

学籍番号:	
-------	--

氏名:	模範解答
-----	------

学籍番号および氏名の記入欄は裏にもあります。

問1(1点 × 11 = 11点)

① 無機物	② 有機物	③ 独立栄養生物	④ 従属栄養生物
⑤ 捕食食物連鎖	⑥ ファルーク・アザム	⑦ 微生物ループ	⑧ 細菌
⑨ ナノ鞭毛虫	⑩ 繊毛虫	⑪ ピコ	

問2(3点)

一次生産が1,500 g/m ² /y 栄養段階が5つ: ①→②→③→④→⑤ 転送効率: ①→②が20%で、それ以降が10%	ゆえに、 $1,500 \times 0.2 \times (0.1)^3 = 0.3$ よって、0.3 g/m ² /y
---	--

問3(1点)

DAPI

問4(3点 × 3 = 9点)

チミジン法: DNA合成の前駆物質であるチミジンのDNAへの取り込みを利用した方法。チミジンが取り込まれた量からDNA合成速度を算出する。細菌細胞の分裂速度に換算して、それを細菌生産量とする。
ロイシン法: アミノ酸の一種であるロイシンのタンパク質への取り込みを利用した方法。ロイシンが取り込まれた量からタンパク質合成速度を算出する。細菌細胞の肥大(+分裂)量に換算して、それを細菌生産量とする。
ブロモデオキシウリジン法: チミジンの類似体であるブロモデオキシウリジンのDNAへの取り込みを利用した方法。取り込まれたBrdUを特異的な抗体で検出し、DNA合成速度を算出する。

問5(4点)

生物集団が生態系機能を発揮することによって生態系(環境)の状態を変化させ、それが既存の生態系機能の効率の変化および新規な生態系機能の獲得という大きく2つの進化過程を導き、生物の多様化が促進されること。生物の多様化に伴い、再び生態系(環境)の状態が変化していく。
--

問6(2点 × 2 = 4点)

ロゼオバクテリアに代表される光合成細菌: バクテリオクロロフィル

SAR86グループに代表される光合成細菌: プロテオロドプシン

問7(1点 × 2 = 2点)

原生生物による捕食

と

ウイルスによる溶菌

問8(3点 × 2 = 6点)

トップダウンコントロール: 海洋細菌の動態が、原生生物による捕食やウイルスによる溶菌などの死滅要因によって制御されること。この制御機構は、沿岸域などの富栄養海域において卓越している。
ボトムアップコントロール: 海洋細菌の動態が、有機物や栄養塩などによる細菌の増殖によって制御されること。この制御機構は、外洋域などの貧栄養海域において卓越している。

問9(1点×2=2点)

懸濁態有機物(粒子状有機物)

と

溶存態有機物(溶存有機物)

問10(6点×2=12点)

生物ポンプ:

植物プランクトンによって固定された大気中の二酸化炭素が、懸濁態の有機炭素として海洋深層へと沈降する生物学的プロセスを指す。その役割は、深層への有機物輸送および二酸化炭素の貯留・隔離である。駆動源は植物の一次生産である。沈降を促進するプロセスとして、①動物プランクトンによる日周鉛直移動、②動物プランクトンによる糞粒生成、③弱った植物プランクトンなどによる大型凝集物の生成、そして④動物プランクトンなどの死がいなどの有機デトリタスの生成、などが挙げられる。

微生物炭素ポンプ:

懸濁態有機物(POM)や易分解性・準易分解性の溶存態有機物(DOM)などから難分解性DOMを生成する微生物学的プロセスを指す。難分解性DOMは数千年以上もの間、海水柱に漂い続け、海洋の二酸化炭素隔離に貢献している。その駆動源は従属栄養的な微生物活性である。難分解性DOMの起源としては、①細菌・古細菌による易分解性・準易分解性DOMの代謝、②細菌・古細菌のウイルスによる溶菌や原生生物による捕食・排泄、そして③細菌・古細菌によるPOMの分解である。

問11(6点)

地球一周: 40,000 km

○ 地球の表面積

地球の半径が $40,000/2\pi = 20,000/\pi$ (km) であるので、
地球の表面積は、 $4 \times \pi \times (20,000/\pi)^2 = 16/\pi \times 10^8$ (km²) となる。

○ 海の体積

海の体積は、 $(16/\pi \times 10^8) \times 0.7 \times 3.8 = 16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^8$ (km³) である。
これをL(リットル)に換算すると、 $16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^8 \times 10^{12} = 16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^{20}$ (L) となる。

○ 全海洋細菌数

全海洋細菌数は、 $(1.0 \times 10^9) \times (16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^{20}) = 16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^{29}$ (cells) である。

○ 全海洋細菌の表面積

海洋細菌の半径が、 $1/2$ (μm) であるので、
海洋細菌1細胞当たりの表面積は、 $4 \times \pi \times (1/2)^2 = \pi$ (μm²) = $\pi \times 10^{-18}$ (km²) となる。
よって全海洋細菌の表面積は、
 $(16 \times 0.7 \times 3.8/\pi \times 10^{29}) \times (\pi \times 10^{-18}) = 16 \times 0.7 \times 3.8 \times 10^{11}$ (km²) となる。

○ 全海洋細菌の表面積は地球表面積の何倍か

$(16 \times 0.7 \times 3.8 \times 10^{11}) / (16/\pi \times 10^8) = 0.7 \times 3.8 \times \pi \times 10^3 = 8352.4$

よって、全海洋細菌の表面積は地球表面積の**8352倍**である。

学籍番号:

氏名:

模範解答

レビューシート(40点満点)

定期試験(60点満点)

合計(100点満点)

+

=

点