

令和2（2020）年度  
島根大学大学院自然科学研究科博士前期課程  
農生命科学専攻  
（生命科学コース）  
入試問題（第2次）

【**生物学問題／英語問題**】

注 意

- 1 問題紙は、指示があるまで開いてはならない。
- 2 問題紙 9 ページ，解答用紙 8 枚である。

問題は、生物科学分野に関する問題（英文問題を含む）4 問（B1～B4）、生命工学分野に関する英語問題 4 問（E1 ～E4）の計 8 問からなる。指示があつてから確認すること。

- 3 全問 8 題の中から 4 問を選択し解答すること。
- 4 選択した問題の各解答用紙には受験番号を記入すること。
- 5 解答は、解答用紙に清書すること。
- 6 問題紙は、持ち帰ること。

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 生物学問題

---

B1

神経細胞（ニューロン）ならびに神経細胞どうしの繋がりについて，下記の問い（問1～問3）に答えよ。

問1 神経細胞における静止電位の発生機構について説明せよ。

問2 神経細胞で生じる活動電位の性質とその発生機構について説明せよ。

問3 興奮性の化学シナプスにおいて，シナプス伝達が生じる際にシナプス前細胞とシナプス後細胞で起こる事象について説明せよ。

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 生物科学問題

B2

C. R. ダーウィン (1809~1882) が行なった実験である「光に応答した植物の運動」に関する文章を読み、問い (問1~問4) に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

Fascinated by: ~に触発されて, canarygrass: カナリアソウ, eedling: 芽生え,  
coleoptile : 子葉鞘

(出典 : D. Savada *et al.*, Life volume 3, tenth edition, 2012, The Courier Companies, Inc.)

問1 下線部を和訳せよ。

問2 光に応答した植物の屈曲運動は何と呼ばれるか、答えよ。

問3 植物の屈曲の機構についてダーウィン父子はどのような仮説を立てたか、答えよ。

問4 空欄 (ア) に入る最も適切な語句を答えよ (日本語でも構わない)。

**農生命科学専攻**  
**(生命科学コース) 生物科学問題**

---

B3

小さな島より大きな島の方がそこに生息する種の数が多くなるという種数面積関係は、よく知られた生態学的パターンである。この現象を説明するためにマッカーサーとウィルソンが提唱した島嶼生物地理学の平衡理論に関して、下記の英文を読み、問い（問1～問2）に答えよ。

（この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。）

equilibrium number of species : 平衡種数

（出典 : D. Savada et al., Life: The Science of Biology, Eleventh Edition, 2016, Sinauer Associates, Inc.）

問1 下線部を和訳せよ。

問2 マッカーサーとウィルソンの平衡理論について、上記の英文を基に適切なグラフを描き、その内容を説明せよ。なお、グラフは日本語で描いても良い。

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 生物科学問題

B4

次の英文を読み、下記の問い(問1~問3)に答えよ。

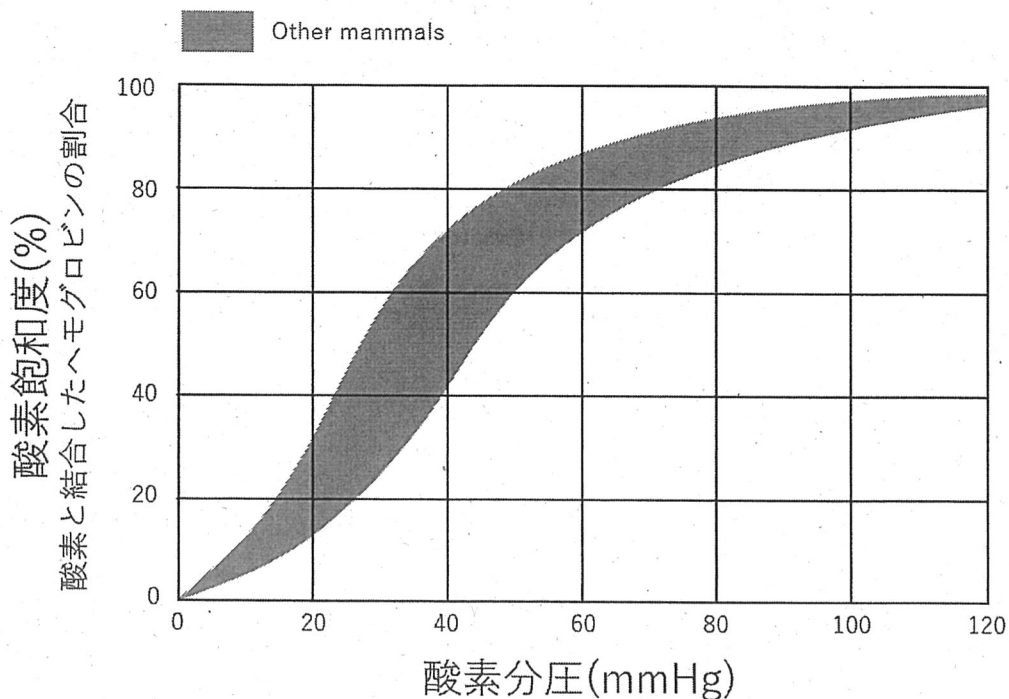
(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

hypoxia : 低酸素, hemoglobin : ヘモグロビン, family Camelidae : ラクダ科,  
P<sub>50</sub> value : 酸素飽和度 (酸素と結合したヘモグロビンの割合) が50%になる時の酸素分圧

(出典 *Journal of Mammalogy*, 88:24-31, 2007より一部抜粋, 改変)

問1 下線部(1)を日本語訳せよ。

問2 *C. dromedarius* と *V. vicugna* のヘモグロビンの酸素解離曲線はどのようになるか、解答用紙の図に記入せよ。*C. dromedarius* は実線で、*V. vicugna* は破線で記入すること。なお、1 torr = 1 mmHg である。



問3 下線部(2)について、ラクダ科の $P_{50}$ が他の哺乳類と比較して低い理由はどのようなものだと考えられるか。現生種の生息環境を踏まえ、適応進化の観点で説明せよ。

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 英語 問題

---

E1

以下の英文を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

問1. 全て和訳せよ。

問2. 下線部の free radicals について説明せよ。

出典 : Foods That Fight Cancer: Preventing Cancer through Diet, by Richard Béliveau, PhD and Denis Gingras, PhD., 2005, Chapter 2 の What Is Cancer?より抜粋

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 英語 問題

E2

以下の英文を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

derivatized: 誘導体化した, derivative: 誘導体, repetitive: 繰り返しの, cleave: 開裂させる

問1. 下線部 1) を和訳せよ。

問2. 下線部 2) を参考に、本文中の反応式の空欄  に該当する化合物の構造式を示せ。

問3. 下線部 3) を和訳せよ。

出典: Outlines of Biochemistry 5th edition, by Eric E. Conn *et al.*, 1987, John Wiley & Sons, Inc.より抜粋



農生命科学専攻  
(生命科学コース) 英語 問題

E3

以下の英文を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

scattering: 散乱

問 1. 下線部 1) を和訳せよ。

問 2. 下線部 2) について、哺乳動物組織内で使える可視化プローブとして、可視光領域よりも近赤外光領域で機能するものを使ったほうがよい理由を本文の内容に沿って日本語で具体的に説明せよ。

問 3. 下線部 3) について、その内容を本文に沿って日本語で具体的に説明せよ。

出典 : M. M. Karasev, et al. Near Infrared Fluorescent Proteins and Their Applications. Biochemistry (Moscow), 2019, Vol. 84, Suppl. 1, pp. S32 S50. より抜粋改変

農生命科学専攻  
(生命科学コース) 英語 問題

E4

以下の英文を読んで設問に答えよ。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

- 問1. 下線の antisense technology とは、どのような原理の技術なのか、本文に沿って日本語で説明せよ。
- 問2. 光合成の研究に antisense technology は、なぜ有効なのか、本文の内容を踏まえて日本語で説明せよ。

出典 : Biochemistry & Molecular Biology of Plants, by B. Buchanan et al., 2000, the American Society of Plant Physiologists の Chapter 12 より抜粋