

項目	内容
名称	イヌリン [英]Inulin [学名]Beta (2-1) fructans
概要	イヌリンは、非消化性の多糖類で、腸内細菌が利用できる食物繊維である。ごぼう、キクイモなどのキク科植物に多く含まれるフルクトースの重合体である。食品添加物としてもよく知られている栄養素である。
法規・制度	<p>■ 食薬区分</p> <p>「医薬品的効能効果を標ぼうしない限り医薬品と判断しない成分本質（原材料）」に該当する。</p>
成分の特性・品質	
主な成分・性質	<ul style="list-style-type: none"> ・主としてD-フルクトースからなるβ2\rightarrow1結合のフルクタンで、末端基はα-グルコースがスクロースと結合している。分子量 (MW) 3,000~5,000。 ・熱水に易溶で、冷水やアルコールに難溶だが、熱水に溶かしアルコールで沈殿させると、冷水に可溶になる。
分析法	<ul style="list-style-type: none"> ・示差屈折率検出機 (RI) を装着したHPLCにより分析されている (PMID:11599989) (PMID:10905738)。
有効性	
ヒト循環器・呼吸器での	<p>メタ分析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2016年1月までを対象に3つのデータベースで検索できた無作為化比較試験9報について検討したメタ分析において、イヌリンの摂取は血中TC (9報)、LDL-C (8報)の低下と関連が認められたが、HDL-C (8報)、血糖 (5報)、インスリン (3報)との

関連は認められなかった ([PMID:27623982](#))。

RCT

・健康な女性64名 (20~36歳、オランダ) を対象とした二重盲検クロスオーバー無作為化比較試験において、イヌリン含有低脂肪スプレッド (1日使用量に14 gのイヌリンを含有) を4週間摂取させたところ、血中脂質 (TC、LDL-C、HDL-C、TG) に影響は認められなかった ([PMID:9301412](#))。

・健康な男性12名 (平均23.3歳、イタリア) を対象とした臨床試験において、イヌリン含有シリアル (9 gイヌリン含有) を4週間摂取させたところ、血清TCおよびTGが減少し、腸内細菌環境が改善したという予備的な報告がある ([PMID:10509770](#))。

・妊娠後期の初産婦52名 (試験群26名、平均26.9±6.0歳、イラン) を対象とした二重盲検無作為化プラセボ対照試験において、Lactobacillus sporogenes 1×10⁷ (7) cfu/g + イヌリン0.04 g/g含有のシンバイオティクスを18 g/日、9週間摂取させたところ、TG、VLDL-Cの低下と血漿グルタチオンの増加が認められたが、TC、LDL-C、HDL-C、血漿総抗酸化能に影響は認められなかった ([PMID:24271261](#))。

消化系・肝臓

メタ分析

・2013年までを対象に3つのデータベースで検索できた無作為化比較試験5報について検討したメタ分析において、イヌリンの摂取は糞便回数の増加 (5報)、便の性状 (3報)、便の硬さ (2報) の改善、通過時間の短縮 (2報) が認められたが、痛み (2報) や鼓腸 (2報) との関連は認められなかった ([PMID:25208775](#))。

RCT

・便秘症の高齢女性35名 (平均76.4歳、対象群17名、ドイツ) を対象とした二重盲検無作為化比較試験において、チコリイヌリンを20 g/日、8日間摂取後40 g/日まで増量し、19日目まで摂取させたところ、腸内細菌環境と便通の改善が認められた ([PMID:9129468](#))。

・血漿中フェリチン濃度25µg/L未満の女性32名 (18~40歳、スイス) を対象とした二重盲検クロスオーバー無作為化プラセボ対照試験において、イヌリン平均20.2 g/日を4週間摂取させたところ、糞便のpHの低下、ビフィズス菌や乳酸塩の増加が認められたが、便中の総菌数、短鎖脂肪酸濃度および鉄の吸収率に影響は認められなかった ([PMID:22743314](#))。

・便秘女性60名 (試験群28名、平均36.1歳、ブラジル) を対象とした二重盲検無作為化プラセボ対照試験において、イヌリンとグアガム分解物の混合物15 g/日を3週間摂取させたところ、便中のクロストリジウム属が減少したが、短鎖脂肪酸濃度、排便回数、満足感に影響は認められなかった ([PMID:22566311](#))。

・健康な成人29名 (平均27.1±4.1歳、アメリカ) を対象とした二重盲検クロスオーバー無作為化プラセボ対照試験において、リュウゼツランイヌリンを5.0 g/日または7.5 g/日、21日間摂取させたところ、膨満感、腹鳴、ガスがたまる感じを経験した人数の減少、排便回数や便の柔らかさの増加が認められたが、膨満感、腹鳴、鼓腸の症状スコアは増加した ([PMID:24664349](#))。

・健康な成人29名 (平均27±4.1歳、アメリカ) を対象とした二重盲検クロスオーバー無作為化比較試験において、アガー由来イヌリンを5.0 g/日または7.5 g/日、21日間摂取させたところ、糞便中の優勢菌占有率において、いずれの摂取量でBifidobacteriumの増加、Desulfovibrioの減少、5.0 g摂取でLachnobacteriumの減少、7.5 g摂取でRuminococcusが認められたが、糞便のpH、代謝最終産物量、短鎖脂肪酸含有率に影響は認められなかった ([PMID:26203099](#))。

・中程度の腹部不快感を有する成人36名 (20~70歳、試験群18名、スペイン) を対象とした二重盲検無作為化プラセボ対照試験において、チコリー由来のイヌリン4 g×2回/日 (朝夕食時) を4週間摂取させたところ、糞便中のビフィズス菌量が増加した。一方、腹部症状 (腹部の張り、膨満感、腹鳴、鼓腸、腹部不快感/症状、消化

の良好状態)、排便習慣(結腸通過時間、排便回数、便の硬さ)、ガス注入試験結果(ガス貯留量、腹部感覚評価)に影響は認められなかった [\(PMID:27680592\)](#)。

糖尿病・ 内分泌	RCT ・2型糖尿病の女性患者49名(試験群24名、平均47.77±10.14歳、イラン)を対象とした三重盲検無作為化プラセボ対照試験において、イヌリン10 g/日を2ヶ月間摂取させたところ、糖代謝マーカー(空腹時血糖、HbA1c)、酸化関連マーカー(MDA)、血中脂質(TC、TG、LDL-C、LDL-C/HDL-C比)の低下と、総抗酸化能、SOD活性、HDL-Cの増加が認められたが、インスリン濃度、HOMA-IRに影響は認められなかった (PMID:23641355) (PMID:24688953) 。この現象についてはさらなる検証が必要である。
生殖・泌尿器	調べた文献の中に見当たらない。
脳・神経・ 感覚器	調べた文献の中に見当たらない。
免疫・がん・ 炎症	調べた文献の中に見当たらない。
骨・筋肉	調べた文献の中に見当たらない。
発育・成長	調べた文献の中に見当たらない。
肥満	メタ分析 ・2013年9月までを対象に8つのデータベースで検索できた無作為化比較試験26報について検討したメタ分析において、プレバイオティクス(フラクトオリゴ糖、イヌリン、ヤーコン、キシロオリゴ糖、大麦、ガラクトオリゴ糖など)の摂取は、満腹感(3報)の上昇、糖代謝マーカー(食後血糖(4報)、インスリン(3報))上昇の抑制と関連が認められた。一方、総エネルギー摂取量(5報)、ペプチドYY(3報)、GLP-1(4報)、体重(5報)、TG(11報)、CRP(4報)との関連は認められなかった (PMID:24230488) 。 RCT ・過体重または肥満の小児42名(試験群22名、平均10.4±0.3歳、カナダ)を対象とした二重盲検無作為化プラセボ対照試験において、フラクトオリゴ糖強化イヌリン8 g/日を16週間摂取させたところ、体重、体重Zスコアの減少、糞便中のBifidobacterium spp.の増加、一次胆汁酸の増加抑制が認められたが、ウエスト径、血中脂質(TC、LDL-C、HDL-C、TG)、糖代謝マーカー(空腹時血糖、インスリン、HOMA2-IR)に影響は認められなかった (PMID:28596023) 。 ・肥満女性30名(試験群15名、平均47±9歳、ベルギー)を対象とした二重盲検無作為化プラセボ対照試験において、イヌリン+フラクトオリゴ糖(1:1)を16 g/日、3ヶ月間摂取させたところ、糞便中のビフィズス菌や乳酸塩の増加、糖負荷試験後血糖値の低下が認められたが、BMI、体脂肪率、ウエスト/ヒップ比、血漿中CRP、血清中LPS、HbA1c、HOMA-IR、糖負荷試験後インスリン濃度、血中脂質に影響は認められなかった (PMID:23135760) 。 ・肥満の男性10名(平均39.80±9.59歳、イギリス)を対象としたクロスオーバー無作為化比較試験において、小麦由来食物繊維またはイヌリン15 g/日含有パンを4週間摂取させたところ、糖代謝指標(空腹時血糖値、インスリン濃度、HOMA-IR、HOMA-β、経口糖負荷試験)、血中脂質(TG、TC、HDL-C、遊離脂肪酸)、体組成(体重、体脂肪率、ウエスト径)、血圧、PWVに影響は認められなかった (PMID:24919604) 。
その他	RCT ・健康な女性19名(平均22.8±2.7歳、カナダ)を対象とした二重盲検クロスオーバー無作為化比較試験において、チコリー由来イヌリン6 g/日を朝食とともに8日間摂取させたところ、食欲に関するVASスコアにおける食事欲求、予想食事量の低下

が認められたが、空腹感、満腹感、昼食および1日の摂取エネルギー量に影響は認められなかった ([PMID:26619790](#))。

参考文献

- (1) 最新栄養学 第10版 (建帛社) 木村修一ら 翻訳監修
(PMID:11599989) *J Agric Food Chem.* 2001 Oct;49(10):4570-2.
(PMID:10905738) *J Chromatogr A.* 2000 Jun 9;881(1-2):591-7.
(PMID:12942586) *Rev Med Chil.* 2003;131:597-604.
(PMID:10798950) *N Engl J Med.* 2000;342:1372.
(PMID:11853197) *Ann Clin Biochem.* 2002;39(Pt 1):76.
(PMID:14704309) *J Nutr.* 2004 Jan;134(1):153-6.
(PMID:9301412) *Br J Nutr.* 1997 Aug;78(2):215-22.
(PMID:10509770) *Eur J Clin Nutr.* 1999 Sep;53(9):726-33.
(PMID:9129468) *Am J Clin Nutr.* 1997 May;65(5):1397-402.
(PMID:20497775) *J Am Diet Assoc.* 2010 Jun;110(6):865-8.
(PMID:22743314) *Am J Clin Nutr.* 2012 Aug;96(2):325-31.
(PMID:22566311) *Nutr Hosp.* 2012 Jan-Feb;27(1):123-9.
(PMID:23641355) *Diabetes Metab J.* 2013 Apr;37(2):140-8.
(PMID:23135760) *Gut.* 2013 Aug;62(8):1112-21.
(PMID:24271261) *Lipids.* 2014 Feb;49(2):155-61.
(PMID:24688953) *Health Promot Perspect.* 2013 Jun 30;3(1):55-63.
(PMID:24230488) *Br J Nutr.* 2014 Apr 14;111(7):1147-61.
(PMID:24664349) *Food Funct.* 2014 Jun;5(6):1142-9.
(PMID:26619790) *Br J Nutr.* 2016 Jan;115(2):262-70.
(PMID:15650313) *Int Arch Allergy Immunol.* 2005 Feb;136(2):155-8.
(PMID:26203099) *J Nutr.* 2015 Sep;145(9):2025-32.
(PMID:24919604) *J Hum Nutr Diet.* 2015 Oct;28(5):476-85.
(PMID:25208775) *Nutr Hosp.* 2014 Aug 1;30(2):244-52.
(PMID:27623982) *Eur J Clin Nutr.* 2017 Jan;71(1):9-20.
(PMID:28596023) *Gastroenterology.* 2017 Sep;153(3):711-722.
(PMID:27680592) *J Clin Gastroenterol.* 2017 Aug;51(7):619-625.