

12. 体脂肪低減効果をもつ新規ホップ素材・熟成ホップエキスの開発

金子 裕司
キリン株式会社 R&D 本部 健康技術研究所

1. 目的

ビールの原料であり、ハーブの1種であるホップの苦味成分に体脂肪低減効果があることをこれまでに確認している。しかし、苦味が非常に強く、飲料・食品への展開が困難であった。一方、ホップの苦味成分は酸化させることで苦味が穏やかな苦味酸酸化物に変化することが知られているが、それらの化学的性質や健康機能性は不明であった。そこで、本研究では、ホップの苦味酸酸化物の化学的性質を解明し、呈味性の優れた新規素材開発を試みた。そして、開発した素材の体脂肪低減効果や作用機序の検証を行った。

2. 方法

(1) 苦味酸酸化物の化学的性質の解明および呈味性の優れた素材開発

ホップを酸化させた際に生じる苦味酸酸化物の構造および生成機構を、MS/MS および NMR 分析により解析した。また、酸化条件（温度および時間）を変えた際の苦味酸酸化物の生成量を測定し、酸化条件と酸化物組成を比較評価することで、苦味酸酸化物を含む素材製法を検討した。さらに開発した素材の呈味を、飲料に添加して評価した。

(2) 苦味酸酸化物の体脂肪低減効果および作用機序の検証

ヒト臨床試験で、苦味酸酸化物の体脂肪低減効果を評価した。また、ラットを用いた *in vivo* 試験で、苦味酸酸化物の体脂肪低減効果および作用機序を検証した。

3. 結果

ホップの苦味酸酸化物は β -トリカルボニル骨格を有する化合物の集合体であることを解明し、それらを熟成ホップ由来苦味酸と定義した。生成する熟成ホップ由来苦味酸の組成は酸化温度によらず一定であり、酸化温度が20℃上昇すると、その生成速度が10倍になった。本知見に基づき、効率的にホップを酸化熟成させる加熱熟成技術を確立し、熟成したホップを水抽出することで熟成ホップエキスを得た。熟成ホップエキスには熟成ホップ由来苦味酸が含まれており、熟成ホップエキスをビールや飲料に配合することで、穏やかで厚みのある苦味が付与された。以上より、呈味性に優れ、熟成ホップ由来苦味酸を含む熟成ホップエキスの製法を確立した。

BMIが25~30の成人男女に熟成ホップエキスを含む飲料を12週間継続摂取させたところ、プラセボ飲料摂取群と比較して、内臓脂肪面積および体脂肪率が有意に低下した。また、ラットを用いた *in vivo* 試験において、体重増加抑制、脂肪重量低減、および褐色脂肪組織の遺伝子発現量増加がみられた。さらに、褐色脂肪組織を司る交感神経の活性化および褐色脂肪組織の温度上昇がみられた。以上より、熟成ホップエキスは褐色脂肪組織を活性化し、脂肪燃焼を促し、カロリーを熱として放散することで体脂肪を低減することを世界で初めて確認した。

現在、熟成ホップエキスの量産体制を確立している。今後、穏やかな苦味と体脂肪低減効果を持つ熟成ホップエキスは様々な機能性食品に活用できると期待している。