

学位論文の審査結果の要旨

本論文は、フレーバー（食品の香り）中の香気成分のうち、含有量は微量であっても閾値が低く、その食品の風味を引き立たせる微量香気寄与成分の分離・同定ならびにそれら成分の構造決定を行ったものである。

従来の分析手法であるガスクロマトグラフィー（GC）やガスクロマトグラフィー-質量分析（GC-MS）を用いた組成分析に加えて、におい嗅ぎGCを用いたアロマ抽出物希釈分析法（AEDA）、多次元GC-MSならびに精密化学合成法を併用することにより、ユズおよびコーヒーフレーバー中の微量香気寄与成分を特定し、より本物感のある香料の創製に活用されている。

本論文は5章からなり、第2章から第4章が学位論文の基礎となった報文に対応している。第2章では天然のユズ果皮ヘキサン抽出物をAEDA法により分析し、アルペド様香気をもつ微量寄与成分を特定した。ヘキサン抽出物を各種クロマトグラフィーで分離し、この成分を含む画分を得ている。この成分は微量であったことから、多次元GC-MSデータからその構造を推定し、エナンチオ選択的な化学合成法により立体化学を含めてその構造を(4*S*,5*S*)-*trans*-4,5-epoxy-(*E*,*Z*)-2,7-decadienalと決定している。

第3章では、同じヘキサン抽出物の酸性画分をイオン交換クロマトグラフィー等で精製して酸性画分を分離し、汗臭を示す成分を特定している。この成分についても多次元GC-MSデータから構造を推定し、立体選択的に化学合成して、その構造を(*E*)-4-methyl-3-hexenoic acidと決定している。

第4章では、焙煎ドリップコーヒーの香りに寄与する微量成分として刺激的な香りおよび汗臭をもつ化合物を初めて見出した。前出の分析法及び化学合成法によりそれらの構造を明らかにしており、刺激的な香りをもつ成分として、2,6-dimethyl-1,4-cyclohexanedioneを、また汗臭を示す成分として(*E*)-4-methyl-3-hexenoic acidを同定した。さらに、2~4章で得られた各化合物の生成経路および既存香料に対する添加効果も調べられており、各化合物の有用性が確認されている。

以上のように、本論文では複数の分析技術と合成技術を組み合わせたことで、解析が困難な精油中の微量香気寄与成分の特定と化学構造の解明が進められている。これらの成果は香料化学分野において、香りに対する知見をより深めるものであり、香料化学分野に留まらず、天然物化学分野においても評価されうる内容であった。また、同定した成分を既存香料に添加することで、天然のフレーバーにより近い香料の調製が可能となった。

本論文を構成する主要な内容は、学術誌4編に掲載されているほか、関連論文も3報が掲載されており、南箕輪キャンパスで定める基準をクリアするものであった。平成26年1月31日に実施した公開での発表会における申請者の発表は充実したものであり、質疑に対して的確に応答、説明し、内容に関しての申請者の理解度の高さが認められた。

以上を総合して、審査委員全員一致で本論文が学位論文に十分に値するものと判定して、最終試験は「合格」で、博士（農学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。

公表主要論文名

- Hironari Miyazato, Seiji Hashimoto, and Shuichi Hayashi, Identification of the odour-active aldehyde *trans*-4,5-epoxy-(*E,Z*)-2,7-decadienal in yuzu (*Citrus junos* Sieb. ex Tanaka). *European Food Research and Technology*, 235, 881-891 (2012).
- Hironari Miyazato, Seiji Hashimoto, and Shuichi Hayashi, First identification of the odour-active unsaturated aliphatic acid (*E*)-4-methyl-3-hexenoic acid in yuzu (*Citrus junos* Sieb. ex Tanaka). *Flavour and Fragrance Journal*, 28, 62-69 (2013).
- Hironari Miyazato, Michiaki Nakamura, Seiji Hashimoto, and Shuichi Hayashi, Identification of the odour-active cyclic diketone *cis*-2,6-dimethyl-1,4-cyclohexanedione in roasted Arabica coffee brew. *Food Chemistry*, 138, 2346-2355 (2013).
- Hironari Miyazato, Michiaki Nakamura, Seiji Hashimoto, and Shuichi Hayashi, Odor-active (*E*)-4-methyl-3-hexenoic acid in roasted coffee generated in the Maillard reactions of L-isoleucine with sugars. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5, 1367-1374 (2013).