2018/7/29 ダイオキシン環境ホルモン対策国民会議総会記念講演会

人間と細菌たちとの共生関係
マイクロバイオーム

抗菌剤、殺菌剤など化学物質の乱用が引き起こす健康障害

環境脳神経科学情報センター

木村ー黒田純子

今日の内容

1．地球は細菌の星

2．人間と細菌の共生関係

3．腸内細菌　消化管の共生細菌

4．腸管免疫の重要性

5．子どもの発達に重要な腸内細菌

6．脳腸相関と腸内細菌

7．腸内細菌を脅かす環境化学物質

＊細菌の研究、特に人間の共生細菌の研究は日進月歩で、今後新しい見解やデータが出る可能性もあることを前提にしてください。

１．地球は細菌の星

地球生物の進化系統樹

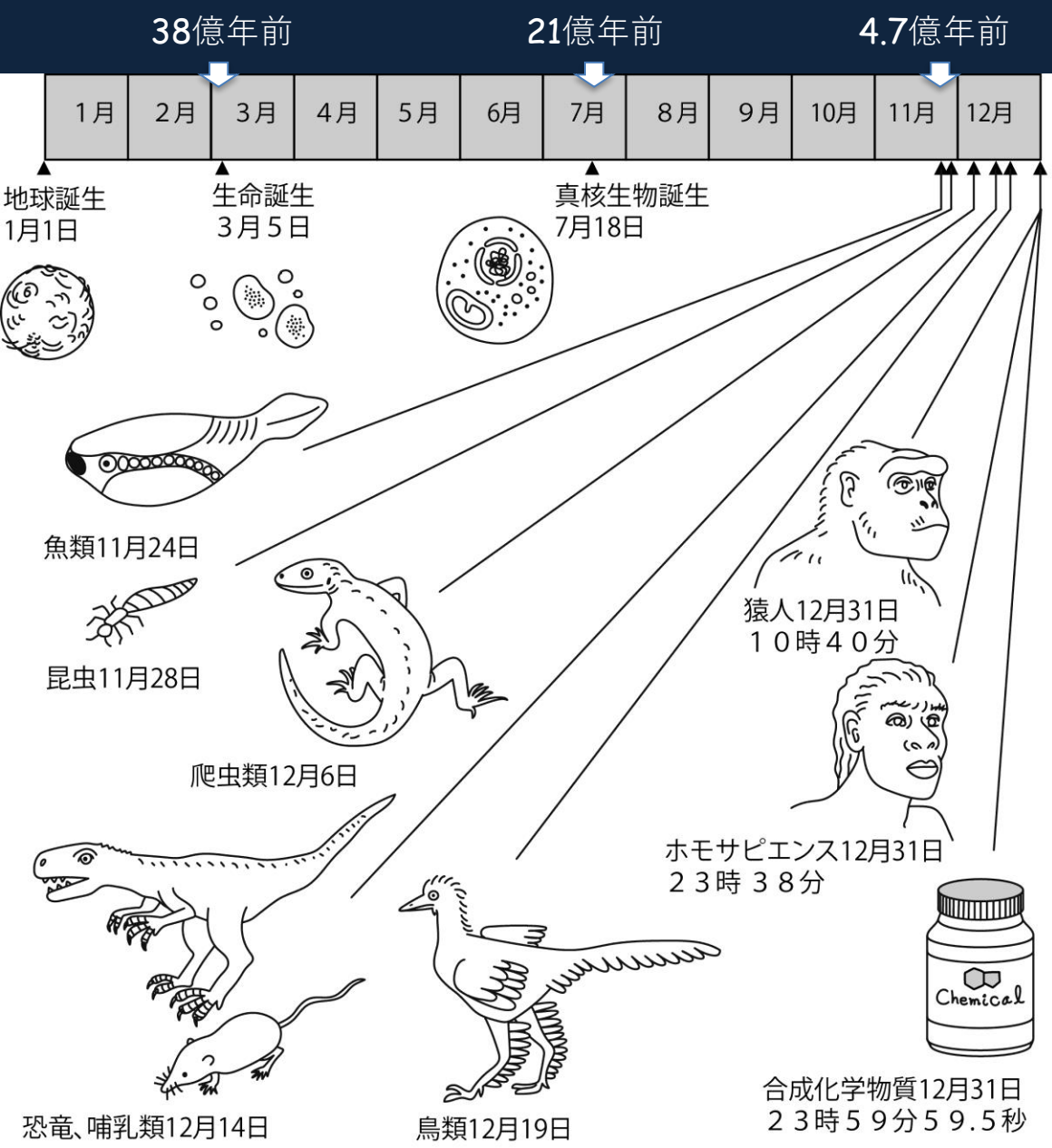
地球上の生物で最も多いのが真正細菌
　　数は10^{30}、重量では**99.9**％
　　地球は真正細菌の星ともいわれる

古細菌は、現在ほとんどが地球の極地で生息しているが、真核細胞に類似性が多く、真核生物の起源と考えられている

河出書房新社　アランナ・コリン
「あなたの体は**9**割が細菌」　より

地球の３つのドメインと真核生物のドメインに属する４つの界

地球の生命の歴史



約38億年前に地球上に生命が誕生してから細菌類は環境にあわせて膨大な種類と数を増やして生息してきた。

目に見えない細菌類、菌類など微生物が膨大な数生存し、すべての物質の循環に働いて、地球生態系を維持してきている。

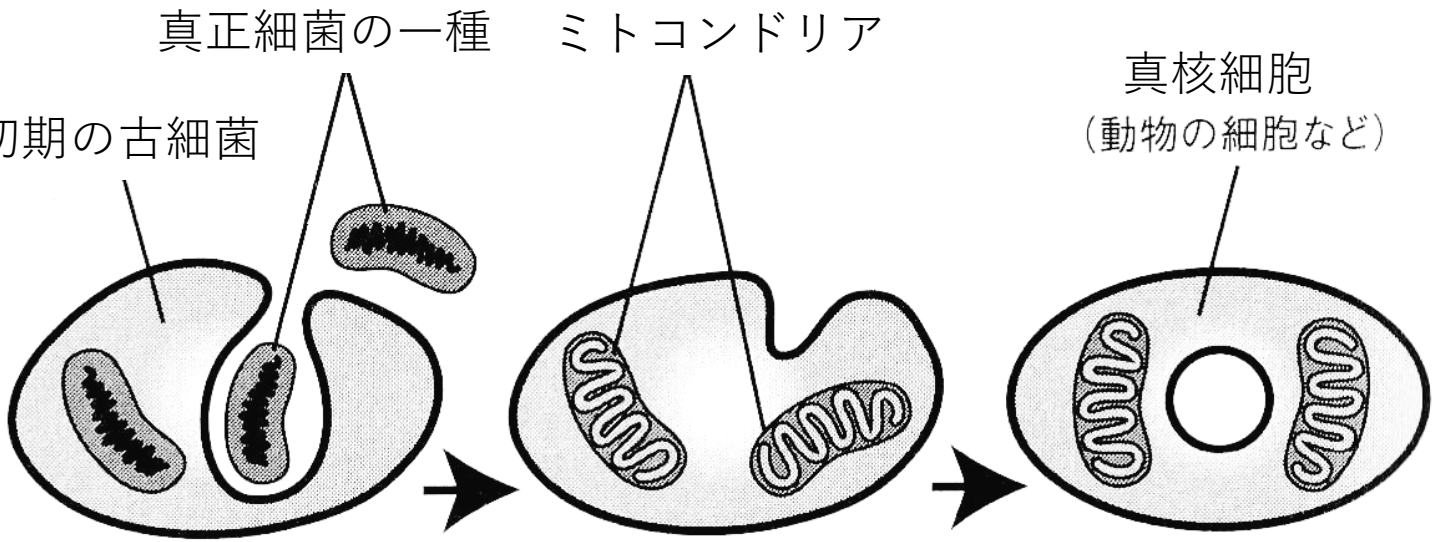
細菌類は多細胞生物の進化と共に共生の道を歩んできた。

植物では根粒菌以外にも共生細菌が免疫系や栄養の取込に関与している。

動物では海綿など原始的な海の動物から人間まで、細菌類と共生してお互いに持ちつ持たれつの関係を作ってきた

イラスト：安富佐織

究極の共生＝ミトコンドリアの進化



初期の古細菌が単純な細菌を取り込む

単純な細菌はエネルギーを発生させるミトコンドリアになる

ミトコンドリアはより大きな細胞に依存するようになり、細胞もミトコンドリアに依存するようになる

河出書房新社　アランナ・コリン
「あなたの体は9割が細菌」　より

ミトコンドリアの遺伝子は細菌特有の環状構造をもち、細胞内で分裂・複製する。ミトコンドリアの遺伝情報は少なく、細胞の遺伝情報やタンパク質を使い、逆にミトコンドリアはATPやアセチルCoAのような高エネルギー物質を細胞に提供し共生関係を維持している。葉緑体も元は細菌の一種と考えられている。

原核生物と真核生物の違い

	原核生物	真核生物
細胞の大きさ	1~10 μm	5~100 μm
細胞内小器官	なし	核、ミトコンドリア、 葉緑体、小胞体
DNA	細胞質中に環状DNA	長い線状のDNA 核膜に包まれている
RNAとタンパク質	RNAとタンパク質は細胞質内で合成される	RNAは核内で合成され、タンパク質は細胞内で合成される
細胞質	細胞骨格、細胞内流動がない	特有のタンパク質による細胞骨格や細胞内流動がある

微生物

肉眼で見えない単細胞の微小な生物

真正細菌　　微生物の殆どが真正細菌類

古細菌　　現在は極地の環境に存在している、

原生生物　　寄生性のものを原虫
トキソプラズマ、マラリア、ノゼマ原虫など

菌類　　カビ類

ウイルス　　自己増殖しないので、生物に入れない見方が多い。

2. 人間と細菌の共生

- 人間に共生する微生物群＝マイクロバイオータ

  カビ類、ウイルスなども含まれるが、ほとんどは真正細菌
  人体の細胞数　約30兆個（以前は60兆個）
  常在菌の数　　約38兆個（以前は人間の細胞数の10倍）

- マイクロバイオータ（微生物相）

  これまで細菌叢（フローラ）と言われていた。
  叢（フローラ）は微生物が植物相に入れられていた名残で間違いとする研究者もいるが、様々な微生物の群れというイメージもある。

- 人間は独立した生き物ではなく、一つの生態系としての存在

- 共生細菌

  人間の体表や消化管、膣などに多様なマイクロバイオータが存在

汚い怖いもの→善玉菌は重要→善玉菌以外もお互いに持ちつ持たれつの共生関係

マイクロバイオーム

- マイクロバイオームの概念
  人間とマイクロバイオータの共生関係、特に遺伝子に着目

- 人間とマイクロバイオータの遺伝子
  人間の遺伝子　　約2万3千
  人間の常在菌の遺伝子　　約300万～1200万

- 人間は自分の遺伝子と常在菌の遺伝子と共に生きている
  栄養の分解、ビタミンの産生、免疫機能の獲得など

- ヒト・マイクロバイオーム・プロジェクト
  International Human Microbiome Consortium.
  http://www. human-microbiome.org/
  NIH Human Microbiome Project.　https://hmpdacc.org/hmp/

- 地球マイクロバイオーム・プロジェクト
  Earth MicrobiomeProject　http://www.earthmicrobiome.org/

善玉菌・悪玉菌・日和見菌

細菌学者　東京大学　光岡知足が便宜的に提唱
『人の健康は腸内細菌で決まる』　技術評論社より原文抜粋

”善と思えるものの中にも悪の要素があり、悪の中にも善の要素があります。たとえば、悪玉菌である大腸菌にもビタミンを合成したり、感染症を予防する働きがあります。この面から見れば、一概に悪玉とよべないでしょう。”

健康なヒトの腸内細菌の割合（現段階の仮説）：
善玉菌　約20%　悪玉菌　約10%　どちらにも属さない日和見菌　約70%

この分類は、絶対的なものではなく、研究者によっても見解が異なり、今後変わる可能性がある。また居場所によっても毒性が変わる。皮膚の常在菌であるブドウ球菌や連鎖球菌は通常有害でないが、血中で増殖すると敗血症になる。

善玉菌　ビフィズス菌、乳酸菌、酪酸産生菌　（ビフィズス菌は乳酸菌の一種だが、酢酸を産生し、ヒトの大腸で最も多いので別扱い。乳酸菌は種類が多い）
悪玉菌　大腸菌（高毒性型）、ウエルシュ菌
日和見菌　バクテロイデス、ユウバクテリウム、大腸菌（低毒性型）

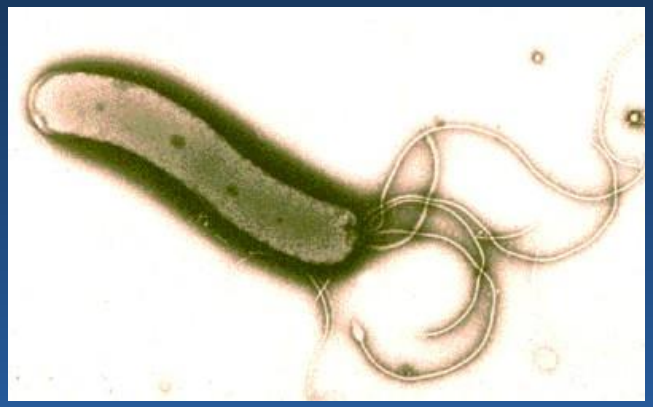
胃がんの高リスク因子・ピロリ菌

- ピロリ菌の出すアンモニアや毒素により胃炎を起こし、胃がんの高リスク因子とされている。実際、ピロリ菌除菌で胃がんのリスクが下がる。

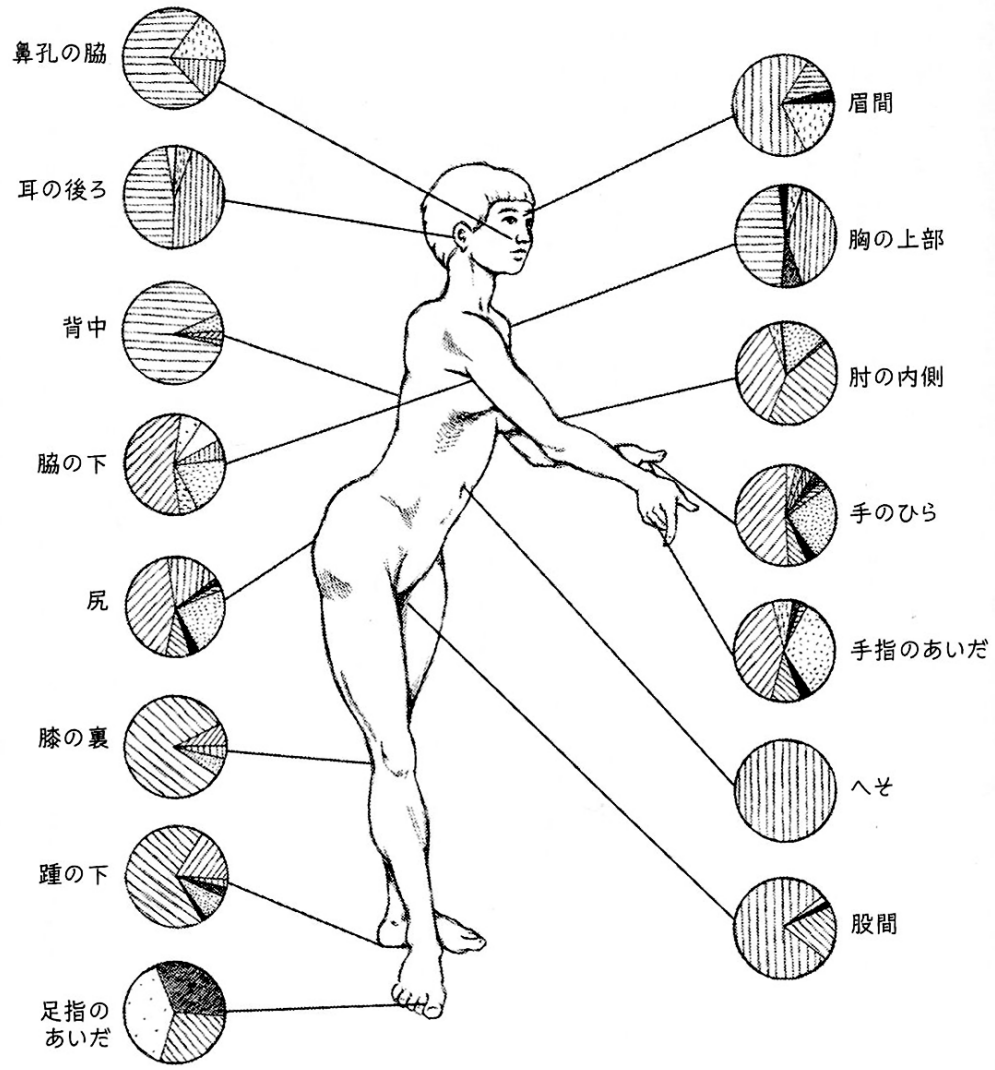
- しかし、ピロリ菌は胃酸の産生や、食欲ホルモン・グレリン産生の調節にも関わっていて、ピロリ菌駆除で、逆流性食道炎、食道がん、肥満のリスクが高くなる報告もあり、研究者によっては除菌に懐疑的な見方もある。

- また、ピロリ菌には種類があり、日本人に多いピロリ菌の種類は胃炎を起こしやすいので除菌が勧められるともいう。

- ピロリ菌の除菌は、抗菌剤を何種類か使って行われるが、ピロリ菌だけを除菌するものではない。→副作用、有益な細菌が除菌される可能性



ヒトの体表の多様な常在菌
皮膚の常在菌の役割はほとんど未解明

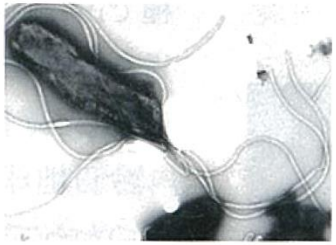


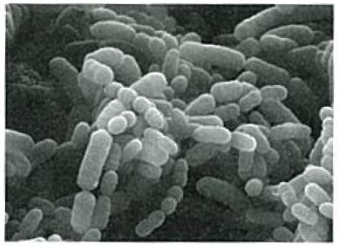
ロブ・デサール＆スーザン・L・パーキンス　紀伊國屋書店
「マイクロバイオームの世界」より

- コリネバクテリア科
- プロピオン酸菌科
- ミクロコックス科
- 他の放線菌門
- ブドウ球菌科
- 他のフィルミクテス門
- バクロイデス門
- シアノバクテリア門
- プロテオバクテリア門
- その他および未分類

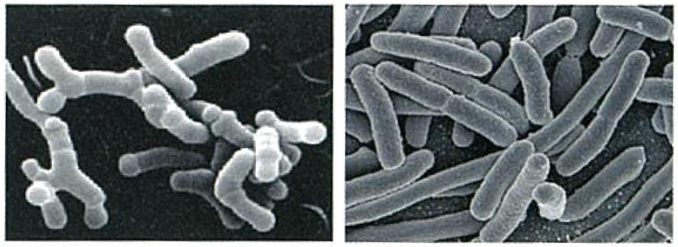
3. 腸内細菌　消化管の共生細菌

ヒトの消化管と腸内細菌
生息する体内の部位によって常在菌の種類や組成比，菌の数は異なり，それぞれの場所で細菌叢を形成している。

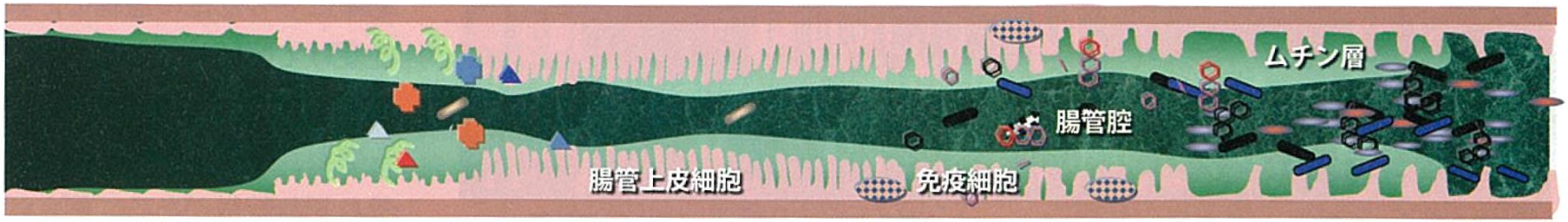

ピロリ菌



ストレプトコッカス，ラクトバチルスなど


ビフィズス菌，クロストリジウム，バクテロイデス，ルミノコッカス，大腸菌など

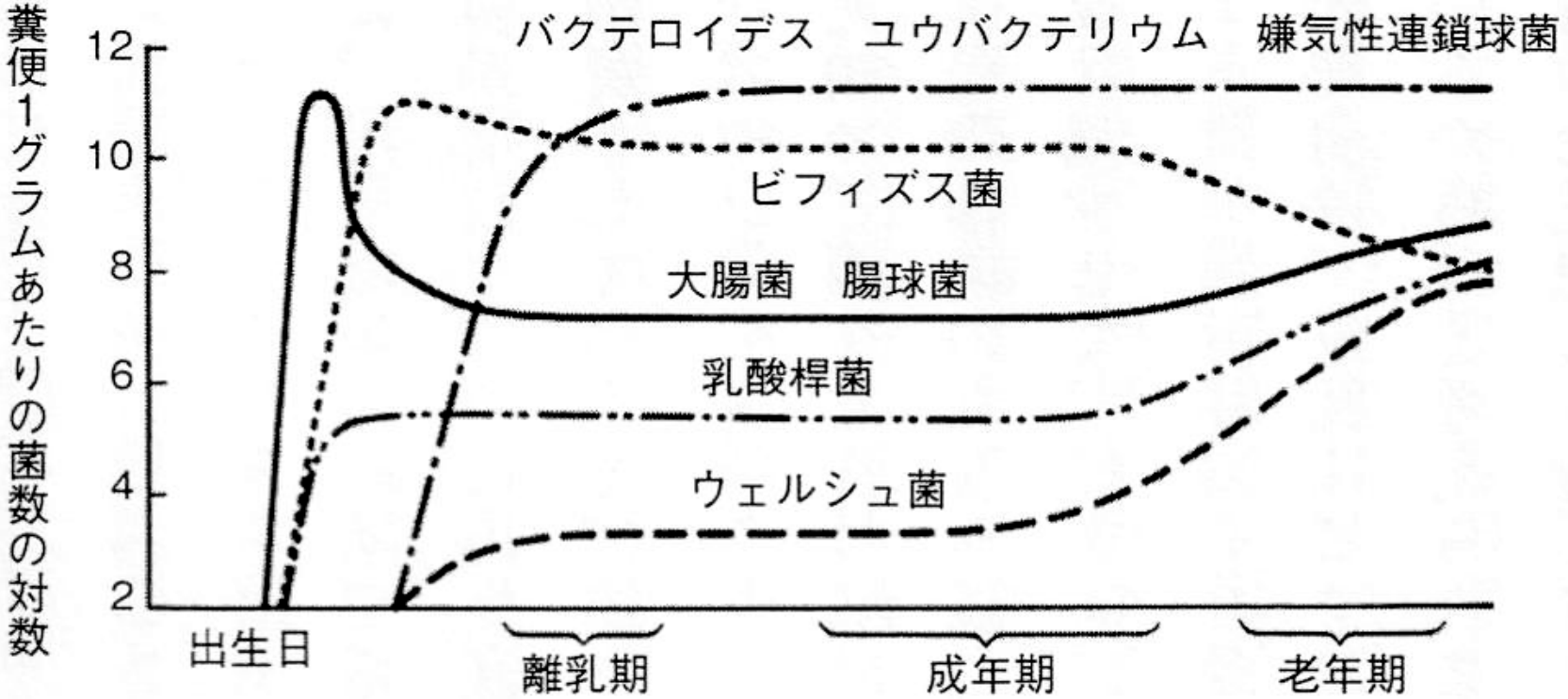
菌種数　約700種　　約200種　　約1000種



菌数 (ml当たり)	10^{10}		~10^4	10^5		10^7	10^{11}	10^{12}
	口腔	食道	胃	十二指腸	空腸	回腸	大腸	
					小腸			

服部正平　日経サイエンス, 42:50-

年齢と腸内細菌



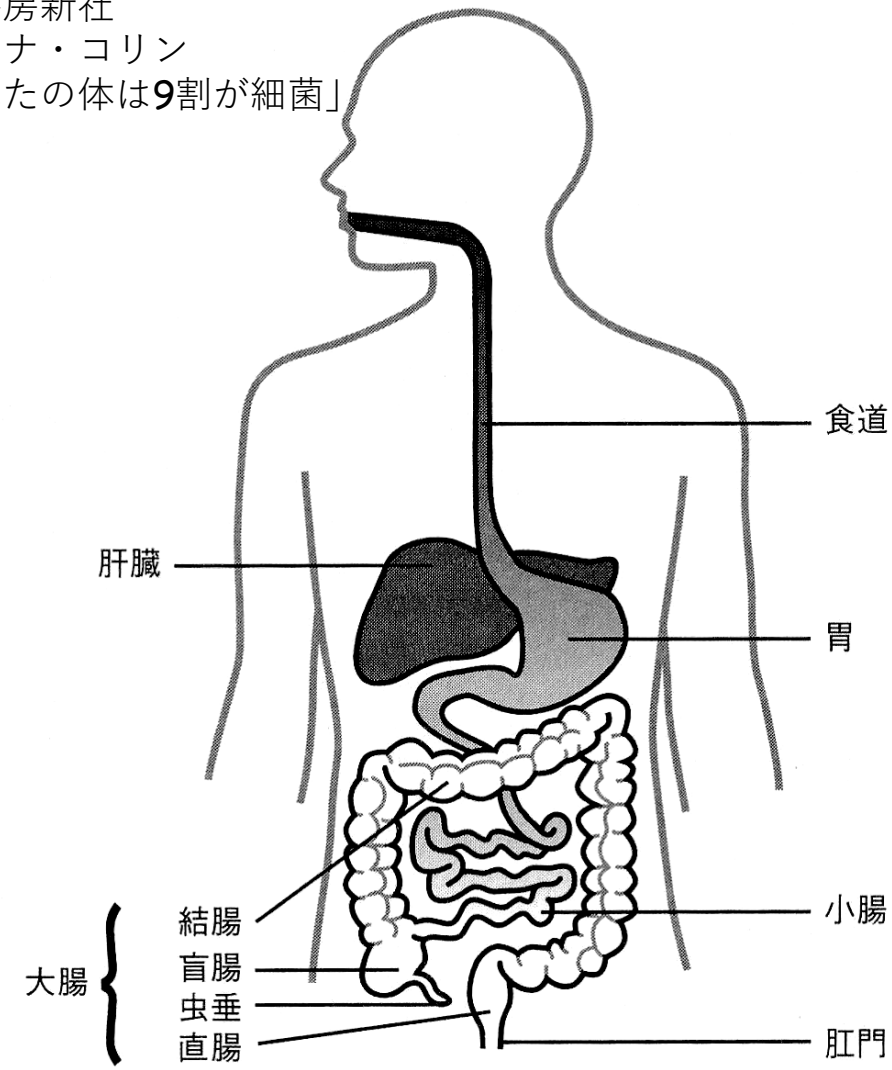
年齢とともに移り変わる腸内細菌（模式図）

善玉菌：ビフィズス菌、乳酸稈菌、悪玉菌：ウエルシュ菌、あとは日和見菌
（大腸菌は種類によって悪玉菌でもあり、日和見菌でもある）

技術評論社　　光岡知足　「人の健康は腸内細菌で決まる！」より

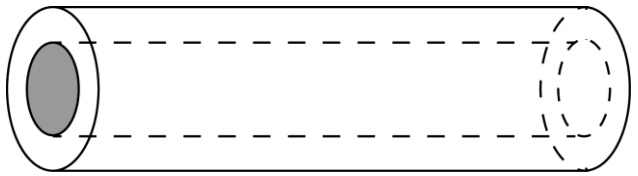
消化管の常在菌

河出書房新社
アランナ・コリン
「あなたの体は9割が細菌」



消化管は、本当の体内ではない。
消化管は外部と繋がっている体外で
本当の体内は、皮膚と消化管に
はさまれた間の部分。

人体はつきつめれば１本のチューブ



口腔にはじまり、大腸に至るまで
消化管には多様で膨大な常在菌が
存在し、人間と共生している。

細菌たちは人間の食べ物を餌とし、
人間は細菌の産生したビタミンや
栄養分、分泌物などを利用して健
康を維持している。

4. 腸管免疫の重要性

- 小腸には体内のなかでもっとも大きな免疫系があり、免疫細胞の60～70％が集まっている。

- なぜ小腸にそんな免疫系があるのか？

　食事で摂取した栄養は、食道、胃を経て小腸にたどりついて、ようやく本当の体内である腸の吸収上皮細胞に取り込まれる。

栄養とともに有害な細菌や有害物質も入ってくるので、小腸では
栄養は取り入れ、有害物は排除することが必要となり、そのために
免疫系が働くことが必須となる。

- 免疫は、自己、非自己を認識し、非自己を排除する機能

　小腸では食べた物を必要な栄養物と見なして体内に取り込むか、それとも病原菌など不必要な有害物と見なして免疫系の攻撃対象とするのか、腸管免疫系がその重要な 選択をしている。

腸管免疫

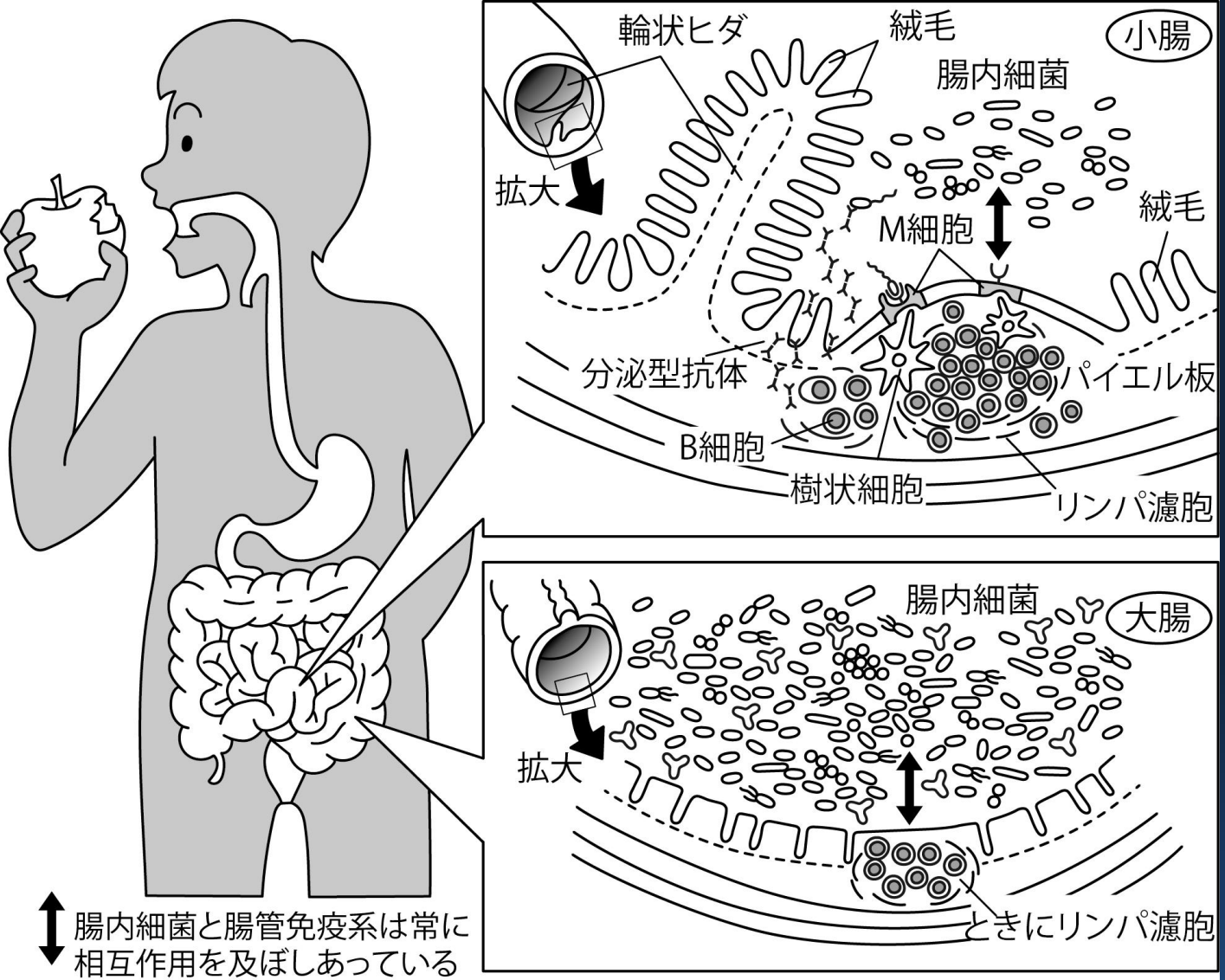
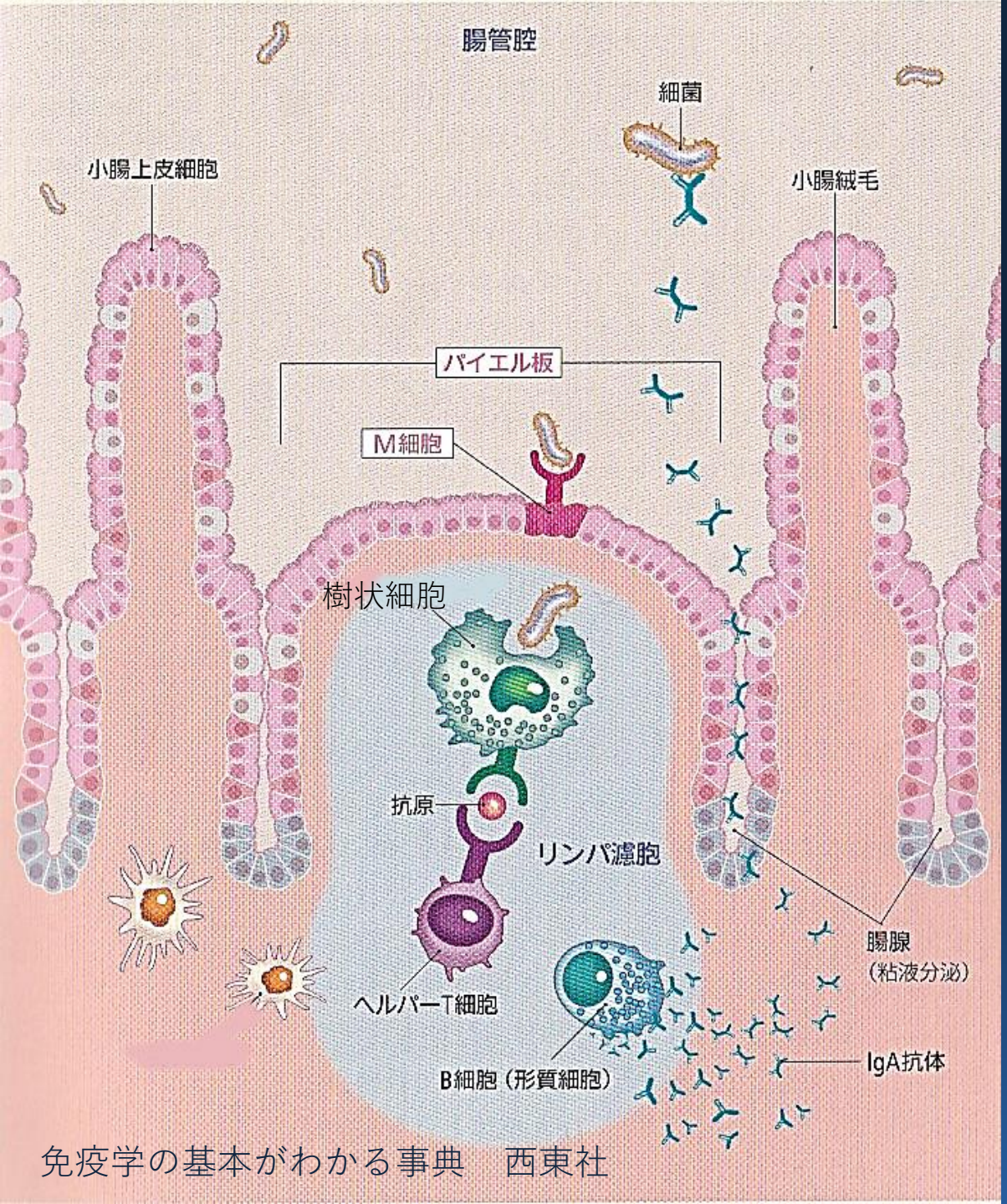


イラスト
安富佐織

小腸の腸管免疫系には、体内のもっとも多い免疫細胞が集まっており、有害な病原菌がいるとパイエル板にあるM細胞が取り込み、抗体を産生するB細胞が活性化して、分泌型の抗体を産生する。大腸の腸管免疫細胞は少ないが、より多くの腸内細菌が存在して、栄養の取り込みを助けたり、ビフィズス菌や酪酸菌のような善玉菌が免疫機能をサポートしている。



免疫学の基本がわかる事典　西東社

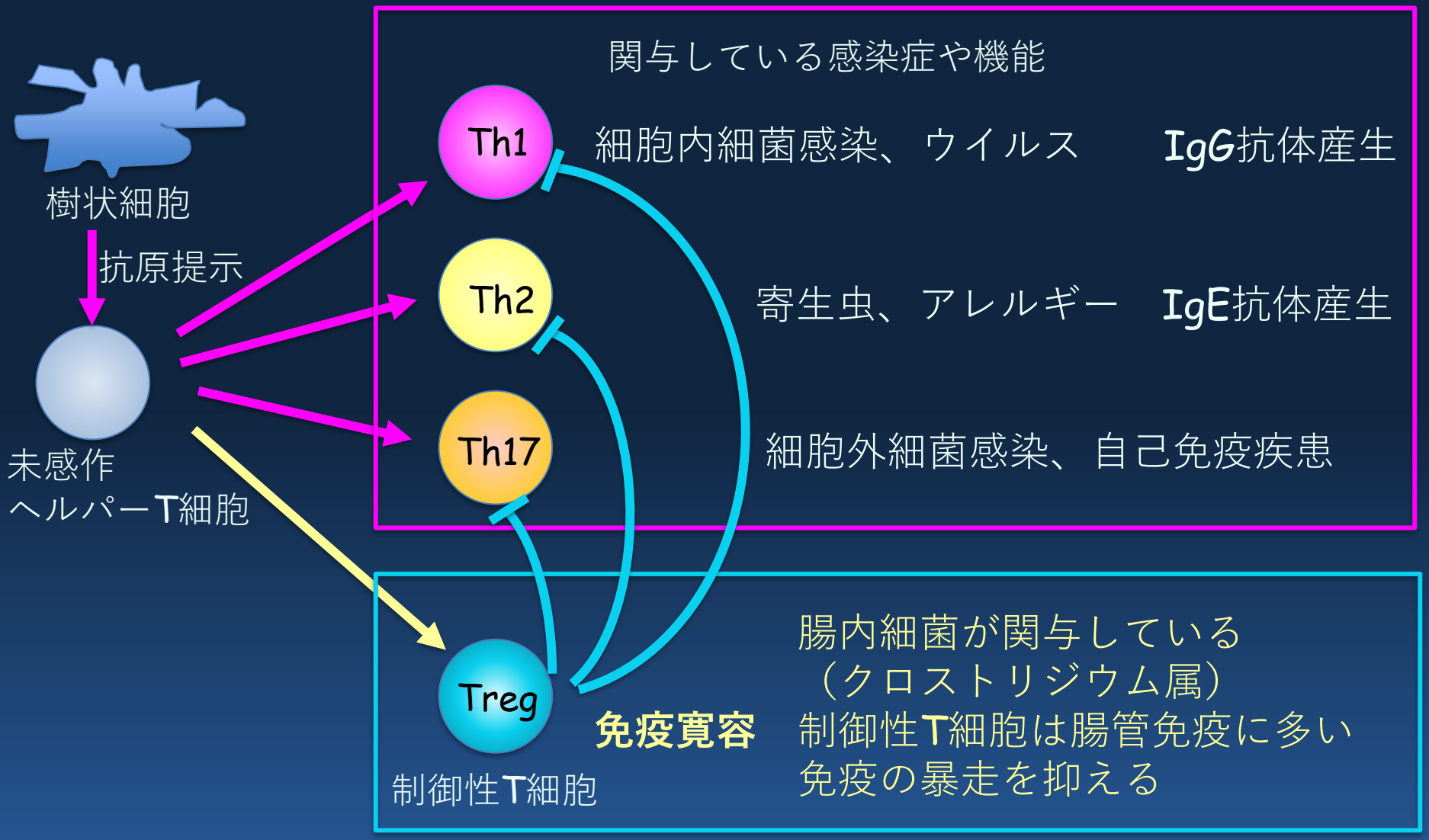
パイエル板

小腸パイエル板にあるM細胞が有害な細菌を取り込むと、免疫系の樹状細胞に渡す。

さらに樹状細胞は細菌の抗原をヘルパーT細胞に渡し、ヘルパーT細胞は、抗体産生を担うB細胞を活性化して分泌型抗体IgAを産生して、細菌感染から体を守る。

ヘルパーT細胞は、抗原によって、Th1,Th2,Th17、さらにTregなどの種類があり免疫機能の調節を担っている。

免疫系ヘルパーT細胞の多様な機能



＊このモデルは仮説で、今後変更になる可能性がある。

アレルギーの原因の諸説

- 免疫：自己、非自己を認識し、非自己を排除するシステム

- アレルギー：一度体内に入った微生物や食物が、二度目に入った際、Th2型の強い免疫反応が起こってしまう状態（実際はTh1も関与）

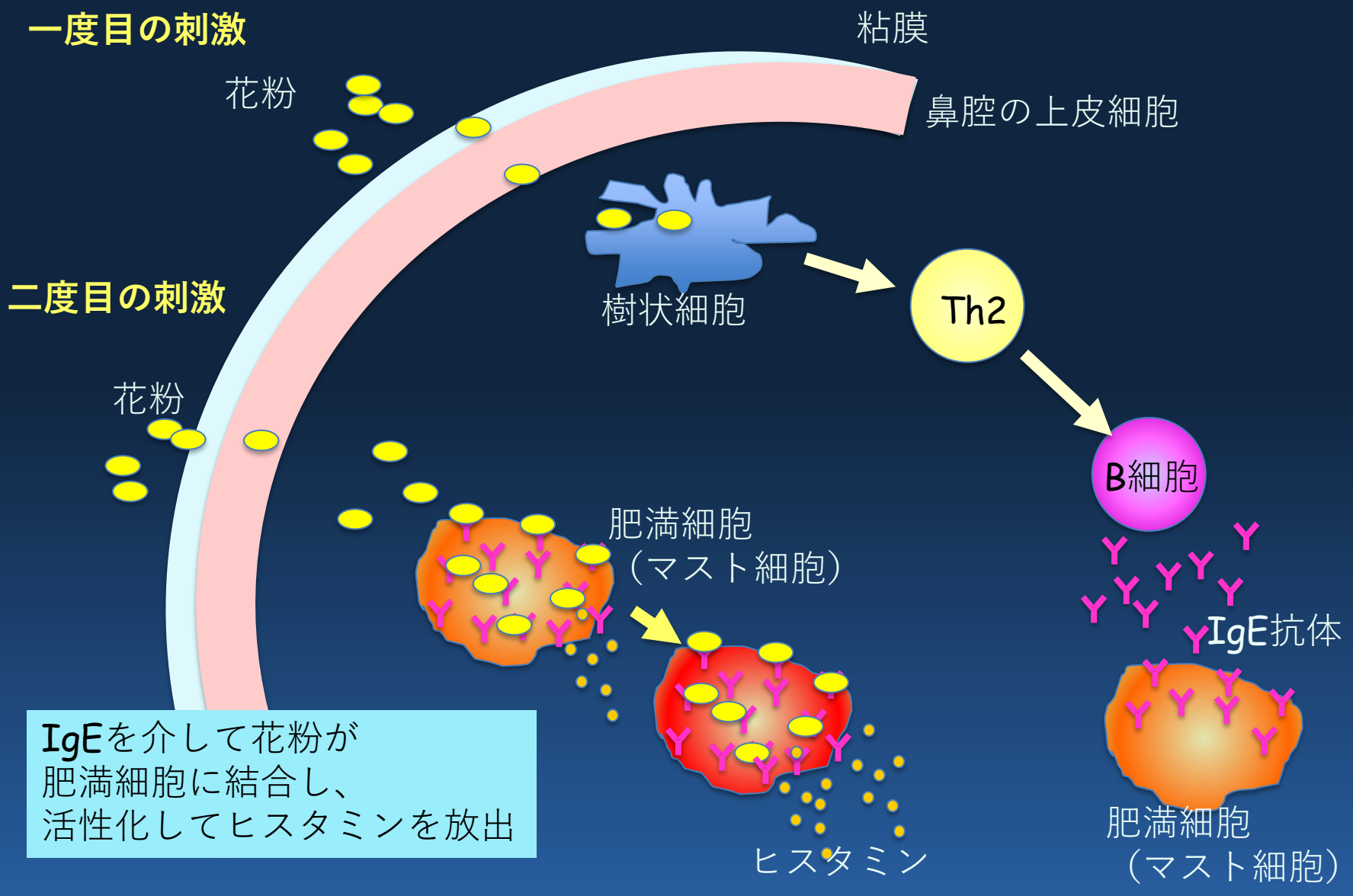
衛生仮説 Hygiene hypothesis

Th2型は本来、寄生虫に対する免疫応答で、衛生状態が良くなり、寄生虫感染の役目がなくなったため、暴走してしまうという説。
この説では自己免疫疾患が急増していることの説明がつかない。

旧友仮説　Old friend hypothesis

感染症や抗生剤などにより、腸内細菌叢のバランス異常（ディスバイオーシス）が起こり、制御性T細胞（Treg)が正常に働かずTh2型が暴走してアレルギーになったり、Th17型が異常になり自己免疫疾患が増えているとする説。

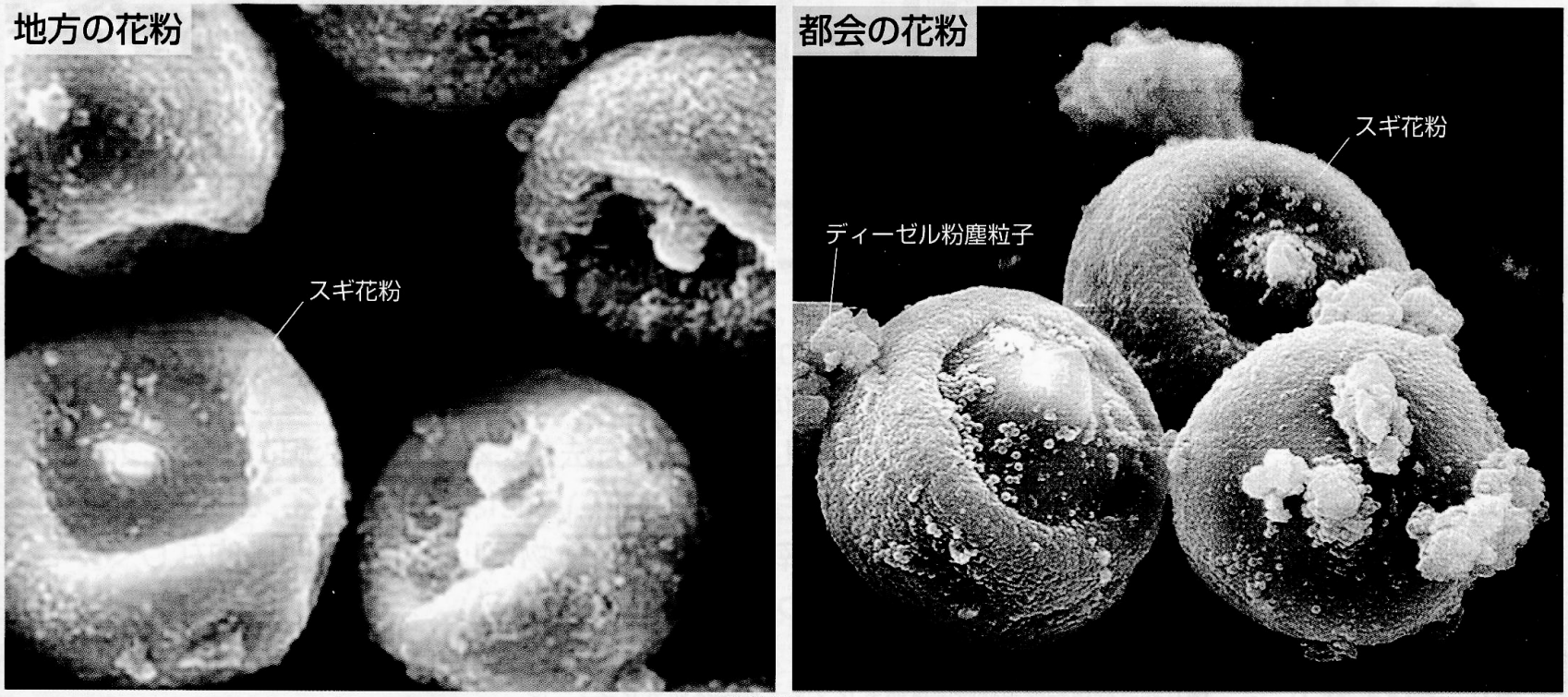
花粉症の発症メカニズム



IgEを介して花粉が
肥満細胞に結合し、
活性化してヒスタミンを放出

花粉症の原因は腸内細菌のバランス異常だけでなく、ディーゼル粒子など有害な化学物質汚染も問題

都会の花粉は“凶暴”になっている



上は，地方のスギ花粉（左）および都会のスギ花粉（右）の電子顕微鏡画像です。都会のスギ花粉には，ディーゼル粉塵などの微粒子が付着していることがわかります。このような粒子によって，免疫細胞が活性化されてしまうと考えられています。（写真提供：東北文化学園大学 白澤信行教授）

ニュートン　2018年3月号　アレルギーの正体

アレルギー発症や免疫システムの研究は日進月歩

- 経皮による抗原曝露はアレルギーを起こしやすい

  免疫寛容は、制御性T細胞が関与しており腸管免疫で起こりやすい。腸では、栄養を吸収する必要があるので、非自己でも必要なものには免疫を起こさないシステムが備わっている。

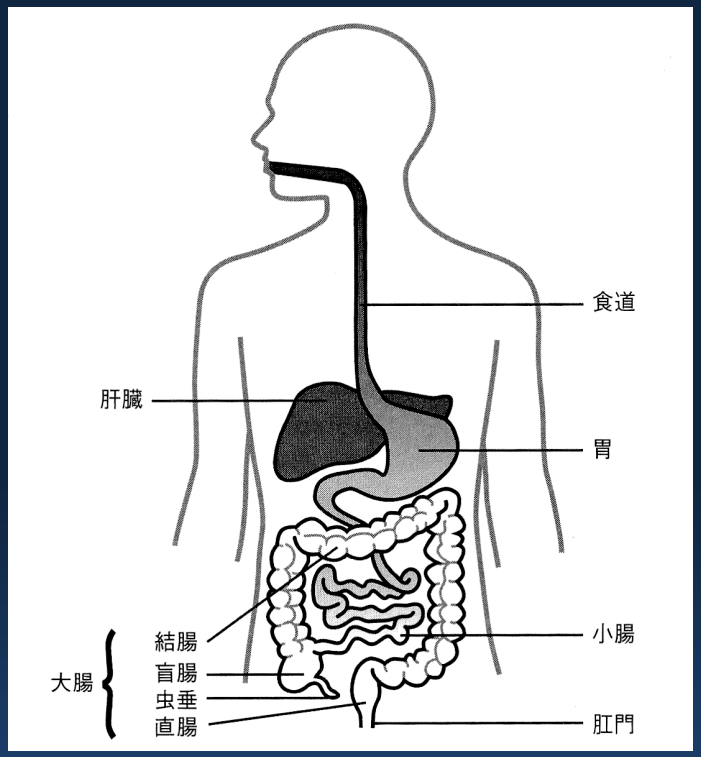
  皮膚を介した経皮による感染や抗原の感作は、アレルギーを起こしやすい。→皮膚の常在菌は、表皮を守る働きもあり、むやみな殺菌や過剰な洗浄はアレルギーを起こす要因となる。

- 経皮以外でも免疫系は、全ての体表下に存在して、病原菌の感染から体を守っている。

  鼻腔、気管支など気道にも免疫系が備わっており、小腸のパイエル板のようにリンパ濾胞があり、抗原を取り込み、ヘルパーT細胞が活性化、続いてB細胞が活性化し、抗体産生を担う。

アレルギーには、アナフィラキシーのような即時型１型アレルギーから、２型～４型まで多様なパターンがあり、未だ未解明なことが多い。

盲腸・虫垂の機能



河出書房新社　アランナ・コリン
「あなたの体は9割が細菌」　より

食物は、盲腸・虫垂を通過せず、小腸から大腸に運ばれ、不要な組織、痕跡器官と考えられていたが、実際は重要な機能をもっていることが分かってきた。

盲腸・虫垂には小腸に匹敵するリンパ組織があり重要な免疫機能を担っていることがわかってきた。

さらに、虫垂は善玉細菌をストックしておく機能があり、内部にはバイオフィルム（菌膜）に囲まれた善玉細菌のコロニーが存在して
下痢や抗生物質などで、腸内細菌のバランスが悪くなった時、善玉細菌が供給されるようになっているという。

5. 子どもの発達に重要な腸内細菌

- 子宮内で胎児はほぼ無菌状態
  出産時、産道を通過する間に、母親の膣から細菌叢を取り込み、子どものマイクロバイオータが形成されていく。

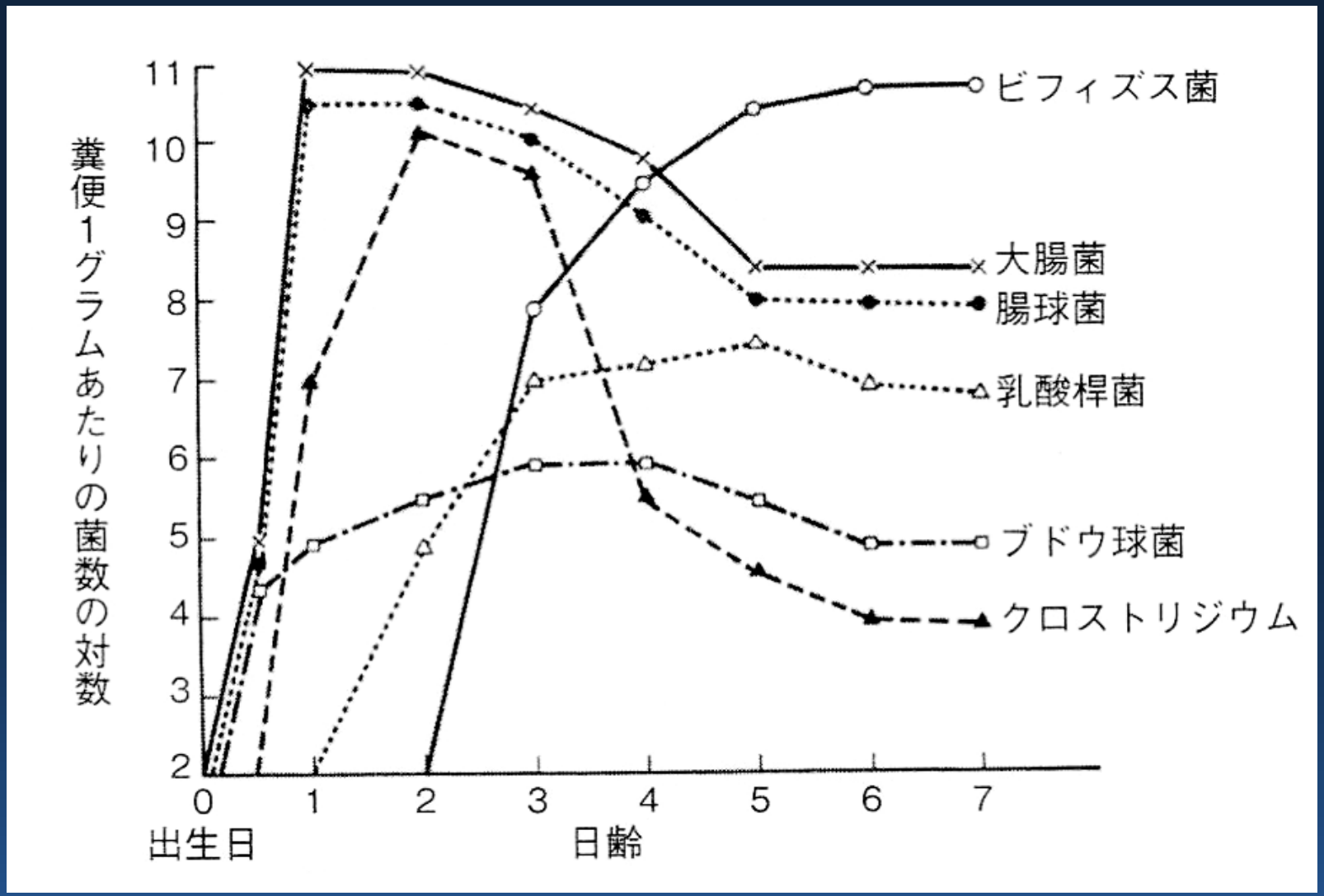
- 膣のマイクロバイオータには乳酸菌が多く存在しているが、出産時には、母親の腸内細菌が含まれるようになり、胎児は膣を通り抜ける際に、その細菌をもらって生まれる。

- 帝王切開で生まれた子どもは、アレルギーになりやすいことが、多くの疫学研究で確認されている。さらに肥満、自閉症などのリスクも上がるという報告もある。

- 最近、帝王切開で出産する場合は、膣の成分を含んだガーゼで生まれたばかりの新生児の口、身体を拭って、自然分娩に近い状態にする試みも始まっている。（これは意味がないとする意見もある）

- 妊婦や子どもが感染症にかかったり、抗生剤を服用すると、腸内細菌のバランス異常が起こり、アレルギー、肥満、自閉症のリスクが高くなる。

新生児の糞便菌叢の移り変わり



技術評論社　　光岡知足　「人の健康は腸内細菌で決まる！」より

自閉症と腸内細菌

後退性（遅発性）自閉症との関連

生まれてから1～３歳ごろまでは正常な発達をしていたにも関わらず、急に自閉症を発症するタイプの自閉症で、全体の1/3（？）

米国の事例　生後１歳3ヵ月の男子が、耳の感染症治療のため長期に抗生物質投与治療を 受けた際、これまで正常な発達をしていたにも関わらず、行動が急変し自閉症の症状と重度の下痢が始まった。抗生剤を止めても、自閉症状と下痢が続き、2歳で自閉症と診断された。

母親が抗生物質投与と自閉症状、下痢との関連を疑い、調べた結果、この男子にはクロストリジウム属（破傷風菌を含む）の抗体が極端に高かった。（クロストリジウム属は種類が多くTregを増やすタイプも）

破傷風菌に効く抗生剤投与で、粗暴な行動などが緩和され、下痢も治ったが、自閉症は治らなかった。

後退性自閉症発症メカニズムの仮説

- 抗生剤の過剰投与→腸内細菌の異常・下痢→免疫系の低下→腸内で破傷風菌が増殖→破傷風菌の毒素が多量に放出→脳に毒素が侵入し、脳に異常が起こった。

- クロストリジウム属に特異的な抗生剤投与で、症状のさらなる悪化は抑えられたが既に脳で起こった障害は、臨界期を越えていて、自閉症は治らなかった。

- 退行性自閉症は下痢症状を伴うことが多く、その腸内細菌を調べたところ、クロストリジウム属の割合が高く検出されているが、破傷風菌そのものは見つかっていない。

- ある種のクロストリジウム属の細菌が、プロピオン酸産生を高め、プロピオン酸が脳の発達に悪栄養を及ぼすという仮説が考えられ、現在研究が進行中。

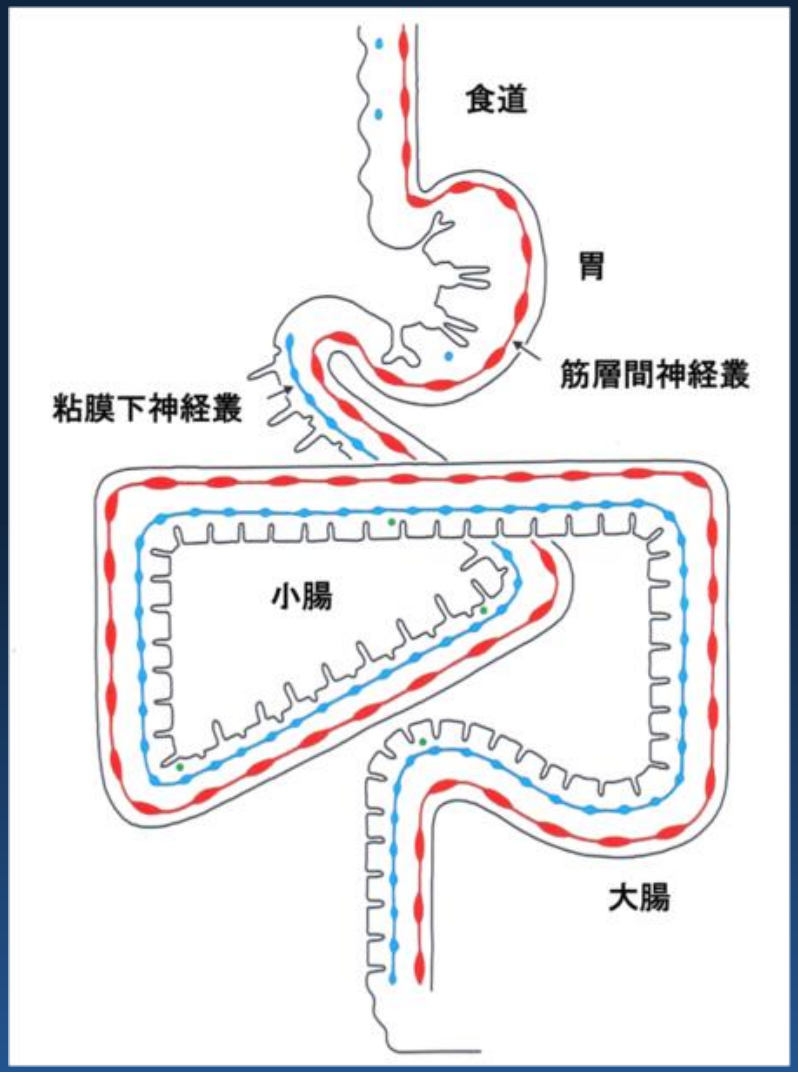
- 自閉症では下痢をしやすく腸の障害を伴うことがあり、そのような場合は、腸内細菌の改善で症状が緩和されることがあり、注目されている。

- 自閉症など発達障害は症状が多様で、原因も一律ではない。
遺伝要因、環境要因、農薬など有害な化学物質曝露によっても発症する可能性。

6. 脳腸相関と腸内細菌

- 脳神経系は、自律神経系を介して、全ての臓器をコントロールしているが、近年各臓器からも情報が発信され、一方的な支配ではなく、相互に機能しているといわれている。
- なかでも腸は独立な腸神経系が存在し、第２の脳ともいわれ、脳との相互関係が着目されてきた。
- 腸と脳の健康状態は、相互に関与していることから、その関係は脳腸相関といわれている。
- さらに腸の腸内細菌叢が、この脳腸相関と深く関わってきていることに注目が集まっている。
- 自閉症以外にも、統合失調症、鬱病などの精神疾患と脳腸相関、腸内細菌が関わっている可能性があるとされている。

腸管神経系



腸管神経系

体内の臓器には、自律神経系（交感神経、副交感神経）が働いて、臓器の機能を制御しているが、腸には自律神経系以外に独自の腸神経系（腸管神経系）があり、蠕動運動などの制御を調節している。

神経細胞数は、脊髄に匹敵し４億から６億もあるという。

そのため、腸神経系は第二の脳ともいわれるが、自律神経系の制御も間接的に受けているので、全く別個に機能するのではない。

しかし、腸と脳は他の臓器よりもお互いに影響しあっていると言われている。

Furness J. B. The enteric Nervous System. Blackwell, Oxford pp.32-33, 2006.

腸内細菌が行動に影響する

腸内細菌のいない無菌マウスと、通常のマウスにストレスを与えると
ストレスホルモンが上昇するが、無菌マウスでホルモンの値が2倍
高かった。

通常のマウスの腸内細菌を無菌マウスに移すと、成獣の無菌マウスでは
効果がなかったが、幼若マウスでは、ストレスホルモンの上昇が
通常のマウスレベルに下がった。

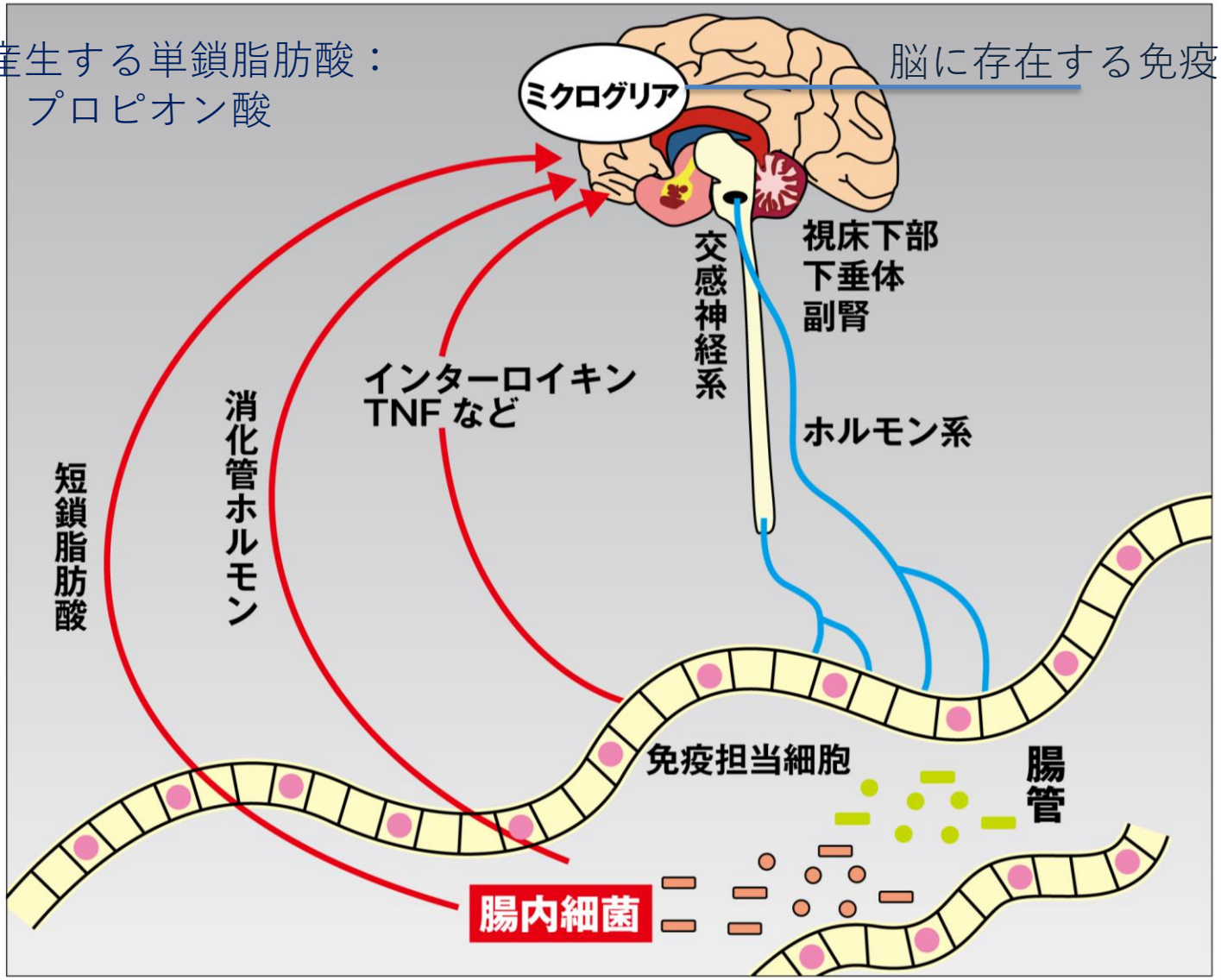
この効果は一種類の細菌ビフィドバクテリウム・インファンティスの移植
でも同様であった。（九州大学　須藤信行らの研究　2004年）

また無菌マウスは不安行動が多く、新しいマウスに対してそばに寄らない
が、通常のマウスは新しいマウスに直ぐに寄って挨拶をするという。

それ以外にもマウスの実験で、新しいことにチャレンジするタイプの
マウスと、心配性のマウスの腸内細菌を入れ替えると、行動も変わると
報告している。（Bercik P et al., Gastroenterology, 2011)

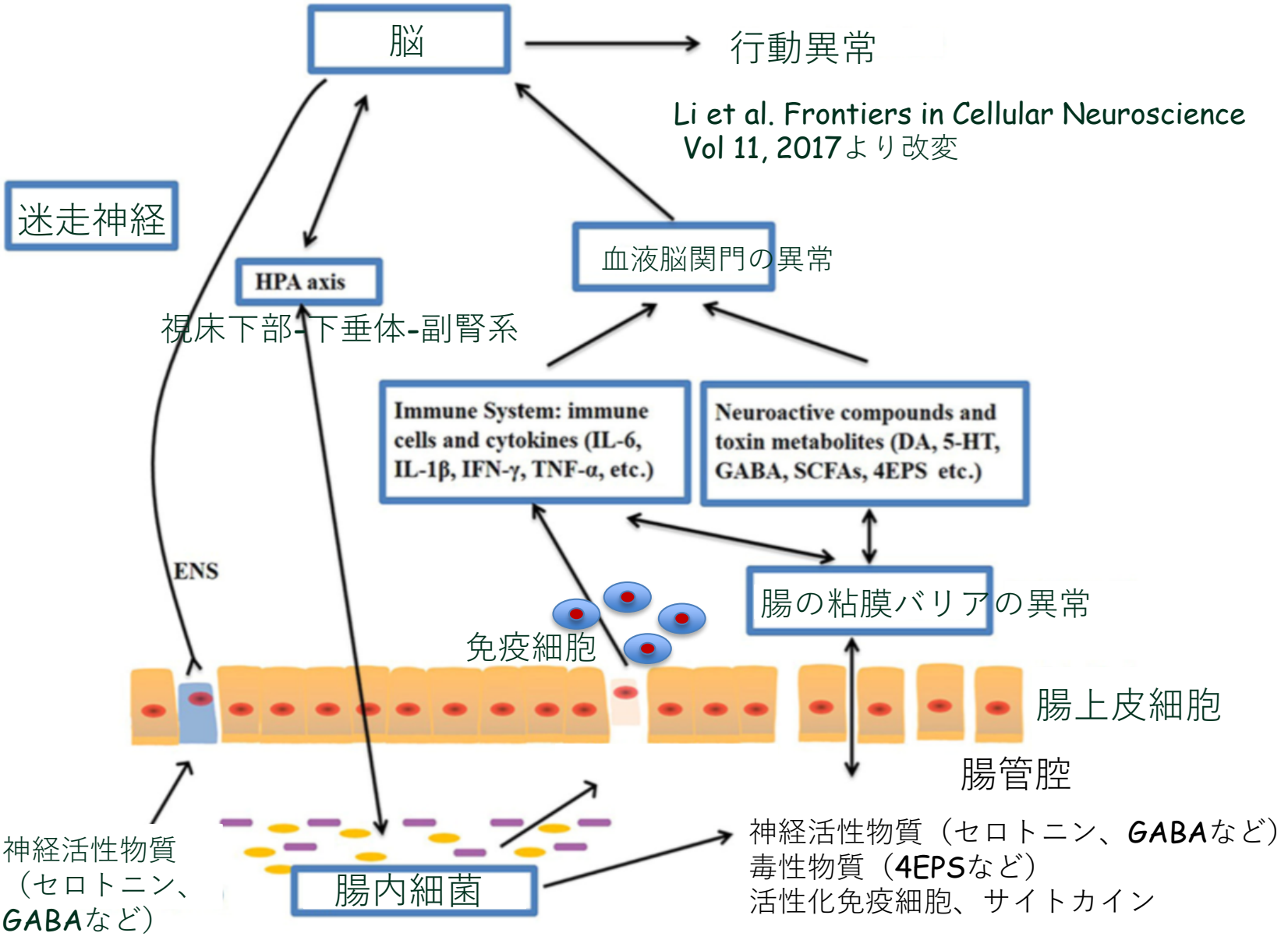
腸内細菌ー腸ー脳・相互関係のモデル1

腸内細菌が産生する単鎖脂肪酸：
酢酸、酪酸、プロピオン酸



須藤信行　Healthsit 2017, 242

腸内細菌ー腸ー脳・相互関係のモデル2



腸内細菌が神経伝達物質を産生する

腸内細菌には種類によって、セロトニン、アセチルコリン、ドーパミン、GABA、ノルアドレナリン、メラトニン、グルタミン酸など、
人間の脳神経系で重要な神経伝達物質として使われている物質を産生していることが分かっている。
（セロトニン、ドーパミン、ノルアドレナリンはホルモンでもある）

腸内細菌に脳神経系や内分泌系は当然ないが、細菌にとっても、これらの物質は生理機能をもっている。進化の過程で、脳神経系や内分泌系で、これらの物質を巧みに使いまわしていったと考えられる。

また腸内では、これらの物質を介して、人間と細菌が相互に調節機能を担っていることが示唆されている。脳とのクロストークの可能性も指摘。

セロトニンは幸福ホルモンとも呼ばれるが、体の約90％のセロトニンを腸の分泌細胞が産生しており、セロトニン産生をある種の腸内細菌がコントロールしているといわれている。

7. 腸内細菌を脅かす環境化学物質

- 抗生剤（抗菌剤）の乱用
  抗生物質により感染症による死亡は激減。細菌性の感染症など必要な場合に、使用するのは当然だが、必要のない使用は避けるべき。

  抗生剤、抗菌剤の乱用により、重篤な感染症を起こす薬剤耐性菌が生まれ、腸内細菌叢のバランス異常が起こり、様々な疾患の原因となっていることが指摘されている。
  腸内細菌叢のバランス異常＝ディスバイオーシス

- 除菌剤、殺菌剤の乱用
  日本は清潔好きが多く、除菌剤、殺菌剤が多用されているが、乱用により腸内細菌のバランス異常が起こったり、皮膚の維持に役立っている常在菌のバランス異常が起こったりして、アトピー性皮膚炎が悪化するともいわれている。

- 抗菌剤、除草剤、殺虫剤などの農薬
  農薬としての抗菌剤、除草剤、殺虫剤も動物実験で腸内細菌のバランス異常が起こることも報告されている。

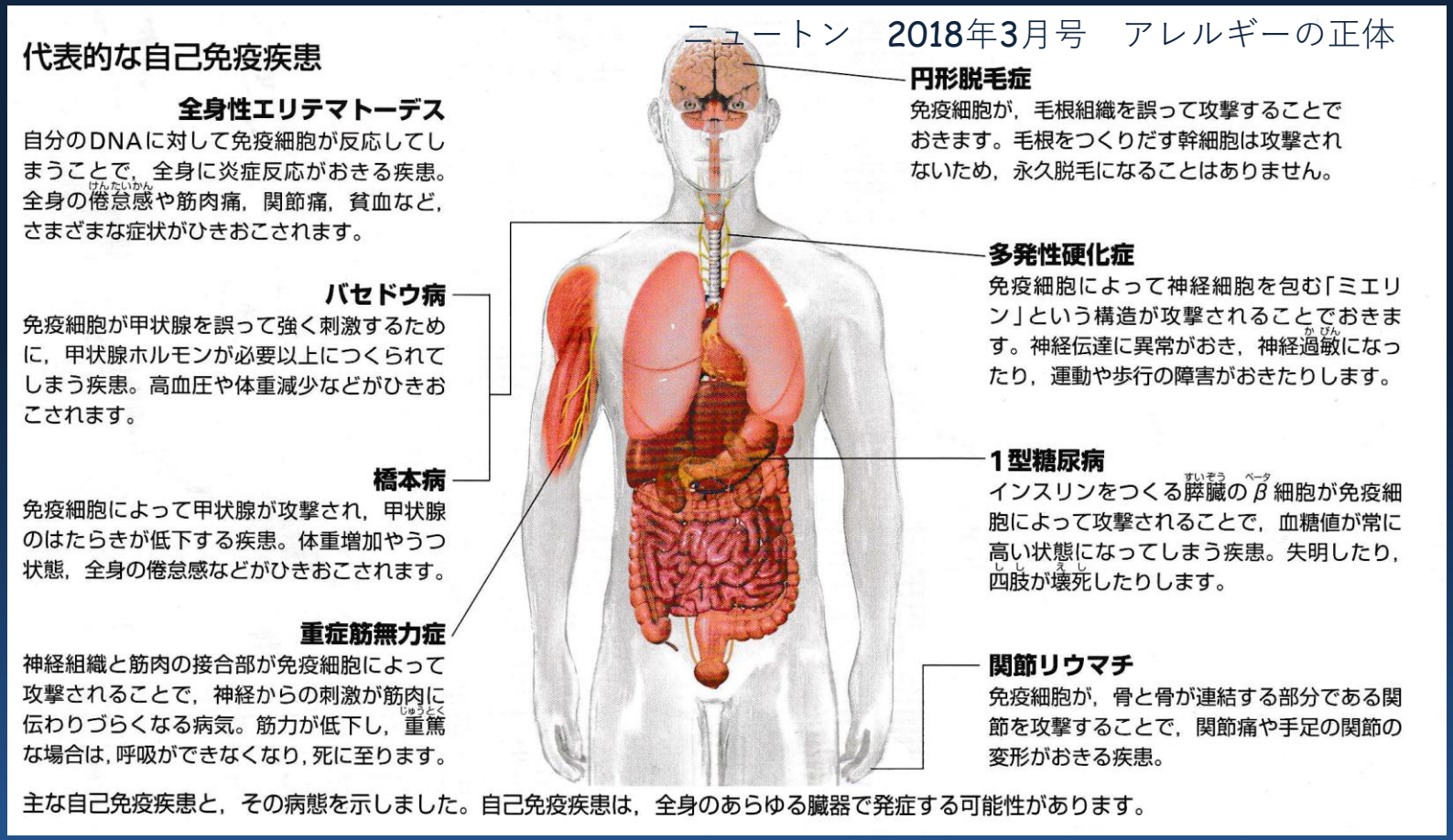
抗生剤、抗菌剤、除菌剤、殺菌剤

- 抗生剤はアオカビなどから発見された天然の物質で、 細菌特有の細胞壁を壊したり、細菌特有の増殖系を抑制するなどして、細菌の増殖を抑制する効果をもつ。
- 抗菌剤は、人工的に合成された物質で、抗生剤と同様の作用を持つが、抗生剤を含む場合もあり、種類が多い。
- 除菌剤は消毒用アルコールや次亜塩素酸など、細菌数を有効に減らす効果のある化学物質。
- 殺菌剤はその名の通り、細菌を死滅させる効果があり、細菌の代謝系、細胞分裂、タンパク合成、核酸合成 を阻害するなど強い殺菌効果を持つ。

腸内細菌のバランス異常により起こる可能性のある疾患

アレルギー、自己免疫疾患、肥満、後退性自閉症など多肢に渡る

ニュートン　2018年3月号　アレルギーの正体



潰瘍性大腸炎も自己免疫疾患の一種で、腸内細菌の改善で症状が緩和されるという

腸内細菌のバランスをよくする

プレバイオティクス　　善玉菌を増やす
オリゴ糖（2～10個の単糖が結合したもの）
食物繊維

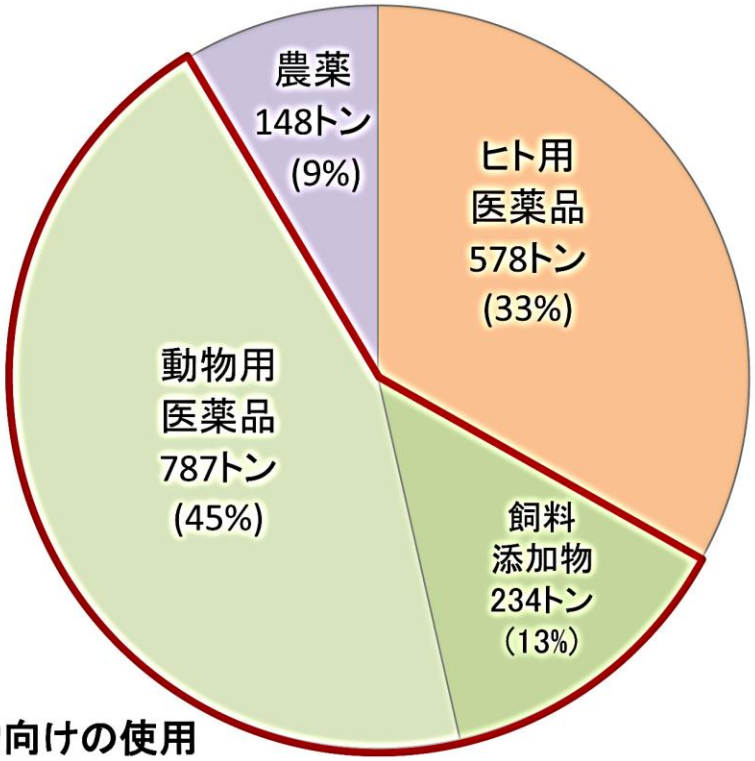
プロバイオティクス　　善玉菌そのものを摂取
ビフィズス菌や乳酸菌を含むヨーグルトやサプリメント

健康的な生活習慣　　バランスのよい食事や適度な運動

糞便移植法　　健康な人の糞便を移植する。
潰瘍性大腸炎などの治療で効果ありの結果も

日本全体および国別の抗菌剤の使用量

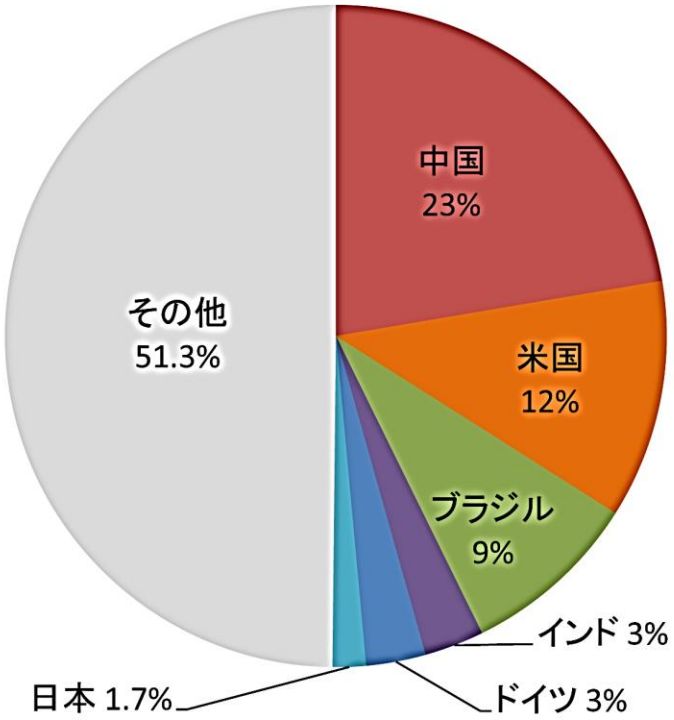
日本全体の抗菌剤の使用量（2011年）



動物向けの使用が全体の58%を占める

出典：農林水産省統計、農薬要覧、IMS医薬品販売量統計

家畜（牛・豚・鶏）に対する抗菌剤使用量の国別内訳（2010年）

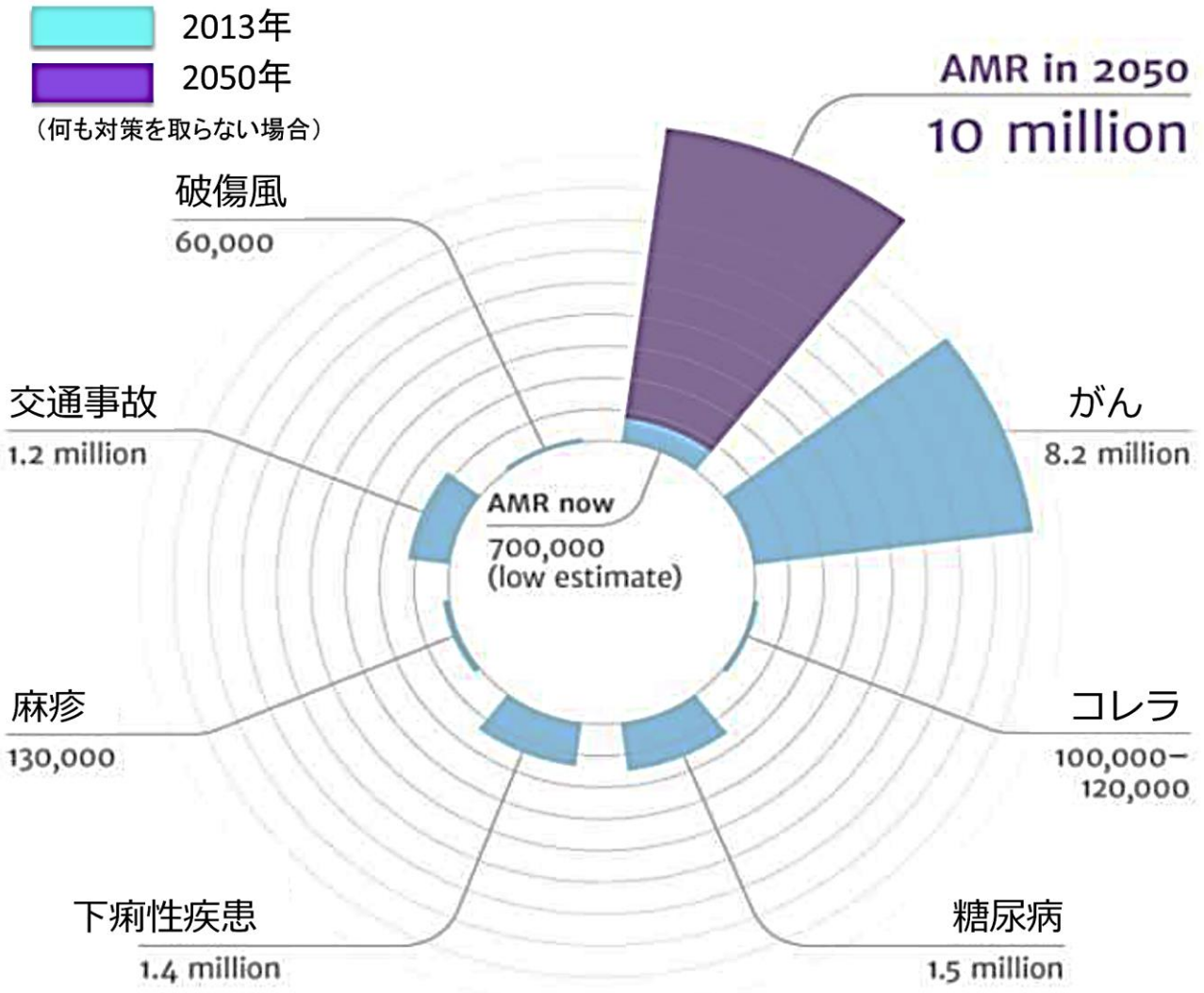


出典： Van Boeckel TP, *Proc Natl Acad Sci.* 2015; 112: 5649–5654.
＊日本については、農林水産省統計による2011年データを使用し推計。
使用量が第6番目というわけではない。

薬剤耐性(AMR)に起因する死亡者数の推定(オニールレポート)

- 2013年現在のAMRに起因する死亡者数は低く見積もって70万人
- 何も対策を取らない場合（耐性率が現在のペースで増加した場合）、2050年には1,000万人の死亡が想定される（現在のがんによる死亡者数を超える）
- 欧米での死亡者数は70万人にとどまり、大半の死亡者はアフリカとアジアで発生すると推測

(Antimicrobial Resistance in G7 Countries and Beyond, G7 OECD report, Sept. 2015)

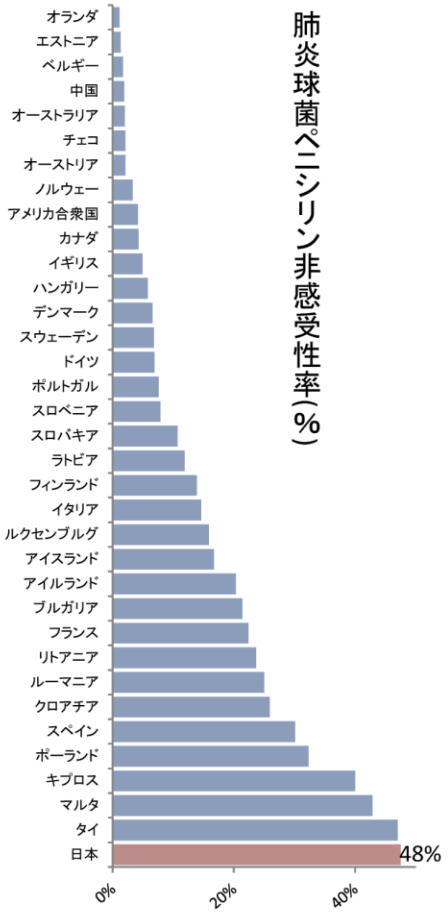


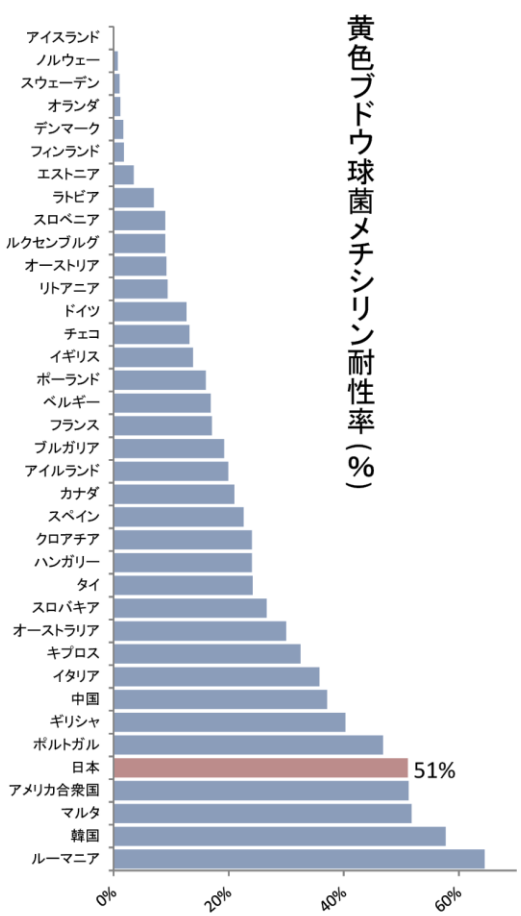
出典：Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for health and wealth of nations. UK, December 2014
Tackling Drug-resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations. UK, May 2016

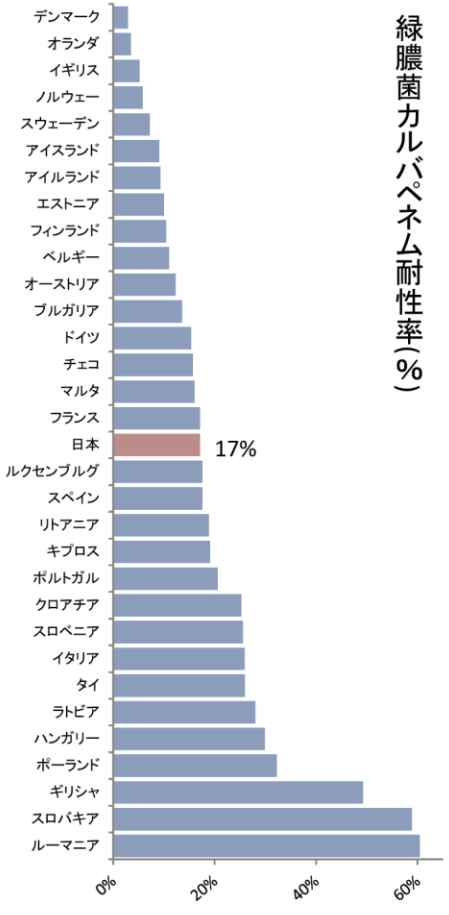
ヒトにおける代表的な微生物の薬剤耐性率の国際比較

薬剤耐性菌の検出割合

日本の、薬剤耐性菌の検出割合は、ヒトにおいてはカルバペネム系抗菌薬以外は**他国と比較して高いものが多い**。



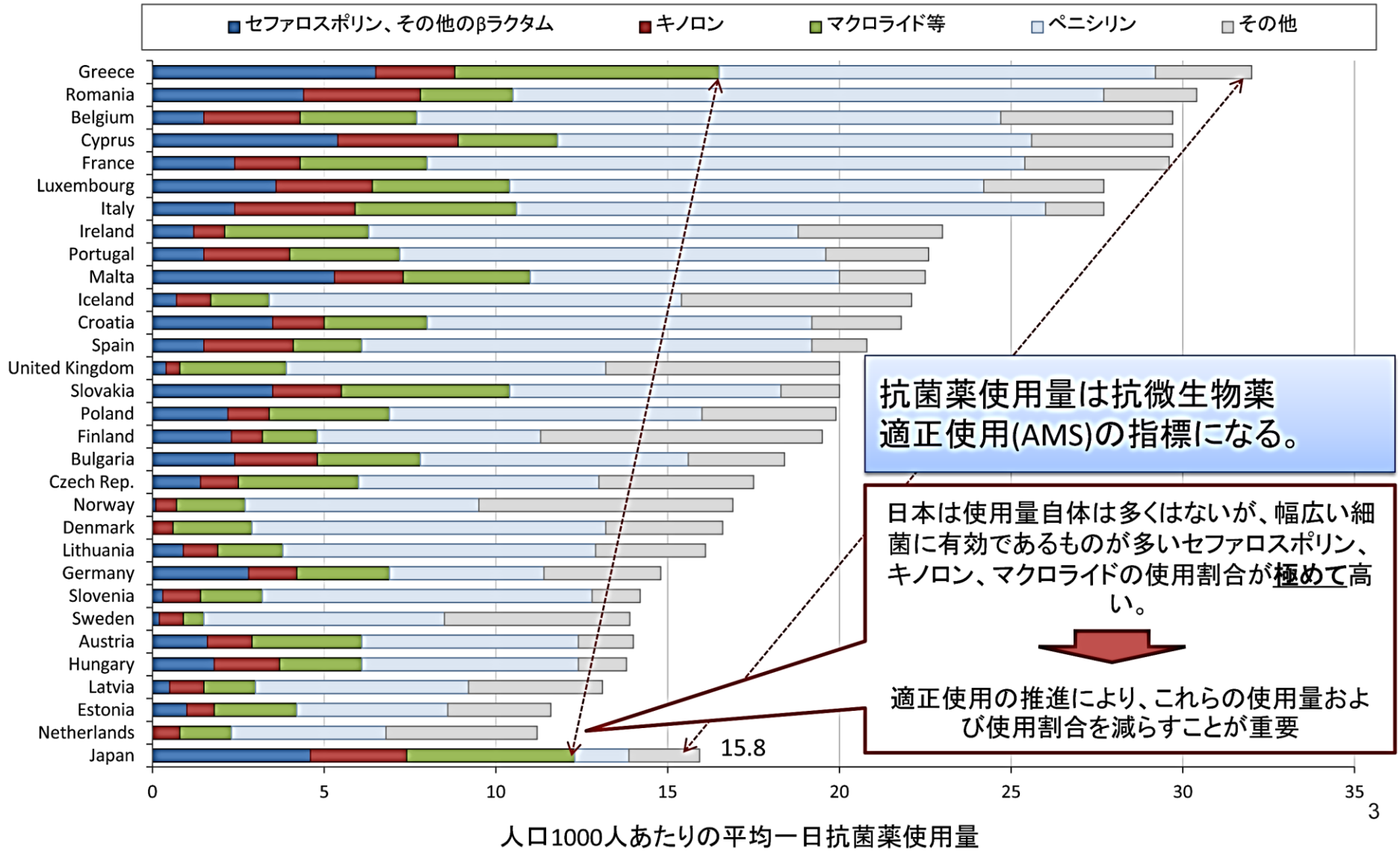




出典： Antimicrobial Resistance: Global report on Surveillance 2014,世界保健機関(WHO) 2014年

厚労省薬剤耐性菌*AMS*への取組資料より

薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン(2016.4.5)における数値目標
医療分野における抗菌薬使用量



厚労省薬剤耐性菌AMSへの取組資料より

まとめ

- 近年研究が進み、腸内細菌は人間にとって重要な役割を果たしていることが分かってきた。
- 地球の生き物の進化の過程で、細菌類は全ての生き物と共生進化の道を進んできた。
- 人間と細菌は相互依存、共生の道を歩んできた。
- 特に、体内でもっとも大きな免疫系である腸内免疫の調節において、腸内細菌との相互作用は重要。
- 腸内細菌のバランス異常はアレルギーや自己免疫疾患、精神疾患とも関わっている可能性がある。
- 腸内細菌の研究はまだ始まったばかりで、わかってきたのはごく一部。今後の研究の進展に着目していく必要がある。

複合汚染

腸内細菌は重要で抗生剤、殺菌剤の乱用は問題だが、これだけが問題ではない。

農薬や環境ホルモンなど有害な環境化学物質曝露による健康障害にも目を向ける必要性がある。

現在の環境問題は総合的に捉える必要がある。

有吉佐和子の『複合汚染』がさらに複雑になってきている。

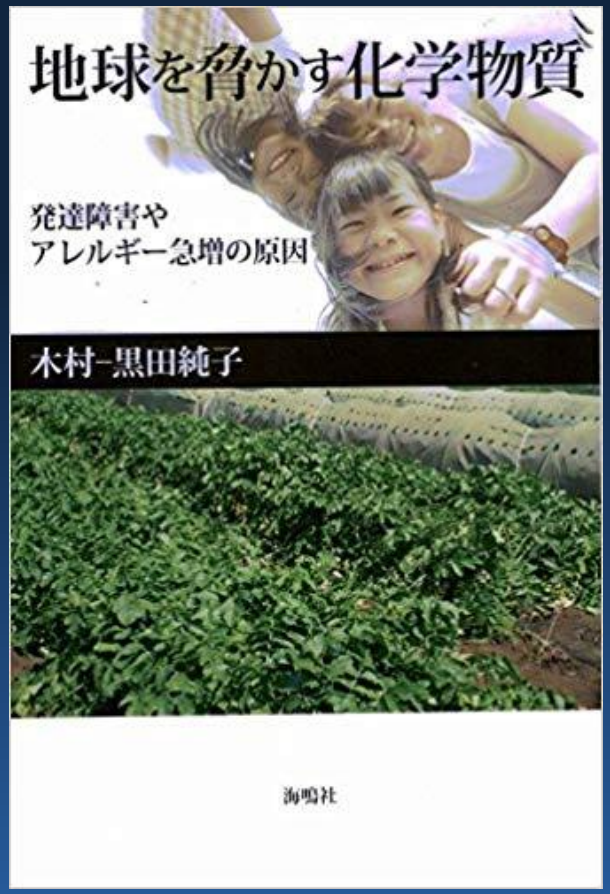
何を基本に考えるか？

人間は地球の生き物の頂点にいるのではない。
細菌を基盤にした生態系のなかで、他の生き物に依存して生かされている存在であることを忘れず、人間が地球の一員として生きていける持続可能な社会を目指したい。

予防原則に立った化学物質法規制が重要

ご清聴、有難うございました。

腸内細菌や日本の農薬の諸問題について、
新刊の拙著に詳しく記載しました。
本日販売します



地球を脅かす化学物質
－発達障害やアレルギー急増の原因

海鳴社　2018年7月発刊

参考図書

- 失われてゆく、我々の内なる細菌　みすず書房　2015年初版
  マーティン・J・ブレイザー　訳　山本太郎

- あなたの体は9割が細菌　微生物の生態系が崩れはじめた　2016年
  河出書房新社　アランナ・コリン　訳　矢野真千子

- マイクロバイオームの世界　あなたの中と表面と周りにいる何兆もの微生物たち　紀伊國屋書店　2016年
  ロブ・デサール＆スーザン・L・パーキンス　訳　斎藤隆央

- 土と内臓　微生物がつくる世界　築地書館　2016年
  ディビッド・モントゴメリー＆アン・ビクレー　訳　片岡夏実
（内容は面白いがヒトの腸管免疫を小腸でなく大腸と間違っている）

- 人の健康は腸内細菌で決まる！　善玉菌と悪玉菌を科学する
  技術評論社　2011年初版　光岡知足

- 抗生物質と人間　マイクロバイオームの危機　岩波新書　2017年
  山本太郎