

茶色い宝石 健康長寿社会

◆2

健康長寿への第一歩は「茶色い宝石」の価値を知り、小まめに観察することだとお話しました。では宝石の正体とは。それは腸内細菌と呼ばれ、数十〜100兆個に及ぶとされる微生物です。健康な便の3分の2は水分。あと3分の1の半分は食べ物の未消化物で、残りが腸内細菌です。

実は私たちの腸内は、地球上で最も高密度に菌が存在する場所。人の体を作る

細胞の数はおよそ37兆個と見積もられているので、腸内細菌の数は同等か、それ以上です。
最近、メディアや食品パッケージなどで「腸内フローラ」という言葉を目にしませんか。腸管の中で細菌たちがびっしりと、まるで花畑（フローラ）のように生息し、協調、競合しながら構築しているコミュニティをそう呼びます。食事をすると、食べ物から消化され、小腸で栄養

素が吸収されます。その間に消化、吸収し切れなかった食物繊維や難消化性のタンパク質などが大腸まで届きますが、そこに無数の腸内細菌が待ち構えているの

です。種類にして数百〜1000種類。総重量は変動はあるものの1〜1.5kg。肝臓とほぼ同じです。腸内フローラに関する研究は、日本では約60年の歴史

腸内フローラの遺伝子に着目し始めたからです。ヒトの遺伝子が約2万5000個あるのに対し、腸内フローラの遺伝子は約1000万個。これを全て解

明する大プロジェクトが世界各国で行われています。茶色い宝石によって腸の中、さらに健康状態まで分かる。私たちは最先端の科学技術で「茶色い宝石」を分析し、各人の健康状態を評価しながら、それぞれに合った形で腸内フローラをコントロールする「腸内デザイン」を提唱しています。今回は腸内フローラと病気との関わりについて詳しく解説します。

(福田 真嗣・慶応大先端生命科学研究所特任准教授)

100兆個に及ぶ腸内細菌



史があります。ところが近年、欧米を筆頭に、急速に注目が集まっています。

その理由は、ヒトゲノム計画という人間の遺伝子を全て解読するプロジェクトが2003年に終了し、そこに参加した研究者たちが

こうした研究から、腸内フローラは「もう一つの臓器」と言えるほど重要な役割を持つことも分かっています。

腸内の環境が乱れると細菌たちの生態系も崩れ、健康への悪影響や病気のリスクが高まる可能性が出てきました。腸内フローラのバランス

が崩れるのは、偏った食生活や暴飲暴食、ストレスや過労、抗生薬などの常用、細菌感染、加齢による老化などさまざまな要因が考えられます。

腸内細菌が作る代謝物質

腸内にびっしりと生息している腸内フローラと呼ばれる多様な細菌は、想像以上に体全体と密接に関係しています。腸に届いたものをエネルギーにして、さまざまな代謝物質を作り出し、それらの一部は腸から吸収されて血液に入ります。

人間の内臓は全て血管でつながっているため、吸収された代謝物質は全身を巡ります。良いものも悪いものも送られるため、人間の生命活動に大きく影響するのです。従って、食べ物やサプリメント、薬などが腸内フローラに届いたとき、そこでどんな代謝物質ができるかを知り、体に良いものを作らせることが重要です。



茶色い宝石が切り開く
健康長寿社会

③

反対にバランスの崩れた腸内フローラからは悪い物質が生まれ、リスクにつながるでしょう。腸内フローラとの関係が報告されている病気の一つに大腸がんがあります。

国立がん研究センターによると、2018年の大腸がん患者数予測は約15万2

100人。胃がん、肺がんを抜いて第1位です。近年の増加は、食習慣の変化、特に食の欧米化に伴った高脂肪、高カロリーの食事が原因と言われています。

また、糖尿病や動脈硬化、脂肪肝、肝がんなどにも腸内フローラが関連すると推測されています。動物実験で、肥満の人と痩せた人それぞれ腸内フローラを無菌状態のマウスの腸内に移植すると、前者は肥満体質を受け継ぎ、後者は肥満にならないとの結果も出ています。

このほか、腸内フローラの多様性が低かったり、ある種の腸内細菌がいなかったりすると、免疫システムがきちんと構築されず、花粉症やアトピーなどのアレルギーや、リウマチなどの自己免疫疾患につながる可能性があります。

日本人の花粉症や食物ア

レルギーが増えています。清潔な生活環境と引き換えに多くなつたとも考えられます。特に3歳までの幼少期に腸内フローラの多様性が高いと、アレルギーになりにくくなるというデータもあります。

また、お肌の状態にも腸内フローラが作り出す代謝物質が関係することが知られています。美肌を目指すなら、腸内環境は重要です。そして、腸内フローラの変化は脳にまで影響を及ぼすことが知られています。

これを「腸脳相関」と呼びますが、こうなると人間はある意味で腸内フローラに制御されていると言えるかもしれません。

次回は、腸内フローラと認知症などの脳神経系疾患との関係についてお伝えします。

(慶応大先端生命科学研究所 特任准教授・福田真嗣)

茶色い宝石が切り開く 健康長寿社会

4

腸内フローラ

きなどをつかさどる迷走神経でつながっているほか、ホルモンでも常にやりとりしているのです。脳の感じたストレスが腸に伝わり、便を運ぶために収縮する蠕動運動が変化。その結果、下痢や便秘が起こり、腸内環境全体が変わり、腸内フローラのバランスも乱れま

これまで腸内フローラがもたらす全身への影響について述べてきました。今回は、腸での変化

が特に脳に関係する「腸相関」を紹介します。近年の研究で、なんと

腸内フローラの乱れが神経系疾患のうつや不安障害、自閉症、パーキンソン病、多発性硬化症、認知症(特にアルツハイマー病)にも関連することが分かってきました。脳と腸は、内臓の感覚や動

もともとの腸内フローラのバランスも良くないため、少しのストレスでも症状が大きく出やすいのだと考えられます。こうした関係から「腸は第二の脳」と呼ばれて

脳機能にも影響及ぼす

化の過程では、腸は脳よりの先に形作られます。その考えると、「脳は第二の腸」とも言えるかもしれません。驚くことに、ある種の

実は、腸内フローラが自閉症では、腸内フローラの多様性だけでなく、腸内環境を良くする化するという結果が、マウス実験で報告されています。人工的に無菌状態に飼育したマウスは、腸内フローラにいる普通のマウスよりも落ち着きがなかったり、ストレスに弱かったりしました。記



このメカニズムが人間と同じで置き換えることができれば、腸内フローラによりこれらの疾患の発症リスクを抑えられ、長寿ハピネスに近づけるかもしれません。今回は腸内フローラがどのように形作られるのか、詳しく解説します。

(福田真嗣||慶応大先端生命科学研究所特任准教授)

※毎週月曜掲載

茶色い宝石が切り開く 健康長寿社会 ⑤

腸内フローラ(細菌群)は免疫や代謝系、脳機能にも影響するなど、体調管理に重要な役割を果たしていることを

前回話しました。そもそも腸内フローラはどのように形成されるのでしょうか。

胎内の赤ちゃんは無菌状態ですが、生まれた瞬間に母親からさまざまな菌を受け継ぎます。経膣出産であれば、産道を通る過程で口や鼻から菌を取り入れます。帝王切開なら、母親の皮膚に付いている菌を受け取ります。

このように、生まれてすぐ身近な人から獲得した菌が最初に腸に定着します。その後乳児・離乳期になると、ミルクや離乳食など口から入る物から影響を受けます。大人に近い食事になる3歳ごろから大人型の腸内フローラになり、それ以降は、健康で生活環境に大きな変化がない限り、パターンはそれほど変わりません。

腸内フローラを形成する要因のうち、遺伝的なものはわずか。大きく影響するのは食事や薬の摂取など日々の暮らし

いつ形成され、どう変化する 腸内フローラの型を決める要因とは

し方だと分かってきました。特に長期的な食習慣との関係が示唆されています。

腸内フローラがすむのは、体内でも外の環境に触れる腸管内。例えるなら、長いホースの「内なる外」と言える部分です。菌たちはここで、体が消化吸収し切れなかった食べ物を餌として利用し、助け合ったり競い合ったりしながら複雑な生態系をつくっています。

ます。

腸内フローラが人種を超えて食生活に影響されることを示す結果があります。米国に住むアフリカ系の人々は、動物性たんぱく質や脂肪が多く、食物繊維が少ない典型的な欧米型の食事を取ります。一方アフリカの農村で暮らす人は、食物繊維が多く低脂肪の食生活です。前者の大腸がんの発症率は10倍以上高いと言われ

ています。

両者が2週間、食事を交換したところ、前者の腸内フローラの様子が変わり、腸内の炎症が抑えられたり、大腸がんの発症に関わる物質も減りました。また、後者では全て反対に変化しました。

もう一つ、腸内フローラを決める要素で注目したいのは加齢。1970年代の研究で、加齢により腸内フローラのバランスが変化することが示され、近年の最新技術を用いた解析でも類似の結果が出ています。加齢でバランスが変わる理由として、免疫系や消化吸収能力の低下による腸内環境の変化が挙げられます。

腸内フローラのパターンは人種や年齢の影響のほか、各人固有の面があることも分かっています。その詳細は次回、お伝えします。

(慶応大先端生命科学研究所 特任准教授・福田真嗣、イラスト・横ヨコ)



日々の食事が腸内フローラを育てる

茶色い宝石が切り開く 健康長寿社会

⑥

でき、動物性たんぱく質や脂肪を多く摂取する欧米人などに多いタイプや、食物繊維を多く取る日本人や東南アジア系に見られるタイプなどがあります。各地域の食文化の違いが腸内フローラのタイプ決定に影響しています。また、日本人は他の人種よりもビフィズス

個人で異なる腸内フローラ

腸内フローラ(細菌群)菌が多いという特徴もあは遺伝的な要素に加えて、環境要因に大きく左右されます。さらに同じ人種でも食生活、長期的な食習慣や生活環境といった違い、加齢に伴う変化などによって形成されます。これまでの研究によると、世界各国のさまざまな人の腸内フローラは大きく三つのタイプに分類

大きく3タイプに分類



つた多様性は、健康な人の答えがあるのではなのみを対象とした調査結果であっても、個人ごとに異なるのです。では、ベストな状態の腸内フローラというものはあるのでしょうか。こんの腸内ではそうとは言

近年、一人一人の腸内フローラの機能やその特徴を詳細に分析できるようになり、それぞれの違いを見据えた健康食品やサプリメントの開発、創薬が始まっています。これからは、個人で異なる腸内環境をきちんと分類し、それぞれのタイプに合わせた食事や薬の摂取、さらには医療も目指していく「個別化ヘルスケア」が必要だと考えられます。今回は、腸内フローラと食事の関係、そして、きつとあなたも気になっているであろうヨーグルト選びについてお伝えします。

(福田真嗣)慶応大先端生命科学研究所特任准教授、イラスト・横ヨウコ ※毎週月曜掲載

茶色い宝石が切り開く 健康長寿社会

7

売られています。広まったきっかけは1907年ごろ、ロシアの微生物学者が、長寿の人が多いコーカサス地方で食べられていたヨーグルトの効果を着目したことです。それから100年以上たった今、たくさんの乳酸菌製品が販売されています。乳酸菌とは、発酵

自分に合うヨーグルトを探す

腸内フローラ(細菌群)が健康維持や疾患予防にとって大切で、そのタイプは主に長期的な食習慣によって人それぞれ違うことを述べてきました。では、あなたの腸内フローラに最適なヨーグルトの選び方とは。それはさまざまなお食事を食べてみて、自分に合う物を見つけてください。多くの商品があります。銘柄やパッケージのキャッチフレーズでは判断できません。まず1日100〜150gのカッ

2週間食べ続けよう



プ一つ程度の量で、同じ銘柄を2週間食べ続けましょう。3日くらいつと便の硬さが変化することがあります。これは腸内フローラが変わっているサインです。2週間食べて、良いコンディションだと実感できれば、そのヨーグルトは合っていると言えるでしょう。何の効果も実感できなければ別の物を試みましょう。

ポイントは毎日続けること。一度に大量に取ってその後食べないというサイクルでは、腸内フローラを良好に保つことはできません。過去に行われたヨーグルトの摂取試験で、市販の6種類をそれぞれ別のグループに2カ月毎日食べてもらい、その後食べるのをやめて便から検出される乳酸菌の数を調べました。すると、やめた2週間後には、全てのグループのほぼ全員からヨーグルトに含まれる乳酸菌は出なくなりました。また、同じヨーグルトを食べたグループ内で、摂取中でも検出されない人がいました。この結果から、ヨーグルトは継続的に食べることで腸内にその菌が存在できること、人によっては検出されない(合う)ヨーグルトがあることが分かりました。ぜひ、あなたが快「腸」に過ごせるヨーグルトを見つけ、食べ続けてみてください。健康食品やサプリメントなども同様です。次回は腸内フローラと食事についてより踏み込んでお話しします。

(福田真嗣)慶応大先端生命科学研究所特任准教授、イラスト・横ヨウコ

※毎週月曜日掲載