

プレスリリース

2014年3月25日

## 東京大学大学院農学生命科学研究科・神奈川科学技術アカデミーの研究で メープルシロップの肥満抑制につながる効果が示唆された

### 糖尿病やメタボリック症候群の予防に期待

ケベック・メープル製品生産者協会（カナダ、ケベック州）は、東京大学大学院農学生命科学研究科の名誉教授であり、神奈川科学技術アカデミーのプロジェクトリーダーである阿部啓子博士に依頼している、ニュートリゲノミクス（遺伝子発現解析）<sup>\*</sup>によるメープルシロップの健康機能性を評価する研究の第二弾、2型糖尿病モデルのマウスを使った肝臓の遺伝子発現解析で、カナダ産メープルシロップにタンパク質の折りたたみを助けるシャペロンの発現を亢進する働きがあり、不完全なタンパク質の蓄積を抑制することで、肥満を抑制する可能性があることが示唆されました。本研究は、2011年発表の「メープルシロップに肝機能保護効果」を受けて、メープルシロップに含まれるポリフェノールを抽出して得られた画分（Maple syrup extract: 以下 MSx）を用い、2型糖尿病モデルの KK-Ay マウスに対する糖尿病効果を検討したものです。本研究結果は去る3月16日、アメリカ化学会年次総会で発表されました。

本実験では、2型糖尿病モデルのマウスに6日間、食餌（AIN-93G 食）を与えて馴化飼育した後、同食餌を与えるコントロール群と、同食餌に0.05%のMSxを添加した食餌を与えるMSx群の2群に分け、各食餌を42日間与えて本飼育をしました。0.05%のMSxは、人間の摂取量に換算した場合、メープルシロップ15mlと同等と考えられます。その間、摂餌量（毎日）、体重（2日毎）、非空腹時血糖値（毎週）を測定、解剖時には、白色脂肪組織、肝臓、血液を採取し、血液生化学パラメータの測定を行いました。その結果、摂餌量に有意な差はありませんでしたが、MSx群の体重増加が有意に抑制されました。また白色脂肪組織には、その重量に有意な差はなかったものの、MSx群で低値が示されました。肝臓重量、非空腹時血糖値、血液生化学パラメータのいずれの項目においても有意な差は示されませんでした。

そこで、体重増加の抑制を始めとしたMSxの影響を調べるために、栄養素代謝の中心的な役割を担う肝臓のDNAマイクロアレイを行った結果、コントロール群とMSx群では肝臓の遺伝子発現プロファイルが大きく異なりました。そのひとつがシャペロンの遺伝子発現の亢進であることから、次のような考察が導かれました。

糖尿病やメタボリックシンドロームにより、慢性的な高血糖、高脂血症の状態が続くと、細胞が酸化ストレスにさらされます。そして過度に酸化ストレスを受ける状態が続くと、

生体は DNA の修復を助けようとして細胞の再生周期を遅らせます。すると、タンパク質の合成の場である小胞体では折りたたまれなかった不完全なタンパク質が蓄積し、それによりエネルギーが溜め込まれることが分かっています。

MSx の摂取がタンパク質の折りたたみを助ける機能を有するシャペロンの発現を亢進し、そのことで不完全なタンパク質の蓄積が抑制され、過度なエネルギーの蓄積を抑えられるため、肥満の抑制につながる可能性があるということが示唆されました。

### カナダとアメリカでの他の研究結果 - 血糖値への影響と新しいポリフェノールの同定

ケベック・メープル製品生産者協会では、日本だけでなくカナダやアメリカなどの研究機関にメープルシロップの健康効果に関する研究を依頼しています。そのうちのひとつカナダ・ラヴァル大学の Dr. Marette の研究チームの動物を使った研究により、血糖値に影響すると考えられる作用について、メープルシロップをしょ糖と比較した際の結果が明らかになりました。ラットにメープルシロップを加えた餌を与えても、しょ糖を与えた時のような血糖値の急上昇は見られませんでした。

また、高脂肪食にメープルシロップを加えた餌と、高脂肪食にしょ糖を加えた餌を与えたラットを比較したところ、メープルシロップ群では、インスリン抵抗性（インスリンが効きにくい状態で高血糖を招く）と耐糖能（血糖値を一定に保つためのグルコース（ブドウ糖）処理能力）が改善される結果が見られました。現在は更なる研究を行い、メープルシロップの血糖値に影響する作用の解明を続けています。

さらに、アメリカ・ロードアイランド大学の Dr. Seeram による研究では、2011 年にメープルシロップから 54 種類のポリフェノールが発見され、その一部には赤ワイン、ベリー、茶および亜麻仁に含まれる化合物と同じ抗酸化効果があることがわかりました。最近の研究では、抗酸化力を有し、健康効果も期待されるフェノール化合物をさらに 9 種類突き止め、現在 63 種類のポリフェノールが含まれていることが明らかになっています。

- \* **ニュートリゲノミクス**：食品の安全性と機能性を、遺伝子発現分析を利用して解析する学問です。特定の食品成分を摂取した際に動物の各組織がどの様に応答するかを解析し、食品生体作用のメカニズムを解明します。食品科学を飛躍的に発展させるものとして注目されています。
- \* **シャペロン (Chaperone)**：シャペロンは、他のタンパク質分子が正しい折りたたみ（フォールディング）をする機能を助けるタンパク質の総称です。
- \* **タンパク質の折りたたみ**：タンパク質は生命を支えるあらゆる機能を受け持つ、きわめて精密な分子機械のようなものですが、そのつくりはわずか 20 種類のアミノ酸が 1 列につながったものです。その鎖はただ長々と伸びているわけではなく、きちんと折りたたまれて一定の構造をとっています。このように一定の形に折りたたまれることによって、その機能が発揮されます。

## ケベック・メープル製品生産者協会の研究について

東京大学の研究プロジェクトは、ケベック州農業・漁業・食品省 (the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food of Quebec (MAPAQ)) とケベック・メープル製品生産者協会の援助によるものです。ケベック州農業・漁業・食品省の援助はプログラム「セクター開発への分野別開発戦略コンポーネント 1 (Support Program for Sectoral Development Strategies - Component 1)」を通じて提供されています。

ロードアイランド大学の研究プロジェクトは、カナダ農務・農産食品省 (Agriculture and Agri-Food Canada) とケベック・メープル製品生産者協会の援助によるものです。カナダ農務・農産食品省の援助は、the Conseil pour le Développement de l'Agriculture du Québec (CDAQ)の Advancing Canadian Agriculture and Agri-Food (ACAAF) program を通じて提供されています。

ラヴァル大学の研究プロジェクトにおける第一セグメントは、カナダ農務・農産食品省 (Agriculture and Agri-Food Canada) とケベック・メープル製品生産者協会の援助によるものです。カナダ農務・農産食品省の援助は、「Growing Canadian Agri-Innovations プログラム」を通じて提供されています。

## 別添資料

1. メープルシロップとは
2. メープルシロップの栄養価
3. FPAQ によるメープルシロップの研究

## ケベック・メープル製品生産者協会

### Federation of Quebec Maple Syrup Producers (FPAQ)

ケベック・メープル製品生産者協会(FPAQ)は、1966年に設立された約7,300のメープル製品生産企業を代表する団体です。会員企業の経済的、社会的、精神的利益の保護と促進をミッションとし、各会員は共同でメープル製品全体の品質維持、知識の向上、そして国内外での市場活動を行っています。ケベック州は、世界のメープルシロップ生産量の80%、カナダ産メープルシロップの93%を生産しています。カナダ産メープル製品の7%はオンタリオ州、ニューブランズウィック州、ノバスコシア州で生産されています。ケベック・メープル製品生産者協会では、カナダ産メープルシロップ産業全体を代表して、カナダ産メープルシロップの国際的なイノベーションネットワークをリードしています。

協会ホームページ：

<http://www.pure-maple.com> (日本語)

<http://www.siroperable.ca> (フランス語)

<http://www.maplesyrupfederation.com> (英語)

<http://www.ilovemaple.ca> (消費者向けサイト 英語)

<http://www.jaimelerable.ca> (消費者向けサイト 日本語)

### 【このリリースに関するお問い合わせ】

ケベック・メープル製品生産者協会・広報代行 株式会社つきプランニング：<sup>オサダ</sup>長田

〒105-8608 東京都港区新橋 5-20-3 新橋 STビル 3階

TEL: 03-3437-6051 FAX: 03-3437-6052 メール: [osada@tsuki-p.com](mailto:osada@tsuki-p.com)