

1

どこのどこでもいる 微生物

土壌細菌、腸内細菌、
水中の微生物、発酵食品…

微生物はどこにでもいます。肉眼では見えなくても、土の中や動物の腸内、濁った水や、発酵食品の中などには膨大な数の微生物が生息し、刻々と変化する環境に懸命に対応しながら、栄養分を確保し分裂増殖して仲間を増やそうと熾烈な生存競争を繰り広げています。

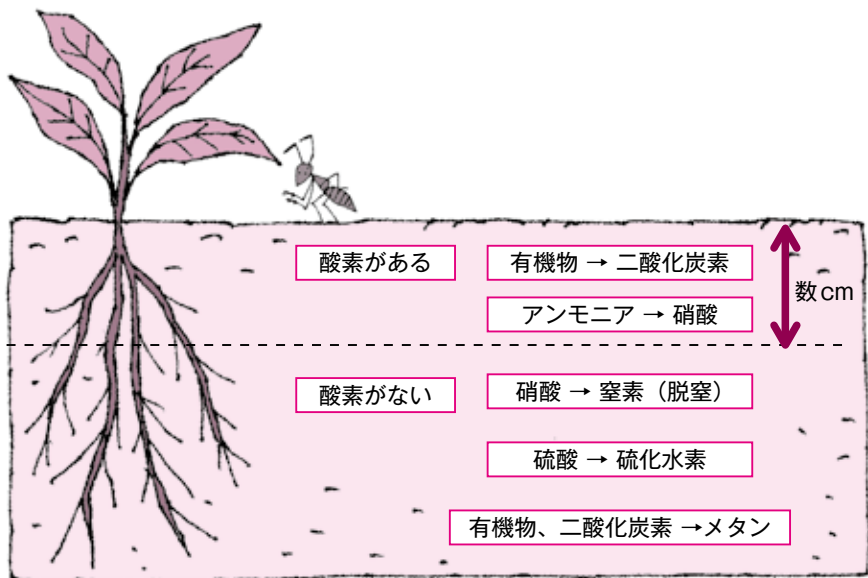
運動能力をもつ微生物もいますが、微生物は小さいので移動距離が限られています。運動できない微生物も多く、微生物はその場の微小な環境に適応して生きています。指の長さほどの距離でも、微生物にとっては超えられない壁になることもよくあります。

人間は常に呼吸して酸素を取り入れないと生きていくことができません。人間にとっては、水中などを別にするれば酸素はどこでもあるように思われますが、微小環境ではそうとは限りません。水田などのように水の多い土壌中では、空気に触れる地面から数センチメートルの深さまでは酸素が届きます。ここには、

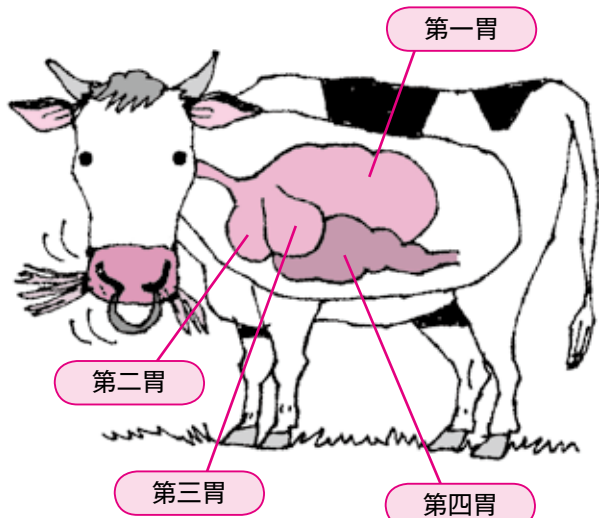
人間と同じように呼吸により取り入れた酸素を用いて有機物を分解してエネルギーを得る微生物が多数生息しています。

しかし、それより少し深くなるとすぐに酸素が使え切れなくなってしまいます。有機物を酸化するとエネルギーが得られますが、酸素がなければ酸素の代わりに硝酸イオン(NO_3^-)を使用して有機物を酸化する硝酸呼吸を行う微生物が生息します。硝酸イオンも使い切られると、硫酸イオン(SO_4^{2-})を利用して硫酸呼吸を行う微生物が生息するようになります。硫酸イオンは悪臭のする硫化水素となります。硫酸イオンもなくなると、二酸化炭素(CO_2)を呼吸に用いてメタンを発生するメタン菌が生息するようになります。つまり、悪臭が漂って硫化水素やメタンが発生しているような沼の底の土は、完全に水がよんでいて空気が通っていないことを意味しています。しかし、そのような環境でも微生物はたくましく生きています。

土壌深さの違いと微生物のエネルギー獲得法



動物の消化管



土壌の深部や動物の消化管などには酸素を使わない微生物が多い



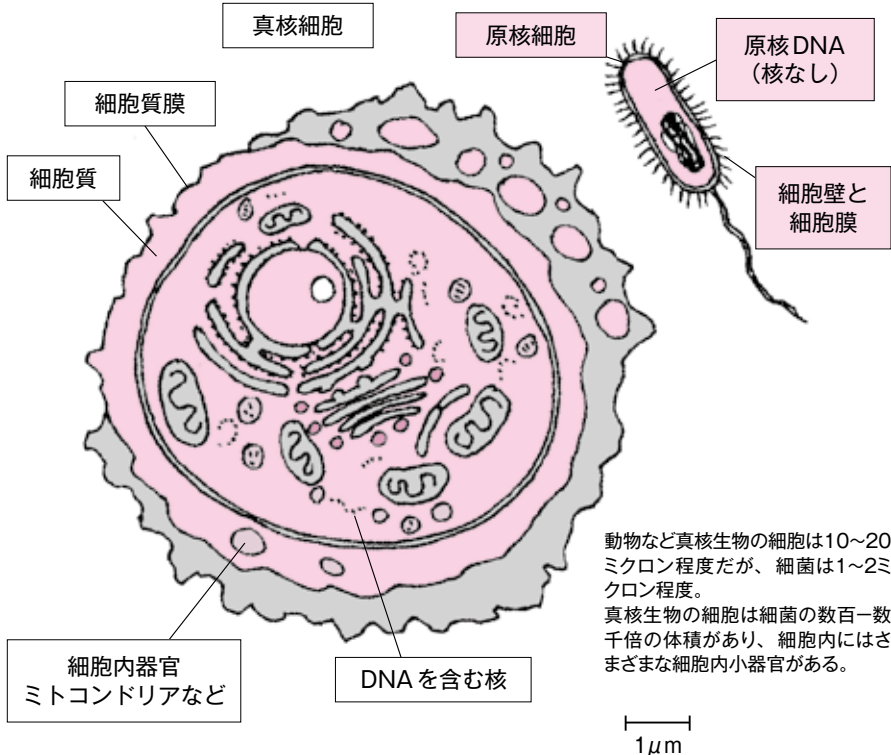
要点BOX

- 微生物はどこにでもいる
- 微生物は小さいので移動距離が限られている
- 微生物は微小環境に適応している

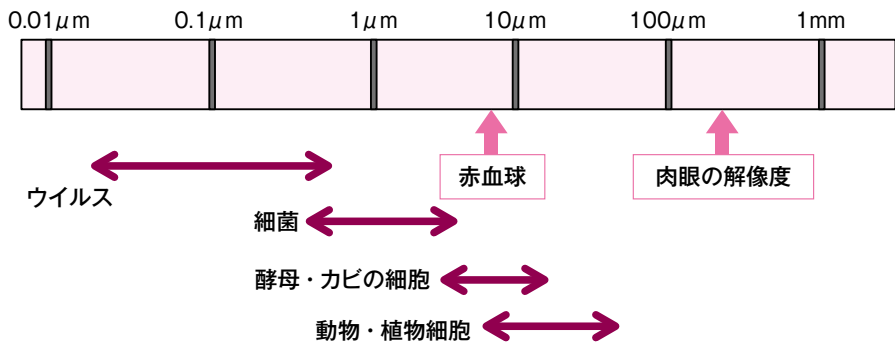
2 微生物の大きさごとと形

顕微鏡で見る微生物の姿

真核生物の細胞(白血球)と細菌



動物など真核生物の細胞は10~20ミクロン程度だが、細菌は1~2ミクロン程度。
真核生物の細胞は細菌の数百~数千倍の体積があり、細胞内にはさまざまな細胞内小器官がある。



微生物は、虫眼鏡や顕微鏡を使って拡大しなければ観察できません。解像度は顕微鏡の性能を示す数値ですが、人間の肉眼の解像度は0.2ミリメートル程度なので、肉眼では0.2ミリメートルよりも小さな物体は見分けられないこととなります。

生物の身体は多数の細胞からできています。動物や植物の細胞の多くは、10~20ミクロン(μm)：1000分の1ミリメートル)の大きさです。赤血球は7ミクロンほどなので、どう頑張っても肉眼では見えませんね。1個の細胞は小さくても動物や植物は数兆個の細胞から構成される多細胞生物なので、それなりの大きさになっています。

一方、1個の細胞が独立して生活している生物を「単細胞生物」と言います。このような生物は当然「微生物」となります。

動物や植物の細胞にはハッキリした核があって、核の中に遺伝情報であるDNAが納められています。細

胞内にはミトコンドリアなどの器官もあります。このような細胞からできている生物を「真核生物」と言います。動物や植物の他に、カビや酵母のような菌類、ミドリムシやアメーバのような原生生物も真核生物です。真核生物の細胞は、小さいものでも5ミクロン以上の大きさがあります。

一方、細胞の中に核をもたず、DNAが細胞の中にフワフワ浮いている細胞をもつ生物を「原核生物」と言います。原核生物にはミトコンドリアなどの器官もありません。原核生物は非常に単純な構造の微生物で、ほとんどが単細胞で生活しています。

原核生物は1~2ミクロン程度の大きさであり、真核生物とは段違いで、体積になると数百倍の差があります。原核生物は、一般に「細菌」と呼ばれます。カビや酵母などの「菌類」に対して、細かい菌だから「細菌」と区別されています。英語でバクテリアと呼ばれるのは、細菌のことです。

要点BOX

- 微生物は虫眼鏡や顕微鏡を使って観察
- 単細胞生物は1個の細胞が独立して生活
- 英語のバクテリアは細菌のこと

3

生物の分類と微生物

動物・植物と微生物

19世紀半ばころまでは、すべての生物は動物と植物に分けられていました。分類学の父とよばれるカール・フォン・リンネ(1707~1778年)が、すべての生物にラテン語の学名をつけることを提唱したのは18世紀半ばであり、この時代には微生物はほとんど認識されていませんでした。

やがて動物とも植物ともつかない生物が見いだされ、分類の考え方が整理されるようになってきました。

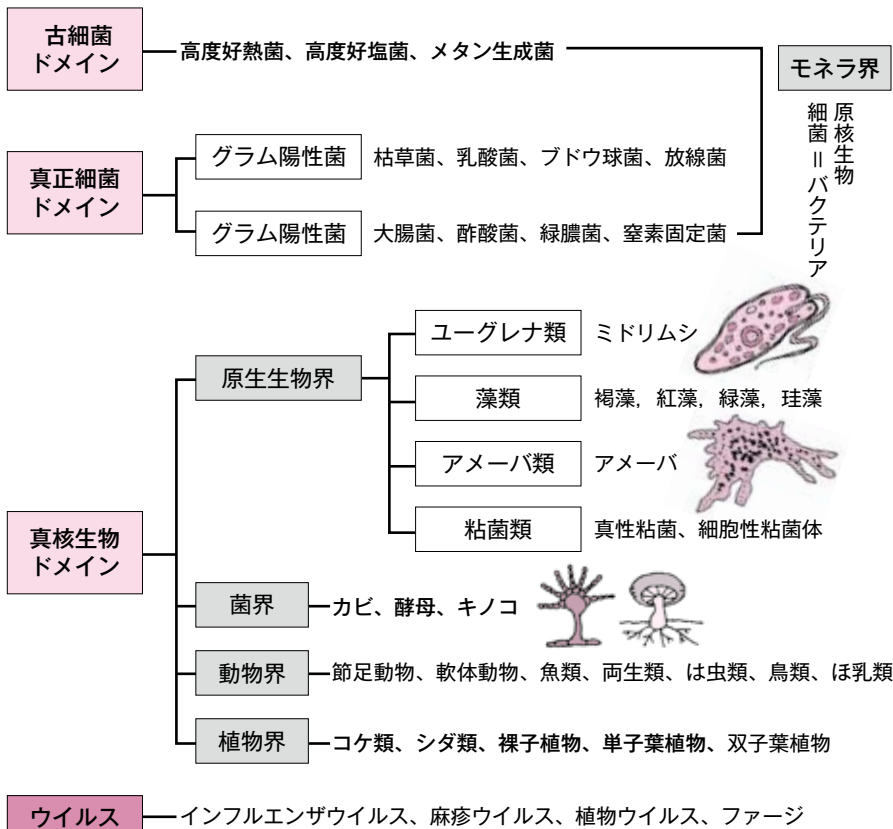
一般的に5界説では、原核生物はすべてモネラ界とされ、真核生物が動物界、植物界、菌界、原生生物界の4つの界に分けられています。最新の学説では、真核生物をすべて「真核生物ドメイン」とまとめ、原核生物を「古細菌ドメイン」と「真正細菌ドメイン」に分けています。単純なように見えても細菌は意外に多様なんですね。

真核生物の「界」は、主としてエネルギー獲得の方法により分けられています。コケ類、シダ類、種子

植物を含む植物界は、光合成により有機物を合成する、運動しない多細胞生物のグループです。動物と菌類は光合成を行わないので生育に有機物が必要ですが、動物は口があって食物を摂食により体内に取り込んでから分解する多細胞生物で、運動性と何らかの感覚器官をもつものを言います。脊椎動物や昆虫、軟体動物などが動物ですね。菌類は口がなく、消化酵素を分泌して体外で食物を分解してから吸収する生物であり、カビ、酵母、キノコが菌類です。そして、微妙にどの定義にもあてはまらないミドリムシやアメーバ、藻類などが原生生物に分類されています。

一方、インフルエンザやエイズなどを引き起こすウイルスは、DNAやRNAなどの核酸がタンパク質の殻に包まれた粒子であり、自立して増殖することができないので生物として扱わないのが普通です。ウイルスは、宿主細胞のタンパク質や核酸の合成系を借りて新たなウイルスを複製することにより増殖します。

生物の分類



- 【菌界】 消化酵素を分泌して体外で有機物を分解し吸収する。自然界の分解者
- 【動物界】 口があり有機物を摂食して分解し吸収する。運動能力と感覚器官をもつ多細胞生物。
- 【植物界】 光合成によりエネルギーを得る。運動しない多細胞生物。細胞壁はセルロース。
- 【ウイルス】 他の生物の細胞に寄生して複製する粒子。自律増殖できないので、生物として扱わない。



用語解説

5界説(ごかいせつ) : 生物の分類体系の1つで、生物全体を5つの界に分けるもの。

要点BOX

- 5界説では、原核生物はすべてモネラ界
- 単純なように見えても細菌は意外に多様
- ウイルスは生物として扱わない