

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

受 験 専門科目名	昆虫科学	この科目について (2)枚のうち(1)枚目
--------------	------	------------------------------

次の問1から問4の中から3問を選択し、問5を含めて計4問に答えなさい。設問ごとに1枚の解答用紙を用い、計4枚の解答用紙を提出しなさい。

問1. 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

昆虫では窒素化合物の代謝および蓄積は脂肪体で行われており、特にアデニンなどの核酸塩基を含むプリン体は複数の酵素の働きにより段階的に尿酸に変換され、脂肪体に蓄積される。①多くの昆虫では、余分な尿酸はマルピーギ管を経て後腸に送られ体外へ排泄されるが、窒素の乏しい餌を摂食している一部の昆虫では、脂肪体で尿酸を分解する酵素（尿酸オキシダーゼなど）を発現させることで、窒素を再利用できることが知られている。

社会性昆虫であるシロアリのコロニーでは、王と女王が繁殖に専念し、彼らの子である多数のワーカーがコロニーの維持に必要な様々な仕事を分業して担っている。シロアリの多くは窒素含有量の少ない朽木を餌かつ巣として利用しているため、シロアリにとって窒素含有化合物は貴重な栄養成分である。そのため、シロアリは死んだ巣仲間の遺体を食べたり、脱皮殻を食べたりすることで窒素を回収し、さらにコロニーの構成員どうしで口移しや肛門食（他個体の糞を食べること）を介して互いに窒素を含む栄養成分などの受け渡しを行なっている。長らくシロアリは尿酸オキシダーゼを持たないと考えられてきた。しかし最近、日本に広く生息するヤマトシロアリでは、王と女王の脂肪体でのみ尿酸オキシダーゼが発現しており、ワーカーの脂肪体では発現していないことが判明した。加えて、②RNAiにより女王の尿酸オキシダーゼの発現をノックダウンすると、ノックダウンしなかった女王と比べて産卵量が減少した。さらに、③王と女王とワーカーのいる集団と、ワーカーのみの集団とで、ワーカー体内における体重あたりの尿酸蓄積量を比較したところ、王と女王とワーカーのいる集団の方が尿酸蓄積量は低かった。

- (1) 下線部①より、マルピーギ管の基本的な形態的特徴と、尿酸の排出機構について説明しなさい。
- (2) 下線部②の内容を踏まえて、女王で発現する尿酸オキシダーゼの卵生産における役割について考えられることを書きなさい。
- (3) 下線部③より、なぜ王や女王がいるとワーカー体内の尿酸蓄積量が減少するのか、その理由を説明しなさい。

問2. 昆虫の休眠に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 休眠の意義について説明しなさい。
- (2) 特定の環境条件によって休眠に入ることの知られている昆虫種を、カイコ以外で1つ例として挙げ、休眠に入る発育時期、および休眠を引き起こす環境条件について説明しなさい。
- (3) カイコの休眠ホルモンについて説明しなさい。

2025年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

受 験 専門科目名	昆虫科学	この科目について (2)枚のうち(2)枚目
--------------	------	------------------------------

問3. バキュロウイルスの遺伝子は、感染後に発現する時期により、初期遺伝子 (early gene) と後期遺伝子 (late gene) に分けられる。これら2つの遺伝子群の説明を含めて、バキュロウイルスの宿主細胞内における遺伝子発現機構について説明しなさい。

問4. 昆虫の視覚に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 2つの代表的な視覚受容器の名称とそれぞれの役割を説明しなさい。
- (2) 2つの視覚受容器の構造を説明しなさい。
- (3) 色覚の特徴について説明しなさい。

問5. 次の(1)から(8)の昆虫に関連する語句の中から5つを選択し、簡潔に説明しなさい。

- (1) セミオケミカル
- (2) 半数倍数性
- (3) 成虫原基
- (4) (植食性昆虫の) 狭食性
- (5) セクロピン
- (6) 全タンパク質合成停止
- (7) 尾葉
- (8) 出芽

【出題意図：昆虫科学夏季】

昆虫の栄養・消化・吸収，代謝，内分泌，病原体，形態，感覚に関する問題により，昆虫学の基礎知識を問う。

（入試専門科目の内容）

昆虫科学

【内容】昆虫の生理学、生化学および病理学の基礎的知識を問う。具体的には、成長・発育、栄養・消化・吸収、循環、代謝、生殖・胚発生、内分泌、病原体・病態、昆虫機能・昆虫病原体の利用・応用など。

【参考書】昆虫生理生態学（朝倉書店）、応用昆虫学（朝倉書店）、分子昆虫学（共立出版社）、最新昆虫病理学（講談社）など

Insect Science

[Contents] Basic knowledge of physiology, biochemistry and pathology of insects is required: e.g., growth and development, digestion and nutrition, circulatory system, metabolism, reproduction and embryonic development, endocrine system, insect pathogen and disease syndrome, as well as utilization and applications of insect function and insect pathogen.

[References] Insect Molecular Genetics (2nd ed., by Marjorie A. Hoy; Academic Press); Insect Physiology and Biochemistry (2nd ed., by James L. Nation; CRC Press); Insect Pathogens (S. Patricia Stock, John Vanderberg, Itamar Glazer and Noel Boemare (eds); CABI)