

地域食材の抗肥満効果の評価と食品開発

1. 目的

徳島県は祖谷ソバの産地であり、郷土料理としてソバのむき実を利用した「そば米雑炊」が古くから知られている。一方、ソバ殻は、ソバの製粉の際に加工残渣として大量に発生するため、処分に苦慮しているのが現状である。

徳島県では、糖尿病による死亡率が毎年全国上位に位置し続けており、その原因の一つが肥満者の多さにあるといわれている。このため、肥満予防は、糖尿病の発症予防の面からもきわめて重要であると考えられる。

本研究では、ソバ殻を原料とした抗肥満効果を有する新たな食品素材の開発を目的として、培養細胞（マウス由来脂肪前駆細胞）を用いて脂肪細胞への分化抑制効果を検討した。さらに、II型糖尿病モデルマウスにソバ殻を摂取させてその効果を検討した。

2. 方法

1) ソバ粉抽出液（培養細胞添加用試料）の調製

ソバ殻、甘皮粉、全粒粉および白粉（主にデンプン）をそれぞれ10g秤量し、これに80%メタノールを50ml（5倍量）加えてよく攪拌した後、1晩放置した。吸引ろ過により得たる液をロータリーエバポレーターにて濃縮後、凍結乾燥機を用いて粉末化した。各ソバ粉抽出物を1mg秤量し、超音波処理（15分）により1mlのリン酸緩衝液（PBS）に溶解した後、フィルターろ過した。これを原液（1mg/ml）として、PBSにて10倍希釈（100 μ g/ml）および100倍希釈（10 μ g/ml）した試料も作成し、以下の実験に用いた。ただし、全粒粉については原液濃度を5mg/mlとした。

2) 脂肪前駆細胞の分化抑制試験

脂肪前駆細胞（3T3-L1）は、10%ウシ胎児血清（FBS）を含むダルベッコ変法イーグル培地（DMEM）にて培養した。脂肪前駆細胞（3T3-L1）を24wellマイクロプレートにさらに2日間培養した後、各wellに0.5mMイソブチルメチルキサンチン（IBMX）、1 μ Mデキサメサゾン（DEX）および10 μ g/mlのインシュリンを加えて、2日間培養し、脂肪細胞への分化を誘導した。培地を交換する際に、試料液100 μ lおよび10 μ g/mlのインシュリンを加えて3日間培養した。その後、試料液とインシュリンを含む培地を2日おきに2度交換し、11日間培養した。

培養終了後、Oil Red O染色にて各細胞の脂肪油滴を染色した後、位相差顕微鏡にて観察した。形態観察後、染色液をイソプロパノールにて抽出し、分光

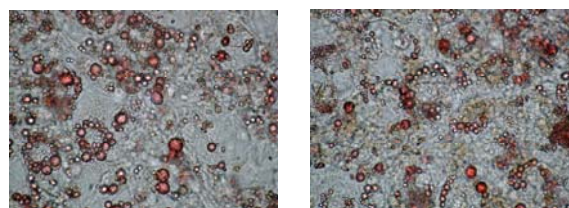
吸光度計（吸収波長490nm）にて測定した。

3) II型糖尿病モデルマウスへのソバ殻投与の影響

II型糖尿病モデルマウス（KK-A^y）を用い、飼料にソバ殻を1%もしくは5%添加して9週間飼育した。ソバ殻を含まない群をコントロールとした。飼育期間中は、摂食量、体重、血糖値および尿糖陽性率を測定した。飼育期間終了後、採血を行い、血中コレステロールおよびトリグリセリドを測定した。

3. 結果

培養細胞を用いた実験においては、いずれの試料においても脂肪細胞への分化抑制効果はみられず、むしろソバ殻抽出液（添加濃度：1mg/ml および100 μ g/ml）および全粒粉抽出液（添加濃度：5mg/ml）の添加により、コントロール（分化誘導剤添加）に比べて小型の脂肪細胞が増加している傾向が認められた（図1）。



(A) コントロール
(分化誘導剤添加)
(B) ソバ殻抽出液添加
(添加濃度：1 mg/ml)

図1 脂肪細胞への分化に及ぼすソバ殻抽出液の影響

関谷ら¹⁾は、メタボリックシンドロームの原因である肥大した脂肪細胞を減らして、小型の脂肪細胞を増やす必要があると提唱している。本研究結果から、ソバ殻抽出液についても同様の作用を示す物質を含むことが示唆されたため、今後さらに詳細に検討する必要がある。

II型糖尿病モデルマウスを用いた実験では、血中トリグリセリドが、ソバ殻を5%添加した群においてコントロール群に対して有意に低値を示した。なお、体重、摂食量および血糖値については各群間に差は認められなかった。

以上より、ソバ殻には小型の脂肪細胞を増加させる効果や脂質代謝調節作用がみられたことから、抗肥満効果、さらには糖尿病の予防改善効果を有する可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 関谷敬三：化学と生物，44，434-435 (2006)。