

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和5年2月15日（水）

解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
 2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
 3. 解答用紙は、出題番号（＝出題内容）ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
 4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「科目記号」「出題番号・出題内容」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
 5. 別紙の「選択した出題内容記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
 6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
 7. 試験開始の合図があつたらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋応用生命科学専攻

講座名： 海洋生物工学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
I	海洋生物工学	271	海洋生物工学	出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計6題から、 4題を選択解答
		272	海洋生物工学	
		281	海洋微生物学	
		282	海洋微生物学	
		301	魚病学	
		302	魚病学	

科目記号	科目名
I	海洋生物工学

出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容：海洋生物工学

出題番号 271

以下の文章を読み, 問いに答えなさい。

魚類では他の多くの生物と同様に, グルコースは解糖系によって代謝され乳酸が生じる場合と酸化的リン酸化により水と二酸化炭素が生じる場合がある。

- (1) 解糖系と酸化的リン酸化は, 魚の細胞のどのような場所でそれぞれ機能している経路か説明しなさい。なお, ここでは一般的な魚類の細胞を想定すること。(10点)
- (2) 魚が急激な運動をする際には, どちらの代謝経路が優位に働くか述べ, その理由を説明しなさい。(10点)
- (3) 動物が余剰となったグルコースを糖類として貯蔵する仕組みについて説明しなさい。(5点)

出題番号 272

以下の問いに答えなさい。

- (1) 「アンフィンセン (Anfinsen) のドグマ」を証明した実験について説明しなさい。(10点)
- (2) トポイソメラーゼ I とトポイソメラーゼ II (DNA ジャイレース) は, DNA の構造にどのような影響を与えるか説明しなさい。(5点)
- (3) 「サンガー法」によって DNA の塩基配列を決定できる原理を説明しなさい。(10点)

出題内容：海洋微生物学

出題番号 281

100 nm を超える大きさの virion を有する巨大なウイルスが数多く見いだされている。巨大ウイルスの感染環（図 281-1）に関する以下の英文を読み、巨大ウイルスのそれと T4 バクテリオファージのそれとを比較し、類似点と相違点を述べなさい。（25点）

Giant viruses enter the host by attachment to the host cell envelope followed either by endocytosis uptake (part a) or membrane fusion after capsid opening (part b). Giant virus transcription is then initiated in the cytoplasm or viral factory (part c; purple arrow) or the host nucleus (part d; green arrow). In the periphery of the cytoplasmic viral factory, genome replication and assembly of new virions then occurs (part e) or newly synthesized virions are scattered in a large cytoplasmic viral factory (part f). Finally, virions are released after host cell lysis (part g), fusion of virion-containing vacuoles with host cell membrane (part h) or exocytosis of membrane-bound virions (part i). Small coloured circles indicate viral genome and viral proteins.

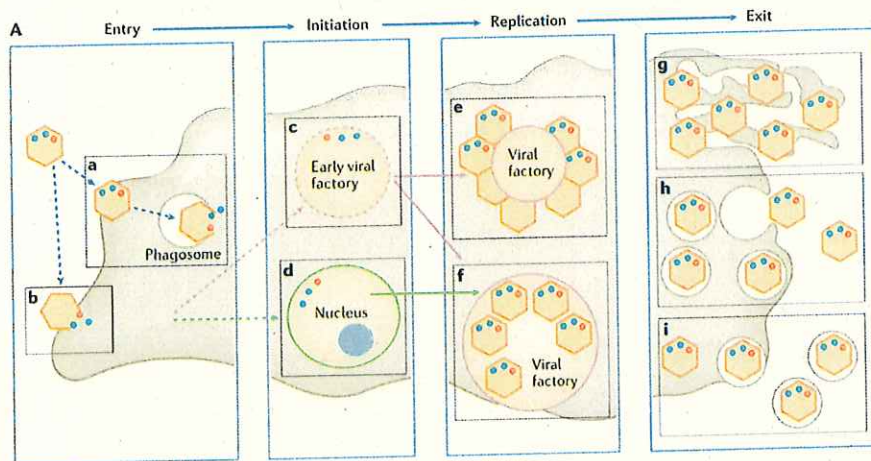


図 281-1. 巨大ウイルスの感染機構. Schult *et al.* Nat. Rev. Microbiol. 20:721-736 (2022)より抜粋.

出題番号 282

Plasmid について以下の問いに答えなさい。

(1) 染色体とは独立して自己複製する比較的小さな遺伝現象に関与する分子として plasmid が知られている。ほぼ全ての系統の細菌が plasmid を持ち（図 282-1）、plasmid の構造は多様であることが知られている。図 282-1 を参考に、domain *Bacteria* の細菌から見いだされた代表的な plasmid を一つ選び、その一般的な名称と遺伝構造を説明しなさい。（10点）

(2) Plasmid は細胞間で移動する。その移動様式を説明しなさい。（15点）

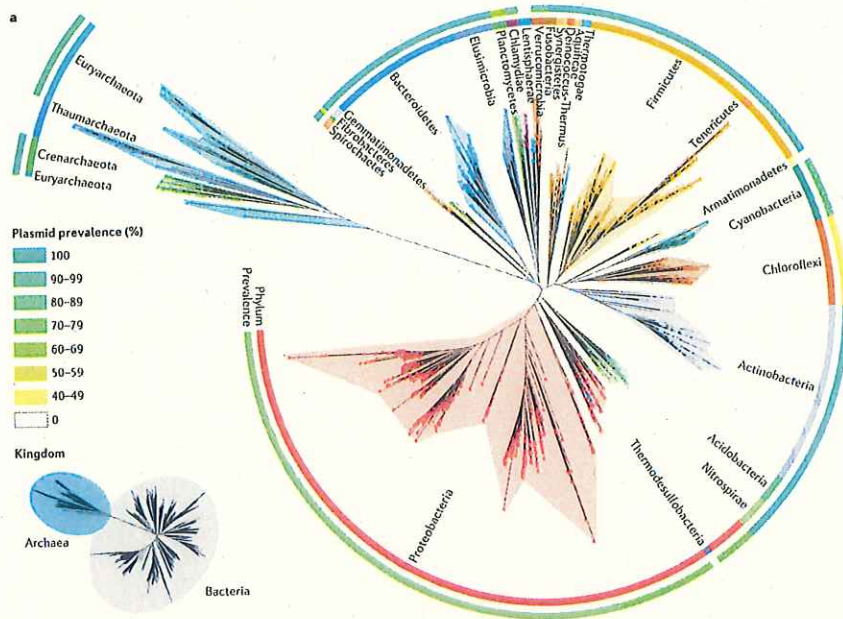


図 282-1. Plasmid を保有する細菌. Rodríguez-Beltrán. Nat. Rev. Microbiol. 19:347-359(2021)より抜粋.

出題内容：魚病学

出題番号 301

伝染性造血器壊死症について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 伝染性造血器壊死症は 1970 年代に日本で初めて発生が確認されて以降、日本各地で流行が続き、病原体の毒力が上昇してきた。毒力の上昇は、ウイルス遺伝子の変異によりもたらされているが、これら変異の蓄積を明らかとする方法論を説明しなさい。(15点)
- (2) 伝染性造血器壊死症ウイルスにおいて感染防御抗原になり得る構造タンパク質を挙げ、その性状や機能について説明しなさい。(10点)

出題番号 302

魚類病原体における垂直伝播について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 垂直伝播の発生機構について説明しなさい。(10点)
- (2) 垂直伝播が問題となっている病原体をひとつ挙げ、その病原体の垂直伝播に対する防除法を説明しなさい。(15点)