

# 岡山大学大学院環境生命自然科学研究科（博士前期課程）

Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology (Master's Course)  
OKAYAMA UNIVERSITY

2024年4月入学 第1回入学試験  
Entrance Examination for April 2024 (1st Application)

専門科目 Specialized subject	動物応用微生物学 Animal Applied Microbiology
-----------------------------	---

◎ 以下の用紙が揃っているか確認し、用紙の過不足、印刷不明瞭や汚れ等に気づいた場合は、静かに手を挙げて監督者に知らせること。

Check if the following papers are present as indicated below. If you find excess or deficiency, some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently.

表紙（この紙） Front page (This paper)	1 枚
問題用紙 Examination Questions	2 枚
解答用紙 Answer Sheet	4 枚
下書用紙 Scratch Paper	1 枚
合計 Total	8 枚

◎ 解答用紙全てに受験番号と氏名を記入すること。

Please write your examinee's number and your full name on all answer sheets.

裏面には記入できません。解答用紙の追加が必要な方は監督者に申し出てください。

You cannot write your answer on the back of this sheet. If you need additional answer sheets, please notify the supervisor.

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
動物応用微生物学 Animal Applied Microbiology

ラクトース（乳糖）とその乳酸菌による代謝に関する以下の【1-1】および【1-2】のそれぞれの問いに答えなさい。

【1-1】 [解答用紙は（その1）を用いなさい。]

ラクトースは自然界において哺乳動物の乳にしか含まれていない糖質（二糖）である。ホルスタイン種の牛乳（常乳）中の糖質濃度は4.5~4.7 g/100 mLであり、そのうち約99.8%をラクトースが占める。ラクトースは牛乳中で最も多い固形分であり、仔の成長に重要な役割を果たしている。また、ラクトースはヒトへの保健効果を有する機能性オリゴ糖の原料としても用いられている。

問1：ラクトースの化学構造を描きなさい。

問2：哺乳動物の泌乳期の乳腺上皮細胞で起こるラクトースの生合成経路および乳腺胞腔への分泌様式を説明しなさい。ただし、生合成の初発基質はグルコースとする。

問3：ラクトースを基質とした化学反応によって人為的に作られる機能性オリゴ糖を1つ例示し、その名称、構造、生成反応、および機能性について説明しなさい。

【1-2】 [解答用紙は（その2）を用いなさい。]

日本における「発酵乳」の規格基準は、食品衛生法に基づく厚生労働省令の1つである「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令（乳等省令）」によって定められている。発酵乳製造において、主要な発酵微生物である乳酸菌は、主にラクトースを代謝することによってエネルギーを獲得し、増殖する。そして、その代謝産物として主に乳酸を作り出すことで乳を凝固させている。

問1：乳等省令に記されている「発酵乳」の定義および規格基準について書きなさい。ただし、乳等省令の該当箇所と一言一句同じである必要はない。

問2：乳酸菌におけるラクトースの代謝について、その取り込みと単糖への分解様式を説明しなさい。また、生じた単糖およびその誘導体から乳酸への代謝経路の概要（エネルギー収支を含む）を説明しなさい。なお、複数ある代謝経路内の個々の化学反応を詳述する必要はない。

問3：いくつかの乳酸菌は、ラクトースの代謝の他に、有機酸やアミノ酸の脱炭酸的リン酸化によってエネルギーを獲得することができる。乳酸菌で知られている脱炭酸的リン酸化反応の例を1つ挙げ、そのエネルギー獲得メカニズムを説明しなさい。

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙

Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

専門科目 Subject
動物応用微生物学 Animal Applied Microbiology

鶏卵の保存性と微生物汚染に関する以下の【2-1】および【2-2】のそれぞれの問いに答えなさい。

【2-1】 [解答用紙は(その3)を用いなさい。]

鶏卵は保存性の高い食品であり、それは卵殻部と卵白部における物理的・化学的バリアによって微生物汚染に遭いづらいうちに起因する。卵殻部では、卵殻膜(内膜、外膜)の外側を卵殻(主成分:炭酸カルシウム)が覆い、その外側にクチクラ(主成分:糖タンパク質)が付着することで、物理的バリアの役割を果たしている。

問1: 微生物汚染に対する卵白部のバリア機能について、その化学組成を基に概説しなさい。

問2: 主要な卵白タンパク質の1つであるオボトランスフェリンに関して、その構造特性と抗菌メカニズムを説明しなさい。

問3: 主要な卵白タンパク質の1つであるリゾチームに関して、その構造特性と抗菌メカニズムを説明しなさい。

【2-2】 [解答用紙は(その4)を用いなさい。]

鶏卵は卵殻部と卵白部のバリア機能によって高い保存性を有しているが、ときに細菌汚染に遭う。その経路は大きく分けて2つ知られており、一方は卵殻表面からの On-Egg 汚染であり、他方は In-Egg 汚染である。卵殻表面には100万近くの細菌が付着している場合があり、それらが卵殻部の損傷により鶏卵内部に侵入することで On-Egg 汚染を生じる。

問1: 鶏卵の In-Egg 汚染について、鶏卵の生合成と関連付けて説明しなさい。

問2: 主要な In-Egg 汚染細菌の1つであるサルモネラ菌について、その細菌学的特徴、感染後臨床症状、および有効な防除方法を説明しなさい。

食肉における サルモネラ菌のD値	
温度(°C)	D値(秒)
57.2	327.93
58.9	164.35
60.6	82.70
62.8	32.79
64.4	16.44
66.1	8.24

問3: サルモネラ菌は In-Egg 汚染した鶏卵だけでなく、食肉でもたびたび汚染が検出される。右表は食肉におけるサルモネラ菌の D 値を示す。D 値および z 値について説明し、この表から食肉におけるサルモネラ菌の z 値を求めよ。値は概数で構わないが、その算出根拠も示すこと。