

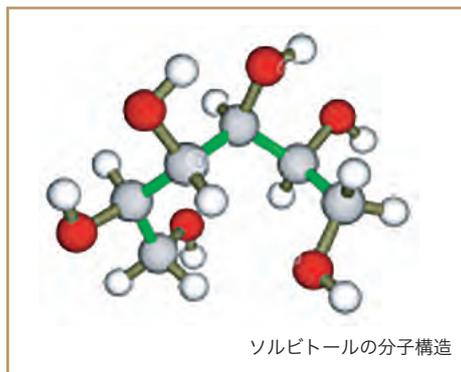


## ソルビトール - プルーンが有する特殊な栄養分について

ソルビトール (D-グルシトール) は、糖質の一種である多価アルコールで、糖アルコールの1つです。ソルビトールは果物や一部の野菜に天然に含まれていますが<sup>1</sup>、中でもプルーンは、最も大量 (100g当たり15.1g)<sup>2</sup>にソルビトールを含む食品の1つです。他のドライフルーツと比較すると、100g当たりの含有量は、例えばアンズでは6.0g、西洋ナシでは8.1g、リンゴでは1.9gです<sup>3</sup>。

### ソルビトールの消化器官への有用性

ソルビトールが消化器官の中でどのような働きをするのか、その全容については現在も研究されていますが、ソルビトールの小腸での吸収率の悪さや吸収の遅さは知られています。ソルビトールは、その浸透作用のため、小腸や大腸で腸管内の水分量を増やす働きをします。そして腸内細菌により容易に発酵し、短鎖有機酸やガスとなります。短鎖有機酸には酪酸が含まれますが<sup>3,4</sup>、これは生体内で「抗炎症および抗腫瘍性の環境を作り出す一因となり、結腸上皮を健康に保つ」<sup>5</sup>とされています。



ソルビトールは、1929年という早い時期から、糖尿病食に用いる甘味料として推奨されていました。ソルビトールが持つ緩下効果を実証されたのは、1960年代になってからです<sup>6</sup>。これは、健康な2歳の男児がダイエット用のミント1箱を摂取後に激しい下痢を起

こしたという症例の研究によるものでした。この他にも10人の幼児 (月齢20~36ヶ月) が、ダイエット用のミントの摂取後に同様の症状を訴えてイェール・ニュー・ヘブレン病院にて診察を受けました。さらに10人の子供 (5~6歳) が9.3gのソルビトールを含有するミントを一箱与えられ、これによって軟便が引き起こされました。その便にはソルビトールが大量に含まれていました (湿った便1g中に5~20mg)<sup>6</sup>。

他の多価アルコールに比べて、ソルビトールは分子量が最も大きく (182g/mol)、2017年のレンハートの研究では「ソルビトールの分子量は、小腸上皮を通して浸透・拡散できる分子の大きさの上限に近づくため、吸収されにくいという結果になるのではないかと示唆されています<sup>1</sup>。吸収率の低さ (25%と推定)<sup>4</sup>は、全カロリーが吸収されるわけではないことを意味します。そのため、ソルビトールのカロリー含有量はその他の糖質 (でんぶん、砂糖など) と比較して低い2.4kcal/gであり、GI (glycemic index) 値は9±4と、非常に低いです。

ソルビトールは、フルクトースと共に摂取されると、腸内での吸収がさらに制限されることがあります。消化管における多価アルコールの影響に関する2017年のレビューでは、ソルビトールとフルクトースが別々に摂取されたときは「比較的良好に吸収される」のに対し、同時に摂取されたときは「不完全な



研究によりソルビトールのさまざまな腸内健康維持効果が示されています

吸収」だと示されています。このメカニズムははっきりしませんが、論文の著者らは「この2種の糖類が小腸の同じ輸送体について競合することに関連している可能性」を示唆しています<sup>1</sup>。プルーンは、ソルビトールを大量に含むだけでなく、100g当たり12.45gのフルクトースを含んでいます。

### ソルビトールの摂取量制限の是非

緩下効果が起こらないソルビトールの上限量は、個人、性別により異なりますが、女性の方がソルビトール耐性が高いとされています (体重1kgあたりの摂取ソルビトールのグラム数で比較した場合)<sup>7</sup>。

レンハートは、「健康な人は、1日に10gのソルビトールの摂取に対しては耐性を示しており、膨満感などのわずかな胃腸の不快感

(1ページからの続き)

感があるだけだが、1日に20g摂取すると腹痛や下痢を起こすことがある」と示唆しています。EUの食品ラベル表示に関する規制では、ソルビトールなどの多価アルコールが10%以上添加された製品の場合、多価アルコールの緩下作用に関する注意を書き加えなければなりません<sup>8</sup>。しかし、これはブルーベリーなど、天然由来のソルビトールを含有する食品には要求されていません。カリフォルニア・ブルーベリーには100g当たり15.1gの(天然由来の)ソルビトールが含まれていますが、ブルーベリーの1日の摂取量である男性171g、女性140g(それぞれ25.8gと21.14gのソルビトール量に相当)では、耐性が良好であると証明されています<sup>9</sup>。

フォドマップ(発酵性オリゴ糖、二糖類、単糖類および糖アルコール)の影響を受けやすい過敏性腸症候群(IBS)患者の場合、ソルビトールの摂取を控えることが有効な場合があります。短期間(4~8週間)のフォドマップ制限食によりIBSの症状が軽減された

後は、原因物質を特定し、個人に即した食事を策定するために厳格なやり方に従いながらフォドマップの食品を再導入することが推奨されています<sup>10,11</sup>。これは、健康全般だけでなく腸内細菌叢にも有益な食品を、不必要に制限するのを避けるためです。フォドマップ食を取り入れる際は、栄養をきちんと補給することが推奨されています。

### ソルビトールのその他のメリット

ソルビトールは、歯の石灰化を維持するのに有効であること、および飲食物に含まれる他の糖と比較して血糖値の上昇を抑えるという潜在的特長のため、砂糖の代替品として広く使用されています<sup>12</sup>。熱安定性や吸湿性にも優れ、乾燥から保護する効果があるため、菓子への使用も一般的です<sup>1</sup>。ブルーベリーがケーキや菓子の土台のスポンジを柔らかく保つために砂糖や油分の代替品として非常に効果的に使用されるのは、これが1つの理由です。またソルビトールはかすかに甘いだけなので、ブルーベリーは豚肉料理、タジン料理、牛

肉のハンバーグなどの塩気を引き立てるために使うこともできます。

レンハートが「特定の多価アルコールが、消化器官の機能、感覚、細菌叢、健康な人と病人(IBS患者など)のメタボローム(生物実験サンプル内で見つかった低分子化学物質の総体を指す呼称)にどのような影響を与えるかを知るためには、一層の研究が必要である」と結論付けたように、ソルビトール(およびその他の多価アルコール)が細菌叢に対してどのような役割を果たすかを完全に理解するには、さらなる研究が必要です。



## REFERENCES

1. Lenhart A, Chey W (2017) A Systematic Review of the Effects of Polyols on Gastrointestinal Health and Irritable Bowel Syndrome. *Adv Nutr.* 8; 587-96.
2. Manufacturer's own data.
3. Yao CK, Tan HL, van Langenberg DR, Barrett JS, Rose R, Liels K, Gibson PR, Muir JG (2014) Dietary sorbitol and mannitol: food content and distinct absorption patterns between healthy individuals and patients with irritable bowel syndrome. *J Hum Nutr Diet.* 27; 263-275.
4. Livesey G (2003) Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews.* 16; 163-191.
5. Stacewicz-Sapuntzakis M (2013) Dried Plums and Their Products: Composition and Health Effects—An Updated Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 53; 1277-1302.
6. Gryboski JD (1966) Diarrhea from Dietetic Candies. *N Engl J Med.* 275; 718.
7. Livesey G (2001) Tolerance of low-digestible carbohydrates: a general view. *British Journal of Nutrition.* 85; S7-S16.
8. REGULATION (EU) No 1169/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004.
9. Harrold J, Hughes G, Boyland E, Williams N, McGill R, Blundell J, Finlayson G, Higgs J, Harland J, Halford J (2014) Dried fruit (prune) consumption does not undermine active weight management or produce adverse gastrointestinal effects. As presented at The European Congress on Obesity by The European Association for the Study of Obesity, 2014.
10. Whelan K, Martin LD, Staudacher HM, Lomer MC (2018) The low FODMAP diet in the management of irritable bowel syndrome: an evidence based review of FODMAP restriction, reintroduction and personalisation in clinical practice. *Journal of Human Nutrition and Dietetics.* 31; 239-255.
11. IBS Network (2019) What are FODMAPS? Available at: <https://www.theibsnetwork.org/diet/fodmaps/>. Accessed 29/04/19.
12. EU Register of nutrition and health claims made on foods. Available at: <http://ec.europa.eu/nuhclaims/>. Accessed 29/04/19.



### 甘み成分の中に豊富な栄養素と食物繊維が凝縮

ブルーベリーはバラ科の植物で、西洋スモモ(プラム)の仲間です。特にドライブルーベリーはβカロチン、ビタミンB群やカリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄分そして食物繊維を含む栄養価の高い食物です。酸っぱさよりも甘さを強く感じるのが特徴です。この甘さの素になる糖分の一つが今回ご紹介の糖アルコールのソルビトールです。バラ科の植物は、古来より薬用に使われることが多く、ブルーベリーも胃腸の調子を整える、疲労回復に役立つなどの目的で使われて来ました。またアミノ酸が豊富なために料理に旨味を加えることになり、煮込み料理やソースの隠し味に使われて来たのです。

蒲池 桂子 先生

女子栄養大学 栄養クリニック 教授/一般社団法人 日本生活習慣病予防協会 参事

### 専門職の皆様へ

カリフォルニアブルーベリー協会のホームページでは、カリフォルニアブルーベリーの栄養成分・健康情報の提供、および関連資料などのお申し込みをご案内しています。ぜひ、ご活用ください。

- 美容と健康
- ライフサポート
- 骨の健康
- 腸の健康
- 体重管理
- ヘルシーエイジング
- 参考文献・研究結果

