

# 日向夏残渣を有効利用した骨代謝改善素材の開発・研究

事業名：環境リサイクル技術開発促進対策事業（平成 23 年度採択）

宮崎県農協果汁株式会社 ○菌田良一・坂谷洋一郎・永友龍太

宮崎大学医学部 山口昌俊・マドゥエスタ ハリーシャクマール・秦博子

宮崎大学工学部 林幸男・宮武宗利

崇城大学生物生命学部応用微生物工学科 西園祥子

## はじめに

宮崎県農協果汁株式会社は、宮崎大学の特許「日向夏みかんを利用した骨代謝改善剤（特許第 4665152 号）」を活用して、本県特産である日向夏を用いた飲料製造過程において多量に発生する搾汁残渣から骨代謝改善素材、及びその素材を用いた機能性日向夏ジュースの製品化を目指している。本報告では、宮崎県産業支援財団の平成 23 年度環境リサイクル技術開発促進対策事業の支援を受けて実施した成果として、(1) 残渣から有効成分の抽出方法確立、(2) 機能性日向夏ジュースの試作とモニタリング評価及び(3) 骨代謝改善機能を標榜するための客観的エビデンスについて報告する。

### (1) 残渣から有効成分の抽出方法確立

方法：冷凍保存している日向夏搾汁残渣を用いて、図 1 に示す工程でエキス抽出方法を検討した。具体的には、①解凍し、②粗砕した残渣を軽くほぐし、③レオニーダーを用いて 60℃に加水・加温し、④攪拌しながら抽出した。⑤篩別した抽出液を、⑥デカンターを用いて遠心分離した。⑦一旦貯留した抽出液を、⑧セパレーターを用いてさらに遠心分離し、⑨濃縮、⑩調整して濃縮エキスを得た。

結果及び考察：既存の設備および機材を用いて、エキス抽出方法を検討したところ、60℃にて保温抽出し、回収エキスを得られることが確認でき、基本的なエキス回収方法および装置の確立を図ることができた。



図 1 日向夏残渣からの基本的なエキス抽出方法

## (2) 機能性日向夏ジュースの試作

方法：(1)において抽出・回収した日向夏エキスを用いて、日向夏ジュースに抽出エキスを0.63%添加した試作品(図2)を作製した。さらにモニタリング幅を拡大するために、日向夏エキスを0.93%添加した試作品(図3)を125ml紙パックで2880個作製し、一般消費者24名に配布し、3ヶ月間の連続摂取の調査を実施した。



図2. 0.63%添加



図3. 0.93%添加

結果：0.63%添加した試作品についての4週間の経時変化と連続摂取の結果、製品化可能なことが確認された。0.93%添加した試作品のモニタリング調査の結果、「酸味の中に甘味が感じられ美味しかった」、「酸味が丁度良い」など、日向夏の特徴である酸味をベースとした好評価を得ることができた。以上、機能性日向夏ジュースの製品化は可能と考えられた。最終的な製品開発は、以下に示す(3)の結果により、抽出エキスの処理方法や添加量を調整することで骨代謝改善効果の期待できる機能性日向夏ジュースの製品化は可能と思われる。

表1. 試作品のモニタリング評価内容

評価者	評価内容
A	毎日飲んでも飽きなかった。美味しかった。
B	酸味が丁度良い。
C	最初は甘いと感じたが、丁度良い味
D	少し酸っぱいと思っていたが、酸味に慣れたら甘く感じた。
E	丁度良い酸味と甘味で、飲み続けて調子良くなった(気がする)。
F	少し酸っぱいと思っていたが、酸味に慣れたら甘く感じた。
G	丁度良い量で、飲み易かった。
H	毎日飲まないとな落ち着かなくなった。
I	美味しく飲みました。
J	少し薄い気がする。ただし、これ以上甘いと毎日飲めないかも
K	酸味の中に甘味が感じられ美味しかった。
L	日向夏の苦味が無く、甘くて美味しかった。
M	市販のジュースよりまろやかな感じで、体調が良くなった。
N	無理なくのめる味で、飲めなくなると寂しい気がする。
O	コメントなし
P	美味しく飲みました。毎日無理なく飲みます。
Q	ジュースを飲んで、食べ過ぎなくなった。
R	甘さが丁度良く、無理なく飲みました。美味しかったです。
S	まろやかな甘味で、酸味も感じなかった。
T	飲み続けて体調が良くなった気がする。

## (3) 骨代謝改善機能を標榜するための客観的エビデンス

健康機能食品開発にとって重要となる客観的エビデンスとして、①有効成分の同定として水溶性高分子でX, Y, Zを含んでいること、②培養細胞系を用いた作用機序解明は線維芽細胞の遊走促進を確認、③動物試験では小動物CTを用いた骨密度改善効果の確認(図4)を行い、一定の成果を見出した。

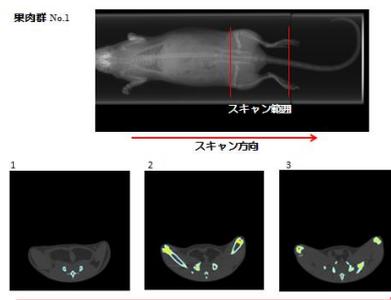


図3. 果肉群のCT画像(一例)

## (4) 今後の研究計画、成果の事業化の見通し

平成25年度からは、農林水産省の「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」の支援を受けて、カルシウムの吸収性試験、中・大規模のヒト臨床試験、及び客観的エビデンスの補完を行い、機能性日向夏ジュースの製品化を目指す。