

第 1 回 演 習 問 題 （ 1 - 3 章 ）

第 1 章 微生物の世界

問 1. 以下の括弧内に適当な語句を入れて下さい。

- （ ）鏡を用いないと見る事が出来ない、つまり（ ）mm以下の生物を微生物と呼ぶ。
- 常に肉眼で見える大きさのものでも、細胞の（ ）から直接栄養分を（ ）するものは、微生物の仲間である。
- 微生物には、細菌、（ ）、酵母、（ ）、藻類、（ ）などが含まれている。
- 1674年、オランダの（ ）が（ ）を作り、水中の微生物を発見した。
- フランスの（ ）は、スワンネックを付けたフラスコ中で加熱殺菌した肉汁には、微生物が発生しないことを示すことにより、（ ）説を否定した。また、「生命のないところに（ ）はない」と主張したが、ドイツの（ ）によって否定された。これが（ ）学の始まりであった。
- イギリスの（ ）らによって、敗血症は（ ）により起こることが次第に分かってきた。また、炭疽病で死んだ動物の血液には必ず（ ）がいることが分かった。
- ドイツの（ ）は、マウスに病気を起こす粒子を取り出し、その培養方法を考案した。固形培地を作るのにいちばんいいのは、てんぐさから作られる（ ）である。
- 窒素ガスをアンモニアに変えることを（ ）という。この能力を持つ細菌を発見したのは、オランダの（ ）である。

第 2 章 微生物の取り扱い方

問 2. 培養に用いられる以下の器具の図を描いて下さい。

試験管	坂口フラスコ	微生物が生育した	白金耳
（綿栓）	（多孔性シリコンゴム）	ペトリ皿（上から見て）	

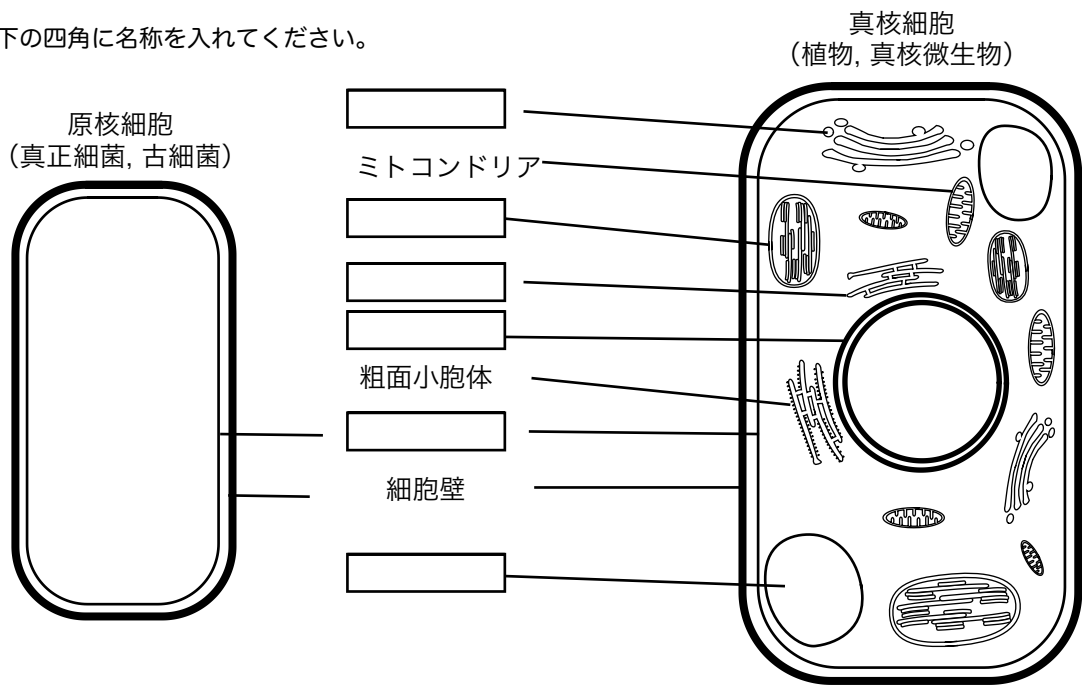
問 3. 以下の括弧内に適当な語句を入れて下さい。

- 微生物を培養するには、（一）適当な（ ）を作ります。忘れてはいけないのは（ ）の調整です。（二）オートクレーブにいれ、大気圧プラス（ ）気圧、（ ）℃で30分間（ ）します。（三）十分に冷えたところで、目的の微生物をクリーンな（無菌的な）環境で加えます。

問 4. 上記の問 3.（二）の操作を省略して、培養するとどうなるでしょう。想像力を働かせて予想して下さい。

第3章 微生物の細胞構造

問5. 下の四角に名称を入れてください。



問6. 抗生物質であるペニシリンとテトラサイクリンの作用メカニズムを記して下さい。また、人間のミトコンドリアや植物の葉緑体に対して影響があるのはどちらの抗生物質かを選び、その理由を説明してください。

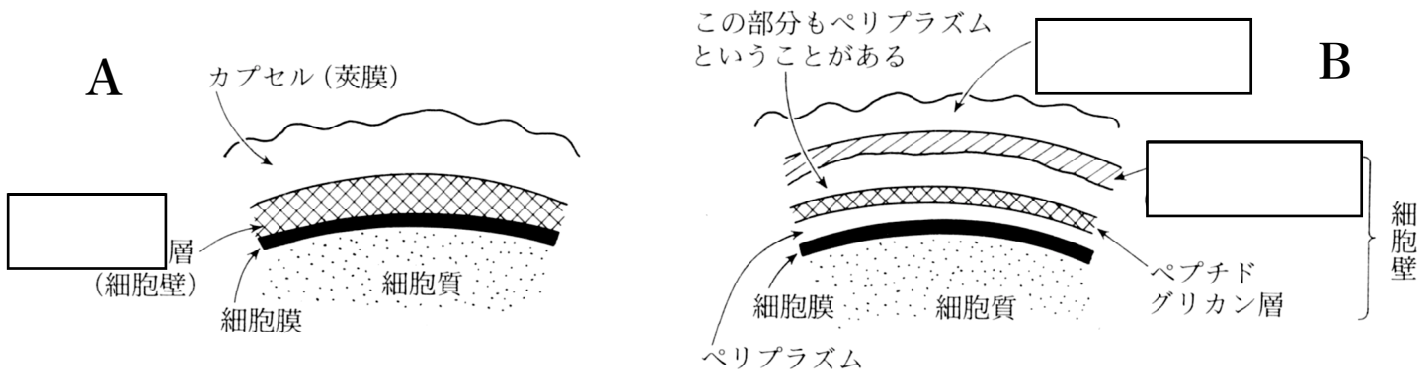
ペニシリン :

テトラサイクリン :

影響があるのは :

その理由 :

問7. 下の四角に名称を入れ、AとBに対応する細胞壁を持つ細菌の種類を記入してください。



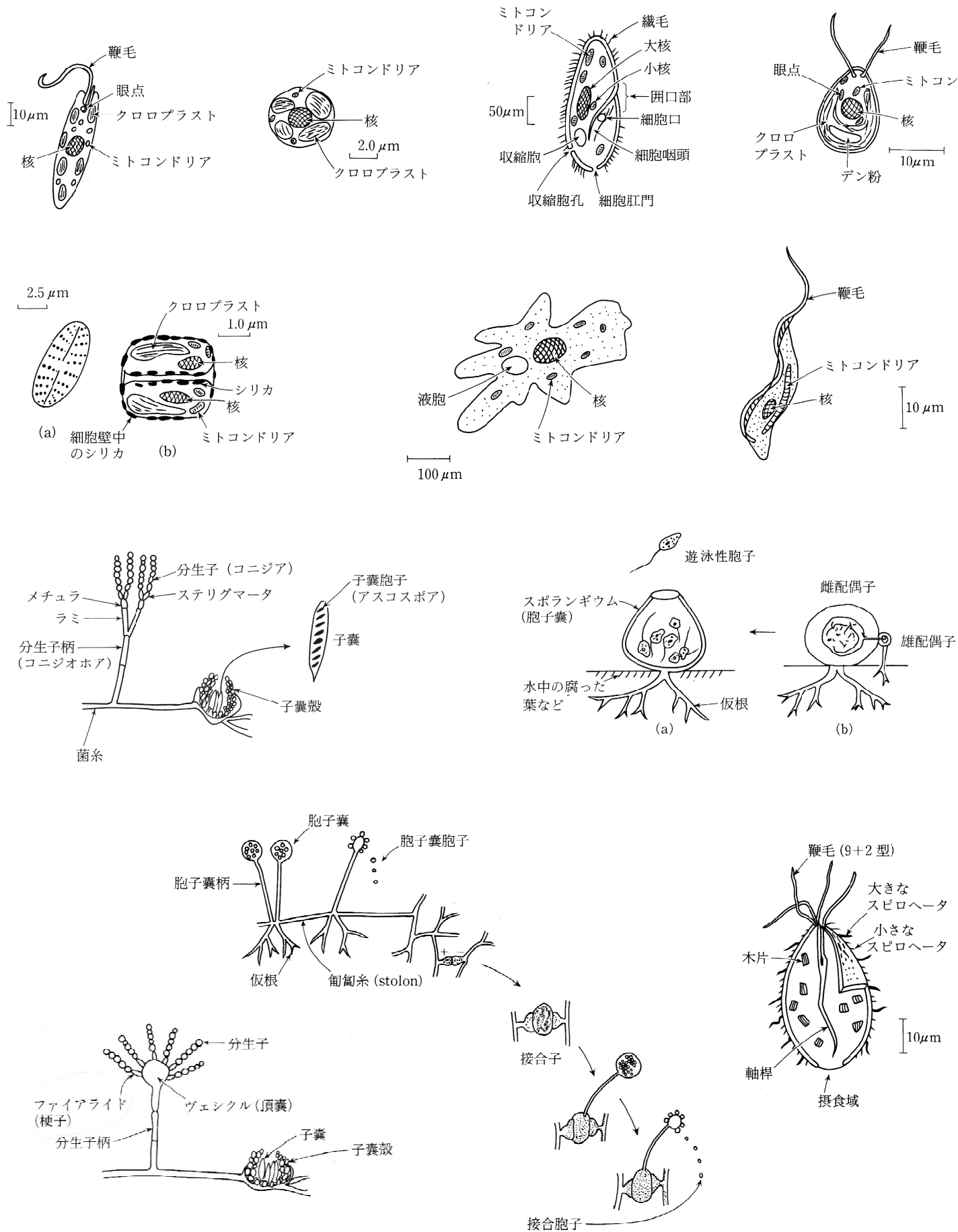
A : 細菌、 B : 細菌

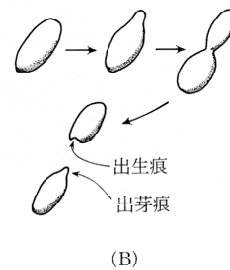
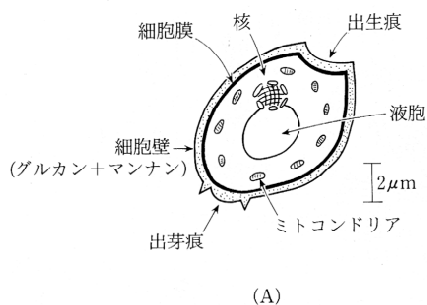
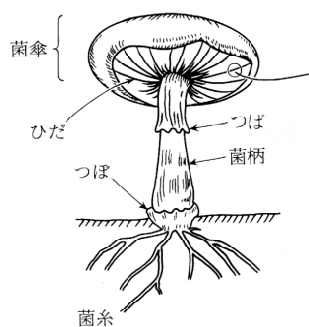
問8. 疑問・質問・文句・意見など、自由に書いて下さい！

問9. 第1回演習問題の範囲で、あなたならどんな新しい問題を作りますか？

第 2 回 演 習 問 題 (4 - 6 章)

問 1. 下記の真核生物の名前を各図の下に記して下さい。





問2. 次の細菌の形を描いて下さい(図5.1)。

球菌

桿菌

極毛桿菌

ビブリオ

スピリルム

連鎖球菌

ブドウ球菌

8連鎖球菌

スピロヘータ

有柄細菌

コリネ型細菌

放線菌

問3. 以下の微生物の栄養タイプとそれに属する微生物を記してください。

例. 光をエネルギー源として利用し、有機物を炭素源にして増殖する

A. 従属栄養光合成微生物、紅色非硫黄細菌

Q. 光をエネルギー源として利用し、二酸化炭素を唯一の炭素源にして増殖する

A.

Q. 無機物質の酸化によってエネルギーを獲得し、二酸化炭素を唯一の炭素源にして増殖する

A.

Q. 化学物質の酸化によってエネルギーを獲得し、有機物を炭素源にして増殖する

A.

問4. 質問・文句などなど、何でも書いて下さい

問5. 第2回演習問題の範囲で、あなたならどんな新しい問題を作りますか？

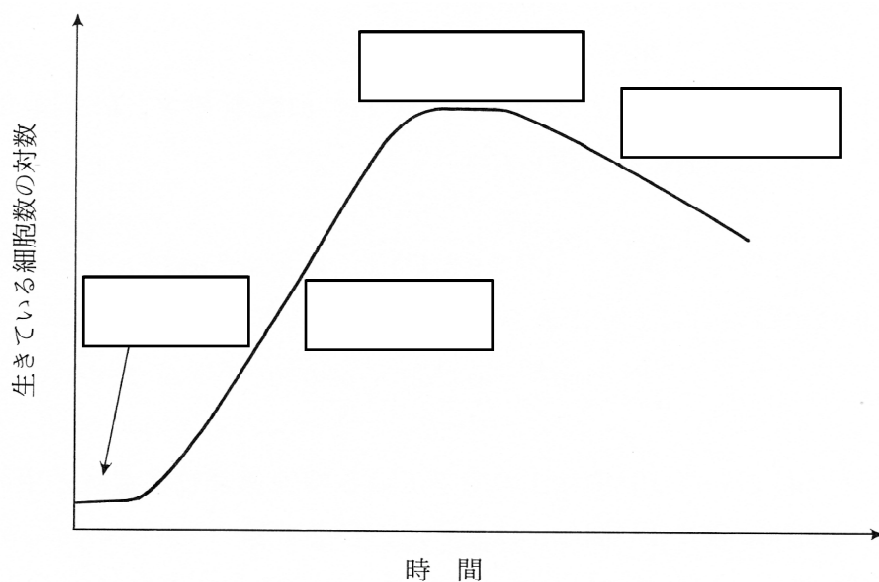
第 3 回 演 習 問 題 (6 - 9 章)

問 1. 次の化合物の構造式を描いて下さい。

ATP

NADPH

問 2. 下の微生物の生育曲線の四角に適当な語句を
入れてください。



上のグラフの直線の時期の世代時間 T を求めたい。時間 = 0 のときの細胞数を N_0 、時間 = t のときの細胞数を N 、とすると T を求める式は

となる (式 7.9)。

従って、時間 = 0 のときの細胞数 $10^4/\text{mL}$ 、時間 = 4 h のときの細胞数 $10^8/\text{mL}$ の場合は、世代時間 T は () 時間である。

問 3. 草津温泉とアラスカに土を採取するために行ってきました。それぞれの土を寒天プレートに接種したところ、微生物のコロニーが出現しました。ところが、どちらがどちらの土から取った菌であったか、分からなくなってしまいました。そこで、G + C 含量の測定実験を行いました。結果は、A の土から取った菌 (a 菌) の T_m は 75°C 、B の土から取った菌 (b 菌) の T_m は 98°C でした。a 菌、b 菌それぞれの G + C 含量を計算して下さい。また、草津温泉の土の中にいた菌はどちらの菌でしょう？

大腸菌：

あなた：

問6. 教科書「8.3」のa～lの微生物群の中で、以下に当てはまるものはどれでしょう？（複数可）

A.

A.

A.

A.

A.

A.

ラン藻は、() とも呼ばれ、() のエネルギーを利用して() を酸化(分解)し、() を発生する光合成をする点で真核生物である藻類に似ているが、ペプチドグリカンの() をもつことや核膜も葉緑体もミトコンドリアもたないことで() に分類される。ところどころにある細胞壁がやや厚い細胞は() と呼ばれ、窒素固定(() を() に還元) 専用に働いている。触媒する酵素は() という酸素に弱い酵素であるので、この細胞は、光化学系() のみを含んでいる。

問9. 質問、意見、感想、文句などなど、自由にお書き下さい。

問10. 第3回演習問題の範用で、あなたならどんな新しい問題を作りますか？

第 4 回 演 習 問 題 (1 0 - 1 3 章)

問 1. グラム陰性化学合成細菌に関して、以下の文の空欄に適当な語句を入れて下さい。

Azotobacter vinelandii は、土壤中に生育していて () をする細菌、つまり N_2 を () に変えることができる細菌である。この反応は、 () という酵素に触媒されるが、 () に対して非常に不安定であるので、これを保護する () を備えている。

根粒菌は () 科植物の根に根粒をつくり、そのシェルター (根粒) 中で () 固定をする。植物は、根粒菌がつくった () 化合物を利用し、根粒菌はこの植物から場所や () 化合物などを供給してもらう

Magnetospirillum magnetotacticum は、 () と呼ばれるマグネタイトの単結晶がリン脂質の膜で被われたものを細胞内につくる。これで () を感知し、地球の極 (海の底の方向) へ向かって泳ぐと考えられている。

() 菌の一種である *Acetobacter aceti* はエタノールを酸化して酢酸をつくる。この反応の反応式は、
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$$

である。また、*Acetobacter xylinum* はグルコースからバクテリアセルロースをつくる。これは、 () の名称でデザートとして食べられている。

Thiobacillus ferrooxidans は、 () 価鉄イオンを () 価鉄イオンに酸化して生育する () 酸性 () 酸化細菌である。この細菌は、細菌を利用して鉱石から金属を浸出する () や生物を利用して環境を修復 (例: 鉱山の湧き水の処理) するバイオレメディエーションなどに用いられる。

() の搾り汁を () 属の細菌で発酵したブルケという発酵酒を、蒸留したのが () という蒸留酒である。

問 2. グラム陽性化学合成細菌に関して、以下の文の空欄に適当な語句を入れて下さい。

結核菌の仲間、ヒト型結核菌は () 、ハンセン病病原菌は () である。*M. bovis* (に近い菌) を特別の培地で数年間累代培養して弱毒化した生菌が () であり、ツベルクリン反応に用いる注射液は、ヒト型結核菌の培養液から精製した () 、ツベルクリンタンパク質の溶液である。

黄色ブドウ球菌 () は膿症の病原菌で、 () に耐性な変異株 () は院内感染の原因細菌として問題となっている。

乳酸菌の中で、*Lactobacillus acidophilus* は () 飲料や () の製造に用いられる。*Streptococcus mutans* は砂糖から多糖類をつくり、その内部で () が生じるので虫歯の原因になる。*Bifidobacterium bifidum* はヒトの腸管内に住んでおり () をつくって () 作用をしている。

() とは、生育環境が悪くなった場合に、*Bacillus* 属、*Clostridium* 属、*Desulfotomaculum* 属などの細菌が () 領域を耐熱性の殻で包み込んで休眠状態になったものであり、 () 、 () 、 () などに対しても強い。枯草菌である () は、デンプンを加水分解する () やタンパク質を分解する () などの酵素の製造に用いられる。

Clostridium butyricum は () の中にいて () をつくり、*Clostridium botulinum* は () 中毒の原因物質である () をつくり、*Clostridium tetani* は () の原因菌で () 毒素 () (神経毒素) をつくる。

放線菌というのはカビに似て () 糸をつくり多くの場合 () 子をつくる。よく知られているのは () 属である。

問 3. ウイルスに関して、以下の文の空欄に適当な語句を入れて下さい。

ウイルスは、他の生物 () の細胞の中でないと増殖できない。遺伝子としては、 () または () のどちらかしかもっていない。また、タンパク質合成小器官である () をもっていない。ウイルスの中で、微生物に寄生するものは () と呼ばれ、その中で細菌に寄生するものは () と呼ばれる。

問8. 第4回演習問題の範囲で、あなたならどんな新しい問題を作りますか？

問1. 微生物の利用に関して、以下の文の空欄に適切な語句を入れて下さい。

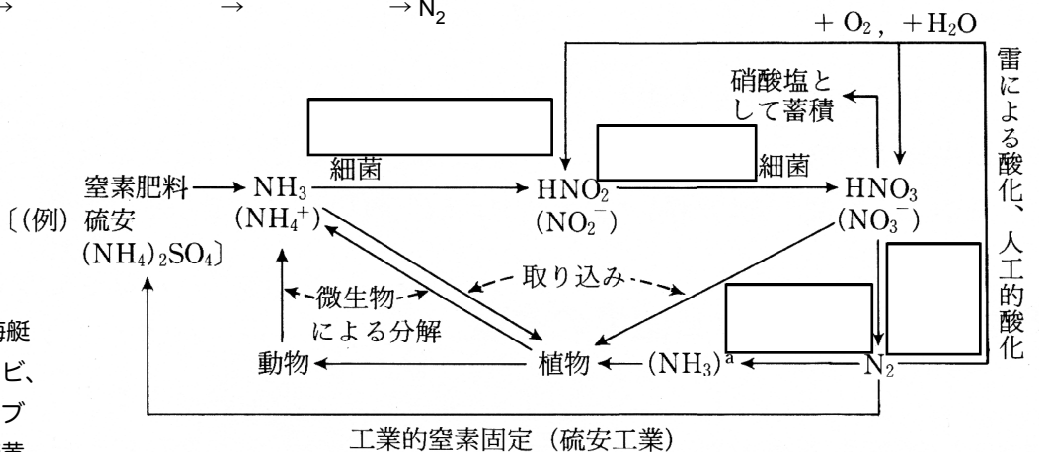
細菌の中にはペニシリンを分解する酵素、（ ）をつくり耐性になるものがある。そこで、*Cephalosporium acremonium* から、（ ）というこの酵素に分解されにくいペニシリン類似抗生物質を得た。しかし、このペニシリン類似抗生物質を分解する酵素、（ ）をもつ耐性菌が現れた。そこで、半合成ペニシリン（セフェム系抗生物質）である（ ）がつけられた。とっておきのこのセフェム系抗生物質にも耐性菌が現れた。院内感染の原因菌である（ ）である。この耐性の原理は、抗生物質のターゲットである（ ）結合タンパク質（PBP）の構造を変える（PBP2'をつくる）というものであった。

L-グルタミン酸は、以前はダイズやコムギの（ ）を塩酸で加水分解して製造していた。*Corynebacterium glutamicum* がつくるグルタミン酸は、すべて L-型なので、（ ）一型と（ ）一型に分割するという操作が不要になった。微生物、とくに細菌には大腸菌のように（ ）の速いものがあり、DNAを増やしたり、またそのDNAに（ ）されるタンパク質を（ ）量につくらせることに利用される。DNAを入れるための細胞は（ ）と呼ばれ、細菌や酵母を用いるときにはそれらに存在する（ ）という自律複製性の染色体外環状DNAがよく利用される。外来DNAを宿主細胞内へ挿入・運搬する役目を果たし、宿主細胞内で増殖できるDNAを（ ）という。DNA分子を特定の塩基配列で切断するはさみの役目をする酵素を（ ）といい、結合させるのりの役目をする酵素を（ ）をいう。

問2. 微生物と人間－環境－に関して、空欄を埋めて下さい。

大気の約 78%を占める N_2 は、ずっと N_2 という形にとどまっているのではなく、
 $N_2 \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow N_2$
 というように変化している。

右図の四角内に適当な語句を
入れて下さい。



2,500m よりも深い暗黒の深海艇
にある熱水噴出口の周辺には、エビ、
カニ、二枚貝、フジツボ、チューブ
ワームなどがいる。そこには、硫黄
酸化細菌である（
属の細菌がマット状に生育していて、

噴出される熱水中の H_2S を酸化している。チューブワームは、口も肛門も退化しているため、この細菌を食べないが、別の硫黄細菌である（ ）属の細菌が体内に棲息しており、チューブワームはこの細菌に H_2S と O_2 を供給して育てて食べている。

コンクリートの腐食には、硫黄酸化細菌と（ ）の2種類の細菌が関与していると考えられる。コンクリートの腐食を防ぐためには、（ ）が有効であることが分かっている。

問3. 質問・意見などご自由に！