

<原著>

乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料の摂取が 便秘傾向女子大生の便通に及ぼす影響

三田村 理恵子

(藤女子大学 人間生活学部 食物栄養学科・藤女子大学大学院 人間生活学研究科 食物栄養学専攻)

本研究では、乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を2週間連続摂取した際に、便通の改善が得られるか否かを検討した。インフォームドコンセントの得られた健常な女子大学生38名(24.4±7.4歳)を対象とし、2週間の観察期間を設けた後、試験飲料を1日200ml、摂取時間帯は定めずに2週間連続摂取させた。摂取期間中は下剤や便通を促すサプリメントを禁止した他、摂取する食品に関する制限はしなかった。「便通」に関する排便日誌を用い、前後比較デザインによる便通改善効果の評価を行った。全38例を解析した結果、主要評価項目である排便回数が観察期間は12.1回であったのに対して、摂取期間では13.7回となり有意に増加した。また、排便日数も観察期間9.3日が摂取期間では11.0日となり、有意な増加が認められた。さらに、便秘がちな群と非便秘群に分け便通改善効果の解析を行ったところ、便秘がちな群は観察期間7.5回の排便回数が摂取期間では10.5回と変化した。一方、非便秘群における排便回数は、飲料の摂取前後で差はほとんど見られなかった。排便日数についても同様であった。以上の結果より、乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料の連続摂取による便通改善効果が示された。特に、便秘がちな女性では便通改善効果が得られやすいと思われる。

キーワード：乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料、便秘、排便回数

1. はじめに

近代化に伴う食の欧米化と、食品加工産業の発達により、動物性たんぱく質や脂質摂取量の増加、米の消費量減少による炭水化物摂取量の減少、ビタミン、ミネラル、食物繊維の減少等、生体内の栄養学的なバランスの不均衡が深刻化しており¹⁾、特に食物繊維摂取量の減少は、肥満症、脂質異常症、糖尿病など生活習慣病の発生頻度と負の相関があると言われている²⁾。「日本人の食事摂取基準(2005年版)」³⁾において示された食物繊維の摂取目安量は、18~29歳では1日あたり男性27g、女性21gであるのに対して、実際の摂取量は、男性13.1g、女性12.5g⁴⁾と目標量よりかなり少ないのが現状である。疫学的な研究によると、食物の消化管通過時間、結腸機能維持、大腸がんリスク軽減などを指標にした場合に1日に必要な排便湿重量は160~200g程度とされ、この排便を促進する糞便重量を指標にした場合の食物繊維摂取量が、1日20~25g以上であると報告されており³⁾、食物繊維の摂取不足

は、排便促進作用へも影響を及ぼす。食物繊維を多く含む野菜に関しても、健康との関連についての疫学研究が数多く行われており⁵⁾、生活習慣病予防への期待が高まっている。わが国の栄養政策の一つとして、2000年から開始された「健康日本21」(21世紀における国民健康づくり運動)では、健康およびQOL(quality of life)の向上を図るために身体的・精神的・社会的に良好な食生活の実現を目標とし、具体的な目標値が設定されており、その中で野菜については、「カリウム、食物繊維、抗酸化ビタミンなどの摂取は、循環器疾患やがんの予防に効果的に働くと考えられているが、特定の成分を強化した食品に依存するのではなく、基本的には通常の食事として摂取することが望ましい。」と、サプリメントとしての栄養素摂取ではなく、野菜そのものの摂取の重要性を指摘し、1日の野菜摂取量は350g以上、そのうち緑黄色野菜摂取量は120g以上を目標値として挙げているが、平成19年国民健康・栄養調査の概要による20歳以上の野菜摂取量の平均値は、290.1g(うち緑黄色野菜97.7g)であり⁴⁾、この目標量

には届いていない。特に 20 代女性の平均野菜摂取量は、243.2 g と 20 歳以上の総数平均摂取量より 46.9 g も少なく、世代別、性別の平均値の中では最低であった。これらの食物繊維や野菜の摂取不足が、20 代女性で便秘傾向のものが多くみられる要因の一つであると思われる。

一方、食物繊維や野菜以外で排便に影響を与えるものとしては、ビフィズス菌や乳酸菌などが挙げられる。ビフィズス菌は腸内細菌叢における最優勢菌の 1 種であり、乳酸菌とともに腸内細菌叢のバランスを改善し、整腸作用を有することが報告されている^{6)~8)}。特に便秘改善効果は、乳酸菌類が産生する酸により腸の蠕動運動が促進されることによると言われており、もろみや漬物などの伝統的発酵食品から多く検出され、広く食されている植物由来の乳酸菌 *Pediococcus pentosaceus* (生菌) は、腸内ビフィズス菌占有率を増加させ、排便回数の増加などの整腸作用が確認されている⁷⁾。しかし、殺菌後の *Pediococcus pentosaceus* による整腸作用は、まだ明らかになっていない。

そこで本研究では *Pediococcus pentosaceus* OS 株で野菜を発酵させた原料(殺菌済み)、トマトやにんじん、セロリ、ピーマンなど 21 種類の野菜を使用した野菜汁、レモン果汁からなる乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を用いて、女子大生の便通に及ぼす影響を検討した。

2. 方法

(1) 試験材料

200 ml (1 パック) に野菜 350 g を使用し、野菜汁 94%・レモン果汁 3%・乳酸発酵野菜汁 3% を含む飲料を試験材料として用いた。植物由来の乳酸菌 *Pediococcus pentosaceus* OS 株は 200 ml あたり 100 億個を加熱殺菌し、配合している。栄養成分は表 1 に示したとおりである。

(2) 対象者

健康な女子大学生 38 名 (24.4±7.4 歳) を対象とし

表 1 試験材料の栄養成分 (200 ml あたり)

エネルギー	72 kcal
たんぱく質	2.9 g
脂質	0.0 g
糖質	14.1 g
食物繊維	1.9 g
塩分相当量 (原料由来のナトリウム量から換算)	0.0~0.7 g
リコピン	22.0 mg

た。調査時に、本試験の趣旨、調査結果の公開、個人情報保護等に関して説明を行い、研究協力承諾が得られた者を対象者とした。

(3) 食事調査

過去 1 か月間の食事について、1 週間単位で摂取量と摂取頻度を尋ねる食物摂取頻度調査法を用いて、試験食非摂取期間の食事調査を行った。調査票は高橋らにより再現性、妥当性が検討されている^{9),10)}『エクセル栄養君 食事摂取頻度調査 FFQg Ver.2.0 調査票』(建帛社)を使用し、自記式記入法により行った。

(4) 試験材料の摂取

プロトコルは、図 1 に示したとおりである。2 週間の観察期間を設けた後、乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を 1 日 200 ml、摂取時間帯は定めずに 2 週間連続摂取させた。摂取期間中は下剤や便通を促すサプリメントを禁止した他、摂取する食品に関する制限はしなかった。

(5) 調査検討項目

試験開始前の 2 週間と試験期間中は、排便日誌を用いて、排便日数、排便回数、排便量、便の形状、色、におい、排便時の爽快感を記入させた。排便量は、実物大の大きさを示し、その大きさをもとに数値化させ、形状、色、におい、爽快感については、日誌中にスコア表を示し、最も近いと思われる番号を選ばせた(図 2)。さらに食事内容等も記録を行った。

(6) 統計処理

試験材料摂取による 2 週間の便通日数および排便回数への影響は、Wilcoxon の符号付き順位和により検定を行い、便秘がちな群(排便のない日が週 3 日以上)と非便秘群(排便のない日が週 2 日以下)での、効果比較に関しては、二元配置分散分析を用いて解析を行った。また便秘がちな群と非便秘群での、食事調査

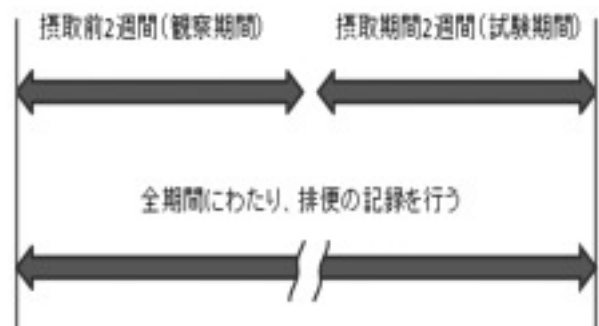


図 1 試験プロトコル



図2 排便日誌

に関する結果は、Mann-Whitney 検定を用いて解析を行った。統計処理パッケージは SPSS 15.0J for Windows とした。

3. 結果

試験食非摂取期間の食事調査を行い 16 食品群別に

摂取量を解析した結果、被験者全体の野菜平均摂取量は、181.0 g であった。このうち便秘がちな群の野菜摂取量は 152.1 g であり、非便秘群 239.1 g より有意に少なかった(表 2)。野菜の内訳としては、その他の野菜が、便秘がちな群で有意に少なく、緑黄色野菜の摂取量は少なくなる傾向が認められた。野菜以外の食品群は、2 群間で差は見られなかった。

試験食摂取期間中、脱落したものは見られなかった。また、試験食摂取で起こる腹痛などの有害事象は認められず、安全性については問題なかった。全 38 例を解析した結果、主要評価項目である排便回数が観察期間は 12.1 回であったのに対して、摂取期間では 13.7 回となり有意に増加した(表 3)。また、排便日数も観察期間 9.3 日が摂取期間では 11.0 日となり、有意な増加が認められた。排便量に関しても排便スコアに増加が認められた。便の性状等(形状、色、におい、爽快感)に関しては、観察期間と摂取期間でのスコアの差は見られず、目立った改善はなかった。

さらに、便秘がちな群と非便秘群で排便回数の変化を比較したところ、便秘がちな群は観察期間 7.5 回の排便回数が摂取期間では 10.5 回と変化した。一方、非

表 2 試験食非摂取期間の食品摂取量 (1日あたり平均 g/day)

	便秘がちな群	非便秘群	P 値
穀類	318.9±63.5	359.4±50.4	0.255
いも類	38.8±33.9	36.6±23.5	0.913
総野菜	152.1±63.8	239.1±83.7	0.046
緑黄色野菜	61.4±26.9	85.1±25.3	0.094
その他の野菜	90.6±42.1	153.9±64.5	0.025
豆類	36.1±29.8	34.7±15.2	0.360
魚類	30.9±17.2	52.0±26.1	0.079
肉類	85.0±46.3	76.8±34.1	0.636
卵類	24.9±17.3	20.1±6.5	0.971
乳・乳製品	125.1±82.9	124.4±133.0	0.535
果実類	45.2±43.3	65.7±61.5	0.585
菓子類	90.1±51.7	72.9±89.5	0.197
嗜好飲料	127.1±92.9	69.6±87.0	0.149
砂糖類	5.6±4.8	4.1±3.1	0.743
種実類	0.6±0.8	0.4±0.8	0.689
油類	12.4±6.4	9.6±5.2	0.197
調味料類	22.1±11.8	28.4±14.6	0.360

表 3 排便状態と便の性状

	観察期間	摂取期間	P 値
排便回数 (回/2 週間)	12.1±6.0	13.7±5.0	0.028
排便日数 (日/2 週間)	9.3±3.5	11.0±3.1	0.001
排便量 (個分/2 週間)	16.3±11.4	20.3±11.2	0.001
形状	1.9±0.5	1.9±0.5	0.173
色	2.0±0.4	1.9±0.4	0.652
におい	1.9±0.5	1.9±0.5	0.294
爽快感	2.0±0.6	2.0±0.6	0.187

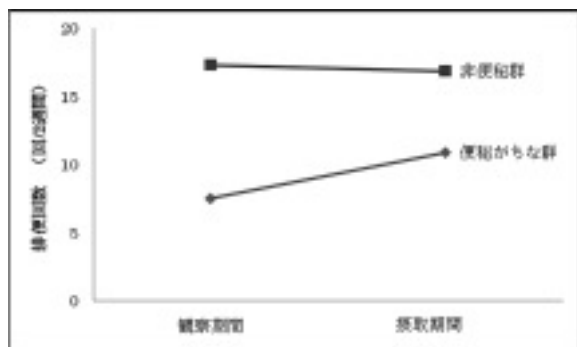


図3 便秘がちな群と非便秘群での排便回数の変化

便秘群における排便回数は、試験食の摂取前後で差はほとんど見られなかった(図3、4)。排便回数についても、非便秘群での変化はわずかであったが、便秘がちな群では観察期間6.5日の排便日数が摂取期間では9.4日に増加した。

4. 考察

健康な女子大生に乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を2週間連続摂取させたところ、排便回数、排便日数、排便量が観察期間と比べ有意に増加し、便秘改善効果が示された(表3)。現代社会におけるたんぱく質中心で食物繊維不足の欧米型食生活や、日常生活のストレスなどが原因となり、便秘に苦しむ人は多く、特に若い女性では2人に1人が便秘症状であると言われており⁸⁾、残便感や下腹部膨脹などの症状でそのQOLが損なわれている。本研究では、「特定保健用食品の申請・評価に関する指針について」(平成10年4月16日衛新第21号)に「排便のない日が、1週間に2日以下であること」が望ましい腸の状態と指摘されていることから、排便のない日が週3日以上を便秘がちな群と設定したところ、38名中20名とほぼ2人に1人が便秘気味であった。被験者の食事調査結果より、野菜の摂取不足がうかがえ(表2)、特に便秘がちな群の1日あたりの野菜平均摂取量は152.1gと、わが国が定めている成人1日あたりの野菜目標摂取量350gより198gも少なく、この野菜摂取不足とそれに伴う食物繊維の摂取不足が、便秘傾向となる要因の一つと考えられる。国民健康・栄養調査の結果⁹⁾でも示されているように、特に20代、30代の女性は野菜の摂取量が少ないが、望ましい食習慣に変容させることは、なかなか簡単ではない。習慣変容には、知識、意欲、技術が必要であるが、特に気持ちの変化を伴う意欲は、習慣変容に欠かすことができない。本試験で用いた飲料は、手軽に摂取できるという利便性と、野菜を摂取することが難しい世代で便秘に悩む人の便秘改善に有用性が

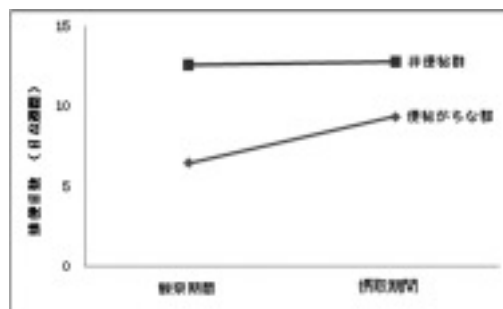


図4 便秘がちな群と非便秘群での排便日数の変化

あり、便秘で悩むものにとってのQOL向上に役立つと思われる。試験飲料による便秘改善効果を通し、薬ではなく食生活で便秘を解消できることを実感させ、便秘を解消したいという意欲を持って、食に関する知識や、日常の食事で野菜や食物繊維の不足分を補えるような技術を教育し、望ましい食習慣へ変容させることが必要だと思われる。

食物繊維の便秘改善効果に関する報告は多く、1日あたりの投与量としては、低分子化アルギン酸ナトリウム4g²⁾、ポリデキストロース7-10g、コーンファイバー6-12g、ビートファイバー10g⁸⁾などであるが、本研究では1.9gと他の報告での投与量と比較すると少ない量で効果がみられた。本研究で用いた飲料には、植物由来の乳酸菌 *Pediococcus pentosaceus* OS株で野菜を発酵させた原料(殺菌済み)を配合している。高井らの報告⁸⁾によると、乳酸菌(*Lactobacillus rhamnosus* SN88株)で発酵させ、加熱殺菌した飲料による便秘改善効果が示されており、死菌となっている乳酸菌の細胞壁成分も食物繊維の効果に寄与している、飲料中に乳酸発酵することにより生成された乳酸が含まれており、これが直接大腸に届いて効果を示したなどの作用が考察されている。本研究で用いた死菌の *Pediococcus pentosaceus* OS株も同じような作用で便秘改善効果に寄与したことも考えられるため、更なる比較試験などの確認が必要である。

5. まとめ

本研究では *Pediococcus pentosaceus* OS株で野菜を発酵させた原料(殺菌済み)、トマトやにんじん、セロリ、ピーマンなど21種類の野菜を使用した野菜汁、レモン果汁からなる乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を用いて、女子大生の便秘に及ぼす影響を検討した。その結果、乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を2週間連続摂取することで、排便回数、排便日数、排便量の有意な増加が認められ、この飲料が便秘改善に役立つことが示された。特に、便秘がちな女性では

便通改善効果が得られやすいと思われる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、乳酸発酵野菜入り野菜・果実混合飲料を提供してくださいましたキッコーマン株式会社へ深謝いたします。

引用・参考文献

- 1) 梅國智子：日本の食事情，人間総合科学会誌，2(2)，pp 67-71，2006.
- 2) 中澤敦・他：低分子アルギン酸ナトリウム含有清涼飲料（コレカットドリンク）の医療従事者の便秘に対する効果，臨床栄養，95(7)，pp 857-861，1999.
- 3) 第一出版編集部・編：厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準（2005年版），第一出版，pp 71-73，2005.
- 4) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室：平成19年国民健康・栄養調査結果の概要，日本栄養士会雑誌，52(2)，pp 43-66，2009.
- 5) 池上幸江・他：野菜と野菜成分の疾病予防及び生理機能への関与，栄養学雑誌，61(5)，pp 275-288，2003.
- 6) 河野麻実子・他：ビフィズス菌および乳酸菌含有腸溶性カプセルの摂取が健常人の排便回数，便性状に及ぼす影響，腸内細菌学雑誌，18(2)，pp 87-92，2004.
- 7) 久米村恵・他：*Pediococcus pentosaceus* のヒトにおける大腸到達性および発酵野菜飲料摂取が健康成人の腸内細菌叢に及ぼす影響，腸内細菌学雑誌，16(2)，pp 139-143，2002.
- 8) 高井許子・他：乳酸菌発酵ビール酵母飲料摂取がヒトの排便に及ぼす影響，腸内細菌学雑誌，15(1)，pp 27-35，2001.
- 9) 高橋啓子・他：栄養素および食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成及び妥当性，栄養学雑誌，59(5)，pp 221-232，2001.
- 10) 高橋啓子：栄養素および食品群別摂取量を推定するための食物摂取頻度調査法（簡易調査表）の作成，栄養学雑誌，61(3)，pp 161-169，2003.

Effects of Vegetable and Fruits Mixture Beverage on Defecation in Women with Constipation

Rieko MITAMURA

(Department of Food Science and Human Nutrition, Faculty of Human Life Science, and
Division of Food Science and Human Nutrition, Graduate School of Human Life Science,
Fuji Women's University)