

令和2年度 お茶の水女子大学 理学部 生物学科

推薦入試 帰国子女・外国学校出身者特別入試 高大連携特別入試

### 論述試験問題

#### 注意事項

試験開始の合図があるまでこの問題冊子を開いてはいけない。

解答は答案用紙の所定欄に記入すること。

答案用紙には受験番号と氏名を記入すること。

問題冊子や答案用紙に印刷の不具合がある場合は申し出ること。

この部分に記載されている文章については、  
著作権法上の問題から掲載することが  
できませんので、ご了承ください。

以下の文を読み，問に答えなさい。

シマウマの縞がもつ生物学的意味（利点）については多くの説が提出されてきた。例えば，集団内での擬態や，温度調節などの役割が想定されてきている。

一方，最近になって，アブ（horse fly）などの吸血昆虫との関わりが注目されている。体毛が短いウマ属（*Equus*）は，アブなどの吸血攻撃を受けやすい。そのため，頻繁に胴体をふるわせたり，尾を鞭のようにふるうような撃退行動を発達させている。野生のウマにとって，アブやハエは不快な害虫である以上に，病原体を媒介する天敵である。

シマウマの仲間幅広く中央アジアからアフリカにかけて棲息しているが，縞のはっきりした，*Equus zebra*（ヤマシマウマ），*E. grevyi*（グレービィシマウマ），*E. burchelli*（サバンナシマウマ）等の種はアフリカ南部に，縞の無い種は中央アジアに棲息している（図 A）。

図 B は，ウマの天敵である，大型のアブ（*Tabanus*）とツェツェバエ（*Glossina*）の分布を示している。

図 A と B をもとに，シマウマの縞の持つ生物学的意味（利点）についての仮説を提唱し，その仮説を検証するためにどのような実験をすればよいか説明せよ。

図は

Caro T, Izzo A, Reiner RC, Walker H, Stankowich T. (2014) The function of zebra stripes. *Nature Comm.*;5: 3535 より改変して引用。

この部分に記載されている文章については、  
著作権法上の問題から掲載することが  
できませんので、ご了承ください。

令和2年度 お茶の水女子大学 理学部  
帰国子女・外国学校出身者特別入試 試験問題  
情報科学科 数学・小論文

【1】  $a_1 = 1$ ,  $a_{n+1}a_n^2 = 4\sqrt{a_n}$  で定められる数列を数列  $\{a_n\}$  とする.

(1)  $\log_2 a_n = b_n$  とおくとき,  $b_{n+1}$  を  $b_n$  の式で表せ.

(2) 数列  $\{a_n\}$  の一般項を求めよ.

【2】  $a, b$  を  $a < b$  なる定数とする. 区間  $a \leq x \leq b$  上の実数値連続関数  $f(x)$  について, 以下の各問いに答えよ.

(1) 任意の実数  $t$  について

$$\int_a^b (t + f(x))^2 dx \geq 0$$

であることを説明せよ.

(2) 不等式

$$(b - a) \int_a^b (f(x))^2 dx \geq \left( \int_a^b f(x) dx \right)^2$$

が成り立つことを示せ.

【3】 あなたが日常的に使っているインターネットのサービスの中で, 確率や統計が駆使されていると思うものをひとつあげて, 具体的にどのように確率や統計が使われていると考えられるかを自由に論じよ.

【4】 IoT という単語の意味を解説せよ. また, IoT の導入によって情報処理化が今後進むと追われる産業をひとつあげて, どのように情報処理化が進むと思われるかを自由に想像して論じよ.