

第Ⅲ部 香粧品用香料

1. 香粧品用香料の一般的技術特性^{1), 2), 3), 4)}

1・1 香粧品用香料の一般的概念

香粧品用香料（以下、香粧品香料あるいは調合香料ということがある）は、フレグランスと呼ばれフレーバーが食品の香味の再現を基本とするのに対し、天然物（例えば、ジャスミンなどの花精油）の香りの再現だけでは、その創造性（芸術性）は満足されることなく、それを超えた独創性が求められる。

香粧品用香料は、香粧品やその使用者の魅力を増し、使用者の気分を爽快にし、周囲の人たちにも好感を与え、空間を爽やかにするなどの役割をもっている。

香粧品用香料は、上述のような条件を満たすべく、天然香料および／または合成香料の複数種を任意の割合で配合して調製される。

調製された調合香料は、化粧品（フレグランス、スキンケア、メイクアップ、頭髪化粧品、日焼け化粧品など）、トイレタリー製品（石鹸、ヘアケア、入浴剤、身体洗浄剤など）、ハウスホールド（洗剤、柔軟仕上げ剤、消臭・芳香剤、薫香など）、雑貨など多くの香粧品にその適当量が配合され使用される。

尚、本技術集に掲載されている技術を実施する場合には、他人の権利を侵害及び他の法律ならびにこれに準ずる規制などに抵触しないように注意が必要である。

1・2 香粧品用香料の使用目的

香粧品用香料は、上記のごとく各種の製品に使用されているが、主な使用目的としては、

- (1) 基剤臭のマスクング、或いは汗臭、体臭など嫌悪される匂いのマスクング、
 - (2) 製品の特徴付け、
 - (3) 製品に付加価値を付ける、
 - (4) 生理・心理活性作用の活用、
 - (5) 抗菌・殺菌作用の活用、
 - (6) 防腐・防黴作用の活用、
 - (7) 抗酸化作用の活用、
 - (8) 快適環境の創造、
- などであるとされている。

1・3 香粧品用香料の一般的製法

香粧品用香料（調合香料）は、通常、天然香料及び／又は合成香料の少なくとも数種から数十種を用いて調整された処方箋により、目的とする製品にふさわしい香りにブレンド（調合）して製造される。

処方箋は、調香師（パーフューマー）によって、下記に記載する香料の基本的知識および経験に基づき、目的とする香りを創りあげる作業（調香という）を通じて作成される。

(1) 調香

調香するにあたっては、調香の素材となる天然および合成香料の基本的な知識が必要とされるが、これら香料の一般的な特徴などを以下に記載する。

1. 香料の一般的特性

調香の素材となる合成および天然香料の物理・化学的性質の理解が必要。一般的には以下のような性質をもっている。

1) 通常は油溶性の液体である。

- ・比重； 1.0 前後
- ・外観； 無色透明～淡黄色の液体もしくは粉末
- ・アルコールに可溶であるが、一般に水には溶けにくい。

2) 適当な揮発性を有する。

- ・構成元素； 炭素、水素、酸素、(窒素、硫黄)
- ・炭素数； 4～19程度
- ・分子量； 30～300位
- ・沸点； 100～350℃程度

3) 匂いと化学構造

- ・炭素数10～15付近で匂いが一番強くなる。高分子になるほど無臭になる。
- ・不飽和結合があるほど匂いが強くなる傾向がある。
- ・官能基(エステル、ケトン、アルコールなど)があると更に強くなる。
- ・分子の立体構造によっても、匂いにかかなりの差が認められる。

4) 高分子ポリマーなどには、選択的な相溶性を示す。

- ・ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ABS樹脂、PET樹脂

5) 反応性に富む化学物質が比較的多い。

- ・温度、酸、アルカリ、空気、光、金属イオンなどの影響を受け易い。

6) 調合後の経時時間により、熟成－劣化－変質と変化する。

- ・エステル生成・交換、アセタール化、シッフベース生成、酸化、重合などの反応。

7) 抗菌・殺菌作用、防腐・防黴作用を助ける。

8) 不快臭のマスクング作用。

9) 心理的・生理的作用(気分転換、気分をリラックス、リフレッシュさせる)

10) 快適な香りは免疫機能を高める。

2. 香気特性

調香の素材となる天然および合成香料は、それぞれの香気特性(香り、拡散性、持続性など)をもっている。調香に使用される天然香料の数は、約200種、また合成香料は2000～3000種といわれているが、一般的には600種程度である。

香料の香りを記憶あるいは表現するために、通常、単品香料(合成香料および天然香料)の場合と香水(調合)のように完成された製品の場合に分けられ、以下のよう

な用語（専門用語）が用いられる。⁴⁾

(単品香料の香りの表現)

1) 柑橘系ノート (Citrus Note)

柑橘のもつさわやかなフルーツの香り。

例；ベルガモット油 (Bergamot Oil)、スイートオレンジ油 (Sweet Orange Oil)、ビターオレンジ油 (Bitter Orange Oil)、レモン油 (Lemon Oil)、ライム油 (Lime Oil)、グレープフルーツ油 (Grapefruit Oil)、マンダリン油 (Mandarin Oil)、タンジェリン油 (Tangerine Oil)、リモネン、シトラールなど。

2) フルーティノート (Fruity Note)

柑橘系以外のフルーツの香り。

例；ピーチ、アップル、パイナップル、ストロベリー、ラズベリー、メロン、プラム、バナナ、ココナッツ、アミルアセテート、γ-ウンデカラクトン、シトロネリル ブチレートなど。

3) グリーンノート (Green Note)

緑の木の葉、草をちぎって揉んだ時の青臭い香り。

例；ガルバナム油 (Galbanum Oil)、バイオレット・リーフス・アブソリュート (Violet Leaves Absolute)、シスー3-ヘキセノール、シスー3-ヘキセナール、ノニルアセテートなど。

4) フローラルノート

花が発散する香りの総称。

例；ローズアブソリュート (Rose Absolute)、ジャスミンアブソリュート (Jasmine Absolute)、ナルシサスアブソリュート (Narcissus Absolute)、イランイラン油、ベンジルアセテート、シトロネロールなど。

5) アルデヒドノート (Aldehyde Note)

脂肪族アルデヒドの炭素数6から12までの合成香料がもつ香り。やや蠟くさいが、背景に花やフルーツの匂いをもつ強い香り。

例；アルデヒドC₆~C₁₂

6) スパイシーノート (Spicy Note)

香辛料 (スパイス) がもつピリッと辛い刺激的な香り。

例；クローブ油 (Clove Oil)、ペパー油 (Pepper Oil)、カシア油 (Cassia Oil)、ナツメグ油 (Nutmeg Oil)、オイゲノール、シンナミックアルデヒドなど。

7) ウッディノート (Woody Note)

木や材木がもつ香り。

例；サンダルウッド油 (Sandalwood Oil)、シダーウッド油 (Cedarwood Oil)、メチルヨノン、アセチルセドレンなど。

8) モッシーノート (Mossy Note)

樫の木や松などの木に生える苔の香り。

例；オークモスアブソリュート (Oakmoss Absolute)、トリーモスアブソリュート (Treemoss Absolute)、Isobutyl quinoline, Methyl atrarateなど。

- 9) パウダリーノート (Powdery Note)
白粉のように甘く粉っぽい香り。
例；オリスコンクリート、クマリン (Coumarin)、バニリン (Vanillin)、ヘリオトロピン (Heliotropine) など。
- 10) スイートノート (Sweet Note)
文字通り甘い香り。パウダリーノートに包含されることもある。
例；エチルバニリン (Ethyl vanillin)、マルトール (Maltol) など。
- 11) バルサムノート (Balsam Note)
バルサムといわれる芳香性樹脂のもつ香り。
例；ペルーバルサム (Peru Balsam)、トルーバルサム (Tolu Balsam)、Cinnamic alcohol など。
- 12) ムスキーノート (Musky Note)
牝の麝香鹿の生殖腺分泌物であるムスク (Musk) およびその周辺の香り。
例；ムスクチンクチャー (Musk Tincture)、ムスコン (Muscone)、シクロペンタデカノライド (Cyclopentadecanolide)、ニトロムスク類 (Nitromusks) など。
- 13) アンバーノート (Amber Note)
抹香鯨の病的な腸結石といわれるアンバーgris (Ambergris) およびその周辺の香り。
例；アンバーチンクチャー (Amber Tincture)、アンブロキサン (Ambroxan) など。
- 14) アニマルノート (Animal Note)
動物性香料4種はいずれもアニマルノートに入るが、動物園の肉食動物の檻の前に立ったときの香り。
例；シベット、(Civet)、カストリウム (Castoreum) など。
- 15) ミントノート (Mint Note)
ミント類のもつクールで爽快なやや刺激性のある香り。
例；ペパーミント油 (Peppermint Oil)、スペアミント油 (Spearmint oil)、カルボン、メントールなど。
- 16) アニスノート (Anise Note)
アニス (Anise) がもつやや甘く薬臭い香り。
例；スターアニス油 (Star Anise Oil)、スイート・フェンネル油 (Sweet Fennel Oil)、エストラゴール、アニスアルデヒドなど。
- 17) メディシナルノート (Medicinal Note)
ひと嗅ぎして薬を連想させるような香り。
例；メチルサリシレート (Methyl salicylate)
- 18) コニフェラスノート (Coniferous Note)
松柏科の植物の枝葉を揉みつぶしたときの香り。
例；パインニードル油 (Pine Needle Oil)、イソボルニルアセテートなど。
- 19) ハーバルノート (Herbal Note)
ハーブ (Herb) つまり草がもつ香りで、特に牧草の匂いが代表的。
例；シス-3-ヘキセノール、ジメチルテトラヒドロベンズアルデヒド。

- 20) ハニーノート (Honey Note)
蜂蜜がもつスイートでややフローラルな香り。
例；ビーズワックスアブソリュート (Beeswax Absolute)、エチルフェニルアセテートなど。
- 21) レザーノート (Leather Note)
新しい皮革製品がもつなめし皮の香り。
例；レクチファイドバーチタール油 (Rectified Birch Tar Oil)、イソブチルキノリンなど。
- 22) マリンノート (Marine Note)
早朝の海辺の匂いや採れたばかりの昆布の香り。
例；合成香料のキャロン (Calone)、シーウイードアブソリュート (Seaweed Absolute) など。
- 23) タバコノート (Tobacco Note)
タバコの葉およびソース香料が混じりあって出すシガレットや葉巻の香り。
例；タバコアブソリュート (Tobacco Absolute)
- 24) アーシーノート (Earthy Note)
森や雑木林などの腐食土はややカビ臭い土の香りがする。これを土のような香りという。
例；パチュリ油 (Patchouli Oil)、ベチバー油 (Vetiver oil)、フミノール (Huminal) など。
- 25) アロマティックノート (Aromatic Note)
庭に生育している芳香植物の香りが混じりあったときの香りの総称で、ハーブノートよりグリーンさが少ない。
例；ローズマリー (Rosemary)、ラベンダー (Lavender)、セージ (Sage)、タイム (Thyme) など。

(フレグランス製品の香調)

香水の分類は、その時代に流行した香りの傾向や、会社ごとに独自の分類方法が存在し、一般的な共通部分をまとめることは難しい。通常行われている分類を以下に示した。

- 1) シングルフローラルノート (Single Floral Note)
単純な一種類の花の香りであり、主題を何かの花の香り一つに絞って調香したものを単一花香調という。
- 2) フローラルブーケノート (Floral Bouquet Note)
様々な花の香りを混ぜ合わせて、花束 (ブーケ) のような雰囲気表現した香り。単一花香に比べ、幻想的なイメージが強くなる。
- 3) フローラルグリーンノート
花園や草木から匂い立つ、自然の緑を想わせるさわやかな香りで、基本はフローラルなブーケ調であるが、グリーンなノートを調合してアウトドアのイメージを前面に押し出した香調。
- 4) フローラルアルデヒドノート (Floral Aldehyde Note)

幻想的で華やかな、深みのある女らしい香り、アルデヒド調とフローラル調の調和が中心となっている香りで、花香をベースに合成香料のアルデヒド類が比較的多く用いられる。

5) シブレーノート (Chypre Note)

シブレー (Chypre) の名は、地中海にあるキプロス島 (Cyprus I.) に由来するといわれる。オークモス、パチュリ、サンダルなどをベースにローズ、ジャスミンの花香を配し、ベルガモット油などのさわやかなトップノートにシスト、アンバーを加えたややエキゾチックで優雅な味わいのある香調。

6) オリエンタルノート (Oriental Note)

ヨーロッパの人々が東洋としてあこがれたのは、どちらかといえば、現在の中近東にあたる。そのイメージは、パチュリ油をはじめとした東洋調の匂い、バルサム類、レジン類、スイートパウダリーな匂い、スパイシーな匂い、アニマルな匂いで調和をとったアンバーの効いた重厚な匂い。

7) フゼアノート (Fougere Note)

ラベンダーにゼラニウムなどのローズ系香料を配合し、クマリンをベースにした香調で、石鹸香料から応用のヒントを得たといわれる。女性用香水よりも男性用香水への応用が多い。

8) シトラスノート (Citrus Note)

柑橘系のさわやかな香料を用い、爽快感を狙った香調。

9) スパイシーノート (Spicy Note)

スパイスの特徴を生かした香調。

3. 香料の揮発度 (蒸気圧)

香りと揮発度 (蒸気圧) との関係は極めて重要なものであり、調香の基本が、この揮発度をもとに行われているとされており、調合香料の素材となる天然および合成香料の特性として、それぞれの調合素材がどんな揮発度 (蒸気圧) をもっているか認識する必要がある。揮発度を観察することは、調香上有効な手段とされている。

通常、揮発度の高いトップノート、中程度のミドルノートおよび残香部分のベースノートに分類され⁷⁾、標準的なその例を表-1に示した。また、表-2、表-3に主な合成香料の蒸気圧の例を示した。

- 1) トップノート ; 揮発性の高い調合素材で構成され、香りの嗅ぎ口の部分で全体の香りの特徴を与える。香りの質は、シトラスやグリーン、フルーティが主な構成要素となる。
- 2) ミドルノート ; 揮発性の中程度の調合素材で構成され、香りの中心部となる。香りの質は、フローラルやアルデヒド、スパイスが主な構成要素となる。
- 3) ベースノート ; 揮発性の低い香料素材で構成され、後半の香りで、香りの質は、ウッディやムスク、アニマル、バルサムが主な構成要素となる。

香料の揮発性の判断は、通常室内で官能により行われ、これをチェックするために

香料原料をエチルアルコールで約10%に希釈し、それを匂い紙につけて室温に放置してどのくらい香りが持続するかを観察する。

トップノートは主要部分が2時間程度以内に飛散してしまうもの、ミドルノートは主要部分が2～6時間程度以内に飛散してしまうもの、ベースノートはそれ以上持続して匂うもの、とされている。表-3に香料原料の揮発性に基づく香りの分類の例を示した。

表-1 Odour Classification⁵⁾

◆ Top Notes

1. Amyl acetate	2. Amyl formate
3. Methyl p-cresol	4. Lemon oil
5. Cypress oil	6. Elemi oil
7. Eucalyptus oil	8. Laurel oil
9. Lime oil	10. Myrtle oil
11. Citronellal	12. Benzyl formate
13. Menthol	14. Methyl salicylate
15. Bitter almond oil	16. Spike lavender oil
17. Chamomile Roman oil	18. Tarragon oil
19. Bitter fennel oil	20. Juniper berry oil
21. Melissa oil	22. Orange oil
23. Rosemary oil	24. Sage Spain oil
25. Ho wood oil	26. Benzyl acetate
27. p-Cresyl acetate	28. Linalyl acetate
29. Phenylethyl acetate	30. Styrallyl acetate
31. Geranyl formate	32. Linalool
33. Benzyl propionate	34. Anise oil
35. Basil oil	36. Bergamot oil
37. Bois de Rose oil	38. Cascarilla oil
39. Cadrat	40. Citronella Java oil
41. Coriander oil	42. Geranium oil
43. Gingergrass oil	44. Lavender oil
45. Lavandin oil	46. Mandarin oil
47. Marjoram oil	48. Spearmint oil
49. Peppermint oil	50. Petitgrain Grasse oil
51. Petitgrain Paraguay oil	52. Petitgrain Bergamot oil
53. Petitgrain Lemon oil	54. Pine oil
55. Rue oil	56. Verbena oil

◆ Middle Notes

1. Terpinyl acetate	2. Oakmoss essence
---------------------	--------------------

3. Citral	4. Dimethyl benzyl carbinol
5. Rhodinyl formate	6. Methyl heptin carbonate
7. Calamus oil	8. Cananga Java oil
9. Cardamon oil	10. Caraway oil
11. Geranium Grasse oil	12. Ginger oil
13. Hyssope oil	14. Lemongrass oil
15. Neroli Bigarade oil	16. Nutmeg oil
17. Petitgrain Mandarin oil	18. Pepper oil
19. Sassafras oil	20. Thyme oil
21. Phenylethyl dimethyl carbonyl acetate	22. Citronellyl acetate
23. Geranyl acetate	24. Phenylethyl alcohol
25. Cinnamic aldehyde	26. Anethole
27. Amyl benzoate	28. Geranyl benzoate
29. Linalyl benzoate	30. Citronellyl butyrate
31. Phenylethyl dimethyl carbinol	32. Citronellol
33. Anisyl formate	34. Geraniol
35. Rhodinyl propionate	36. Terpeneol
37. Bay oil	38. Carrot oil
39. Sweet fennel oil	40. Galbanum oil
41. Geranium Bourbon oil	42. Pimento berry oil
43. Rose Bulgarian oil	44. Ylang-Ylang oil
45. Rhodinyl acetate	46. Eugenol
47. Geraniol from Palmarosa	48. Methyl eugenol
49. Nerol	50. Diphenyl oxide
51. Amyl salicylate	52. Isobutyl salicylate
53. Cinnamon Ceylon oil	54. Cassia China oil
55. Geranium Palmarosa oil	56. Clove Bourbon oil
57. Cinnamyl acetate	58. Aldehyde C-7
59. Aldehyde C-8	60. Aldehyde C-9
61. Aldehyde C-10	62. Anisic aldehyde
63. Geranyl butyrate	64. Benzyl cinnamate
65. Methyl cinnamate	66. Diphenyl methane
67. Isoeugenol	68. Methyl methyl anthranilate
69. Methyl isoeugenol	70. Linalyl phenyl acetate
71. Phenylethyl phenyl acetate	72. Rhodinyl phenyl acetate
73. Absolute Rose de May	

◆ Base Notes

1. Anisyl acetate	2. Anisic alcohol
-------------------	-------------------

3. Cinnamic alcohol	4. Aldehyde C-11
5. Aldehyde C-12	6. Aldehyde C-12 MNA
7. Aldehyde C-14 Peach	8. Aldehyde C-18 Strawberry
9. Aldehyde C-16 Coconut	10. Phenyl acetaldehyde
11. Bromostyrol	12. Amyl cinnamate
13. Ethyl cinnamate	14. Ionone α
15. Ionone 100%	16. Methyl ionone 100%
17. Benzyl phenylacetate	18. p-Cresyl phenylacetate
19. Ethyl phenylacetate	20. Rhodinol
21. Absolute Hyacinth	22. Absolute Mimosa
23. Absolute Violet leaves	24. Copaiba Balsam
25. Cumin oil	26. Encens oil
27. Myrrh oil	28. Opoponax oil
29. Peseley seed oil	30. Sage Clary oil
31. Cedryl acetate	32. Vetiveryl acetate
33. Phenyl acetic acid	34. Phenylpropyl alcohol
35. Methyl anthranilate	36. Auranthiol
37. Coumarin	38. Heliotropin
39. Hydroxy citronellal	40. Indole
41. Musk ambrette	42. Musk ketone
43. Musk xylol	44. Benzyl salicylate
45. Skatole	46. Ethyl vanillin
47. Vanillin	48. Vetiverol
49. Absolute Cassie	50. Absolute Civet
51. Absolute Orange flower	52. Absolute Orris
53. Absolute Jasmin	54. Absolute Jonquil
55. Absolute Oakmoss	56. Absolute Narcissus
57. Absolute Tuberose	58. Ambergris tincture
59. Ambrette seed oil	60. Balsam oil Peru
61. Balsam oil Tolu	62. Cederwood oil
63. Guaiac wood oil	64. Sandalwood oil
65. Benzoin Resinoide	66. Camomile oil Bulue
67. Castoreum Resinoide	68. Celery oil
69. Citrus labdanum oil	70. Costus oil
71. Tonka beans oil	72. Musk Tonkin Tincture
73. Patchouli oil ND	74. Styrax oil
75. Vanilla Resinoide	76. Vetiver oil Java
77. Vetiver oil Bourbon	

表-2 主要合成香料の蒸気圧 (a) ⁶⁾

化合物	蒸気圧 (25°C、mmHg)	沸点 (760mmHg、°C)
Acetaldehyde	837	22.4
Methyl formate	584	31.8
Dimethyl sulfide	500	36
Ethyl formate	243	54.5
Acetone	224	56.5
Methyl acetate	218	57.2
Ethyl acetate	94.6	77.1
Methyl propionate	85.3	79.8
Propyl formate	82.7	81.2
Ethyl alcohol	59	78.3
Diacetyl		88
Methyl isobutyrate	50.4	92.6
Isopropyl alcohol	44.5	82.4
Isobutyl formate	42.0	97.7
Formic acid	40	100.6
Ethyl propionate	36.5	99.2
Propyl acetate	33.6	102.0
Methyl n-butyrate	32.6	102.9
Water	23.756	100.0
Ethyl isobutyrate	22.1	109.9
Methyl valerate	19.0	118.5
Isobutyl acetate	17.2	116.1
Isopropyl isobutyrate	15.9	120.8
Ethyl butyrate	15.5	119.6
Acetic acid	15.2	118.7
Isoamyl formate	14	124.0
Propyl propionate	13.1	121.4
Diethyl sulfide	8.4	138.6
Ethyl isovalerate	8.1	134.3
Propyl isobutyrate	7.9	133.9
Isobutyl propionate	6.6	136.8
Isoamyl acetate	5.6	142.0
Styrene	4.9	144.0
Isobutyl isobutyrate	4.7	146.5
n-Propyl n-butyrate	4.5	142.5
α -Pinene	4.4	154
n-Nonane	4.25	149.5
Propionic acid	4.0	140.3

Methyl amyl ketone	3.85	151.5
Allyl isothiocyanate	3.55	150.7
Aldehyde C ₇	3.4	155
Anisole	3.3	153.8
Camphene	2.7	159.5
Isoamyl propionate	2.6	178.6
Propyl isovalerate	2.4	155.9
Isobutyl n-butyrate	2.25	156.9
Isobutyl isovalerate	2.2	170
n-Amyl propionate	2.1	160.4
Ethyl hexylate	1.7	166
Myrcene	1.65	171.5
Terpinolene	1.8	185
Cineole	1.65	176.4
Isobutyl valerate	1.55	169.4
Furfuryl aldehyde	1.5	161.7
n-Amyl isobutyrate	1.45	169.8
p-Cymene	1.45	176.8
n-Amyl isovalerate	1.4	187
Dipentene (Limonene)	1.4	177.6
p-Cresyl methyl ether	1.2	175
Methyl heptenone	1.2	173.1
Ethyl amyl ketone	1.1	172.9
Benzaldehyde	1.1	178.1
n-Butyric acid	1.03	175.8
α -Phellandrene	1.03	175.8

表-3 主要有香物質の蒸気圧 (b) ⁶⁾

化合物	蒸気圧 (25°C、 μ)	沸点 (760mmHg、°C)
Aldehyde C ₈	850	172
n-Amyl n-butyrate	850	178.6
Methyl hexyl ketone	820	171
α -Fenchone	800	193.5
Furfuryl alcohol	770	163.3
Fenchol	680	201.5
Ethylacetoacetate	670	180.4
Ethyl furoate		
2-Octanol	560	179
Ethyl heptylate	550	187
Heptyl formate	525	177

Salicylic aldehyde	480	196.7
β -Thujone	435	201
Heptyl acetate	400	191
Octyl formate	400	199
Phenyl acetaldehyde	390	193.5
Alcohol C ₇	380	175.2
Methyl benzoate	340	198.1
Menthone	320	209
Benzyl formate	320	205
Acetophenone	307	202.4
Aldehyde C ₉	260	
Bornyl formate	240	214
Citronellal	230	206.9
Hydratropic aldehyde	225	203.5
Ethyl benzoate	220	213
Propylene glycol	220	188
Camphor	202	204
Dimethyl hydroquinone	180	213
Ethyl octylate	175	207
Aldehyde C ₁₈	153	208.3
Styrallyl acetate	145	213
Diethyl succinate	140	216
Pulegone	138	224
p-Methyl acetophenone	137	224
Octyl acetate	135	205
Phenylacetaldehyde di- methylacetal	130	220
Linalyl formate	125	212
Methyl phenylacetate	125	220
Benzyl acetate	120	215.5
Menthyl formate	120	219
Methyl salicylate	118	223
Benzyl alcohol	115	204.5
Phenylethyl formate	110	226
Methyl chavicol	110	215.5
Methyl heptine carbonate	106	215
p-Cresyl acetate	105	208
Bromostyrole	105	219
Linalyl acetate	101	220
Alcohol C ₈	100	195

Hydratropic aldehyde		
dimethylacetal	100	
Carvone	95	230.8
Nonyl acetate	95	210
Phenylpropyl aldehyde	92	
Isopulegol acetate	92	196
Isopulegol	90	218
Bornyl acetate	80	223
Isobornyl acetate		
Ethyl nonylate	75	229
Menthyl acetate	75	227
Aldehyde C ₁₁ (undecylenic)	74	
Isoamyl benzyl ether	71	235
Isobornyl propionate	70	
Bornyl propionate	68	235
Ethyl phenylacetate	66	226
Benzyl propionate	65	223
Cuminic aldehyde	65	235.5
Terpinyl acetate	64	225
p-Methyl hydratropic		
aldehyde	62	
Methyl nonyl ketone	62	230.6
Isobutyl benzoate	60	237
Anethole	58	239.5
Citral	58	238
Phenylethyl acetate	58	232
Linalyl propionate	54	225
l-Menthol	54	216
Aldehyde C ₁₁ (undecyclic)	54	226
Phenylethyl alcohol	54	220
Ethyl salicylate	54	234
Safrole	53	234.5
Geranyl formate	50	226
Citronellyl acetate	48	235
Bornyl isobutyrate	48	243
α-Terpineol, liq.	48	217.5
p-tert-Butyl cyclohexyl		
acetate	47	226
Tetrahydrogeraniol	46	219.5
Diphenyl methane	44	261

Phenylethyl propionate	42	245
Aldehyde C ₁₂ (methyl nonyl acetaldehyde)	42	233
Galbanum(corps)	40	
Linalyl isobutyrate	38	
Citronellyl propionate	38	254
Diphenyl oxide	37	259
Nerol		
Thymol, liq.	35	231.3
Dimethyl benzyl carbinol acetate	34	
Geranyl acetate	34	243.5
Borneol	33.5	212
Phenylethyl isobutyrate	33	
Dipropylene glycol	33	232
Anisic aldehyde	32	248.3
Benzyl isobutyrate	32	
Cinnamic aldehyde	29.5	251.0
Isobutyl phenylacetate	29	253
Aldehyde C ₁₂ , lauric	28	250
Carvacrol	26	237.7
Caryophyllene	25.5	260.5
Hydroxycitronellal dimethyl acetal	25	252
Alcohol C ₉	24	214
Geranyl propionate	23	
Phenylpropyl alcohol	23	235
Diethyl malate	23	253
Isosafrole	22.8	254.9
Methyl eugenol	22	
Phenylpropyl acetate	22	
Geraniol	20.5	229.6
Dimethyl anthranilate	20	256
6-Methyl quinoline	20	258
Isoamyl benzoate	20	262
Isobutyl salicylate	19	262
Benzyl isovalerate	18	250
Isoamyl phenylacetate	16	
α -Ionone	16.0	250
β -Cadinene	15.6	274

Methyl cinnamate	15.4	261.6
Citronellol	15.1	224.4
Methyl isoeugenol	15	
Alcohol C ₁₀	14	
Eugenol	13.8	252.7
Amyl benzoate	12.8	260.9
Methyl anthranilate, liq.	12	255
Anisyl acetate	12	262
Cinnamyl acetate	12	
Indole, liq.	11.8	254
Ethylene glycol		
monophenyl ether	10.6	237
Farnesol	10	
β -Ionone	9.9	
p-Acetanisole, liq.	9.6	258
Methyl undecylenate	9.4	248
Jasmone	9.4	
Benzylidene acetone	9	261
Anisic alcohol	8	
Citronellyl isobutyrate	8	249
Nerolidol	8	
α -Methyl ionone	7.1	
Ethyl cinnamate	7.1	271
Dimethyl phthalate	7	284
Cyclamen aldehyde	6.7	270
α -Santalole	6.3	302
Diethyl tartrate	6.2	280
Geranyl isobutyrate	6	251
Alcohol C ₁₁ undecylenic	6	
Ethyl undecylenate	5.5	259
Skatole	5.3	266
Citronellyl		
oxyacetaldehyde	5	
Isoamyl salicylate	4.9	277.5
Alcohol C ₁₁ undecyclic	4.5	
Isoeugenol	4.5	266.5
Hydroxycitronellal	4.4	250
Heliotropin, liq.	4.2	264.5
Cinnamic alcohol, liq.	4.2	257.5
Cedrol	4	

Cedrene		262
Nonalactone	4	
Sandalolid	3.8	
Phenylacetic acid	3.7	265.5
Chamomile sesquiterpene alcohol	3.5	
Aceteugenol	3.3	282
Yara-Yara		274
Nerolin		282
Alcohol C ₁₂	3.2	259
Ethyl methyl phenyl glycidate		
Rose crystals		281
Cyclopentadecanone		
Isobutyl cinnamate	3.1	
Coumarin, liq.	3	301.7
Gayol acetate		310
1-Muscone(3-methyl cyclo pentadecanone)	2.5	328
Benzyl phenylacetate	2	
Geranyl tiglate	2	300
Isoamyl cinnamic aldehyde	1.3	285
Benzophenone, liq.	1.0	305.9
Undecalactone	1	297
Triethyl citrate	0.9	294
Hexyl cinnamic aldehyde	0.7	305
Diethyl phthalate	0.5	294
Exaltolide	0.5	
Methyl naphthyl ketone		300
Benzyl benzoate	0.36	323.5
6-Methyl coumarin	0.2	305
Cinnamic acid		
Phenylethyl phenylacetate		324
Vanillin, liq.	0.17	285
Benzyl salicylate	0.15	368
Ethyl vanillin, sol.	0.15	
Musk ambrette, sol.	0.025	
Musk xylene	0.01	
Benzyl cinnamate		350
Musk ketone, sol.	0.0024	

表-4 香料原料の揮発性にもとづく香りの分類⁷⁾

匂いの分類	原料名	トップノート	ミドルノート	ベースノート
しょう脳様	しょう脳油	○		
	しょう脳	○		
	ユーカリ油	○		
	1,8-シネオール	○		
はっか様	ペパーミント油	○	○	
	メントン	○		
	メントール		○	
	スペアミント油	○	○	
	1-カルボン		○	
生葉様	ペチグレン油	○	○	
	リナロール	○		
	cis-3-ヘキセノール	○		
	サリチル酸 cis-3-ヘキセニル			○
柑橘様	オレンジ油	○		
	レモン油	○		
	ベルガモット油	○		
	酢酸リナロール	○		
	シトラール		○	
	d-リモネン	○		
果実様	酢酸メチル	○		
	酢酸アミル	○		
	C ₁₆ アルデヒド(通称)			○
	C ₁₄ アルデヒド(通称)			○
	ネロール		○	
花様	フェニルエチルアルコール		○	
	酢酸ベンジル		○	
	テルピネオール		○	
	シトロネロール		○	
	ゲラニオール		○	
	シクラメンアルデヒド			○
	ヒドロキシシトロネロール			○
	ヘキシルシンナミックアルデヒド		○	
	ローズ油	○	○	○
	ローズアブソリュート		○	○
	ジャスミンアブソリュート			○

種子様	ペッパー油	○	○	○
	ナッツメグ油		○	○
	セロリーシード油	○	○	○
	アンブレットシード油		○	○
干し草様	ヘイアブソリュート		○	○
	タバコアブソリュート		○	○
	パチュリ油		○	○
レジン様	オポポナックスレジン			○
	オリバナムレジン			○
	ガルバナムレジン		○	○
バルサム様	トルーバルサム			○
	ペルーバルサム			○
	エチルシンナメート			○
	シンナミルアセテート			○
根様	ベチバー油			○
	ジンジャー油		○	○
	イリス油		○	○
	ウッディフロール			○
	ペンダリオン			○
木様	シダーウッド油		○	○
	白檀油		○	○
	サンタレックス (TPC)			○
	セドロール			○
こけ様	オークモスアブソリュート		○	○
	ツリーアブソリュート		○	○
	オークモス #1 (TPC)			○
動物様	ムスクアブソリュート			○
	シベットアブソリュート			○
	カストリウムアブソリュート			○
	ムスク T (TPC)			○
	ムスクケトン			○
	ムスクキシロール			○
	トナリド			○
皮革様	レザーアブソリュート		○	○
	バーチ・タール油		○	○
	イソブチルキノリン			○
	イソプロピルキノリン			○
ミルク・バター様	δ-デカラクトン			○
	ジアセチル	○		

	アセチルブチリル コパリン 乳酸エチル		○ ○	○
発酵様	ワイン・リース油 ウイスキーラクトン		○ ○	○ ○
排泄物様	インドール スカトール		○ ○	
脂肪酸	酢酸 酪酸 cis-3-ヘキセノイック酸	○ ○	○	
脂肪酸アルデヒド	オクチルアルデヒド デシルアルデヒド ウンデシレニルアルデヒド ラウリルアルデヒド	○ ○	○ ○	
炭化水素	β-ピネン イソオクタン ミルセン	○ ○ ○		

4. 基礎調香の研究

心地よい香りを創作することは、調和のとれた香りをデザインすることにある。香りを組み立てる基本は、その調和、ハーモニーにある。調香においては、この調和のことをアコードと呼んでいる。一般には二つ以上の調合素材の組み合わせで生み出された香りが、調和のとれたものになっているときに、アコードがとれているという。

いくつかのアコードの組み合わせで、全体的な香りのバランスをとることが、調香の最も重要なポイントになる。

(2) 調香の実際

1. 調香の進め方

香りを調合するにあたって大切なことは、香りのイメージをはっきりと決めることにあるとされている。調香の進め方には理論的に定められた方式はないが、一般的であると云われている1例を以下に示した。

1) イメージができ上がったところで調合は、ベースノートから始められる。ベースノートは、調合香料にとって最も重要なパートであり、表-4からもわかるように、動物の香り、コケ、木、根、レジン、バルサム、干し草の香りが中心になって組み立てられる。そしてそれに花の香り、皮革の香り、種子・バター・ミルクの香りの残香部が加わり、いろいろのタイプの骨格がつくられる。新しいコンビネーションをつくればそこに新しい香りの創作が可能である。

このベースノートの調合にあたって香りのバランスをみるとき、匂い紙に調合品をつけて直ぐに匂いを嗅ぐのでは本当のベースノートを嗅ぐことにはならない。少なく

とも2時間以上放置してから嗅ぐようにした方が実際の香りに近いイメージを感知するためにも望ましい。

2) ベースノートが完成するとそれにミドルノートが加えられる。ミドルノートで大切な役割をはたす香りは花、果実、種子などスパイスと総称される香り、それに比較的沸点の高い脂肪族アルデヒド、グリーンノートをもった合成香料などである。

調合香料の中での役割は、ベースノートのもつ好ましくない匂いのマスキングと香りに華やかさと豊かさを与えることである。

女性向けの香りでは花の香りを中心になるとされ、中でもローズ、ジャスミン、リラ、ミューゲ、チュベローズの5種類が重要とされる。男性向けの香りでは花の香りも大切であるが、スパイス、皮革などの男性的イメージを与える香りがそれに加わって清涼感と力強さを与える。

ミドルノートは、ベースノートとトップノートの橋渡しもする働きがあるので、香りのイメージをはっきりとこの時点で調合品にもたせなければならない。天然香料によってそれを行う場合と種々の合成香料を調合して作った調合品〔ベース(base)と呼ぶ〕によって行う場合がある。ベースは、調香師のイメージによって変形させた香りを創作できるので、目的とする香りを創りだすのに広く使われている。

3) ミドルノートが完成されたところでトップノートの調合が行われる。トップノートの役割は香りに軽やかさと新鮮さ、それに華やかないきいきとしたイメージをあたえる。

ベースノートとミドルノートの中にある重苦しい感じがマスキングされて香りらしいバランスのとれた香りになる。トップノートは柑橘、沸点の低い脂肪族アルデヒド、グリーンノート、果実や花の軽い香りが中心になる。また、スパイス類も水蒸気蒸留で得たものはトップノートに大きく影響を与える。

2. 主要花香および香水の追試

香水のイミテーションの前段階として、あらゆる香調に不可欠な花の香りを適当なベース追試を行うとよいとされる。花香調は、ミドル、ベース中心に、香水タイプは、ベース、ミドル中心にバランスを考えるとよい。例えば、以下のような花香調が良いとされる。

ローズ、ジャスミン、ミューゲ、リラ、カーネーション、ヒアシンズ、ヘリオトロープ、ヴァイオレット、ハニーサックル、ミモザ、ナルシサス、ネロリー、スイートピー、フリージア、クローバー、ラベンダー、ジョンキルなど。また、著名な香水の再現を試みる。

これらを通して、最も基本的な香調といえる下記の基本香調を身につける。

- 1) シトラス ; レモン、オレンジ、ベルガモットなどの柑橘系が主体のフレッシュな香り、該当する代表的香水例 ; オーツバージュ、シーケーワン。
- 2) フローラル ; ローズ、ジャスミン、ミューゲ、ライラック、イランイランなどが主体の花束の香り、該当する代表的香水例 ; ディオリッシモ、レールデ

ュターン。

- 3) シプレー ; ベルガモット、ローズ、ジャスミン、ウッディ、モス、アンバーを骨格にして組まれた落ち着いた渋い香り、該当する代表的香水例 ; ミスディオール、アラミス。
- 4) フゼア ; ベルガモット、ラベンダー、ゼラニウム、ウッディ、モス、クマリンを骨格にして組まれた香り、該当する代表的香水例 ; パコ・ラバンヌ・プール・オム。
- 5) オリエンタル ; ベルガモット、バルサム、バニラ、アニマル、ウッディを中心に組まれた甘くパウダリーな香り、該当する代表的香水例 ; シャリマー、オピウム。
- 7) フローラル ; グリーンな香りを効果的に使用し、自然をイメージした爽やかな香り、グリーン 該当する代表的香水例 ; アリアージュ、シャネルN° 19
- 8) フローラル ; アルデヒドを効果的に使用し、幻想的で華やかな香り、該当する代表的香水例 ; シャネル No.5 。

(3) 調合香料の賦香率^{8), 10)}

上述の「1・2 化粧品用香料の使用目的」の項に記載したごとく、各種製品にその有効量の調合香料が使用されているが、製品ごとの賦香率の例を以下に示す。

1. 化粧品

1) フレグランス

Perfume	15 ~ 40%	Eau de Parfum	10 ~ 15%
Eau de Toilette	5 ~ 15%	Eau de Cologne	2 ~ 10%
Fresh Cologne	1 ~ 5 %	Solid Perfume	5 ~ 10%
Body Powder	1 ~ 2%	Free alcohol Perfume	2 ~ 6%

2) スキンケア(皮膚用)

Washing Cream	0.01 ~ 1.0%	Vanishing Cream	0.01 ~ 0.3%
Cleansing Cream	0.01 ~ 0.5%	Cold Cream	0.01 ~ 0.5%
Milk Lotion	0.01 ~ 0.3%	Pack	0.01 ~ 0.1%
Face Lotion	0.01 ~ 0.1%		

3) メイクアップ(仕上用)

Foundation	0.01 ~ 0.5%	Eye Shadow	0.001 ~ 0.1%
口紅	0.01 ~ 0.5%	Eyebrow	0.001 ~ 0.1%
頬紅	0.001 ~ 0.3%	Nail Enamel	0.001 ~ 1%
Eye Liner	0.001 ~ 0.2%	Face Powder	0.01 ~ 0.5%
Mascara	0.001 ~ 0.1%	Pressed Face Powder	0.01 ~ 0.3%

4) 頭髪化粧品

Pomade	0.5～ 5%	Set Lotion	0.1～ 0.2%
Hair Stick	0.5～ 5%	Hair Solid	1 ～ 3 %
Hair Oil	0.7～ 1%	Hair Treatment	0.4～ 0.7%
Hair Cream	0.3～ 0.8%	Hair Tonic	0.1～1 %
Hair Liquid	0.3～ 1%	Hair Spray	0.05～0.3%

5) 特殊用途

Sun PreparationとSunscreen Preparation	0.01～0.2%		
・ 制汗剤 (スプレー、粉末スプレー、ロールオン)	0.01～0.3%	薬用LotionとCream	0.1～0.2%
・ てんか粉類 (ベビーパウダー)	0.1%前後	Deodorant Soap	1%
Permanent Wave用剤	0.01～0.5%	Deodorant Spray	0.1～0.3%
		薬用石鹸	0.6～1.2%

2. トイレタリー製品

1) 石鹸

化粧石鹸	0.5 ～ 1.5%	Baby Soap	0.6～0.8%
浴用石鹸	0.5 ～ 1.5%	Shaving Soap	1 ～1.5%
香水石鹸	2 ～ 4 %	Shaving Cream	0.3～0.5%
透明石鹸	1 ～ 2%		

2) ヘアケア商品

シャンプー	0.1～ 1%	リンス	0.1～0.8%
トリートメント	0.1～ 0.8%		

3) 身体洗浄剤

ボディシャンプー	0.1～1.0%
----------	----------

4) 入浴剤

入浴剤 (バスソルト、バブルバス)	0.1～2%前後
----------------------	----------

3. ハウスホールド

1) 洗剤

一般洗剤	0.01～0.5%	コンパクト洗剤	0.05～0.5%
液体洗剤	0.01～0.5%	台所洗剤	0.01～0.5%
洗濯石鹸	0.5%前後	粉石鹸	0.1%前後

2) 柔軟仕上げ剤

ソフナー	0.05～0.8%	ブリーチ	0.01～0.5%
------	-----------	------	-----------

3) 洗剤

クレンザー	0.01～0.5%	ハウスクリーナー	0.01～0.5%
-------	-----------	----------	-----------

4) 消臭・芳香剤

固形（ゲル）	1～10%	液体	1～15%
エアゾール	0.01～1%		

（4）調合香料の条件

調合香料を満足させるための条件としては、

1. 人に感動を与える、
2. オリジナルな主張がある、
3. バランスあるいは調和がとれている、
4. 拡散性がよい、
5. 使用される製品の目的に合っている、
6. 安定性、安全性に問題がない、
7. 合理的なプライスである、

などとされている。香りの創造には、「技術的な知識、イマジネーション、芸術的審美眼、才能が必要とされる。」

（5）香料の熟成技術⁹⁾

香料の熟成とは、製造直後の合成香料、分画香料（単離香料）、あるいは調合直後の調合香料の匂いが、いかにもツンと強く、または粗っぽく刺激的な匂いであったり、また各原料香料の香気が別々に匂うことが、一定の行程を経ることによって調和したマイルドでまろやかな上品な香気および全体がバランスのとれた香気になることをいう。

合成香料、分画香料（単離香料）および飲食品用、化粧品用など種々の調合香料の製造技術として熟成技術は古くから一般的に用いられている重要な技術である。

熟成技術としては、1) 自然放置、2) エアレーション、3) 攪拌処理、4) 超音波処理、5) 放射線処理、6) 熟成促進物質の添加、などが知られている（詳細については、「第 I 部 香料一般 2・5 香料の熟成技術」を参照）。

1. 調合香料の熟成技術

調合香料は製造直後より一定期間（例えば、数ヶ月から数年間）冷暗所に保管したほうが一般的には香りがよいとされている。

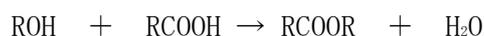
エタノールの刺激臭やアルデヒドなど不純物の刺激臭が減少し、香料成分が調和して甘くまろやかな芳香を生じる。この保管熟成に伴う調合香料の性質の変化は、化学

的なものと物理的なものがあるとされている。

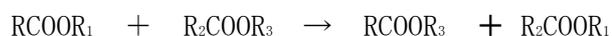
2. 貯蔵熟成に伴う化学変化

調合香料は種々の酸類、アルコール類、エステル類、アルデヒド類、アセタール類、ケトン類、エーテル類、フェノール類、窒素含有化合物、硫黄含有化合物などから構成されている。このような複雑な化学組成を有する調合香料を長期間貯蔵した場合、どのような変化が生じるのであろうか、Jack Pickthallは次のようにのべている。

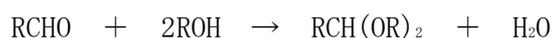
1) エステル化



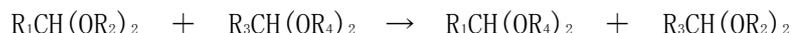
2) エステル転位



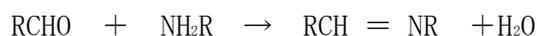
3) アセタール、ヘミアセタールの生成



4) アセタール転位



5) アルデヒドとアミンの反応



6) フェノールとアルデヒドの縮合



7) アルドール縮合



空気が存在すると、以上の化学変化に加えて酸化が起こる。例えば、アルコールが酸化されてアルデヒドに、さらに酸の生成が行われる。そしてさらにエステル化が進行する。これらの変化は、調合香料の香りを必然的に変えることになる。

また、脂肪族アルデヒドがアルコールと反応してアセタールができると、アルデヒドの強い刺激臭はかなり弱められて、穏和なより弱い香りのものに変化する。また、エステル転位も香りを変化させる化学変化として注目されている。大きな分子量のベンジルサリシレートがエチルエステルあるいはメチルエステルと反応してメチルサリシレートを生じると、弱い匂いのベンジルサリシレートに変わってメチルサリシレートの特徴あるウインターグリーンの匂いがする。

同様にベンジルアセテートとエチルフェニルアセテートの間で生じるアルキル基の

交換も、調合香料の香気を変化させる。上記2化合物が生ずるので蒸気圧の高いエチルアセテートの香りが全体に大きな影響を与えることになる。また、香料成分の分解によって生ずる匂いの変化もある。

調合香料に存在する酸素の影響は極めて大きい。上述のように酸化の主因となり、エステル化の間接的な原因となるが、よい影響よりも悪い影響のほうが多く劣化の原因となる。

2. 熟成に伴う溶液物性の変化

調合香料を長期間貯蔵するとき化学成分の変化のみならず、物理的な状態の変化も生じているとされている。化学成分の変化では説明することができない香りの変化が生じるとされている。二つあるいはそれ以上の香料物質を混ぜたとき、もとのそれぞれの香料の匂いと全く違った印象をあたえる匂いを生じることがある。

調合香料中の香料成分の分子間に存在する分子間力や水素結合、会合分子の挙動などは香りの性質を決定するという説がある。

引用文献

1. 第28回化粧品技術基礎講習会（化粧品技術者会） 平成8年6月 93～98頁
2. 第29回化粧品技術基礎講習会（化粧品技術者会） 平成9年6月 99～107頁
3. 香料の事典 朝倉書店 平成12年5月発行 166～189頁
4. フレグランス フレグランスジャーナル社 平成12年1月20日発行 165～175頁
5. 香料 No. 97, 17～24頁（1970）
6. 香料の化学 大日本図書 昭和58年9月16日発行 64～67頁
7. 香料の事典 朝倉書店 昭和55年10月発行 79～82頁
8. フレグランス フレグランスジャーナル社 平成12年1月20日発行 186～191頁
9. 香料の化学 大日本図書 昭和58年9月16日発行 222～227頁
10. 香料の事典 大日本図書 平成12年5月発行 208頁