



報道関係各位

2019年5月27日

【プレスリリース】

筑波山麓の特産品「フクレミカン」果皮 抗肥満とストレス抵抗性獲得作用をマウス実験で確認

茨城大学農学部による研究成果 2本の学術論文が雑誌掲載

東京農工大学大学院連合農学研究科博士課程3年の佐藤瑞穂さんと茨城大学農学部の豊田 淳 教授、井上 栄一 教授、宮口 右二 教授らの研究グループは、筑波山周辺地域の特産品・フクレミカンの果皮に、抗肥満の効果があること、およびレジリエンス（ストレス抵抗性）獲得効果が示唆されることを、マウスを使った実験によって確認しました。

フクレミカン（福来みかん、右写真）は、筑波山麓地域で生産されている在来の柑橘種で、果実は直径3~5センチメートルと小さく、皮が薄いのが特徴です。産地では古くから果皮が陳皮として食されており、七味唐辛子などに利用されています。果肉も食べることが可能で甘みが少なくすっきりとした酸味があります。最近ではその独特な芳香を活かして、飲料や菓子など多くの加工品の原材料としても利用されています。



フクレミカンの機能性成分については、シークワサー等に豊富に含まれるポリメトキシフラボノイド（ノビレチン、タンゲレチン）が特徴的に多いことが、茨城県産業技術イノベーションセンターの分析によってこれまで明らかになっており、新たな加工食品原料としてのフクレミカンの活用が示唆されていました。一方で、動物実験等による機能性の効果検証は行われていませんでした。

今回の実験は、成熟する前のフクレミカンの果皮の粉末を混ぜたエサをマウスに与え、肥満やストレスに対する効果を検証するために行ったものです。

抗肥満効果についての実験では、24時間明るさを保った環境において、一方のグループのマウスには高脂肪食だけを、もう一方のグループのマウスにはフクレミカンの果皮の粉末を5%混ぜた高脂肪食を4週間与え続け、体重や血中のコレステロール値・中性脂肪レベルの変化の度合いを比較しました。その結果、高脂肪食だけを与えたグループに対し、フクレミカンの果皮の粉末入りのエサを食べたグループでは、エサの摂取量に有意な差異がなかったにもかかわらず、体重増加量が明らかに少なくなっていることが確認されました。また、血中のコレステロール量と中性脂肪レベルについても、フクレミカンの果皮の粉末入りのエサを食べたグループの方が低いことが確認されました。これらの結果から、熟する前のフクレミカンの皮には、抗肥満効果やメタボリック症候群の予防効果があることが示唆されました。

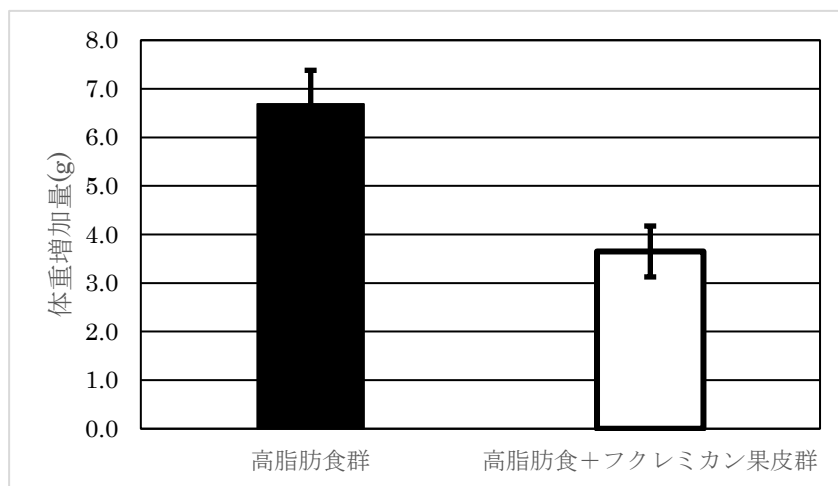
また、レジリエンス（ストレス抵抗性）に関する実験では、心理社会的ストレスを与え続けて作製したモデルマウスを用いました。3週間の間、通常のエサを与えた場合と、フクレミカンの皮の粉末を5%混ぜ

たエサを与えた場合とで比較したところ、フクレミカンの果皮の粉末入りのエサを食べたグループのマウスでは、コントロール群のマウスに比べて、レジリエンスが増加する傾向にありました。その後、柑橘に含まれるフラボノイドであるヘスペリジン を 0.1%混ぜたエサで同様の実験をした結果、ヘスペリジン入りのエサを食べたグループのマウスでは、レジリエンスが有意に増加していました。そこでストレスで活性化するキヌレニン (KYN) 経路に着目したところ、心理社会的ストレスによって脳の海馬および前頭前野の KYN レベルが上昇するのに対し、ヘスペリジン入りのエサを食べたグループのマウスではこの上昇が見られませんでした。ヘスペリジン入りのエサはストレスによる KYN 経路の活性化を抑制することで、マウスにレジリエンスを獲得させた可能性が示唆されました。

豊田教授は、「フクレミカンの機能性自体は以前から指摘されていたが、その効果が動物実験で確認されたことは大きな前進だ。これまで研究に粘り強く関わってきた学生たちにも感謝したい。果皮に多くの成分が含まれているため、果皮を食べるという習慣もフクレミカンの機能性を活かすことにつながるのではないか。茨城の特産品としてまた脚光を浴びれば嬉しい」と述べています。

これらの成果は、日本栄養・食糧学会の学術誌 Journal of Nutritional Science and Vitaminology と、日本農芸化学会の学術誌 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry にそれぞれ掲載されました。

【図表】



▲抗肥満効果を明らかにする実験の結果を示したグラフ。左側の黒いグラフが高脂肪食のみを食べたマウスのグループ、右側の白いグラフがフクレミカンの果皮の粉末を混ぜたエサを与えたマウスのグループの体重増加量の平均値を示している。



【論文掲載情報】

①タイトル : Dietary Intake of Immature *Citrus tumida* Hort. Ex Tanaka Peels Suppressed Body Weight Gain and Fat Accumulation in a Mouse of Acute Obesity (未熟フクレミカン果皮含有飼料の摂取は急性肥満モデルマウスの体重増加と脂肪蓄積を抑制する)

著者 : Mizuho SATO, Tatsuhiko GOTO, Eiichi INOUE, Yuji MIYAGUCHI, Atsushi TOYODA

掲載雑誌 : Journal of Nutritional Science and Vitaminology

掲載日 : 2019年2月28日

DOI : <https://doi.org/10.3177/jnsv.65.19>

②タイトル : Dietary Intake of the Citrus Flavonoid Hesperidin Affects Stress-resilience and Brain Kynurenine Levels in a Subchronic and Mild Social Defeat Stress Model in Mice (柑橘フラボノイド・ヘスペリジン含有飼料の摂取は亜慢性社会的敗北ストレスモデルマウスのストレス抵抗性と脳内キヌレニンレベルに影響を与える)

著者 : Mizuho SATO, Alato OKUNO, Kazunori SUZUKI, Natsuki OHSAWA, Eiichi INOUE, Yuji MIYAGUCHI, Atsushi TOYODA

掲載雑誌 : Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry

掲載日 : 2019年5月23日

DOI : <https://doi.org/10.1080/09168451.2019.1621152>

■本リリースについてのお問い合わせ先

茨城大学広報室