

3・5 茶・コーヒー系フレーバー

茶・コーヒー系フレーバーとしては、緑茶（不発酵茶）、ウーロン茶（半発酵茶）、紅茶（発酵茶）、ココア・チョコレート、コーヒーなどが代表的なものである。

茶・コーヒー系フレーバーは、嗜好飲料を始めとして、製菓用、冷菓用など各種の食品の香料素材として広く使用されている。

以下にそれぞれのフレーバーの特性について記載する。

3・5・1 緑茶フレーバー

(1) 目的

緑茶フレーバーは飲料、冷菓、ゼリー、キャンディ、ケーキなどに使用され、用途別にいろいろ開発されている。これらの素材は、天然香料素材と合成香料素材の二つに大別され、一般的には、エキストラクトなどの天然香料素材に合成香料素材を適宜に配合して調整されるが、天然香料素材あるいは合成香料素材のみから調整されることもしばしばある。⁹⁾

以下に、緑茶フレーバーの素材（天然香料素材、合成香料素材）とその製法、緑茶フレーバーの製法、用途、特徴などの特性について記載する。

(2) 素材とその製法

① 天然香料素材

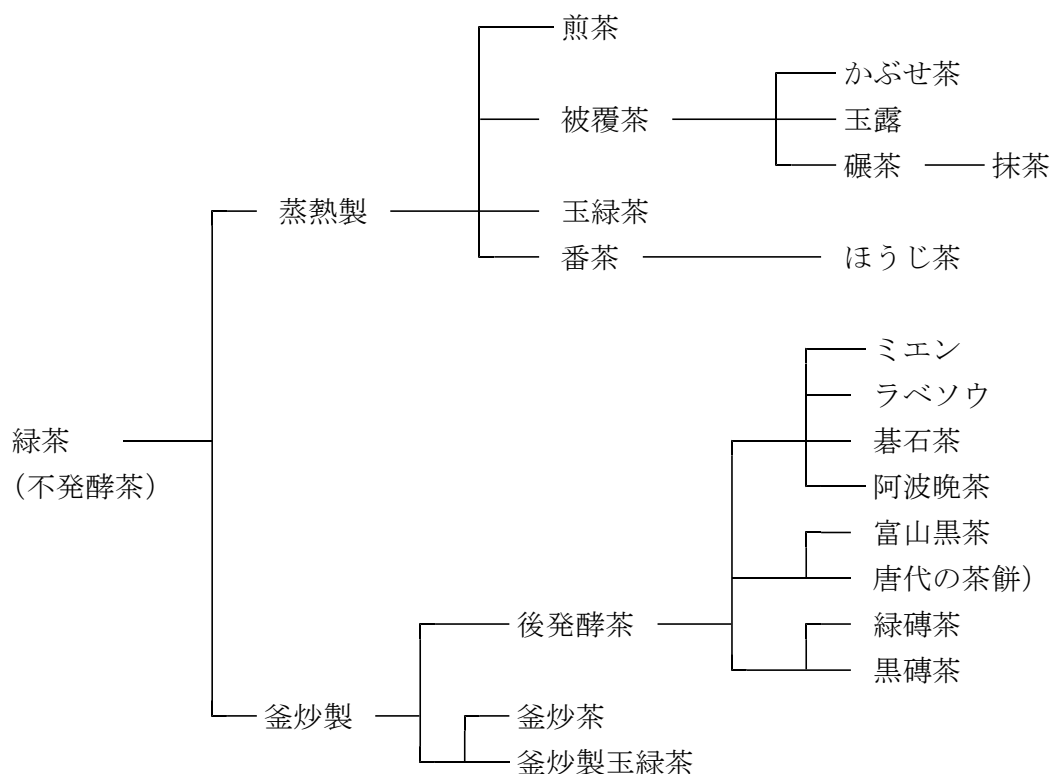
1. 素材の種類と成分

緑茶フレーバーの天然香料素材は、茶樹（ツバキ科の植物で、中国原産の常緑低木）の芽葉を主原料にしているもので、生葉を蒸熱し、酸化酵素を失活させ、捻揉、乾燥、製茶したものを熱水抽出したものである。

天然香料素材の葉は、煎茶（生産する季節によって1～3番茶の別がある）、番茶（硬化した茎葉でつくる）、ほうじ茶（下級煎茶や番茶の香りの劣るものを強火約180℃付近で焙焼したもの）、玉露、抹茶（茶樹をわらで覆って生産した茶芽から製される）に大別される。^{1) 5)}

緑茶（不発酵茶）は下記図－1のように分類できるが、今回は下記分類中の煎茶、番茶、玉露、抹茶、ほうじ茶について記載する。²⁾

図-1 緑茶の分類



茶生葉中には、約50種の香気成分があるが、製茶加工中に新たに生成される成分が多く、約106種の香気成分が検出されている。その内容は炭化水素、アルコール類、アルデヒド類、ケトン類、エステル類、酸類、フェノール類、環式酸素含有化合物、含硫化合物、含窒素化合物など多種多様である。

緑茶の香気成分は生葉に存在する成分のほとんどを含んでいるが、製茶加工中に変化するので原料生葉と製茶では量的な割合が異なってくる、特に生葉精油の大半を占めるシス-3-ヘキセノール（青葉の香り）とサリチル酸メチル（冬緑油の香り）が著しく減少し、フェニルエチルアルコール、ゲラニオールなどもかなり減少する。そして、ベンジルアセテートをはじめ数種の物質は増える傾向を示し、新しい物質も生成される。一般的に、製茶加工中に青臭い匂いが減り、代わって緑茶特有の香りが生まれてくる。

新茶の香りはヘキセノールのさわやかな香りであり、新茶に湯を注いだときに立ち上る香りの中に硫化水素とジメチルサルファイド（青のりの香り）が含まれている。これらは上級新茶ほど多い。さらに青葉アルコール、青葉アルデヒド、n-ヘキシルアルコールなども含まれ、これらも新茶の香りに関与しているようである。また、上級緑茶には、シス-ジャスモンや未知の芳香性物質が多量に含まれて花香を与え、インドール、スカトールなどの存在も明らかにされている。硫化水素、イ

インドール、スカトールなどは多量では強烈な臭気を呈するが、微量の存在は茶の香りに深みを与えるものである。

飲んだ時に感じる緑茶らしい香気成分としては、リナロール、アセトフェノン、 α 、 β -イオノン、ネロリドール、エピクペノールおよびインドール類似の未知物質の存在を認めている。⁵⁾

以下に緑茶の種類別による化学成分含有量を表-1, 2に示した。²⁾

表-1 緑茶の種類別化学成分含有量

(%)	全窒素	全遊離アミノ酸	タンニン	カフェイン	中性デタージエント繊維	アスコルビン酸
煎茶	5.14	2.25	13.83	3.07	20.43	0.35
番茶	3.75	1.06	11.73	2.05	28.70	0.23
ほうじ茶	3.81	0.20	8.79	1.95	49.02	0.03
玉露	5.90	3.97	11.60	3.75	20.59	0.20
抹茶	6.00	4.40	9.40	3.77	21.24	0.12

表-2 カテキン類のうち、8種のカテキン含有量

(%)	エピカテキン	エピカテキンガレート	エピガロカテキン	エピガロカテキンガレート	その他
煎茶	1.09	4.12	1.66	8.31	0.39
番茶	1.07	4.51	1.24	6.59	13.45
ほうじ茶	0.21	0.54	0.39	1.32	3.89
玉露	0.75	2.58	1.56	7.97	13.14
抹茶	0.54	2.10	1.36	6.96	11.19

その他とは、カテキン、ガロカテキン、カテキンガレート、ガロカテキンガレートの合計である。

a. 煎茶 (番茶)

新茶の香りの特徴は、cis-3-Hexenol, cis-3-Hexenyl hexanoate, cis-3-Hexenyl trans-2-hexenoate, Dimethylsulfide, Indoleなどである。¹⁾

b. ほうじ茶

香味の劣る番茶は香りを高揚するために、180℃付近で焙じる。その香りにはアミノ酸と糖あるいはカテキン類とが反応して生じるピラジン類、ピロール類、フラン化合物などの加熱香気と β -カロチンから生ずるヨノン系の甘い香りを含み、茶

の基本的な香りをバックグラウンドにした焙じ茶特有のよい香りとなる。²⁾

c. 玉露、抹茶（かぶせ茶）

「覆い香」といわれる特有の香りを含んでおり、この香りはカロチノイド由来のヨノン系化合物が貢献している。原料葉の「おおい下芽」にはβ-カロチンが露天芽より多く含まれている。玉露にはヨノン系化合物3種がリナロール、ゲラニオール、シスジャスモン、インドールと共に主要成分として挙げられている。²⁾

茶の品種別比較として、一つの指標であるテルペンアルコール組成を表-3に示す。⁴⁾

表-3 品種別テルペンアルコール組成

	TI値
さやまみどり	0.70
やまかい	0.69
やぶきた	0.55
あさつゆ	0.50
たまみどり	0.46
あさひ	0.45
やえほ	0.30
くらさわ	0.30

TI (Terpene Index) 値とは、下記式で得られる。

$$TI = \text{linalool} / (\text{linalool} + \text{geraniol})$$

リナロールの香りには、華やかな明るさを感じ、ゲラニオールはやや重たい香りを感じる。

表-4 かぶせ茶、煎茶の精油成分の含量とピーク面積⁵⁾

成分	ピーク面積 (%)	
	かぶせ茶	煎茶
Unknown	0.9	4.8
Unknown	0.5	1.2
1-Penten-3-ol	2.8	2.1
Unknown	1.4	1.5
Myrcene	0.3	trace

Limonene	trace	-
Heptanal	0.7	1.1
Pentanol	1.1	1.0
Unknown	0.5	0.9
Ocimene	0.1	0.1
Unknown	0.3	1.0
Unknown	0.1	0.3
(Z)-2-Pentenol	5.1	3.2
Unknown	1.6	1.6
Hexanol	0.8	0.5
2-Methyl-2-hepten-6-one	0.4	1.3
(Z)-3-Hexenol	0.7	1.2
Unknown	0.2	0.2
(E)-2-Hexenol	0.8	1.6
Unknown	0.4	0.9
1-Octen-3-ol	0.2	0.4
2,6,6-Trimethylcyclohex-2-en-1-one	0.5	0.2
Linalool oxide(trans, furanoid)	0.3	0.7
Linalool oxide(cis, furanoid)	0.9	1.2
Unknown	0.9	1.1
Unknown	0.6	0.5
Linalool	4.8	15.3
Benzaldehyde	2.0	3.1
Unknown	1.0	1.5
(E, E)-3,5-Octadien-2-one	1.4	0.6
Unknown	1.3	0.4
2,2,6-Trimethyl-2-hydroxycyclohexan-1-one	14.3	3.7
1-Ethyl-2-formyl pyrrole	-	1.0
Unknown	-	1.0
(Z)-3-Hexenyl hexanoate	2.4	2.9
Acetophenone	2.0	2.2
Caryophyllene	0.2	-
α -Humulene	0.3	0.2
α -Terpineol	0.3	0.1
(Z)-3-Hexenyl-(E)-2-Hexenoate	0.7	0.3
Unknown	1.2	0.7
Linalool oxide(cis, pyranoid)	1.8	0.6
Linalool oxide(trans, pyranoid)	2.5	6.0
α -Muuroolene	1.7	1.6

δ -Cadinene	0.8	0.5
Unknown	0.4	1.0
Geraniol	1.0	1.7
Unknown	0.5	-
7,8-Dihydro- α -ionone	-	0.4
Calamenene	1.5	0.5
α -Ionone	3.9	0.4
Benzyl alcohol	2.0	1.0
Unknown	3.6	0.7
Unknown	0.1	0.3
Phenethyl alcohol	0.9	trace
Unknown	trace	trace
β -Ionone	9.4	5.3
(Z)-Jasmone	1.0	0.3
Unknown	1.0	2.0
4-(2,2,6-Trimethyl-1,2-epoxycyclohexyl)- 3-buten-2-one	7.7	4.6
Nerolidol	2.6	6.0

表-5 煎茶の精油成分の一例 ⁷⁾

<Hydrocarbons>
undecane
dodecane
tridecane
pentadecane
hexadecane
neophytadiene
heptadecane
octadecane
tricosane
tetracosane
pentacosane
β -ocimene
(Z)- β -ocimene
(E)- β -ocimene
α -farnesene

limonene
 β -sesquiphellandrene
 α -humulene (=humulene)
 α -cadinene
 δ -cadinene
 α -muurolene
 γ -muurolene
 β -caryophyllene
 α -cubenene
 α -copaene (=copaene)
methylbenzene (=toluene)
ethylbenzene
1,2-dimethylbenzene (o-xylene)
dimethylbenzene (unkn. str.) (=xylene (unkn. str.))
1-isopropyl-4-methylbenzene
calamenene
naphthalene
1-methylnaphthalene
2-methylnaphthalene
<Alcohols>
2-phenoxyethanol (=ethylene glycol monophenyl ether, phenylglycol)
1-propanol (=propyl alcohol)
2-methyl-1-propanol (=isobutanol)
1-butanol
3-methyl-1-butanol (=isoamyl alcohol)
1-pentanol (=amyl alcohol)
3-pentanol
(Z)-2-penten-1-ol
1-penten-3-ol
1-hexanol
(E)-2-hexen-1-ol
(Z)-3-hexen-1-ol (=leaf alcohol)
(E)-3-hexen-1-ol
2-ethyl-1-hexanol
1-heptanol
1-octanol
2-octanol
2-octen-1-ol
1-octen-3-ol

1,5-octadien-3-ol
3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol (=hoptrienol)
2,6-dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol
1-nonanol
citronellol
geraniol
nerol
linalool
(E,E)-farnesol
nerolidol
benzyl alcohol (=benzenemethanol)
2-phenylethanol (=phenethyl alcohol)
 α -terpineol
 α -cadinol
 δ -cadinol (=torreyol)
cadinol-T
cadinenol (unkn. str.)
cubenol
 β -eudesmol
cedrol
<Carbonyls, aldehydes>
acetaldehyde (=ethanal)
propanal (=propionaldehyde)
2-methylpropanal (=isobutanal, isobutylaldehyde)
butanal (=butyraldehyde)
3-methylbutanal (=isopentanal, isovaleraldehyde)
pentanal (=valeraldehyde)
2-pentenal
hexanal
(E)-2-hexenal (leaf aldehyde)
(Z)-3-hexenal
heptanal
(E)-2-heptenal
(Z)-4-heptenal
(E,Z)-2,4-heptadienal
(E,E)-2,4-heptadienal
octanal (=caprylaldehyde)
(E)-2-octenal
(E,E)-2,4-octadienal

nonanal (=pelargonaldehyde)

(E)-2-nonenal

(E, E)-2, 4-nonadienal

(E, Z)-2, 6-nonadienal

decanal (=capraldehyde)

(E)-2-decenal

(E, E)-2, 4-decadienal

benzaldehyde

2-hydroxybenzaldehyde (=salicylaldehyde)

4-hydroxybenzaldehyde (=p-hydroxybenzaldehyde)

2, 5-dimethylbenzaldehyde

vanillin (=4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde)

phenylacetaldehyde (=benzeneacetaldehyde)

cinnamaldehyde (=3-phenyl-2-propenal)

β -cyclocitral

safranal

<Carbonyls, ketones>

acetone (=2-propanone, dimethylketone)

2-butanone (=ethyl methyl ketone)

3-hydroxy-2-butanone (=acetoin)

2, 3-butanedione (=diacetyl)

3-penten-2-one

4-methyl-3-penten-2-one (=mesityloxiide)

3-hexen-2-one

5-methyl-3-hexen-2-one

3, 5-heptadien-2-one

(E, E)-3, 5-heptadien-2-one

6-methyl-3, 5-heptadien-2-one

6-methyl-5-hepten-3-one

6-methyl-3, 5-heptadien-2-one

(E)-6-methyl-3, 5-heptadien-2-one

1-octen-3-one

(E, Z)-3, 5-octadien-2-one

(E, E)-3, 5-octadien-2-one

(Z)-1, 5-octadien-3-one

3-methyl-2, 4-nonanedione

(E)-6, 10-dimethyl-5, 9-undecadien-2-one (=geranylacetone)

6, 10, 14-trimethyl-2-pentadecanone (=hexahydrofarnesylacetone)

2, 6, 10-trimethylpentadecanone (unkn. str.)

(Z)-jasmone
 cyclohexanone
 2, 2, 6-trimethylcyclohexanone
 2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexen-1-one
 2-hydroxy-2, 6, 6-trimethyl-cyclohexanone
 2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexene-1, 4-dione
 acetophenone (=1-phenylethanone)
 1-phenyl-1-propanone (=propiophenone)
 dihydro- β -ionone (=4-(2, 6, 6-trimethyl-1-cyclohexenyl)-2-butanone)
 dihydro- α -ionone (=4-(2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexenyl)-2-butanone)
 β -damascenone (=E)- β -damascenone)
 α -ionone
 β -ionone
 4-(1, 2-epoxy-2, 6, 6-trimethyl-cyclohexyl)-3-buten-2-one (=5, 6-epoxy- β -
 ionone)
 2, 2, 6-trimethyl-7-oxabicyclo-[4. 3. 0]non-1(9)-en-4-one
 theaspirone
 <Acids>
 acetic acid
 propanoic acid(=propionic acid)
 2-methylpropanoic acid(=isobutyric acid)
 butanoic acid(=butyric acid)
 3-methylbutanoic acid(=isovaleric acid)
 methylbutanoic acid(unkn, str.)
 pentanoic acid (=valeric acid)
 4-methylpentanoic acid(=isocaproic acid)
 (E)-2-hexenoic acid
 (Z)-3-hexenoic acid
 heptanoic acid(=enanthic acid)
 octanoic acid(=caprylic acid)
 nonanoic acid(=pelargonic acid)
 decanoic acid(=capric acid)
 decenoic acid(unkn. str.)
 (E)-geranic acid
 benzoic acid
 quinic acid
 phenylacetic acid
 <Esters>
 isopentyl acetate(=3-methylbutyl acetate, isoamyl acetate)

(Z)-3-hexenyl acetate
 geranyl acetate
 neryl acetate
 benzyl acetate
 α -terpinyl acetate
 (Z)-3-hexenyl butanoate
 (Z)-3-hexenyl 2-methylbutanoate
 (Z)-3-hexenyl hexanoate
 (Z)-3-hexenyl (E)-2-hexenoate
 (Z)-3-hexenyl (E)-3-hexenoate
 (Z)-3-hexenyl hexenoate (unkn. str.)
 (Z)-3-hexenyl octanoate
 methyl hexadecanoate (methyl palmitate)
 ethyl hexadecanoate (ethyl palmitate)
 methyl octadecanoate (methyl stearate)
 ethyl octadecanoate (ethyl stearate)
 methyl jasmonate
 methyl epijasmonate
 (Z)-3-hexenyl benzoate
 methyl 2-hydroxybenzoate (=Methyl salicylate)
 dibutyl phthalate
 <Lactones>
 5-hydroxyhexanoic acid lactone (= δ -caprolactone, δ -hexalactone)
 4-hydroxyheptanoic acid lactone (=4-heptanolide, γ -heptalactone)
 5-hydroxyheptanoic acid lactone (= δ -heptalactone)
 4-hydroxynonanoic acid lactone (=4-nonanolide, δ -nonalactone)
 5-hydroxydecanoic acid lactone (=5-decanolide, δ -decalactone)
 dihydroactinidiolide
 <Bases>
 methylamine
 ethylamine
 diphenylamine (=N-phenylaniline)
 1-ethylpyrrole
 2-pyrrolecarbaldehyde (=2-formylpyrrole)
 1-ethyl-2-pyrrolecarbaldehyde (=1-ethyl-2-formylpyrrole, 1-Ethylpyrrole-2-
 aldehyde)
 1-ethylpyrrolecarbaldehyde (unkn. str.) (=1-Ethylformylpyrrole (unkn. str.))
 2-acetylpyrrole (=Methyl-2-pyrrolyl ketone)
 2-acetyl-1-ethylpyrrole

indole
3-methylindole(=skatole)
pyrazine
methylpyrazine
ethylpyrazine
(2-furyl)pyrazine
2,3-dimethylpyrazine
2,5-dimethylpyrazine
2,6-dimethylpyrazine
dimethylpyrazine(unkn. str.)
2-ethyl-3-methylpyrazine
2-ethyl-5-methylpyrazine
2-ethyl-6-methylpyrazine
2-(2-furyl)-5-(or 6)-methylpyrazine
2,5-diethylpyrazine
2,6-diethylpyrazine
trimethylpyrazine
3-ethyl-2,5-dimethylpyrazine
2,5-diethyl-3-methylpyrazine
3,5-diethyl-2-methylpyrazine
tetramethylpyrazine
6,7-dihydro-5H-cyclopentapyrazine
6,7-dihydro-2-methyl-5H-cyclopentapyrazine
6,7-dihydro-5-methyl-5H-cyclopentapyrazine
<Sufur compounds>
dimethylsulfide(=thiobismethane, methylthiomethane)
bis(2-methyl-3-furyl)disulfide
benzothiazole
<Ethers>
diphenyl ether(=diphenyl oxide)
diethylene glycol monoethyl ether(=carbitol)
<Halogens>
1,2-dichlorobenzene
1,3-dichlorobenzene
1,2,4-trichlorobenzene
<Nitriles and amides>
phenylacetonitrile(=benzyl cyanide, benzeneacetonitrile)
<Phenols>
phenol(=hydroxybenzene)

2-methylphenol (=o-cresol)
 3-methylphenol (=m-cresol)
 4-methylphenol (=p-cresol)
 ethylphenol (unkn. str.)
 4-vinylphenol
 2, 3-dimethylphenol
 thymol (2-isopropyl-5-methylphenol)
 1, 3-di-tert-butyl-2-methoxy-5-methylbenzene
 anethole (1-methoxy-4-(1-propenyl) benzene)
 2-methoxyphenol (guaiacol)
 4-ethyl-2-methoxyphenol (4-Ethylguaiacol)
 isoeugenol (2-Methoxy-4-(1-propenyl) phenol)
 1, 4-dimethoxybenzene
 <Furans>
 linalool oxide (5)
 linalool oxide B(cis, 5-ring)
 linalool oxide A(trans, 5-ring)
 2-ethylfuran
 2-pentylfuran
 2, 3-dihydrobenzofuran (coumaran)
 furfural (=2-formylfuran, 2-furan-carbaldehyde, 2-furaldehyde)
 5-methylfurfural
 3-hydroxy-4, 5-dimethyl-2 (5H)-furanone (sotolone)
 3, 4-dimethyl-5-pentyl-2 (5H)-furanone (dihydrobovolide)
 3, 4-dimethyl-5-pentylidene-2 (5H)-furanone (bovolide)
 4-hydroxy-2, 5-dimethyl-3 (2H)-furanone (furaneol)
 2-acetylfuran (=2-furyl methylketone, 1-(2-furyl) ethanone)
 furfuryl alcohol (= (2-furyl)-methanol, 2-furanmethanol)
 <Ep) oxides, pyrans, coumarins>
 trans-(E)-4, 5-epoxy-2-decenal
 linalool oxide D(cis, 6-ring)
 linalool oxide C(trans, 6-ring)
 linalool oxide (unkn. str.)
 cis-linalool oxide (unkn. str.)
 trans-linalool oxide (unkn. str.)
 coumarin (2H-1-benzopyran-2-one)

2. 天然香料素材の製法

天然香料素材である緑茶フレーバーの製法は第1部 2・3 香料の精製・加工技術を参考されたいが、一般的には茶の葉を温湯で抽出し、これを濃縮して、各形態に加工して製造する。

a. 抽出³⁾

茶の種類によって、抽出法はいろいろあり、抽出時の条件が異なる。以下に抽出の一例を記載するが、その他にもいろいろあり、第1部の「2・3・2 抽出・浸出」の項を参照。

一般に、茶葉を抽出槽に入れ、適宜な量の温湯を加え、攪拌しながら適宜な温度と時間で抽出した後、遠心分離機や圧搾機などを用いて、速やかに茶葉粕を分離して抽出液を得る。

茶葉に対する水の量は各種の茶類各々の茶葉に含まれる茶エキス成分の特性、茶葉に浸み込む水の量（吸水量）、得られる抽出液の水溶性固形分濃度などを考慮して決められるがおおよそ茶葉に対して8ないし15倍量の水が使用され、エキス分濃度が5%前後の抽出液が得られる。

茶葉からの茶エキス分の抽出効率を高めるためには、高温で長時間の抽出を行った方がよいのであるが、茶の種類によって多少の違いはあるものの、抽出の温度が高い程、抽出時間が長い程、得られる抽出液の風味や色調の劣化は激しく、また本来の茶としての有効成分以外のものが浸出されてくる。

茶類の抽出温度は茶の味と香気に大きい影響を及ぼすが、ほうじ茶のように熱処理された葉は、比較的その風味は抽出温度に左右されにくい。しかし、前処理がなされていない煎茶などは低い抽出温度をとると煎茶の旨味成分はよく抽出され、水色も保持できるが、反対に緑茶特有のさわやかなバランスの良い渋味は抽出されず茶エキス成分の抽出量は低下する。

b. 濃縮

液状食品の濃縮には、減圧加熱濃縮法、凍結濃縮法などが利用されている。しかし、減圧加熱濃縮法は効率は良いが、風味の変質（特に揮発性香気成分）が起こりやすく、凍結濃縮法は極低温下処理によるカテキンの不溶化が起こり収率が悪くなるという欠点がある。

最近の茶類の濃縮には、逆浸透圧濃縮法や瞬間低温減圧濃縮法などが用いられている。

逆浸透膜（RO膜）による濃縮は常温付近の温度帯で、単に抽出液を加圧し濃縮できるので、加熱によって風味が劣化しやすい茶抽出液の濃縮にはもっとも適した濃縮法であり、希薄な濃度の茶抽出液を濃縮するには消費エネルギーが少なく極めて経済的方法である。しかしながら、茶類の抽出液を通常に膜濃縮すると濃縮効率が悪く濃縮の進行につれて透過水量が著しく低下してくる。また、膜の洗浄などの作業性が悪くなり、濃縮製品の品質劣化を招くことになる。

c. 加工

茶の抽出液（濃縮液）をそのまま用いる事もあるし、さらに乾燥、粉末化、包接化などの加工を行う事がある。その他第1部の2・3香料の精製・加工技術を参照。

d. 乾燥

乾燥方法としては、噴霧乾燥法と凍結乾燥法などが用いられる。

凍結乾燥法は、凍結状態で昇華が行われるので、茶の抽出液の濃縮物を乾燥する時、熱や酸化による変質が少ない。ただ乾燥時間が長いので香気の損失は少なくない。乾燥物は多孔質の不定形状であるために用途により粒子はそろえねばならない。

e. オレオレジン

緑茶を有機溶媒で抽出後、溶媒を除去した濃縮物であり、香味の改良、補強、増強を目的としてフレーバー素材として利用される。

f. 精油

精油は、通常、緑茶エキスを水蒸気蒸留、あるいは有機溶媒抽出で得ることができ、上記の e. と同一目的で利用される。

g. 回収フレーバー

緑茶エキスを濃縮する際に、水とともに留出する香気成分を回収装置により香気成分を採取したものであり、上記の e. と同一の目的で使用される。

② 合成香料素材¹⁾

合成香料素材は、フレーバーの素材として香味の改良、増強、補強を目的として使用される。これらの合成香料は、茶原料中の成分のそれぞれを公知の化学的あるいは生化学的手段（光学活性物も含む）により製造される。また、これらの成分以外の合成香料を使用する場合も上記と同じ方法で製造される。

③ 天然・合成香料素材に関する特許

以上天然、合成の緑茶香料素材について記載したが、以下の表－6に香料素材にかかわる特許の一例を示す。

表－6 緑茶香料に関する特許

内 容	特許番号
インスタントティー残査を基質とし、これの有するタンニン、ヘミセルロース、	特開昭48-91294

<p>ペクチン等の多糖類を唯一のC源として資化する微生物を培養し、これの産生する酵素を茶葉の抽出液に存在させて非水溶性物質を溶解し、しかる後これを濃縮ないし真空乾燥または低温噴霧乾燥してインスタントティーを得る。</p>	
<p>メチルメチオンスルホニウムグルタレート、メチルメチオンスルホニウムの5'-イノシン酸塩などから選択された化合物との塩を陰イオン交換樹脂等により製造する。この塩を茶生葉に対し、0.05~0.5%の範囲で揉捻時に添加し、又は噴霧して香味改良を行う。</p>	<p>特公昭50-39158</p>
<p>せん茶、番茶、玉緑茶などから香味成分を抽出するに当たり、抽出原料にあらかじめシュガーエステルSE-1570、シュガーモノエステルS-1870、エマルジョン-MMA等のエステル系界面活性剤を添加しておき次いで水又は熱水を加えて溶解抽出する。</p>	<p>特開昭53-47571</p>
<p>アロマ物質のシクロキストリン包接複合体を茶に添加することにより、茶にアロマを付与する。</p>	<p>特公平1-46092</p>
<p>茶葉を環状テキストリンを含有する水溶液に浸漬して可溶性成分を抽出し、抽出液を乾燥することにより、茶湯の風味を即席に再現できる茶エキス粉末を製造する。</p>	<p>特公昭63-42498</p>
<p>各種茶の水性抽出液を特定の吸着剤、凝集剤で処理して変色原因物質を除去することにより、好ましい色調を有する茶抽出液あるいは即席茶を製造する。</p>	<p>特公昭62-42579</p>
<p>茶の抽出液に茶葉の凍結粉碎粉末および他の添加物を加え、乾燥粉末化することにより、水に溶けやすく、保存可能なインスタント茶とする。</p>	<p>特開昭58-47435</p>
<p>原料茶からまず低温、短時間で香気成分の常圧抽出を行い、次いで香気成分を除去した後高温、長時間で固形分の加圧抽出を行うことにより、風味の優れたインスタント茶を効率よく製造する。</p>	<p>特公平1-47980</p>
<p>緑茶の粉末を澱粉を原料とする粒状又は液状の単糖類及び多糖類を単独または複合したものに混入和合させて、保存性がある、味が現代人向きのインスタント緑茶を作る。</p>	<p>特開昭59-98652</p>

茶葉抽出液から常圧により製品化されたインスタント緑茶粉末をさらに加熱処理することにより香味の優れたインスタント緑茶を製造する。	特公昭60-48137
緑茶の粉末を粒状又は液状の単糖類および多糖類を単独または複合させたものに混入和合させてクリーム状とし、これを水により希釈することにより、現代人向きの緑茶飲料を得る。	特開昭60-234547
緑茶抽出物に特殊デキストリンなどを添加した粉末に、緑茶の有機溶媒低温抽出物から得た香氣成分粉末を混合することにより、緑茶湯と風味のほとんど変わらない茶湯を与えるインスタント緑茶を製造する。	特開昭60-9449
デンプン加水分解物を含む茶類エキスの水溶液に炭酸ガスを溶存させ、これを乾燥雰囲気中に加圧噴霧することにより、優れた風味と即溶性を有する中空か粒状のインスタント茶類を製造する。	特開昭60-210949
香氣成分を十分に保持しあながら適度の渋味を有し、香りと味の両面に優れた緑茶、紅茶、ウーロン茶等のインスタント茶を製造する。	特公昭62-15174
動、植物性原料などの固形原料を加圧状態の炭酸ガスを含む水性液により抽出して、安価にかつ抽出効率よく低い温度で抽出することを可能にする	特開昭61-119139
特定の濃度のデキストリン水溶液を用いて所定の温度で抽出処理し、香味、色調に優れ、嗜好性の高い濃厚な茶類エキストラクトを効率良く得る。	特開昭61-146150
緑茶を特定条件の温湯にて抽出し、更にその抽出時（後）アスコルビン酸ナトリウムを加え、容器に充填後、容器中の残存空気を窒素ガスに置換することにより、色調、香味等に優れた緑茶飲料を得る。	特公平1-48737
茶葉の抽出工程を2段階で行うことにより、茶類の可溶性風味成分をバランス良く抽出し、香味の高い即席茶を製造する。	特開昭61-15651

ポリグリセリン脂肪酸エステルを使用して、コーヒーまたは茶から熱水または水を用いて香味成分を抽出することにより、コーヒー及び茶の持つ本来の風味を損なうことなく、香味成分の抽出速度を速め、かつ抽出率を高める。	特開昭61-289839
荒茶製造工程及び仕上げ茶製造工程からなる緑茶の製造工程において、荒茶若しくは仕上げ茶の製造工程における火気を使用しない工程で、茶葉に対して少量のエタノール水溶液その他のアルコール水溶液を噴霧することを特徴とする渋みを除去したお茶の製造方法。	特公昭62-42578
荒茶等の各種茶製造における副産物を不活性ガス気流中で間接加熱し、発生する香味成分を凝縮させることにより、極めて天然に近いほうじ茶の香味を有するほうじ茶香味成分水溶液を製造する。	特開昭61-119140
高濃度アルコールを用いて、原料緑茶より茶の有効成分を抽出した後、抽出液中の溶媒を除去し、乾燥して茶の有効成分を多く含み、味、香気、熱湯注入時の良好なインスタント緑茶を収率よく得る。	特開昭62-186748
茶抽出液を管状半透膜内へ高圧下に導入し、逆浸透法で濃縮する際、あらかじめ濃縮前の茶抽出液にセルロースパウダーを添加することにより、抽出効率、作業性、経済性、製品品質等を改善する。	特開昭62-282547
茶抽出液を逆浸透法で濃縮する際、あらかじめ別の茶抽出液中に浸漬しておいたセルロースパウダーを濃縮前の茶抽出液に添加することにより、抽出効率、作業性、経済性、製品品質などを改善する。	特開昭62-282548
緑茶葉を1価の金属塩を含む煮出し用液中で煮出した後、アスコルビンなど又はそれらの塩類によりpH調整し、除菌濾過処理後無菌充填して、長時間緑茶の有する風味、色調を保有する緑茶を得る。	特開昭62-44136
マルトトリオースを茶類煎液に添加することにより、味香りを帰ることなく透明な茶類煎液を得る。	特開昭62-228228

茶抽出液を特定のシリカゲルと接触処理することにより、長時間保存した場合でも褐変、混濁、白濁がなく、しかも抽出液自体の香味を損なうことのない茶抽出液を得る。	特開昭62-278948
茶類の抽出液を加熱加工する際、抽出液のpHを酸性に保つことにより、褐変による茶抽出液の水色の劣化を防止して、自然な色調で高品質の茶抽出液を得る。	特開昭63-248344
湿った茶から揮発性香気成分を、湿り不活性ガスを用い、特定温度でキャリアガス蒸留後、揮発性香気成分を乾燥し、不活性ガス流で乾燥茶に通して再加香し、脱カフェインした、香りの良い紅茶、緑茶を得る。	特開昭63-137646
茶のエキスを酵素処理した後、該処理液にアルコールを添加し、固液分離することにより、長時間保存してもおりの認められない茶飲料を得る。	特開昭63-102638
茶、紅茶等の飲料において、pH調整材を付与した抽出液に、加熱処理を施すことによりクリーミングダウン現象の発生を防止したタンニン含有飲料を得る。	特開昭63-254949
極微量のフェニルアセトアルデヒドを嗜好性飲料に添加することにより、コーヒー、紅茶、中国茶、緑茶などの香りを強化、改善する。	特開昭63-24851
ポリヒドロキシ化合物を含む酸性の水性媒体を用いることにより、茶葉より不要な色素を抽出することなく効果的に抽出を行い、食品の香り、色、味の悪変、微生物の増殖などを押さえる、品質保持材を得る。	特開昭63-258568
茶葉をグリセリン及び又は糖類（デキストリンを除く）を含む水溶液で煎出することにより、短時間に香味成分のよい煎茶を製造する。	特開昭63-44845
嗜好飲料水の原料粉末を一定量の冷水に一定時間浸し、それに原料粉末を熱湯で抽出した濃厚液を注ぎ、一定時間経過後、フィルターで濾過することにより、香味の損なわれない濃厚液を得る。	特開昭63-157935

茶葉を水抽出して得たエキス、茶葉を蒸留又は溶剤抽出してえたエキス、及び茶葉粉末を配合することにより、香味、呈味共に優れた即席粉末茶を得る。	特開昭63-3755
パームカロチンなどの特定のカロチンの熱分解物を添加することにより、最高級の香りを補強し、嗜好品としての価値の高い緑茶などの茶飲料を得る。	特開昭63-98353
緑茶抽出液に酢酸菌を接触させた後、除菌濾過処理を行い無菌充填することにより、香味の損なわない無菌緑茶を得る。	特開平1-300850
緑茶抽出液と酢酸菌とを接触させることにより、緑茶の独特な香味を改良する。	特開平1-300849
天然物由来のフラボノイドを特定量添加してなる緑茶特有の黄緑色が濃くて視覚的に美しくかつ美味で長時間貯蔵しても褐変を生じないフラボノイド添加密封容器入り緑茶飲料。	特開平1-289446
煎茶などを低温で長時間焙煎した後、粉碎機にかけて特定粒径の微粉とすることにより、湯を注ぐだけでよく分散し、攪拌操作が不要で苦味、渋味が少なく風味のある微粉茶を得る。	特開平1-269451
茶葉を特定温度の水中でセルラーゼ、ペクチナーゼ及びホスホリパーゼによって処理することにより、酵素の作用で十分に抽出し、香り、外観、栄養などに優れた飲料を得る。	特開平1-300848
茶葉からエキスを抽出し、特定濃度に濃縮し、氷晶を特定量発生させた後一部を溶解し、凍結乾燥して、消泡剤を用いなくても泡の発生しないインスタントティーを得る。	特開平1-86832
サイクロデキストリンを緑茶抽出液中に含浸し、その後缶に充填し、巻き締め加熱処理することにより不快臭であるレトルト臭を除去し、緑茶の美味しさ、芳香を十分味わせる緑茶の缶入商品を得る。	特開平1-174328

苦味を呈するアミノ酸、ペプチド、並びに茶、茶の風味成分を含有してなる、アミノ酸に由来する苦味を感じることなく飲食できる味、風味の改善されたアミノ酸類含有食品組成物。	特開平2-128669
乾燥茶葉を水に浸漬、攪拌した後夾雑物とエキス液に分離し茶葉中のエキス質を抽出することにより茶葉中のエキス質を変質させることなく十分に抽出し、まろやかな舌ざわりの飲茶を得る。	特開平2-97353
L-アスコルビン酸を溶解した溶液を用いて、緑茶葉を抽出することにより、熱、酵素による緑茶抽出成分の変質を防止し、色調、香味のバランスの良い緑茶飲料を得る。	特開平2-13348
茶葉を酵素分解後に抽出して得た濃縮茶を酵素不存在雰囲気中で凍結し、次いで特定の包装を施す事により酸化による変質を防ぎ、栄養価、風味に優れ品質の一定した茶を得る。	特開平2-203743
茶を主成分とする抽出液を得る際に、酸素を可能な限り取り除いた不活性ガス雰囲気下で得た抽出液を速やかに容器に封入して、褐変、レトルト臭、苦渋味などの品質の劣化がない茶飲料を得る。	特開平2-291230
紅茶、ウーロン茶、緑茶などの茶類飲料に、水易溶性フラボノイド類を添加することにより、茶類エキスに起因する濁り、オリの生成を防止する。	特開平2-100632
緑茶飲料を製造するにあたり、玉露の茶葉を抽出すると共に、深蒸茶の茶葉を抽出し、得られた各抽出液を混合する茶飲料の製法。香気香味良好。	特開平8-126472
緑茶、麦茶、その他茶類の冷温水抽出時に超音波を照射して抽出する方法。短時間で抽出できる。	特開平8-103220
茶類を水蒸気蒸留して得られる留出液を茶葉と接触させ、該留出液中の加熱蒸留臭を除去した茶類フレーバーの製法。高品質のフレーバー。	特開平8-116882

緑茶の温水抽出液を清澄化した液にアスコルビン酸またはその塩を添加し、ヘミセルラーゼ活性酵素で処理して綿状沈殿物の生じない緑茶飲料の製法。	特開平8-228684
茶抽出物または茶飲料、並びに茶抽出物または茶飲料をデキストリン、サイクロデキストリンなどの少なくとも1種と混ぜ、これにサイクロマルトデキストリングルカノトランスフェラーゼを作用させてなる茶抽出物又は茶飲料とその製法。	特開平8-298930
煎出又は浸出することにより通常茶として飲用に供される含カロチノイド植物の乾燥物あるいはエキスの1種類又は2種以上、又はタンニン、カロチノイドあるいはフラボノイドの1種又は2種以上を配合してなる健康茶。	特開平8-332062
β -ラクタム系抗菌剤と茶抽出者とを含有することを特徴とする抗菌用剤。	特開平9-20688
アミラーゼ阻害物質を含有し、水溶液状態にあるときのpHが3.8~5.4の範囲であるタンニンを含まない茶飲料。	特開平9-94065
茶に含まれるポリフェノール化合物を用いた抗う蝕及び抗歯周病組成物。	特開平9-110687
茶サポニンを有効成分とすることを特徴とする抗真菌剤。	特開平9-110712
トコフェロール、L-アスコルビン酸脂肪酸エステル及び茶抽出者を有効成分として含有することを特徴とするトコサキサン酸類の酸化防止剤。	特開平9-111237
茶葉を温水乃至熱水に浸漬して水溶性成分を溶出させ、得られた茶殻を乾燥し、得られた茶殻乾燥粉末と、ニンジン葉ブランチング処理乾燥粉末とを配合して得られた混合物を有効成分とする消臭剤。	特開平9-192208
緑茶酵素処理物を配合する事を特徴とする浴用剤。生理的効果の期待。	特開平9-202726

温水で茶を抽出する途中でポリフェノールポリプロピレンを添加してカテキン類濃度を減少させる茶飲料の製造方法。沈殿防止。	特開平9-220053
タンニン及びアミノ酸を含有する茶類抽出液を、ポリフェノールポリプロピレン樹脂と接触させ、茶類抽出液中のタンニンを除去することにより、アミノ酸/タンニン比を0.2~3.0に設定する茶類飲料の製造方法。	特開平9-220055
茶葉の搾汁液から得られたものであり、アミノ酸とカテキンとカフェインとビタミンCを重量比率で3~19:9~22:1~6:1~4の割合で含む茶葉エキス粉末。	特開平9-275903
茶エキス類に含まれる低沸点揮発成分を保持したまま効率よく濃縮、乾燥しかも透明に溶解する茶エキス類粉末を得る方法。	特開平9-285256
茶葉から抽出された茶が少なくとも濃縮されたことを特徴とする濃縮茶。	特開平9-299030
茶を配合する事を特徴とする風味改善組成物。	特開平9-301850
テアニンを配合することを特徴とする風味改善組成物。	特開平9-313129
茶成分からなる家畜の脂質代謝改善剤。	特開平9-322716
カテキン類1重量部に対して、カフェインを特定の割合で含有し、サクロラクトリンを特定の割合で含有してなる飲食物	特開平10-4919
茶抽出物からなることを特徴とするTNF産生成抑制剤。	特開平10-75712
茶カテキンを主成分とするヒパヒポロマイルス由来の肉圭コンジローム治療剤。	特開平10-165098
低水準の水溶性アロマ成分を含有する水溶液をアロマ成分の重大な損失および劣化なしに濃縮する方法。	特開平10-165099
植物素材（コーヒーなど）より回収される揮発性成分よりなるアロマ含有ガスを強酸で酸化処理された分子ふるい炭素と接触させてなるアロマ含有ガスを改質する方法	特開平10-165109

テアニンを含む飼料組成物。非感染症下痢予防。	特開平10-175858
茶の温水又は熱水抽出物を有効成分として含有する活性酸素発生抑制剤	特開平10-179032
特定量、割合の α -サイクロテキストリンと β -サイクロテキストリンを添加した茶類抽出液を乾燥して茶類エキス粉末を製造する方法。	特開平10-179032
緑茶飲料中に粉碎茶葉を特定量添加することによりSOD様活性を1000~25000(U/ml)有する缶入り緑茶飲料。	特開平10-234301
緑茶抽出物、アミノ酸、ビタミン及び糖を含有する飲料製造用組成物	特開平10-248538
芳香性飲料抽出に際して、特にトップフレーバー成分を効率よく回収する簡単な回収方法、芳香性飲料の製造方法、並びに製造装置に関する。	特開平10-313784
茶の熱水浸出液にタンナーゼを添加して反応させた後、該反応液にアルカリを添加してpHを4.5~6.0に調整する品質の改良された茶の製造法。	特開平10-313784
茶類粉末、エリスリトール及び高甘味度甘味料を含有して成り、高甘味度甘味料の含料が0.02~0.4重量%である粉末清涼飲料。	特開平10-337154
茶抽出液を約60~100°Cの範囲で約300MPA以上の圧力を加えて殺菌処理を行った後、更に14日以上保存して完全殺菌する。	特許2518752
キチンから誘導される水溶性化合物を噴霧又は塗布することにより表面に付着させてなる茶の葉。長期間安定。	特許2540719
緑茶抽出液に除菌濾過処理を施した後、無菌充填する無菌緑茶の製法において、あらかじめ緑茶抽出液と酢酸菌とを、該酢酸菌が増殖を伴わない状態で接触させる無菌緑茶の製法。	特許2549891

緑茶抽出液と酢酸菌とを酢酸菌が増殖を伴わない状態で接触させることを特徴とする緑茶の香味改良法。	特許2550390
サキクロデキストリンを0.01～0.15%の割合で緑茶抽出液中に含浸せしめ、その後缶に充填し、巻締め加熱処理して緑茶飲料とする緑茶飲料のレトルト臭除去法。	特許2566801
抽出タンクの側方を外部と連通させて原料素材の濾過を行うとともに抽出製品液を取り出すようにした抽出方法と装置。	特許2591960
乳脂肪の呈味性をもつ植物油と乳の香りを与える香料とを含有し、微生物の栄養源となる窒素成分が本質的に添加されていない飲料。殺菌条件マイルドにできる。	特許2611113
発酵工程を伴わない茶/発酵工程はあるものの完全発酵ではない茶の抽出液をタンニン酸で処理する長期保存性を有する茶飲料の製法。	特許2613163

(3) 緑茶フレーバーの製法

緑茶フレーバーはシス-3-ヘキセノールやそのエステル類を中心としたグリーンでフレッシュな香りが重要であり、特徴としてDMS (dimethyl sulfide), Indolを欠いてはいけない。¹⁰⁾ フレーバーの種類として主に以下の3種類がある。

- ① 天然素材によるもの
エキス、オレオレジン、精油、回収フレーバーなどの1種または複数種から調製されたもの⁸⁾
- ② 合成香料のみで組み立てたもの
天然に見いだされている香味成分および含有量を基本にして調製したもの。
- ③ 上記①と②を組み合わせたもの
緑茶抽出の際に失った香気成分などを合成香料で補ったり、アクセントづけで他の香気成分を加えたり、種々多様である。

表-7, 8に緑茶フレーバーに使用する主な天然香料と合成香料を示した。¹⁰⁾

表-7 緑茶フレーバーに使用される主な天然香料の例

天 然 香 料	香 調

Violet Leaf Absolute	グリーン調
Nutmeg oil	スパイシー

表－8 緑茶フレーバーに使用される合成香料の例

合 成 香 料	香 調
Linalool	軽くさわやかなフラワー調
cis-3-Hxenal	若葉のさわやかなグリーン調
Linalool Oxide	さわやかなウッディ調
α -Ionone	甘く重厚なフラワー調
β -Ionone	甘く重厚なフラワー調
l-Menthol	清涼なフレッシュ調
l-Menthyl Acetate	清涼なフレッシュ調
Geraniol	甘いフラワー調
cis-Jasmone	フルーティなフラワー調
Phenylethyl Alcohol	軽く甘いフラワー調
Furfural	古葉の枯草調
Methyl Salicyrate	甘いウッディー調
Nerolidol	重いハーブ様のフラワー調
Indol	ウーロン茶様の青苦い香り
α -Terpineol	青く重いハーブ調

(4) 用途・特徴

緑茶フレーバーは飲料用、冷菓用、ゼリー、キャンディ、ケーキなどいろいろな用途に用いられる。飲料として利用される時は茶本来の美味しさを引き出し、殺菌などでも劣化しないフレーバーが利用される。

ただし、最終製品への使用に関しては、最終製品中に共存する他の香料あるいはその他の添加剤及び原料などに対して物理・化学的（着色、沈殿、着濁、酸化、還元、異性化、分解、縮合、重合など）に実用上影響のないように考慮する必要がある。

参考文献

1. 香りの百科 日本香料協会編 (1989. 6. 25)
2. FFI Journal No. 168(1996), 23-34
3. 月刊フードケミカル 1991-11
4. FFI Journal No. 168(1996), 35-45

5. 化学と生物 19(5)278-285(1981)
6. 香りの本 193, 59-74(1997)
7. Volatile Compounds in Food(1996), TNO Nutrition and Research Institute,
Netherlands
8. 香料 170, 49-55(1991)
9. 香りの総合事典 日本香料協会編 305-306, (1998)
10. 香料 105-114, (1987), 3月

3・5・2 ウーロン茶フレーバー

(1) 目的

ウーロン茶フレーバーは、飲料用、冷菓用、ゼリー、キャンディ、ケーキなどに用いられ、¹⁾ この素材は、天然香料素材と合成香料素材の二つに大別される。ウーロン茶フレーバーは、一般的には、エキストラクトなどの天然香料素材に合成香料素材を適宜に配合して調製されるが、天然香料素材あるいは合成香料素材のみから調製されることもある。

以下に、ウーロン茶フレーバーの素材（天然香料素材、合成香料素材）とその製法、ウーロン茶フレーバーの製法、用途、特徴などの特性について記載する。

(2) 素材とその製法

① 天然香料素材

1. 素材

ウーロン茶フレーバーの天然香料素材は、緑茶と同じ茶樹の葉を半発酵してつくられる。比較的長く発酵させたものをウーロン茶、短く発酵させたものを包種茶と呼ぶ。ウーロン茶はどちらかといえば紅茶に近く、包種茶は限りなく緑茶に近い。

ウーロン茶は中国福建省が発祥の地といわれており、現在南部の安溪、広東省、台湾に広がっている。²⁾

ウーロン茶の等級としては、超(extra)、特急(class)、優(fine)、上(good medium)、中下(fair)、普通(common)などと区別されている。⁷⁾

ウーロン茶の主な銘柄は以下のとおりである。⁷⁾

鉄観音	Tieh-Kuan-Ying	(福建省)
水仙	Suey-Sian	(福建省)
奇種	Chi-Chong	(福建省)
色種	Se-Chong	(福建省)
包種	Pou-Chong	(台湾)

ウーロン茶は、摘んだ茶葉を薄く日向に広げて、天日で数十分間しおらせる、次にこれを室内に取り入れ、時々混ぜながらさらに数時間茶葉の水分を蒸発させる(萎凋工程)。

しおれた茶葉は加熱した鉄板製の平釜で炒って酸化酵素の作用を止め、ついで揉捻機にかけてもんだ(揉捻工程)のち、乾燥器で乾燥して仕上げる。

この萎凋工程(半発酵)が最も時間と経験を要するところで、製品の品質を決定する鍵といわれている。茶葉はこの室内萎凋中に自家酵素による発酵がすすみ、花香を含んだ優雅な香りを発散してくる。²⁾

工程中の香気変化としては、日干萎凋でネロリドール、ジャスミンラクトン、メ

チルジャスモネート、ベンジルシアニドおよびインドールが増加し、室内萎凋時の攪拌反転操作（揺青）によって、シス-3-ヘキセニルエステル類、シス-リナロール-3, 6-オキサイド、ネロリドール、ジャスミンラク톤の増加を認めている。⁴⁾

ウーロン茶の香気成分は不揮発性の配糖体として、茶葉に存在しており、萎凋(withering)、揉捻(rolling)の間に香気成分が形成され、特徴のある香りの大部分がつけられる。

ウーロン茶の主な香気成分としては、リナロール、リナロールオキサイド（フラノイド、ピラノイド型）、ゲラニオール、 β -フェニルエチルアルコールなどがあげられる。これらの成分は、発酵の程度、産地および茶樹の品種特性により組成比に差異が認められる。²⁾

下記表-1にウーロン茶の産地別香気について記載する。⁸⁾

表-1 ウーロン茶の産地別香気

成分名	鉄観音	水仙	色調	黄金桂	文山	木柵	北浦
1-ヘンテン-3-オール	3.4	5.2	4.1	1.6	0.6	5.8	1.3
n-アミルアルコール	1.3	1.6	2.5	0.7	0.7	1.2	1.8
Z-2-ヘンテン-1-オール	2.1	2.7	3.0	1.7	0.3	4.2	1.0
n-ヘキサノール	1.1	0.5	0.8	1.1	0.2	1.6	0.7
Z-3-ヘキセノール	0.4	0.5	0.5	4.3	0.7	1.4	2.0
リナロール・オキサイド [△] (Z-フラノイド [△])	1.7	1.3	3.6	9.0	3.7	3.5	9.0
リナロール・オキサイド [△] (E-フラノイド [△])	1.0	0.9	2.2	2.1	7.6	14.4	9.0
E・E'-2,4-ヘプタジエナル	1.0	2.1	3.8	1.9	0.5	trace	1.4
ベンズアルデヒド [△]	3.2	3.6	4.5	1.2	1.6	2.9	2.5
リナロール	2.9	3.1	2.0	4.9	2.9	4.3	4.8
1-エチルピロール-2-アルデヒド [△]	4.7	7.6	4.0	5.4	8.8	17.2	19.9
α -テルピネオール	1.7	1.2	2.2	trace	1.8	trace	trace
リナロール・オキサイド [△] (ピラノイド [△])	0.9	0.9	1.7	13.0	0.9	trace	2.5
メチルサリチレート	1.0	0.4	0.7	2.6	2.8	1.9	3.9
ヘキセン酸	6.3	7.4	13.8	2.1	7.3	1.3	13.5
ゲラニオール	1.4	3.9	2.7	7.5	19.9	2.6	13.5
ベンジルアルコール	4.7	3.3	1.7	3.1	9.3	2.6	6.1
2-フェニルエタノール	11.8	5.2	0.8	3.9	12.3	1.8	2.7
ベンズシアネート	11.1	4.7	0.9	-	-	-	-
β -イオン + Z-ジヤスモン	3.9	2.1	3.7	2.0	0.9	0.9	1.1
ネロリドール	3.2	1.0	0.7	3.5	-	2.6	-
ジャスミンラク톤	2.0	-	1.0	3.1	-	0.9	-

インドール	3.9	4.2	1.4	3.5	-	4.9	-
-------	-----	-----	-----	-----	---	-----	---

ウーロン茶の仕上げにおける加熱乾燥（火入れ）の条件は、他の茶に比べて高いので、日本のほうじ茶に似た香ばしい香りが特徴とされるが、上等のウーロン茶ほど単なる焙じ香だけでなく、重いジャスミン様の香気（ジャスミンラクトン、ジャスモン、メチルジャスモネート）が加わる。³⁾

表-2 ウーロン茶の香気成分 ⁵⁾

ethyl formate
1,1-dichloroethylene
ethyl acetate
pentanal
acetyl propionyl
hexanal
Z-3-pentenal
4-methyl-3-penten-2-one
1-penten-3-ol
myrcene
2,3-dihydro-4-methylfuran
limonene
E-2-hexenal
4-heptanal
pentanol
Z-3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene
E-2-penten-1-ol
3(4-methyl-3-pentenyl)furan
Z-2-penten-1-ol
4-methyl-2-hepten-3-one
hexanol
Z-3-hexen-1-ol
nonanal
E-2-hexen-1-ol
linalool oxide 1
heptanol
furfural
isomer of 2E,4E-heptadienal
Z-3-hexenyl butyrate
linalool oxide 2

2E, 4E-heptadienal
3E, 5E-octadien-2-one
benzaldehyde
linalool
octanol
isomer of 3E, 5E-octadien-2-one
3, 7-dimethyl-1, 5, 7-octatrien-3-ol
isohexyl n-hexanoate
phenyl acetaldehyde
 α -copaene
Z-3-hexenyl hexanoate
E-2-hexenyl hexanoate
 α -terpineol
linalool oxide 3
 α -muurolene
3E, 6Z-nonadien-1-ol
 α -farnesene
methyl salicylate
7-methyl-3-methylene-6-octen-1-ol
nerol
2E, 4E-decadienal
2-phenylethyl acetate
hexanoic acid
geraniol
4(2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexen-1-yl)-2-buten-2-one
geranyl acetone
benzyl alcohol
2-phenylethyl alcohol
benzyl cyanide
 β -ionone
cis-jasmone
5, 6-epoxy- β -ionone
nerolidol
Z-3-hexenyl benzoate
nonanoic acid
methyl palmitate
diethyl phthalate
indole

2. 製法

ウーロン茶フレーバーの調製に使用される天然香料素材とその製法は、主として以下のものがあげられる。

a. ウーロン茶エキス

ウーロン茶のエキスは、3・5・1 緑茶フレーバー (2)-①-2 天然香料素材の製法に記載の方法に準じて行われるので、当該箇所を参照。

b. オレオレジン

ウーロン茶を有機溶媒で抽出後、溶媒を除去した濃縮物であり、フレーバー素材として利用される。

c. 精油

精油は、通常、ウーロン茶を水蒸気蒸留、あるいは有機溶媒抽出で採取されるもので、これもフレーバー素材として利用される。

d. 回収フレーバー

ウーロン茶エキスを濃縮する際に、水とともに留出する香気成分を回収装置により香気成分を採取したものであり、ウーロン茶フレーバー素材として利用される。

② 合成香料素材¹⁾

1. 素材

ウーロン茶葉中に見出されている成分の全部が合成香料の素材の対象になる。また、ウーロン茶中に見出されていない合成香料もフレーバー素材として利用される場合もある。これらの合成香料は、香味の改良、補強、増強などとしてフレーバーの素材として使用される。

2. 製法

上述の合成香料は、公知の化学的、あるいは生化学的手段（光学活性体を含む）により製造される。また、これらの成分以外の合成香料を使用する場合も上記と同じ方法で製造される。

③ 天然・合成香料素材の製法に関する特許の例を表-3に示す。

表-3 ウーロン茶香料に関する特許

内 容	特 許 番 号
ナトリウムまたはカリウムの炭酸塩類あるいはリン酸塩類を水に溶解し、ウーロン茶葉を加えて加熱抽出し、次にアスコルビン酸を加えてpH6.0~7.0にすることにより、常温で保存し得るウーロン茶ドリンクを製造する。	特開昭57-16649
ウーロン茶抽出物を有効成分として含有することを特徴	特開平10-77231

とする抗アレルギー剤。	
ウーロン茶抽出物を有効成分として含有する抗アレルギー剤。アトピー性皮膚炎に有効。	特開平10-175874
ウーロン茶成分の抽出に際し、熱湯中にアスコルビン酸、サイクロデキストリン、澱粉などの1種又は1種以上を添加することにより味、香、風味を保持しながら抽出することができる。	特許2515943
ウーロン茶を熱水抽出し、茶殻を除去した後、抽出液を2つに分けて一方を液温50℃以上でネル布濾過し、他方を液温50℃以上で遠心分離した後、調合時に両液を混合するウーロン茶飲料の製造方法。香味良好、透明。	特許2685220

(3) ウーロン茶フレーバーの製法

ウーロン茶フレーバーでは、Jasmolactone, Methyl Jasmonate, cis-Jasmone, Nerolidol, Indoleなどが重要である。¹⁾ フレーバーの種類として主に以下の3種類がある。

① 天然素材によるもの

ウーロン茶濃縮エキス、オレオレジン、精油、回収フレーバーなどの複数種から調製されたもの

② 合成香料のみで組み立てたもの

天然に見いだされている香味成分および含有量を基本にして調製したもの。

③ 上記①と②を組み合わせたもの

ウーロン茶抽出の際に失った香気成分などの合成香料をエキスに添加したり、アクセントづけで他の香気成分を加えたり、種々多様である。

(4) 用途・特徴

ウーロン茶は、香気もあるが、抗う蝕作用、血中コレステロール上昇抑制作用、抗炎症作用、抗アレルギー作用なども知られている。⁶⁾

参考文献

1. 香料, 153, 105-114, (1987)3月
2. 香りの総合事典, 日本香料協会編 35, (1998)
3. Foods & Food Ingredients Journal of Japan, 163, 70-78 (1995)
4. 香料, 170, 49-55 (1991)6月
5. 日本農芸化学会会誌, 64 (8), 1349-1354 (1990)
6. 食品工業, 40 (11). 67-75 (1997)
7. 食品の包装, 19 (1), 38-47 (1987)
8. 茶業研究報告 No. 60, 50-53 (1984)

3・5・3 紅茶フレーバー

(1) 目的²⁾

紅茶フレーバーは、飲料、冷菓、キャンディ、菓子など多くの食品に用いられており、その素材は、天然香料素材と合成香料素材の二つに大別される。紅茶フレーバーは、一般的には、エキストラクトなどの天然香料素材に合成香料素材を適宜に配合して調製されるが、天然香料素材あるいは合成香料素材のみから調製されることもしばしばある。

以下に、紅茶フレーバーの素材（天然香料素材、合成香料素材）とその製法、紅茶フレーバーの製法、用途、特徴などの特性について記載する。

(2) 素材とその製法

① 天然香料素材

1. 素材

天然香料素材の原料茶葉は、緑茶と同じ茶樹の葉で、中国の西南部、雲南省から四川省にかけての丘陵地帯が原産地とされている。茶葉の摘採は年間を通じて行われるが、セカンドフラッシュが最も品質的に優れている。

茶葉は大葉種（アッサム系）、中葉種（中国系アッサム種）、小葉種（中国系）に分けられ、原料葉を萎凋、揉捻、発酵、乾燥させることにより紅茶特有の香味や色が生み出される。また、紅茶の風味は栽培地の環境条件に大きく左右され、産地により風味の特徴が異なってくる。²⁾

代表的な産地としては、インド北部のダージリン、アッサム、南部インドのニルギリ、スリランカのウバ、ディンブラ、中国、インドネシア、その他東アフリカ諸国があげられる。その中でもダージリン、ウバ、中国のキーモン紅茶は世界三大銘茶として有名である。²⁾

a. ダージリン（インド）⁴⁾

紅茶のシャンパンと呼ばれている。インド紅茶のなかではその生産量は少ないが、少量品質を守っているため品質評価は高い。ダージリンのマスカット様、バラ様の香りはリナロールとそのオキサイド、ゲラニオールの香りに基づく。

b. ウバ（セイロン）⁴⁾

セイロンの中で華やかで明るい、さわやかな香りのフローラルノートをもつ。このフローラルノートはリナロールとそのオキサイド、メチルサリシレートに由来する。

c. キーモン（中国）⁴⁾

中国内の紅茶生産量は茶全体の約25%にすぎないが、フローラルノートを含んだウッディー調を持つ。これは、フローラルな香りをもつゲラニオール、フェニルエチルアルコールやベンジルアルコールのバランスによると思われる。

紅茶は製造過程で酸化酵素の活性がある状態で作られるので、製造中著しい化学成分の変化がみられ、多種多様の香気物質が生成し、緑茶の香りと明確な区別ができる。緑茶に含まれる香気成分はすべて紅茶にも見いだされている。成分の変化は、萎凋のときにタンパク質が一部加水分解されてアミノ酸になり、有機酸の量も増大する。発酵の工程では、茶葉脂質中に多く存在するリノレン酸およびリノール酸からtrans-2-HexenalやHexanalなどのアルデヒド類が多く生じ、アミノ酸からアルデヒド類がカロチノイドからは多くのイオン系化合物が生成される。乾燥工程では、低沸点の揮発性成分が減少し、加熱による酸、アルデヒド類が増加する。これらの成分はいずれも紅茶香気に大きく寄与している。¹⁾

紅茶の香りは、産地（茶樹の品種）によりかなりの違いがある。セイロン紅茶（ウバ地区で生産された最も香りの高い紅茶）を材料にその香気成分の特徴を調べた結果、トップノートとして感じられる香りの成分中57種の化合物が同定され、主成分は、Linalool、Linalool oxide、Geraniol、Theaspirone、Dihydroactinidiolide、4-Octanolide、4-Nonanolide、2,3-Dimethyl-2-nonen-4-olide、5-Decanolide、Jasmin lactoneおよび Methyl jasmonateなどである。これらの成分中にはピーチの香りをもつラクトン類とジャスミン花精油の特有成分も含まれている。¹⁾

以下の表－1に紅茶の産地別香気と比較を示した。⁷⁾

表－1 紅茶の産地別香気

成分	デインブラ(%)	ウバ (%)	静岡 (%)
linalool	42.8	42.8	3.1
Linalool oxide I	5.3	4.5	2.1
Linalool oxide II	13.9	12.6	3.8
Linalool oxide III	0.9	1.9	1.5
Linalool oxide IV	4.4	5.4	1.2
geraniol	5.6	1.1	14.3
benzylalcohol	5.7	1.5	18.3
phenylethylalcohol	2.1	1.4	29.9

Linalool oxideのI～IVは異性体を表す。

紅茶の代表的な成分をいくつかの官能グループに分類して表-2に示した。³⁾

表-2 紅茶の主な成分

成 分	香 調
n-Hexanal trans-2-Hexenal cis-3-Hexenol	フレッシュグリーン フレッシュグリーン フレッシュグリーン
Linalool Linalool-3,6-oxide Linalool-3,7-oxide Ho-trieneol	マスカット、ミューゲ
Geraniol β -Phenyl ethylalcohol β -Ionone Nerol	ローズ
cis-Jasmon Indol Benzyl alcohol Benzaldehyde	ジャスミン
1-Penten-3-ol n-Amyl alcohol Ethyl phenylacetate n-Hexanoic acid Ethyl decanoate	スイート
Methyl salicylate	その他

フレッシュグリーンのグループは茶のグリーン感を代表するもので、果物のフレッシュな青さに共通する成分である。

マスカット・ミューゲの香りを連想するリナロールは、ジューシーな透明感があり新鮮さを与える。各種の茶に多く含まれ紅茶においても非常に重要な成分である。ゲラニオール、 β -イオンはローズの重要な成分でややウッディ感がある。シス-ジャスモン、インドールはジャスミンの重要な成分である。スイートグループのアルコー

ル類、エステル類は発酵した甘さを与える。

メチルサリチレートそのものの匂いは、日本人にとって食品よりも貼薬的イメージがあるため敬遠されがちであるが、紅茶に凜とした気品を感じさせる。³⁾

表-3 紅茶の香気成分

<Hydrocarbons>
undecane
neophytadiene
heneicosane
tricosane
tetracosane
pentacosane
hexacosane
heptacosane
β -ocimene
(Z)- β -ocimene
(E)- β -ocimene
ocimene (unkn. str.)
β -myrcene (=myrcene)
α -farnesene
(Z)- α -farnesene
(E)- α -farnesene
α -phellandrene
β -phellandrene
α -terpinene
γ -terpinene
terpinene (unkn. str.)
terpinolene
limonene
β -elemene
α -pinene
camphene
3-carene
δ -cadinene
α -muurolene
β -caryophyllene
α -cedrene
vinylbenzene (=styrene)
ethynylbenzene

propylbenzene
isopropylbenzene (=cumene)
butylbenzene
isobutylbenzene
1,2-dimethylbenzene (=o-xylene)
1,3-dimethylbenzene (=m-xylene)
1,4-dimethylbenzene (=p-xylene)
dimethylbenzene (unkn. str.) (=xylene (unkn. str.))
ethyl-methylbenzene (unkn. str.)
methyl-propylbenzene (unkn. str.) (=propyltoluene (unkn. str.))
1-isopropyl-4-methylbenzene
diethylbenzene (unkn. str.)
trimethylbenzene (unkn. str.)
1,2,4,5-tetramethylbenzene
naphthalene
methylnaphthalene (unkn. str.)

<Alcohols>

methanol
ethanol
1-propanol (=propyl alcohol)
2-propanol (=isopropyl alcohol)
2-methyl-1-propanol (=isobutanol)
1-butanol
2-butanol (=sec-butanol)
3-methyl-1-butanol (=isoamyl alcohol)
2-methyl-3-buten-2-ol
1-pentanol (=amyl alcohol)
2-pentanol
(Z)-2-penten-1-ol
(E)-2-penten-1-ol
4-penten-1-ol
1-penten-3-ol
2-methyl-2-pentanol
3-methyl-2-pentanol
2-methyl-3-pentanol
1-hexanol
2-hexanol
(E)-2-hexen-1-ol
(Z)-2-hexen-1-ol
(Z)-3-hexen-1-ol (=leaf alcohol)

(E)-3-hexen-1-ol
 1-hexen-3-ol
 hexenol (unkn. str.)
 2-methyl-2-hexanol
 2-ethyl-1-hexanol
 2-heptanol
 4-heptanol
 (E, E)-2, 4-heptadien-1-ol
 methylheptenol (unkn. str.)
 1-octanol
 (E)-2-octen-1-ol
 1-octen-3-ol
 1, 5-octadien-3-ol
 (E, E)-3, 5-octadien-3-ol
 3, 7-dimethyl-1, 5, 7-octatrien-3-ol (=hotrienol)
 1-nonanol
 5-nonanol
 5-undecanol
 1-tetradecanol
 1-pentadecanol
 1-hexadecanol
 1-octadecanol
 citronellol
 geraniol
 nerol
 linalool
 (R)-(-)-linalool (=licareol)
 (S)-(+)-linalool (=coriandrol)
 nerolidol
 3, 7, 11, 15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol (=phytol)
 benzyl alcohol (=benzenemethanol)
 2, 4-dimethylbenzyl alcohol
 1-phenylethanol (=α-methylbenzyl alcohol)
 2-phenylethanol (=phenethyl alcohol)
 p-cymen-8-ol (=α, α, p-trimethylbenzyl alcohol)
 α-terpineol
 1-terpineol (=p-3-menthen-1-ol)
 terpinen-4-ol (=4-terpineol)
 dihydrocarveol
 carveol (=p-1(6), 8-menthadien-2-ol)

p-1, 4-menthadien-7-ol
 myrtenol
 borneol
 fenchol (=fenchyl alcohol)
 cadinenol (unkn. str.)
 cedrol
 teresantalol
 <Carbonyls, aldehydes>
 acetaldehyde (=ethanal)
 propanal (=propionaldehyde)
 2-propenal (=acrolein)
 2-methylpropanal (=isobutanal, isobutyraldehyde)
 butanal (=butyraldehyde)
 2-methylbutanal (=α-methylbutanal)
 3-methylbutanal (=isopentanal, isovaleraldehyde)
 (E)-2-methyl-2-butenal (=tiglic aldehyde)
 pentanal (=valeraldehyde)
 2-pentenal
 (E)-2-pentenal
 (Z)-2-pentenal
 (Z)-3-pentenal
 4-pentenal
 2-methylpentanal
 3-methylpentanal
 2-methyl-2-pentenal
 4-methyl-2-pentenal
 hexanal (=capronaldehyde)
 2-hexenal
 (E)-2-hexenal (=leaf aldehyde)
 (Z)-2-hexenal
 (Z)-3-hexenal
 (E, Z)-2, 4-hexadienal
 (E, E)-2, 4-hexadienal
 heptanal
 (E)-2-heptenal
 (Z)-4-heptenal
 (E, Z)-2, 4-heptadienal
 (E, E)-2, 4-heptadienal
 heptadienal (unkn. str.)
 octanal (=caprylaldehyde)

(E)-2-octenal
 (E, E)-2, 4-octadienal
 (E, Z)-2, 4-octadienal
 nonanal (=pelargonaldehyde)
 (E)-2-nonenal
 (E, E)-2, 4-nonadienal
 (E, Z)-2, 4-nonadienal
 (E, Z)-2, 6-nonadienal
 2-decenal
 (E)-2-decenal
 (E, Z)-2, 4-decadienal
 (E, E)-2, 4-decadienal
 2, 4, 6-decatrienal
 (E)-2-undecenal
 (E, Z)-4-ethyl-7, 11-dimethyl-2, 6, 10-dodecatrienal
 (E, E)-4-ethyl-7, 11-dimethyl-2, 6, 10-dodecatrienal
 (E)-2-tridecenal
 citral (=3, 7-dimethyl-2, 6-octadienal)
 geranial (= α -citral)
 neral (= β -citral)
 benzaldehyde
 2-methylbenzaldehyde (=o-tolualdehyde)
 4-methylbenzaldehyde (=p-tolualdehyde)
 4-ethylbenzaldehyde
 2-hydroxybenzaldehyde (=salicylaldehyde)
 4-methoxybenzaldehyde (=anisaldehyde)
 2-ethoxybenzaldehyde
 3-ethoxybenzaldehyde
 4-ethoxybenzaldehyde
 2, 4-dimethylbenzaldehyde (unkn. str.)
 vanillin (=4-hydroxy-3-methoxy-benzaldehyde)
 2, 4, 6-trimethylbenzaldehyde (=mesitylaldehyde)
 phenylacetaldehyde (=benzeneacetaldehyde)
 cinnamaldehyde (=3-phenyl-2-propenal)
 α -pentylcinnamaldehyde (=2-benzylideneheptanal)
 2-phenyl-2-butenal
 4-methyl-2-phenyl-2-pentenal
 5-methyl-2-phenyl-2-hexenal
 β -cyclocitral
 perillaldehyde

safranal

<Carbonyls, ketones>

acetone (=2-propanone, dimethylketone)

2-butanone (=ethyl methyl ketone)

3-hydroxy-2-butanone (=acetoin)

2, 3-butanedione (=diacetyl)

3-pentanone

(E)-3-penten-2-one

1-penten-3-one

4-methyl-2-pentanone

4-methyl-3-penten-2-one (=mesityloxiide)

4-methyl-4-penten-2-one

3-hydroxy-2-pentanone

4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone (=diacetone alcohol)

2, 3-pentanedione (=acetylpropionyl)

5-methyl-2-hexanone

4-hydroxy-3-hexanone (=propionoin)

2-heptanone

(E)-3-hepten-2-one

(E, E)-3, 5-heptadien-2-one

6-methyl-2-heptanone

6-methyl-5-hepten-2-one

(E)-5-isopropyl-3-hepten-2-one

(E)-6-methyl-3, 5-heptadien-2-one

5-isopropyl-2-heptanone

2-octanone

3-octanone

(E)-3-octen-2-one

1-octen-3-one

3, 5-octadien-2-one

(E, Z)-3, 5-octadien-2-one

(E, E)-3, 5-otadien-2-one

(Z)-1, 5-octadien-3-one

2, 3-octanedione

2-nonanone

3-nonanone

3-methyl-2, 4-nonanedione

2-decanone

2-undecanone

6, 10-dimethyl-2-undecanone

(E)-6, 10-dimethyl-5, 9-undecadien-2-one (=geranylacetone)
 2-dodecanone
 3-methyl-2-cyclopenten-1-one
 (Z)-jasmone
 1-indanone
 3-hydroxycyclohexanone
 2, 3-dimethylcyclohexanone
 2, 2, 6-trimethylcyclohexanone
 2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexen-1-one
 3, 5, 5-trimethyl-2-cyclohexen-1-one (=isophorone)
 2-hydroxy-2, 6, 6-trimethylcyclohexanone
 4-hydroxy-2, 2, 6-trimethylcyclohexanone
 2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexen-1, 4-dione
 acetophenone (=1-phenylethanone)
 4-methylacetophenone
 4-ethylacetophenone
 2-hydroxyacetophenone
 2, 4-dimethylacetophenone
 3, 4-dimethoxyacetophenone
 1, 3-diacetylbenzene
 1, 4-diacetylbenzene
 1-phenyl-1-propanone (=propiophenone)
 1-(4-ethylphenyl)-1-propanone
 1-(2, 4-dimethylphenyl)-1-propanone
 β -damascone (=1-(2, 6, 6-trimethyl-1-cyclohexenyl)-2-buten-1-one)
 α -damascone (=1-(2, 6, 6-trimethyl-2-cyclohexenyl)-2-buten-1-one)
 β -damascenone (= (E)- β -damascenone)
 (R)-(E)-(+)- α -damascone
 (S)-(E)-(-)- α -damascone
 α -ionone
 (R)-(E)-(+)- α -ionone
 (S)-(E)-(-)- α -ionone
 β -ionone
 3-oxo- β -ionone
 4-(1, 2-epoxy-2, 6, 6-trimethyl-cyclohexyl)-3-buten-2-one
 (=5, 6-epoxy- β -ionone)
 1-phenyl-2-butanone
 benzophenone
 pulegone
 camphor (=alcanfor)

fenchone

3a, 4, 5, 6, 7, 7a-hexahydro-3, 3a, 7, 7-tetramethyl-1H-inden-1-one

theaspirone

cis-2, 6, 10, 10-tetramethyl-1-oxaspiro[4. 5]-dec-6-en-8-one

<Acids>

formic acid

acetic acid

propanoic acid(=propionic acid)

2-methylpropanoic acid(=isobutyric acid)

2-hydroxypropanoic acid(=lactic acid)

butanoic acid(=butyric acid)

2-butenoic acid(=crotonic acid)

2-methylbutanoic acid

3-methylbutanoic acid(=isovaleric acid)

methylbutanoic acid(unkn. str.)

3-methyl-2-butenoic acid(=senecioic acid)

2-hydroxybutanoic acid

2-oxobutanoic acid

pentanoic acid(=valeric acid)

2-methylpentanoic acid

3-methylpentanoic acid

4-methylpentanoic acid(=isocaproic acid)

2-ethylpentanoic acid

4-methyl-2-pentenoic acid

hexanoic acid(=caproic acid)

(Z)-2-hexenoic acid

(E)-2-hexenoic acid

(Z)-3-hexenoic acid

(E)-3-hexenoic acid

2-methylhexanoic acid

3-methylhexanoic acid

5-methylhexanoic acid

2-ethylhexanoic acid

5-methyl-2-hexanoic acid

heptanoic acid(=enanthic acid)

(Z)-2-heptenoic acid

(Z)-4-heptenoic acid

(E)-4-heptenoic acid

(E, Z)-2, 4-heptadienoic acid

(E, E)-2, 4-heptadienoic acid

2-methylheptanoic acid
3-methylheptanoic acid
6-methylheptanoic acid
methylheptanoic acid(unkn. str.)
2-ethylheptanoic acid
oxoheptenoic acid(unkn. str.)
octanoic acid(=caprylic acid)
(E)-2-octenoic acid
(Z)-3-octenoic acid
(Z)-4-octenoic acid
2-methyloctanoic acid
7-methyloctanoic acid
nonanoic acid(=pelargonic acid)
(E)-4-nonenoic acid
2-methylnonanoic acid
8-methylnonanoic acid
decanoic acid(=capric acid)
(E)-2-decenoic acid
undecanoic acid
(Z)-3-undecenoic acid
(E)-3-undecenoic acid
dodecanoic acid(=lauric acid)
tridecanoic acid
(E)-2-tridecenoic acid
tetradecanoic acid(=myristic acid)
(E)-2-tetradecenoic acid
pentadecanoic acid
(E)-2-pentadecenoic acid
hexadecanoic acid(=palmitic acid)
octadecanoic acid(=stearic acid)
(Z)-9-octadecenoic acid(=oleic acid)
(Z)-1,12-octadecadienoic acid
citronellic acid
(Z)-geranic acid
(E)-geranic acid
benzoic acid
2-hydroxybenzoic acid(=salicylic acid)
quinic acid
phenylacetic acid
<Esters>

ethyl formate
isopentyl formate
hexyl formate
(E)-2-hexenyl formate
(Z)-3-hexenyl formate
geranyl formate
benzyl formate
phenethyl formate
ethyl acetate
1,2-ethanediol diacetate (=ethylene acetate, 1,2-diacetoxyethane)
2-oxopropyl acetate (=acetol acetate, 1-acetoxyacetone, acetonyl acetate)
butyl acetate
pentyl acetate (=amyl acetate)
isopentyl acetate (=3-methylbutyl acetate, isoamyl acetate)
hexyl acetate
(E)-2-hexenyl acetate
(Z)-3-hexenyl acetate
geranyl acetate
neryl acetate
linalyl acetate
phenyl acetate
benzyl acetate
phenethyl acetate
 α -terpinyl acetate
bornyl acetate
(E)-2-hexenyl propanoate
(Z)-3-hexenyl propanoate
(E)-3-hexenyl propanoate
neryl propanoate
neryl 2-methylpropanoate
methyl butanoate
hexyl butanoate
1-methylpentyl butanoate (=2-hexyl butanoate)
(E)-2-hexenyl butanoate
(Z)-3-hexenyl butanoate
(E)-3-hexenyl butanoate
hexenyl butanoate (unkn. str.)
neryl butanoate
benzyl butanoate
(Z)-3-hexenyl 2-methylbutanoate

(Z)-3-hexenyl 3-methylbutanoate
ethyl 3-hydroxybutanoate
methyl pentanoate
isopentyl pentanoate
(Z)-3-hexenyl pentanoate
methyl hexanoate
(Z)-2-pentenyl hexanoate
(E)-2-pentenyl hexanoate
hexyl hexanoate
(E)-2-hexenyl hexanoate
(Z)-3-hexenyl hexanoate
methyl (E)-2-hexenoate
(Z)-3-hexenyl (E)-2-hexenoate
methyl (Z)-3-hexenoate
(E)-3-hexenyl (Z)-3-hexenoate
(E)-3-hexenyl (E)-3-hexenoate
(Z)-3-hexenyl hexenoate (unkn. str.)
methyl octanoate
ethyl octanoate
(Z)-3-hexenyl nonanoate
methyl 4-oxononanoate
(Z)-3-hexenyl decanoate
methyl tetradecanoate(=methyl myristate)
methyl pentadecanoate
ethyl pentadecanoate
methyl hexadecanoate(=methyl palmitate)
methyl heptadecanoate
methyl octadecanoate(=methyl stearate)
ethyl octadecanoate(=ethyl stearate)
methyl (Z, Z, Z)-9, 12, 15-octadecatrienoate(=methyl linolenate)
monomethyl succinate
methyl (E)-dihydrojasmonate
methyl jasmonate
methyl epijasmonate
methyl benzoate
ethyl benzoate
hexyl benzoate
(Z)-3-hexenyl benzoate
benzyl benzoate
methyl 2-hydroxybenzoate(=methyl salicylate)

isopentyl 2-hydroxybenzoate(=isopentyl salicylate)

methyl 2-methoxybenzoate

methyl 4-methoxybenzoate(=methyl anisate)

methyl 2-acetoxybenzoate

methyl anthranilate

methyl phenylacetate

ethyl phenylacetate

hexyl phenylacetate

dibutyl phthalate

<Lactones>

4-hydroxybutanoic acid lactone(=butyrolactone, dihydro-2(3H)-furanone, butanolide)

4-hydroxy-2-methylbutanoic acid lactone(=3-methyl-tetrahydrofuran-2-one)

4-hydroxypentanoic acid lactone(= γ -valerolactone), 4-pentanolide)

4-hydroxyhexanoic acid lactone(= γ -caprolactone, 4-hexanolide)

4-hydroxy-4-methyl-5-hexenoic acid lactone(=lavender lactone)

4-hydroxyheptanoic acid lactone (=4-heptanolide, γ -heptalactone)

5-hydroxyheptanoic acid lactone(= δ -heptalactone)

4-hydroxy-methylheptanoic acid lactone(unkn. str.)

4-hydroxyoctanoic acid lactone(=4-octanolide, γ -octalactone, 5-butyldihydro-2(3H)-furanone)

5-hydroxyoctanoic acid lactone(=5-octanolide, δ -octalactone)

4-hydroxynonanoic acid lactone(=4-nonanolide, γ -nonalactone)

5-hydroxynonanoic acid lactone

4-hydroxydecanoic acid lactone(=4-decanolide, γ -decalactone)

5-hydroxydecanoic acid lactone(=5-decanolide, δ -decalactone)

5-hydroxydec-7-enoic acid lactone(=(Z)-7-decen-5-olide, δ -jasmolactone)

(Z)-5-hydroxy-7-decenoic acid lactone(=(Z)-jasmin lactone)

4-hydroxytetradecanoic acid lactone(= γ -tetradecalactone)

dihydroactinidiolide

<Bases>

ammonia

methylamine

ethylamine

propylamine

1,4-butanediamine(=putrescine)

1,5-pentanediamine(=cadaverine)

N-(3-aminopropyl)-1,4-butanediamine(=spermidine)

N,N'-bis(3-aminopropyl)-1,4-butanediamine(=spermine)

aniline

N-methylaniline
N-ethylaniline
2-methylaniline
N-benzyl dimethylamine
4-aminophenol
histamine
N-ethylsuccinimide
2,5-dimethylpyrrole
2-ethyl-1-methylpyrrole
2-pyrrolicarbaldehyde (=2-formylpyrrole)
1-methyl-2-pyrrolicarbaldehyde (=2-formyl-1-methylpyrrole)
1-ethyl-2-pyrrolicarbaldehyde (=1-ethyl-2-formylpyrrole,
1-ethylpyrrole-2-aldehyde)
1-acetylpyrrole
2-acetylpyrrole (=methyl 2-pyrrolyl ketone)
2-acetyl-1-methylpyrrole
indole
pyridine
2-methylpyridine (= α -picoline)
3-methylpyridine (= β -picoline)
4-methylpyridine (= γ -picoline)
2-ethylpyridine
3-ethylpyridine
4-vinylpyridine
3-butylpyridine
3-methoxypyridine
2-phenylpyridine
3-phenylpyridine
2,5-dimethylpyridine (=2,5-lutidine)
2,6-dimethylpyridine (=2,6-lutidine)
2-ethyl-6-methylpyridine
5-ethyl-2-methylpyridine
2-acetylpyridine
2-methylquinoline
6(or7)-methylquinoline
3-propylquinoline
4-butylquinoline
2,4-dimethylquinoline
2,6-dimethylquinoline
4,8-dimethylquinoline

methylpyrazine

ethylpyrazine

vinylpyrazine

propylpyrazine

2,3-dimethylpyrazine

2,5-dimethylpyrazine

2,6-dimethylpyrazine

2-ethyl-5-methylpyrazine

2-ethyl-6-methylpyrazine

trimethylpyrazine

3-ethyl-2,5-dimethylpyrazine

2-ethyl-3,5-dimethylpyrazine

tetramethylpyrazine

acetylpyrazine

<Sulfur compounds>

dimethyl sulfide(=thiobismethane, methylthiomethane)

bis(2-methyl-3-furyl) disulfide

dimethyl sulfoxide(=methylsulfinylmethane)

dimethyl sulfone(=methylsulfonylmethane)

tetrahydrothiophene(=thiolane)

thiophene

2-methylthiophene

3-methylthiophene

2-thiophenecarbaldehyde(=2-formylthiophene)

3-methyl-2-thiophenecarbaldehyde

2-thiopheneacetaldehyde

2-propanoylthiophene

5-methylthiazole

2,4-dimethylthiazole

2,5-dimethylthiazole

2,4,5-trimethylthiazole

4-ethyl-2,5-dimethylthiazole

benzothiazole

2-methylbenzothiazole

<Acetals>

1,1-dimethoxyethane

<Nitriles and amides>

2-methylbutanenitrile(=sec-butyl cyanide)

3-methylbutanenitrile(=isobutyl cyanide)

phenylacetonitrile(=benzyl cyanide, benzeneacetonitrile)

N-ethylacetamide
N-ethylpropanamide

<Phenols>

phenol (=hydroxybenzene)
2-methylphenol (=o-cresol)
3-methylphenol (=m-cresol)
4-methylphenol (=p-cresol)
2-ethylphenol
3-ethylphenol
ethylphenol (unkn. str.)
2,3-dimethylphenol
thymol (=2-isopropyl-5-methylphenol)
carvacrol (=5-isopropyl-2-methylphenol)
1-ethyl-4-methoxybenzene
2-methoxyphenol (=guaiacol)
methyleugenol (=4-allyl-1,2-dimethoxybenzene)

<Furans>

linalool oxide (5)
linalool oxide B(cis, 5-ring)
linalool oxide A(trans, 5-ring)
furan
2-methylfuran
2-ethylfuran
2-butylfuran
2-pentylfuran
2-isopentylfuran
isopentylfuran (unkn. str.)
3-phenylfuran
furfural (=2-formylfuran, 2-furancarbaldehyde, 2-furaldehyde)
5-methylfurfural
2-methyldihydro-3(2H)-furanone
3-hydroxy-4,5-dimethyl-2(5H)-furanone (=sotolone)
3,4-dimethyl-5-pentyl-2(5H)-furanone (=dihydrobovolide)
3,4-dimethyl-5-pentylidene-2(5H)-furanone (=bovolide)
4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanone (=furaneol)
2-acetylfuran (=2-furyl methyl ketone, 1-(2-furyl)ethanone)
2-acetyl-5-methylfuran
furfuryl alcohol (=2-furyl-methanol, 2-furanmethanol)

<(Ep) oxides, pyrans, coumarins>

anhydrolinalool oxide (6)

linalool oxide D(cis, 6-ring)
linalool oxide C(trans, 6-ring)
linalool oxide(unkn. str.)
cis-linalool oxide(unkn. str.)
trans-linalool oxide(unkn. str.)
6, 7-epoxytheaspirane
dihydro-6-hydroxytheaspirane
theaspirane
<Oxazol(in)es>
benzoxazole
<Anhydrides and phthalides>
maleic anhydride(=2, 5-furandione)

2. 製法

紅茶からの天然香料素材の製法は、いろいろあるが、主に以下の3つの方法で製造されている。²⁾

a. 蒸留フレーバー

紅茶葉を水蒸気蒸留又は、アルコールと共に蒸留して得られた香気成分を含む液で主に飲料用として利用される。

b. エキストラクト

水もしくはアルコールで茶葉を抽出したもの。低温で抽出すると香り・味ともに良好で、特に呈味感を要求される場合には重要な素材である。

c. アブソリュート

有機溶媒で茶葉を抽出したもの。香り味ともに高濃度に濃縮でき、各々の茶のキャラクターをだすのに重要である。

その他、液状、亜臨界あるいは超臨界状態の炭酸ガスによる抽出手段によりエキス、又はフレーバーが採取されている。また、精油、回収フレーバー、オレオレジンなども、香味の改良、補強、増強などを目的として使用される(3・5・1 緑茶フレーバー (2)-2 天然香料素材の製法の項を参照)。

② 合成香料素材¹⁾

1. 素材

紅茶葉中に見出されている成分の全てが対象になる。また、これ以外の合成香料も対象になる。これらの合成香料は、香味の改良、補強、増強などとしてフレーバーの素材として利用される。

2. 製法

これらの合成香料は、公知の化学的あるいは生化学的手段（光学活性物も含む）により製造される。

③ 天然・合成香料素材の製法に関する特許・文献

表-4 紅茶香料に関する特許

内 容	特 許 番 号
<p>乾燥茶を約110℃を越えない温度の水で抽出して第一抽出液をとり、少なくとも部分的に抽出された茶の域量を粉碎し水を加えてポンプ送りのできるスラリを180℃以上の温度に加熱して第一抽出液と第二抽出液をとり、前記第一抽出液と第二抽出液とを合わせることを特徴とする茶エキスの製造法</p>	<p>特公昭45-37840</p>
<p>少なくとも部分的に脱陽した茶抽出液とカルシウムの酸化物、水産化物、炭酸塩または重炭酸塩とによって可溶性茶風体を処理する工程を包含することを特徴とする茶エキスの製造方法</p>	<p>特公昭46-15679</p>
<p>化粧品、医薬品又は薬品に紅茶様苦味を付与し得る成分として1-オキサ-8-オキサ-2, 6, 10, 10-テトラメチルスピロ[4.5]デカ-6-エン及び2, 6, 6-トリメチル-2-ヒドロキシシクロヘキシルテン酢酸ラクトンを含む香料組成物</p>	<p>特公昭46-40639</p>
<p>適量の水を収容した蒸留タンク内に紅茶を入れ、これを沸騰せしめて渋味のある紅茶の蒸留液を得た後、該液に良質な紅茶の葉を加え、これを密封状態の容器内に収容し、これを蒸気をもって間接的に沸騰せしめ紅茶特有の色相および香りを有する濃縮紅茶を得て、さらにこの濃縮紅茶液に煮つめた砂糖液を混合し、この比重を1.1~1.9とすることを特徴とする濃縮紅茶液の製造方法</p>	<p>特公昭46-37879</p>
<p>植物性材料、特にコーヒー又は茶の抽出物の製造において植物性材料から揮発性香気成分の二酸化炭素による抽出、植物性材料から可溶性固形物の水による抽出および可溶性固形物への抽出された揮発性香気成分の添加及び揮発性香気成分を液体二酸化炭素溶液として回収し二酸化炭素を回収した成分から蒸留によって分離する改良からなる製造方法</p>	<p>特開昭47-28172</p>
<p>未発酵の茶を天然の茶葉酵素の存在したに紅茶に転換する</p>	<p>特公昭52-42877</p>

紅茶の製造において、未発酵茶を紅茶に転換させる前に水の存在下タンナーゼと接触させる事を特徴とする紅茶の製造方法	
紅茶抽出液100部にたいし、コーンシラップ40部以上量及び又はグリセリン5部以上量を添加することを特徴とする紅茶抽出液の濁化防止法	特公昭52-31958
ブリックス1度以上の紅茶抽出液100部にショ糖80部以上量を添加することを特徴とする紅茶抽出液の濁化防止法	特開昭50-6797
固形分の茶抽出物にペクチナーゼ等の酵素製剤を加え処理する。次に冷水可溶性茶濃厚物が得られるまで抽出物を処理し、噴霧乾燥し、冷水中にもどす際迅速な分散および溶解濃度を有する自由流動性の濁りを生じない茶粉末を得る	特開昭50-117997
茶の芳香を増強しうる少なくとも1種のアントラニル酸エステルを含む芳香補強材を茶飲料に添加することを特徴とする茶飲料の芳香補強増強方法	特公昭52-46319
紅茶抽出液に有機酸、ビタミンC、レモン果汁などの酸味量を添加し、沈殿するティークリームを常温で遠心分離し、抽出液中のティークリームを除去する風味改良法	特公昭52-39920
紅茶にカラメルを添加することによって紅茶飲料の温度の低下に伴う混濁を防止する方法	特公昭52-27239
液体または固体の茶抽出物にゲラニオール及びδ-テカラクトンを添加して芳香を補強する方法	特公昭57-46813
原料紅茶を特定条件下に蒸留水で抽出することにより苦渋味成分をほとんど含まない抽出液を得る。	特開昭53-24099
乾燥微粉末コーヒーもしくは茶を用いベッドの厚さおよびベッド上での液の圧力勾配を制御してローストコーヒーもしくは茶を連続抽出する。	特公昭59-9131
抽出液を限外ろか処理した保留画分と逆浸透処理した保留確間を混合することによりアロマの損失や変質なしにコーヒー、茶等の濃縮抽出液を製造する。	特開昭56-29954

アスパルテームの分解生成物を含有させることにより、コーヒー、紅茶本来の味、風味を損なわずに苦味、渋味、エグ味などの不快な呈味をやわらげて嗜好性を向上させる方法。	特開昭58-162260
紅茶から抽出した水溶性物質の抽出液を減圧濃縮後、デキストリンを添加し、凍結乾燥して保形性に優れ通常のティーパックから調整した紅茶飲料と比べ色調、香味共何ら遜色ない即席紅茶を得る方法。	特開昭59-21346
紅茶葉を水で膨軟させ、冷水抽出、熱水抽出を行い、濃縮直前に両抽出液を混合して冷水に容易かつ完全に溶解する粉末抽出茶を作る方法。	特開昭59-113846
紅茶の抽出成分を乾燥物を一定温度範囲内で一定期間、密閉容器またはああラミネートしたアルミフィルム包装などにより密封状態で保存したインスタント紅茶の香気発揚方法。	特開昭59-14751
紅茶葉を濁り防止酵素と水とを加えて粉砕し、所定条件下に再発酵凍結、解凍してマルチデキストリン、温湯を上得手調整した溶液を乾燥し香気の良いティーパック用等の粉末紅茶を得る方法。	特開昭60-164435
発酵後で、抽出前の紅茶の葉をタンナーゼおよび細胞消化酵素で予備処理して、紅茶の収率および茶固形分溶解性ならびに冷水可溶性を増大させる方法。	特開昭60-105454
紅茶液に水溶性カゼイン塩を添加することによりティークリーム形成を防止して紅茶液をその凍結温度においても均一な液体として加工もしくは分配できるようにする。	特開昭60-105455
茶葉の熱水抽出エキスを濃縮し冷却して不溶性クリームを形成させ、これを除去することにより10℃の水に容易かつ完全に溶解する天然の粉末茶エキスを製造する方法。	特開昭61-260834
キトサンを食用有機酸水溶液に溶解したものを冷却紅茶抽出液に添加後、生成凝集物を除去して清澄にして風味良好なアイスティー用の紅茶抽出液の製造方法。	特公昭62-15178
紅茶葉の熱水抽出液を冷却した際に生成するティークリームをカテ	特公平1-46091

キン類で処理することにより冷水に容易かつ完全に可溶で優れた安定性と官能特性を有する粉末化茶抽出物を製造する方法。	
アロマ含有粒状植物材料をストリップングし、極低温液体のアロマ担持キャリアガスから固体アロマを分離することにより植物材料から取り出されるアロマの損失を軽減してアロマを回収する方法。	特開昭61-254145
紅茶煎液にペクチン、アルギン酸プロピレングリコールエステル、カルボキシメチルセルロースを添加することによりpHが低い場合でも濁化せず、長期間の保存安定性も向上させる方法。	特開昭62-228227
茶葉を特定温度の水により2回抽出し、得られた第一抽出物を逆浸透処理して濃縮し、第二抽出物を一定温度に保持して濃縮することにより商品質の風味の良い濃縮物を得る方法。	特開昭63-146751
茶類抽出液にサイクロデキストリンを添加することにより、香味を現象させることなく比較的簡単な操作でミルクダウンを防止する方法。	特開昭63-317044
紅茶濃厚抽出液を酸処理および冷却処理して不溶性成分を沈殿除去することにより、周囲温度で長期間保存しても濁りの生じない濃厚な紅茶抽出液を製造する方法。	特開昭64-5451
ヤゴ-ナの木根から得られる抽出成分を添加物媒体に含有させてなるコーヒー、紅茶の香りを改善し、苦味、渋味を適度に抑え、舌ざわりをまろやかにするコーヒー、紅茶用添加物。	特開平1-168237
アスコルビン酸を特定濃度で含有してなる長期間の保管での香味劣化、褐変及び沈殿の防止されたミルク入り紅茶飲料。	特開平1-199542
緑茶類より香味物質を複数段階の抽出分離をした後、混合することにより低値額茶葉の高品質化、製品価額の低廉化及び茶葉の需要増を図る方法。	特開平2-57145

甜茶と紅茶とを混合してなる紅茶配合甜茶飲料。甜茶特有の風味を改善。	特開平8-317781
特定量の無機塩カルシウム及び結晶セルロースからなるカルシウム分散剤を含むコーヒー又は紅茶ホワイトナー	特開平10-4877
飲料特にコーヒー又は紅茶用のロングライフの小型容器の形態で提供される、高度のフレーバー付与力を有する、乳ペーストのフレーバー付与剤を製造すること。	特開平10-113122
ポリグリセリン脂肪酸モノエステルを有効成分とする乳成分含有飲料用（コーヒー、紅茶など）の乳化剤	特開平10-155152
紅茶葉の飽和に必要な量より少ない水量でしめらせ、酸化剤の存在と100～130℃で、かつその温度の水蒸気圧より高い圧力で接触させしめった葉に含まれるポリフェノール化合物を酸化することを特徴とする。冷水中で最小の濁り度を有する飲用の水抽出液を与える処理方法。	特許2544044
弱塩基性条件で抽出した抽出液から不溶物を冷時濾過除去し、得たる液を酸性にする経時とともにタンニンにより生ずる白濁、沈殿現象を起こさない酸味紅茶飲料の製造方法。	特許2553116
新しい茶葉から低温で抽出された紅茶抽出液、及び同じ又は異なる種類の新しい茶葉から高温で抽出された紅茶抽出液を混合する紅茶飲料の製造方法。	特許2594588

(3) 紅茶フレーバーの製法

紅茶フレーバーの種類としては主に以下の3種類がある。

① 天然素材によるもの

紅茶エキス、蒸留フレーバー、アブソリュート、精油、オレオレジン、回収フレーバーの1種又は複数種から調製されたもの⁸⁾

② 合成香料のみで組み立てたもの

天然に見いだされている香味成分および含有量を基本にして調製したもの。

③ 上記①と②を組み合わせたもの

紅茶抽出の際に失った香気成分などの合成香料をエキスに添加したり、アクセントづけで他の香気成分を加えたり、種々多様である。

紅茶フレーバーに使用する天然香料、合成香料を表－5，表－6に示す。⁵⁾

表－5 紅茶フレーバーに使用される天然香料の例

天 然 香 料	香 調
Mathe Absolute	ハーブ調
Cassie Absolute	フラワー
Geranium Oil	フラワー
Lentisque (Mastic)	フラワー
Melilotus Absolute	フラワー
Davana Oil	フルーティー

表－6 紅茶フレーバーに使用される合成香料の例

合 成 香 料	香 調
Linalool	軽くさわやかなフラワー調
cis-3-Hxenal	若葉のさわやかなグリーン調
Linalool Oxide	さわやかなウッディー調
α -Ionone	甘く重厚なフラワー調
β -Ionone	甘く重厚なフラワー調
l-Menthol	清涼なフレッシュ調
l-Menthyl Acetate	清涼なフレッシュ調
Geraniol	甘いフラワー調
cis-Jasmone	フルーティーなフラワー調
Phenylethyl Alcohol	軽く甘いフラワー調
Furfural	古葉の枯草調
Methyl Salicylate	甘いウッディー調
Nerolidol	重いハーブ様のフラワー調
Indol	ウーロン茶様の青苦い香り
α -Terpineol	青く重いハーブ調

(4) 用途・特徴

- ① 紅茶フレーバーは飲料、冷菓、キャンディ、菓子など多くの食品に用いられる。飲料において、ミルクティーなどの乳分入りのドリンクの場合は強い殺菌が行われるため、加熱による種種の好ましくない匂いが発生する。糖からのクッキングスメル、乳成分の劣化臭、紅茶エキスからの枯草臭等である。これらの加熱臭のマスクングや全体のバランスの向上に、紅茶フレーバーと耐熱性のあるミルクフレーバーを併用すると有効である。⁴⁾
- ② レモンティーでは、レモン感を上げるためにレモンフレーバーが併用される。ベースにレモン果汁を加える場合、pHが低くなることによって穏やかな殺菌条件になるが、レモンフレーバーも、炭酸飲料や果汁飲料のものよりも耐熱性のある香料が望ましい。⁴⁾
- ③ 紅茶飲料におけるフレーバードティーのバラエティーはフルーツが中心である。最も多いのが、アップルで次がピーチ、あとはチェリー、ペアー、グレープフルーツ、オレンジ、海外ブランドでは、ほかにラズベリーやトロピカルフルーツがある。いずれもフルーツ系、シトラス系がほとんどである。フルーツ系では、そのさわやかさ、スイート感を表現することになるためトップノート重視となり、合わせる紅茶はフローラル感が少なく、あまり個性を発揮しない軽くて切れのいいタイプが多い。ミックスフルーツや単品フルーツに少しミントをつけてさわやかさを出す事もある。ミントはうまく表現できればよいが、バランスが難しく、飲料では成功例が少ないベリー類と相性がよく、またベリー類は紅茶にもよく合うといわれている。はっきりベリー感を出さないやり方もある。
- ④ シトラス系は茶との調和がとれやすいためマッチングのいい組み合わせである。グレープフルーツは渋さとマッチして上品なおいしさが得られる。またシトラスは溶解性の面からフレーバーの選択に注意が必要である。
- ⑤ スパイス系、ハーブ系からのアプローチやブランディ、ラムなどの洋酒系もマッチングはよい。⁶⁾

紅茶フレーバーでは、Linalool、Jasmolactone、Methyl Jasmonateなどが特に重要で、Geraniol、Benzyl Alcohol、Phenylethyl Alcohol等も配合に欠くことができない。⁵⁾

参考文献

1. 香りの百科, 264-265, (1991)
2. 香りの総合事典, 102-103, (1998)
3. 高砂時報, 111, 10-17, (1993)
4. 香料, 170, 49-55, (1991), 6月

5. 香料, 153, 105-114, (1987), 3月
6. 食品と開発, 30(12), 12-14(1995)
7. 香料, 119, 89-92(1977), 8月

3・5・4 ココア・チョコレートフレーバー

(1) 目的

ココア・チョコレートフレーバーは、ココア・チョコレートの香味を改良したり強めたり、あるいはこく味や厚みを増す目的で使用され、またアイスクリームなどの冷菓類、チューインガム、キャンディなどの菓子類、飲料類など各種の飲食品のフレーバー素材として使用されている。

ココア・チョコレートフレーバーの素材は、天然香料素材と合成香料素材の二つに大別され、ココアフレーバー、チョコレートフレーバーは、一般的にはエキストラクトまたはオレオレジンなどの天然香料素材と合成香料素材を適宜に配合して調製されるが、天然香料素材あるいは合成香料素材のみから調製される場合もしばしばある。

以下に、ココアフレーバーとチョコレートフレーバーの素材（天然香料素材、合成香料素材）とその製造方法、ココア・チョコレートの香気成分、フレーバーの製法、用途などの特性について記載する。

(2) 素材とその製法

以下、天然香料素材及び合成香料素材とその製法について記載する。

① 天然香料素材とその製法

ココアフレーバーあるいはチョコレートフレーバーの天然香料素材は、いずれもカカオ豆を原料とするものであり、カカオ豆はクリオロ種とフォラステロ種に大別される。

- ・ クリオロ種は主にベネズエラ、エクアドルが原産地であり、現在エクアドル、ベネズエラ、コロンビアなどで栽培され、発酵したカカオ豆は花のような華やかな香りを持ち、品質としては極めて優れている。
- ・ フォラステロ種はアマゾン川上流が原産地であり、現在西アフリカ、ブラジル、マレーシア、ジャワ、スリランカなどで栽培され、品質は多少落ちるが収率が高く、世界の生産量の80%を占めている。
- ・ これら代表的な二種以外に病気や気候に対する耐性から交配種（ハイブリッド）がつけられ、これらを総称してトリニタリオと呼んでいる。

以下に、カカオ豆の栽培、発酵、発酵後のカカオ豆の処理によるココア・チョコレートの製法についてその概略を記載する。

1. カカオ豆の栽培

カカオの木は大木では10～15mの高さになるものもあるが、通常は6～8mであり、花は年に2回咲くが、一本の木になる花の数は非常に多いがポッドとして収穫できるものは少なく、花に対して0.1～0.2%である。

カカオポッドは黄色～赤褐色のラグビーボール型をした実(縦15～25cm)で、4～8ヶ月で収穫される。収穫期は年に二回である。

2. カカオ豆の発酵

収穫されたカカオポッドは割られ、中身が取り出される。カカオ豆はわずかに甘味のあるパルプと共に発酵される。方法は地域や量により多少異なり、また、発酵装置も開発されているが、従来から行われているバナナなどの葉の上にパルプに包まれた豆を置き、更にバナナの皮で上を覆い発酵する方法が未だに残っている。発酵に要する時間は産地により異なるが、嫌氣的発酵過程（アルコール発酵）、好気性発酵過程を通る。発酵により結果的には

- a. パルプを腐らせてパルプと豆との分離を可能にする。
 - b. 独特のカカオフレーバーの前駆物質を生成する。
 - c. ジャーム（胚芽）の死滅
 - d. 苦味物質を減少させる。
 - e. メイラード反応による褐変により色をあたえる。
- などの変化が起こる。

発酵中には品温は45℃以上まで上昇し、種（カカオ豆）のpHは6.5～5.0まで下がりジャームは死滅する。

カカオ豆ではポリフェノール類の分解、タンパク質の分解、糖類の減少、メイラード反応による色の変化などの化学反応が起こるが、これらの反応がフレーバーに大きな影響をあたえる。

表－1にカカオ豆の発酵前後での成分変化を示した。

表－1 ココア豆の発酵前後での成分組成変化¹⁾

	発酵前	発酵後
水分	36.6	6.3
ココアバター	30.6	52.1
蛋白質	4.8	6.1
デンプン	6.0	6.8
テオブロミン	0.9	1.5
ココア色素	1.5	6.3
糖質	6.0	6.0
タンニン	6.3	6.3
灰分	2.4	1.82

3. ココア豆の加工によるココアおよびチョコレート製造

発酵、乾燥されたココア豆は、図－1に示すように標準的な処理工程を経てココアフレーバーの素材となるココアリカー（コアマス）、ココアパウダー、ココアバターなど、そしてチョコレートフレーバーの素材となるチョコレートが製造される。

- a. ココア豆はニブとシェル（種の外皮）よりなり、シェルは豆全体の11～16%を占め、後にウィノウイングス（剥皮）という工程で取り除かれる。ニブは発酵や乾燥によ

る組織破壊により亀裂が入りバラバラな組織になっているがココアバターを54～56%も含むために破碎後にはドロドロした液状になる。

b. 図-1の製造フロー中、ニブからココアリカーを製造するロースト工程においてローストする方法として

ア. ホール豆のままロースト

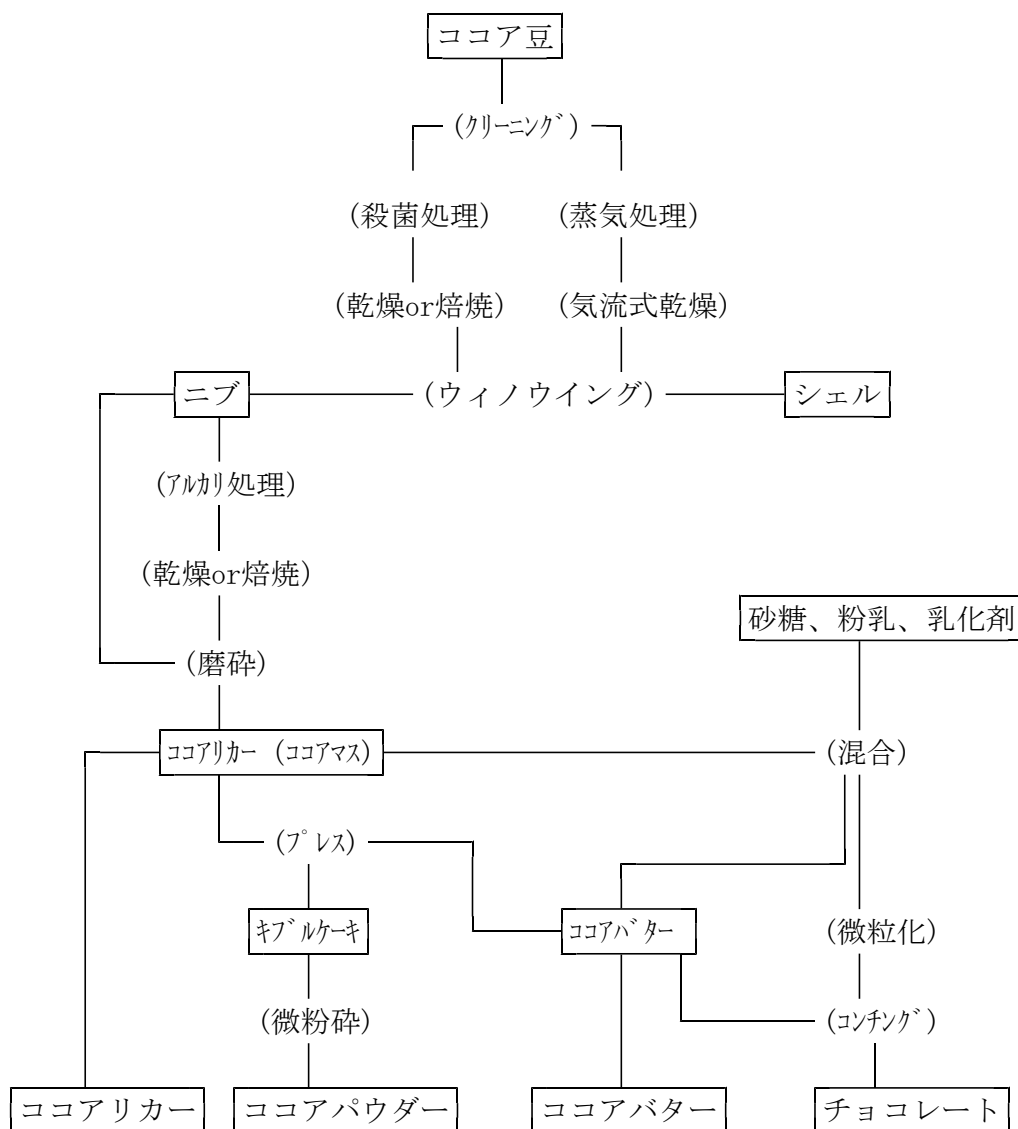
イ. ニブでロースト

ウ. ココアリカー（ココアマス）でロースト

の三種があり、どの方法をとるかにより品質に大きく影響する。

c. ロースト時の温度はコーヒーやナッツに比べ低く、105～125℃程度の範囲で焙焼される。クリオロ種は特徴あるフレーバーを残すためにロースト温度が低めで行われる。ローストにより、メイラード反応によるレダクトンの生成、ストレッカー分解によるピラジンの生成など特徴あるフレーバーが生成される。

図-1 ココア、チョコレートの製造フロー¹⁾



d. 図－1の製造フローに従い、ココア・チョコレートフレーバーの天然香料素材となるココアリカー、ココアバター、ココアパウダー、ココアシェル、およびチョコレートが得られる。

以下に、ココア豆の品質の比較（表－2）、ココア豆の産地別分類と特徴（表－3）およびココア豆の成分（ニブ）（表－4）を示した¹⁾。

表－2 ココア豆の品質の比較

品種名	CRIOLLO	FORASTERO	TRINITARIO
タイプ	native	foreign	hybrids
品質	良い	少し劣る	少し劣る
ポット	長め	やや丸い	
種(豆)	白色－薄紫	紫色	
病気耐性	弱い	強い	強い
産地	中米、マダガスカル	西アフリカ、ブラジル	世界各地
収率	低い	高い	高い

表－3 ココア豆の産地別分類と特徴

産地	特徴
コートジボアール	ベース豆。ガーナに近いが品質バラツキ大きい
ガーナ	ベース豆として一般的に使用されている。品質は良い。
ナイジェリア	品種はガーナに近いが少し劣る。
カメルーン	収れん味が強い。品質は劣る。バター、パウダーを取る場合が多い。
ベネズエラ	品質極めて良い。刈和種。生産量少ない。
エクアドル	品質極めて良い。刈和種。
ブラジル	バターの品質良くない。スモーキーな香りがする。USAが使用。
マレーシア	シェル比率が高い。酸味多い。
インドネシア	刈和種；マイルド ハイブリッド種；一般的な味

表－4 ココア豆の成分（ニブ）

成分	含有%
ココアバター	54.0
タンパク質	11.5
粗繊維	9.0
デンプン	6.0
ポリフェノール	6.0
水分	5.0
灰分	2.6
有機酸	1.5
テオブロミン	1.2

アミノ酸	1.2
カフェイン	0.2

4. ココア、チョコレートから天然香料素材の製造方法

a. ココアおよびチョコレートエキストラクト・オレオレジン

図-1のココア、チョコレート製造フローにおいて得られる、ココアニブ、ココアシェル、ココアリカー（ココアマス）、ココアバター、或いはシェルは、いずれもココアフレーバーの天然香料素材として、またチョコレートは、チョコレートフレーバーの天然香料素材として使用されている。

これらの原料から天然香料素材を得る方法としては、通常、溶剤抽出法が採用される。

i. 抽出操作は、主として固-液抽出法が採用され、回分抽出法、多重段抽出法、向流連続抽出法などが適宜に採用される（「第一部 香料一般」の2・3・2 抽出・浸出の項参照）。

ii. 抽出溶剤としては、不揮発性溶剤あるいは揮発性溶剤が用いられる。不揮発性溶剤としては、例えばパーム油、菜種油、椰子油、硬化油などの植物油脂類、グリセリン、プロピレングリコールのごとき多価アルコール類などが良く用いられる。

また、揮発性溶媒としては、例えばメタノール、エタールなどのアルコール類、水、含水アルコール、アセトン、酢酸エチル、ヘキサン、ベンゼン、エーテル類、液化炭酸ガス、亜臨界あるいは超臨界状態の炭酸ガスなどが一般的に用いられる。

iii. これらの抽出溶剤は、目的に応じて任意の濃度で、単独あるいは複数組み合わせで用いられ、また、複数の抽出操作を用いて異なる溶剤を組み合わせで用いたり、あるいは同じ溶剤による異なった抽出操作を行う場合もある。

iv. 抽出効率を高めるために、加熱抽出の他、遠赤外抽出、超音波抽出などの方法も行われる。

v. また、上記素材の抽出の前後において、常圧あるいは加圧下に加熱処理したり、糖、アミノ酸などの添加物を添加したり、あるいは酵素処理などして香味の増強・改良が行われる。

vi. オレオレジンとは、抽出後、使用した溶剤を回収することによって得ることができる。フレーバーの香気強化、保留剤として使用される。

上記抽出以外に、上記抽出物を蒸留、水蒸気蒸留などにより特定のフレーバー成分を採取し、天然香料素材として使用することもある。

b. 糖・アミノ反応による製造

糖・アミノ反応を利用したココア、チョコレートフレーバーの製造も知られている。例えば、バリン、ロイシン、イソロイシンなどのアミノ酸と、リボース、グリセリンアルデヒド、グルコースなどの糖とを反応してフレーバーを得る。

モデル系におけるアミノ酸とグルコースを加熱した際に生じる芳香は、チョコレート様香味を有することが確認されている。¹⁾

スレオニン；チョコレート様(100℃) グルタミン酸；チョコレート様(100℃)
バリン ； 鋭いチョコレート様(100℃) ロイシン ； チョコレート様(100℃)

c. ココアおよびチョコレートの香気成分

ココアおよびチョコレートの香気成分は、生豆の発酵、ロースト工程を経て始めて生成されるものであり、一般的には100℃～130℃程度の範囲で焙焼したものが香气的に優れているとされている。チョコレートは、ココアリカーに砂糖、粉乳、ココアバター、乳化剤を加えミキサーで混合され、コンチング（ボール粉砕されたチョコレートは粒子が細かくなり、フック状態となる。又、ペースト状にするためには、この粉体を均一に分散し液化を行う必要がある。この工程をコンチングと呼ぶ）される。この工程中では、加熱を伴うので、さらに複雑な香気成分が生成される。

ココアリカーの香気成分の例を表－5およびチョコレートの香気成分の例を表－6にそれぞれ示した。

表－5 ココアリカーの香気成分²⁾

官能基	化合物名
Hydrocarbons	2-methyldecane limonene β -pinene styrene dimethylbenzene (unkn. str.) trimethylbenzene (unkn. str.)
Alcohols	2-pentanol 4-methyl-2-pentanol 2,4-dimethylpentanol (unkn. str.) methyl-2-heptanol (unkn. str.) linalool benzyl alcohol 1-phenylethanol 2-phenylethanol
Carbonyls, aldehydes	benzaldehyde 2-phenyl-2-butenal

	5-methyl-2-phenyl-2-hexenal
Carbonyls, Ketones	3-hydroxy-2-butanone (acetoin) 2-heptanone octanone (unkn. str.) nonanone (unkn. str.) acetophenone (1-phenylethanone) hydroxyacetophenone (unkn. str.)
Acids	acetic acid propanoic acid 2-methylpropanoic acid (isobutyric acid) butanoic acid 2-methylbutanoic acid 3-methylbutanoic acid (isovaleric acid) 4-methylpentanoic acid (isocaproic acid) hexanoic acid (caproic acid) pentanoic acid (valeric acid) octanoic acid (caprylic acid) nonanoic acid (pelargonic acid)
Esters	1,1-dimethylpropyl acetate butanediol monoacetate (unkn. str.) butanediol diacetate pentyl acetate (amyl acetate) iso-pentyl acetate (isoamyl acetate) 4-methylphenyl acetate (unkn. str.) methylphenyl acetate (unkn. str.) ethylphenyl acetate benzyl acetate phenylethyl acetate ethyl octanoate ethyl benzoate pentyl benzoate
Lactones	4-hydroxybutanoic acid lactone (butyrolactone)
Bases	2-pyrrolidone 2-pyrrolicarbaldehyde (2-formylpyrrole) acetylpyrrole

	methylpyrazine ethylpyrazine 2,3-dimethylpyrazine dimethylpyrazine (unkn. str.) ethyl methylpyrazine (unkn. str.) trimethylpyrazine ethyl dimethylpyrazine (unkn. str.) 2,3-diethyl-5-methylpyrazine tetramethylpyrazine ethyl trimethylpyrazine
Sulfur compounds	dimethyl trisulfide (2,3,4-trithiapentane) tert-butylthiophene
Acetals	1,1-diethoxyethane (acetaldehyde diethylacetal) butanediol acetal (unkn. str.)
Phenols	ethylphenol 2-methoxyphenol (guaiacol)
Furans	2-pentylfuran furfural (2-furan carbaldehyde) 5-methylfurfural acetylfuran (unkn. str.) furfuryl alcohol furfuryl acetate
Oxides, pyrans, coumarins	linalool oxide (unkn. str.) 3-hydroxy-2-methyl-4-pyrone (maltol)
Oxazol(in)es	oxazoline trimethyloxazole

表-6 チョコレートの香気成分³⁾

官能基	化合物名	官能基	化合物名
Hydrocarbons	benzene		*-cyclopent-1-one
	toluene		acetophenone
	n-propyl benzene		2-methylhept-2-ene-6-one
	cumene		heptadecane-3-one
	p-cymene		3-methylcyclopenta-1,2-dione
	o-, m-, p-xylene		o-hydroxyacetophenone
	o-, p-ethyl toluene		
	mesitylene		
	1, 2, 3, 5-tetramethylbenzene	Alcohols	methanol
	1, 2, 4-trimethyl benzene		ethanol
	2-ethyl-1, 4-dimethylbenzene		propanol
	styrene		iso-propanol
	p-dimethylstyrene		butan-2-one-3-ol
	limonene		iso-butanol
	β -pinene		butan-2, 3-diol
	valencene		n-hexanol
caryophyllene		oct-1-ene-3-ol	
β -elemene		linalol	
Ethers	1, 4-cineol		geraniol
	1, 8-cineol		n-octanol
	safrole		2-methyl-3-phenyl propane-2-ol
	guaiacol		α -terpineol
	4-methyl guaiacol		4-terpinenol
Ketones	acetone		1-terpineol
	butan-2, 3-dione		borneol
	pentan-2, 3-dione		menthol
	5-methylhexan-2-one		eugenol
	octan-4-ol-5-one	Aldehydes	acetoaldehyde
	octan-4, 5-dione		acrolein
	p-methylacetophenone		propionaldehyde
	3-phenylpropan-2-one		crotonaldehyde
	camphor		butyraldehyde
	menthone		iso-butyraldehyde
2-acetyl-4-isopropenyl*		iso-valeraldehyde	
		n-hexanal	n-octanal
		n-decanal	n-nonanal

	tiglic aldehyde octa-2,4-diene-1-al citronellal benzaldehyde phenylacetaldehyde		*iso-vinyl-2-methyl-2-(hydroxy-1-methyl-1-ethyl)-5-tetrahydrofuran(oxide of linalol) 5-methylfurfural 2-propylfuran 2-acetyl-5-methylfuran 3-phenylfuran 2-methyltetrahydrofuran-3-one
Acids	formic acetic propionic n-butanoic n-valeric α -methylbutyric caproic phenyl acetic p-methoxy benzoic o-hydroxyphenyl acetic p-hydroxyphenyl acetic 4-hydroxy-3-methoxybenzoic p-hydroxy cinnamic 4-hydroxy-3,5-dimethylbenzoic 4-hydroxy-3-methoxycinnamic α -hydroxy isovaleric α -hydroxy isocaproic α -hydroxy ante-caproic α -hydroxy- β -methylglutaric o-methoxybenzoic p-hydroxybenzoic 3,4-dihydroxybenzoic caprylic	Esters	methyl or ethyl acetate n-propyl acetate iso-propyl acetate ethyl propionate n-butyl acetate iso-butyl acetate n- or iso-amyl acetate 2-pentyl acetate amyl propionate amyl butyrate hexyl propionate hexyl butyrate linalyl acetate phenyl acetate ethyl benzoate methylphenyl acetate ethylphenyl acetate 2-phenylethyl acetate 2-methylbutyl acetate 3-phenylpropyl acetate ethyl crotonate ethyl-3,3-dimethyl acrylate ethyl-4-methylpent-2-enoate ethyl-4-methylpent-3-enoate ethyl hept-3-enoate methyl pyruvate
Furans	furan furfural 2-methyl furan furfuryl alcohol 2-methyltetrahydrofuran-3-one 2-furyl methylketone 2-furyl acetate*		

	ethyl levulinate		*thylpyrazine
	neryl acetate		3,6-diethyl-2,5-dimethylp
	geranyl acetate		yrazine
	o-acetylacetol		3,5-diethyl-2,6-dimethylp
	ethyl caproate		yrazine
			2,6-dimethyl-3-isoamylpyr
			azine
Pyrroles	pyrrole		
	2-formylpyrrole		
	2-acetylpyrrole	Miscellaneous	methylamine
	5-methyl-2-formylpyrrole		ethylamine
	1-methyl-2-formylpyrrole		dimethylamine
	2-propionylpyrrole		trimethylamine
	1-ethyl-2-formylpyrrole		iso-butylamine
	1-n-amyl-2-formylpyrrole		amino-2-butane
	2-acetyl-1-n-amylpyrrole		triethylamine
	1-methoxycarbonylpyrrole		linalool
			3-methylcyclopentan-1,2-
			dione
Sulphur compounds	dimethyl disulphide		phenol
	propyl trisulphide		cresol
	methyl trisulphide		p-ethylphenol
	methylisopropyl trisulphide		6,7-dihydroxycoumarin
	benzylmethyl disulphide		γ -butyrolactone
	α -methylthioisobutyraldehyde		γ -valerolactone
	methylsulphide		α -methyl- γ -butyrolactone
	5-methyl furfural		maltol
	iso-butylthiocyanate		γ -caprolactone
	methyl sulphide		iso-amylamine
			β -phenylethylamine
Pyrazines	methylpyrazine		benzyl cyanide
	2,3-dimethylpyrazine		isobutyl cyanide
	2,5-dimethylpyrazine		
	2,6-dimethylpyrazine		
	trimethylpyrazine		
	2-methyl-6-ethylpyrazine		
	tetramethylpyrazine		
	2,5-dimethyl-3-ethylpyra		
	zine		
	6-iso-amyl-2-methylpyrra		
	zine		
	6-(2-methylbutyl)-2-me*		

d. ココア・チョコレートフレーバーにかかわる特許

ココアおよびはチョコレートフレーバーにかかわる特許を以下の表-7に示す。

表-7 ココア及びチョコレートから香料素材の製法にかかわる特許

要 旨	特 許
リン酸三ナトリウムその他のアルカリ溶液に、ココア粉末を溶解させ、攪拌しながら加温抽出し、酸でpH 7に中和したのち、遠心分離などの方法で不溶性物質を除去してココアエキストラクトを得る。沈殿を生ずることなく、チョコレート飲料の原料として有用。	特開昭49-75769
アルコールとプロピレングリコールの水溶液を溶媒として、これにカカオ豆を混合した後、磨砕して液体部分を分離することにより、優れた香味を有するカカオエキスを製造する。	特開昭63-22146
25℃、1気圧における容量に換算したとき1リットルに相当する量の炭酸ガスに対して、エチルアルコールまたは30%以上のエチルアルコール水溶液を0.1~3mlの割合で加えられている超臨界状態の炭酸ガスを用いて、カカオの香味成分を抽出する。香味に優れたカカオ抽出物が得られる。	特開平1-112965
カカオ豆またはカカオ豆にアルカリを加えてpHを5.0~7.0、特定量の還元糖又はアミノ酸を加え、さらにタンニン抽出物またはタンニン含有物を添加した後、100~150℃に加熱、焙焼する。カカオ豆の産地、品種の相違による風味のバラツキを防止できる。	特開昭52-54058
カカオ豆をアルカリ処理し、蛋白質成分および/またはそのペプトンの存在下に焙焼して香味の増強されたココアの製造方法。	特開昭54-28863
カカオ豆に糖類（グルコース、フラクトース、サッカロースなど）を水溶液として添加し、これを加熱加圧した後、乾燥焙焼することにより、カカオ豆の香味改善されたカカオ豆の香味改良方法。	特開昭57-36938
カカオ生豆からココアまたはチョコレートを得る際に副生するカカオ豆とシェルとの混合物を、不活性ガス(特に窒素ガス)又は不活性ガスと水蒸気の混合ガス気流及び200℃以下で焙焼し、留出分を凝縮捕集してココア香味成分を得る方法。ココア飲料、アイスクリームなどに添加して香味を増強する。	特開昭61-108351
カカオ豆破砕物またはココア粉末および水を含む系にリパーゼを添加して酵素処理し、処理液を採取してなる香味の増大した濃厚チョコレート液の製法。	特開昭48-48667

<p>バリシ、ロイシ、イロイシを単独に、あるいは少なくとも1種を含むアミノ酸混合物と糖類（グリセリンアルデヒド、リボース、グルコースなど）を混合し、水を加えて加熱反応する。加熱は開放系、密閉系、加圧系のいずれかで行われる。反応生成物にアルコール類を添加し該生成物中のカルボニル化合物の特定量をアセトールに変換させることにより、温和なチョコレート様香気を有するフレーバーが得られる。</p>	特開昭50-105867
<p>バリシ、ロイシまたはイロイシの少なくとも1種とアミノ酸との混合物にアルドース、ケトース、デキストリン糖等の糖類を加え、これに水、アルコール、各種動植物油脂などの溶媒を加え、密閉系で加熱反応する。ビターなロースト感が強くこくのあるチョコレート様のフレーバーが得られる。</p>	特開昭50-105866
<p>穀類蛋白質、カカオバター、カカオマス、カカオシェルなど、および糖類の特定量を混合し、加熱焙焼してココア様フレーバーを得る。このフレーバーを環状デキストリンとDE30以下のデキストリンを配合して代用ココアを得る。</p>	特開昭54-92662
<p>食用酵母を特定の温度で焼くことにより、ココア様フレーバーを有し、ココア増量剤、代用品または代替品として使用できるココアフレーバーを得る。</p>	特開昭54-101471
<p>環状ジペプチドおよび/またはジペプチドココア、ココア製品またはココア代用品に添加してなる苦味、収斂性を改変、または強調する方法。</p>	特開昭50-58271
<p>ココアカーと水の混合物より芳香性成分を水蒸気でストリップし、該芳香成分を凝縮し、該ストリップ後の混合物を加熱し、ココアカーより水溶性成分を抽出し、これと芳香性成分とを合併してなる水溶性チョコレート抽出物の製法。</p>	特公昭49-6668
<p>粉砕ココア種子を固定床を用いて、特定温度の水で抽出し、菓子製品の香料に好適な水溶性抽出物と、ココアバター等に好適な水溶性成分を含まないココアとに分離するココア抽出物の製法。</p>	特開平3-94640
<p>ココア、コーヒー飲料にヘキソステロイド脂肪酸エステルを含有させることにより脂肪の分離を抑制し、保存安定性を改善する。</p>	特開平3-285643
<p>カカオマス をポリフェノールオキシゲナーゼ溶液で酵素処理した後、乾燥、焙焼して、ココア、チョコレートから苦渋味等の雑味を除去した、カカオマスの香味改良法。</p>	特開平4-126037

<p>コーヒー豆、ココア豆などの原料を熱水などと接触させた後、遠心分離することにより香味豊富なオイル分を多量に含む香味成分を抽出する方法。</p>	<p>特開平4-210555</p>
<p>ココアパウダー or フレスケーキからココアromaの二段階抽出法 ココアパウダーを有機溶媒（脂溶性の極性溶媒）でアロマ成分を抽出する。次に、残査を40～80%含水エタノールで抽出、濾過して溶剤の少なくとも一部を回収する、ココアの苦味物質を除去する方法。</p>	<p>DS 2055030</p>
<p>ココアシェルからのココア様フレーバー物質 ココアシェルを水に浸し、95～100℃、1時間の条件下でフレーバー物質を抽出し、残査を除去する。抽出物は必要により濃縮する。抽出の際炭酸ナトリウムのごとき炭酸塩を添加して抽出すれば、改善されたフレーバーが得られる。抽出物はココアの代替として利用できる。</p>	<p>GB 1195634 US 33922027</p>
<p>ココアニブから熱水抽出によるココア抽出物の製法 ココアニブを40～100℃の熱水で抽出し、ココアニブを除去して抽出物を得る。この抽出物は各種の飲料、各種の食品のフレーバー剤、色素として利用できる。</p>	<p>DE 3912819</p>
<p>密閉容器中で加熱抽出による香味の増強されたココアフレーバー抽出物 ココアパウダーを密閉容器中で40～70%のアルコールを用いて 125～150℃、3.5～4.5時間抽出する。このときの圧力は、70～135psi。 各種の食品、飲料のフレーバーの増強に用いられる。</p>	<p>US 4970090</p>
<p>酸性アルコール溶液によるココアシェルからフレーバーおよび色素抽出物の製法 50～100ミクロンのココアシェルを酸性エタノール溶液（85～90%エタノール、10～15%の酸）で、30分～2時間、リフラックスさせて抽出する。抽出物は濃縮あるいは乾燥してパウダーにする。菓子、ソフトドリンク、アイスクリームなどのフレーバーあるいは色素として利用される。</p>	<p>US 4156030</p>
<p>酵素分解による低脂肪ココアからチョコレートフレーバーの製法 低脂肪ココアを酵素（アミラーゼ）で加水分解し、例えばシュクロース、アルカリを加えて加熱し、スラリー状のチョコレート様のフレーバー物質を得る。アイスクリーム、菓子材料のフレーバーとして有用。</p>	<p>US 4343818</p>
<p>ココアシェルを95～100℃の熱水で抽出し、ココアフレーバー抽出物を得る。 ココア代替物として利用できる。</p>	<p>Fr 1564221</p>

② 合成香料素材とその製法

合成のフレーバー素材は、ココア（ココアカー、ココアバター、ココアパウダー、ココアチップ、ココアシェル）、チョコレートに含まれる香気成分が基本的対象になり、また該香気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。

1. ココアフレーバーの合成香料素材

ココアフレーバーの合成素材としては、ココア（ココアカー、ココアバター、ココアパウダー、ココアシェル）に含まれる香気成分が対象になるが、ピラシン類を始めとして、アセチルメチルカルビノール、イソアミルアルコール、ベンズアルデヒド、イソブチルアルデヒド、酪酸、ジアセチル、エチルブチレート、フェニルエチルアセテート、フェニルエチルアルコール、イソバレルアルデヒド、バニリン、マルトールなどが良く知られる⁴⁾。

2. チョコレートフレーバーの合成香料素材

チョコレートフレーバーの合成香料素材としては、チョコレートに含まれる香気成分の全部が対象になるが、2-フェニル-5-メチル-ヘキサナール、2, 5-ジメチルピラジン、2, 6-ジメチルピラジン、エチルフェニルアルデヒド、フェニルアセトアルデヒドなどは代表的な香気成分とされる⁵⁾。

3. ココアおよびチョコレートフレーバーの合成香料素材に関する特許を表-8に示す。

表-8 合成香料素材に関する特許

化合物名	用途	
モノ、ジ、トリ-アルキル置換ピラジン ex. メチルピラジン、エチルピラジン、2, 3-ジメチルピラジン、2, 3-ジエチルピラジン、2, 5-ジメチルピラジン、2, 6-ジメチルピラジン、2-エチル-3-メチルピラジン、トリメチルピラジン、2-エチル-3, 5-ジメチルピラジン、トリメチルピラジン、2-エチル-3, 6-ジメチルピラジン、テトラメチルピラジン、テトラエチルピラジン、エチルトリメチルピラジンなど	ココア、チョコレートの香味改善	特公昭47-27949
2-フェニル-2-アルケナール ex. 2-フェニル-2-ブテナール、4-メチル-2-フェニルペンテナール、4-メチル-2-フェニル-2-ヘキサナール、5-メチル-2-フェニル-2-ヘキサナール、5-メチル-2-(2, 6-ジメチルフェニル)-2-ヘキサナール、5-メチル-2-(3, 5-ジメチルフェニル)-2-ヘキサナール、5-メチル-2-(4-メチルフェニル)-2-ヘキサナール、5-メチル-2-(イソプロピルフェニル)-2-ヘキサナールなど	ココア様香味を与える。	特公昭47-31627
2-エチル-3, 5, 6-トリメチルピラジン	ココア風味の増強	特公昭49-25347

2, 4-ジ [°] フェニルクロトンアルテ [°] ヒト [°]	ココア、チョコレート様 香味を有す る。	特開昭47-1197
メチル [°] ラジ [°] ン、エチル [°] ラジ [°] ン、2, 3-ジ [°] メチル [°] ラジ [°] ン、2, 5-ジ [°] メチル [°] ラジ [°] ン、2, 6-ジ [°] メチル [°] ラジ [°] ン、2, 3, 5-トリメチル [°] ラジ [°] ン、および2, 3, 5, 6-テトラメチル [°] ラジ [°] ンの混合物	チョコレート様フレー バー	特開昭62-51951
ジ [°] オキソラン誘導体 ex. 2-(1-プロピ [°] ル)-4-ブ [°] チロキシメチル-ジ [°] オキソラン、2-(1-ヒト [°] ロキ シエチル)-4-ブ [°] チロキシメチル-ジ [°] オキソラン、2-(2-メチル-プロピ [°] ル)-4 -ブ [°] チロキシメチル-ジ [°] オキソラン	ココアフレーバー付 与	特公昭53-2946
2-置換-4, 5-ジ [°] メチル-δ-3-チアゾ [°] リン類	チョコレートフレーバー 付与	US 4243688
alkylthiazolidines ex. 2-isopropylthiazolidine、2-isobutylthiazolidi ne	ココア、チョコレート様 フレーバー	US 3617310
aldimines ex. N-isobutylidenfurfurylamine、N-isopentylidene furfurylamine、N-isopentylidene isopentylamine	チョコレート様フレー バー	US 3625710
organic trisulfide ex. dimethyltrisulfide、diethyltrisulfideなど	チョコレート様フレー バー	US 3619210
vanillinを含むcocoa、chocolateにtetramethylpyra zineを添加	ココアフレーバーの 改善	US 3459556
aminoacid or oligopeptide + purine deriv.	ココアフレーバー組 成物	特開昭50-58271
4, 7-dihydro-2-(3-pentyl)-1, 3-dioxepin	チョコレート様フレー バー	US 1605049 US 1605050
2, 4, 6-triisobutyl-1, 3, 5-trioxane	チョコレート様フレー バー	UK 1605049 UK 1605050
2, 5-dimethyl-3-thioisovaleryl furan	ココア様フレーバー	US 3958029

specified thiazoles	チョコレート様フレーバー	DP 2152557
---------------------	--------------	------------

(3) ココア・チョコレートフレーバーの製法（調合香料）

ココアおよびチョコレートフレーバーの製法（調合）は、ココアあるいはチョコレートに見出されている香気成分およびその含有量を基本にして調製されるが、一般的調製法としては以下の3種類に分けられる。

- ① 天然香料素材の1種または2種以上を適宜に配合して調製する（エキストラクト、オレオレジン、液化、亜臨界あるいは超臨界状態の不活性ガス抽出物など）。
- ② 上記①の天然香料素材に、天然香料素材中に見出されている香気成分あるいは該香気成分以外の合成香料の1種または2種以上を適宜に組み合わせて調製される。
- ③ 天然香料素材は全く使用せずに、天然香料素材中に見出されている香気成分（合成香料）および／または該香気成分以外の合成香料の1種または2種以上を適宜に組み合わせて調製される。
特にココア・チョコレートの苦味を緩和するために、バニリン、マルトールなどは良く使用される。

上記で調製されたココアあるいはチョコレートフレーバー（調合香料）は、必要により、水溶性製剤（エタノールのごときアルコール類、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溶解したもの）、油溶性製剤（精製動植物油、精油類、プロピレングリコール等に溶解したもの）、乳化製剤（アラビアガムのごとき、天然ガム質、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル類などの乳化剤で乳化したもの）、粉末製剤（アラビアガムのごとき天然ガム質、ゼラチン、デキストリンなどの賦形剤で被覆、あるいは硬化油などでコーティングして水に不溶化して加熱時に溶解するようにしたもの、ぶどう糖、デキストリンなどに吸着させたものなど）、マイクロカプセルなど最終利用目的に適した形状に加工される。

④ 以下にココアおよびチョコレートフレーバーの処方例を例示する。

1. imitation chocolate flavor⁶⁾

4.000oz. av. amyphenylacetate	0.500oz. av. butylphenyl ethylacetal
4.000oz. av. vanillin	3 lb., 25oz. av. propylene glycol
0.125oz. av. aldehyde C ₁₈	6 lb. cocoa extract
0.125oz. av. veratraldehyde	total 10.000 lb.

2. imitation cocoa flavor⁶⁾

cocoa flavor distillate 6 lb.

propylene glycol	3 lb. 5 oz. av.
vanillin	6.00 oz. av.
amyl phenyl acetate	4.50 oz. av.
benzyl butyrate	0.25 oz. av.
veratraldehyde	0.25 oz. av.
	<hr/>
total	10 lb.

3. チョコレートフレーバー組成物

成分	量 (オンス)
アミルフェニルアセテート	4.000
ワニリン	4.000
アルデヒド [®] C ₁₈	0.125
ヘラトアルデヒド [®]	0.125
ブチルフェニルエチルアセテート	0.500
プロピレングリコール	48.250
ジエチル	0.500
5-メチル-2-フェニル-2-	0.500
ヘキセナール	

(特公昭47-31627)

4. ココアフレーバー組成物

成分	重量部
ワニリン	60.0
アミルフェニルアセテート	45.0
酢酸ベンジル	2.5
ヘラトアルデヒド [®]	2.5
マルトン	1.0
プロピレングリコール	530.0
5-メチル-2-フェニル-2-	0.500
ヘキセナール	

(特公昭47-31627)

4. ココア風味材料

化合物	量 (g)
アセトアルデヒド [®]	20.0
イソブチルアルデヒド [®]	16.0
イソハレルアルデヒド [®]	40.0
メチルサルファイト [®]	0.35
メチルジサルファイト [®]	0.44
イソブチルアセテート	0.12
イソアミルアセテート	0.20
フェニルエチルアセテート	0.59
ジエチル	0.02
アセトフェノン	1.00
フルフラール (50%)	0.06
ベンツアルデヒド [®]	1.00
フェニルアセトアルデヒド [®]	0.58
イソアミルアルコール	0.18
フェニルエチルアルコール	3.50

γ-ブチロラクトン	0.13
	<hr/>
	84.17

この基本的ココアフレーバー組成物に下記の組成物を混合。

2-メチルピラジジン	11.0
2,6-ジメチルピラジジン	27.0
2,3,5,6-テトラメチルピラジジン	20.0
	<hr/>
	58.0

これらはプロピレングリコール、エタノールに溶解し、さらにワニリンを配合してココアフレーバー組成物を調製した。

(特公昭47-27949)

5. イミテーションココア風味ベースを下記割合で調製した。

成分	量 (g)	
バニリン	6.0	このイミテーションココア風味ベースに2-エチルピラジノン50mg/kg および2-エチル-3, 5, 6-トリメチルピラジノン50mg/kgを配合 した。 優れたココア風味を有していた。 (特公昭47-27949)
アミルフェニルアセテート	4.5	
ベンジルアチレート	0.25	
ベニラトアルデヒド	0.25	
ココア芳香蒸留物	36.0	
プロピレングリコール	53.0	

6. 次の成分を混合してピラジノン誘導体風味組成物を製造した。

成分	量 (g)	
2-メチルピラジノン	1.5	このピラジノン誘導体組成物を、ココア豆から作った チョコレート液に50mg/kgの割合で配合。優れたチョコレ ー風味を与えた。 (特公昭47-27949)
2, 3-ジメチルピラジノン	0.5	
2-エチル-5-メチルピラジノン	0.5	
2, 3, 5-トリメチルピラジノン	1.0	
2, 5-ジメチルピラジノン	1.0	
2-エチル-3, 5, 6-トリメチル ピラジノン	0.5	

(4) 用途および特徴

- ① ココア・チョコレートフレーバー（調合香料）は、ココア・チョコレートの生地全体の風味を改良したり、香味の補強などに使用されるのをはじめとし、アイスクリームなどの冷菓類、キャンディ、チューインガム、ゼリー、ベーカリーなどの菓子類、デザート類、嗜好飲料類など各種の飲食品に、その適当量が使用される。
- ② ココア・チョコレートの風味は、ココア豆の品種、生育条件（気候、肥料、土壌）、などにより、糖質、蛋白質、脂質あるいは遊離アミノ酸の分布が相違し、また発酵条件、ロースト条件によっても生成する香气成分の種類、その生成量などが相違するので、ココア・チョコレートから天然香料素材を製造する場合は、目的に適した原料の選択が必要である。
- ③ ココア・チョコレートフレーバー（調合香料）を飲食品に使用する場合は、該フレーバーは多くの成分（例えば、アルデヒド類、ケトン類、アセタール類、塩基類など）から構成されているので、これらが上記飲食品類のpH、あるいは他の添加物に対して、物理・化学的に安定であるか確認が必要である。
- ④ カカオは、天然香料素材の原料となる他、最近、健康維持や病気の予防、改善効果があることが明らかにされている。例えば、
 1. チョコレートに含まれるカカオポリフェノールによる動脈硬化の進行の予防、改善
 2. カカオに含まれるポリフェノールによる活性酸素の生成の防止
 3. ポリフェノールによる胃潰瘍の防止、抗ガン作用、あるいは高血圧症、心臓病、肝臓病、十二指腸潰瘍といった疾患の予防などがある。

参考文献

1. 香料 (199)85~94(1998)
2. Volatile Compounds in Food, TNO nutrition and Food Research Institute(1996), The Netherlands.
3. Food Processing & Marketing
4. 香りの百科 日本香料協会編 1989.6.25 発行
5. 食の科学 (240)58~63(1998)
6. Source Book Flavors page 730~731
The AVI Publishing Company ,INC. Westport Connecticut USA(1981)

3・5・5 コーヒーフレーバー

(1) 目的

コーヒーフレーバーは、インスタントコーヒーの付香、飲料、菓子、キャンディ、冷菓、ゼリー、ヨーグルトなどの食品に幅広く用いられ、コーヒーフレーバーの役割は、以下の8つが挙げられる。²⁾

① 香気の付与、強化

コーヒー感のアップや殺菌などによる香気の減少を補う。

② 経日安定性の向上

缶コーヒーの場合、冬場のホットベンダーでは60℃位の温度で数週間保存しても変化の少ない商品が要求される。香料を使用することにより、商品の経日安定性が向上する。

③ マスキング効果

殺菌中に生成する好ましくない香味のマスキング効果がある。

④ 商品のロットぶれ防止

コーヒー豆は天然物であり、多くの自然条件の変化に左右される。毎年のクロープによる品質のバラツキや焙煎時の条件・製造スケールにより香気は異なってくる。これらの差を埋めるためにも香料の役割は重要である。

⑤ 豆の相場に左右されない

コーヒー豆は非常にデリケートな生育環境を好み、霜害や病虫害などによる減産は豆の価格に大きく影響を与える。

⑥ インスタントコーヒーなどを使用した場合の風味改良

インスタントコーヒーは加熱工程が多く、製造工程中に香気成分の損失が現象として認められる。飲料の生地にそれらを使用した場合、香りの乏しい魅力のない商品になる可能性が高い。香料を使用することにより、豊かな香りとレギュラーコーヒーに近い感覚を与えることができる。

⑦ ライトな感覚の付与

生地にコーヒー豆含量を多くすると苦味が増加する傾向にあり、飲みづらくなることがある。香料は軽い広がりのある香りと切れの良い味を与える。

⑧ アレンジ化

コーヒーの飲み方は細かく分類すると1000種類にも及ぶと言われている。

最近では、カフェ・カプチーノやアイリッシュコーヒーなどのアレンジコーヒーが商品化され人気がある。

アレンジコーヒーにはフレーバーが重要なポイントの一つとなる。

コーヒーフレーバーの原料としては、天然香料素材と合成香料素材の二つに大きく分けられる。これらを適宜に配合したコーヒーフレーバーが製造される。

以下にコーヒーフレーバーの原料、その製造法、成分、用途および特徴などコーヒーフレーバーの特性について記載する。

(2) 原料とその製法

① 原料

1. 天然香料素材

天然香料素材である、コーヒーの樹はアカネ科の常緑樹で、播種育苗してから4～5年で赤い実をつける。この赤い実から果肉などを取り去り精製した種子がコーヒー生豆（グリーンコーヒー）である。果実から豆を取り出す方法には、水洗式と非水洗式がある。前者は、ブラジルを除く中南米で行われており、後者は主にブラジルやエチオピア等で行われている。^{1, 2)}

コーヒーの生豆はほとんどにおいはないが、加熱するとコーヒーのにおいを発生する成分（フレーバー・プリカーサー、フレーバーの前駆物質）が含まれているので、黒褐色になるまで焙煎すると特有の匂いが出る。³⁾

品種は200種位あるともいわれているが、現在飲用として栽培されているのは主に下記の3種である。^{1, 2)}

a. *Coffea arabica* L. （アラビカ種）

原産地はエチオピアであり、世界中で最も多く生産されている。香味は3品種中最も優れているが、病虫害や気温の影響を受けやすく、低地での栽培は不適である。

b. *C. liberica* Hjern （リベリカ種）

アフリカのリベリア原産で、香味はアラビカ種に劣る。低地栽培に適し、病虫害に強いので、新品種の育種の材料として興味がもたれている。

c. *C. robusta* Linden （ロブスタ種）

アフリカのコンゴで発見された。アラビカ種に比べると香味の点で劣るが、病害に強く、低地栽培が可能であり、収穫量も高い利点がある。

コーヒー豆の主要産地は中南米、アフリカ、インドネシアで、世界の全生産量の90%近くを占め、香味はアラビカ種（ブラジル、コロンビア）が優れている。コーヒー生豆は250℃付近で焙煎して飲料に供する焙煎豆（ローストコーヒー）ができる。用途により焙煎の条件を変えれば浅焙りから深焙りまでつくられる。¹⁾

コーヒーの良さを決める条件は、まず第一にコーヒー豆の個性であり、次いで焙煎（ロースト）、配合（ブレンド）、抽出（たて方）などに影響される。表-1に「主なコーヒー豆の種類」を、表-2に「種類別香気成分の比較」を、表-3に「焙煎の度合いと特徴」を、表-4に「コーヒー豆の分類」を示す。

表-1 主なコーヒー豆の種類^{4, 5)}

コーヒー豆	産地	種類
ブルーマウンテン	ジャマイカ島 (西インド諸島)	アラビカ
モカ	イエメン (アラビア)	アラビカ
キリマンジャロ	タンザニア (アフリカ)	アラビカ、ロブスタ
コロンビア	コロンビア (南米)	アラビカ
グアテマラ	グアテマラ (中米)	アラビカ
ハワイ・コナ	ハワイ	アラビカ
メキシコ	メキシコ	アラビカ
ブラジル・サントス	ブラジル	アラビカ、ロブスタ
マンデリン	スマトラ島 (インドネシア)	ロブスタ
ジャワ・ロブスタ	ジャワ島 (インドネシア)	ロブスタ
コスタリカ	コスタリカ (中米)	アラビカ
サルバドス	サルバドス (中米)	アラビカ

表-2 種類別香気成分の比較⁶⁾

化合物	アラビカ種 (mg/kg)	ロブスタ種 (mg/kg)
phenol	13.0	17.0
2-methylphenol	1.2	1.1
4-methylphenol	1.3	1.0
3-methylphenol	0.7	1.2
4-vinylphenol	0.2	0.2
guaiacol	2.7	8.4
4-ethylguaiacol	0.3	5.6
4-vinylguaiacol	9.5	19.5
vanillin	5.2	5.0
catechol	80	120
4-methylcatechol	16	13
quinol	40	30
4-ethylcatechol	37	80
4-vinylcatechol	25	25
pyrogallol	45	35
1, 2, 4-trihydroxybenzene	20	13
3, 4-dihydroxycinnamaldehyde	10	12
3, 4-dihydroxybenzaldehyde	20	9

furfuryl alcohol	300	520
2-furoic acid	80	55
5-hydroxymethylfurfural	35	10
furaneol	50	25
ethylfuraneol	8	2
cyclotene	40	26
isomaltol	8	2
maltol	39	45
5-hydroxymaltol	15	6
5-hydroxy-5,6-dihydromaltol	13	10
furyl-2-methanethiol	1.10	2.00
furyl-2-methyl methyl sulphide	1.10	2.20
furyl-2-methyl methyl disulphide	0.12	0.65
5-methylfuran-2-methanethiol	0.19	0.11
5-methylfuran-2-methyl methyl sulphide	0.09	0.06
5-methylfuran-2-methyl methyl disulphide	0.03	0.02
furyl-2-methyl ethyl sulphide	+	0.01
difurylsulphide	0.06	0.13
2-methyl-3-(methyldithio)-furan	+	
kahweofuran	1.16	0.85

表-3 焙煎の度合いと特徴⁴⁾

グレード数	名称	特徴
1	ライト・ロースト	最も浅焙り、黄褐色、ときには煎り不足でコクと香りが伴わない
2	シンナモン・ロースト	浅煎り、肉桂に近い色、香りが出る
3	ミディアム・ロースト	普通煎り、栗色と表現される アメリカンスタイル
4	ハイ・ロースト	普通煎りより、やや強く煎る
5	シティ・ロースト	中煎り、シティとはニューヨークのこと。最も一般的で日本人向き
6	フルシティ・ロースト	やや強煎り、アイスコーヒー用
7	フレンチ・ロースト	強煎り、フランス式であり、欧州スタイルの煎り方 豆は黒く脂肪が表面ににじみ出る、カフェ・オ・レ やウインナーコーヒー向き

8	イタリアン・ロースト	最も強煎り、豆は炭化し、コーヒー特有の芳香は失われている。イタリア風エスプレッソ、カプチーノ用
---	------------	---

表-4 コーヒー豆の分類⁷⁾

豆の分類	コーヒー豆
酸性の豆	モカ、キリマンジャロ、コロンビア、グアテマラ、 コスタリカ（高地産）、ハワイコナ、ケニア
苦味の強い豆	マンデリン、マイソール、ジャワ（ロブスタ）、コンゴ、ウガンダ
甘味の強い豆	ブルーマウンテン、コロンビア、モカ、サントス、メキシコ、 ハイチ、グアテマラ
中性の豆	サントス、メデリン、ボゴダ、ホンジュラス（低地産）、 コスタリカ（低地産）
香りの良い豆	ブルーマウンテン、モカ、コロンビア、ブラジル、グアテマラ、 ハワイコナ
コクのある豆	ブルーマウンテン、モカ、コロンビア、グアテマラ、コスタリカ

2. 合成香料素材

合成香料は、コーヒーフレーバーの香味改良、増強剤などとして使用される。使用される合成香料は、焙煎コーヒー中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使用される。

コーヒーの成分は、非常にたくさん知られているが、最も特徴的な成分を以下に記載する。⁴⁾

a. Furfuryl mercaptan

特徴的なコーヒーの特有の成分で、単独で最もコーヒーのイメージをもつ化合物である。コーヒーメルカプタンとも呼ばれている通り、コーヒーフレーバーの調合には、なくてはならない化合物である。そのままでは、S化合物特有の強い刺激的な匂いであるが、十分に薄めるとコーヒーのロースト的な感じをよく発揮する。

b. Trimethyl pyrazine

ロースト的トップ感を有し、いわゆるアルキルピラジン類の中では最もコーヒーに近いイメージをもつ。

c. Diacetyl

トップの甘いこげた感じを表現する。

d. Acetoin

トップのやや酸味がかかったミルク的な感じを表現する。

e. Furfural

重合着色しやすい成分で、トップの甘いこげた感じをもつ。

f. Acetic acid

コーヒーの酸味を表現する。

g. Isovaleric acid

コーヒーの酸味を表現し、ガム用のコーヒーフレーバーに、よく使われる。

h. Cyclotene

メープルラクトンともいわれる通り、かえで糖（メープルシロップ）的な甘さをもつ。

i. Maltol

こげ味のある甘さを表現する。またフレーバー全体を丸くまとめる働きをもつ。

これらの他にコーヒー特有ともいふべき、新規な成分、例えば、Furfurylthiolacetate、5-Acetyl-2-methyloxazole、2,4,5-Trimethylthiazole、2-Methyltetrahydrofuranone-3、2-Methyltetrahydrothiophenone-3、5-Methyl-6,7-dihydro-5H-cyclopenta-pyrazine、N-Furfuryl-2-formylpyrrole、1-(2-Thienyl)propane-1,2-dione、Kahweofuranなどがたくさん見いだされている。⁴⁾

特許において明らかにされているコーヒーフレーバーにかかわる合成香料素材の例を表-5、6、7に示す。

表-5 Thiol、Thiazole、ThiopheneなどS-含有化合物

化合物名	特許番号
Thiophanone derivatives Thiophane-3-one 2-Methylthiophane-3-one 2-Ethylthiophane-3-one 等	特開昭47-27950 特開昭48-1189 特開昭48-8513 特開昭48-1509
Alkyl-, Phenyl-, alkylphenyl-, Furfulyl-, Acetyl-, Thienyl-Thiophenes 2-Methylthiophene Benzothiophene di-Thienylether Benzothiophene aldehyde Thienyl mercaptane 等	BP 1, 156, 481
(Benzofuryl-2)methyl methylsulphide (Benzofuryl-2)methyl thioacetate	NL 7, 609, 766

5-Methyl-2-formylthiophene 2-Formylthiophene 1-(2-Thienyl)-1,2-propane 等	特公昭53-33667
Methyl 4-methyl-2-thiazoline carbinol Ethyl 4-methyl-2-thiazoline carbinol Vinyl 4-methyl-2-thiazoline carbinol iso-Butyl 4-methyl-2-thiazoline carbinol 4-Methyl-2-acetylthiazole 等	特公昭47-27950
Methylmercaptan	US 3, 540, 889
2-Methylbenzenethiol 3,4-Dimethylbenzenethiol	NL 7, 609, 762
S-含有フレーバー化合物 2-Methoxy benzenethiol 2-Hydroxythiophenol Methyl phenyl sulphide Dibenzyl sulphide Diphenyl disulphide α -Methylbutanalのdimethylmercaptal	BP 1, 156, 487
$R_1-CH_2COCH_2S-R_2$ Methylthioacetone Furfurylthioacetone 等	US 3, 922, 366
Benzenthioal and Aromatic sulfur compds.	DP 1, 793, 848
2-Methyl derivatives of thiopropanone-3	DP 1, 793, 848
Thiazole compds.	DP 1, 793, 852
Thiophanone or 2-Methyl derivatives	DP 1, 793, 850
Thioether derivatives of thiophene	US 3, 976, 802
Methanethiols	GB 1, 224, 860
Thiazole flavoring agents	BP 1, 156, 485

Methyl (4-methyl-thiazolyl-2) carbinol 等	
Phenol derivatives 2-Methylphenol 2-Methoxyphenol 等	BP 1, 156, 488
Thiophene derivatives Acetylthiophene 5-Methyl-2-acetylthiophene 等	US 4, 000, 328
S-含有 Pyridines S-含有 Pyrazines	BP 1, 156, 475
Thiazol alcohols	BP 1, 156, 473
S-contg. Heterocycles	BP 1, 156, 474
フルフリルチオアルカン酸 4-フルフリルチオペンタン-2-オン、4-フルフリルチオヘキサン-12-オンなど	特開平10-67767

表-6 Pyrazine, Pyridine, Quinoxalineなど N-含有化合物

化合物名	特許番号
2-Acetyl pyrazines 2-Acetyl pyridines	DP 1, 793, 846
Acetyl pyridine compounds Pyridine aldehyde compounds	DP 1, 793, 847
Lower alkyl quinoxaline 5-Methylquinoxaline 2-Methyl-3-ethyl-quinoxaline	DP 1, 793, 845
2-Formyl pyrazine	DP 1, 793, 846
Pyrazine derivatives	DP 1, 793, 844
Pyridine derivatives 2-Methylpyridine 2-Ethylpyridine Aromatic sulfide compds.	DP 1, 793, 843

2-Ethyl-3-methoxypyrazine	US 3,767,425
Mercaptopyrazine	US 3,947,603
trans-2-Nonenal trans-2-Nonenol 2-Alkoxy alkyl pyrazine	DE 2,044,781
2-Acetyl-3-hydroxypyridine 2-Acetyl-3-methylpyridine	GP 1,248,380
CO-含有Pyrazine	US 3,917,872
CO-含有Pyridine	US 4,018,910
2-Formylpyrazine Acetylpyrazine 2-Acetylpyrazine 等	US 3,917,872
S-, O-含有Pyrazines	US 3,962,321
Pyrrole aldehyde	BP 1,156,477
Heterocyclic carbonyl compds.	BP 1,156,478
S-, CO-, COOR-含有 Furan compds.	BP 1,156,480
Alkyl-, Alkenyl-, Phenyl-, Benzyl-Pyrazines	US 4,005,227
Alkyl-, 1-Pyrrolyl-, 2-Thienyl-, Allyl-, Alkenyl-Pyrazines	BP 1,156,472
Alkyl-, Furfuryl-, Thienyl-, Acyl-Pyrroles 1-Ethylpyrrole 1-Ethylpyrrole-2-aldehyde 1-Acetylpyrrole 1-Methyl-3-acetylpyrrole 等	BP 1,156,482
Alkyl-, Alkenyl-, Aryl-, Aralkyl-, Alkoxy-, Phenyl-,	BP 1,156,483

Acyl-, Pyridyl-, Furfuryl-Pyridines 2-Methylpyridine 2-Methoxypyridine 2-Acetylpyridine Methyl(pyridyl-2)acetate	
2-(1-エチルオキシエチル)ピラジジン誘導体 2-(1-エチルオキシエチル)ピラジジン 5-メチル-2-(1-エチルオキシエチル)ピラジジン 等	特開昭59-25378

表-7 Alcohol, Aldehyde, Ketone, Phenolなど O-含有化合物

化合物名	特許番号
Acetal of 2-methyl-2-pentenal	US 4, 198, 393
Acetals of 2-nonenal or Esters of 2-nonenol	JP 39463/79
2, 5, 5-Trimethyl-hepta-2, 6-dienal or its lower Alkylacetal	JP 22538/82
2-Nonenal and 2-Nonenol	US 3, 655, 397
4-Vinyl 1, 2-dimethoxybenzene	US 3, 949, 100
trans-2-Nonenal and trans-2-Nonenol	US 1, 287, 048
2, 5, 5-Trimethyl-hepta-2, 6-dienal and its Alkylacetal	GP 1, 418, 110
Benzofurane derivatives 2-Acetylbenzofurane Benzofurane-2-aldehyde 等	US 3, 917, 871
4-Methyl benzylphenol	US 3, 924, 015
di-Phenyl derivatives Naphthalene derivatives	BP 1, 156, 479
7-Methyl-2-benzofurane carboxyaldehyde	US 4, 002, 793
Alkyl-, Thienyl-, Pyrrolyl- α , β -Diketones	BP 1, 156, 476

C _{8~14} Lactones	BP 1, 179, 669
R ₁ -CO-R ₂ R ₃ -COCO-R ₄ R-CO-CH ₂ OH R ₅ -CH ₂ COCH ₂ S-R ₆	BP 1, 156, 486
R ₁ -CHOH-R ₂	BP 1, 156, 439
8-Methyl-none-2-yn-1-ol 及びそのEsters, Acetals	特公昭59-41702
cis-NonenolおよびC _{1~8} のalkyl esters cis-NonenalおよびC _{1~8} のalkyl acetal	BP 1, 345, 220
α-Diketones	US 3, 950, 566
Phenolic compds. 2-Ethylphenol 4-isopropylphenol 2, 3-Xylenol 2-Hydroxyacetophenone 2, 4, 6-trimethylphenol 等	US 3, 947, 603
1, 2-dimethylnaphthalene 2, 3, 6-trimethylnaphthalene	NL 7, 609, 759
dihydroxyacetone	特開昭50-36667
α-ヒト [°] ロキシ [°] カルボ [°] ニル化合物 2-ヒト [°] ロキシ-3, 4, 5-トリメチル-2-シクロヘ [°] ンテン-1-オン	特開平8-48648

② 製法

1. 合成香料

合成香料は、公知の化学的手段又は生化学的手段により合成される。また、例えば、コーヒーエキス、コーヒーオイルなどから蒸留、クロマトグラフィーなどの分画手段により、必要な合成香料成分を採取することもある。

2. 天然香料素材

コーヒーフレーバーの調製に使用される天然香料素材とその製法としては、主として以下のものが挙げられる。

a. コーヒーエキス

コーヒーエキスは、焙煎コーン豆を粉砕後、熱水、或いは含水アルコールで抽出される。また、亜臨界或いは超臨界状態の炭酸ガスを溶媒として抽出される。抽出方法としては、通常以下の方法が採用される。

イ. ガラスビーズ法

ガラスビーズ法は、丸いビーズの持つ大きな表面積を利用して、試料に効率よく熱を伝達する方法である。ガラスビーズと粉砕したコーヒー豆さらに抽出溶剤を釜(反応器)に仕込み加熱する。熱せられたビーズは加熱伝達面積が大きく、局部加熱も抑えられ効率よく粉砕した豆に熱が伝わる。コーヒー豆の種類や焙煎度を変えることによりキャラクター豊かなフレーバーとなり、かつ加熱温度を高めることにより得られたフレーバーはパワフルで耐熱性を有し、フレーバーの主にミドル部からボトム部に関与する。ホットベンダー対応のフレーバー調製時においても効果的な素材が得られる。¹⁰⁾

ロ. エキスペラ法

エキスペラ抽出法は、処理工程で高い圧力がかかり発熱することから、ロースト感のあるパワフルで耐熱性を有する素材が得られる。¹⁰⁾

ハ. 湿式粉砕抽出法

湿式粉砕抽出法は、コーヒー豆を粉砕した後に抽出する方法では、目的の香気が粉砕時に飛散する。この状態を防ぐためにコーヒー豆を抽出溶剤とともに密閉した装置の中で粉砕し抽出する方法である。抽出条件を吟味することにより高品質の素材を得ることができるが、力価の面で問題が残る方法である。¹⁰⁾

ニ. 液化、亜臨界、或いは超臨界炭酸ガス抽出法

これらの抽出法は、焙煎コーヒー豆を抽出器に充填し、液化、亜臨界、或いは超臨界状態の炭酸ガスにより一定時間浸漬後分離器に移し、抽出液を減圧して抽出物を分離する方法である。低温で処理するためコーヒー豆の特徴を損なうことなく、コーヒーフレーバーのトップからミドル部に関与すると同時に天然感を付与することのできるエキスおよび香り成分を採取することができる。¹⁰⁾

◆超臨界二酸化炭素抽出法の利点としては、

- ・低温で処理するので、熱によって品質が悪くなる心配がない。また揮散しやすいものも効率よく取り出せる。
- ・空気中の酸素が入らないので、酸素によって品質が悪くなる心配がない。
- ・二酸化炭素は、不活性ガスであるため引火性、化学反応性がない。
- ・二酸化炭素は人体に無害であり、抽出物からは気体となって抜けてしまうので、安全で純粋なものが得られる。⁸⁾

b. オレオレジン

オレオレジンとは、有機溶媒で抽出後、溶媒を除去した濃縮物であり、キャンディの

適度な苦味、コク出しに関与している。またハード・キャンディなどの耐熱性が必要とされる香料においては、Vanilline, Ethyl Vanillin, Maltol, Ethyl Maltol等の結晶物をバランス良く配合し、耐熱性をもたせることが必要である。

c. オイル（精油）

オイルは、通常、焙煎コーヒー豆を粉碎したものを圧搾して製造される。この他に水蒸気蒸留、或いは有機溶媒抽出で製造することもある。

d. 回収フレーバー

コーヒーエキスを濃縮する際に、水とともに留出する香気成分を回収装置により香気成分を採取したものであり、コーヒーフレーバー素材として使用される。

e. チコリエキストラクト

焙煎チコリを、熱水、含水アルコール或いはその他の有機溶媒抽出により製造され、ややコーヒー様の香味をもつ淡黄色～褐色の抽出物であり、コーヒーの代替えとして利用される。

特許で明らかにされているコーヒーエキス、オイル、フレーバー、回収フレーバなどの製法にかかわる例を以下の表－8に示す。

表－8 製法の特許

内 容 要 旨	特許番号
コーヒー抽出物の製造において、コーヒーから揮発性成分を二酸化炭素による抽出法。	特開昭47-28172
焙煎コーヒーを超臨界炭酸ガス（80気圧以上、31.1℃以上）で抽出してアロマ成分を含むコーヒー油を得る。	特開昭47-19067
コーヒー粉砕機から捕集した芳香性ガスを低温で凝縮させ、液体グリセリド物質（トリアセチン、コーヒー油、綿実油等）と密閉容器中で混合、乾燥して安定化させる。これをコーヒー抽出液と配合、噴霧乾燥して芳香物質添加コーヒーを得る。	特開昭49-252883
焙煎したコーヒーを温水乃至熱湯抽出液とカラムからなる濃縮液に、別に用意したコーヒーオイルと焙煎コーヒーの水蒸気蒸留して得た留分とを配合したコーヒー濃縮液の製法。	特開昭49-124267
焙煎コーヒー抽出液とチコリ抽出液とを混合し、これにフルフルルメルカプタンを添加した風味の優れたコーヒー抽出液の製法。	特開昭52-156969
焙煎コーヒー豆を圧搾して得られるコーヒーオイルを蒸留室内（特定装置）で特定温度減圧条件下に蒸留して芳香成分を回収する。	特開昭52-87248

特定の塩基性アミノ酸類を糖類と加熱反応させた生成物を食品、嗜好品に添加してコーヒー風味を付与する。	特開昭52-110873
コーヒー豆から香味成分を抽出するにあたり、シュガーエステル、シュガーモノエステルなどのエステル系界面活性剤を添加しておき、水又は熱水を加えて抽出する。	特開昭53-47571
焙煎コーヒーを微細化し圧搾して芳香成分を分離する際に、液化油脂の存在下で行う。コーヒー芳香揮発成分を効率よく分離し、高品質の芳香油脂を製造する。	特開昭54-46856
コーヒー抽出物をキサンと接触させて、酸を除く。	特開昭55-42595
コーヒー、茶の抽出液を限外濾過処理した保留画分と逆浸透処理した保留画分とを混合する。アロマの損失、変質なしに濃縮抽出液が得られる。	特開昭56-29954
強鉱酸の低級アルコール溶液とコーヒー油と接触させ、その油層を採取することにより、脱テルペン化された精製コーヒー油を製造する。	特開昭57-51798
糖類、多価アルコールを含む水とともに摩砕し、凍結させたコーヒー豆を解凍し、水を加えて濾過して、美味なコーヒー液を製造する。	特開昭57-163436
焙煎コーヒー豆を抽出する溶媒に環状テキストリン又は環状テキストリンと非環状テキストリンの混合物を使用する。レギュラーコーヒーの香気と変わらないエキス分を抽出することができる。	特開昭57-118756
焙煎コーヒー粉砕物をパーコレーターに入れ、二酸化炭素などの不活性ガスを導入した水性抽出媒質で湿潤して抽出を行う。抽出液を分離チャンバーで抽出液と芳香成分含有気体に分離する。	特開昭57-12953
特定粒度以下の焙煎粉砕コーヒーを水で湿潤し、100℃以上の水で抽出する各処理を酸素の不存在下で行う。	特開昭58-43745
二段階抽出において、第二次抽出を更に二段階に分割することにより、高濃度の芳香成分と可溶性成分を有するコーヒーエキスを得る。	特開昭58-220653
コーヒー抽出液を充填した容器にドライアイスを追加、炭酸ガス雰囲気下で、特定温度下に冷蔵保存する。長期間保存可能。	特開昭58-31939

上流カラムから次のカラムへ供給する抽出液のブリックスが1.5度未満に低下する以前に、抽出液の供給を停止し、下流カラムに熱水を供給して風味を向上する。	特開昭58-155044
コーヒー抽出液にグリセリン脂肪酸エステルなどの界面活性剤を配合し、その他の添加剤を加えてコーヒー飲料を製造する。浮遊物発生を防止する	特開昭58-111641
焙煎コーヒー粉砕物中に、水蒸気／不活性ガスを通して放出させた揮発性のコーヒーフレーバー含有気相を糖アミノ酸反応生成物／カラメル溶液中に導入補足し、コーヒーフレーバーを得る。	特開昭59-109133
焙煎コーヒー抽出液、その他の添加物を含む組成物に、乳化剤としてポリグリセリン脂肪酸エステルを添加。長期安定なコーヒー飲料を製造する。	特開昭59-95847
加熱処理したコーヒー油を水性イソプロパノール溶液で抽出後、油層を分離することにより、ジテルペンを含有しない酸化安定性のあるコーヒー油を得る。	特開昭60-110791
コーヒー抽出液にヒドロキシナミック酸エステル加水分解物を作用させ、クロロゲン酸量及びpHを特定範囲に低減させる。香気の劣化を防止する。	特開昭60-203144
従来の連続多管式抽出装置の抽出管中に攪拌装置を付設してコーヒーの抽出を行う。優れた風味を有する。	特開昭60-19450
焙煎コーヒー粉砕豆からコーヒー抽出物を得る際に、第二次抽出物をイオン交換体により処理して酸を減少させる。	特開昭60-176540
酸性の水を用いてコーヒー豆を熱水抽出することにより、貯蔵中に濁りの生じないコーヒー抽出液を得る。	特開昭61-74542
熱水コーヒー抽出液に炭酸水素ナトリウムを含有させる。貯蔵中に濁りを生じない。	特開昭61-74543
コーヒーを熱水または水を用いて香味成分を抽出する場合に、ポリグリセリン脂肪酸エステルを添加、抽出効率を高めることができる。	特開昭61-289839
コーヒー生豆を不活性ガス気流中で焙煎し、特定焙煎温度範囲の留出成分を捕集して、コーヒー焙煎香味成分を得る。	特開昭61-70944
コーヒー抽出溶媒、溶媒抽出液に、ルチン、茶フラボノイド、ローズマリー抽出物、セ	特開昭62-269642

ージ抽出物、クエン酸ナトリウムを添加して、風味の劣化を防止する。	
焙煎粉碎コーヒーにキャリアガスを通し、アロマをストリップングして、極低温液体と接触させ、アロマを凝縮させて回収する。	特開昭61-254145
焙煎コーヒー豆の抽出溶媒又は抽出液にL-アスコルビン酸及び炭酸アルカリ金属塩を添加することにより、長期間風味の劣化を防止する。	特開昭62-44137
コーヒー抽出の際又は抽出後にルチン、ローズマリー抽出物、セージ抽出物、クエン酸ナトリウムからなる劣化防止剤を添加。	特開昭62-269642
コーヒー抽出液又はその濃縮液に、抗酸化剤として凍結粉碎生コーヒー豆からの抽出物を添加することにより、安定化をはかる。	特開昭63-129955
亜臨界状態の二酸化炭素により、焙煎コーヒーからコーヒーフレーバーを抽出分離する。	特開昭63-141550
シクロデキストリンの存在下、特定食塩保持率の逆浸透膜を用いてコーヒー抽出液を処理することにより、良好なコーヒー濃縮液が得られる。	特開昭63-237739
果実、野菜、スパイス、コーヒーなどの植物材料を水で湿らせ、マイクロ波で加熱し、発生する蒸気を濃縮しアロマとフレーバーを回収する。	特開平1-60328
液コーヒーに、サイクロデキストリン/水溶性カゼインを含有させることにより、濁りおよび沈殿を防止する。	特開平1-196257
コーヒー生豆を粉碎し、これに麹菌を接種、培養し、培養物を特定温度で焙煎し、発生した香味成分を捕集する。優れた風味を有する。	特開平1-112950
焙煎コーヒーの水性溶媒抽出物を限外濾過膜で処理して得られる特定の画分を配合することにより、コーヒーフレーバーの劣化を防止する。	特開平2-104242
コーヒー豆を水蒸気蒸留してなるコーヒーフレーバーを含む凝縮水から、特定のフラクションを分画採取することにより、風味バランスのとれたコーヒーフレーバーを得る。	特開平2-203750
動植物油脂に、ロースト粉碎したコーヒー豆を浸漬し、減圧下加熱処理してローストコーヒー由来の風味油を得る。	特開平2-131541
焙煎コーヒー豆より得たコーヒーオイルに、エタノールを添加した混合溶液を蒸留	特開平3-217500

してコーヒー水溶性香料を得る。	
焙煎コーヒー抽出水に水溶性フラボノールを添加して抽出することにより、香味と保存性に優れたコーヒー抽出液を得る。	特開平2-203748
コーヒー粉末、茶などを冷水中、超音波（高周波振動）を利用して有効成分を抽出する。	特開平3-87142
乾燥コーヒーに室温またはそれ以下の温度の水を添加、窒素ガスなどを吹き込んで気化してくるフレーバーを捕集する。	特開平4-23895
焙煎コーヒー豆をpH8.5～11.5に調整した抗酸化剤含有水溶液で、密封状態で抽出する。香味成分の酸化を長期間防止する。	特開平8-70775
果汁、コーヒーを蒸留して得た香り成分含有濃縮液を、逆相分配型吸着剤と接触させた後、溶剤抽出して、香り成分を濃縮する。	特開平3-91456
焙煎、粉碎コーヒーを抽出後、凍結濃縮して得られる1次抽出液と、その残渣を高温抽出後、減圧濃縮した2次抽出液とを混合する。	特開平2-119748
コーヒーの液製造工程で発生するフレーバー成分を、低温液化ガスに直接接触させて効率よくコーヒーフレーバーを回収する。	特開平4-173054
焙煎、粉碎コーヒーを、高圧下抽出して、濃厚な香味に優れたアロマ、フレーバーを得る。	特開平5-30909
焙煎、粉碎したコーヒー豆をミルク水でコーヒー液を抽出し、オイル系フレーバーの抽出効率が高く香味の優れたコーヒー飲料を得る。	特開平5-161452
特定溶存酸素量の脱気処理水でコーヒーを抽出する。コーヒー成分を効率よく抽出する。	特開平6-133691
コーヒーを50～90℃の温水で5～25分抽出し、引続き0～40℃の水で10～40分抽出する。香りに優れる。	特開平6-70682
コーヒー、茶原料に水を加え、低温で超高压抽出し低沸点の香り成分を逃がさず香味に優れたコーヒー、茶飲料を得る。	特開平6-30703
焙煎、粉碎コーヒー豆をミルク水で抽出した後、固液分離し、水系、オイル系フレーバーを効率よく抽出し、良好な香りを有するコーヒー飲料を得る。	特開平6-62793

pH8以上のアルカリイオン水を用いて、コーヒー、茶の抽出を行う。	特開平7-184517
コーヒー抽出液に、ガラクトマンナン分解酵素を添加しガラクトマンナンを分解し濃縮する。高濃度に濃縮できる。	特開平7-70774
特定の孔径を有するアルカリ金属、アルカリ土類金属の結晶アルミノシケートとコーヒーアロマを接触させ、吸収剤（ex. 植物油）にアロマ含有ガスを吸収させ回収する。	特開平9-505993
低温抽出液、該抽出残渣の中温抽出液、更に該抽出残渣の高温抽出液のそれぞれを混合。香りに優れたエキスが得られる。	特開平10-313785
焙煎コーヒー豆から回収されるアロマ含有を、強酸で処理された分子ふるいと接触させる。臭気成分を選択的に除去。	特開平10-165099

上記以外に液化状態、亜臨界状態、あるいは超臨界状態の二酸化炭素による焙煎・粉碎コーヒー豆からコーヒーフレーバー、オイルなどの抽出にかかわる特許の番号を以下に示す。

特公昭45-8624	特開昭55-69585	FR 2077861
特公昭48-44864	特開昭56-82055	NL 7110959
特開昭46-1820	特開昭57-186441	BE 778292
特開昭47-19067	特開昭63-52841	BP 1336276
特開昭47-28172	特開昭61-221299	
特開昭48-68755	特開昭61-88853	
特開昭48-99368	特開平4-267846	
特開昭53-18772	特開平1-211449	
特開昭54-36299	特開平1-112949	
特開昭54-113475	特開平9-143489	
特開昭55-54003	特開平1-60329	
特開昭55-69584		

この他にコーヒー抽出液などの濁り防止、渋味、苦味などの抑制、フレーバーの劣化防止等の出願がある。

(渋味、苦味などの抑制)

モノプロタミン類、ジプロタミン類、トリプロタミン類のプロチミン、その塩の利用（特開平5-328935）、プロタミン、その塩の利用（特開平6-153875）、フィブロリン含有物の添加（特開平8-38054）、クルクリ

ゴ・チフリアの果実、その成分のクルリン(特開平2-84164)など。

(濁り防止)

酸性水溶液で熱水抽出(特開平61-7442)、マンナン分解酵素処理、沈殿防止(特開平1-84546)、繊維分解酵素セルラーゼ処理(特開平4-45745)、シカゲル処理(特開平4-360647)、ローカストビーンガム、グァーガム等のガム類とカラギナンおよび乳化剤併用(特開平6-178673)、ショ糖脂肪酸エステル類と乳化剤の添加(特開平8-228686)、特定のアルコール類を熱水抽出液に添加(特開平6-62740)、アクリル系の塩基性アニオン交換樹脂で処理して有機酸を減少(特開平4-36148)、ショ糖脂肪酸エステルなどの乳化剤と微結晶セルロースを添加(特開平6-245703)、限外濾過処理(特開昭59-63137)、HLB11以下の乳化剤を配合(特開平8-214779)、ポリグリセリン脂肪酸エステルとクエン酸モノグリセリト配合(特開平4-30823)、水溶性ゼイン添加(特開平1-196257)、乳製品の添加(特開平3-67548)、水溶性カルシウム添加(特開平3-91442)、サイクロデキストリン/水溶性ゼインを添加(特開平1-196257)など。

(劣化防止)

トコフェロール、L-アスコルビン酸、ポリフェノール化合物など添加(特開平3-108446)、水易溶性フラボノール配糖体を添加(特開平2-203748)、ルチン、ローズマリー抽出物、セージ抽出物、クエン酸ナトリウム(特開昭62-269642)、L-アスコルビン酸の添加(特開昭62-44137)など。

③ 成分

コーヒーの香気は焙煎工程を経てコーヒー豆成分が複雑な化学変化を起こし、特有の香りが発生するので、生豆の揮発成分組成以上に香気発生の前駆物質が重要である。香気の発生には大別して以下の2ルートが考えられる。

1. 生豆中の化学成分の分解

生豆中の化学成分の分解は主に、コーヒータンニンと呼ばれるクロロゲン酸、トリゴネリン、酸、脂質がこれに相当する。クロロゲン酸はキナ酸とカフェー酸のエステル結合したもので、焙煎中に分解し、フェノール類を生成する。トリゴネリンは生豆中1%ほど含まれており、焙煎中に分解し、ニコチン酸(ナイアシン)の生成、ピリジン、ピロールなどもロースト香気の発生に関与する。一方、カフェインは安定で、分解しない。従って、カフェインとトリゴネリンの残存量の比率は焙煎強度の良い指標となる。脂質のうち80~90%はトリグリセライドであり、通常の焙煎では安定である。脂質区分中にはパルミチン酸やベヘン酸、アラキドン酸とエステル結合を形成しているジテルペンアルコールが存在する。これらはフラン構造を持ち、焙煎時、揮発性テルペン類を生成する。抗酸化能を持つヒドロキシトリプタミド類はインドールの前駆体といわれている。

2. メイラード反応

メイラード反応は食品における加熱香気の生成に広く関与している。メイラード反応ではまずアミノ化合物と還元糖が窒素配糖体を形成し、転位によりアマドリ化合物

を生成する。グルコースの場合 1,2-enaminolを經由し 3-deoxyhexosone類の脱水により 5-Hydroxymethylfurfural, 5-Methylfurfuralを生成する。一方 1-deoxyhexosone類より 2-Acetylfuranやフラノン類を生ずる。更にこのルートは γ -ピロン類の前駆体ともなる。この過程でフランの酸素が窒素や硫黄に置換された場合、ピロールやチオフェン骨格となる。1-deoxyhexosone類や分解で生じた α -ジカルボニルは反応活性に富むため、アミノ酸とストレッカー分解を受け、 α -アミノケトンと相当するアミノ酸より炭素数の一つ少ないストレッカーアルデヒドを生ずる。アミノケトンはピラジン類、オキサゾール類の前駆体となる。含硫アミノ酸は熱分解により反応活性な硫黄原子の供給源となり、チアゾール、チオフェン、チオール形成に参与する。ヒドロキシアミノ酸も香気形成 反応に重要である。単独の加熱分解ではピラジン類を多く生成する。

焙煎コーヒーの香気においても、メイラード反応により生成される化合物が多数知られている。

コーヒー豆の種類、焙煎の強弱により香気は異なるが、800種以上の香気成分が明らかにされており、ピラジン類、ピロール類、オキサゾール類、チアゾール類、脂肪酸類、低級脂肪族アルデヒド類、そしてジアセチル、フルフラールなどの微量香気成分が解明されている。^{1, 6)}

コーヒーの香気は沢山の有香成分から構成されているが、現時点で定量されている化合物及びその含量についての一例を表-9に示した。

表-9 コーヒーの香気成分と定量データ⁶⁾

化合物	含有量(ppm)
<Hydrocarbons>	
myrcene	0.67
limonene	1.7
vinylbenzene	0.36
dimethylbenzene	0.21
anthracene	0.0006-0.0019
phenanthrene	0.0048-0.055
fluoranthrene	0.0027-0.0103
pyrene	0.0022-0.0081
chrysene	0.0006-0.0033
1,2-benzanthrene	0.0005-0.0024
1,2-benzopyrene	0.0003-0.0016
3,4-benzopyrene	0.0003-0.0013
perylene	trace

1, 12-benzoperylene	0. 0005
1, 2, 5, 6-dibenzanthracene	trace
<Alcohols>	
3-methylbutan-1-ol	3. 5
3-methylbut-2-en-1-ol	5. 4
2-methylbut-3-en-2-ol	2. 5
2-phenylethanol	3. 6
<Carbonyls, aldehydes>	
3-methylbutanal	6. 7
hexanal	0. 3-0. 7
benzaldehyde	1. 8
3, 4-dihydroxybenzaldehyde	8-20
4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde	2-3
3, 4-dihydroxycinnamaldehyde	5-12
2-phenylbut-2-enal	0. 6
<Carbonyls, ketones>	
1-hydroxypropan-2-one	4
3-hydroxybutan-2-one	4. 9
2, 3-butanedione	2. 7
2-pentanone	4. 3-4. 7
4-methylpentan-2-one	6. 5
2-hydroxypentan-3-one	5. 2
2, 3-pentanedione	4
5-methylhexan-2-one	0. 5
2, 3-hexanedione	3. 2, 0. 33
3-heptanone	0. 4
4-heptanone	0. 5
2-pentadecanone	2. 9
3-methylcyclopentan-1, 2-dione	17-40
2-hydroxyacetophenone	1. 6
<Esters>	
ethyl acetate	0. 2
methyl salicylate	1. 4
<Esters, lactones>	
4-hydroxybutanoic acid lactone	4. 7
<Acids>	
formic	644-1472
acetic	2520-3360
propanoic	49. 6-125. 8
butanoic	50. 2-75. 7

pentanoic	trace
heptanoic	7.2-29
hexanoic	29.9-107.9
octanoic	2.3-6.2
nonanoic	2.5-20.5
decanoic	5-29.2
2,5-dihydroxybenzoic	15
<S-Compounds>	
2-methyltetrahydrothiophen-3-one	4.4
2-formylthiophene	0.4-1.8
2-formyl-3-methylthiophene	0.4
2-formyl-5-methylthiophene	1.1
2-acetylthiophene	3.2
2-acetyl-5-methylthiophene	0.8
2-propionylthiophene	0.8
(thienyl-2)methanol	2.1
thienyl acetate	1.2
2-methyl-3-oxa-8-thiabicyclo(3.3.0)-1,4-octadiene	0.85-1.16, 3
2,4-dimethyl-3-oxa-8-thiabicyclo(3.3.0)-1,4-octadiene	0.25-0.8
3,3'-dimethyl-4-oxo-1,2-dithiolane	3.7
(furyl-2)methanethiol	1.1-2, 1.1
(5-methylfuryl-2)methanethiol	0.01-0.11
2-(methylthiomethyl)furan	1.1-2.2, 1.1
2-(ethylthiomethyl)furan	0.01
2-methyl-3-(methylthio)furan	0.025
2-methyl-5-(methylthiomethyl)furan	0.06-0.09
difurfurysulfide	0.06-0.13
2-(methyldithiomethyl)furan	0.12-0.65
2-methyl-3-(methyldithio)furan	0.01
2-methyl-5-(methyldithiomethyl)furan	0.02-0.03
<Phenols>	
phenol	9.5-6.3, 8.8
2-methylphenol	0.7-12.4
3-methylphenol	0.7-7.4, 2.3
4-methylphenol	0.3-13.2
2-ethylphenol	1.7
3-ethylphenol	0.3-1.4
4-vinylphenol	0.2-0.6, 1.6
2,3-dimethylphenol	2.1
2,4-dimethylphenol	2

2,5-dimethylphenol	1.5
2,6-dimethylphenol	0.2, 0.8
3,4-dimethylphenol	0.8
4-ethyl-2-methylphenol	0.9
ethyl-methylphenol	0.4
2-propyl-4-methylphenol	0.2
methyl-propylphenol	0.2
2,3,5-trimethylphenol	0.3
2,4,5-trimethylphenol	0.3
2,3,6-trimethylphenol	0.2
1,2-dihydroxybenzene	80-120, 60
1,4-dihydroxybenzene	25-40
1,2-dihydroxy-3-methylbenzene	9
1,2-dihydroxy-4-methylbenzene	10-16
1,2-dihydroxy-4-ethylbenzene	20-80, 9
1,2-dihydroxy-4-vinylbenzene	15-25, 16
2-methoxyphenol	2.7-10.6, 6.1
2-methoxy-4-methylphenol	0.1
4-ethyl-2-methoxyphenol	0.3-2.2, 2.4
2-methoxy-4-vinylphenol	7.9-19.5, 46.6
2-methoxy-4-propenylphenol	0.1
1,2-dimethoxy-4-vinylbenzene	3
1,2,4-trihydroxybenzene	6-20, 60
1,2,3-trihydroxybenzene	25-55, 35
<Furans>	
2-methylfuran	0.05
2-vinylfuran	0.35
2-isobutenylfuran	0.23
2-amylfuran	0.13
2,5-dimethylfuran	0.05
2-methyl-5-vinylfuran	0.5
cis-2-methyl-5-propenylfuran	0.44
trans-2-methyl-5-propenylfuran	0.22
3-phenylfuran	0.7
di-(furyl-3)	0.2
di-(furyl-2)methane	2
di-(furyl-3)methane	0.2
cis-di-(furyl-2)ethylene	0.4
trans-di-(furyl-2)ethylene	0.2
(furyl-2)-(5-methylfuryl-2)methane	1.4

di-(5-methylfuryl-2)methane	0.5
benzofuran	0.1
2-methylbenzofuran	0.2
furfural	255, 60
5-methylfurfural	216, 39
5-hydroxymethylfurfural	10-35
2-(furyl-2)acetaldehyde	0.5
2,5-dimethyl-2H-furan-3-one	10.7
2,5-dimethyl-4-hydroxy-2H-furan-3-one	25-50
2,5-dimethyl-4-ethoxy-2H-furan-3-one	2-8
2-acetylfuran	10, 24.1-31.4
2-acetonylfuran	2.2
2-propionylfuran	0.5
1-(furyl-2)butan-2-one	1.4
4-(furyl-2)butan-2-one	4.6
1-(5-methylfuryl-2)butan-2-one	0.8
4-(5-methylfuryl-2)butan-2-one	0.6
1-(furyl-2)pentan-1,2-dione	1
2-acetonyl-5-methylfuran	0.3
2-methyl-5-propionylfuran	4.2
1-(furyl-2)propane-1,2-dione	3.9
1-(5-methylfuryl-2)propane-1,2-dione	3.4
1-(furyl-2)butane-1,2-dione	3.3
1-(5-methylfuryl-2)butane-1,2-dione	1.4
furfuryl alcohol	150-520, 338-881
5-methylfurfuryl alcohol	24.9
2-furancarboxylic acid	50-80
methyl 2-furancarboxylate	0.7
furfuryl formate	0.8
furfuryl acetate	16.3, 5.4
furfuryl propanoate	1.1
furfuryl butanoate	0.8
furfuryl 3-methylbutanoate	0.5
furfuryl methyl ether	0.5
difurfuryl ether	1.8
<Epoxides, Oxides>	
3-hydroxy-2-methyl-4-pyrone	20-45
isomaltol	1.5-8
5,6-dihydro-3,5-dihydroxy-2-methyl-4-pyrone	10-13
3,5-dihydroxy-2-methyl-4-pyrone	6-15

<Bases>	
dimethylamine	2
pyrrolidine	6
pyrrole	1. 1, 2. 7
1-methylpyrrole	2. 08, 2. 5
1-ethylpyrrole	1. 91, 0. 5-1. 9
1-propylpyrrole	0. 09
1-isobutylpyrrole	0. 34
1-(2-methylbutyl)pyrrole	0. 54
1-isoamylpyrrole	0. 42
1-phenethylpyrrole	0. 01
1-furfurylpyrrole	2. 2, 7. 8, 2
1-(3-methylfurfuryl)pyrrole	0. 01
1-(5-methylfurfuryl)pyrrole	0. 55, 0. 35
1, 2-dimethylpyrrole	0. 34, 0. 3-0. 5
1, 3-dimethylpyrrole	0. 94, 0. 3
1-ethyl-2-methylpyrrole	0. 24
1-ethyl-3-methylpyrrole	0. 26
2-ethyl-1-methylpyrrole	0. 02
2-methyl-1-propylpyrrole	0. 09
1-isobutyl-2-methylpyrrole	0. 08
1-isobutyl-3-methylpyrrole	0. 03
2-methyl-1-(2-methylbutyl)pyrrole	0. 18
3-methyl-1-(2-methylbutyl)pyrrole	0. 02
1-isoamyl-2-methylpyrrole	0. 22
1-isoamyl-3-methylpyrrole	0. 1
1-furfuryl-2-methylpyrrole	0. 27, 1. 7
1-furfuryl-3-methylpyrrole	0. 05
1-(5-methylfurfuryl)-2-methylpyrrole	0. 01
2, 5-dimethyl-1-isobutylpyrrole	0. 03
2, 5-dimethyl-1-(2-methylbutyl)pyrrole	0. 01
2, 5-dimethyl-1-isoamylpyrrole	0. 01
2, 3-dimethyl-1-furfurylpyrrole	0. 05
2, 5-dimethyl-1-furfurylpyrrole	0. 01
2-ethyl-6-methylpyrazine	3. 1-9. 6
2-methyl-5-vinylpyrazine	2. 9
2-methyl-6-vinylpyrazine	4. 1
2-(furyl-2)-5-methylpyrazine	2. 7
2-(furyl-2)-6-methylpyrazine	3. 1
trimethylpyrazine	20. 3, 4

2,3-dimethyl-5-ethylpyrazine	10
2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine	2.2
2,6-dimethyl-3-ethylpyrazine	8
tetramethylpyrazine	2.7
acetylpyrazine	1.3
6,7-dihydro-5H-cyclopentapyrazine	8.2
6,7-dihydro-2-methyl-5H-cyclopentapyrazine	4.5
6,7-dihydro-5-methyl-5H-cyclopentapyrazine	8.8
6,7-dihydro-2,5-dimethyl-5H-cyclopentapyrazine	5.1
2-ethyl-1-furfuryl-5-methylpyrrole	0.01
1-furfuryl-2,3,5-trimethylpyrrole	0.01
2-formylpyrrole	12.7
2-formyl-1-methylpyrrole	8.5, 17
2-formyl-5-methylpyrrole	4.1
1-ethyl-2-formylpyrrole	1.7
2-formyl-1-furfurylpyrrole	3.4, 6.5
2-formyl-1-(5-methylfurfuryl)pyrrole	0.3
2-acetylpyrrole	10.9
2-acetyl-1-methylpyrrole	2.6, 7.5
2-acetyl-1-furfurylpyrrole	0.6, 1.2
2-acetyl-1-(methylfurfuryl)pyrrole	0.05
1-acetonylpyrrole	1.3, 2.3
1-(pyrrol-1)butan-2-one	0.3
indole	0.3
3-methylindole	1.7
piperidine	1
pyridine	37, 49
β -picoline	0.1
2-acetylpyridine	4
pyrazine	6.4
methylpyrazine	104, 25
ethylpyrazine	18
vinylpyrazine	4.5
(furyl-2)pyrazine	1.8-7.6
2,3-dimethylpyrazine	8.5, 4
2,5-dimethylpyrazine	40, 17
2,6-dimethylpyrazine	56, 19
2-ethyl-3-methylpyrazine	14
2-ethyl-5-methylpyrazine	2.2-3.5
<Oxazol(in)es>	

morpholine	1
------------	---

(3) コーヒーフレーバーの製法

コーヒーフレーバーは、天然香料素材と合成香料素材を適宜に配合して作られる。

以下にいくつかの具体的処方例を記載するが、これら記載例にのみ限定されるものではない。

① コーヒーフレーバーのイミテーション処方⁹⁾

Coffee extract (formula MF 59)	6.0lb.
Ethylformate	36.3gm.
Cyclotene (trade name)	15.0gm.
Diacetyl	3.5gm.
Thional (formula MF132)	2.0gm.
Propylene glycol	3.0lb. and 14 oz. av.

② ハード・キャンディ用処方⁷⁾

Instant coffee	150	• Coffee base Aは比較的酸味の強い特徴を持った香料ベースである。
水	470	
プロピレングリコール	150	• Coffee base Bは比較的苦味性の強い特徴を持った香料ベースである。
Coffee base A	40	
Coffee base B	50	
Coffee oleoresin	130	
Caramel color	10	

1000

③ ドリンク用処方⁷⁾

Coffee base A	20
Coffee base B	5
Natural coffee flavor	40
Coffee oleoresin	20
Milk flavor	30
Coffee extract	400
Caramel color	7
プロピレングリコール	478

1000

④ ガム用処方⁷⁾

力価の高い調合香料が望まれ、おのずと合成香料の占める割合が高くなる。

Vanilline	50
Ethyl vanilline	30
Maltol	20
Alcohol	230
Triacetine	149
Acetaldehyde	0-1
iso Valeric acid	0-3
2-Methyl butanal	0-5
iso Safro eugenol	20
Diacetyl	20
Acetyl methyl carbinol	25
Methyl iso eugenol	30
Furfural	45
Furfuryl mercaptan 10% sol	2
Benzyl mercaptan 10% sol	5
Coffee base A	150
Coffee base B	70
Coffee oleoresin	150

1000

(4) 用途、特徴

コーヒーフレーバーは、嗜好性の高い香料の一つといわれているが、その用途としてはインスタントコーヒーの付香、飲料、菓子などの食品向け香料に最も多く使用されている。

コーヒーの調合香料は、単独でも幅広く使用できるが、以下の調合香料とも調和するので、よく使用されている。⁷⁾

① ビーンズ系香料

コーヒーは、ビーンズ系香料に分類できるが、同じく、ココア、バニラフレーバーなどのビーンズ系の香料とよくマッチする。

② ミルク系香料

コーヒーがミルク系香料を加えると酸味が中和されて香気がまろやかになる。実際例としては、コーヒーにクリームを浮かべてウインナー・コーヒーやコーヒーと牛乳の分量がちょうど半々に加えるカフェ・オ・レなどがある。

③ 洋酒系香料

実際例として、コーヒーにコニャックまたは、ブランデーを加えるとカフェ・ロワイヤルになるし、アイリッシュ・コーヒーができるようである。その他、ラム、シェリーでも良いようである。

④ スパイス系香料

スパイス系では、シナモン、クローブ、ナツメグ、ミントなどが変調剤として用いられる。

⑤ その他の香料

苦味を緩和する目的で、ハチミツ、黒糖、シュガーなどの香料が用いられる。

参考文献

1. 日本香料協会編「香りの総合事典」P 107～108 (1998年12月10日発行)。
2. 香料、No. 170、平成3年(1991年)6月、P 49～55。
3. 「香料化学入門」培風館、P 58～59 (1998年7月23日発行)。
4. 高砂時報、No. 65 (1978) P 17～22
5. 全日本コーヒー協会編「世界のコーヒー生産国」(1985年10月20日発行)
6. 香料、No. 155、(昭和62年)(1987年)9月、P 75～92
7. 香料、No. 153、(昭和62年)(1987年)、3月、P 105～114
8. 月刊フードケミカル、1990-10、P 35～39
9. Source Book of Flavors The AVI Publishing Company, INC. Wacport Connecticut, USA(1981)
10. 食品と開発、No. 33(12), p 12～14 (1998年)

3・6 ミント系フレーバー

ミントには数多くの品種があり、その大部分はヨーロッパ、特に地中海地方と西アジアを原産としている。しかしながらそれらの数多い品種の中で専ら香料として栽培利用されているミント種はペパーミント (*Mentha piperita* L.)、スペアミント (*Mentha spicata* L.)、和種ハッカ (*Mentha arvensis* L.) の3種である。

合成素材としては、基本的にはミントオイル中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）が対象となり、合成的に製造される。

ミント系フレーバーはこれら天然系素材及びアクセントとして使用するその他の天然素材、合成素材の1種または2種以上を組み合わせ調合することにより作られ、ガム、キャンディなどの菓子類、アイスクリームなどの冷菓類、炭酸飲料などの清涼飲料類、歯磨きなどの口腔清浄剤類や洗口液類、口腔清涼剤など幅広い飲食品に利用される。以下にミント系フレーバーの原料、製法、成分、用途、特徴などについて記述する。

3・6・1 ペパーミント (*Mentha piperita* L.)

(1) 目的

ペパーミントは分類学上、地中海に面したヨーロッパ内部原産の植物で、生長すると草丈が70～80 cm 以上になる多年草の草本である。普通は *piperita* 種を三つに大別している。

① *M.piperita* var. *vulgaris* Sole

茎が黒紫色のため俗にブラックミントといわれ、イギリスのミッチャム地方にちなんでブラックミッチャムともいわれる。病虫害に強く、単位面積あたりの生草量が非常に多いという特徴がある。収油率は0.65～0.80%。

② *M.piperita* var. *officinalis* Sole

vulgaris 種に比べ白っぽく見えることから、一般にホワイトミントとかホワイトミッチャムといわれる。病虫害に弱く生草量も少なく、収油量も0.5～0.6%と低いが、香料のフレーバーとしては高い評価を得ている。高級品の用途以外は殆ど使われていない。

③ *M.piperita* L.

米国に最初に移された栽培種で分類学上基本となったものである。アメリカミントとも呼ばれる。収油率が0.45～0.5%と低いことから現在ではほとんど生産されていない。^{1)、2)、3)}

このようなペパーミントオイルを素材としたペパーミントフレーバーはガム、キャンディなどの菓子類；アイスクリームなどの冷菓類；炭酸飲料などの清涼飲料類；歯磨きなど

の口腔清浄剤類や洗口液類、口腔清涼剤など幅広い飲食品の調合香料のフレーバー素材として使用されている。以下にペパーミントフレーバーの製法（原料、製法、成分）、用途、特徴などについて記載する。

（２）原料及び製法

① 原料

ペパーミントフレーバーの素材は、合成素材と天然素材に分けられるが、ペパーミントフレーバーは主に天然物（多数の成分から構成されている）を主体につくられている。

天然素材としては、ペパーミントオイル（*Mentha piperita* の精油）が使用される。ペパーミントオイルはかつてイギリスのミッチャム地方で栽培されていたので「ミッチャムオイル」ともいわれるが、現在の主たる生産地はアメリカの五大湖周辺と太平洋岸北部である。産地により精油の成分組成が異なり、香味も異なることから名称に産地名をつけて区別し、五大湖周辺のを全てミッドウエスト（Midwest）、太平洋岸北部のをウィラメット（Willamette）、マドラス（Madras）、東部オレゴン～アイダホを（EO&I）、ヤキマ（Yakima）と呼んで使い分けている。ペパーミントオイルの産地別香気成分の比較を表－１に示す。

合成素材としては、基本的にはペパーミントオイル中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）が対象となり、合成的に製造される。

表－１ ペパーミントオイルの産地別香気成分²⁾

成 分		Midwest	Willamette	EO&I	Madras	Yakima
1.	α-ピネン	0.925 %	0.850 %	0.875 %	0.859 %	0.852 %
2.	β-ピネン	1.200	1.067	1.119	1.072	1.110
3.	サビネン	0.585	0.512	0.540	0.526	0.540
4.	ミルセン	0.253	0.217	0.242	0.224	0.256
5.	α-テルピネン	0.303	0.402	0.316	0.362	0.337
6.	リモネン	1.906	1.590	1.863	1.745	1.766
7.	1,8-シネオール	5.553	4.956	5.235	4.966	5.144
8.	シス-β-オシメン	0.280	0.352	0.306	0.311	0.305
9.	γ-テルピネン	0.575	0.734	0.620	0.668	0.650
10.	p-シメン	0.160	0.143	0.295	0.155	0.163
11.	テルピノレン	0.151	0.181	0.158	0.167	0.161
12.	3-オクタノール	0.270	0.268	0.267	0.224	0.263
13.	1-オクテン-3-オール	0.198	0.199	0.196	0.170	0.181
14.	l-メントン	21.806	20.528	18.979	19.753	16.734

15.	メントフラン	2.917	2.153	3.016	2.377	5.665
16.	イソ-メントン	3.240	2.917	2.819	2.790	2.549
17.	メンチルアセテート	4.390	4.429	5.037	4.591	5.115
18.	ネオ-メントール	4.186	3.261	3.273	3.314	2.994
19.	テルピネン-4-オール		1.224	1.178	1.121	1.064
20.	カリオフィレン	1.928	1.917	1.862	1.875	1.795
21.	l-メントール	40.261	41.730	41.365	41.822	41.782
22.	α -テルピネンオール	0.207	0.196	0.209	0.184	0.209
23.	ヒペリテン	1.815	2.008	1.683	2.037	1.939
24.	カルボン	0.537	0.730	0.583	0.652	0.516
25.	デカノール	0.294	0.343	0.283	0.374	0.289
	その他	6.060	7.093	7.681	7.661	7.911
	合 計	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

② 製造方法³⁾

1. 天然香料素材

- a. ペパーミントオイルは花の満開時またはその直前に刈り取り、1～2日陰干しした後水蒸気蒸留し0.3～1%の精油を得る。
- b. ペパーミントオイルをそのまま、あるいはペパーミントオイルを蒸留、抽出等の手段により特有成分の濃度を高めたり、香味を邪魔する成分を除去するなどして配合素材とする。

2. 合成香料素材

合成の調合フレーバー素材は、ペパーミントオイル中の成分のそれぞれを公知の化学的或いは生化学的手段（光学活性体を含む）により製造される。また、これらの成分以外の合成香料を使用する場合も上記と同じ方法で製造される。ペパーミントオイルを構成する成分化合物と香調との関係を表-2に示す。

表 - 2 ペパーミントオイル成分と香調

Perfumer & Flavorist Vol 23 p.37-42 March/April (1998)^{1,2)}

化合物名	純度 (%)	香り
α -pinene	90	light pine
β -pinene	80	light pine
sabinene	50	pepper, herb
β -myrcene	80	unripe mango
α -terpinene	90	lemone, herb
l-limonene	80	light citrus

1,8-cineole	98	fresh eucalyptus
γ -terpinene	80	citrus,herb
β -ocimene	80	warm,herb
p-cymene	90	light citrus
terpinolene	80	fresh pine
3-octanol	80	herb,oily
1-octen-3-ol	90	mushroom
menthone	80	herb,mint
trans-sabinene hydrate	50	camphor,lime
menthofuran	80	hay,mint
isomenthone	50	herb,mint
linalol	95	lavender
<i>l</i> -menthyl acetate	98	herb,mint
isopulegol	80	mint,herb
β -caryophyllene	90	spicy wood
neo-iso-isopulegol	80	mint herb
neo-menthol	80	cool mint
terpinene-4-ol	80	musty,pine
<i>l</i> -menthol	98	cool mint
pulegone	97	herb mint
trans-piperitol	80	mint
α -terpineol	95	sweet floral
germacrene D	80	mild woody
piperitone	95	mint camphor
<i>l</i> -carvone	90	sweet mint

③ 成分

1. 精油成分

ペパーミントオイルは沢山の有香成分から構成されているが、現時点で分析同定されている化合物及びその含量についての1例を表-3に示した。

表-3 ペパーミントオイル中の成分

Perfumer & Flavorist Vol 23 p.37-42 March/April(1998)^{1,2)}

No	成分名	含量 (GC 面積%)	
		Lot 1	Lot 2
1	dimethyl sulphide	0.02	0.04
2.	isobutanol	0.03	0.04

3	3-methylbutanol	0.09	0.12
4	2-ethylfuran	0.03	0.03
5	tricyclene	<0.001	<0.001
6	α -pinene	0.77	0.77
7	α -thujene	0.05	0.05
8	ethyl 2-methylbutyrate	<0.01	<0.01
9	camphene	0.05	0.05
10	β -pinene	1.0	0.95
11	sabinene	0.46	0.44
12	β -myrcene	0.17	0.14
13	α -terpinene	0.32	0.36
14	<i>l</i> -limonene	1.7	1.2
15	β -Phellandrene	0.1	0.1
16	1,8-cineole	4.9	3.7
17	cis- β -ocimene	0.23	0.17
18	γ -terpinene	0.51	0.58
19	trans- β -ocimene	0.23	0.03
20	octan-3-one	<0.01	<0.01
21	para-cymene	0.14	0.13
22	terpinolene	0.18	0.18
24	1-octen-3-one	0.10	0.09
25	3-methylcyclohexanone	<0.005	<0.005
26	cis-3-hexenol	0.05	0.02
27	3-octanol	0.30	0.25
28	trans-hexenol	0.03	0.01
29	1-octen-3-ol	0.16	0.28
30	<i>l</i> -menthone	17.5	27.5
31	trans-sabinene hydrate	1.1	1.0
32	menthofuran	4.6	1.2
33	d-isomenthone	2.8	3.3
34	β -bourbonene	0.32	0.31
35	neo-menthyl acetate	0.32	0.16
36	linalol	0.31	0.26
37	<i>l</i> -menthyl acetate	5.4	3.9
39	isopulegol	0.10	0.10
40	isomenthyl acetate	0.3	0.2
41	β -caryophyllene + neo-iso-isopulegol (trace)	1.5	1.4
42	neo-menthol	3.6	3.4
43	terpinene-4-ol	0.90	1.03
44	neo-isomenthol	0.89	0.77

45	<i>l</i> -menthol	44.6	41.0
46	pulegone	0.32	0.37
47	α -humulene	0.24	0.20
49	isomenthol	0.15	0.13
50	trans-piperitol	0.05	0.04
51	α -terpineol	0.14	0.12
52	germacrene D	1.6	1.8
53	piperitone	0.47	0.71
54	<i>l</i> -carvone	0.37	0.27
55	viridiflorol	0.21	0.15
	others	0.564	0.924
		100.000	100.000

2. 特有成分

ペパーミントオイルの特有成分としては、*l*-menthol、*l*-menthone やその異性体のほか menthyl acetate、pulegone、piperitone、trans-sabinenehydrate などがある。また、*M.piperita* の原種を特徴づける成分としては、*l*-limonene、1,8-cineole、trans-sabinene hydrate、d-isomenthone、isopulegol、 β -caryophyllene、piperitone などがある。^{1,2)}

(3) 用途

ペパーミントフレーバーは菓子類、チューインガム、リキュール、清涼飲料類、冷菓類などの食品向け香料に最も多く使用されているほか、歯磨・口中剤などにも添加使用されている。また、殺菌作用と軽い麻酔作用を有するため、医薬品としてもしばしば使用される。苦味が無くすぐれた清涼味は *Mentha* 属植物中最良である。

以下に幾つかのペパーミントフレーバーの具体的処方例を記載するが、これら記載例にのみ限定されるものではない。

① ペパーミントフレーバーの処方例

ペパーミントガム香料²⁾

Peppermint oil	93.0
Eucalyptus	2.0
Citrus oil	2.5
Others	2.5
	100.0

眠気防止ガム香料²⁾

<i>l</i> -Menthol	50.0
Peppermint oil	30.0
Eucalyptus oil	5.0
Wintergreen oil	2.5
Spice mix	2.5
Citrus oil	5.0
Others	5.0
	100.0

口臭除去ガム香料²⁾

<i>l</i> -Menthol	10.0
Peppermint oil	57.5
Spearmint oil	10.0
Eucalyptus oil	5.0
Wintergreen oil	1.0
Pennyroyal oil	0.5
Spice mix	1.0
Citrus oil	10.0
Others	5.0
	100.0

歯磨⁴⁾

<i>l</i> -Menthol	35.0
Anethol	5.0
peppermint oil	60.0
	100.0
歯磨 ⁴⁾	
<i>l</i> -Menthol	25.0
Anethol	5.0
Peppermint oil	45.0
Spearmint oil	20.0
Carvone	5.0
	100.0

ハードキャンデー用香料⁷⁾

<i>l</i> -メントール	40
ペパーミント精油	30
ハッカ精油	20
スペアミント精油	7
ウインターグリーン精油	3
ティーツリー精油	2
	102

口中清涼剤用香料⁷⁾

<i>l</i> -メントール	30
ウインターグリーン精油	20
ペパーミント精油	20
スペアミント精油	10
ユーカリ精油	5
アニス精油	3
エタノール	12
ティーツリー精油	2
	102

チューインガム用香料⁷⁾

<i>l</i> -メントール	30
ペパーミント精油	65
ティーツリー精油	5
	100

清涼飲料水用香料⁷⁾

酢酸イソアミル	1
酢酸エチル	0.5
ペパーミント精油	0.2
<i>l</i> -メントール	0.1
エタノール	56.2
ティーツリー精油	0.001
水	42
	100.001

練歯磨用香料⁴⁾

ペパーミントオイル	50
メントール	40
スペアミントオイル	4
カルボン	3

洗口剤⁶⁾

<i>l</i> -メントール	40.0
ペパーミントオイル	30.0
スペアミントオイル	1.5
γ -ノラクトン	0.5

アネール	3	γ-テカラクトン	0.5
	100	γ-ウンテカラクトン	2.0
		フェニルオイル	2.0
		エタノール	23.5
			100.0

(4) 特徴

ペパーミントは、唇形科に属し、紫蘇、ローズマリー、ラベンダー、ベイジル、セージ、ペニーロイヤル、ヒソップ、タイムなどといった代表的な香料植物と同じ科に属しているが、中でも清涼感と快い刺激と香味をもったペパーミントオイルを中心としたペパーミントフレーバーは、日常生活における必需品としての歯磨きや嗜好品としてのチューインガム、キャンディ、錠菓、ゼリー、リキュール、タバコ、口中清涼剤、医薬品などを通じて特によく親しまれている。

このようなペパーミントフレーバーは、通常ペパーミントオイルそのまま単独で、または他種のミントオイルと或いはペパーミントオイル中の成分(炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など)を単離または化学的に合成した素材の1種または2種以上を適宜組み合わせ、更に必要に応じて特徴付けのためにミント以外のアクセントを加えて調製される。

3・6・2 スペアミント (*Mentha spicata* L.)

(1) 目的

スペアミントは地中海地方原産のシソ科の多年草で多くの種類が存在する。しかしながら、精油を採取する目的で栽培されているのはスコッチまたはハイランドといわれる種類とネイティブあるいはコモンと呼ばれる種類のものの2種類である。

スコッチは *Mentha spicata* L. と *M. arvensis* L. の交配雑種といわれ、*M. gentilis* L. あるいは *M. cardica* Gerard ex Baker として分類されている。ネイティブは *M. longifolia* L. と *M. rotundifolia* L. との雑種と考えられている *M. viridis* L. に属し、茎は高さ30～60cm、茎も葉も緑色が濃いところから和名をミドリハッカといい野生種を栽培したものである。したがって、ネイティブには、草勢が強く、病害、悪天候に強いという特徴がある。スコッチとネイティブの違いは、スコッチでは花の穂が茎と葉の間につくが、ネイティブでは茎の先端につくことから簡単に見分けることができる。全草に0.2～0.5%の精油を含み、花つきの地上部を水蒸気蒸留して得られる精油がスペアミントオイルである。^{1)、2)、8)}

スペアミントオイルを素材としたスペアミントフレーバーは、チューインガム、キャンディなどの菓子類；アイスクリームなどの冷菓類；炭酸飲料などの清涼飲料類；歯磨きなどの口腔洗浄剤類や洗口液類など幅広い飲食品の調合香料素材として使われている。以下

にスペアミントフレーバーの製法（原料、製法、成分）、用途、特徴などについて記述する。

（２）製法

① 原料

スペアミントフレーバーの素材は、合成素材と天然素材に分けられるが、スペアミントフレーバーは主に天然物（多数の成分から構成されている）を主体につくられている。

天然素材としては、スペアミントオイル（*M.gentilis* 或いは *M.viridis* の精油）が使用される。スペアミントオイルは米国、タスマニア、旧ソ連、中国、インドなどの国々で生産されている。

合成素材としては、基本的にはペパーミントオイル中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）が対象となり、合成的に製造される。

② 製造方法

1. 天然香料素材

- a. スペアミントオイルはスペアミント全草を乾燥した後水蒸気蒸留して得られる。精油は淡黄色の液体で、収率は乾燥した原料に対して 0.6～0.7% である。
- b. スペアミントオイルをそのまま、あるいはスペアミントオイルを蒸留、抽出等の手段により特有成分の濃度を高めたり、香味を邪魔する成分を除去するなどして配合素材とする。

2. 合成香料素材

合成の調合フレーバー素材は、スペアミントオイル中の成分のそれぞれを公知の化学的或いは生化学的手段（光学活性体を含む）により製造される。また、これらの成分以外の合成香料を使用する場合も上記と同じ方法で製造される。

③ 成分

1. 精油成分

スペアミントオイルは沢山の有香成分から構成されているが、現時点で分析同定されている化合物及びその含量についての 1 例を表－4 に示した。また、スペアミントオイルを特徴づけているものと思われるスペアミントオイル中の特に塩基性成分について表－5 に、表－6 には産地別及び種類による塩基性成分の差について、更に表－7 には塩基性成分としてのピリジン化合物の香調について示した。

表-4

Sci.Pharm.63 223-230(1995)¹³⁾

N o	化合物名	含量 (G C 面積%)
1	α -pinene	0.1
2	β -pinene	trace
3	sabinene	0.3
4	myrcene	0.4
5	limonene	2.0
6	1,8-cineol	3.6
7	p-menth-2-en-1-ol	0.2
8	β -bourbonene	1.8
9	α -gurjunene	0.1
10	linalool	0.2
11	germacrene A	0.2
12	β -caryophyllene	3.7
13	trans-dihydrocarvone	6.1
14	benzenacetaldehyde	trace
15	β -sesquiphellandrene	0.7
16	acetyldihydrocarveol	6.1
17	germacrene B	trace
18	terpineol	trace
19	germacrene D	0.8
20	isodihydrocarveol	1.4
21	trans-carvylacetate	2.6
22	carvone	58.7
23	δ -cadinene	0.9
24	cis-carvylacetate	6.4
25	trans-carveol	0.5
26	calamenene	0.1
27	cis-carveol	0.6
28	hydroxy-p-menth-3-one II	0.7
29	piperitenone	0.3
30	cis-jasmone	0.1
31	piperitenone oxide	0.2
32	caryophyllene oxide	0.4
33	germacrene-D-4-ol	0.1
34	cadin-4-en-1-ol	0.1
35	viridiflorol	0.3
36	α -cadinol	0.3

表－ 5 Midwest Scotch Spearmint Oil 中の塩基性成分

J.Agric.Food.Chem 40, 1647-1655 (1992) ^{1,4)}

No	化合物	塩基性成分中の含量%
1	2-Acetyl-4-isopropenylpyridine	>10
2	2-Methylpyridine	
3	2-Acetylpyridine	1.0-10
4	3-[(E)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	
5	3-[(Z)-1-Buten-1-yl]pyridine	
6	3-[(E)-1-Buten-1-yl]pyridine	
7	2,4-Diisopropenylpyridine	
8	2,6-Dimethylpyridine	
9	3-Ethylpyridine	
10	4-Isopropyl-2-methylpyridine	
11	5-Phenyl-2-propylpyridine	
12	3-Phenylpyridine	
13	Pyridine	
14	2-Acetyl-4-isopropylpyridine	0.1-1.0
15	4-Acetyl-2-isopropenylpyridine	
16	3-[(Z)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	
17	5-[(E)-1-Buten-1-yl]-2-propylpyridine	
18	5-[(Z)-]-Buten-1-yl-2-propylpyridine	
19	3-[(Z)-1-Buten-1-yl]pyridine	
20	2-Butylpyridine	
21	3-Butylpyridine	
22	4-Butylpyridine	
23	2,5-Dimethylpyrazine	
24	2-Ethyl-4-isopropenylpyridine	
25	2-Ethyl-6-methylpyrazine	
26	5-Ethyl-2-methylpyridine	
28	2-Ethylpyridine	
29	4-Isopropenyl-2-methylpyridine	
30	2-Isopropyl-4-methylpyridine	
31	2-Pentylpyridine	
32	3-Phenyl-4-propylpyridine	

33	3-Propylpyridine	
34	4-Propylpyridine	
35	Quinoline	
37	3-Benzylpyridine	<0.01
39	4-Isopropenylpyridine	
40	Methyl anthranilate	
41	3-Methylpyridine	
42	2-Propylpyridine	
43	3-Vinylpyridine	

表-6 ミントオイル中の塩基性成分比較 (産地、種類別)

J.Agric.Food.Chem 40, 1647-1655 (1992) ^{1,4)}

化合物名	A	B	C	D
Pyridine	0.98ppm	0.12ppm	0.46ppm	0.29ppm
2-Methylpyridine	1.25	0.06	trace	0.02
2,5-Dimethylpyrazine	0.06	0.11	0.58	0.02
2-Acetylpyridine	0.20	0.14	0.13	0.07
2-Isopropyl-4-methylpyridine	0.05	0.05	0.13	0.34
4-Isopropyl-2-methylpyridine	0.12	0.11	0.14	1.90
4-Isopropenyl-2-methylpyridine	0.05	0.02	0.02	trace
3-[(Z)-1-Buten-1-yl]pyridine	0.10	0.09	0.23	0.15
3-[(E)-1-Buten-1-yl]pyridine	0.20	0.17	0.59	0.22
2-Ethyl-4-isopropenylpyridine	0.04	0.03	0.14	trace
Quinoline	0.09	0.11	0.11	0.06
2-Acetyl-4-isopropylpyridine	0.06	0.02	0.04	—
2,4-Diisopropenylpyridine	0.35	0.26	0.40	—
2-Acetyl-4-isopropenylpyridine	3.34	3.26	3.34	—
4-Acetyl-isopropenylpyridine	0.05	trace	0.03	—
5-[(Z)-1-Buten-1-yl]-2-propylpyridine	0.02	0.02	0.02	0.02
3-[(Z)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	0.14	0.25	0.49	0.01
3-Phenylpyridine	0.58	0.34	0.57	0.41
5-[(E)-1-Buten-1-yl]-2-propylpyridine	0.08	0.34	0.14	0.10
3-[(Z)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	0.26	0.44	0.05	trace
3-Phenyl-4-propylpyridine	0.05	0.03	0.07	0.04
5-Phenyl-2-propylpyridine	0.28	0.18	0.22	0.12

A : Spearmint Midwest Scotch, B : Spearmint Farwest Scotch,
 C : Spearmint Farwest Native D : Peppermint Willamette Mitcham

表-7 ピリジン化合物の香調

J.Agric.Food.Chem 40, 1647-1655 (1992)^{1,4)}

化合物	香調
4-Isopropenylpyridine	green-bitter, nutty-beany, slightly sweet
4-Isopropenyl-2-methylpyridine	ether like, brownny-acidy, radish (ozone like)
2-Ethyl-4-isopropenylpyridine	slightly nutty, herbal, bitter
2,4-Diisopropenylpyridine	earthy, slightly seaweed, somewhat citrus
2-Isopropyl-4-methylpyridine	earthy green, somewhat sour and citrus
4-Isopropyl-2-methylpyridine	amine like, ozonous green, violet-perilla
3-[(Z&E)-1-Buten-1-yl]-2-propylpyridine	herbal, white floral like, minty
5-[(Z&E)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	somewhat rose, fermented beany, wormwood
3-[(Z&E)-1-Buten-1-yl]-4-propylpyridine	earthy green, green beany, powdery musk like
3-Phenylpyridine	nutty, roasted soybean, methylcinnamate like
3-Phenyl-4-propylpyridine	minty, sweet, fermented earthy
5-Phenyl-2-propylpyridine	green tomato leaf, slightly methylcinnamate like
2-Acetyl-4-isopropenylpyridine	grassy-sweet, minty, somewhat amber like
4-Acetyl-2-isopropenylpyridine	weak herbal green, fermented roast
2-Acetyl-4-isopropylpyridine	grassy-green leaf, green herbal, somewhat violet

2. 特有成分

スペアミントオイルの特有成分としては、*l*-carvone、ほか dihydrocarveol、linalool、*cis*-carvenylacetate、*trans*-carveol、*cis*-carveol などがあげられる。また、ペパーミントオイルとの相違は、主成分が *l*-carvone であることのほか dimethylsulfide が存在しないことである。³⁾

(3) 用途

スペアミントフレーバーはスパイシー、ハーバルで幾分苦味のある味と香りをもつことから米国人の特に好む香料の一つといわれているが、その用途としては菓子類、チューインガム、リキュール、清涼飲料類、冷菓類などの食品向け香料に最も多く使用されているほか、歯磨・口中剤などにも添加使用されている。

またスペアミントオイルはラベンダー、ジャスミンなどの精油の変調剤としても用いら

れる。

① スペアミントフレーバーの処方例

歯磨用香料 ⁵⁾		練歯磨用香料 ⁴⁾	
メントール	22.0	ペパーミントオイル	20
アネトール	8.0	メントール	35
ペパーミントオイル	20.0	スペアミントオイル	30
スペアミントオイル	40.0	カルボン	10
カルボン	10.0	アネトール	5
	100.0		100

スペアミント香料⁹⁾

3-オクタノール	15.0
メンソール (メントール)	9.0
ジヒドロカルボン	10.0
カリオフィレン	5.0
カルヘオール	4.0
カルヒールアセテート	1.8
ジヒドロカルヘオール	2.0
α-ターピネオール	1.61
オクチルアセテート	1.5
ターピネン-4-オール	1.7
シス-3-ヘキセニルイソハレレート	1.5
シス-3-ヘキセニル-2-メチルブチレート	1.0
ノナノール	0.5
デカノール	0.4
リナロール	0.5
シスシヤスモン	0.8
β-フェニルエチル-2-メチルブチレート	0.6
オイゲノール	0.2
スペアミントテルペン	120.0
3-ブテニル-4-プロピルピリジン	0.005
2-プロピル-5-ブテニルピリジン	0.01
3-(1-プロピル-1-プロペン-1-イル)ピリジン	0.02
カルボン	822.865
	1000.01

(4) 特徴

スペアミントは、唇形科に属し、紫蘇、ローズマリー、ラベンダー、バジル、セージ、ペニーロイヤル、ヒソップ、タイムなどといった代表的な香料植物と同じ科に属している。

欧米ではミントといえばスペアミントを指すほど昔から広く親しまれているが、日本においてはペパーミントオイルに比べて青臭みのあるスペアミントオイルの香りはペパーミントほど好まれていない。

スペアミントオイルを中心としたスペアミントフレーバーは、日常生活における必需品としての歯磨きや嗜好品としてのチューインガムガム、キャンディ、菓子類、冷菓類、清涼飲料水類などを通じて特によく親しまれている。

このようなスペアミントフレーバーは、通常スペアミントオイルそのまま単独で、または他種のミントオイルと或いはスペアミントオイル中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）を単離または化学的に合成した素材の1種または2種以上を適宜組み合わせ、更に必要に応じて特徴付けのためにミント以外のアクセントを加えて調製される。

3・6・3 和種ハッカ (*M. arvensis* L.)

(1) 目的

和種ハッカ (*M. arvensis* L.) は唇形科に属する多年草生の宿根草で、日本、朝鮮半島からシベリア地域、ヨーロッパ、北米に分布し Japanese mint、Field mint 或いは Corn mint などと呼ばれている。生長時には 50 ~ 70cm の高さになり、紫、淡紅或いは白色の小さな唇形の花が穂状につく。この開花期の地上部を刈り取り、乾燥したものを水蒸気蒸留して生草の 0.15 ~ 0.20 % の精油を得る。

水蒸気蒸留して得た精油を取卸油（とりおろしゆ）と呼び、この取卸油を精製工場で冷却処理して粗メントールと粗脱脳油に分け、これを更にそれぞれ精製して *l*-メントール（天然ハッカ脳）と脱脳油（デメントライドオイル）とする。この脱脳油が一般にハッカ油、コーンミントオイルと呼ばれる。

和種ハッカは香気がペパーミントオイルほどよくないため、通常脱脳油をそのままフレーバーとして使うことは少く、*l*-メントール含量が高いことから天然 *l*-メントールの給源としての役割が主体である。^{1)、2)、8)}

l-メントールは主にフレーバーとして、チューインガム、キャンディなどの菓子類；アイスクリームなどの冷菓類；炭酸飲料などの清涼飲料類；歯磨きなどの口腔清浄剤類や洗口液類、口腔清涼剤など幅広い飲食品の調合香料のフレーバー素材として使用されている。以下に和種ハッカ油の製法（原料、製法、成分）、用途、特徴などについて記載する。

(2) 原料及び製法

① 原料

和種ハッカ (Japanese Mint) フレーバーの素材は、合成素材と天然素材に分けら

れるが、和種ハッカフレーバーは主に天然物（多数の成分から構成されている）を主体につくられている。

天然素材としては、和種ハッカ取卸油から結晶 *l*-メントールを除いた脱脳油 (*Mentha arvensis* の精油) が使用される。

合成素材としては、基本的には和種ハッカオイル中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）が対象となり、合成的に製造される。

② 製造方法

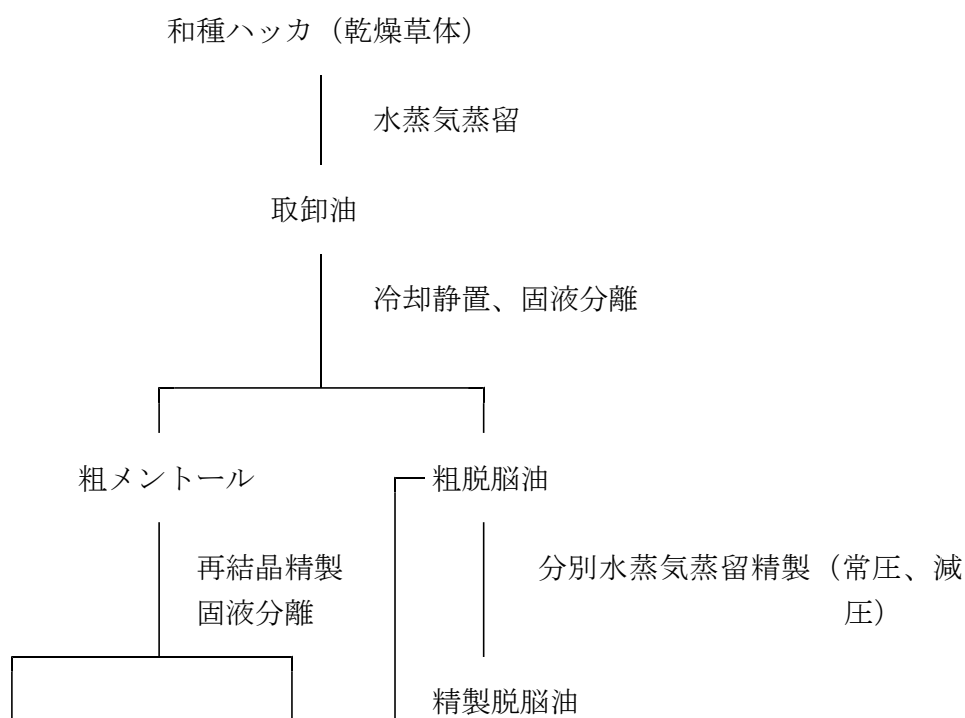
1. 天然香料素材

a. 和種ハッカ油は和種ハッカの開花期の全草を刈り取り乾燥したものを水蒸気蒸留して得られる。精油収率は生草に対して 0.150.~ 0.520 %で、得られた精油を取卸油とりおろしゆ) と呼ぶ。

取卸油は冷却処理を行い粗メントールと粗脱脳油に分け、それぞれ精製されて *l*-メントール（天然薄荷脳）と精製脱脳油（デメントライズオイル）となる。この脱脳油が一般にはハッカ油と呼ばれる。和種ハッカの製造工程を図-1に、また、取卸油と脱脳油の香気成分組成についての1例を表-8に示した。

b. ハッカ油（脱脳油）をそのまま、あるいはハッカ油を蒸留、抽出の手段により特有成分の濃度を高めたり、香味を邪魔する成分を除去するなどして配合素材とする。ほかに天然薄荷脳は *l*-メントールの給源として使われる。

図-1



天然薄荷脳 (l-メントール) 粗脱脳油 (ハッカ油)

表－8 取卸油と脱脳油の成分比較¹⁰⁾

No	化合物名	含量%	
		脱脳油	取卸油
1	limonene	5.7	1.1
2	1,8-cineol	0.9	0.1
3	3-octanol	0.6	0.4
4	sabinenehydrate (trans)	0	0
6	menthone	26.0	3.7
7	isomenthone	9.0	0.4
8	menthofuran	0.1	0
9	neomenthol	2.2	3.1
10	menthol	35.0	86.0
11	pulegone	1.2	2.0
12	piperitone	2.4	0.9
13	viridiflorol	<0.01	<0.01
14	others	16.9	2.3
	total	100.0	100.0

2. 合成香料素材

合成の調合フレーバー素材は和種ハッカオイル中の成分のそれぞれを公知の化学的或いは生化学的手段（光学活性体を含む）により製造される。また、これらの成分以外の合成香料を使用する場合も上記と同じ方法で製造される。

③ 成分

1. 精油成分

和種ハッカ油は沢山の有効成分から構成されているが、現時点で分析同定されている化合物を表－9に示した。

表－9 *Mentha arvensis* L. *piperascens* Mal. (Hokkai 20) の香気成分¹⁰⁾

No	化合物名	No	化合物名

1	α -pinene	41	terpinene-4-ol
2	camphene	42	neoisomenthol
3	β -pinene	43	aromadendrene
4	α -phellandrene	44	<i>l</i> -Menthol
5	β -phellandrene	45	isomenthol
6	β -myrcene	46	α -humulene
7	<i>l</i> -limonene	47	pulegone
8	1,8-cineol	48	β -farnesene
9	ocimene	49	lavandulol
10	γ -terpinene	50	pulegone epoxide
11	cymene	51	α -terpineol
12	3-octanone	52	γ -muurolene
13	terpinolene	53	borneol
14	isoamyl isovalerate	54	piperitone eoxide
15	3-methylcyclohexanone	55	δ -muurolene
16	3-octylacetate	56	piperitone
17	n-caproic acid	57	germacrene-D
18	3-hexenol (E)	58	bicycloelemene
19	3-hexenol (Z)	59	carveyl acetate
20	3-octanol	60	δ -cadinene
21	n-hexyl isovalerate	61	α -amorphene
22	<i>l</i> -menthone	62	carveol
23	sabinene hydrate	63	Calamenene
24	α -bourbonene	64	isopiperitenone
25	α -copaene	65	piperitenyl acetate
26	isomenthone	66	1,2-epoxyneomenthyl acetate
27	3-hexenyl isovalerate	67	3-acetoxycarvomenthone
28	camphor	68	piperitenone
29	β -bourbonene	69	1,2-epoxyneomenthol
30	β -elemene	70	piperitenone epoxide
31	neomenthyl acetate	71	cis-Jasmone
32	β -copaene	72	β -caryophyllene epoxide
33	linalool	73	1-acetoxymenthone
34	<i>l</i> -menthyl acetate	74	δ -cadinol
35	Isopulegol	75	caryophylladiene-8-ol
36	α -cubebene	76	eugenol
37	bornyl acetate	77	T-muurolol
38	<i>d</i> -neomenthol	78	α -cadinol
39	β -caryophyllene	79	thymol
40	isopulegyl acetate		

2. 特有成分

和種ハッカオイル（取卸油）の特徴はペパーミントオイルに比べ *l*-Menthol、の含量が高いことである。*l*-Menthol 以外の特有成分としては Menthone、Isomenthone、Menthylacetate、Pulegone 等々でペパーミントオイルによく似ているがペパーミントオイルほど香気はよくない。^{1)、3)}

(3) 用途

和種ハッカは *l*-メントールの含有量が 70 ～ 80 % と高いことから天然 *l*-メントールの供給源としての役割が大きく、取卸油をそのままフレーバーとして使用することはほとんどない。

取卸油は天然薄荷脳 (*l*-メントール) と脱脳薄荷油に分離し、粗薄荷脳は再結晶精製して精製天然メントールとし、脱脳油は分別水蒸気蒸留精製して悪臭部分と苦味成分を除いて精製脱脳油 (薄荷油) として使用される。精製薄荷油は油中に、なお 40 ～ 50 % のメントールを含有し、しかも成分組成がペパーミントオイルに近似していることからペパーミントオイルと同様の使い方がされる。

このようにして得た天然 *l*-メントール (薄荷) および精製脱脳油 (薄荷油) は爽快な清涼味を有し、菓子類、チューインガム、リキュール、冷菓類、清涼飲料類、歯磨、口腔清浄剤など広く食品に使用されるほか、タバコ香料や化粧品に、また防腐、殺菌性があるので医薬用としても軟膏、ハップ剤、消化剤などにも使われている。

① 和種ハッカ油 (脱脳油) を使った処方例

消臭剤用香料¹⁾

ハッカ油	8	～	3
レモン油	2	～	7

(4) 特徴

和種ハッカは唇形科に属し、紫蘇、ローズマリー、ラベンダー、バジル、セージ、ペニーロイヤル、ヒソップ、タイムなどといった代表的な香料植物と同じ科に属している。

天然 *l*-メントール (薄荷脳) 及び精製脱脳油 (薄荷油) はペパーミントオイルと同様に爽快な清涼感を有することから日常生活における必需品としての歯磨きや嗜好品としてのチューインガム、キャンディ、錠菓、ゼリー、リキュール、タバコ、口中清涼剤、医薬品などを通じて特によく親しまれている。

天然メントールフレーバーは通常ペパーミントオイル、スペアミントオイル或いは取卸油中の成分 (炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など) を単離または化学的に合成した素材の 1 種または 2 種以上を適宜組み合わせ、更に必要に応じて特徴付けのためにミント以外のアクセントを加

えて調製される。稀には単独でも使用される。

精製脱脳油（薄荷油）フレーバーは、通常精製薄荷油をそのまま単独で、または他種のミントオイルと或いは取卸油中の成分（炭化水素類、アルコール類、ケトン類、酸類、エステル類、ラクトン類、塩基類、硫黄化合物類、アセタール類、エーテル類、フェノール類、フラン類、エポキシド類、ピラン類、クマリン類など）を単離または化学的に合成した素材の1種または2種以上を適宜組み合わせ、更に必要に応じて特徴付けのためにミント以外のアクセントを加えて調製される。

参考文献

1. 日本香料協会編：香りの総合辞典 p.259-260 朝倉書店
2. 香料 No182 p.112 (1994)
3. 香料化学総覧 [I] p.315-325：廣川書店 昭和42年
4. 特開平 4-124123;口腔用組成物
5. 特開平 8-301743;歯磨組成物
6. 特開平 10-310512;口腔用組成物
7. 特開平 9-263786;香味の改良法
8. 世界有用植物辞典 p.674-675(1996)：平凡社
9. 特開平 5-17445;ピリジン及び該誘導体を含有する香料組成物
10. 清水純夫（信州大学；ペパーミントと日本のハッカ：日本の薄荷 p.524-528:
日本はっか工業組合（平成8年）
11. 阪田功他（東洋薄荷工業）；北海道産ハッカの新品種候補「北海19号および20号」の精油成分の検索：日本の薄荷 p.572-578；日本はっか工業組合
（平成8年）
12. David Moyler and Nick Moss, H.E. Daniel Limited, Tunbridge Wells, Kent, UK;
Mint Oils: Potential for Standardizing Profiles with Natural Flavoring Substances;
Perfumer & flavorist Vol 23 March/April p.37-42 (1998)
13. Pinarosa Avato, Giusy Sgarra and Giorgio Casadoro ; Chemical composition of the
essential oils of Mentha species cultivated in Italy.: Scientia Phamaceutica 63, 223-230
(1995)
14. Masakazu Ishihara, Tomoyuki Tsuneya etal (Research Laboratories, Shiono Koryo
Kaisha, Ltd); New Pyridine Derivatives and Basic Components in Spearmint Oil
(Mentha gentilis f. cardiaca) and Peppermint Oil (Mentha piperita):J. Agric. Food
Chem. 40, 1647-1655 (1992)