

### 3・12 フラワー系フレーバー

#### (1) 目的

フラワー系フレーバーは、花の香りおよびイメージ等を飲料、冷菓、菓子等の食品に表現するために用いられる。

フラワー系フレーバーには、上記花の香りおよびイメージ等をアクセント的に利用したものと、フレーバー全体がフラワー系香気を有するものがあるが、後者の例は稀である。

以下にフラワー系フレーバーの素材とその製法、用途および特徴などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

素材としてはフラワーの特徴素材である、①花の精油、コンクリート、アブソリュート等の植物性香料、②花の特有香気をもたらす合成香料および③フラワー素材が組み込まれる通常のフレーバーが有り、これら素材とその製法について以下に記載する。

##### ① 植物性香料

表-1に、食品香料に利用される花の名前、その産地および香料の製法について記載する。花の名前は、アメリカFDAの21Code of Federal Regulationsに天然香料原料として記載されているアイテムの中から取り上げたものである<sup>1)</sup>。

表-1 花の産地および香料の製法

#### Arnica

北部～中部ヨーロッパ、スカンジナビア、ソ連などに自生し、北部インドなどでも栽培される多年生草本。黄色の花をつけ若干カモミラに似た甘い香りがある。

Arnica oil ----- 花を水蒸気蒸留する。

Arnica absolute ----- 花をアルコール抽出する。(tincture, fluid extract)

#### Boronia

西部～西南部オーストラリアの海岸および沼地に産する高さ2mの灌木。

Boronia concrete ----- 花を石油エーテルで抽出する。

Boronia absolute ----- concreteをアルコール抽出する。β-イオノン等のイオノン類を含み、フルーツ的でわずかにスパイシーな香りがある。

#### Chamomile

<Hungarian chamomile, German chamomile, Blue chamomile>

ヨーロッパ全土（特に中、北部）に産す。ハンガリー、ユーゴスラビア、チェコ、ブルガリア、ソ連、ドイツ、ベルギー、スペインなどで栽培される。12～20cmの高さの多年生草本で6～9月に黄色い花をつける。

Extracted chamomile oil ----- 花頭をアルコール等で抽出する。Chamazuleneの為にインクに似た色を呈す。これらはChamomile absoluteと

も呼ばれる。

<Roman or English Chamomile>

イギリス、ベルギー、フランス、ハンガリーなどで栽培される。

Chamomile oil ----- 花頭を水蒸気蒸留する。高沸点のChamazulene含量が少ないので淡い青色を呈す。アルコール飲料などに時々使用される。

Cassie

西インド諸島原産といわれる灌木で黄色い花をつける。温帯～亜熱帯に広く分布し、レバノン、モロッコ、エジプト、南フランスなどで栽培され、西インド諸島や南太平洋の島々にも産する。

Cassie concrete ----- 花を石油エーテルで抽出する。

Cassie absolute from concrete ----- concreteをアルコール抽出する。

Cassie pommade ----- enfleurage法により得る。

Cassie absolute from pommade ----- pommadeをアルコール抽出する。

Currant, black

オランダ、ベルギー、ドイツ、イギリスなどで栽培される。やや木質化した幹を持つ小灌木。花の内部が紫がかって外側がグリーン色をし、小さく総状になって下垂する。

Blackcurrant oil ----- 花蕾を水蒸気蒸留するか、又はabsoluteを更に水蒸気蒸留するが、まれである。

Blackcurrant concrete ----- 花蕾を溶剤抽出する。

Blackcurrant absolute(Absolute bourgeon de cassis) ----- concreteをアルコール抽出する。

Elder

南ヨーロッパ各地、西部アジアの山岳地帯に産する小灌木で、6月頃白～黄色をつける。

Elder flower concrete ----- 石油エーテルなどで抽出する。

Elder flower absolute ----- concreteをアルコール抽出する。

Elder flower oil ----- 乾燥した花を水蒸気蒸留する。ハンガリー、ドイツ、フランスなどで行なわれている。フランスではessence de sureauといわれる。ハニー、ブラックカーラント、チェリーなどのフレーバーに使われることがある。

Genet

Spanish bloomとも呼ばれ、南フランス、スペイン、イタリアの山岳地帯に自生又は栽培されている。高さ2～5mで多数の枝を持つ小灌木、5月頃黄色～黄金色の小さな花をいくつもつける。

Broom concrete ----- 花を石油エーテル等で抽出する。

Broom absolute(Absolute de genet) ----- concreteをアルコール抽出する。プラム、イチジク、レーズン、デーツなどやや重甘いフレーバーに使われることがある。

Hop

ヨーロッパ～西部アジア原産のつる性の多年生草本で、毬状の雌花穂が利用される。現

在ではヨーロッパ各地は勿論、オーストラリア、ニュージーランド、北アメリカ（特にカリフォルニア州、ワシントン州、オレゴン州）などの温帯地域、日本では北海道、長野県、山梨県など広く世界中で栽培されている。

Hop concrete ----- ホップの毬状の雌花穂をエーテルやベンゼンなどの有機溶剤で抽出する。

Hop absolute ----- concreteをアルコール抽出する。

Hop oil ----- ホップの雌花穂を乾燥し、水蒸気蒸留又は水蒸気-水蒸留する。water phase中の精油成分を有機溶剤で回収し、oil phaseに加え、Full aromaに近づける方法もとられる。アルコール飲料やテーブルソース、タバコフレーバー、スパイスブレンドなどに利用される。

#### Hyacinth

小アジア或はバルカン地方の原産といわれる。現在オランダやフランスで主として栽培されている。多年生の球根で、しっかりした管状柱にベル状の花冠を多数つける。春先非常に強い芳香を放つ。

Hyacinth concrete ----- 花を有機溶剤で抽出する。

Hyacinth absolute ----- ①concreteをアルコール抽出する。  
②シリカゲル或は活性炭吸着法

#### Immortel

小アジアや地中海沿岸が原産。南ヨーロッパに広く産する小さな多年生草本で、密な枝を出し、多数の黄色い花をつける。別名をEverlasting或はSt. Johns herbともいう。乾燥しても美しい色がいつまでも残ることからEverlastingの名がある。甘いフルーティーな芳香を持つ。

Immortel concrete ----- 有機溶剤で抽出する。

Immortel absolute ----- concreteをアルコール抽出する。フランス、イタリア、ユーゴスラビア、スペインなどで生産される。

#### Jasmin

インド北西部の山岳地帯が原産地といわれ、多くの国で栽培されるようになった。Jasminは" No perfume without jasmin" といわれるくらい特に化粧品にはポピュラーに使用され、すばらしい効果を与えている。

Jasmin concrete ----- 花を炭化水素系溶剤などによっておだやかな温度管理のもとで抽出する。生産地はモロッコ、イタリア、フランス、エジプト、ギニア、コモロ諸島、インド、シリア、中国、台湾などでこのうちモロッコ、イタリアが主要な産出国である。花は6月～9月頃咲き、非常に強いむせかえるような芳香を放つ。日の出と共に芳香を失うので夜明け前につみ取られる。

Jasmin absolute from concrete ----- concreteをアルコール抽出する。暗橙色でやや粘稠な液体。

Jasmin pommade ----- enfleurageと呼ばれる方法で、グリースなどを塗ったプレート(chassis)を多段に重ねておき、このプレートの脂層につみ取った花弁を手作業で一面に乗せ24時間静置し、花の香気成分をグリースに

移行させる。次いで花を除去し新しい花を同じ脂層に乗せる。これを何度か繰り返すが、多い場合は36バッチ行なうときもある。花の香気成分で飽和されたこの脂層はCorps gras (Ko:rgra)と呼ばれ、これをプレートからかき取る。こうして得られたものが、いわゆる pommadeといわれる。pommadeはそのまま中級石鹸香料などに使用されることがある。

Jasmin absolute from pommade ----- pommadeをアルコール抽出する。この方法は非常に多くの人手と時間がかかり、従って高価である。やや油っぽい匂いがある。

Jasmin concrete from chassis ----- 花がchassisから除かれ、脂層がかきとられた後花の方にはいく分その脂が付着しているばかりでなく、花自身にもまだ香気成分が残っている。そこでこれを炭化水素系溶剤で抽出し、溶剤を除去することにより得られる。

Jasmin absolute from chassis ----- concrete from chassisをアルコール抽出する。これはenfleurage法の副産物として利用される。

#### Lavender

地中海沿岸が原産地。南フランス、イタリア、コルシカ島、ユーゴスラビアをはじめ日本では北海道で栽培されている。又、アルゼンチン、ブラジル、ブルガリア、キプロス、イギリス、ギリシャ、ハンガリー、イタリア、ソ連、スペイン、タンガニータ、タスマニア、トルコなど世界に広く産す。花は紫～青紫 (lilac-purple) で長い花茎の上部に小さくまとまって付く。甘くややグリーンがかったハーブ様の芳香がある。

Lavender concrete ----- ラベンダーの花穂を切りとり、石油エーテルや炭化水素系の溶剤で抽出し溶剤を除去する。

Lavender absolute ----- concreteをアルコール抽出し、冷却濾過して不溶解性成分を除去し溶剤を真空蒸留により留去する。主成分はlinalool、linalyl acetate。

Lavender oil ----- 新鮮な花頭および花茎（軸）を切り取り水蒸気蒸留する。南フランスの海拔600～1500mの高地で主として生産される。なるべく高温にさらさないようにして蒸留される。イギリスにて生産される English lavender oilは少し違った品種のlavenderで、linalool含量が高くlinalyl acetateが少ないとされている。

Terpeneless lavender oil ----- Lavender oilを蒸留する際に最初の約10%の留分をカットしてmonoterpene類を除去したもの。

#### Lavandin

真正Lavenderとspike lavenderの交配種で、耐寒性があり、採油率も高い。南フランスでも広く栽培されている。スペイン、ハンガリー、ユーゴスラビア、アルゼンチンなどでも少量の採油がなされる。

Lavandin concrete ----- 花穂を石油エーテルや他の有機溶剤で抽出する。

Lavandin absolute from concrete ----- concreteをアルコール抽出する。

Lavandin oil ----- 花穂を水蒸気蒸留し、水層部から分液してoilを得る。

Lavandin absolute from distillation water -----Lavandin oilを採油した際の水層部に溶解している香気成分を更に有機溶剤で抽出する。

#### Spike lavender

地中海沿岸、特にスペイン、フランス、ユーゴスラビア、イタリアに産し、更に北アフリカ、東地中海諸島の多くの地に広がっている。真正Lavenderに似るが、それよりも肉厚で背が高く、やや淡い青色で灰色がかった花穂を持つ。

Spike lavender oil -----Spike oil又はSpanish spike oilとも呼ばれ、主としてスペイン、フランスで採油される。乾燥した花穂を水-水蒸気蒸留して得る。Lavenderの代用とするが香力は劣る。

#### Mimosa

オーストラリア原産で19世紀前半にヨーロッパにもたらされた。オーストラリアではSidney black wattleと称されている。真正のmimosa属の植物ではない。花は黄色で、小さな球状を呈す。

Mimosa concrete -----花および梢端を石油エーテルなどの有機溶剤で抽出する。

Mimosa absolute -----concreteをアルコール抽出する。

#### Orange

<bitter>Bitter orangeはダイダイ系の柑橘で東南アジアが原産と考えられているが、現在では世界各地で栽培されている。芳香の強い白い花をつける。

Neroli oil -----Neroli bigarade oilともいい、bitter orangeの花を水蒸気蒸留することにより得られる。

Neroliは17世紀イタリアの王国Neroleの王女 (princess of Nerole) にちなんで名付けられた。南フランス、イタリア、チュニジア、モロッコ、ハイチ、ギアナ、コモロ諸島、アルジェ、レバノンなどで採油される。オーデコロンの有用な原料の一つでもある。

Neroli water -----水蒸気蒸留でNeroli oilを採った際に分液される水層部にはかなりの香気成分が含まれており、これをNeroli waterあるいはOrange flowerと称し香粧品などに利用する。

Orange flower water absolute -----Neroli water中の香気成分を溶剤抽出して得る。

Orange flower concrete -----花を石油エーテルなどの有機溶剤で抽出し溶剤を取り除いて得られる。主としてフランス、イタリアなどで生産される。

Orange flower absolute -----concreteをアルコール抽出する。

<sweet>Bitter orangeと同様にして、sweet orangeよりNeroli oilを採ることができるが規模は小さい。

sweet orangeは主として生食、果汁および果皮油の製造に供される。イタリア、アルジェリア、チュニジア、モロッコ、スペイン、イスラエル、北アメリカ（特にカリフォルニア、フロリダ）。近年ではブラジルなどが大きな生産地となっている。Neroli oilの用途は多くはないが、キャンディー用のフルーツフレーバー、リキュールフレーバー、ソフトドリンク用のフレーバーなどのmodifierとして利用される。

## Osmanthus

中国原産、キンモクセイとして知られ日本でも多く栽植されている。南フランスなどで香料原料として処理される。

concrete ----- 花を石油エーテルなどの有機溶剤で抽出する。

absolute ----- concreteをアルコール抽出する。

pommade ----- enfleurage法により得る。

花は茶の賦香に使用される。香料としてはピーチに用いられたりオレンジ、グレープフルーツ、レモンなどシトラス系に軽いトップノートを与えるのに使われることがある。

## Rose

バラは非常に多くの品種があり、人々に最も愛されている花の一つといえる。中でも香料としてよく利用されるのは、centifoliaとdamascenaが代表的な品種である。Centifoliaはモロッコ、フランス、イタリー、チュニジア、ユーゴスラビア、中国などで栽培される。モロッコはconcreteの最大の産地である。

Damascenaはブルガリア、トルコなどに産し、ローズの中では最も上質の香料原料であるとされている。

concrete ----- 摘み立ての花を有機溶剤で抽出し、溶剤を除去して得られるワックス様の固型で融点は約45～52℃。

absolute ----- concreteをアルコール抽出する。

oil ----- 摘み立ての花を水蒸気蒸留或いは水-水蒸気蒸留する。

香料の用途としてはアプリコット、ピーチ、ラズベリー、ストロベリー、プラムなどのフルーツ系香料やタバコなどに用い、フレーバーにブーケ調の香りを与え、全体の香りを柔らかくまろやかにする効果がある。

## Tuberose

中央アメリカが原産とされている。南フランス、モロッコ、中国、エジプトなどで栽培される。白いユリのようなペアーになった花をつけ、8月中旬～9月にかけて採花される。同じヒガンバナ科の植物にNarcissus jonquil (キズイセン) やN. poeticus (クチベニスイセン) などがある。

pommade ----- 開花直前の花弁を摘み取りenfleurage法により脂層に香気成分を吸着させる。

absolute from pommade ----- pommadeをアルコール抽出する。

concrete ----- 開花直前の花を摘み取り、石油エーテルなどの有機溶剤で抽出する。

absolute from concrete ----- concreteをアルコール抽出する。

## Violet

ヨーロッパ原産、南フランスやイタリーで大規模に栽培されている。花からの採油は現在ほとんど行なわれていないが、同様の価値があるものとして南フランスのグラーズ地方ではvictoria種の栽培が盛んになされ、葉からの抽出が行なわれている。

voilet leaf concrete ----- 新鮮な摘み立ての葉を石油エーテルなどの有機溶剤で抽出する。

violet leaf absolute ----- concreteをアルコール抽出、冷却濾過して不溶物を除去、更にアルコールを真空蒸留して得られる。バイオレットリ

キュールなどに用いられる。

#### Ylang-ylang

インドネシア、フィリピンが原産といわれ、主としてNossi-Be島、マダガスカルの北西部、コモロ諸島などで栽培されている。高さ約20mにも及ぶ喬木だが、花の採集を容易にするため栽培種は樹高を約4m程度に抑えられている。花はジャスミン様の芳香があり“*The poor man's jasmin*”とか“*Everybody's Ylang-ylang*”などと呼ばれ、時としてJasminの代替として利用される。

oil ----- 朝摘みの新鮮な花を水蒸気あるいは水-水蒸気蒸留する。

concrete ----- 花を石油エーテルなどの有機溶剤で抽出、溶剤を除去して得るが、このconcreteは液体状を呈する。Nossi-Bd島あるいはコモロ島などで生産される。

absolute ----- concreteをアルコール抽出する。

用途としては例えばピーチやアプリコットなどのフルーツ系フレーバーに用いてスイートな香りを与える。同類の植物に*Cananga odorata forma macrophylla*および*C. odorata forma genuina*があり、これらを水蒸気蒸留して*cananga oil*を得る。これもYlang-ylang oilと同様の目的で使用されるが、香気はYlang-ylang oilより劣るとされている。

---

尚、国名の一部は旧国名で示した。

#### ② 合成香料

合成香料は、フラワー系フレーバーの素材として使用される。使用される合成香料は、基本的には、花中の香気成分の全てが対象となるが、必要によりこれ以外の合成香料も使用されることがある。なかでも花の特有香気を示す化合物が汎用される。これらの合成香料は、化学的あるいは生化学的手段（光学活性体を含む）により合成される。

#### (3) フラワー系フレーバーの調製および特徴

① フラワー系フレーバーの調製は、前述した精油、コンクリート、アブソリュート等の植物性香料および合成香料等の素材の1種または複数種を使用目的に応じて適切なフラワー系フレーバーにする。フラワー系フレーバーのみで調製することはまれで、通常は他のフレーバーに組み合わせて行われる。例えば以下のような用例を挙げる事が出来る。

<カモミル> ヨモギ、シソ、オレンジ、エルダーベリー・フレーバー。

<ブラックカーラント> カーラント、ブルーベリー、ラズベリー、クランベリー、グレープ、マスカット、チェリー、ワイン・フレーバー。

<イモーテル> ストロベリー・フレーバー。

<ジャスミン> ブラックティー、ウーロンティー、グリーンティー、ベリー系、アップル、グレープ、ピーチ、レモン、ハニー・フレーバー。

<ラベンダー> オレンジ・フレーバー。

<ネロリ> シトラス系、コアントロー、グレープ、ベリー系、アップル、パイナップル、ピーチ・フレーバー。

<オスマンサス> オレンジ、パッションフルーツ、ピーチ、ブラックテュー、アップル・フレーバー。

<ローズ> シトラス系、アップル、グレープ、マスカット、パッションフルーツ、クリームソーダ、スイートポテト・フレーバー。

こうした用法は、天然の花の香りを生かした食品香料の大胆な試みとして、特に食品香料と化粧品香料の中間的ハイブリッド香料の領域にまで展開される場合もある。

## ② 花の香りの活かし方

花の香りの活かし方や展開すべき方向については、最終的にはフレーバリストの感性に頼る以外にないと考えられるが、食品への応用に対するアプローチとして下記に示すいくつかの切り口が有る。

### 1. イメージ香料

北海道・・・白(アカシア、スズラン)

南国・・・赤(ハイビスカス)

高貴・・・紫(バイオレット、イリス)

健康・・・橙(オスマンサス、ネロリ)

華麗・・・桃(ローズ、ヒアシンス)

### 2. 和風

梅、菊、くちなし(梔子)、沈丁花、浜梨。

### 3. 季節と花

1月(水仙)、2月(梅)、3月(沈丁花)、4月(菫・桜)、5月(オレンジ)、6月(ローズ)、7月(ラベンダー)、8月(ハイビスカス)、9月、10月(なぜか代表的アイテムが少ない)、11月(菊)、12月(シンビジウム)

### 4. 機能性との結びつき

アロマテラピー、ハーブブームの中での利用。カモミール(抗菌性)、ジャスミン(楽天、外向き、興奮)、ラベンダー(鎮静効果)。

## ③ 処方例

### 1. Imitation Jasmin

Mixture of

Gm.

|      |                     |
|------|---------------------|
| 1.75 | linalyl acetate     |
| 2.50 | benzyl butylate     |
| 4.75 | benzyl acetate      |
| 6.00 | citronellyl acetate |
| 6.50 | oil of cassia       |
| 6.60 | oil of ylang ylang  |
| 7.25 | benzyl alcohol      |
| 9.70 | benzyl formate      |

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 11.00  | oil of petitgrain      |
| 12.10  | phenylpropyl alcohol   |
| 12.20  | linalool               |
| 12.20  | benzyl benzoate        |
| 17.00  | oil of rose(otto)      |
| 18.00  | para-cresyl acetate    |
| 22.20  | geranyl acetate        |
| 25.25  | citronellol            |
| 31.00  | amyl cinnamic aldehyde |
| 86.50  | oil of jasmin          |
| 125.00 | methyl anthranilate    |
| 142.50 | yara yara              |
| 230.00 | indole                 |
| 210.00 | cinnamic alcohol       |

---

Total  
1000.00

## 2. Imitation Neroli

Mixture of

Gm.

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| 5.00  | terpinyl acetate               |
| 5.00  | methyl anthranilate            |
| 6.50  | linalyl acetate                |
| 10.00 | oil of neroli Bigarade         |
| 18.00 | geraniol                       |
| 27.25 | oil of petitgrain, terpeneless |
| 28.25 | oil of petitgrain              |

---

Total  
1000.00

## 3. Black Currant, Imitation

Mixture of

Gm.

|      |                   |
|------|-------------------|
| 0.25 | oil of cassie     |
| 1.25 | vanillin          |
| 2.50 | oil of cinnamon   |
| 5.75 | oil of petitgrain |
| 5.75 | ionone beta       |

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 6.75  | benzyl acetate              |
| 7.75  | aldehyde C <sub>16</sub>    |
| 60.0  | ethyl acetate               |
| 60.0  | amyl acetate                |
| 110.0 | oil of lemon, cold pressed  |
| 140.0 | alcohol, 95%                |
| 160.0 | oil of orange, cold pressed |
| 200.0 | iso butylacetate            |
| 240.0 | amylbutyrate                |

---

Total  
1000.00

#### 4. Rose Water

Distill at atmospheric pressure

500.0 gm. fresh rose petals mixed with:

2.00 l. water to obtain yield of:

---

1.00 l. rose water.

The separated drops of volatile oil on the surface are rose oil which is to be separated from the rose water.

#### 5. Orange Flower Water

Distill at atmospheric pressure

400.0 gm. fresh or dried orange flowers mixed with:

4.80 l. water to obtain yield of:

---

1.00 l. flavor distillate

There is a separation of volatile oil on the surface of the distilled yield in the form of drops. The volatile oil is neroli and is to be separated from the orange flower water.

以上1～5は、Source Book of flavor The AVI Publishing Company, INC.  
Westport Connecticut. USA(1981) から引用。

#### 6. Imitation Rose Flavor

|                   | 重量部  |
|-------------------|------|
| Geraniol          | 4.0  |
| Phenethyl alcohol | 3.0  |
| Linalool          | 1.25 |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Rhodinol                | 1.25 |
| Citronellol             | 0.5  |
| Aldehyde C <sub>9</sub> | 0.05 |
| Citral                  | 0.04 |

#### 7. Jasmin Formulation

|                               | 重量部  |
|-------------------------------|------|
| Benzyl acetate                | 10.0 |
| Linalyl acetate               | 4.0  |
| Benzyl butyrate               | 1.5  |
| Phenethyl butyrate            | 1.5  |
| Phenethyl alcohol             | 1.0  |
| $\alpha$ -Amyl cinnamaldehyde | 1.0  |
| Hydroxycitronellal            | 0.3  |

#### 8. Violet Formulation

|                              | 重量部   |
|------------------------------|-------|
| $\alpha$ -Ionone (colorless) | 55-58 |
| Phenethyl alcohol            | 28-32 |
| Bergamot                     | 5     |
| Vanillin                     | 3     |
| Orris butter                 | 2-3   |
| Ylang-ylang                  | 1-2   |
| Guaiac wood                  | 1     |

以上6~8は、HANDBOOK of FLAVOR INGREDIENT 3RD EDITION (1995) CRC Press, INC. より引用。

#### (4) 用途および特徴

フラワー系フレーバーは飲料、冷菓、菓子等に使用される。その使用量については、本技術集 2・1・1 精油の表-1 を参照。

#### 参考文献

1. 食品加工技術、9, (2), 152~158 (1989)

### 3・13 野菜系フレーバー

#### 3・13・1 野菜フレーバーの一般的技術特性

##### (1) 目的

野菜フレーバーとしては、例えば、オニオン、ガーリック、ネギ、ワサビ、トマト、ニンジン、キャベツ、ゴボウ、シイタケ、マツタケ、セロリー、ミツバなどのフレーバーが知られている。

これらの野菜フレーバーは、加工食品に野菜の香味の付与と増強或いは加工食品の香味改良に使用されている。これら野菜フレーバーの主たる素材としては、例えば以下の①～⑥のものが挙げられ、用途に応じてこれらの少なくとも1種もしくは2種以上を、任意の割合で調合して野菜フレーバーが調製される。

- ① 野菜エキス
- ② 精油
- ③ オレオレジン
- ④ シーズニングオイル
- ⑤ 分画香料
- ⑥ 合成香料

野菜フレーバーの用途は極めて広く、例えばスープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品のフレーバーの付与、増強、風味改善に用いられる。

野菜フレーバーは、直接上記加工食品に配合、あるいは、天然調味料 [抽出型(肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス)、分解型(酵母エキス、HVP, HAP)、醸造型(醤油、味噌、みりん、食酢など)からなる]、あるいは配合調味料(天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合)などの調味料に配合して使用される。

以下に、① 野菜エキス、② 精油、③ オレオレジン、④ シーズニングオイル、⑤ 分画香料、⑥ 合成香料 などの素材と製法の一般的技術特性について記載する。

##### (2) 素材とその製法

###### ① 野菜エキス<sup>1), 2)</sup>

野菜エキスは、野菜系フレーバーの素材として使用され、重要な素材の一つである。野菜エキス中には、含窒素成分として遊離アミノ酸、オリゴペプチド、有機塩基、核酸関連物質など、また無窒素成分として有機酸、糖など、この他に香気成分が存在している。野菜エキスの独特の風味は、これらの呈味成分と香気成分が統合され形成されている。

###### 1. 原料

野菜エキスの原料は、動物、水産物エキスの場合は、通常は副産物を原料としてい

るが、野菜エキスの場合、そのほとんどが当該野菜を原料としてエキスを製造するものであって、この点で他のエキスと大きく異なっている。原料としては、主としてオニオン、キャロット、ガーリック、キャベツ、パセリ、ネギ、トマト、マツタケ、ワサビなどがある。

## 2. 製品形態

### a. ストレートジュース

搾汁液そのものである。保存性に問題があり、通常凍結して保存、輸送しなければならない不便さがあるが、生野菜の風味をそのまま有している。

### b. 濃縮エキス

ストレートジュースを濃縮したもので、保存性がよく輸送に便利である。濃縮の際、発生する香気成分を回収（回収フレーバー）して、元のエキスに戻すなどフレーバーの素材として使用される。

### c. 乾燥品

濃縮エキスを乾燥して粉末状または顆粒状にしたものである。保存性が最も良く、輸送も貯蔵も便利であるが、乾燥方法や乾燥条件によって品質に大きい格差を生じる。

### d. オレオレジン

一般的にはアセトン、アルコールなどの溶剤で抽出し、溶剤を常圧または減圧下に回収して濃縮したもの。元の野菜の数倍のフレーバー強度を有する。

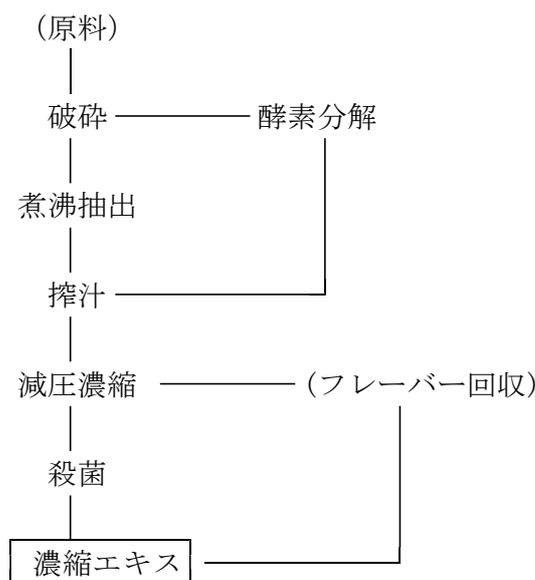
### e. 精油

通常、水蒸気蒸留抽出法で行われる。

## 3. エキスの一般的製法

野菜エキスの製法は、生搾汁抽出あるいは煮沸搾汁抽出に大別される。図－1 にオニオンエキス（コンク）の製造フロー（概略）の例を示す。

図－1 オニオンエキス（コンク）製造フロー



- a. 生搾汁は、新鮮な野菜をスライスし、これを搾汁して、生野菜の風味を損なわないようにする方法であるが、収量が悪いことと作業効率の面で問題があり、一般には煮沸法が採用されている。
- b. 煮沸法では、スライスした野菜を熱水中で30～60分間煮沸してエキスを抽出するので、収量の面では改良されるが、ビタミンなどの有効成分の破壊、風味や色調の劣化などを伴う欠点がある。
- c. 搾汁はスクリュウプレス、油圧プレス、パルパーフィシャーなどの機械を用いて行われる。
- d. 植物組織破壊酵素を利用することにより、栄養成分を損なうことなく、生野菜の風味をもったエキスを好収率で製造することが可能になっている。
- e. 低固形分含量のストレートタイプのものでは濃縮の必要はないが、濃縮タイプのものでは、エバポレーターによる減圧濃縮やRO膜などを用いた膜濃縮が行われる。膜濃縮では浸透圧のためのエバポレーターによる濃縮物のように高濃度に濃縮することはできない。しかし、熱による品質の変化は小さい利点がある。
- f. 濃縮にあたっては、エキスのカラメル化、褐変反応に注意が必要である。また、アミノ酸についても、グルタミンやグルタミン酸は強く熱すると、ピログルタミン酸(ピロリドンカルボン酸)になり、風味が悪くなり、また含硫アミノ酸も分解してSH化合物やH<sub>2</sub>Sになり、風味を低下させる。
- g. 野菜類は、多量の水分と極く少量の揮発しやすい香気成分からなるため、フレーバールの回収には細心の注意が必要である。回収されたフレーバーは濃縮エキスにバックされる。
- h. 香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することが行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分及びフレーバー成分の抽出も行われる。

◆ 野菜エキスとしては、主としてオニオン、ガーリック、キャロット、キャベツ、セロリー、ネギ、白菜、シイタケ、トマトなどがある。

#### 4. 野菜エキスの製造法に関する特許

以下の表－1に野菜エキスの製造法に関する特許の例を示す。

表－1 野菜エキスの製造法に関する特許

| 内 容 要 旨   | 特 許 番 号     |
|---|-------------|
| 野菜を発酵させ、生じた気体を吸着・脱着処理により香気を得る                           | BE 785767   |
| 野菜ジュースを蒸気加熱で濃縮し、次に回収フレーバーを濃縮液に戻し、その後水蒸気蒸留を行う、野菜フレーバーの製法 | ZA 7804-789 |
| 野菜ジュースを低温で蒸留し、生じた蒸気を活性炭等に吸着させ、低                         | BP 982715   |

|   |              |
|---|--------------|
| 沸点で表面張力の低い溶媒で脱着する。最後に低温で脱着溶液を蒸留する   |              |
| 野菜ジュースからフッ素系炭化水素溶媒でフレーバーを抽出する方法   | USP 3113031  |
| 開花前の花や収穫前の果物をサイクリック-3'-5'-アデニル酸水溶液と接触させる事によって、トマト等の果物の匂いや味を改善する方法                                   | USP 4342585  |
| 野菜類を油脂と共に加熱し、油相を分離して得られる野菜加熱残さを熱水で抽出し、野菜特有の甘味、コク味を有する水溶性成分を含む野菜エキスを製造する                             | 特開昭60-70046  |
| 野菜類抽出エキス中の酸化物を電解還元することにより、野菜特有の香気の増強された野菜エキスを製造する   | 特開昭60-87758  |
| 特定量の干しいたけ、糖類、および水を混合した後、加熱蒸留して得た蒸留分と、残留分からしいたけを除いて得た抽出液と混合する。風味・香味が良く、香味の強いエキスが得られる。                | 特開昭50-70548  |
| シイタケなどの食用キノコを減圧下にクエン酸添加アルコール溶液に浸漬し、ビタミンCおよび金属キレート剤、アルカリ性食塩水による抽出、酵素処理を行うことによりキノコエキス（シイタケなど）を好収率で得る。 | 特開昭58-28243  |
| 冷凍濃縮法により濃縮野菜汁を製造するに当たり、生ずる氷結晶を解凍液となし、これを逆浸透圧法で原料野菜汁の濃度程度まで濃縮する。                                     | 特開昭52-25052  |
| 冷凍調味野菜を粉碎し特定温度下に圧縮して液体をしぼり、プレスケーキを作り、これを酢酸で処理し、圧縮してしぼった液を混合して食塩を混ぜ、遠心分離してフィルターで濾過する。                | 特開昭48-92551  |
| 朝鮮人参を湯煮後粉碎して分離した溶液に砂糖、カラメル、香料および酸味料を配合することにより薬臭のない保健飲料を得る   | 特開昭53-3569   |
| ニンニク汁の中に朝鮮人参を漬け込んで、ニンニク汁の中に薬用栄養食品として有用な朝鮮人参の成分を短期間の間に抽出する   | 特開昭58-29713  |
| 人参を酵素不活性化処理及びビタミンA破壊防止処理後、溶剤抽出により人参オイルを抽出する   | 特開昭61-287988 |

|   |              |
|---|--------------|
| 朝鮮人参をセルラーゼまたはペクチナーゼで処理した後抽出処理することにより、朝鮮人参エキスを短時間でかつ高収率で得る。  | 特開昭61-289853 |
| 朝鮮人参を、例えば150～300℃で焙煎した飲食材料  | 特開平1-215254  |
| 野菜又は果実のジュースを真空加熱濃縮するときに発生する蒸気を凝縮してフレーバーを含む凝縮水を回収し、これを親水性限外ろ過に透過させて天然フレーバーを製造する  | 特開平8-280353  |
| トマト種子と水との混合物をエクストルーダーに供して乳化物を得る第1工程、その乳化物にフレーバー酵素を加えて酵素反応を行い、トマトフレーバーを含有する酵素反応物を得る第2工程、その酵素反応物からトマトフレーバーを分離する第3工程からなる製造方法 | 特開平9-163955  |
| キャベツ搾汁液を芳香族系樹脂で吸着処理して、不快臭であるイソチオシアネート類を吸着除去し、有効成分ビタミンUはそのまま保存   | 特開平10-75752  |

#### 5. 野菜のエキス成分<sup>1), 2)</sup>

a. 野菜エキス成分の旨味の主体は、糖類、多糖類、有機酸、遊離アミノ酸と5'-ユーデニル酸であろうといわれている。

#### イ. 野菜エキス中の遊離アミノ酸

野菜中、含量の著しく多いアミノ酸はチトルリンで、ウリ類、ネギ類に特に多く含まれていることが確認されている。表-2に野菜のアミノ酸組成の例を挙げた。

表-2 野菜の含有アミノ酸組成 可食部総チツソ1g当りのアミノ酸(単位g)

|         | トリプトファン | スレオニン | イソロイシン | ロイシン | リジン   | メチオニン | シスチン  | フェニルアラニン | チロシン  |
|---------|---------|-------|--------|------|-------|-------|-------|----------|-------|
| オニオン    | 0.056   | 0.075 | 0.17   | 0.21 | 0.21  | 0.025 | 0.15  | 0.14     | 0.14  |
| ガーリック   | -       | 0.79  | -      | 1.20 | 3.96  | -     | -     |          | 0.16  |
| ネギ      | 0.075   | 0.069 | 0.18   | 0.19 | 0.23  | 0.16  | 0.094 | 0.15     | 0.086 |
| キャベツ    | 0.042   | 0.21  | 0.19   | 0.25 | 0.26  | 0.089 | 0.065 | 0.17     | 0.13  |
| ハクサイ    | 0.039   | 0.16  | 0.17   | 0.23 | 0.23  | 0.036 | 0.069 | 0.13     | 0.12  |
| セロリ     | 0.060   | -     | -      | -    | 0.102 | 0.074 | 0.028 | -        | 0.077 |
| キャロット   | 0.053   | 0.15  | 0.13   | 0.20 | 0.19  | 0.038 | 0.030 | 0.13     | 0.082 |
| ゴボウ     | 0.025   | 0.11  | 0.10   | 0.14 | 0.30  | 0.045 | 0.027 | 0.13     | 0.10  |
| シイタケ    | 0.016   | 0.25  | 0.20   | 0.35 | 0.18  | 0.098 | 0.10  | 0.24     | 0.16  |
| マツタケ    | 0.023   | 0.37  | 0.15   | 0.29 | 0.15  | 0.083 | 0.079 | 0.21     | 0.051 |
| トマト     | 0.031   | 0.12  | 0.081  | 0.16 | 0.19  | 0.031 | 0.008 | 0.15     | 0.19  |
| スイートコーン | 0.046   | 0.24  | 0.24   | 0.78 | 0.17  | 0.11  | 0.15  | 0.31     | 0.14  |
| ジャガイモ   | 0.091   | 0.24  | 0.24   | 0.39 | 0.33  | 0.70  | 0.59  | 0.21     | 0.17  |

|         | バリン   | アルギニン | ヒスチジン | アラニン | アスパラギン酸 | グルタミン酸 | グリシン | プロリン | セリン  |
|---------|-------|-------|-------|------|---------|--------|------|------|------|
| オニオン    | 0.21  | 0.52  | 0.092 | 0.19 | 0.25    | 0.95   | 0.30 | 0.20 | 0.21 |
| ガーリック   | 4.18  | -     | -     | -    | 5.54    | 1.29   | 0.42 | 6.19 | 1.22 |
| ネギ      | 0.17  | 0.46  | 0.077 | 0.31 | 0.33    | 1.2    | 0.28 | 0.18 | 0.16 |
| キャベツ    | 0.23  | 0.21  | 0.11  | 0.25 | 0.68    | 1.6    | 0.18 | 0.20 | 0.26 |
| ハクサイ    | 0.22  | 0.25  | 0.080 | 0.36 | 0.45    | 1.5    | 0.18 | 0.13 | 0.20 |
| セロリ     | -     | -     | -     | -    | -       | -      | -    | -    | -    |
| キャロット   | 0.19  | 0.32  | 0.081 | 0.24 | 0.77    | 1.4    | 0.14 | 0.15 | 0.16 |
| ゴボウ     | 0.14  | 0.59  | 0.069 | 0.11 | 1.1     | 0.98   | 0.11 | 0.24 | 0.11 |
| シイタケ    | 0.24  | 0.32  | 0.077 | 0.28 | 0.39    | 1.3    | 0.21 | 0.21 | 0.26 |
| マツタケ    | 0.27  | 0.24  | 0.17  | 0.26 | 0.73    | 1.1    | 0.19 | 0.29 | 0.22 |
| トマト     | 0.087 | 0.083 | 0.086 | 0.14 | 0.77    | 1.0    | 0.11 | 0.10 | 0.13 |
| スイートコーン | 0.34  | 0.22  | 0.15  | 0.49 | 0.51    | 1.2    | 0.25 | 0.62 | 0.31 |
| ジャガイモ   | 0.36  | 0.33  | 0.11  | 0.25 | 0.82    | 1.1    | 0.22 | 0.24 | 0.22 |

#### ロ. 野菜エキス中のヌクレオチド含量

野菜類のヌクレオチド含量を表-3に示した。核酸類はアデニン、アデノシン、イノシン、ヒポキサンチン、ATPなどが確認され、いずれも微量で旨味は感じられないし、タマネギエキスではこれらを除いても旨味はまったく変わらないことが明らかにされている。

表-3 野菜中のヌクレオチド含量 (煮出汁乾物に対するmg%)

|        | 5'-アデニル酸 | 5'-イノシン酸 | 5'-グアニル酸 | 5'-ウリジル酸 | 5'-チチル酸 |
|--------|----------|----------|----------|----------|---------|
| アスパラガス | 3.8      | -        | ±        | 1.9      | 1.9     |
| ネギ     | 0.9      | -        | -        | 0.4      | -       |
| レタス    | 0.9      | ±        | ±        | 0.5      | -       |
| トマト    | 10.4     | -        | -        | 2.2      | 0.5     |
| ダイコン   | 1.3      | ±        | -        | 1.4      | ±       |
| タマネギ   | 0.8      | -        | -        | 1.3      | 0.5     |

#### ハ. 糖類など

タマネギは水分93.1%、糖質5.3%程度を含み、糖質としてはイヌリン、マンニトなどもあるが、ブドウ糖、ショ糖が多い。タマネギの甘さは主してこれらの糖によることが確認されている。炒めたタマネギはかなり甘さを感じるが、この甘味の主体は、n-フルクトースで、このものは砂糖の約50倍の甘味をもつ

ている。この原物質はジスルフィドで加熱によりこのものを生ずる。タマネギを加熱すれば甘く感じるのはこのためであるとされている。

## ニ. 有機酸組成

タマネギには少量の有機酸が含まれる。タマネギに含まれる有機酸の組成を表-4に示した。

ホ. 野菜類の水分含量を表-5に示した。

表-4 タマネギの有機酸組成

| 有機酸       | g/100ml |
|-----------|---------|
| 全有機酸      | 0.909   |
| クエン酸      | 0.213   |
| マレイン酸     | 0.134   |
| シュウ酸      | 0.039   |
| ピログルタミン酸  | 0.058   |
| カプロン酸     | 0.056   |
| イソバレリアン酸  | 0.049   |
| エーテル可溶有機酸 | 0.021   |

表-5 野菜類の水分含量(%)

|         | 水分   |
|---------|------|
| タマネギ    | 93.3 |
| ニンニク    | 77.0 |
| ネギ      | 91.8 |
| キャベツ    | 92.3 |
| ハクサイ    | 95.7 |
| タケノコ    | 92.5 |
| アスパラガス  | 91.8 |
| ジャガイモ   | 83.2 |
| セロリ     | 93.0 |
| ニンジン    | 87.3 |
| トマト     | 90.5 |
| シイタケ(生) | 91.8 |
| シイタケ(乾) | 15.8 |

## a. キノコ類の呈味成分

キノコ中のアミノ窒素は1~4%で、このうち遊離アミノ窒素は0.01~0.07%である。

## イ. 遊離アミノ酸

キノコ中の遊離アミノ酸組成は、多量に含まれるアミノ酸としては、グルタミン酸、アスパラギン酸、セリン、アラニン、リジンなどで、シスチン、トリプトファン、メチオニンなどは少量である。

キノコ類の特殊成分として、トリコロミン酸およびイボテン酸が知られている。これらは、いずれも強い旨味をもっていることが見出されている。

## ロ. ヌクレオタイド

キノコ類で、最も普遍的にしかも多量に含まれるヌクレオタイドは、5'-アデニル酸で、ついで5'-グアニル酸、5'-ウリジル酸である。旨味の強さからすると、5'-グアニル酸がグルタミン酸とともにキノコ類の旨味の主体と考えられている。

シイタケは60℃～70℃の微酸性の水で煮出すと旨味が増すことが経験的に知られている。これはリボ核酸から酵素の作用でグアニル酸が生成されることによる。

#### ハ. 糖類

キノコ中にある糖としてはトレハロース、グルコースであることが知られている。トレハロースは、キノコに0～7.6%存在し、グルコースが0.04～2.6%存在している。

### ② 精油

野菜の精油は、通常は水蒸気蒸留により製造され、収率は野菜の種類にもよるが0.1%程度の範囲である。この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。野菜の精油は、野菜フレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

### ③ オレオレジン

野菜のオレオレジン、一般的にはアセトン、アルコール、エーテル、プロピレングリコールなどの溶剤を用いて抽出し、溶剤を常圧もしくは減圧下に溶剤を回収して製造される。この他に野菜を圧搾して得られた搾汁液を減圧濃縮して得たものと、圧搾粕を水抽出して得たものを均一に混合して調製されるものもある。オレオレジン、元の野菜の数倍のフレーバー強度を有し、野菜フレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

### ④ シーズニングオイル

香辛料、野菜、水産物、畜産物、調味料などの天然素材を中心に、その風味成分を主として植物油脂、動物油脂を用いて、加熱抽出などの操作を行ってその風味成分をオイルに吸着または移行させて得られるオイルのことをいう。着香油、風味油、調味油、香味油などとも呼ばれる。

野菜系のシーズニングオイルの原料としては、生鮮野菜、乾燥野菜、野菜エキスなどが挙げられ、これら原料の組み合わせとともに、使用する油脂の選択及び抽出する時の加熱温度、時間などの条件の選択により、多種多様な調理香を有するシーズニングオイルが得られる。例えば、加熱方法において遠赤外線照射を用いると、従来の加熱方法に比べて低沸点部分の損失が少なく、抽出効率のよい方法などが提案されている。

シーズニングオイルは、ナチュラルな調理香を有する反面、香りの強さに限度があり、また香味の持続性に欠ける問題がある。そのため、①濃縮エキス、②精油、③オレオレジン、⑤分画香料、あるいは⑥合成香料の1種または2種以上を配合して香味の増強、改良が行われる。シーズニングオイルは、香味の付与、香味の改良、香味の増強として、野菜フレーバーの重要な素材の一つである。

代表的なシーズニングオイルとその香味特性を表-6に、また表-7にシーズニングオイルの製法に関する特許（野菜以外も含む）の1例を示す。

表-6 代表的なシーズニングオイル

| 種類           | 香り                    |
|--------------|-----------------------|
| フライドオニオンオイル  | フライしたオニオンの香ばしい香り      |
| クックドオニオンオイル  | 煮込んだオニオンの甘味感を有するタイプ   |
| カボチャオイル      | ゆでカボチャの甘味感を有するタイプ     |
| ローストコーンオイル   | 香ばしい焼きとうもろこしの香り       |
| ゴボウオイル       | 新鮮なゴボウの香り             |
| シイタケオイル      | 呈味感の強いシイタケの香り         |
| トマトオイル       | 完熟トマトの香り              |
| ローストネギオイル    | 炒めた香ばしい青ねぎの香り         |
| マツタケオイル      | 新鮮なマツタケの香り            |
| メンマオイル       | 調理したメンマの香り            |
| モヤシオイル       | モヤシを油でサット炒めたときの香り     |
| ヤサイイタメオイル    | キャベツ、モヤシ等の野菜を炒めたときの香り |
| ローストガーリックオイル | ガーリックを油で炒めたときの香ばしい香り  |

表-7 シーズニングオイルの製法に関する特許

| 内容要旨  | 特許番号         |
|---|--------------|
| 温度調節しながら特定の温度で加熱した食用油で香辛料（ウイキョウ、タネギ、ニンニクなど）のエキス含有香味油を得る。            | 開昭55-85356   |
| 植物食用油脂に、水分60%以上の野菜を2mm以下に細断又は破碎し、油脂に対して5-50重量%を加え、特定温度で特定時間加熱した風味油。 | 特開昭56-133293 |
| 植物性油脂に、細断又は破碎野菜（キャベツ、レタス、ニンジン、タネギ、ショウガ）な                            | 特開昭57-174068 |

|   |              |
|---|--------------|
| ど)を5-50重量%加える。特定温度で特定時間加熱した風味油に、上記野菜の油溶性フレーバーを添加した風味油。  |              |
| 各種食品中に含まれる風味成分を食用油脂に移行せしめた後、油中から水分を除去した香味油。   | 特開昭57-33542  |
| 可食性天然原材料と油脂類を調合香料組成物の存在下加熱処理してなる、加熱調理油性フレーバーの製法。  | 特開昭58-40063  |
| 食用油脂に野菜片を加え放置し、油相と残渣とに分離、残渣に油相を加えて加熱し、油相に油溶性フレーバーを混合してなる風味油の製法。                                   | 特開昭58-31938  |
| 野菜残渣(油脂加熱抽出残渣)に食用油脂を加え油相を採取、油相に香辛料フレーバーを混合してなる風味油の製法。   | 特開昭58-121751 |
| 油中で野菜、もしくは動物性処理物を加熱処理し油中に調味成分を溶出してなる調味油の製法。   | 特開昭60-19449  |
| アリーム属植物をC数2-6のオキ酸水溶液で処理し、得られたオキ酸処理物を液状トリグリセリドで抽出し、該トリグリセリドを採取してなるアリーム属植物の新鮮な風味抽出法。                | 特開昭59-196064 |
| 生ガーリックを加熱して酵素アリナーゼを失活させた後、搾汁、濃縮し、酵素アリナーゼを添加することにより、濃縮・加熱によるガーリック香気の変質、揮散を防ぎ、ガーリック香気の高い濃縮エキスを得る方法。 | 特開昭59-196064 |
| 食用油脂に野菜を加えて特定温度で加熱処理し、油相と残渣に分離する。残渣に食用油脂を加え、特定温度で加熱処理し油相に香辛料より得られる油溶性フレーバーもしくは上記工程で分離した油相を混合。     | 特開昭60-70045  |
| 食用油脂に野菜を加えて特定温度、時間で処理し、残渣に水を加えて加熱処理して抽出液を採取してなる野菜エキスの製法。  | 特開昭60-70046  |
| 食用油脂と畜肉魚介類/野菜類とを密閉状態(例;オートクレーブ)で加熱処理してなる調味油の製法。   | 特開昭60-256344 |
| アミノ酸類と単糖類との加熱処理を植物or動物油中で行い、生成フレーバーを該油脂に吸着させた香味ロースト油。   | 特開昭60-30663  |
| 油脂に乾燥野菜・香辛料を加え、特定温度で特定時間加熱処理して  | 特開昭61-124343 |

|   |              |
|---|--------------|
| なる風味油の製法。   |              |
| 油脂とポリグリセリン縮合リシリン酸エステルと香味野菜とを加圧下に加熱処理し、エキス分、香り成分を油脂に移行させてなる調味油の製法。               | 特開昭61-239859 |
| 香味材料（例；粉末ニンニク、粉末肉エキス）を、特定の硬化油中で加熱処理してなる香味油の製法。                                  | 特開昭61-47165  |
| 食用油脂と香味付与物質（野菜、鳥獣肉、魚介、スパイスなど）とを、常圧下で加熱処理した後、加圧下に加熱処理してなる香味油の製法。                 | 特開昭62-6651   |
| 食用油脂と野菜を二軸エクストルダ―に供給し、特定条件下に加熱抽出を行い、押し出して油相を採取してなる風味油の製法。                       | 特開昭62-198353 |
| 油脂中に米糠とを減圧下に加熱処理した後、固形分を除去しこめ油に由来する風味油を得る。                                      | 特開平1-218549  |
| 油脂に糖類／無脂乳固形分含有物を添加、加熱処理した後固形分を除去してなる呈味油の製法。                                     | 特開平1-128745  |
| 甲殻類、家畜肉類、香味野菜、スパイス類と油脂との加熱処理物を特定の抽剤を用いて抽出分離してなる調理フレーバー含有油を得る。                   | 特開平2-200159  |
| 油脂に水分30%以下の乾燥植物性食品（ニンニク、ニンジン、タマネギ、セリ、パセリ、ショウガ、ネギなど）を特定量加え、特定条件下に加熱処理してなる香味油の製法。 | 特開平3-254638  |
| 油脂に特定のスイートコーンのカーネルを特定量加え、特定条件下に加熱処理してなるスイートコーン風味油の製法。                           | 特開平4-190741  |
| 乳製品粉末に還元糖、水を特定量加え、特定温度下に加熱処理し、処理物を油脂に浸漬し、減圧下に加熱処理してなる風味油。                       | 特開平4-53448   |
| 未精製油脂を特定温度に昇温して香味野菜を混合し、特定条件下に加熱処理し、これに醤油を混合してなる調味油の製法。                         | 特開平4-311364  |
| 油脂にマスタード、トウガラシ、クミン、カルダモンの特定量を加え、特定条件下に加熱処理してなるスパイス風味油の製法。                       | 特開平4-330262  |
| 醤油、醤油副産物と植物油脂とを加熱処理し、醤油の加熱風味を油  | 特開平5-49434   |

|  |              |
|--|--------------|
| 脂に移行させ、水分、固形分を除去してなる醤油風味油の製法。  |              |
| 食用油にマセドを混合、特定温度条件下に加熱処理して得られるマセド風味油を含有してなる、インスタントの調理用に有用な加工食用油。                                    | 特開平5-115258  |
| 油脂（カカ脂は除く）中に、カカ豆、カカマス、ココアパウダーを漬け、特定条件下に加熱処理してなる芳醇な香味を有する香味油。                                       | 特開平5-146251  |
| 香辛料、香味野菜などを食用油脂に漬け、特定波長の遠赤外線を特定時間照射してなる香味油の製法。   | 特開平5-316989  |
| 動物脂に香辛料抽出物を施与して風味油脂を製造するに際し、特定の工程からなる風味油脂の製法。  | 特開平6-303903  |
| 香味を有する油脂、またはフレーバー成分が添加された香味を有する油脂に特定のリン脂質、乳化剤が含有してなる加熱調理用油脂組成物。                                    | 特開平6-14711   |
| 香味物質中の香氣成分を液状、或いは超臨界状態の二酸化炭素中に移行させ、得られた香氣成分含有二酸化炭素を気化させて食用油に接触させ、二酸化炭素中の香氣成分を食用油に吸収させてなる香味油。       | 特開平6-125707  |
| 香味を有する油脂又はフレーバー成分を添加した油脂に、特定リン脂質、乳化剤、及び糖質した、加熱処理後においてもその風味を料理に残しうる加熱調理用油脂組成物。                      | 特開平6-181687  |
| 畜肉／畜肉エキスに油脂を加え加熱処理を施し、これにアミノ酸及びカルボニル化合物を添加、混合、攪拌した後、油を採取してなる調味油。                                   | 特開平9-9910    |
| 生ニンニクの非加熱香味成分のみを付与した食用油脂加工品であって、該加工品の水分が60%以下である生ニンニク風味油およびその製法。                                   | 特開平9-121767  |
| 菜類、海藻類、種子類、穀物加工品、水産物、水産加工品、畜産食品、果実類、ハーブ類などの風味材料を加熱処理した後、特定量の食用油脂を配合、特定条件下に加熱処理して風味成分を抽出してなる風味油の製法。 | 特開平10-262561 |
| 糖とアミノ酸由来の褐変反応物及び水不溶物が一体となった粉粒体とヘプタイトの香味油脂組成物。  | 特開平10-262595 |

|  |              |
|--|--------------|
| 加熱した場合に放散する匂いを低減化した香味料であって、特定量の食用脂肪、香味料及びポリシクロペンタノエステルからなる香味油。 | 特表平11-502120 |
|--|--------------|

⑤ 分画香料

野菜エキス類から、蒸留、抽出、クロマトグラフィー、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素抽出などの手段により任意の香気成分を分画する。分画香料はエキス類の香味改良、増強剤として野菜フレーバーの素材の一つとして利用される(「第I部 2・1・3 分画香料」を参照)。

⑥ 合成香料

合成香料は、野菜フレーバーの香味付与、改良、増強剤として利用される。使用される合成香料は、生野菜或いは加熱処理された野菜の香気成分が対象になるが、必要によりこれ以外の合成香料も対象になる。

1. 製法

これらの合成香料は、公知の化学的或いは生化学的手段により合成される。また、例えばこれらの香料物質が含有されている野菜エキス、オレオレジン、精油などから蒸留、抽出、クロマトグラフィーなどの手段により、必要な香料物質を単離することも行われる。

2. 特許にみられる合成香料

野菜フレーバーの素材として特許に開示されている合成香料の例について、以下の表-8に示す。

表-8 特許に見られる合成香料

| 化合物                       | 香味特性             | 特許番号        |
|---------------------------|------------------|-------------|
| (チアゾール、チアゾリン、チアゾリジン類)     |                  |             |
| 2-メチル-5-メトキシ-4-イソブチルチアゾール | こしょうや玉葱・野菜の香味を増す | 特開昭47-11977 |
| 5-メトキシ-4-イソブチルチアゾール       | 玉葱、緑色野菜の香味       |             |
| 2-メチル-5-メトキシチアゾール         | 野菜の香味            |             |
| 4-イソブチル-5-エトキシチアゾール       | キュウリ、玉葱の香味       |             |
| 2-メチル-4-イソブチル-5-エトキシチアゾール | 緑色野菜の香味          |             |
| 5-メトキシチアゾール               | 料理した野菜の香味        |             |
| 2-メチルチアゾール                | 緑色野菜の香味          |             |
| 2-ブトキシチアゾール               | 緑色野菜の香味          |             |
| 5-エトキシチアゾール               | 調理した玉葱の香味        |             |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| 2-イソブチル- $\Delta^3$ -チアゾリン<br>2-(1'-メチルプロピル)- $\Delta^3$ -チアゾリン<br>2-(2'-メチルチオエチル)- $\Delta^3$ -チアゾリン<br>2-ベンジル- $\Delta^3$ -チアゾリン<br>2-n-ヘンチル- $\Delta^3$ -チアゾリン  | 青臭い豆様の香味<br>豆、かぶら、ジャガイモ、トマト等<br>ジャガイモ、トマト、豆、きのこ等<br>きのこ等様の香味<br>さや豆、エンドウ豆様の香味  | 特開昭48-15873 |
| 2-イソブチルチアゾール<br>2-イソプロピルチアゾール  | トマト様の香味<br>緑色野菜の香味   | 特開昭48-75565 |
| 2-イソブチル-2-メチルチアゾリジン<br>2-sec-ブチルチアゾリジン<br>2-(2'-メチルチオエチル)チアゾリジン<br>2-n-ブチルチアゾリジン<br>2-n-ヘンチルチアゾリジン<br>2-(2'-フリル)チアゾリジン<br>2-エトキシカルボニル-2-メチルチアゾリジン<br>2-ヒドロキシメチルチアゾリジン<br>2,2-テトラメチレンチアゾリジン<br>2-メチル-2-プロピルチアゾリジン<br>2-メチル-2-ヘンチルチアゾリジン<br>2,2-ジプロピルチアゾリジン<br>2-メチル-2-ブチルチアゾリジン<br>2-ヘンチルチアゾリジン<br>2-ベンジルチアゾリジン<br>2-プロピルチアゾリジン<br>2-フェニルチアゾリジン<br>2-ヘキシルチアゾリジン<br>2-メチル-2-エトキシカルボニルメチルチアゾリジン<br>2-メチル-2-(1-アセトキシエチル)チアゾリジン<br>2-[2-(5-メチルチエニル)]チアゾリジン<br>2-[2-(5-メチルフリル)]チアゾリジン<br>2,2-ビスエトキシカルボニルメチルチアゾリジン<br>2-(4-メチル-3-ヘンチニル)チアゾリジン | 青物様、花様<br>青物様、果物様<br>ジャガイモ様<br>青物様、トマト様、豆様、<br>豆、アスパラガス、トマト等野菜様<br>マッシュルーム様<br>芳ばしく青物様<br>青物様、木様で焼けた香り<br>青物様で魚様で肉様<br>玉葱様で果物様<br>青物様で花様<br>ピラジン様、エステル様で青物様<br>エステル様、牛乳様で青物様<br>エステル様、青物様、豆様<br>青物様で花様<br>青物様、はっか大根様<br>弱い青物様-草木様で土様<br>青物様、緑豆様<br>エステル様、硫黄様で青物様<br>硫黄様で、かぶキャベツ様<br>芳ばしく青物様、セロリ様<br>マッシュルーム様で弱い焼けた香り<br>弱い青物様でマッシュルーム様<br>青物様でアミン様で野菜様 | 特開昭49-42859 |
| 2-n-プロピルチアゾール<br>2-(1-メチルプロピル)チアゾール  | トマト製品のフレーバーを改良   | BP1319290   |
| (ピラジン系化合物)   |  |             |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| シクロヘンチルメチルビ°ラジン  | 野菜様香気  | USP3914227 |
| エチルビ°ラジン<br>ヒ°ニルビ°ラジン<br>プロピ°ルビ°ラジン<br>イソプロ°ルビ°ラジン<br>イソプロ°ロヘ°ニ°ルビ°ラジン<br>2-メチル-3-プロ°ルビ°ラジン<br>2-メチル-3-イソプロ°ルビ°ラジン<br>2-メチル-3-イソブチルビ°ラジン<br>2-メチル-5-イソプロ°ルビ°ラジン<br>2-メチル-6-エチニルビ°ラジン | 野菜ジュースに有効<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>土様、緑生臭<br>土様、緑生臭<br>土様、緑生臭、馬鈴薯様<br>緑生臭<br>生鮮榛実様 | 特公昭48-1189 |
| 2-エチル-3-メトキシビ°ラジン  | ポテト様   | USP3772039 |
| 2-(1-メチルブチル)-3-メトキシビ°ラジン<br>2-ヘキシル-3-メトキシビ°ラジン<br>2-(2-メチルオクチル)-3-メトキシビ°ラジン  | グリーン、土臭<br>グリーン、セロリー様<br>グリーン、土臭   | 特公昭49-1864 |
| 2-ノニル-3-メトキシビ°ラジン  | グリーン、キュウリ様   | BP1302554  |
| シクロヘンチルメチルビ°ラジン<br>シクロヘキシルメチルビ°ラジン<br>(2-エチルシクロヘキシル)-メチルビ°ラジン<br>(4-ターシャリーブチルシクロヘキシル)-メチルビ°ラジン<br>シクロヘブチルメチルビ°ラジン<br>シクロオクチルメチルビ°ラジン   | 野菜、グリーン様<br>同上<br>グリーン<br>グリーン<br>グリーン、緑色野菜様<br>同上                                   | USP3914227 |
| (S原子を含むビ°ラジン系化合物)  |  |            |
| ヒ°ラジ°ニルメチルメルカプタン<br>メチルビ°ラジ°ニルメチルスルフィト°<br>エチルビ°ラジ°ニルメチルスルフィト°   | 野菜ジュース、果物に有効<br>キャベツ様風味<br>キャベツ様、玉葱様風味   | 特公昭48-1189 |
| 5, 7-ジ°ヒト°ロチエノ(3, 4, b)ヒ°ラジン<br>2-メチル-5, 7-ジ°ヒト°ロチエノ(3, 4, b)ヒ°ラジン   | 野菜製品に有効<br>同上  | 特開昭47-6800 |



|  |  |              |
|--|--|--------------|
| 3-メルカプト-3-メチルブチル アセテート<br>4-メルカプト-4-メチルヘキサン-2-オール<br>4-メルカプト-4-メチルヘキサン-2-イルホルメート<br>4-メルカプト-4-メチルヘキサン-2-イルアセテート  | 同上<br>同上<br>同上<br>同上   |              |
| 4-メチルチオブタノール<br>4-メチルチオブタノール<br>4-メチルチオ酪酸<br>メチル 4-メチルチオブチレート<br>エチル 4-メチルチオブチレート<br>1, 1-ジエトキシ-4-メチルチオブタン   | 茸、トマト、野菜様<br>トマト、キャベツ様<br>トマト様、加工していない野菜風味<br>酪農品、野菜様<br>チーズ様、玉葱様<br>トマト、玉葱、茸様       | 特開昭49-75770  |
| 3-メチルチオヘキサンール<br>3-メルカプトヘキサノール<br>3-メチルチオヘキサノール<br>3-エチルチオヘキサノール<br>3-メチルチオオクタノール<br>3, 7-ジメチル-3-メチルチオオクト-6-エノール<br>4-メチル-4-メチルチオヘキサン-2-オール<br>3-メチルチオヘキサンール<br>1-メチル-3-メチルチオヘキサンール<br>3-メチルチオヘキサノール<br>3-エチルチオヘキサノール<br>1-メチル-3-メチルチオヘキサノール<br>3-メチルチオオクタノール<br>3-メチルチオシクロヘキサノン | トマト、土様<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上<br>同上 | 特開昭49-132252 |
| 2, 5-ジメチル-3-チオイソブチルフラン<br>2-メチル-3-チオイソバレルフラン<br>2-メチル-3-チオヒバロイルフラン<br>2-プロピル-3-チオアセチルフラン   | 新鮮野菜香、ハム様の肉野菜様<br>新鮮な野菜様芳香<br>野菜様<br>甘くネギ様の焼いた香味                                     | 特開昭50-42073  |
| 3-チオアセチル-2, 5-ヘキサジオン<br>3-メルカプト-2, 5-ヘキサジオン<br>3-チオヘキシル-2, 5-ヘキサジオン  | 野菜その他食品の香味を改良<br>同上<br>同上  | 特開昭50-42074  |
| 1, 4-ブタンジチオール<br>2, 4-ヘキサンジチオール<br>2-メチル-1, 3-ブタンジチオール   | ガーリック剤<br>ネギ類味<br>調理玉葱   | 特開昭50-12277  |

|  |                             |           |
|--|-----------------------------|-----------|
| メタンチオール ハレレート<br>エチル α-メチルジチオプロピオネート<br>エチル α-メチルジチオイソブチレート<br>β-メチルジチオプロピオンアルデヒド  | キャベツ様<br>玉葱様<br>玉葱様<br>ポテト様 | BP1246644 |
| CH <sub>3</sub> CH=CHS-SO <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub><br><br>CH <sub>3</sub> CH=CHSO <sub>2</sub> -S(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> | 玉葱またはニラネギ様<br><br>同上        | GP2166074 |

### (3) 野菜フレーバーの製法<sup>3)</sup>

① 野菜フレーバーの製法は、上記の製法により得られた下記の素材、例えば

1. 野菜エキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

などの1種もしくは2種以上を使用目的に応じて、任意の割合で混合して調製される。

② 調製された野菜フレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、プロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、上記野菜フレーバーを安定化、かつ徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

### (4) 用途・特徴

① 上記の素材は、いずれも野菜特有の香味の付与、香味の増強、香味の改良のために使用される。

例えば、上述のような手段により調製された野菜フレーバーには、オニオンフレーバー、ガーリックフレーバー、キャベツフレーバー、セロリーフレーバー、シイタケフレーバー、トマトフレーバー、ワサビフレーバーなどがあり、例えば、スープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品に使用される。

野菜フレーバーは、上記加工食品に配合、あるいは天然調味料〔抽出型（肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス）、分解型（酵母エキス、HVP、HAP）、醸造型（醤油、味噌、リン、食酢など）からなる〕、あるいは配合調味料（天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合）の素材としても使用され、より特徴のある風味を有する天然調味料及び配合調味料が得られる。

② 上記の野菜フレーバーは、動物系調味料（畜肉エキス、水産物エキス、動物蛋白加水分解物など）、醸造系調味料、化学調味料などと共に使用すると、一般的には相乗効果を現わしその効果が一層大きくなると云われている。しかし、原料野菜フレーバーの違いによって、その効果が異なるばかりでなく、組み合わせによっては相殺作用が発現することもあるので注意が必要である。

③ 野菜フレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び／又は冷暗所などに保管して、物理・化学的变化を防ぐことが行われる。また、野菜フレーバーが使用される食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的に、あるいは物理・化学的に安定な野菜フレーバーの選択が必要である。

#### 参考文献

1. New Food Industry 33(11)41-53(1991)
2. 食品工業 12(6)36-43(1969)
3. 食品工業 37(13)62-67(1994)

### 3・13・2 オニオンフレーバー

#### (1) 目的

オニオンフレーバーは、独特の辛味と香味を有し、ソース、スープ、タレ、ドレッシング、ハム、ソーセージ、スナックなどの加工食品、各種調味料にオニオン様香味の付与、香味の増強、或いは改良に使用されている。

以下にオニオンフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

オニオンフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. オニオンエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1), 2)</sup>

###### 1. オニオンエキス

オニオンエキスは特有の香味を有し、食品の調味上非常に有用である。オニオンエキスの製造法は、生搾汁抽出、及び煮沸搾汁抽出の2法に大別されているが、煮沸搾汁抽出が一般的であるとされている。例えば、上述の3・13・1 (2)-①-3を参照。

###### 2. 精油

オニオンの精油は、通常は水蒸気蒸留により製造され、採取される精油の量は、生オニオンから0.02~0.04%、乾燥オニオンから0.06%前後であるとされている。

この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。野菜の精油は、野菜フレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

###### 3. オレオレジン

オニオンのオレオレジンは、一般的にはアセトン、アルコール、エーテル、プロピレングリコールなどの溶剤を用いて抽出し、溶剤を常圧もしくは減圧下に溶剤を回収して製造される。この他にオニオンの圧搾して得られた搾汁液を減圧濃縮して得たものと、圧搾粕を水抽出して得たものを均一に混合して調製されるものもある。オレオレジンは元のオレオレジンの数倍のフレーバー強度を有し、オニオンフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

#### 4. シーズニングオイル

オニオンの風味成分を主として植物油脂、動物油脂を用いて、加熱抽出などの操作を行ってその風味成分をオイルに吸着または移行させて得られるオイルのことをいう。着香油、風味油、調味油、香味油などとも呼ばれる。

オニオンのシーズニングオイルの原料としては、生鮮オニオン、乾燥オニオン、オニオンエキスなどが挙げられ、これら原料の組み合わせとともに、使用する油脂の選択及び抽出する時の加熱温度、時間などの条件の選択により、多種多様な調理香を有するシーズニングオイルが得られる。

オニオンのシーズニングオイルは、ナチュラルな調理香を有する反面、香りの強さに限度があり、また香味の持続性に欠ける問題がある。そのため、1.濃縮エキス、2.精油、3.オレオレジン、5.分画香料、あるいは6.合成香料の1種または2種以上を配合して香味の増強、改良が行われる。上記3・13・1の(2)-④を参照。

#### 5. 分画香料

オニオンエキス類から、蒸留、抽出、クロマトグラフィー、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素抽出などの手段により任意の香气成分を分画する。分画香料はエキス類の香味改良、増強剤としてオニオンフレーバーの素材の一つとして利用される(「第I部 2・1・3 分画香料」を参照)。

#### 6. 合成香料

合成香料は、野菜フレーバーの香味付与、改良、増強剤として利用される。使用される合成香料は、生野菜或いは加熱処理された野菜の香气成分が対象になるが、必要によりこれ以外の合成香料も対象になる。

これらの合成香料は、公知の化学的或いは生化学的手段により合成される。また、例えばこれらの香料物質が含有されている野菜エキス、オレオレジン、精油などから蒸留、抽出、クロマトグラフィーなどの手段により、必要な香料物質を単離することが行われる。特許にみられる合成香料の例については、上述の「3・13・1 (2)-⑥-2」を参照。

#### (3) オニオンの香味成分

ネギ属の植物には硫黄を含むアミノ酸やペプチドが各種存在しており、同じネギ属でも植物の種類によって含まれている含硫化合物が微妙にことなっていることが確認されている。オニオン中に見出された含硫化合物を表-1に示した。

表-1 オニオンに見出された含硫化合物 mg/Kg生量<sup>3)</sup>

|  |       |
|--|-------|
| S-プロピル-L-システインスルホキシド <sup>2)</sup>           | 50    |
| S-メチル-L-システインスルホキシド <sup>2)</sup>            | 200   |
| S-プロピル-L-システインスルホキシド <sup>2)</sup>           | 40    |
| シクロアリイン                                      | 2,500 |
| γ-L-グルタミル-S-プロピル-L-システインスルホキシド <sup>2)</sup> | 1,300 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| γ-L-グルタミン-S-メチルステイン   | 50  |
| γ-L-グルタミンチオン          | 50  |
| S-(2-カルボキシプロピル)グルタチオン | 330 |

これら含硫化合物のうち、主要な含硫化合物であるS-プロペニルシステインスルフォキシドは、グルタミン酸ナトリウムおよびイノシン酸ナトリウムから調製した調味液に、特有のこく味を付与する効果のあることが明らかにされている。

これらの含硫化合物は、呈味成分として重要なばかりでなく、オニオンの香気成分の前駆体ともなる重要な成分であるとされている。

オニオンの香気成分ジスルフィド類は、植物を切断し、植物組織に損傷を与えたときに生成する。細胞内に局在していた前駆体アルキルシステインスルフォキシドが分解酵素C-Sリアーゼの作用により分解して、プロペニルスルフェン酸、チオスルフィネートを経て生成することは広く認められている。ここで生成されたプロペニルスルフェン酸、ピルビン酸、アンモニア、プロピオンアルデヒドなどが催涙性物質とされている。

オニオンなどのネギ属の植物を利用する場合は、加熱工程を経る場合が多い。加熱により酵素が失活するので辛味が消失し、呈味の改良効果が強く現れる。

オニオンの香りの主成分は、n-ピルジスルフィドとメチル-n-プロピルジスルフィドであるといわれている。以下の表-2に生タマネギの揮発性成分を、表-3にローストタマネギの揮発性成分の例を示した。

表-2 生タマネギから検出された揮発性成分<sup>4)</sup>

(ONION(*Allium cepa* L.), TNO Volatile Compounds in Food '96より引用)

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 炭化水素類                  |                  |
| 1-propene              |                  |
| アルコール類                 |                  |
| methanol               | ethanol          |
| 1-propanol             | 2-propanol       |
| アルデヒド類                 |                  |
| acetaldehyde           | propanal         |
| butanal                | 2-methylbutanal  |
| (E)-2-methyl-2-butenal | 2-methylpentanal |
| 2-methyl-2-pentenal    | decanal          |
| ケトン類                   |                  |
| acetone                | 2-butanone       |
| 2-tridecanone          |                  |

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 酸類                                 |                                    |
| 2-oxopropanoic acid                |                                    |
| エステル類                              |                                    |
| ethyl butanoate                    |                                    |
| 塩基性化合物・含窒素化合物類                     |                                    |
| diphenylamine                      | 2-isopropyl-3-methoxypyrazine      |
| イオウ化合物類                            |                                    |
| methanethiol                       | 1-propanethiol                     |
| 2-propanethiol                     | 2-propene-1-thiol                  |
| hydrogen sulfide                   | sulfur dioxide                     |
| propylene sulfide                  | dimethyl sulfide                   |
| methyl propyl sulfide              | methyl-1-propenyl sulfide          |
| allyl methyl sulfide               | 1-propenyl propyl sulfide          |
| allyl propyl sulfide               | bis(1-propenyl)sulfide             |
| diallyl sulfide                    | carbon disulfide                   |
| dimethyl disulfide                 | methyl propyl disulfide            |
| isopropyl methyl disulfide         | methyl-1-propenyl disulfide        |
| methyl(E)-1-propenyl disulfide     | methyl(Z)-1-propenyl disulfide     |
| allyl methyl disulfide             | ethyl propyl disulfide             |
| ethyl isopropyl disulfide          | dipropyl disulfide                 |
| isopropyl propyl disulfide         | 1-propenyl propyl disulfide        |
| (Z)-1-propenyl propyl disulfide    | (E)-1-propenyl propyl disulfide    |
| allyl propyl disulfide             | bis(1-propenyl)disulfide           |
| allyl-1-propenyl disulfide         | diallyl disulfide                  |
| butyl propyl disulfide             | butyl isopropyl disulfide          |
| dimethyl trisulfide                | methyl propyl trisulfide           |
| dipropyl trisulfide                | isopropyl propyl trisulfide        |
| 1-propenyl propyl trisulfide       | (Z)-1-propenyl propyl trisulfide   |
| (E)-1-propenyl propyl trisulfide   | allyl propyl trisulfide            |
| diisopropyl trisulfide             | methyl(Z)-1-propenyl trisulfide    |
| methyl(E)-1-propenyl trisulfide    | allyl methyl trisulfide            |
| bis(1-propenyl)trisulfide          | diallyl trisulfide                 |
| dimethyl tetrasulfide              | methyl propyl tetrasulfide         |
| methyl-1-propenyl tetrasulfide     | dipropyl tetrasulfide              |
| (Z)-1-propenyl propyl tetrasulfide | (E)-1-propenyl propyl tetrasulfide |
| bis(1-propenyl)tetrasulfide        | dimethyl pentasulfide              |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| methyl propyl pentasulfide                        |                                     |
| (E)-5-ethyl-4,6,7-trithia-2-decene 4-oxide        |                                     |
| (E,E)-5-ethyl-4,6,7-trithia-2,8-decadiene 4-oxide |                                     |
| (E,Z)-5-ethyl-4,6,7-trithia-2,8-decadiene 4-oxide |                                     |
| propanethial S-oxide                              | S-methyl acetothioate               |
| S-propyl acetothioate                             | 1-propenesulfenic acid              |
| methyl methanesulfinothioate                      | propyl methanesulfinothioate        |
| (S)-(Z)-1-propenyl methanesulfinothioate          |                                     |
| (S)-(E)-1-propenyl methanesulfinothioate          |                                     |
| S-propyl propanesulfinothioate                    |                                     |
| (S)-(Z)-1-propenyl propanesulfinothioate          |                                     |
| (S)-(E)-1-propenyl propanesulfinothioate          |                                     |
| methyl methanesulfonothioate                      | propyl methanesulfonothioate        |
| propyl propanesulfonothioate                      | dimethyl sulfoxide                  |
| thiocyanic acid                                   | 2,4-dimethylthiophene               |
| 2,5-dimethylthiophene                             | 3,4-dimethylthiophene               |
| dimethylthiophene                                 |                                     |
| 3,4-dimethyl-2(3H)-dihydrothiophenone             |                                     |
| cis-3,5-diethyl-1,2,4-trithiolane                 | trans-3,5-diethyl-1,2,4-trithiolane |
| 3-methyl-1,4-thiazane-5-carboxylic acid 1-oxide   |                                     |
| 3,4-dimethoxydihydrothiophen-2,5-dione            |                                     |
| フラン類  |                                     |
| dimethylfuran                                     | 2-hexyl-5-methyl-3(2H)-furanone     |

表-3 ローストタマネギから検出された揮発性成分<sup>4)</sup>  
(ONION(roasted), TNO Volatile Compounds in Food '96より引用)

|               |             |
|---------------|-------------|
| 炭化水素類         |             |
| octane        | 1-octene    |
| 2-octene      | nonane      |
| 1-nonene      | decane      |
| 1-decene      | undecane    |
| 1-undecene    | dodecane    |
| 1-dodecene    | tridecane   |
| 1-tridecene   | tetradecane |
| 1-tetradecene | pentadecane |
| 1-pentadecene | hexadecane  |
| 1-hexadecene  | heptadecane |

|                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1-heptadecene                  | octadecane                       |
| 1-octadecene                   | limonene                         |
| benzene                        | ethylbenzene                     |
| vinylbenzene                   | propylbenzene                    |
| butylbenzene                   | pentylbenzene                    |
| hexylbenzene                   | heptylbenzene                    |
| dimethylbenzene                | ethyl-methylbenzene              |
| methyl-propenylbenzene         | trimethylbenzene                 |
| 1-methylnaphthalene            | 2-methylnaphthalene              |
| アルコール類                         |                                  |
| ethanol                        |                                  |
| アルデヒド類                         |                                  |
| acetaldehyde                   | propanal                         |
| 2-methyl-2-pentenal            | hexanal                          |
| benzaldehyde                   |                                  |
| ケトン類                           |                                  |
| acetone                        | 1-hydroxy-2-propanone            |
| 2-heptanone                    | 2-nonanone                       |
| 2-undecanone                   | 2-tridecanone                    |
| cyclopentanone                 | 2-cyclopenten-1-one              |
| 3-methyl-2-cyclopenten-1-one   | 2,3-dimethyl-2-cyclopenten-1-one |
| 3-methyl-1,2-cyclopentanedione | acetophenone                     |
| hydroxyacetophenone            |                                  |
| 酸類                             |                                  |
| acetic acid                    | propanoic acid                   |
| butanoic acid                  | pentanoic acid                   |
| hexanoic acid                  |                                  |
| エステル類                          |                                  |
| ethyl formate                  | ethyl acetate                    |
| ethyl propanoate               | ethyl butanoate                  |
| ethyl 4-oxopentanoate          | dimethyl phthalate               |
| ラクトン類                          |                                  |
| 4-hydroxybutanoic acid lactone |                                  |

|   |   |
|---|---|
| 塩基性化合物・含窒素化合物類  |   |
| 2-pyrrolicarbaldehyde<br>1-ethyl-2-pyrrolicarbaldehyde<br>pyridine<br>ethylpyridine   | 5-methyl-2-pyrrolicarbaldehyde<br>2-acetylpyrrole<br>2-methylpyridine   |
| イオウ化合物類   |   |
| 1-propanethiol<br>methyl 1-propenyl disulfide<br>1-propenyl propyl disulfide<br>methyl propyl trisulfide<br>1-propenyl propyl trisulfide<br>dimethylthiophene<br>3,4-dimethyl-2(3H)-dihydrothiophenone  | methyl propyl disulfide<br>dipropyl disulfide<br>dimethyl trisulfide<br>dipropyl trisulfide<br>methyl 1-propenyl trisulfide   |
| ニトリル類   |   |
| phenylacetonitrile  |   |
| フェノール類  |   |
| phenol<br>dimethylphenol  | methylphenol<br>2-methoxyphenol   |
| フラン類  |   |
| butylfuran<br>methylbenzofuran<br>furfural<br>5-(hydroxymethyl) furfural<br>2(5H)-furanone<br>4-methyl-2(5H)-furanone<br>5-methylene-2(5H)-furanone<br>3,5-dimethyl-2(5H)-furanone<br>2-(hydroxyacetyl) furan<br>1-(2-furyl)-2-propanone<br>2-methyl-5-propanoylfuran<br>furfuryl alcohol<br>furfuryl acetate | 5-methyl-2,2'-methylenebisfuran<br>dimethylbenzofuran<br>5-methylfurfural<br>2-methyldihydro-3(2H)-furanone<br>2(3H)-furanone<br>5-methyl-2(5H)-furanone<br>3,4-dimethyl-2(5H)-furanone<br>2-acetylfuran<br>2-acetyl-5-methylfuran<br>2-acetonyl-5-methylfuran<br>1-(5-methyl-2-furyl)-1,2-propanedione<br>furfuryl formate |
| エポキシド類・ピラン類   |   |
| 2,4,6-trimethyl-1,3,5-trioxane  |   |

#### (4) オニオンフレーバーの製法

① オニオンフレーバーの製法は、上記の製法により得られた下記の素材、例えば

1. オニオンエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

などの1種もしくは2種以上を使用目的に応じて、任意の割合で混合して調製される。

② 調製されたオニオンフレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、フルロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、上記オニオンフレーバーを安定化、かつ徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

#### ③ 特許に見られる処方例

##### 1. タマネギ香味油の製法（特公昭49-6669）

以下の組成物を調製した。

| (化合物名)         | (量%) | (量%) |
|----------------|------|------|
| ジメチルジスルフィド     | 微量   | 8.2  |
| メチルプロピルジスルフィド  | 10.0 | 14.3 |
| ジメチルトリスルフィド    | 6.8  | 4.6  |
| ジプロピルジスルフィド    | 1.4  | 1.4  |
| メチルプロピルトリスルフィド | 57.3 | 52.9 |
| ジプロピルトリスルフィド   | 24.5 | 18.6 |

上記2種類のタマネギ香味組成物のそれぞれを、0.1%含有するプロピレングリコール溶液を調製した。この溶液0.9ccを以下のスープベース7.3gに加えた。

| 成分           | 量(部)  |
|--------------|-------|
| 微細化した食塩      | 35.62 |
| 加水分解した植物性蛋白質 | 27.40 |
| グルタミン酸ナトリウム  | 17.81 |
| ショ糖          | 10.96 |
| 牛肉の脂肪        | 5.48  |

カラメル着色剤 2.73

この混合物を熱水12オンスに加えると優れたタマネギの香味を有するスープが得られた。

## 2. タマネギの香味油の製法（特公昭49-6669）

| 化合物           | 量 (%) |
|---------------|-------|
| ジメチルジスルフィド    | 9.4   |
| メチルプロピルジスルフィド | 55.3  |
| ジプロピルジスルフィド   | 26.3  |
| メチルプロピルリスルフィド | 9.0   |

上記の香味油組成物は、優れたタマネギの香味を有していた。

### (5) 用途・特徴

① オニオンフレーバーは、各種の加工食品にオニオン香味の付与、香味の増強、香味の改良のために使用される。

例えば、上述のような手段により調製された野菜フレーバーは、例えば、スープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品に使用される。

オニオンフレーバーは、上記加工食品に配合、あるいは天然調味料〔抽出型（肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス）、分解型（酵母エキス、HVP、HAP）、醸造型（醤油、味噌、シソ、食酢など）からなる〕、あるいは配合調味料（天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合）の素材として使用される場合が多く、より特徴のある風味を有する天然調味料及び配合調味料が得られる。

② 上記オニオンフレーバーは、動物系調味料（畜肉エキス、水産物エキス、動物蛋白加水分解物など）、醸造系調味料、化学調味料などと共に使用すると、一般的には相乗効果を現わしその効果が一層大きくなると云われている。しかし、組み合わせによっては相殺作用が発現することもあるので注意が必要である。

③ オニオンフレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び／又は冷暗所などに保管して、物理・化学的变化を防ぐことが行われる。また、オニオンフレーバーが食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的、あるいは物理・化学的に安定なオニオンフレーバーの選択が必要である。

### 参考文献

1. 月刊フードケミカル 8(7)106-113(1992)
2. 香りの百科 日本香料協会編 1998.6.25発行
3. 食品工業 37(13)62-67(1994)
4. Volatile Compounds in Food(1996), TNO Nutrition and Food Research Institute, The Netherlands.

### 3・13・3 ガーリックフレーバー

#### (1) 目的

ガーリックフレーバーは、独特の辛味と香味を有し、ソース、スープ、タレ、ドレッシング、ハム、ソーセージ、スナックなどの加工食品、各種調味料にガーリック様香味の付与、香味の増強、或いは改良に使用されている。

以下にガーリックフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

ガーリックフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. ガーリックエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1), 2)</sup>

###### 1. ガーリックエキス

上述の「3・13・1 (2) -①-3」記載のオニオンエキスの製法に準じて製造される。

香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフレーバー成分の抽出も行われる。

また、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該エキスのフレーバーの補強がはかれる。さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強乃至増強がはかれる。

###### 2. 精油

ガーリックの精油は、新鮮な鱗茎あるいは小鱗茎を砕いて水蒸気蒸留により製造され、採取される精油の量は、0.1~0.2%収率で得られる。ガーリックの全部位を原料とする場合もある。得られたオイルは、透明な淡黄色ないし赤みがかかったオレンジ色の液体である。

この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。ガーリックの精油は、ガーリックフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

### 3. オレオレジン

ガーリックオレオレジンは、圧搾果汁を減圧濃縮して得たものと、圧搾粕を水抽出して得たものを均一に混合して調製される。暗褐色の粘調な抽出物で、約5%のガーリックオイルを含有している。フレーバーの強さは、元のガーリックの2～3倍、ガーリックパウダーの8倍の強さがあるとされている。この他にアセトン、アルコール、エーテル、プロピレングリコールなどの溶剤を用いて抽出し、溶剤を常圧もしくは減圧下に回収して製造されることもある。

ガーリックオレオレジンも、ガーリック香味の付与、改良、増強剤としてガーリックフレーバーの重要な素材の一つである。

### 4. シーズニングオイル

ガーリックの風味成分を主として植物油脂、動物油脂を用いて、加熱抽出などの操作を行ってその風味成分をオイルに吸着または移行させて得られるオイルのことをいう。着香油、風味油、調味油、香味油などとも呼ばれる。

ガーリックのシーズニングオイルの原料としては、生鮮ガーリック、乾燥ガーリック、ガーリックエキスなどが挙げられ、これら原料の組み合わせとともに、使用する油脂の選択及び抽出する時の加熱温度、時間などの条件の選択により、多種多様な調理香を有するシーズニングオイルが得られる。

ガーリックのシーズニングオイルは、ナチュラルな調理香を有する反面、香りの強さに限度があり、また香味の持続性に欠ける問題がある。そのため、濃縮エキス、精油、オレオレジン、分画香料、あるいは合成香料の1種または2種以上を配合して香味の増強、改良が行われる。上記3・13・1の(2)-④を参照。

### 5. 分画香料

ガーリックエキス、精油、あるいはオレオレジンなどから、蒸留、抽出、クロマトグラフィー、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素抽出などの手段により任意の香氣成分を分画する。分画香料はエキス類の香味改良、増強剤としてガーリックフレーバーの素材の一つとして利用される(「第I部 2・1・3 分画香料」参照)。

### 6. 合成香料

合成香料は、ガーリックフレーバーの香味付与、改良、増強剤として利用される。使用される合成香料は、生ガーリック或いは加熱処理されたガーリックの香氣成分が対象になるが、必要によりこれ以外の合成香料も対象になる。

これらの合成香料は、公知の化学的或いは生化学的手段により合成される。また、例えばこれらの香料物質が含有されている野菜エキス、オレオレジン、精油などから蒸留、抽出、クロマトグラフィーなどの手段により、必要な香料物質を単離することも行われる。特許にみられる合成香料の例については、上述の「3・13・1 (2)-⑥-2を参照」。

(3) ガーリックの香味成分<sup>4)</sup>

ガーリック特有の刺激性のある香味は、主にアリシン（ジアリルチオスルフィネート）に起因している。この化合物は、ガーリックの前駆体として知られているアリン（S-アリル-L-システインスルフォキシド）から、酵素アリナーゼの作用により生成される。

アリシンは不安定な化合物であり、室温で20時間以内に分解してフレーバーの主成分であるジアリルジスルフィド（66%）、ジアリルスルフィド（14%）、ジアリルトリスルフィド（9%）およびサルファジオキシドに変化することが明らかにされている。

フレーバーの前駆体として、アリンの他に少量のS-メチル-L-システインスルフォキシドとS-プロピル-L-システインスルフォキシドを含有するため、上記以外の各種のスルフィド類が生成される。以下の表-1にガーリックから検出された揮発性成分の例を示す。

表-1 ガーリックから検出された揮発性成分<sup>4)</sup>

TNO Volatatile Compound in Food 1996より引用

|                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Hydrocarbons                        |                                     |
| 1-propene (propylene)               |                                     |
| Alcohols                            |                                     |
| ethanol                             | 1-hexanol                           |
| 2-propen-1-ol (allyl alcohol)       |                                     |
| Carbonyls, Aldehydes                |                                     |
| Acetaldehyde (ethanal)              | propanal                            |
| 2-methylbenzaldehyde                |                                     |
| Carbonyl, Ketones                   |                                     |
| acetone                             |                                     |
| Acids                               |                                     |
| Acetic acid                         |                                     |
| Bases                               |                                     |
| trimethylamine                      |                                     |
| Aniline                             |                                     |
| Sulfur compounds                    |                                     |
| methanethiol (methyl mercaptan)     | 1-propanethiol (propyl mercaptan)   |
| 2-propanethiol (isopropylmercaptan) | 2-propene-1-thiol (allyl mercaptan) |
| 1,2-cyclopentanedithiol             | propylene sulfide                   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| dimethyl sulfide                 | allyl methyl sulfide                   |
| 1-propenyl propyl sulfide        |  |
| diallyl sulfide                  | dimethyl disulfide                     |
| methyl propyl disulfide          | methyl(E)-1-propenyl disulfide         |
| methyl(Z)-1-propenyl disulfide   | allyl methyl disulfide                 |
| dipropyl disulfide               | (Z)-1-propenyl propyl disulfide        |
| allyl propyl disulfide           | diallyl disulfide                      |
| dimethyl trisulfide              | allyl methyl trisulfide                |
| diallyl trisulfide               | diallyl tetrasulfide                   |
| (Z)-ajoene                       | (E)-ajoene                             |
| allicin                          | isobutyl isothiocyanate                |
| 3-methyl-2-cyclopentene-1-thione | 2,5-dimethyltetrahydrothiophene        |
| dimethylthiophene(unkn. str)     | 3,4-dimethyldihydrothiophene-2,5-dione |
| 3,5-diethyl-1,2,4-trithiolane    | 1,3-dithiane                           |
| 4-methyl-5-vinylthiazole         |  |
| Furans                           |  |
| 2,4-dimethylfuran                |  |

#### (4) ガーリックフレーバーの製法

① ガーリックフレーバーの製法は、上記の製法により得られた下記の素材、例えば

1. ガーリックエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

などの1種もしくは2種以上を使用目的に応じて、任意の割合で混合して調製される。

② 調製されたガーリックフレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、プロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、ガーリックフレーバーを安定化、かつ徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

③ 処方例

1. ガーリックフレーバーの製法 (香りの百科 日本香料協会編 1989. 6. 25 より引用)

| <u>化合物名</u>             | <u>部</u> |
|-------------------------|----------|
| allyl methyl sulfide    | 0.3      |
| dimethyl sulfide        | 0.1      |
| diallyl sulfide         | 0.6      |
| allyl methyl disulfide  | 1.0      |
| diallyl disulfide       | 0.5      |
| allyl methyl trisulfide | 0.6      |
| diallyl trisulfide      | 0.2      |
| edible oil              | 94.2     |
|                         | <hr/>    |
|                         | 100.0    |

2. ガーリックオイルを使用したピザフレーバーの処方例 (香りの百科 日本香料協会編 1996. 6. 25 より引用)

| <u>化合物名</u>   | <u>部</u> |
|---------------|----------|
| allspice oil  | 0.5      |
| nutmeg oil    | 0.1      |
| clove oil     | 0.1      |
| thyme oil     | 0.1      |
| cardamon oil  | 0.1      |
| laurel oil    | 0.1      |
| garlic oil    | 0.5      |
| onion oil     | 0.2      |
| ginger oil    | 0.2      |
| cumin oil     | 0.1      |
| seasoning oil | 10.0     |
| edible oil    | 88.0     |
|               | <hr/>    |
|               | 100.0    |

3. ガーリックフレーバーの製法 (特公昭49-6669)

| <u>化合物名</u>            | <u>量 (%)</u> |
|------------------------|--------------|
| dimethyl disulfide     | 9.2          |
| allyl methyl disulfide | 9.2          |
| diallyl disulfide      | 2.7          |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| dimethyl trisulfide  | 12.1  |
| allyl methyl sulfide | 50.1  |
| diallyl trisulfide   | 16.7  |
|                      | <hr/> |
|                      | 100.0 |

#### (5) 用途・特徴

① ガーリックフレーバーは、各種の加工食品にガーリック香味の付与、香味の増強、香味の改良のために使用される。

例えば、上述のような手段により調製された野菜フレーバーは、例えば、スープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品に使用される。

ガーリックフレーバーは、上記加工食品に配合、あるいは天然調味料〔抽出型(肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス)、分解型(酵母エキス、HVP、HAP)、醸造型(醤油、味噌、シソ、食酢など)からなる]、あるいは配合調味料(天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合)の素材として使用され、より特徴のある風味を有する天然調味料及び配合調味料が得られる。

② 上記ガーリックフレーバーは、動物系調味料(畜肉エキス、水産物エキス、動物蛋白加水分解物など)、醸造系調味料、化学調味料などと共に使用すると、一般的には相乗効果を現わしその効果が一層大きくなると云われている。しかし、組み合わせによっては相殺作用が発現することもあるので注意が必要である。

③ ガーリックフレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び／又は冷暗所などに保管して、物理・化学的を防ぐことが行われる。また、ガーリックフレーバーが食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的、あるいは物理・化学的に安定なオニオンフレーバーの選択が必要である。

#### 参考文献

1. 香りの百科 日本香料協会編 1989.6.25
2. 月刊フードケミカル 8(7)106-113(1992)
3. 香料 (183)133-134(1983)
4. Volatile Compounds in Food(1996), TNO Nutrition and Food Research Institute, The Netherlands.
5. 食の科学 (172)25-34(1992)

### 3・13・4 キャベツフレーバー

#### (1) 目的

キャベツフレーバーは、葉菜独特の香味を有し、ソース、スープ、タレ、ドレッシング、ハム、ソーセージ、スナックなどの加工食品、各種調味料にキャベツ香味の付与、香味の増強、或いは改良に使用されている。

以下にキャベツフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

キャベツフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. キャベツエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1), 2)</sup>

###### 1. キャベツエキス

上述の「3・13・1 (2) -①-3」記載のオニオンエキスの製法に準じて製造されるが、相違点としては、ブランチング条件の選定のみである。原料としては、生鮮キャベツまたは乾燥キャベツが使用される。

香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフレーバー成分の抽出も行われる。

濃縮エキスの製造過程においては、ある程度のフレーバーの揮散・変質は避けがたい。そこで、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該エキスのフレーバーの補強がはかられる。さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強、増強、改善が行われる。

###### 2. 精油

キャベツの精油は、生鮮キャベツあるいは乾燥キャベツを砕いて水蒸気蒸留により製造される。

この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。キャベツの精油は、キャベツフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

### 3. オレオレジン

一般的にはアセトン、アルコール、エーテル、プロピレングリコールなどの溶剤を用いて抽出し、溶剤を常圧もしくは減圧下に回収して製造されることもある。

この他に圧搾果汁を減圧濃縮して得たものと、圧搾粕を水抽出して得たものを均一に混合して調製される場合もある。

キャベツオレオレジンも、原料キャベツの数倍のフレーバー強度を有しているため、香味の付与、改良、増強剤としてキャベツフレーバーの重要な素材の一つである。

### 4. シーズニングオイル

キャベツの風味成分を主として植物油脂、動物油脂を用いて、加熱抽出などの操作を行ってその風味成分をオイルに吸着または移行させて得られるオイルのことをいう。着香油、風味油、調味油、香味油などとも呼ばれる。

キャベツのシーズニングオイルの原料としては、生鮮キャベツ、乾燥キャベツ、キャベツエキスなどが挙げられ、これら原料の組み合わせとともに、使用する油脂の選択及び抽出する時の加熱温度、時間などの条件の選択により、多種多様な調理香を有するシーズニングオイルが得られる。

キャベツのシーズニングオイルは、ナチュラルな調理香を有する反面、香りの強さに限度があり、また香味の持続性に欠ける問題がある。そのため、濃縮エキス、精油、オレオレジン、分画香料、あるいは合成香料の1種または2種以上を配合して香味の増強、改良を行う場合がある。上記3・13・1の(2)-④を参照。

### 5. 分画香料

キャベツエキス、精油、あるいはオレオレジンなどから、蒸留、抽出、クロマトグラフィー、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素抽出などの手段により任意の香気成分を分画する。得られた分画香料はエキス類の香味改良、増強剤としてキャベツフレーバーの素材の一つとして利用される(「第I部 2・1・3 分画香料」を参照)。

### 6. 合成香料

合成香料は、キャベツフレーバーの香味付与、改良、増強剤として利用される。合成香料は、生鮮キャベツ、あるいは加熱処理されたキャベツの香気成分が対象になるが、必要によりこれ以外の合成香料も対象になる。

これらの香料物質は、公知の化学的或いは生化学的手段により合成される。また、例えばこれらの香料物質が含有されているキャベツエキス、オレオレジン、精油などから蒸留、抽出、クロマトグラフィーなどの手段により、必要な香料物質を単離することも行われる。特許にみられる合成香料の例については、上述の「3・13・1 (2)-⑥-2」を参照。

#### (3) キャベツ (*Brassica oleracea* L.)の香味成分<sup>2)</sup>

あぶらな科(*cruciferae*)のあぶらな属(*brassica*)の野菜で、あぶらな属の他の野菜、辛子菜、京菜、小松菜、高菜、白菜などと同じように特有の香気成分イソチオシアネート類

を含有する。これは新鮮な野菜に見られる重要な成分で、キャベツ中に存在する不揮発性物質チオグルコシドやスルフォキシドなどの前駆体から生じる。新鮮なキャベツ中のイソチオシアネート類は、アリルイソチオシアネート、3-メチルチオプロピルイソチオシアネート、3-ブテニルイソチオシアネート、3-メチルサルフィニルプロピルイソチオシアネートである。

また調理したキャベツの香気成分ではジメチルスルフィドがs-メチルシステインスルフォキシドの分解によって生成すること、また数多くの不飽和化合物が存在し、特に2-プロペニルシアニドの多い事が確認されている。

生及び調理後のキャベツ中に見出された揮発成分をそれぞれ表-1と表-2に記す。

表-1 生キャベツから検出された揮発性成分<sup>3)</sup>  
(CABBAGE(raw), TNO Volatile Compounds in Food '96より引用)

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 炭化水素類                           |                                       |
| heptadecane                     | cis-1-isopropenyl-2-methylcyclohexane |
| 1,3,5-cycloheptatriene          | isopropylbenzene                      |
| アルコール類                          |                                       |
| ethanol                         | 2-methoxyethanol                      |
| 2-propoxyethanol                | 2-isopropoxyethanol                   |
| 3-methyl-1-butanol              | 2-methyl-3-buten-2-ol                 |
| 3-methyl-3-buten-2-ol           | methylbutenol                         |
| 1-pentanol                      | 1-penten-3-ol                         |
| 2-methyl-1-pentanol             | 1-hexanol                             |
| (E)-2-hexen-1-ol                | (Z)-3-hexen-1-ol                      |
| 2-ethyl-1-hexanol               | benzyl alcohol                        |
| 2-phenylethanol                 | menthol                               |
| neomenthol                      | isomenthol                            |
| アルデヒド類                          |                                       |
| hexanal                         | (E)-2-hexenal                         |
| 2,4-decadienal                  | benzaldehyde                          |
| ケトン類                            |                                       |
| 3-methyl-3-buten-2-one          | 2,3-butanedione                       |
| 4-penten-2-one                  | 1-octen-3-one                         |
| 4-isopropyl-2-methyl-3-octanone | 5-propyl-4-nonanone                   |
| carvone                         |                                       |
| 酸類                              |                                       |
| acetic acid                     | 3,4-dihydroxycinnamic acid            |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| エステル類  |                                     |
| ethyl formate                                  | methyl acetate                      |
| ethyl acetate                                  | 2-(2-ethoxyethoxy)ethyl acetate     |
| (Z)-hexenyl acetate                            | ethyl-2-hydroxypropanoate           |
| ethyl hexadecanoate                            | triethyl citrate                    |
| 2-ethylhexyl benzoate                          |                                     |
| 塩基性化合物・含窒素化合物類                                 |                                     |
| 2-isopropyl-3-methoxypyrazine                  |                                     |
| イオウ化合物類  |                                     |
| hydrogen sulfide                               | carbonyl sulfide                    |
| dimethyl sulfide                               | diethyl sulfide                     |
| dibutyl sulfide                                | carbon disulfide                    |
| dimethyl disulfide                             | ethyl methyl disulfide              |
| diethyl disulfide                              | ethyl propyl disulfide              |
| dipropyl disulfide                             | allyl propyl disulfide              |
| diallyl disulfide                              | butyl propyl disulfide              |
| dimethyl trisulfide                            | dimethyl sulfoxide                  |
| dimethyl sulfone                               | 4-(methylthio)butanenitrile         |
| 5-(methylthio)pentanenitrile                   | 6-(methylthio)hexanenitrile         |
| 5-(methylsulfinyl)pentanenitrile               | 4,5-epithiopentanenitrile           |
| 4,5-epithio-3-hydroxypentanenitrile            | methyl isothiocyanate               |
| allyl isothiocyanate                           | butyl isothiocyanate                |
| 2-butenyl isothiocyanate                       | 3-butenyl isothiocyanate            |
| butenyl isothiocyanate                         | isopentyl isothiocyanate            |
| 4-pentenyl isothiocyanate                      | hexyl isothiocyanate                |
| phenethyl isothiocyanate                       | 3-(methylthio)propyl isothiocyanate |
| 4-(methylthio)butyl isothiocyanate             |                                     |
| 3-(methylsulfinyl)propyl isothiocyanate        |                                     |
| 4-(methylsulfinyl)butyl isothiocyanate         |                                     |
| thiiraneacetonitrile(3,4-epithiobutanenitrile) |                                     |
| 5-vinyloxazolidine-2-thione                    |                                     |
| エーテル類  |                                     |
| diethylene glycol monomethyl ether             |                                     |
| ニトリル, アミド類                                     |                                     |
| 3-butenenitrile                                | 2-methylbutanenitrile               |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| 3-methylbutanenitrile           | pentanenitrile             |
| 4-pentenenitrile                | 3-hydroxy-4-pentenenitrile |
| 5-hexenenitrile                 | 3-phenylpropanenitrile     |
| フェノール類                          |                            |
| 2-methoxyphenol                 |                            |
| オキシド, ピラン, クマリン類                |                            |
| 2,5-dimethyl-1,3-dioxolan-4-one |                            |

表-2 調理後キャベツから検出された揮発性成分<sup>3)</sup>  
(CABBAGE(cooked), TNO Volatile Compounds in Food '96より引用)

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| アルコール類                 |                        |
| methanol               | ethanol                |
| 2-propen-1-ol          | (E)-2-buten-1-ol       |
| (Z)-3-penten-1-ol      | 1-hexanol              |
| (Z)-3-hexen-1-ol       | (E)-2-hepten-1-ol      |
| アルデヒド類                 |                        |
| acetaldehyde           | propanal               |
| 2-propenal             | butanal                |
| 2-butenal              | (E)-2-pentenal         |
| hexanal                | 2-hexenal              |
| (E)-2-hexenal          | (E, Z)-2,4-heptadienal |
| (E, E)-2,4-heptadienal | 2-octenal              |
| (E, E)-2,4-decadienal  | benzaldehyde           |
| phenylacetaldehyde     |                        |
| ケトン類                   |                        |
| acetone                | 2-butanone             |
| 2,3-butanedione        | 3-pentanone            |
| 4-heptanone            |                        |
| 塩基性化合物・含窒素化合物類         |                        |
| ammonia                | methylamine            |
| ethylamine             | isopropylamine         |
| pentylamine            | dimethylamine          |
| aniline                | N-methylaniline        |
| benzylamine            | phenethylamine         |

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| N-methylphenethylamine             |                                     |
| イオウ化合物類                            |                                     |
| methanethiol                       | dimethyl sulfide                    |
| dimethyl disulfide                 | methyl propyl disulfide             |
| dimethyl trisulfide                | 2,3,5-trithiahexane                 |
| 4-(methylthio)butanenitrile        | allyl isothiocyanate                |
| butyl isothiocyanate               | 3-butenyl isothiocyanate            |
| phenethyl isothiocyanate           | 3-(methylthio)propyl isothiocyanate |
| 4-(methylthio)butyl isothiocyanate |                                     |
| ニトリル, アミド類                         |                                     |
| 3-butenitrile                      | phenylacetonitrile                  |
| 3-phenylpropanenitrile             |                                     |
| フラン類                               |                                     |
| 2-pentylfuran                      |                                     |

#### (4) キャベツフレーバーの製法

① キャベツフレーバーの製法は、上記の製法により得られた下記の素材、例えば

1. キャベツエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

などの1種もしくは2種以上を使用目的に応じて、任意の割合で混合して調製される。

② 調製されたキャベツフレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、プロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、キャベツフレーバーを安定化、かつ、徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

## (5) 用途・特徴

① キャベツフレーバーは、各種の加工食品にキャベツ香味の付与、香味の増強、香味の改良のために使用される。

例えば、上述のような手段により調製された野菜フレーバーは、例えば、スープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品に使用される。

キャベツフレーバーは、上記加工食品に直接配合、あるいは天然調味料〔抽出型（肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス）、分解型（酵母エキス、HVP、HAP）、醸造型（醤油、味噌、シソ、食酢など）からなる〕、あるいは配合調味料（天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合）の素材として使用され、より特徴のある風味を有する天然調味料及び配合調味料が得られる。

② 上記キャベツフレーバーは、動物系調味料（畜肉エキス、水産物エキス、動物蛋白加水分解物など）、醸造系調味料、化学調味料などと共に使用すると、一般的には相乗効果を現わしその効果が一層大きくなると云われている。しかし、組み合わせによっては相殺作用が発現することもあるので注意が必要である。

③ キャベツフレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び／又は冷暗所などに保管して、物理・化学的变化を防ぐことが行われる。また、キャベツフレーバーが食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的に、あるいは物理・化学的に安定なキャベツフレーバーの選択が必要である。

## 参考文献

1. 月刊フードケミカル 8(7)106-113(1992)
2. New Food Industry 33(11)41-53(1991)
3. Volatile Compound in Food(1996), TNO Nutrition and Food Research Institute, The Netherlands.

### 3・13・5 キャロットフレーバー

#### (1) 目的

キャロットフレーバーは、甘いスパイス様の香味をもち、ソース、カレー、スープ、タレ、スナック、野菜ジュース、ベビーフードなど加工食品、各種調味料にキャロットフレーバーの付与、増強、或いは改良に使用されている。

以下にキャロットフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

キャロットフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. キャロットエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1), 2)</sup>

###### 1. キャロットエキス

上述の「3・13・1 (2) -①-3」記載のオニオンエキスの製法に準じて製造されるが、相違点としては、有色野菜の前処理の常法であるブランチング工程を経ることである。原料としては、一般的にはキャロットの種子、根が使用される。

香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフレーバー成分の抽出も行われる。

濃縮エキスの製造過程においては、ある程度のフレーバーの揮散・変質は避けがたい。そこで、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該エキスのフレーバーの補強がはかられる。さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強、増強、改善が行われる。

###### 2. 精油

精油には、乾燥した種子から水蒸気蒸留して得られるCarrrot seed oil、根を水蒸気蒸留して得られるCarrot root Oil、および葉茎を水蒸気蒸留して得られるCarrot herb oilがある。

この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。キャロットの精油は、キャロットフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

3. オレオレジン、4. シーズニングオイル、5. 分画香料、及び 6. 合成香料 のそれぞれの素材の製法、用途、などの特性については、上述の 3・13・1 (2)の③、④、⑤、⑥に記載した内容と同一なので当該箇所を参照。

(3) キャロットの香気成分

キャロットの種子の香気成分を表-1に、根の香気成分を表-2に示した。

表-1 Carrot seed oil の 香気成分<sup>3)</sup>

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| toluene                      | tricyclene                       |
| $\alpha$ -thujene            | camphene                         |
| $\alpha$ -pinene             | thuja-1,4-diene                  |
| sabinene                     | $\beta$ -pinene                  |
| myrcene                      | p-menthatriene                   |
| $\alpha$ -phellandrene       | $\alpha$ -terpinene              |
| p-cymene                     | cis-ocimene                      |
| $\alpha$ -p-dimethylstyrene  | terpinolene                      |
| perillene                    | $\alpha$ -cedrene                |
| daucene                      | trans-p-menth-2-en-1-ol          |
| trans-pinocarveol            | p-mentha-1,2-dien-8-ol           |
| carotol                      | daucol                           |
| $\alpha$ -bisabolol          | heptanal                         |
| campholenic aldehyde         | $\alpha$ -campholenic aldehyde   |
| myrtenal                     | cuminaldehyde                    |
| $\alpha$ -phellandral        | p-mentha-1,7-diene-7-al          |
| cis- $\alpha$ -bergamotene   | $\beta$ -caryophyllene           |
| trans- $\alpha$ -bergamotene | $\beta$ -sesquiphellandrene      |
| $\alpha$ -santalene          | $\beta$ -farnesene               |
| $\beta$ -sesquiphellandrene  | $\beta$ -bisabolene              |
| $\beta$ -cubebene            | ar-curcumene                     |
| $\gamma$ -farnesene          | $\beta$ -selinene                |
| $\alpha$ -selinene           | $\alpha$ -bisabolene             |
| sabinene hydrate             | linalool                         |
| acetone                      | sabinaketone                     |
| pinocarvone                  | verbenone                        |
| carvone                      | linalyl acetate                  |
| $\alpha$ -terpinyl acetate   | neryl acetate                    |
| geranyl acetate              | 5-methyl-2-propenylfuran         |
| decalactone                  | 2,3,4,5-tetramethoxy allylbenzen |
| caryophyllene oxide          | 3-n-butyl phthalide              |

|            |              |
|------------|--------------|
| dillapiol  | sedanenolide |
| sedanolide |              |

表-2 carrot root oil の香気成分<sup>4)</sup>

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| acetaldehyde           | acetone             |
| propanal               | methanol            |
| ethanol                | $\alpha$ -pinene    |
| camphene               | $\beta$ -pinene     |
| sabinene               | myrcene             |
| $\alpha$ -phellandrene | limonene            |
| $\gamma$ -terpinene    | p-cymene            |
| terpinollene           | octanal             |
| 2-decenal              | bornyl acetate      |
| caryophyllene          | terpinene-4-ol      |
| sesquiterpene          | $\beta$ -bisabolene |
| $\gamma$ bisabolene    | carotol             |
| myristicin             |                     |

#### (4) キャロットフレーバーの製法

キャロットフレーバーは、上記の3・13・1 (3) 野菜フレーバーと同様の方法で調整される。食品に対するキャロット精油の一般的使用量の例を以下に示す<sup>5)</sup>。

| 食品名       | 添加量 (ppm) |
|-----------|-----------|
| 非アルコール性飲料 | 3. 1      |
| アイスクリーム   | 5. 5      |
| キャンディ     | 5. 1      |
| 焼菓子       | 4. 4      |
| ゼリー、プリン   | 0. 0 2    |
| 調味料       | 1 5. 0    |

#### (5) 用途・特徴

上述の3・13・4 (4) 用途・特徴の①、②、③に記載した内容と同一なので、当該部分を参照。

#### 参考文献

- 月刊フードケミカル 8(7)106-113(1992)
- New Food Industry 33(11)41-53(1991)
- Perfumer & Flavorist 13(5)61-62, 64(1988)
- J. Food Sci. 36(2)219-224(1971)
- 香料 (138)106-107(1983)

### 3・13・6 セロリーフレーバー

#### (1) 目的

セロリーフレーバーは、新鮮なセロリー特有の香味を有し、ソース、カレー、スープ、タレ、スナック、野菜ジュース、ベビーフードなど加工食品、各種調味料にセロリーフレーバーの付与、増強、或いは改良に使用されている。

以下にセロリーフレーバーの素材、製法、香气成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

セロリーフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. セロリーエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1), 2)</sup>

###### 1. セロリーエキス

上述の「3・13・1 (2) -①-3」記載のオニオンエキスの製法に準じて製造されるが、相違点としては、有色野菜の前処理の常法であるブランチング工程を経ることである。原料としては、一般的にはその種子、葉、根が使用される。

香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフレーバー成分の抽出も行われる。

濃縮エキスの製造過程においては、ある程度のフレーバーの揮散・変質は避けがたい。そこで、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該エキスのフレーバーの補強がはかられる。さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強、増強、改善が行われる。

###### 2. 精油

精油には、乾燥した種子から水蒸気蒸留して得られるCelery seed oil、根を水蒸気蒸留して得られるCelery root oil、および葉を水蒸気蒸留して得られるCelery leaf oilがある。

この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。セロリーの精油は、セロリーフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

3. オレオレジン、4. シーズニングオイル、5. 分画香料、及び 6. 合成香料 のそれぞれの素材の製法、用途、などの特性については、上述の 3・13・1(2)の③、④、⑤、⑥に記載した内容と同一なので当該箇所を参照。

(3) セロリーの香気成分

セロリーの香気の特徴は、セロリーシードオイルは、特有のスパイス様のアロマテックな甘さがあり、少し脂肪臭を伴い残香が強い。セロリーリーフオイルは、シードオイルとは異なり、葉のニュアンスをもった軽く新鮮な香りである。また、セロリーオレオレジンは、甘く油っぽいスパイシーな香りをもっている。

セロリーの葉茎の香気成分を表-1に、根の香気成分を表-2に、種子の香気成分を表-3にそれぞれ示す(TNO Volatile Compounds in Food 1996より引用)。

表-1 Celery Leaves and Stalks<sup>5)</sup>

| Hydrocarbons                     |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| pentane                          | 2-methylpentane                   |
| 3-methylpentane                  | hexane                            |
| 3-ethyl-4-methylhexane           | octane                            |
| octane (branched)                | nonane                            |
| (E, Z)-1, 3, 5-undecatriene      | nonane (branch)                   |
| undecatriene (unkn. str.)        | (Z)- $\beta$ -ocimene             |
| (E)- $\beta$ -ocimene            | allo-ocimene                      |
| myrcene                          | methylcyclopentane                |
| cyclohexane                      | pentylcyclohexadiene (unkn. str.) |
| dimethylcyclohexane (unkn. str.) | $\alpha$ -phellandrene            |
| $\beta$ -phellandrene            | $\alpha$ -terpinene               |
| $\gamma$ -terpinene              | terpinolene                       |
| limonene                         | p-1, 3, 8-menthatriene            |
| $\beta$ -elemene                 | ar-curcumene                      |
| $\alpha$ -humulene               | $\beta$ -humulene                 |
| $\alpha$ -pinene                 | $\beta$ -pinene                   |
| camphene                         | $\alpha$ -thujene                 |
| sabinene                         | $\delta$ -cadinene                |
| $\alpha$ -selinene               | selinene (unkn. str.)             |
| $\beta$ -selinene                | valencene                         |
| $\beta$ -caryophyllene           | $\alpha$ -cedrene                 |
| isopropylbenzene                 | pentylbenzene                     |
| 1-isopropyl-4-methylbenzene      | 1-isopropenyl-4-methylbenzene     |

| Alcohols                     |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| ethanol                      | isoamylalcohol                     |
| tert-amylalcohol             | 1-hexanol                          |
| (E)-2-hexen-1-ol             | (Z)-3-hexen-1-ol                   |
| 1-heptanol                   | linalool                           |
| $\alpha$ -terpineol          | terpinen-4-ol                      |
| dihydrocarveol               | cis-p-2,8-menthadiene-1-ol         |
| trans-p-2,8-menthadiene-1-ol | cis-isocarveol                     |
| trans-isocarveol             | carveol                            |
| cis-carveol                  | trans-carveol                      |
| p-8-menthen-1,2-diol         |                                    |
| Carbonyls, aldehydes         |                                    |
| formaldehyde                 | acetaldehyde                       |
| propanal                     | 2-butenal                          |
| 2-methyl-2-butenal           | pentanal                           |
| hexanal                      | heptanal                           |
| octanal                      | nonanal                            |
| undecanal                    | dodecanal                          |
| citronellal                  | neral                              |
| benzaldehyde                 | phenylacetaldehyde                 |
| Carbonyls, Ketones           |                                    |
| 2,3-butanedione              | 4-isopropyl-2-cyclohexene-1-one    |
| 4-methylacetophenone         | $\alpha$ -ionone                   |
| 1-phenyl-1-pentanone         | trans-dihydrocarvone               |
| cis-dihydrocarvone           | carvone                            |
| Acids                        |                                    |
| acetic acid                  | isobutyric acid                    |
| pyruvic acid                 | angelic acid                       |
| tiglic acid                  | valeric acid                       |
| linoleic acid                |                                    |
| Esters                       |                                    |
| (Z)-3-hexenyl acetate        | decyl acetate                      |
| citronellyl acetate          | geranyl acetate    linalyl acetate |
| neryl acetate                | terpinyl acetate                   |
| dihydrocarvyl acetate        | p-1(7),8-menthadiene-2-yl acetate  |
| carvyl acetate               | trans-carvyl acetate               |

|   |   |
|---|---|
| cis-carvyl acetate                          | pinocarvyl acetate                      |
| terpinyl propanoate(unkn. str.)             | (Z)-3-hexenyl 2-oxopropanoate           |
| geranyl butanoate                           | ethyl 3-methylbutanoate                 |
| methyl 6-pentanoyl-1-cyclohexenecarboxylate | benzyl benzoate                         |
| Bases                                       |   |
| ammonia                                     | methylamine                             |
| pentylamine                                 | dimethylamine                           |
| aniline                                     | N-methylaniline                         |
| methylaniline(unkn. str.)                   | benzylamine                             |
| N-methylphenethylamine                      | diphenylamine                           |
| pyrrolidine                                 | pyridine                                |
| 2-(sec-butyl)-3-methoxypyrazine             |   |
| Sulfur compounds                            |   |
| dimethyl sulfide                            | 3-methyl-2-thiophenecarbaldehyde        |
| Phenols                                     |   |
| 2-methoxyphenol                             | 2-methoxy-4-vinylphenol                 |
| 6-allyl-4-methoxy-1,3-benzodioxole          | 5-allyl-4,7-dimethoxy-1,3-benzodioxole  |
| Furans                                      |   |
| 2-pentylfuran                               | furfural                                |
| (Ep)oxides, pyrans, coumarins               |   |
| cis-limonene oxide                          | trans-limonene oxide                    |
| psoralen                                    | 5-methoxypsoralen                       |
| 8-methoxypsoralen                           | 5,8-dimethoxypsoralen                   |
| Anhydrides and phthalides                   |   |
| 3-butylhexahydrophthalide                   | butylhexaphthalide(unkn. str)           |
| 3-butyl-3a,4,5,6-tetrahydrophthalide        | neocnidilide                            |
| trans-sedanolid                             | 3-butylidenetetrahydrophthalide         |
| 3a,4-dihydro-3-isobutylidenephthalide       | 3a,4-dihydro-3-isopentylidene-phthalide |
| Cnidilide                                   |   |
| sedanolid                                   | ligustilide                             |
| Z-ligustilide                               | E-ligustilide                           |
| 3-butylphthalide                            | butylphthalide                          |
| (Z)-3-butylidenephthalide                   | (E)-3-butylidenephthalide               |

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| (Z)-butylidenephthalide(unkn. str.) | 3-isobutylidenephthalide |
| 3-isopentylidenephthalide           | 3-butylidenephthalide    |

表-2 Celery Root oil<sup>5)</sup>

| Hydrocarbons              |  |
|---------------------------|--|
| 2,3-dimethylbutane        | 2-methylpentane                                    |
| 3-methylpentane           | hexane   |
| 3-ethyl-4-methylhexane    | nonane   |
| (E, Z)-1,3,5-undecatriene | $\beta$ -ocimene                                   |
| (Z)- $\beta$ -ocimene     | (E)- $\beta$ -ocimene                              |
| allo-ocimene              | myrcene  |
| methylcyclopentane        | cyclohexane  |
| pentylcyclohexadiene      | $\alpha$ -terpinene $\swarrow$ $\gamma$ -terpinene |
| terpinollene              | limonene   |
| $\beta$ -elemene          | $\alpha$ -humulene                                 |
| $\alpha$ -pinene          | camphene   |
| $\beta$ -pinene           | sabinene   |
| $\beta$ -selinene         | $\beta$ -caryophyllene                             |
| pentylbenzene             | 1-isopropyl-4-methylbenzene                        |
| Alcohols                  |  |
| 2-methyl-2-butanol        | $\alpha$ -terpineol                                |
| terpinen-4-ol             | cis-p-2,8-menthadiene                              |
| cis-carveol               |  |
| Carbonyls, aldehydes      |  |
| formaldehyde              | acetaldehyde                                       |
| propanal                  | isobutanal   |
| 2-butenal                 | 3-methylbutanal                                    |
| 2-methyl-2-butenal        |  |
| Carbonyls, aldehydes      |  |
| hexanal                   | hexenal(unkn. str.)                                |
| heptanal                  | octanal  |
| nonanal                   | decanal  |
| dodecanal                 | phenylacetaldehyde                                 |
| Carbonyls, Ketones        |  |
| acetone                   | 2-butanone   |

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| 2, 3-butanedione (diacetyl)                                | 2-pentanone                    |
| Esters   |                                |
| methyl hexadecanoate                                       | methyl octadecanoate           |
| methyl sedanoate   | methyl 3, 4-dihydroxycinnamate |
| ethyl 3, 4-dihydroxycinnamate                              |                                |
| Lactones   |                                |
| 4-hydroxydodecanoic acid lactone ( $\gamma$ dodecalactone) |                                |
| Bases  |                                |
| pyridine   |                                |
| Sulfur compounds   |                                |
| dimethyl sulfide   |                                |
| Phenols  |                                |
| 2-methoxy-4-vinylphenol                                    |                                |
| Furans   |                                |
| furfural   |                                |
| Anhydrides and phthalides                                  |                                |
| 3-butylhexahydrophthalide                                  | sedanolide                     |
| neocnidilide   | trns-sedanolide                |
| 3a, 4-dihydro-3-isobutylidenephthalide                     | sedanenolide                   |
| ligustilide  | Z-ligustilide                  |
| E-ligustilide  | 3-butylphthalide               |
| (Z)-3-butylidenephthalide                                  | (E)-3-butylidenephthalide      |
| 3-butylidenephthalide                                      |                                |

表-3 Celery Seed<sup>5)</sup>

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Hydrocarbons                      |   |
| (Z)- $\beta$ -ocimene             | (E)- $\beta$ -ocimene                   |
| myrcene                           | pentyl-1, 3-cyclohexadiene (unkn. str.) |
| pentylcyclohexadiene (unkn. str.) | $\alpha$ -phellandrene                  |
| $\beta$ -phellandrene             | $\alpha$ -terpinene                     |
| $\gamma$ -terpinene               | terpinolene                             |
| limonene                          | $\alpha$ -terpinolene                   |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| $\beta$ -pinene                              | camphene                    |
| sabinene                                     | 3-carene                    |
| $\alpha$ -selinene                           | $\beta$ -selinene           |
| selinene                                     | $\beta$ -caryophyllene      |
| pentylbenzene                                | 1-isopropyl-4-methylbenzene |
| Alcohols                                     |                             |
| linalool                                     | $\beta$ -eudesmol           |
| eudesmol (unkn. str.)                        |                             |
| Carbonyls, aldehydes                         |                             |
| cinnamaldehyde                               |                             |
| Carbonyls, ketones                           |                             |
| $\alpha$ -ionone                             | 1-phenyl-1-pentanone        |
| menthone                                     | isomenthone                 |
| piperitone                                   | isopulegone                 |
| carvone                                      |                             |
| Acids  |                             |
| 7-methoxy-1,3-benzodioxole-5-carboxylic acid |                             |
| Esters                                       |                             |
| geranyl acetate                              |                             |
| Phenoles                                     |                             |
| thymol                                       | eugenol                     |
| 6-allyl-4-methoxy-1,3-benzodioxole           |                             |
| (Ep)oxides, pyrans, coumarins                |                             |
| $\beta$ -caryophyllene epoxyde               | 7-hydroxycoumarin           |
| osthenol                                     | apigravin                   |
| bergapten                                    | isoimperatorin              |
| 8-hydroxy-5-methoxypsoralen                  | 5,8-dimethoxypsoralen       |
| apiumetin                                    | rutaretin                   |
| seselin                                      |                             |
| Anhydrides and phthalide                     |                             |
| sedanoic anhydride                           | sedanolide                  |
| 3-butylidenetetrahydrophthalide (unkn. str)  |                             |

|  |  |
|--|--|
| 3a, 4-dihydro-3-isopentyidenephthalide<br>sedanenolide<br>3-butylphthalide | 3a, 4-dihydro-3-isobutylidenephthalide<br>ligustilide<br>butylphthalide (unkn. str.) |
|--|--|

#### (4) セロリーフレーバーの製法

セロリーフレーバーは、上記の 3・13・1 (3) 野菜フレーバーの製法に記載したと同様の方法で調製される。

① チキンローフ用のスパイスオイルには、ブラックペパーオイル、クローブオイル、ピメントベリーオイル、パセリリーフオイル、スイートマジョラムオイル、キャラウェイシードオイルなどとともにセロリーシードオイルとセロリーオレオレジンを使用される<sup>3)</sup>。

② フランクフルトシーズニングにも、ナッツメグオイル、カプシカムオレオレジン、コリアンダーオイルなどとともにセロリーシードオイルが使用される<sup>3)</sup>。

③ 食品に対するセロリーシードオイルの一般的使用量の例を以下に示す<sup>4)</sup>。

| 食品名     | 添加量 (ppm) |
|---------|-----------|
| 飲料      | 11.0      |
| アイスクリーム | 13.0      |
| キャンディ   | 13.0      |
| 焼菓子     | 12.0      |
| チューインガム | 28.0      |
| シーズニング  | 40.0      |
| ミート     | 40.0      |
| ピクルス    | 35.0      |
| スープ     | 1.0       |

#### (5) 用途・特徴

上述の 3・13・1 (4) 用途・特徴の①、②、③に記載した内容と同様なので、当該箇所参照。

#### 参考文献

1. 月刊フードケミカル 8(7)106-113(1992)
2. New Food Industry 33(11)15-53(1991)
3. 香りの百科 日本香料協会 1689.6.25発行
4. Food Technology February, 1965, 151-197
5. Volatile Compounds in Food(1996), TNO Nutrition and Food research Institute, The Netherlands.

### 3・13・7 シイタケフレーバー

#### (1) 目的

シイタケフレーバーは、乾燥シイタケを水戻したときに匂う特有の芳ばしい香りを有し、ソース、カレー、スープ、タレ、スナック、などの加工食品、各種調味料にシイタケフレーバーの付与、増強、或いは改良に使用されている。

以下にシイタケフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法<sup>1), 2)</sup>

##### ① 素材

シイタケフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. シイタケエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法

###### 1. シイタケエキス

上述の「3・13・1 (2) -①-3」に記載のオニオンエキスの製法に準じて製造されるが、原料としては、通常乾燥シイタケを水戻したものが使用される。

香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフレーバー成分の抽出も行われる。

濃縮エキスの製造過程においては、ある程度のフレーバーの揮散・変質は避けがたい。そこで、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該エキスのフレーバーの補強がはかられる。さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強、増強、改善が行われる。

###### 2. 精油

精油は、生シイタケあるいは乾燥シイタケを水蒸気蒸留して得られる。この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。シイタケの精油は、シイタケフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

###### 3. オレオレジン、4. シーズニングオイル、5. 分画香料、及び 6. 合成香料 のそれ

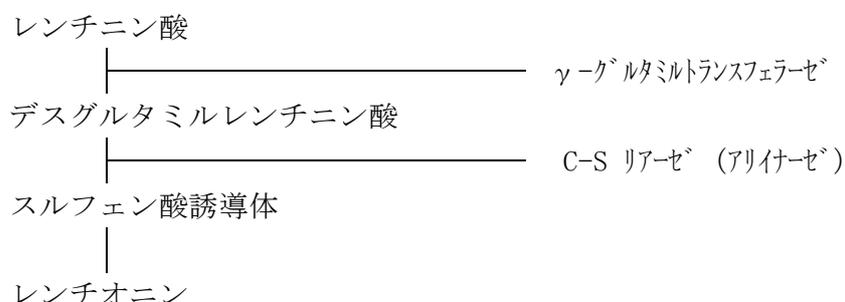
それぞれの素材の製法、用途、などの特性については、上述の 3・13・1 (2) の③、④、⑤、⑥に記載内容と同一なので、当該箇所参照。

### (3) シイタケの香気成分

干しシイタケを水戻ししたときに発生するフレーバーの本体は、1, 2, 3, 5, 6-ペンタヒンパン(レノヒン)である。レンチオニン(シイタケの子実中には存在せず、シイタケの組織を破壊したときに始めて発生してくるものである)。

これはニンニクやタマネギを破碎したときにみられる現象と同じであり、不揮発性前駆物質に酵素作用が働いている。フレーバー前駆物質レンチニン酸 [2-( $\gamma$ -グルタミルアミノ)-4, 6, 8, 10, 10-ペンタヒンパン-4, 6, 8, 10-テトラヒンパン酸] からのレンチオニンの酵素的生成に際して、反応液中にピルビン酸やホルムアルデヒドの蓄積がみられる。

以下にシイタケフレーバーの生成経路の概略を示した。



両酵素とも、天然の基質レンチニン酸に対して高い親和性を有するが、シイタケ C-S リアーゼはニンニクやタマネギ由来のアリナーゼによっても置き換えられることが確認されている。この他にシイタケフレーバーの特有成分としては、1-オクテン-3-オール、エチル-n-アミルケトンなどである。

シイタケ (*Lenthinus edodes* Sing.) の香気成分を表-1に示す。

表-1 シイタケ (*Lenthinus edodes* Sing.) の香気成分<sup>3), 4)</sup>

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Hydrocarbons |                         |
|              | $\gamma$ -terpinene     |
|              | camphene                |
| Alcohols     |                         |
|              | 1-octanol               |
|              | 3-octanol               |
|              | (Z)-2-octen-1-ol        |
|              | 1-octen-3-ol            |
|              | citronellol             |
|              | geraniol                |
|              | 2-phenylethanol         |
|              | dihydrocinnamic alcohol |

|   |
|---|
| Acids   |
| <p>myristic acid<br/> pentadecanoic acid<br/> palmitic acid<br/> oleic acid<br/> linoleic acid</p>  |
| Sulfur compounds  |
| <p>methanethiol<br/> carbon disulfide<br/> dimethyl disulfide<br/> methyl hydrodisulfide<br/> 1,3-dithietane<br/> dithiomethane<br/> dimethyl trisulfide<br/> dimethyl tetrasulfide<br/> 1,2,4-trithiolane<br/> 1,3,5-trithiane<br/> 1,2,3,5-tetrathiane<br/> 1,2,4,5-tetrathiane<br/> 1,2,4,6-tetrathiepane<br/> 2,3,5,6-tetrathiaheptane<br/> lenthionine<br/> 1,2,4,7,9,10-hexathiadodecane<br/> 1,2,4,5,7-pentathiocane<br/> 1,2,3,5,6,8-hexathionane</p> |
| Phenols   |
| <p>thymol<br/> carvacrol</p>  |
| furans  |
| <p>furfuryl alcohol</p>   |

(4) シイタケフレーバーの製法

上記の 3・13・1 (3) 野菜フレーバーの製法に記載したのと同様の方法で調製される。

① 下記の配合処方によりキノコフレーバーを調製する (特開昭61-293366)。

| 化合物                | 量 (g) | 量 (g) |
|--------------------|-------|-------|
| 3-オクタノン            | 5     | 5     |
| 3-オクタノール           | 5     | 5     |
| 1-オクテン-3-オール       | 10    | 10    |
| メチルシナメート           | 10    | 10    |
| エチルシナメート           | 10    | 10    |
| 1-フェニル-5-ヘンタノン     | 5     | 0     |
| 1-フェニル-5-ヘンタノール    | 20    | 0     |
| 1-フェニル-1-ヘンテン-5-オン | 5     | 0     |

上記2種のキノコフレーバー組成物を下記の即席吸物組成物に配合、いずれも優れたキノコフレーバーが調製される。

| 物質名         | 量 (g) | 物質名        | 量 (g) |
|-------------|-------|------------|-------|
| 食塩          | 450   | H. V. P    | 40    |
| L-グルタミン酸ソーダ | 160   | 粉末アサリエキス   | 30    |
| グラニュー糖      | 50    | 酵母エキス      | 20    |
| ブドウ糖        | 40    | 粉末シイタケエキス  | 15    |
| クエン酸        | 1     | キノコ粉末フレーバー | 5     |
| 核酸系調味料      | 2     |            | 1000  |
| 乳糖          | 57    |            |       |
| 粉末醤油        | 80    |            |       |
| 粉末かつお節エキス   | 50    |            |       |

#### (5) 用途・特徴

上述の3・13・1(4)用途・特徴の①、②、③に記載した内容と同様なので、当該箇所を参照。

#### 参考文献

1. New Food Industry 33(11)41-53(1991)
2. New Food Industry 26(5)32-36(1984)
3. 農化, 50(8)37-38(1976)
4. J. Agric. Food Chem., 34(5)830-833(1986)

### 3・13・8 トマトフレーバー

#### (1) 目的

トマトフレーバーは、トマト特有の香りを有し、ソース、カレー、スープ、タレ、スナック、などの加工食品、各種調味料にトマトフレーバーの付与、増強、或いは改良に使用されている。

以下にトマトフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

トマトフレーバーの素材としては、通常以下のものが使用される。

1. トマトエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 素材の製法<sup>1)</sup>

###### 1. トマトエキス（加工品）

トマトエキス（加工品）には、トマトジュース、トマト濃縮品があり、トマトフレーバーの素材として利用される。

###### a. トマトジュース

トマトジュースには、トマトの収穫される夏季に原料トマトから直接製造されるシーズンパックジュースと夏季に搾汁したジュースを種々の方法で濃縮を行い、その後、夏季シーズン以外に濃縮原料を還元して製造される濃縮還元ジュースとがある。トマトジュースの製造は、加工用トマトを洗浄後、破碎し、酵素失活のための加熱を行った後、搾汁装置で適正な粘度になるように搾汁が行われる。

###### b. トマト濃縮品

トマト濃縮品には、トマトペースト、トマトピューレがある。トマト濃縮品は、還元トマトジュースの原料となる他、トマトケチャップなどのトマト系調味料、ミートソースなどの調理食品の主原料として広く使用されている。

濃縮品の製造は、洗浄、破碎、酵素失活（90℃以上と60-70℃で加熱する2つの方法がある）後、通常は、真空加熱濃縮装置で約6倍程度まで濃縮されるが、フレーバーの揮散および変化を防ぐために、RO膜を利用した濃縮法も行われる。

◆ 香りの強いエキスを得るために、有機溶剤、主としてエチルアルコールあるいは含水アルコールで抽出後、さらに熱水でエキス成分を抽出することも行われる。また、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の二酸化炭素を用いて、エキス成分およびフ

フレーバー成分の抽出も行われる。

濃縮の製造過程においては、ある程度のフレーバーの揮散・変質は避けがたい。そこで、濃縮の際、揮発したフレーバー成分を回収し、濃縮エキスに戻して該濃縮品のフレーバーの補強がはかられる。必要により、さらに精油、オレオレジン、合成香料、あるいは分画香料などを加えてフレーバーの補強、増強、改善が行われる。

## 2. 精油

精油は、トマトを水蒸気蒸留して得られる。この他に溶剤抽出、液状、亜臨界または超臨界状態の二酸化炭素などで抽出することもある。トマトの精油は、トマトフレーバーの素材として、香味の付与、改良、強化を目的として使用される。

3. オレオレジン、4. シーズニングオイル、5. 分画香料、及び 6. 合成香料 のそれぞれの素材の製法、用途、などの特性については、上述の 3・13・1 (2) の③、④、⑤、⑥に記載内容と同様なので該当箇所参照。

### (3) トマトの香気成分<sup>2)</sup>

フレッシュトマトの香気成分は、400以上の成分が確認されている。フレッシュトマトの揮発性成分のうち、重要なグリーン様香気としてシス-3-ヘキサール、n-ヘキサール、トランス-2-ヘキサールなどが知られている。これらの香気成分は、生体中でリノレン酸がリポキシゲナーゼにより酸化分解し、シス-3-ヘキサールとなり、それが異性化し、トランス-2-ヘキサールとなり、さらにアルコールデヒドロゲナーゼによりヘキサール、およびn-ヘキサールになる。もう一つのルートとして、トランス-2-ヘキサールが、アルコールデヒドロゲナーゼによりトランス-2-ヘキサールとなることが明らかにされている。

その他のアルデヒド類の、フェニルアセトアルデヒドがフェニルアレンより、また3-メチルオプロパノールがメチオンから生成すると推定されている。

また、トマト香気に重要な $\alpha$ -イノン、シトラールなどのテルペン系化合物は、 $\beta$ -カプレンの酸化分解生成物と考えられている。

フレッシュトマトの香気成分としては、上記化合物の他、例えば2-methylbutan-1-ol、3-hexen-1-ol、6-methylhept-5-en-2-ol、3-methylbutanal、2-octenal、nonanal、benzaldehyde、2-phenylacetaldehyde、geranial、neral、2,3-butanedione、6-methylhept-5-en-2-one、6,10-dimethylundeca-3,5,9-trien-2-one、 $\gamma$ -irone、geranyl acetate、linalyl acetate、linalyl acetate、citronellyl propanoate、citronellyl butanoate、geranyl butanoate、methyl salicylate、3-(methylthio)propanal、trimethylamine、N,N-dimethylethylamineなどが明らかにされている。

これ以外の成分については、Volatile compounds in Food (1996)、TNO Nutrition and Food Research Institute を参照。

### (4) トマトフレーバーの製法

① トマトフレーバーの製法は、上記の製法により得られた下記の素材、例えば

1. トマトエキス (加工品)
2. 精油

3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

などの1種もしくは2種以上を使用目的に応じて、任意の割合で混合して調製される。

- ② 調製されたトマトフレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、フロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、ガーリックフレーバーを安定化、かつ、徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

#### (5) 用途・特徴

- ① トマトフレーバーは、各種の加工食品にトマトフレーバーの付与、増強、改良のために使用される。

例えば、上述のような手段により調製されたトマトフレーバーは、例えば、スープ、カレー、ソース、たれ、畜肉製品、スナック、菓子類、惣菜、冷凍食品、健康食品などのあらゆる加工食品に使用される。

トマトフレーバーは、上記加工食品に直接配合、あるいは天然調味料〔抽出型(肉エキス、魚貝エキス、野菜エキス、海藻エキス)、分解型(酵母エキス、HVP、HAP)、醸造型(醤油、味噌、シソ、食酢など)からなる]、あるいは配合調味料(天然調味料に、旨味調味料、有機酸、糖類、有機物、その他を配合)の素材として使用され、より特徴のある風味を有する天然調味料及び配合調味料が得られる。

- ② 上記トマトフレーバーは、動物系調味料(畜肉エキス、水産物エキス、動物蛋白加水分解物など)、醸造系調味料、化学調味料などと共に使用すると、一般的には相乗効果を現わしその効果が一層大きくなると云われている。しかし、組み合わせによっては相殺作用が発現することもあるので注意が必要である。

- ③ トマトフレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び/又は冷暗所などに保管して、物理・化学的变化を防ぐことが行われる。また、トマトフレーバーが食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的、あるいは物理・化学的に安定なトマトフレーバーの選択が必要である。

参考文献

1. 月刊フードケミカル 15(1)49-53(1999)
2. 香料 (138)218-225(1983)

### 3・13・9 ワサビフレーバー

#### (1) 目的

ワサビフレーバーは、独特の辛味と新鮮なグリーンノートを有し、主として漬物、菓子おかし、スナックなど)、たれ、ソース、醤油、調味料など広範囲に利用される。便宜上、野菜フレーバーとしてとりあげることにして、以下にワサビフレーバーの素材、製法、香気成分などの特性について記載する。

#### (2) 素材とその製法

##### ① 素材

ワサビフレーバーの素材としては、以下のものが利用可能であるが、原料（沢ワサビ）の価格の面で、6. 合成香料を除いて実際には利用されていないといわれている。従って、以下合成香料に関して触れることにする。

1. ワサビエキス
2. 精油
3. オレオレジン
4. シーズニングオイル
5. 分画香料
6. 合成香料

##### ② 合成香料の製法

合成香料は、ワサビ中の香気成分がすべてワサビフレーバー製造の対象になるので、これらの香気成分がすべて合成される。さらにこれら成分以外の合成香料も対象になる。

これらの合成香料は、公知の化学的或いは生化学的手段により合成される。

#### (3) ワサビの香気成分<sup>2)</sup>

沢ワサビ、西洋ワサビの辛味の主成分は、アリル辛子油 ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{NCS}$ ) である。このような辛子油類は、ワサビの組織を切断したり、すりおろしたときに、酵素反応を受けて初めて生成されるものである。すなわち、辛子油類の基質となる物質とこれを分解する酵素は、細胞中で合成され、しかも細胞中では互いに局在していて接触することはない。この両者は、細胞が破壊されて初めて混じり合い、反応して含硫化合物を生ずる。これが辛子油と称されている。

辛味の前駆物質（辛子油配糖体）が酵素（ミロシナーゼ）の作用により辛味成分の生成する機構は両ワサビとも同じであるが、両者の間には大きな芳香の差が生じている。以下の表-1に示したように、西洋ワサビには、 $\omega$ -メチルアリル辛子油類の $\text{C}_6$ - $\text{C}_8$ 辛子油は全く含有されておらず、これらの成分が沢ワサビ根茎に特徴的なものであることが明らかにされている。

表-1 沢ワサビおよび西洋ワサビ中の主な辛子油<sup>1)</sup>

| 化合物名                        | 沢ワサビ<br>(根茎)G.C面積比 | 西洋ワサビ<br>(根茎) G.C面積比 |
|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| allyl NCS                   | 370                | 322                  |
| n-butyl NCS                 | 5.8                | 1.4                  |
| 3-butenyl NCS               | 6.1                | 2.7                  |
| 4-pentenyl NCS              | 13                 | 3.2                  |
| 5-hexenyl NCS               | 3.4                | 0.6                  |
| $\beta$ -phenylethyl NCS    | -                  | 75                   |
| 5-methylthiopentyl NCS      | 1.6                | -                    |
| 6-methylthiohexyl NCS       | 6.3                | -                    |
| 7-methylthioheptyl NCS      | 4.8                | -                    |
| 5-methylsulfinylpentyl NCS  | 6.6                | 2.7                  |
| 6-methylsulfinylhexyl NCS   | 26                 | 3.0                  |
| palmitic acid               | 3.5                | 2.7                  |
| 7-methylsulfinylheptyl NCS  | 4.7                | 2.6                  |
| linolenic acid + oleic acid | 8.1                | 5.5                  |

沢ワサビの特徴的な香りは、6-メチルヘキシル辛子油、7-メチルヘプシル辛子油、および8-メチルオクチル辛子油であることが明らかにされている。

この3種の $\omega$ -メチルアルキル辛子油は、3種の混合によりワサビの神秘的な香りを発現することが明らかにされ、なかでも6-メチルヘキシル辛子油はその香りが最も強く、ワサビの特徴的な香り構成の本体と考えられており、他の2物質は本体の発現に対する協力物質と考えられている。

以下の表-2に沢ワサビの香気成分を示す<sup>2)</sup>。

表-2 ワサビ (Wasabi japonica), TNO Volatile Compounds in Food 1996より引用

|                      |            |
|----------------------|------------|
| Carbonyls, aldehydes |            |
| acetaldehyde         |            |
| Carbonyls, ketones   |            |
| 2-butanone           |            |
| Acids                |            |
| palmitic acid        | oleic acid |
| linoleic acid        |            |
| Bases                |            |
| ammonia              |            |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Sulfur compound                         |                                     |
| isopropyl isothiocyanate                | allyl isothiocyanate                |
| butyl isothiocyanate                    | sec-butyl isothiocyanate            |
| 3-butenyl isothiocyanate                | 4-pentenyl isothiocyanate           |
| 5-pentenyl isothiocyanate               | 6-heptyl isothiocyanate             |
| phenylethyl isothiocyanate              | 3-(methylthio)propyl isothiocyanate |
| 5-(methylthio)pentyl isothiocyanate     | 6-(methylthio)hexyl isothiocyanate  |
| 7-(methylthio)heptyl isothiocyanate     | 8-(methylthio)octyl isothiocyanate  |
| 5-(methylsulfinyl)pentyl isothiocyanate |                                     |
| 6-(methylsulfinyl)hexyl isothiocyanate  |                                     |
| 7-(methylsulfinyl)heptyl isothiocyanate |                                     |

(4) ワサビフレーバーの製法

- ① ワサビフレーバーは、通常上記ワサビの香気成分を任意の割合で混合して製造される。その例が特許にみられるので表-3に示す。

表-3 特許にみられるワサビフレーバーの製法例

| 要 旨  | 特許番号        |
|--|-------------|
| 食品基材中に、一般式 $R-S-C_nH_{2n}-NCS$ (ただし、Rは $CH_3$ または $C_2H_5$ 、nは5-8を示す)を有する化合物の1種または2種以上および $CH_2=CH-NCS$ を有するアリルイソシアネートを含有するワサビ様香りを呈する食品の製法   | 特公昭63-21463 |
| 1. 青葉アルコール、青葉アルデヒド、キュリアアルコール、キュリアアルデヒド、リンゴ、キュウリ、メロン、スイカの抽出物でも可<br>2. $RN=C=S$ で表される化合物<br>Rは $C_{1-6}$ の直鎖、分岐鎖アルキル、アリル基<br>$C_{1-6}$ の直鎖、分岐鎖アルキル、アリル基で置換したフェニル、ベンジル基<br>1と2を混合してなるワサビ風味組成物 | 特開平10-42825 |
| 1. ベンズアルデヒド、クミンアルデヒド、ペリラルデヒド、クミンアルコール、アニスアルデヒド、 $\gamma$ -ウンデカラクトン、エチルバニリン、バニリンその他<br>ビターアモンド、アズ、クミン、モモ、オレンジ、リンゴ、アニス、その他の抽出物でも可<br>2. 特開平10-42825の2. と同一<br>1. と2. を混合してなるワサビ風味組成物         | 特開平10-42826 |
| 1. $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、リモネン、 $\gamma$ -テルピネン、シトラール、ミルセン、サビネン、その他<br>コンヨー、カルダモン、ショウガ、ナツメグ、レモン、タイム、その他の抽出物でも可<br>2. 特開平10-42825と同一<br>1. と2. とを混合してなるワサビ風味組成物                        | 特開平10-42827 |

|  |              |
|--|--------------|
| <p>1. 特開平10-70965と同一</p> <p>2. 3-ブテニルイソチオシアネート</p> <p>1. と 2. とを混合してなるワサビ風味組成物</p>   | 特開平10-70963  |
| <p>1. ジアリルスルフィド<sup>*</sup>、ジアリルジスルフィド<sup>*</sup>、ジプロピルジスルフィド<sup>*</sup>、その他の含硫化合物。ニンニク、タマネギ<sup>*</sup>、ワケギ<sup>*</sup>、ニラ、ナガネギ<sup>*</sup>、その他の抽出物でも可</p> <p>2. RN=C=Sで表される化合物</p> <p>Rはフェニル基、CH<sub>3</sub>S基で置換されたまたは置換されていない環状、直鎖、分岐鎖のアルキル、アルケニル、フェニル、ベンジル基</p> <p>1. と 2. とを混合してなるワサビ風味を有する組成物</p> | 特開平10-94379  |
| <p>1. コショウ、カルダモン、ナツメグ、レモン、セロリ、タイム、ライム、オレンジ、その他の抽出物</p> <p>2. ショウガ<sup>*</sup>及び／又はショウガ<sup>*</sup>の抽出物</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>  | 特開平10-52235  |
| <p>1. ローレル、コリアンダー、セージ抽出物</p> <p>2. 特開平10-52235の2. と同一</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>   | 特開平10-52236  |
| <p>1. α-ピネン、γ-テルピネン、リモネン、シトラール、シネオール、シトロネール、その他<br/>コショウ、カルダモン、ローズマリー、ナツメグ、レモン、オレンジ、その他の抽出物でも可</p> <p>2. ジアリルスルフィド<sup>*</sup>、ジアリルジスルフィド<sup>*</sup>、ジアルトリスルフィド<sup>*</sup>、アリシン</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>   | 特開平10-66536  |
| <p>1. ジアリルスルフィド<sup>*</sup>、ジアリルジスルフィド<sup>*</sup>、ジアルトリスルフィド<sup>*</sup>、アリシン<br/>ニンニク、タマネギ<sup>*</sup>、ワケギ<sup>*</sup>、ニラ、ナガネギ<sup>*</sup>、その他の抽出物でも可</p> <p>2. 特開平10-94376の1. と同一</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>  | 特開平10-66537  |
| <p>1. ジアリルスルフィド<sup>*</sup>、ジアリルジスルフィド<sup>*</sup>、ジプロピルジスルフィド<sup>*</sup>、その他の含硫化合物。ニンニク、タマネギ<sup>*</sup>、ワケギ<sup>*</sup>、ニラ、ナガネギ<sup>*</sup>、その他の抽出物でも可</p> <p>2. 特開平10-94376と同一</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>  | 特開平10-66538  |
| <p>1. マルトール、イソマルトール、アニスアルデヒド<sup>*</sup>、アネトール、ソトロソ、メープルシロップフレーバー、その他</p> <p>2. イソチオシアネート</p> <p>1. と 2. とを混合、ワサビ風味組成物</p>   | 特開平10-155451 |

② 調製されたワサビフレーバーは、そのまま、あるいはエタノールのごときアルコール類、動植物油類、フロピレングリコール、グリセリンのごとき多価アルコール類に任意に溶解した溶液状； また、アラビアガム、トラガントガムなどのごとき公知の天然ガム質類、グリセリン脂肪酸エステル類、ショ糖脂肪酸エステル類などのごとき公知の天然ガム質類、ゼラチン、デキストリンなどのごとき公知の賦形剤を用いて被覆させた粉末状；あるいは公知のカプセル化剤処理して得られるマイクロカプセルなど、その使用目的により任意の形状を選択して用いられる。

さらに、サイクロデキストリンなどの公知の包接剤で包接して、ガーリックフレーバーを安定化、かつ徐放性にしてその効果を持続させる方法も用いられる。この他にペースト状、顆粒状タイプのフレーバーも使用される。

#### (5) 用途・特徴

① ワサビフレーバーは、独特の辛味と新鮮なグリーンノートを有し、主として漬物、菓子（おかき、スナックなど）、たれ、ソース、醤油、調味料など広範囲に利用される。また、ワサビフレーバーの香味増強、改良などの目的で西洋ワサビのエキス、精油、粉末などに添加される。

② ワサビフレーバーは極めて多成分から構成されているので、保存する際は、必要により不活性ガス置換及び／又は冷暗所などに保管して、物理・化学的変化を防ぐことが行われる。また、ワサビフレーバーが食品に使用されている原料素材に対して、嗜好的に、あるいは物理・化学的に安定なワサビフレーバーの選択が必要である。

#### 参考文献

1. 月刊フードケミカル 9(2)106-111(1993)
2. Volatile Compounds in Food(1996), TNO Nutrition and Food research Institute, The Netherlands.