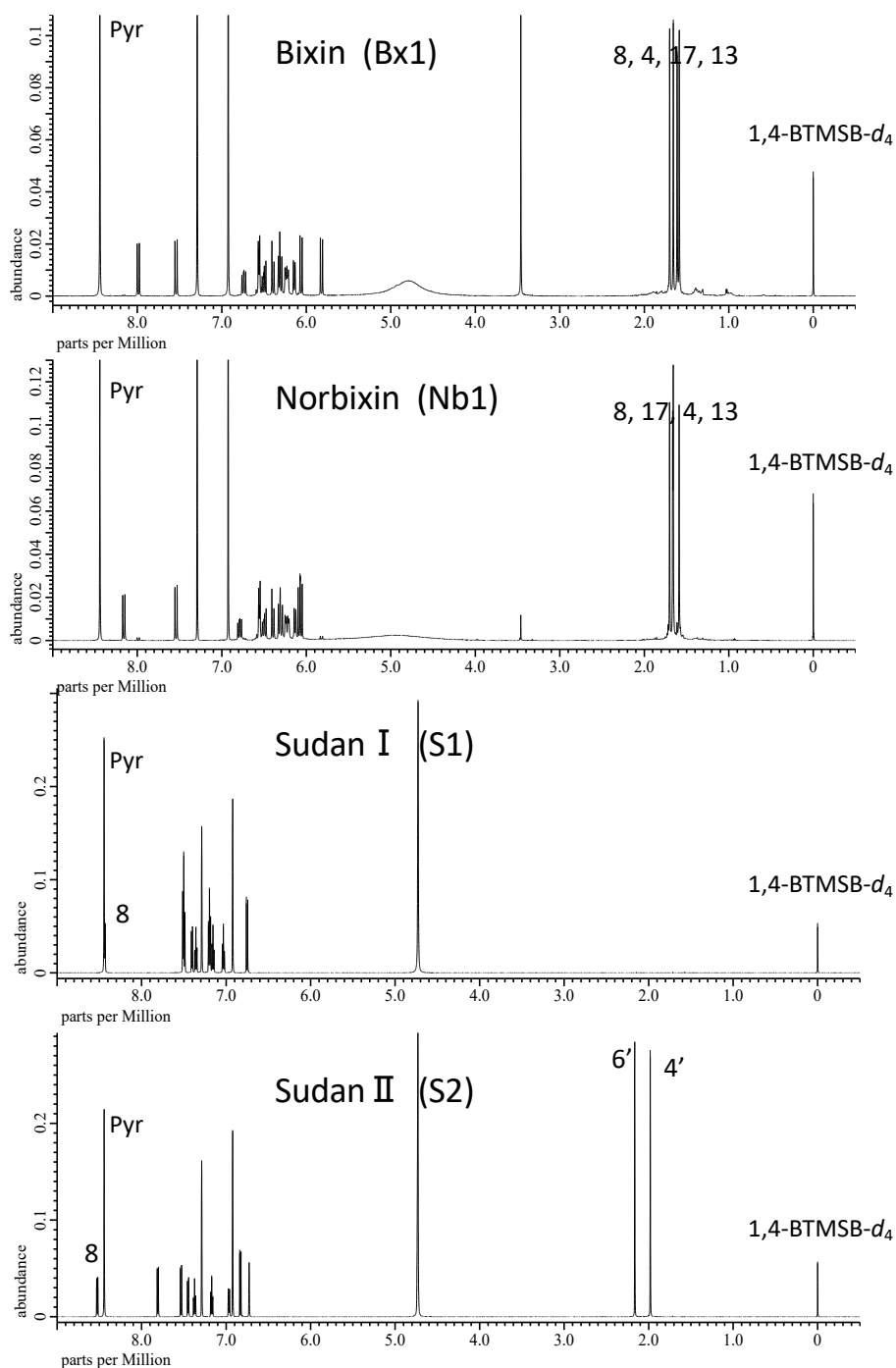


Fig. 3 The  $^1\text{H}$ -qNMR spectra of bixin, norbixin, sudan I and sudan II NMR solvent is pyridine- $d_5$  (pyr) and qNMR reference is 1,4-BTMSB- $d_4$ . The qNMR measurement conditions are shown in Table 2.

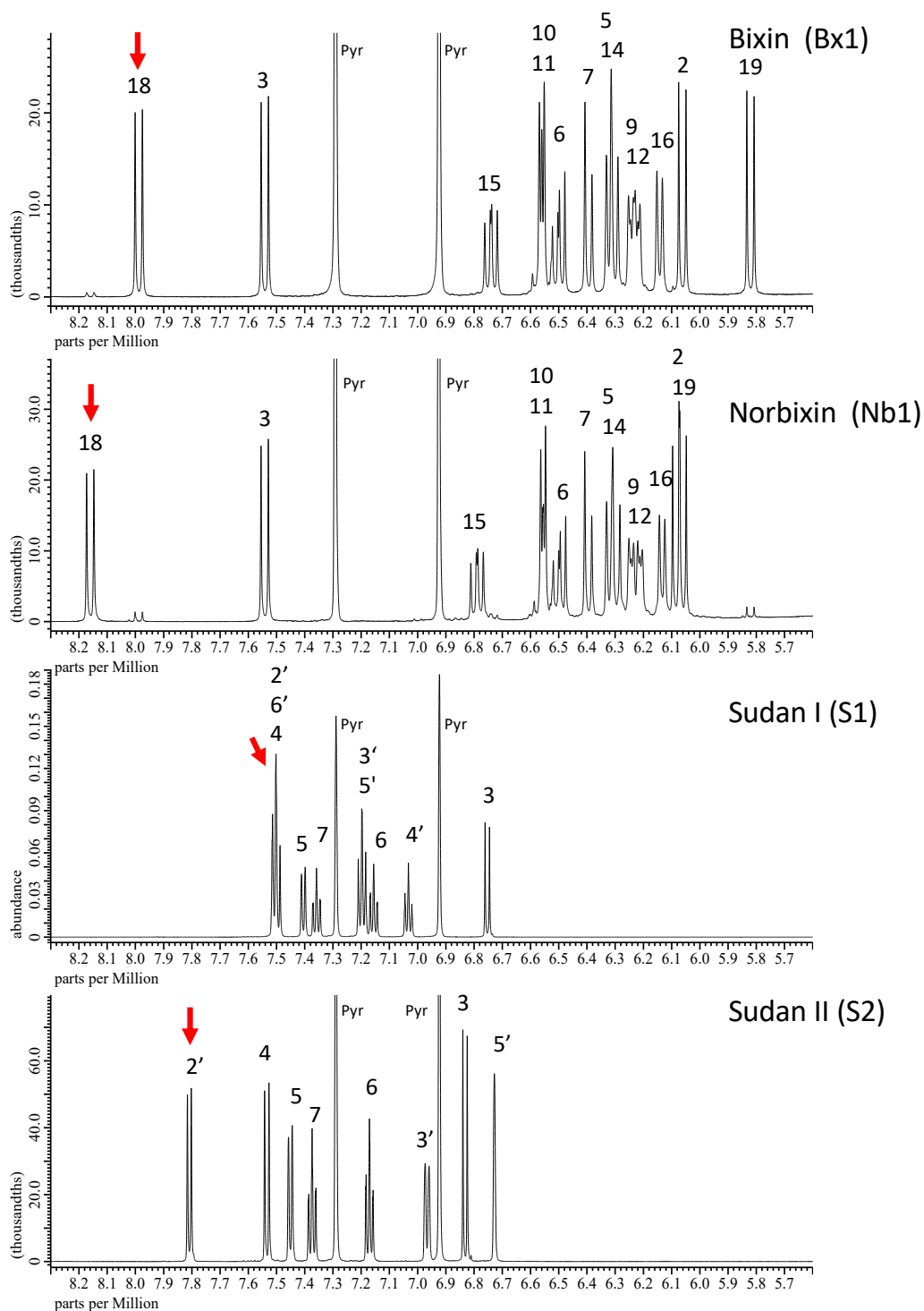


Fig. 4 The magnified views of the  $^1\text{H}$ -qNMR spectra of bixin, norbixin, sudan I and sudan II.

The signals indicated by arrows were used for determining the purities.

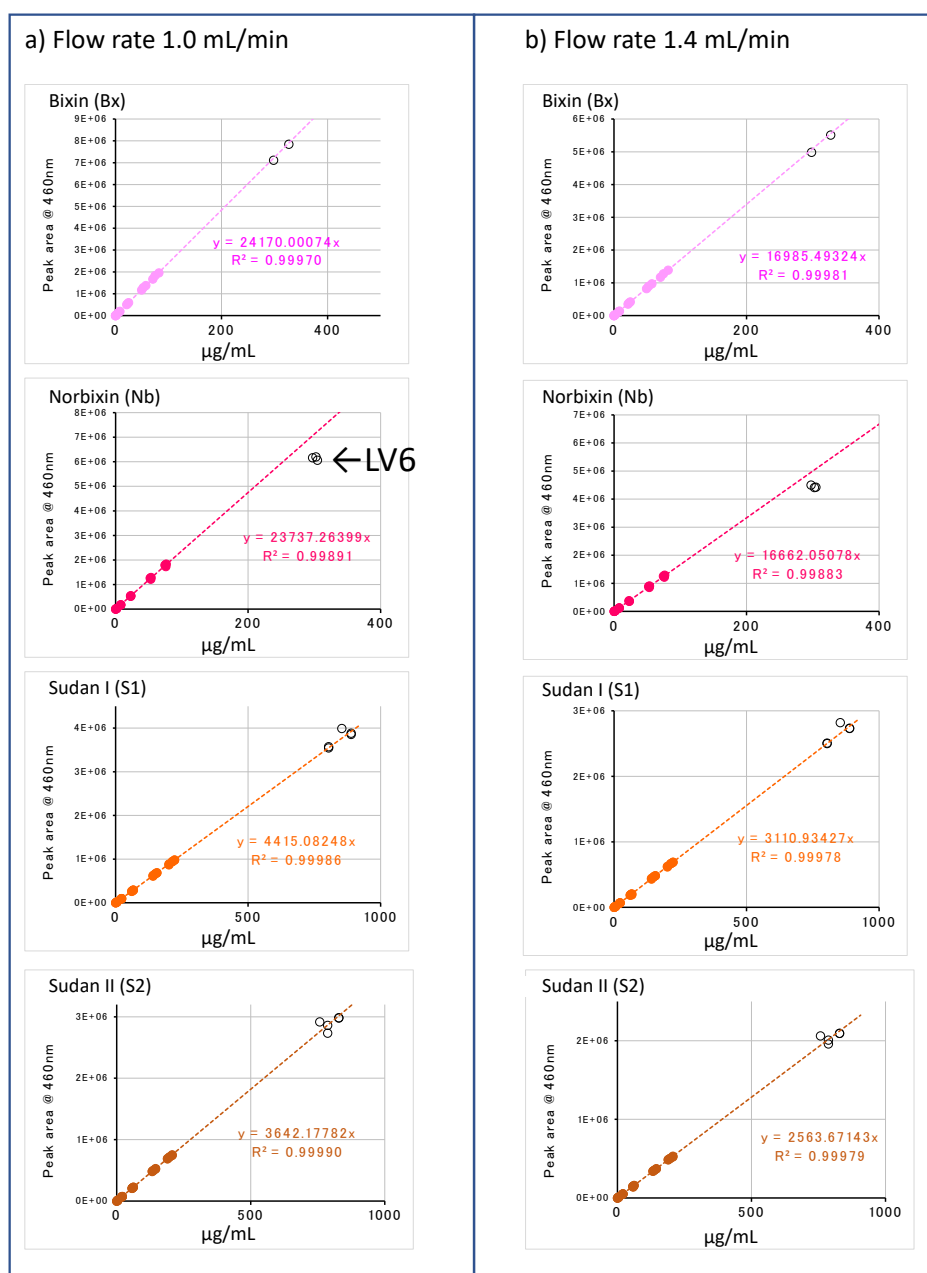


Fig. 5 Absolute calibration curves of bixin (Bx), norbixin (Nb), sudan I (S1) and sudan II (S2).

The HPLC conditions are shown in the experimental section. The absolute calibration curves were constructed by using the standard solutions LV0 to LV5 which are shown as closed circles. Open circles are shown for reference purpose only.

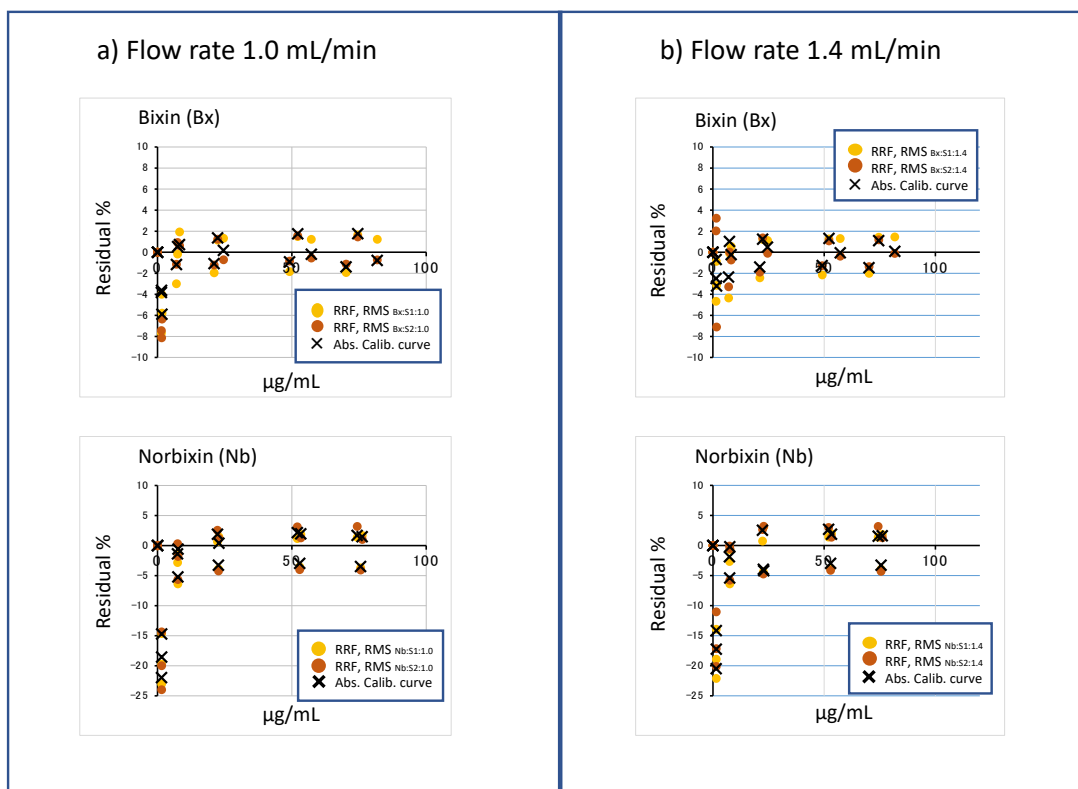


Fig. 6 Residual plots of bixin (Bx) and norbixin (Nb).

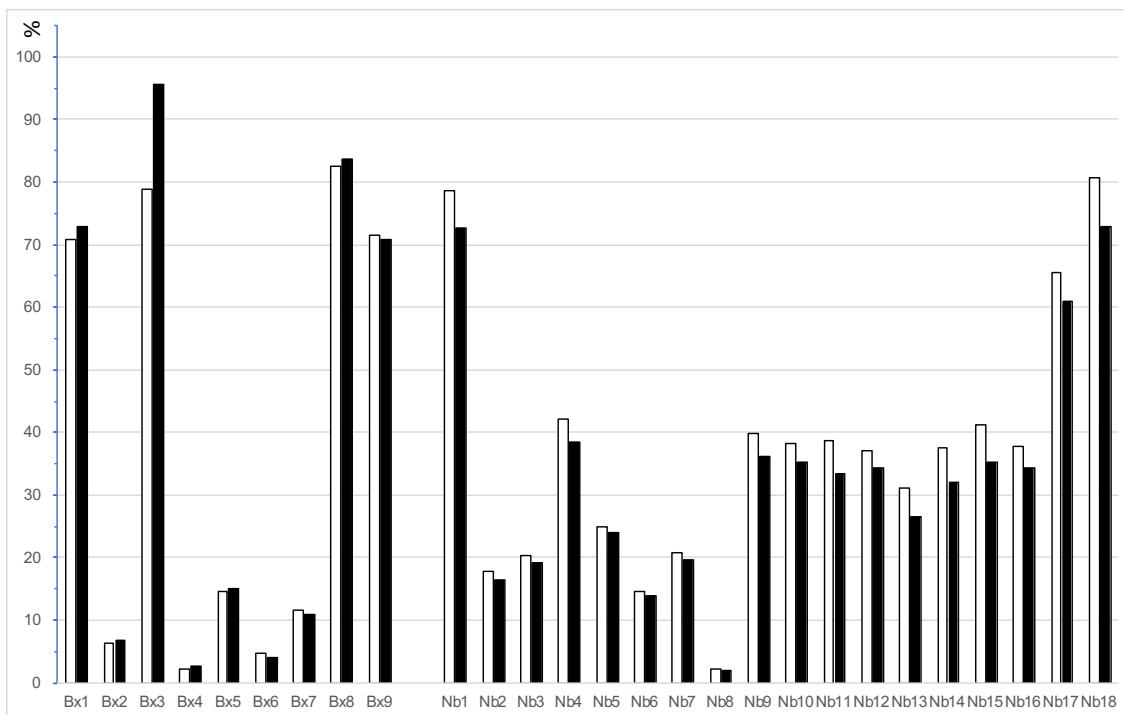


Fig. 7 Comparison of the total contents of bixin (Bx) and norbixin (Nb) in Annatto extract products determined by absolute calibration curves method (black) and color value measurement (white).

Table 1 Sample information of annatto extracts

Sample No.	Voucher No.*	Property	Company	Content (%)**
Bixin type annatto extract				
Bx1	A1217	Powder	A	96.9(LC area %)
Bx2	A1127	Liquid	B	- (color value 2300)
Bx3	A1146	Powder	A	-
Bx4	A1157	Liquid	A	30 (Spectrophotometric)
Bx5	A1180	Powder	C	-
Bx6	B201	Powder	A	-
Bx7	B210	Powder	D	69.3 (Spectrophotometric)
Bx8	A1295	Powder	E	88.2 (-)
Bx9	A1296	Powder	E	78.0 (-)
Norbixin type annatto extract				
Nb1	A1218	Powder	F	95 (LC area %)
Nb2	B202	Powder	A	-
Nb3	B207	Powder	E	- (color value 13500)
Nb4	B211	Powder	D	71.4 (Spectrophotometric)
Nb5	B225	Powder	G	35.5 (-)
Nb6	B227	Powder	H	40.4 (-)
Nb7	B230	Powder	I	34.2 (-)
Nb8	B242	Liquid	J	-
Nb9	A1291	Powder	I	- (color value 13200)
Nb10	A1292	Powder	G	40.3 (-)
Nb11	A1293	Powder	D	44 (-)
Nb12	A1294	Powder	H	40 (-)
Nb13	A1297	Powder	E	33.8 (-)
Nb14	A1298	Powder	E	39.9 (-)
Nb15	A1299	Powder	H	43 (-)
Nb16	A1302	Powder	A	36.8 (-)
Nb17	A1303	Powder	A	65.5 (-)
Nb18	A1304	Powder	F	- (color value 24300)

\* The voucher No. is our identifying number of the storing product. \*\* The measurement methods or color values on the labels are in parentheses. - means no information on the labels.

Table 2 <sup>1</sup>H-qNMR measurement conditions

NMR	ECZ600 (JEOL), ( <sup>1</sup> H : 600 MHz)
Probe	Varian-ColdProbe-CH
Spectral width	-5~15 ppm
Data points	60,000 (resolution 0.25 Hz)
Digital filter	on
Flip angle	90 deg
Repetition time	64 s (> T <sub>1</sub> ×7)
Sample spin	off
Probe temp	room temp.
Scan times	8

Table 3 The concentrations of mixed standard solutions.

Standard solution No.	Concentration (μg/mL)			
	Bixin (Bx)	Norbixin (Nb)	Sudan I (S1)	Sudan II (S2)
STD-Bx-blank	0		0	0
STD-Bx-LV1	2		4	4
STD-Bx-LV2	10		20	20
STD-Bx-LV3	30		60	60
STD-Bx-LV4	70		140	140
STD-Bx-LV5	100		200	200
STD-Bx-LV6	400		800	800
STD-Nb-blank		0	0	0
STD-Nb-LV1		2	4	4
STD-Nb-LV2		10	20	20
STD-Nb-LV3		30	60	60
STD-Nb-LV4		70	140	140
STD-Nb-LV5		100	200	200
STD-Nb-LV6		400	800	800

The values are shown without the corrections of the concentrations by the purity of each compound.

Table 4 HPLC/PDA conditions.

HPLC	Waters LC: Alliance 2695, PDA: 2996 photodiode array detector
Column	Inertsil ODS-4 (4.6×250 mm, 5µm, GL Sciences)
Column temp.	35°C
Solvent	isocratic 2% acetic acid aq.: CH <sub>3</sub> CN (35 : 65)
Flow rate	1.0 or 1.4 mL/min
PDA scan	190-600 nm,
PDA detect	460 nm (±4 nm), smoothing (±3 scans x 2 times)
Sample temp.	10°C
Injection volume	10 µL

Table 5 Color value measurement conditions.

Spectrophotometer	V-650 (JASCO)
Wavelength range	200-700 nm, 1 nm interval
Wavelength	$\lambda_{\max}$ of 482-490 nm (bixin) $\lambda_{\max}$ of 476-484 nm (norbixin)
Data scan	0.1 nm
Cell	1 cm quartz cell
Reference solvent	acetone (bixin), 0.5w/v% KOH aq. (norbixin)



Table 6 Calculated RRF and RMS values of bixin (Bx) and norbixin (Nb).

	Conc. Range for development of calibration curve (ug/mL)*	Slope of the calibration curve	
		Flow rate 1.0 mL/min	Flow rate 1.4 mL/min
Bixin (Bx)	7 - 70	24170.0	16985.5
Norbixin (Nb)	7 - 70	23737.3	16662.1
Sudan I (S1)	20 - 200	4415.1	3110.9
Sudan II (S2)	20 - 200	3642.2	2563.7
RRF [weight/weight]			
Bx:S1	= $\text{Slope}_{\text{Bx}} / \text{Slope}_{\text{S1}}$	5.474	5.460
Bx:S2	= $\text{Slope}_{\text{Bx}} / \text{Slope}_{\text{S2}}$	6.636	6.625
Nb:S1	= $\text{Slope}_{\text{Nb}} / \text{Slope}_{\text{S1}}$	5.376	5.356
Nb:S2	= $\text{Slope}_{\text{Nb}} / \text{Slope}_{\text{S2}}$	6.517	6.499
RMS [mol/mol]			
Bx:S1	= $\text{RRF}_{\text{Bx:S1}} / (\text{MW}_{\text{Bx}} / \text{MW}_{\text{S1}})$	3.445	3.436
Bx:S2	= $\text{RRF}_{\text{Bx:S2}} / (\text{MW}_{\text{Bx}} / \text{MW}_{\text{S2}})$	4.648	4.641
Nb:S1	= $\text{RRF}_{\text{Nb:S1}} / (\text{MW}_{\text{Nb}} / \text{MW}_{\text{S1}})$	3.508	3.495
Nb:S2	= $\text{RRF}_{\text{Nb:S2}} / (\text{MW}_{\text{Nb}} / \text{MW}_{\text{S2}})$	4.733	4.720

The concentrations of standard solutions used for development of calibration curves were corrected by absolute purities determined by <sup>1</sup>H-qNMR. All determination coefficients ( $R^2$ ) of calibration curves were not less than 0.999. The molecular weights (MW) of bixin, norbixin, sudan I and sudan II are 394.511, 380.484, 248.285 and 276.339, respectively.

Table 7 Contents of bixin (Bx) and norbixin (Nb) determined by RMS method and absolute calibration curve method at the flow rate of 1.0 mL/min.

Sample No.	Labeled main component	Property	RMS method with sudan I (S1)			RMS method with sudan II (S2)			Absolute calibration curve method											
			Content of bixin (Bx) (%)		Content of norbixin (Nb) (%)		Content of bixin (Bx) (%)		Content of norbixin (Nb) (%)		Content of bixin (Bx) (%)		Content of norbixin (Nb) (%)							
			AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%						
Bx1	Bixin	Powder	71.95	0.12	0.2	1.39	0.01	0.4	71.80	0.20	0.3	1.39	0.01	0.4	71.40	0.05	0.1	1.38	0.01	0.5
Bx2	Bixin	Liquid	6.62	0.02	0.2	0.12	0.00	0.8	6.57	0.02	0.3	0.12	0.00	0.1	6.72	0.01	0.1	0.12	0.00	0.7
Bx3	Bixin	Powder	92.40	0.55	0.6	1.72	0.02	1.0	91.88	0.73	0.8	1.71	0.02	1.3	93.75	0.54	0.6	1.75	0.01	0.6
Bx4	(Bixin)	Liquid	2.58	0.02	0.7	0.03	0.00	1.4	2.57	0.02	0.9	0.03	0.00	1.6	2.61	0.03	1.3	0.03	0.00	1.7
Bx5	Bixin	Powder	14.45	0.07	0.5	0.33	0.03	9.7	14.40	0.07	0.5	0.33	0.03	9.6	14.68	0.08	0.5	0.34	0.03	9.6
Bx6	Bixin	Powder	3.86	0.04	1.0	0.04	0.00	1.7	3.86	0.04	1.0	0.04	0.00	1.7	3.93	0.04	1.0	0.04	0.00	1.7
Bx7	Bixin	Powder	8.89	0.08	0.9	1.91	0.16	8.6	8.88	0.10	1.1	1.90	0.16	8.6	9.08	0.09	1.0	1.95	0.17	8.7
Bx8	Bixin	Powder	83.27	0.98	1.2	1.27	0.00	0.3	83.09	0.99	1.2	1.27	0.00	0.3	82.36	0.78	0.9	1.26	0.00	0.3
Bx9	Bixin	Powder	70.71	0.63	0.9	0.69	0.03	3.8	70.67	0.61	0.9	0.69	0.03	3.7	70.12	0.48	0.7	0.69	0.03	3.8
Nb1	Norbixin	Powder	1.26	0.11	8.4	71.66	0.47	0.7	1.25	0.11	8.4	71.32	0.38	0.5	1.25	0.10	8.4	71.29	0.53	0.7
Nb2	Norbixin	Powder	0.01	0.00	8.4	16.35	0.12	0.7	0.01	0.00	8.5	16.29	0.11	0.7	0.01	0.00	8.6	16.52	0.10	0.6
Nb3	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	19.07	0.76	4.0	ND	ND	ND	19.02	0.76	4.0	ND	ND	ND	19.25	0.79	4.1
Nb4	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	38.29	0.28	0.7	ND	ND	ND	38.15	0.30	0.8	ND	ND	ND	38.54	0.51	1.3
Nb5	Norbixin	Powder	0.02	0.00	2.0	23.66	1.01	4.3	0.02	0.00	1.9	23.54	1.03	4.4	0.02	0.00	1.9	24.04	1.05	4.4
Nb6	Norbixin	Powder	0.04	0.00	11.3	13.71	0.05	0.3	0.04	0.00	11.3	13.65	0.05	0.3	0.04	0.00	11.7	13.82	0.01	0.1
Nb7	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	19.44	0.19	1.0	ND	ND	ND	19.37	0.20	1.1	ND	ND	ND	19.58	0.18	0.9
Nb8	(Norbixin)	Liquid	ND	ND	ND	2.02	0.01	0.5	ND	ND	ND	2.02	0.01	0.4	ND	ND	ND	2.05	0.02	1.0
Nb9	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	36.28	1.84	5.1	ND	ND	ND	36.13	1.86	5.1	ND	ND	ND	36.27	1.85	5.1
Nb10	Norbixin	Powder	1.10	0.03	2.3	34.02	0.67	2.0	1.09	0.03	2.4	33.92	0.69	2.0	1.10	0.02	2.1	34.20	0.66	1.9
Nb11	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	33.02	0.13	0.4	ND	ND	ND	32.90	0.17	0.5	ND	ND	ND	33.32	0.04	0.1
Nb12	(Norbixin)	Powder	0.92	0.00	0.3	33.49	0.17	0.5	0.91	0.00	0.5	33.40	0.11	0.3	0.91	0.00	0.4	33.37	0.16	0.5
Nb13	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	26.36	0.04	0.2	ND	ND	ND	26.30	0.03	0.1	ND	ND	ND	26.43	0.11	0.4
Nb14	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	32.31	0.24	0.7	ND	ND	ND	32.17	0.22	0.7	ND	ND	ND	32.15	0.30	0.9
Nb15	(Norbixin)	Powder	ND	ND	ND	35.36	0.42	1.2	ND	ND	ND	35.17	0.50	1.4	ND	ND	ND	35.29	0.58	1.6
Nb16	Norbixin	Powder	1.09	0.01	0.6	33.24	0.19	0.6	1.09	0.01	0.6	33.18	0.20	0.6	1.09	0.01	0.6	33.20	0.19	0.6
Nb17	Norbixin	Powder	4.70	0.03	0.7	56.16	0.24	0.4	4.68	0.03	0.7	55.94	0.24	0.4	4.70	0.03	0.7	56.16	0.22	0.4
Nb18	Norbixin	Powder	1.11	0.31	27.9	71.42	0.57	0.8	1.10	0.31	27.9	71.25	0.71	1.0	1.11	0.31	28.0	71.77	0.49	0.7

Table 8 Contents of bixin (Bx) and norbixin (Nb) determined by RMS method and absolute calibration curve method at the flow rate of 1.4 mL/min.

Sample No.	Labeled main component	Property	RMS method with sudan I (S1)						RMS method with sudan II (S2)						Absolute calibration curve method					
			Content of bixin (Bx) (%)			Content of norbixin (Nb) (%)			Content of bixin (Bx) (%)			Content of norbixin (Nb) (%)			Content of bixin (Bx) (%)			Content of norbixin (Nb) (%)		
			AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%	AVR	STDEV	CV%
Bx1	Bixin	Powder	72.08	0.11	0.1	1.33	0.03	2.4	71.85	0.13	0.2	1.32	0.03	2.4	71.84	0.15	0.2	1.32	0.03	2.4
Bx2	Bixin	Liquid	6.63	0.01	0.1	0.12	0.00	0.6	6.62	0.03	0.5	0.12	0.00	0.2	6.33	0.58	9.1	0.11	0.01	9.7
Bx3	Bixin	Powder	92.10	0.20	0.2	1.68	0.01	0.8	91.76	0.17	0.2	1.67	0.01	0.8	93.28	0.23	0.2	1.70	0.02	0.9
Bx4	(Bixin)	Liquid	2.58	0.02	0.7	0.03	0.00	1.9	2.57	0.02	0.6	0.03	0.00	2.0	2.61	0.02	0.7	0.03	0.00	2.0
Bx5	Bixin	Powder	14.41	0.07	0.5	0.33	0.04	10.8	14.32	0.02	0.1	0.32	0.03	10.7	14.60	0.08	0.6	0.33	0.04	11.1
Bx6	Bixin	Powder	3.84	0.05	1.2	0.03	0.00	2.2	3.81	0.01	0.4	0.03	0.00	2.7	3.91	0.04	1.1	0.03	0.00	2.4
Bx7	Bixin	Powder	8.89	0.08	0.9	1.89	0.16	8.5	8.86	0.09	1.0	1.89	0.17	8.9	9.06	0.06	0.7	1.93	0.17	8.7
Bx8	Bixin	Powder	83.19	0.98	1.2	1.15	0.02	1.6	82.92	0.86	1.0	1.14	0.02	1.8	82.63	0.86	1.0	1.14	0.02	1.7
Bx9	Bixin	Powder	70.72	0.85	0.9	0.70	0.03	4.3	70.39	0.58	0.8	0.70	0.03	4.2	70.41	0.43	0.6	0.70	0.03	4.0
Nb1	Norbixin	Powder	1.28	0.12	9.5	71.23	0.58	0.8	1.28	0.12	9.1	71.10	0.36	0.5	1.29	0.12	9.1	71.34	0.30	0.4
Nb2	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	16.31	0.11	0.7	ND	ND	ND	16.23	0.12	0.7	ND	ND	ND	16.50	0.05	0.3
Nb3	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	18.88	0.63	3.3	ND	ND	ND	18.83	0.63	3.4	ND	ND	ND	19.06	0.60	3.1
Nb4	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	38.26	0.39	1.0	ND	ND	ND	38.09	0.25	0.7	ND	ND	ND	38.46	0.37	1.0
Nb5	Norbixin	Powder	0.02	0.00	18.5	23.64	1.03	4.4	0.02	0.00	18.5	23.54	1.01	4.3	0.02	0.00	18.5	24.08	0.98	4.1
Nb6	Norbixin	Powder	0.04	0.00	9.6	13.73	0.02	0.1	0.04	0.00	9.6	13.68	0.05	0.4	0.04	0.00	9.7	13.90	0.01	0.1
Nb7	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	19.59	0.21	1.1	ND	ND	ND	19.53	0.16	0.8	ND	ND	ND	19.72	0.24	1.2
Nb8	(Norbixin)	Liquid	ND	ND	ND	2.02	0.01	0.3	ND	ND	ND	2.02	0.01	0.4	ND	ND	ND	1.96	0.14	6.9
Nb9	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	36.31	1.82	5.0	ND	ND	ND	36.19	1.76	4.9	ND	ND	ND	36.30	1.84	5.1
Nb10	Norbixin	Powder	1.09	0.01	0.9	33.99	0.53	1.5	1.09	0.01	0.9	33.85	0.54	1.6	1.09	0.01	0.9	34.04	0.51	1.5
Nb11	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	32.98	0.06	0.2	ND	ND	ND	32.76	0.14	0.4	ND	ND	ND	33.14	0.11	0.3
Nb12	(Norbixin)	Powder	0.91	0.01	1.3	33.49	0.15	0.4	0.90	0.01	1.4	33.39	0.19	0.6	0.91	0.01	1.2	33.61	0.22	0.6
Nb13	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	26.33	0.09	0.3	ND	ND	ND	26.23	0.15	0.6	ND	ND	ND	26.45	0.08	0.3
Nb14	Norbixin	Powder	ND	ND	ND	32.24	0.22	0.7	ND	ND	ND	32.07	0.23	0.7	ND	ND	ND	32.15	0.26	0.8
Nb15	(Norbixin)	Powder	ND	ND	ND	35.32	0.42	1.2	ND	ND	ND	35.16	0.37	1.1	ND	ND	ND	35.29	0.39	1.1
Nb16	Norbixin	Powder	1.09	0.00	0.1	33.17	0.13	0.4	1.09	0.00	0.1	33.03	0.12	0.4	1.09	0.00	0.2	33.19	0.06	0.2
Nb17	Norbixin	Powder	4.69	0.03	0.7	56.00	0.14	0.2	4.66	0.04	0.8	55.70	0.17	0.3	4.70	0.03	0.7	56.17	0.12	0.2
Nb18	Norbixin	Powder	1.10	0.30	27.2	71.34	0.51	0.7	1.09	0.30	27.2	71.01	0.57	0.8	1.11	0.30	27.2	72.01	0.80	1.1

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の基原同定手法に関する研究

～ペプチドを指標とした既存添加物酵素の基原同定法の検討～

研究分担者 増本直子 国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部 研究員

**研究要旨** 既存添加物酵素の本質であるタンパク質からペプチドを生成し、この質量スペクトルにマッチするペプチドをMascot searchで検索し、同定したペプチドが帰属するタンパク質の基原情報を得る方法を検討した。本研究ではヘミセルラーゼをモデルにして、製品に付帯する基原情報とMascot searchで同定した基原情報を比較・評価した。

研究協力者

杉本直樹 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 室長

西崎雄三 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員

## A. 研究目的

既存添加物の成分規格中の定義には、想定外の原料が使用されるのを防ぐ目的で基原が規定される。既存添加物酵素の基原は、ひとつの生物種に規定されていない。例えば、異なる生物種に由来する製品でも、酵素活性が同じであれば、同一の品目と見なされる。既存添加物酵素は、細菌、放線菌、酵母、糸状菌、担子菌などの微生物を基原とするものが殆どである。微生物の中には、有害物質を生産するものもある。したがって、既存添加物酵素製品から基原のトレーサビリティ体系を構築することは、既存添加物酵素の安全性を確保する上で重要な検討項目といえる。本研究では、既存添加物酵素製品から基原を確認する方法として、酵素の本質であるタンパク質から得たペプチドを指標成分とした基原の同定法を検討する。既存添加物酵素「ヘミセルラーゼ」7製品を対象に、取得した基原情報と製品付帯情報に矛盾がないか、また基原同定法としての可能性について検討する。

## B. 研究方法

### B-1. 試料

基原の情報とともに日本食品添加物協会を通じて入手したヘミセルラーゼ7製品の既存添加物酵素を試料として用いた。付帯する基原情報は、Tableに記載した。

### B-2. 試薬

グアニジン塩酸塩 (Cat No. 17353-25) およびトリス (ヒドロキシメチル) アミノメタン (Cat No. 35434-05) は、ナカライテスク (株) より購入した。ヨード酢酸ナトリウム (Cat No. I2512-25G) および重炭酸アンモニウム (Cat No. A6141-500G) は、Sigma-Aldrich社より購入した。エチレンジアミン-N,N,N',N'-四酢酸二ナトリウム塩二水和物 (Cat No. 343-01861), HPLC用アセトニトリル (ACN) (Cat No. 015-08633), トリフルオロ酢酸 (Cat No. 208-02746) およびギ酸 (Cat No. 063-05895) は、和光純薬工業 (株) より購入した。ジチオトレイトール (DTT) (Cat No. 20291) は、Thermo Scientific社より購入した。消化酵素 Trypsin (Cat No. V5280) および rLys-C (Cat No. V1671) は、Promega社より購入した。

### B-3. 試料調製

試料は、総タンパク質濃度が約 1 g/L となるように TEG (0.5 M Tris-HCl, 5 mM EDTA, 7M グアニジン (pH 8.0)) に溶解させた。この液 100  $\mu$ L に対し、0.5 M DTT 1  $\mu$ L 添加し、

37°Cで90分反応させた後、1Mヨード酢酸1.2 μL添加し、37°Cで30分間反応させ、タンパク質を還元、アルキル化した。続いて水を400 μL添加し、あらかじめ水で平衡化させたPD Mini Trap G-25 (Cat No. 28918007, GE Healthcare社製)に全量(502.2 μL)を付加した後、目的のタンパク質を水1 mLで溶出させ、凍結乾燥処理した。得られた乾燥物は、50 mM重炭酸アンモニウム40 μLに溶解し、0.5 mLチューブに20 μLずつ分注した。それぞれのチューブに1 μg/μLのTrypsin 0.5 μLと0.2 μg/μLのrLys-C 1 μLを添加し、37°Cで16時間消化させた。消化後、1%TFA含有2%ACN 20 μLを添加して反応を止めた後、水60 μLを加えてLC/MS/MS用試料液とした。

#### B-4. 分析方法

**装置** 超高速液体クロマトグラフ/質量分析計 (LC/TOF-MS) : Waters社製 ACQUITY UPLC H-CLASS/Xevo G2 QToF

**LC条件** カラム : ACQUITY UPLC Peptide BEH300 C18 (2.1 mm × 100 mm, 1.7 μm, 300Å), 流速 : 0.2 mL/min, カラム温度 : 40°C, 移動相 : 0.1%ギ酸/0.1%ギ酸含有 ACN = 99 : 1 (0 min) → 65 : 35 (60 min) → 50 : 50 (70 min) → 10 : 90 (70~75 min) → 99 : 1 (75~90 min), 注入量 : 2 μL.

**MS/MS条件** イオン化モード : ESI+, キャピラリー電圧 : 3.0kV, コーン電圧 : 30V, 取り込みモード : MS<sup>E</sup>, コリジョンエネルギー : 20-40V, ソース温度 : 120°C, 脱溶媒温度 : 450°C, コーンガス : 50L/h, 脱溶媒ガス : 800L/h.

#### B-5. 解析方法

**データ抽出条件** ソフトウェア : BiopharmaLynx, 抽出範囲 : 全イオン電流クロマトグラム 5~70 minにおける信号強度の高い上位300件のマススペクトル.

**検索条件** サーバー : Mascot Server, 検索モード : MS/MS Ions Search, データベース : Swiss-Prot, 消化酵素 : Trypsin または rLys-C, 修飾 : Carboxymethyl (C), 価数 : 1 価, データ

フォーマット : PKL.

#### B-6. SDS-PAGE

Bladford法で、試料中の総タンパク量を測定し、1レーンあたり5 μg相当量をロードした。分子量マーカー : Precision Plus Protein Standard-Unstained (Cat No. 1610363, Bio-Rad社製), ゲル : Bullet Page One Precast Gel (Cat No. 13077-04, ナカライテスク(株)製), 染色液 : Bullet CBB Stain One (Cat No. 13542-81, ナカライテスク(株)製), 泳動条件 : 定電圧400V (10 min).

#### C. 結果および考察

試料中タンパク質からのペプチド断片の生成には、多くの論文で使用された実績があり、比較的安価に購入できる、Promega社の消化酵素 Trypsin および rLys-Cを使用することにした。質量分析計には、ペプチド断片の正確な質量情報を取得するために、TOF-MSを使用することにした。検索には Mascot Server を使用し、タンパク質アミノ酸配列データベースには、専門のキュレーターによるアノテーションを経た配列のみがまとめられた Swiss-Prot を使用した。

Trypsinを使用した際の Mascot search の結果と rLys-Cを使用した際のそれから、重複でヒットしたタンパク質について、基原, Entry name, EC No, タンパク質名, 分子量およびアミノ酸配列カバー率の情報とともに Table にまとめた。Table には試料に付帯する基原情報と、SDS-PAGE で検出されたバンドの泳動度から推定した分子量情報を併記し (Fig. 1), Mascot search の結果と比較し考察した。

ヘミセルラーゼの EC 番号については、3.2.1.8, 3.2.1.32, 3.2.1.78, 3.2.1.89, および 3.2.1.99 に相当すると考えるのが妥当と思われる。なお、セルラーゼは 3.2.1.4 および 3.2.1.91 に相当する。

【試料 1, 2】 *A. niger* 由来ヘミセルラーゼ [MANA\_ASPNC] が第一位でヒットし、製品に付帯する基原情報 *A. niger* と一致した。次いで、セルラーゼに分類される酵素 (EC 3.2.1.4

および3.2.1.91) もヒットしていた。

【試料3】上位でヒットしたわけではないが、*A. niger* 由来ヘミセルラーゼ[XYNC\_ASPNC]および[XYNC\_ASPNG]の2件がヒットし、製品に付帯する基原情報 *A. niger* と一致した。本製品には、別基原である *A. shirousami* 由来グルコアミラーゼや *A. awamori*, *A. oryzae* 由来  $\alpha$ -アミラーゼもヒットしており、複数の酵素品目を配合した酵素製品である可能性も考えられた。

【試料4】データベース Swiss-Prot および TrEMBL には、*P. coccineus* 由来ヘミセルラーゼ関連タンパク質は登録されていなかった。*P. coccineus* 由来ヘミセルラーゼ関連遺伝子を単離・同定した後、これをデータベースに登録して、Mascot search の同定精度が向上するのか興味もたれる。

【試料5,6】データベース Swiss-Prot および TrEMBL には、*T. longibrachiatum* 由来ヘミセルラーゼの登録が確認されなかった。代わりに、*T. harzianum* や *T. reesei* 由来ヘミセルラーゼがヒットした。

【試料7】データベース Swiss-Prot および TrEMBL には、*T. viride* 由来ヘミセルラーゼの登録が確認されなかった。代わりに、まったく基原が異なるパンコムギ *T. aestivum* 由来タンパク質が9件ヒットしたが、これらのタンパク質は、付帯情報にあった製品中に添加された小麦粉に由来するものだと推察された。

#### D. 結論

既存添加物酵素ヘミセルラーゼ7製品を対象にして、酵素製品から生成したペプチドのマススペクトルを Mascot search に付し、帰属される基原と製品付帯情報を比較した。

Mascot Search の結果を十分吟味することが必須だが、本法は販売業者の情報提供に依存することなく、科学的に基原を判断することが可能で、データベースの充実化とともに、より精巧な解析が期待できる。

#### E. 研究発表

該当なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

該当無し

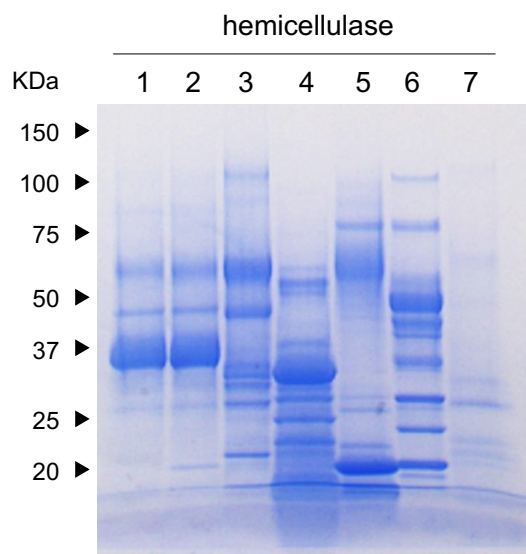


Fig. 1 酵素製品の SDS-PAGE の結果

Table 1 セルラーゼの Mascot search の結果 (1/2)

Sample No	Provided information		Results of Mascot search									
	Organism	Mass of major protein (kDa)	Ranking	Organism	Entry name	ECNo	Protein	Mass	Coverage	Ranking	rLys-C Coverage	
1	<i>Aspergillus niger</i>	65, 50, 36	1	<i>A. niger</i>	MANA_ASPNC	EC=3.2.1.78	Probable mannan endo-1,4-beta-mannosidase A	41627	37%	1	20%	
			2	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNC	EC=3.2.1.91	Probable 1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49260	23%	2	16%	
			2	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNG	EC=3.2.1.91	1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49272	23%	2	16%	
			3	<i>A. awamori</i>	PEPA_ASPAW	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41268	7%	4	14%	
			3	<i>A. niger</i>	PEPA_ASPNC	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41367	7%	4	14%	
			3	<i>A. niger</i>	PEPA_ASPNG	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41321	7%	3	14%	
			3	<i>A. phoenicis</i>	PEPA_ASPPH	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41389	7%	3	14%	
2	<i>Aspergillus niger</i>	65, 50, 36	1	<i>A. niger</i>	MANA_ASPNC	EC=3.2.1.78	Probable mannan endo-1,4-beta-mannosidase A	41627	37%	1	20%	
			2	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNC	EC=3.2.1.91	Probable 1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49260	23%	4	7%	
			2	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNG	EC=3.2.1.91	1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49272	23%	4	7%	
			3	<i>A. awamori</i>	PEPA_ASPAW	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41268	17%	3	24%	
			3	<i>A. niger</i>	PEPA_ASPNC	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41367	17%	3	24%	
			3	<i>A. phoenicis</i>	PEPA_ASPPH	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41389	17%	2	24%	
			3	<i>A. niger</i>	PEPA_ASPNG	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41321	25%	1	25%	
3	<i>Aspergillus niger</i>	63, 48, 33, 29, 26, 19	1	<i>A. phoenicis</i>	PEPA_ASPPH	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41389	25%	1	25%	
			2	<i>A. shirousami</i>	AMYG_ASPSH	EC=3.2.1.3	Glucosylase	68669	23%	4	15%	
			3	<i>A. awamori</i>	PEPA_ASPAW	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41268	25%	2	34%	
			3	<i>A. niger</i>	PEPA_ASPNC	EC=3.4.23.18	Aspergillopepsin-1	41367	25%	2	34%	
			4	<i>A. awamori</i>	AMYA_ASPAW	EC=3.2.1.1	Alpha-amylase A	55367	9%	3	27%	
			4	<i>A. awamori</i>	AMYB_ASPAW	EC=3.2.1.1	Alpha-amylase B	55408	9%	3	27%	
			4	<i>A. oryzae</i>	AMYA1_ASPOR	EC=3.2.1.1	Alpha-amylase A type-1/2	55297	9%	3	27%	
			4	<i>A. oryzae</i>	AMYA3_ASPOR	EC=3.2.1.1	Alpha-amylase A type-3	55291	9%	3	27%	
			5	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNC	EC=3.2.1.91	Probable 1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49260	4%	6	3%	
			5	<i>A. niger</i>	CBHA_ASPNG	EC=3.2.1.91	1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	49272	4%	6	3%	
			6	<i>E. nidulans</i>	CBHA_EMENI	EC=3.2.1.91	Probable 1,4-beta-D-glucan cellobiohydrolase A	48651	4%	6	3%	
			6	<i>A. kawachii</i>	XYNA_ASPKW	EC=3.2.1.8	Endo-1,4-beta-xylanase A	35574	10%	8	7%	
			6	<i>A. niger</i>	XYNC_ASPNC	EC=3.2.1.8	Probable endo-1,4-beta-xylanase C	35580	10%	8	7%	
			6	<i>A. niger</i>	XYNC_ASPNG	EC=3.2.1.8	Probable endo-1,4-beta-xylanase C	35570	10%	8	7%	
7	<i>A. kawachii</i>	GUNA_ASPKW	EC=3.2.1.4	Endoglucanase A	25913	12%	9	7%				





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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の基原同定手法に関する研究

～香辛料抽出物の規格作成のための基原生物の選定～

研究分担者 増本直子 国立医薬品食品衛生研究所 食品添加物部 研究員

**研究要旨** 既存添加物名簿収載品目のひとつである「香辛料抽出物」について、今後の規格作成に当たり、これまでに収集した情報をもとに定義案を作成した。香辛料抽出物の73種の基原を、食品添加物の成分規格作成の解説に従い、基原種として相応しいと思われる和名や学名を整備した。また、必要に応じて、類似する品目であると予想される天然香料や海外規格と比較しながら基原種の取舍選択を行った。本研究により、「香辛料抽出物」成分規格のうちの定義原案が整備された。

研究協力者

西崎雄三 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 研究員  
杉本直樹 国立医薬品食品衛生研究所  
食品添加物部 室長

#### A. 研究目的

「香辛料抽出物」は、平成8年に作成された既存添加物名簿に収載されている品目の一つであり、74種の基原生物を原料とする抽出物である(基原生物74種のうち1種については、第四次消除名簿に収載されている)。これまで多くの既存添加物名簿収載品目の規格を整備し、食品添加物公定書(以下、公定書)への収載を行ってきたが、香辛料抽出物に関しては原料とする基原種が多く、このため実際に流通している製品の製法や成分組成が大きく異なることが予想されることから、成分規格の整備が遅れており、公定書に成分規格が収載されているものはない。しかし、香辛料抽出物は流通量も比較的多いため、規格整備は大きな課題となっている。

既に流通しており、有効性と安全性が確認されているとみなされる既存添加物の規格整備において、規格の設定根拠となる情報収集は特に重要であり、由来(基原の学名・和名)と

成分(含量)が正しく設定されているかという情報は規格整備時に不可欠である。このうち、基原の学名の設定は、その添加物に想定外の原料が使用されることを防ぐ目的がある。和名のみでは基原生物が一義的に特定されないことが少なくなく、この曖昧さが悪用されて原料の不正使用などが起こる恐れがある。また、既存添加物は国内で自生も栽培もされていない植物や海外で生産される微生物に由来するものも多く、適切な和名が存在しない基原もある。既存添加物の基原種を正しい学名で設定するという事は、その添加物の品質と安全性を確保するために必須である。しかし、1999年に編纂された既存添加物名簿収載品目リスト注解書に記載されている学名・和名には、現在の流通実態や正しいとされる学名・和名と異なるもののほか、誤記も含まれていると思われる。

法的な拘束力がある公的な規格を作成する際には、最新の知見も重要ではあるが、定義中の基原種の学名及び和名は、最新情報よりも設定根拠のトレーサビリティ、すなわち、堅牢性を重視して設定することされている。実際に、第9版食品添加物公定書を作成するにあたっては、一般的に認知されたデータベースや書籍を参照し、これらに示された学名と和

名が既存添加物の定義に採用されており、設定根拠のトレーサビリティが確保されている。成分規格作成にあたり、基原生物種の学名記載をどのような根拠のもと行うかについては、現在、食品添加物の成分規格作成の解説<sup>1)</sup>に明記してある。

本研究では、過去2年にわたり、先述の成分規格作成の解説記載のルール(以下、解説ルールと呼ぶ)に則って、「香辛料抽出物」に含まれる74種の基原の学名・和名について再調査を行ってきた。ここでは、学名の誤記やシノニムの多用が散見され、整理の必要が示された。さらに、74基原と同じあるいは類縁種を基原として用いていると思われる、天然香料や海外規格(中国、米国)との比較も行った。その結果、天然香料については、示された和名及び学名の妥当性をYList及びTropicosをもとに検討したところ、半数程度が全く同じ植物種を基原としていることが明らかとなった。その一方で、同じ名称であっても香辛料抽出物と天然香料とで異なる基原を用いているものもあった。さらに、海外規格との比較では、学名まで精査したところ、日本独自の基原のものや、日本では2つの基原として区別して扱われているものが他国ではひとつの基原として示されているものもあった。

今年度の研究では、「香辛料抽出物」の規格案作成に向けて、第四次消除名簿に記載された1基原を除く73基原について、過去2年間の調査で得られた情報を整理し、課題も踏まえながら、第10版公定書に提案するに相応しいと思われる基原生物を提案したので報告する。

## B. 研究方法

過去2年の研究で行った調査は以下の通りである。

- 1) 香辛料抽出物の74基原とされる基原生物の学名および和名について、解説ルールに則って修正案を提案した。
- 2) 天然香料および海外規格(中国、米国)の基原生物の学名について、解説ルールに沿った場合の変更点を調査した。

今年度は、1), 2)の結果を比較し、以下の方針に従って73基原の基原生物の学名および和名を提案した。

- ① 原則、
  - ・和名はYlist (<http://ylist.info/index.html>),
  - ・学名はTropicos (<https://www.tropicos.org>)のものを採用した。どの規格でも全く同じ種を基原としているものについては、その種を基原生物として提案した。
- ② 天然香料や海外規格で基原として挙げられていても、データベースなどの情報から現在の香辛料抽出物の基原種と別種と考えられる場合は、基原種の範囲を広げず、既存添加物名簿収載品目リスト注解書の基原生物を提案した(ただし、学名・和名は解説ルールに則って修正した)。
- ③ 学名について、YlistとTropicosが異なっている場合は、各国の規格も比較しつつ、原則Tropicosのものを採用した。一方、和名については、Ylistに記載のない基原生物の和名は基原に記載しない案を提案した。

## C. 結果および考察

これまでの調査結果から得られた内容を精査し、「香辛料抽出物」の基原としてふさわしいと判断し提案した73基原生物案を表1に示す。提案した基原生物種の学名および和名は、研究方法の項に示すとおり、これまでの調査結果に従い、和名はYlist、学名はTropicosで標準とされているものを採用した。

香辛料抽出物の基原生物となっている種には日本に自生していないものも多く、そもそも和名が存在しない種が多く存在した。このような場合、第9版公定書作成時には、和名の代わりに学名のラテン語読みをカタカナ表記で記載していた。しかし、今回の香辛料抽出物には、1品目中の基原種が多くそのほぼすべてに和名が存在しないといったケースがあり、学名のラテン語読みをカタカナ表記しては要領を得ないものが複数あった。学名がある時点で基原種は一義的であること、カタカナ表記にすることで余計な混乱が生じることやそれを上回るメリットが感じられないこと

から、今回の基原種名の提案では、和名のないものは学名のみを記載することも併せて提案した。

基原種を提案するにあたり特筆すべきものについて、以下に詳細を示す。

#### ○5. アンゼリカ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「セリ科のアンゼリカ (*Peucedanum praeruptorum* DUMN., *Angelica sylvestris* L. var. *archangelica* L.) またはその他の *Angelica* 属の根、種子、葉茎」と定義されている。Ylist によりアンゼリカ (標準和名) の学名は *Angelica archangelica* L. であり、リストに記載の2つの学名は Ylist に収載されていなかった。Tropicos では前者の *Peucedanum praeruptorum* Dunn. がヒットしたが、後者については何の情報も得られなかった。

今回、アンゼリカの定義としては、「アンゼリカ (*Angelica archangelica* L.) またはその他の *Angelica* 属の根、種子、葉茎」としている。*P. praeruptorum* Dunn. は、*Angelica* 属の種とシノニムであるという情報は得られていないため、今回の提案ではもともとリストに基原として定められていたにもかかわらず定義から外れる可能性が高い。しかし、1) これまでの調査から、天然香料でも海外規格でも基原として用いられていないこと、2) *P. praeruptorum* Dunn. の根は生薬「ゼンコ」の基原であり、食薬区分で「専ら医」に分類されること、の2点から、とくに申し出のない限り定義に含める必要はないと判断し定義案から外した。

#### ○11. カシヨウ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「ミカン科の (*Xanthoxylum piperitum* L.) の果実 (乾燥果)」と定義されている。*Xanthoxylum* 属というものは存在しないので、これは *Zanthoxylum* の誤字であると思われた。その場合、基原生物は *Zanthoxylum piperitum* L. となる。これはサンショウ (標準和名) の学名であり、32.サンショウとの区別は部位 (11.カシヨウは果実、32.サンショウは種子、葉) のみとなる。

この可能性も全くないわけではないが、同じ植物の部位を分けて違う名称として扱うことは、よほどのことがない限り現実的ではない。

一方、日本薬局方外生薬規格に収載されている生薬に「シヨクシヨウ (蜀椒)」がある。これは別名をカシヨウ (花椒) といい、局方生薬「サンショウ」とは別品目である。複数の *Zanthoxylum* 属種の果皮 (種子はできるだけ除いたもの) が基原として挙げられている<sup>2)</sup>。既存添加物名簿収載品目リスト注解書に記載の基原となる部位も、カシヨウでは果皮と定められており、これがシヨクシヨウの使用部位とほぼ同じである。実際、香辛料抽出物のカシヨウとして流通している食品添加物サンプルについて日本添加物協会を通じて収集したところ、シヨクシヨウの基原種のひとつであるカホクザンシヨウ (*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.) を使用しているという資料が添付された添加物原体が存在した。以上のことから、カシヨウの基原生物としては、「カホクザンシヨウ (*Zanthoxylum bungeanum* Maxim.) の果実 (乾燥果)」と提案した。なお、シヨクシヨウではもうひとつ同じ *Zanthoxylum* 属のフユザンシヨウが基原として挙げられているが、こちらは流通の確認がとれていないため、定義案には含めていない。また、基原生物の変更に伴い、カホクザンシヨウの英名が Sichuan pepper であることから、基原の英語表記としてこれを提案した。

#### ○12. カシヤ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「クスノキ科のケイ (*Cinnamomum cassia* NEES ex. BLUME) の樹皮、根茎、葉」と定義されている。この定義は、B. 研究方法の項に記載の解説ルールに則って「トンキンニッケイ (*Cinnamomum cassia* Nees ex Blume) の樹皮、根茎、葉」と修正すべきであると提案している。このカシヤの別名に『カシヤフィスチュラ』というものがあり、*Cinnamomum cassia* とどのような関係があるのか不明であった。しかし、昨年度の日本香料工業会からの回答で、天然香料の基原である *Cassia fistula* L. のカタ

カナ表記と同じであることが判明した。もし、カシヤフィスチュラが *Cassia fistula* L. のことであれば、リストの定義に含まれていないものであり不適切である。また、*Cassia fistula* L. 由来でなくとも、天然香料にこのような基原のものが存在するのであれば、カシヤフィスチュラという別名を残すことは混乱のもとになる可能性が高い。そこで、今回は、『カシヤフィスチュラ』という別名を削除することを提案した。

#### ○15. カルダモン

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「ショウガ科カルダモン (*Elettaria cardamomum* MATON var. major THAWAIFES-セイロンタイプ, *E. cardamomum* MATON var. *miniscula* BURKHILL-マラバルおよびマイルタイプ) の種子 (果実)」と定義されている。Tropicos にて調査したところ、*Elettaria cardamomum* (L.) Maton var. *major* (Sm.) Thwaites や *E. cardamomum* (L.) Maton var. *minuscula* Burkill という種は存在することが明らかとなった。しかし、天然香料や海外の規格では、カルダモンに相当する基原は *E. cardamomum* Maton. となっている。変種を同種と扱うか別種と扱うかにより、規格への適合不適合が変わってくるが、仮に別種と扱うことにすると海外で流通しているカルダモンが日本では使用できないことになる。そこで今回は、海外規格との整合性を考慮し、15.カルダモンの基原種として *E. cardamomum* Maton. を提案した。なお、Ylist では『カルダモン』という名称や *E. cardamomum* Maton. の標準和名は収載されていなかったため、和名の記載は規格案からは削除した。

#### ○19. クチナシ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「アカネ科のクチナシ (*Gardenia jasminoides* ELLIS または *G. augusta* MERR. var. *glandiflora* HORT.) の花, 果実」と定義されている。Tropicos によると *Gardenia jasminoides* J. Ellis と *G. augusta* Merr. var. *grandiflora* (Lour.) Sasaki

とはとくにシノニムであるという記載はない。しかし、天然香料ではこれらはシノニムとして取り扱われており、中国の規格でも基原として記載されているのは *Gardenia jasminoides* J. Ellis のみである。当初の既存添加物名簿収載品目リスト注解書でもクチナシのみを基原として想定しているように読み取れることから、今回はクチナシ (*Gardenia jasminoides* J. Ellis) のみを基原として提案した。

#### ○24. ケーパー

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「フウチョウソウ科のフウチョウボク (*Capparis spinosa* L.) の花 (花蕾) または根皮, 果実, 葉茎」と定義されている。しかし、Ylist によると、*Capparis spinosa* L. の標準和名はトゲフウチョウボク (フウチョウボク科) であり、フウチョウボクの学名は *C. micracantha* DC. var. *henryi* (Matsum.) Jacobs であるとされていた。Ylist に従うと、既存添加物名簿収載品目リスト注解書の定義には2種の基原種が含まれていることになる。一方、海外や天然香料の規格では、ケーパーに相当する基原は *C. spinosa* L. のみである。このことから、既存添加物名簿収載品目リスト注解書では和名を誤って記載していたと判断し、今回はトゲフウチョウボク (*Capparis spinosa* L.) のみを基原として提案した。

#### ○25. コショウ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「コショウ科のコショウ (*Piper nigrum* L., *P. longum* L., *P. officinarum* D. C.) の種子 (果実)」と定義されている。学名として3つ挙げられているが、コショウの標準和名をもつものは *Piper nigrum* L. のみであり、*P. longum* L. の和名はインドナガコショウである。また、*P. officinarum* D. C. に該当する和名はなく、Tropicos にて調査したところ、*P. officinarum* (Miq.) C. DC. という学名は存在するが、Accepted name とされているのは *P. retrofractum* Vahl であった。種についての情報が少ない *P. officinarum* D. C. (*P. retrofractum*

Vahl) については、天然香料や海外の規格でも基原として用いられていないため、今回は他規格と合わせてコショウ (*Piper nigrum* L.) とインドナガコショウ (*P. longum* L.) のみを基原として提案した。

#### ○31. サルビア

サルビアの英語表記は「Salvia」とされている。しかし、アメリカや中国ではサルビアの別名セージを英語表記した「Sage」が品目名として採用されている。国際整合性の観点から、基原の英語表記として Sage を提案した。

#### ○36. ジュニパーベリー

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「ヒノキ科のセイヨウネズ (*Juniperus communis* L.) の果実」と定義されている。Ylist によると、セイヨウネズを標準和名とする学名は *Juniperus communis* L. var. *communis* である。しかし、Tropicos ではこの学名が *Juniperus communis* L. とシノニムの関係にあるかどうかについては言及されておらず、同種であると断定できなかった。天然香料や海外の規格では *Juniperus communis* L. のみが基原とされている。和名のよりどころとしている Ylist と完全に一致しているわけではないが、他規格との整合性の観点から、今回はセイヨウネズ (*Juniperus communis* L.) を基原として提案した。

#### ○40. セイヨウワサビ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「アブラナ科のセイヨウワサビ (*Armoracia rusticana* GAERTN., *Cochlearia armoracia* L.) 等の根茎」と、基原植物名の後に「等」がついたものが定義されている。しかし、天然香料や海外の規格ではセイヨウワサビ (*Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.) のみが基原として用いられている。「等」がどの範囲を示すのか明確でなく、他規格と比較しても「等」を除くことによる不利益がないと判断し、「等」を除きセイヨウワサビのみを基原として提案した。

#### ○42. ソーレル

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「タデ科のスイバ (*Rumex acetosa* L.)」と定義されている。他品目の基原では基原種とともに部位名も記載されているが、42. ソーレルには部位名がない。葉などが用いられると想像されるが、他の規格の情報がなく実態がどのようなものであるか不明なため、全草として提案し実態に合わせて修正することとした。

#### ○46. タラゴン

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「キク科のタラゴン (*Artemisia dracunculoides* L. フランス種, *A. dracunculoides* PURSH—ロシア種) の全草」と定義されている。Ylist によると、タラゴンを標準和名とする学名は *Artemisia dracunculus* L. のみであり、Tropicos でも *A. dracunculoides* PURSH についての情報は得られなかった。インターネット上では、*A. dracunculoides* はロシアンタラゴンとして知られているようであったが、引用しても差し支えないような正式な文献は見つからなかった。天然香料や海外の規格では *A. dracunculus* L. のみが基原とされており、今回はこれらに合わせて *A. dracunculoides* PURSH を基原から除いて提案した。

#### ○50. トウガラシ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書では、「ナス科のトウガラシ (*Capsicum frutescens* L., または *C. annum* L.) の果実 (実莢)」と定義されている。Tropicos では *Capsicum frutescens* L. と *C. annum* L. はシノニムとされているが、Ylist では両者は別種としてそれぞれトウガラシ、キダチトウガラシという和名が当てられている。アメリカでは両者が基原として併記されていたが、中国では *Capsicum* spp. と広い範囲であり、国によって異なっていた。原則として学名は Tropicos の記載に従うこととしていたが、Ylist と Tropicos の見解が異なりその詳細が不明であったため、どちらの判断でもカバーできるよう、トウガラシ (*Capsicum*

*annuum* L.) またはキダチトウガラシ (*C. frutescens* L.) を基原として提案した。

#### ○60. パプリカ

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「ナス科のパプリカ (*Capsicum annum* L.) の果実 (実莢)」と定義されている。これは、50. トウガラシの基原の一部と全く同じである。種としてはパプリカとトウガラシは同一であり、トウガラシの栽培品種のひとつがパプリカである。そのため、単に基原種を記載しただけでは規格上トウガラシとの区別ができない。なお、海外の規格では、パプリカという品目はない。今回は、50. トウガラシとの区別という観点から、パプリカは標準和名ではないが、もとの規格に沿ってパプリカ (*Capsicum annum* L.) と提案した。

#### ○68. リンデン

既存添加物名簿収載品目リスト注解書には、「シナノキ科のボダイジュ (*Tilia cordata* MILL. または *Tilia vulgaris* L. var. *miqueliana* MAXIM.) の花、葉」と定義されている。Ylist と Tropicicos によると、ボダイジュを標準和名とする *Tilia miqueliana* Maxim. と、フユボダイジュを標準和名とする *T. cordata* Mill. の存在が確認された。しかし、*T. vulgaris* L. var. *miqueliana* MAXIM. という学名は確認できなかった。アメリカの規格では、68. リンデンに相当する品目の基原は *Tilia* spp. と幅広く、詳細は不明であった。今回は、データベースで確認できたボダイジュ (*T. miqueliana* Maxim.) とフユボダイジュ (*T. cordata* Mill.) のみを基原として提案した。

#### D. 結論

既存添加物名簿収載品目のひとつである香辛料抽出物について、これまでに収集した情報をもとに、規格案作成を見据えて基原の提案を行った。第四次削除により削除された 48. チャービルを除く 73 種の基原について、食品添加物の成分規格作成の解説<sup>1)</sup>に従いながら、基原種として相応しいと思われる和名や学名

を整備した。必要に応じて、類似する品目であると予想される天然香料や海外規格と比較しながら基原種の取捨選択を行った。

本研究で提案した基原種原案は、主に名称の不整合を修正し、記載の名称が一義的に決まるよう整備したものである。本基原種原案は、香辛料抽出物の規格案作成のためのいわゆるたたき台であり、今後流通実態などをもとに加筆修正していくこととなる。しかし、一定の規則のもと基原を整備したことは、香辛料抽出物の規格案作成に大きく寄与したといえる。

#### E. 参考文献

- 1) 食品添加物の成分規格作成の解説 <[http://www.nihs.go.jp/dfa/\\_src/624/sakuseiforweb\\_191018.pdf](http://www.nihs.go.jp/dfa/_src/624/sakuseiforweb_191018.pdf)> (accessed 2019-11-22).
- 2) 厚生労働省医薬・生活衛生局医薬品審査管理課課長通知 ”日本薬局方外生薬規格 2018” 平成 30 年 12 月 14 日。

#### F. 研究発表

1. 論文発表  
該当無し
2. 学会発表  
該当無し

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

該当無し

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年)研究分担報告書

既存添加物の含有成分の構造解析に関する研究

～レイシ抽出物の成分解析～

研究分担者 天倉吉章 松山大学薬学部 教授

**研究要旨** レイシ抽出物は既存添加物名簿に記載され、「レイシ抽出物（マンネンタケ（*Ganoderma lucidum* Karst.）の菌糸体若しくは子実体又はその培養液から抽出して得られたものをいう）のうち、子実体から得られたものである」と定義される苦味料である。本添加物の品質規格作成のための化学的検討として、これまで薄層クロマトグラフィー（TLC）による分析〔酢酸エチル/メタノール/水/ギ酸系溶媒で展開し、紫外線（UV）照射による検出〕により明瞭な数個のスポットを確認している。本年度は、これらスポットについて各種カラムクロマトグラフィーによる分離精製を行い、各種機器分析データに基づく成分解析の結果、TLC分析（UV照射検出）における指標成分の候補として、lucidenic acid A及びlucidenic acid Dを見出した。これら以外にスポットが数個認められ、それら成分についてさらに検討が必要とされる。

研究協力者

好村 守生 松山大学薬学部 准教授

#### A. 研究目的

レイシ抽出物は既存添加物名簿に記載され、「レイシ抽出物（マンネンタケ（*Ganoderma lucidum* Karst.）の菌糸体若しくは子実体又はその培養液から抽出して得られたものをいう）のうち、子実体から得られたものである」と定義されている。基原・製法・本質は、サルノコシカケ目マンネンタケ（*Ganoderma lucidum* KARST.）の菌糸体若しくは子実体、又はその培養液より、水、エタノール又は二酸化炭素で抽出して得た苦味料とされる。<sup>1)</sup> 本添加物については、日本食品添加物協会発行の第4版既存添加物自主規格に確認試験が記載されているが、<sup>2)</sup> その他の成分情報に関するデータは乏しく、検討課題の一つとしてあげられる。このような背景に基づき、本添加物の品質規格作成に向けた成分データの集積を目的に、これまで高速液体クロマトグラフィー（HPLC）及び薄層クロマトグラフィー（TLC）分析による検討を行い、逆相 HPLC 分析では紫外線（UV）検出による主要なピークは認められなかった。一方、

TLC 分析の結果、酢酸エチル（EtOAc）/メタノール（MeOH）/水（H<sub>2</sub>O）/ギ酸（HCOOH）系溶媒で展開し、UV 照射による検出で、*R<sub>f</sub>* 値 0.6 付近に明瞭な数個のスポットが確認され、これらスポットの成分解析が課題としてあげられていた。<sup>3)</sup> そこで本年度は、これらスポットの分離精製を実施し、化合物の解析を行った。

#### B. 研究方法

##### B-1) 試料及び試薬

レイシ抽出物は日本食品添加物協会を通じて入手した。標品として用いた ganoderic acid A, B, C1, C2, H, lucidenic acid A, D は ChemFaces 社製を用いた。試薬はすべて特級または HPLC 用を用いた。

##### B-2) 装置及び測定条件

逆相 HPLC は Shimadzu Prominence システム（島津製作所）を使用した。測定条件を下記に記す。カラム：L-column ODS（2.1 i.d. × 150 mm）（化学物質評価研究機構）、カラム温度：40°C、流速：0.3 mL/min、測定波長：254 nm、移動相：（A）0.1%ギ酸-蒸留水及び（B）0.1vol%ギ酸-アセトニトリル〔濃度勾配条件（B in A）：0→30



min (0→50%), 30→35 min (50→85%), 35→40 min (85%), 40→50 min (85→90%), 50→55 min (90→100%), 55→60 min (100%)]. TLCは, TLC Silica gel 60F<sub>254</sub> plate (Merck 社製) を用いた. 展開溶媒は酢酸エチル/メタノール/水/ギ酸混液 (20:2:1:0.01), 検出は UV 照射 (254 nm), 注入量は 1~10  $\mu$ L.

NMRは Bruker AVANCE500 (ブルカー・バイオスピン社製) (<sup>1</sup>H-NMR: 500 MHz, <sup>13</sup>C-NMR: 126 MHz) を使用し, 測定溶媒としてメタノール (MeOH) -*d*<sub>4</sub>を用いた. ケミカルシフトは溶媒由来ピーク [MeOH-*d*<sub>4</sub> (<sup>1</sup>H: 3.30 ppm, <sup>13</sup>C: 49.0 ppm)] を基準とした. 高分解能 (HR) ESI-MSは micrOTOF-Q (ブルカー・ダルトニクス社製) を使用した.

### B-3) 試料調製及び化合物の単離

試料約 0.1 g を MeOH (10 mL) に加え超音波処理後, 遠心分離して得られた上澄みを試料溶液とした. 試料溶液について, 各種カラムクロマトグラフィー (Diaion HP-20, Silica gel, YMC gel ODS-AQ, 分取 TLC) による分離精製を繰り返し, 化合物の単離を行った. 単離した化合物については標品の分析データとの直接比較, あるいは文献値と比較することにより行った.

## C. 結果及び考察

### C-1) TLC 分析条件の検討

レイシ抽出物の TLC 分析条件について, 展開溶媒を検討した結果, EtOAc/MeOH/H<sub>2</sub>O/HCOOH (20:2:1:0.01) で展開し, UV (254 nm) 照射することで数個のスポットを確認した. 次に, 抽出溶媒について検討した. レイシ抽出物 (100 mg) を MeOH, アセトン, エタノール (EtOH), H<sub>2</sub>O, EtOAc (各 1 mL) で抽出し, 3 分間超音波処理後, 遠心分離した. 上澄みを試料溶液として用い, TLC による比較検討を行った結果, MeOH を抽出溶媒として用いた試料溶液のスポットが明瞭に検出された (図 1a). また, スポットする試料濃度については 100 mg/mL の試料溶液 1  $\mu$ L の注入で明瞭にスポットが確認できた (図 1b).

### C-2) 分離精製

レイシ抽出物 (20 g) に MeOH (40 mL) を加えて超音波処理後, 遠心分離し, MeOH 可溶部について Diaion HP-20 カラムクロマトグラフィーにより 50~80%MeOH, MeOH で順次溶出し各溶出部を得た. TLC 分析の結果, 80%MeOH 及び MeOH 溶出部に明瞭なスポットが観察されたため, それら溶出部 (各 500 mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにより EtOAc, EtOAc/MeOH (9:1→8:2→7:3→6:4→5:5), MeOH で順次溶出し, 各フラクションを得た. 得られたフラクションについて TLC 分析を行った結果, 比較的スポットが分離して観察された EtOAc 溶出部 (458.1 mg) について, さらに分取 TLC を繰り返し, 単一なスポットとして Zone 2 (17.5mg) 及び 4 (5.5mg) を得た. Zone 2 及び 4 について構造解析した結果, それぞれ lucidenic acid D, lucidenic acid A と同定した (図 2). 各化合物の構造は, NMR 等の機器分析データを文献値と比較及び標品のスペクトルデータを直接比較することにより同定した.<sup>4)</sup> 化合物の HR-ESI-MS 及び <sup>13</sup>C-NMR データを以下に記す.

Lucidenic acid A: HR-ESI-MS: *m/z* 513.2506 [M-H]<sup>-</sup> (calcd for C<sub>29</sub>H<sub>38</sub>O<sub>8</sub>-H: 513.2494). <sup>13</sup>C-NMR (126 MHz, MeOH-*d*<sub>4</sub>)  $\delta$ : 219.6 (C-15), 218.7 (C-3), 200.1 (C-11), 159.9 (C-8), 142.3 (C-9), 67.2 (C-7), 60.4 (C-14), 51.3 (C-12), 49.5 (C-5), 49.3 (C-4), 47.8 (C-17), 46.3 (C-13), 42.0 (C-16), 39.3 (C-10), 36.7 (C-23), 36.4 (C-20), 35.1 (C-2), 29.0 (C-6), 27.5 (C-25), 25.2 (C-27), 21.1 (C-26), 18.7 (C-19), 18.4 (C-21), 18.1 (C-18).

Lucidenic acid D: HR-ESI-MS: *m/z* 457.2607 [M-H]<sup>-</sup> (calcd for C<sub>27</sub>H<sub>38</sub>O<sub>6</sub>-H: 457.2596). <sup>13</sup>C-NMR (126 MHz, MeOH-*d*<sub>4</sub>)  $\delta$ : 217.9 (C-3), 208.6 (C-15), 200.7 (C-7), 195.8 (C-11), 171.7 (-Acetyl-CO), 80.6 (C-12), 59.9 (C-14), 51.8 (C-5), 49.8 (C-13), 49.3 (C-4), 48.0 (C-17), 46.2 (C-10), 40.6 (C-16), 38.1 (C-1), 38.1 (C-2), 35.0 (C-6), 34.7 (C-20), 33.9 (C-23), 31.2 (C-22), 27.7 (C-25), 20.9 (C-27), 20.9 (-CH<sub>3</sub>), 20.8 (C-26), 20.6 (C-21), 19.1 (C-19), 12.5 (C-18).

同定した2成分以外のスポットについても単離を試みたが、得られたフラクションを HPLC 分析すると単一のピークとして得ることができなかった。よって、今後さらに分離精製を検討する必要がある。

### C-3) 成分解析

TLCにより検出し、同定された2成分を含むレイシ含有成分を用い、HPLCにより検出されたピークについて成分プロファイリングを行った。その結果、7成分を同定した(図3)。未同定のピークは数ピークあるため、今後これらを含めた成分解析が課題とされる。

### D. 結論

TLC分析により検出されるレイシ抽出物の特徴的な成分として、*lucidenic acid A* 及びDの2成分が見出された。また、HPLC分析によりこれら2成分以外の5成分(*ganoderic acid A, B, C1, C2, H*)のピークが認められた。一方で、今回明らかにした成分以外に、スポットやピークが複数観察されたため、その他の成分についてさらに検討が必要とされる。TLCによる確認試験では、一成分を指標とするのが相応しいが、レイシ抽出物については複数の成分を指標にする確認が適当であることが示唆された。最も適した指標成分を明らかにすることで、確認試験への応用が期待される。

### E. 参考文献

- 1) 厚生労働省告示第120号(1996)“既存添加物名簿”平成8年4月16日
- 2) 第4版既存添加物自主規格, 平成20年10月, 日本食品添加物協会
- 3) 厚生労働科学研究補助金(食品の安全確保推進研究事業)既存添加物の品質評価と規格試験法の開発に関する研究:平成29年度分担報告書
- 4) Komoda Y, Nakamura H, Yamazaki K, Ishihara S, Uchida M, Kohda H, Yamasaki K.: Structures of new terpenoid constituents of *Ganoderma lucidum* (Fr.) KARST

(Polyporaceae). *Chem. Pharm. Bull.*, **33**, 4829-4835 (1985).

### F. 研究業績

#### 1. 学会発表

- 1) 天倉吉章, 好村守生, 村井 望, 重松優里, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子: 既存添加物レイシ抽出物及びカキ色素の成分解析. 日本薬学会第140年会(2020.3.5)(日本薬学会第140年会Web要旨集)

### G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

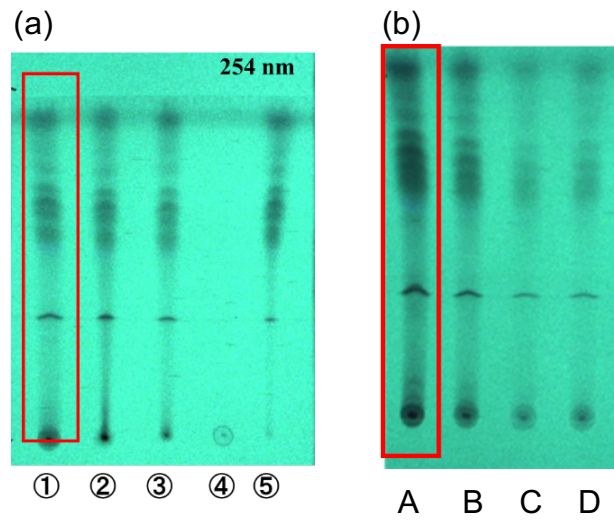


図 1. TLC 分析 (254 nm)

(a) 抽出溶媒の検討

① MeOH, ② Acetone, ③ EtOH, ④ H<sub>2</sub>O, ⑤ EtOAc

(b) 試料濃度の検討

A 100 mg/mL, B 50 mg/mL, C 25 mg/mL, D 20 mg/mL

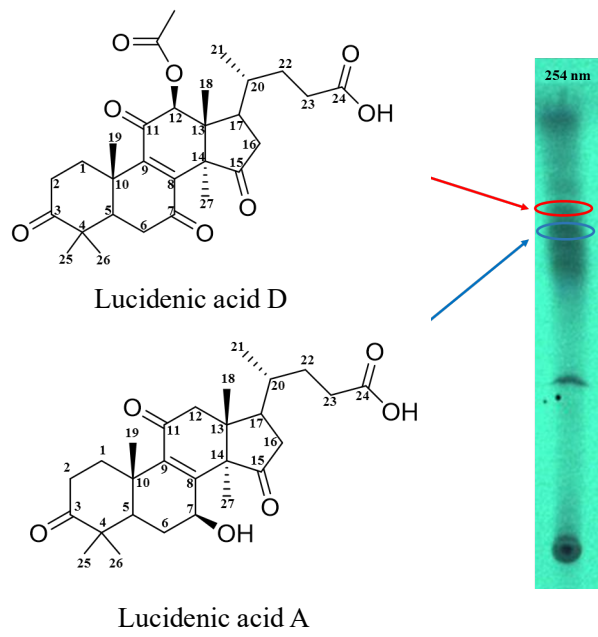
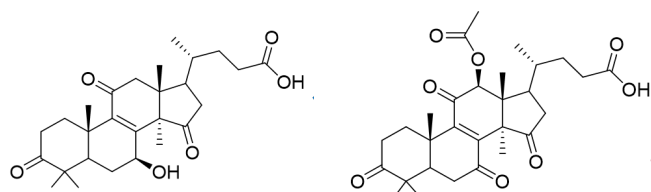
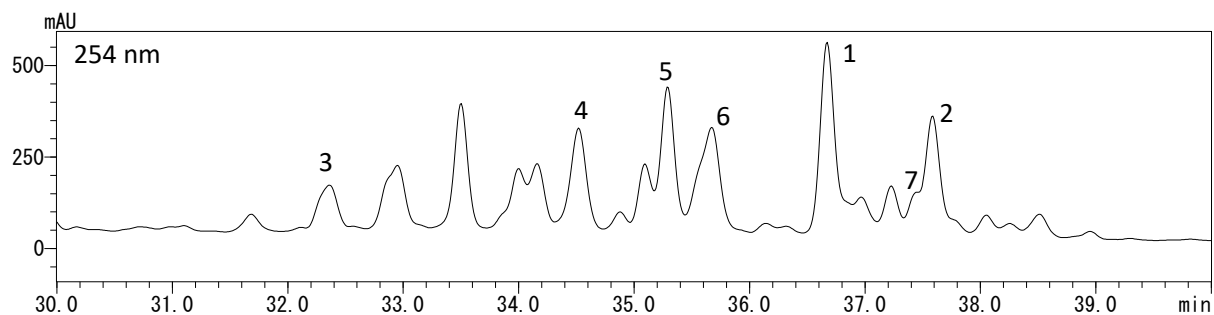
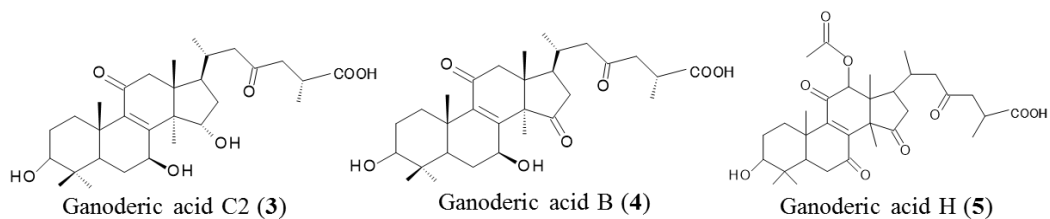


図 2. TLC 分析と同一した化合物の構造



Lucidenic acid A (1)

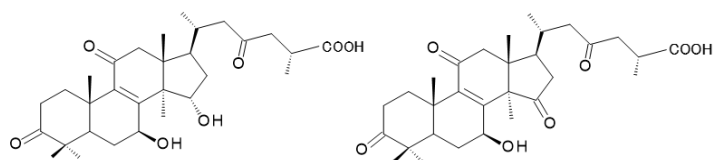
Lucidenic acid D (2)



Ganoderic acid C2 (3)

Ganoderic acid B (4)

Ganoderic acid H (5)



Ganoderic acid A (6)

Ganoderic acid C1 (7)

図3. HPLC 分析と同一した化合物の構造

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(R1-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の含有成分解析に関する研究

～チャ抽出物の成分規格の検討～

研究分担者 井之上 浩一 立命館大学薬学部 准教授

**研究要旨** チャ抽出物 (Tea Extract) は、第4版既存添加物自主規格に記載されており、主成分は、カテキン類とされている。現在では、確認試験において、吸光度法 (540 nm) により確認試験を実施して、カテキン類の総量を定量している。しかしながら、8種類全てのカテキン類に関して、個々の成分組成は規定されていない。そこで、昨年度では、それら標準品を用いて、チャ抽出物におけるカテキン類を逆相系HPLCで測定した。紫外可視検出器および蛍光検出器を用いて定量した結果、チャ抽出物では3種類のカテキン類が確認され、特にエピガロカテキンが高濃度で検出された。しかしながら、これらのカテキン類の定量用標準品は高価格であり、標準品を全て入手することは困難である。そこで、今年度では、8種類のカテキン類のシングルリファレンスHPLC法を構築することにより、簡便かつ汎用性高い定量法を提案することとした。その結果、紫外可視検出器および蛍光検出器にてチャ抽出物中の3種全てのカテキン類を同時に定量することができた。

## A. 研究目的

チャ抽出物 (Tea Extract) の定義は、ツバキ科チャ (*Camellia sinensis* O. Kze.) の葉より、室温時、温時又は熱時、水、酸性水溶液、含水エタノール、エタノール、含水メタノール、アセトン、酢酸エチル又はグリセリン水溶液で抽出したものより得られたものであると第4版既存添加物自主規格に規定されている<sup>1)</sup>。チャ抽出物は酸化防止剤、製造溶剤などに用いられ、主成分はカテキン類である。現在では、吸光度法 (540 nm) によるカテキン類の総量を定量する方法が採用されているが、産地や製造過程の違いによりカテキン類の成分組成が異なると報告されている。ゆえに、昨年度の報告では、代表的な8種カテキン類 (カテキン、エピカテキン、ガロカテキン、エピガロカテキン、カテキンガレート、エピカテキンガレート、ガロカテキンガレートおよびエピガロカテキンガレート) を対象とし、逆相系高速液体クロマトグラフィー (High Performance Liquid Chromatography, HPLC) を用いて一斉分析法を構築した (図 1)。なお、検出器は UV (280 nm) および FL (Ex:

280 nm, Em: 310 nm) に設定して最適化した。その結果、8種のカテキン類をグラジエント条件にて25分以内に全て検出することができた。この分析法を用いてチャ抽出物中のカテキン類を定量した結果、主にエピガロカテキンガレート、エピカテキンガレートおよびエピカテキンが含まれていることが確認できた。しかしながら、これらカテキン類の分析用標準品は高額であり、全ての標準品を入手し定量することは煩雑である。そこで、本年度は、これら8種類のカテキン類に対してシングルリファレンスHPLC定量法を構築することにより、カテキン類の高精度かつ汎用性高い定量法を目指した。

シングルリファレンス (Single Reference, SR) -HPLC 定量法は、SR に対する分析対象物質の相対モル濃度 (Relative Molar Sensitivity, RMS) を設定することにより、その定量分析ではそれぞれの標準品を用いずに定量できる安価かつ簡便な分析手法である。これまでの報告において、紫外可視吸光度検出器 (UV 検出器) を用いて SR-HPLC 定量法の開発を述べてきた。ゆえに、今年度では、UV 検出器に限らず、より高

感度かつ特異性の高い蛍光検出器 (FL 検出器) を用いることにより, カテキン類 8 種類の一斉分析法を構築することとした。

## B. 研究方法

チャ抽出物は, 三栄源エフエフアイ社製のものを用いた。 (+) -カテキン水和物 (Catechin, C), (-) -エピカテキン (Epicatechin, EC), (-) -エピガロカテキン (Epigallocatechin, EGC), (-) -エピカテキンガレート (Epigallocatechin gallate, ECg) は東京化成工業社製を用いた。 (-) -カテキンガレート (Catechin gallate, Cg), (-) -ガロカテキン (Gallocatechin, GC), (-) -ガロカテキンガレート (Gallocatechin gallate, GCg) は長良サイエンス社製を用いた。 なお, SR 候補化合物であるセサモール (Sesamol, SM) は富士フィルム和光純薬社製, 2, 6-ジメトキシフェノール (2, 6-Dimethoxy Phenol, DMP) および 1, 2-ジメトキシベンゼン (1, 2-Dimethoxy Benzene, DMB) は東京化成社製を用いた。

電子天秤 : メトラー製 METTLER ML303/52  
HPLC 装置 : 島津製作所社製 LC-20AD/SIL-20AC/RF-10AXL/CBM-20A/SPD-M20A/CTO-10AS システム

チャ抽出物の LC 分離分析 : 対象試料は水/メタノール混液 (50/50, V/V) により調製した。 移動相には, 0.1% ギ酸水溶液 (A) /0.1% ギ酸メタノール (B) を使用し, A/B : 80/20 をグラジエントにより, 40 分間の分析を行った。

カラム : TSKgel ODS-100Z column (4.6×150 mm, 5 μm, 東ソー社製)  
カラム温度 : 40°C  
流速 : 1.0 mL/min  
UV 検出波長 : 200-500 nm (定量 : 280 nm)  
FL 検出波長 : 励起波長 280 nm, 蛍光波長 310 nm  
注入量 : 10 μL  
移動相 : 0.1% ギ酸水溶液 (A) /0.1% ギ酸メタノール (B)

グラジエント条件 : A/B : 80/20 (0 min) →60/40 (30 min) →5/95 (30.1 min) →5/95 (35 min) →80/20 (35.1 min) →80/20 (40 min)

定量 NMR による純度評価  
装置 : ECA600 (JEOL 社製)  
データ数 : 60, 000  
パルス角 : 90°  
遅延時間 : 64 秒  
繰り返し回数 : 16 回  
観測幅 : -5~15 ppm  
溶媒 : 重アセトン

カテキン類に対する SR のデザイン : カテキンにヨードメタンを反応させ, カテキンのメチル誘導体を合成した。 また, カテキン類の部分骨格に注目し, SR, DMP および DMB を SR 候補化合物とした。

RMS の算出 : 8 種のカテキン類および 3 種の SR 候補化合物について, 0~22.5 ppm で絶対検量線を作成した。 各 SR に対するカテキン類の検量線の傾きの比より, RMS を算出した。

SR-HPLC 定量法の妥当性評価 : 本分析法を用いて, チャ抽出物中における各カテキン類の定量を実施した。 なお, それと同時に絶対検量線法による定量分析も行い, その定量値を比較した。 さらに, 異なる測定環境および HPLC 装置間において定量値の再現性を確認した。

## C. 研究結果

まず, SR 候補化合物の選定を検討した。 一般的に, SR は分析対象物質と物理的・化学的に同等のもの, かつ, 同分析条件上で高分離な化合物を選定する。 初めに, カテキンの水酸基をメチル化することにより, SR を合成デザインした (図 2)。 合成デザインした SR を HPLC 分析した結果, 化合物の保持が強く, 分析対象より

も明らかに異なる保持時間を示すこととなった。その原因は、カテキンの全ての水酸基がメチル化されたことにより、脂溶性が増し、ODSに対する保持が極端に向上したと考えられる。その一方で、特異的に水酸基をメチル化する合成は難しく、本アプローチは断念した。次に、カテキンの全体構造ではなく、部分構造に着目し、市販されるSM, DMPおよびDMBをSR候補化合物として選定した。これらをHPLCで分析した結果、どれもカテキン類のUV検出波長(280 nm)かつ分析時間以内にピークが検出された(図3)。

カテキン類およびSR候補化合物の純度評価を、定量NMR (<sup>1</sup>H-qNMR)により実施した(表1)。その結果、どの化合物も純度が85%以上であり、そのRSD%も3%以下であった。その後、LC用原液を用いて絶対検量線を作成した結果、相関係数が0.998以上の良好な直線性を示せた。得られた絶対検量線より、各SR候補化合物に対するカテキン類の検量線の傾きを算出し、RMSを求めた。まず、国立医薬品食品衛生所保有の島津製作所社製およびWaters社製HPLC装置、立命館大学保有の島津製作所社製HPLC装置を用いて算出したRMSを比較した(表2)。その結果、GCの保持時間が重アセトンピークと重なり、RMSを産出することができなかった。また、EGCではRMSにばらつきがみられた。しかしながら、それ以外のカテキン類において、分析環境や装置が異なる場合でも同等のRMSが得られた。また、立命館大学の装置にて、異なる検量線の濃度幅(0~5 ppm, 5~22.5 ppm, 0~22.5 ppm)において、RMSを比較した結果、どの濃度幅において再現性が高いことが確認された(表3)。しかし、FL検出器においてCおよびECのRMSを算出した際、SMとDMBのRMS値が大きく異なっていた。

算出したRMSを用いて、チャ抽出物中におけるカテキン類のSR-HPLC定量法を実施した。3種類SR候補化合物をそれぞれ用いてカテキン類を定量し、従来の絶対検量線法による定量値と比較してみた。その際、SR候補化合物の

添加濃度を2.0 ppm, 4.0 ppmおよび8.0 ppmとした(表5)。その結果、UV検出器を用いたECgおよびEGCgの定量値は、絶対検量線法と同等であり、SRの添加濃度を変更しても定量値の変化はごく僅かであった。FL検出器を用いたECの定量値を絶対検量線法と比較すると、DMBではほぼ同等の定量値であったが、SMでは大きく異なっていた。以上の結果より、UV検出器かつFL検出器を用いて、8種類のカテキン類のSR-HPLC法を構築した結果、カテキン類のSRはDMBが最適であり、その精度や再現性は絶対検量線法による定量値とほぼ同等であった。

#### D. 考察

本研究では、チャ抽出物における8種類のカテキン類のSR-HPLC定量法を構築した。SM, DMPおよびDMBをSR候補化合物として用いて検討した結果、UV検出器では従来の絶対検量線法と同等の定量値が得られ、再現性や高精度を評価することができた。一方、FL検出器では、DMBと異なり、SMを用いて定量した場合、絶対検量線と定量値が大きく異なっていた。これは、FL検出器での分析対象物質であるECとSMでは蛍光強度が大きく異なっていたため、RMSが正確に算出できなかったと考えられる。ゆえに、FL検出器を用いてSR-HPLC法を構築する際は、分析対象物質と蛍光強度が同等であることが必要であるといえる。以上のことにより、本手法は分析対象物質の標準品を入手できなくても、正確に8種のカテキン類を正確かつ簡便に定量可能であると考えられる。

#### E. 結論

カテキン8種類を対象にSR-HPLC定量法を検討した結果、8種類全て定量することが可能であった。本研究では、3種類のSR候補化合物の中で、DMBがUV検出器およびFL検出器のどちらでも使用可能であり、その正確性および再現性も良好であった。ゆえに、本分析法に基づく試験の提案が求められる。



## F. 研究発表

### 1. 論文発表

特になし

### 2. 学会発表

1) 高橋未来, 高木映里, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 井之上浩一: カテキン類の一斉分析を目指したシングルリファレンス HPLC 定量法の開発 日本食品化学学会第 25 回総会・学術大会 (長野県松本市) (2019. 6)

## G. 知的財産権の出願, 登録状況

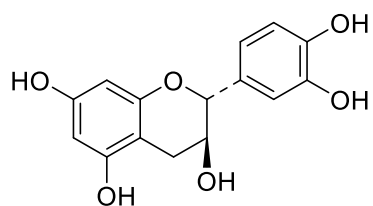
特になし

## H. 健康危機情報

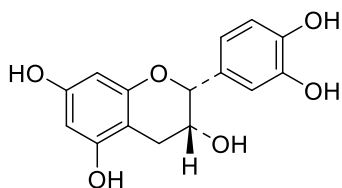
特になし

## I. 参考文献

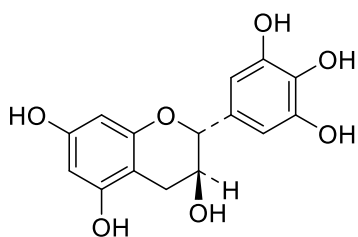
- 1) 日本食品添加物協会; 第 4 版既存添加物自主規格 平成 20 年 10 月 13 日発行
- 2) Yang, C. S., Maliakal, P., & Meng, X. ; *Annu Rev Pharmacol. Toxicol.* 16, 6477-6483. (2005)
- 3) Cheng, T. O. ; *Am J Cardiol.* 91, 1290-1291. (2003)
- 4) M. S. El-Shahawi. , A. Hamza, S. O. Bahaffi, A. A. Al-Sibaai, T. N. Abduljabbar; *Food Chem.* 134, 2268-2275. (2012)



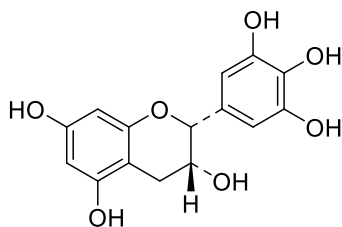
カテキン



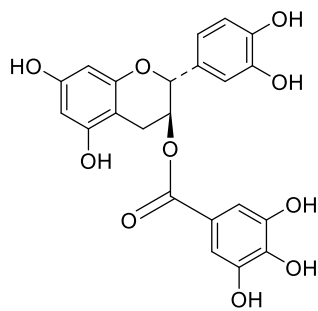
エピカテキン



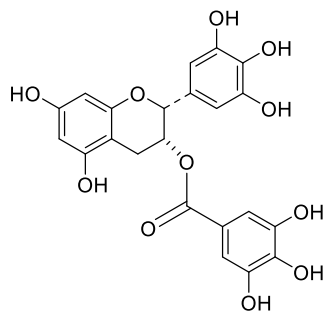
ガロカテキン



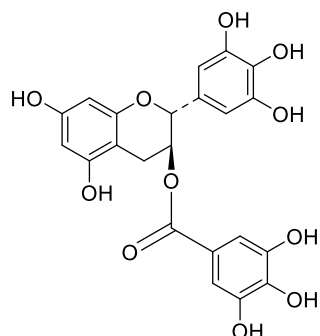
エピガロカテキン



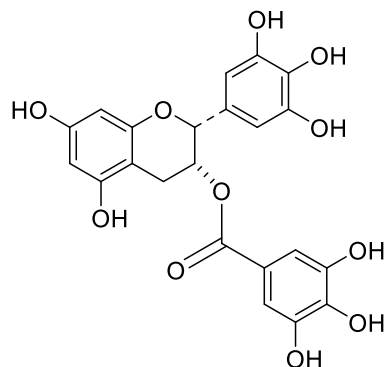
カテキンガレート



エピカテキンガレート



ガロカテキンガレート



エピガロカテキンガレート

図1 カテキン類の化学構造

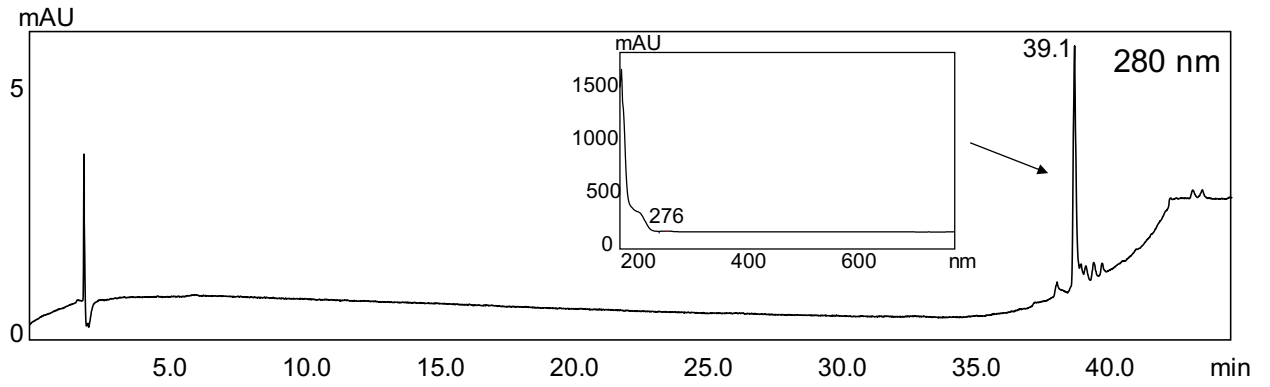
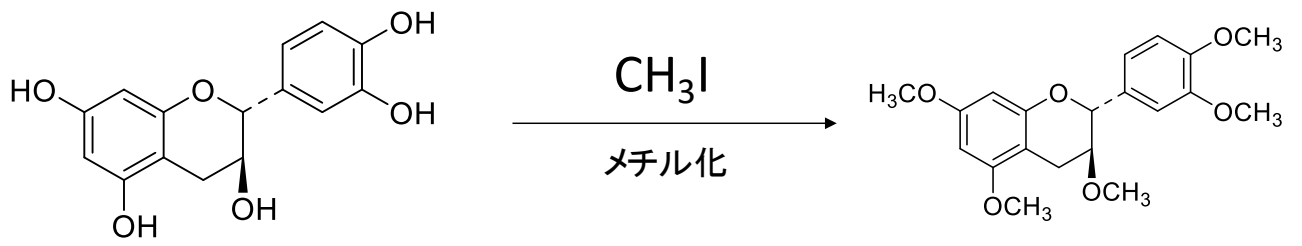


図2 メチル化によるSRの検討結果

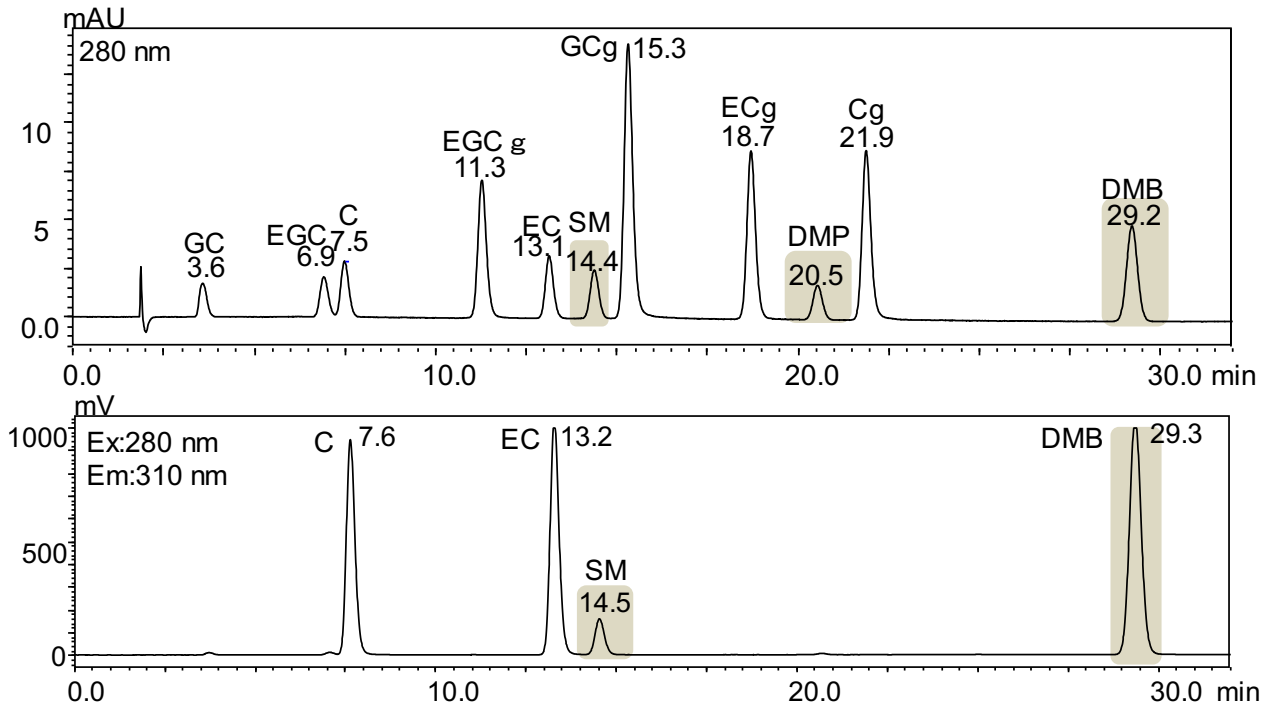
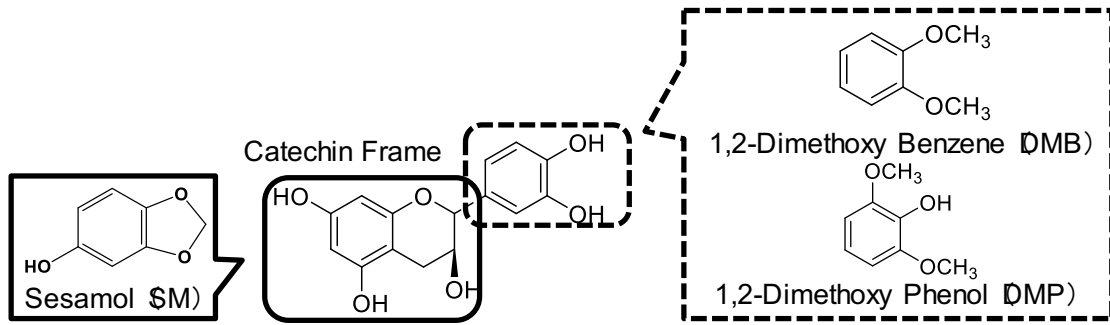


図3 カテキン類およびSRのHPLCクロマトグラム

表 1 定量 NMR による純度評価

カテキン類	純度 (%)	RSD%
C	94.1	0.6
EC	100.3	0.1
GC	87.0	0.3
EGC	93.3	0.2
Cg	93.7	0.1
ECg	97.7	0.7
GCg	86.1	0.21
EGCg	94.6	0.8
SM	100.3	0.01
DMP	100.0	0.8
DMB	99.3	0.01

n=3

表 2 異なる装置間・環境における RMS

	SR	RMS			RMS (平均値)	S.D.	RSD%
		島津製作所社製HPLC (国立衛研)	Waters製HPLC (国立衛研)	島津製作所社製HPLC (立命館大学)			
<b>C</b>	SM	1.45	1.15	1.42	1.34	0.13	10.0
	DMP	0.25	0.26	0.20	0.24	0.02	10.0
	DMB	1.25	1.33	1.35	1.31	0.04	3.4
<b>EC</b>	SM	1.43	1.14	1.45	1.34	0.14	10.3
	DMP	0.25	0.26	0.21	0.24	0.02	8.8
	DMB	1.23	1.33	1.38	1.31	0.06	4.7
<b>GC</b>	SM	-	-	4.61	4.61	-	-
	DMP	-	-	0.67	0.67	-	-
	DMB	-	-	5.36	5.36	-	-
<b>EGC</b>	SM	10.76	3.78	5.61	6.71	2.96	44.0
	DMP	1.85	0.85	0.81	1.17	0.48	41.1
	DMB	9.30	4.38	5.36	6.35	2.13	33.5
<b>Cg</b>	SM	0.54	0.49	0.56	0.53	0.03	5.5
	DMP	0.09	0.11	0.08	0.09	0.01	13.0
	DMB	0.47	0.57	0.53	0.52	0.04	8.1
<b>Ecg</b>	SM	0.61	0.51	0.53	0.55	0.04	7.7
	DMP	0.11	0.12	0.08	0.10	0.02	16.5
	DMB	0.53	0.60	0.51	0.54	0.04	6.7
<b>GCg</b>	SM	0.75	0.66	0.81	0.74	0.06	8.3
	DMP	0.13	0.15	0.12	0.13	0.01	10.1
	DMB	0.64	0.77	0.78	0.73	0.06	8.3
<b>EGCg</b>	SM	0.72	0.59	0.78	0.70	0.08	11.4
	DMP	0.12	0.13	0.11	0.12	0.01	6.8
	DMB	0.62	0.68	0.74	0.68	0.05	7.2

表 3 異なる濃度範囲における各カテキン類の RMS

カテキン類	SR	RMS			平均値	RSD%
		0-5 ppm	5-20 ppm	0-20 ppm		
C	SM	1.41	1.42	1.42	1.41	0.2
	DMP	0.20	0.21	0.20	0.20	2.2
	DMB	1.31	1.36	1.35	1.34	1.5
EC	SM	1.45	1.45	1.45	1.45	0.1
	DMP	0.20	0.21	0.21	0.21	1.9
	DMB	1.35	1.38	1.38	1.37	1.3
GC	SM	4.64	4.61	4.61	4.62	0.3
	DMP	0.64	0.67	0.67	0.66	1.7
	DMB	5.30	5.36	5.36	5.34	0.6
EGC	SM	5.70	5.60	5.61	5.64	0.8
	DMP	0.79	0.81	0.81	0.80	1.2
	DMB	5.30	5.36	5.36	5.34	0.6
Cg	SM	0.57	0.56	0.56	0.56	1.3
	DMP	0.08	0.08	0.08	0.08	0.8
	DMB	0.53	0.53	0.53	0.53	0.1
ECg	SM	0.56	0.53	0.53	0.54	2.2
	DMP	0.08	0.08	0.08	0.08	0.1
	DMB	0.52	0.51	0.51	0.51	0.8
GCg	SM	0.85	0.81	0.81	0.82	2.2
	DMP	0.12	0.12	0.12	0.12	0.1
	DMB	0.79	0.78	0.78	0.78	0.8
EGCg	SM	0.80	0.78	0.78	0.79	1.5
	DMP	0.11	0.11	0.11	0.11	0.6
	DMB	0.74	0.74	0.74	0.74	0.1

表4 蛍光検出器におけるカテキンおよびエピカテキンのRMS

カテキン類	SR	RMS値	
C	SM	0.00013	
	DMB	1.27	
EC	SM	0.00013	
	DMB	1.30	n=3



表 5 チャ抽出物を用いたシングルリファレンス HPLC 法と  
絶対検量法の定量値の比較

UV検出器	RMS法, 定量値 (ng/g)			絶対検量線法 定量値 (ng/g)
	SM	DMP	DMB	
ECg	SR 2.0 ppm	22	27	24
	SR 4.0 ppm	22	26	24
	SR 8.0 ppm	22	25	24
EGCg	SR 2.0 ppm	740	860	800
	SR 4.0 ppm	740	880	920
	SR 8.0 ppm	760	900	760
FL検出器	RMS法, 定量値 (mg/g)		絶対検量線法 定量値 (mg/g)	
	SM	DMB		
EC	SR 2.0 ppm	0.0030	8.6	
	SR 4.0 ppm	0.0030	8.7	9.1
	SR 8.0 ppm	0.0027	9.0	

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の含有成分解析に関する研究

～シタン色素の成分規格の検討～

研究分担者 井之上 浩一 立命館大学薬学部 准教授

要旨 シタン色素 (Sandalwood Red) は日本食品添加物協会「第4版 既存添加物自主規格」に記載されており、シタン (*Pterocarpus santalinus* Linné) の幹枝から得られたサンタリンを主成分とするものと定義されている。確認試験には色価と極大吸収部の記述があるのみで、明確な成分は記載されていない。シタン色素の成分規格の検討を行うにあたって確認試験を実施した結果、水酸化ナトリウム溶液、硫酸第二鉄溶液による色の変化および極大吸収部は、規格基準と一致した。本研究ではHPLCを用いて主成分の解析を行なった。HPLC分析より検出された2つのピークは、MSによりサンタリンAおよびBであることが推定された。しかし、サンタリンAおよびBの定量用標準品は存在していないため、高速向流クロマトグラフィー (HSCCC) を用いてサンタリンAおよびBの単離精製を行なった結果、高純度の標準品が得られた。今後さらに成分解析を進めていくために、大量精製を行うこととする。

## A. 研究目的

シタン色素 (Sandalwood Red) は「第4版 既存添加物自主規格」において、シタン (*Pterocarpus santalinus* Linné) の幹枝から得られたサンタリンを主成分とするものと定義されている。<sup>1)</sup> シタンは樹木の芯材が赤紫褐色と美しく、とても固い木であり、お餅の着色や染料、楽器に用いられている。シタンにはフラボノイド、テルペノイド、フェノール化合物、サポニンなどの成分が含まれていると言われている。また、シタン色素の主成分であるサンタリン A (SA) およびサンタリン B (SB) は、抗糖尿病作用、抗酸化作用や肝臓保護作用が報告されている。そしてインドでは、皮膚疾患、黄疸、創傷治癒の外用薬として用いられていたことも報告されている。<sup>2)</sup> また、人工皮膚の着色の技術も開発されている。<sup>3)</sup>

現在のシタン色素の確認試験では、色価や極大吸収波長により評価されている。しかしながら、主成分である SA および SB の定量用標準品が存在しておらず、入手不可能であるため、SA および SB の定量分析は困難である。そこで本研究では、色素中成分の単離精製が可能である、高速向流クロマトグラフィーを用いてシタン色素から SA および SB を単離精製することとした。高速向流クロマトグラフィー (High-Speed Countercurrent Chromatography, HSCCC) は固体充填剤を用いずに、液-液分配の原理に基づき化合物を単離精製する手法である。本手法は固定充填材との相互作用を受けずに全ての成分を獲得することができるという利点がある。ゆえに、HSCCC を用いてシタン色素の主成分の評価を行い、規格検討をすることとした。

## B. 研究方法

シタン色素は、ジーエスインターナショナル

社製(粉末)と三栄源エフエフアイ社製(液体)を用いた。

電子天秤：メトラー製 METTLER ML303/52

HPLC 装置：日立ハイテクサイエンス社製

Chromaster 5160 / 5280 / 5310 / 5430

MS 装置：Waters 社製 Xevo TQD

HSCCC 装置：クツワ産業社製 Easy-Prep CCC (multi-layer coil planet centrifuge), GL サイエンス社製 PU714M LC/UV702/SC762/PLC761 システム

確認試験 (第 4 版既存添加物自主規格)<sup>1)</sup>

- (1) 本品の表示量から、色価 50 に換算して 0.05 g に相当する量を取り、水 100 mL を加えてかき混ぜるとき、液は混濁する。この液に水酸化ナトリウム (1→25) を加えてアルカリ性にするとき、紫赤色の澄明液となる。
- (2) 本品の表示量から、色価 50 に換算して 0.1 g に相当する量を取り、80 vol%エタノール 100 mL に溶かし、硫酸第二鉄溶液 (1→10) 1 mL を加えるとき、暗赤褐色に変わる。
- (3) 本品に 80 vol%エタノールを加えて溶かした液は、波長 465~480 nm および 500~515 nm に極大吸収部がある。

シタン色素の LC 分離分析：対象試料はメタノールで調製した。移動相には、0.1% ギ酸水溶液 (A) /0.1%ギ酸メタノール (B) を使用し、A/B : 45 /55 をアイソクラティック条件により、30 分間の分析を行った。

カラム：X Bridge C18 (5 μm, 4.6×150 mm, Waters 社製)

カラム温度：40°C

流速：1.0 mL/min

検出波長：200-510 nm (定量：500 nm, 480 nm)

注入量：10 μL

移動相：0.1% ギ酸水溶液 (A) /0.1%ギ酸メタノール (B)

アイソクラティック条件：A/B : 45 /55 (0 min) →45/55 (20 min) →5/95 (20.1 min) →5/95 (25 min) →45/55 (25.1 min) →45/55 (30 min)

MS 装置：測定条件は、エレクトロスプレーイオン化法 (ESI：ポジティブモード) で行った。

Capillary voltage : 2.0 kV

Extractor voltage : 3 V

RF lens voltage : 2.5 V

Source temperature : 150°C

Desolvation temperature : 400°C

MS scan ranges : 100-800

シタン色素の HSCCC の分離：対象試料にはジーエスインターナショナル社製を用い、上層および下層混合溶液 (50/50, V/V) に溶解した。二相溶媒系は、ヘキサン/酢酸エチル/メタノール/水溶液 (3/5/3/5, V/V/V/V) を用いた。分離部は、Type-J コイルを用い、遠心スピードを 1000 rpm とした。また、コイル容量は、75 mL であり、固定相には、上層を充填した。移動相には下層を用い、流速 1.0 mL/min で送液した。

## C. 研究結果

シタン色素はジーエスインターナショナル社製と三栄源エフエフアイ社製の試料を用い、第 4 版既存添加物自主規格の確認試験を実施した。その結果、どちらも規格基準に従うことが確認できた。

(1) 混濁していた水溶液は、アルカリ性にすることによって紫赤色の澄明液となった (図 2)。

(2) 暗赤褐色への変化が確認された (図 3).  
(3) 波長 473 nm および 504nm に極大吸収部が確認された (図 4).

始めに、溶解性の検討を行った。水、アセトン、アセトニトリル、エタノールおよびメタノールを用いてシタン色素を溶解した結果、水のみ不溶解であった (図 5)。最も溶解したメタノールを溶解液として用いることとした。

次に、シタン色素の HPLC 分離分析について検討した。まずは、ODS カラムの検討を行った。同じ粒径や長さである東ソー社製の TSKgel ODS-100V と TSKgel ODS-100Z、Waters 社製の X Bridge C18 を用いて、分離やピーク形状を比較した。その結果の HPLC クロマトグラムを図 6 に示した。ゆえに、保持時間やピーク形状が良好な X Bridge C18 を用いることとした。

次いで、移動相条件を検討した。0.1% ギ酸水溶液 / 0.1% ギ酸メタノール = 45/55, 50/50, 40/60 の 3 種類検討を行い、0.1% ギ酸水溶液 / 0.1% ギ酸メタノール = 45/55 を採用することとした。その結果、SA は 6.5~6.6 分、SB は 9.6~9.7 分に検出することができた (図 7)。さらに、図 8 の MS スペクトルおよび MS クロマトグラムにより、いずれも色素成分の推定をすることができた。

HPLC により SA および SB の分配係数と分離係数をそれぞれ算出し、最適な二相溶媒系を検討した。その結果を表 1 に示す。これより、ヘキサン/酢酸エチル/メタノール/水溶液 (3/5/3/5, V/V/V/V) を採用した。分配係数の値が 1 より大きいものは分析時間が長くなるため除外し、

その中で分離係数の値が大きいものを選択した。

シタン色素の HSCCC による単離を実施した。なお、固定相の保持率は 53% であり、分析時間は 150 分であった。HSCCC クロマトグラム (図 9) より、明確な 3 つのピークが検出された。また 270 mg のシタン色素から、SA 1.3 mg (Fr. 2) および SB 0.3 mg (Fr. 3) を単離精製することができた。そして HPLC で純度評価した結果、高純度の SA および SB であることが確認できた。しかし、それらよりもピーク強度が大きく最も濃い赤色であった未知ピーク (Fr. 1) が観察された。それらも赤色素成分であるため、主成分の 1 つであると考えられる。

#### D. 考察

本研究では、シタン色素 (Sandalwood Red) の規格検討のために成分解析を行なった。まず、第 4 版既存添加物自主規格の確認試験においては、規格内であることが確認できた。次に、シタン色素の色素成分の評価を HPLC により実施した。その結果、いくつかのピークが観察された。また、MS 分析により、SA および SB のピークを推定することができた。しかし、シタン色素の主成分を同定するために HSCCC による色素成分の分離および単離を検討した。その結果、未知の色素成分、SA および SB を単離することができた。しかし、主色素成分と考えられる単離精製されたものの同定はできなかった。今後、本成分の詳細な分離分析や解析を進める必要あると考えられる。

#### E. 結論

本結果より、既存添加物シタン色素の主成分

は SA および SB であるが, HPLC では検出されない他の赤色素成分の存在も確認できた. ゆえに, HPLC および HSCCC を用いて, シタン色素の主成分の再解析が必要であると考えられる.

#### **F. 研究発表**

##### 1. 論文発表

特になし

##### 2. 学会発表

特になし

#### **G. 知的財産権の出願, 登録状況**

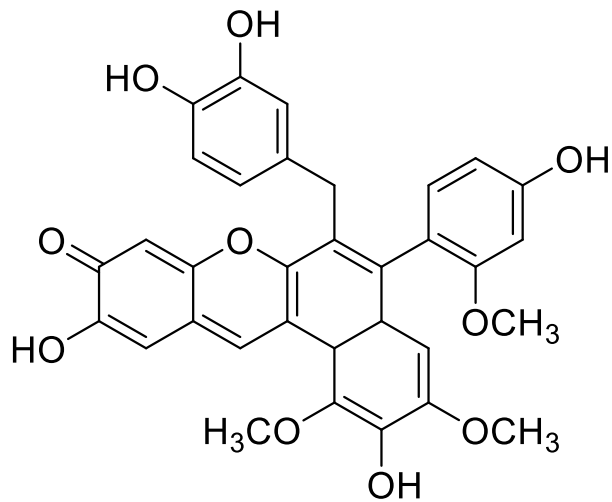
特になし

#### **H. 健康危機情報**

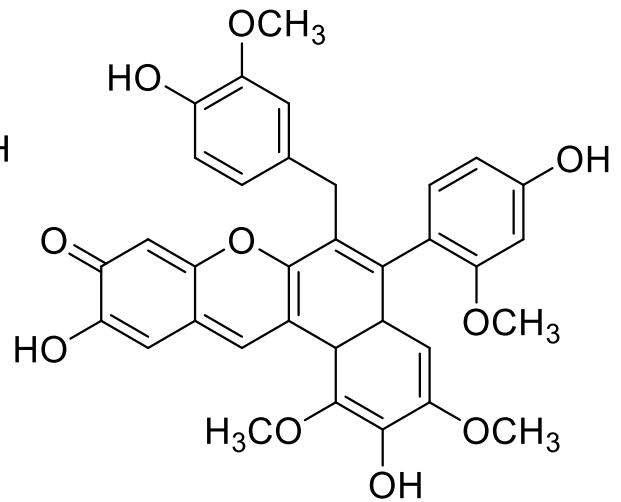
特になし

#### **I. 参考文献**

- 1) 日本食品添加物協会 ; 第 4 版 既存添加物自主規格 平成 20 年 10 月 13 日発行
- 2) Bulle S, Reddyvari H, Nallanchakravarthula V, Vaddi DR. ; Therapeutic Potential of Pterocarpus santalinus L. : An Update. Pharmacognosy Review, 43-9 (2016)
- 3) ロレアル. ダルマントン, パトリック. 皮膚の人工的着色のためのサンタリン又はサンタルピンを含有する組成物. 特表 2000-513015. 2000-10-03

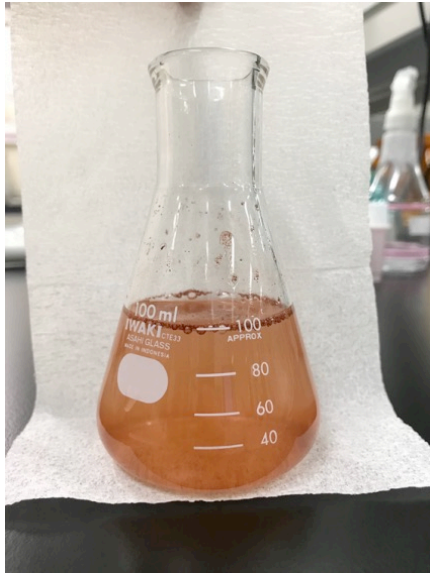


サンタリンA  
(Santalin A, SA)  
M.W. 582

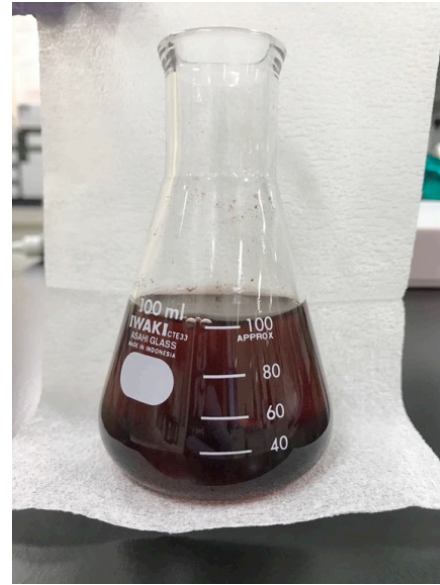


サンタリンB  
(Santalin B, SB)  
M.W. 596

図1 サンタリン類の化学構造式

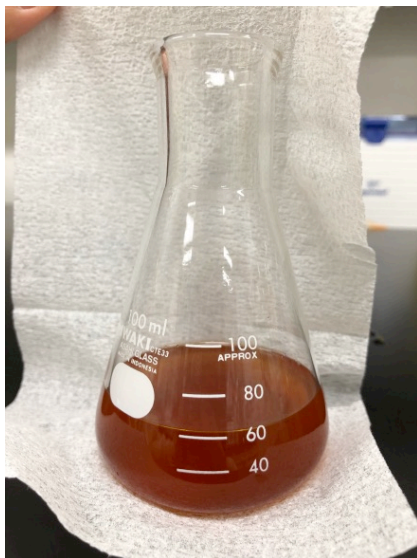


NaOH添加前

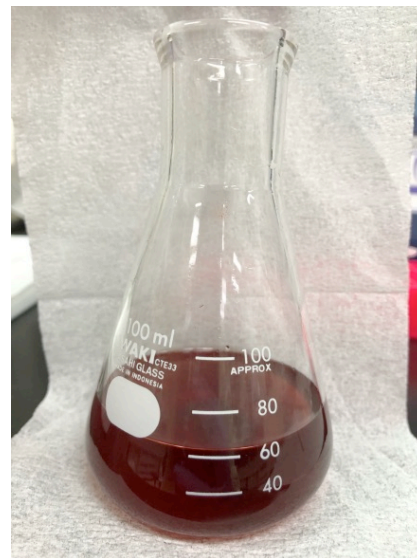


NaOH添加後

図2 シタン色素の確認試験 (1)



硫酸第二鉄添加前



硫酸第二鉄添加後

図3 シタン色素の確認試験 (2)

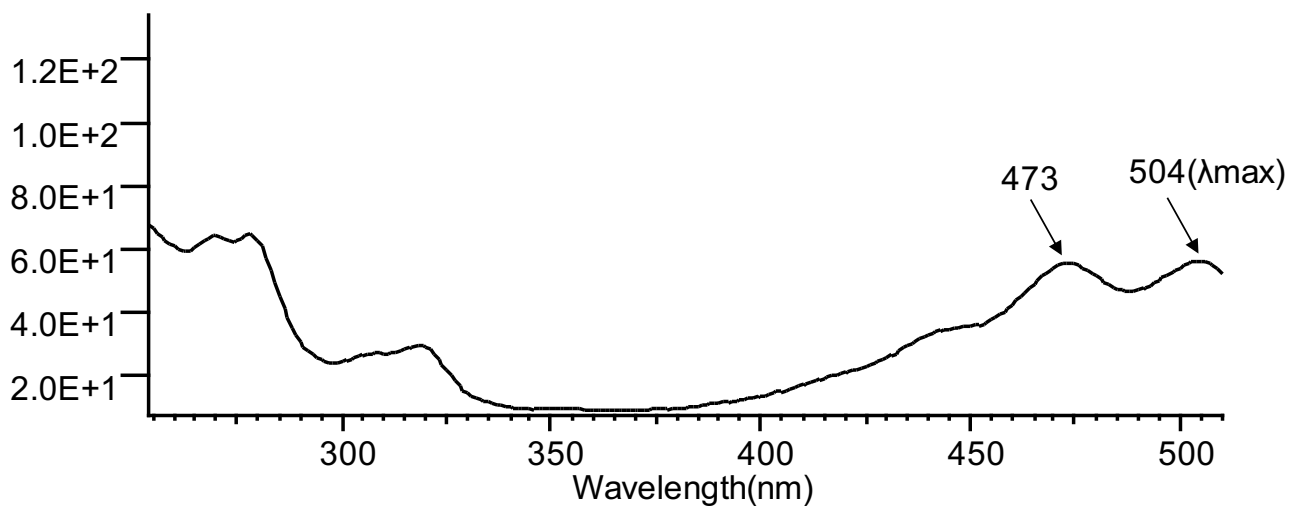


図4 シタン色素の紫外可視吸収スペクトル

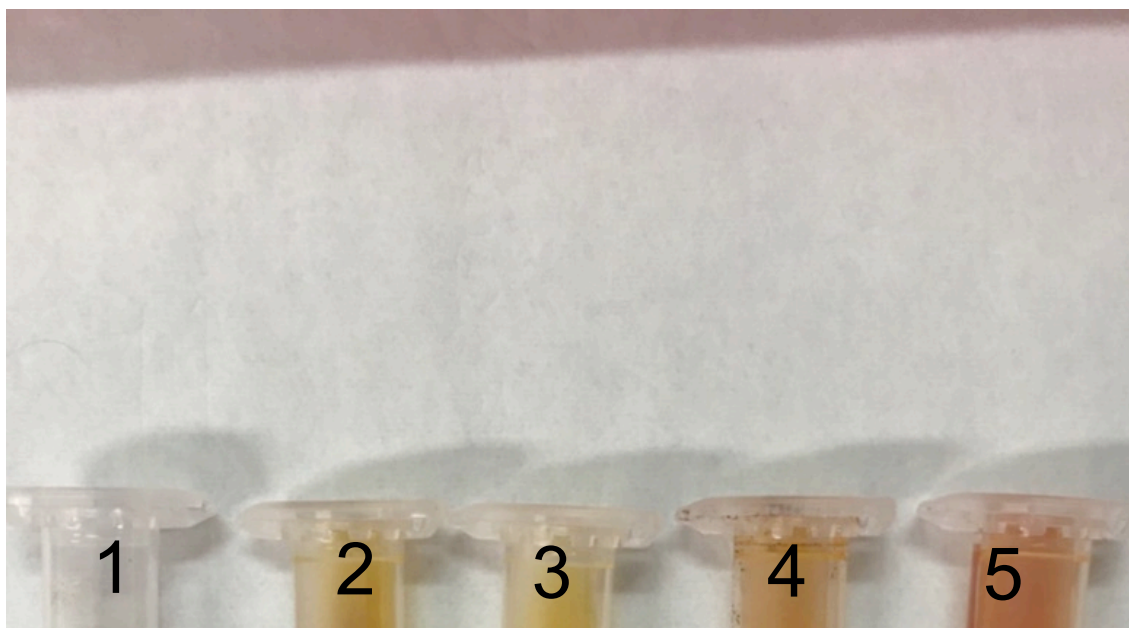


図5 溶解性の検討結果

(1 : 水 2 : アセトン 3 : アセトニトリル 4 : エタノール 5 : メタノール)



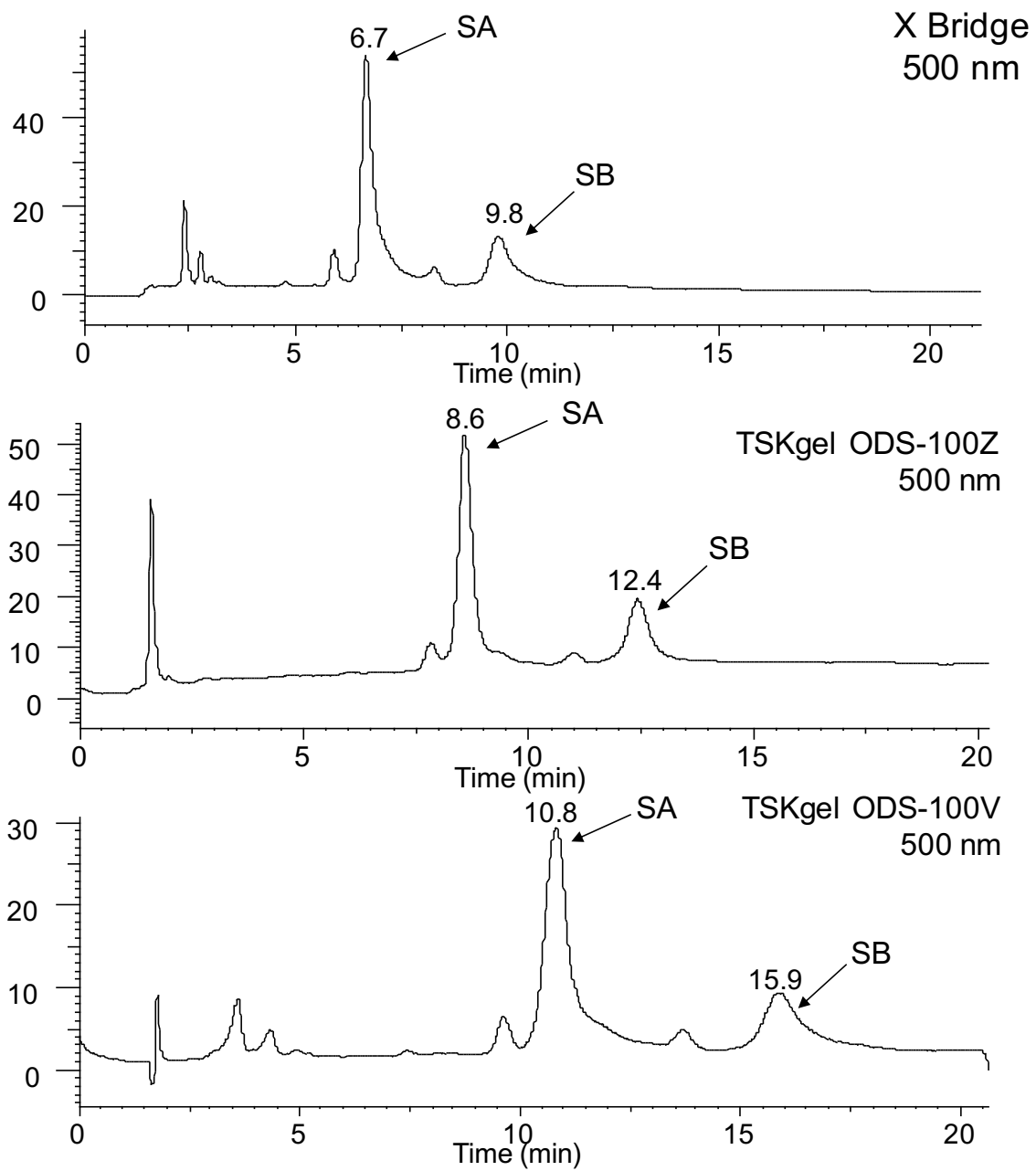


図 6 シタン色素のカラム検討

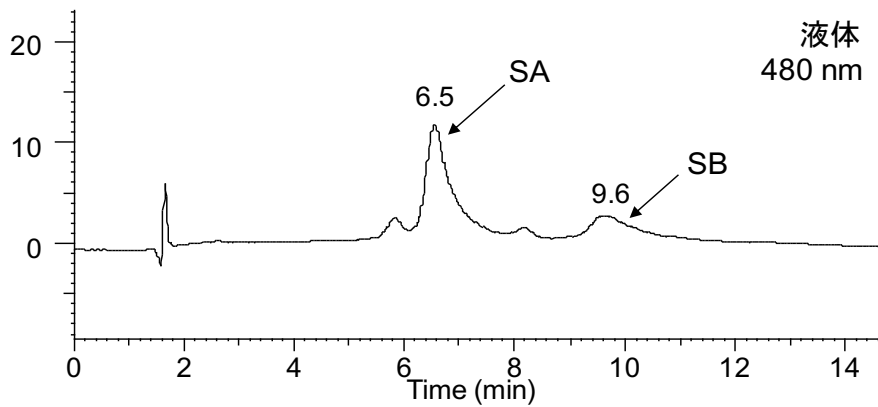
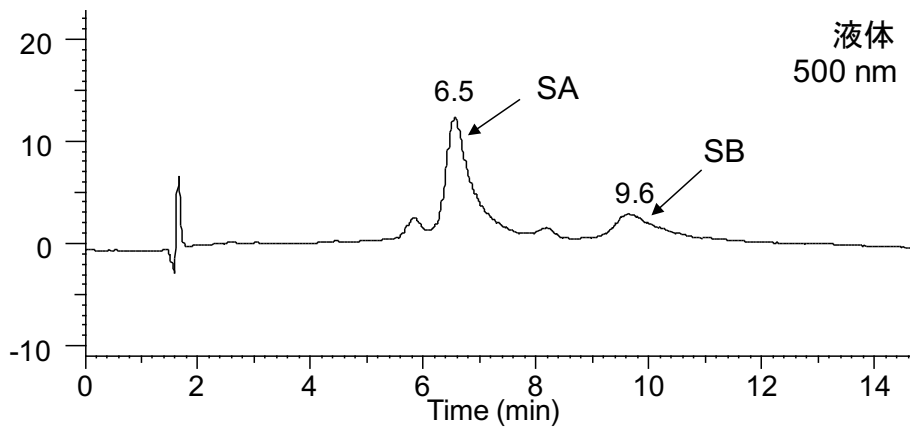
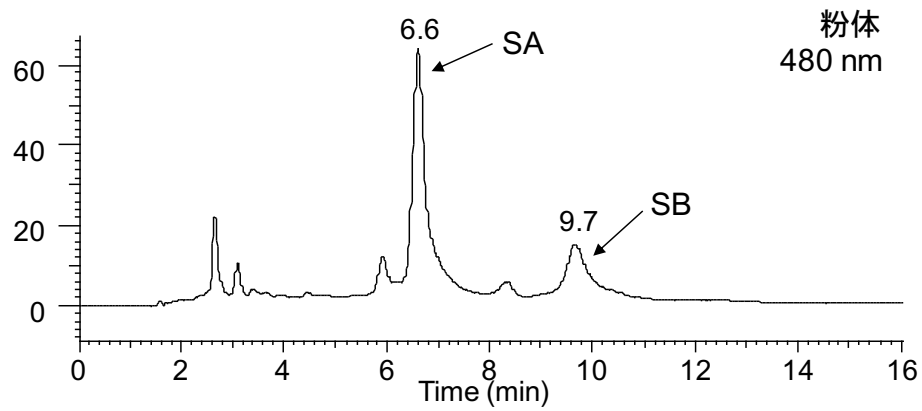
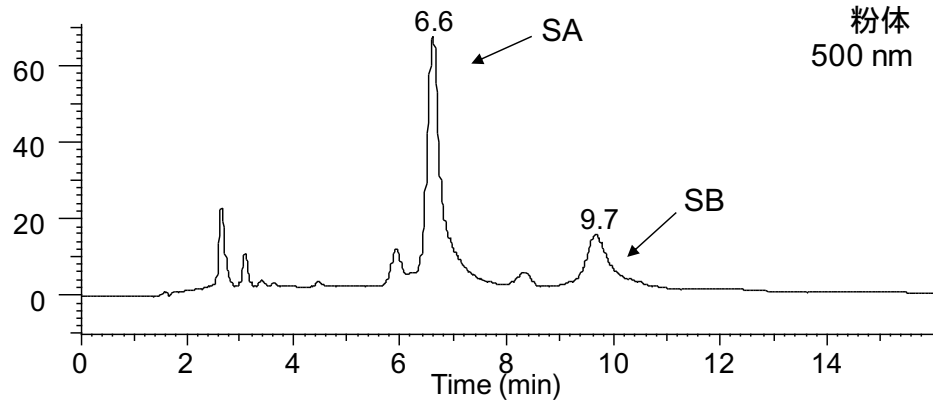


図7 シタン色素のHPLCクロマトグラム

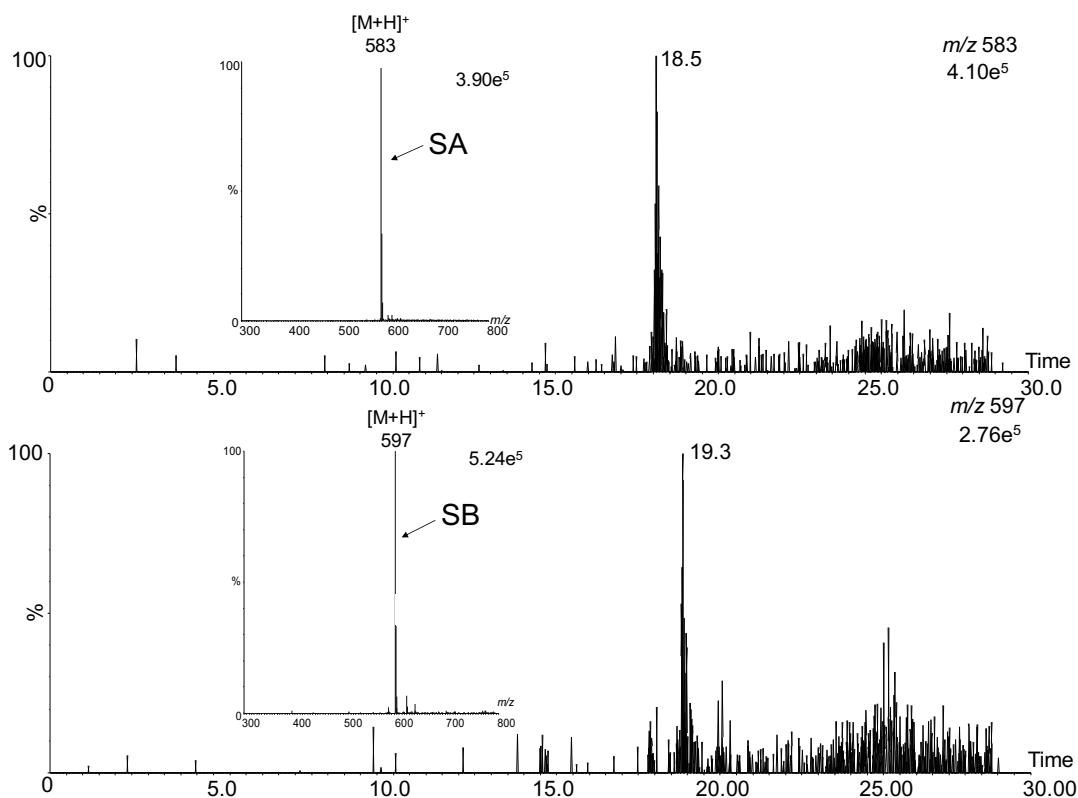


図 8 シタン色素の MS スペクトルおよび MS クロマトグラム

表 1 サンタリン A およびサンタリン B の分配係数

ヘキサン/酢酸エチル /メタノール/水溶液	santalin A 分配係数(K)±SD	santalin B 分配係数(K)±SD	分離係数(α) ±SD
2/5/2/5	2.17 ± 0.4	4.73 ± 1.3	2.16 ± 0.2
2/5/3/5	0.62 ± 0.0	0.75 ± 0.1	1.25 ± 0.0
3/5/2/5	0.95 ± 0.1	1.42 ± 0.4	1.49 ± 0.4
3/5/3/5	0.35 ± 0.0	0.59 ± 0.1	1.68 ± 0.2

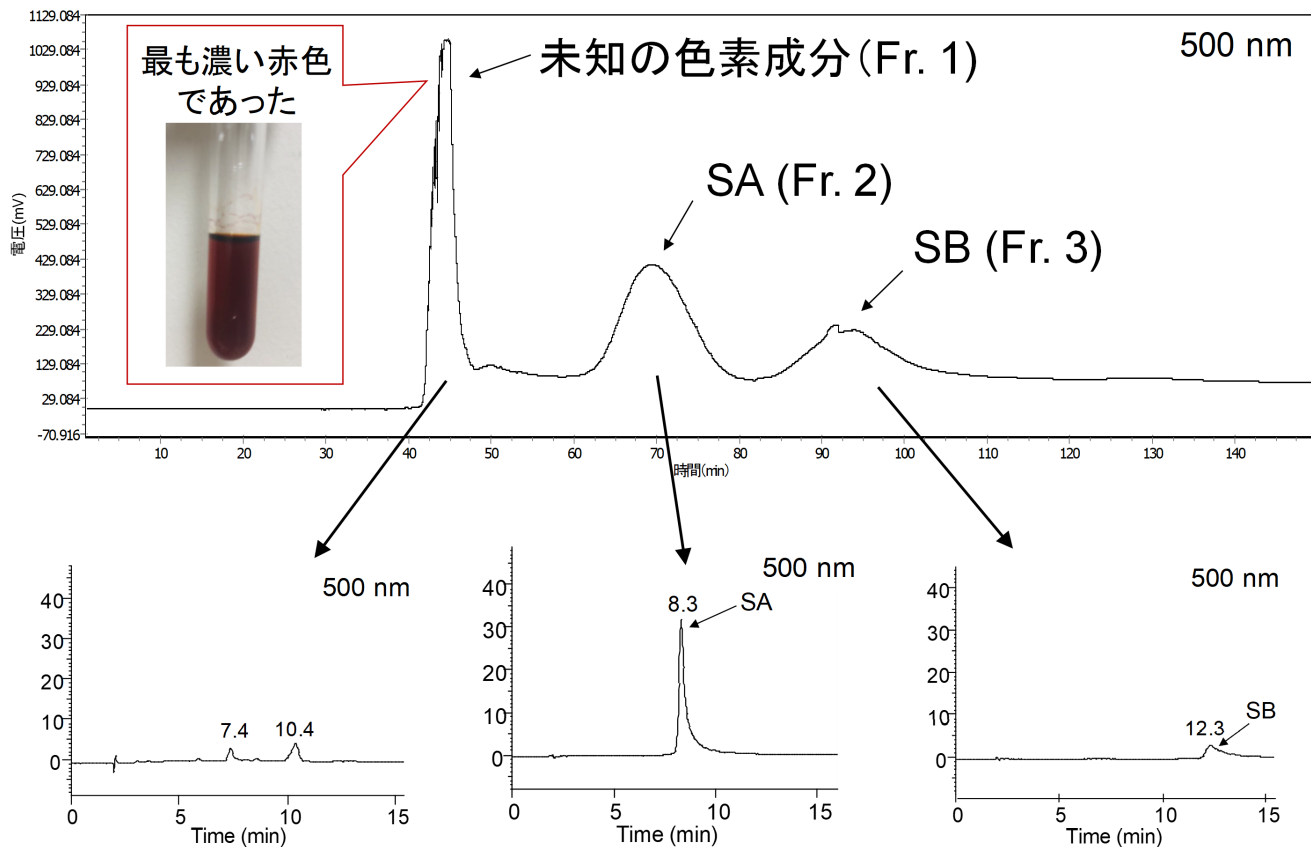


図9 シタン色素の HSCCC クロマトグラム (上) と HPLC クロマトグラム (下)

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年)研究分担報告書

qNMR を用いた既存添加物の成分規格試験法に関する研究

研究分担者 永津明人 金城学院大学薬学部 教授

**研究要旨** 規格試験法が確立されていない既存添加物に対して、 $^1\text{H}$ -qNMR法(定量 $^1\text{H}$ -NMR法)が試験法として適用可能であるか可能性を検討した上で、適用の可能性のあるものに関して、実際に適用する場合の測定条件の確立、あるいはそれを応用した正確な定量法の検討を目的として研究を行なった。31年度も引き続き「香辛料抽出物」の規格試験法への適用の可能性を検討とした。「香辛料抽出物」は実態がわからないものも多いが、「香辛料抽出物」の基原に上がっているもののうち、生薬として市販されているものの抽出物を作成し、 $^1\text{H}$ -qNMR法での定量が可能かの検討を行った。31年度は、フェネグreek種子を原材料とした既存添加物の規格試験法へのアプローチとして、フェネグreekの指標成分として適切であろう trigonelline の $^1\text{H}$ -qNMR法を用いた定量の検討を行い、フェネグreek種子の抽出物中に含まれる trigonelline の $^1\text{H}$ -qNMR法を用いた定量法を確立した。また、コショウを原材料とした既存添加物の規格試験法へのアプローチとして、まず指標成分となりうる化合物 piperine が $^1\text{H}$ -qNMR法の指標成分になりうるかの検討を行なった。

## A. 研究目的

$^1\text{H}$ -qNMR法は、SIトレーサブルな認証標準物質を内部標準としてNMRスペクトルの測定することで、測定対象サンプルの絶対定量ができる方法である。対象化合物の標準品がなくても絶対定量が可能であることから、標準品が手に入りにくい天然物の定量に好適な測定法である。すなわち、対象物質の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルにおいてシグナルが独立して観測される条件さえ設定できれば、動植物の抽出物を用いる既存添加物の品質管理において非常に有用な品質管理手段となりうる。

31年度も引き続き既存添加物である「香辛料抽出物」に着目して研究を行った。既存添加物の「香辛料抽出物」は、アサノミ以下73種類の植物から「抽出しまたはこれを水蒸気蒸留して得られたもの」とされている。基原が多様な上、用部も明確には書かれておらず、規格基準は定められていない既存添加物である。企画基準を決めるには素材ごとに基準物質を定めて基準の策定をしていく必要がある。29年度には

20種類の粉末生薬のMeOH抽出物の $^1\text{H}$ -NMRスペクトルを測定して $^1\text{H}$ -qNMRに適用できる独立したシグナルを持つスペクトルを与えるものを選抜した。31年度はその中からフェネグreek種子に関して trigonelline (Fig. 1)が指標成分になりうると考え、その定量方法に関する検討を行なった。また、31年度はコショウを原材料とした既存添加物の規格試験法へのアプローチとしてコショウの辛味成分でもある piperine (Fig. 2)の定量を $^1\text{H}$ -qNMRでも適用できるか否かについても検討を行なった。

## B. 研究方法

### B-1) 試薬等

DSS- $d_6$ と1,4-BTMSB- $d_4$  (Fig. 3)は和光純薬のTrace Sure®規格のものを用いた。NMR測定用溶媒の dimethylsulfoxide (DMSO)- $d_6$ , methano- $d_4$ , pyridine- $d_5$ , chloroform- $d$ はそれぞれ Isotec Inc. の 99.9, 99.8, 99.5, 99.8 atom %D を用いた。抽出用の methanol は HPLC グレードのものを用いた。Piperine は和光純薬の生化学用試薬を用い

た。

## B-2) 装置等

秤量には島津製作所の精密電子天秤 AUW120D を用いた。分注操作で用いる電動ピペッターは Eppendorf Multipett E3x を使用した。超音波抽出は超音波洗浄器 Sharp UT-105S で、遠沈操作は遠心器 TOMY PMC-060 を用いた。NMR 装置は日本電子 JNM-ECA500 を使用した。

## B-3) <sup>1</sup>H-qNMR 法を用いたフェネグリーク種子中の trigonelline の定量

30 年度の実験では、フェネグリーク種子抽出物で観測された独立したシグナルが、フェネグリーク種子に含有される trigonelline (Fig. 1) の 2 位のプロトンシグナルと特定できたことから、まず、trigonelline の <sup>1</sup>H-qNMR スペクトルの実施の条件検討と、粉末生薬中の trigonelline の定量を行うことにした。

### B-3-a) <sup>1</sup>H-qNMR 法に用いる試料の調製

DSS-*d*<sub>6</sub> はデシケーター中で over night 乾燥させた。約 5 mg を精秤して 1.00 ml の DMSO-*d*<sub>6</sub> に溶かして内部標準用溶液とした。

Trigonelline 標準品としてはフェネグリーク種子から単離したものを用いた。デシケータ中で一晩乾燥させた。約 5 mg を精秤して 1.00 mL の DMSO-*d*<sub>6</sub> に溶かした。この溶液 0.50 mL と、先に調製した DSS-*d*<sub>6</sub> 溶液 0.10 mL を NMR 試料管にとり、混和して <sup>1</sup>H-qNMR の測定に供した。

フェネグリーク種子粉末中の trigonelline の抽出は 2 通りの方法で行なった。方法 1 として、まず粉末をデシケータ中で一晩乾燥させた。これらの約 100 mg を精秤して methanol (1.0 mL) に懸濁し、超音波下 30 分抽出を行い、遠沈し、その上清を取り出した。この操作をさらに 2 回繰り返し、集めた methanol 抽出液を濃縮乾固した。この抽出物を 1.00 mL の DMSO-*d*<sub>6</sub> に溶かし、この溶液 0.50 mL と先に調製した DSS-*d*<sub>6</sub> 溶液 0.10 mL を NMR 試料管にとり、混和して <sup>1</sup>H-qNMR の測定に供した。方法 2 として、乾燥させた粉末生薬約 100mg を精秤して DMSO-*d*<sub>6</sub>

(1.00 mL) に懸濁し、超音波下 30 分抽出を行い、遠沈し、その上清 0.50 mL と、先に調製した DSS-*d*<sub>6</sub> 溶液 0.10 mL を NMR 試料管にとり、混和して <sup>1</sup>H-qNMR の測定に供した。方法 2 は操作の簡便化が可能かの検討のため行なった。

ところで、フェネグリークから製造された既存添加物の「香辛料抽出物」は入手できず、既存添加物での試験はできなかった。一方、コーヒーの種子（いわゆるコーヒー豆）にも trigonelline が含まれている[1]ことから、コーヒーの種子についても同様の実験を試みた。

### B-3-b) <sup>1</sup>H-qNMR スペクトルの測定

trigonelline とフェネグリーク種子粉末抽出液の <sup>1</sup>H-NMR を測定し、trigonelline (Fig. 1) の 2 位のプロトンシグナルが 9.16 ppm に現れることを確認した。(Fig. 4) <sup>1</sup>H-qNMR スペクトルの測定条件は Table 1 に示した条件で測定した。積算回数は 8 回とした。測定によって得られたスペクトルから、trigonelline の 2 位のシグナルと 0.00 ppm とした DSS-*d*<sub>6</sub> のシグナルの面積を比較して次式に従って trigonelline の濃度を算出した。

$$C_T = \frac{I_T}{I_D} \times C_D$$

ただし、 $C_D$ 、 $C_T$  はそれぞれ DSS-*d*<sub>6</sub> 及び trigonelline のモル濃度(mol/mL)、 $I_D$ 、 $I_T$  はそれぞれ DSS-*d*<sub>6</sub> 及び trigonelline の水素 1 個あたりのシグナル面積。

## B-4) <sup>1</sup>H-qNMR 法を用いた piperine の定量

1,4-BTMSB-*d*<sub>4</sub> はデシケーター中で over night 乾燥させた。約 5 mg を精秤して 1.00 mL の pyridine-*d*<sub>5</sub> に溶かして内部標準用溶液とした。

市販試薬の piperine を用いた <sup>1</sup>H-qNMR は次のように行った。Piperine をデシケータ中で一晩乾燥させたのち、約 10 mg を精秤して 1.00 mL の pyridine-*d*<sub>5</sub> に溶かした。この溶液 0.50 mL と、先に調製した BTMSB-*d*<sub>4</sub> 溶液 0.10 mL を NMR 試料管にとり、混和して <sup>1</sup>H-qNMR の測定に供した。<sup>1</sup>H-qNMR スペクトルの測定条件は Table 1 に示した条件で測定した。積算回数は 8 回と

した。測定によって得られたスペクトルから、piperine の 7.52 ppm のシグナルと 0.00 ppm とした BTMSB-*d*<sub>4</sub> のシグナルの面積を比較して次式に従って piperine の濃度を算出した。

$$C_P = \frac{I_P}{I_B} \times C_B$$

ただし、 $C_B$ 、 $C_P$  はそれぞれ BTMSB-*d*<sub>4</sub> 及び piperine のモル濃度(mol/mL)、 $I_B$ 、 $I_P$  はそれぞれ BTMSB-*d*<sub>4</sub> 及び piperine の水素 1 個あたりのシグナル面積。

コショウ種子粉末、ヒハツ種子粉末に含有される piperine の検出では、それぞれの乾燥させた粉末生薬約 100mg を精秤して pyridine-*d*<sub>5</sub> (1.00 mL) に懸濁し、超音波下 30 分抽出を行い、遠沈し、その上清 0.50 mL と、先に調製した BTMSB-*d*<sub>4</sub> 溶液 0.10 mL を NMR 試料管にとり、混和して <sup>1</sup>H-qNMR の測定に供した。

## C. 結果及び考察

### C-1) 実験結果

#### C-1-a) フェネグreek 種子中の trigonelline の定量

単離によって得られた trigonelline 標準品中の trigonelline の定量を <sup>1</sup>H-qNMR 法でおこなった結果、71.3±0.3% と見積もられた。

生薬粉末中の trigonelline の <sup>1</sup>H-qNMR 法を用いた定量では、フェネグreek 種子 1 サンプルとコーヒー種子 2 サンプルについて方法 1 と方法 2 を比較した。その結果、方法 1 ではフェネグreek 種子中の trigonelline が 0.39±0.03%、コーヒー種子中では 0.27±0.02% と 0.39±0.04%、方法 2 ではフェネグreek 種子中の trigonelline が 0.38±0.00%、コーヒー種子中では 0.29±0.02% と 0.39±0.01% という結果を得た。(Table 2) 方法 1 と 2 でほぼ同じ数値が得られた。方法 2 でフェネグreek 種子をもう 1 サンプル測定したところ、0.36±0.01% という結果が得られた。

#### C-1-b) <sup>1</sup>H-qNMR 法を用いた piperine の定量

Piperine (Fig. 2) の NMR を各種溶媒で測定したところ、いずれの溶媒でもいくつかのプロトン

シグナルが独立したシグナルとして観測された。その中でも、特に pyridine-*d*<sub>5</sub> 中で測定した場合、7.52 ppm に観測された 3 位にあたるカルボニル基β位のオレフィンプロトンシグナル [2] が piperine、コショウ種子粉末、ヒハツ種子粉末のいずれのスペクトルでも他のシグナルと離れて観測された。このシグナルを用いて定量を行った結果、市販の試薬の純度は 98.4% と見積もられた。

### C-2) 考察

フェネグreek 種子を素材とする既存添加物での試験はできなかったが、フェネグreek 種子の抽出物での試験結果、trigonelline を指標としてフェネグreek 種子由来の品質の確認ができることがわかった。また、methanol で抽出した上清を集めて作成した抽出物で定量した方法 1 の結果と、DMSO で抽出した上清で定量した方法 2 の結果とがほぼ同じであったことから、より簡便な方法 2 でも十分定量が可能であることがわかった。HPLC との同等性については検討を始めたところであるので、今後、HPLC 法での結果との比較を確認し、<sup>1</sup>H-qNMR 法が HPLC より簡便で同等の結果が得られる方法であることを確かめる。

Piperine の定量では、試薬としての piperine を <sup>1</sup>H-qNMR 法で定量できることは確認できた。生薬としてのコショウ粉末の抽出物の NMR を測定したところでは、piperine の 3 位シグナルを独立したシグナルとして観測することができた。また、既存添加物の素材ではないが、健康食品などに用いられる香辛料であるヒハツ種子の抽出物でも 3 位シグナルを独立したシグナルとして観測され、<sup>1</sup>H-qNMR 法で定量可能であることが示唆された。いずれもまだ実験回数が足りないため、今後、ばらつきなどのチェックと、さらに HPLC との同等性について検討を行う予定である。

## D. 結論

1) フェネグreek 種子粉末中の trigonelline の定量条件を確立した。「香辛料抽出物」のうちフェネグreek を主な基原とする「香辛料抽出物」

中の規格基準を策定する場合の指標成分として trigonelline を対象として、その  $^1\text{H-qNMR}$  法を用いた定量で規格を定められる可能性を示した。

2) コショウなどの辛味成分である piperine の定量が 3 位プロトン(pyridine- $d_5$  中で 7.52 ppm) を用いて可能であることを示した。コショウを基原とする「香辛料抽出物」の規格基準の策定ができる可能性を示した。

## E. 参考文献

- [1] Wu, T-S. ら, *Chem, Pharm. Bull.*, **53**(3), 347-349 (2005).
- [2] Sakpakdeejaron, I. ら, *J. Health Res.*, **23**(2), 71-76 (2009).

## F. 研究業績

- 1. 学会発表等

- 1) 水野沙稀, 藤原裕未, 内山奈穂子, 袴塚高志, 永津明人, 政田さやか: 機能性表示食品の品質評価に関する研究(5): イチョウ葉エキスに由来する機能性表示食品の崩壊性と溶出性について. 第 8 回食品薬学シンポジウム (2019.10.18.)(静岡)

## 2. 論文発表等

- 1) 政田さやか, 水野沙稀, 小谷彩加, 藤原裕未, 内山奈穂子, 袴塚高志, 永津明人: ピペリン及びモノグルコシルヘスヘペリジンを機能性関与成分とする 機能性表示食品の製剤学的品質評価と溶出試験法の検討: *日食化誌*, **26**(3), 147-152 (2019).

## G. 知的財産権の出願. 登録状況

なし



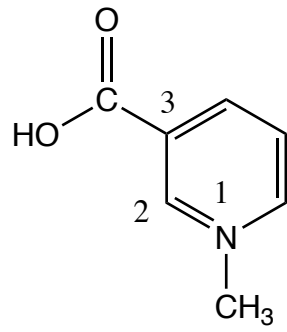


Fig. 1 trigonelline の構造

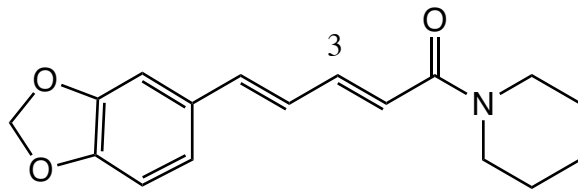


Fig. 2 piperine の構造

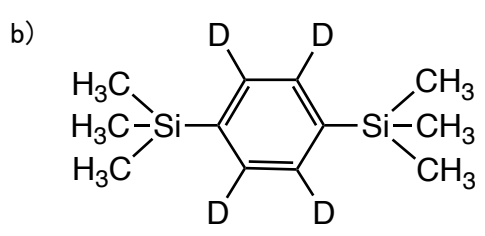
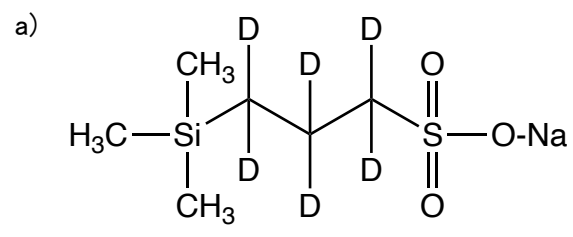


Fig. 3 定量用の認証標準物質  
 a) DSS- $d_6$ , b) 1,4-BTMSB- $d_4$

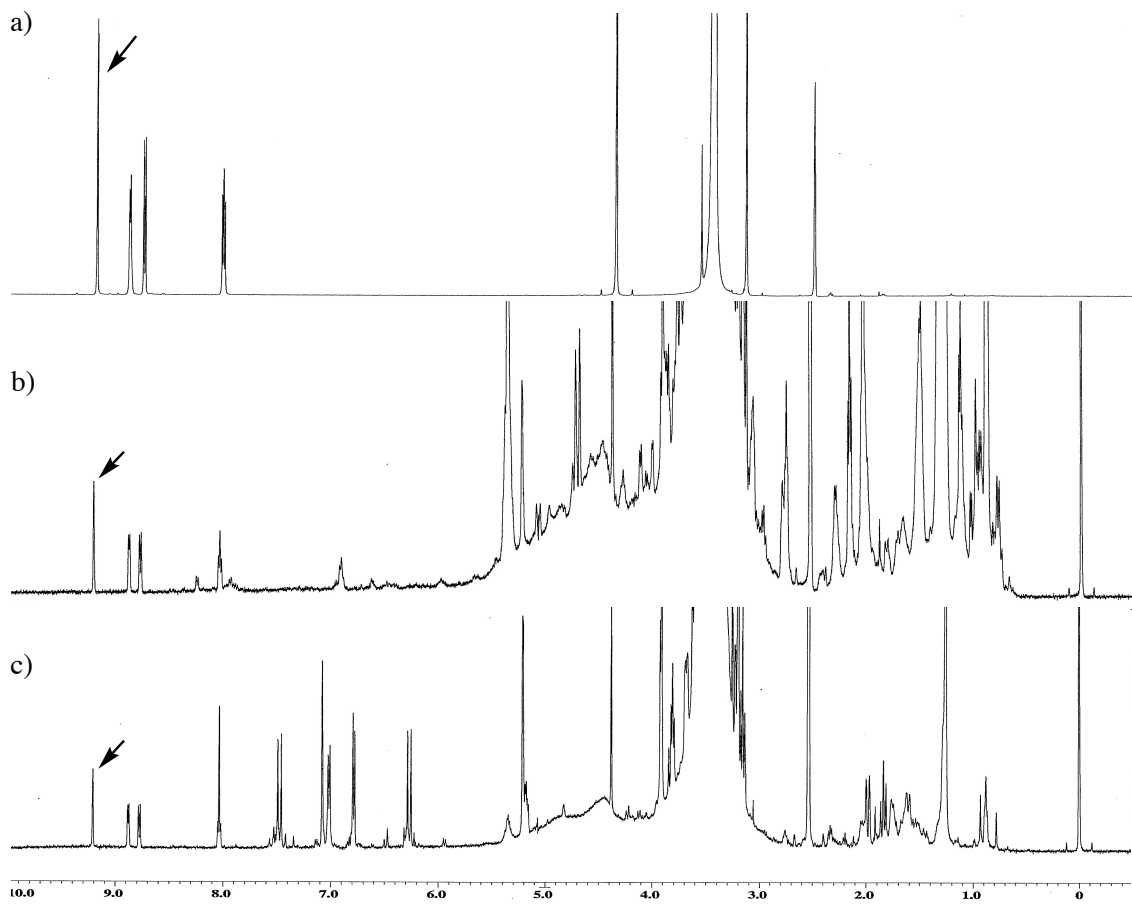


Fig. 4 a) trigonelline と b)フェネグリーク種子抽出物と c)コーヒー種子抽出物の  $^1\text{H}$ -qNMR スペクトル (in  $\text{DMSO-}d_6$ )

矢印は trigonelline の 2 位プロトンのシグナル.

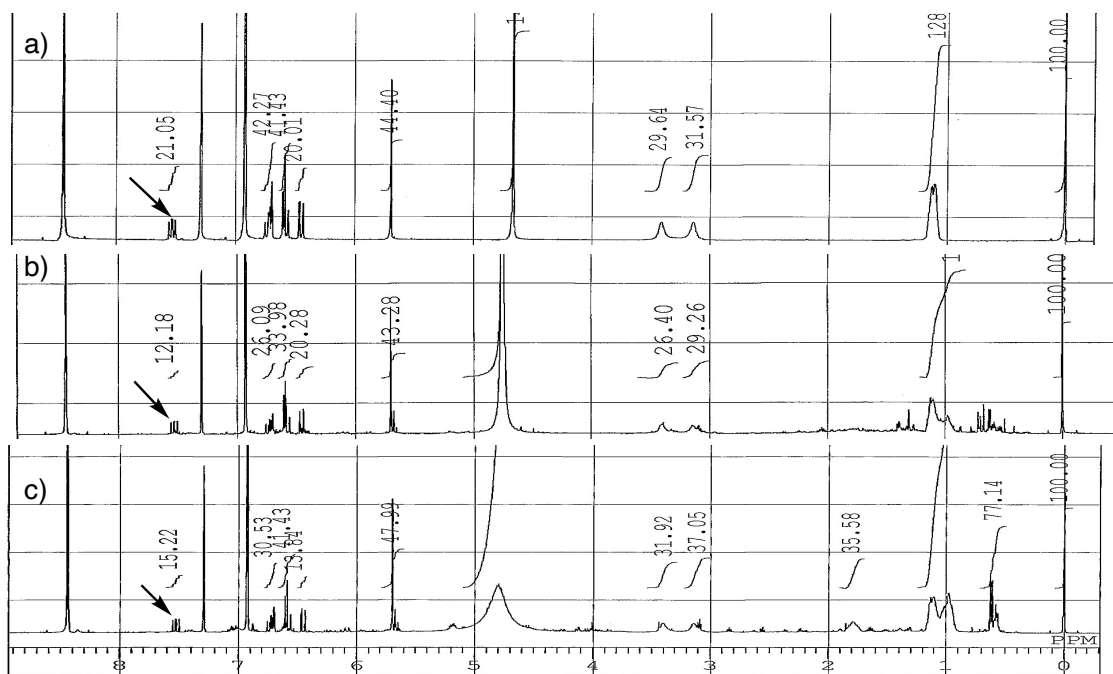


Fig. 4 a) piperine と b) コショウ種子抽出物と c) ヒハツ種子抽出物の  $^1\text{H}$ -qNMR スペクトル (in pyridine- $d_5$ )

矢印は piperine の 3 位プロトンのシグナル.

Table 1 <sup>1</sup>H-qNMR スペクトルの測定条件

分光計	日本電子 ECA500
観測範囲	-5 ~ 15 ppm
データポイント数	32000
フリップアングル	90°
パルス待ち時間	60 秒
積算回数	8 回
スピン	なし
プローブ温度	25°C

Table 2 <sup>1</sup>H-qNMR 法で定量された trigonelline の含有率

samples		含有率(%)±SD				
単離した trigonelline		(n=3)	71.3 ±0.3			
			方法 1		方法 2	
フェネグリーク種子粉末	1	(n=3)	0.39 ±0.03		0.38 ±0.00	
	2	(n=3)			0.36 ±0.01	
コーヒー種子粉末	1	(n=3)	0.27 ±0.02		0.29 ±0.02	
	2	(n=3)	0.39 ±0.04		0.39 ±0.01	

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

qNMR を用いた既存添加物の分析手法に関する研究

～RMS を用いた酵素処理ナリンジンの分析手法～

分担研究者 大槻 崇 日本大学 生物資源科学部 食品生命学科 専任講師

## 研究要旨

本研究では、既存添加物の成分規格試験法の効率化及び精度の向上を目指して、現在、成分規格試験が未設定である酵素処理ナリンジンを対象にその定量法の確立に関する検討を行った。酵素処理ナリンジンのグルコアミラーゼ処理により生成する成分のうち、 $\alpha$ -Glycosyl naringin (Naringin-G)とは市販の定量用試薬が存在しないものの、Naringin-Gとナリンジンの分子量比を係数として用いることにより、ナリンジンからNaringin-Gの定量が可能となることが明らかとなった。また、グルコアミラーゼ処理により生成するナリンジンおよびNaringin-Gの含量および $\alpha$ -グルコシル残基量を合算することにより、酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体含量の正確な定量が可能であることが明らかとなった。

## A. 研究目的

日本では食品添加物の安全性や品質を確保する目的で、食品添加物の性状、含量（純度）などの成分規格や食品添加物を使用できる食品の種類、使用量などの使用基準等が設定され、第9版食品添加物公定書に記載されている。この食品添加物の成分規格には、原則として含量とその分析法が定められており、同分析ではLC等が使用されることが多い。このような分析では測定対象化合物と同一かつ純度が正確な標準物質が必要であるが、計量学的に妥当な手順によって純度が算出された認証標準物質は非常に少ない。このため、LC等の相対定量法では、試薬メーカーの標準品が一般的に利用されている。しかし、この純度は自社規格により保証されたもの、すなわち計量学的に正確とは言えず、結果として定量値の信頼性が損なわれる可能性を否定できない。また、天然由来成分の場合、定量用標品が販売されていないまたは販売されていたとしてもコストの面から供給が中止される可能性も考えられる。このように、食品添加物特に既存添加物を対象とした場合、製品の品質の保証の観点から、このよ

うな問題を克服でき、かつ分析技術の進歩を考慮した信頼性の高い規格試験法の確立が急務と考えられる。

近年、国際単位系（SI）へのトレーサビリティが確保された絶対定量法として定量 NMR（quantitative NMR ; qNMR）が注目を集めている<sup>2,3</sup>。qNMRのうち、<sup>1</sup>H NMRを利用した qNMR (<sup>1</sup>H-qNMR)は、定量性が確保された測定条件を用いる事で、2つの化合物間のシグナル面積強度比が「各化合物のモル濃度×各置換基上の水素数」に比例する原理を利用した定量法である。NMRは原子核を対象に測定を行っているため、これら2つの化合物は同一の化学構造である必要はない。従って、計量学的に正確な純度が付与された認証標準物質のような SI へのトレーサビリティが確保された標品を内標準物質として用いることにより、内標準物質と測定対象のシグナル面積強度比、水素数、秤量濃度の関係から、様々な測定対象化合物の含量や純度を求めることが可能である。このような定量値の計量計測トレーサビリティを確保した <sup>1</sup>H qNMR は、AQARI (Accurate QuAntitative NMR with Internal reference material) と呼ばれ、残留農薬試験用標品や日本薬局方試薬などの純度

分析<sup>4,5,6)</sup>、生薬や既存添加物中の主要成分の含量分析<sup>7,8,9)</sup>へ利用されている。また、最近では、計量計測トレーサビリティを確保した<sup>1</sup>H-qNMRと汎用性、普及性、分離性能が高いクロマトグラフィーを組み合わせた測定対象物質と同一の定量用標品を必要としない相対モル感度(Relative Molar Sensitivity, RMS)を用いた分析法(RMS法)が考案され、食品や食品添加物などの分析へ利用されている<sup>10-14)</sup>。

昨年度、著者は酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体含量の定量法に関する検討を行い、RMSを用いることにより酵素処理ナリンジン製品中のナリンジン(図1)や $\alpha$ -Glycosyl naringin (Naringin-G)(図1)、Naringenin 7-O-[ $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)-{ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)}- $\beta$ -D-glucopyranoside] (Naringin-2G)、Naringenin 7-O-[ $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)-{ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)}- $\beta$ -D-glucopyranoside] (Naringin-3G) および Naringenin 7-O-[ $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)-{ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)}- $\beta$ -D-glucopyranoside] (Naringin-4G) などの糖転位ナリンジンの含量を正確かつ安価に定量できることを明らかにした。一方で、酵素処理ナリンジン製品にはNaringin-4Gにさらに様々な鎖長のポリマルトースが付加した化合物が存在していることが明確であることから、これらも含めた総ナリンゲニン配糖体の含量に関する定量法の確立が急務である。そこで今年度は、食品添加物公定書(第9版)に記載されている酵素処理ヘスペリジンの定量法に規定されているグルコアミラーゼを用いた定量法および昨年度の検討結果を参考に、酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体含量の定量法に関する検討を実施した。

## B. 研究方法

### B-1) 試薬・試液等

酵素処理ナリンジン製品(試料1:A172,

試料2:C2010)は国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部よりご供与いただいた。ナリンジンは、シグマアルドリッチ株式会社製

(Cat.No.71162-25G)を用いた(純度:81.1%,<sup>1</sup>H-qNMRより算出)。Naringin-Gは、酵素処理ナリンジン製品から単離したのを用いた(純度:65.8%,<sup>1</sup>H-qNMRより算出)。D-グルコース定量用発色試薬は富士フィルム和光純薬(株)製グルコースCII-テストワコーを使用した。その他の溶媒は高速液体クロマトグラフィー用または特級を用いた。

### B-2) 装置

分析用HPLC:LC-10ADシステム(ポンプ:LC-10AD, 低圧グラジエントユニット:FCV-10AL, カラム恒温槽:CTO-10AS, 紫外可視分光検出器:SPD-10AV, 脱気装置:DGU-12A, データ処理装置:LabSolutions)((株)島津製作所製)。

マイクロ天秤:BM-20((株)エー・アンド・デイ製)

セミマイクロ天秤:AUW220D((株)島津製作所製)

### B-3) グルコアミラーゼを用いた酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体含量の定量

食品添加物公定書に記載されている酵素処理ヘスペリジンの定量法を参考にナリンジン、 $\alpha$ -Glycosyl naringin (Naringin-G)、 $\alpha$ -グルコシル残基量を定量し、その合計から総ナリンゲニン配糖体の含量を求めた。

#### B-3-1) ナリンジンおよびNaringin-Gの定量

乾燥した製品約1gを精密に量り、水100mLに溶解した。この溶液をアクリル酸エステル系吸着用樹脂(アンバーライトXAD-7HP)50mLを充填した内径約25mmのガラス管に注ぎ、1分間に2.5mLの速さで流出させた後、水250mLで洗浄した。次に、50vol%エタノール200mLを1分間に2.5mLの速さで流し、吸着画分を溶出させた。この溶出液を濃縮して全量を約40mLとした後、グルコアミラーゼ



10000 単位を添加し 55°C で正確に 30 分間放置した。さらに、95°C で 30 分間加熱した後、室温まで冷却し水を加えて正確に 50 mL とし、A 液とした。この液 3 mL を正確に量り、20vol% アセトニトリルを加えて正確に 50 mL とし、試験溶液とした。別に乾燥した定量用ナリンジンおよび Naringin-G 約 10 mg を精密に量り、20vol% アセトニトリルに溶かして正確に 10 mL とし、標準溶液とした。試験溶液および標準溶液をそれぞれ 10 μL ずつ量り、以下に示した HPLC 条件にて分析した。

カラム：Develosil ODS-UG-5 (4.6 × 250 mm, 粒子径 5 μm, 野村化学 (株) 製), カラム温度：45°C, 検出波長：280 nm (ナリンジンおよび糖転位ナリンジン), 254 nm (4-ヒドロキシ安息香酸メチル), 流速：0.9 mL/min, 溶離液：0.1vol% ギ酸含有 20vol% アセトニトリル, 注入量：10 μL

試験溶液のナリンジン及び Naringin-G のピーク面積  $A_N$  及び  $A_G$  並びに標準溶液のナリンジンまたは Naringin-G のピーク面積  $A_R$  を測定し (図 2), 次式によりナリンジン及び Naringin-G の含量を算出した。

① ナリンジンを定量用標品とする場合  
ナリンジン含量：

$$\text{Content (\%)} = \frac{C_G}{W} \times \frac{A_N}{A_R} \times \frac{50}{10} \times \frac{50}{3} \times 100$$

Naringin-G 含量：

$$\text{Content (\%)} = \frac{C_G}{W} \times \frac{A_G}{A_R} \times \frac{50}{10} \times \frac{50}{3} \times \frac{742.68}{580.53} \times 100$$

ただし、W は試料採取量 (g),  $C_G$  は定量用 Naringin-G の採取量 (g) である。

② Naringin-G を標品とする場合

ナリンジン含量：

$$\text{Content (\%)} = \frac{C_G}{W} \times \frac{A_N}{A_R} \times \frac{50}{10} \times \frac{50}{3} \times \frac{580.53}{742.68} \times 100$$

Naringin-G 含量：

$$\text{Content (\%)} = \frac{C_G}{W} \times \frac{A_G}{A_R} \times \frac{50}{10} \times \frac{50}{3} \times 100$$

ただし、W は試料採取量 (g),  $C_G$  は定量用 Naringin-G の採取量 (g) である。

### B-3-2) グルコアミラーゼ処理により遊離する α-グルコシル残基量の定量

B-3-1 の項で得られた A 液 20 μL を量り、D-グルコース定量用発色試液 3 mL を正確に加えて振り混ぜた後、37°C で正確に 5 分間放置した。室温まで冷却したものを試験溶液とし、波長 505 nm における吸光度を測定した。対照には、水 20 μL を用いて試験溶液と同様に操作した液を用いた。別に空試験を行い、補正した。ただし、空試験溶液は、水約 40 mL にグルコアミラーゼ 10000 単位を添加し、55°C で 30 分間放置した後、95°C で約 30 分間加熱した。室温まで冷却した後、水を加えて正確に 50 mL とし、空試験溶液を試験溶液と同様に操作して吸光度を測定した。別に D (+)-グルコース約 1 g を精密に量り、水に溶かして正確に 100 mL とした。この液 5 mL, 10 mL, 20 mL および 30 mL を正確に量り、水を加えてそれぞれ正確に 100 mL としたものを標準溶液とした。標準溶液については、試験溶液と同様に操作して吸光度を測定し、検量線を作成した。この検量線と補正した検液の吸光度から試験溶液中の D (+)-グルコース濃度を求め、次式によりグルコアミラーゼ処理により遊離する α-グルコシル残基量を求めた。

$$\text{Content (\%)} = \frac{C \times V}{W \times 1000} \times \frac{162}{180} \times 100$$

ただし、C は試験溶液 1 mL あたりの D (+)-

グルコースの量 ( $\mu\text{g}$ ),  $V$  は試験溶液の量 (50 mL),  $W$  は試料の採取量 (mg) である。

### B-3-3) 総ナリンゲニン配糖体含量の算出

次の計算式により, 総ナリンゲニン配糖体の含量を求めた。

$$\begin{aligned} & \text{総ナリンゲニン配糖体含量 (\%)} \\ & = \text{ナリンギン含量 (\%)} + \text{Naringin-G 含量} \\ & \quad (\%) + \text{グルコアミラーゼ処理により遊離した} \\ & \quad \alpha\text{-グルコシル残基量 (\%)} \end{aligned}$$

## C. 結果及び考察

第9版食品添加物公定書における酵素処理ヘスペリジンの成分規格において, 総ヘスペレチン配糖体の含量の定量法としてグルコアミラーゼを用いた方法が規定されている。この方法では, 試料のグルコアミラーゼ処理後, ヘスペリジン, モノグルコシルヘスペリジン (Hesperidin-G) および遊離した $\alpha$ -グルコシル残基量をそれぞれ定量し, その合算値を総ヘスペレチン配糖体の含量としている。本研究では, この方法を参考に酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体の定量法の確立を試みることにした。なお, 総ヘスペレチン配糖体の定量においては, Hesperidin-Gのみを定量用標品として用いてヘスペリジンおよび Hesperidin-Gの含量を算出するよう規定されている。しかし, 酵素処理ナリンジンにおいて, Hesperidin-Gに該当する Naringin-Gは市販されていないことから, これを定量用標品とすることは困難である。一方で, ナリンジンは市販されており, 比較的安価であることから, 定量法標品として使用することには支障がないものと考えられた。そこで, 本検討では, B-3-1に示したように, ナリンジンを定量用標品としてナリンジンおよび Naringin-Gを算出する方法 (A法) と酵素処理ヘスペリジンの成分規格に則した Naringin-Gを定量法標品としてナリンジンおよび Naringin-Gを算出する方法 (B法) の2つの方法について検討し, それぞれから得られたナリンジンおよび Naringin-G含量と遊離した $\alpha$ -グルコシル残基量

を合算し, 両者の総ナリンゲニン配糖体含量を比較した。試料として, 酵素処理ナリンジン製品2種を用いて検討を行った結果, 表1に示すように, 両法より得られた総ナリンゲニン配糖体含量はほぼ同等であることが判明した。また, A法の総ナリンゲニン配糖体含量のRSDは3.1%以下と良好であった。

## D. 結論

本研究では, 既存添加物の成分規格試験法の効率化及び精度の向上を目指して, 酵素処理ナリンジンの定量法について検討を行った。酵素処理ヘスペリジンの成分規格において規定されているグルコアミラーゼを用いた方法を参考として検討した提案法 (A法) は, 酵素処理ナリンジン製品中の総ナリンゲニン配糖体の定量法として有用であることが判明した。また, この方法では Naringin-Gの定量を行う必要があるが, 含量の算出において Naringin-Gとナリンジンの分子量比を計算式に代入することにより, ナリンジンを定量用標品として Naringin-Gの定量が可能となることが明らかとなった。これは, 昨年度の検討において, ナリンジンに対する Naringin-Gの相対モル感度がほぼ1であることから妥当な結論と言える。なお, 今回の提案法 (A法) におけるグルコアミラーゼによる前処理は, 酵素処理ヘスペリジンの他に糖転位ルチン (抽出物) においても成分規格の定量法で採用されており, 汎用性の点においても優れていると言え, 本法の公的な規格試験法としての採用が期待される。

## E. 参考文献

1. Zeleny, R.; Schimmel, H. *TrAC*, **33**, 107-116 (2012).
2. Saito, T., Ihara, T., Koike, M., Kinugasa, S., Fujimine, Y., Nose, K., Hira, T. *Accred. Qual. Assur.*, **14**, 79-86 (2009).
3. Uchiyama, N., Masada, S., Hosoe, J., Hakamatsuka, T., Goda, Y.: Determination of absolute purities of commercial agents used for

- quantification of functional substances by quantitative NMR analysis. *Nippon Shokuhin Kagaku Gakkaishi (Jpn. J. Food Chem. Safety)*, **24**, 125-130 (2017).
4. Tahara, M., Sugimoto, N., Suematsu, T., Arifuku, K., Saito, T., Ihara, T., Yoshida, Y., Tada, A., Kubota, R., Shimizu, K., Yamazaki, T., Tanamoto, K., Nakazawa, H., Nishimura, T. *Nippon Shokuhin Kagaku Gakkaishi (Jpn. J. Food Chem. Safety)*, **16**, 28-33 (2009).
  5. Hosoe, J., Sugimoto, N., Goda, Y.: Trial study to determine absolute purities of chemical reagents used as reference standards in the Japanese Pharmacopoeia. *Pharmaceutical and Medical Device Regulatory Science*, **41**, 960-970 (2010).
  6. Tada, A., Takahashi, K., Ishizuki, K.; Sugimoto, N., Suematsu, T., Arifuku, K., Tahara, M., Akiyama, T., Ito, Y., Yamazaki, T., Akiyama, H., Kawamura, Y., *Chem Pharm Bull.*, **61**, 33-38 (2013).
  7. Tanaka, R., Hasebe, Y., Nagatsu, A.. *J. Nat. Med.*, **68**, 630-635 (2014).
  8. Yoshida, T., Terasaka, K., Kato, S., Bai, F., Sugimoto, N., Akiyama, H., Yamazaki, T., Mizukami, H.: Quantitative determination of carthamin in *Carthamus Red* by <sup>1</sup>H-NMR Spectroscopy. *Chem. Pharm. Bull.*, **61**, 1264-1268 (2013).
  9. Tada, A., Takahashi, K., Sugimoto, N., Suematsu, T., Arifuku, K., Saito, T., Ihara, T., Yoshida, Y., Ishizuki, K., Nishimura, T., Yamazaki, T., Kawamura, Y.: Absolute quantitation of quercetin and the glycosides in natural food additives by quantitative NMR. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **51**, 205-212 (2010).
  10. Nishizaki, Y., Sato-Masumoto, N., Yokota, A., Mikawa, T., Nakanishi, K., Yamazaki, T., Kuroe, M., Numata, M., Ihara, T., Ito, Y., Sugimoto, N., Sato, K.: HPLC/PDA determination of carminic acid and 4-aminocarminic acid using relative molar sensitivities with respect to caffeine. *Food Additives and contaminants: Part A*, **35**, 838-847 (2018).
  11. Nakanishi, A., Hashizume, Y., Tandia, M., Yamazaki, T., Kuroe, M., Numata, M., Ihara, T., Sugimoto, N., Sato, K.: Determination of hesperidin and Monoglucosylhesperidin contents in processed foods using relative molar sensitivity based on <sup>1</sup>H-quantitative NMR. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **59**, 1-10 (2018).
  12. Takahashi, M., Nishizaki, Y., Morimoto, K., Sugimoto, N., Sato, K. Inoue, K.: Design of synthetic single reference standards for the simultaneous determination of sesamin, sesamolin, episesamin, and sesamol by HPLC using relative molar sensitivity. *Separation Science plus*, **1**, 498-505 (2018).
  13. Nishizaki, Y., Sato-Masumoto, N., Nakanishi, A., Hashizume, Y., Tandia, M., Yamazaki, T., Kuroe, M., Numata, M., Ihara, T., Sugimoto, N., Sato, K.: Determination of hesperidin and Monoglucosylhesperidin contents in processed foods using relative molar sensitivity based on <sup>1</sup>H-quantitative NMR. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **59**, 1-10 (2018).
  14. Nishizaki, Y., Tada, A., Ishizuki, K., Ito, Y., Onoda, A., Sugimoto, N., Akiyama, H.: Development of a novel method for quantifying quassin and neoquassin in *Jamaica quassia* extracts using the molar absorption coefficient ratio. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **56**, 185-193 (2015).

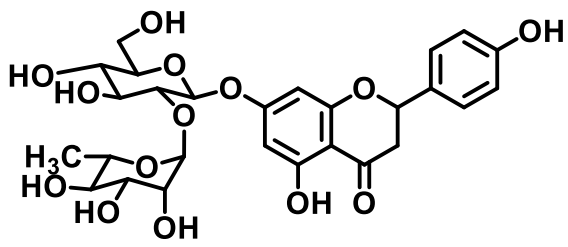
## F. 研究業績

### 学会発表

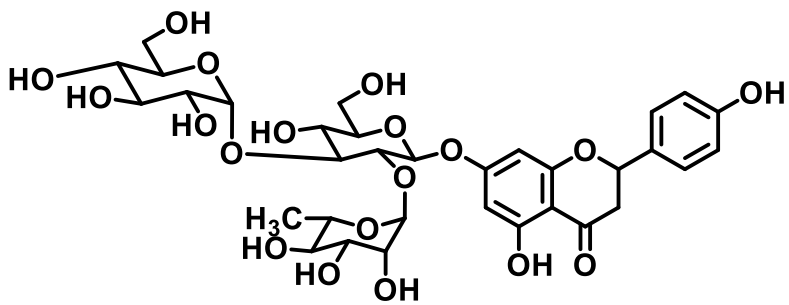
1. 松岡聖朗, 大槻崇, 藤裕志郎, 松下明里, 松田美優, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 松藤寛, 食品化学学会第 25 回総会・学術大会 (2019.6.7)(松山市)
2. 松岡聖朗, 大槻崇, 石附京子, 藤佑志郎, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹, 佐藤恭子, 松藤寛: 日本食品科学工学会第 65 回大会 (2019.8.31) (札

幌市)

**G. 知的財産権の出願・登録状況**  
なし



ナリンジン



$\alpha$ -Glycosylnaringin (Naringin-G)

図1 ナリンジンおよび Naringin-G の化学構造

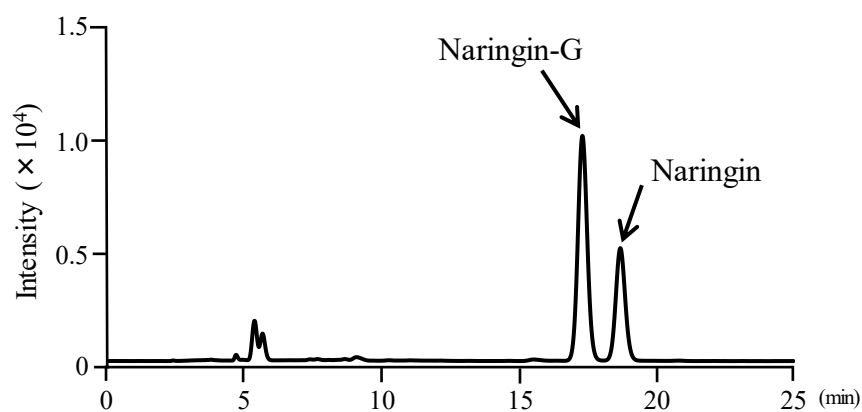
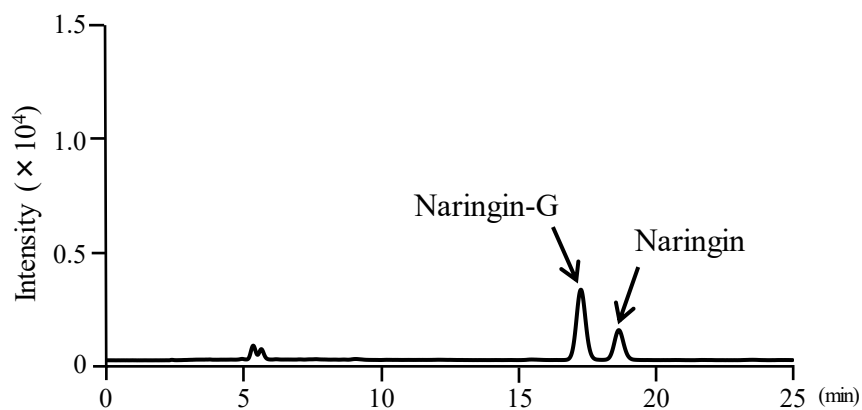


図2 グルコアミラーゼ処理後の酵素処理ナリンジン製品のクロマトグラム  
上段：試料1 (A172), 下段：試料2 (C2010)

表1 各試料中の総ナリンゲニン配糖体含量 (n=3)

	試料1 (A172)				試料2 (C2010)			
	A法		B法		A法		B法	
	Content (%)	RSD (%)	Content (%)	RSD (%)	Content (%)	RSD (%)	Content (%)	RSD (%)
ナリンジン	1.7	4.6	1.7	4.6	5.8	4.9	5.7	4.9
Naringin-G	5.2	1.6	5.2	1.6	14.1	2.1	14.0	2.1
$\alpha$ -グルコシル残基	6.0	3.2	6.0	3.2	12.5	3.4	12.5	3.4
総ナリンゲニン配糖体	12.9	1.9	12.9	2.1	32.3	3.1	32.2	3.7

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）

既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

(H29-食品-一般-007)

平成31年度(令和元年度)研究分担報告書

既存添加物の定量用標品の合成に関する研究

～化学合成による既存添加物の定量用標品の供給に関する研究～

研究分担者 出水庸介 国立医薬品食品衛生研究所 有機化学部 部長

**研究要旨** 既存添加物の品質確保のためには、高精度な分析・評価手法を開発することで成分規格試験を確立することが重要である。本研究では、従来の分析化学の手法では含量規格の設定が困難な添加物について、指標成分と同一の若しくは代替物質の定性用又は定量用標準品の全合成ルートを確立することで新たな分析法の開発を行い、簡便且つ精確な規格試験法の設定を具現化することを目的とした。本年度は、カロテノイド類縁化合物を対象とした合成ルートの確立を行った。また、カロテノイド系色素であるクロシン (crocin) の立体選択的な化学合成に関しても検討した。

研究協力者

辻巖一郎 国立医薬品食品衛生研究所

有機化学部 主任研究官

年度は、②のテーマに焦点を絞り、クチナシの果実などに含まれるクロシン (crocin) およびカロテノイド類縁化合物を対象とした合成ルート確立に関して検討を行った。

## A. 研究目的

本研究では、既存（天然）添加物の規格試験設定をおこなうために「化学合成による既存添加物の定量用標品および内部標準物質の供給に関する研究」を目的とした。特に、①食品添加物の着色料として広く使用され、機能性表示食品にも含有されるカロテノイド類を中心とした標品の合成を行う。カロテノイドは自然界に広く分布する天然色素であり、現在までに700種類以上が発見されている。これらの添加物は天然原材料から得られ分析用の標品入手が困難であり、定量分析法においてはクロマトグラフ法と比較して正確性に欠ける比色法、色価測定法が設定されている。また現在においても、解析が不十分な機能や未知の機能が多々あり、その有用性を研究するためにも化学合成によるカロテノイドの標品を高純度で供給することは重要である。さらに、②指標成分の部分骨格を持つ代替化合物の合成と、定性用又は定量用標準品としての分析法の開発を行い、簡便且つ精確な規格試験法の設定を具現化する。本

## B. 研究方法

クロシンにおいては、入手容易な出発原料 **1** を利用した合成ルートを計画した。カロテノイド類縁化合物およびクロシンはそれぞれ Scheme 1～6 に示すルートで合成する計画を立てた。Scheme 1 のルートでのクロシン合成を目標として前年度に引き続き、立体選択的なクロシン合成のためのモデル反応を検討した。同時に別の合成法として、ジカルボン酸を中間体とした縮合反応によるクロシンおよびその類縁化合物の合成に関しても検討した。

## C. 結果及び考察

**1** を出発原料として、アルデヒド部を還元することでジアルコール体である **2**、酸化することでジカルボン酸 **3** をそれぞれ1段階で得ることができた。さらに **3** からは縮合剤を用いたカップリング反応によってメチルエステル体 **4** を得た (Scheme 2)。 **3** からは対応する多種のカルボニル化合物を容易に合成することができ

るため、カロテノイド化合物の代替物質の合成に有用であると考えられる。

一方、立体選択的なクロシンのモデル反応に関して、試薬等の反応条件を検討した。検討の結果、ルイス酸として  $\text{BF}_3\text{-OEt}_2$  を用いてモデル化合物 **7** を合成できることがわかった (Scheme 3)。次に上記の検討で得られた条件を用いて化合物 **8** の合成を試みた。すなわち、化合物 **6** とクロセチンのモデル化合物 **3** を、 $\text{BF}_3\text{-OEt}_2$  を用いて反応させることで化合物 **8** を合成できると考えた。しかしながら化合物 **3** の反応溶媒に対する溶解性が低いために、反応が進行せず目的物を得ることはできなかった (原料回収)。そこで化合物溶解のために DMSO などの溶媒を使用して反応を実施したが、この場合には反応そのものが進行しなかった (Scheme 4)。これは使用した溶媒がルイス酸を使用した反応には不適であるためと考えられた。そこで次に、ジカルボン酸化合物である **3** から縮合剤を用いた反応によって **8** を合成することを検討した。DCC を縮合剤としてアセチル基で保護した糖化合物 **9** を **3** に対してカップリングすることで **8** の前駆体である化合物 **10** を得た (Scheme 5)。縮合剤を利用した反応でモデル化合物が合成できたため、同様にしてクロセチンに対しても単糖 **9**、もしくは二糖 **13** を用いた縮合反応を行うことで、それぞれクロシン誘導体 (アセチル保護体) **14** およびクロシン前駆体 (アセチル保護体) **15** を合成することができた (Scheme 6) 本研究において今回単離できたクロシン前駆体の構造を Figure 1 に示す。構造の決定は論文で報告されているクロシンおよびクロシン類縁体<sup>3</sup>の  $^1\text{H NMR}$  との比較により行った。得られた化合物 **15** のカロテノイド部に近い 2 つの糖 (A-1' および C-1') のアノマー位における立体は、それぞれ  $\beta$ ,  $\alpha$  であった。反応に用いた二糖 **13** のアノマー位水酸基の立体は  $\alpha$  と  $\beta$  の混合物であり、反応はその立体を保持したまま進行したものと予想される。このことから、今回実施した縮合剤を使用した反応においては、アノマー位に関して立体の規定された糖をカップリングさせることで、所望の立体を有するクロシン誘導体を得ることが可能であると考えら

れる。

以下に、それぞれの合成工程について記載する。

### C-1) カロテノイド誘導体の合成 (Scheme 2-6) 化合物 **2** の合成

(2*E*,4*E*,6*E*)-2,7-dimethylocta-2,4,6-trienedial (**1**) (82 mg, 0.50 mmol) の THF (1 mL) / MeOH (1 mL) 溶液に水素化ホウ素ナトリウム (57 mg, 1.50 mol) をゆっくりと加えた。室温にて 8 時間攪拌した後、反応液に飽和塩化アンモニウム水溶液を加えて反応を停止した。反応液を酢酸エチルで抽出し、有機層を飽和塩化ナトリウム水溶液で洗浄した。硫酸ナトリウムで乾燥、濾過し、濾液を濃縮後、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ヘキサン: 酢酸エチル = 2: 1 to 0: 1) することで、化合物 **2** を 52% (44 mg) の収率で得た。

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  6.45 (dd,  $J=7.2, 6.6$  Hz, 2H), 6.13 (d,  $J=7.8$  Hz, 1H), 4.00 (s, 4H), 1.78 (s, 6H).

### 化合物 **3** の合成

化合物 **2** (0.82 g, 5.0 mmol) と 2-メチル-2-ブテン (5.3 mL, 50 mmol) のアセトン溶液 (15 mL) に、 $0^\circ\text{C}$  にて亜塩素酸ナトリウム (2.26 g, 20.0 mmol) のリン酸二水素ナトリウム (3.36 g, 28.0 mmol) 水溶液 (15 mL) を滴下した。反応液を室温で 12 時間攪拌した後、 $0^\circ\text{C}$  にて反応液に 2M 塩酸を加えて反応を停止させた。反応液をジエチルエーテル (30 mL) にて 3 回抽出し、合わせた有機層を硫酸ナトリウムで乾燥、濾過し、濾液を濃縮した。残渣にジエチルエーテルに懸濁させ、生じた固体をろ取り、ジエチルエーテルで洗浄、高真空下で乾燥させることで、化合物 **3** を 72% (710 mg) の収率で得た。

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{DMSO-d}_6$ )  $\delta$  7.24 (d,  $J=9.9$  Hz, 2H), 6.99 (dd,  $J=9.9, 7.8$  Hz, 2H), 1.91 (s, 6H); [ESI(-)-TOF]:  $m/z$  [M-H]<sup>-</sup> 195.

### 化合物 **4** の合成

化合物 **3** (39 mg, 0.2 mmol) のジクロロメタン (1 mL) / THF (0.5 mL) 溶液に *N,N*-ジクロ



ヘキシルカルボジイミド(DCC) (90 mg, 0.44 mmol), 4-ジメチルアミノピリジン(DMAP) (4.9 mg, 0.04 mmol) を加えて, 室温で10分間攪拌した. 反応液にメタノール (81  $\mu$ L, 2.0 mmol) を加えた. 室温で8時間攪拌した後, 沈殿物を濾過し, 濾液を濃縮後, シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ヘキサン: 酢酸エチル = 9:1 to 3:7) することで, 化合物 **4** を 52% (51 mg) の収率で得た.

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  7.29 (d,  $J = 7.8$  Hz, 2H), 6.79 (dd,  $J = 7.8, 7.2$  Hz, 2H), 3.78 (s, 6H), 2.01 (s, 6H); [ESI(+)-TOF]:  $m/z$  [M+H] $^+$  225.

#### 化合物 **7** の合成

*trans*-2-Methyl-2-pentanoic acid (**5**) (18  $\mu$ L, 0.12 mmol) と化合物 **6** (46 mg, 0.10 mmol) のジクロロメタン溶液 (1.4 mL) に三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 ( $\text{BF}_3\text{-OEt}_2$ ) (18  $\mu$ L, 0.11 mmol) を加えて室温で1時間攪拌した. 反応液をジクロロメタンで希釈し, 有機層を水, 1M 塩酸, 水で洗浄した. 硫酸ナトリウムで乾燥, 濾過し, 濾液を濃縮後, シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ジクロロメタン: メタノール = 100:0 to 83:17) することで, 化合物 **7** を 20% (8.7 mg) の収率で得た.

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  6.87 (dtd,  $J = 24.6, 7.4, 1.4$  Hz, 2H), 5.74 (d,  $J = 8.3$  Hz, 1H), 5.30-5.21 (m, 2H), 5.15 (t,  $J = 9.6$  Hz, 1H), 4.11 (dd,  $J = 12.4, 2.1$  Hz, 1H), 3.87 (qd,  $J = 4.9, 2.2$  Hz, 1H), 3.87 (qd,  $J = 4.9, 2.2$  Hz, 1H), 2.24-2.17 (m, 2H), 2.08-2.01 (m, 12H), 1.81 (s, 3H), 1.04 (t,  $J = 7.6, 3\text{H}$ ).

#### 化合物 **10** の合成

化合物 **3** (49 mg, 0.25 mmol) と化合物 **9**<sup>1</sup> (183 mg, 0.53 mmol) のジクロロメタン (1.2 mL) /*N,N*-ジメチルホルムアミド (0.6 mL) 溶液に *N,N*-ジシクロヘキシルカルボジイミド(DCC) (113 mg, 0.55 mmol), 4-ジメチルアミノピリジン(DMAP) (6 mg, 0.05 mmol) を加えた. 反応液を室温で8時間攪拌した後, ジクロロメタンで希釈し, 沈殿物を濾過して濾液を濃縮後, 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ヘキサン: 酢酸エチル = 9:1 to 2:8) することで,

化合物 **10** を 44% (95 mg) の収率で得た.

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  7.38-7.33 (m, 2H), 6.97-6.84 (m, 2H), 6.45-6.44 (1'- $\beta$ )(m, 1.2H), 5.81-5.79 (1'- $\alpha$ )(m, 0.8H), 5.55-5.51 (3'- $\alpha$ )(m, 1.2H), 5.33-5.23 (4'- $\alpha, 4'$ - $\beta$ )(m, 2H), 5.20-5.14 (2'- $\alpha, 2'$ - $\beta, 3'$ - $\alpha$ )(m, 2H + 0.8H), 4.33-4.29 (6'- $\alpha, 6'$ - $\beta$ )(m, 2H), 4.18-4.10 (6'- $\alpha, 6'$ - $\beta, 5'$ - $\beta$ )(m, 2H + 1.2H), 3.91-3.89 (5'- $\alpha$ )(m, 0.8H), 2.12-2.01 (m, 30H).

#### 化合物 **12** の合成<sup>2</sup>

酢酸ナトリウム (53 mg, 0.65 mmol) と無水酢酸 (473  $\mu$ L, 0.65 mmol) の混合物に室温にて Gentiobiose (**11**) (86 mg, 0.25 mmol) を加えた後, 反応液を 120°C にて 6 時間攪拌した. 反応液を 0°C に冷却後, 氷水 (15 mL) を加えて室温にて 30 分間攪拌した. 生じた沈殿物をろ取り, 水で洗浄, 高真空下にて乾燥することで, 化合物 **12** (1'- $\alpha$ : 1'- $\beta$  = 8:2 の異性体混合物) を 94% (160 mg) の収率で得た. 化合物 **12** はそのまま次の反応に用いた.

#### 化合物 **13** の合成

化合物 **12** (136 mg, 0.20 mmol) との無水 *N,N*-ジメチルホルムアミド (0.4 mL) 溶液に酢酸アンモニウム (31 mg, 0.40 mmol) を加えた. 反応液を室温で 24 時間攪拌した後, 酢酸エチル (15 mL) で希釈し, 水, 飽和塩化ナトリウム水溶液で洗浄した. 硫酸ナトリウムで乾燥, 濾過し, 濾液を濃縮後, シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ジクロロメタン: メタノール = 99:1 to 90:10) することで, 化合物 **13** (1'- $\alpha$ : 1'- $\beta$  = 7:3 の異性体混合物) を 72% (92 mg) の収率で得た.

$^1\text{H NMR}$  (600 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  5.53 (dd,  $J = 10.2$  Hz, 0.7H), 5.44 (dd,  $J = 3.6$  Hz, 0.7H), 5.24-5.19 (m, 1.3H), 5.13 (dd,  $J = 9.6$  Hz, 0.3H), 5.09 (dd,  $J = 9.6$  Hz, 0.7H), 4.99-4.96 (m, 1H), 4.91 (dd,  $J = 9.6$  Hz, 0.7H), 4.87-4.84 (m, 1H), 4.71 (dd,  $J = 10.2$  Hz, 0.3H), 4.61-4.57 (m, 1H), 4.27-4.23 (m, 1.7H), 4.21-4.15 (m, 1H), 4.08 (d,  $J = 9.0$  Hz, 0.3H), 4.00 (d,  $J = 3.6$  Hz, 0.7H), 3.94 (dd,  $J = 10.8, 2.4$  Hz, 0.3H), 3.86 (dd,  $J = 10.8, 2.4$  Hz, 0.7H), 3.73-3.69 (m, 1.3H), 3.63-3.58 (m, 1H), 2.10-1.98 (m, 21H).

#### 化合物 14 の合成

Crocetin (33 mg, 0.10 mmol) と化合物 9<sup>1</sup> (73 mg, 0.21 mmol) のジクロロメタン (0.75 mL) / *N,N*-ジメチルホルムアミド (0.25 mL) 溶液に *N,N*-ジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC) (46 mg, 0.22 mmol), 4-ジメチルアミノピリジン (DMAP) (2.5 mg, 0.02 mmol) を加えた. 反応液を室温で 12 時間攪拌した後, ジクロロメタンで希釈し, 沈殿物をアミノシリカゲルカラム (Chromatorex NH-DM1020, 富士シリシア,  $\Phi = 2$  cm,  $h = 2$  cm) で濾過, ジクロロメタンにて洗浄することで化合物 9 を除去し, 濾液を濃縮後, 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ヘキサン : 酢酸エチル = 9 : 1 to 2 : 8) することで, 化合物 14 を 8% (8 mg) の収率で得た.

<sup>1</sup>H NMR (600 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  7.37 (d,  $J = 12.0$ , Hz, 1H), 7.34 (d,  $J = 10.8$  Hz, 1H), 6.76-6.73 (m, 2H), 6.67 (d,  $J = 14.4$  Hz, 1H), 6.61-6.52 (m, 2H), 6.46-6.42 (m, 4H), 5.78 (1'- $\alpha$ )(d,  $J = 7.2$  Hz, 1H), 5.54 (3'- $\alpha$ )(d,  $J = 10.2$  Hz, 1H), 5.32-5.25 (4'- $\alpha$ , 4'- $\beta$ )(m, 2H), 5.20-5.15 (2'- $\alpha$ , 2'- $\beta$ , 3'- $\alpha$ )(m, 2H + 1H), 4.31 (6'- $\alpha$ , 6'- $\beta$ )(dd,  $J = 12.0, 4.2$  Hz, 2H), 4.15-4.10 (6'- $\alpha$ , 6'- $\beta$ , 5'- $\beta$ )(m, 2H + 1H), 3.90-3.89 (5'- $\alpha$ )(m, 1H), 2.10-1.99 (m, 36H).

#### 化合物 15 の合成

Crocetin (16 mg, 0.05 mmol) と化合物 13 (67 mg, 0.11 mmol) のジクロロメタン (0.4 mL) / *N,N*-ジメチルホルムアミド (0.2 mL) 溶液に *N,N*-ジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC) (23 mg, 0.11 mmol), 4-ジメチルアミノピリジン (DMAP) (1.2 mg, 0.01 mmol) を加えた. 反応液を室温で 12 時間攪拌した後, ジクロロメタンで希釈し, 沈殿物をアミノシリカゲルカラム (Chromatorex NH-DM1020, 富士シリシア,  $\Phi = 2$  cm,  $h = 2$  cm) で濾過, ジクロロメタンにて洗浄することで化合物 9 を除去し, 濾液を濃縮後, 残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製 (ヘキサン : 酢酸エチル = 9 : 1 to 2 : 8) することで, 化合物 15 を 3% (2.4 mg) の収率で得た.

<sup>1</sup>H NMR (600 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta$  7.36 (d,  $J = 11.4$

Hz, 1H), 7.34 (d,  $J = 11.4$  Hz, 1H), 6.75-6.73 (m, 2H), 6.79 (d,  $J = 14.4$  Hz, 2H), 6.60-6.52 (m, 2H), 6.46-6.43 (m, 2H), 6.39 (C-1')(d,  $J = 3.0$  Hz, 1H), 5.75 (A-1')(d,  $J = 8.4$  Hz, 1H), 5.51 (C-3')(t,  $J = 9.6$  Hz, 1H), 5.28 (A-3')(t,  $J = 9.6$  Hz, 1H), 5.23-5.17 (D-3', A-2', B-3')(m, 3H), 5.11-4.96 (C-2', C-4', D-2', D-4', A-4', B-2', B-4')(m, 7H), 4.55 (B-1')(d,  $J = 8.4$  Hz, 1H), 4.55 (D-1')(d,  $J = 8.4$  Hz, 1H), 4.26 (B-6', D-6')(td,  $J = 12.0, 4.8$  Hz, 2H), 4.13-4.07 (B-6', D-6', C-5')(m, 3H), 3.94 (A-6', C-6')(br. d, 2H), 3.85-3.82 (A-5')(m, 1H), 3.70-3.68 (D-5')(m, 1H), 3.66-3.62 (B-5')(m, 1H), 3.61-3.56 (A-6', C-6')(m, 2H), 2.09-1.98 (m, 54H).

#### D. 結論

従来の分析化学の手法では含量規格の設定が困難な添加物について, 指標成分と同一の若しくは代替物質の定性用又は定量用標準品の全合成ルートを確認することで新たな分析法の開発を行い, 簡便且つ精確な規格試験法の設定を具現化することを目的とした. 本年度は, 立体選択的なクロシン合成のためのモデル反応用化合物を合成し, 反応の検討を行った. 今回は基質の溶解性の問題で立体選択的な合成法に適用することはできなかったが, 均一な成分の含量規格の設定のためには, 立体化学を制御可能な合成法は重要であるため, 継続して検討を行う必要がある. またクロシンの化学合成のための別の方法として, クロセチンの部分構造を有するジカルボン酸化合物に対して, 縮合剤を用いたカップリング反応による種々のカロテノイド誘導体の合成も検討した. 検討した方法を利用することで, クロシンの前駆体としての類縁体を合成することができた. 化合物の立体化学の制御や反応条件の検討による収率などに改善の余地があるものの, この方法においては, 試薬の当量数などの反応条件を調節することで Figure 2 に示すようなクロシンの類縁化合物の他, 様々な誘導体も合成が可能と考えられる.

完全化学合成によるカロテノイドの安定供給ルートが確立された後は, 研究目的②に関する Proof of Concept (POF) Study Design として,

トリエン，ペンタエン骨格を持つカロテノイドの代替化合物を合成し，クロマトグラフ法による定性用又は定量用標準品としての規格設定を行う。

#### E. 参考文献

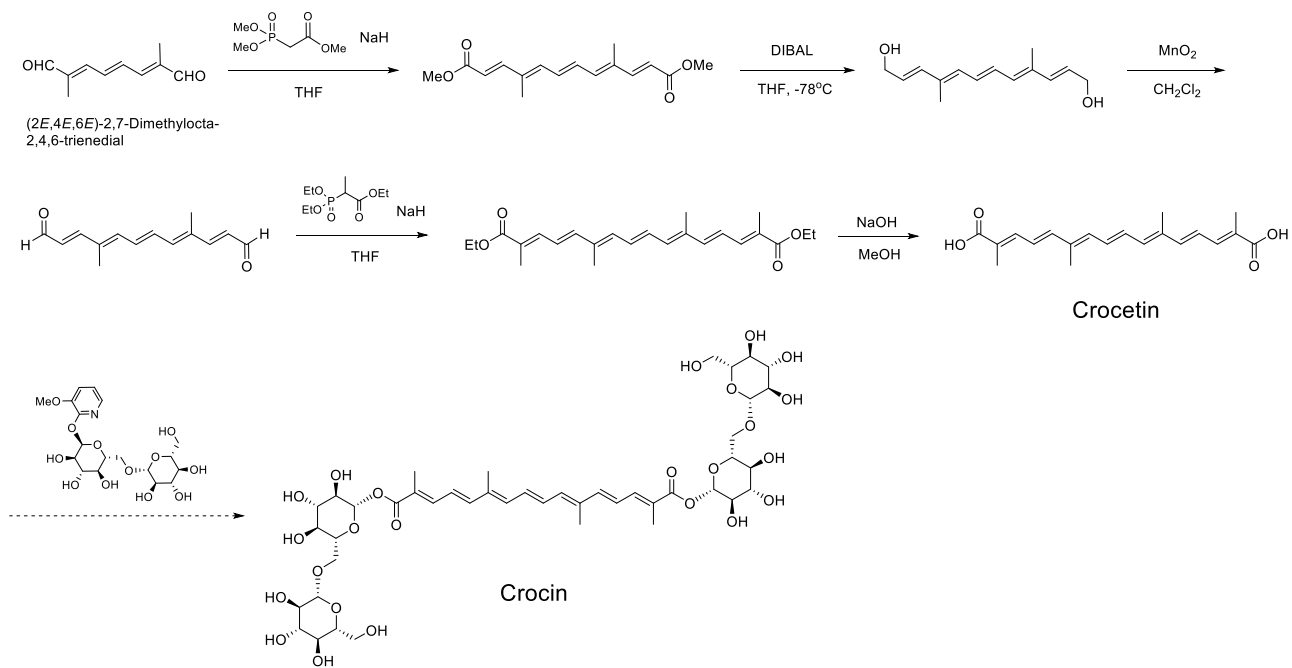
- 1) Chittaboina S, Hodges B, Wang Q: *Lett. Org. Chem.*, **2006**; 3, 35-38.
- 2) Chatterjee S, Moon S, Hentschel F, Gilmore K, Seeberger P-H: *J. Am. Chem. Soc.*, **2018**; 140, 11942-11953.
- 3) Uekusa Y, Sugimoto N, Sato K, Yun Y-S, Kunugi A, Yamazaki T, Tanamoto K: *Chem. Pharm. Bull.*, **2007**; 55, 1643-1646.

#### F. 研究業績

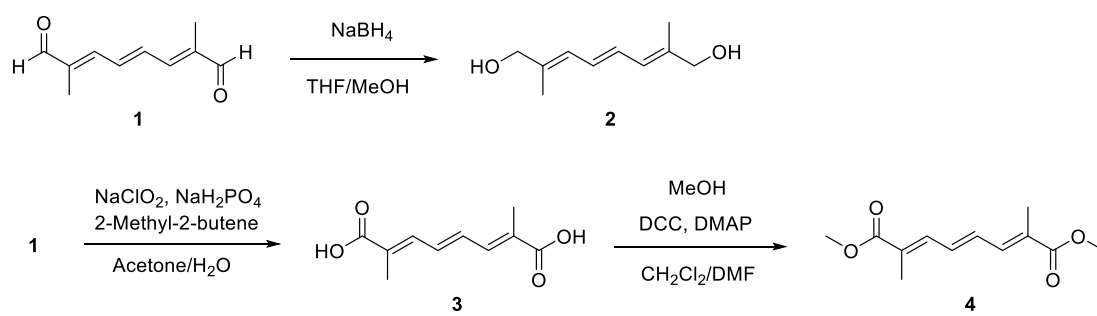
1. 学会発表  
なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

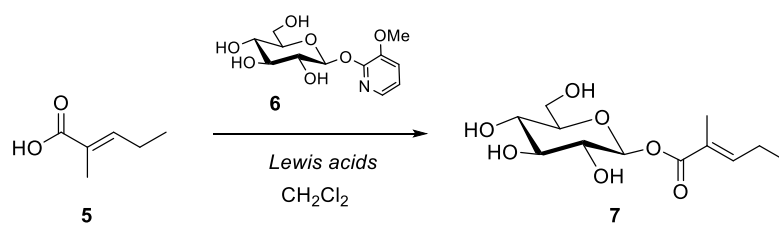
なし



Scheme 1. Chemical synthetic route of crocin.

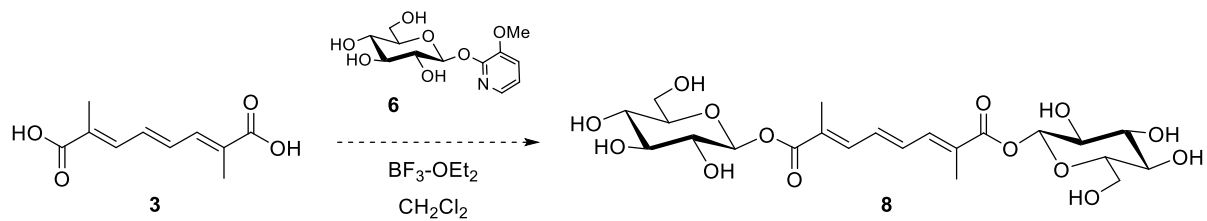


Scheme 2. Synthetic route of carotenoid compounds.

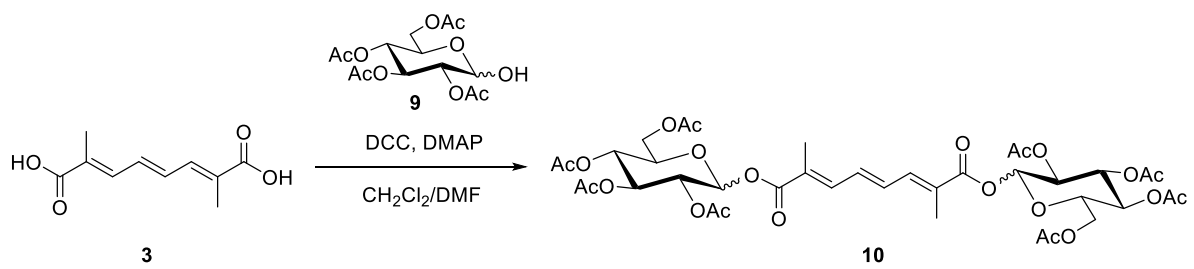


*Lewis acids* = AlCl<sub>3</sub>, TiCl<sub>4</sub>, HBF<sub>4</sub>-OEt<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>-OEt<sub>2</sub> etc.

Scheme 3. Model reaction 1 for a stereoselective synthesis of crocin.

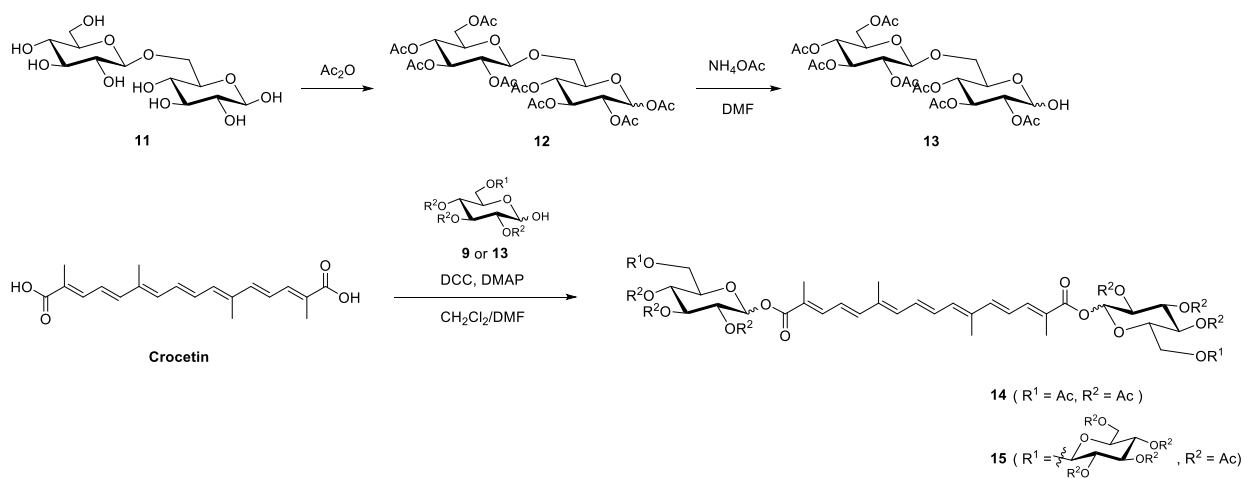


Scheme 4. Model reaction 2 for a stereoselective synthesis of crocin.



Scheme 5. Synthesis of carotenoid derivatives.





Scheme 6. Synthesis of crocin and crocin derivatives.

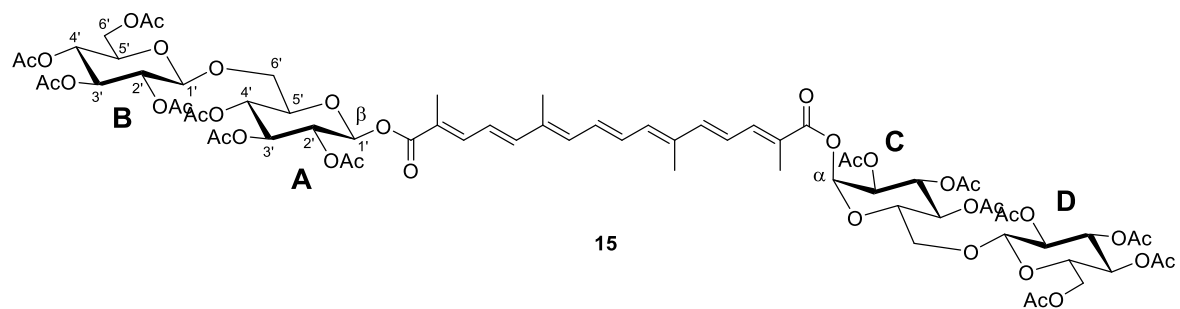
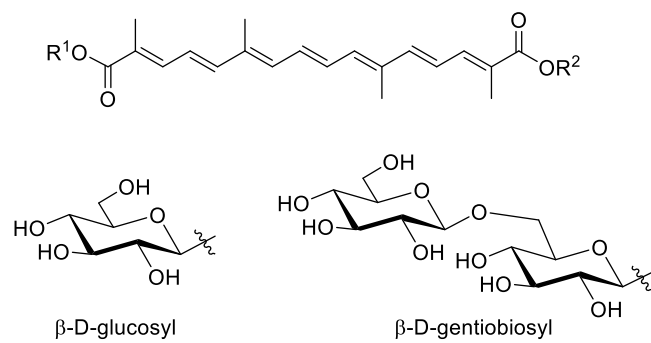


Figure 1. Structure of acetylated crocin derivative **15** obtained in this study.



Crocetin :  $R^1 = \beta$ -glucosyl,  $R^2 = H$   
 Crocin-1 :  $R^1 = \beta$ -D-gentiobiosyl,  $R^2 = \beta$ -D-gentiobiosyl  
 Crocin-2 :  $R^1 = \beta$ -D-gentiobiosyl,  $R^2 = \beta$ -glucosyl  
 Crocin-3 :  $R^1 = \beta$ -D-gentiobiosyl,  $R^2 = H$   
 Crocin-4 :  $R^1 = \beta$ -D-gentiobiosyl,  $R^2 = CH_3$

Figure 2. Crocin and crocin derivatives.

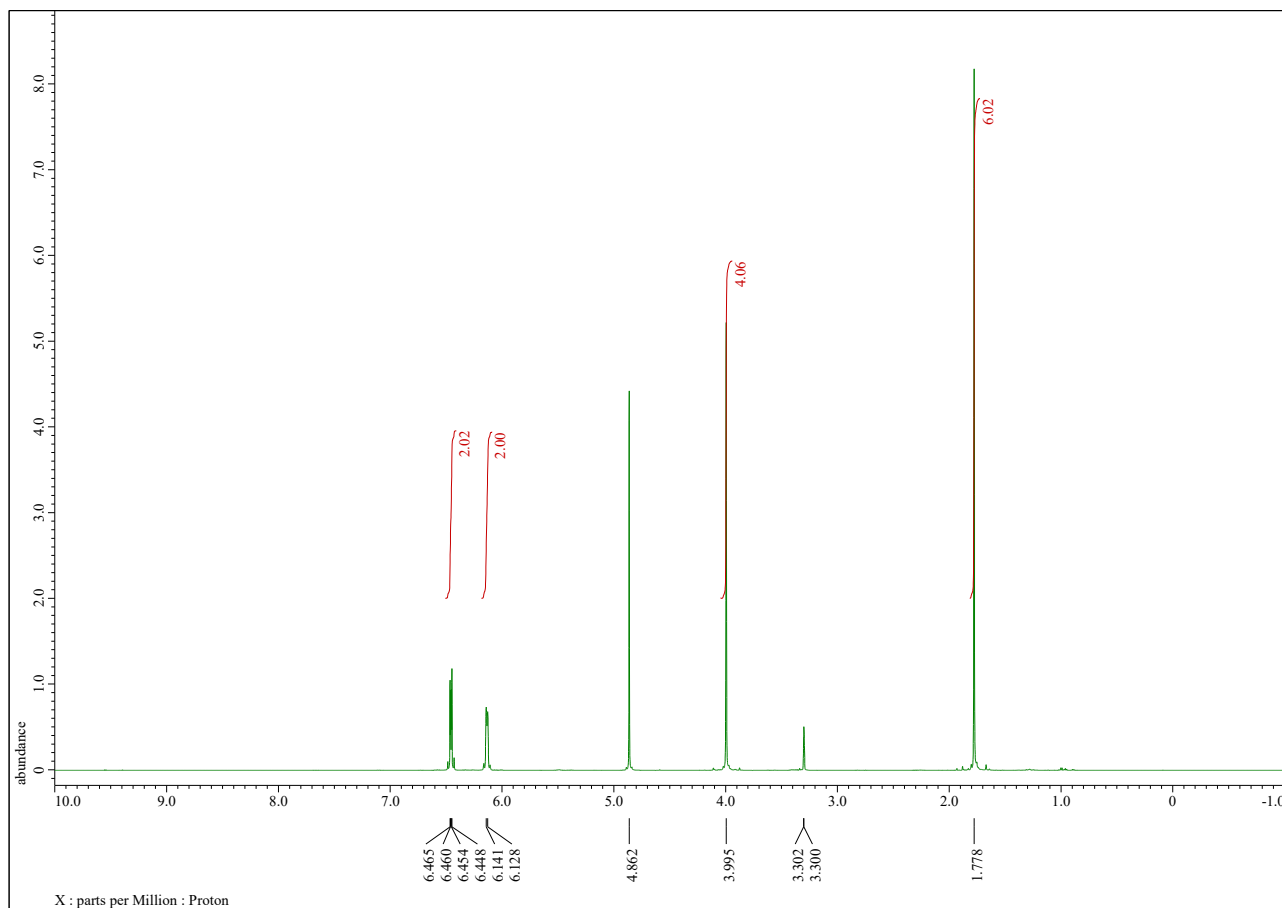


Fig. 1  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **2** in  $\text{CD}_3\text{OD}$ .

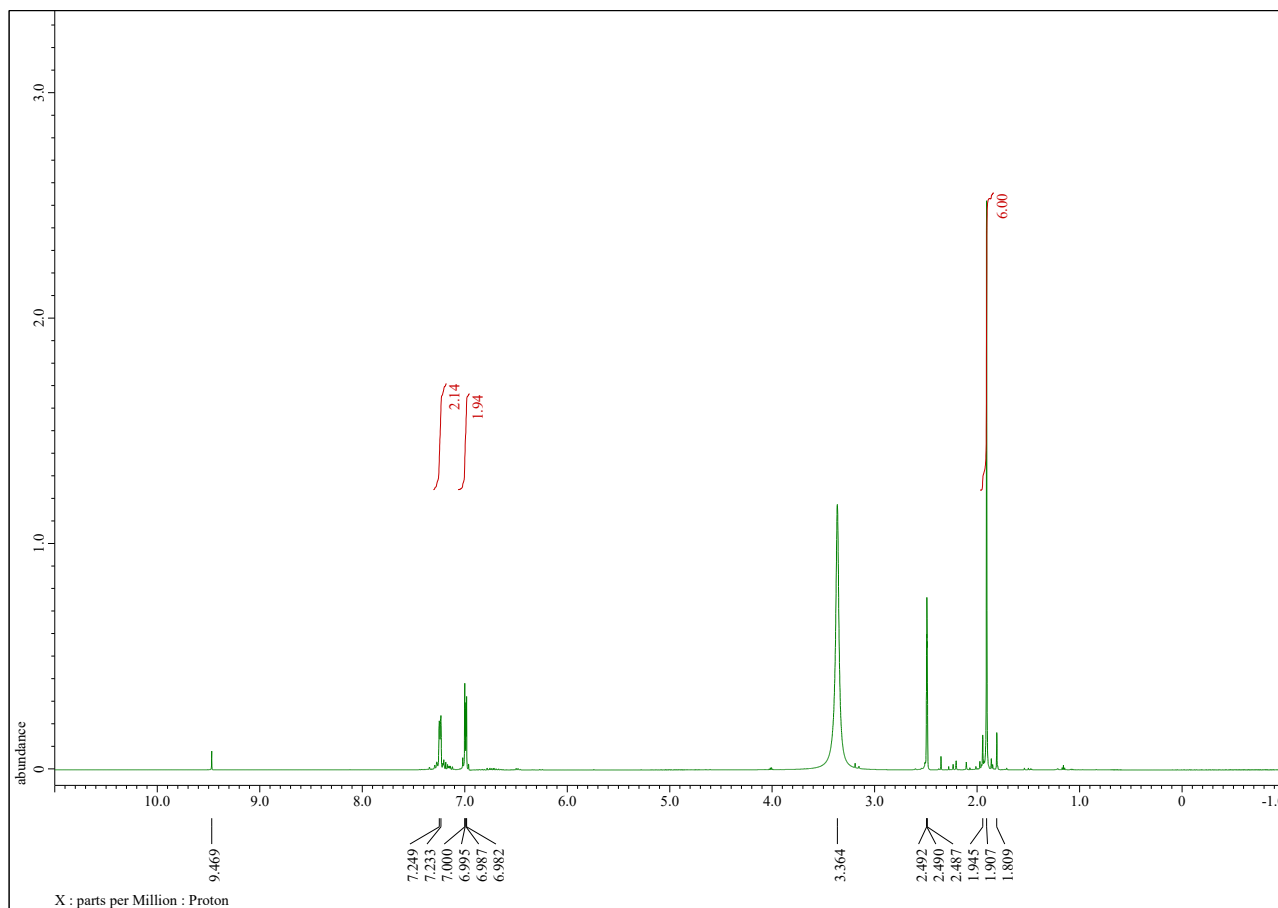


Fig. 2  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **3** in  $\text{DMSO-d}_6$ .

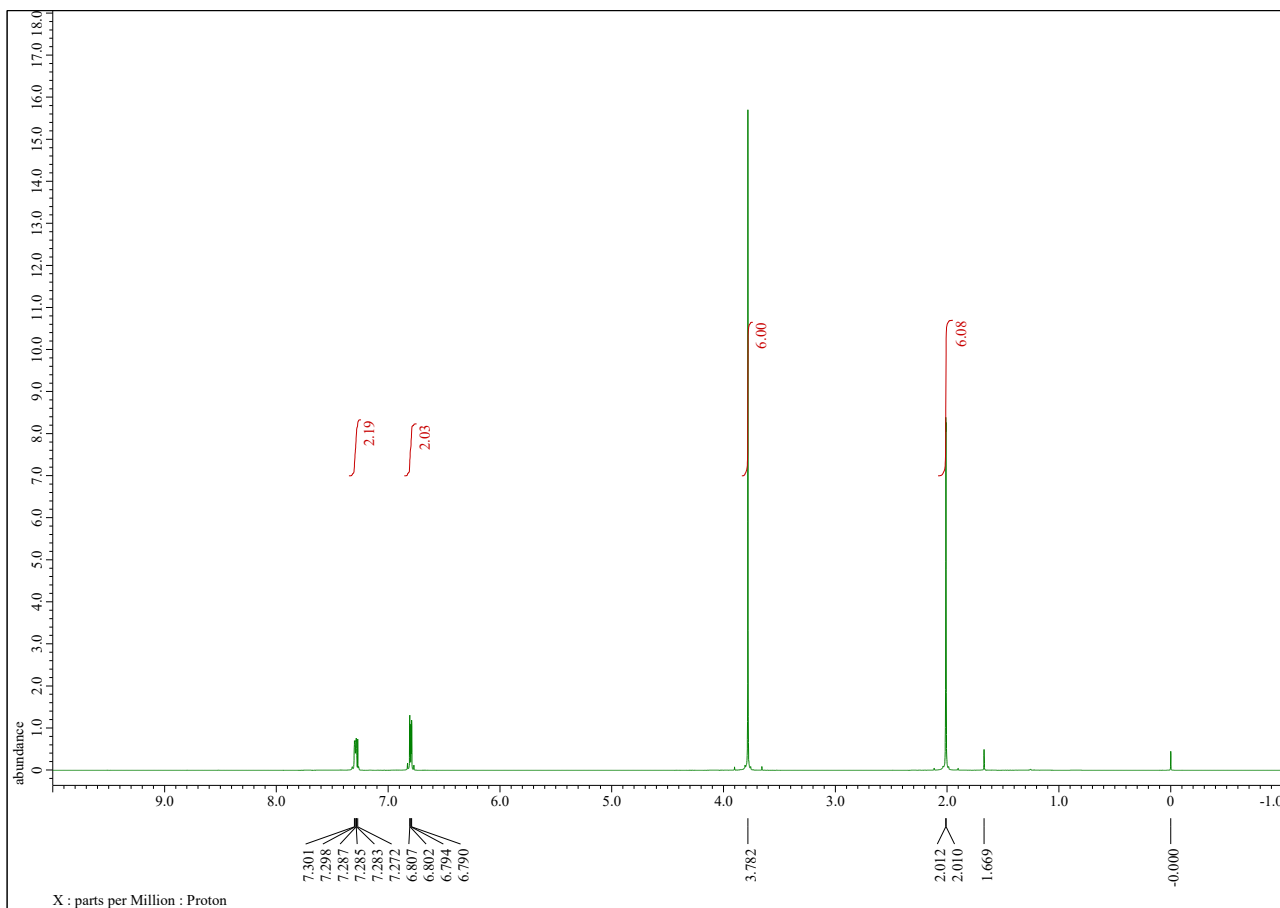


Fig. 3  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound 4 in  $\text{CDCl}_3$ .

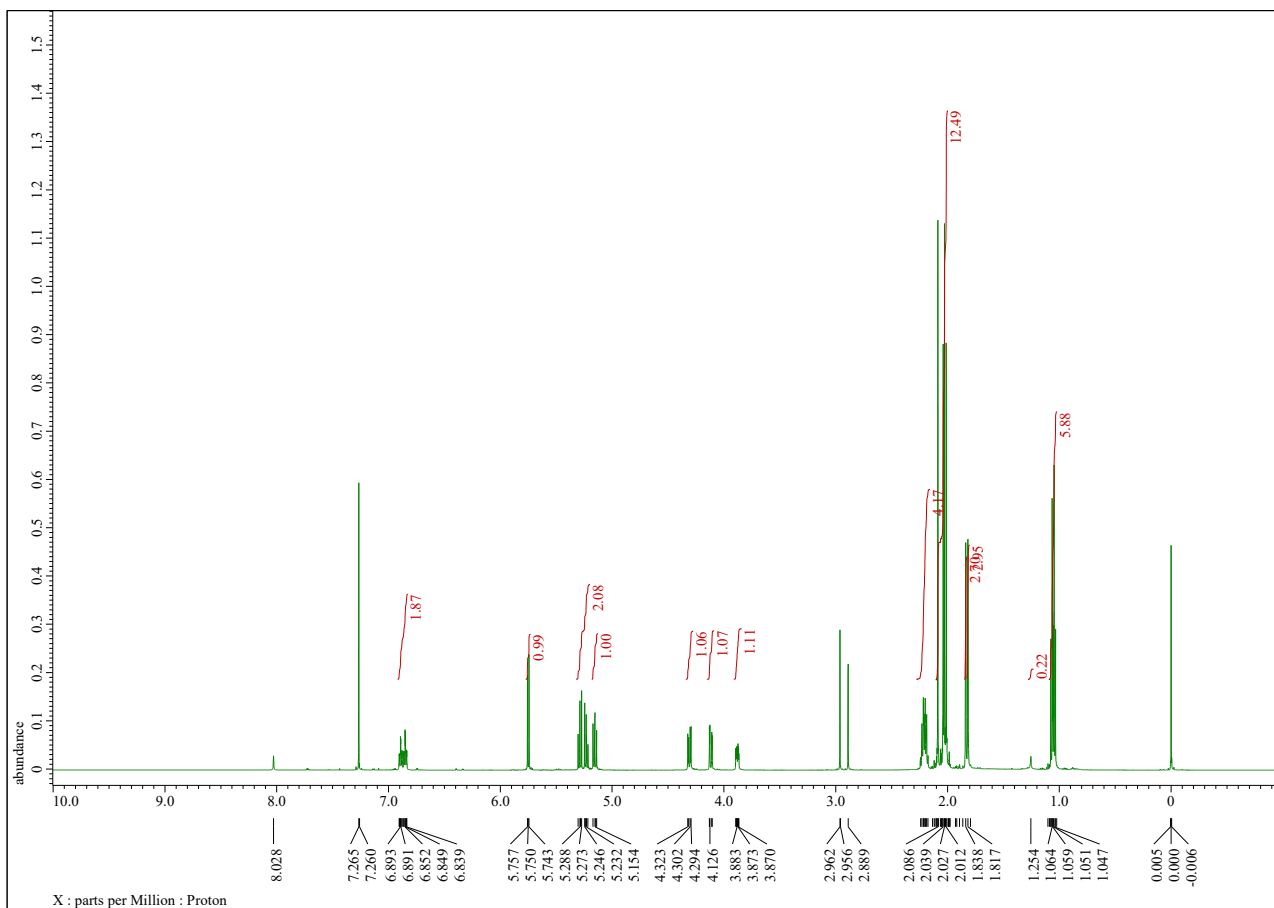


Fig. 4  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **7** in  $\text{CDCl}_3$ .

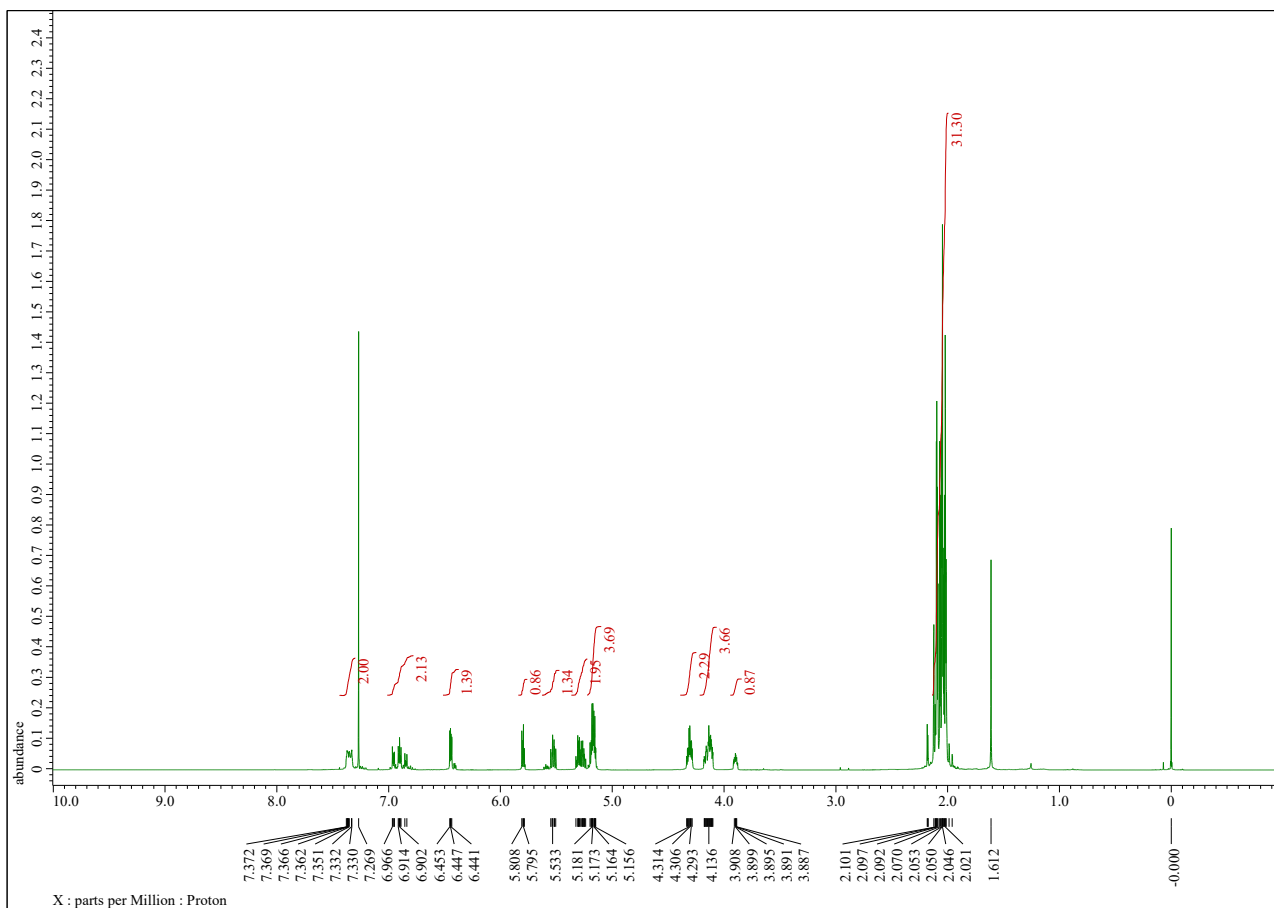


Fig. 5  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **10** in  $\text{CDCl}_3$ .





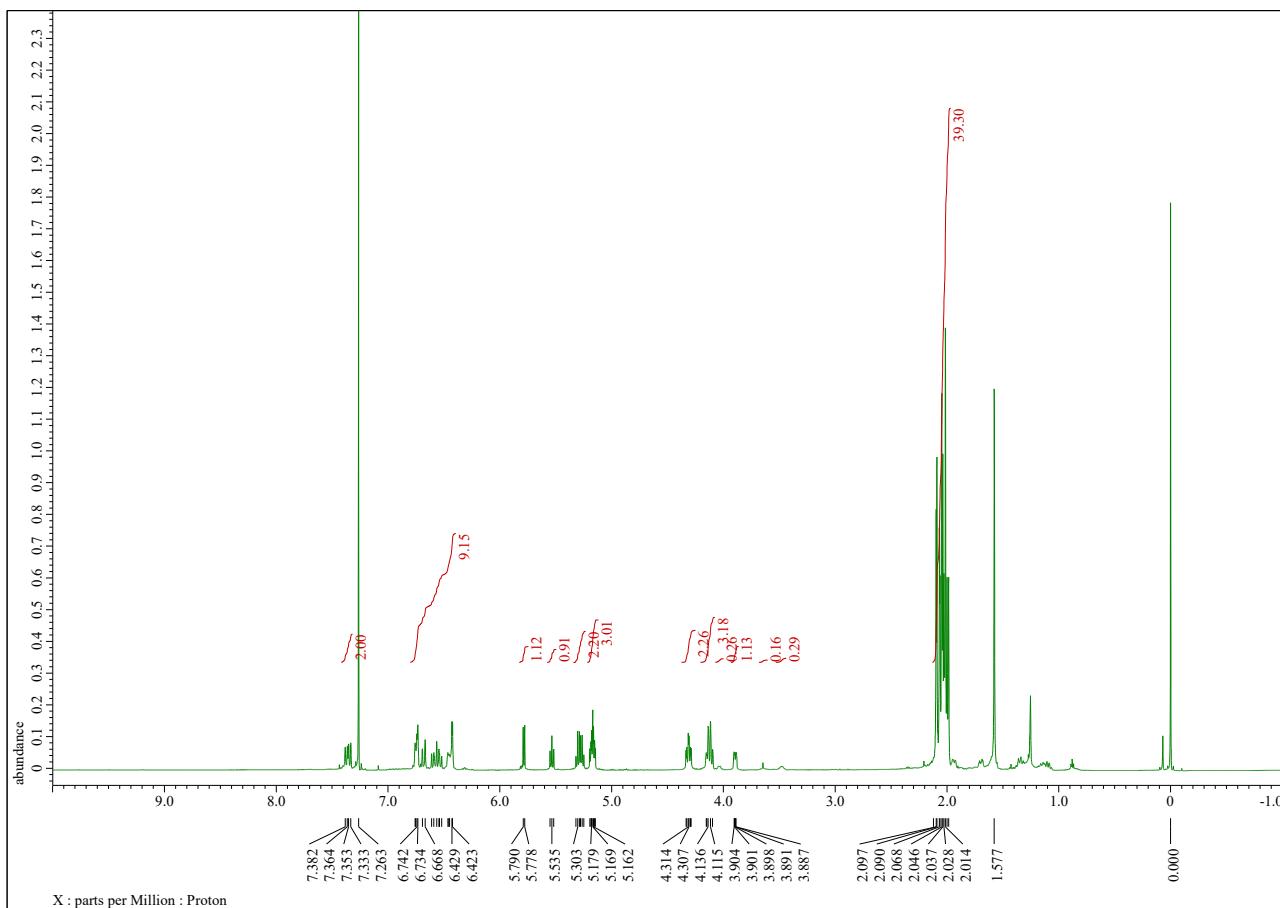


Fig. 7  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **14** in  $\text{CDCl}_3$ .

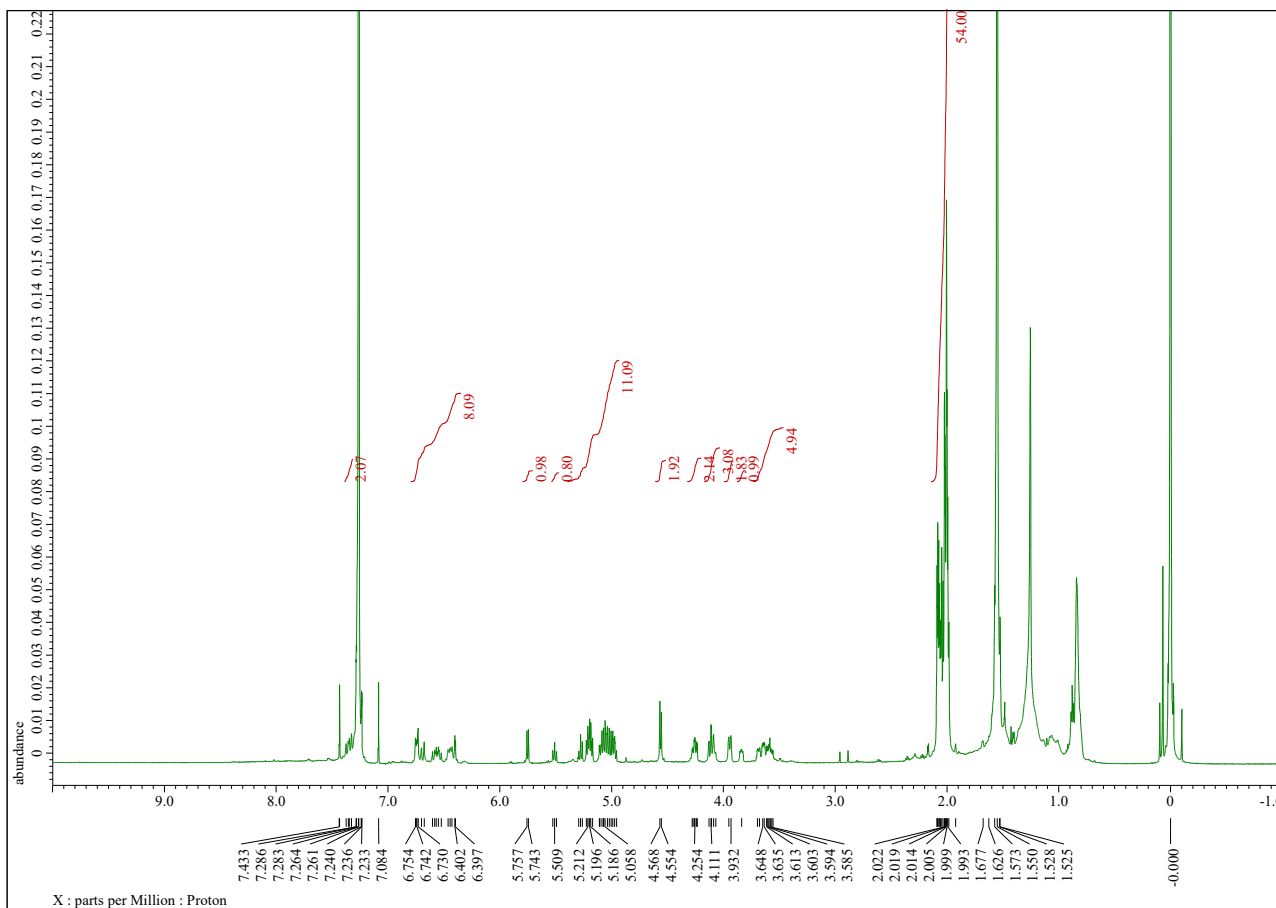


Fig. 8  $^1\text{H}$  NMR spectrum of compound **15** in  $\text{CDCl}_3$ .

3) 研究成果の刊行に関する一覧表(平成 31 年度)

Nishizaki Y, Ishizuki K, Masumoto N, Tada A, Sato K	HPLC determination of quercetin using relative molar sensitivity to methylparaben as a single reference	Jpn. J. Food Chem. Saf.	submitted		2020
Masumoto N, Ishizuki K, Nishizaki Y, Ohtsuki T, Kuroe M, Yamazaki T, Numata M, Matsufuji H, Sugimoto N, Sato K	Determination of mogroside V in luohanguo extract for daily quality control operation using relative molar sensitivity to single-reference caffeine	Chem. Pharm. Bull.	submitted		2020
増本直子, 西崎雄三, 石附京子, 中島馨, 杉本直樹, 多田敦子, 曹永晩, 小川久美子, 佐藤恭子	香料 2,4-ジメチル-4-フェニルテトラヒドロフランの異性体存在比の決定	食品化学学会誌	26	63-67	2019
水本俊行, 中野扶佐子, 西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹	相対モル感度を利用したヒハツ抽出物中のピペリン類の HPLC 定量分析	食衛誌	60	134-144	2019
Suwannarach N, Kumla J, Nishizaki Y, Sugimoto N, Meerak J, Matsui K, Lumyong S	Optimization and characterization of red pigment production from an endophytic fungus, <i>Nigrospora aurantiaca</i> CMU-ZY2045, and its potential source of natural dye for use in textile dyeing	Appl. Microbiol. Biot echnol.	103	6973-6987	2019
西崎雄三, 増本直子, 杉本直樹	食品分析の信頼性確保における定量 NMR に基づく相対モル感度の役割 —分析種の定量用標品不要なクロマトグラフィーの開発—	FFI ジャーナル (総説)	224	123-130	2019
Nishizaki Y, Masumoto N, Sugimoto N	Application of <sup>1</sup> H-quantitative NMR from the viewpoint of regulatory science	Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering. Elsevier (Review)		DOI: 10.1016/B978-0-12-409547-2.14681-5	2019
政田さやか, 水野沙稀, 小谷彩加, 藤原裕未, 内山奈穂子, 袴塚高志, 永津明人	ピペリン及びモノグルコシルヘスヘペリジンを機能性関与成分とする機能性表示食品の製剤学的品質評価と溶出試験法の検討	食品化学学会誌	26	147-152	2019

令和2年3月27日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立医

所属研究機関長 職名 所長

氏名 奥田晴

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
- 2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究 (H29-食品-一般-007)
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 食品添加物部 第二室長  
(氏名・フリガナ) 杉本 直樹 (スギモト ナオキ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和2年3月27日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立医薬

所属研究機関長 職名 所長

氏名 奥田 晴

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究 (H29-食品-一般-007)
3. 研究者名 (所属部局・職名) 食品添加物部 研究員  
(氏名・フリガナ) 増本 直子 (マスモト ナオコ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。



令和2年3月27日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立医薬

所属研究機関長 職名 所長

氏名 奥田 晴

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 有機化学部・部長  
(氏名・フリガナ) 出水庸介

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

2020年 3月16日

厚生労働大臣 殿

機関名 松山大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 溝上達也

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益衝突については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
- 2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 松山大学薬学部 教授  
(氏名・フリガナ) 天倉吉章 (アマクラ ヨシアキ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。



厚生労働大臣 殿

機関名 立命館大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 仲谷 善雄

次の職員の令和元年度厚生労働科学研究費補助金の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反の管理については以下の通りです。

1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業

2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 薬学部 薬学科・准教授

(氏名・フリガナ) 井之上 浩一 ・ イノウエ コウイチ

## 4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

## 5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

## 6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

2020年 3月 25日

厚生労働大臣 殿

機関名 金城学院大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 奥村 隆平

次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
- 2. 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 薬学部 教授  
(氏名・フリガナ) 永津 明人 ナガツ アキト

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和2年 3月 23日

厚生労働大臣 殿

機関名 日本大学 生物

所属研究機関長 職名 学部長

氏名 大矢 祐治

次の職員の平成31年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 食品の安全確保推進研究事業
- 研究課題名 既存添加物の品質確保のための評価手法に関する研究
- 研究者名 (所属部局・職名) 生物資源科学部・専任講師  
(氏名・フリガナ) 大槻 崇 (オオツキ タカシ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称: )	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関: )
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由: )
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容: )

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。  
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。