

6. 皮膚水分に対する効果

福本らは、ケストースの皮膚性状に与える効果を調べるために、20代女性にケストースを3g/day摂取させ、顔、腕、足における肌の状態について報告している¹⁴⁾。被験者の60%以上において、ケストース摂取による乾燥肌の改善が確認された。また、肌水分計測定では、顔の水分量の平均値は、摂取前約34%であったのに対し、摂取後37%に有意に増加したことを報告している(図12)。メカニズムとして、ケストースは腸内の有害菌によって生成される、肌荒の原因物質の1つであるフェノール類などの生成を抑制することが考えられる。これは強力な整腸作用を介した二次的効果であることが推測されるが、今後さらなる明確な研究成果が期待されている。

7. 疾病に対する効果

Tominagaらは、サルコペニア患者に対するケストース介入試験を行っている²⁴⁾。報告によると、82-98歳のサルコペニア患者に対し、10g/day(朝晩5gずつ)のケストースを摂取させ、腸内細菌および骨格筋量指数(SMI)を測定している。その結果、ケストース摂取1ヶ月後において*Bifidobacterium*の有意な増加がみられ、ケストース摂取3ヶ月後には骨格筋量指数の有意な上昇が認められた(図13、表4)。

Ikegamiらは、軽度から中程度の潰瘍性大腸炎患者に対し、10g/dayのケストースを8週間摂取させ、ケストース摂取において奏功率が有意に増加していた。メカニズムとして、ケストースの摂取は様々な腸内細菌の有意な減少を引き起こし、潰瘍性大腸炎特有の腸内細菌叢を変化させたことで、症状の改善につながったことが考えられる。潰瘍性大腸炎は病因が不明な指定難病であり、プレバイオティクスによって症状の改善に繋がれば、多くの人のQOLに貢献できると考えられる²⁵⁾。

8. ケストースのシンバイオティクスとしての作用

ケストースのような「プレバイオティクス」とは異なり、「プロバイオティクス」は「十分な量を摂取した時に宿主に有益な効果を与える生きた微生物」と定義されており、乳酸菌やビフィズス菌などが代表例として挙げられる。「シンバイオティクス」はプレバイオティクスとプロバイオティクスを組み合わせたものである。

Watanabeらは、マウスに対してケストース、*Bifidobacterium longum*単独または併用で2週間経口投与した試験について報告している²⁶⁾。その結果、単独よりケストースと*B.longum*の併用が最も*Bifidobacterium*を増加させることが示された。

9. ケストースの安全および有効摂取量

ケストースは、変異原性試験、急性毒性試験、亜慢性毒性試験、慢性毒性試験を実施し、いずれも異常は認められなかったことが報告されている。ヒトにおける安全性試験でも、ケストース10gの単回摂取による試験が実施されており、緩下作用やその他の副作用は存在しないことが示されている²⁷⁾。最大無作用量は男性で0.24g/kg・体重、女性0.34g/kg・体重程度であり、一般的な成人男性(60kg)、

女性(50kg)において一度に15g程度は十分安全に摂取できることが示されている²⁷⁾。また、ケストースの最小有効摂取量はラットの試験により0.16g/日/kg-ラット体重と報告されており、ヒトに換算すると0.026g/日/kg・体重となり、60kgの成人において1.62g程度で有効であると報告されている^{28,29)}。

10. ケストースの作用機序

ビフィズス菌は、酢酸や乳酸を生産し、悪玉菌の増殖を抑制する³⁰⁾。また、これらビフィズス菌の作り出すSCFAは酪酸生産菌の栄養源となり、酪酸生産菌による酪酸の生産をサポートする。酪酸は腸管上皮の栄養となるだけでなく、制御性T細胞の分化を誘導することで炎症を抑制、疾病の予防につながることが考えられる(図14)³¹⁾。この予想される一連の流れの起点となる*Bifidobacterium*や酪酸生産菌の増殖においてケストースはプレバイオティクスとして高い効果を発揮する。

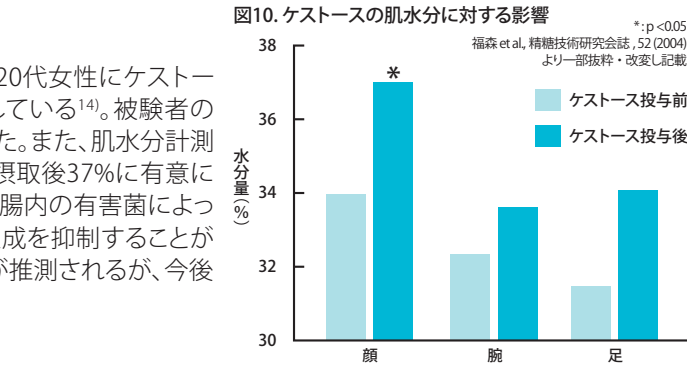
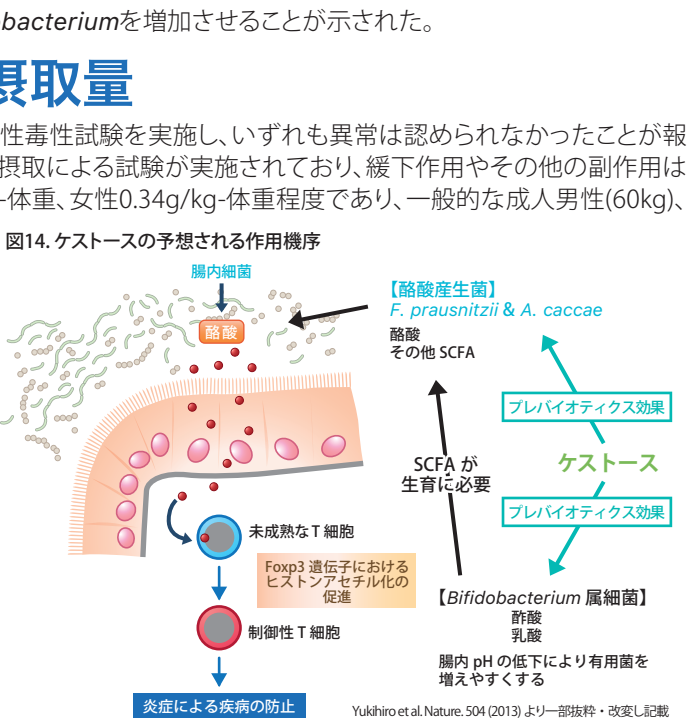
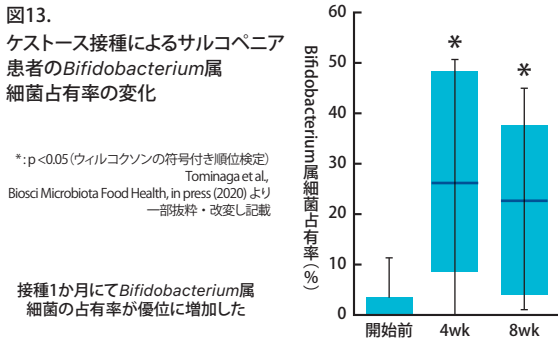


表4. サルコペニア患者の骨格筋量指数

*: p < 0.05 (ウィルコクソンの符号付き順位検定)
Tominaga et al., Biosci Microbiota Food Health, in press (2020) より一部抜粋・改変し記載

年齢	性別	身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/ m ²)	骨格筋量指数 (kg/m ²)	
					摂取前	摂取後
88	F	145	47.3	22.5	3.9	4.1
98	F	140	31.7	16.2	2.1	2.3
95	F	143	29.6	14.5	1.8	1.9
88	M	157	40.8	16.5	3.5	3.8
82	F	155	49.5	20.6	3.3	3.6
94	F	140	51.7	26.5	3.6	3.9
中央値					3.4	3.7
四分位範囲					2.40-3.54	2.67-3.87
p 値						0.027*



参考文献
1) 社会法人 慶子総合技術センター「ケストース」食品新素材有効利用技術シリーズNo13,2003
2) Gibson and Robert, Dietary modulation of the human microbiota: introducing the concept of prebiotics. J Nutr. 1995; 125(6): 1402-1412.
3) Ogata et al. Effects of Bifidobacterium longum BB536 Administration on the Intestinal Environment, Defecation Frequency and Fecal Characteristics of Human Volunteers. Biosci Microbiota. 1997; 16(2): 73-77.
4) Xiao et al. Clinical efficacy of probiotic Bifidobacterium longum for the treatment of symptoms of Japanese cedar pollen allergy in subjects evaluated in an environmental exposure unit. Allergol Int. 2007; 56(1):67-75.
5) Harnet et al. Bifidobacterium longum counteracts the effects of obesity. Partial successful translation from rodent to human. EBioMedicine. 2021; 63: 103176.
6) Marco et al. Unbalance of intestinal microbiota in atopic children. BMC Microbiol. 2012; 12: 95.
7) Hippo et al. Faecalibacterium prausnitzii phenotypes in type two diabetic, obese, and lean control subjects. Benef Microbes. 2016; 7(4): 511-517.
8) Endo et al. Variations in probiotic oligosaccharide fermentation by intestinal lactic acid bacteria. Int J Food Sci Nutr. 2016; 67(2): 125-132.
9) Ose et al. The ability of human intestinal anaerobes to metabolize different oligosaccharides: Novel means for microbiota modulation? Anaerobe. 2018;51: 110-119.
10) Endo et al. Impact of kefir supplementation on the healthy adult microbiota in vitro fecal batch cultures. Anaerobe. 2019;61: 102076.
11) Tochjo et al. 1-Kestose, the Main Fructooligosaccharide Component, Which Efficiently Stimulates Faecalibacterium prausnitzii as Well as Bifidobacteria in Humans. Foods. 2018; 7(9): 140.
12) Tochjo et al. An Alteration in the Cecal Microbiota Composition by Feeding of 1-Kestose Results in a Marked Increase in the Cecal Butyrate Content in Rats. PLoS One. 2016; 11(11): e0166892.
13) 門田 等. 1-ケストースの腸内細菌叢改善効果(けりこ糖)による腸内細菌改善効果の再考)アレルギーの臨床. 2007; 27(2): 58-62.
14) 福森 等. 1-ケストースの機能性について. 糖質技術研究会誌. 2004; 52: 13-18.
15) Takahashi et al. A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Trial of the Effect of 1-Kestose on Defecation Habits in Constipated Kindergarten Children: A Pilot Study. Nutrients. 2023; 24: 15143-76.
16) Watanabe et al. 1-Kestose supplementation mitigates the progressive deterioration of glucose metabolism in type 2 diabetes OLETF rats. Sci Rep. 2020; 10: 15674.
17) Shibata et al. Clinical effects of kefir, a prebiotic oligosaccharide, on the treatment of atopic dermatitis in infants. Clin Exp Allergy. 2009; 39(9): 1397-1403.
18) 板尾 等. 1-ケストースの乳幼児アトピー性皮膚炎に対する効果と1-ケストース配合製品「ピーナリゴ」の紹介. アレルギーの臨床. 2016; 36(11): 40-45.
19) Kadota et al. Subjective Evaluation Using Patient-Oriented Eczema Measure of the Clinical Effects of 1-Kestose on Atopic Dermatitis in Children: A Pilot Study. International Journal of Probiotics & Prebiotics. 2022; 47-52.
20) Kawano et al. Clinical effects of combined Lactobacillus paracasei and kestose on canine atopic dermatitis. Pol J Vet Sci. 2023; 26(1):131-136.
21) 門田 等. 1-ケストースの過半数アレルギー性鼻炎改善効果. アレルギーの臨床. 2017; 37(2): 16-21.
22) Takahashi et al. Combined oral intake of short and long fructans alters the gut microbiota in food allergy model mice and contributes to food allergy prevention. BMC Microbiol. 2023; 23: 266.
23) Shibata et al. In children with cow's milk allergy, 1-kestose affects the gut microbiota and reaction threshold. Pediatr Res. 2023; 94(3):1067-1074.
24) Tominaga et al. Increase in muscle mass associated with the prebiotic effects of 1-kestose in super-elderly patients with sarcopenia. Biosci Microbiota Food Health. 2020; in press.
25) Ikegami et al. Efficacy of 1-kestose supplementation in patients with mild to moderate ulcerative colitis: A randomised, double-blind, placebo-controlled pilot study. Aliment Pharmacol Ther. 2023; 57: 1249-1257.
26) Watanabe et al. The synergistic symbiotic potential of 1-kestose and Bifidobacterium longum in the mouse gut. Journal of Functional Foods. 2023; 105403.
27) Oka et al. Bioavailability and Lactase Threshold of 1-Kestose in Human Adults. Dye Biochem. Process biotechnol. Mol. Biol. 2009; 3: 390-35.
28) Watanabe et al. Experimental Determination of the Threshold Dose for Bifidogenic Activity of Dietary 1-Kestose in Rats. Foods. 2019; 9(1): 4.
29) Shannon et al. Dose translation from animal to human studies revisited. FASEB J. 2008; 22(3): 659-61.
30) Chia et al. (2021) Cross-feeding between Bifidobacterium infants and Anaerostipes caccae on lactose and human milk oligosaccharides. Benef Microbes. 12, 69-83.
31) Furusawa et al. (2013) Commensal microbe-derived butyrate induces the differentiation of colonic regulatory T cells. Nature. 504, 446-450.

CONTENTS 目次

1. Prebiotics@ BIOSIS Lab.に配合されたオリゴ糖「ケストース」	1
2. 腸内有用菌とは	1
3. 整腸作用	1
(1) ヒト腸内有用菌に対する効果	1
(2) 便秘に対する効果	2
4. 代謝に与える影響	2
(1) 脂質代謝への効果	2
(2) インスリン抵抗性の改善	2
5. アレルギー症状における効果	2
(1) アトピー性皮膚炎の改善	2
(2) 通年性アレルギー性鼻炎の改善	3
(3) 食物アレルギーの改善	3
6. 皮膚水分に対する効果	4
7. 疾病に対する効果	4
8. ケストースのシンバイオティクスとしての作用	4
9. ケストースの安全および有効摂取量	4
10. ケストースの作用機序	4

1. Prebiotics@ BIOSIS Lab.に配合されたオリゴ糖「ケストース」

ケストースとはフルクトースとスクロースからなる三糖である(図1)。工業的には、砂糖原料より酵素を用いて製造するが、日常的に摂取する野菜や穀物中にも含まれている食経験豊かで且つ安全性の高い素材である¹⁾。

ケストースは、「プレバイオティクス」であり食品素材に分類される。プレバイオティクスとは「腸内有用菌の得意的なエサとなり、宿主の健康増進に寄与する難消化性食品成分²⁾を指し、「オリゴ糖」や「食物繊維」がその代表例であるが、明確なエビデンスを有するものが多いとは言えない。しかし、日常的に食経験豊かである素材が多いことから、安全性の極めて高いものであると言える。

近年、「ケストース」に関する研究が爆発的に進歩しており、「腸内環境の改善」をはじめとして、「免疫の正常化」「代謝改善」並びに「様々な疾病改善効果」が報告され始めた。本稿ではそれらの研究報告に関し、まとめたものを示す。

2. 腸内有用菌とは

ヒトの腸内における有用菌の中で、最も有名なものとしてビフィズス菌(*Bifidobacterium*)があげられる。ビフィズス菌は、代謝物として抗菌作用や体内のエネルギー代謝に必要な短鎖脂肪酸(SCFA)の一種である「酢酸」を産出し、腸内を弱酸性に保つことで、悪玉菌の増殖を抑制し、腸内の恒常性を維持している。特に、*Bifidobacterium longum*は、乳幼児から大人まで幅広く存在するビフィズス菌であり、ヒトの整腸と非常に密接に関係している。また、免疫や代謝などの関連性も報告されており、広くヒトの健康にかかわる腸内細菌であることが知られている³⁻⁵⁾。

近年、ビフィズス菌に次ぐ有用菌として、「酪酸生産菌」が注目されている。酪酸生産菌はSCFAである「酪酸」を産出し、「免疫調整機能」や「代謝改善」に関連していることが報告されている。ヒトの腸内における重要な酪酸生産菌の一つが、*Faecalibacterium prausnitzii*であり、アレルギー疾患や生活習慣病のヒト腸内では、その数が減少すると報告されている^{6,7)}。

近年、腸内細菌と様々な疾病の関係性が報告されているが、多くの疾患において、「ビフィズス菌」と「酪酸生産菌」の減少が報告されており、人々の健康と極めて密接に関係していることが分かっている。一方、乳酸菌は腸内において、日和見菌に分類され、様々な疾患において増加している報告もある。また、乳酸菌の顕著な減少が疾患と直接的にリンクしている報告は必ずしも多くない。どちらかという、乳酸菌の重要性は、外から摂取する「プロバイオティクス」として考えるべきかもしれない。

3. 整腸作用 (1) ヒト腸内有用菌に対する効果

ケストースはビフィズス菌(*B.longum*)や酪酸生産菌(*F.prausnitzii*や*Anaerostipes caccae*)によく資化されることが報告されている⁸⁻¹²⁾。成人の糞便をケストース含有培地上で嫌気培養したところ、*B.longum*や*F.prausnitzii*が増加し、大腸菌(*Escherichia coli*)が減少した(図2)¹⁰⁾。さらにヒト試験において、成人5人に対し3ヶ月間ケストースを5g/day摂取させたところ、*Bifidobacterium*や*F.prausnitzii*が有意に増加した(表1)¹¹⁾。

ケストース摂取における腸内SCFA量の増加はラットにおいて報告されている¹²⁾。食餌に5%ケストースを配合し、2週間飼育した後、盲腸内容物の細菌数を測定したところ、*Bifidobacterium*や酪酸生産菌が有意に増加し、酢酸や酪酸も有意に増加することが示されている(図3)。

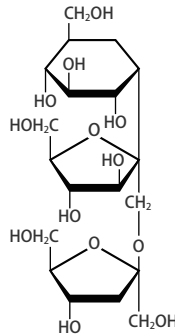


図1. 1-ケストースの構造

Prebiotics@ BIOSIS Lab. CATALOG

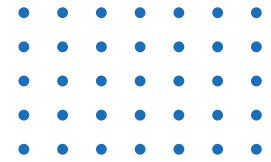
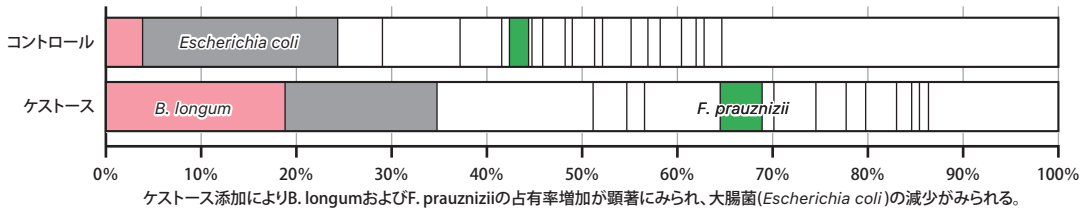


図2. 糞便培養における
ケストース添加の影響

Endo et al., Anaerobe, 61 (2020)より
一部抜粋・改変し記載



(2) 便秘に対する効果

便秘の悩みを抱える大学生女性11名に対し、ケストース2g/dayを2週間摂取させ、排便状況調査と腸内細菌叢の変化に

対する試験が報告されている^{13,14)}。結果として、ケストース摂取は *Bifidobacterium* が有意に増加し、いわゆる悪玉菌と呼ばれる *Bacteroides* が減少傾向を示した。また、被験者の平均排便日数は4.20日/7日間から4.93日/7日間と約1.2倍程度上昇することが示された。これは、ケストース摂取が腸内環境の改善を促し、便秘解消に繋がる可能性を示唆する報告である。

Takahashiらは、幼児11名に対し、ケストース3g/dayを8週間摂取させ、排便状況調査と腸内細菌叢の変化についての試験が報告されている¹⁵⁾。結果として、ケストース摂取は *Bifidobacterium* が増加傾向にあった。また、被験者の平均排便回数はケストース摂取によって、有意に増加していた。これは上述したケストースが大学生に対し整腸効果を示すだけでなく、幼児においても同様の効果が示されている。

4. 代謝に与える影響

(1) 脂質代謝への効果

血中総コレステロール値が240mg/dL以上で、かつ日常的にコレステロール抑制剤などを服用していない成人男性9名を対象として、ケストースを60日間、5g/day摂取させたところ、血中総コレステロール、LDL-コレステロールが有意に減少した(図4)¹⁴⁾。この研究報告は、ケストースが脂質代謝改善に寄与する可能性を示唆する報告である。

(2) インスリン抵抗性の改善

インスリン抵抗性とは、年齢、食生活や様々な疾患の影響に伴い、インスリンが効きにくくなり、結果として血糖の低下がおこりにくなる生活習慣病発生の根本原因である。インスリン抵抗性を改善することができれば、生活習慣病の根本的予防・改善につながるといえる。

ケストースにおいては、二型糖尿病のモデルラットであるOLETFの糖尿病予防効果が報告されており、インスリン抵抗性の改善を促すことが示された(図5)¹⁶⁾。二型糖尿病モデルラットを経口ブドウ糖負荷試験に供し、血糖値を測定したところ、ブドウ糖液摂取後120分において有意な血糖値の低下が確認された。また、ケストースの摂取により *Bifidobacterium* や *Anaerostipes* の有意な増加、それに伴う酪酸量の増加が見られた(図6, 図7)。

5. アレルギー症状における効果

(1) アトピー性皮膚炎の改善

アトピー性皮膚炎は主に乳幼児で有病率が高く、加齢とともに有病率が低下する疾患である。主な治療指針として、薬物治療、スキンケア、悪性因子の除去などが示されているが、日常的に手軽に摂取できる食品成分において、本疾患を改善させるものはほとんど存在しない。つまり、乳幼児アトピー性皮膚炎に対し、日常的に手軽に摂取できる食品素材の開発は、人々のQuality of life(QOL)を向上させ、社会に貢献するものであるといえる。

Shibataらは、乳幼児アトピー性皮膚炎の症状を有する乳幼児を対象にランダム化比較試験を実施した。3歳未満のアトピー性皮膚炎患児30人をランダムにケストース群、プラセボ群に振り分け、1歳以下の乳児には1g/day、1歳以上の幼児には2g/dayとなるようにケストースを摂取させ、定期診断

表1. ケストース接種における腸内細菌数の変化
p<0.05 (Wilcoxonの符号順位検定) IQR:四分位範囲
Tochio et al., Foods, 7 (2018) より一部抜粋・改変し記載

	摂取群	細菌数(Log (菌数 /g・糞便))			
		摂取前		摂取後	
		中央値	IQR	中央値	IQR
<i>Bifidobacterium</i> spp.	プラセボ	11.4	(11.1-11.4)	11.3	(11.0-11.5)
	ケストース	11.5	(11.0-11.6)	12	(11.8-12.1)*
<i>F. prausnitzii</i>	プラセボ	10.3	(10.0-10.8)	10.7	(9.1-11.2)
	ケストース	10.4	(10.2-10.8)	11.1	(11.1-11.1)*

ケストース接種により *F. prausnitzii* および *Bifidobacterium* spp. の有意な増加が見られた。

図3. ケストース接種における腸内SCFA量の変化

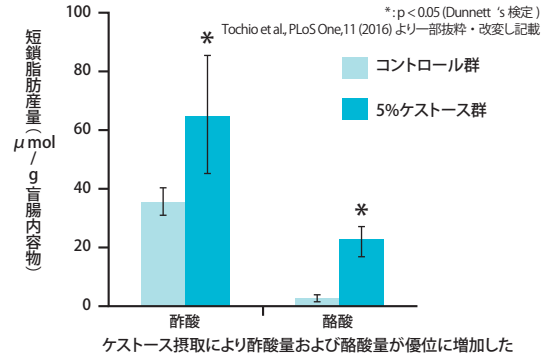


図4. ケストースのコレステロールへの影響

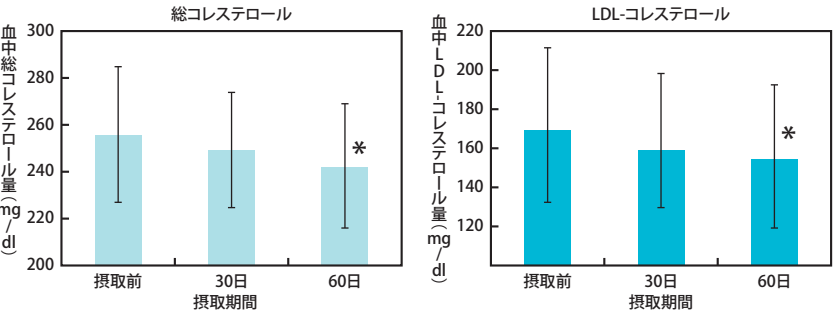


図5. ケストースのインスリン抵抗性に対する影響

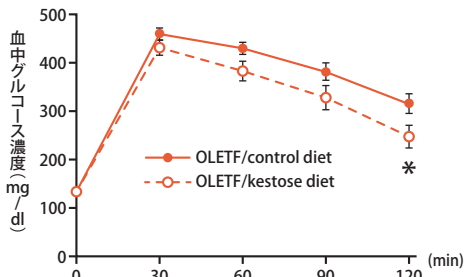


図6. ケストースによる腸内細菌の変化

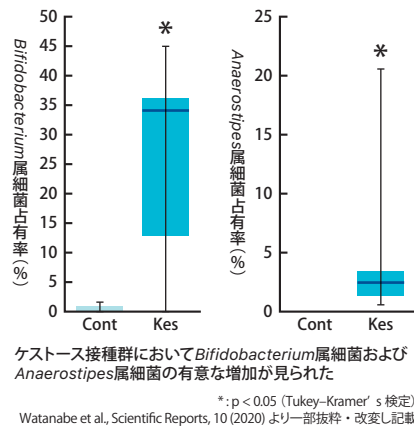
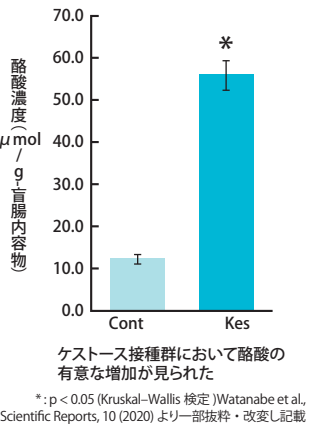


図7. ケストースによる酪酸濃度の変化



の際、皮疹重症度をSeverity Scoring of Atopic Dermatitis(SCORAD)にて数値化した。その結果、摂取6週間後において、SCORAD値は、プラセボ群に対して有意に減少し、12週間後では、プラセボ群に対して更なる有意な減少を示した(表2, 図8)^{17,18)}。また、ケストース摂取における腸内細菌叢の変化として、*Bifidobacterium* や *F. prausnitzii* の有意な増加が見られ、*F. prausnitzii* 数とSCORADスコアに関し相関が見られた(*F. prausnitzii* の増加により重症度スコアが改善する)(表3)¹⁸⁾。

表2. ケストース接種によるアトピー性皮膚炎重症度スコアの変化

	ケストース群(n=15)		プラセボ群(n=14)		P 値*
	中央値	IQR	中央値	IQR	
摂取前	41.3	(36.2-46.4)	38.3	(26.3-41.8)	0.05
摂取6週間後	25.3	(20.9-31.0)	36.4	(30.9-42.2)	0.004
摂取12週間後	19.5	(15.6-22.0)	37.5	(25.5-43.5)	<0.001

ケストース群においてアトピー性皮膚炎重症度スコアの有意な低下が見られた。

Kadotaらは、2~15歳の小児アトピー性皮膚炎に対し、2g/dayのケストースを12週間摂取させた試験を実施した。患者自身がアレルギー状態を評価するPatinet Oriented Eczema Measure(POEM)にて数値化した。その結果、POEM値は有意に減少し、ケストースは患者自身が認識できる程度までアトピー性皮膚炎を改善することが示唆された¹⁹⁾。

Kawanoらは、プレドニゾロンで治療中のアトピー性皮膚炎(CAD)に犬15頭に対して、*Lactobacillus paracasei* M-1とケストースのシンバイオティクスを90日間投与し、犬アトピー性皮膚炎病変指数(CADLI)とそう痒視覚的アナログスコア(PVAS)を評価した。その結果、CADLI、PVAS、プレドニゾロン投与量が減少し、ケストースは *Lactobacillus paracasei* M-1と併用することで、犬のアトピー性皮膚炎を改善することが示唆された(図9)²⁰⁾。

(2) 通年性アレルギー性鼻炎の改善

通年性アレルギー性鼻炎は、発作性反復性の鼻閉、鼻水、くしゃみなどを主体とする鼻粘膜の一型アレルギー疾患である。国内におけるアレルギー性鼻炎の有病率は約40%程度といわれており、現在も増加傾向にあり多くの人々が悩まされている。つまり、上述したアトピー性皮膚炎と同様に、日常的に摂取できる食品成分において改善が可能であれば、多くの人々のQOL改善をもたらすといえる。

門田らは、中等症以上の通年性アレルギー性鼻炎患者を対象に、1-2g/dayのケストースをお茶に溶解させ、3ヶ月間摂取させた試験を報告している²¹⁾。その結果、アレルギー性鼻炎の重症度スコアの顕著な低下を示した(図10)。上述のデータは、ケストースがアレルギー性鼻炎改善に有効である可能性を示すものであり、今後、花粉症やその他のアレルギー性症状に対するさらなる研究の可能性が広がる報告であると考えられる。今後、さらなるアレルギー症状に対する効果を期待する。

図10.
通年性アレルギー性鼻炎に対する
ケストースの効果

鼻水、鼻閉に関しては摂取後30週の時点で、くしゃみに関しては摂取後60週の時点で有意に改善した。

(3) 食物アレルギーの改善

食物アレルギーは摂取した食物が原因となり免疫学的機序を介して蕁麻疹・湿疹・下痢・咳などの症状を引き起こす。ここ数十年で食物アレルギーは発生率が増加しており、先進国では小児の3~6%が罹患している。食物アレルギーは患者とその家族にQOLに悪影響を及ぼし、経済的に負担となっている。そのため、食物アレルギーに対して日常的に摂取できる食品成分が有効性を示すことができれば、患者・家族のQOLの向上に繋がることが考えられる。

Takahashiらは、オルブミン誘発性アレルギーモデルマウスに対して、ケストース、イヌリンの単独と併用投与を行い、アレルギースコアが改善することを示した。食物アレルギー抗原特異的な抗体(IgE)はケストース、イヌリン単独と併用投与によって有意に減少した。また、ケストース単独ではプロピオン酸が有意に増加する一方、ケストースとイヌリンの併用は酢酸と乳酸が有意に増加しており、ケストースと他のプレバイオティクスの併用効果について新たな知見が得られている(図11)²²⁾。

Shibataらは牛乳アレルギーの小児を対象に、2~4g/dayのケストースを6ヶ月間毎日摂取させた試験について報告している。その結果、ケストースの摂取は牛乳に対するアレルギー反応を鈍化させ、牛乳に特異的な抗体(milk-specific IgE)を有意に減少させた。また、ケストース摂取における腸内細菌叢の変化として、*Bifidobacterium* や *Fuscatenibacter* の有意な増加が見られ、*Fuscatenibacter* と milk-specific IgE は逆相関が見られた²³⁾。

以上のことから、ケストースは食物アレルギーに対して改善作用を有することが示唆された。

表3. アトピー性皮膚患児のケストース接種による腸内細菌叢の変化
#:p<0.05 vs プラセボ群 (Mann-Whitney' s U 検定)
*:p<0.05 vs 0 wk (Mann-Whitney' s U 検定) Koga et al., Pediatr Res, 80 (2016) より一部抜粋・改変し記載

		摂取前		摂取前	
		中央値	IQR	中央値	IQR
<i>Bifidobacterium</i> 属細菌	プラセボ	10.1	(9.7-10.7)	9.9	(9.5-10.5)#
	ケストース	10.1	(9.7-10.7)	10.5	(9.8-11.0)#
<i>F. prausnitzii</i>	プラセボ	7.6	(5.3-8.7)	8.3	(7.6-8.4)*
	ケストース	7.4	(5.2-8.7)	8.3	(6.5-8.9)*

ケストース群において *Bifidobacterium* 属細菌および *F. prausnitzii* の有意な増加が見られた

図8. ケストースによる
アトピー性皮膚炎の改善効果

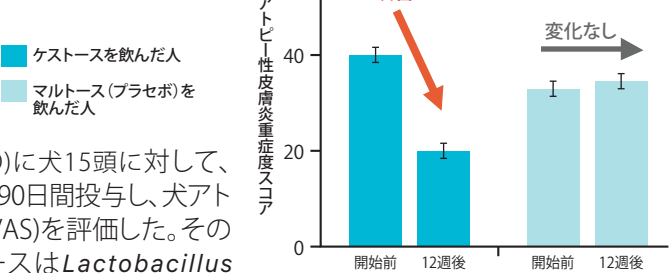


図9. 犬アトピー性皮膚炎に対するケストースの効果

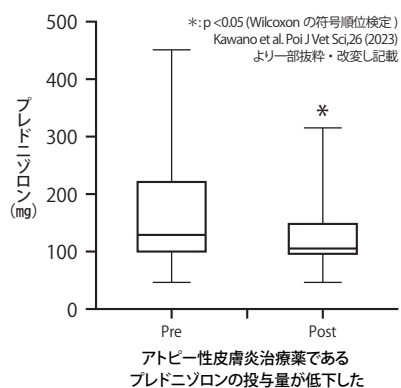


図10.
通年性アレルギー性鼻炎に対する
ケストースの効果

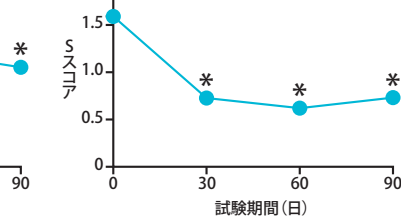
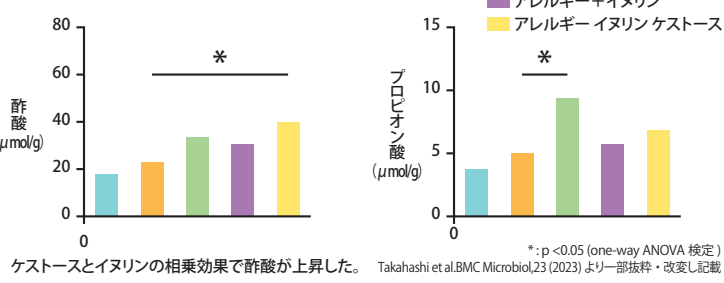


図11.
食物アレルギーに対するケストース、イヌリンの効果



ケストースとイヌリンの相乗効果で酢酸が上昇した。 Takahashi et al. BMC Microbiol. 23 (2023) より一部抜粋・改変し記載