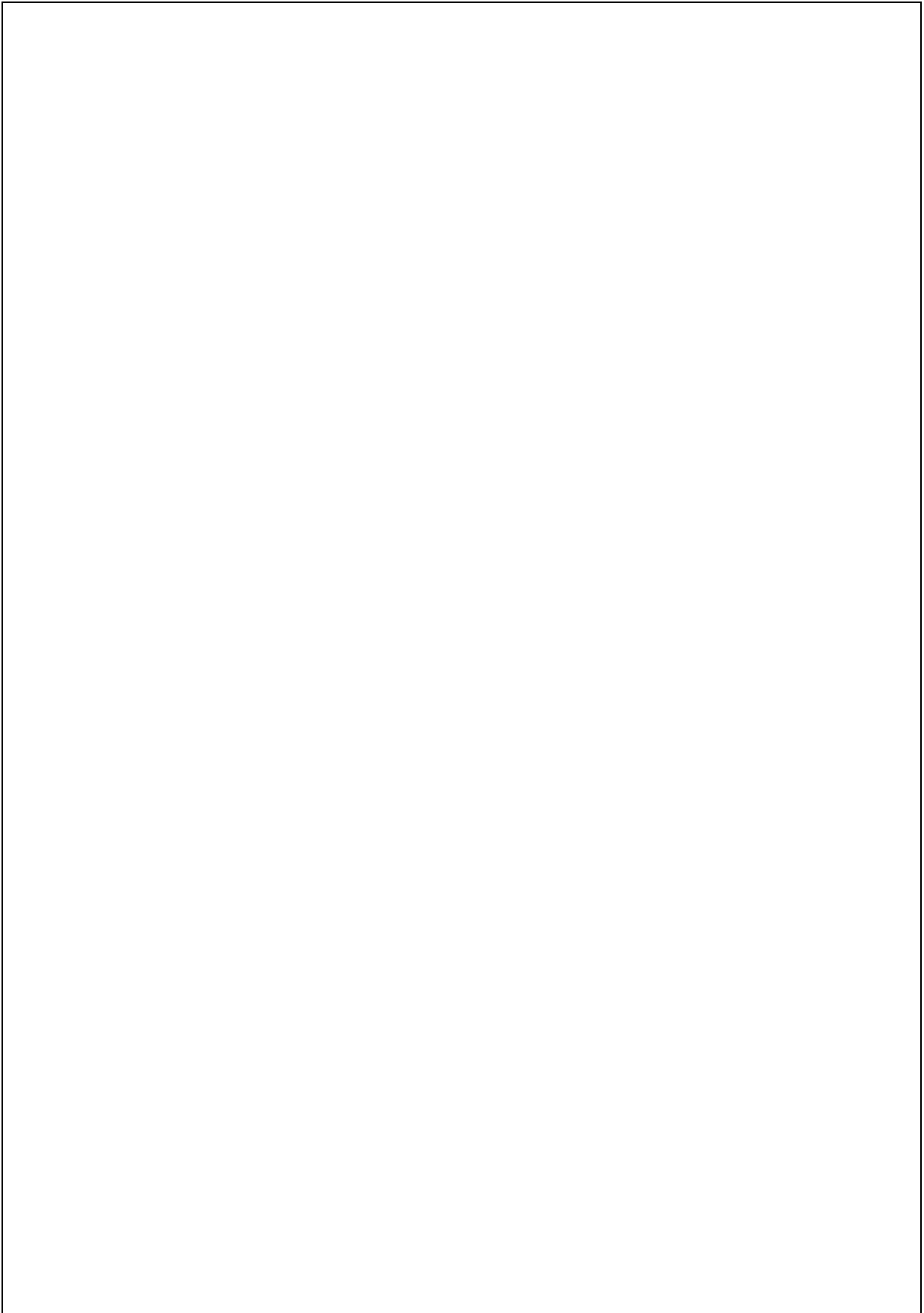


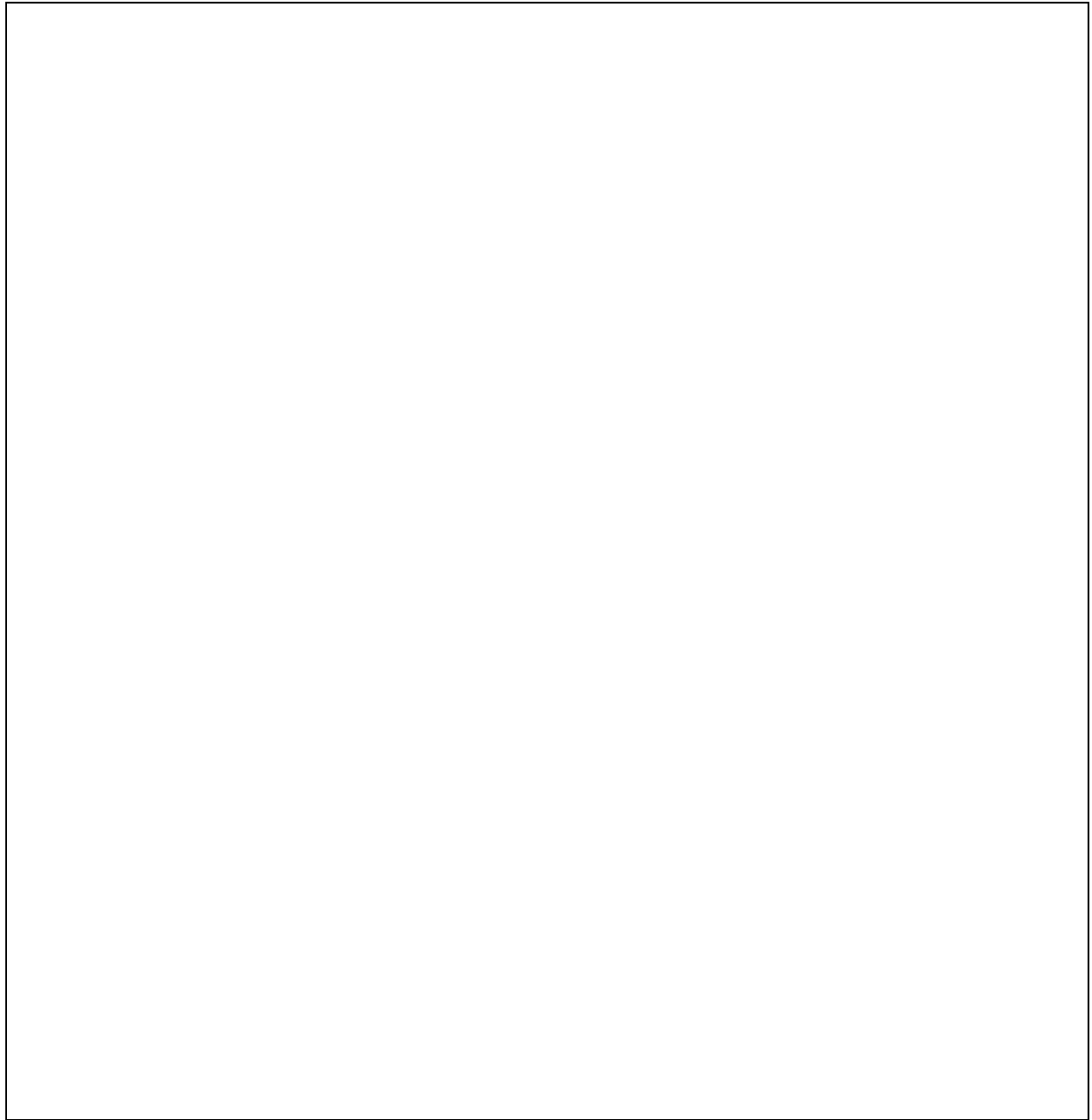
令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 英語(出題言語-日本語)

問題1. **2D:4D ratio** に関する次の文章を読んで、以下の問1～5に答えなさい。(100点)

この部分に掲載されている文章に就いては、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。





出典 : Science 2019 364: 923-925

(次頁に問 1 ~ 3 が記載されています)

問 1. 下線部(1)の仮説の根拠となった発見を日本語で述べなさい。

問 2. 下線部(2)のような考えが生まれてきた背景を日本語で述べなさい。

問 3. 下線部(3)の結果が指していることを日本語で述べなさい。

(次頁に問 4～5 が記載されています)

問4. 下線部(4)の動物実験が必要な理由を日本語で説明しなさい。

問5. 文章中に述べられている下線部(5)の実験結果を日本語で説明しなさい。

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 英語(出題言語—日本語)

問題2. 次の文章〔1〕および〔2〕を読んで、以下の問1～5に答えなさい。(100点)

〔1〕

この部分に掲載されている文章に就いては、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。

〔2〕

この部分に掲載されている文章に就いては、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。

(次頁に問1～3が記載されています)

語句説明: Oligonucleotides, 長さの短いヌクレオチド; three-prime ends, DNA の一方の端を指す; polymerase, 核酸高分子の合成酵素; buckeye, トチノキ (植物の名称) ; oligonucleotide primers, DNA 複製時の起点となるオリゴヌクレオチド; Klenow fragment, クレノウ断片 (クレノウ酵素とも呼ぶ) ; *Escherichia coli*, バクテリアの学名; *Thermus aquaticus*, バクテリアの学名

出典 : [1] K.B. Mullis, The unusual origin of the polymerase chain reaction. *Sci Am* 262: 56, 1990. (抜粋、一部改変) ; [2] *Molecular Cloning, A Laboratory Manual, Third Edition*, Sambrook and Russell. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York. (抜粋、一部改変)

問 1. 下線部 (1) を和訳しなさい。

問 2 下線部 (2) の理由を日本語で説明しなさい。

問 3 下線部 (3) を和訳しなさい。

(次頁に問 4 ~ 5 が記載されています)

問4. *Thermus aquaticus* はどのような自然環境で生存することができるか。あなたの考えを日本語で述べなさい。

問5. 次の日本語を英訳しなさい。

「細胞実験において、 IC_{50} 値は細胞増殖を 50% 抑制するときの薬の濃度である。研究者はこの値を薬の効果の簡便な指標として利用している。」

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 基礎科学(出題言語—日本語)

問題1. 次の文章を読んで、問1～3に答えなさい。(100点)

現在、新型コロナウイルスのパンデミックが拡大している。新型コロナウイルス感染が起こると、人体では免疫系が応答をする。免疫系には自然免疫と獲得免疫の2つのシステムがあり、それぞれのシステムには多くの免疫担当細胞が関わっている。

問1. 新型コロナウイルスに初めて感染した際、最初にはたらくのは、自然免疫と獲得免疫のどちらであるか答えなさい。

問2. 自然免疫に関わる免疫担当細胞(1)と獲得免疫に関わる免疫担当細胞(2)をそれぞれ1つ挙げ、その細胞の機能を説明しなさい。

(1) 免疫担当細胞：

細胞の機能：

(2) 免疫担当細胞：

細胞の機能：

(次頁に問3が記載されています)

問3. 自然免疫と獲得免疫のそれぞれの特徴と違いを説明しなさい。

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 基礎科学(出題言語—日本語)

問題2. 次の問に答えなさい。(100点)

問. 神経変性疾患患者の死後脳組織では、広く病原タンパク質の凝集体が認められる。患者の生前に病原タンパク質凝集体の生成を検出し、早期診断に役立てるためのイメージング技術を1つ挙げ、それが働く原理について述べなさい。

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 基礎科学(出題言語-日本語)

問題3. 次の文章を読んで、問1～5に答えなさい。(100点)

表 (Table) 1、2、3に、それぞれ日本、韓国、イタリアおよびスウェーデンの COVID-19 の罹患率 Incidence rate (人口 10 万人対)、死亡率 Mortality rate (人口 10 万人対)、致死率 Case fatality rate の年齢群別の率と全体の粗率 (Crude)、年齢調整率 (Age-adjusted)を示す。ただし、罹患率と死亡率の年齢調整には4か国の年齢群ごとの人口の割合 (%) を平均した値を、致死率の年齢調整には4か国の年齢群ごとの感染者の割合 (%) を平均した値をウエイト (重み) として使用した。感染者、死亡者については7月12日時点の最新データである。

但し、罹患率は COVID-19 の報告感染者数を人口で割ったもの、死亡率は COVID-19 の報告死亡数を人口で割ったもの、致死率は COVID-19 の報告死亡数を報告感染者数で割ったものである。

問1. アジア (日本、韓国) とヨーロッパ (イタリア、スウェーデン) を対比させて、表から疫学的に重要と思うもの5つを挙げなさい。

(次々頁に表 (Table) 1～3が記載されています)

(次頁に問2～5が記載されています)

問 2. 罹患率の粗率と年齢調整率はどの国でもあまり値が変わらないが、死亡率の粗率と年齢調整率は乖離が大きい。理由として考えられるものはなにか、答えなさい。

問 3. 日本と韓国における死亡率の大小について論じなさい。粗率では日本の方が高く、年齢調整率では韓国の方が高いことに留意すること。但し、統計的有意性については考慮しなくてよい。

問 4. 韓国における致死率は、年齢調整しても他の 3 国に比べて低い。考えられる理由を述べなさい。但し、複数の理由を挙げてもよい。

問 5. COVID-19 の死亡率を小さくするために、重要なことはいろいろとある。表から読み取れるなかで、最も重要と思われることを 1 つ挙げなさい。

(次頁に表 (Table) 1 ~ 3 が記載されています)

Table 1 Incidence rate of COVID-19 among 100,000 population

| Age group | Incidence rate | | | |
|------------------------|----------------|----------|---------|---------|
| | Japan | S. Korea | Italy | Sweden |
| 0-9 | 3.0 | 4.4 | 38.9 | 37.0 |
| 10-19 | 4.1 | 14.3 | 62.2 | 259.9 |
| 20-29 | 27.7 | 49.0 | 216.0 | 775.7 |
| 30-39 | 19.6 | 20.5 | 257.5 | 855.0 |
| 40-49 | 20.3 | 19.9 | 330.0 | 972.4 |
| 50-59 | 17.7 | 26.9 | 444.7 | 1,061.4 |
| 60-69 | 11.5 | 26.7 | 423.3 | 716.0 |
| 70-79 | 9.7 | 24.5 | 564.0 | 582.8 |
| 80 & over | 12.1 | 31.7 | 1,337.7 | 1,889.5 |
| Crude incidence | 14.6 | 24.7 | 386.6 | 735.7 |
| Age-adjusted incidence | 14.9 | 24.3 | 367.4 | 780.7 |

Table 2 Mortality rate of COVID-19 among 100,000 population

| Age group | Mortality rate | | | |
|------------------------|----------------|----------|-------|--------|
| | Japan | S. Korea | Italy | Sweden |
| 0-9 | 0.00 | 0.00 | 0.1 | 0.1 |
| 10-19 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| 20-29 | 0.01 | 0.00 | 0.2 | 0.6 |
| 30-39 | 0.03 | 0.03 | 0.9 | 1.2 |
| 40-49 | 0.07 | 0.04 | 3.0 | 3.4 |
| 50-59 | 0.20 | 0.18 | 12.0 | 12.2 |
| 60-69 | 0.61 | 0.67 | 44.7 | 34.5 |
| 70-79 | 1.68 | 2.38 | 146.2 | 123.4 |
| 80 & over | 5.01 | 7.94 | 422.6 | 714.0 |
| Crude mortality | 0.76 | 0.55 | 53.4 | 55.1 |
| Age-adjusted mortality | 0.59 | 0.83 | 47.9 | 62.6 |

Table 3 Case fatality rate (CFR) of COVID-19 among 100,000 population

| Age group | Case fatality rate (CFR) | | | |
|------------------|--------------------------|----------|-------|--------|
| | Japan | S. Korea | Italy | Sweden |
| 0-9 | 0.0% | 0.0% | 0.3% | 0.2% |
| 10-19 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| 20-29 | 0.0% | 0.0% | 0.1% | 0.1% |
| 30-39 | 0.1% | 0.1% | 0.3% | 0.1% |
| 40-49 | 0.4% | 0.2% | 0.9% | 0.4% |
| 50-59 | 1.1% | 0.7% | 2.7% | 1.1% |
| 60-69 | 5.3% | 2.5% | 10.6% | 4.8% |
| 70-79 | 17.3% | 9.7% | 25.9% | 21.2% |
| 80 & over | 41.4% | 25.0% | 31.6% | 37.8% |
| Crude CFR | 5.2% | 2.2% | 13.8% | 7.5% |
| Age-adjusted CFR | 7.7% | 4.5% | 8.3% | 7.6% |

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 基礎科学(出題言語-日本語)

問題4. 次の問題について、問1～5に答えなさい。(100点)

二つの関数 $f(t)$ 、 $g(t)$ がともに同じ周期をもつ周期関数であるとき、両者の類似性を時間のずれを考慮しつつ判別したいときに利用される相互相関関数を以下のように定義する。

$$R(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) g(t + \tau) dt$$

T は二つの関数の周期、 τ は二つの関数の時間軸のずれを表す変数である。

問1. 相関の強さを表す尺度として内積がある。ベクトル \mathbf{a} とベクトル \mathbf{b} が θ の角度をなしているとき、内積の値 R を定義しなさい。

問2. $\cos \theta$ は相関係数ともいわれる。その理由を具体的に説明しなさい。

(次頁に問3～5が記載されています)

問3. $R(\tau)$ は τ を変数とする関数であるが、 $g(t)$ を $f(t)$ より時間 τ だけずらして両者の内積を取っていると見ることができる。この時間軸のずれ τ が意味することを、実際に二つの関数の例を示して $R(\tau)$ を計算することで説明しなさい。

問4. $f(t)$ および $g(t)$ を計測に基づく離散的（デジタル）な信号に置き換えたとき、相互相関関数を $f_i, g_i (i = 1, 2, \dots, N)$ を用いて書き換えなさい。但し、時間軸のずれを整数値 j で表現すること。

問5. 相互相関関数を利用して音速を求める方法を考え、具体的に説明しなさい。簡単な図を描いてもよい。

令和2年8月4日実施

名古屋市立大学大学院医学研究科修士課程入学試験(1回目) 基礎科学(出題言語-日本語)

問題5. 次の問題について、問1～4に答えなさい。(100点)

離散型確率変数 X の確率密度関数 $f(x)$ が、以下の式で与えられるとする。

$$f(x) = \begin{cases} p(1-p)^x & (x = 0, 1, 2, \dots) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$$

但し、 p は $0 \leq p \leq 1$ を満たす実数とする。

問1. $\sum_{x=0}^{\infty} f(x) = 1$ となることを示しなさい。

問2. X の平均値 $E(X)$ を求めなさい。

(次頁に問3～4が記載されています)

問 3. $X(X - 1)$ の期待値 $E(X(X - 1))$ を求めなさい。

問 4. X の分散 $V(X)$ を求めなさい。