

## 研究報告

# 有孢子性乳酸菌(*Bacillus coagulans*)による 便性改善効果についての研究

飯野 久和<sup>1)</sup> 松本 由果<sup>1)</sup> 伊藤 美香<sup>1)</sup>  
阿部 忍<sup>2)</sup> 菅浦 敏夫<sup>2)</sup>

### はじめに

1946年に山梨大学の中山大樹により緑麦芽から分離された有孢子性乳酸菌(*Bacillus coagulans* SANK 70258)は、孢子の保存性の面から、製剤化が容易であり、耐熱性、耐酸性に優れた性質をもつ点から、本製剤を投与した場合、胃や十二指腸で死滅せず十分な菌量を作用部位に容易に到達させることが可能である。

また本菌は腸内で異常増殖した菌に対して拮抗的に作用して腸内菌叢のバランスを回復し、生体と腸内常在菌との自己調整能力によって腸内菌叢が正常化された後には速やかに体外に排出されることを特徴とし、急性腸炎、慢性腸炎、急性大腸炎および便秘患者に対しての治療効果も報告<sup>1)</sup>され、有孢子性乳酸菌として整腸剤に既に用いられている。

光岡らは腸内菌叢の構成が腸内代謝に影響し、栄養、薬効、生理機能、老化、癌、免疫機能にまで影響を及ぼすと報告<sup>2)</sup>しており、昨今のわが国における食物の欧米化や社会環境の変化によるストレスの増加から、医療用としての患者の摂取だけでなく、腸内菌叢を良好に保つことを目的とした健康人における健康食品としての乳酸菌の摂取が今日推奨されるようになった。

有孢子性乳酸菌は製剤化の容易なことと、耐酸性、耐熱性の優れた性質をもつ観点から、健康食品としての広範囲な応用に期待が注がれており、本報では健康な女性を対象とし有孢子性乳酸菌が便性にどのような

表1 スケジュール

摂取前	摂取中	摂取後
2週間	2週間	2週間

影響を及ぼすかについて、便色、便形状、排便回数、排便感、便臭の変化について調査し、その改善効果について考察を行ったので報告する。

### 被験者

試験の趣旨を理解し、試験への参加を承諾した健康成人女性を被験者とし、試験期間中は、下剤の服用を極力控えるように協力してもらった以外は食事制限は特に行わなかった。なお、本試験では『ヘルシンキ宣言』の精神にのっとり、試験内容に関しては被験者に十分説明し、その中から自由意志で参加できる希望者で、同意書を提出した者を被験者として28名選出した。

### 供試試料と摂取方法

供試試料として有孢子性乳酸菌乾燥粉末を1.0億個/gになるように乳糖で調製し、分包包装した。被験者には1日当たり1包を摂取してもらい、また1日の中での摂取時間は特に指定しなかった。

投与による効果をみるため、有孢子性乳酸菌の摂取前、中、後の期間をそれぞれ2週間設けて比較した。

### 試験スケジュール

試験スケジュールは表1に示すとおりである。

1) H. Iino, Y. Matsumoto, M. Ito: 昭和女子大学生生活科学部生活科学科

2) S. Abe, T. Sugaura: 三共株式会社

表2 アンケート記入方法

[ラクリス-S 摂取試験アンケート用紙]

試験期間 [摂取 ]

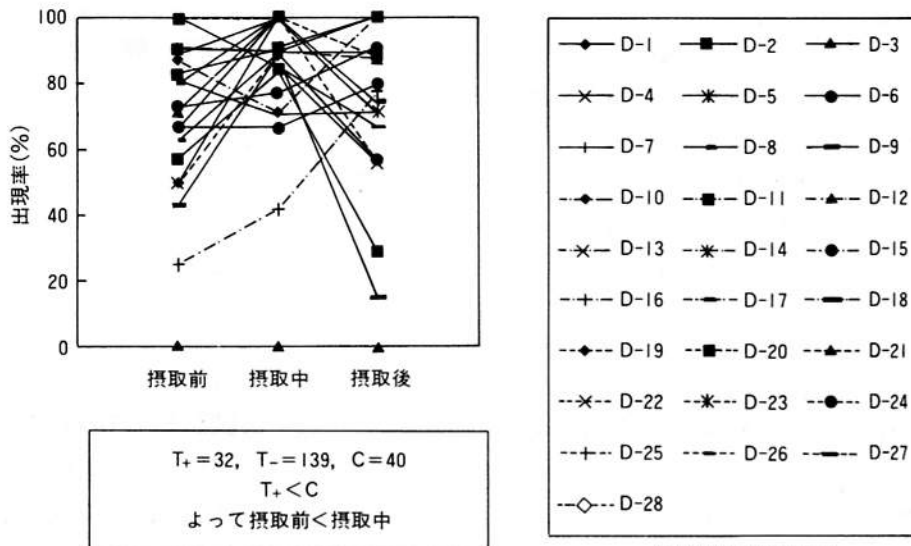
ボランティアNo( )

名前 \_\_\_\_\_ 年齢 \_\_\_\_\_ 才 \_\_\_\_\_

1日の排便回数	1回目				2回目				3回目				4回以上の方は右欄に○を付けてください。					
便性状況	量	形状	色	におい	スツキリ感	量	形状	色	におい	スツキリ感	量	形状	色	におい	スツキリ感	Q1	Q2	特記事項
11月11日(月)																		

選択肢

<p>●量——便量</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>卵半分以下(1/2個未満)</li> <li>卵半分程度(1/2個)</li> <li>卵1個程度</li> <li>卵1.5個程度(1.5個)</li> <li>卵2個分以上</li> </ol>	<p>●におい(日常と比べて)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>極めて薄い</li> <li>薄い</li> <li>変化なし</li> <li>強くなった</li> <li>わからない</li> </ol>	<p>●スツキリ感</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>スツキリした</li> <li>おおむねスツキリした</li> <li>特になし</li> <li>一部便が残った感じがある</li> <li>不快感がある</li> </ol>	<p>●便の形状および色</p> <p>見本表から選択して下さい。</p> <p>形状：1～6</p> <p>色：あ～か</p>
<p>●Q-1——健康状態など</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>いつもより排便の量または回数が多い</li> <li>下痢をした</li> <li>腹痛がある</li> <li>ガスが発生する</li> <li>生理中である</li> </ol>	<p>●Q-2——その日に摂取したもの</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ヨーグルトまたはヨーグルト飲料</li> <li>オリゴ糖製品(菓子、飲料)</li> <li>抗生物質、便秘薬など</li> <li>納豆</li> <li>多量のアルコール</li> </ol>	<p>○特記事項には</p> <p>Q1, Q2および、その他について特記する点をご記入下さい。</p> <p>Q2の摂取量などもご記入下さい。</p>	



凡例は被験者を示す。

図1 通常色便の出現率の変化

.....

アンケート実施方法

被験者にアンケート用紙(表2)を事前配布し、排便のあった時点ごとに自記方式で記入させた。記入項目は、排便日時、便性状(形状、色、におい)、排便感(体感的な便の硬さ、排便時の爽快感)、消化器症状、体

調、薬剤の使用状況であり、記入に際しては全て数値化を行わせた。便の色、形に関しては個人差をなくすため、色をカラーガイド第14版(大日本インキ化学工業)記載の569, 242, 341, 355および347に相当する黄色から黒褐色までの6色に分け、形状をコロコロ状、カチカチ状、バナナ状、半練状、泥状、水状に分類し

表3 有孢子性乳酸菌摂取による便の色の改善

被験者数	通常色便の出現率が100%未満の被験者数(摂取前)①	通常色便の出現率が増加した被験者数(摂取中)②	有効率 ②/①×100
28	18	12	67

表4 有孢子性乳酸菌摂取による便の形状の改善

被験者数	通常形状便の出現率が100%未満の被験者数(摂取前)①	通常形状便の出現率が増加した被験者数(摂取中)②	有効率 ②/①×100
28	24	15	63

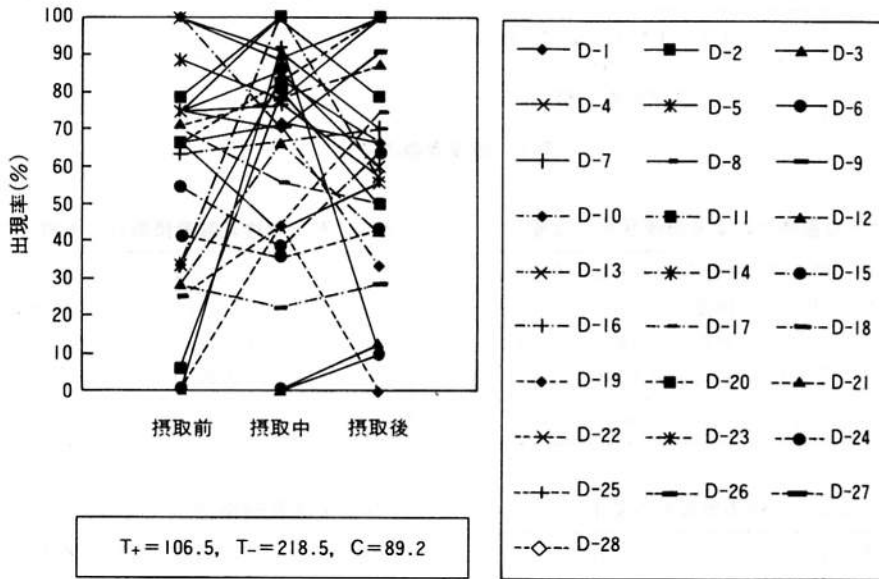


図2 通常形状便の出現率の変化

て図示した便性状指標カードを配布し、参照するようにした。

統計処理方法

有孢子性乳酸菌摂取前と摂取中について、「対応のある場合のウィルコクソン検定」を行った。  
このときの有意水準は0.05とした。

結果

1. 便の色

健康なヒトの便の色は山吹色から茶色(指標カードで(下痢)黄色～山吹色～黄土色～茶色～黒褐色～灰褐色(便秘)の6色を参照)の範囲と考えられているが、腸内環境不良、便秘傾向ならびに薬物摂取などにより便の色は山吹色～茶色の範囲外になる場合がある。

そこで、有孢子性乳酸菌を摂取することによる通常色(山吹色、黄土色、茶色)、便の出現率(通常色便の回数を排便回数で除する)の変化を調査したところ、その値は有意に増加し(図1)、有効率は67%(表3)を示した。これは有孢子性乳酸菌を摂取することにより腸内

環境が改善されたためと推察された。

2. 便の形状

通常、便の形状(指標カードで(便秘)コロコロ状～カチカチ状～バナナ状～半練状～泥状～水状(下痢)の6段階を参照)はバナナ状または半練状が良いとされる。しかし、便秘傾向のヒトの便はコロコロ状またはカチカチ状(便秘)となり、下痢傾向のヒトの便は泥状もしくは水状(下痢)になる。

有孢子性乳酸菌摂取による通常形状の便の出現率を調査した結果、その値は増加傾向を示し(図2)、有効率は63%(表4)であった。本結果から、有孢子性乳酸菌の摂取が便の水分改善に有効であると示唆された。

3. 排便回数

腸内に老廃物を滞留させておくことは、腹痛や張腹の原因となるばかりでなく、体調不良や皮膚病の要因にもなり得る。

有孢子性乳酸菌摂取による被験者の排便回数を調査した結果、その値は有意に増加しており(図3)、有効率は68%を示した(表5)。本結果により、有孢子性乳酸菌の摂取による腸内老廃物の排出促進効果が裏付けられ

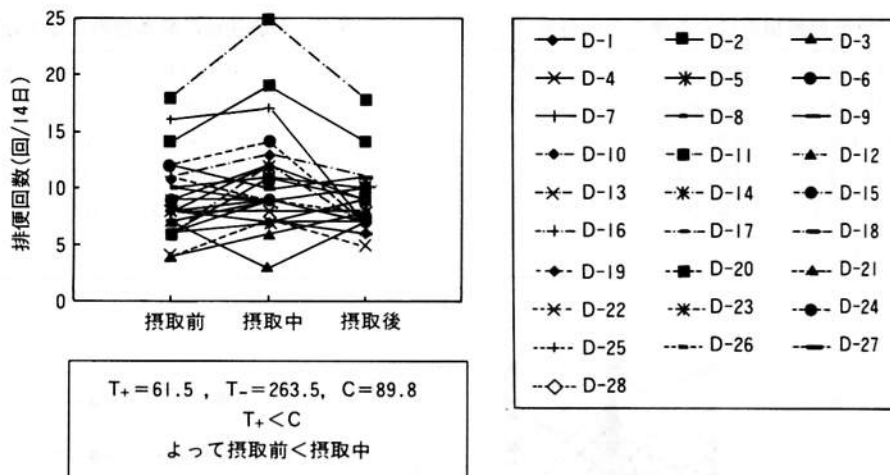


図3 排便回数の変化

表5 有胞子性乳酸菌摂取による排便回数改善

被験者数 (1)	排便回数が増加した 人数(2)	摂取前 排便回数 平均値	摂取中 排便回数 平均値	摂取後 排便回数 平均値	有効率 (2)/(1)×100
28	19	6	7	6	68

表6 有胞子性乳酸菌摂取による排便時の不快感改善

被験者数 (1)	摂取前の 排便時に 不快感を感じた 人数(1)	摂取中に 不快感率が 低下した 人数(2)	有効率 (2)/(1)×100
28	22	13	59

表7 薄いにおいの便の出現率の変化

被験者数 (1)	摂取中に薄い便の出現率が 増加した人数(2)	有効率 (2)/(1)×100
28	10	36

た。

4. 排便感

被験者に排便ごとの体感を5段階(スッキリした, おおむねスッキリした, 特になし, 一部便が残った感じがある, 不快感がある)で表現させ, 後者2つの表現回数を排便回数で除して不快感率を算出し, その変化を調査した。

有胞子性乳酸菌摂取前に不快感のあった被験者で, 本菌摂取中に不快感率が低下した被験者は13人おり, 有効率は59%であった(表6)。本結果から有胞子性乳酸菌の摂取による, 排便時不快感の解消効果が確認できた。

5. 便のにおい

被験者の便のにおいを3段階(薄い, 普通, 強い)で集計し, 薄いにおいの便の出現率を調査した。

有胞子性乳酸菌摂取により, においの薄い便の出現率が増加した被験者数は10名(表7)おり, これは本菌摂取による腸内環境改善(結果1, 2)と老廃物の排出促進効果(結果3)が関係していると推察された。

.....

まとめ

有胞子性乳酸菌を健常者が摂取した場合でも便性状(色, 形)は明らかに改善され(図1, 2), 排便回数も有意に増加した。さらに排便時の不快感が減少する傾向や便のにおいが薄くなる傾向も確認された。したがって本菌の摂取は急性腸炎, 慢性腸炎, 急性大腸炎などの患者における整腸効果だけでなく, 健常者の腸内環境改善にも寄与でき, 健康維持を目的とした健康食品への利用に期待がもてると思われる。

文献

- 1) 真下啓明, 清水喜八郎, 小笠原道夫, 中島 元: ラクボンに関する基礎的臨床的検討. 新薬と臨床 13(9), 1964
- 2) 光岡知足編: 腸内フローラの生態と役割, p.2, 学会出版センター, 東京, 1990