

Wat00033 善玉も悪玉も好きでんねん

#0000 sci1076 8809072215

走査電顕で撮ったバクテリアの写真はとってもきれいでしたね。あれほどの写真ですからきっと苦心があったことと思います。そのへん言わないところが奥ゆかしい。

善玉でも悪玉でもどうしてあんな幾何学的な形になるんでしょう。そして、何をどうするから善玉や悪玉なんて名前を頂戴してしまうんでしょう。

身体の1箇所から1本だけ長いしっぽが生えているのと、体中が毛だらけのと、なんにもないツルツルのがありましたね。あの毛は泳ぐために使うんですね。どういうふうに動かすんでしょう。「ツルツル」は泳ぐ必要がないのでしょうか。

Yの形になったのがいましたけど、あれもバクテリアだから分裂で殖えるんでしょうね。それならどこから分裂が始まるんでしょう。弁当箱の身とふたみたいに分かれるのでしょうか、それともYの分岐点から分かれるのでしょうか。

善玉の方はたしかヤクルトの入れ物にその名前が書いてあったような気がするのですが、乳酸菌飲料の中にはああいうバクテリアがいきたままではいっているのでしょうか。それとも加熱してあるのでしょうか。

思いつくままどうなのかなあと思うことを書いてみましたがきりがありません。この方面について今までアップされたことないですね。期待しています。

小さいもん好きでんねん

#0001 sci1455 8809111815

ヤクルトの場合ヤクルト菌（ラクトバチルス カゼイ）は 生きたままはいってます。

そして 腸内 で 良い働きをします。

腸内細菌 に 興味がおありでしたら 岩波新書 に 腸内細菌の話 という本（光岡知足 著）を読んでみてはいかがでしょうか。

p. s : ミルミルには ビフィズス菌 が 生きたままはいってます。

#0002 sci1169 8809121240

細菌の運動について書きます。

細菌の?運動は基本的に2種類に分かれます。べん毛を使って泳ぐ type と、何だかよくわからない機構で固体表面を、はいずりまわる type です。

べん毛運動の方は、分子生物学で長年使われてきた大腸菌が、この type に属するので、かなり研究が進んでいます。?#

細菌のべん毛は、たんぱく質が螺旋状に重合した管で、かなり固く、screw の役割を果たします。べん毛の根元には、小さな motor がついていて、その回転が、まず、hook と呼ばれる比較的柔らかな joint 部を介して、べん毛を回転させます。べん毛の螺旋の回転は、水を動かして、推力をあたえます。

(すみません。時間がないので、いったん出ます。すぐ続きを up します。

水虫野)

#0003 sci1169 8809121605

細菌の運動について (続き)

このバクテリアのべん毛モーターは、生物界で知られている唯一の真の「回転運動」器官で、細胞膜内外の水素イオンの電気化学ポテンシャル差をエネルギー源として駆動します。

べん毛が1本だけのバクテリアの運動は理解しやすいですが、大腸菌のように菌体表面のいろんなところから数ないし10本くらい生えている、周毛性のバクテリアも、実にうまく泳ぎます。大腸菌のべん毛モーターが左回転すると、べん毛が皆同じピッチの左巻螺旋であるために、菌体表面のべん毛は全部ひとりでに束ねられて、1本の太いスクリューとなって回転し、菌体を押し出すので、大腸菌は力強くまっすぐに泳ぐことができます。また、モーターが右回転すると、やはり螺旋の性質から、束ねられていたべん毛はほどけてしまい、1本1本が勝手に菌体を引っ張ろうとするので、大腸菌は泳ぐことができずに、1カ所に留まってころげるような運動をします。これは方向転換になります。

再びモーターを左回転させれば、またべん毛を束ねて新たな方向へと泳いでいくことができます。ふつう大腸菌は、1秒間に1回くらいの割合で方向転換してランダムに泳ぎ回っていますが、温度とか特定の化学物質の刺激を感じると、方向転換をする頻度を調節して、自分の好む環境へ移動します。

このようにバクテリアは単に泳ぐだけではなくて、ちゃんと情報を集めて行動することができます。このバクテリアの「頭脳」の研究も分子レベルで随分進んでいるのですが、今回は運動についてだけにします。

ところで、バクテリアの中には菌体自体が螺旋型をしていて、見たところべん毛がなく、体をくねらせて動くものもあります。実は、この連中は細胞膜と外膜との間にべん毛を隠し持っていて、このべん毛を2つの膜の間で回転させることで体全体をくねらせているのです。

ここで注意しなければならないのですが、運動器官であるべん毛だけがバクテリアの毛じゃないことです。他の物体に付着するための線毛（これらは短く細く、びっしりはえます）を持つものもいるし、プラスミドを他の細胞へ伝達することに関わっている性線毛をはやしているものもいます。だから、毛がはえているからといって、どれも泳ぐわけではありません。また、泳げる菌でも、環境によっては、べん毛を作らない場合もあります。

バクテリアの運動や行動の研究は、けっこうおもしろいところまで進んでいるのですが、すぐにお金になるような仕事じゃないし、すぐに世の中の役に立つわけではないので、ほとんど知られていません。特に日本では。しかし、感覚応答の分子機構とか、エネルギー変換の機構とか、いろいろなおもしろい問題を含んでいるし、もっと複雑な生物を研究するためのモデル系として、もっと知られてもいいんじゃないかといつも思っていました。

この ScienceNet で、sci1076 さんみたいな、こういうことにも興味を持っていただけの人に出会えて、うれしく思っております。

実は、去年、バクテリアの走性に関する研究で学位をもらったばかりの

水虫野 でした。

#0005 sci1076 8809171453

SCI1455 さん 水虫野さん おもしろいお話をどうもありがとうございました。  
少し伺ったらもっとその先を教えていただきたくなっていました。

乳酸菌飲料に生きて菌がはいっているならば、瓶の中は一つの閉鎖培養系ですね。  
製品の出荷の段階ではまだ増殖の途中なののでしょうか。胃酸の中で生き残ってもら  
うためには菌体を多く飲み込んだ方がいいのでしょうか。ステーションナリーフェー  
ズに達するまで家にしまっておいてから飲んだ方が体のためになるのでしょうか。

ラクトバチルス・カゼイは自分で作った乳酸にうずもれて（きっとpHが低くなっ  
て）いくらも殖えられないと思うのですが、最終的にどこまでいくのでしょうか。

ところで運動性の話ですが、ビブリオの極毛も大腸菌の周毛も長いですね。  
ゾウリムシという原生動物がいますが、あれの繊毛はそんなに長くありません。  
菌体の大きさからいって細菌にはあれほど長くする必要があったのでしょうか。

無責任な答も楽しみにしています。

動物の精子も単極毛の細菌と同じ運動機構を持っているのでしょうか。  
精子の走性と細菌の走性は共通点を持っているのでしょうか。

大腸菌が鞭毛運動の代表になっているそうですが、タンパク質の構造のような  
生化学的側面だけでなく、UPしていただいたような運動のしかたや機能の面  
についてもわかるとおもしろいですね。

まだまだ知りたい 小さいもの好きでんねん

#0006 sci1169 8809241234

べん毛や繊毛の長さの話ですが、菌体や細胞本体の大きさと運動器官で  
ある繊維状の構造との大きさとの比率の問題でしょうか。原生動物はバク  
テリアに比べるとはるかに大きいから、短めの繊毛といってもバクテリア  
のべん毛よりずっと大きい構造物で、直接比較することはできませんが、  
運ばれる方の菌体や細胞の本体の大きさとべん毛や繊毛の水をかく力の関

係で決ってくるんじゃないかな。ここのところは、物理や工学の専門の方が何かコメントしていただけたらいいのですが。

原生動物やもっと高等な生物の細胞の場合、繊毛やべん毛は細胞膜の内側にあつて（つまり細胞の中）、微小管と呼ばれる、タンパク質が重合してできたチューブが、何本も束になり、9 + 2 構造という複雑な構造をとっています。2本の微小管を中心にして、その周囲を2本ずつくっついたような形の微小管のペア（ダブルット）が9個とりまいています。この微小管のダブルットが隣のダブルットとの間でずれると、繊毛やべん毛が曲がります。この曲がり繊毛の軸の方向に根元から先へと伝わっていくと水をかく運動になるわけです。真核細胞の繊毛やべん毛の運動はかなり複雑で、精子のべん毛は根元から先へ屈曲波が平面的に伝わっていくし、ゾウリムシの繊毛は水をかくときは平面的に打ち、水をかきおわってもどすときは立体的に動くそうです。根元のモーターを回転させて、べん毛繊維のスクリューを回すというバクテリアとは全然システムの規模が違います。

ところで、真核細胞の繊維状の運動器官の場合、精子やミドリムシにあるような長いものをべん毛といい、ゾウリムシみたいに短いのがびっしりあるのを繊毛と、ふつう呼びわけているみたいですが、高等動物の組織にあるのは細胞当たり1本しかなくても繊毛というし、けっこういいかげんだなあ。まあ、上皮全体としてみれば、絨毯みたいにびっしり毛がはえているようにみえるから繊毛なのかもしれませんね。

べん毛というのは、鞭打ち運動をするからべん（鞭）毛というのであって、その意味からすれば、バクテリアの運動器官をべん毛というのはおかしいわけです。昔の人が顕微鏡で見たときは、立体的な螺旋構造とはわからないし、平面的な精子のべん毛と同じ様なものと思ってそう名付けたのでしょう。

そういうわけで、バクテリアのべん毛と、真核細胞のべん毛や繊毛とは全く別のものです。

真核細胞の場合、1本の長いべん毛を使うか、短くて多数の繊毛を使うか、どっちにしても細胞本体を運ぶのに十分な推力が得られて、どちらの方式を選ぶかは生物次第というところでしょうか。

バクテリアの場合はどうなのでしょう。周毛でも長いですけど。周毛といっても、せいぜい多くて10本くらいだし。繊維の太さは、真核細胞べん毛繊維より1桁小さいし、水の粘性とかの関係で、ある程度長さがないと十分な推力が得られなかったんじゃないかな。よくわかりません。

水虫野

#0007 sci1169 8809241433

精子の走性について。

むむむ、精子の走性については、何にも知りません。ごめんなさい。無責任な推測をするなら、たぶん、卵子が誘引物質を出していて、それに対する走化性で、卵子に群がるんだと思うのですが、どなたか精子に詳しい方、教えてください。

バクテリアの走化性の場合、こうです。細胞膜に誘引物質や忌避物質に対するレセプタータンパク質があって、それに誘引物質や忌避物質が結合するとレセプターは細胞内にシグナルを出力します。そのシグナルは細胞質のいくつかのタンパク質によって処理されて、最終的にはべん毛モーターまで伝えられます。

前に up したように、大腸菌などの泳ぎは、べん毛の左回転で起こるまっすぐな泳ぎと、べん毛の右回転で起こる方向転換の2つのモードからなっています。均質な環境中では、ときどき方向転換しながら、ジグザグにランダムに泳ぎ回っていますが、誘引物質の濃度が増加すると方向転換の頻度が抑えられて、菌は直進をつづけます。逆に、誘引物質の濃度が減少すると、方向転換ばかりするようになります。つまり、誘引物質を感じたら方向転換の頻度を調節する（べん毛モーターの回転方向を調節する）ことで、試行錯誤的に誘引物質の濃度の高い場所へ移動していくことができます。

バクテリアは非常に小さいので、環境中の誘引物質の濃度勾配を感

じるのが難しいはずで、大腸菌だと菌体のいちばん離れたところでも2ミクロンくらいしかないので、端と端でそれぞれの場所の誘引物質の濃度を測定して比べ、どちらがより濃度が高いか調べようとしても、濃度のゆらぎの範囲にはいってしまっていて決められません。そこで彼らは、絶対濃度(C)を測定するのではなく、濃度の時間変化(dC/dt)を測定しています。現在の濃度と過去(ちょっと前の)の濃度を比べて、誘引物質濃度が高くなりつつあれば、そのまま直進をつづけ、もし低くなりつつあれば方向転換するというふうに。これは、2ミクロンという体の小ささをカバーするために、泳ぎ回って距離を稼ぐことに相当します。まあ、われわれが眼隠しをされ、首も回せないように固定されているという状況で、ご馳走の臭いのする方へ行こうとする場合を仮定すれば、われわれは2つの鼻の穴の距離が近すぎて、それだけではご馳走のある方向がわからないのと同じことです。やみくもに歩き回って、ふむふむ近づいているぞ、いやいやこっちじゃないぞ、とやらなければご馳走にありつけません。

真核細胞になると、随分大きいので事情は違ってきます。例えば、白血球は、少なくとも近距離では、大腸菌などの獲物の方向を正しく認識して、まるで獲物が見えているように、まっすぐ近づきます。獲物の体の成分に対する走化性なのですが。

しかし、ゾウリムシなんかは、空間定位はしないで、バクテリアみたいに試行錯誤的に移動します。精子もたぶん試行錯誤方式だと思いますが。卵子に十分近づいたら定位するのかもしれませんが。精子の場合、方向はべん毛の打ち方を微妙に変えて舵取をしてるのでしょうか。どなたか知っておられる方いらっしゃいましたら教えてください。

わたしも小さいもの好きでんねん 水虫野

#0008 sci1455 8809242302

乳酸菌飲料にもいろいろありますので 一例としてヤクルト80をとりますと1本80mlあたり200億の生菌がいて、すかにステーションナリーフエーズに

達し pH 4 ぐらいになっているそうです。胃のなかを通過して小腸まで達するのはかなり酸には強いでしょう。またビフィズス菌は大腸で嫌気的に増殖するといえますから、大腸のなかは酸素がすくないんでしょうね（知らなかった！）。おなかの中には 約 100 種、100 兆個もの微生物が住んでおり重さにすると 1-1.5 kg にもなるそうです。だからこれらの菌と仲良くしなければいけませんね。おなかをきれいにするには食物繊維がよいといわれています。食物繊維は乳酸桿菌やビフィズス菌を助ける働きもあるようです。私はおなかあまり丈夫ではないので ヨーグルトや食物繊維のおおい食品をとるよう ころがけています。お互い健康で楽しく生活していきたいですね。本当はあまり乳酸菌のことは詳しくないので人に教えてもらった私でした。

#0009 sci1076 8809300502

昨今のネット内の嵐に関係なく書きこんでいます。

ヤクルト 80 には 1 mL あたり  $10^8$  の細菌が含まれているのですか。透明な培養液で培養しても  $10^6$  乗もあれば濁りとして確認できますから  $10^8$  乗ならば あれは菌体の濁りを色として見ていることになりませぬ。尤も、初めから培地が濁っているので判別不能ですか。

菌体数で負けていないのが納豆です。なっとう菌は昔バチルス ナットウ (*Bacillus natto*) といってきましたが、今はバチルス サチリス (*Bacillus subtilis*) に統一されているはずで、朝ごはんに食べる生菌数はいくつになるでしょう。ある部分は豆の味ではなくて菌体の味ですね。

sci1076

#0010 sci1076 8809300557

バクテリアの運動がほかの微生物の運動とまったく違っているとは知りませんでした。どこかで物理的なアプローチがなされているとおもしろいですね。

さまざまな場の細菌群集をみると、運動性のある菌が優占したり、運動性のない菌が優占したりします。あるところではビブリオが、またあるところではスタフィロコッカスが といった具合です。しかし、ミクロに見るとその種がある群集の中で優占種となるためには、いくつかの要素が必要でしょう。

基質（エサ）に対する「取り込み活性」

「増殖速度（エサの菌体への転換効率）」・・・自信がないので「」にしました  
それに運動性の大小も効いていると思います。

ではそれぞれの程度「重要度」があるのでしょうか。運動性があれば水中に浮遊しているエサに遭遇するチャンスが多いかもしれないので、それほど増殖速度が速くなくても結構やっていけるのかもしれないですね。じっとうずくまっている菌でもたまたま巡り会ったエサにとびついたらグイグイ数を殖やせる個性を持っていればそれもひとつの方法ですか。

ところで鞭毛のモーターの軸受けの構造はどうなっているのでしょうか。鞭毛だけ抜けてしまわない構造があるのでしょうか。

周毛にするか極毛にするかは進化の面ではとらえられないのでしょうか。

細菌の密度が濃くなって鞭毛がお互いからみあって切れたら、トカゲのしっぽのように再び伸びてくるのでしょうか。

まだまだ好きでんねん

#0011 sci1169 8810101530

私もネットの中の嵐にめげず、書き込みを続けます。

#### 【べん毛モーターの軸受けについて】

大腸菌やサルモネラ菌のべん毛モーターの電顕像からは、モーターの軸に4枚のリングがはまっているのがわかります。菌体のいちばん外側（べん毛繊維の付いてる方）のリングは外膜と、2番目のリングはペプチドグリカン層と、それぞれ結合しているように見えるので、これらが軸受けを構成していると思われています。3番目のリングはペリプラズム空間に露出して、特に何も付いてないように見えます。4番目（べん毛モーターのいちばん根元）のリングは、細胞膜（内膜）に半ば埋もれており、モーターのエネルギー源が細胞膜内外の水素イオンの電気化学ポテンシャル差であることから、ここで力が発生してはならず、モーターの回転子であると考えられています。固定子の方は、はっきりとした構造は見えないけれども、べん毛関係の遺伝子産物がいくつか細胞膜中にあることがわかっているので、それらが固定子を形成しているのだらうと思います。モーターの構造図が去年の朝日新聞科学欄にでていましたけど、はっきりした日付は憶え

ていません。新技術開発事業団の相沢さんたちの仕事の記事です。Science Net  
に絵が出ると便利なのね。

#0012 sci1169 8810101648

ある種のバクテリアがヘテロな集団の中で優占種となるための要素として、腸内の細菌集団を研究している人たちは、バクテリアが腸管の壁に接着する能力を重要視しているようです。大腸菌の場合は、接着するための細くて短い線毛が外膜からびっしり生えています（いつも生えているわけではありませんけど）、その先端に腸の細胞表面の糖鎖と接着するタンパク質があります。他の菌ではどうやって腸にくっつくのか知りませんが、腸の中では壁にくっけないとウンコといっしょにどンドン外へ放り出されてしまうんでしょうね。ところで、ウンコというのは食べた物の消化されなかった部分だとばかり思っていたが、かなりの部分が腸内細菌の菌体だそうですね。コロニーの塊という感じですか。

sci1076 さんが提案された3要素とか、上の「接着能」とかをパラメータにして、細菌集団のシミュレーションができれば面白そうですね。私は数式に弱いからダメだけど、sci1076 さんどうですか？ 実験の方はちょっとむづかしそうですね。

水虫野

#0013 sci1169 8810111742

【べん毛は切れたらトカゲのしっぽのようにはえてくるか】

結論からいうと、そのとおり、また生えてきます。

固くてスクリューの役割をするべん毛繊維も、柔らかいジョイント部のフック繊維も、球状タンパク質のモノマーが、螺旋型をした管状に重合したものです。ゴムホースみたいに中空で、細胞質で合成されたモノマーのタンパク質（べん毛

の場合は”フラジェリン”、フックの場合は”フックタンパク質”)は、モーターの中心を通して膜を通り抜け、繊維の中空部分を拡散して行き、先端で繊維に重合するらしいです。

べん毛は細くて長いので切れやすく、運動や行動の実験をするときは、わりと低速で振とう培養しています。逆に、生化学的な実験で、べん毛繊維だけ集めたいときは、培養液をガシャガシャ振ってやってべん毛を切り、低速遠心で菌体を除いたあと、超遠心でべん毛を集めればいいのです。

で、タンパク合成ができる条件なら、放っておけば、また伸びてきます。

水虫野

#0014 sci1076 8810231746

水虫野さん 構造の説明をどうもありがとうございました。

イメージとしてほしい見当がつかしました。

でも、軸受けやモーターの構造図の載っている本か雑誌を紹介して下さい。お話だけでは、どうももうひとつすっきりと頭に入ってこない細胞構造になっていることに問題を感じています。

理解に時間がかかる歳になった好きでんねん

#0015 sci1076 8810231749

また善玉と悪玉が紙面に登場しましたな。善玉悪玉の「善悪」は人間の健康にとっての善悪で考えるんですねえ。

悪玉の代表にウェルシュ菌が出てきていましたが、このウェルシュ君クロストリディウム・パーフリングENS (Clostridium perfringens) というのが本名です。

腹痛と下痢をおこす食中毒菌としてのウェルシュの方が有名ですね。

彼はいま、大腸菌群の代わりに糞便汚染の指標に使われるべく研究が進め

られています。すると将来 彼は間接的にですが、人類の健康に役立つ働きをすることになるかもしれませんから、善玉のはじっこに加えられることになるでしょうか。

彼は水中を泳ぎながら 何と言っているのでしょうか。

大腸菌専用聞き耳頭巾

#0016 sci1076 8810231751

人間の腸にいる腸内細菌は、さかなにだっています。

そして、さかなの種類によってそのフローラつまり借家人たちの組成がちがっています。

いろいろな魚の腸内細菌相を調べている人を知っていますが、彼はうまい魚ばかり調べているような気がします。いい研究ですよ。

研究に必要な部分は腸だけなんですから。

人間の食べ物の摂り方で細菌フローラが変わるならば、魚やイカ、タコのたぐいで フローラが変わっているのは納得できますね。

でも、さかなの健康と腸内細菌相との間にもやはり関係があるのでしょうか。それともフローラは魚の生態そのものにも影響を与えているのでしょうか。

ウニとアワビのフローラを専門に研究したい不純な動機人

#0017 sci1169 8811031056

しばらくアクセスしていなかったもので、遅くなってすみません。細菌のべん毛モーターの絵や写真が出ている文献で、手に入り易いと思われるものは、

- 1 相沢、山口. 「生物物理」1986.4月号 p19-27. (26:73-81)
- 2 Macnab & Aizawa 1984, Ann. Rev. Biophys. Bioeng. 13:51-53.

ぐらいでしょうか。あと、ちょっと古いけど、

### 3 飯野徹雄「回転する生命」中央公論社自然選書

それから、図書館で生体運動とか細胞運動とかの本を捜されると、たいてい、出てると思います。1986年前後の「現代化学」の表紙にも出てたはずです。

真核生物のべん毛や繊毛は、微小管の関係の本でも載ってるはずですよ。

しかし、サイエンス・ネットでグラフィックスがなんとか扱えないものでしょうかねえ。

水虫野

P.S. ウニとアワビですか。それなら私もぜひお手伝いしたい。材料の後始末専門で。ところで、私の知合いにカニの筋肉を研究している人がいるのですが、実に不幸なひとです。

#0018 sci1076 8811051106

文献の紹介をどうもありがとうございました。

さっそくさがしてみます。

水虫野さんの不幸なお知り合いには

ミソのうまい松葉ガニをお使いになるよう

おすすめ下さい。 人助けです。

うまいもんも小さいもんの

ついでに好きでんね

#0019 sci2993 9103181709

この基調、埋もれてしまうのはもったいないとずーずーと思ってました。  
私は発酵屋です。商売柄、バクテリアとは親しくつき合っていたりします。  
で、かわった細菌の例もいくばくか知っておりますので、ちょこちょこ  
書き込みに参ります。

18番までの基調では、どちらかと言うと微細構造のお話ですが、  
そちらはあまり詳しくありませんので、「こーいう奴もいる」  
「こんな変わったものもいる」と言うような事になろうかと思えます。

MAT

#0020 sci2993 9103181719

でもってまずは「磁石細菌」

細菌のなかには細胞中にまるで「背骨」のようにマグネタイト単結晶  
の磁石を形成するものがあります。

写真をお見せできないのが残念ですが.. (む？待てよQLDとか  
使ってコチャコチャとやればどうにかなるかな)

これ、とても正確な形をなしてしまして、「何かの部品にできないだろうか」  
と始めてみたときからずーずーと思ってました。(はやりのマイクロメカニクス  
ですね)

最近では利用例もポツポツと出ているのですが、「この細菌を白血球に食べさせ  
その血球を磁石を使って分離する」とか言う事もなされているようです。

そもそも、なんでこんな磁石を持っているのか？さだかでは、ないのですが  
「方位磁石で方向をしり、移動の指針としている(^\_^;)」説もあります。  
なかなかどうして細菌の世界は奥が深いと感じ入りました。

MAT

#0021 sci5367 9103182001

磁石とまではいなくても、細胞というものに、N局とS極はあると聞きましたが いかがでしょう？

ビールの関係で発酵学に興味のある のは デシ

#0022 sci5367 9103182010

ついでに、ヤクルトについてかかれてありましたが、わたしの聞いたところによると、おなかんなかにはいると、すぐに菌がしんでしまうので効き目はないよ、とのうわさだったのですが、この関連では「酸につよいのしょうね、小腸までたっするのは云々」とあるのしょうが、どちらを信じましよう(^;) )

とりあえずダウンロードして詠み治そう いや 読み直そう。

のは

#0023 sci2993 9103190951

電気のあるところ磁気もある。細胞にも磁場はあるはずです。  
(ここいらへん、あまり詳しくないのでフォローありましたらよろしく)

乳酸菌飲料の乳酸菌は、たしか一応腸まで達することは確認されていると思いましたが。ただ、整腸作用には「栄養分の補給」により腸内菌叢そのものが変動する要素が大きいので、外部から取り入れた菌がどの程度影響するか定かではありません。

(この中りは岩波新書で光岡先生が書いてますね。)

MAT

#0024 sci5367 9103192327

外部の菌にたよるよりも、身体を丈夫（運動とか）にして

内部の菌の働きを大切にすることが 重要なのですね。  
近ごろの栄養ドリンク騒ぎに浮かれてる人（私（^^;））に  
聞かせてやりたい。

のは

#0025 sci2993 9103201334

ドリンクに関しては Free Sci の次の基調が面白いです。

#468 「健康ドリンクについて」

#550 「健康ドリンクについて ふたたび」

#589 「健康ドリンクについて みたび」

繊維飲料から、お茶、牛乳、薬局のドリンク剤まで色々書かれています。

MAT（私はドリンクの話で初書き込みだった）（^^）

#0026 sci5367 9103202343

さっそく みにいってきます

ありがとうございました情報を（^^） MAT さん（^^）

のは