

# 令和2年度 入学者選抜（推薦選抜）試験問題 小論文（1）

（120分）

## 医学群 医療科学類

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙	8枚（表紙を除く）
解答用紙	8枚
下書き用紙	2枚
2. 配られたすべての解答用紙に氏名と受験番号を記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙に、特に指定のない限り日本語で記入しなさい。
4. 解答用紙のホッチキスはずすこと。
5. 問題用紙と下書き用紙は持ち帰ること。解答用紙はすべて回収するので持ち帰らないこと。

## 問題 1

次の文章を読み、問1から問6に答えなさい。

[illegible]

There is a lot of talk about the importance of the environment, but it is often just a slogan. The environment is not just a place where we live, it is a part of us. We need to take care of it, not just for ourselves, but for the future. The environment is a gift from nature, and we must protect it. We must not pollute it, we must not destroy it. We must take care of it, for it is the only home we have. We must take care of it, for it is the only home we have. We must take care of it, for it is the only home we have.

[illegible]



(*Nature Medicine*, 2018 Manuel Serrano and Nir Barzilai 著 “Targeting senescence — Targeting senescent cells with repurposed FDA-approved drugs improves phenotypes of aging in mice.” より引用、改変)

(註\*)

senescence : 老化 proinflammatory : 炎症性の

secretome : 細胞外に分泌された物質 postmitotic : 有糸分裂後の

nonproliferative : 非増殖性の immune : 免疫の pathological : 病的な

pulmonary fibrosis : 肺線維症 atherosclerosis : 動脈硬化 osteoarthritis : 骨関節炎

deterioration : 悪化 genetic manipulation : 遺伝子操作 in vitro : 体外で

irradiation : (放射線などの) 照射 chemotherapeutic : 化学療法の

intraperitoneally : 腹腔内に Food and Drug Administration : アメリカ食品医薬品局

kinase : リン酸化酵素 biweekly : 隔週の pulmonary edema : 肺水腫 marker : 目印

chronological age : 暦年齢 elective procedure : 待期 (待機) 的手術

hip replacement : 人工股関節置換術

問 1 細胞老化には生物学的にどのような役割があるか、本文に即して2つ答えなさい。

問 2 生体内で老化細胞はどのように処理されるか、また加齢はそれにどのような影響を与えるか、本文に即して説明しなさい。

問 3 二重下線部 (i) ~ (v)に最も近い意味を持つ単語はどれか、それぞれ a ~ e の記号で答えなさい。

(i) pernicious

a) additional b) effective c) fragile d) harmful e) useful

(ii) recapitulate

a) collapse b) observe c) persuade d) repeat e) stimulate

(iii) circumvent

a) avoid b) bring c) fulfill d) integrate e) worsen

(iv) expedite

a) accelerate b) attract c) disrupt d) evaluate e) protect

(v) elimination

a) activation b) concentration c) duration d) establishment e) removal

問 4 Xu ら (Xu et al.) が開発した老化モデルマウスの作製方法とそのマウスが示した特徴について、本文に即して説明しなさい。

問 5 筆者らが下線部 (1) のように考えた理由を、本文を参考に説明しなさい。

問 6 senolytic drugs について、以下の (ア) ~ (エ) に答えなさい。

(ア) 老化細胞に対してどのような作用を持つ薬か、本文に即して簡潔に答えなさい。

(イ) 下線部 (2) を和訳しなさい。

(ウ) Xu ら (Xu et al.) が研究に用いた senolytic drugs の名前を、本文中より英語で抜き出しなさい。

(エ) (ウ) を自然老化 (高齢) マウスに投与した実験の実験条件と得られた結果について、本文に即して説明しなさい。ただし、(ウ) で答えた senolytic drugs の名前は英語のまま用いてよい。

## 問題 2

次の文章を読み、問1から問4に答えなさい。ただし、「GABA」、「GAT-3」は解答にそのまま使用してよい。

The first of these is the fact that the system is not a simple one. It is a complex system, and the complexity is not only in the system itself, but also in the way it is used. The system is designed to be used in a way that is not obvious to the user, and this is a major source of confusion. The second of these is the fact that the system is not a simple one. It is a complex system, and the complexity is not only in the system itself, but also in the way it is used. The system is designed to be used in a way that is not obvious to the user, and this is a major source of confusion.

[illegible][illegible]

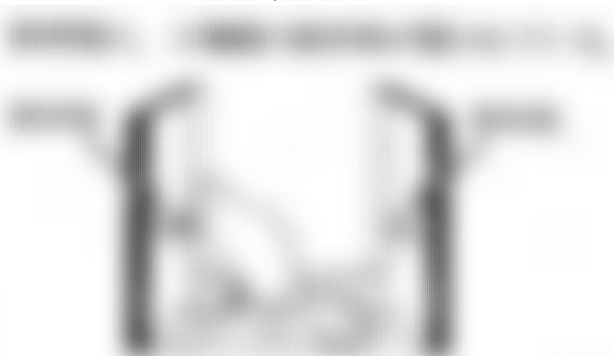


(*Science*, 2018 Rainer Spanagel 著 “Aberrant choice behavior in alcoholism”より引用、  
改変)

(註\*)

compulsive : 強迫的な aberrant : 異常な cumulative : 累積的な  
heterogeneity : 不均一性、多様性 quinine : 樹皮由来の物質。味はきわめて苦い  
shock punishment : 動物が不快に感じる刺激 (本文では軽微な電気刺激)  
contingent on : ~に付随する psychiatric : 精神医学的な abuse : 乱用  
addiction : 依存、中毒 symptom : 症候 amygdala : (脳の) 扁桃体  
 $\gamma$ -aminobutyric acid (GABA) : 神経伝達物質の1つ neurotransmission : 神経伝達  
rodent : げっ歯類 extracellular : 細胞外の constant (tonic) inhibition : 持続性抑制  
decease : 死亡する alcoholic : アルコール依存症患者 hub : 中心、中枢

補足図1 : 実験の模式図



補足図2 : ヒト脳内の扁桃体の位置





問1 アルコールに関する、以下の(ア)～(ウ)に答えなさい。

- (ア) エタノールが肝臓で代謝される時の以下の経路について、化合物(a)、(b)、(c)の構造式を書きなさい。

(a エタノール) → (b アセトアルデヒド) → (c 酢酸)

- (イ) アセトアルデヒドを検出するために用いられる反応名を1つ述べなさい。  
(ウ) エタノールを工業的に作る場合、触媒を用いて酸性条件下で以下の反応を行う。この反応の原材料である化合物(d)の名称を1つとその構造式を書きなさい。

(d ) + H<sub>2</sub>O → (a エタノール)

問2 ヒトにおけるアルコール摂取について、以下の(ア)、(イ)に答えなさい。

- (ア) アルコールを定期的に飲用するヒトは、全世界で約何人いるか。そのうち約何人がアルコール依存になると推測されるか。本文に即して答えなさい。  
(イ) 下線部(1)を和訳しなさい。

問3 本文中の実験および結果について、以下の(ア)～(オ)に答えなさい。

- (ア) 下線部(2)について、この研究で用いたアルコール依存症の動物はどのような行動をとるか。補足図1も参考にし、本文に即して2つ述べなさい。  
(イ) 下線部(3)を和訳しなさい。  
(ウ) 下線部(4)の“the two groups”はそれぞれどのようなグループか、本文に即して説明しなさい。  
(エ) 下線部(4)の“pronounced differences”の具体的な内容を本文に即して説明しなさい。  
(オ) GAT-3は細胞でどのような働きをしている分子と考えられるか。本文から推測して述べなさい。

問4 あなたはアルコール依存症を治療するため、研究を行うことになった。本文の研究結果に基づいて、治療する方法を考えなさい。なお、その治療法の仕組みや作用機序などについて詳しく記述すること。

# 令和2年度 入学者選抜（推薦選抜）試験問題 小論文（2）

（120分）

## 医学群 医療科学類

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙	15枚（表紙を除く）
解答用紙	9枚
下書き用紙	2枚

2. 配られたすべての解答用紙に氏名と受験番号を記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙に記入しなさい。
4. 解答用紙のホッチキスはずすこと。
5. 問題用紙と下書き用紙は持ち帰ること。解答用紙はすべて回収するので持ち帰らないこと。

## 問題 1

次の文章を読み、問 1 から問 5 まで答えなさい。

ただし、本文中や図中の略語（CYP1A1 など）はそのまま用いてよい。

図 1 は、ある地域で実施された大規模な疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。また、図 2 は、この地域で実施された別の疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。

図 3 は、ある地域で実施された大規模な疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。また、図 4 は、この地域で実施された別の疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。

図 5 は、ある地域で実施された大規模な疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。また、図 6 は、この地域で実施された別の疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。

図 7 は、ある地域で実施された大規模な疫学調査の結果、特定の職業に就く人々の肺癌発症率を示している。この調査では、職業別で肺癌の発症率に有意な差が認められた。特に、特定の職業に就く人々の肺癌発症率が他の職業に就く人々よりも高かった。この結果は、職業と肺癌発症率との関連性を示唆している。



ダイオキシン受容体 (AhR) は、細胞膜に存在するタンパク質であり、ダイオキシン類と結合して、細胞内シグナル伝達経路を活性化させる。この受容体は、主に肝臓や腎臓に高濃度で存在し、環境中のダイオキシン類の毒性に関与していると考えられている。



図1. ダイオキシン受容体 AhR (aryl hydrocarbon receptor) の作用機序

ダイオキシン受容体 (AhR) は、細胞膜に存在するタンパク質であり、ダイオキシン類と結合して、細胞内シグナル伝達経路を活性化させる。この受容体は、主に肝臓や腎臓に高濃度で存在し、環境中のダイオキシン類の毒性に関与していると考えられている。

ダイオキシン受容体 (AhR) は、細胞膜に存在するタンパク質であり、ダイオキシン類と結合して、細胞内シグナル伝達経路を活性化させる。この受容体は、主に肝臓や腎臓に高濃度で存在し、環境中のダイオキシン類の毒性に関与していると考えられている。

ダイオキシン受容体 (AhR) は、細胞膜に存在するタンパク質であり、ダイオキシン類と結合して、細胞内シグナル伝達経路を活性化させる。この受容体は、主に肝臓や腎臓に高濃度で存在し、環境中のダイオキシン類の毒性に関与していると考えられている。

ダイオキシン受容体 (AhR) は、細胞膜に存在するタンパク質であり、ダイオキシン類と結合して、細胞内シグナル伝達経路を活性化させる。この受容体は、主に肝臓や腎臓に高濃度で存在し、環境中のダイオキシン類の毒性に関与していると考えられている。

1. 本報告係根據「個人資料保護法」之規定，由本會委託專業機構進行調查，其調查結果僅供參考，不得作為其他用途。

2. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證。且本報告之調查結果，僅反映受訪者之觀點，不代表本會之立場。

3. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證。且本報告之調查結果，僅反映受訪者之觀點，不代表本會之立場。

アカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数に与える影響を調べるため、ダイオキシン類を投与した際のアカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数を測定した。図2は、ダイオキシン類を投与した際のアカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数の変化を示す。図2の左側のグラフは、CYP1A1遺伝子発現量の測定結果を示す。縦軸は、CYP1A1遺伝子発現量の相対値を示す。横軸は、投与量を示す。図2の右側のグラフは、精子数の測定結果を示す。縦軸は、精子数の相対値を示す。横軸は、投与量を示す。図2の結果から、ダイオキシン類の投与は、アカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数に有意な影響を及ぼすことが示された。



図2. ダイオキシン類を投与した際のアカネズミの CYP1A1 遺伝子発現量と精子数  
\*は統計学的な有意差があることを示す。

アカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数に与える影響を調べるため、ダイオキシン類を投与した際のアカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数を測定した。図2は、ダイオキシン類を投与した際のアカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数の変化を示す。図2の左側のグラフは、CYP1A1遺伝子発現量の測定結果を示す。縦軸は、CYP1A1遺伝子発現量の相対値を示す。横軸は、投与量を示す。図2の右側のグラフは、精子数の測定結果を示す。縦軸は、精子数の相対値を示す。横軸は、投与量を示す。図2の結果から、ダイオキシン類の投与は、アカネズミのCYP1A1遺伝子発現量と精子数に有意な影響を及ぼすことが示された。

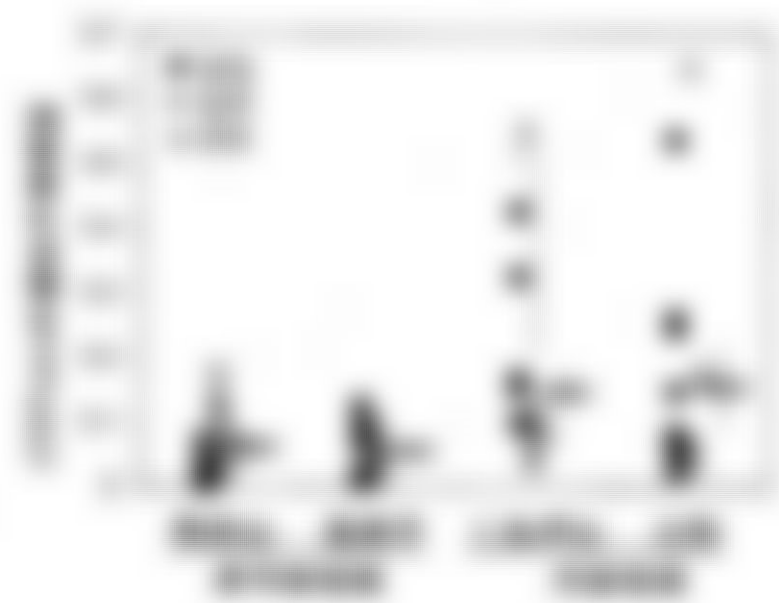


図3. ダイオキシン汚染地域と非汚染地域で捕獲されたアカネズミの肝臓におけるCYP1A1 遺伝子発現量

●◆△ はそれぞれアカネズミの AhR の遺伝子型を表す。太い横線は各地域の平均値、細い縦線は標準誤差を指す。\* は遺伝子型間に統計学的な有意差があることを示す。

(出典：石庭寛子ら著「ダイオキシン汚染がアカネズミ個体群に及ぼす影響：遺伝子マーカーを用いて個体群の反応を捉える試み」(日本生態学会誌 2016) より抜粋、一部改変)

(註)

遺伝子型

生物一個体が持っている2つの対立遺伝子の組み合わせを遺伝子型という。例えばヒトのABO式血液型には、A/A、A/B、A/O、B/B、B/O、O/Oの6種類の遺伝子型がある。同じ対立遺伝子を持つA/A、B/BおよびO/Oをホモ接合体、違う対立遺伝子を持つA/O、B/OおよびA/Bをヘテロ接合体という。



問1 本研究がアカネズミを実験対象とした理由を本文に即して答えなさい。

問2 下線部(1)のダイオキシン抵抗性とはどのようなことか、本文に即して60字程度で説明しなさい。

問3 ダイオキシンについて以下の(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) AhR タンパク質はどのようにダイオキシンと結合するか、本文に即して説明しなさい。

(イ) マウスの系統によってダイオキシン感受性が異なる仕組みを、本文に即して答えなさい。

問4 ダイオキシンとアカネズミの CYP1A1 遺伝子発現量を調べた結果について、以下の(ア)、(イ)に答えなさい。

(ア) 本文中の  ～  に当てはまる AhR 遺伝子型 (Q/Q または R/R) を答えなさい。

(イ) 本文中の  ～  に当てはまる AhR 遺伝子型 (Q/Q または Q/R または R/R) を答えなさい。

問5 図4はダイオキシン汚染地域と非汚染地域におけるアカネズミの肝臓の CYP1A1 遺伝子発現量を調査した結果である。AhR 遺伝子型の違いとダイオキシン感受性の関係を説明しなさい。

図4. 野外でのアカネズミ肝臓中の CYP1A1 遺伝子発現量

\*は統計学的な有意差があることを示す。

(Environmental Toxicology and Pharmacology 29: 280-289, 2010 より引用改変)

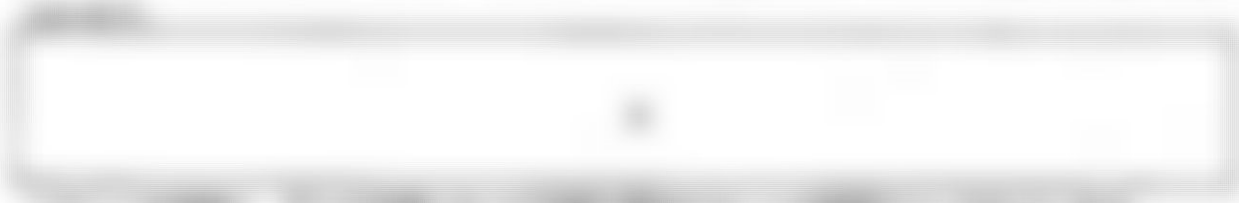
## 問題 2

次の文章を読み、問 1 から問 7 まで答えなさい。

（文章の本文は非常に小さく、読み取ることができません。通常、この位置には読者の注意を引く導入文や、問題の背景を説明する文章が記載されます。）



図1. がんの臨床病期別5年相対生存率全症例  
（がん研究振興財団「がんの統計'16」より転載）



The information contained herein is the property of the United States Government and is to be controlled and distributed in accordance with the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956, which require that all information of this nature be controlled and distributed in accordance with the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956.

This document contains information which is exempt from public release under the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956.

Information contained herein is to be controlled and distributed in accordance with the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956.

The information contained herein is the property of the United States Government and is to be controlled and distributed in accordance with the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956.

This document contains information which is exempt from public release under the provisions of Executive Order 11652, dated March 1, 1956, and Executive Order 11652, dated March 1, 1956.



1. 本報告係根據「個人資料保護法」之規定，由本會委託專業機構進行調查，其調查結果僅供參考，不得作為其他用途。

2. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

3. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

4. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

5. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

6. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

7. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

8. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

9. 本報告之調查結果，係根據受訪者之自述，其真實性與準確性，本會無法保證，且本報告之調查結果，僅供參考，不得作為其他用途。

1. 凡在本市行政区域内，从事生产、经营活动的法人、其他经济组织和个人，均应当依照本办法的规定，依法缴纳地方教育附加。

2. 地方教育附加的征收范围包括：(一) 增值税；(二) 消费税；(三) 营业税；(四) 企业所得税；(五) 个人所得税；(六) 房产税；(七) 城镇土地使用税；(八) 车船税；(九) 印花税；(十) 契税；(十一) 土地增值税；(十二) 其他依法开征的税种。

3. 地方教育附加的征收比例按照下列规定执行：(一) 增值税、消费税、营业税、企业所得税、个人所得税、房产税、城镇土地使用税、车船税、印花税、契税、土地增值税等税种，按照应纳税额的百分之二征收；(二) 其他依法开征的税种，按照有关规定执行。

4. 地方教育附加的征收机关为地方税务机关。地方税务机关应当依法征收地方教育附加，并按照规定将征收款项解缴同级财政部门。财政部门应当将征收款项按照规定的用途使用，不得挪作他用。

5. 地方教育附加的征收管理应当遵循公开、公平、公正的原则。地方税务机关应当加强征收管理，提高征收效率，降低征收成本。纳税人应当依法缴纳地方教育附加，不得拖欠、拒缴或者逃避缴纳。

6. 违反本办法规定的行为，将依法予以处罚。对拒不缴纳地方教育附加的纳税人，税务机关有权依法采取强制措施，追缴欠缴税款及滞纳金。构成犯罪的，依法追究刑事责任。

がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。

がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。

がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。

がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。がんは、細胞の遺伝子に異常が生じ、細胞の増殖や死の調節が正常に働かなくなり、細胞が異常に増殖し、周囲の組織に侵入し、他の臓器に転移する病気である。

（出典：国立がん研究センター研究所編「「がん」はなぜできるのか」（講談社）より抜粋、一部改変）

問1 図1から言えることを、Aに前後の意味が通るように記述しなさい。

問2 下線部(1)について、現在行われている検査法を2つ挙げ、それぞれの問題点を本文に即して説明しなさい。

問3 筆者らは、がんの検査法としてどのような方法が望ましいと考えているか、本文で述べられていることのうち5つ挙げなさい。

問4 miRNAはがんの発生にどのような仕組みで関係していると推察されるか、本文をもとに50字程度で答えなさい。

問5 エクソソームについて、以下の(ア)～(ウ)に答えなさい。

(ア) miRNAに対してどのような役割を持つか、本文に即して説明しなさい。

(イ) 下線部(2)とはどういうことか30字程度で説明しなさい。

(ウ) 下線部(2)に対し、エクソソームはどのような仕組みで関与すると述べられているか説明しなさい。

(次ページに続く)



問6 早期のがん患者（早期のがん：あり）320名、健常者（早期のがん：なし）270名の血液を用いて、早期のがんで上昇すると思われる miRNA 量を検査した。

表1は、検査で得られた値に対して判定のための基準値を設定し、基準値以上を陽性、基準値未満を陰性として判定した結果である。この基準値における検出感度は95.0%であった。本文を参考にして以下の（ア）～（ウ）に答えなさい。

表1

		早期のがん	
		あり	なし
miRNA を用いた血液検査	陽性	X 人	25 人
	陰性	Y 人	245 人
計		320 人	270 人

（ア）表1のXとYに入る数字を求めなさい。

（イ）早期のがんではないのに検査で陽性となる率（偽陽性率（%））を小数点第一位まで求めなさい。

（ウ）表2は、表1とは異なる基準値を設定して判定した結果である。表1と比べ、表2では基準値をどのように変更し、それにより検出感度、偽陽性率はどのように変化したか、以下の文の括弧に当てはまる適切な語句を選び、解答用紙の該当箇所に○をしなさい。

表2では、判定のための基準値を（上げた・下げた）ことにより、表1に比べて検出感度は（上がり・下がり・変わらず）、偽陽性率は（上がった・下がった・変わらなかった）。

表2

		早期のがん	
		あり	なし
miRNA を用いた血液検査	陽性	290 人	5 人
	陰性	30 人	265 人
計		320 人	270 人

問7 あなたはがんの検査法を研究している研究者である。下線部（3）の問題をどのように改善していけるだろうか、本文を参考にして論理的に述べなさい。