

体臭の気になる季節が到来、今年は“ストレス”にも注意！ 洗っても落ちない「疲労臭」、対策のカギはビフィズス菌？ におい分析の専門家と腸内細菌の専門家が語る“ビフィズス菌と疲労臭の関係”

近年、ビフィズス菌をはじめとする腸内細菌と全身のさまざまな疾患との関連性について、世界中で研究が進められており、なかでも大腸の腸内環境を整えることは全身の健康につながると重要視されています。森永乳業は50年以上にわたり、ビフィズス菌や腸内フローラの研究に取り組んでいます。ヒトにすむビフィズス菌の研究論文では、世界1位^{※1}の論文数を公開しており、また、森永乳業のビフィズス菌はこれまでに世界30ヶ国以上で使用実績があります。これからもビフィズス菌の研究で得た知見や成果を、皆さまの健康にお役立ていただけるよう、発信していきます。第2弾である今回は、新しい生活様式がもたらす心理的なストレスなどによって生じる、「疲労臭^{※2}」とビフィズス菌の関係についてです。

※1 メタジェン調べ…2019年時点、医薬文献DBにおいて企業による研究論文数で世界1位

※2 疲労臭…皮膚から放散するアンモニアガスのこと。腸内環境が悪化すると腸内でアンモニアが作られやすくなります。疲労やストレスで肝臓のはたらきが弱まると、腸内で発生した過剰なアンモニアが体の中で分解できなくなり、血流によって皮膚からアンモニアが放散します。

■近づく夏、気になる体臭。ストレスで発生する「疲労臭」にも要注意！！

昨年から度重なる緊急事態宣言や外出自粛の要請など、これまでと異なる生活によってストレスが溜まっている人も多いのではないのでしょうか。実は心理的なストレスは「疲労臭」という体臭の原因となることがあるのです。春過ぎから夏にかけては気温の上昇と共に汗をかく量が増えるため、「体臭」への意識が高まる時期ですが、今年は「疲労臭」にも注意が必要です。

この「疲労臭」の対策に、善玉菌の代表として知られる「ビフィズス菌」がかかわっている可能性があることをご存知でしょうか。2018年、皮膚ガス(体臭)分析の第一人者である東海大学理学部化学科の関根嘉香教授と森永乳業は「疲労臭」の抑制方法に関する共同研究を行い、「疲労臭」と「ビフィズス菌」に深い関係があるかもしれないことを発見しました。

■特別対談：共同研究からみえてきた『「疲労臭」解消のカギはビフィズス菌』

<p><におい分析のスペシャリスト> 関根 嘉香 先生 東海大学 理学部 化学科 教授</p>	<p><腸内細菌の専門家> 境 洋平 森永乳業 研究本部 素材応用研究所 マネージャー</p>
<p>[プロフィール] 東海大学理学部化学科教授。ヒト皮膚から発生するガス成分(体臭)を測定し、健康状態との関連を研究。におい分析のエキスパートとして多数のTV出演などメディアでも活躍。</p>	<p>[プロフィール] 2005年大阪大学大学院工学研究科博士前期課程終了後、森永乳業に入社。現在はプレバイオティクス、ラクチュロースの研究開発に携わる。</p>

【「疲労臭」の発生要因は体の疲れだけではないことを発見！】

一 関根先生が「疲労臭」の研究を行うことになった経緯について教えてください。

関根先生：疲労臭の原因物質はトイレの嫌なにおいの成分としても知られるアンモニアで、鼻にツンとくるような刺激臭がします。筋肉を使うと血中のアンモニア濃度が高くなることから「体の疲れによって皮膚ガス中のアンモニアが増える」と想定し、研究を行っていました。しかし、研究に取り組むなかで、どんなに運動をしてもアンモニアが出てこない人が現れました。その方に「イスに座ってじっとして下さい」とお願いすると、今度はなぜかアンモニアが増えたのです。どうも体の疲れだけでなく、メンタルストレスもアンモニアの放散に影響しているぞ、という考えに至りました。体の疲れと心の疲れ、それを反映する物質としてアンモニアが放散され、それに由来するにおいである「疲労臭」を解明したいと思い、研究を行っています。



《本件に関する報道関係者のお問い合わせ先》

森永乳業ビフィズス菌通信広報事務局：鈴木、上野 TEL:03-5771-5523、bifi-news@prinfo.jp
森永乳業株式会社 広報IR部：見上、伊藤 TEL:03-3798-0126、pr@morinagamilk.co.jp

【医薬品にも使われる素材「ラクチュロース」の新たな可能性】

— 関根先生と「疲労臭」に関する共同研究を行うことになった経緯について教えてください。

森永乳業 境： 私はミルクオリゴ糖である、ラクチュロース^{※3}の研究を行っています。ラクチュロースは食品以外でも、「ラクツロース」という表記で医薬品としても使用されています。食品として活用されるラクチュロースはビフィズス菌が増える素材、便通が良くなる素材として研究開発されることが多いのですが、他にも新しい機能がないか、と調査をしていました。「血中アンモニア濃度が下がる」機能に注目して情報収集していたところ、関根先生の「疲労臭」の研究に出会いました。

そんな時にテレビ番組で関根先生が「疲労臭」についてご紹介されているのをたまたま拝見し、早速、「テレビを見ました！」と先生のファンのようなメールを差し上げました。そのなかで一度お話をさせていただけないかとお伝えしたところ、ぜひいらしてください、とご快諾いただき研究所にお伺いしたことが、共同で研究を行うことになったきっかけです。

関根先生： 医薬品である「ラクツロース」の存在は以前から知っておりました。境さんから話をいただいたときに、「ラクチュロース」と「ラクツロース」が私のなかで一致したことで、これは面白い研究になりそうだと思います、取り組ませていただくことになりました。

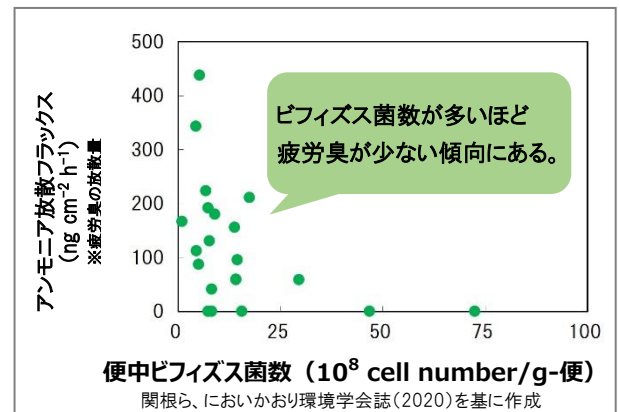
※3 ラクチュロース…牛乳に含まれる乳糖を原料として作られるオリゴ糖

【関根先生との研究で見えてきた「ビフィズス菌」と「疲労臭」の“意外”な関係性】

— 試験について詳しくおしえてください。

関根先生： 共同で実施した試験では、ラクチュロースを2週間、毎日4gを摂取してもらいました。検証の指標とする皮膚ガスは摂取前2日、摂取中2日、摂取後1日の計5日間の朝夜、大腸内のビフィズス菌数は摂取の前後2回計測しました。その結果、摂取とともに皮膚のアンモニアの放散量が減少し、摂取15日後には有意に減少していたのです。

森永乳業 境： ビフィズス菌は、ラクチュロースの摂取前よりも摂取後の方がその数や割合が明らかに増えていました。



関根先生： この二つの変化について相関を見てみると、ビフィズス菌数が多いと、アンモニア放散量が少ない傾向にあることが分かりました。つまり、大腸のなかのビフィズス菌が増えることによってアンモニアの放散、いわゆる「疲労臭」を抑制できる可能性があると考えられます。



イメージ図

【ビフィズス菌が腸内環境を改善しアンモニアの発生を抑制】

— ビフィズス菌が増えることで「疲労臭」が抑制されるメカニズムについて教えてください。

関根先生： 私が「疲労臭」抑制の一番大きい要因と考えているのは、ビフィズス菌が大腸でつくる乳酸や「短鎖脂肪酸^{※4}」の一種である酢酸の存在です。この酸が大腸内を(弱)酸性にすることで、アンモニアが腸から血中に移行しにくい形に変わったり、悪玉菌の活動を抑制して、そもそもアンモニアが生み出されにくくなっている可能性があります。

これが「疲労臭」抑制のメカニズムのひとつではないかと考えています。



※4 短鎖脂肪酸…ビフィズス菌をはじめとする腸内細菌が大腸内でつくることで様々な生理作用を発揮することが分かっている。

- ①悪玉菌をやっつける殺菌作用や増殖を抑える静菌作用。
- ②腸管バリア機能を高め、病原菌、毒素の体内への侵入を防止。
- ③大腸の動きを活発にして便通を改善。④免疫反応を制御。⑤血糖値を調節。
- ⑥食べ過ぎ時のエネルギー消費を高めたり、脂肪の蓄積を抑制したりして、肥満を抑制。

【効果的なラクチュロース摂取方法を模索】

— 研究を進めるなかで、苦労したことはありましたか。

関根先生：「ラクツロース」は医薬品として研究で使われていますが、実は一度の服用量はかなり多いのです。それを食品レベルにすると、摂取できる量がだいぶ少なくなります。医薬品として決まっている服用量と、食品として摂取できる量に大きく差が出てしまうんですね。そのときに果たして効果があるのか、あるいは効果が出るにはどのくらいの期間食べ続けなければ駄目なのか、ということは研究前にかなりディスカッションしました。

森永乳業 境：食品メーカーの立場としては、日常的に摂取していただくことが重要だと考えていますので、食品として常識的な範囲で、なおかつ期待している効果を得られる範囲を見つけ出さなくてはなりません。関根先生も仰ったように、確実に効果を出すために、服用量の設定にかなり頭を使いました。

【健康状態が体臭から予見できる未来を目指して】

— 今後の展望について教えてください。

森永乳業 境：今回の試験で、ラクチュロースを食べると結果として、皮膚ガス中のアンモニアが減るという事実が分かりました。現象としてビフィズス菌が増えることも改めて確認できました。しかし、根本的なメカニズムはまだ分かっていません。証明するには高いハードルがありますが、その解明を進めていきたいです。

関根先生：「疲労臭」におけるビフィズス菌の関与をさらに明らかにしていくため、ラクチュロースを食べたときの効果とビフィズス菌そのものを摂取したときの効果を比較して、例えばラクチュロースだとかいうメリットがある、ビフィズス菌だとかいうメリットがある、ということを訴求できれば面白いと考えています。一方で、自身の研究として、皮膚ガスから健康状態を推察できるような研究にも取り組んでいます。大腸にいる腸内細菌は全身の健康にも関係していると聞いていますので、皮膚ガスの状態に加えて腸内細菌と健康の関係性が明らかになってくることで、病気の早期発見につながる未来が見えてくるかもしれませんね。

～ 知っているようで知らないビフィズス菌のはなし ～ 『ビフィズス菌でいいにおいがする！？』



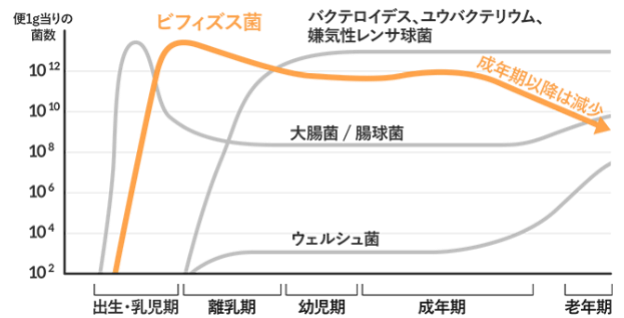
【赤ちゃんのうんちが臭くないのはなぜ？】

うんちにおいては、腸内細菌の状態によって変わります。母乳やミルクしか飲んでいない時期の赤ちゃんのうんちは酸っぱいにおいがする、と感じた人は多いのではないのでしょうか？これは腸内にすむビフィズス菌などが、酸っぱいにおいの素である短鎖脂肪酸をたくさん作っているからです。ビフィズス菌は母乳やミルクに含まれているオリゴ糖が大好きで、それをエサに短鎖脂肪酸をつくり出します。やがて離乳期になると様々な食事をするようになり、ビフィズス菌は減っていくため、大人のうんちのにおいに近づきます。大人でも善玉菌が優勢な場合にはおならやうんちの臭いが少なくなり、悪玉菌が優勢になると臭くなるのが分かっています。うんちのにおいは健康のパロメーターと捉え、日々チェックしてみたいかがでしょうか。

【赤ちゃんや若い女性の桃の香りの秘密】

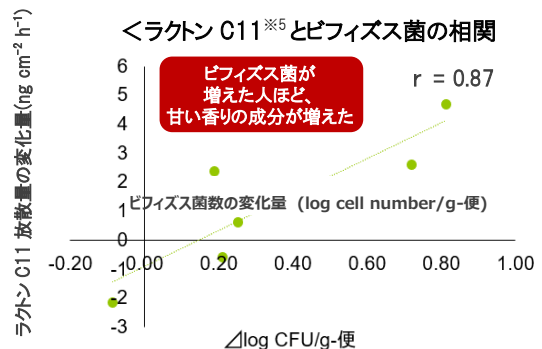
人の体臭には男女差や年代差があり、若い女性や赤ちゃんは、桃のような甘い香りを放散しています。関根先生と森永乳業の共同研究で、ラクチュロースによってビフィズス菌が増加した量が多い人は、甘い香りの成分の放散量が多いことが分かりました。つまり大腸内のビフィズス菌を増やすことで、アンモニアを減らすだけでなく、良い香りを増やす可能性が期待できるのです。

＜年齢による腸内細菌叢の変化＞



光岡知足 腸内細菌雑誌 25:113-124,2011 総説を基に作成

＜ラクトン C11^{※5}とビフィズス菌の相関



※5 ラクトン C11…甘い香りの成分

内山ら、室内環境学会(2019)