合 成 香 料 と 食 品 工 業

畑 江 成 郎

(Sigeo HATAE)

長谷川香料株式会社第一研究部

1. は じ め に

現在知られている有機化合物はおおよそ 100 万程度であろうか。そのうち香気的に注目されるのは数千に過ぎず、香料として利用されているのは 3,000 種程度である。食品香料に利用されうものはさらにしぼられ、現在、最も整備されていると考えられる米国の FDA 許可品目のうち flavoring agent に含まれる synthetic substances は約 800 種となっている。この中には、disodium inosinate, monosodium glutamate, triacetin, sodium benzoate, carboxy methyl cellulose, caramel など含まれている。これらのほかに natural substances が約 450 種許可されており、その中には agar agar, gum arabic, menthol, tannic acid, naringin なども含まれている。わが国では天然着色料に考えられる caramel が合成品に含まれ、逆に menthol が天然物に含まれるのは面白いことである。また、保存料、安定剤にしか考えられていないものが相当含まれているが、これは、米国では香料製剤を構成するのに補助的に必要な物質も包含していることを示している。わが国の場合、食品衛生法のもとに着香料として許可されるものは、エステル 39 種と、エステル以外は 38 種のみが成分規格を明瞭に規定されている品目であって、そのほかにエーテル類、ケトン類というように一括して分類されているものが 19 種類となっている。

市場で食品香料として食品加工業者に利用されるものは、多くの場合、許可されている合成着香料と、天然香料を適宜配合した香料ベースを用途に応じエチルアルコール、プロピレングリコールなどの溶剤を用いて溶解したり、安定剤を用いて乳化、または粉末化したものである。これは、合成着色料と趣を異にする点で、着色料は食品加工業者の手でも容易に配合調整が可能であり、混

合着色料はあまり多く用いられない。また、混合した場合は混合、稀釈した場合は稀釈とはっきり標示して販売することが規制されている。ところが、食品香料の調合は合成、天然を合わせると 1,000 を越す原料から選択して、ときによっては数十種類もの成分を配合しなければならない。さらにまた、香気の本質に対する説明も不充分という次第であるから、この調査という作業にはきわめて深い経験が要求される。それゆえ、食器加工業者が単体の合成香料を購入して処理することは、少数の例外を除いてほとんどない。

わが国でいう食品香料に対する英語は、通常 flavor で当てはめているが、実際には、flavor は香り、味、触感を含めた総合的感覚を示す風味を呼ぶものである。先の例でも monosodium glutamate などが synthetic flavor substances に含まれていたが、米国では当然のことであり、たずさわる技術者は flavorist と呼ばれる。わが国の食品衛生法に従って着香料というものを考えるとき、香料業者は着香のための媒体の製造を行なう業種と見なされ、食品添加物着香料として販売する以上は、その他の食品添加物を含むことは本来の意義から標示違反であると所轄官庁では解釈している。しかし、現に着香料というより風味料というほうがふさわしい商品が、わが国香料業によっても開発されつつあり、米国と同じ概念で食品香料を律しなければならない時代が訪れていると考えられる。

2. 食品香料と合成香料の生産動向

現在のような合成食品香料が出現したのは、1851 年に脂肪酸エステルを応用したフルーツオイルが Cahour によって、ロンドンで開かれた第 1 回世界大博覧会に出品されたのが最初であった。19 世紀に入り近代化学が華々しく開花して盛んに合成研究が行なわれたとき、揮

発性の強い比較的低分子の香気物質が早くから研究対象にとりあげられたのはうなずける。ちなみに、有機化学の参考書をひもとくとき、香料合成に関して著名な有機反応が数多く見られる。Perkin 反応, Friedel-Crafts 反応等々、親しみぶかい基礎的反応が沢山あげられる。こうして作り出された合成香料のうち、毒性が激しくなく、天然食物中にも見いだされるものや、食物に向くものが次第に食品香料に取り入れられてきた。しかし、食品行政の規制が世界各国まちまちであり、現在その用いられ方も異なっている。わが国は米国に最も近い在り方をとっているが、それでも先にあげたように差異がある。合成香料の応用として最も一般的なのがフルーツ香料であり、フルーツが季節的産物であること、また可食部から香気のみを取り出して香料に応用することは経済的に成り立たないことと、主としてエステル配合によりフルーツの感覚が得やすいことなどに起因している。こうして 19 世紀中葉から現在までの長い間、合成食品香料の発展の土台としての地位を保ってきた。ただし、オレンジ、レモンなどの柑橘類にあっては、果実を生食、あるいは果汁として利用したとき、残される果皮部が精油に富み、これを搾油または蒸留により分離して香料としている。これらの柑橘のように、天然精油による食品香料も全生産量のうち相当な比率を占めている。また、多くの食品香料では合成香料と天然香料が同時に調香されている。このことは、統計上、食品香料における合成香料のみの占める割合を算出することを困難にしている。

食品加工技術の進歩と食生活の西欧化は、多くの新しい加工食品を生み出しているが、食品香料の賦香対象として中核をなすものは、清涼飲料とアイスクリームその他の冷菓、ついで製菓であり、この 3 種の食品で食品香料需要の約 85% 程度を占めている。食品香料は独立して末端消費されることはなく、これら賦香対象となる食品の発展とその盛衰とともにするわけであり、その消費の増大が今日の繁栄を見せたといえる。清涼飲料はこの 10 年間に 2.6 倍、アイスクリーム類は 3.5 倍と大きく伸長しているが、製菓は 1.3 倍程度の低い伸長率である。その内容を見ると、ラムネの衰退、コーラ飲料の驚異的発展、キャラメル、和菓子の衰退、チョコレート、チューインガムの伸長などが知られる。一般にいえることは、消費は高級化とスピード感のある物、刺激の強い物へと移行する傾向が見られる。

インスタント食品が発展したことにより、スープの調味用フレーバーのような分野を開き、松茸フレーバー、海苔フレーバーのごとき新しい香料も出現させている。

図 1 食品用香料生産数量および生産数量に見合う販売価格の推移 (日本食品香料工業会資料)
——生産数量販売価格

図 2 国産合成香料生産数量 (日本合成香料工業会資料)

また生産面でも、パン食の普及とともにオートメーション化した大型工場が続々作られ、合理化により発酵時間も短縮された。そのため、イーストにより醸生されるフレーバーに欠ける結果となり、それを補うパン用香料が考えられている。同様な理由で、アミノ酸液を応用する合成醤油が一般化して醤油用香料が用いられるなど、新しい分野が開けつつある。

次に、最低数年間の香料生産実績を図 1, 2, 表 1 に掲げる。

表 1 の合成香料はほとんどが香粧品、食品両面に用いられ、vanillin, amyl acetate, ethyl butyrate, ethyl-vanillin, amyl butyrate は食品のほうに需要が多いも

ので、それ以外は香粧品のほうが需要が多くなっている。

図 1 は、日本食品香料工業会加盟会社中の有力会社の報告書から推定した数量、金額である。

図 2 が示すように、合成香料の発展は順調である。

なお、わが国の全香料生産額は、現在約 300 億円である。

3. 食品香料の新しい傾向と合成香料

食品用香料の香粧品用香料と異なる大きな特徴は、食品香料は天然の香りの忠実な模倣を基本の目標とする点と、たとえ天然食品中に存在を認められても、化合物として有毒と認められるものは使用してはならないという規制の存在である。天然の模倣という点では、過去 10 年間の機器分析技術の発展により、次第に微量物質の解明が進み、新しい素材が数多く提供された。しかし、新化合物が香料に応用され、使用許可と認められるためには、厳重な衛生審査を行わなければならない。米国の場合では new chemicals を試験するために、ときとして 5 万ドルから 25 万ドルもの経費を必要とし、試験の完了までには 6 カ月から 2~3 年もかかるといわれる。合成香料の食品中の添加量は、一般に単体の化合物として 1 ppm 以下から数十 ppm が普通である。エステルの中でとくに多く用いられる amyl acetate や ethyl butyrate のごときものについて、チューインガムのように 1% という高い賦香率となっている場合でも、米国の National Academy of Sciences—National Research Council により 1965 年に刊行された “Chemicals Used in Food Processing” に approx. avg. maximum ppm として 2,700 と記載されている。このように微量であるという点が、甘味料などの添加物に比べて許可されるに有利な条件ではあり、天然中に極微量香気成分として認められたような物質の香料への使用は、多くの場合おおむね問題ないと考えられる。

パイナップル香料が、従来エステルの配合を主として作られていたところに、methyl-2-methylthiopropionate を極微量添加することにより、著しく天然感を増したとか、ストロベリー香料が従来 ethyl-3-methyl-3-phenyl glycidate とその他のエステルにより作られていたのが、hexenol とそのエステルやマルトールを骨格として、脂肪酸とそのほか通常のエステル類を配して、これまでのいちご氷に用いられてきた香りと面目を一新した例など、ソフトフルーツ類にあっては著しい天然の香気への接近が見られる。このような調合香料の進歩は、天然果実を用いなくても天然果実分を使用しているような

表 1 主要合成香料生産状況 (単位 kg)

品 名	昭 41 年	対前年比		昭 40 年
		増%	減%	
Benzyl alcohol	306,085	18		258,698
Benzyl acetate	269,051	17		228,824
Terpineol	251,465	11		227,348
Terpinolen	242,506	5		231,720
Menthol	192,014	48		129,958
Geraniol	151,129		14	175,433
Heliotropin	127,728	18		108,077
Vanillin	112,120	9		102,518
Coumarin	109,803	12		98,079
Phenylethylalcohol	97,691	2		95,371
Borneol	61,069	21		50,924
Amyl acetate	46,850	8		43,357
α -Amyl cinnamaldehyde	46,028	3		44,631
Citronellal	43,034	20		35,870
Ethyl butyrate	40,685		16	48,477
Citronellol	36,548	32		27,710
Diethyl phthalate	35,831	18		30,401
Terpinyl acetate	34,450		22	44,082
Ionone	30,803	18		25,998
Linalyl acetate	29,383			29,397
Hydroxycitronellal	27,927	4		26,771
Cinnamic aldehyde	26,799		6	28,585
Cyclamenaldehyde	26,234	24		21,137
Amyl salicylate	25,656	21		21,225
Linalool	22,818	6		21,589
Musk ambrette	19,861	65		12,054
Ethylvanillin	19,095	54		12,432
Amyl butyrate	14,725	14		12,921
Eugenol	14,633	32		11,059
β -Naphthol methylether	14,203	22		11,616
Cinnamyl alcohol	11,368	17		9,741
Geranyl acetate	11,270	11		10,132
Methyl salicylate	10,906	4		10,478
Carvone	10,362	35		7,672
Others	884,064	25		708,834
Total	3,404,194	13		2,981,642

調 合 研 究

印象を与えることも可能とし、香料使用によって消費者に誤ったイメージを植えつけて販売されていた加工食品が公正取引委員会により取締まれる事態を惹起した。

肉や乳のように、人口の増大と消費性の向上によって資源の枯渇が見られるようになった物に対しては、代用品の要求が生ずるとともに、そのフレーバーの追求も盛んである。アーティフィシャルフレーバーの重要性は、簡易食品の隆盛によりさらに拍車を加えており、コーヒー、野菜類も大いに研究されている。今後ますます食品加工業は発展し、香料の要求、重要性も増すに違いないのであるが、食品行政のあり方、消費者教育ともに、もっと進行的かつ適切に改善されたいものである。

肉に対しては、水溶性部分とその他の脂質部分に分けて、それに由来する香気成分が研究されているが、水溶性部分はミートフレーバーとして、ほとんどすべての肉質に共通であることが認められ、前駆物質として蛋白と糖類による反応で作られることも明らかとされた。これらの発表を基にして、低分子の糖類とアミノ酸類、イノシン酸ソーダ、グアニル酸ソーダ、グルタミン酸ソーダなどの反応により、ミートフレーバーを作り出すという研究が盛んになり、これらに関しては多くの特許が申請されている。この考え方は、これまでの化合物の単なる調合によるアーティフィシャルフレーバー研究に対し画期的なものであり、この方法によれば呈味の比重が強いフレーバーが作られる。リアクションフレーバーと呼ばれるが、やはり人工の手を借りており、米国ではイミテーションフレーバーとして分類されている。monosodium glutamate のほかに、disodium guanylate, disodium inosinate が F.D.A. 許可 Flavoring Agent に記載されるようになったのはごく最近のことである。これまでの概念による合成香料の中では、含硫

アミノ酸の分解により生成される 2-methylthiopropionaldehyde (methional) が重要であり、とくにミートメルカプタンなる別称で呼ばれることもある。一方、脂質に由来するフレーバーがそれぞれの肉の特徴を現わすものとして重要とされているが、脂肪酸構成などは、追求されているにもかかわらず、2, 4-decadienal がとくにチキンに有効であると認められた以外は、いまだアーティフィシャルフレーバーに効果的な成分はつかまれておらず、種々の試みがなされている段階である。

乳製品については種々の面から検討されているが、fresh milk に特徴的な香気成分はいまだに不明確であり、種々の低級カルボニル化合物、脂肪酸、ラクトンと dimethyl sulfide などが論じられている。いずれもそれらが際立つような配合を行なえば、新鮮なミルクフレーバーを表現するどころか、劣化乳のそれと感じられる。ミルクに関しては従来、劣化臭の研究のほうが盛んであり、劣化臭を研究するとき、上記のような物質は新鮮時より高濃度に含まれているのである。したがって、それらの間に絶妙なバランスがあり、しかも極微量添加されることが必要である。現在のアーティフィシャルミルクフレーバーの多くが、ユーザーから劣化したミルクフレーバーだとか、加熱したミルクの匂いであるという批判を下されるのは、香料業者の調合技術の未完成も勿論であるが、直接香料の匂いから判断する場合、それが高濃度であることにもよっている。

調合によるミルクフレーバーの難しさは、酵素フレーバーという新タイプを生み出している。全乳にリパーゼを働かせてグリセライドを断ち切り、香気を強化するという試みである。初め米国の Dairyland Food Laboratories Inc. の口腔リパーゼによる特許製品が出され、わが国にもかなり輸入され、また微生物リパーゼを用いた国産品も登場している。肉の場合のリアクションフレーバー同様、人工の手を借りるものであり、米国ではアーティフィシャルフレーバーとして FDA により許可されている。生物反応を応用した半合成香料として非常に注目されるものである。ただし、これは残念なことにミルクフレーバーの全体を強化するものではなく、脂肪酸部分のみを強化するものであり、この作用自体は劣敗現象と関連するものである。当然、使用に際してもその点を考慮した有効な使用法が望まれる。

バターは古く 1879 年から、代用品であるマーガリンという商品が作られてきたように、乳製品中最も模倣しやすいものであった。しかし、初期においてはマーガリン用香料は酪酸のみという時代もあったのである。その

後 diacetyl, acetyl methylcarbinol の重要性が認められたが、その乱用を招き、逆に diacetyl の強いマーガリンフレーバーが嫌われる結果を生んだ。現在ではカルボニル化合物、ラクトン類、とくに δ -ラクトン類の有効性が認められ、配合研究が進み、基材となる油脂の改善とともに香料も合成品で充分カバーできるまでになっている。

ついでチーズであるが、カビを用いるブルーチーズ類のごとく顕著な特徴のあるものは比較的再現しやすい。すなわち、炭素数が複数の低級脂肪酸、メチルケトン類、それに相当するアルコール類、2-phenylethyl alcohol, エステル類の配合により、だいたい満足できるアーティフィシャルフレーバーが得られている。しかし、チェダーチーズのごとく乳酸菌のみによるものとなると、際立った香氣成分は見いだされず、揮発性香氣成分として解明されたものでは満足すべきアーティフィシャルフレーバーは作られない。この種のチーズのフレーバーは、アミノ酸を天然の組成に従って添加するとか、脂肪を添加するなどの手段により向上することが知られているが、それでもナチュラルチーズの感覚の再現にはほど遠い現状である。こうしたチーズのフレーバーの研究のむずかしさが示すように、ナチュラルチーズよりなおマイルドな日本人の好きな乳酸発酵飲料の香氣の再現はむずかしく、これまでのように、単に揮発性香氣成分の配合による香料で再現しようとしても、あの味わいは捉えにくく、呈味成分に対する研究を一層深めなければ解決されない。

コーヒー香料はキャンデー用、アイスクリーム用など、古くからチョコレート香料とともに嗜好食品の香りとして用いられてきた。インスタントコーヒーが加工時に抽出したての良い香氣を損失する、という点を補おうという目的から、そのアロマの追求には大変な努力が傾注され、現在約 200 にのぼる香氣成分が検索されている。しかし、これだけ多くの成分が知られながら、コーヒーのアロマの人工的再現は非常にむずかしい事柄である。逆に、香氣を構成する要素の複雑さに、あらためて戸迷いを覚えさせられる。おそらく、世界のフレーバーリストは血眼になって巧い組合せを掴もうとしているに違いない。furfuryl mercaptan が認められてから 20 年になるが、この化合物はとくにコーヒーカプタンなる別称も与えられている。現在、多くのフラン化合物がコーヒー用に用いられている。中には、いまだに天然には見いだされていない furfuryl acrolein など含まれている。さらに、thiophenyl mercaptan をはじめとするチオフ

天然抽出物濃縮装置

エン化合物が同様に採り上げられている。guaiacol などのフェノール性物質も欠かせない。pyrol, pyridine などの含窒素化合物も用いられているが、Staudinger により 40 年前に認められた 2,5-dimethylpyrazine が Gianturco により機器分析によっても再び証明され、香氣的にも焙焼臭をよく表現するものとして着目される。

コーヒーのほかにも、焙焼によって発生、もしくは強化される種類の食品の香氣全般に対する追求は盛んである。一般的に、ストレッカー分解によって生ずるカルボニル化合物があるが、これらの多くはあまりにも一般的であるため、用いられてはいるが中核となる化合物は少ない。コーヒーに見られるフラン化合物はここでも重要である。ローステッドマルトに見いだされた maltol は甘味を連想させる香氣を有し、単に焙焼臭のみでなく、フルーツにも広く用いられる合成香料である。近年、これの置換体である ethylmaltol が、さらに香氣が強力なことから応用の機会がふえている。メープルから見いだされた 1-methylcyclopentanol-(2)-one-(3) は、maltol に比べると焙焼感のほうが強いが、くどのような甘さも連想させるため、相当広い応用範囲のある合成香料となっている。

野菜類の香氣については、上記の食品に比べると研究は浅いといえるが、豆類、トマト、ポテト、キャベツ、キウリ、タマネギ、ニンニク、アスパラガス、コーンなどが対象とされている。マッシュルーム、松茸、椎茸のようなきのこ類も研究の盛んなものである。それぞれの名を冠した香料が販売されているが、まだ名前とほど遠いものが多い。トマト、キウリ、タマネギ、ニンニク、コーン、きのこ類が一応まとまった香料になっている。ただし、タマネギ、ニンニクは天然物からの抽出によるもので、合成香料ではない。トマトフレーバーはカルボ

ニル化合物、とくに hexenal と methional その他のイオウ化合物によるもので、近年非常に天然の香りに近づいている。キウリは *cis-2-trans-6-nonadienal* が特徴ある成分であり、その他のアルデヒド類の配合によって比較的表現されやすい。コーンは dimethyl sulfide と種類のカルボニル化合物によっている。きのこ類では松茸の methyl cinnamate は古くから有名であるが、ほかに、1-octen-3-ol や methylketon 類が用いられる。最近、武田薬品工業株式会社の森田らによって確認された椎茸の lenthionine は、その特徴ある構造、香気ともに画期的発見として評価される。

魚貝類、海藻類の水産資源の香料も次第に普及しているが、そこではアミン類、含硫化合物が重要であり、とくに dimethyl sulfide は磯の香りをよく表現するものとして有効である。

スープ用香料としては、野菜類、水産資源、肉、乳などの合成香料によるものと、香辛料からの精油、とくにセレリー油などと天然抽出物を含んだ種々な混合形態で用いられることが多い。

卵の香料はわが国では需要の多いものであるが、欧米にはエッグノッグフレーバーと称するものがあって、これはエッグノッグに添加するためのもので、わが国のように卵そのものの香りを追うものではない。卵の香りもアミン類、含硫化合物が重要な働きをし、そのほかにレシチンが卵香料の調合には有効な要素としてよく用いられている。

洋酒の消費は年々伸長しているが、これらも本格醸造によるものは別として、リキュール類、安価な醸造酒においては香料を用いることが一般に行なわれている。リキュール類の香りは、それぞれ用いるフルーツ、ハーブなどによるものであるからここでは言及しないが、醸造酒用の香料としては isoamylalcohol を中心とする低級アルコールと ethyl alcohol, isoamylalcohol のエステル類の少量が一般に用いられる。とくにラムにあっては ethyl oxyhydrate が重要な合成香料である。このものは実際には数種の化合物の複雑な反応による混合物なのであるが、F. D. A. 許可品目として認められ、ラムエーテルの別称もある。

以上のような各種食品用香料に対する合成香料のほかに、天然精油の微量成分の分析も盛んであり、この成果により合成精油もかなりの種類が実用化されるようになってきている。この合成精油を食品香料の調合に用いると、間接的に合成香料を使用することになる。オレンジ、

レモンなどの柑橘類においても、その使用量は天然精油に比べると、現段階でははるかに少ないが実用化されている。

また、耐熱性、保存性などを持たせるというように、ある用途のために開発された合成香料もあり、たとえば citral に対しては dimethyl acetal, diethyl acetal, さらに propylene glycol acetal まで用いられている。このアセタール化による保護は、多くのアルデヒドに広く応用されている。しかし、こうした方法はすべての場合に適用されるわけではない。とくに現在、天然食品の分析成果の進展からカルボニルの種類が増大し、不飽和化合物が多くなっているなど、脂肪酸類の配合比率が増す傾向が見られる。このことは、従来のように熟成というあいまいな表現で片づけられない化学変化が起こる機会を増すことであり、この対策は香料業者にとって新たな課題となる。溶剤とするエチルアルコールやプロピレングリコールと反応を起こすことは、われわれの観察でも認められており、その反応比率は意外に大きなものであった。

4. 飼料用香料について

畜産資源の需要の増大は、当然供給側にも変化をもたらし、動物という近代化の難しい対象を相手とするこの産業にも、飼育規模の巨大化とともに科学的管理飼育法の発展をもたらした。飼料についても、従来の飼育業者による自給自足ではまかないきれなくなり、飼料供給業が起こり盛んとなっている。農水産原料加工品各種に加えてミネラルまでも総合的に配した、それぞれの飼育対象に適した配合飼料が研究され、満足すべき成果をあげている。

飼料の基礎面は一応でき上がったのであるが、さらに飼育能率を高めるために、動物に対するフレーバーの効果が注目されることとなった。嗜好性を高め、摂取量を向上し、成長期間の短縮化を計ろうというものである。

しかし、この研究は、動物の成長サイクルの各期にわたって、多数の飼育数による実験を通してようやく結果が得られるという、きわめて根気のいる仕事であり、フレーバー研究者と飼育業者、または飼育関係の研究者の一般協力がなければ達成できない事柄である。米国が最も早くこの仕事に着手し、現在では広い普及を見ている。

それぞれの飼育対象と、好みのフレーバーを、報文や市販されている飼料用フレーバーから見ると：

仔牛、仔豚などでは、母乳を想わせるミルクフレーバーや甘い香りを好み、ラクトン類、エステル類、vanillin

などが用いられる。成長するとともに甘い香りへの嗜好性は薄れ、成豚に対してはアニス、フェスグリーク、コーン、ハニー、レパーフレーバーなどが、成牛に対してはアニス、フェスグリーク、甘草、柑橘、ムスクなどが用いられている。

鳥類は、従来、視覚に頼り、その嗅覚はにぶく無視されてきたのであるが、1957年コーネル大学の Kare 教授により識別能力を有することが認められ、家禽に対するフレーバーが注目されるようになった。テキサス大学の Deyoe 教授によれば、ひなの好むフレーバーは、バター、大麦、マルメロ、糖蜜、甘草、オレンジ、タマネギ、ニンニク、チョコレート、ココナット、skatole, safrole などであるといわれる。

ペット用の飼料、とくに犬に対する飼料へのフレーバー研究も盛んである。犬は非常に嗅覚が鋭敏であることが知られているが、タマネギ、ニンニク、ミルク、ミート、チーズなどのフレーバーが好まれる。わが国では、ペットフード自体に対する需要が未だしで、ようやくその価値が認められだした段階であり、当然この目的のフレーバーもこれからのものである。

新しく要求の出てきているものに、養魚用、養蚕用飼料に対するフレーバーがある。養魚用については、養殖規模、種類の拡大に伴い、飼料会社の関心も高いのであるが、まだ実験段階の域を出ておらず、これといった報告もない。養蚕用については、citral, linalool, linalyl acetate, terpinyl acetate, cis-3-hexenol, pinene が有効であると言われる。

わが国の現況では、飼料会社の一部で仔豚用フレーバーの添加が始められているが、その他のものについてはまだ実験段階、ないしは使用考慮中といったところである。しかし、香料各社はその開発に積極的であり、飼料会社、飼育研究機関との協力研究が盛んなところから、将来への期待は大きい。

5. 合成技術の発展

本稿では食品工業との関連について述べるのが主旨であるから、この項は簡単に言及させていただく。

1) ロッシェ社によるアセチレンからビタミンA、ビタミンEの全合成の工業化の成功は、その過程に citral, ionone, linalool などを含むことから、テルペン化合物の全合成も可能となったことを意味し、合成香料への影響は大きい。

2) β -Pinene の熱分解から myrcene を経て、テルペン化合物全般にわたる半合成がほぼ完成した。 β -pinene

はターペンタイン油中の含量が 10~30% と低いのであるが、高含量の α -pinene からの異性化も一応の成功を見ているので、原料面からも期待される。

3) テルペン化合物にあっては、光学活性によって香気の特性や強さが異なるのであるが、選択的反応、分離法が進歩した。たとえば、合成 menthol は以前は *d, l* の混合体で、天然 menthol に比べて価値が低かったが、現在は *l*-menthol が純度高く合成可能となり、実用上問題のない品質にまで引き上げられている。

4) 脂肪族の不飽和化合物が食品香料の調合に重要であることは前述したが、アセチレン、アセトンなどの反応性に富む石油化学原料が得やすくなり、それらの重合、付加技術が進歩して、不飽和の位置やシス、トランス異性体の選択的製造が容易となったことは、応用の道を開いた一因である。

このほか、香料の世界には種々な新しい化合物が登場しているが、ほとんどが香粧品香料に応用されるものである。食品香料に対しては、天然微量成分の発見から、それを合成応用することは行なわれても、食品衛生上の制約から続々新化合物が応用されることは望めない。むしろ、現在用いられている品目に対して、より有利な製法の開発という方面に対する研究のほうが多くなっている。

6. おわりに

以上、合成香料と食品工業について記述したが、概説に止まり、より深い論議を期待される研究者の方々には以下にあげる参考文献を参照していただきたい。なお、オリジナルをあげると非常に多数となるので、シンポジウムや関係機関の出版物を掲げることにした。

参考文献

- 1) 日本香料新聞(旬刊), 日本香料新聞社。
- 2) 香料(季刊), 日本香料協会。
- 3) National Academy of Sciences-National Research Council: Chemicals Used in Food Processing, Publication, p. 1274 (1965)。
- 4) E. Sydow and M. Westberg: Flavor Component in Food, SIK-Report, No. 122 (1962)。
- 5) American Chemical Society: Flavor Chemistry, Advances in Chemistry Series, p. 56 (1966)。
- 6) H. W. Shultz, E. A. Day and L. M. Libbey: Symposium on Foods: The Chemistry and Physiology of Flavors, The AVI Publishing Co., Inc. (1967)。
- 7) T. P. Trumble: Feed Flavor and Animal Nutrition, Agriads, Inc. (1962)。
- 8) P. Z. Bedaukian: Perfumery and Flavoring Synthetics, Second revised edition, Elsevier Publishing Co. (1967)。