

文部科学省 情報ひろば 『サイエンスカフェ』

主 催 : 日本学術会議、特定非営利活動法人WEBREIGO
協 力 : 淑徳巣鴨中学・高等学校
日 時 : 平成26年10月20日(月) 15:40~17:00
場 所 : 淑徳巣鴨中学・高等学校6階 ルンビニーホール
テ ー マ : 「腸は 超やばい!」
講 師 : 清水 誠さん(日本学術会議会員、東京農業大学応用生物学部教授、東京大学名誉教授)
ファシリテーター : 宮川 智香さん(特定非営利活動法人WEBREIGO理事長)
参加人数 : 23名

はじめに

今日のサイエンスカフェのテーマは、「腸は超やばい!」です。「やばい」という言葉を辞書で調べると「危険なことや不都合なことが起こりやすいこと」というようにネガティブな意味だとされています。けれども、最近はいい時にも使うようになっていきますね。

腸の話というのは近頃ブームになっているのですが、雑誌などに取り上げられる腸の話の中には本当ではないことも多くありますので、今回のサイエンスカフェでは、腸はすごい機能を待った器官であることを勉強してもらいたいと思っています。



「腸は超やばい!」～普通は聞くことがない「腸の科学」について学ぼう～の主な解説事項

1) 消化管の構造と機能の概要(腸はどのような形をし、どんな役割を果たしているか学ぼう!)

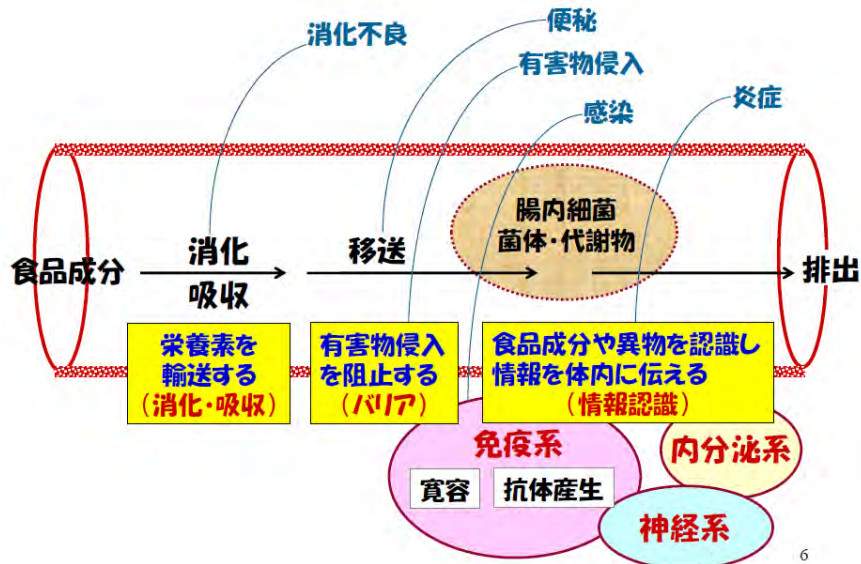
□小腸の構造→小腸管腔内の表面構造(絨毛(じゅうもう)と上皮細胞層)

・小腸の長さは成人の平均で6~7m、内部がひだ状の構造になっていてそれを引き延ばすとテニスコート一面程度の広さになります。さらに絨毛と呼ばれる突起が無数についていますが、その絨毛はさらにたくさんの細胞や、中心リンパ管、毛細血管などでできています。

吸収上皮細胞=栄養素を吸収する
杯(さかづき)細胞=粘液を出す
幹細胞(未分化細胞)=iPS細胞もこの一種
パネート細胞=抗菌物質を出す



□小腸～大腸の動き（はたらきとその不全による体調への影響など）



Ⅱ）消化・吸収機能（腸がどのようにして栄養素などを取り込むのか学ぼう！）

□「食べてから出すまで」をつかさどる腸管の機能

- ・私たちは口から食物を体内に取り込んだ（食べた）ら、食道→胃（消化酵素による消化）→小腸（栄養素の吸収）→大腸（腸内細菌による消化・代謝、消化物・代謝物の吸収）と進み、直腸・肛門を通して消化残渣の排出を行います。
- ・腸の特に大事な機能の一つが腸管上皮の「トランスポーター＝私たちにとって重要な栄養素を体内に取り込むための特別の輸送タンパク質。ブドウ糖やアミノ酸、ビタミンCなどそれぞれの栄養素を、どのトランスポーターが運ぶのか特定されている」が栄養素を選別して輸送するはたらきです（トランスポーターによるブドウ糖（グルコース）吸収の仕組みについて解説）。

Ⅲ）解毒代謝機能（腸がどのようにして異物の侵入を防ぐのか学ぼう！）

□腸管上皮のバリア機能

- ・私たちは、食物アレルギーや病原微生物、寄生虫など害になる様々な異物に曝されていますが、それらをブロックする仕組みが腸管上皮にも備わっています。
 - ①タイトジャンクションによる物理的バリア＝腸管上皮の表面を作る細胞同士がぴったりと隙間なく結びついて、異物の侵入を防ぐ
 - ②解毒酵素系と異物排出トランスポーター（トランスポーターは栄養素を取り入れるだけでなく、有害異物を排出運搬する機能も持っています）による化学的バリア
 - ③免疫系の活性化による生物的バリア

Ⅳ）免疫機能（腸がどのようにして病原菌やアレルギーの攻撃を処理するのかを学ぼう！）

- ・微生物やウィルスが腸管内に侵入すると、腸にある特殊な免疫系がそれらを認識

して排除します。

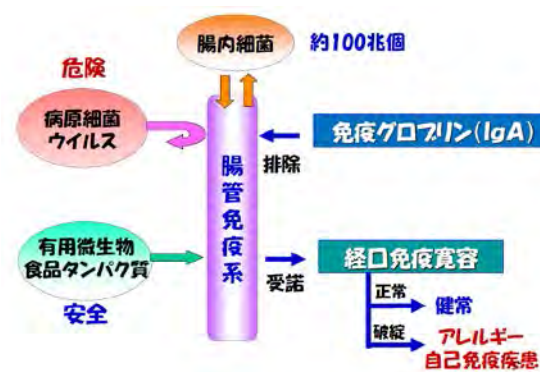
・腸管が担う免疫応答には、相反するような性質があります。

○侵入してきた**病原体**を**検知**し**排除**する

●**食物**（も人体にとっては異物といえる）を**排除しない**ようにする機構

V) 腸内細菌叢と健康（腸のもうひとつの役者、「腸内細菌」について学ぼう！）

□腸管免疫系の役割

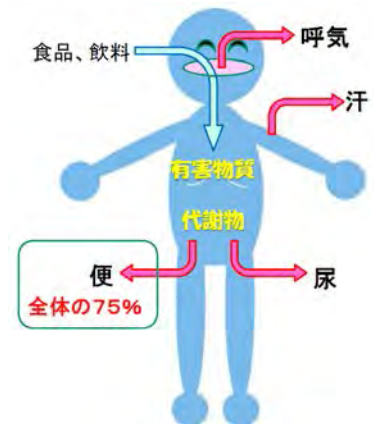


□体内の有毒物と体外への排出ルート

・腸の機能

- ①有害物吸収
- ②有害代謝物生成
- ③有害物排出

・腸内細菌はこのような機能に大きな影響を与える！



・腸内細菌約100兆個の重さは1～1.5 kg

□腸内細菌叢の改善は全身に影響を及ぼす

・腸内細菌叢が良好であれば、乳酸桿菌やビフィズス菌などの善玉菌が増殖することによって

- ①免疫力の向上
- ②粘膜バリア機能の向上
- ③腸管細胞の活性化

などにつながり、各種臓器での代謝向上や血流改善が図られ、結果として

- ①太りにくい体質
- ②美肌、美髪
- ③身体機能の向上

といった効果が期待されます。

□腸内細菌とアレルギー・感染予防

・アトピー症状の家族歴のある妊婦と生まれてきた子どもへの、プロバイオティクス乳酸菌を投与した調査の結果

・胆道がん手術後の患者に、プロバイオティクス乳酸菌とオリゴ糖を同時摂取させて、感染症予防効果を調査した結果

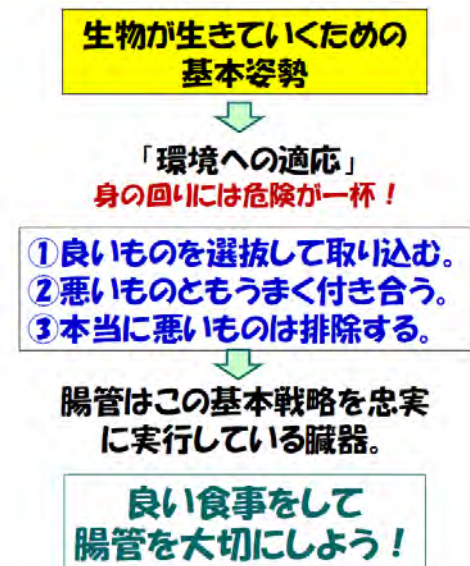
・乳酸菌製剤を継続摂取した場合の、発がんリスク低減効果についての調査結果

について解説。



□まとめ

- ・かつては腸のはたらきは、食物の栄養分を吸収して、体外に排出させるだけだと思われていたのですが、今は免疫などの重要なはたらきを持っていることも解明されました。さらに腸の内部に存在する腸内細菌叢は、その改善が全身に好影響を及ぼすことを考えると、腸の中にあるもうひとつの臓器だといってよいかもしれません。



参加者の皆さんとの質疑応答・意見交換の一部を紹介します

(◆－参加者、○－講師)

- ◆－腸管免疫系の話に出てきたパイエル板（小腸の表面にある、こぶ状の器官）と、抗菌物質を出すパネート細胞は何か関係があるのでしょうか。
- －パイエル板は周りにある異物を引きずり込んでそれを分解する働きを持っています。パネート細胞は抗菌ペプチドというタンパク質を出す作用を持っており、絨毛の奥の方においてそこまでたどり着いた異物を叩く役目があります。腸の中には色々な免疫機能がありますが、この二つは関連性があるというよりもそれぞれ個別のはたらきで、異物の侵入繁殖を防いでいるのです。
- ◆－食物アレルギーの予防としては、アレルゲンを有する食物を摂取しないことだと思っていましたが、アレルゲンが入ったエサを食べさせてアレルギーの発症を抑える実験の話を知りました。
- －今日のサイエンスカフェでは「経口免疫寛容」という用語を使いましたが、アレルゲンの入っている食物を適量食べることによって、体がそれを異物として排除しなくなるようにする、つまり、アレルギーを起こさないようにするという治療方法も試みられています。
- ◆－健康のことを考えてヨーグルトを毎日食べていますが、LGやBioなど色々なものがありますが一番おすすめのものはありますか。
- －人によって腸内細菌叢（腸内環境）が異なるので、どれが一番よいヨーグルトなのかはわかりません。色々なものを食べてみて自分のおなかに合うものを選んで食べていけばよいと思います。サイエンスがさらに発達した将来には、例えば便の遺伝子分析で個々の腸内細菌叢の状況を判断して、それぞれに対応した食事内容や適するヨーグルトなどを提供することが可能になるかもしれません。

◆－三日に一度おなかをこわすのですが、どうしたらいいでしょうか。

○－色々な原因があるでしょうが、今日の話に関連させれば腸内細菌が不安定になることも理由のひとつと考えられますね。乳酸菌などを摂取して腸内環境をよくするという方法もあるので、そういった整腸作用のある食物を食べてみてはどうでしょうか。ほかにもおなかの調子はいろんな影響を受けるのですが、ネズミを使った実験でストレスによって腸内細菌叢に変化が見出されたという学会発表もありましたのでお知らせします（実験の内容を説明）。

◆－便秘気味の時、おなかのマッサージをすると効果があると聞いたのですが本当でしょうか。

○－つばを刺激すると、腸の蠕動運動が活性化することがわかっているので、一定の効果はあると思います。マッサージの仕方もあるでしょうし、食事に気を付けるなど色々なことで腸を整えることが大事です。



意見交換終了後、清水さんに質問する参加者

ファシリテーターから * * * * *

多くの方は私も含めて腸の働きは、何かと問われれば「消化・吸収、排泄」と答えるでしょう。

正直、高次の器官であるという認識はありませんでした。ところが講座を拝聴し、自身が習った内容から、さらなる研究の進歩により、変化・向上しており、アレルギーにおける「経口免疫寛容」の考え方とか、「腸内細菌」が体内で免疫効果として機能しているというくだりでは、「マジ、腸、ヤバッ」と、学生に戻ったような衝撃を受けました。

科学は常に進化・進歩していくものであるから、自身が過去に学んだ内容が永久に有効ではないことを知り、それと同時に学会や大学院で披露されている先端情報を手でできるというサイエンスカフェに感謝しました。

人の生きる「社会」と人の「体内」は似たような動作・稼働をしているという感想を持ちました。

そうした意味でも「人を知る」ということは「社会を知る」ということにも通じるとも考えます。学問は出会いであることと、文理というのはやはり共存共栄していく思考なのだと改めて認識しました。

清水先生の方面の学問を習いたいという生徒が、先生との出会いを宝物のようにして見つめている表情に、人が出合いたいものや対象も人それぞれであり、本当に出会いたいものを見つけた人の輝く表情に溢れる「健康」を感じました。

* * * * *