

# 高校生物プリント（過去問類似）

## 代謝 No.2

名前

得点

/10

問1 植物体内における有機物の合成と貯蔵に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. アミノ酸から合成されたタンパク質と並び、脂質も重要な貯蔵有機物として合成される。
2. 脂質は主に細胞壁の成分として利用されるため、貯蔵物質としては機能しない。
3. デンプンは細胞内で合成されるが、脂質は外部から取り込まれる必要がある。
4. タンパク質は貯蔵されることはなく、すべて代謝活動に消費される。

問2 生態系におけるエネルギーの流れに関して、植物が太陽光エネルギーを変換して蓄える過程として最も適切なものはどれか。

（2004年 全国公立入試 類似）

1. 光合成によって有機物の化学エネルギーに変換する
2. 窒素固定によって無機窒素をタンパク質に変換する
3. 呼吸によって有機物を分解し熱エネルギーを放出する
4. 化学合成によって無機物から有機物を合成する

問3 微生物を用いた有用物質の生産に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。
2. ペニシリンの生産には乳酸発酵が利用されている。
3. イノシン酸の生産にはアルコール発酵が利用されている。
4. 酢酸の生産には核酸発酵が利用されている。

問4 光合成を行う生物とその細胞構造に関する記述として、正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. シアノバクテリアは核を持たない原核生物であり、光合成を行う。
2. シアノバクテリアは葉緑体を持つ真核生物であり、光合成を行う。
3. 光合成を行う生物はすべて真核生物であり、核膜に包まれた核を持つ。
4. 原核生物は光エネルギーを吸収できないため、炭酸同化を行うことはできない。

問5 日本酒やワインの醸造においてアルコール発酵を担う微生物として、出芽によって増殖する単細胞の真核生物はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

（2006年 全国公立入試 類似）

1. コウジカビ
2. 酵母
3. 桿菌
4. 乳酸菌

問6 陽生植物と陰生植物の光合成特性に関する記述として、誤っているものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 陽生植物は光飽和点が高いため、強い光を受けるほど光合成速度が上昇しやすい。
2. 陰生植物は光補償点が低いため、光の弱い環境でも二酸化炭素を吸収して生育できる。
3. 光補償点とは、光合成速度と呼吸速度が等しくなり、二酸化炭素の出入りが見かけ上ゼロになる光の強さのことである。
4. 陰生植物は光飽和点が高いため、直射日光が当たる環境で最も高い光合成速度を示す。

問7 C4植物の光合成における初期の炭素固定反応に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 二酸化炭素をリブロース1,5-ビスリン酸に取り込み、ホスホグリセリン酸を生成する。
2. 二酸化炭素をホスホエノールピルビン酸に取り込み、オキサロ酢酸を生成する。
3. 二酸化炭素をクエン酸に取り込み、イソクエン酸を生成する。
4. 二酸化炭素をピルビン酸に取り込み、アセチルCoAを生成する。

問8 細胞の呼吸に関する記述として最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。
2. 核内での呼吸により、遺伝情報が複製されATPが合成される。
3. 葉緑体での呼吸により、光エネルギーが吸収されATPが合成される。
4. 細胞質基質のみで呼吸が完了し、多量のATPが合成される。

問9 光合成の炭素固定経路において、二酸化炭素をホスホエノールピルビン酸に取り込み、炭素数4のオキサロ酢酸を生成する植物を何と呼ぶか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. C3植物
2. C4植物
3. CAM植物
4. 光合成細菌

問10 真核細胞のミトコンドリア内で行われるクエン酸回路の特性に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

（類似）

1. 酸素が十分に存在する環境下で進行し、ATPの生産に間接的に関与する。
2. 酸素の有無に関わらず進行し、ATPを直接消費して反応を進める。
3. 酸素が存在すると反応が阻害され、嫌気的な条件下でのみ進行する。
4. 酸素を直接消費して二酸化炭素を放出する過程で、ATPを大量に生成する。

## 答え合わせ・解説 No.2

問1	<b>答え 1</b> アミノ酸から合成されたタンパク質と並び、脂質も重要な貯蔵有機物として合成される。	植物は光合成産物からデンプンを合成して貯蔵するだけでなく、脂質も重要な有機物として合成し、種子などに蓄えることで次世代の成長やエネルギー源として利用する。脂質は細胞膜の構成成分としても重要であり、植物代謝における主要な最終産物の一つである。
問2	<b>答え 1</b> 光合成によって有機物の化学エネルギーに変換する	植物は光合成を行うことで、太陽光エネルギーを吸収し、二酸化炭素と水から有機物を合成して、その中に化学エネルギーとして蓄えます。このエネルギーは食物連鎖を通じて他の生物へと受け渡されます。窒素固定は窒素をアンモニア等に変える過程であり、化学合成は光エネルギーを用いずに無機物の酸化エネルギーを利用する過程であるため、光合成とは区別されます。
問3	<b>答え 1</b> グルタミン酸の生産にはアミノ酸発酵が利用されている。	微生物の代謝を利用した有用物質の生産では、生産物の化学的性質に応じた発酵法が確立されている。グルタミン酸はアミノ酸であるためアミノ酸発酵によって生産される。一方、ペニシリンは抗生物質であり、乳酸発酵とは無関係である。また、イノシン酸は核酸関連物質であるため核酸発酵によって生産され、酢酸は酢酸菌による酸化反応によって生成されるため、選択肢にある組み合わせは誤りである。
問4	<b>答え 1</b> シアノバクテリアは核を持たない原核生物であり、光合成を行う。	シアノバクテリアは光合成を行う代表的な原核生物である。原核生物には核膜で包まれた核や葉緑体などの細胞小器官は存在しないが、細胞膜が内側に陥入した構造や細胞内の膜系を利用して光合成色素を保持し、炭酸同化を行うことができる。したがって、シアノバクテリアを真核生物と分類したり、原核生物が光合成を行えないと判断したりするのは誤りである。
問5	<b>答え 2</b> 酵母	酵母は真核生物に分類される単細胞の菌類であり、細胞の一部が膨らんで新しい細胞を形成する出芽という様式で増殖します。一方、コウジカビは糸状菌であり、桿菌や乳酸菌は原核生物である細菌類に分類されます。アルコール発酵は主に酵母の代謝経路によって行われるため、醸造において重要な役割を果たしています。
問6	<b>答え 4</b> 陰生植物は光飽和点が高いため、直射日光が当たる環境で最も高い光合成速度を示す。	陰生植物は光飽和点が低く、強い光の下では光合成速度が頭打ちになるだけでなく、光障害を受けることもある。したがって、直射日光下で最も高い光合成速度を示すという記述は誤りである。陽生植物は光飽和点が高く、強い光を有効に利用できる特性を持つ。光補償点の定義や、それぞれの植物が適応している環境特性を理解することが重要である。
問7	<b>答え 2</b> 二酸化炭素をホスホエノールピルビン酸に取り込み、オキサロ酢酸を生成する。	C4植物の最大の特徴は、カルビン・ベンソン回路に入る前の段階で、ホスホエノールピルビン酸（炭素数3）に二酸化炭素（炭素数1）を結合させ、オキサロ酢酸（炭素数4）を生成する点にある。この反応は葉肉細胞で行われ、その後、生成された物質が維管束鞘細胞へ送られることで、効率的な二酸化炭素の濃縮が行われる。
問8	<b>答え 1</b> ミトコンドリア内での呼吸により、有機物からATPが合成される。	細胞の呼吸は、主にミトコンドリアにおいて酸素を用いて有機物を二酸化炭素と水にまで分解し、その過程で放出されるエネルギーを利用してATPを合成する反応である。葉緑体は光合成を行う場であり、核は遺伝情報の制御を行う場であるため、呼吸によるATP合成の主要な場とはいえない。
問9	<b>答え 2</b> C4植物	C4植物は、熱帯などの高温・強光環境に適応した植物群である。一般的なC3植物がカルビン・ベンソン回路で直接二酸化炭素を固定するのにに対し、C4植物はホスホエノールピルビン酸（PEP）を用いて二酸化炭素を一旦オキサロ酢酸として固定する経路を持つ。これにより、光呼吸を抑制し、効率的に炭素固定を行うことが可能となっている。
問10	<b>答え 1</b> 酸素が十分に存在する環境下で進行し、ATPの生産に間接的に関与する。	クエン酸回路は好気呼吸の重要な段階であり、酸素が存在する環境下で進行する。この過程自体では少量のATPしか生成されないが、生成された還元型補酵素（NADHやFADH2）が電子伝達系に送られることで、最終的に多量のATPが生成される。したがって、クエン酸回路はATP生産に間接的に深く関与している。酸素がないと電子伝達系が停止し、回路も進行しなくなる。