



診療と新薬 Web

リンゴペクチン含有食品経時摂取が 排便回数及び短鎖脂肪酸生成に及ぼす影響に関する ランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー比較試験

中村美里¹⁾／織谷（浅野）桃子¹⁾／伊藤龍生^{2)3)4)*}

はじめに

リンゴはヒトによる長い食歴の中で世界各国の食文化に取り入れられてきた。清潔な水の確保が難しい地域では水の代替えとして利用され、肉食中心の食文化圏では野菜に代わる植物性素材として食卓にあがっていた¹⁾。現在では、酢、ジャムといったリンゴという果実を利用した加工食品に加え、食感や形態をデザインする食品添加物の「リンゴペクチン」としても幅広く利用されるようになった²⁾。

ペクチンが有する増粘・ゲル化効果や安定化効果は嗜好品であるプリンやゼリー等をはじめとして、介護食分野においては嚥下困難者に対して水分補給ゼリー等で使用されており、現代の食生活において子供から老人までそれぞれのライフステージで求められる食形態に合わせたテクスチャーを構成し人々の食を支えている^{3)~5)}。

日々の食生活において食物繊維の推奨摂取量は日本人の食事摂取基準（2025年版）策定検討資料⁶⁾で性別及び年齢区分ごとに目標量が定められているが「少なくとも1日あたり25 g」を摂取目標としている中で、実際の摂取量は14 g程度であるとされ⁷⁾、日々の食生活で食物繊維が不足していることがわかる。現代人の食生活において食物繊維摂取量不足は様々な健康課題の要因となり、日々の健康パラメーターである排便状況もそのうちの一つである。

リンゴペクチンは水溶性食物繊維の一つでもあり、我々は、リンゴペクチン含有食品を4週間摂取するランダム化プラセボ対照二重盲検並行群間試験により排便回数が増加し、排便時のスッキリ感スコアにおいて不快感が減少し、皮膚状態の測定結果においては角層水分スコアの向上を報告した⁸⁾。

腸内環境の改善による効果は、排便状況の改善にとどまらず、マウスを用いた研究においては、腸内環境の改善がアトピー性皮膚炎に対する炎症抑制効果を示すことも報告⁹⁾されており、健康に広く関与することが示唆されている。これらの作用機序には、腸内細菌叢の発酵産物である短鎖脂肪酸が深く関与していると考えられている¹⁰⁾。

本研究では、リンゴペクチン含有食品経時摂取が排便と肌環境に与える影響と腸内の短鎖脂肪酸の関係性を調べるために、健康成人を対象としたランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー試験条件下で試験を実施した。

対象と方法

1. 実験実施体制

本研究の計画は、近畿大学農学部生命倫理委員会の承認（承認日2023年5月18日、承認番号2023-001A）を得た後、大学病院医療情報ネットワーク臨床試験システム（UMIN-CTR）に登録（試験ID：UMIN000054420）した。本研究は、ヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則及び「人を対象とする生

1) ユニテックフーズ株式会社 2) 近畿大学 農学部食品栄養学科 3) 近畿大学 農学研究科

4) 近畿大学 アンチエイジングセンター *：責任著者

連絡先：伊藤龍生〔近畿大学農学部食品栄養学科 〒631-8505 奈良県奈良市中町 3327-204 電話番号 & FAX ; 0742-43-1628（直通）

E-mail ; tatsuki@nara.kindai.ac.jp

表1 試験スケジュール

		スクリーニング			時 期 I			w/o	時 期 II			
		説明会	2 w (Scr)	割付	測定会	摂取期間 4 w	測定会		摂取前 2 w	測定会	摂取期間 4 w	測定会
登録	試験参加同意	●		●								
介入	被験食品 / プラセボ					●						
評価	肌 測 定				●		●			●		●
	身長測定				●							
	体重測定				●		●			●		●
	採 便				●		●					
	生活日誌記入		●			●			●		●	

2 w (Scr) : スクリーニング兼摂取前生活日誌記入 2 週間

w/o : ウォッシュアウト期間 (4 週間以上)

命科学・医学系研究に関する倫理指針」(令和3年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第1号)に従い、研究実施計画書を遵守して実施した。被験者の募集は2024年6月に近畿大学農学部で行った。本研究の参加者は実施機関である近畿大学農学部の学生であり、被験者に対しては倫理的配慮を重視するために本研究の内容を十分に説明し、被験者の自由意思に基づいた文書による同意を得た上で実施した。

2. 試験デザイン

本研究のデザインはランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー比較試験とした。表1に試験スケジュールを示した。試験食の摂取期間は4週間とした。2024年6月1日から11月30日を試験実施期間とし、12月31日までの摂取試験終了後に、有害事象が生じた場合に医師相談が可能な安全性フォローの期間とした。

摂取前観察期間及び摂取期間に実施する生活日誌記録としての被験者排便状況(排便の有無、排便の状態)を主要評価項目として評価した。また副次評価項目として短鎖脂肪酸解析、肌質測定として経皮水分蒸散量と角層水分スコアを測定した。

サンプルサイズは2023年度に実施した先行研究⁸⁾を参考とした。先行研究では、ランダム化プラセボ対照二重盲検並行群間試験として、群間差の変化を25%、標準偏差を20%と仮定し、統計学的検出力90%、有意水準5%として算出した結果、一群あたり9名以上が必要と算出された。本研究は同

一被験者が両介入を受けるクロスオーバー試験としたため、被験者内比較により並行群間試験と比較して分散が低減され、必要サンプルサイズは小さくなると判断し、脱落例を考慮したうえで必要最小限の被験者数を対象として5名以上を基準とした。試験期間中の離脱者や遵守事項違反者の発生を想定し、試験参加意思のある参加者は試験へ組み入れた。サンプルサイズの算出にはJMP18を使用した。

3. 被験者条件

被験者は試験参加を希望し、試験参加が適切であると判断された12名とした。また試験参加該当条件として以下の内容に該当するものとした。① 本研究の目的、内容について十分な説明を受け、同意能力があり、十分に理解したうえで自由意思により志願し、文書で参加に同意した方、② 同意取得時の年齢が20歳以上30歳未満の健康な日本人男女、③ 便秘傾向の自覚がある方、④ 肌の乾燥が気になる方。また以下内容を除外基準とし、該当する者は除外した。① 慢性疾患を有し薬物治療を受けている方、重篤な疾患既往歴がある方、② 排便回数/週が2回以下の方、③ りんごアレルギーのある方、④ 腸内環境や肌質に影響する可能性のある医薬品、特定保健用食品、健康食品(ヨーグルト、納豆、バナナ等も含む)などを常用している方、⑤ 試験開始前1カ月間に、他の試験に参加した方、あるいは本研究同意後に他の試験に参加する予定のある方、⑥ 授乳中の方、妊娠している方、試験期間中に妊娠の予定、希望がある方、⑦ 研究責任者の

表2 ペクチン群試験食品組成

		プラセボ群試験食	ペクチン群試験食
1回摂取量		1パウチ (150 g)	1パウチ (150 g)
機能性成分ペクチン含量 (試験食 100 g 中 1.9 g 配合)		0 g	2.85 g
栄養成分	エネルギー (kcal)	44	53
	たんぱく質 (g)	0	0.3
	脂質 (g)	0	0
	炭水化物 (g)	11.1	14
	糖質 (g) 食物繊維 (g)	11.1 0	11.8 2.2
原材料		水, 液糖, クエン酸, 乳酸 Ca, クエン酸 Na, 香料	水, 液糖, リンゴペクチン, クエン酸, 乳酸 Ca, クエン酸 Na, 香料

判断により不適格と判断した方。

試験期間中の遵守事項として以下の内容を設定し試験を行った。① 試験スケジュールに従って試験に参加すること, ② 試験食は1日1パウチ(表2)を4週間継続摂取すること, ③ 生活日誌は, 毎日記入すること, ④ 試験期間中は食生活や運動等, 生活習慣を大きく変えないこと, ⑤ 腸内環境や肌質に影響を及ぼす可能性がある医薬品, 医薬部外品, サプリメント, 特定保健用食品及び健康食品(ヨーグルト, 納豆, バナナ等)などは, 摂取を控えること, ⑥ 試験内容について知り得た内容は第三者に漏洩しないこと。

4. 試験食

試験食品としてリンゴペクチンを配合したゼリー飲料を用い, プラセボ食品としてリンゴペクチンを除いた同配合を用いた。その組成を表2に示した。リンゴペクチンの特性により試験食品とプラセボ食品に色調及び粘度の差異が生じ, 完全な盲検化は困難であった。本点は本研究の限界であるが, 包装・表示の統一化, 自宅での個別摂取の実施, 及び数量化可能な主要評価項目(排便回数)の採用により, バイアスの影響は可能な限り最小化した。また, 介入間に4週間のウォッシュアウト期間を設定し, キャリーオーバーの影響を抑制した。

5. 割付方法

割付は試験に関与しない割付け担当者がコンピューターを用いた層別ブロック法により, 排便回

数/週と性別を調節因子に被験者を無作為に2群に分ける割付を行った。

6. 短鎖脂肪酸解析方法

試験食摂取前後のうち1週間を採便期間とし, この期間中任意の一回を採便キットにより採便させた。短鎖脂肪酸解析は先行研究に基づく方法¹¹⁾を参考に一部改変して測定した。便検体はジルコニアビーズを入れたチューブに入れ, Milli-Q 水で懸濁した。その後85℃で15分間加熱攪拌したものを遠心分離処理し上清をろ過したものを分析サンプルとした。糞便中の有機酸(酢酸, プロピオン酸, 酪酸, イソ酪酸, コハク酸, 乳酸, ギ酸, パレリアン酸, イソパレリアン酸)は高速液体クロマトグラフィー(Nexera, 島津製作所)で測定した。

7. 生活日誌記録内容

被験者は試験期間中の排便の有無及び排便の状態を記録するため, 生活日誌の記録を以下内容で行った。「排便回数」として一日の排便回数の合計を記録した。「排便量」として市販の卵(Mサイズ)1個を1として排便量を記録した。「排便形状」として国際的な基準である「ブリストルスケール」を参考に各排便状態を1から7の点数を記録した(図1)。「におい」として便のにおいが通常とくらべて1:全く臭く(強く)ない, 2:あまり臭く(強く)ない, 3:通常通り, 4:やや臭い(強い), 5:臭い(強い)の点数を記録した。排便後の「スッキリ感」として1:スッキリした, 2:おおむねスッキ

スコア	便 形 状		
1	コロコロ便	コロコロの兎糞状の便	
2	硬い便	短く固まった硬い便	
3	やや硬い便	水分が少なくひび割れている便	
4	普通便	適度な柔らかさの便	
5	やや柔らかい便	水分が多く非常に柔らかい便	
6	泥状便	形のない泥のような便	
7	水様便	水のような便	

図1 ブリストルスケール

りしたが、一部便が残っている感じがある、3：不快感がある、の点数を記録した。

8. 角層水分スコア及び表皮水分蒸散測定方法

皮膚状態の評価には測定機器として、角質水分スコア測定装置と表皮水分蒸散測定装置を用いた。測定環境は外気温の変化や天候に左右されないように空調により温度 18～22℃、湿度 50～60%に設定した部屋で行った。測定部位は前腕部屈側の肘から 10 cm の範囲で測定を行った。測定前には測定部位の洗浄を行い、測定部位を露出した状態で測定環境にて順化させた後に測定を行った。

9. 統計処理

統計解析は JMP18 を使用し、すべての検定において p 値が 0.05 未満を有意差ありと判断した。生活日誌は摂取第 1 週目を摂取食品への生体の順応期間と考え、指標が安定しない可能性があることから除外した。摂取前期間 2 週間のうち 1 週間を摂取前とし、摂取期間 4 週間のうち後半 3 週間を摂取後期間とした。排便状況及び肌状態測定結果の解析は Wilcoxon 符号順位検定を用い、各被験者における変化量の差についてペクチン群とプラセボ群の比較を行った。短鎖脂肪酸についてはクロスオーバー試験としては実施しておらず、並行群としてペクチン群とプラセボ群との比較を Wilcoxon 順位和検定により行った。なお、多項目・多時点の多重検定について調整は行わなかった。統計解析は有意水準 5% (両側) で実施した。

結 果

1. 解析対象者の属性

本研究の参加者募集から解析までの流れを図 2 に示した。適格性評価に参加した 38 名から除外基準に該当した 19 名、試験離脱者 7 名を除いた 12 名を本試験へ組み入れた。最終解析対象者詳細を図 2、被験者背景情報を表 3 に示した。

2. 生活日誌（排便状況）解析結果

排便状況の各評価項目の集計結果及び統計解析結果を表 4 に示した。排便回数において摂取前期間と摂取後期間との変化量をプラセボ群とペクチン群と比較したところ有意差が認められた ($p = 0.002$)。その他排便状況項目においては、有意差は認められなかった。

3. 角層水分スコア及び表皮水分蒸散量の測定結果

角層水分スコア及び経皮水分蒸散量値の統計解析結果を表 5 に示した。角層水分スコア及び水分蒸散値の摂取前期間と摂取後期間との変化量をプラセボ群とペクチン群と比較したところいずれの項目においても有意差は認められなかった。

4. 短鎖脂肪酸解析結果

短鎖脂肪酸解析の分析値を表 6 及び図 3 に示した。酢酸・プロピオン酸・酪酸の合計数値の変化量においてプラセボ群は -0.11 ± 1.63 (約 4.0% 減少)、ペクチン群は -1.16 ± 0.97 (36.9% 減少) で

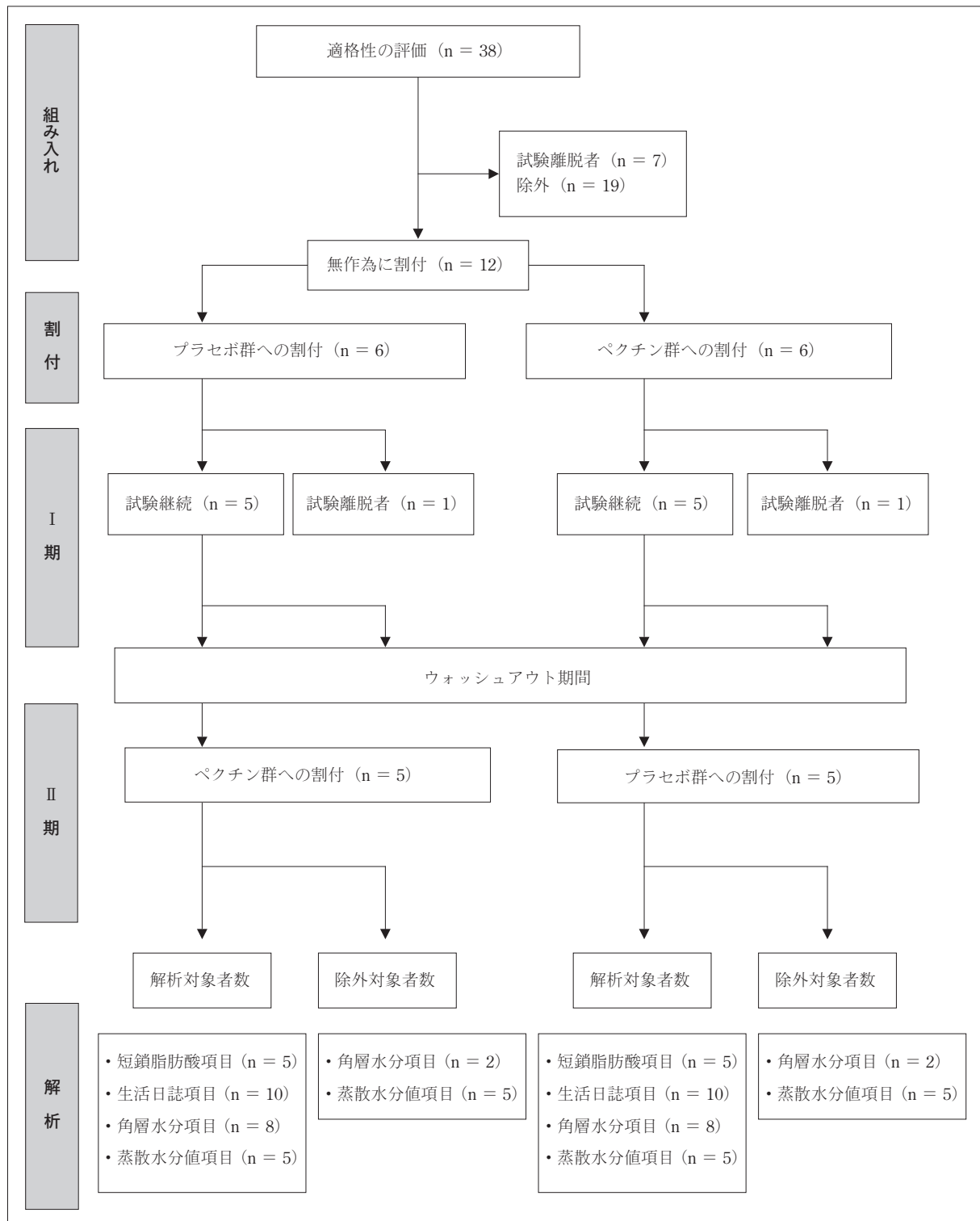


図2 被験者選定と内訳

あった。しかしプラセボ群、ペクチン群の群間比較において、有意差は認められなかった。

5. 安全性

試験食品に使用したリンゴペクチンは既存添加物であり、古くから加工食品に用いられている。本研

究は、近畿大学農学部生命倫理委員会の承認（承認日2023年5月18日、承認番号：2023-001A）を基に実施し、有害事象発生時は校医による対応を行うものとしたが、被験食品の摂取期間中、有害事象は発現しなかった。これらのことから被験食品の安全

表3 被験者背景

項 目	プラセボ先行群	ペクチン先行群	全 体
性別 (男 / 女)	1 / 4	0 / 5	1 / 9
年齢 (歳) [*]	21.0 ± 0.7	20.8 ± 0.8	20.9 ± 0.7
身長 (cm) [*]	160.4 ± 8.3	158.9 ± 6.5	159.7 ± 7.1
体重 (kg) [*]	50.4 ± 11.4	50.5 ± 4.6	50.5 ± 8.2
BMI [*]	19.4 ± 2.5	20.0 ± 1.4	19.7 ± 1.9

* : 平均値 ± SD

表4 生活日誌 (排便状況)

項 目	群	n 数	変 化 量	p 値
回 数	プラセボ群	10	-0.14 ± 0.28	0.002 *
	ペクチン群	10	0.20 ± 0.26	
量	プラセボ群	10	0.03 ± 0.48	0.80
	ペクチン群	10	-0.14 ± 0.39	
形 状	プラセボ群	10	-0.51 ± 0.94	0.13
	ペクチン群	10	0.07 ± 1.31	
におい	プラセボ群	10	-0.23 ± 0.71	0.91
	ペクチン群	10	0.27 ± 0.95	
すっきり感	プラセボ群	10	-0.34 ± 0.40	0.10
	ペクチン群	10	-0.13 ± 0.38	

平均値 ± SD

* p < 0.05

表5 肌状態測定結果

項 目	群	n 数	変 化 量	p 値
角層水分スコア	プラセボ群	8	-0.44 ± 4.06	0.15
	ペクチン群		-4.56 ± 4.44	
水分蒸散値	プラセボ群	5	-1.62 ± 1.72	0.81
	ペクチン群		-1.11 ± 1.93	

平均値 ± SD

性に問題はないと結論づけられた。

考 察

本研究では、リンゴペクチンとして1日あたり約2.85 gを4週間継続摂取した際の排便状況及び皮膚状態に及ぼす影響について検証することを目的に、健康成人を対象としたランダム化二重盲検プラセボ対照クロスオーバー比較試験を実施した。

本研究において、Wilcoxon 符号順位検定を用い、各試験者における摂取前後の変化量について解析を行ったところ、排便回数に有意差が認められた。リ

ンゴペクチン含有食品の経時摂取により、排便回数が増加した結果は、前回の我々の報告⁸⁾と一致するものであった。なお、排便時のすっきり感スコアにおいても不快感が減少する傾向がみられた (p = 0.10)。

食物繊維の摂取は便のかさを増すことや、糞便中の水分量を保持することで排便のしやすい便をつくり、大腸内では腸内細菌による発酵分解で短鎖脂肪酸が産生され腸内環境を改善することが明らかになっている¹⁰⁾。また、ペクチンは体内で粘性のゲルを形成することで脂質消化の障害に働き、腸管にお

表6 短鎖脂肪酸結果

群	期 間	n 数	コハク酸	乳 酸	ギ 酸	酢 酸	プロピオン酸	iso-酪酸	n-酪酸	iso-吉草酸	n-吉草酸	酢 酸・ プロピオン酸・ 酪 酸
プラセボ群	摂取前	5	0.01 ± 0.03	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.55 ± 0.52	0.53 ± 0.17	0.07 ± 0.07	0.61 ± 0.29	0.24 ± 0.09	0.19 ± 0.18	2.76 ± 0.78
	摂取後		0.18 ± 0.41	0.01 ± 0.03	0.00 ± 0.00	1.54 ± 1.13	0.52 ± 0.26	0.04 ± 0.08	0.56 ± 0.42	0.12 ± 0.17	0.11 ± 0.16	2.65 ± 1.80
	変化量		0.17 ± 0.42	0.01 ± 0.03	0.00 ± 0.00	－0.01 ± 1.23	－0.02 ± 0.24	－0.04 ± 0.09	－0.05 ± 0.33	－0.13 ± 0.14	－0.07 ± 0.19	－0.11 ± 1.63
ペクチン群	摂取前	5	0.24 ± 0.45	0.04 ± 0.10	0.00 ± 0.00	1.87 ± 0.28	0.71 ± 0.24	0.00 ± 0.00	0.56 ± 0.11	0.07 ± 0.07	0.05 ± 0.06	3.14 ± 0.43
	摂取後		0.41 ± 0.65	0.09 ± 0.21	0.00 ± 0.00	1.23 ± 0.38	0.37 ± 0.23	0.02 ± 0.05	0.36 ± 0.22	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.98 ± 0.70
	変化量		0.17 ± 0.23	0.05 ± 0.25	0.00 ± 0.00	－0.64 ± 0.51	－0.35 ± 0.34	0.02 ± 0.05	－0.20 ± 0.23	－0.07 ± 0.07	－0.05 ± 0.06	－1.16 ± 0.97
p 値			0.37	0.80	－	0.83	0.09	0.35	0.40	0.46	0.14	0.17

平均値 ± SD

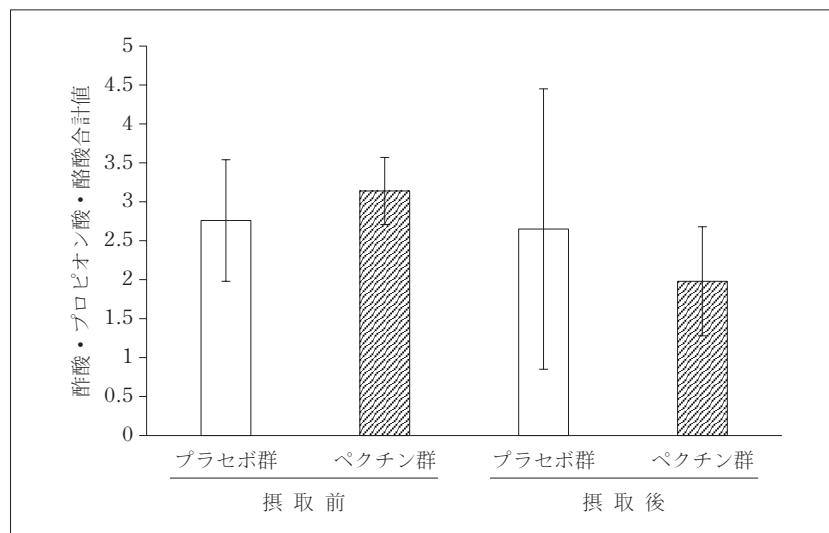


図3 酢酸・プロピオン酸・酪酸合計

いては陰窩の増加に関与し蠕動運動を改善するという報告がある¹²⁾。本研究においても食物繊維であるペクチンを一定量継続的に摂取することで腸内環境に影響を及ぼし排便回数が増加したと考えられた。

水溶性食物繊維摂取による糞便量，便硬度，便水分含量に関して様々な研究が行われているが，生理作用は一様ではなく個人差が大きいという報告もある¹³⁾。本研究では，短鎖脂肪酸や肌状態試験において有意差は認められなかった。これは前回のペクチ

ン摂取試験⁸⁾においても，腸内細菌叢の *Bifidobacterium* や多様性分析における Shannon 指数で摂取後群間差に有意差が認められなかった結果と一致する。本実施試験の参加者は腸内多様性が高いことが知られている¹⁴⁾ 女性の参加者が大半を占めており，被験者の多くは肌も腸内環境も健康である20代女性であった。そのことが，ペクチン摂取前後で腸内細菌叢に由来する短鎖脂肪酸や，肌状態試験に顕著な変化が見られなかった要因の一つと考えられた。

短鎖脂肪酸は腸内細菌により大腸内で産生されてからヒトの体内のあらゆる器官で働くことが報告されている¹⁰⁾。このことから、腸内環境が改善し、短鎖脂肪酸が検便での測定値で増加するにはより長い期間の継続摂取が必要であるのではないかと考えた。本研究において短鎖脂肪酸分析結果は群間差比較において有意差は認められなかったが、酢酸、プロピオン酸及び酪酸の合計値の変化量は摂取前から摂取後においてプラセボ群は -0.11 ± 1.63 であり、ペクチン群においてはより低い -1.16 ± 0.97 であった。酢酸、プロピオン酸及び酪酸は腸内で広く利用され、蠕動運動を促進させることが知られている¹⁵⁾。本研究においてペクチン摂取により排便回数が有意に増加したことから、大腸内で産生された短鎖脂肪酸が排便（蠕動運動）の促進に活発に消費・吸収された結果、糞便中への排出が相対的に減少した可能性が考えられた。今後、便での短鎖脂肪酸検出量を含め、リンゴペクチン継続摂取が腸内環境に与える影響を解明するためにはさらなる検証が必要である。

結 論

便秘傾向の自覚のある健康成人を対象にリンゴペクチンを継続摂取することにより、排便回数を増加させ、排便習慣の改善に寄与する可能性が示唆された。

【 利 益 相 反 】

本研究の費用及び試験食品はユニテックフーズ株式会社で提供し、試験は近畿大学にて適切に実施した。中村美里と織谷桃子はユニテックフーズの社員で伊藤龍生は実験、論文の指導を行った。その他本研究について開示すべきCOIはない。

【 謝 辞 】

Edanz (<https://jp.edanz.com/ac>) に所属するJanna MacArthurにより英文校正を行った。

参 考 文 献

- 1) 四宮俊之. りんごの消費や需要に見る歴史文化性の差異について. 弘前大学大学院地域社会研究科年報 2007; **4**: 21-38.

- 2) 坂井二千佳. 食品用ゲル化剤. 日本調理科学会誌 2021; **54**(3): 162-5.
- 3) 首藤 誠, 中野有希, 南 景子, 中村淳子, 垣野由佳理, 菱川慶裕ほか. 機能性経口ゼリー剤の開発: 用時調製可能な低 pH ゼリー剤. 薬剤学 2025; **85**(3): 187-95.
- 4) 畦西克己, 吉村美紀, 北元憲利, 阪井丘芳, 大島雅彦. 市販ゲル化剤を用いたゼリー食のテクスチャー特性と官能評価. 日本食生活学会誌 2014; **25**(3): 171-83.
- 5) 高橋淑子, 野垣芳恵, 寺田和子. 嚥下障害をもつ高齢者のためのゼリー食の試作とテクスチャーの特性. 駒沢女子短期大学研究紀要 1999; **32**: 37-42.
- 6) 厚生労働省. 「日本人の食事摂取基準 (2025 年版)」策定検討報告書 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_44138.html (2025.7.8 確認)
- 7) 青江誠一郎. 穀類に含まれる食物繊維の特徴について. 日本調理科学会誌 2016; **49**(5): 297-302.
- 8) 中村美里, 織谷 (浅野) 桃子, 伊藤龍生. リンゴペクチン含有食品摂取による排便状況および皮膚バリア機能改善に関するランダム化プラセボ対照二重盲検並行群間試験. 薬理と治療 2024; **52**(11): 1355-64.
- 9) Fujisaki A, Matsui A, Shiki K, Tateishi R, Itoh T. Oral administration of apple pectin solution improves atopic dermatitis in a mouse model. J Nutr Sci Vitaminol 2024; **70**: 9-18.
- 10) 原 博. プレバイオティクスから大腸で産生される短鎖脂肪酸の生理効果. 腸内細菌学雑誌 2002; **16**(1): 35-42.
- 11) Takagi T, Kunihiro T, Takahashi S, Hisada T, Nagashima K, Mochizuki J, et al. A newly developed solution for the preservation of short-chain fatty acids, bile acids, and microbiota in fecal specimens. J Clin Biochem Nutr 2023; **72**(3): 263-9.
- 12) 北口公司, 矢部富雄. 腸管細胞による食物繊維ペクチンの構造特異的認識機構. Trends Glycosci Glycotechnol 2019; **31**(182): J91-7
- 13) 坂田由紀子, 新保慎一郎. 水溶性食物繊維 (Partially Hydrolyzed Guar Gum) による糞便量, 便硬度および便水分含有量の検討. 日本公衆衛生雑誌 2006; **53**(4): 257-64.
- 14) Hatayama K, Kono K, Okuma K, Hasuko K, Masuyama H, Benno Y. Sex Differences in Intestinal Microbiota and Their Association with Some Diseases in a Japanese Population Observed by Analysis Using a Large Dataset. Biomedicine 2023; **11**(2): 376.
- 15) 坂田 隆, 市川宏文. 短鎖脂肪酸の生理活性. J Jpn Oil Chem Soc 1997; **46**(10): 1205-12.

A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Crossover Study on the Effects of Long-Term Consumption of Apple Pectin-Containing Foods on Bowel Movement Frequency and Short-Chain Fatty Acid Production

Misato NAKAMURA¹⁾ / Momoko ORITANI (ASANO)¹⁾ / Tatsuki ITOH^{2)3)4)*}

1) Research & Development Division, UNITEC FOODS CO., LTD.

2) Graduate School of Agricultural and Life Science, Kindai University, 204-3327, Nakamachi, Nara city, Nara, 0052-631, Japan

3) Department of Food Science and Nutrition, Kindai University Faculty of Agriculture, 204-3327, Nakamachi, Nara city, Nara, 0052-631, Japan

4) Anti-aging Centre, Kindai University, 3-4-1 Kowakae, Higashi-osaka, Osaka, 577-8502, Japan

* Corresponding author: Tatsuki ITOH (E-mail: tatsuki@nara.kindai.ac.jp)

Abstract

Objective: This study was conducted to investigate the effects of apple pectin-containing foods on bowel movement and short-chain fatty acids in healthy adults.

Methods: This randomized, double-blind, placebo-controlled crossover study was conducted on healthy men and women in their twenties. The test groups were the placebo group and the pectin group, and each test food was consumed daily for a four-week period. The participants recorded their daily bowel movements, and stool samples and skin conditions were evaluated before and after consuming the test foods.

Results: After four weeks of dietary intervention, apple pectin intake in healthy adults with constipation tendencies showed potential for improving bowel habits. However, no significant changes were observed in short-chain fatty acid levels. No adverse events related to the dietary intervention were reported.

Conclusions: These results suggest that the long-term consumption of pectin-containing foods increases the frequency of bowel movements.

(UMIN-ID: UMIN000054420)

Key Words: apple pectin, bowel movements