

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 石川 雅 司

本論文は、官能評価の観点からみた香気成分の捕集方法および合成に関する研究であり、五章よりなる。

第一章では、香気成分の重要度および貢献度を決定する官能評価法の確立について述べている。多数の成分よりなる香気の評価は、理化学機器を用いた分析法では計り知れない部分が多く、どうしても人間の鼻による官能評価が欠かせない。しかしこれまでの官能評価法は、フレーバリストの個人差に加え、香気評価の表現法が多種多様で客観性に欠けるという問題点があった。そこで筆者はこれまでの研究の中で確立した、独自のフレーバー官能評価表現用語を客観的・普遍的なものに再整理し、それを用いた官能評価技法を確立した。この新規評価法をフレーバーの研究開発に適用することで、フレーバリストの個人差による偏りのない客観的評価が可能となり、新規フレーバーの創作が効果的に行えるようになった。また、フレーバリストやパネルメンバーの養成訓練法についても独自の官能評価訓練法や熟練度を確認する試験法を考案した。これにより、パネルの資質の数値化を行い、製造部門の品質管理を目的とした効率の良い官能検査評価体制の構築を行うことが可能となった。

第二章では、加湿空気を香気成分のキャリアーとする新規香気捕集方法（アクアスペースTM法）の開発について述べている。自然環境下に香気が発散する条件を再現し、試料の入った密閉空間に加湿空気を流して放出される花類の香りを捕集することで、新鮮かつナチュラルな香気成分を取得する新規な手法を開発した。本方法をクチナシの花およびバジル等の香気捕集に応用したところ、従来法に比べはるかに特徴的な香気を持つ化合物を広範囲にバランス良く含有し、調和の整った香気が捕集できる画期的な方法であることが明らかになった。本方法で得た香気成分の分析結果を用いて、よりナチュラルな香料の調合が可能となった。

第三章では、従来のダイナミックおよびスタティックヘッドスペース香気捕集方法のそれぞれの利点を生かしつつ、欠点を補った新規ヘッドスペース香気捕集方法（SPACETM法）の開発について述べている。市販の香気捕集装置を改良し、香気を吸着するロッドの表面積を約 100 倍に増やすことにより、香気吸着量を増大させた。更に、新たに開発したグラファイト・カーボン系/Tenax TA の吸着剤を使用することにより、バランスの良い香気物質の捕集と、香気成分の高い再現性と安定性を実現した。本方法を、コーヒーの香気分析に適用したところ、本方法を用いた分析データの解析結果とそれらの香気香味官能評価とが一致するフレーバーを調合することが出来た。これにより、本方法の高い有効性が証明された。

第四章では、天然(+)-バレンセンの空気酸化によるグレープフルーツの重要香気成分で

ある(+)-ヌートカトンの工業的合成について述べている。空気酸化法における触媒、溶媒、反応条件等の諸条件を精査することにより、最適化条件が確立され、バレンセンの酸化で約 60%の収率で(+)-ヌートカトンの生産が達成された。本方法は、既存の市販品の製造法であるクロム酸酸化法に比し、簡便効率的且つ環境対応型の無公害酸化法である。また、蒸留精製された本合成ヌートカトンは、副産物として天然にも存在する少量の他の酸化物を含んでいるが、そのために純粋なヌートカトンに比べてはるかに天然品に近い香気を示す価値の高いグレープフルーツフレーバーであることが明らかになった。現在、本工業的製法により合成された(+)-ヌートカトンは、清涼飲料等に柑橘系フレーバーとして使用されているが、他の追従を許さない非常に高い評価を受けている。

第五章では、ミルクおよびバターフレーバーとして有用なマソイアラクトンのラセミ体および両鏡像体の合成について述べている。*n*-ヘキサナールより全 4 工程、46%収率と簡便に短工程でラセミ体の合成を達成した。また、この合成法を応用し、市販の(*R*)-(+)-1,2-エポキシヘプタンより全 4 工程、38%収率で天然型(*R*)-(-)-体 (93.4%e. e.) を、全 6 工程、34%収率で非天然型(*S*)-(+)-体 (93.0%e. e.) を合成した。更に、合成したラセミ体および天然型、非天然型の両鏡像体の官能評価の結果、三者ともにそれぞれ特徴ある香気を有していること、またそれらをフレーバーに微量添加することにより、明らかな有意差を持ってミルク、バター様のフレーバーの品質が向上することが明らかになった。中でもラセミ体の賦香により、最も高い嗜好性を有するミルクフレーバーが創作された。現在、本製法によりラセミ体の工業的生産が行われ、ミルクおよびバターフレーバーに使用されている。

以上、本論文は、新規な香気捕集法の開発、ならびにそれにより得られた香気成分分析データからの新しいフレーバーへの応用開発、および新規合成法により合成された重要香気成分のフレーバーへの用途開発について、著者が開発した官能評価法を有効に活用しながら、より嗜好性の高いフレーバーの創作を行ったものであり、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。