

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 1. 糖に関する以下の問いに答えなさい。(30 点)

問 1. 生体に含まれる単糖の名称を 5 つ答えなさい。

問 2. 以下の多糖について簡単に説明しなさい。

- (1). セルロース
- (2). 乳糖 (ラクトース)

問 3. 以下の糖修飾についてそれぞれ 150 字程度で説明しなさい。

- (1). 糖タンパク質
- (2). スフィンゴ糖脂質

解答は以下および次ページに記述（足りない場合は裏面を使用すること）

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 1. 解答欄続き

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 2. 脂質に関する以下の問いに答えなさい。(30 点)

問 1. 生体膜を構成する主要な脂質であるグリセロリン脂質の構造的な特徴を書きなさい。また、グリセロリン脂質の名称を 2 つ書きなさい。

問 2. 高度不飽和脂肪酸の構造と機能に関して 150 字程度で説明しなさい。また、高度不飽和脂肪酸の名称を 2 つ書きなさい。

問 3. 以下の脂質について簡単に説明しなさい。

(1). イソプレノイド

(2). ステロイド

解答は以下および次ページに記述（足りない場合は裏面を使用すること）

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 2. 解答欄続き

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 3. オワンクラゲ由来の緑色蛍光タンパク質について 200 字程度で説明しなさい。(20 点)

解答は以下および次ページに記述（足りない場合は裏面を使用すること）

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 3. 解答欄続き

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 4. 海洋生物が生産する化合物に関して、以下の 4 つの語句の中から 2 つの語句を選んでそれぞれについて 100 字程度で説明しなさい。(20 点)

- (1). クラムライシン
- (2). テトロドトキシン (フグ毒)
- (3). マイトトキシン
- (4). ハリコンドリン B

解答は以下および次ページに記述 (足りない場合は裏面を使用すること)

第一志望研究分野	受験番号	氏 名

問題 4. 解答欄続き

問題 1. 解答

問 1.

グルコース、マンノース、ガラクトース、N-アセチル D-グルコサミン、N-アセチル D-ガラクトサミン、シアル酸など

問 2.

(1). セルロース

セルロースは、 β -グルコース分子が $\beta 1, 4$ グリコシド結合により直鎖状に重合した天然の高分子化合物の一種で、植物の細胞壁および繊維の主成分。植物は全てセルロースを主構成成分として含んでおり、地球上でもっとも多く存在する炭水化物。

(2). 乳糖（ラクトース）

ラクトースはグルコースとガラクトースが $\beta 1, 4$ グリコシド結合により結合した二糖で乳汁に多く含まれている。

問 3.

(1). 糖タンパク質

糖タンパク質は、タンパク質を構成するアミノ酸の一部に糖鎖が結合したものである。動物においては、細胞表面や細胞外に分泌されているタンパク質のほとんどが糖タンパク質であるといわれている。タンパク質のアミノ酸の修飾には、アスパラギンに結合した N 結合型糖鎖とセリンやスレオニンに結合した O 結合型糖鎖がある。

(2). スフィンゴ糖脂質

スフィンゴ糖脂質は長鎖塩基であるスフィンゴシンに脂肪酸がアミド結合したセラミドに糖がグリコシド結合した糖脂質である。スフィンゴ糖脂質はコレステロールとともに細胞膜上でマイクロドメインを形成し、細胞膜を介したシグナル伝達、細菌やウイルスの感染、細胞接着などに関与している。

問題 2. 解答

問 1.

グリセロリン脂質はグリセロールの三つの水酸基に二つの脂肪酸鎖とリン酸を含む極性基が結合しており、極性基の違いによりクラス分けされる

名称：ホスファチジルコリン、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルセリン、ホスファチジルイノシトールなど

問 2.

高度不飽和脂肪酸は脂肪酸の中でも炭素鎖長が 18 以上で不飽和結合数が二つ以上の長鎖脂肪酸のことである。高度不飽和脂肪酸は生体内では細胞膜に取り込まれて膜の流動性に関与するが、それ以外にも生体内で血圧調節・抗炎症作用などの機能を持つプロスタグランジンなどの生理活性物質へと変換される。

名称：アラキドン酸、エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸、ドコサペンタエン酸など

問 3.

(1). イソプレノイド

イソプレノイドは、炭素数 5 個のイソプレヌユニットを基本単位とする化合物の総称で、代表的なイソプレノイドとして、コエンザイム Q、ビタミン A やビタミン E が知られている。

(2). ステロイド

ステロイドはシクロペントノペルヒドロフェナントレンを基本骨格とする一群の化合物であり、代表的なステロイドとして、コレステロールやステロイドホルモンが知られている。

問題 3. 解答

オワンクラゲは体内にイクオリンというアポイクオリンとセレンテラジンが結合した発光タンパク質と紫外線や可視光が当たると緑色の蛍光を発する緑色蛍光タンパク質（GFP）を持っている。オワンクラゲの体内では、イクオリンと GFP が複合体を形成しており、イクオリンが細胞内のカルシウム濃度を感知して発光するが、その際に生じるエネルギーが GFP に伝わることで GFP が緑色の蛍光を発する。そのため、オワンクラゲは緑色に光る。

問題 4. 解答

(1). クラムライシン

クラムライシンはアクチノポリンファミリーに属するヤマトシジミ由来の溶血タンパク質であり、細胞表面のスフィンゴミエリンを認識して結合し、細胞膜に孔を形成することで、細胞毒性を発揮する。

(2). テトロドトキシン（フグ毒）

テトロドトキシンは海洋細菌が合成する低分子化合物で、骨格筋や神経の膜電位依存性ナトリウムイオンチャンネルに結合し、チャンネル内へのナトリウムイオンの流入を阻害して神経伝達を遮断する神経毒である。

(3). マイトトキシン

マイトトキシンは海産毒素の一種であり、渦鞭毛藻が合成している。海産毒素として最も毒性が強いと考えられており、カルシウムイオンの細胞内への流入を増大させることで、平滑筋、骨格筋、心筋の収縮などを起こす。

(4). ハリコンドリン B

ハリコンドリン B はクロイソ海面から見つかった抗腫瘍活性を有する有機化合物であり、チューブリンを標的とする細胞分裂阻害剤である。ハリコンドリン B の構造を単純化し、医薬品として最適化した誘導体エリブリンが抗がん剤として使用されている。

R7 年度修士課程一般入試第二次（1 月）の出題意図

海洋資源化学分野において、修士論文研究を実施する為に必要な知識を有しているかどうかを問うため